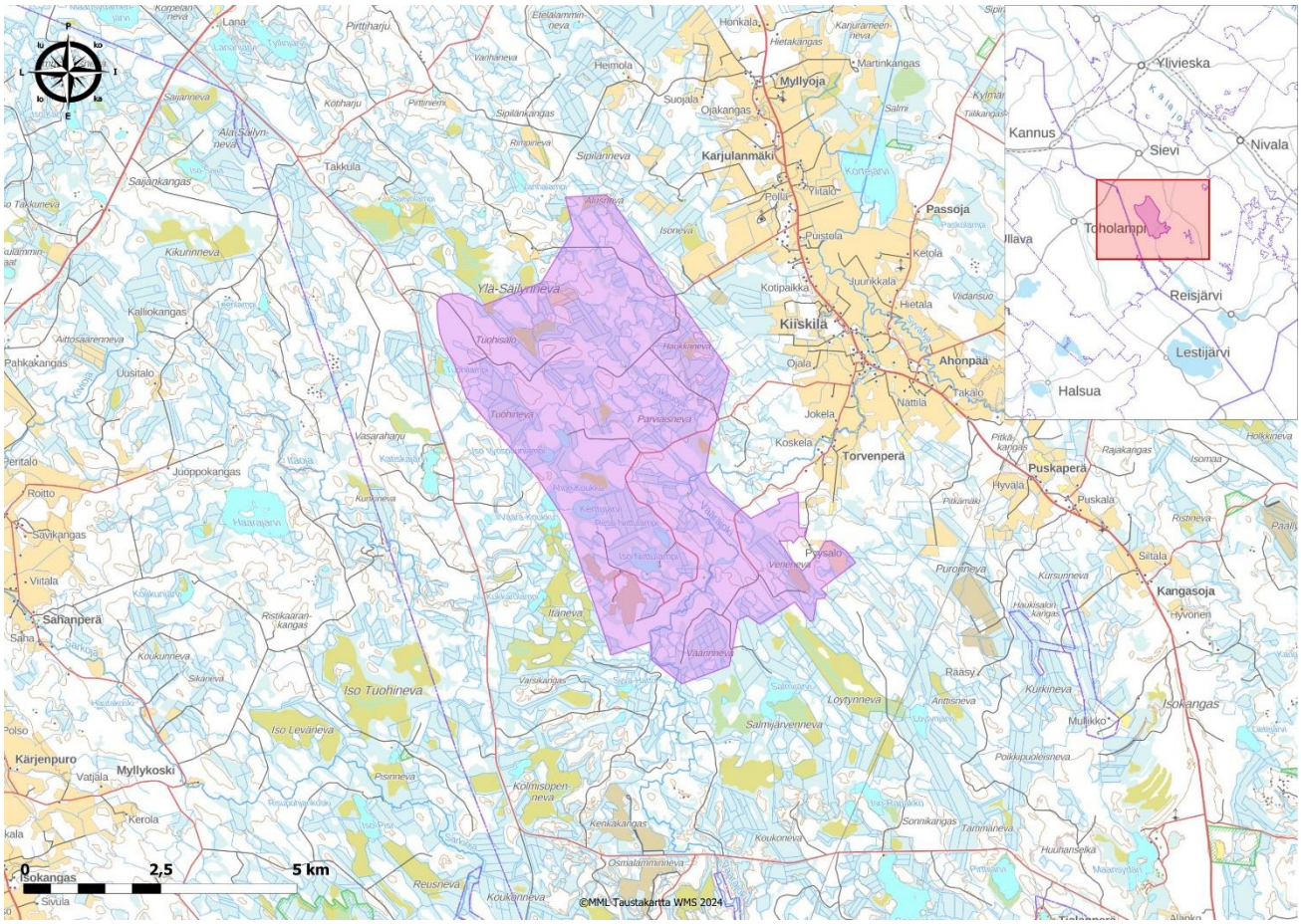


Semecon

SIEVI
SIEVIN KUNTA

ALUSTA // CONSULTING

KENKÄKANKAAN TUULI- JA AURINKOVOIMAPUISTO

Sievi

18.3.2024

YVA-selostus

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Semecon Oy, Kartanontie 3, 84101 Ylivieska

Olli Malkamäki, toimitusjohtaja
p. 040 198 0745
olli.malkamaki@semecon.fi
Joni Heinonen, projektipäällikkö
p. 040 198 0794
joni.heinonen@semecon.fi
Tomi Heinonen, projektipäällikkö
p. 050 432 7568
tomi.heinonen@semecon.fi

YVA-yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, PL 86
90101 Oulu

Yhteysviranomaisen yhteystiedot ja aineisto:
https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

Kaavoituksesta vastaava:

Sievin kunta, Haikolantie 16, 85410 Sievi

Sami Puputti, tekninen johtaja
p. 044 4883 263
sami.puputti@sievi.fi

Kaavoitus- ja YVA-konsultti:

Alusta Consulting Oy, Vilhonkatu 9 C 3. krs. 00100 Helsinki

Lauri Solin, DI YKS-402
p. 044 704 6281
lauri.solin@alustaconsulting.fi

JOHDANTO

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Semecon Oy suunnittelee Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista Sievin kunnan eteläosaan ja Toholammin kunnan kunnanrajan läheisyyteen. Hankealue sijaitsee noin 8 km Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 km Toholammin keskustasta itään, noin 20 km Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 km Haapajärven keskustasta länteen. Hankealueen pinta-ala on noin 3010 ha.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan neljää toteutusvaihtoehtoa: VE 1, VE 2, VE 1 + AVE sekä VE 2 + AVE. Tarkastelussa on myös ns. nollavaihtoehto (VE 0), jossa tuuli- ja aurinkovoimapuistoa ei rakenneta.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan voimaloilta ja aurinkovoima-alueelta maakaapelein kahdelle sähköasemalle. Sähköasemilta tuotettu energia toimitetaan 400 kV voimajohdolla hankealueen länsipuolelle. Sisäisen sähkönsiirron osalta YVA-menettelyssä tutkitaan kahta vaihtoehtoa SVE 1 ja SVE 2.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto 400 kV voimajohtolinja päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan, jota hanketoimija on suunnitellut yhdessä viereisen hankkeen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tästä pisteestä lähtee siirtolinja Kukonkylän sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on alavaihtoehdosta riippuen noin 27–28 kilometriä.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto, hankealueen länsipuolelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.

Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,7 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 31) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,3 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 25) hankealueen itäpuolella Kiiskilässä alustavista voimalapaikoista. Lähin lomarakennus noin 2,0 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 32) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 24) hankealueen länsipuolella Katiskajärven rannalla alustavista voimalapaikoista.

Lähin asuinrakennus aurinkovoima-alueen (AVE) rajasta sijaitsee noin 180 metrin etäisyydellä Pyysalontien varrella ja lähin lomarakennus noin 640 metrin etäisyydellä Torvenperäntien varrella.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maa- ja ilmakaapelein. Maakaapelireittien kaivannoista noin 20,9–29,4 km sijoittuu olemassa olevan ja rakennettavan tiestön varrelle, ja noin 1,4–2,3 km reittiosuus rakennetaan maastoon.

Hankkeessa rakentamista ja maankäytön muutospainetta kohdistuu noin 105,1–368,9 hehtaarin alueelle, joka on noin 3,5–12,3 % hankealueen pinta-alasta. Hankkeessa parannetaan olemassa olevaa tiestöä noin 26,3 km kilometrin matkalla ja uutta tietä rakennetaan noin 7,2–11,2 kilometriä.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen edellyttämän tuulivoimarakentamista ohjaava tuulivoimaosayleiskaava laaditaan ajallisesti yhtä aikaa YVA-menettelyn kanssa. Aikataulu ja suunnittelu sovitetaan yhteen aikataulun näkökulmasta optimaalisella tavalla. Menettelyt toteutetaan rinnakkain muun muassa järjestämällä yhteisiä yleisötilaisuuksia.

Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä, ympäristövaikutusten arviointeja sekä saatua palautetta.

YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä järjestelmällisesti ja johdonmukaisesti siten, että vaikutusten arviointi on perusteltu läpinäkyvästi. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Ympäristövaikutukset selvitetään YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiselostus (YVA-selostus), jossa on esitetty arvioitavat vaihtoehdot, ympäristön nykytila, hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu ja yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa. Lisäksi raportissa kuvataan mm. haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot.

Selostuksen laatimisessa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen 21.11.2022 (POPELY/1473/2022) antama lausunto hankkeen YVA-arviointiohjelmasta sekä muut annetut lausunnot ja mielipiteet.

YVA-menettely on prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut osalliset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankevastaavalle tai YVA-konsultille. YVA prosessin vuorovaikutuksessa ja kuulemisissa sovelletaan YVA-laissa (5.5.2017/252) säädettyjä menettelyjä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia yhteistilaisuutena ja/tai etäjärjestelyin. Lisäksi hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä puhelimitse tai sähköpostitse.

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta.

Hankkeen vuorovaikutusta tehostetaan myös kohdennetuilla, teemakohtaisilla keskustelutilaisuuksilla eri intressiryhmien ja toimijoiden kanssa. Tarvittaessa hanketoimija järjestää vastaanottoja toimistollaan Ylivieskan keskustassa.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä Alusta Consulting Oy.

Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hankkeesta ei ole annettu niin sanottua YVA-tarveharkinta päätöstä. Hankkeen koko ylittää vaihtoehdosta riippumatta hankeluettelon mukaisen YVA-rajan ja hankkeen läheisyydessä olevat muut tuulivoimahankkeet muodostavat sellaiset yhteisvaikutukset, että tarve YVA-menettelylle on ilmeinen.

Aurinkovoima-alueen osalta ei ole sellaisia suoria määritelmiä, joiden perusteella voidaan YVA-tarve todeta, mutta hankkeen kytkeytyessä osaksi Kenkäkankaan tuulivoimapuistoa, on perusteltua sisällyttää se YVA-menettelyyn.

Hankkeen esisuunnittelu käynnistyi syksyllä 2021. Hankkeen YVA-menettely käynnistettiin YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla 2.6.2022. Hankkeen YVA ohjelman aineisto on toimitettu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle ja hanke on tullut vireille 15.9.2022. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeva kuulutus on ollut nähtävillä 21.9.–21.10.2022. Koko hanketta koskeva tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestettiin 28.9.2022.

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät esi- ja erillisselvitykset on tehty kesän 2022 ja alkutalven 2024 välisenä aikana.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle nähtäville asettamista varten huhtikuussa 2024.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Ympäristövaikutuksiksi luetaan hankkeen aiheuttamat välittömät ja välilliset, sekä tilapäiset että pysyvät vaikutukset ympäristöön. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen elinkaaren, eli rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston, vaikutukset.

Arvioinnin painopiste on merkittäviksi todettujen ja sidosryhmien tärkeiksi kokemissa vaikutuksissa. Tässä hankkeessa on arvioitu merkittäviksi kysymyksiksi yhteisvaikutukset, maisema ja kulttuuriympäristö sekä luonnon ja ihmisten elinolot.

Muita merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyrittiin tunnistamaan YVA-menettelyn aikana selvitysten, lausuntojen, mielipiteiden ja sidosryhmätyöskentelyn kautta.

Vaikutusten arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona olemassa olevaan aineistoon ja erillisiin hankkeen aikana tehtyihin selvityksiin pohjautuen. Eri vaikutustyyppien kohdalla arvioitiin hankkeen aiheuttamat maksimivaikutukset.

TIIVISTELMÄ HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen toteutus vaihtoehtojen VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE aiheuttavat muuttuvan maankäytön takia vähäisiä negatiivisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 muuttuva maankäyttö on niin vähäistä, että ne eivät aiheuta muutoksia. Tässä YVA-selostuksessa tutkitut sähkönsiirto vaihtoehdot eivät aiheuta vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Elementtinä tuulivoimala ja aurinkovoima-alue on uusi hankealueella, vaikka lähistöllä on useita eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita.

Hankealueen pääkäyttömuoto säilyy maa- ja metsätalousalueena. Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentumispainetta. Hankkeen aiheuttama maankäytön muutos vaihtelee vaihtoehdosta riippuen noin 105–370 ha välillä, mikä tarkoittaa koko hankealueen laajuudessa noin 3,5–12,3 % muutosta. Maankäytön muutos aiheuttaa kohtalaisia muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön, lähinnä virkistyskokemuksen muuttumisen kautta ja rakentamisaikaisina alueen käytön rajoituksina.

Hanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä vieressä sijaitsevan Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa.

Hanke on ristiriidassa alueen lainvoimaisten Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kanssa. Vireillä olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa hankealue on pääosin osoitettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi. VE 2 vaihtoehto on kokonaisuudessaan piirretty potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi. VE 1 osalta 4 voimalaa sijoittuu tuulivoima-alueeksi piirretyn alueen ulkopuolelle, mutta poikkeama on marginaalinen ja huomioiden maakuntakaavan tarkkuustason sitä ei voida pitää merkittävänä.

Hankkeen toteuttaminen YVA-menettelyssä käsitellyillä vaihtoehdoilla edellyttää Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksymistä, ennen kuin alueelle laadittava tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava arvioitujen vaihtoehtojen mukaisena voidaan hyväksyä Sievin kunnan toimesta.

Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita. Lähimmissä lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, joka toteuttaminen olisi ristiriidassa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisen kanssa. Hanke ei edellytä muutostarpeita lainvoimaisiin kaavoihin tai erityisiä huomioitavia asioita vireillä olevien kaavojen laadinnalle.

Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB:n melualueella. Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melutason ohjearvot (40 dB) ylittyvät. Maa- ja metsätalouteen liittyvään rakentamiseen hankkeella ei ole vaikutusta.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemaselvitys on laadittu maastokäyntien, tietokonemallinnusten ja tehtyjen selvitysten pohjalta.

Hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle

Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset muodostuvat lähialueiden peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, joista avautuu riittävän laaja ja pitkä avoin näkymä voimaloiden suuntaan.

Hankkeella ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön. Rakentamisen aikana lähimmät muinaismuistoalueet on syytä merkitä erikseen, mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat lähialueelle.

Melu

Meluvaikutukset arvioitiin ympäristöministeriön ympäristöhallinon ohjeen Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti. Laskenta tehtiin käyttäen Vestas V162-6.8 MW PO6800 with serrated trailing edges (sahalaitaiset siiven takareunat) voimalatyypille käyttäen kyseisen voimalatyypin melun tunnusarvoja. Koska kyseisen voimalatyypin takuuarvoja ei ollut käytettävissä, muodostettiin ne lisäämällä valmistajan ilmoittamiin äänitehotason maksimiarvoihin 2 dB, jolloin lähtöarvot vastaavat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja.

Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna kummassakin hankevaihtoehdossa melun ohjearvot alittuvat ulkona häiriintyvissä kohteissa.

Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna asumisterveysasetuksen melun toimenpiderajat alittuvat kummassakin hankevaihtoehdossa tutkituissa lähimmissä asuinrakennuksissa. Laskennassa käytettiin rakennusten ulkovaipan äänitasoerona suomalaisten alalikiarvoa, jolloin 84 % rakennuksista on tätä parempi ääneneristävyys.

Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu merkittävästi melua muuten, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä. Aurinkopaneeleista ei lähde ääntä. Voimala-alueen invertterit ja muuntajat aiheuttavat hiljaista ääntä aurinkoisella säällä ja niiden läheisyydessä oleskellessa.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin tässä työssä vähäisesti kielteiseksi Kenkäkankaan hankkeen osalta siten, että hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.

Välke

Välkemallinnuksen mukaan hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla (VE 1) ja (VE 2), roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella.

Tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla ja voimalamitoilla reseptoripisteisiin kohdistuva välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia teoreettisen ja realistisen arvojen suhteen.

Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa joissain tapauksissa heijastua välähdyksen omaisesti esimerkiksi lentokoneisiin, mutta alueella ei ole lentoestepintoja, joihin sillä voisi katsoa olevan vaikutusta. Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lähiympäristöön, mutta paneelikentän suuntauksen ja paneelikulman johdosta vaikutuksia ympäristöön ei synny.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, aurinkovoimakentän, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu.

Kenkäkankaan hankealue on pääosin talouskäytössä olevaa ja siten käsiteltyä metsää. Alueelle sijoittuu lisäksi turvekankaita, rämemuuttumia ja laidoiltaan ojitettuja avosoita sekä turverantaisia järviä ja suolampia. Käsitellyimmät alueet eli turvetuotantoalueet ovat hankealueen eteläosassa.

Tuulipuiston ja sähkönsiirron rakenteet vaativat noin 110–165 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen. Aurinkovoima-alueeksi hankealueella on osoitettu 190 ha alue. Kaikkiaan puustoa poistetaan vähimmillään VE 2 noin 2,5 % ja enimmillään VE 1 + AVE noin 12,3 prosentilta koko alueesta.

Alueella havaittuja luontoarvokohteet on pääosin voitu huomioida, mutta jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota rakentamisalueiden yksityiskohtaiseen sijoitteluun, jotta arvokkaat kasvillisuus ja luontotyyppikohteet voitaisiin huomioida.

VE 1 + AVE edellyttää laajemmin puuston poistoa sekä laajemmin uusien teiden rakentamista, joten sen pirstoava vaikutus on hieman VE 2 + AVE suurempi. Aurinkovoima-alueella on merkittävin yksittäinen vaikutus alueen laajuuden ja muutoksen suuruuden takia. Muutos kohdistuu kuitenkin tavanomaiseen talousmetsään ja ojitetuille suomuuttumille, joten kohteen herkkyys on alhainen. Luonnon arvokohteisiin kohdistuvissa vaikutuksissa ei ole vaihtoehtojen välisiä eroja.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE 1 ja SVE 2 välillä ei ole eroja. Pitemmän reittivaihdon pirstova vaikutus on hieman laajempi, mutta ero on marginaalinen.

Linnusto

Hankealueella ja sen lähistöllä tavattiin useita yksilöitä suojelullisesti huomionarvoisesta pesimälajista.

Hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten arvioidaan olevan merkittävimmät Salmijärven pohjoispuolella ja Itänevan pohjoispuolella. Lisäksi mahdollisen aurinkovoimalan perustamisesta koituva laaja elinympäristön heikentyminen katsotaan linnustolle merkittäväksi muuttuvan elinympäristön takia. Metsäelinympäristöjen lajeille aiheutuu jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta.

Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pienimillään vähäisiksi vaihtoehdossa VE 2 ja suurimaksi suuriksi vaihtoehdossa VE 1 + AVE.

Valtakunnallisesti tärkeistä päämuuttoreiteistä hankealue sijoittuu kurkien kevätmuuton päämuuttoreitille. Kurkien muuttointensiteetti on alueella kuitenkin matalahkoa. Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei ole muuttolinnuston kerääntymisalueita. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Kaikilla vaihtoehdoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia uhanalaiseen lajiin.

Muu eläimistö

Tuulivoimapuiston hankealueella on tehty liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset. Lisäksi alueella on tehty lumijälkilaskentoja. Susiselvitys on tehty olemassa olevan aineiston pohjalta. Kalakantoja ja jokirapua selvitettiin olemassa olevan aineiston pohjalta sekä haastatteluin. Tuulivoimapuiston alueelta ei löydetty liito-oravia eikä lajille potentiaalisia, laadukkaita elinympäristöjä. Lepakoita havaittiin tuulivoimapuistoalueella, mutta alueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita. Viitasammakkohavaintoja tehtiin Löytölammelta alueen eteläosasta läheltä Torvenperäntien metsäautotietä.
Hankkeesta aiheutuu haittavaikutuksia eläimille lisääntyneen häiriön ja elinympäristömuutosten kautta. Koska hankealue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa, arvioidaan rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin vähäisiksi. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimalle varattu hankealue ei sijoitu Toholammin susireviirille, eikä ole myöskään aiempina vuosina sijoittunut sille. Vuonna 2021 alueelle sijoittui Kiiskilän reviiri, joka ei kuitenkaan vakiintunut, eikä alueella ole tulkittu vuoden 2021 jälkeen olevan reviiriä tai havaintoaluetta. Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta susiin.
Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien virtavesien (Takkuoja, Vääräjoki) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin rapu- tai kalakantoihin.

Kokonaisuutena vaikutukset eläimistölle arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdon VE 2 vaikutukset ovat lievemmät kuin vaihtoehdolla VE 1. Vaihtoehdoilla, joissa myös aurinkovoima-alue toteutetaan, on laajimmat vaikutukset aurinkovoima-alueen muuttuessa eläimistölle soveltumattomaksi ympäristöksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE 1 ja SVE 2 vaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

Suojelualueet

Tuulivoimapuiston hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Hankkeessa ei ole tarvetta Natura-arvioinneille. Ohjelmavaiheessa edellytetty Natura-tarveharkinta raportti on YVA-selostuksen liitteenä.

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita eikä arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealuetta lähin Natura-alue on Kivineva, FI1001004 SAC, joka sijoittuu noin 5 kilometrin päähän hankealueen eteläpuolelle. Lähin linnustoperusteinen Natura-alue (Pesäneva FI1002013) sijaitsee noin 9 km etäisyydellä. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 4 kilometrin etäisyydelle hakealueen reunasta.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankealue sijoittuu maaperälle, joka on turvepohjaista sekä sekalajikkeista maalajia. Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on pieni tai sitä ei ole. Kallioperässä pääkivilaji on paragneissiä. Hankealueella ei ole pohjavesialueita, lähteitä tai talousvesikaivoja. Vaikutuksia kallioperään ei synny. Vaikutukset maaperään ovat kohtalaisia tai vähäisiä ja kohdistuvat pääosin voimala-alueille ja rakentamisaikaan. Vaikutuksia pohjaveteen ei katsota syntyvän.

Pintavedet

Hankealue sijaitsee pääosin Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) lounaisrajalla ja sijoittuu tarkemmin Kalajoen (53) valuma-alueelle. Hankealueen eteläosa sijaitsee Vääräojan valuma-alueella (53.094) ja pohjoisosa 3. jakovaiheen valuma-alueeseen 53.093 josta hankealueen vedet kulkevat Takkuojaa pitkin Vääräjokeen noin 4 km hankealueen itäpuolella.

Rakentamisvaiheessa kiintoainekuormitus saattaa hetkellisesti nousta hankealueen ojastossa ja muutoksia saatetaan havaita hankealueen ulkopuolisissa pintavesissä. Rakentamisvaiheen muutokset ovat lyhytaikaisia ja ohimeneviä. Rakentamistyöt eivät vaaranna alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Tuulivoima- ja aurinkovoimapuistolla ei ole käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin, kunhan tarkemmassa suunnittelussa huomioidaan riittävä suojaetäisyys ja mitoitetaan tarvittavat hallintarakenteet aurinkovoima-alueen ja Vääräjoen välille, sekä voimalan numero 26 ja Takkuojan välille.

Mikäli rakennustöitä tehdään alueella, jolla esiintyy happamia sulfaattimaita, tulee haittojen ehkäisy huomioida kaikessa riskejä aiheuttavassa maankäytössä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeella on luonnonvarojen hyödyntämistä lisääviä vaikutuksia, mutta myös vähentäviä vaikutuksia. Tuuli ja aurinko ovat hankkeessa hyödynnettäviä aineettomia ja uusiutuva luonnonvaroja. Aineellisten luonnonvarojen käyttö on suurinta tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja voimajohtolinjojen valmistusaikana sekä hankkeen rakentamisvaiheessa. Käytettäviä luonnonvaroja ovat metallit, erityisesti teräs ja kupari, betoni ja maa-ainekset, sekä lasi ja pii. Rakentamien myötä, toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen noin 3,5–12,3 % hankealueen pinta-alasta poistuu maa- ja metsätalouskäytöstä.

Rakentamisaikana liikkumista rajoitetaan työmaan alueella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö estyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti. Aurinkovoima-alue tultaneen aitaamaan ja luonnonvarojen hyödyntäminen alueella estyy. Toiminta-aikana virkistyskäytölle ja luonnonvarojen keräämiselle ei ole rajoituksia lukuun ottamatta aurinkovoima-aluetta. Metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden, aurinkovoima-alueen ja voimajohtolinjan rakenteet huomioiden.

Tuulivoimaloiden kierrätettävyysaste on yli 90 %, sillä tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamiseen käytettävät materiaalit ovat pääasiassa kierrätettäviä metalleja ja betonia. Aurinkovoima-alueen rakenteiden kierrätysaste on yli 95 %. Voimajohtolinjan rakenteiden kierrätysaste on lähes 100 %. Sähköaseman kierrätysaste on korkea, mutta maakaapelin kierrätettävyysaste heikko noin 35 %, ellei kaapelien polymeerejä voida kierrättää.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät tuulivoimaloiden ja aurinkopuiston aurinkopaneelien osien sekä niihin liittyvän infrastruktuurin, kuten sisäisen sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista.

Toiminnan aikana hankealueen liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä sekä lumen aiheuttamista huoltotöistä.

Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista.

Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu rakentamiseen tarvittavien massojen ja rakennusosien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu.

Tuulivoimaloiden liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 sekä vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE vähäisen kielteiseksi. Mikäli aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen rakentaminen ajoittuu samalle ajankohdalle, on vaikutusten merkittävyys arvioitu myös tällöin vähäisen kielteisiksi, sillä rakentamisen aika suhteessa voimaloiden toiminta-aikaan on suhteellisen pieni.

Ilmasto

Hankkeen aikana muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat rakentamisen yhteydessä, tuuli- ja aurinkovoimapuiston, voimajohtolinjan ja sähköasemien huolloista sekä käytöstä poistosta.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa.

Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke toteutuessaan mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon. Varsinaisesta energian tuotannosta ei aiheudu käyttöaikana päästöjä.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat vähäisiä ja negatiivisia. Sähkönsiirto on välttämätön osa hankkeen toteuttamista ja tässä hankkeessa suunnittelu on tehty yhteistyössä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Vaikutusten näkökulmasta vaihtoehto SVE 1 on parempi, koska rakennettava voimajohtolinja on lyhyempi, joten materiaaleja tarvitaan vähemmän ja linjan tarvitsema maa-ala on pienempi.

Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet

Hanke ei aiheuta merkittäviä turvallisuusriskejä, kun noudatetaan työturvallisuusmääräyksiä sekä muita ohjeita ja suosituksia hankkeen rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana. Toiminnan aikana toteutetaan huoltosuunnitelmaa ja tehdään tarvittavat tarkistukset ajallaan. Jään tippumiseen liittyvät turvallisuusriskit voidaan minimoida, kun tuulivoimapuiston alueella kulkemisessa noudatetaan varovaisuutta talvisaikaan. Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin eivät ole merkittäviä. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia tutkiin. Tuulivoimahankkeen viestintäyhteyksiin mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset, kuten häiriöt antenni-TV-signaaleissa, ovat korjattavissa. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

Ihmisten elinelot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kiiskilän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle sekä Evijärven, Vääräjokilaakson ja Lestijokilaakson kulttuurimaisemiin. Kenkäkankaan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston rakentamisella on myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Hankkeen suunnittelusta ja rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Rakentaminen lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja verotuloja. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston kunnossapidosta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiassa kuljetuksista. Kuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. Kuljetukset voivat aiheuttaa myös tilapäistä haittaa melun, pölyn ja tärinän vuoksi reitin varrella asuville. Suhteutettuna hankkeen elinkaareen, haitta on ihmisten elinoloihin lyhytaikainen. Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana. Hankealueella liikkumista jouduttaneen rajoittamaan turvallisuussyistä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa maisema- ja meluvaikutuksiin hankealueella ja sen läheisyydessä sekä alueiden virkistyskäyttäjille. Maisemavaikutuksia syntyy laajalle alueella, jos avoimet peltoaukiot ja vesistöt muodostavat avoimia näkymiä asutuksesta tuulivoimapuiston suuntaan. Maisemavaikutukset ja viihtyvyyshaitat koetaan kuitenkin yksilöllisesti.

YVA-menettelyn ja hankesuunnittelun yhteydessä vuorovaikutusta on järjestetty runsaasti, sekä menettelyyn kuuluvia virallisia esittely- ja keskustelutilaisuuksia, että epävirallisia sidosryhmätapaamisia eri teemaryhmien ja maanomistajien kanssa. Vuorovaikutuksessa nousi esille erityisesti melun ja välkkeen vaikutukset, muuttuva maisema sekä maa-alueiden menetys ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Avoin vuorovaikutus koettiin tärkeäksi.

Asukaskyselyyn vastasi 42 osallista. Hankkeen myönteisimmät vaikutukset nähtiin Sievin kunnan talouteen, palveluihin ja elinvoimaisuuteen. Myös tuulivoimaan suhtauduttiin varovaisen myönteisesti. Kielteisimmät arviot kohdistuivat omaan elinympäristöön ja siinä erityisesti tulevaan melutasoon, luonnonympäristöön ja kiinteistöjen arvoon. Tämä noudattaa vastaavien kyselyjen vastausten linjauksia: tuulivoiman yleiset hyödyt nähdään selvästi, mutta sen vaikutukset omaan elinympäristöön nähdään kielteisempänä.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi. Sisäisen sähkönsiirron 400 kV ilmajohtolinjausten osalta SVE 1 ja SVE 2 vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Talous ja elinkeinot

Kenkäkankaan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston rakentamisella on myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan. Hankkeen suunnittelusta ja rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Rakentaminen lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja verotuloja.

Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston kunnossapidosta: hanke tukee ja vahvistaa paikkakunnalla ja lähiseudulla toimivien huolto- ja kunnossapitoyhtiöiden toimintamahdollisuuksia.

Hankkeen elinkaaren aikaisiksi (oletus 20 vuotta) työllisyysvaikutuksiksi arvioidaan VE 1 noin 2800 ja VE 2 noin 2000 henkilötyövuotta (suorat ja välilliset työpaikat). Hankkeen elinkaaren aikaisiksi (oletus 20 vuotta) työllisyysvaikutuksiksi arvioidaan AVE noin 60–80 henkilötyövuotta (suorat ja välilliset työpaikat).

Hankkeesta kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia maan vuokrista ja kiinteistöveroista. Hankkeesta maksettavan vuosittaisen kiinteistöveron määrä keskimäärin on VE 1 noin 630 000 € ja VE 2 noin 450 000 €. Hankkeesta maksettavan vuosittaisen kiinteistöveron määrän arvioidaan olevan AVE noin 2900 €/ MW.

Hankkeen kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin on myönteinen kaikissa rakentamiseen tähtäävissä vaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron toteuttaminen on välttämätön osa hankkeen toteuttamista. Tutkituilla vaihtoehdoilla ei ole eroa talouden tai elinkeinojen osalta. SVE 1 ratkaisu on edullisempi toteuttaa lyhyemmän yhteyden takia (materiaali, rakentamis- ja työvoimakustannukset).

Yhteisvaikutukset

Lähimmät rakennetut tuulivoimalat sijoittuvat noin 11 kilometrin etäisyydelle Kenkäkankaan hankealueesta koillisessa Jakoistenkallio (7 voimalaa) ja luoteessa Puutikankangas (8 voimalaa). Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on noin 24 rakennettua tuulivoimalaa, joista noin sama määrä on tuotannossa. Alle 20 kilometrin etäisyydellä on yhteensä 11 tuulivoimahanketta, joista 3 on rakennettu ja loput suunnittelin eri vaiheissa. Hankkeiden yhteenlaskettu teoreettinen maksimivoimalamäärä on noin 280 kappaletta.

Lähimmäksi hankealuetta sijoittuvat tuulivoimahankkeet ovat Vääräjoen tuulivoimahanke (YVA-ohjelmavaihe) ja Toholampi-Lestijärvi (suunnitelmat lainvoimaisia, hankkeen päivitys käynnissä). Vääräjoen hanke on kiinni Kenkäkankaan hankkeessa etelä ja länsipuolelta, Toholampi-Lestijärvi hankkeeseen on noin 3 kilometriä hankealueen rajasta.

Lähialueen tuulivoimahankkeet otetaan huomioon, kun Kenkäkankaan hankkeesta tehdään mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Muut tuulivoimahankkeet huomioiden, niillä ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen hankkeiden sijoittuessa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuukin melko laajan maisemakuvanmuutoksesta sekä maisema-, melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, virkistykseen sekä asuin- ja lomarakentamisen estymisenä suunnittelualueilla.

Keskeisimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat maiseman osalta Kiiskilään, Sieviin, Toholammille ja Maasydämen matkailualueelle.

Tarkastelualueella sijaitsee jo toiminnassa olevia tuulipuistoja, joten tuulivoimalat eivät ole alueelle vieras tai uusi elementti kaikilta osin. Tuulivoiman lisääntyminen alueella muuttaa kuitenkin alueen maiseman luonnetta sitä teollisemmaksi, mitä enemmän voimaloita maisemakuvassa näkyy. Suurmaisemassa tuulivoimalat ovat osa ajallista kerrostumaa.

Hankealueen maisema on pitkälti ihmisen muokkaamaa tuotantomaisemaa. Tuulivoimalat eivät siis sijoitu luonnontilaiseen maisemaan. Koska lähtökohtana ei ole koskematon luonnonmaisema, voidaan todeta, että tuulivoimalat tuovat maisemaan uuden ajallisen kerrostuman, mutta eivät välttämättä laadullisesti muuta sitä kovinkaan paljon. Paikalliset vaikutukset lähellä voimaloita ovat merkittävämpiä kuin muutos suurmaisemassa.

Melun ja Välkkeen osalta yhteisvaikutukset eivät ylitä asetettuja säädöksiä tai ohjearvoja. Vaikutusten arviointi perustuu läheisten hankkeiden loppuvuoden 2023 tilanteeseen ja sijoitussuunnitelmiin.

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä ovat vähäiset.

Tuulipuiston läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti arvokkaiksi luokiteltuja lintualueita. Tuulivoima-alueiden muodostama kokonaisuus on kuitenkin sellainen, että yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu suureksi.

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä välteleviin lajeihin. Tuulivoima-alueiden sisällä säilyvillä metsäkuvioilla metsäelinympäristö kuitenkin säilyy ennallaan, joten yhteisvaikutusten muutoksen suuruus tavanomaiseen metsälinnustoon arvioitiin olevan pieni. Pesimälinnuston kannalta muutoksen merkittävyys arvioitiin vähäiseksi.

Muuttolinnuston osalta tuulivoimahankkeiden vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle ovat kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiä.

Kaikilla vaihtoehdoilla voi olla merkittäviä vaikutuksia uhanalaiseen lajiin.

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen voi kohdistua yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologisiin yhteyksiin, jotka liikkuvat laajalla alueella ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpetoihin. Toteutuessaan hankkeet voivat vähentää lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää. Vaikutukset kohdistuvat sekä rakentamisen että toiminnanaikaisiin vaiheisiin. Vaikutukset susiin arvioidaan tällä hetkellä vähäisiksi.

Etäisyydet Natura-alueisiin ja suojelualueisiin muodostuvat suuriksi hankealueen läheisyydessä. Yhteisvaikutukset suojelualueisiin ja muihin luontoarvoiltaan merkittäviin kohteisiin arvioidaan vähäiseksi.

Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin ovat vähäisiä tai ei vaikutusta. Maa- ja kallioperän osalta vaikutukset ovat paikallisia, eikä lähimpien hankealueiden maa- tai kallioperä edusta alueella tavanomaisesta poikkeavaa maa- tai kallioperää.

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) lounaisrajalla ja sijoittuu tarkemmin Kalajoen (53) valuma-alueelle. Hankealueen eteläosa sijaitsee Vääräojan valuma-alueella (53.094) ja pohjoisosa kuuluu 3. jakovaiheen valuma-alueeseen 53.093, josta hankealueen vedet kulkevat Takkuojaa pitkin Vääräjokeen noin 4 km hankealueen itäpuolella.

Kuormitusvaikutukseltaan laskevien hankkeiden yhteisvaikutus arvioitiin vähäiseksi. Valuma-alueiden pintavedet laskevat Kalajokeen. Kuormituksen osalta hankkeet yhdessä eivät vaaranna alapuolisen vesiluonnon tilatavoitteita. Hankealueiden vaikutusalueella muodostuu vähäistä valunnan kasvua, koska pinta-ala kasvaisi hankkeiden toteutuessa, jolta hulevesiä muodostuu.

Karttatarkastelun perusteella hankealueet ovat varsin ojitettuja-alueita. Ojien kunnosta riippuen rankkasateilla saattaa esiintyä suurempia, paikallisia virtaamahuippuja tilanteessa, jossa hankkeet toteutetaan. Mikäli ojat ovat paikoin vanhoja ja umpeenkasvaneita, ne tasoittavat virtaamaa eikä näin ollen selkeitä hankkeista johtuvia huippuja synny, erityisesti hankealueiden alapuolisissa vesistöissä. Tarpeen mukaan hankealueilla ja niiden alapuolella ojien tarpeetonta kunnostamista ja ruoppausta tulee välttää virtaamahuippujen tasaamiseksi. Alueilla olisi hyvä sallia alueen ojien umpeenkasvu mahdollisuuksien mukaan.

Vaikka tuulivoimahankkeet kuluttavatkin luonnonvaroja etenkin rakentamisvaiheessa, on näistä materiaaleista suurin osa hyödynnettävissä kierrättämällä. Tuulivoimaloiden kierrätysaste perustuksen mukaan lukien on noin 97 %. Tuulivoimaloiden tuottama energia on päästötöntä ja uusiutuvaa energiaa.

Mikäli rakentamisajankohdat ajoittuvat samalle ajalle, rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia paljon yhtä aikaa ja hankkeiden tuottaman liikenteen määrät maanteillä ovat suhteellisen suuret. Raskaan liikenteen määrä tiellä voi heikentää liikenteen sujuvuutta keskustojen kohdilla sekä liittymissä, joissa raskas liikenne kääntyy. Liikennemäärät heikentävät turvallisuuden tunnetta tien varren muun liikenteen osalta. Yhtäaikaisen toteuttamisen todennäköisyyttä on vaikea arvioida, mutta todennäköisesti vaihemaakuntakaavan hyväksymisellä on se vaikutus, että tuulivoimahankkeiden suunnittelu prosessit etenevät yhtäaikaisesti monen hankkeen osalta. Toteutuksen ajankohdalla tällä ei kuitenkaan ole merkitystä.

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 hankealueista. Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet lähialueilla toteutetaan, kasvatetaan merkittävästi uusiutuvan energian tuotantoa. Yhteisvaikutusten arvioidaan olevan suuri positiivinen.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radiosignaaleihin. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa pyörivistä lavoista, jotka voivat heikentää tai heijastaa signaalia. Esimerkiksi antenni-tv-vastaanotolle mahdollisesti aiheutuviin häiriöihin vaikuttaa moni seikka: voimaloiden, lähetinaseman ja tv-vastaanottimien sijainti, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus, antennin ominaisuudet ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Hankevastaava voi selvittää tuulivoimapuiston vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien vastaanottamien signaalien voimakkuus ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamisen. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi syntyä tarvetta vahvistaa alueen viestintäyhteysverkostoa. Yhteisvaikutukset on arvioitu negatiiviseksi vähäiseksi.

Elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimapuistojen alueverkon, mikä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Hankkeiden yhteisvaikutukset Elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkittäviä erityisesti työllisyysvaikutuksien osalta. Paikallisten toimijoiden tarve tuulivoimahankkeiden lisääntyessä korostuu erityisesti rakennusvaiheessa, sillä tekijöitä tarvitaan mm. maanrakennusyrityksissä. Kysynnän kasvaessa alueelle syntyy lisää työpaikkoja sekä tilaa uusille yrityksille.

Yhteisvaikutukset aurinkovoimahankkeen kanssa ovat hyvin vähäiset, tai niitä synny lainkaan.

Sähkönsiirto ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmien kanssa

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Tuppuranevan, Vääräjoen, Toholampi-Lestijärven, Länsi-Toholammin, Puutikankankaan, Tuohimaa-Riutanmaan ja Pitkälehdon tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmat.

Kenkäkankaan sähkönsiirto on suunniteltu yhteistyössä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat hyvin pieniä ja paikallisia, eikä Kenkäkankaan hankkeen toteutuksella voida katsoa olevan hyvin vähäistä enempää vaikutusta kokonaisuudessa.

Vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen välillä on sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Merkittävimmät negatiiviset vaikutukset ovat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, linnustoon sekä muuttuvan elinympäristön myötä ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehtojen arvioinnin kautta merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ei isossa kuvassa syntynyt. Tuulivoimasta johtuvat keskeiset vaikutuserot syntyivät vaihtoehtojen välisestä sijoitussuunnitelmasta ja voimaloiden lukumäärästä. Esimerkiksi linnusto-, maisema- ja meluvaikutusten osalta vaihtoehto VE 2 synnyttää vähemmän negatiivisia vaikutuksia.

Muuttuvan maankäytön osalta keskeisin vaikuttava negatiivisena vaikutustekijä oli vaihtoehdon AVE toteuttaminen. Myös liikenteen osalta rakentamisen aikainen liikenne lisääntyy, jos aurinkovoimahanke toteutetaan.

Merkittävimmät positiiviset vaikutukset liittyvät luonnonvarojen hyödyntämiseen ja ilmastoon toiminta-aikana. Talouteen ja elinkeinoihin positiivisia vaikutuksia syntyy koko hankkeen elinkaaren ajan. Näissä osa-alueissa aurinkovoima-alueen toteuttaminen kasvatti positiivisia vaikutuksia merkittävästi.

Jos hanke jätetään toteuttamatta, vaikutuksia ei synny, lukuun ottamatta kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia ilmastonmuutoksen torjuntaan.

Sisäisen sähkönsiirron vaihtoehtojen välillä erot ovat hyvin marginaalisia.

Vaikutusten lieventäminen

Jokaisen vaikutustyypin yhteydessä on esitetty ehdotuksia, miten hankkeen vaikutuksia on mahdollista lieventää. Esimerkkejä ehdotuksista:

- Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, ja tämän seurauksena haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen.
    - Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa näkymisen katvealueita ja siten vähentää paikallisesti maisemallisia vaikutuksia.
    - Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi.
    - Valot pyritään suuntamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.
- Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta rakentamista. Jos kohde sijoittuu rakentamistoimenpiteiden lähelle, tulee se merkitä rakennusvaiheessa maastoon.
- Voimalatyypin valinnalla on suuri merkitys sen synnyttämään meluun. Viime aikoina voimaloiden melupäästöä on kyetty pienentämään käyttämällä niiden siivissä jättöreunan serratointia. Useilla valmistajilla on tarjota tällaisia vaihtoehtoja.

- Joillain voimalavalmistajista on tarjolla välkkeen havaitsemisjärjestelmiä, jotka havaitsevat tietyn raja-arvon ylittävän välkkeen ja pysäyttävät voimalat tarvittaessa.
- Mikäli esimerkiksi teiden rakentamissa käytetään muualta tuotavaa maa-ainesta, on syytä huolehtia, ettei sen mukana kulkeudu alueelle vieraslajistoa.
- Elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida hyödyntämällä olemassa olevia hakkuita ja tieverkkoja voimalapaikkojen ja teiden suunnittelussa. Tuulivoimaloissa ja niiden rakenteissa olisi hyvä käyttää merkkivaloja, heijastimia tai muita huomioratkaisuja pesimälinnuston (kanalinnut, petolinnut) törmäysriskin pienentämiseksi.
- Kaikkien rakentamistoimien ajoittaminen tai keskittäminen herkimpien eläinten lisääntymiskauden ulkopuolelle on yksi tapa pienentää hankkeen haittavaikutuksia.
- Aurinkovoimalle laaditaan pintavesisuunnitelma, jossa esitetään viivytys- ja imeytysratkaisut siten, ettei alapuolisen alueen pintavesivirtaamat laskennallisesti muutu nykyisestään. Vääräjoen ja voimalan väliin jätetään vähintään 30 metrin suojavyöhyke.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille hankkeen koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

Uhanalaisen lajin seurantaa olisi tarpeen jatkaa yhteistyössä viereisten tuulivoimahankkeiden kanssa, jotta tuulivoimapuistojen ympäristön todellisesta merkityksestä lajille saadaan täsmällistä tietoa.

YVA työryhmä

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta vastaa konsulttityönä Alusta Consulting Oy. YVA-työryhmän keskeiset, asiakokonaisuudesta ja erillisselvityksistä vastaavat asiantuntijat on esitetty alla olevassa taulukossa.

Koulutus	**Nimi**	**Rooli**	**Kokemus**	**Yritys**
DI, maanmittaus YKS-402 IPMA C	Lauri Solin	Projektipäällikkö YVA ja kaava, vaikutusten arvioinnit	20 + vuotta	Alusta Consulting Oy
FM, biologi	Ella Kilpeläinen	Projektipäällikkö YVA, ulkoinen sähkönsiirto (erillisasiakirja)	20 vuotta	AFRY Finland Oy
Fil. yo, maantiede	Hannu Havurinne	Avustavat tehtävät, paikkatieaineistot ja kartat	2 + vuotta	Alusta Consulting Oy
LuK, Maantiede	Veeti Sihvola	Projektikoordinaattori ja vaikutusten arvioinnit	1 + vuotta	Alusta Consulting Oy
FM, biologi	Lauri Erävuori	Luontovaikutusten arviointi	20 + vuotta	Sitowise Oy
FM, biologi	Niilo Aro	Linnustovaikutusten arviointi	3+ vuotta	Sitowise Oy
FM, biologi	Matti Havumäki	kala ja jokirapujen vaikutusten arviointi	20 + vuotta	Watec Consulting Oy
FM, biologi	Tarja Ojala	Susiselvitys ja vaikutusten arviointi	20 + vuotta	AFRY Finland Oy
DI, vesitalous	Lauri Harilainen	Vaikutukset pintavesiin	15 vuotta	Watec Consulting Oy
Ympäristö insinööri	Juha-Pekka Saarelainen	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	15 vuotta	Watec Consulting Oy
Maisema-arkkitehti	Riikka Lauri	Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi	3 + vuotta	WSP-Finland Oy
Maisema-arkkitehti	Veera Rantalainen	Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi	3 + vuotta	WSP-Finland Oy
Suunnitteluhortonomi AMK	Riikka Söyrinki	Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi	15 vuotta	WSP-Finland Oy
Insinööri	Mauno Aho	Meluvaikutusten arviointi	30 + vuotta	Mauno Aho Konsultointi
FM, maantiede	Heli Kotilainen	Ihmiset, elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö vaikutusten arviointi	30 + vuotta	Alusta Consulting Oy
FM, arkeologi	Kalle Luoto	Arkeologinen selvitys ja vaikutukset muinaismuistoihin	15 + vuotta	Heilu Oy
MSc	Jan Tvrdý	Ilmastovaikutusten arviointi	15 vuotta	FCG Finnish Consulting Group Oy
Ympäristötekniikan insinööri AMK	Tiia Merta	Ilmastovaikutusten arviointi	1 vuosi	FCG Finnish Consulting Group Oy
FM	Mari Sinn	Liikennevaikutusten arviointi	18 vuotta	Suunnittelutoimisto Sinn
YTM	Markku Nissi	Talous ja elinkeinot vaikutusten arviointi	15 + vuotta	MNI Nordics tmi
Arkkitehti	Jussi Partanen	valokuvasovitteet ja mallinnus	10 + vuotta	Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen

Insinööri	Tommi Hietala	Sähkönsiirtoon liittyvät kysymykset ja vaikutusten arviointi	30 + vuotta	Electrical Expert

Yhteystiedot 1
JOHDANTO 2
TIIVISTELMÄ HANKKEEN VAIKUTUKSISTA 5
YVA työryhmä 16
Käytetyt lyhenteet 26
Liitteet 27
1. Johdanto 28
2. Hankkeen kuvaus 30
2.1 Hankevastaava ja aikataulu 30
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet 30
2.3 Hankkeen alueellinen merkitys 33
3. Hankevaihtoehdot ja liittyminen muihin hankkeisiin 35
3.1 Arvioitavat vaihtoehdot 35
3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 40
3.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 47
3.3.1 Ympäristön tuulivoimahankkeet 47
3.3.2 Lähimmät tuulivoimahankkeet 50
3.3.3 Lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto 51
3.3.4 Muut hankkeet 53
4. Tekninen kuvaus 54
4.1 Tuulivoima-alue 54
4.1.1 Tuulivoimala 55
4.1.2 Kemikaalit ja kaasut 57
4.1.3 Lentoestevalot, valojen ryhmitys ja päivämerkinnät 57
4.1.4 Perustukset 57
4.1.5 Tuulivoimalan rakennuspaikka 58
4.2 Aurinkovoima-alue 59
4.2.1 Aurinkopaneelit ja asennus 60
4.2.2 Kemikaalit 61
4.2.3 Perustukset 61
4.3 Sähkönsiirto 62
4.3.1 Voimajohto ja johtoaukea 64
4.3.2 Voimajohdon rakentaminen 66
4.3.3 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito 68

4.3.4 Voimajohdon käytöstä poisto 69
4.4 Hankealueen tieverkosto 70
4.5 Hankesuunnittelun periaatteet 71
4.6 Rakentamisen kesto 71
4.7 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito 72
4.8 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto 72
4.9 Aurinkovoimaloiden käytöstä poisto 73
5. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset 74
6. YVA-menettely 77
6.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet 77
6.2 Menettelyn tavoite ja sisältö 80
6.2.1 Ennakkoneuvottelu 80
6.2.2 YVA-ohjelma 80
6.2.3 YVA-selostus 81
6.2.4 YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu 83
6.2.5 Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus 84
6.2.6 Yleisötilaisuudet 86
6.2.7 Seurantaryhmätyöskentely 86
6.2.8 Asukaskysely 87
6.2.9 Tapaamiset, keskustelut -avoimet ovet mahdollisuus 87
6.2.10 Muu viestintä 88
6.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet 88
7. Arviointityön kuvaus 113
7.1 Arvioitavat vaikutukset 113
7.2 Tarkastelualueiden rajaukset 113
7.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi 114
7.4 Hankkeessa tehdyt selvitykset 118
8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 119
8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 120
8.2 Nykytila 121
8.2.1 Asutus ja alueen muut maankäyttömuodot 122
8.2.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat 131
8.3 Vaikutusten arviointi 146
8.3.1 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 146
8.3.2 Vaikutukset kaavoitukseen 149
8.3.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 166

8.4 Vaihtoehtojen vertailu 169
8.5 Arvioinnin epävarmuudet 170
8.6 Vaikutusten lieventäminen 171
9. Maisema ja kulttuuriympäristö 172
9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 173
9.1.1 Maisema ja kulttuuriympäristö 173
9.1.2 Arkeologinen kulttuuriperintö 180
9.2 Nykytila 182
9.2.1 Maiseman yleispiirteet 183
9.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet 187
9.2.3 Arkeologinen kulttuuriperintö 193
9.3 Vaikutusten arviointi 196
9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 196
9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 196
9.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 229
9.3.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 230
9.4 Vaihtoehtojen vertailu 243
9.5 Arvioinnin epävarmuudet 245
9.6 Vaikutusten lieventäminen 245
10. Melu 246
10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 246
10.1.1 Arviointimenetelmät 250
10.1.2 Tuulivoimamelun ohjearvot 250
10.2 Nykytila 252
10.3 Vaikutusten arviointi 252
10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 252
10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 252
10.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 256
10.4 Vaihtoehtojen vertailu 256
10.5 Arvioinnin epävarmuudet 257
10.6 Vaikutusten lieventäminen 257
11. Välke 258
11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 258
11.1.1 Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto 259
11.1.2 Sovellettavat raja- ja ohjearvot 260
11.2 Vaikutusten arviointi 260

11.2.1 Välkevaikutus 260
11.3 Vaihtoehtojen vertailu 265
11.4 Arvioinnin epävarmuudet 265
11.5 Vaikutusten lieventäminen 266
12. Kasvillisuus ja luontotyypit 267
12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 267
12.2 Nykytila 268
12.2.1 Arvokkaat luontokohteet ja kasvilajit 269
12.3 Vaikutusten arviointi 275
12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 275
12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 280
12.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 280
12.4 Vaihtoehtojen vertailu 280
12.5 Arvioinnin epävarmuudet 280
12.6 Vaikutusten lieventäminen 280
13. Linnusto 281
13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 283
13.2 Nykytila 284
13.2.1 Lähtötiedot ja selvitykset 284
13.2.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet 285
13.2.3 Pesimälinnusto 287
13.2.1 Lintujen muuttoreitit 290
13.3 Vaikutusten arviointi 295
13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 295
13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 296
13.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 304
13.4 Vaihtoehtojen vertailu 305
13.5 Arvioinnin epävarmuudet 306
13.6 Vaikutusten lieventäminen 307
14. Muu eläimistö 308
14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 309
14.2 Nykytila 310
14.3 Vaikutusten arviointi 315
14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 315
14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 316
14.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 320

14.4 Vaihtoehtojen vertailu 321
14.5 Arvioinnin epävarmuudet 321
14.6 Vaikutusten lieventäminen 321
15. Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet 323
15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 323
15.2 Nykytila 324
15.3 Vaikutusten arviointi 326
15.4 Vaihtoehtojen vertailu 328
15.5 Arvioinnin epävarmuudet 328
15.6 Vaikutusten lieventäminen 328
16. Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet 329
16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 329
16.2 Nykytila 330
16.3 Vaikutusten arviointi 334
16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 334
16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 337
16.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 338
16.4 Vaihtoehtojen vertailu 338
16.5 Arvioinnin epävarmuudet 347
16.6 Vaikutusten lieventäminen 347
17. Pintavedet 348
17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 348
17.2 Nykytila 349
17.3 Vaikutusten arviointi 351
17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 351
17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 353
17.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 354
17.4 Vaihtoehtojen vertailu 354
17.5 Arvioinnin epävarmuudet 358
17.6 Vaikutusten lieventäminen 358
18. Luonnonvarojen hyödyntäminen 359
18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 360
18.2 Nykytila 363
18.3 Vaikutusten arviointi 364
18.3.1 Tuulivoimapuiston laitteiden ja rakennelmien valmistus 364
18.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 367

18.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 369
18.3.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 370
18.4 Vaihtoehtojen vertailu 371
18.5 Arvioinnin epävarmuudet 372
18.6 Vaikutusten lieventäminen 372
19. Liikenne 373
19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 374
19.2 Nykytila 375
19.3 Vaikutusten arviointi 388
19.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 388
19.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 399
19.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 399
19.4 Vaihtoehtojen vertailu 400
19.5 Arvioinnin epävarmuudet 402
19.6 Vaikutusten lieventäminen 402
20. Ilmasto 404
20.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen, vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 405
20.2 Arvioinnin lähtökohdat 406
20.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 410
20.3.1 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe 411
20.3.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 412
20.3.3 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttövaihe 414
20.3.4 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus 415
20.4 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit 417
20.5 Hiilikädenjälki 417
20.6 Vertailu nollavaihtoehtoon 417
20.7 Yhteenveto ja epävarmuudet 418
20.8 Vaikutusten lieventäminen 420
21. Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet 421
21.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 421
21.2 Nykytila 422
21.3 Vaikutusten arviointi 422
21.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 422
21.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 423

21.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 428
21.4 Vaihtoehtojen vertailu 429
21.5 Arvioinnin epävarmuudet 429
21.6 Vaikutusten lieventäminen 429
22. Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö 430
22.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 431
22.2 Nykytila 432
22.3 Vaikutusten arviointi 437
22.3.1 Vuorovaikutus 437
22.3.2 YVA-menettelyn aikana saatu palaute 444
22.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 444
22.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 445
22.3.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 451
22.4 Vaihtoehtojen vertailu 451
22.5 Arvioinnin epävarmuudet 455
22.6 Vaikutusten lieventäminen 456
23. Talous ja elinkeinot 458
23.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä 459
23.2 Nykytila 459
23.3 Vaikutusten arviointi 461
23.3.1 Talous- ja työllisyysvaikutukset 461
23.3.2 Muut vaikutukset 465
23.4 Vaihtoehtojen vertailu 466
23.5 Arvioinnin epävarmuudet 469
23.6 Vaikutusten lieventäminen 469
24. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 470
24.1 Muut tuulivoimahankkeet 470
24.1.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 472
24.1.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 474
24.1.3 Yhteisvaikutukset melu ja välke 485
24.1.4 Yhteisvaikutukset kasvillisuus ja luontotyypit 491
24.1.5 Yhteisvaikutukset linnusto 491
24.1.6 Yhteisvaikutukset muu eläimistö 493
24.1.7 Yhteisvaikutukset suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet 496
24.1.8 Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperä sekä pohjavedet 497
24.1.9 Yhteisvaikutukset pintavedet 498

24.1.10 Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntäminen 499
24.1.11 Yhteisvaikutukset liikenne 499
24.1.12 Yhteisvaikutukset ilmasto 500
24.1.13 Yhteisvaikutukset turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet 500
24.1.14 Yhteisvaikutukset ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö 502
24.1.15 Yhteisvaikutukset talous ja elinkeinot 503
24.1.16 Yhteisvaikutukset vaikutusten arviointi 504
24.2 Yhteisvaikutukset aurinkovoima-alueen kanssa 505
25. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmien kanssa 510
26. Vaikutusten merkittävyyden arviointi 513
26.1 Tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen vertailu 514
26.2 Sisäisen sähkönsiirron vertailu 529
27. Ehdotus seurantaohjelmaksi 537
27.1 Melumittaukset 537
27.2 Asukaskysely 537
27.3 Uhanalaisen lajin seuranta 537
28. Lähdeluettelo 538

Käytetyt lyhenteet

TERMI	SELITE
CR	Äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus toimii yhteysviranomaisena
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuulaji
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
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m^3/d	kuutiota päivässä
MetsäL	metsälaki
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
MWp	megawattipiikki eli huipputeho
NT	silmälläpidettävä 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

Liitteet

- Ulkoisen sähkönsiirron Ympäristövaikutusten arviointi (Afry Finland)
- Ulkoisen sähkönsiirron Liite 1 (salassa pidettävä viranomaisaineistoa)
- Liite 1a Kenkäkankaan meluselvitys VE 1
- Liite 1b Kenkäkankaan meluselvitys VE 2
- Liite 1c Kenkäkankaan meluselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 2a Kenkäkankaan välkeselvitys VE 1
- Liite 2b Kenkäkankaan välkeselvitys VE 2
- Liite 2c Kenkäkankaan välkeselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 3a Kenkäkankaan näkymäalueselvitys VE 1
- Liite 3b Kenkäkankaan näkymäalueselvitys VE 2
- Liite 3c Kenkäkankaan näkymäalueselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 4 Kenkäkangas valokuvasovitteet
- Liite 5 Kenkäkangas maisemaselvitys
- Liite 6a Kenkäkangas luontoselvitykset 2023
- Liite 6b Kenkäkangas linnustoselvitykset
- Liite 6c Kenkäkankaan lepakkoselvitysraportti
- Liite 6d Kenkäkankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024
- Liite 6e Kenkäkangas susiselvitys
- Liite 6f Arvio hankkeen vaikutuksista Kivinevan Natura-200 alueeseen FI1001004 SAC
- Liite 6g Viranomaisaineisto, ei julkinen liite
- Liite 6h Viranomaisaineisto, ei julkinen liite
- Liite 7 Kenkäkangas arkeologinen inventointi
- Liite 8 Asukaskysely tiivistelmä
- Liite 9 Liikennevaikutusten arviointikriteerit

1. Johdanto

Semecon Oy suunnittelee Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista Sievin kunnan eteläosaan ja Toholammin kunnan kunnanrajan läheisyyteen. Hankealue sijaitsee noin 8 km Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 km Toholammin keskustasta itään, noin 20 km Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 km Haapajärven keskustasta länteen. Hankealueen pinta-ala on noin 3010 ha.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan vaihtoehtoja:

- VE 1 rakennetaan enintään 35 tuulivoimalaa
- VE 2 rakennetaan enintään 25 tuulivoimalaa
- VE 1 + AVE rakennetaan enintään 35 tuulivoimalaa sekä noin 234 ha aurinkovoima-alue (noin 169 MWp)
- VE 2 + AVE rakennetaan enintään 25 tuulivoimalaa sekä noin 234 ha aurinkovoima-alue (noin 169 MWp)
- VE 0 tuulivoima- ja aurinkovoima-alueita ei rakenneta.

Tarkastelussa on myös ns. nollavaihtoehto, jossa tuuli- ja aurinkovoimapuistoa ei rakenneta.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan voimaloilta ja aurinkovoima-alueelta maakaapelein kahdelle sähköasemalle. Sähköasemilta tuotettu energia toimitetaan 400 kV voimajohdolla hankealueen länsipuolelle.

Sisäisen sähkönsiirron 400 kV voimalinjojen osalta hankkeessa tutkitaan kahta vaihtoehtoa:

- SVE 1 noin 6,7 km voimajohtolinja
- SVE 2 noin 7,9 km voimajohtolinja

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto 400 kV voimajohtolinja päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan, jota hanketoimija on suunnitellut yhdessä viereisen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tästä pisteestä lähtee siirtolinja Kukonkylän sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on alavaihtoehdosta riippuen noin 27–28 kilometriä.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto, hankealueen länsipuolelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.

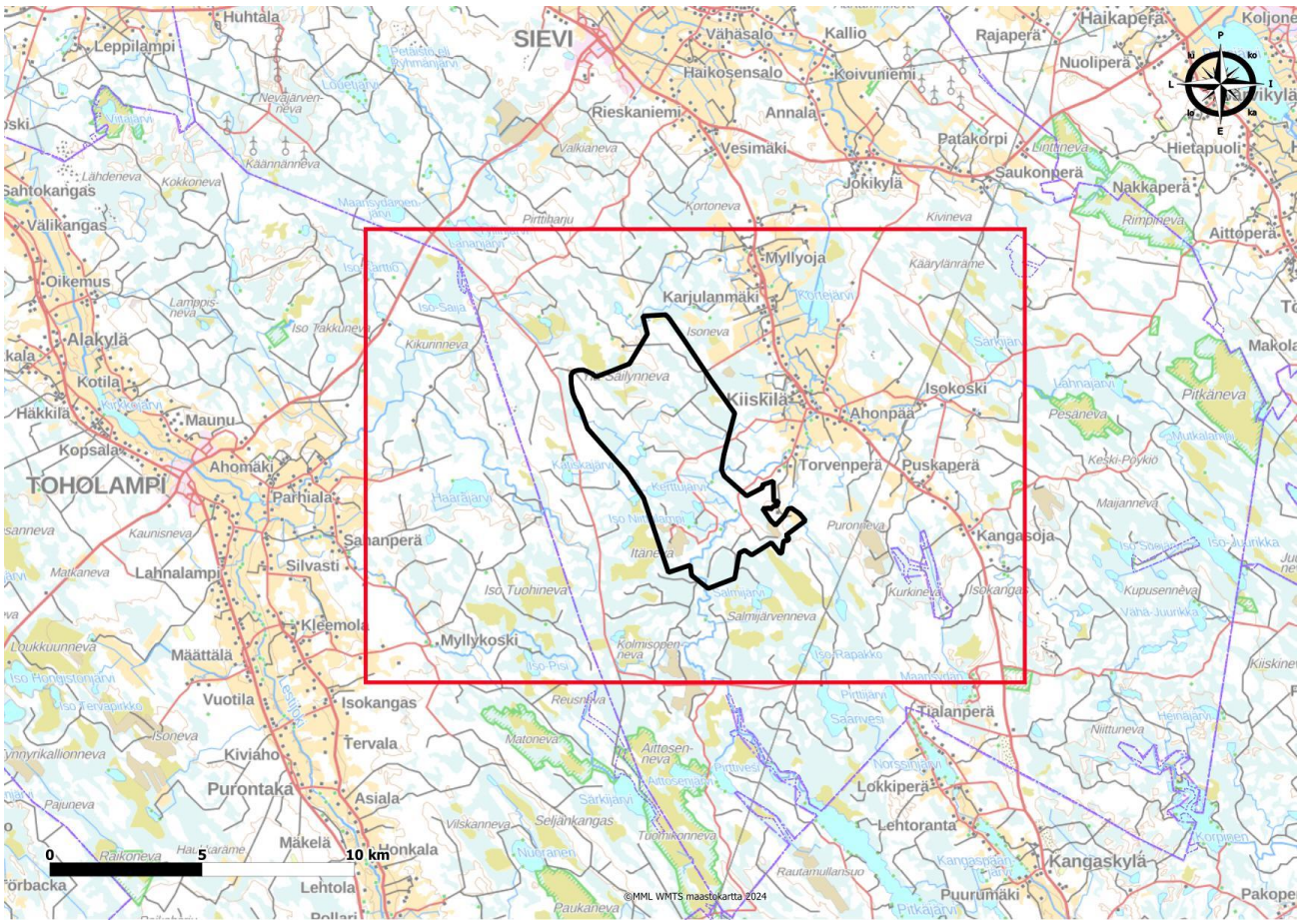
Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,7 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 31) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,3 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 25) hankealueen itäpuolella Kiiskilässä alustavista voimalapaikoista. Lähin lomarakennus noin 2,0 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 32) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 24) hankealueen länsipuolella Katiskajärven rannalla alustavista voimalapaikoista.

Lähin asuinrakennus aurinkovoima-alueen (AVE) rajasta sijaitsee noin 180 metrin etäisyydellä Pyysalontien varrella ja lähin lomarakennus noin 640 metrin etäisyydellä Torvenperäntien varrella.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maa- ja ilmakaapelein. Maakaapelireittien kaivannoista noin 20,9–29,4

km sijoittuu olemassa olevan ja rakennettavan tiestön varrelle, ja noin 1,4–2,3 km reittiosuus rakennetaan maastoon.

Hankkeessa rakentamista ja maankäytön muutospainetta kohdistuu noin 105,1–368,9 hehtaarin alueelle, joka on noin 3,5–12,3 % hankealueen pinta-alasta. Hankkeessa parannetaan olemassa olevaa tiestöä noin 26,3 km kilometrin matkalla ja uutta tietä rakennetaan noin 7,2–11,2 kilometriä.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, maisemavaikutuksissa, luontovaikutuksissa sekä eri hankkeiden yhteisvaikutuksissa.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen edellyttämän tuulivoimarakentamista ohjaava tuulivoimaosayleiskaava laaditaan ajallisesti yhtä aikaa YVA-menettelyn kanssa. Aikataulu ja suunnittelu sovitetaan yhteen aikataulun näkökulmasta optimaalisella tavalla. Menettelyt toteutetaan rinnakkain muun muassa järjestämällä yhteisiä yleisötilaisuuksia. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä, ympäristövaikutusten arviointeja sekä saatua palautetta.

2. Hankkeen kuvaus

2.1 Hankevastaava ja aikataulu

Hankevastaavana Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston kehittämisestä vastaa Semecon Oy. Semecon Oy on vuonna 2018 perustettu ylivieskalainen osakeyhtiö, jonka toimipaikka sijaitsee Ylivieskassa. Yhtiön tarkoituksena on edistää suomalaista uusiutuvan energian tuotantoa suunnittelemalla ja kehittämällä tuulivoimapuistoja erityisesti Pohjois-Pohjanmaan alueella. Yrityksen toimivalla johdolla on lähes 20 vuoden kokemus tuulivoimapuistojen kehittämisestä, rakennuttamisesta ja operoinnista Pohjois-Pohjanmaalla yli 15 vuoden ajalta.

Yrityksen kehittämis- ja luvitusvaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on reilut 500 MW. Yhtiö kehittää parhaillaan uusia hankkeita Pohjois-Suomessa. Semecon Oy kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

Hankkeen esisuunnittelu käynnistyi syksyllä 2021. Hankkeen YVA-menettely käynnistettiin YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla 2.6.2022. Hankkeen YVA ohjelman aineisto on toimitettu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, YVA-hanke on tullut vireille 15.9.2022. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeva kuulutus on ollut nähtävillä 21.9.–21.10.2022. Koko hanketta koskeva tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestettiin 28.9.2022. Yhteysviranomainen on antanut lausunnon arviointiohjelmasta 21.11.2022.

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät esi- ja erillisselvitykset on tehty maastokausilla 2022, 2023 sekä talvella 2024.

Hankkeen YVA-selostus (tämä dokumentti) on jätetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle huhtikuussa 2024, joka asettaa aineiston sivuilleen nähtäville. Nähtävilläolon jälkeen yhteysviranomainen antaa siitä perustellun päätelmän keväällä 2024.

Tämän jälkeen Sievin kunta jatkaa kaavoitushankkeen prosessia eteenpäin siten, että se olisi hyväksymiskäsittelyssä välittömästi vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksymiskäsittelyn jälkeen loppuvuodesta 2024.

Mikäli kaavan hyväksymispäätöksestä ei valiteta hallinto-oikeuteen, tavoitteen mukaan tuulivoimapuiston ja aurinkovoimapuiston rakentaminen voisi alkaa rakennuslupien myöntämisen jälkeen 2026, ja tuotanto voisi käynnistyä noin vuosi rakentamisen aloittamisesta. Rakentamisajankohta on riippuvainen myös Kukonkylän sähköaseman toteutumisaikataulusta, jonka on määrä valmistua vuonna 2027.

2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Ilmastonmuutosongelman yhtenä ratkaisukeinona on maapallon lämpenemistä aiheuttavien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. Kansainvälisen ilmastopolitiikan ydin on YK:n ilmastosopimus (1992) ja Kioton pöytäkirja (1997). Näitä täydentää muun muassa Pariisin ilmastosopimus (2008), jossa tavoitteeksi on asetettu pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteeseen.

Euroopan unioni on myös tahollaan asettanut EU:n ilmasto- ja energiapaketissa (2008) tavoitteeksi kasvihuonepäästöjen vähentämisen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna, sekä uusiutuvien energiamuotojen osuuden kasvattamisen 20 prosenttiin EU:n energiakulutuksesta. Tätä tavoitetta on sittemmin päivitetty (Euroopan komissio 2021) siten, että kasvihuonepäästöjä vähennetään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Euroopan komissio julkaisi vuonna 2011 ns. tiekartan vähähiiliseen talouteen 2050, jossa muun muassa esitetään tavoitteita

siitä, miten EU voi saavuttaa tavoitteensa kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamisessa 80 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä (Ympäristöministeriö 2022b).

Keväällä 2022 energiapoliittiset linjaukset ovat saaneet uusia katsontakantoja muun muassa omavaraisuuden varmistamisen ja turvallisuuspolitiikan näkökulmasta. Näiden näkökulmien aiheuttamia toimia ja linjauksia varten Euroopan komissio antoi 18.5.2022 Uusiutuvaa energiaa koskevien hankkeiden lupamenettelyjen nopeuttamista energian ostosopimusten helpottamista koskevan suosituksen (Euroopan komissio 2022).

Talvella 2023 Työ- ja elinkeinoministeriö sekä Ympäristöministeriö antoivat 8.2.2023 Soveltamisohjeen Neuvoston asetus kehityksestä uusiutuvan energian käyttöönoton nopeuttamisesta (EU) 2022/2577- Soveltamisohje viranomaisille. Asetuksen mukaan EU:n jäsenvaltioiden tulee katsoa uusiutuvan energian tuotantolaitosten suunnittelun, rakentamisen, käyttämisen ja verkkoon liittämisen olevan erittäin tärkeän yleisen edun mukaista, ja palvelevan kansanterveyttä ja turvallisuutta, kun oikeudellisia etuja arvioidaan yksittäistapauksissa luontodirektiivin, lintudirektiivin ja vesipuitedirektiivin soveltamiseksi.

Euroopan unioni on toimija, jonka sisällä määritellään unionin omat, myös Suomea velvoittavat ilmastopoliittiset tavoitteet. Näin ollen Suomi toteuttaa ja laittaa käytäntöön sille asetettuja velvoitteita, tehden samalla myös omaa kansallista ilmastopolitiikkaansa (Ympäristöministeriö 2022a).

Työ- ja elinkeinoministeriön (2022a) mukaan Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Uudistettu ilmastolaki astui voimaan 1.7.2022 ja siihen on kirjattu hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035 sekä päästövähennystavoitteet –60 % vuoteen 2030 mennessä, –80 % vuoteen 2040 mennessä ja –90 %, pyrkien kuitenkin –95 %:iin vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon (Ympäristöministeriö 2022:24). Uutta ilmastolakia täydennettiin lokakuussa 2022, jolloin kunnille tulee velvoite laatia ilmastosuunnitelmat, joiden tulee sisältää muun muassa tavoitteen kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisestä kunnassa sekä toimet, joilla päästöjä vähennetään.

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta keväällä 2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä.

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa 2016 (TEM 2017a) on linjattu, että uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Suomen hallitus on laatinut 3.2.2020 tiekartan hiilineutraaliin Suomeen vuonna 2035 ja nykyiseen hallitusohjelmaan on kirjattu sähkön- ja lämmöntuotannon päästöttömyystavoite 2030-luvun loppuun mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan (KAISU) (2.6.2022) on koottu toimet, joilla Suomi puolittaa taakanjakosektorin päästönsä vuoteen 2030 mennessä ja suuntaa kohti hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelman laatimisesta on säädetty ilmastolaissa ja se laaditaan kerran hallituskaudessa. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma koskee ns. taakanjakosektoria eli päästökaupan ulkopuolisia sektoreita maankäyttösektoria lukuun ottamatta. Suunnitelmassa arvioidaan millä toimilla ero saadaan kurottua umpeen, ja miten päästöt vähenevät taakanjakosektorin osalta niin, että hiilineutraaliustavoite on mahdollista saavuttaa. (Ympäristöministeriö, 2022c)

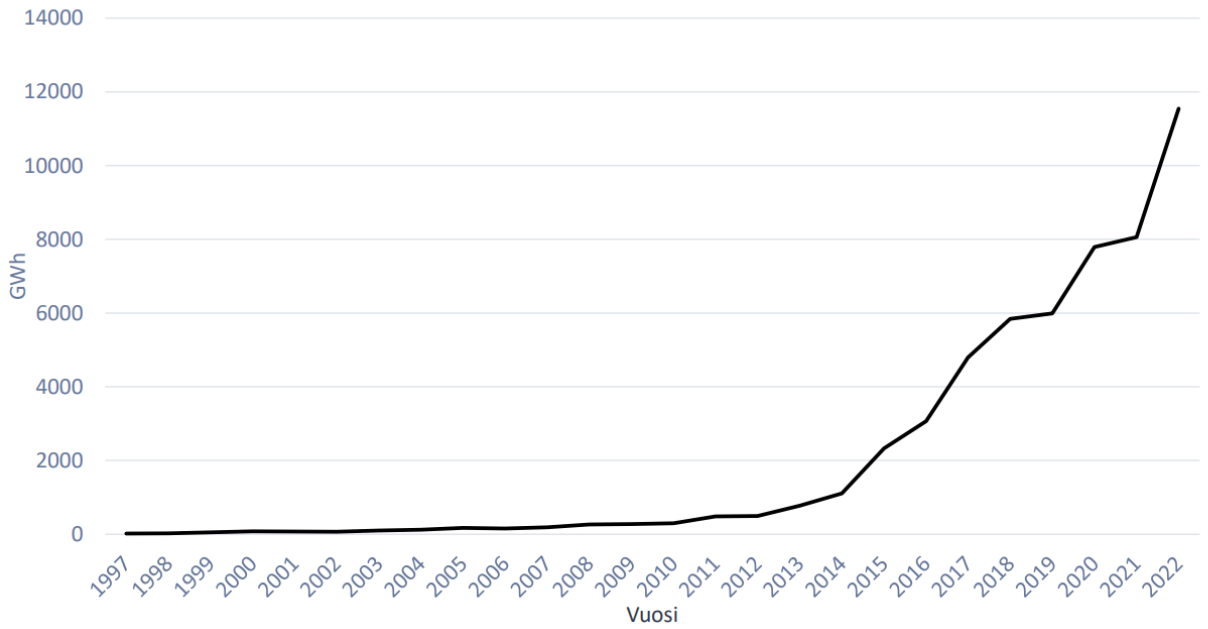
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa (9.9.2022) linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut

irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan. Kenkäkankaan tuulivoimahanke edistää omalta osaltaan energiantuotannon vihreää siirtymää tuottamalla päästötöntä energiaa (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022b).

Kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelman 2030 (KISS2030) (15.12.2022) tavoitteena on vahvistaa ilmastoriskien hallintaa ja yhteiskunnan ilmastonkestävyyttä määrittämällä tarkemmat tavoitteet ilmastonmuutokseen varautumiseksi ja sopeutumiseksi sekä politiikkatoimet tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitelma on osa ilmastolain mukaista kansallista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää ja edistää osaltaan Euroopan unionin ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä eurooppalaisen ilmastolain kansallista toimeenpanoa. KISS2030 on määritelty visio sekä kolme päämäärää, joita tarkentavat kymmeneen teemaan jaetut 24 toimenpidettä. Suunnitelmassa ei kuitenkaan käsitellä ilmastonmuutoksen hillintäpolitiikan, eli kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ja nielujen vahvistamisen, aiheuttamiin seurauksiin sopeutumista. KISS2030 suunnitelman valmistelussa on huomioitu nykyinen voimassa oleva ilmastolaki mahdollisuuksien mukaan (Maa- ja metsätalousministeriö, 2022a).

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022) määrittää keinoja, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. Suunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelman avulla toteutetaan myös Euroopan unionin ilmastotavoitteita ja kansainvälisen tason sitoumuksia. Suunnitelmassa mainituilla toimenpiteillä odotetaan saatavan aikaan vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruinen ilmastovaikutus vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelma kattaa maatalousmaiden hiilidioksidipäästöihin, metsiin, maankäytön muutoksiin ja ilmastokosteikkoihin kohdistuvat toimenpiteet ja sisältää myös toteuttamissuunnitelman sekä suunnitelman siitä, miten toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia seurataan (Maa- ja metsätalousministeriö, 2022b).

Kuvassa 2 on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2022. Suomen tuulivoimakapasiteetti vuonna 2022 oli 5 677 MW ja tuulivoimaloiden määrä 1393 kpl. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2022 sähköä noin 11,5 TWh, mikä vastaa 14,1 % Suomen vuotuisesta sähkönkulutuksesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023). Pohjoispohjanmaalla tuulivoiman kumulatiivinen tuotantokapasiteetti koko Suomen mittakaavasta on 41 %. Kenkäkankaan tuulipuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.



Kuva 2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen taustalla on hankevastaavan tavoite tukea Suomen ilmastopoliittisia tavoitteita. Tuulivoima vahvistaa Suomen omavaraista energiahuoltoa.

Natura 2000 on Euroopan unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet (Natura 2000-verkosto).

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategian 2012–2020 (2012) tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015), tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

2.3 Hankkeen alueellinen merkitys

Vuonna 2021 julkaistiin Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, jonka painopisteenä ilmastotyössä on uusiutuvan energian tuotanto. Tiekarttaan on määritelty seuraavia teesejä: Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä; fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen sekä uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen.

Maa- ja merialueiden tuulivoimapotentiaali on kartoitettu ja määritetty TUULI- hankkeessa (8/2020–4/2023) huomioiden viherrakennekestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Maakunnan merkitystä tuulivoiman tuottajana kasvatetaan tuulivoimakapasiteettia kasvattamalla.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2022–2025 on haettu uutta ajattelua maakunnalliseen ja kansalliseen aluekehittämiseen. Ohjelma kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Tällä tavoitellaan joustavuutta sekä ennakoivaa ja nopeaa reagointikykyä tapahtuviin muutoksiin. Valmisteluprosessissa on huomioitu meneillään olevat hallinnolliset uudistukset, sote-uudistus

sekä työvoima- ja elinkeinopalvelu-uudistus, olemassa olevat merkitykselliset aineistot sekä kansallinen aluekehittämisen tavoitepäätös.

Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on hallitusohjelman mukaisesti ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi enintään noin 7–10 MW. Arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 800–1100 GWh. Aurinkovoima-alueen vuotuinen nettotuotanto on noin 275 000 MWh.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sähköntuotto vaihtelevat vuodenajan ja sääolosuhteiden mukaan, joten eriaikainen tuotto, tasaa myös päästöttömän energian tasaisempaa saatavuutta eri aikoina.

Hankkeen toteutumisella on monia positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Toimintavaiheessa tuuli- ja aurinkovoimapuisto 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. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

3. Hankevaihtoehdot ja liittyminen muihin hankkeisiin

3.1 Arvioitavat vaihtoehdot

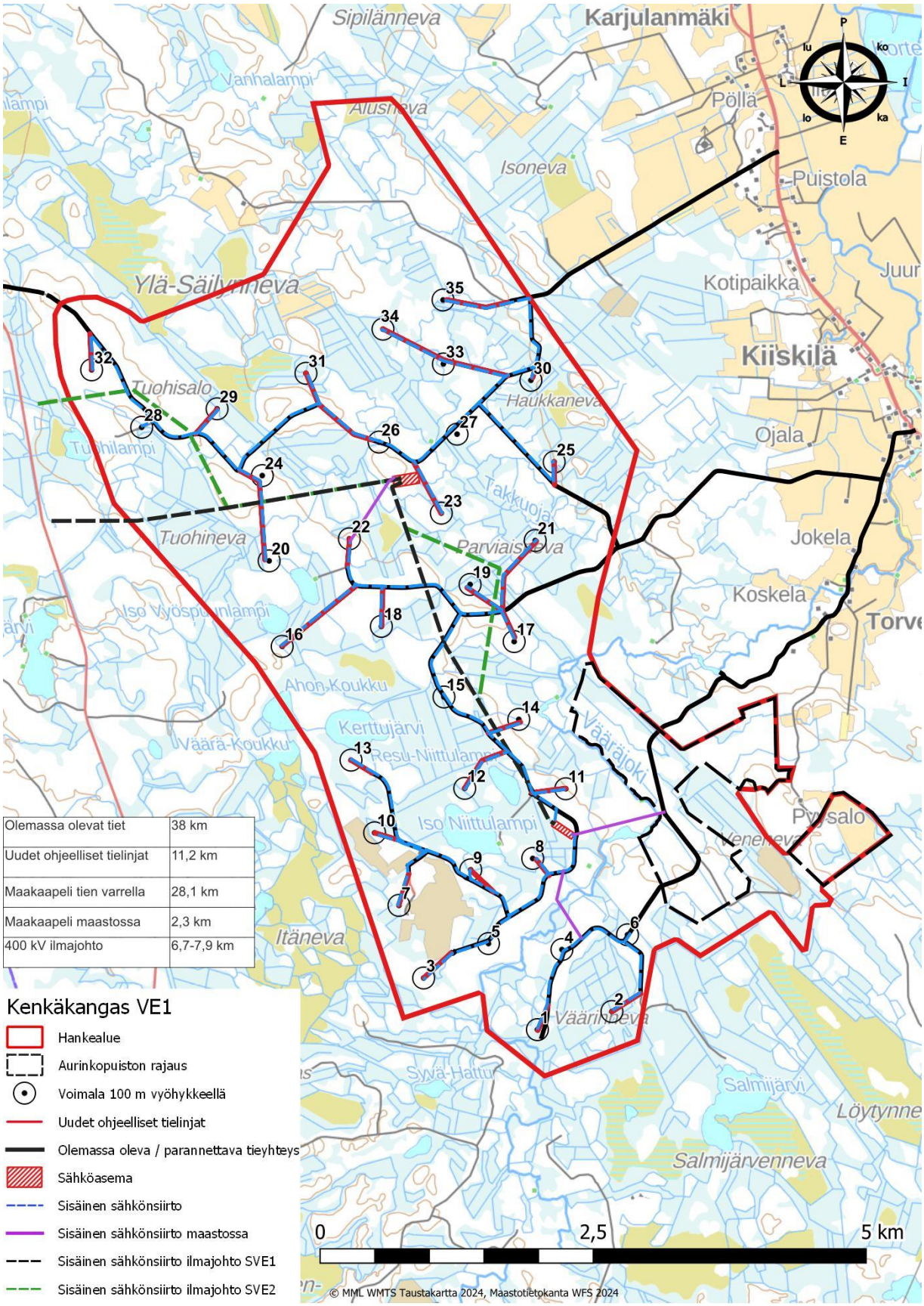
Taulukossa 1 on esitetty YVA:ssa tarkasteltavat hankevaihtoehdot, jotka ovat: VE 1 (35 voimalaa) ja VE 2 (25 voimalaa), VE 1 + AVE (35 voimalaa + noin 169 MWp aurinkovoima-alue) ja VE 2 + AVE (25 voimalaa + noin 169 MWp aurinkovoima-alue). Lisäksi tarkastellaan toteuttamatta jättäminen eli niin sanottu nollavaihtoehto VE 0.

Hankkeen laajuuden määrittelemisessä, esisuunnittelussa ja -selvityksissä on pyritty muodostamaan ratkaisu, joka lähtökohtaisesti aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle. Hankkeen tuotantoa, hävikkiä ja teknistaloudellisia kysymyksiä ratkovassa esisuunnittelussa on kuitenkin haluttu varmistaa rajat, joiden täyttymisen myötä hanke voidaan toteuttaa tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavasti. Hankealueen rajauksen esisuunnittelussa on huomioitu alueen tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot.

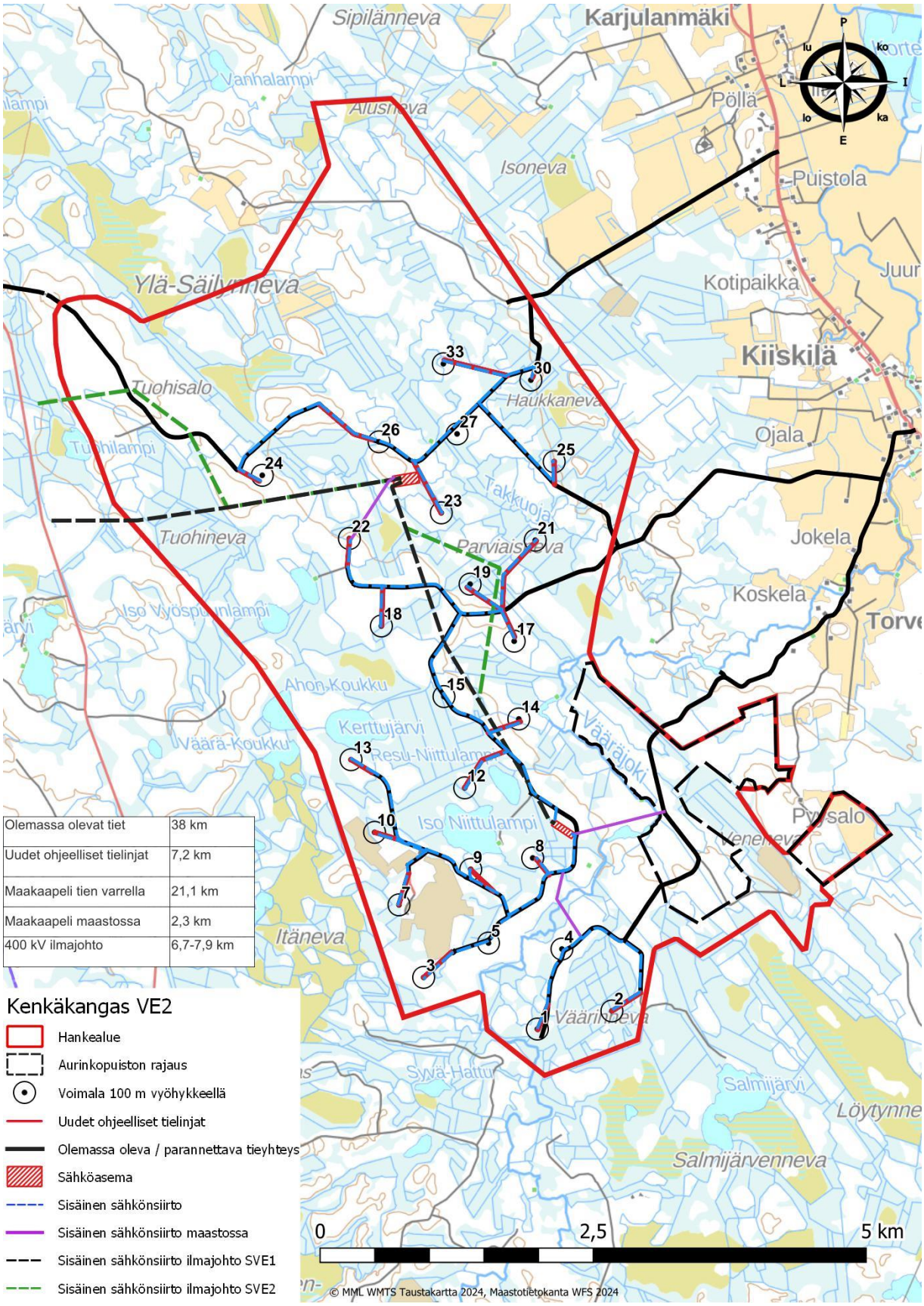
Taulukko 1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto:	**Kuvaus:**
VE 0	Hanketta ei toteuteta, tuuli- ja aurinkovoimaloita ei rakenneta ja vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE 1	Tuulivoimala-alueelle sijoitetaan enintään 35 voimalaa. • kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä • Voimalaitoksen tornin korkeus noin 190 m • Voimalaitoksen siipien halkaisija noin 190 m) • Yksikköteho 6–10 MW
VE 2	Tuulivoimala-alueelle sijoitetaan enintään 25 voimalaa. • kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä • Voimalaitoksen tornin korkeus noin 190 m • Voimalaitoksen siipien halkaisija noin 190 m) • Yksikköteho 6–10 MW
VE 1 + AVE	Tuulivoimala-alueelle sijoitetaan enintään 35 voimalaa. • kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä • Voimalaitoksen tornin korkeus noin 190 m • Voimalaitoksen siipien halkaisija noin 190 m • Yksikköteho 6–10 MW Aurinkovoima-alue noin 234 ha. • Teho määräytyy valittavan paneelin mukaan. Yhden paneelien teho keskimäärin +500 W, • Yksittäisen paneelin koko noin (korkeus 2300 mm * leveys 1100 mm * vahvuus 30 mm, paino 30–35 kg), • Sijoittelu: suuntaus etelään, etäisyys toisistaan noin 6 m-12 metriä (riippuen asennustavasta), korkeus: noin 3 m, kallistuskulma: noin 30–45 astetta • Invertterit: DC-AC (vaihtosuuntaaja) tarvittava määrä paneelirivistön yhteyteen • Tuotanto noin 169 MWp, noin 275000 MWh/ vuosi

VE 2 + AVE	Tuulivoimala-alueelle sijoitetaan enintään 25 voimalaa. • kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä • Voimalaitoksen tornin korkeus noin 190 m • Voimalaitoksen siipien halkaisija noin 190 m • Yksikköteho 6–10 MW Aurinkovoima-alue noin 234 ha. • Teho määräytyy valittavan paneelin mukaan. Yhden paneelien teho keskimäärin +500 W, • Yksittäisen paneelin koko noin (korkeus 2300 mm * leveys 1100 mm * vahvuus 30 mm, paino 30–35 kg), • Sijoittelu: suuntaus etelään, etäisyys toisistaan noin 6 m-12 metriä (riippuen asennustavasta), korkeus: noin 3 m, kallistuskulma: noin 30–45 astetta • Invertterit: DC-AC (vaihtosuuntaaja) tarvittava määrä paneelirivistön yhteyteen • Tuotanto noin 169 MWp, noin 275000 MWh/ vuosi



Kuva 3. Hankesuunnitelma VE 1 + AVE.



Kuva 4. Hankesuunnitelma VE 2 + AVE.

Sisäisen sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot:

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan voimaloilta ja aurinkovoima-alueelta maakaapelein kahdelle sähköasemalle. Sähköasemilta tuotettu energia toimitetaan 400 kV voimajohdolla hankealueen länsipuolelle.

Sisäisen sähkönsiirron 400 kV voimajohtolinjojen osalta hankkeessa tutkitaan vaihtoehtoja SVE 1 sekä SVE 2 (Taulukko *2*).

Taulukko 2. YVA-menettelyssä tarkasteltavat sisäisen sähkönsiirron vaihtoehdot.

Vaihtoehto:	**Kuvaus:**
SVE 1	400 kV voimajohtolinja • Pituus 6,7 km • Johtoaukea 26–42 metriä • Reunavyöhyke 10 metriä johtoaukean molemmin puolin
SVE 2	400 kV voimajohtolinja • Pituus 7,9 km • Johtoaukea 26–42 metriä • Reunavyöhyke 10 metriä johtoaukean molemmin puolin

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto 400 kV voimajohtolinja päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan, jota hanketoimija on suunnitellut yhdessä viereisen hankkeen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tästä pisteestä lähtee siirtolinja Kukonkylän sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitin pituus on alavaihtoehdosta riippuen noin 27–28 kilometriä.

Ulkoinen sähkönsiirto Kukonkylän sähköasemalle:

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto, hankealueelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.

3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankealueen etelä ja lounaispuolella käynnistettiin Vääräjoen tuulivoimahankkeen YVA-menettely. Tämän hankkeen johdosta hankealuetta pienennettiin noin 700 ha siten, että selostusvaiheessa hankealueen koko on noin 3010 hehtaariin.

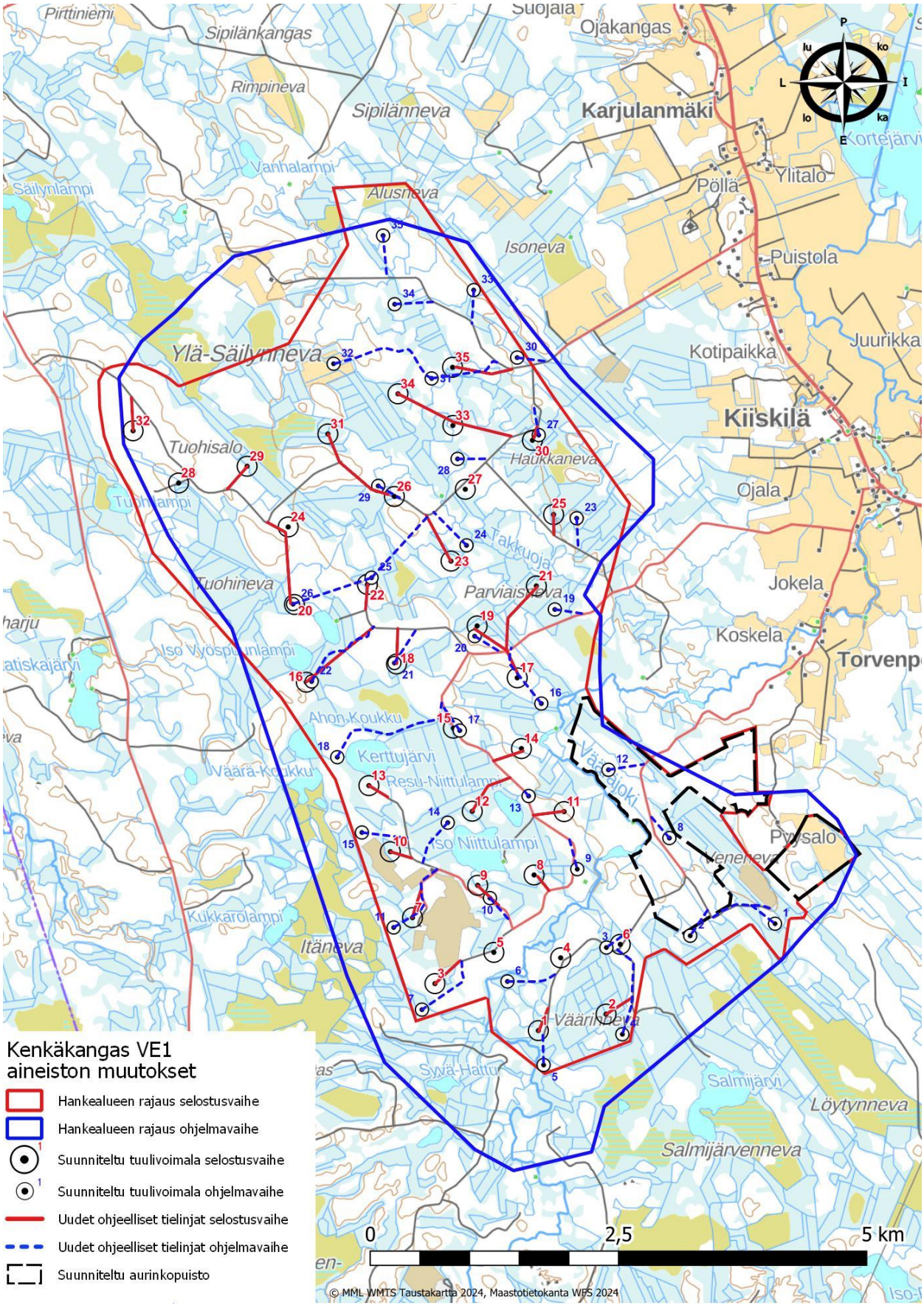
Toinen keskeinen tekijä, joka aiheutti muutoksia ohjelmavaiheessa esitettyyn ratkaisuun, oli tehtyjen selvitysten tuottama tieto hankealueesta. Suunnittelua pystyttiin täsmentämään ja huomioimaan erityiskysymyksiä voimalaitosten, tielinjausten ja muun tarvittavan infran sijoittelusuunnitelmiin.

Ohjelmavaiheen jälkeen hankesuunnitteluun lisättiin aurinkovoima-alue, joka on kooltaan noin 234 ha ja tuotanto noin 169 MWp. Kyseessä on siis hybridihanke, joka käsittelee tuuli- ja aurinkovoimaa.

Myös saatu palaute ja hanketoimijan käymä tarkempi keskustelu sidosryhmien ja osallisten kanssa vaikuttivat esisuunnitelman sisältöön ja aiheuttivat muutoksia selostusvaiheen vaihtoehtoratkaisuihin.

Vaihtoehto 1

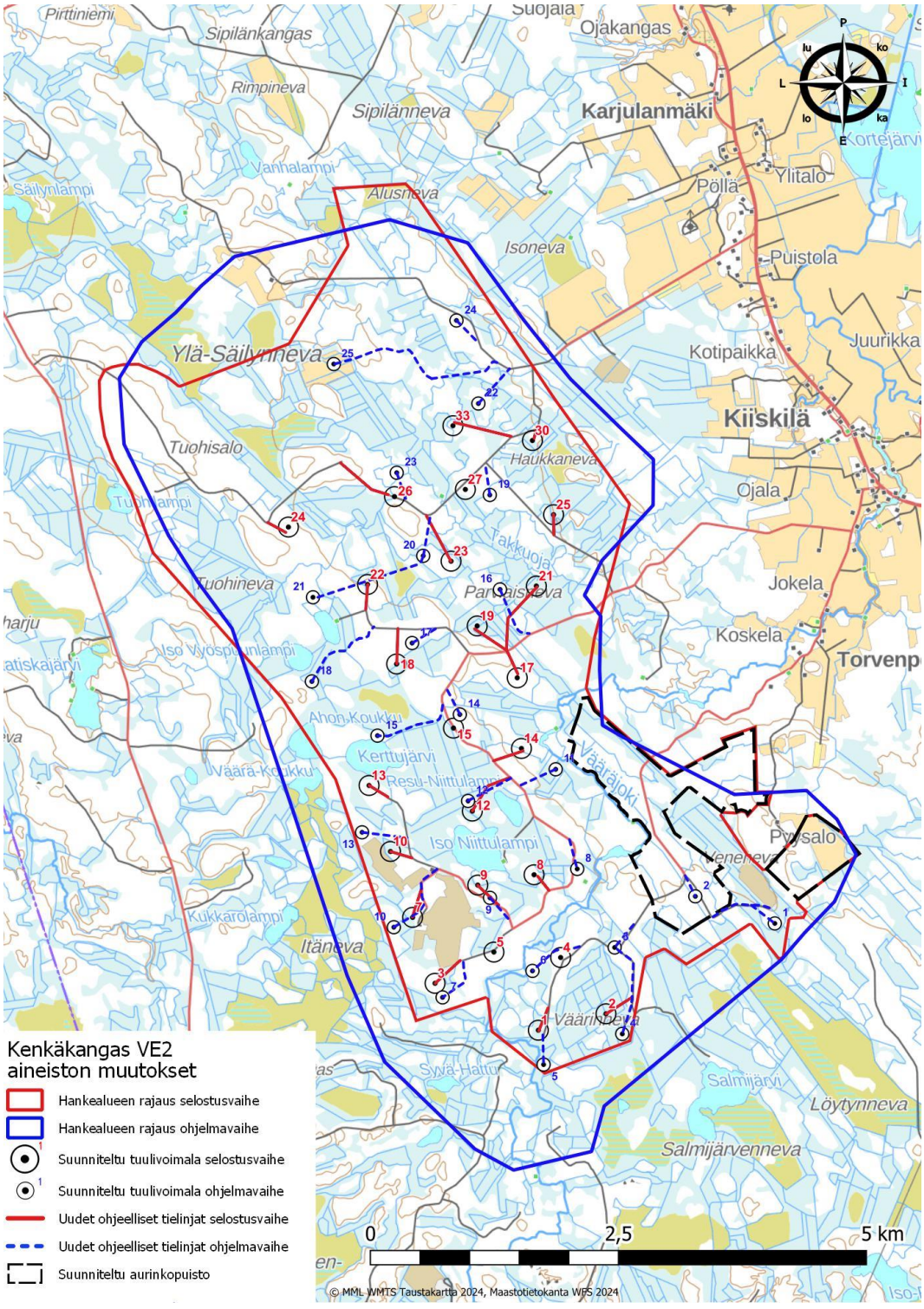
YVA-ohjelmavaiheen tielinjaukset on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 5) sinisellä ja selostusvaiheen punaisella. Voimaloiden sijoitussuunnitelman muutokset ovat näkyvillä siten, että pienemmät pallot mustin numeroin kuvaavat ohjelmavaiheen tilannetta ja isommat pallot punaisin numeroin ehdotusvaiheen tilannetta.



Kuva 5. Hankesuunnitelma (VE 1) YVA-ohjelma ja YVA-selostus päällekkäin (eri väreillä).

Vaihtoehto 2

YVA-ohjelmavaiheen tielinjaukset on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 6) sinisellä ja selostusvaiheen punaisella. Voimaloiden sijoitussuunnitelman muutokset ovat näkyvillä siten, että pienemmät pallot mustin numeroin kuvaavat ohjelmavaiheen tilannetta ja isommat pallot punaisin numeroin ehdotusvaiheen tilannetta.

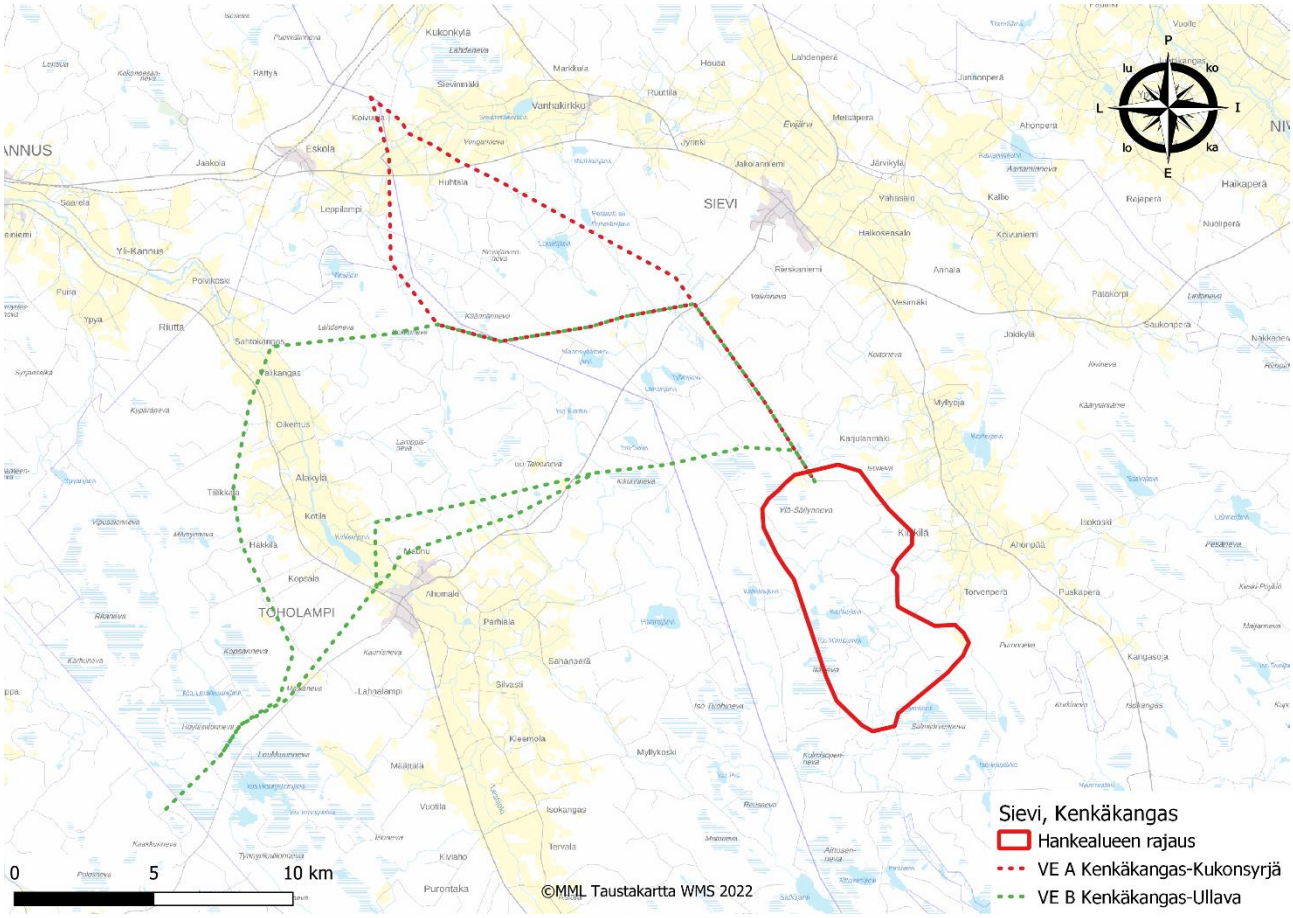


Kuva 6. Hankesuunnitelma (VE 2) YVA-ohjelma ja YVA-selostus päällekkäin (eri väreillä).

Sähkönsiirto

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin sähkönsiirron osalta kahta vaihtoehtoa (VE A ja VE B) alavaihtoehtoineen:

Vaihtoehto:	Kuvaus:
VE A	Kenkäkankaan tuulipuisto liitetään Fingridin Jylkkä-Alajärvi johdon asemalle Sievin kunnassa joko 400 kV tai 110 kV ilmajohdolla Kukonkylässä. Esisuunnittelussa linjaus sisältää kaksi hieman toisistaan poikkeavaa linjausta.
VE B	Kenkäkankaan tuulipuisto liitetään Fingridin Jylkkä-Alajärvi johdon asemalle sähköverkkoon Kokkolan kaupungissa joko 400 kV tai 110 kV ilmajohdolla Ullavassa. Esisuunnittelussa linjaus sisältää kolme hieman toisistaan poikkeavaa linjausta



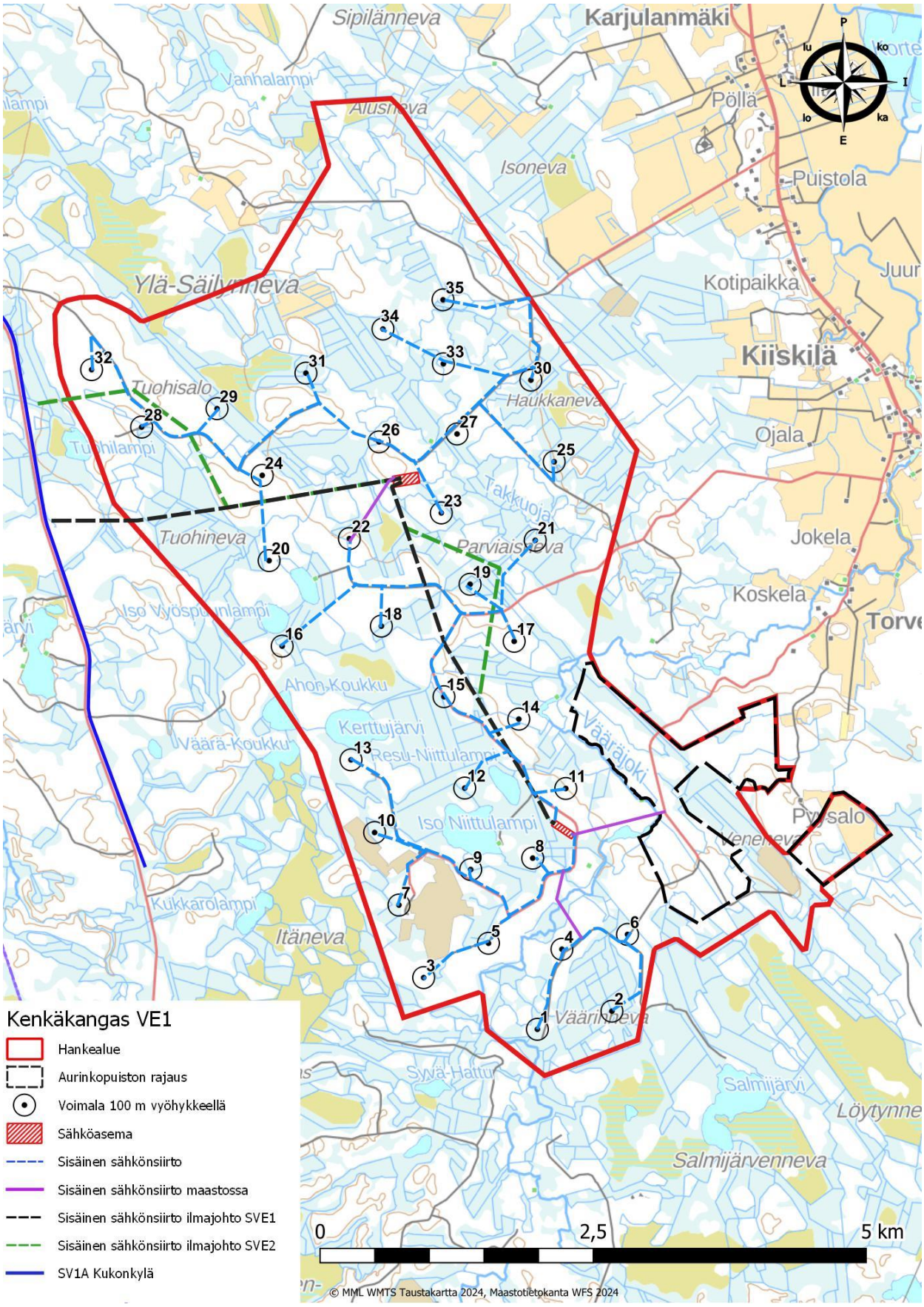
Kuva 7. Kenkäkankaan tuulipuiston esisuunnitteluvaiheen sähkönsiirtokartta.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankealueen etelä- ja lounaispuolella käynnistettiin Vääräjoen tuulivoimahankkeen YVA-menettely. Hanketoimija Semecon Oy on tehnyt yhteistyötä kyseisen hankkeen hanketoimijan kanssa ja päätynyt suunnittelemaan ulkoisen sähkönsiirron yhteistyössä heidän kanssaan.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeen sisäinen sähkönsiirto, 400 kV voimajohtolinja, päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan. Sisäisellä sähkönsiirrolla on kaksi vaihtoehtoista linjausta, jotka sijoittuvat hankealueen sisälle ja liittyvät länsipuolella olevaan sähkölinjaan kahdessa eri pisteessä.

Sisäinen sähkönsiirto ulkoisen sähkönsiirron liityntäpisteeseen:

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu sisäisen sähkönsiirron vaikutukset 400 kV voimalinjalla siihen pisteeseen, jossa Kenkäkankaan hankealueen sähkönsiirto yhdistyy Vääräjoen hankkeen kanssa yhteistyössä tehtyyn siirtolinjaan. Vaihtoehtoisia reittejä on kaksi ja niiden pituus vaihtelee 6,7–7,9 km välillä.

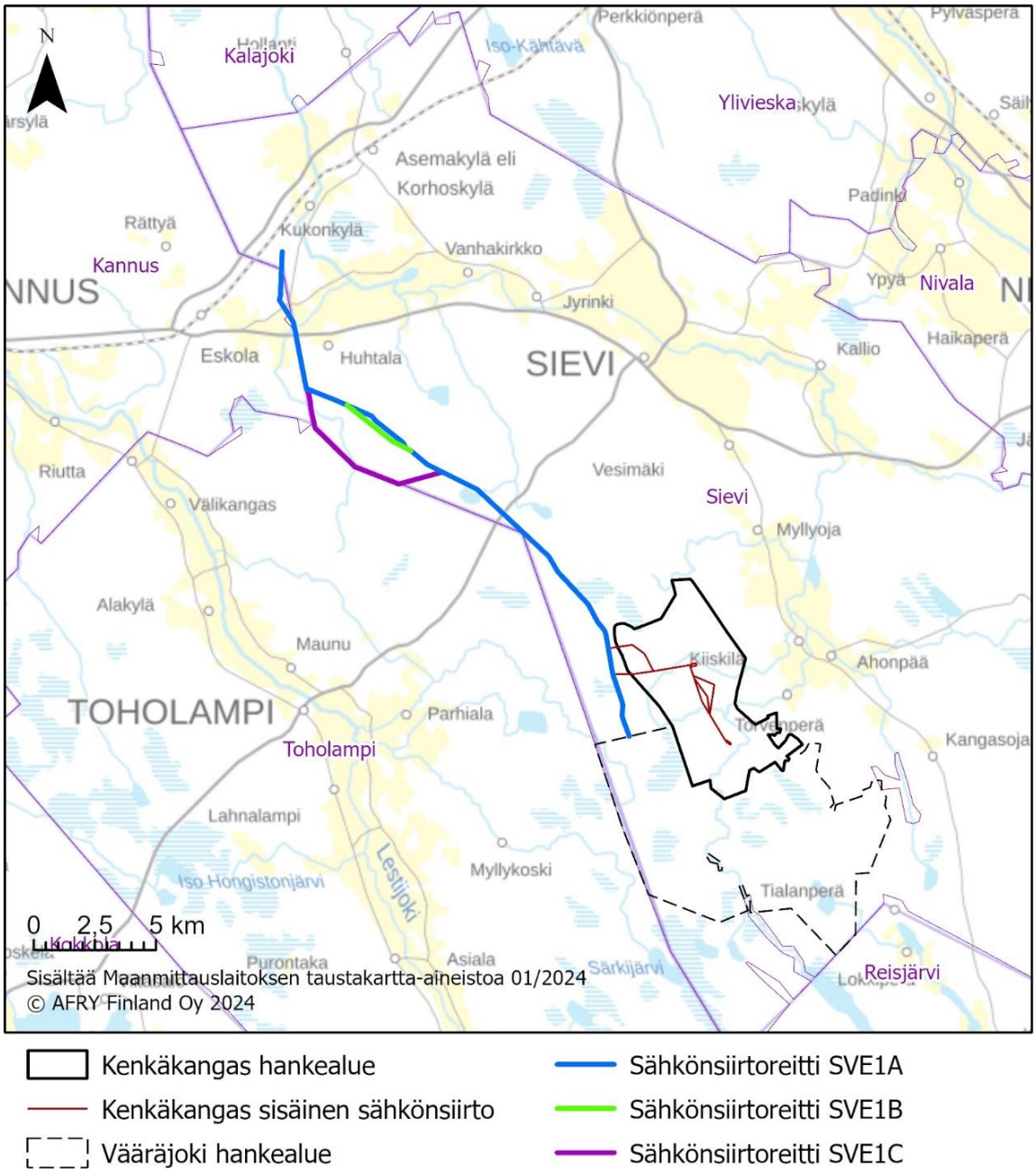


Kuva 8. Sisäisten sähkönsiirtovaihtoehtojen linjaukset SVE 1 ja SVE 2, VE 1 vaihtoehtoon istutettuna.

Ulkoinen sähkönsiirto Kukonkylän sähköasemalle:

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto, hankealueelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.

Sähkönsiirtoreitin pituus on alavaihtoehdosta riippuen noin 27–28 kilometriä.



Kuva 9. Ulkoisen sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen A-C linjaus (Lähde AFRY SVE 1 Sähkönsiirron reitit).

3.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

3.3.1 Ympäristön tuulivoimahankkeet

Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijoittuvat noin 11 kilometrin etäisyydelle Kenkäkankaasta. Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on 24 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa ja rakenteilla 4 tuulivoimalaa. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu näiden lisäksi 8 eri luvitusvaiheessa olevaa tuulivoimapuistoa, joiden yhteenlaskettu teoreettinen voimalamäärä on 220 kappaletta.

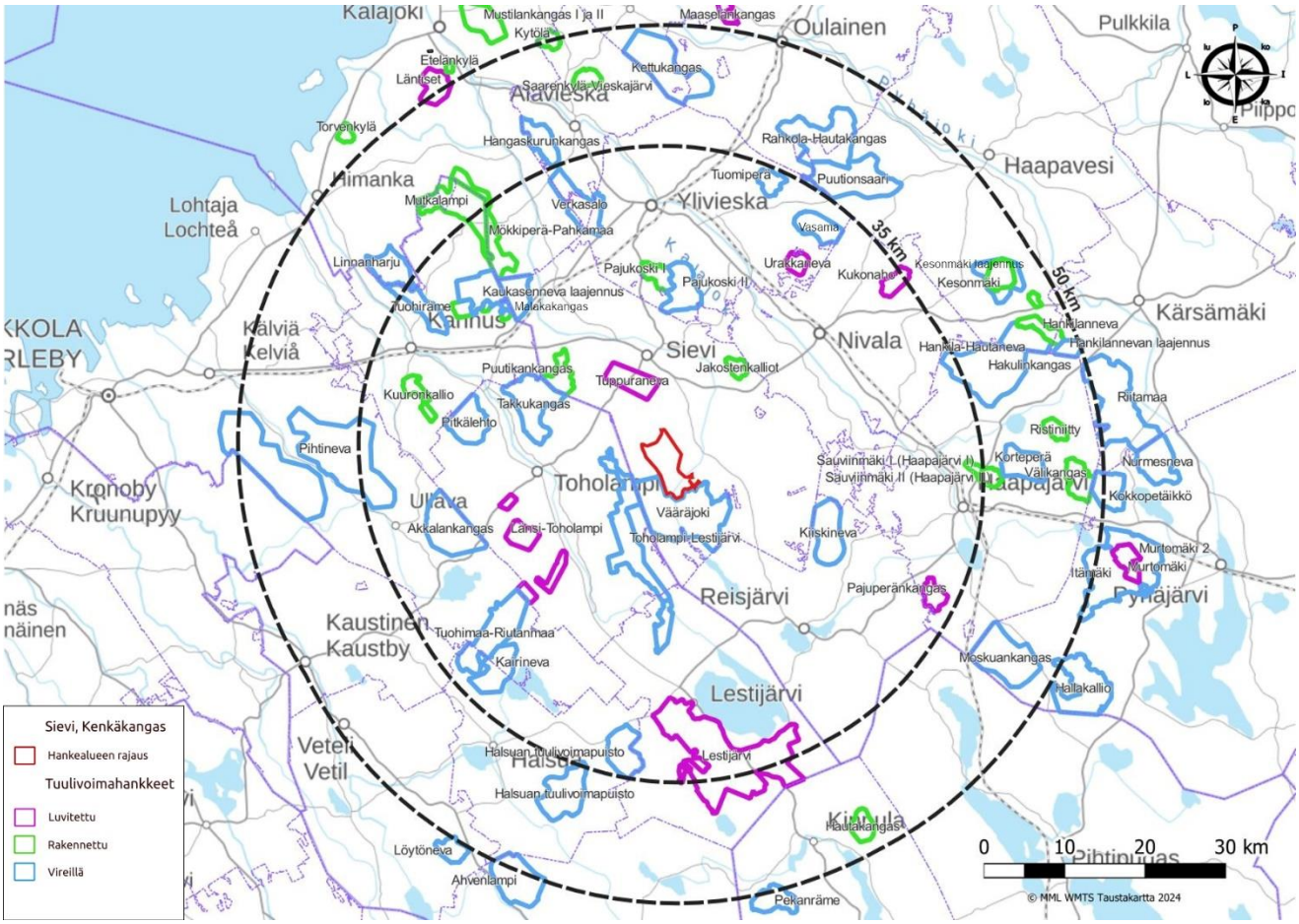
Lähimmäksi sijoittuva tuulivoimahanke on Vääräjoen tuulivoimapuisto, joka sijoittuu 0 kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle. Lähialueen tuulivoimahankkeet otetaan huomioon, kun tehdään Kenkäkankaan mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 3. Muut hankealueet noin 50 km etäisyydellä Kenkäkankaan hankealueesta.

Hanke	Kunta	Voimalat*	Tila*	Etäisyys noin km	Suunta
Hankkeet 0–20 km					
Vääräjoki	Sievi	50	YVA	0	Etelä
Toholampi-Lestijärvi	Toholampi ja Lestijärvi	49	YVA-Kaava	3	Länsi
Tuppuraneva	Sievi	4	Rakenteilla	4	Pohjoinen
Jakoistenkallio	Sievi	7	Tuotannossa	11	Koillinen
Puutikankangas	Sievi	8	Tuotannossa	11	Luode
Takkukangas	Toholampi	36	YVA-kaava	11	Luode
Pajukoski II	Ylivieska	18	YVA	14,5	Pohjoinen
Toholampi-Länsi	Toholampi	25	Luvitettu	14,5	Lounas
Kiiskineva	Reisjärvi	20	YVA-kaava	14,5	Kaakkoon
Pajukoski I	Ylivieska	9	Tuotannossa	17,5	Pohjoinen
Pitkälehto	Toholampi	18	YVA	19	Luode
Hankkeet 20–50 km					
Tuohimaan ja Riutanmaan tuulipuistot	Kokkola ja Halsua	73	Kaavoitus tehty	22	Lounas
Malakakangas	Sievi	12	YVA-kaava	22	Luode
Kaukasenneva	Kannus	8	Tuotannossa	23	Luode
Kaukasenneva laajennus	Kannus	18	YVA-kaava	23	Luode
Akkalankangas	Kokkola	34	Kaavoitus aloitettu	23,5	Länsi
Lestijärvi	Lestijärvi	69	Rakenteilla	24,5	Etelä
Verkasalo	Alavieska, Kalajoki ja Ylivieska	30	YVA	25	Pohjoinen
Urakkaneva	Ylivieska	9	Kaavoitus tehty	25,5	Koillinen
Kuuronkallio	Kannus	14	Tuotannossa	26	Länsi
Kairineva	Halsua ja Kokkola	22	YVA-Kaava	26,5	Lounas
Mökkiperä-Pahkamaa	Kalajoki	29	Rakennettu	27	Luode
Honkakangas/ Kannisto	Halsua	36	Luvitettu	28,5	Etelä

Mutkalampi	Kannus-Kalajoki-Kokkola	69	Tuotannossa	29,5	Luode
Vasama	Ylivieska	18	YVA-kaava	30	Koillinen
Pajuperänkangas	Haapajärvi	14	Tuotannossa	31	Kaakko
Tuomiperä	Ylivieska	8	Luvitettu	31,5	Pohjoinen
Pihtineva	Kokkola	50	YVA	31,5	Länsi
Kukonaho	Nivala	5	Luvitettu	32	Koillinen
Sauvinmäki	Haapajärvi	2	Tuotannossa	33	Itä
Hakulinkangas	Haapajärvi	42	YVA	33,5	Itä
Savineva	Haapajärvi	7	Tuotannossa	34,5	Itä
Puutiosaari	Haapavesi	49	Kaavoitus tehty	35,5	Pohjoinen
Rahkola-Hautakangas	Haapavesi-Oulainen	40	YVA/kaava	37,5	Pohjoinen
Korteperä	Haapajärvi	18	YVA	37,5	Itä
Moskuankangas	Pyhäjärvi	28	YVA	40	Kaakko
Ristiniitty	Haapajärvi	8	Rakennettu	43	Itä
Kesonmäki	Haapavesi	7	Tuotannossa	43	Koillinen
Kesonmäki laajennus	Haapavesi	6	Kaavoitus aloitettu	43	Koillinen
Saarenkylä	Alavieska	9	Tuotannossa	43,5	Pohjoinen
Hautakangas	Kinnula	8	Tuotannossa	44,5	Kaakko
Välikangas	Haapajärvi	24	Tuotannossa	45,5	Itä
Hankila laajennus	Haapavesi-kärsämäki	15	YVA-kaava	46	Koillinen
Hankilanneva	Haapavesi-Kärsämäki	8	Tuotannossa	46,5	Koillinen
Ahvenlampi	Perho	9	YVA-Kaava	48,5	Etelä
Kokkopetäikkö	Pyhäjärvi	12	Kaavaluonnos	48,5	Itä
Itämäki	Pyhäjärvi	24	Kaavoitus tehty	48,5	Itä
Kytölä	Alavieska	6	Tuotannossa	49	Pohjoinen
Läntinen	Kalajoki	14	Tuotannossa	49	Luode
Pekanräme	Kinnula	10	YVA-Kaava	49,5	Etelä
Ohjalan tehdasalue	Oulainen	1	Kaavoitus tehty	49,5	Pohjoinen
Riitamaa	Kärsämäki	36	YVA	49,5	Itä
Kettukangas-Hanhikangas	Pihtipudas ja Kinnula	76	YVA-Kaava	50	Kaakko
Löytöneva	Veteli	8	Kaavoitus tehty	50+	Etelä

*voimalamäärä kirjattu ilmoitetun maksimin mukaan, Suomen tuulivoimayhdistys: Kartta - Suomen Tuulivoimayhdistys



Kuva 10. Muut tuulivoimalahankkeet hankealueen ympäristössä 50 kilometrin etäisyydellä (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liiton paikkatietoaineistot 12/2023).

3.3.2 Lähimmät tuulivoimahankkeet

Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimahanke

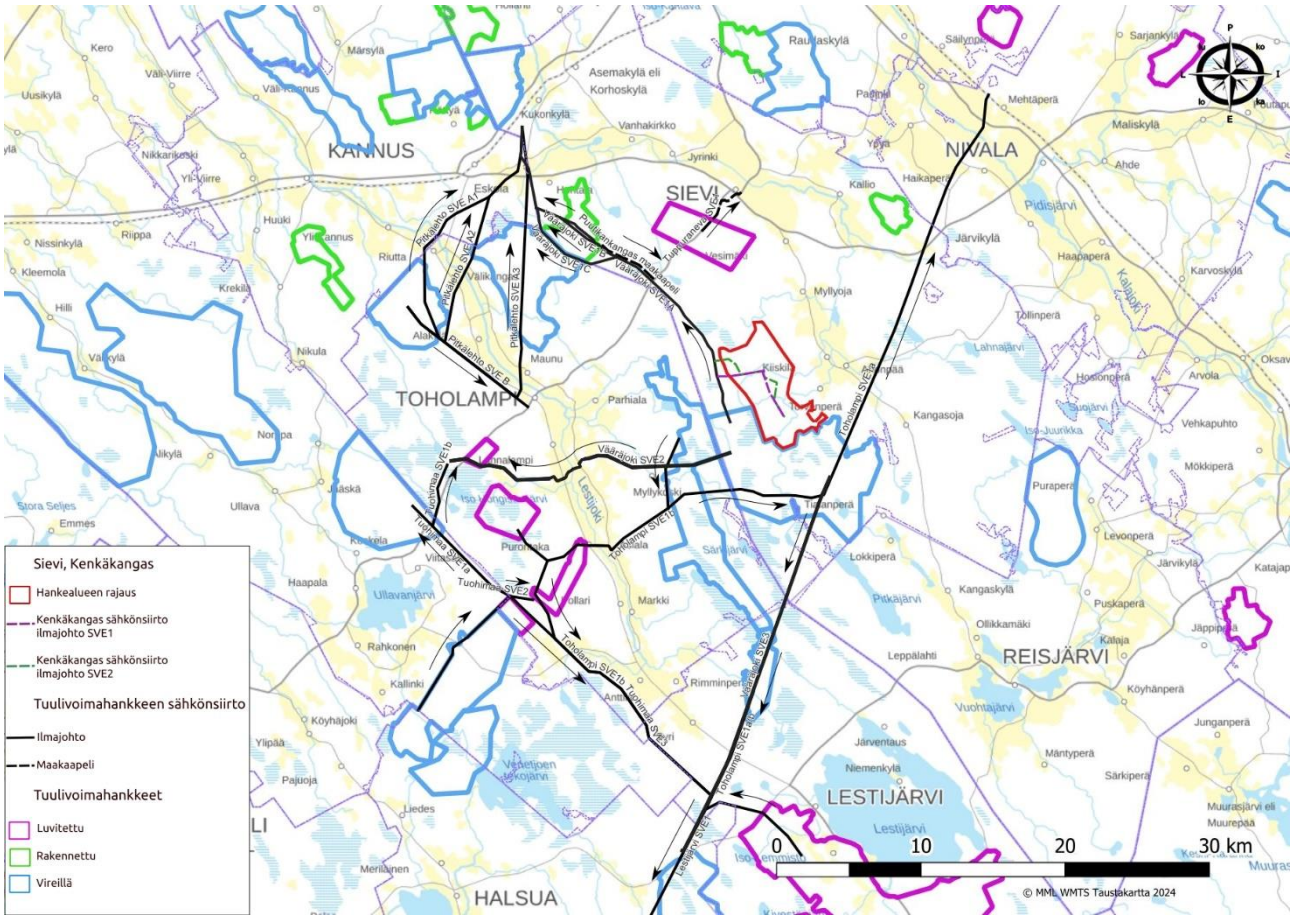
Metsähallituksen suunnittelema Vääräjoen tuuli- ja aurinkovoimapuisto sijaitsee lähimmillään noin 15 km Sievin keskustaajamasta etelään. Hankealue sijaitsee välittömästi Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen eteläpuolella. Tuulivoimaloita alueelle suunnitellaan 40–50 kappaletta ja niiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä sekä yksikköteho enintään noin 6–10 MW. Lisäksi hankkeessa tarkastellaan aurinkovoiman sijoittamista Osmalamminnevan noin 80–90 hehtaarin suuruiselle turvetuotantoalueelle sen jälkeen, kun alue poistuu tuotannosta viimeistään vuoteen 2035 mennessä. Hankkeen YVA-menettely on vireillä. Hankkeen YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 25.9.-24.10.2023 välisenä aikana ja yhteysviranomaisena toiminut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut siitä lausunnon 30.11.2023 (POPELY/2497/2023).

Toholampi-Lestijärven tuulipuisto

Toholampi-Lestijärven tuulipuiston hankealue sijaitsee Toholammin ja Lestijärven kuntien alueella, noin 8 kilometriä Toholammin keskustasta kaakkoon ja noin 7 kilometriä Lestijärven kirkonkylästä luoteeseen. Hankealue sijaitsee noin 3 kilometriä Kenkäkankaan hankealueesta länteen. Hankkeesta on toteutettu YVA-menettely vuosina 2013–2016. Hankkeen YVA-menettelyä päivitetään tällä hetkellä, joka koskee tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden ja maksimitehon korottamista sekä hankkeen sähkönsiirtoa. Tuulipuistoon on suunnitteilla lainvoimaisen osayleiskaavan mukaisesti 49 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus olisi enintään 270 m ja yksikköteho olisi enintään noin 8 MW. YVA-menettelyn päivityksessä arvioidaan lisäksi sähkönsiirron toteuttaminen sähköverkkoon 400 kV voimalinjalla. Hankkeen YVA-ohjelma on kuulutettu nähtäville 20.1.–18.2.2021. Yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa (EPOELY/1873/2020) YVA-ohjelmasta 23.4.2021.

3.3.3 Lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto

Lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmat Kenkäkankaan hankkeesta on esitetty alla kartalla (Kuva 11).



Kuva 11. Lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmat (Lähde: hankkeiden omat suunnitelmat).

Tuppuranevan tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelireittiä Fingridin Sievin sähköasemalle Ylivieskantien varteen. (Sievin kunta, kaavoituskatsaus 2019)

Vääräjoen tuulivoimahankkeessa tarkastellaan sähkönsiirron osalta kolmea pääreittivaihtoehtoa (SVE1-SVE3) sekä lisäksi kolmea alavaihtoehtoa (SVE1A-C).

Vaihtoehdoissa SVE1A-C sähkönsiirto toteutetaan 400 kV voimajohdolla hankealueelta Kukonkylän liityntäpisteeseen. **Tämä vaihtoehto on Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankeen sähkönsiirtovaihtoehto ja on esitetty erillisasiakirjana tämän YVA-selostuksen liitteenä.**

Vaihtoehdossa SVE 2 400 kV voimajohdolla länteen Ullavan liityntäpisteeseen ja vaihtoehdossa SVE3 400 kV voimajohdolla etelään Ullavan liityntäpisteeseen.

Toholampi-Lestijärven tuulivoimahankkeessa voimaloista 9 sijoittuu Lestijärven kunnan puolelle. Nämä 9 voimalaa eli nk. ”Lestijärven puoli” liitettäisiin alustavan suunnitelman mukaan Fingridin uuteen 110/400 kV sähköasemaan noin 8,5 km pitkällä 110 tai 400 kV -ilmajohdolla, joka sijoittuisi koko matkaltaan olemassa olevien 400 kV -ilmajohtojen viereen. Toholampi-Lestijärvi tuulipuistohankkeen loput 40 voimalaa eli nk. ”Toholammin puoli” liitettäisiin Fingridin Uusnivalan 400 kV -sähköasemalle noin 40 km pitkällä 110 tai 400 kV -liityntäjohdolla. Vaihtoehtoisena linjauksena on sähkönsiirto Länsi-Toholammin tuulipuiston kautta

kaakkoon 110 tai 400 kV ilmajohdolla Lestijärven koontiasemalle Lestijärvelle, josta edelleen uudella 110 tai 400 kV ilmajohdolla etelään Alajärven sähköasemalle. (Toholampi-Lestijärven tuulipuisto ympäristövaikutusten arviointiohjelma (päivitys 2020), 18.12.2020)

Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan Lestijärven koontiasemalle Lestijärvelle 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla, josta edelleen uudella 400 kV ilmajohdolla etelään Alajärven sähköasemalle. Vaihtoehtoisesti liityntä valtakunnan verkkoon voidaan tehdä Toholampi-Lestijärven tuulipuiston kautta Uusnivalan sähköasemalle Nivalaan. Lestijärven ja Alajärven välisestä 400 kV voimajohto-osuudesta on aikaisemmin valmistunut erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely. (Länsi-Toholammin tuulipuisto ympäristövaikutusten arviointiohjelma (päivitys 2020), 16.12.2020)

Puutikankankaan tuulivoimahankkeen alueelta sähkönsiirto on toteutettu maakaapelia pitkin hankealueelta kaakkoon. Maakaapelireitti kulkee oletettavasti Pikkuradantien varressa, kunnes liittyy osaksi voimajohtoa Toholammintien risteyksessä. Kaavamateriaaliin ei ole sisältynyt suunnitelmaa sähkönsiirrosta hankealueelta verkkoliitäntäpisteeseen. (Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, 25.6.2015; KHO Muu päätös 5954/2018, 19.12.2018)

Tuohimaa-Riutanmaa tuulivoimahankkeessa tarkastellaan sähkönsiirron osalta kolmea 400 kV ilmajohtovaihtoehtoa (SVE1-SVE3). Vaihtoehdossa SVE1 suunnitellaan ilmajohtoa Ullavan sähköasemalle hankealueen pohjoispuolelle. Vaihtoehdossa SVE 2 koilliseen Raikonharjun sähköasemalle, josta se liittyisi edelleen Länsi-Toholammin hankkeen sähkönsiirtoon. Vaihtoehdossa SVE3 (alavaihtoehdot SVE3a ja b) tarkastellaan voimajohtoa kaakkoon Eltonevan ja Halsuan sähköasemille. Tuohimaa-Riutanmaan (Kokkola, Halsua) tuulipuisto ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 400 kV:n voimajohto Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 6/2021)

Pitkälehdon tuulivoimahankkeessa tarkastellaan yhteensä neljää sähkönsiirtovaihtoehtoa (VE A1-A3 sekä B). Sähkö siirretään vaihtoehdoissa VE A1-A3 noin 20–30 kilometriä pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan alaorrella hankealueelta koilliseen Kukonkylän 400 kV sähköasemaan. Vaihtoehdossa VE B sähkönsiirtolinja vedetään hankealueen itäpuolella sijaitsevaan Toholammin 110 kV sähköasemaan noin 11 kilometriä pitkällä voimajohdolla olemassa olevan Herrforsin 100 kV voimalinjan vieressä. (Pitkälehdon tuulivoimahanke Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 19.4.2023)

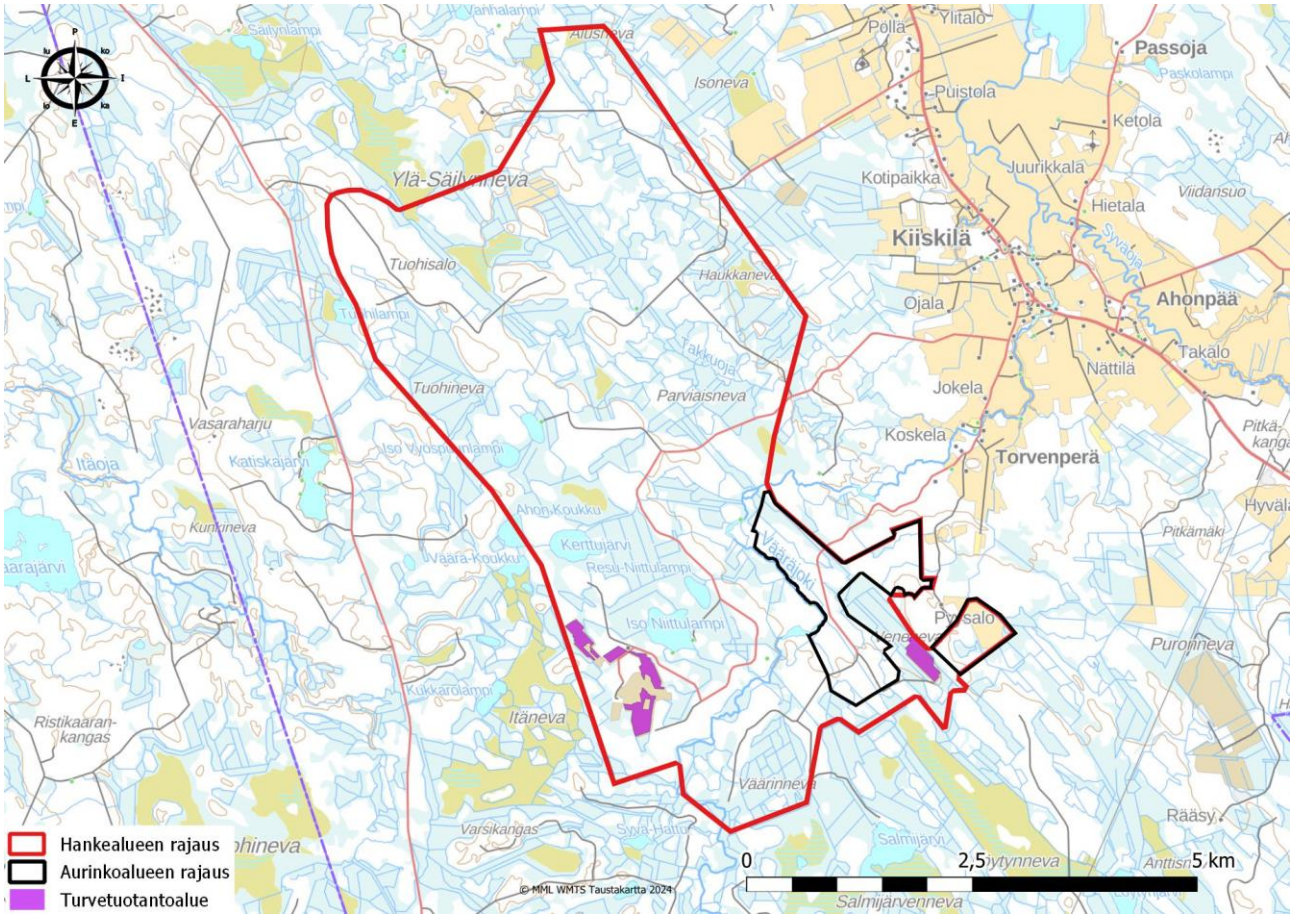
3.3.4 Muut hankkeet

Sievin kunnan tuulivoimaohjelma

Sievin kunnassa on käynnistetty kuntakohtainen tuulivoimaohjelma, joka valmistunee keväällä 2024 (tilanne 8.3.2024). Ohjelman suhde ja vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen suunnitteluun selviää hankkeen valmistuttua.

Turvetuotanto

Kenkäkankaan hankealueella on muutamia turvetuotantoalueita, joiden toiminta ei ole aktiivista tämän YVA-menettelyn laatimisen aikana. Uusia kehitteillä olevia, Kenkäkankaan hankkeen kehittämistä rajoittavia, maankäyttömuotoja ei ole tiedossa.



Kuva 12. Turvetuotantoalueet, joiden toiminta ei ole aktiivista hankealueella.

4. Tekninen kuvaus

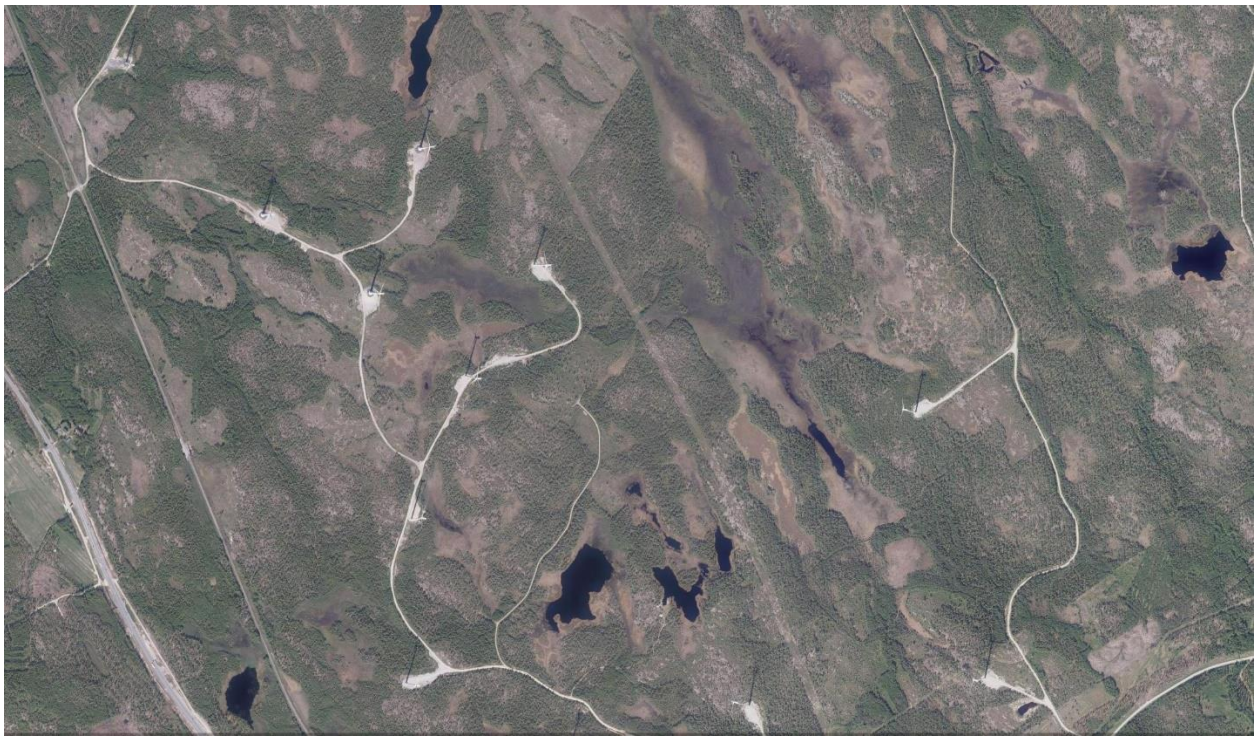
Kenkäkankaan tuulivoimahanke edellyttää toimiakseen tuulivoimalat, tuulivoimapuiston sisäisen maanalaisen 20–40 kV:n keskijännitekaapeliverkoston, sähköaseman, minkä kautta sähkö siirretään 400 kV jännitteellä viereisen Vääräjoen hankkeen kanssa rakennettavan 400 kV voimajohtolinjan rakenteisiin, joka johtaa liityntäpisteeseen Kukonkylän sähköasemalle. Lisäksi hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille.

Kenkäkankaan aurinkovoimahanke edellyttää toimiakseen paneelikentän, invertterit, puistomuuntamot sekä tuulivoimahankkeen kanssa yhdessä puiston sisäisen maanalaisen 20–40 kV keskijännitekaapeliverkoston sähköasemalle, josta sähkö siirretään Kukonkylän sähköasemalle.

Hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille ja aurinkovoima-alueelle.

4.1 Tuulivoima-alue

Tuulipuiston tuottama energiamäärä riippuu voimaloiden nimellistehosta ja määrästä, paikallisista tuuliolosuhteista, voimaloiden toisilleen aiheuttamista vanahäviöistä ja sähkönsiirron häviöistä.



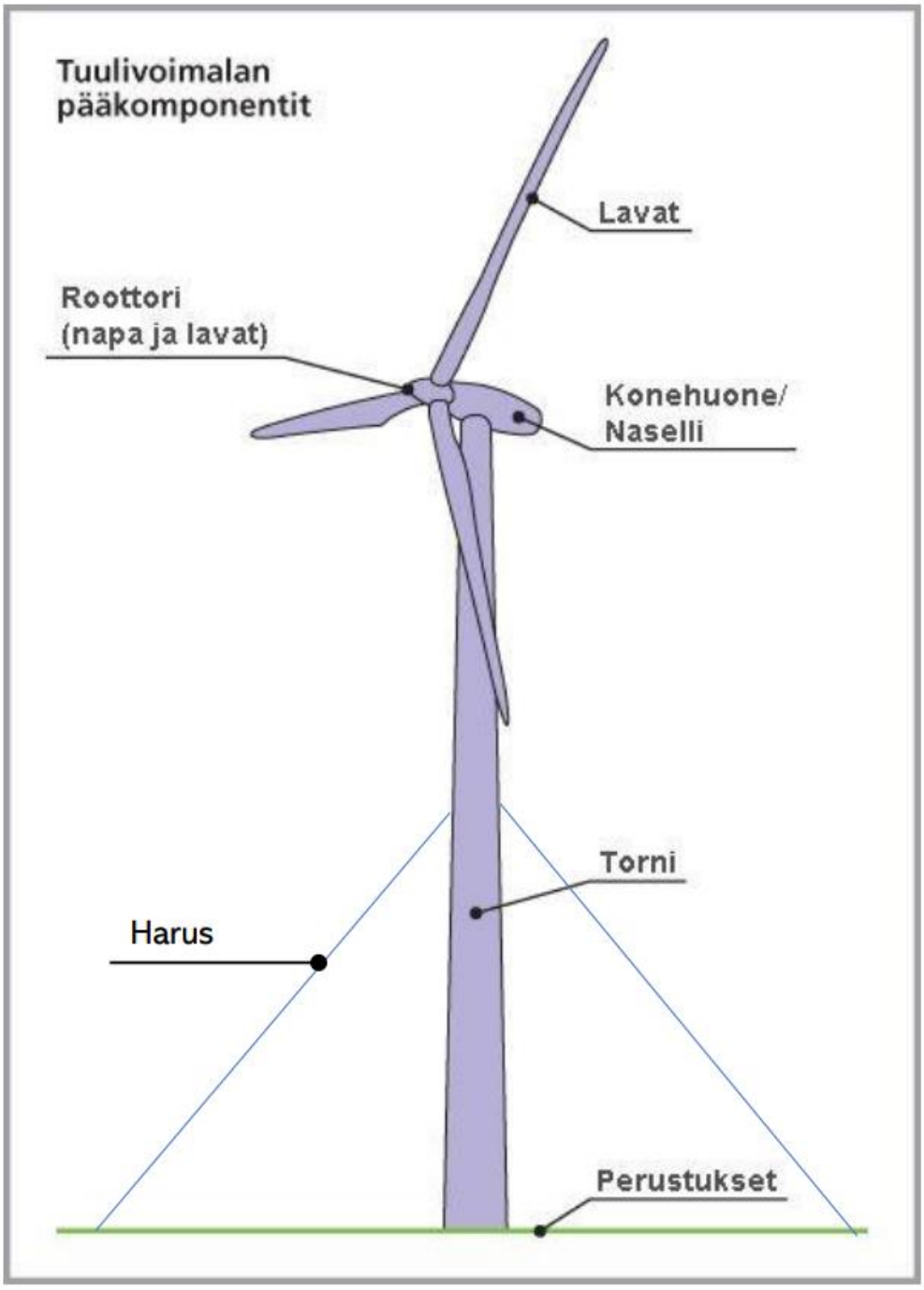
Kuva 13. Ilmakuvassa näkyvä tuulivoimapuisto huoltoteineen ja voimala-alueineen (lähde: Maanmittauslaitos, ilmakuva)

Vaikka alue on pinta-alaltaan suuri, rakentamistoimenpiteet tulevat kohdistumaan hyvin pienelle osalle hankealuetta. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu sijoituspaikasta, kokoamisalueesta ja nosturin kokoamisalueesta. Kokonaisuudessaan tämä alue on noin 2–3 hehtaaria voimalaa kohden (voimala-alue + rakennusalue).

Toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen, huomioiden muuttuvan maankäytön alue, voimalapaikat, puiston sisäinen sähkönsiirto, sähköasemat sekä olemassa olevien teiden parantaminen ja uudet tiet ovat yhteensä noin 105,1–134,9 hehtaaria, joka on noin 3,5–4,5 % koko hankealueen pinta-alasta.

4.1.1 Tuulivoimala

Tuulivoimalat koostuvat perustuksesta, tornista, konehuoneesta ja roottorista (napa ja lavat). Hankkeessa käytettävä voimala- ja tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa. Voimalatyypin valinta riippuu hankkeen rakentamisajankohtana markkinoilla olevista voimalamalleista. Torni voidaan varustaa tarvittaessa haruksilla, jotka on valmistettu teräksestä, ja jotka kiinnitetään torniin lapojen pyyhkäisykorkeuden alapuolelle noin sadan metrin etäisyydelle voimalan perustuksesta.



Kuva 14. Tuulivoimalan osat (lähde: Motiva)

Torni:

Tuulivoimalan tornirakenne voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Tornit voidaan valmistaa kokonaan teräsrakenteisina, betonin ja teräksen yhdistelmänä (hybriditornit) tai kokonaan betonista. Umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Yleisin toteutustapa yli 100 metriä korkeilla torneilla on teräs-betoni- rakenne, eli niin sanottu hybriditorni. Torni voidaan voimalatyypin mukaan, varustaa myös haruksilla, jotka alkavat noin tornin puolesta välistä.

Tässä hankkeessa käytettävä tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa, ja päätös riippuu hankkeen rakentamisajankohtana markkinoilla olevista voimalamalleista.

Konehuone:

Konehuoneen runko on yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta. Konehuoneessa on generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Voimalassa voidaan käyttää vaihteistoa tai niin sanottua suoravetotekniikkaa. Konehuone ohjautuu tuulen suuntaan erillisen moottorin, suunta-anturin ja säätölaitteen avulla.

Konehuonetta valvotaan reaaliaikaisesti etävalvonnan avulla. Poikkeustilanteissa voimala menee hälytystilaan ja pysähtyy välittömästi. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin, sen kääntömekanismin sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tämä tapahtuu automaattisesti. Tällä menettelyllä hallitaan mahdollisten vahinkotilanteiden, kuten öljyvuotojen, aiheuttamat haitat ympäristölle. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Konehuone on osastoitu vuotojen varalta. Mahdolliset nestevuodot voidaan rajata suppealle alueelle, eikä koko konehuone vaurioidu. Konehuone on tiivis kokonaisuus, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa. Konehuoneen huolto on säännöllistä ja öljyt tarkistetaan ja vaihdetaan huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaisesti. Huoltotyöt suorittaa voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Roottori:

Roottorin lavat valmistetaan yleisimmin komposiittimateriaaleista, joissa käytetään lasikuitua ja joskus myös hiilikuitua tai puuta yhdessä epoksin tai polyesterin kanssa. Lavat toimivat myös laitoksen tehonsäätö- ja pysäytysmekanismina. Lavassa on erilaisia kerroksia ja pinnoituksia mm. hylkimään vettä ja jäätä ja johtamaan mahdollisten salamaniskujen sähköä voimalan rungon kautta maaperään. Niihin saatetaan myös asentaa lämmityselementtejä, jos ilmasto sellaista vaatii. Lapa voi painaa jopa 12 000 kiloa ja sen elinkaari on 20–30 vuotta. Lapoihin kohdistuu paljon painetta tuulen ja tuulessa liikkuvien pienten partikkelien toimesta. Myös sääolosuhteet rasittavat lapoja. Lapojen säännöllinen tarkistaminen on tärkeä osa voimalaitoksen huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa. Lapatarkastukset tehdään joko maasta käsin nostolava-auton avulla tai köysityönä lavan vieressä roikkuen. (tuulivoimalehti 2019)

Vaikutusten arvioinnin perusteena käytetään hypoteettista tuulivoimalaa, jonka enimmäismitat ovat

- Kokonaiskorkeus enintään noin 300 metriä
- Napakorkeus (kohta, jossa roottori liittyy torniin) on enintään 200 metriä
- Roottorin halkaisija enintään 200 metriä
- Tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW

Geneerisen voimalan käyttäminen vaikutusten arvioinnissa on yleinen käytäntö, koska tuulivoimateknologia kehittyy nopeasti. Lisäksi YVA-menettelyssä ja myöhemmässä suunnittelussa

tuotetaan tietoa, jota tarvitaan voimalavalinnan tekemiseen, esimerkiksi ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot ja paikalliset tuuliolosuhteet.

Geneerisen voimalan mitat on määritelty niin suuriksi, että pystytään selvittämään suurimmat mahdolliset hankkeen aiheuttamat vaikutukset.

4.1.2 Kemikaalit ja kaasut

Voimalan toimintaan tarvittavat merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Nämä sijaitsevat konehuoneessa. Voimalan tyypistä riippuen öljyä on joko 300–1500 litraa (vaihteistolla varustettu voimala) tai muutama kymmenen litraa (suoravetoinen voimala). Jäähdyttämiseen tarvitaan myös jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Voitelurasvaa tarvitaan laakereille ja muille liukupinnoille. SF6-kaasua käytetään sähkönsiirtoon liittyvissä rakenteissa. Kaasua voimalassa on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020)

4.1.3 Lentoestevalot, valojen ryhmitys ja päivämerkinnät

Lentoliikenteen turvallisuuden takaamiseksi voimalat varustetaan asetusten ja määräysten sekä lentoesteluvan tai -lausunnon mukaisilla lentoestevaloilla. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa. Hanketoimija hakee lausuntoa tai lupaa liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta lopullisen toteutussuunnitelman yhteydessä kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle sekä torniin ohjeiden ja vaatimusten mukaisesti.

Traficomin ohjeiden mukaan tilanteessa, jossa tuulivoimalan lavan korkein kohta ylittää 150 metriä:

- Päivällä
    - B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd tai 2* 50 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä. Lapojen ja moottorisuojan päivämerkinnän värin tulee olla valkoinen. Kannatinmaston ylimmän 2/3 päivämerkinnän tulee olla valkoinen
- Hämärällä
    - B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
- Yöllä:
    - B-tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai
    - Keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai
    - Keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle

Mikäli voimalan tornin korkeus on +150 metriä maanpinnasta, maston välikorkeuksiin, enintään 52 metrin välein pienitehoiset lentoestevalot. Alin valotaso asettuu ympäröivän puuston yläpuolelle.

4.1.4 Perustukset

Tuulivoimaloiden perustamistavan sanelee rakentamispaikan pohjaolosuhteet. Suunnitteluvaiheessa tehtävien maaperä- ja pohjatutkimusten tulosten perusteella päätetään sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa.

Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia tutkimuksia, joiden perusteella voidaan määrittää mitoitus ja tehdä yksityiskohtainen suunnittelu.

Vaihtoehtoisia perustamistapoja ovat:

- **Maavaraisessa perustuksessa**, raudoitettu betonilaatta upotetaan kaivamalla tiettyyn syvyyteen pohjaolosuhteitten mukaan. Tarvittava perustuslaatan koko ja halkaisija riippuvat suuresti voimalasta ja pohjaolosuhteista. Laatan halkaisija on noin 30 metriä ja paksuus noin 4 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta liittyen myös mahdollisten haruksien perustuksiin. Tarvittaessa voidaan tehdä myös massojen vaihto ja perustaa tälle alustalle.
- **Teräsbetoniperustus paalujen varassa** on tarkoituksenmukaista, kun maan kantokyky ei ole riittävä, tai kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyypeillä on useita ja niissä käytetään eri asennusmenetelmiä. Käytännössä kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.
- **Kallioankkuroitu perustus** on tarkoituksenmukainen ratkaisu, kun tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille ja kallion pinta on joko näkyvissä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioon louhitaan paikka perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan reikiin ja ne yhdistetään yläpäästä tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen.

4.1.5 Tuulivoimalan rakennuspaikka

Tuulivoimalan rakennuspaikka on noin kooltaan noin 2 hehtaaria. Alueelta poistetaan puusto, jotta alue voidaan valmistella perustusten tekoa varten. Voimaloiden rakennuspaikan lähelle rakennetaan niin sanottu kokoamisalue voimalan kokoamista varten, mikä edellyttää maan pinnan tasaamista ja mahdollisesti myös vahvistamista. Kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja sen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa.

Voimalakomponentit saapuvat rakennuspaikalle rekoilla. Voimalat kootaan niille rakennetulla voimalakohtaisella kokoamispaikalla. Ennen roottorin kokoamista puusto on raivattava niiltä kohdilta, joille roottorin lavat sijoittuvat roottorin kokoamisvaiheessa. Rakennusvaiheen tarvitsema alue määräytyy valittavan voimalamallin ja sen kokoamistekniikan perusteella. Voimalapaikalla on pystytyksen ajan myös väliaikainen alue nostureiden ja voimalaosien kokoamista varten, joka on noin 6 x 200 metriä. Osaksi tämä on aluetta, josta on hakattu puut rakentamisen ajaksi ja rakentamisen jälkeen alue voi palata entiseen käyttöön.

Rakentamisen aikana alueelle tarvitaan lisäksi väliaikainen työmaaparakkialue, jonka sijaintipaikka selviää hankkeen jatkosuunnittelussa. Alue on käytössä vain rakentamisen ajan ja vapautuu muuhun käyttöön, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata ja alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen rakentamistakin.



Kuva 15. Esimerkki vastarakennetun tuulivoimalan rakennuspaikasta (lähde: Alusta Consulting).

4.2 Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueen tuottama energiamäärä riippuu paneelien nimellistehosta (noin +500 W), paneelien määrästä (noin 260 000 kpl) ja paneelipinta-alasta, paikallisista aurinkotunneista (Helsinki 1211 kWh/m^2, Sodankylä 1032 kWh/ m^2) sekä sähkönsiirron häviöistä.



Kuva 16. Ilmakuvassa näkyvä aurinkovoima-alue pelastus- ja huoltoteineen (lähde: Korkia Oy).

Aurinkovoima-alueen, rakentamistoimenpiteet tulevat kohdistumaan sille alueelle, mihin paneelikenttä muodostuu. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu sijoituspaikasta (paneelit ja puistomuuntamot), huoltoalueesta (huoltokontti ja -rakenteet), pelastustie- ja huoltotieverkostosta sekä alueen rajaavasta aidasta. Kokonaisuudessaan tämä alue on noin 234 ha, joka on noin 7,7 % koko hankealueen pinta-alasta.

4.2.1 Aurinkopaneelit ja asennus

Aurinkovoima-alue koostuu maa-asenteisista aurinkopaneeleista, jotka ovat kooltaan noin 1,1 m * 2,3 m * 0,03 m. Paneelit on asennettu kehikkoihin, jotka suuntautuvat etelään. Kehikot on asennettu jalustaan, joka on kiinnitetty maaperästä riippuen joko ruuvipaaluilla tai painoperusteisella betonianturalla maahan. Paneelit nousevat noin 3,5 metrin korkeuteen maanpinnasta.

Paneelit kytketään toisiinsa tarvittavin johdoin ja kaapelein. Nämä on kytketty yhteen tarvittavalla määrällä inverttereitä (noin 700 kpl), jotka on kiinnitetty jalustaan. Inverttereiltä puiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein puistomuuntamoihin (noin 21 kpl), joiden kautta kaapelit ohjataan huoltoteiden ja urien varrelle ja kytketään osaksi koko hankealueen sisäistä sähkönsiirtoa, joka ohjataan sähköasemalle.



Kuva 17. Aurinkopaneelikenttä (Lähde: Solmar Consulting).

Aurinkovoima-alueen kenttä jaetaan pelastustein, jotka toimivat myös maastopalokatkoina. Alueelle rakennetaan myös tarvittava määrä muuta kevytrakenteisempaa huoltotiestöä ja uria. Paneeliryhmien välit ovat noin 6–12 metriä. Sijoitussuunnitelma, pelastus- huoltotiet sekä palokatkot määritellään yksityiskohtaisemmassa layout suunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään rakennuslupaa haettaessa.

Puistomuuntamot mitoitetaan alueelle paneelimäärän mukaan, niin niitä tulee noin 21 kpl ja ne ovat joko pieniä teknisinä rakennuksia tai ne voivat olla erillisiä kontteja (lev. 2,5 m* kork. 2,6 m *pit. 12,2 m).

Huoltokontit ovat tyypillisesti merikontti-tyyppisiä ratkaisuja, jossa säilytetään huollon tarvitsemia laitteita ja laitteistoja. Kontti on kooltaan noin (lev. 2,5 m* kork. 2,6 m *pit. 7,5 m) ja niitä tuodaan alueelle tarvittava määrä. Huoltoalue voi olla keskitettynä yhteen paikkaan tai se voi jakautua useampaan pieneen alueeseen, yleisesti sisäänkäyntiporttien läheisyyteen.

Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuussyistä. Aitaus ei ole välttämätöntä, mutta tässä hankkeessa suunnittelun lähtökohtaisena oletuksen on se, että alue aidataan. Aidan korkeus on noin 2,5 metriä.

4.2.2 Kemikaalit

Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

4.2.3 Perustukset

Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia tutkimuksia, joiden perusteella voidaan määrittää mitoitus ja tehdä yksityiskohtainen suunnittelu. Jos paneelikentän alueella voidaan hyödyntää paaluperustuksia, ei alueella ole lähtökohtaisesti tarvetta suorittaa massanvaihtoja tai tuoda muualta maa-aineksia. Maaperästä riippuen joko paneelit asennetaan maahan joko ruuvipaaluilla tai painoperusteisella betonianturalla maahan.

Aurinkovoima-alueen perustusten vaatimat toimenpiteet ovat kevyitä. Alueen puusto ja korkeampi kasvusto poistetaan kentältä ja alueelle tehdään tarvittavat tasaukset ja täytöt. Paneelikentän aluetta ei tarvitse pohjarakentaa tätä enempää. Huoltouria liikennöidään pääasiassa traktori-mönkijä tasoisella kalustolla, pelastusteiden tulee olla rakenteeltaan sellaisia, että niitä voi liikennöidä pelastusajoneuvoilla.

Huoltokontin tai konttien sekä mahdollisten muuntamoiden perustussuunnittelu tehdään paikkakohtaisesti joko maanvaraisella tai muutoin kyseiselle alueelle parhaiten soveltuvalla perustustavalla (paalut, alusta tms.). Yksityiskohtaisempi perustamistapa määritellään maaperäselvityksen jälkeen tarkentuneiden tutkimusten kautta.

4.3 Sähkönsiirto

Tuulivoimapuistoalueen sisäiset sähkönsiirtojärjestelmät

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitetason maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan suojaputkessa pääsääntöisesti alueelle rakennettavien ja alueella jo olemassa olevien teiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin. Kaapelit kaivetaan noin 1 metrin syvyyteen huoltoteiden varsille ja tarvittavilta osin maastoon. Tilatarve kaapelikaivannolle on noin 1,5–2 metriä. Rakentamisvaiheen tilantarpeen sanelee työkoneiden vaatima tila. Tienvarteen rakennettaessa erillistä kaivuutilaa ei tarvita. Niiltä osin kuin tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto poikkeaa tielinjoista, raivattava kaapelikanavalle tila metsään.



Kuva 18. Tyypillinen tuulipuiston kaapelioja (Kuva: Infratiera)

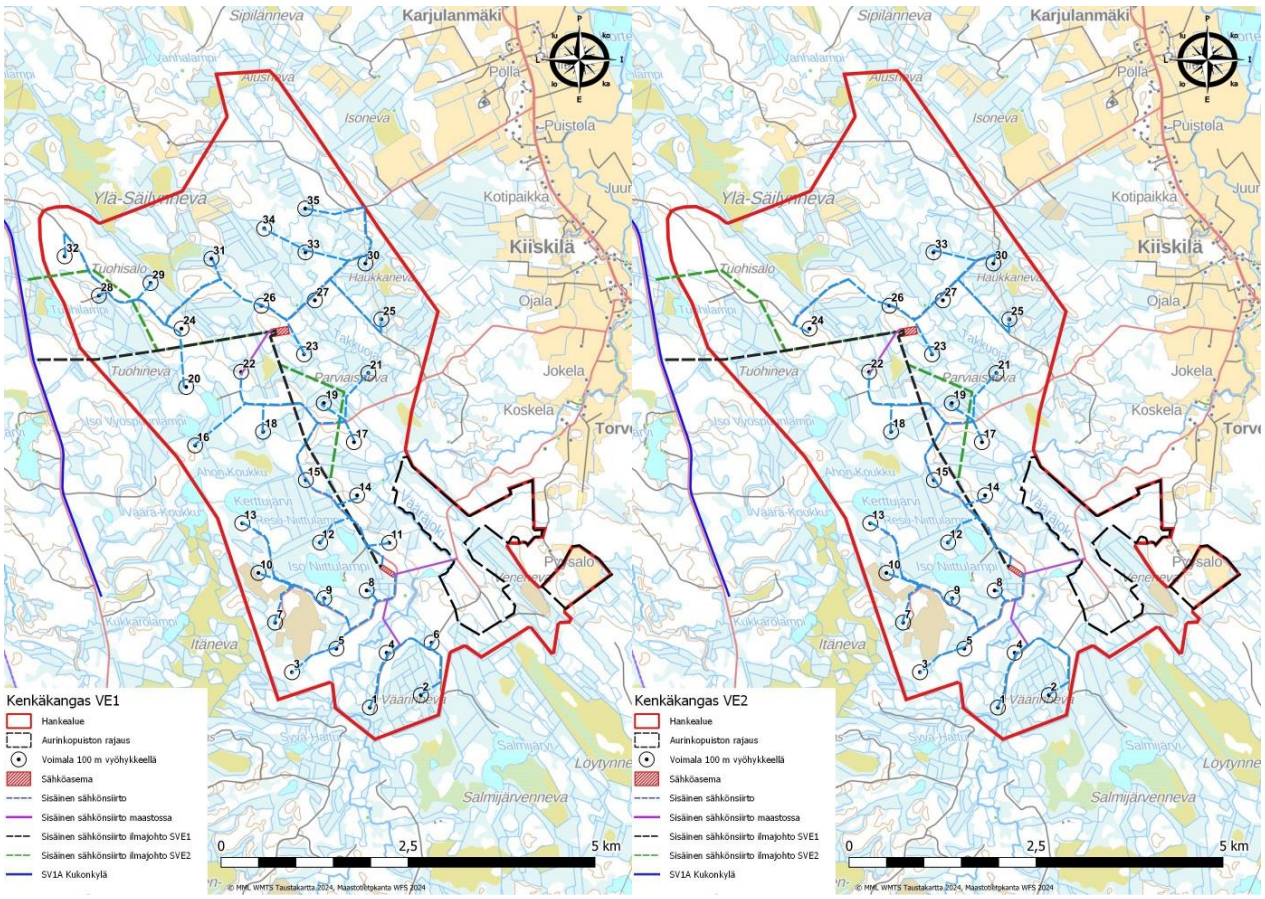
Sähkönsiirron järjestelmiin kuuluvat myös puistomuuntajat, joita rakennetaan tarvittava määrä. Nämä muuntajat muuttavat voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Valittavasta voimalatyypistä riippuen, muuntajat sijaitsevat joko voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolelle sijoitettavassa muuntamokopissa.

Sähkönsiirron järjestelmiin kuuluu myös sähköasemat, joita rakennetaan hankealueelle kaksi kappaletta. Tuuli- ja aurinkopuistoalueen sähköasemilla jännite nostetaan siirtojännitetasolle suurten 400/36 kV muuntajien avulla.

Sähköasemarakennukselle valetaan perustukset ja seinät kootaan elementeistä. Rakennuksen pinta-ala on noin 55 m2 ja sen yhteydessä on noin 2500 neliömetrin kokoinen kytkinlaitosalue, joka perustetaan mursketäytön varaan. Sähköasema aidataan turvallisuussyistä.



Kuva 19. Fingrid 400 kV duplex kytkinlaitos (Lähde: VEO Oy).



Kuva 20. Hankealueen sisäiset sähkönsiirrot.

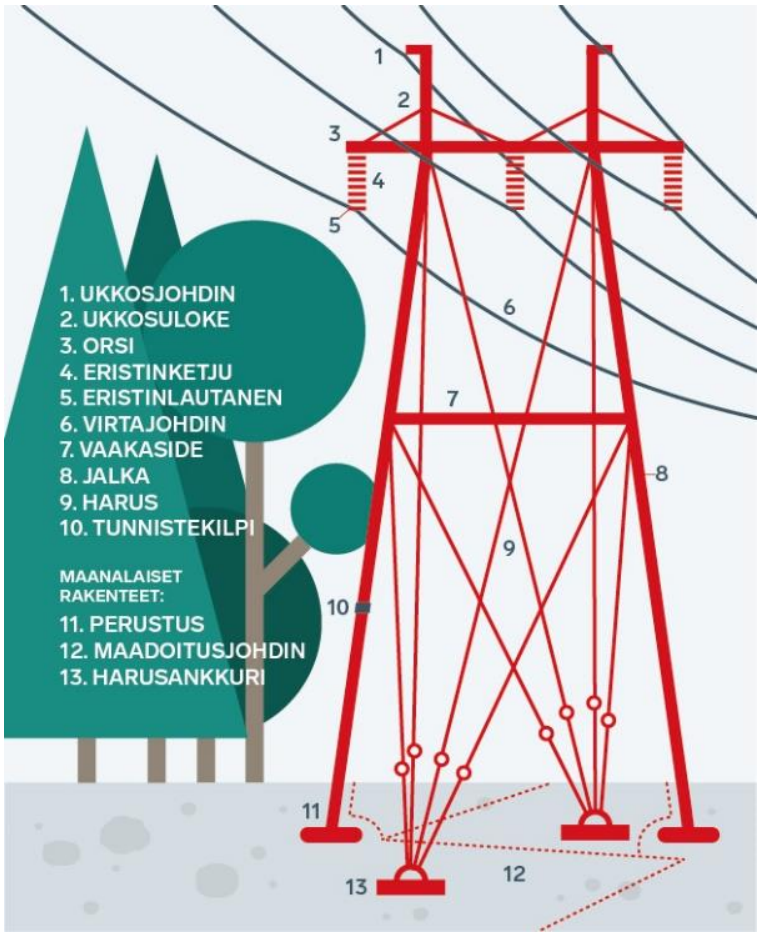
Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Kenkäkankaalla tuotettu sähkö siirretään Kukonkylän sähköasemalle. Hankkeen sisäinen sähkönsiirto 400 kV voimajohtolinja päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan, jota hanketoimija on suunnitellut yhdessä viereisen hankkeen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tästä pisteestä lähtee siirtolinja Kukonkylän sähköasemalle. **Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto, hankealueelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.**

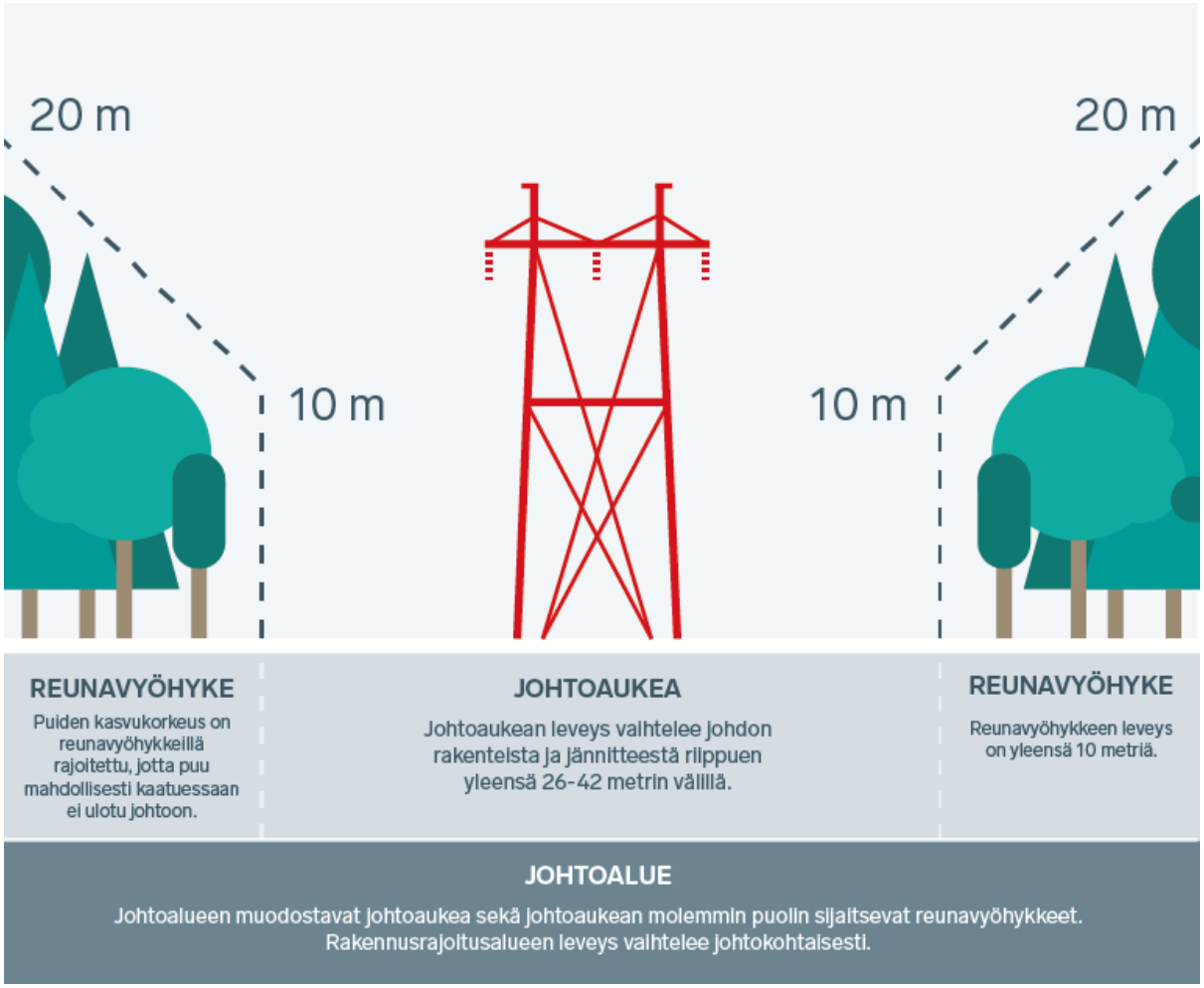
Tässä YVA-selostusraportissa on käsitelty 6,7–7,9 km pitkää voimansiirtoa (Kuva 20 SVE 1 ja SVE 2), joka toteutetaan 400 kV voimajohtona. Reitin pituus on mitattu hankealueen sisälle rakennettavalta sähköasemalta vaihtoehtoisiin pisteisiin, joissa voimajohto kytkeytyy yhdessä Vääräjoen hankkeen kanssa suunniteltuun voimajohtolinjaan.

4.3.1 Voimajohto ja johtoaukea

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen (Kuva 21) lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen (Kuva 22) Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.

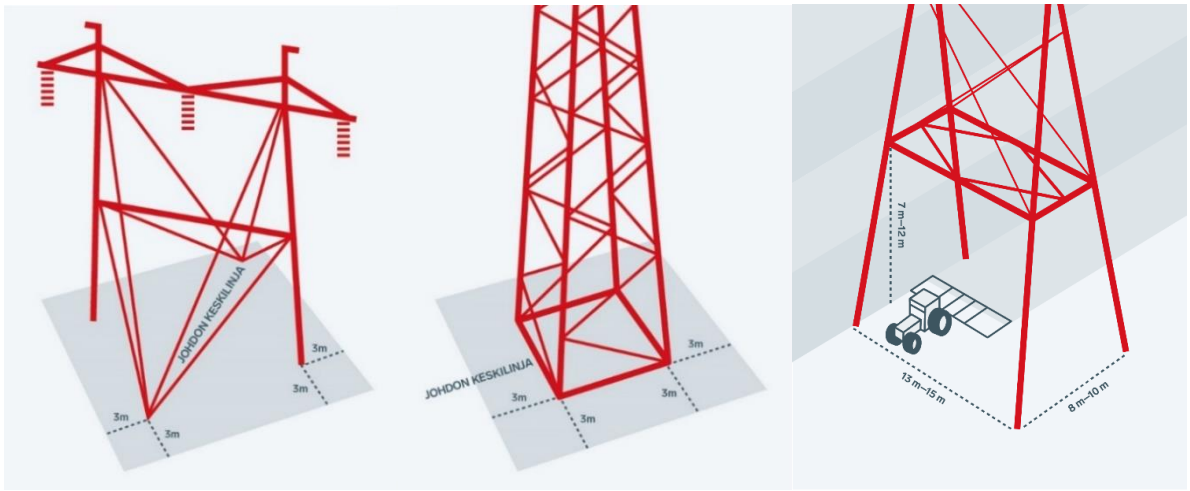


Kuva 21. Voimajohdon osat (Fingrid 2020).



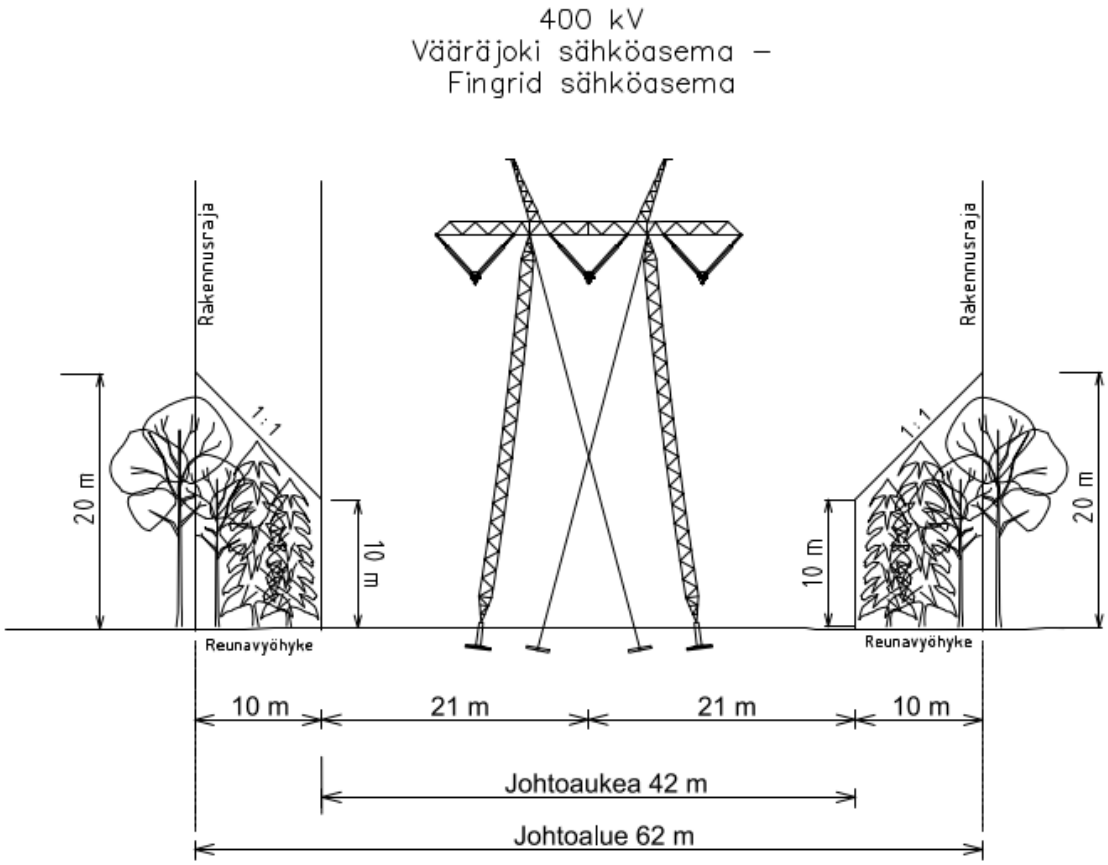
Kuva 22. Periaatekuva johtoalueesta (Fingrid 2020).

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 23. Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 23. Periaatekuva pylväsalasta. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsalalla voidaan liikkua työkoneilla (Fingrid 2020).

400 kilovoltin voimajohdon johtoalue mitoitetaan niin leveäksi, ettei reunavyöhykkeellä kasvava puusto pääse aiheuttamaan häiriötä sähkönsiirrolle. Puuton johtoaukea on tällöin noin 42 metriä leveä, minkä lisäksi molemmin puolin sijaitsevat noin 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joilla puuston pituus on rajoitettu.



Kuva 24. Alustava periaatekuva johtoalueesta uudessa maastokäytävässä, jolloin voimajohtoalueen leveydeksi tulee noin 62 metriä.

4.3.2 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen metsänhakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä.



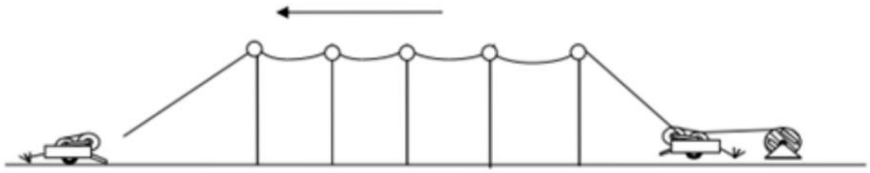
Kuva 25. Harustettuja pylväiden perustuksia (Kuva: Sami Liikanen).

Perustukset kaivetaan pylväs ja haruspaikoille kaivinkoneella. Elementti haalataan peruskuoppaan kaivinkoneen avulla. Maaperästä riippuen perustuksen alle tulee normaalisti tiivistetty murskekerros tai vaihtoehtoisesti massanvaihto. Joissakin erittäin pehmeissä paikoissa massanvaihdon lisäksi joudutaan tekemään puusta tukiseinät perusmaan ja perustuksen täyttömään väliin.

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 300–400 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

Pystytysvaiheessa sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pystytysvaiheessa pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimien asentamisvaiheessa johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohdinta voidaan käyttää tarvittaessa tietoliikenneyhteytenä tuulivoima-alueelle. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös huomiopalloja eli lentovaroitus- ja lintupalloja.



Kuva 26. Yksinkertaistettu piirros kireänä vetomenetelmästä

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita ja peltomaan tiivistymistä. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.



Kuva 27. Tyypillinen 400 kV 1 H kannatuspylväs. Jalat voivat olla kuvatun kaltaisia ristikkorakenteisia tai putkiasenteisia. (Kuva: Sami Liikanen)

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

4.3.3 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden

välein. Johtoaukea raivataan käyttäen valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan esim. katajia ja matalakasvuista puustoa.

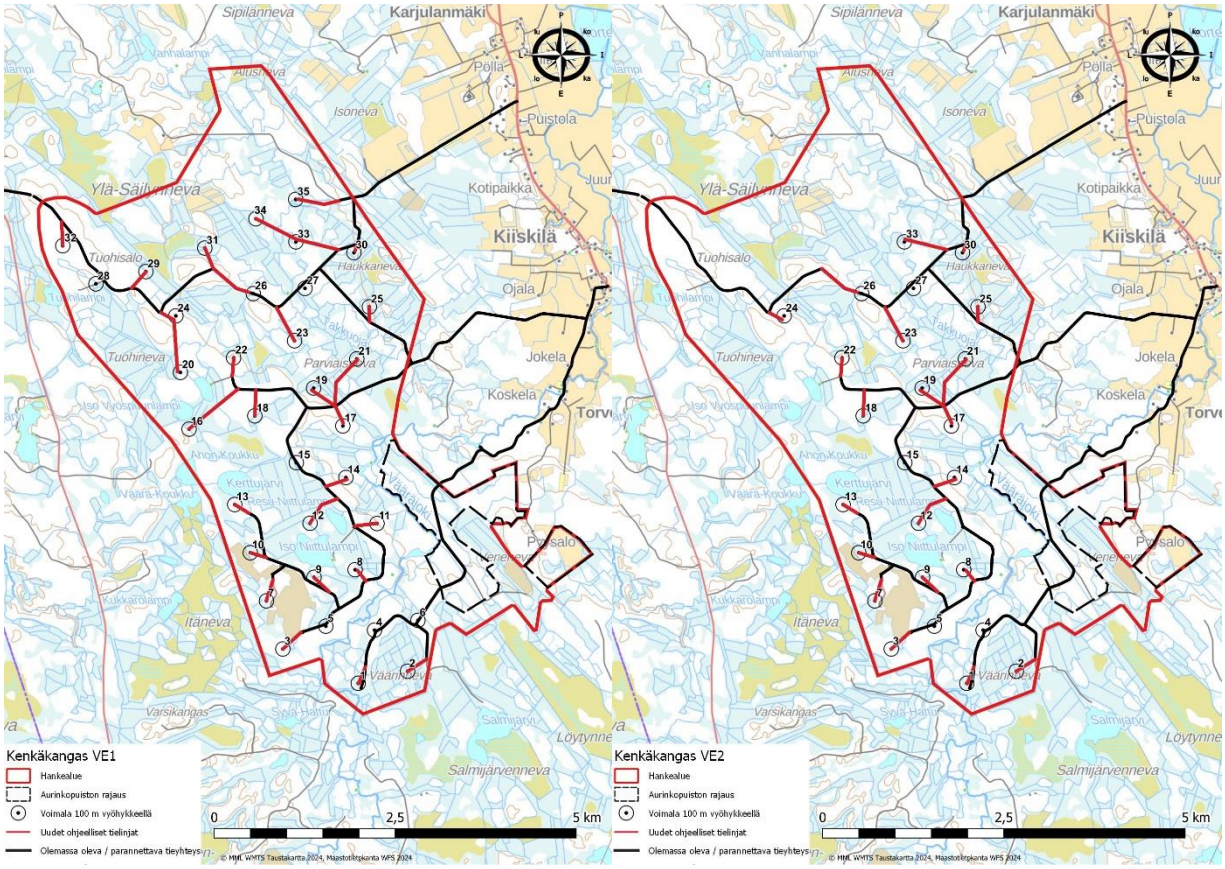
Ilmajohdon reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohdon käyttövarmuuden varmistamiseksi. Puuston kasvuvaiheesta riippuen puiden latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan avohakkuuna. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

4.3.4 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa voimajohtoa voidaan mahdollisuuksia mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta.

4.4 Hankealueen tieverkosto

Hankealueen tiestö on kuvattu kartalla (Kuva 28). Liikenneyhteydet toteutetaan hyödyntäen mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä noin 26,3 km (VE 1 ja VE 2). Olemassa olevaa tieverkostoa tullaan kunnostamaan joiltain osin, mutta tämä määrittyy tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä. Uutta tiestöä hankealueelle tullaan rakentamaan noin 11,2 km (VE 1) tai noin 7,2 km (VE 2). Tieverkoston kunnostus ja uudet tieyhteydet toteutetaan siten, että tieverkostoa voidaan käyttää ympärivuotisesti.



Kuva 28. Hankealueen sisäinen tieverkosto vaihtoehdoissa VE 1 sekä VE 2.

Tiestön suunnittelussa ja rakentamisessa huomioidaan vesien johtaminen ja olemassa olevat liittymät metsätiloille siten, että niitä voi jatkossakin käyttää. Tienrakennuksen yhteydessä valmistellaan yleensä alue hankkeen työmaaparakkialuetta varten.

Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa voimalapaikoille johtavien tieyhteyksien kohdalta. Tiet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että ne ovat vähintään 4,5–5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–20 metriä leveä. Tiestön rakentamisessa ja kunnostuksessa käytetään mahdollisuuksien mukaan kiviainesta hankealueelta.

Yhteyksien ja liittymien mitoituksessa tulee huomioida se, että valittavan voimalatyypin mukaan tuulivoimaloiden kuljetukset ovat erittäin pitkiä erikoiskuljetuksia. Tämän takia liittymät ja kaarteet tarvitsevat paljon tilaa, jotta kuljetukset pääsevät kohteeseen. Aurinkovoima-alueen rakentamisen ja materiaalitoimitusten aikainen liikennöinti tapahtuu pienemällä kalustolla, kuin tuulivoimaloiden toimitukset.

Tuulivoimahankealueen tieverkosto rakennetaan ja kunnostetaan raivauksien jälkeen. Alueen olemassa oleva tiestö kunnostetaan niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston

erikoiskuljetukset vaativat. Lopuksi rakennetaan tarvittava uusi tiestö, jolla tuulivoimalat yhdistetään olemassa oleviin ja kunnostettuihin teihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huoltotoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

4.5 Hankesuunnittelun periaatteet

Tuulivoimaloiden sijoittelussa, aurinkovoima-alueen sekä tiestön ja sähkönsiirron rakenteiden suunnittelussa on huomioitu työn aikana tehtyjen selvitysten tuloksia, sekä tuotantoon että maanomistajien kanssa tehtyihin sopimuksiin liittyvät kysymykset:

- asutus, arvokkaat luontokohteet ja muinaismuistot, sekä muut tärkeimmät rajoitteet hankealueella ja sen lähistöllä
- tuulivoimapuiston ja aurinkovoima-alueen sijoittamisen toteutettavuuteen liittyvät rakenteet, mahdollisuus liittyä sähköverkkoon ja olemassa oleva tiestö
- alustava tuulisuusanalyysi ja käynnissä olevan tuulimittauksen tuottama data
- aurinkotunnit ja alueen suuntaus
- voimaloiden minimietäisyydet toisistaan päätuulensuunta vanahäviön minimoimiseksi
- maaperän rakennettavuus

4.6 Rakentamisen kesto

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan maanrakennustöillä teiden ja voimalaitospaikkojen osalta. Ennen pystytystä kaivetaan kaapelikaivannot ja asennetaan hankealueen sisäiset kaapeloinnit sekä rakennetaan sähköasema. Kenkäkankaan hankealueen kokoisen tuulivoimapuiston rakennusvaiheet kestävät yleensä noin 18 kuukautta. Rakennusajan aikatauluun toteutukseen liittyy monta tekijää, joten annettu aikamäärä on hyvin viitteellinen ja tarkentuu vasta rakennusvaiheen toteuttamista ohjelmoitaessa.

Voimalapaikkojen maaperäolosuhteet ovat tapauskohtaisia. Rakennuspaikkakohtaiset olosuhteet ratkaisevat maanrakennustöiden toteuttamistavan. Voimalapaikalla tehtävien töiden kesto vaihtelee yhdestä viikosta useampaan viikkoon.

Tuulivoimalan perustuksen raudoitustyöt kestävät arviolta noin 2 viikkoa ja valutyöt noin viikon. Tämän jälkeen betonin kuivuminen ja kovettuminen vie sääolosuhteista riippuen noin 2–3 kuukautta. Kuivuessaan betoni saavuttaa asennusten vaatiman lujuuden, jonka jälkeen voimaloiden pystytys voidaan aloittaa.

Yhden voimalan asentamiseen valmiille perustukselle kuluu keskimäärin 2–3 päivää. Epäsuotuisat sääolosuhteet, kuten kova tuuli tai sumu, voivat hidastaa tai estää nostotöiden etenemistä. Pystytys käynnistyy tornilohkojen nostolla. Tämän jälkeen kiinnitetään konehuone ja viimeiseksi roottori. Tuulivoimalan asennukseen ja käyttöönottoon kuluu pystytys-, käyttöönotto- ja testausvaihe huomioiden yhteensä noin 1,5–2 viikkoa. Tuulivoimapuistoa rakennettaessa myös nostokaluston siirtäminen pystytyspaikalta toiselle vie aikaa.

Voimalaosien tuominen hankealueelle vaatii ison määrän kuljetuksia, joista osa on erikoiskuljetuksia (muun muassa lavat). Kuljetukset jaksotetaan voimaloiden pystytysaikataulun mukaan.

Käyttöönotto ja testaus eri järjestelmien toimivuuden varmistamiseksi koeajoineen kestää noin kuukauden.

Aurinkovoima-alueen rakentaminen aloitetaan poistamalla alueelta puusto ja korkea kasvusto. Alueen raivauksen yhteydessä tehdään alueelle tarvittavat tasaukset ja kaivetaan kaapelikaivannot sekä asennetaan hankealueen sisäiset kaapeloinnit. Tämän jälkeen rakennetaan pelastustieverkosto ja alueen sisäiset huoltourat.

Kun alue on esirakennettu, asennetaan paneelikentän telineiden edellyttämät ruuvipaalut tai painoperusteiset betonianturat. Paneelien asennustelineet kiinnitetään runkoon, minkä jälkeen voidaan asentaa paneelit, invertterit ja kytkeä ne kaapeleihin.

Käyttöönotto ja testaus eri järjestelmien toimivuuden varmistamiseksi koeajoineen kestää noin kuukauden.

Mikäli aurinkovoima-alue rakennetaan samaan aikaan tuulivoimaloiden kanssa, rakennusaika ajoitettaneen samalla aikajaksolle.

4.7 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

Tuotantovaiheessa tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen huolto tapahtuu valitun voimalatyypin huolto-ohjelman mukaisesti. Huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle ja aurinkovoima-alueelle säännöllisesti vuoden ympäri. Suunnitellun ja ennakoimattoman huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna ympäri vuoden.

Tuulivoimalan säännölliseen huoltoon kuuluu myös niin sanottu vuosihuolto, joka kestää keskimäärin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Vuosihuolto pyritään ajoittamaan siten, että tuotantotappiot saadaan minimoitua. Näin ollen vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmillaan. Huoltaminen tapahtuu pääasiassa kevyemmällä kalustolla ja voimaloissa on oma huoltonosturi, jolla voidaan nostaa myös raskaampia välineistä ja komponentteja voimalan konehuoneeseen.

Voimaloiden tekniikka, huolto ja osien kierrätys kehittyy tällä hetkellä hyvin voimakkaasti, joten voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa, mikäli rakenteiden kuten tornien ja perustuksien kunto sen sallivat.

Aurinkovoimaloiden säännölliseen huoltoon kuuluvat tarkistuskäynnit sekä kasvustonpoistot ja paneelien peseminen ja muut huoltotoimenpiteet.

4.8 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto

Tuulipuiston elinkaari on tämän hetken tietojen perusteella noin 30 vuotta. Koko ajan kehittyvän teknologian seurauksena sitä voitaneen pidentää jopa 20 vuodella, jolloin saavutetaan perustusten teossa käytetty 50 vuoden mitoitusaika. Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren on suunniteltu olevan noin 30 vuotta, mutta huomioiden alalla tapahtuva nopea kehitys se voi olla myös huomattavasti pitempi.

Tuulipuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä toiminnassa käytettyjen laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoimala voidaan kierrättää osin hyvin tehokkaasti. Teräs, alumiini ja kupari ovat suurelta osin kierrätettävissä. Lavat puristetaan kasaan ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan, murskataan tai pyritään kierrättämään muulla tavoin. Tällä hetkellä lapojen kierrätystä pyritään tehostamaan nykyisestä ja lupaavia tuloksia on aiheen tiimoilta jo saatu esimerkiksi KiMuRa-hankkeen kautta (tilanne 6.7.2023). Kuusakoski on ilmoittanut rakentavansa Suomeen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen vuoden 2025 loppuun mennessä, mikä tulevaisuudessa mahdollistaa lapojen tehokkaan kierrätyksen Suomessa. Kenkäkankaan tuulipuiston elinkaaren aikana tällä saralla tulee tapahtumaan paljon kehitystä.

Konehuoneen, roottorin ja tornin purkaminen tapahtuu nosturiavusteisesti. Terästorni puretaan osiin paikalla ja viedään kierrätettäväksi. Betonitorni murskataan tai räjäytetään, jonka jälkeen raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Akseli ja vaihteisto, generaattori ja konehuoneen kuori puretaan osiin, jotka

kuljetetaan pois ja kierrätetään. Voimalan käytöstä poistu kuuluu toiminnanharjoittajan vastuualueeseen. Yksityiskohtaisemmin tästä sovitaan maanvuokrasopimuksissa ja säädetään eri lupaprosesseissa.

Sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään. Sähkönsiirtoon liittyvän laitteiston käytöstä poisto kuuluu toiminnanharjoittajan vastuualueeseen. Yksityiskohtaisemmin tästä sovitaan maanvuokrasopimuksissa ja säädetään eri lupaprosesseissa.

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte kerätään erilleen ja kierrätetään säädösten mukaisesti. Öljyt, akut, varavoimalähteet, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Tuulipuiston maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa. Perustukset jätetään maahan tai poistetaan, sovitun mukaisesti tai purkamisajankohdan ympäristömääräysten mukaisesti. Perustuksen purku tapahtuu lohkomalla betonirakenteet ja erottelemalla teräsrakenteet. Betoni ja raudoitus kierrätetään.

Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida soveltuvalla maa-aineksella ympäristön maiseman ja luontotyypin mukaisesti. Käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Alueen tiestö jaa paikoilleen maanomistajien käyttöön.

Purettujen tuulivoimaloiden paikalle on myös mahdollista, kunnan ja muiden osapuolten niin halutessa, rakentaa uudet tuulivoimalat. Tätä edesauttaa esimerkiksi se, että alueella on jo tuulivoimarakentamisen mahdollistava kaava, valmis tiestö ja sähkönsiirtoinfrastruktuuri. Tuulivoimaloiden uusiminen edellyttäisi uusia rakennuslupia voimaloille ja esimerkiksi uusien voimalaperustusten valamista.

4.9 Aurinkovoimaloiden käytöstä poisto

Aurinkovoimaloiden tekninen käyttöikä on nykyisin noin 25–30 vuotta. Perustusten ja telineiden käyttöikä on tätä pitempi. Aurinkovoimaloiden käyttöikää voi jatkaa teknisillä uudistuksilla rakennettuun infraan tukeutuen.

Aurinkovoima-alueen purkamisen yhteydessä maanpäälliset rakenteet poistetaan ja kuljetetaan pois. Aurinkopuiston maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa.

Paneelikentän entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida soveltuvalla kasvustolla ympäristön maiseman ja luontotyypin mukaisesti. Käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Alueen tiestö jaa paikoilleen maanomistajien käyttöön.

Aurinkopaneelien alustat puretaan ja kierrätetään. Aurinkopaneelin kierrätyksessä alumiini, pii ja lasi ovat talteen otettavia materiaaleja. Periaatteena on, aurinkopaneeli viedään käsittelylaitokselle, jossa ulkopuoliset alumiini ja lasiosat irrotetaan, erotellaan sekä talteen otetaan. Loppu aurinkopaneeli lämpökäsitellään korkeassa lämpötilassa. Lämpökäsittelyn yhteydessä muovi haihtuu, joka voidaan hyödyntää energiantuotannossa primäärienergian sijaan. Lasi ja pii otetaan talteen. Talteen otettuja materiaaleja hyödynnetään uudelleen mm. aurinkopaneelien valmistuksessa. Aurinkopaneeleihin liittyvä kehitys on erittäin nopeaa, joten kierrätys ja käsittely tullee tehostumaan nykyisestä hankkeen elinkaaren aikana.

5. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 4. Taulukossa 5 on esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Taulukko 4. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat, sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/ lupa/ lausunto	**Laki/ menettely**	**Viranomainen/ Toteuttaja**
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Semecon Oy
YVA-menettely:	YVA-laki: 3 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Lain liitteen 1 hankeluettelon e) kohdan mukaan tuulivoimahankkeisiin sovelletaan YVA-menettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW.	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Yleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki: 10 a luku 77 a§ Hankkeen toteuttamisen edellyttämä kaava mahdollistaa sen, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.	Sievin kunnanvaltuusto
Suunnittelutarveratkaisu	Aurinkovoimahankkeen osalta Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleiskaava ei voi suoraan ohjata rakennusluvan myöntämistä (tilanne 26.2.2024). Aurinkovoimahankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä jouduttaneen hakemaan suunnittelutarveratkaisu ennen rakennuslupien myöntämistä.	Sievin kunnan tekninen lautakunta
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki: Lupa haetaan Sievin kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista ja luvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.	Sievin kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	sähkömarkkinalaki	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon	Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkentavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.	Semecon Oy
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista: Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää	Pirkanmaan ELY-keskus

Suunnitelma/ lupa/ lausunto	Laki/ menettely	Viranomainen/ Toteuttaja
	normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista	
Lentoestelausunto tai lentoestelupa	Ilmailulaki: 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla.	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä -lausunto	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta
Säätutkat -lausunto	Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita.	Ilmatieteenlaitos
TV- ja radiolähetykset -lausunto	Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta lähettimien signaaliin tehokkuuteen, jos mastot sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita.	Digita Oy
Voimajohtolinjan tutkimuslupa	Oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Sähkönsiirron lunastusmenettely	Oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) ja lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004).	Työ- ja elinkeinoministeriö
Työlupa maanteille	Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa.	Pirkanmaan ELY-keskukselta.
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). Uusien yksityistieliittymien rakentaminen tai nykyisten liittymien parantaminen, leventäminen, siirtäminen ja/tai käyttötarkoituksen muuttaminen edellyttävät liittymälupaa.	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus (tiestä riippuen)

Taulukko 5. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/ lupa/ lausunto	Laki/ menettely	Viranomainen/ Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki: Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapuruussuhdelain mukaista rasitusta.	Sievin kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki: Hanke voi edellyttää vesilupaa, jos se vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin, esimerkiksi luonnontilaisen lähteen tilan muuttaminen.	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut eläin- ja kasvilajit (Lsl 9/2023 68 §) sekä EU:n n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 9/2023 78 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta.	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Kaapeleiden, johtojen tai putkien sijoittamiseen tiealueelle tulee hakea lupaa. Lupa on tilanteesta riippuen joko sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa. Luvassa kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään.	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla suojeltuja. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen. Muinaismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.	Museovirasto
Suunnittelu- ja työluvat	Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa.	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue
Maa-ainesten otto	Tuulipuiston rakentamisessa käytettävän maa-aineksen ottopaikat varmistuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Hankevastaavan tavoitteena on hankkia maa-ainekset hankealueelta. Esimerkiksi tuulivoimahankealueelta on mahdollista saada maa-ainesta ja tällöin maa-ainesten ottaja hakee ottamiselle maa-aineslain mukaisen luvan kunnasta.	Sievin kunta

6. YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä eli YVA-menettelystä on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettely ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi. 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-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

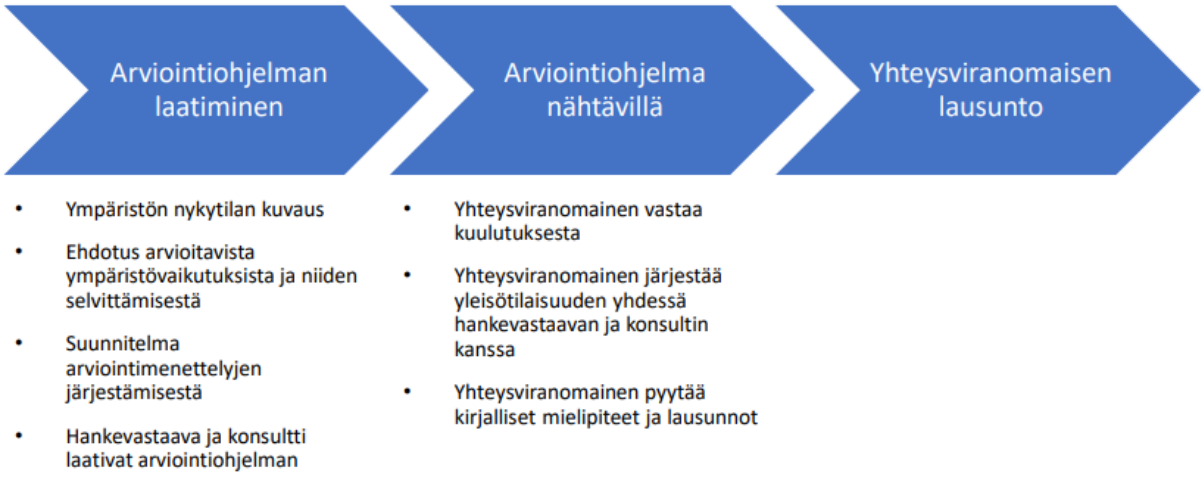
6.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

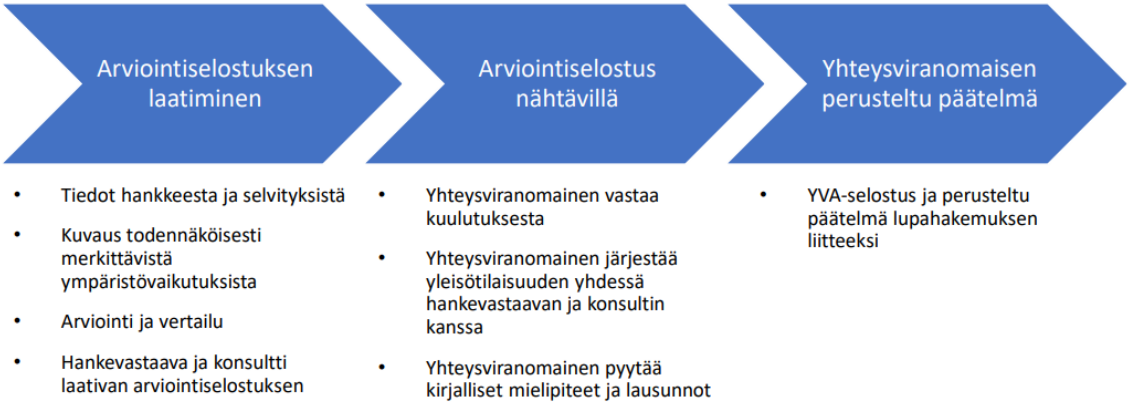
YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tuulivoimalahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään 10 kappaletta tai joissa kokonaisteho on vähintään 45 megawattia. Aurinkovoimahankkeita ei ole huomioitu YVA-lain liitteessä 1.

Kenkäkankaan hankkeesta ei ole haettu YVA-tarveharkinta päätöstä. Hankkeen koko ylittää kaikkien vaihtoehtojen osalta hankeluettelon mukaisen YVA-rajan ja hankkeen läheisyydessä olevat muut tuulivoimahankkeet muodostavat sellaiset yhteisvaikutukset, että tarve YVA-menettelylle on ilmeinen.

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava Semecon Oy ja yhteysviranomainen eli tässä tapauksessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Alusta Consulting Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.





Kuva 29. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

YVA-menettelyn muita keskeisiä osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea

Menettelyyn osallistuvat tahot ovat jaettavissa seuraaviin toimijaryhmiin:



Kuva 30. YVA-menettelyn osapuolia.

Näitä tahoja ovat muun muassa (listaa täydennetään tarvittaessa prosessin edetessä):

- Cinia Group Oy
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- Elenia Oyj
- Elisa Oyj
- Edzcom Oy (ent. Ukkoverkot)
- Finavia Oyj
- Härrfors-Nät-Verkko Oy Ab (verkkopalvelu)
- Ilmatieteenlaitos
- Jokilaakson kelkkailijat
- Kiiskilammin metsästysyhdistys ry
- Kiiskilän kyläyhdistys
- Korpelan voima Ky
- Maasydämen loma-asukkaat
- MTK Pohjois-Suomi ry
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala ry
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry
- Riistakeskus, Oulu
- Sievin metsästysseura
- Sievin riistanhoitoyhdistys ry
- Sievin yrittäjät ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton, Kalajokilaakson yhdistys ry
- Suomen metsäkeskus, Pohjoinen palvelualue
- Vesikolmio

Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (listaa täydennetään tarvittaessa prosessin edetessä):

- Fingrid Oyj
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Kannuksen kaupunki
- Kokkolan kaupunki
- Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaa
- Oulun hätäkeskus
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Keski-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- K.H.Renlundin museo
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
- Sievin kunta, hallintokunnat
- Suomen Erillisverkot
- Toholammin kunta
- Traficom
- Väylävirasto

6.2 Menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen huomioimista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Toisena tavoitteena on lisätä osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-menettelyssä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun sen vaihtoehdot ovat vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin.

On säädetty, että viranomainen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

6.2.1 Ennakkoneuvottelu

Kenkäkankaan YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu järjestettiin 2.6.2022. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää arviointi, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, Sievin kunnan, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajat. Neuvotteluun osallistui yhteensä 13 henkilöä: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2 hlöä), Pohjois-Pohjanmaan liitto (1 hlö), Pohjois-Pohjanmaan museo (1 hlö), Sievin kunta (2 hlöä), Reisjärven kunta (2 hlöä), hanketoimija (3 hlöä), YVA-konsultti (1 hlö) ja YVA-biologi (1 hlö).

Ennakkoneuvottelussa YVA-konsultti esitteli hanketta, sen tarkoitus ja laajuus sekä esitti alustavan suunnitelman laadittavista selvityksistä, painopistealueista ja aikataulusta.

Ennakkoneuvottelussa päätettiin, että YVA-menettely ja kaavaprosessi laaditaan erillisinä menettelyinä.

6.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeva kuulutus oli nähtävillä 21.9. – 21.10.2022. Nähtävilläolosta kuulutettiin hankealueen, eli tässä hankkeessa Sievin kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla sekä vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdissä.

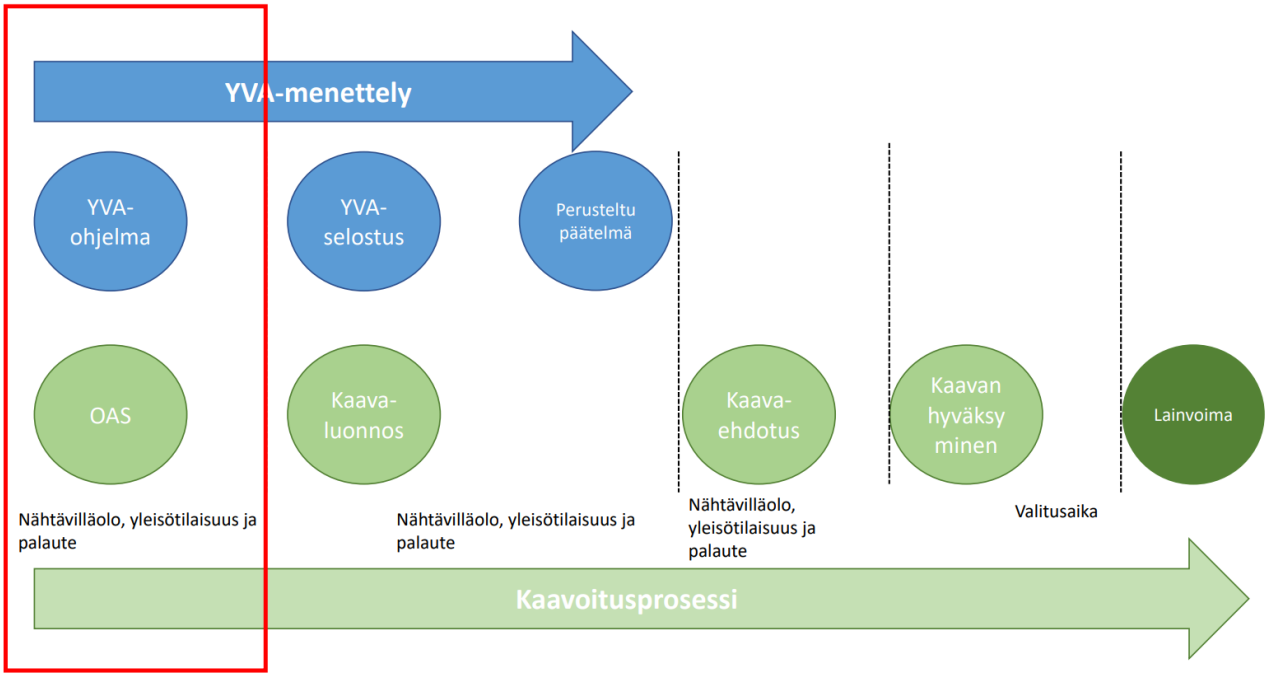
Hankealueen naapurikunnille ja -kaupungeille Reisjärvi, Toholampi, Kannus ja Kokkola toimitettiin kuulutukset sekä hankkeen asiakirjat, jotka pyydettiin asettamaan nähtäville kunnassaan.

Tulostettuihin asiakirjoihin pystyi tutustumaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa (Veteraanikatu 1, Oulu), Sievin kunnanvirastossa, Kannuksen ja Kalajoen kaupungintaloilla sekä Sievin, Kannuksen ja Kalajoen pääkirjastoissa.

Sähköisesti aineisto on ollut saatavilla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla: https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

Ohjelmassa esiteltiin muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehdoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi ohjelmassa kuvattiin hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

YVA-ohjelman yhteydessä Sievin kunta asetti samanaikaisesti laadittavan yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville.



Kuva 31. YVA-menettelyn ja kaavaprosessin yhteensovittaminen.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 21.11.2022 (POPELY/1473/2022).

6.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yhteenveto näistä. YVA-selostuksessa esitetään seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankevastaavasta sekä hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulu, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvitys hankkeen ja sen toteutusvaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.
- Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen toteutusvaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja

väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.
- Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista.
- Toteutusvaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutusten vertailu.
- Tiedot valitun toteutusvaihtoehdon valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.
- Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä.
- Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- 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.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä.
- Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.
- Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä

Arviointiselostus jätettiin huhtikuussa 2024 Pohjois-Pohjanmaan ELY keskukselle, joka kuuluttaa arvioinnin nähtäville.

Nähtävilläolosta kuulutetaan hankealueen, eli tässä hankkeessa Sievin kunnan ilmoitustauluilla ja internetsivuilla sekä vaikutusalueella yleisesti leviävissä sanomalehdissä.

Hankealueen naapurikunnille ja -kaupungeille Reisjärvi, Toholampi ja Kannus toimitetaan kuulutukset sekä hankkeen asiakirjat, jotka pyydettiin asettamaan nähtäville kunnassaan.

Tulostettuihin asiakirjoihin pystyy tutustumaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa (Veteraanikatu 1, Oulu). Tämän lisäksi tulostetut asiakirjat ovat nähtävillä Sievin ja Toholammin kunnantaloilla ja Kannuksen kaupungintalolla sekä Sievin, Toholammin ja Kannuksen pääkirjastoissa.

Sähköisesti aineisto on saatavilla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla: https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

YVA-selostuksen nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä, aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus noudattaa nähtävilläolossa 60 päivän käytäntöä.

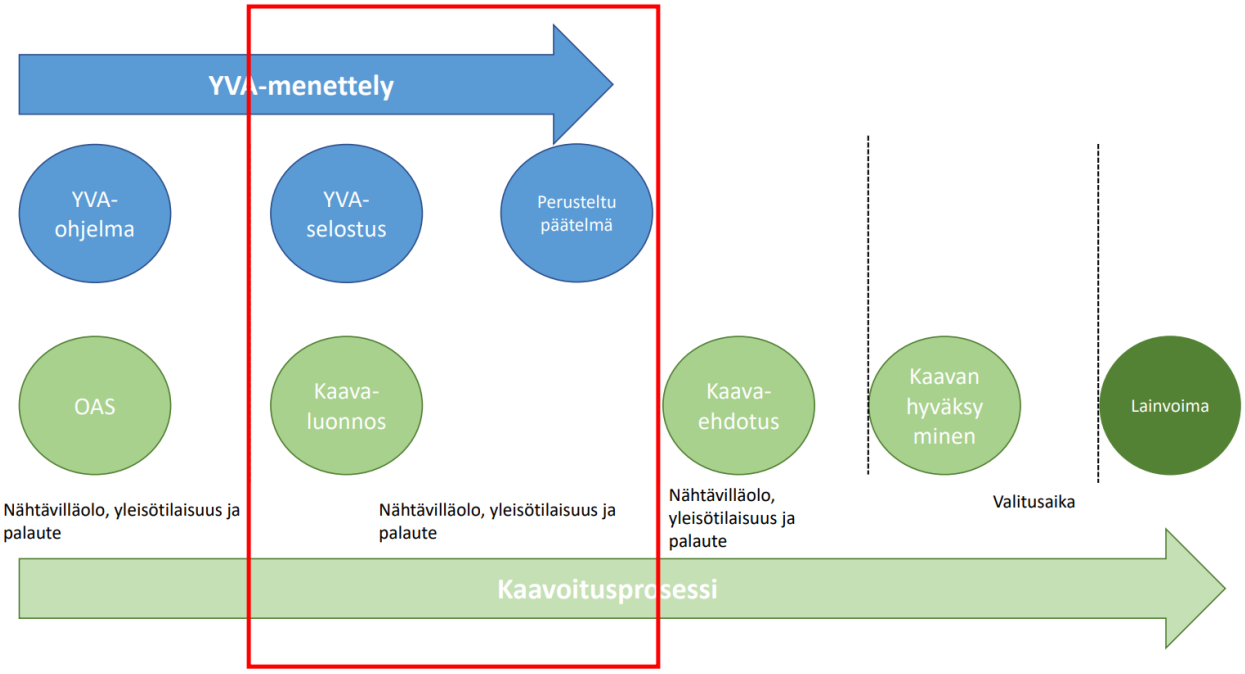
Nähtävilläoloaikana yhteysviranomainen pyytää viranomaisilta lausunnot, ja asukkailla sekä muilla sidosryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä. Palaute toimitetaan yhteysviranomaisena toimivalle ELY-keskukselle.

Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä olon päättymisestä.

Mikäli yhteysviranomainen ei voi muodostaa nähtävillä olevan aineiston perusteella perusteltua päätelmää, tulee YVA-selostusta täydentää ja asettaa aineisto tai jatkaa nähtävilläoloa siten, että nähtävilläolon määräaika täyttyy.

Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa perusteltua päätelmää oman päätöksentekonsa perusaineistona. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

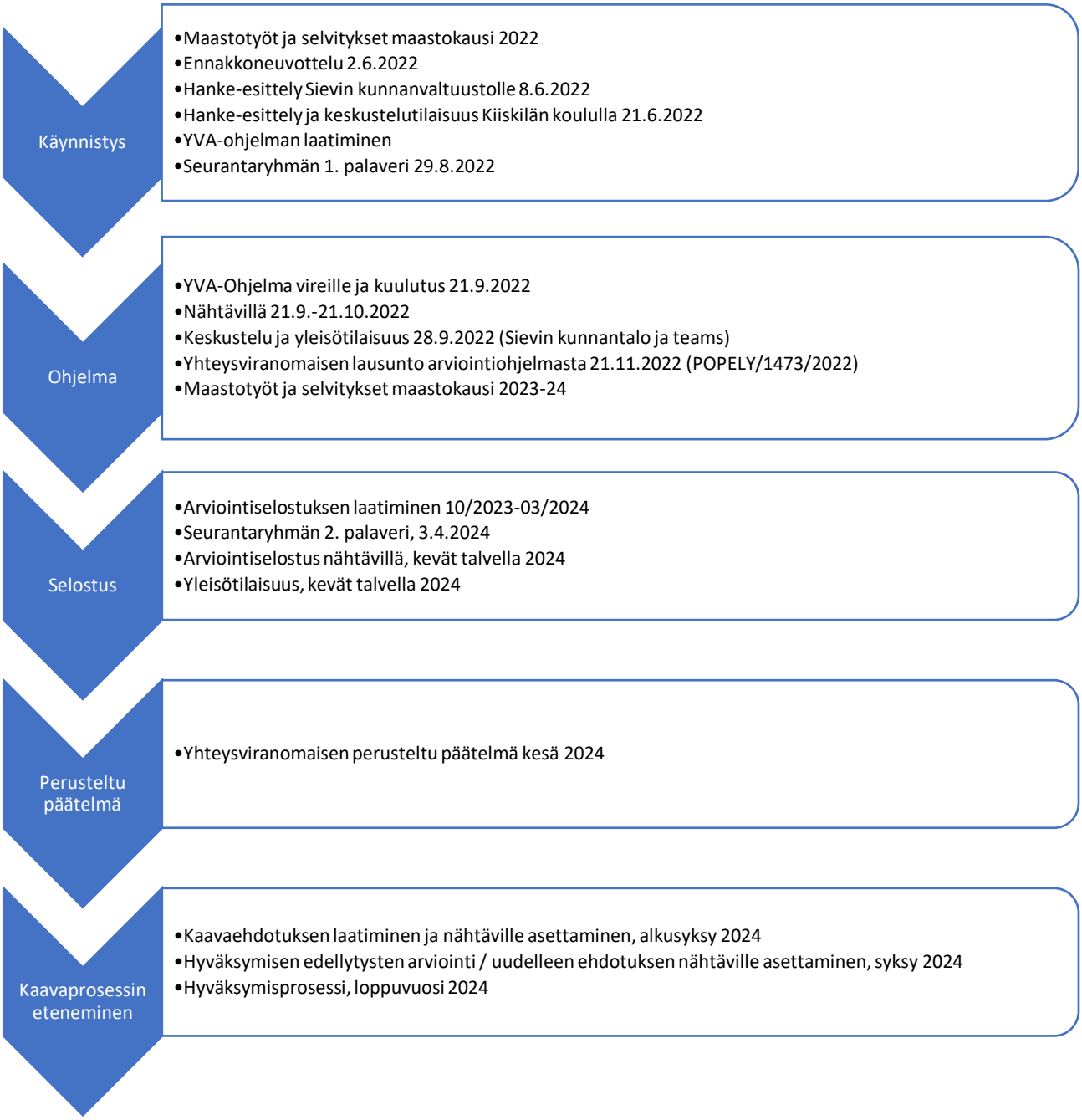
Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. YVA-prosessin lopputuloksena saatu perusteltu päätelmä toimii ohjeena hankkeen jatkosuunnittelulle ja sen saapumisen jälkeen päätelmä käydään tarkasti läpi, tunnistetaan kaavoituksen kannalta oleelliset asiat, jotka tulee huomioida ja laaditaan yleiskaavaehdotus.



Kuva 32. YVA-menettelyn ja kaavaprosessin yhteensovittaminen.

6.2.4 YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti 15.9.2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 21.11.2022 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka on toimitettu yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2024. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän. Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettely aikataulu ohjelma- ja selostusvaiheiden osalta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 33).



Kuva 33. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen suunniteltu aikataulu.

6.2.5 Osallistuminen: vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi. Yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Nähtävilläoloaikoina järjestetään kaikille avoimia tiedotus- ja yleisötilaisuudet. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA- ja kaavakonsultin edustajat.

Osallistuminen ja vuorovaikutus Kenkäkankaan YVA-menettelyssä on esitetty tarkemmin taulukossa 6.

Nähtävillä pitäminen ja palautteen antaminen:

Hankkeen asiakirjat ovat saatavilla koko prosessin ajan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa:

https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

Sievin kunnalla on ollut tapana asettaa aineisto nähtäville internet sivuilleen: www.sievi.fi/kaavoitus

Aineisto on tulostettu ja siihen voi tutustua seuraavissa paikoissa:

Sievin kunta: Sievin kunnankirjasto, Haikolantie 19, Sievi; Sievin kunnantalo, Haikolantie 16, Sievi

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Veteraanikatu 1, 90101 Oulu

Reisjärven ja Toholammin kuntien sekä Kannuksen kaupungin internetsivuilla, mainittujen kuntien ja kaupunkien virastoissa ja pääkirjastoissa.

YVA-menettelyä koskevat mielipiteet ja muistutukset toimitetaan osoitteeseen:

- Sähköisesti: kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi
- Kirjeitse: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, PL 86 90101 Oulu

Taulukko 6. Osallistuminen ja vuorovaikutus Kenkäkankaan YVA-menettelyssä.

Tapa	Ajankohta
Ennakkoneuvottelu Sievin kunnan ja keskeisten viranomaisten kanssa, 13 osallistujaa	2.6.2022
Esittely Sievin kunnanvaltuustolle	8.6.2022
Avoin hanke-esittelytilaisuus (live), noin 40 osallistujaa	21.6.2022
Avoimen internetkyselyn avautuminen (46 vastausta)	6/2022–5/2023
Seurantaryhmän 1. kokous kokoontui keskustelemaan ja käymään läpi YVA-ohjelmaa yht. 15 osallistujaa (Teams)	29.8.2022
YVA-ohjelma nähtävillä	21.9.-21.10.2022
Hanketoimijan keskustelu- ja infotilaisuus YVA-ohjelmavaiheesta, live noin 20 henkilöä / etänä noin 25 henkilöä.	28.9.2022
Työneuvottelu ELY-keskuksen ja Pohjois-Pohjanmaan liiton kanssa 7 henkilöä	11.1.2023
Työneuvottelu ELY-keskuksen kanssa 4 henkilöä	29.9.2023
Seurantaryhmä 2. kokous kokoontui keskustelemaan ja käymään läpi YVA-selostusta yht. 12 osallistujaa	3.4.2024
YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto nähtävillä	kevättalvi 2024
YVA-selostuksen ja kaavan valmisteluaineiston keskustelu ja infotilaisuus (live/Teams)	Kevättalvi 2024
Hankkeen YVA-menettelyn aineisto on nähtävillä ympäristöhallinnon internetsivuilla	Koko YVA-menettelyn ajan
Sievin kunta tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan	Koko hankkeen ajan
Hankevastaavan neuvottelut ja tapaamiset osallisten ja sidosryhmien kanssa toimistollaan	Koko hankkeen ajan
Hankevastaava tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan	koko hankkeen ajan

6.2.6 Yleisötilaisuudet

Hanke käynnistettiin infotilaisuuksien sarjalla kesäkuussa 2022. Sievin kunnan päättäjille järjestettiin info- ja keskustelutilaisuus 8.6.2022 ja muille osallisille 21.6.2022 Kiiskilän koululla. Osallisia tilaisuudessa oli noin 40 kappaletta. Tilaisuudessa hanketoimija esitteli hanketta ja kertoi toiminnastaan ja konsultti esitteli YVA-menettelyä, kaavaprosessia sekä luvitusprosessin etenemistä. Lisäksi käytiin läpi mitä kaikkia selvityksiä hankkeen aikana on suunniteltu tehtäväksi. Tilaisuudessa keskustelua aiheutti pääasiassa hankkeen suhde läheiseen asutukseen ja Vääräjokeen.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus ja keskustelutilaisuus nähtävilläoloaikana 28.9.2022. Tilaisuus järjestettiin hybriditilaisuutena paikan päällä ja etäyhteydellä (Teams). Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista, hankkeesta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta. Tilaisuuteen osallistui kaikkiaan noin 45 henkilöä. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. jokiravut, maakotka, elinkaariajattelu, maan vuokraussopimukset ja karttojen laatu.

Vastaava yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja kaavaluonnosta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä sekä kaavaluonnoksesta.

Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedotetaan yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla: https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

6.2.7 Seurantaryhmätyöskentely

Vuorovaikutuksen lisäämistä ja tiedottamista varten hankkeelle on koottu YVA-menettelyn ajaksi seurantaryhmä. Seurantaryhmän koolle kutsumisesta vastaa hanketoimija Semecon ja tilaisuuksiin osallistuu myös YVA-menettelyä laativa konsultti Alusta Consulting Oy. Seurantaryhmässä korostuvat paikallisen tahon toimijat sekä viranomaistoimijat. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

Viranomaistoimijat:	Paikalla 29.8.2022	Paikalla 3.4.2024
• Fingrid Oyj		
• Kokkolan kaupunki		
• Luonnonvarakeskus Luke		
• Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaa	x	x
• Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	x	x
• Pohjois-Pohjanmaan liitto	x	
• Pohjois-Pohjanmaan museo		
• Sievin kunta	x	
• Reisjärven kunta	x	
• Toholammin kunta		
Paikalliset intressiryhmät:		
• Jokilaakson kelkkailijat		x
• Kiiskilammin metsästysyhdistys ry	x	
• Kiiskilän kyläyhdistys	x	x
• Maasydämen loma-asukkaat	x	x

Viranomaistoimijat:	Paikalla 29.8.2022	Paikalla 3.4.2024
• Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala ry	x	
• Riistakeskus, Oulu		
• Sievin Metsästysseura ry		
• Sievin riistanhoitoyhdistys ry		
• Sievin yrittäjät ry *		
• Suomen luonnonsuojeluliiton, Kalajokilaakson yhdistys ry		
• Suomen metsäkeskus, Pohjoinen palvelualue		

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran ennen YVA-ohjelman nähtäville asettamista 29.8.2022 etäyhteydellä. Tapaamiseen osallistui 15 henkilöä, jota edustivat viranomaistahoja sekä paikallisia intressiryhmiä. Tapaamisessa esiteltiin YVA-ohjelmaluonnos ja hankekehittäjä esittäytyi. Keskusteluosuudessa esiin nousi esimerkiksi hankkeen vaikutukset kalastukseen ja metsästykseen, hankkeen synty ja historia, tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot, nykyisen ja tulevan maakuntakaavoituksen suhde hankkeeseen, yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa sekä kyläläisten kuuleminen ja muut sosiaaliset vaikutukset.

YVA-ohjelmatekstiä täydennettiin saatujen huomioiden perusteella ja puuttuvat aineistot kerättiin eri kunnista.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran ennen YVA-selostuksen nähtäville asettamista 3.4.2024 etäyhteydellä. Tapaamiseen osallistui 12 henkilöä, jota edustivat viranomaistahoja sekä paikallisia intressiryhmiä. Tapaamisessa esiteltiin YVA-selostuksen keskeiset johtopäätökset ja hankekehittäjä kertoi työn etenemisestä. Keskusteluosuudessa esiin nousi esimerkiksi hankkeen vaikutukset maisemaan Kiiskilän kylän kohdalla, avointen peltoaukeiden reunamilla oleville rakennuspaikoille. Lisäksi esitettiin kysymyksiä mahdollisista metsojen soidinpaikoista (kyseessä salassa pidettävä aineisto, jota ei julkaista raporteissa) ja mikromuovien vaikutuksesta ympäristöön.

YVA-selostuksen tekstiä täydennettiin saatujen huomioiden perusteella.

6.2.8 Asukaskysely

YVA-menettelyn alussa avattiin osallisille avoin internet kysely osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Kyselylinkkiä, www-osoite ja QR-koodi, jaettiin laajalti hankkeen yleisötilaisuuksissa, kuulutuksissa, lehti-ilmoituksissa sekä kaupungin ja hanketoimijoiden kotisivuilla että intressiryhmien tapaamisissa. Kyselyyn vastaamiseen arvioitiin kestävän 10 minuuttia, siihen vastattiin sähköisesti ja haluttaessa toimitettiin paperiversio kyselystä. Yhtään paperiversiota ei palautunut. Sähköisiä vastauksia saatiin 46 kappaletta.

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää Kenkäkankaan hankkeen lähiseudun asukkaiden sekä muiden osallisten suhtautumista hankkeeseen sekä heidän näkemyksiään hankkeen vaikutuksista ja mahdollisia huolenaiheita. Kyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Asukaskysely toteutettiin aikavälillä kesäkuu 2022-toukokuu 2023.

Asukaskyselyn tuloksia on esitetty kappaleessa 22.3.1.

6.2.9 Tapaamiset, keskustelut -avoimet ovet mahdollisuus

Koko hankkeen ajan, hanketoimija Semecon Oy on kutsunut osallisia ja intressiryhmiä keskustelemaan hankkeesta toimistolleen Ylivieskaan, sekä osallistunut erilaisiin tapahtumiin alueella ja ollut tavoitettavissa osallisia varten.

Hankkeen aikana on harjoitettu runsain mitoin suoraa vuorovaikutusta sekä yksittäisten henkilöiden, että sidosryhmien kanssa. Vuorovaikutusta on tehty puheluin ja muun viestinnän avulla (sähköpostit, WhatsApp ringein, tekstiviestein ja sähköpostein noin 600 kpl).

Suorat tapaamiset (noin 100 kpl) ihmisten kanssa on järjestetty pääsääntöisesti hanketoimija Semeconin toimitiloissa Ylivieskan kaupungissa. Lisäksi on järjestetty kokouksia lähikylien-, tiekuntien-, metsästysseurojen kanssa yhteensä 22 kappaletta. Kokouksissa on saatua tietoa hankealueesta ja jaettu tietoa menettelystä ja hankkeen sekä eri menettelyjen (YVA, kaava, selvitysten laatiminen yms.) etenemisestä.

6.2.10 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon, Sievin kunnan ja hankkeesta vastaavan internetsivuilla:

https://www.ymparisto.fi/kenkakankaantuulivoimaYVA

www.sievi.fi/kaavoitus

https://semecon.fi/hankkeet/kenkakankaan-tuulipuisto/

6.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 21.11.2022 (POPELY/1473/2022). Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma sisältää pääpiirteissään YVA-asetuksen (277/2017) 3 §:n mukaiset asiat.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 35 lausuntoa ja mielipidettä. Yhteysviranomaisen keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 7. Yhteysviranomaisen keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
Hankkeen tausta, tekninen kuvaus ja toteuttamisaikataulu 1. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia ja energiastrategia ovat korvautuneet Pohjois-Pohjanmaan Ilmastotiekartalla, joten niitä on turha esittää. 2. Suunnitelmiin olisi hyvä lisätä valtioneuvoston huhtikuussa 2021 julkaisema periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta, jossa asetetaan tavoitteita luonnonvarojen kestävälle ja tehokkaalle käytölle. 3. Arviointiselostuksessa tulee olla tiedot mm. tiestön rakentamisesta sekä maa-ainesten hankinnasta ja määrästä. 4. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat tulee esittää selvästi kartoilla. 5. Aikataulu tulee päivittää arviointiselostukseen.	**Hankkeen tausta, tekninen kuvaus ja toteuttamisaikataulu** 1. Asia kirjattu muistiin. Aineistoa päivitetty tältä osin 2. Asia kirjattu muistiin. Aineistoa päivitetty tältä osin. 3. Tiestön rakentaminen ja määrä on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Tarvittavien maa-aineisten määrä ja hankinta on selvitetty siinä tarkkuustasossa, kuin tällä hetkellä on mahdollista. 4. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat on kuvattu kartoilla eri vaihtoehdoin. 5. Aikataulu on päivitetty selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen 1. Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeesta on tiedotettu ja osallistuminen on ollut mahdollista riittävällä tavalla. 2. Seurantaryhmään kutsuttujen lisäksi arviointiselostuksessa olisi hyvä mainita osallistuneet tahot, esiin nousseet aiheet ja miten seurantaryhmätyöskentely on otettu suunnitelmissa huomioon. 3. Ennakkoneuvotteluun osallistuneet viranomaistahot tulisi nimetä. 4. Yhteysviranomainen huomauttaa, että YVA-asiakirjoihin ei kuulu kaavoitusmenettelyn ja siihen osallistumisen esittäminen. Lisäksi kuvassa 16 on esitetty yhteismenettelyn osapuolet, vaikka hanke toteutetaan erillismenettelynä.	**YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen** 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Seurantaryhmätyöskentelyä ja esiin nousseita asioita on käsitelty omassa kappaleessa. 3. Ennakkoneuvotteluun osallistuneet viranomaistahot on nimetty YVA-selostukseen. 4. Asia kirjattu muistiin. Kaavaprosessi ja YVA-menettely toteutetaan yhtäaikaisesti. Kaavoitukseen liittyviä menettelyjä on poistettu YVA-selostuksesta, mutta niiltä osin, kuin niillä nähdään olevan informatiivista arvoa osallisille, ne on tuotu esille.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot 1. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus katsoo lausunnossaan, että tarkasteluvaihtoehtoihin tulisi lisätä maakaapelointi Lestijokilaakson maisema-alueen osalta sekä johtolinjaus itäpuolella jo sijaitsevaan voimajohtoon. 2. B reittivaihtoehto aiheuttaa huomattavaa haittaa nykyisen maankäytön ja valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen näkökulmasta. Lausunnon mukaan reittivaihtoehdon haitalliset vaikutukset ovat kohtuuttoman suuret ja kunta ei tule sitä vaihtoehtoa hyväksymään. Myös Keski-Pohjanmaan liitto, MTK – Toholampi ry, Pajamäen talomuseon kannatusyhdistys sekä usea yksityinen henkilö ovat kritisoineet sähkönsiirron VEB vaihtoehtoa erityisesti Lestijoki-laakson maisema-alueen takia. 3. Kenkäkankaan tuulivoimapuiston hankkeen vaihtoehtoja ei voida pitää lainvoimaisen maakuntakaavan mukaisena, sillä poikkeaminen tv-alueeseen nähden on merkittävä. 4. Hankkeen jatkosuunnittelussa on huomioitava maakuntakaavoitukseen liittyvät näkökohdat ja aikataulut, joita on käsitelty tarkemmin kaavoitusosiossa.	**Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot** 1. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 2. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 3. Käynnissä olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa asia on täsmentynyt YVA-ohjelman jälkeen. 4. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu aikataulussa. 5. Vaikutusten arviointi on tehty mukaillen laadittavana olevaa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. 6. Asia kirjattu muistiin. 7. Sähkönsiirtoa on suunniteltu yhdessä läheisen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
5. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan arviointiselostuksessa tulee tutkia myös uutta vaihtoehtoa VE3, joka on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. 6. Mikäli Kenkäkankaan aluetta ei tulla lopullisessa, maakuntavaltuuston hyväksymässä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoittamaan tuulivoimaloiden alueena, ei hanketta voida toteuttaa. 7. Sähkönsiirron reittivaihtoehtoa valittaessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-arvoihin.	
YVA-menettely ja kaavoitus 1. YVA-menettelyn ja kaavan prosessikuvaukset tulisi erottaa toisistaan arviointiselostusvaiheessa.	**YVA-menettely ja kaavoitus** 1. Aikataulukaavioita on päivitetty. Kaavaprosessi ja YVA-menettely toteutetaan yhtäaikaisesti. Kaavoitukseen liittyviä menettelyjä on poistettu YVA-selostuksesta, mutta niiltä osin, kuin niillä nähdään olevan informatiivista arvoa osallisille, ne on tuotu esille.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat 1. Vesilain mukaisen luvan ja luonnonsuojelulain poikkeamisluvan tarvetta tulee arviointiselostuksessa arvioida. 2. Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. 3. Liittymäluvan osalta tulee kuvausta päivittää: liittymälupaa maantielle tarvitaan uuden liittymän rakentamiseen, liittymän siirtämiseen tai muuttamiseen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttamiseen. Maantielaki on nykyisin Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). 4. Mahdollisesti tarvittaviin lupiin on hyvä lisätä myös tarvittaessa tieverkon parantamiseen liittyen maanteiden osalta tarvittavat suunnittelu- ja työluvat. Aina, kun on tarve parantaa tai korjata maantien rakenteita tai siltoja pysyvillä toimilla tarvitaan suunnittelulupa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueelta. Lisäksi kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee	**Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat** 1. Hankkeen tässä vaiheessa ei ole tunnistettu suoraa tarvetta mainituille menettelyille. Asia pyritään ratkaisemaan ensisijaisesti sijoittamalla toiminnot siten, että kyseisiä lupia ei tarvita. Mikäli tämä ei onnistu tarvittavat luvat haetaan. Tarve määrittyy tarkemmin vasta jatkosuunnittelun yhteydessä. 2. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 3. Liittymäluvan kuvaus on päivitetty. 4. Maanteiden osalta tarvittavat suunnittelu- ja työluvat on lisätty mahdollisesti tarvittavien lupien listaan. Muut huomiot kirjattu muistiin. 5. Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle on lisätty hankkeessa mahdollisesti tarvittavien lupien listaan.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta. 5. Jos maantien tiealueelle on tarvetta sijoittaa uusia kaapeleita, johtoja tai putkia, sitäkin varten tarvitaan lupa, jota voi hakea Pirkanmaan ELY-keskuksesta.	
Ympäristön nykytila ja sen kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät 1. Arviointiselostuksessa on syytä esittää valokuvia hankealueen maisemasta ja luontoympäristöstä. 2. Arviointiselostuksessa tulee voimajohtojen osalta olla vastaavat tiedot kuin tuulivoima-alueesta ja voimajohtoreittien olosuhteita tulee selvittää YVA-menettelyn edellyttämällä tasolla. 3. YVA-asetuksen tarkoittamaa hankkeen vaikutusalueen ympäristön kehittymistä ei arviointiohjelmassa ole kuvattu. 4. Arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuta (0-vaihtoehto). 5. Yhteysviranomainen katsoo, että keskeisimmät selvitettävät ympäristövaikutukset on tunnistettu, mutta myös keskeisimmät sähkönsiirron ympäristövaikutukset tulisi kuvata. 6. Selvitettäviin asioihin kuuluu myös maa-ainesten oton vaikutukset. 7. Yhteysviranomainen näkee perustelluksi varautua selvittämään myös haruksellisten voimaloiden vaikutukset. 8. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit vaikutustyypeittäin sekä asukaskyselyn tulosten käyttäminen merkittävyyden arvioinnissa tulee avata huolella.	**Ympäristön nykytila ja sen kehitys, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät** 1. Hankealueesta ja ympäristöstä on kuvia selvityksissä ja niitä on tarpeen mukaan lisätty selostusosioon. 2. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 3. Hankkeen vaikutusalueen ympäristön kehittymistä on pyritty kuvaamaan selostuksessa eri osa-alueissa. 4. Nollavaihtoehto on huomioitu YVA-selostuksessa. 5. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 6. Maa-ainesten oton vaikutukset on huomioitu siinä tarkkuustasossa, kuin suunnittelun tässä vaiheessa on mahdollista. Yksityiskohtaisemmat ratkaisut maa-aineisten hankinnan osalta tehdään suunnittelun edetessä. 7. Mallinnuksissa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty haruksellisia tuulivoimaloita. 8. Kriteerit on avattu osa-alueittain vaikutustenarvioinnin eri osa-alueissa.
Vaikutusalueen rajaus 1. YVA-asetuksen 3 § kohdan 5 mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle. Nämä tiedot löytyvät arviointiohjelmasta riittävällä tavalla. 2. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon, että vaikutukset ulottuvat myös Keski-Pohjanmaan alueelle.	**Vaikutusalueen rajaus** 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu vaikutusten arvioinnissa. 3. Asia kirjattu muistin. Vaikutustenarviointi on tehty olemassa olevien käytäntöjen ja ohjeiden mukaisesti. 4. Asia kirjattu muistiin. 5. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
3. Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnissa käytettävää vyöhykkeisyysjakoa tulee selvittää ja määritellä tarkemmin ja varmistaa että vaikutusten arvioinnissa painotettavat lähi- ja välialueet on ulotettu riittävän kauas voimaloista. 4. Kattavat maisemaselvitykset tulee tehdä riittävän laajalta vaikutusalueelta. 5. Sähkönsiirron vaikutusalue on otettava huomioon jokaisen vaikutustyypin kohdalla. Mikäli tuulivoimaloiden paikkoja tai suunniteltuja sähkönsiirtolinjauksia muutetaan arvioinnin kuluessa, on otettava huomioon, että tarkasteltava alue muuttuu ja siltä on oltava olemassa vastaavat tiedot kuin muualta vaikutusalueelta.	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus <u>Asutus</u> 1. Voimaloiden sijainti suhteessa asutukseen kuvataan puutteellisesti. Yksittäiselle kiinteistöomistajalle ei selviä kuinka lähelle asuinpaikkaa tai kiinteistöä lähin voimala sijoittuisi. 2. Erittäin poikkeuksellista on, että voimala-alueen sisään jäisi useita loma-asuntoja ja muutamia vakituisia asuntoja. Tuulivoima-alue on kaikkiaan sijoitettu hyvin lähelle asutusta. Kattavia perusteita tälle ei ohjelmavaiheessa kuvata – ne tulee esittää selostusvaiheessa. 3. Arviointiselostuksessa tulee esittää myös sähkönsiirron etäisyys asutukseen. 4. Kylien nimet tulisi olla kartoissa. Lisäksi mikäli jokin yksittäinen paikka nostetaan tekstissä esille, tulisi se myös olla nimettynä kartalla. 5. Hankealueen rakennusten käyttötarkoitus tulee olla selvillä arviointiselostusvaiheessa. 6. Vaikutusten arvioinnissa tulee käydä aina selkeästi ilmi, onko kyse etäisyydestä voimalaan vai hankealueen rajaan. <u>Kaavoitus</u> 1. Kenkäkankaan alueelle suunniteltu 25–35 voimalan tuulivoimapuisto on voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen näkökulmasta seudullisesti merkittävä.	**Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus** <u>Asutus</u> 1. Tietoja on täsmennetty ja avattu selostuksessa. 2. Hankkeen yhteydessä on käyty läpi hankealueen sisällä ja lähialueilla olleet rakennuspaikat. Niille rakennuspaikoille, jotka sijaintinsa perusteella sijoittuvat sellaisten vaikutusten piiriin, jotka estäisivät tuulivoimahankkeen eteenpäinviemisen, on haettu käyttötarkoituksenmuutosta. 3. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 4. Karttojen visuaalisuuteen ja luettavuuteen on kiinnitetty huomioita selostusta laadittaessa. 5. Rakennusten käyttötarkoitus käy ilmi käytetyissä kartoissa ja teksteissä. 6. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu selostuksessa. <u>Kaavoitus</u> 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin 3. Maakuntakaavoitus osio on päivitetty ja tarkastettu tältä osin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
2. Viittaukset kokonaismaakuntakaavaan tulee poistaa selostusvaiheessa lähtötiedoista, koska kaava on kumoutunut kokonaisuudessaan. 3. 2. vaihemaakuntakaavakartan ns. valkoinen alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jonka suunnittelulle on annettu oma kaavamääräys (maa- ja metsätalous). Kaavamääräys tulee lisätä lähtötietoihin ja arvioida hankkeen vaikutukset siihen. 4. Maakuntakaavoituksen osalta tulee hankkeessa arvioida vaikutukset kaikkiin hankealuetta tai sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla oleviin maakuntakaavamerkintöihin ja -määräyksiin mukaan lukien yleismääräykset. 5. maakuntakaavaluonnoksessa ollut tv-3 -aluerajaus saattaa muuttua rakennustietojen ja muiden tässä tai muissa hankkeissa tuotettujen erillisselvitysten perusteella. Tämä kannattaa huomioida hankkeen jatkosuunnitteluaikataulussa, jotta hankkeessa voitaisiin arvioida hankkeen suhdetta ja vaikutuksia myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaehdotukseen. 6. Tällä hetkellä suunnittelua ohjaavat 1.-3. vaihemaakuntakaavat, ei vireillä oleva energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. 7. Sekä voimassa olevien maakuntakaavojen että energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksen/-ehdotuksen maakuntakaavan mukaisuuden arviointia varten arviointiselostuksessa tulee esittää karttaotteet, joissa eri toteutusvaihtoehtojen aluerajaukset ja numeroidut voimalapaikat on esitetty maakuntakaavakarttaotteen päällä. 8. Poikkeaminen maakuntakaavan tv-aluerajoista tulee perustua selvityksiin ja perustella. 9. Voimajohtoreitit tulee esittää maakuntakaavakarttapohjalla. 10. Hanketta tulee tarkastella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden näkökulmasta, sillä tuulivoimapuiston rakentamisella voi	4. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin. 7. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu selostuksen kartoissa. 8. Asia kirjattu muistiin. 9. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 10. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu selostuksessa. 11. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 12. Lähtötiedot päivitetty ja asia huomioitu selostuksessa. 13. Asia huomioitu selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
olla vaikutusta muille elinkeinoille ja yritystoiminnalle, terveydelle ja turvallisuudelle, luonto- ja kulttuuriympäristöön sekä luonnonvaroihin. 11. Arviointiselostusvaiheessa lähtötietoja tulee täydentää ja arvioida tarvittaessa sähkönsiirron vaikutukset yleis-/asemakaavan toteuttamiselle, ei ainoastaan sosiaalisten tai maisemallisten vaikutusten kautta. 12. Lähtötietoja tulee täydentää Keski-Pohjanmaan maakuntakaavatilanteen osin ja arvioida hankkeen vaikutukset Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaan. 13. Vaikutusten arviointi tulee ulottaa Keski-Pohjanmaan puolelle.	
Maisema ja kulttuuriympäristö 1. Yhteysviranomainen kiinnittää huomiota kuvien laatuun ja käytettyihin termeihin: - luvussa 4.2 käytetty termi rakennuskulttuurihistoriallinen kohde ei ole virallinen termi. Pitäisi olla rakennettu kulttuuriympäristö. - luvun 5.3. kartat, joissa maisema-alueet ja arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty, on vasta lopussa eikä tekstissä viitata niihin. - luvussa 5.3.2 ei ole esitetty maisemamaakuntajakokarttaa. Se olisi selventänyt asiaa enemmän kuin viittaus maisema-aluetyöryhmän mietintöön. - kuva 37 on sama kuin kuva 25. Yhdyskuntarakennekartta kappaleessa, joka käsittelee arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä, on turha, ellei siihen lisää maisema- ja kulttuuriympäristötietoja. - kuva 38 on erittäin suttuinen, kuvan tarkkuutta tulisi lisätä. Tekstissä oleviin kohdekuvauksiin olisi hyvä liittää sama numerointi kuin mitä taulukossa sivulla 98 ja kuvassa 38 on käytetty. Kuvan 38 ja kuvan 39 RKY-alueiden numerointi poikkeaa toisistaan. Sivulla 95 ja 100 kohteet on luetteloitu ajatusviivoin, sivulla 98 on vastaava tieto annettu taulukkomuodossa. Arviointiselostuksessa olisi selkeyden vuoksi hyvä valita jompikumpi tapa esittää tiedot.	**Maisema ja kulttuuriympäristö** 1. Lausunnossa esiintuotuihin seikkoihin on pyritty kiinnittämään huomiota termistössä, karttojen visuaalisessa ilmeessä ja kohteiden tietojen kirjauksissa sekä lähdeaineistossa. 2. Asia kirjattu muistiin. Katso kohta 1. 3. Asia kirjattu muistiin. Katso kohta 1. 4. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset on arvioitu omassa dokumentissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 5. Katso kohta 4. 6. Katso kohta 1. 7. Asia kirjattu muistiin. 8. Vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevan ohjeistuksen ja käytäntöjen mukaisesti. 9. Asia kirjattu muistiin. 10. Asia kirjattu muistiin. 11. Havainnekuvia on laadittu maisemavaikutusten arvioinnin näkökulmasta keskeisistä suunnista 12. Katso kohta 11. 13. Karttoihin ja niiden luettavuuteen on pyritty kiinnittämään huomiota. 14. Asia kirjattu muistiin. 15. Asia kirjattu muistiin. 16. Kuvasovitteissa on huomioitu lähialueen hankkeet. 17. Lentoestevaloja kuvaavia mallinnuskuvia on laadittu 18. Kuvasovitteet on laadittu käyttäen haruksellisia voimaloita.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
- kuvassa 39 on esitetty suojeltuja rakennuksia. Arviointiohjelmassa ei ole kerrottu, millä perusteella rakennukset on suojeltu (esim. asemakaavalla tai rakennussuojelulailla). 2. Luvussa 5.3.5 puhutaan maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista. Toisessa kappaleessa todetaan, että maakunnallisesti arvokas maisema-aluetieto on toistaiseksi puutteellista. Arviointiohjelmassa ei kerrota, miltä osin se on puutteellista, sillä esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on arvotettu 2. vaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä. Lähtötietoja tulee päivittää tältä osin ja tuoda vaikutusten arvioinnissa esiin arvioinnin epävarmuudet. 3. Hankkeen lähtötietoina tulee käyttää myös Keski-Pohjanmaan liiton ja Keski-Pohjanmaan alueellisen vastuumuseon tuottamia aineistoja, ei ainoastaan Pohjois-Pohjanmaalla tai valtakunnallisesti tuotettuja. 4. Sähkönsiirtoreitiltä tulee arvioida myös vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön. 5. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden lisäksi sähkönsiirtolinjan läheisyydestä sekä 5 km säteeltä hankealueesta tulee arvioida hankkeen vaikutukset paikallisesti arvokkaisiin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin. 6. Paikallisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida olemassa olevan inventointiaineiston pohjalta, mikäli sellaista on saatavilla. 7. Yhteysviranomainen muistuttaa, että Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) -oppaan lähtökohtana ovat olleet noin 200 metriä korkeat voimalat, kun tässä hankkeessa voimalat ovat noin 300 metriä korkeita. 8. Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnissa käytettävää vyöhykkeisyysjakoa tulee selvittää ja määritellä tarkemmin ja varmistaa että vaikutusten arvioinnissa painotettavat lähi-	

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
ja välialueet on ulotettu riittävän kauas voimaloista. 9. Kattavat maisemaselvitykset tulee tehdä riittävän laajalta vaikutusalueelta, ottaen huomioon myös Keski-Pohjanmaalle kohdistuvat vaikutukset. 10. Selvityksissä tulee arvioida voimaloiden näkyvyyttä Lestijärvelle, Lestijokilaaksoon ja Kirkkojärvelle. 11. Havainnekuvia tulee laatia mm. Maasydänjärven ulkoilu- ja virkistysrakenteilta, kuten ulkoilureiteiltä ja Huuhankallion näkötornista. 12. Kyläalueiden, lähimpien asuinrakennusten, virkistysreittien ja -kohteiden sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden lisäksi kuvasovitteita tulee laatia sellaisista kohdista yleisiä teitä, joilta näkymäalueanalyysin perusteella avautuu suuria näkymiä hankealueelle. 13. Näkymäalueanalyysin laadinnassa tulee huomioida analyysikarttojen saavutettavuus ja helppolukuisuus. Aineiston tulee olla luettavissa myös tulosteena, ei ainoastaan sähköisesti tietokoneen näytöltä suurennettuna. 14. Havainnekuvissa on ilmoitettava käytetty polttoväli, normaaliobjektiivin on katsottu vastaavan parhaiten ihmissilmän havaitsemaa maisemakuvaa. 15. Havainnekuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat tulee esittää kartalla. 16. Kuvasovitteissa tulee näkyä myös muut lähiympäristöön sijoittuvat tuulivoimalat ja voimajohdot. 17. Lentoestevalojen näkymisen havainnollistamiseksi on tarpeen tehdä myös hämärään/pimeään vuorokaudenaikaan ajoittuvia valokuvasovitteita. 18. Myös sähkönsiirron maisemavaikutukset tulee arvioida. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruksellisia (esim. kuvasovitteet haruksellisista voimaloista).	
Arkeologinen kulttuuriperintö 1. K.H. Renlundin museo muistuttaa, että sähkönsiirrolla saattaa olla suoria vaikutuksia arkeologiseen	**Arkeologinen kulttuuriperintö** 1. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
kulttuuriperintöön Keski-Pohjanmaallakin, sillä molemmat vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ulottuvat myös Keski-Pohjanmaan alueelle. Kummankin sähkönsiirtoreitin vaikutusvyöhykkeellä on tunnettuja muinaisjäännöskohteita. 2. Pohjois-Pohjanmaan museo huomauttaa lausunnossaan, että muinaisjäännöksiin kohdistuvissa vaikutuksissa tulee huomioida myös maa-aineksen ottopaikat ja mahdolliset maan läjityspaikat sekä väliaikaiset nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet. 3. Yhteysviranomainen huomauttaa kappaleeseen 5.3.2, että koska hankealueen arkeologista kulttuuriperintöä ei ole selvitetty arviointiohjelmavaiheessa, on harhaanjohtavaa todeta, ettei alueella ole muinaismuistoja. 4. Arkeologisen inventoinnin valmistuttua tulee huomioida jatkosuunnittelussa voimalapaikkojen sijoittelussa, ettei arkeologisia kulttuuriperintökohteita voi sijaita tuulivoimaloiden tv-alueilla tai harusten välissä. 5. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida museoiden lausunnoissaan esittämät asiat.	omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 2. Asia kirjattu muistiin ja huomioitu vaikutusten arvioinneissa. Yksityiskohtaisempi sijoitussuunnittelu tehdään osana kaavaprosessia. 3. Suunnittelun yhteydessä on tehty hankealueelle tarvittavat maastoinventoinnit, joista on laadittu raportti selostuksen liitteeksi ja asiakohta on käsitelty omassa osiossaan. 4. Kyseinen asia huomioidaan kaavaa laadittaessa. 5. Asia kirjattu muistiin.
Elinolot ja viihtyvyys, terveys ja virkistyskäyttö 1. Kuvassa 29 on esitetty avoimen lähtötietoaineiston perusteella virkistysreiteiksi osoitetut reitit. Hankealueella sijaitsee kuvan perusteella reittien sijaan pikemminkin yksittäisiä kohteita, kun reittisymboliksi on valittu pallo-polyline. Myös kuva 30 on hankealueen virkistyskohteiden osalta niin pienimittakaavainen, ettei siitä saa selvää, onko hankealueella nuotiopaikka vai ei. Suurennos molemmista kuvista olisi avannut paremmin tilannetta. Lähtötietoja tulee tarkentaa tältä osin selostusvaiheessa. 2. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on syytä selvittää huolella. 3. Yhteysviranomainen pitää suositeltavana asukaskyselyn postittamista tai ainakin siitä tiedottamista hankkeen	**Elinolot ja viihtyvyys, terveys ja virkistyskäyttö** 1. Kartta-aineistoa ja selityksiä on täydennetty selostusvaiheessa. 2. Asia kirjattu muistiin. Kyseinen asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessa. 3. Asukaskyselyä ei ole postitettu. Hanketoimija ja Sievin kunta ovat omilla toimillaan jakaneet tietoa kyselystä tilaisuuksissa, intressiryhmien tapaamisissa ja tiedotuksin. Tulkintamme mukaan tiedotus ja vuorovaikutus on ollut riittävää ja kattavaa. Menettelyt on kuvattu tarkemmin omassa kappaleessa. 4. Asia kirjattu muistiin. Kyseinen asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessa. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asiakokonaisuutta on käsitelty YVA-selostuksessa useammassa osa-alueessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
lähivaikutusalueen asukkaille ja loma-asukkaille. 4. Asukaskyselyn päätulokset on muotoiltava selkeästi. Asukaskysely ja sen tulokset tulee arviointiselostuksessa raportoida ihmisiin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä. 5. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä riistaeläimiin ja alueen virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia. 6. Alueen metsästysseuroille kohdistettujen haastattelujen tulokset tulee selostuksessa kuvat ja seurojen metsästysvuokra-alueet esittää kartoilla.	
Elinkeinot, luonnonvarojen hyödyntäminen 1. Toholammin kunta katsoo lausunnossaan, että YVA-menettelyssä on kyettävä huomioimaan myös ihmisiin, maanomistajiin ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset. 2. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee arvioida maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat, sekä tuulivoimaloiden että sähkönsiirron osalta. 3. Arviointiselostuksessa tulee arvioida matkailuun kohdistuvia vaikutuksia, esimerkiksi Maasydänjärven alueelle. 4. Useissa kohdissa hankkeella todetaan olevan myönteisiä verotulo- ja työllisyysvaikutuksia. Kuvaus sisältää väitteitä, jotka pitää selvittää ja perustella arviointiselostuksessa. 5. Elinkeinovaikutusten arviointi ei kuulu YVAL:n 2 §:n ympäristövaikutuskäsitteiden keskiöön. Mikäli elinkeinovaikutuksia esitetään, olisi väittämien tueksi esitettävä perusteet ja päättelylogiikka, joissa on otettu huomioon paikallistalouden realiteetit. 6. Yhteysviranomainen huomauttaa, että vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei ole kuvattu lainkaan. 7. Arviointiselostuksessa tulee ottaa huomioon voimalapaikkojen, sähköasemien, työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, sähkösiirron (maakaapelit ja ilmajohdot) kaivuutöiden ja tierakentamisen vaatima	**Elinkeinot, luonnonvarojen hyödyntäminen** 1. Kyseinen aihekokonaisuus on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. 2. Muuttuvan maankäytön alueet on määritelty vaihtoehdoittain YVA-selostuksessa. 3. Asiakokonaisuus huomioitu YVA-selostuksessa. 4. Tulo ja työllisyysvaikutukset on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 7. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 8. Hankealueella on harjoitettu turpeennostoa, mutta toiminta on ollut seisahduksissa YVA-menettelyn aikana. Mahdollisena tulevaisuuden käyttöalueena on pohdittu aurinkovoima-aluetta, mutta tätä ei ole huomioitu tässä YVA-selostuksessa, eikä hanketoimijalla ole tietoa suunnitelmien valmius/ kypsyysasteesta.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
luonnonvarojen tarve. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulisi tarkastella muun muassa hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. 8. Arviointiselostuksessa tulee turvetuotannon tilanne päivittää ja hankkeen vaikutukset turvetuotantoon selvittää	
Melu 1. Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. 2. Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. 3. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. 4. Pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus. 5. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana. **Varjon vilkkuminen** 1. Yhteysviranomaisella ei ole huomautettavaa varjon vilkkumisen osalta.	**Melu** 1. Melumallinnukset on laadittu olemassa olevien ohjeiden ja käytäntöjen mukaisesti. 2. YVA-selostuksessa on arvioitu yhteisvaikutukset melun osalta. 3. Melumallinnus on raportoitu ja käsitelty omassa luvussaan sekä hankkeen osalta, että yhteisvaikutusten osalta. 4. Pienitaajuinen melu on arvioitu sekä hankekohtaisesti että yhteisvaikutusten osalta. 5. Meluselvitysraportit ovat YVA-selostuksen liitteenä. **Varjon vilkkuminen** 1. Asia kirjattu muistiin.
Liikenne, tiestö 1. Arviointiohjelmassa hankealuetta ympäröivän maantieverkon nykytila on kuvattu sanallisesti riittävällä tasolla ja asioita on esitetty havainnollisesti kartalla.	**Liikenne, tiestö** 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Karttoihin ja sanallisiin kuvauksiin on kiinnitetty huomioita YVA-selostuksessa. 3. Asia kirjattu muistiin. 4. Asia kirjattu muistiin

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
2. Kartoilla olisi hyvä selkeämmin näkyä hankealueen ja maanteiden väliset yhteydet. 3. Suunnittelun aikana on riittävän ajoissa kiinnitettävä huomiota kaikkien hankkeen vaatimien kuljetusreittien selvittämiseen ja tuulivoimalan osien varastointiin. 4. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot on esitetty kartalla satamista hankealueelle, mutta myös mm. maa-ainesten ja betonin kuljetusreitit on esitettävä. 5. Väylävirasto muistuttaa lausunnossaan, että ensisijaisesti tuulivoimalakuljetukset tulisi suunnitella muuta reittiä kuin rautatien tasoristeysten kautta. 6. Mikäli tarkat kuljetusreitit eivät ole tiedossa arviointiselostusta laadittaessa, tulee arviointi tehdä eri vaihtoehtojen osalta. 7. Kappaleessa 5.8.1 on esitetty liikenneyhteydet hankealueelle kolmesta eri suunnasta, kuitenkin kappaleessa 5.8.2 on esitetty kuljetusreittinä myös kantatien 63 kautta tuleva reitti hankealueelle. Arviointiselostuksessa tulee arvioida kaikkien eri reittien osalta vaikutukset, mikäli hankealueelle kuljetaan eri teiden kautta. 8. Selostuksessa on esitettävä arvio sekä hankkeen rakentamisen aikaisista, mutta myös käytön ja käytöstä poiston aikaisista vaikutuksista. 9. Rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa on syytä huomioida myös tyhjänä ajo, ajojen säännöllisyys ja mahdolliset liikennehuiput. 10. Arviointiselostuksessa tulee arvioida myös tuulivoimapuiston sähkösiirron aiheuttamat vaikutukset liikenteen ja maanteiden osalta 11. Hankealueelle johtavien teiden ja kuljetusreittien osalta arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen kuljetusten vaikutuksia teiden varsilla olevan asutuksen näkökulmasta. 12. On tärkeää tunnistaa liikenneturvallisuuden tai liikenteen sujuvuuden näkökulmasta mahdolliset ongelmalliset paikat. Siltojen korkeus- ja	5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin. 7. Vaikutukset on arvioitu omassa kappaleessaan tarvittavassa laajuudessa. 8. Vaikutusten arviointi on laadittu koko elinkaaren ajalta. 9. Liikennemäärät on arvioitu YVA-menettelyissä käytetyin tavoin ja riittävällä jaotuksella huomioiden liikennöinnin eri muodot. 10. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 11. Asia kirjattu muistiin. 12. Asia kirjattu muistiin. 13. Asia kirjattu muistiin. 14. Asia kirjattu muistiin. 15. Asia kirjattu muistiin. Hankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu omassa kappaleessaan. 16. Asia kirjattu muistiin. 17. Asia kirjattu muistiin. 18. Vaikutusten arviointi on laadittu siinä laajuudessa ja mittakaavassa, kuin YVA-menettelyissä on tarkoituksenmukaista yleisiä käytäntöjä ja ohjeita noudattaen. 19. Asia kirjattu muistiin. 20. Asia kirjattu muistiin. 21. Asia kirjattu muistiin. Kyseinen selvitys on huomioitu vaikutustenarviointia tehtäessä. 22. Asia kirjattu muistiin. 23. Hankkeen ulkopuolinen sähkönsiirto on arvioitu omassa raportissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
painorajoitukset tulee huomioida kuljetusreittejä suunniteltaessa. 13. Hankkeen aiheuttaman liikenteen vaikutukset tiestön ja siltojen kantavuuteen tulee arvioida sekä määrittää mahdolliset rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet. Parantamistarpeiden arvioinnissa on huomioitava hankealueen sisäisen tiestön lisäksi aluetta ympäröivä, kuljetuksiin käytettävä tiestö sekä erikoiskuljetusten käyttämät reitit. 14. On huomioitava, että kuljetusten ajoittuminen kelirikkoaikaan vaikuttaa merkittävästi tieverkon vahvistustarpeeseen. Lisäksi liikenteen osalta tulee arvioida melu-, päästö- ja tärinähaitat, mikä ne ovat merkittäviä. 15. Liikennevaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös mahdolliset yhteisvaikutukset muiden alueelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, mikäli niiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti. 16. Mikäli maanteiden osalta rakenteiden vahvistamiselle tai liittymien parantamistoimille todetaan tarvetta, niiden parantamistoimien suunnitteluun ja niihin liittyvien suunnitelmien käsittelyyn tulee varata riittävästi aikaa. 17. Jos rakenteiden vahvistamiselle, liittymien tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella yhdessä niistä vastaavien viranomaistahojen (ELY-keskus tai Väylävirasto) kanssa. 18. Hanketta varten rakennettava tiestö, sillat sekä mahdolliset uudet liittymäpaikat maantieverkkoon ovat osa hanketta, joten niiden sijainti olisi hyvä esittää ja vaikutukset arvioida arviointiselostuksessa sillä tarkkuudella kuin on mahdollista. 19. Riskit tiestön vaurioitumisesta ja korjaustarpeista tulee arvioida ja esittää toimenpiteet riskin välttämiseksi ja	

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
mahdollisten vaurioiden korjaamiseksi ja kulujen korvaamiseksi. 20. Jatkosuunnittelussa on Väyläviraston lausunnon mukaisesti huomioitava, että mikäli tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. 21. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen laatima liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueen tuulivoimahankkeiden liikenteellisen saavutettavuuden näkökulmasta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laadinnassa olevaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -selvitys sekä niiden tulokset tulee huomioida hankkeen kuljetuksia suunniteltaessa. 22. Tuulivoimaloiden sijoittelussa suhteessa liikenneväyliin tulee huomioida Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012). Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien. 23. Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle.	
Tutka- ja viestintäyhteydet 1. Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt tulee pyrkiä	**Tutka- ja viestintäyhteydet** 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. 2. Hankevastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi sekä otettava vastuu häiriöiden poistamisesta sekä niistä aiheutuvista kustannuksista. 3. Digitan mukaan Sievin Kenkäkankaan tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. 4. Traficomin lausunnossa tuodaan esiin sähköisen viestinnän palvelujen riippuvaisuus radiojärjestelmistä, joten on tärkeää varmistaa TV- ja matkaviestinpalvelujen sekä tutkien ja radiolinkkien toimivuus myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. 5. Elisa Oyj pyytää huomioimaan Elisan teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Kyseisen hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. 6. Yhteysviranomainen toteaa, että jatkosuunnittelussa on otettava huomioon aiheesta annetut lausunnot.	3. Asia kirjattu muistiin. 4. Asia kirjattu muistiin. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin.
Luonnon monimuotoisuus <u>Kasvillisuus</u> 1. Suomen ympäristökeskuksen raporttia 47/2021 tulee hyödyntää luontoselvitysten kohdentamisessa ja se tulee lisätä lähdeluetteloon. 2. Avoimesta tiedosta kootut metsälain 10§ -kohteet ja muu luontotieto olisi tarkemmassa suunnittelussa syytä tarkistaa maastossa. 3. Luontovaikutuksia tulee selostusvaiheessa arvioida esitetyn Imperia-menetelmän mukaisesti arvioimalla vaikutuksia suhteessa kohteen herkkyyteen (luontokohteen arvoluokka) sekä muutoksen suuruuteen. 4. Arviointiselostuksessa tulee käydä ilmi inventoinnin päivämäärät ja esittää kartalla alueet, jotka on maastossa inventoitu. 5. Rajatut huomion arvoiset luontokohteet tulee esittää kartoilla numeroituna, jotta näihin voidaan tarkemmin perehtyä.	**Luonnon monimuotoisuus** <u>Kasvillisuus</u> 1. Liiteluetteloa päivitetty 2. Hankkeen maastoselvitykset ja lähtöaineistot on lueteltu selvityksissä ja selostuksessa 3. Asia kirjattu muistiin. 4. Päivämäärät ja ajat tuotu esiin selostuksessa ja liiteaineistossa. 5. Karttamateriaalin luettavuuteen ja visuaalisuuteen on pyritty kiinnittämään huomiota. 6. Katso kohta 5. 7. Katso kohta 5. 8. Katso kohta 5. Tulkintamme mukaan tarvittavat vaikutusten osa-alueet on arvioitu. 9. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset on arvioitu omassa dokumentissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
6. Kartoissa tulee olla näkyvillä myös suunnitellut rakenteet (voimala-alueet, rakennettavat ja parannettavat tiet, sähköasemat jne.). 7. Kartoilla tulee esittää mahdolliset huomionarvoiset putkilokasvi- ja sammallajit selkeästi. 8. Yhteysviranomainen huomauttaa, että myös mahdolliset ekologiset ja hydrologiset yhteydet ja -kokonaisuudet tulee esittää kartoilla ja vaikutukset niille tulee arvioida, ottaen huomioon myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. 9. Tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien osalta tulee olla vaikutusarviointia varten saman tasoiset selvitykset kuin tuulivoimapuiston alueelta.	
<u>Linnusto</u> 1. Arviointiohjelmassa esitetään, että lähimmät tiedossa olevat uhanalaisten päiväpetolintujen reviirit ovat vajaan 10 kilometrin etäisyydellä. Yhteysviranomainen huomauttaa tässä yhteydessä, että hankealue sijoittuu eteläosistaan maakotkareviirille, kuten Metsähallituskin on lausunnossaan todennut. 2. Yhteysviranomainen kehottaa käyttämään hankkeen ja sen sähkönsiirtoreittien inventointien kohdentamisessa sekä vaikutusarvioinnissa Metsähallituksen kehittämää ohjetta maakotkareviirien huomioimisesta tuulivoimasuunnittelussa. 3. On varmistuttava siitä, sijoittuuko hanke kurjen syysmuuttoreitin osalta alueelle, jonka lähiympäristöön kerääntyy muutolla levähtäviä kurkia. Syksyistä muutonseurantaa on lisättävä, mikäli nyt kerätyssä aineistossa esiintyy epävarmuutta vaikutusarvioinnin toteuttamisen kannalta. 4. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelmasta puuttuu tarkempi esitys sähkönsiirtoreiteiltä tehtävän pesimälinnustoselvityksen kartoitusmenetelmästä ja ajan käytöstä. 5. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus muistuttaa, että suunnitteilla olevien selvityksien lisäksi voimajohtoreiteiltä tulee selvittää	<u>Linnusto</u> 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Hankkeen yhteydessä on tehty muuttolintujen seuranta ja vaikutusten arviointi on tehty omassa kappaleessaan. 4. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset on arvioitu omassa dokumentissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 5. Katso kohta 4. 6. Yhteisvaikutusten arviointi on laadittu ja raportoitu kappaleessa 24. 7. Asia kirjattu muistiin. 8. Asia kirjattu muistiin. 9. Asia kirjattu muistiin. 10. Asia kirjattu muistiin. 11. Asia kirjattu muistiin. 12. Asia kirjattu muistiin. 13. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
törmäysalttiiden lajiryhmien elinympäristöt, kuten metsäkanalintujen soidinpaikat. Lisäksi lausunnossa todetaan, että Toholammille suuntaavan reitin VE B vaihtoehdolle tulee huomioida linnustollisesti arvokkaiden alueiden (Kopsanneva, Höyläsalonneva ja Ritaneva) sijoittuminen reitin pohjoispuolelle ja arvioida reitin vaikutusta alueella esiintyvään linnustoon. 6. Metsähallitus katsoo, että todennäköisesti merkittävät vaikutukset lajin elinympäristöön aiheutuisivat tässä tapauksessa yhteisvaikutuksista muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa, joten yhteisvaikutukset tulee arvioida riittävän huolellisesti. 7. Linnustoselvityksissä on perusteltua panostaa harvalukuisten, uhanalaisten ja muiden suojelun arvoisten lajien sekä metsäkanalintujen vaikutusten arviointiin. 8. Päiväpetolintujen liikkuminen ja lentoreitit tulee selvittää ja vaikutukset arvioida huolella. Metsähallituksen lausunto maakotka suojelusta vastaavana viranomaisena tulee ottaa huomioon. 9. Inventointien kattavuuden arvioimista varten arviointiselostuksessa tulee olla kartta, johon laskentapisteiden lisäksi on rajattu inventoidut alueet (kartoituslaskenta) sekä päiväpetolintuseurannan ja muutonseurannan seurantapisteet. Karttaan tulee merkitä voimaloiden lisäksi myös tiestö. 10. Inventointien päivämäärät tulee tuoda esille. 11. Tulosten esittämisessä on syytä ottaa huomioon, ettei vaaranneta sellaisten lajien esiintymistä, joilla tiedon julkistaminen voisi vaarantaa lajin esiintymispaikan säilymisen. Uhanalaisen lajin osalta tulee yhteysviranomaiselle toimittaa vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti. Myös kanalintujen soidinpaikkatiedot ovat vain viranomaiskäyttöön. Muuten linnustoselvitysten tulokset on hyvä esittää selkeillä kartoilla ja kuvilla.	

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
12. Arvioinnissa tulee selvittää harustuksen vaikutukset linnustoon, mikäli aiotaan käyttää haruksellisia voimaloita. 13. Sähkönsiirtoreitin linnusto ja vaikutukset sille tulee selvittää riittävällä tarkkuudella. <u>Viitasammakot, lepakot ja liito-oravat</u> 1. Yhteysviranomainen toteaa, että selvityksissä on tärkeä saada riittävän luotettavat tulokset vaikutusten arvioinnin pohjaksi. 2. Kartoitetut alueet (kartoitusreitti) ja kartoituspäivämäärät tulee esittää arviointiselostuksessa. Kartoilla tulee näkyä voimaloiden paikat ja sähkönsiirron reitit. 3. Kartoituspäivämäärät tulee ilmoittaa arviointiselostuksessa. 4. Arviointiselostuksessa tulee arvioida, sulkeeko hanke tai tarkastellut sähkönsiirtoreitit olemassa olevia liito-oravan liikkumisyhteyksiä. 5. Direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain (49 §) nojalla kielletty. Tarve kiellosta poikkeamiseen on hyvä arvioida selostuksessa. <u>Susi ja muut suurpedot</u> 1. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä olemassa olevan tiedon koontia ja hyödyntämistä hankkeen suunnittelussa. 2. Yhteysviranomainen toteaa, että hankealue sijoittuu osittain tunnetulle Kiiskilän susireviirille ja lisäksi hankkeessa tarkasteluja sähkönsiirtoreittejä sijoittuu Toholammin susireviirille hankealueen länsipuolella. 3. Hankkeen vaikutukset sudelle tulee arvioida huolellisesti ja arviointiselostuksessa tulee arvioida voiko hankkeella olla vaikutuksia suden lisääntymis- ja levähdyspaikoille. 4. Vaikutusarvioinnissa tulee ottaa huomioon myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. <u>Metsäpeura</u> 1. Luke näkee arviointiohjelmassa alueen nykytilan kartoituksessa selkeitä puutteita erityisesti metsäpeuran osalta, sillä lajia ei mainita ohjelmassa ollenkaan.	<u>Viitasammakot, lepakot ja liito-oravat</u> 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin. 4. Asia kirjattu muistiin. 5. Asia kirjattu muistiin. <u>Susi ja muut suurpedot</u> 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin. 4. Asia kirjattu muistiin. <u>Metsäpeura</u> 1. Metsäpeuraan liittyvää tietoa on täydennetty selostusvaiheessa. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin. 4. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
2. Luke katsoo, että hankealue tulee arvioida erityisesti osana muiden Keski- ja Etelä-Pohjanmaan tuulivoimahankkeita ja niiden yhteisvaikutusten kautta. 3. Metsähallitus huomauttaa lisäksi, että Kivinevan Natura-alue on metsäpeuran merkittävä kesälaidun- ja vasomisalue ja metsäpeura on Kivinevan Natura-alueen keskeinen suojeluperuste. 4. Metsähallituksen mukaan hankkeenvaikutukset, sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, metsäpeurojen elinympäristöjen käyttöön ja vaelluksiin tulisi arvioida hyödyntäen Luonnonvarakeskuksen keräämiä GPS-panta-aineistoja ja maastohavainnointia erityisesti kesä-elokuun vasanhoitojaksolta. 5. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä arvioida hankkeen vaikutukset metsäpeuraan. 6. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös voimajohtoreitit ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Tarvittaessa tulee olla Luonnonvarakeskukseen yhteydessä sen varmistamiseksi, että hankkeen vaikutukset metsäpeuraan tulevat riittävästi selvitetyiksi. 7. Maastoselvityksien yhteydessä tehdyt metsäpeurahavainnot tulee myös raportoida. 8. Arviointiselostuksessa tulee huomioida Pohjois-Pohjanmaan liiton viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen ekologiset yhteydet. 9. Hankkeen vaikutukset ekologiselle yhteydelle tulee arvioida huolellisesti. Eteläisellä Pohjois-Pohjanmaalla laajoja yhtenäisiä metsäalueita on vähäisesti, joten ne ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien kannalta.	5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin. 7. Asia kirjattu muistiin. 8. Asia kirjattu muistiin. 9. Asia kirjattu muistiin.
Suojelualueet 1. Yhteysviranomainen katsoo, että Natura-alueet ja muut suojelualueet on tunnistettu. 2. Linnusto-kappaleen yhteydessä on virheellisesti maininta, että Kivineva olisi SPA-alue. Kivinevan Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyypit (SAC).	**Suojelualueet** 1. Asia kirjattu muistiin. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin. Kyseinen asiakirja on YVA-selostuksen liitteenä. 4. Asia kirjattu muistiin. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
3. Kivinevan Natura-alueen suojeluperustelajina on metsäpeura. Koska metsäpeura esiintyy hankealueella, Natura-alueella ja niiden välissä, hankkeessa tulee tehdä luonnonsuojelulain 65 § sekä EU komission ohjeistuksen mukainen Natura-arviointi Kivinevan Natura-alueelle. 4. Vaikutukset metsäpeuran kesä- ja talvilaidunkiertoon, lisääntymiseen ja vaellusyhteyksiin tulee arvioida. 5. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. 6. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutukset läheisille suojelualueille ja suojeluohjelma-alueille. 7. Natura-alueet ja suojelualueet tulee olla kartoilla selvästi esitettynä ja nimettyinä ja mielellään myös taulukossa.	7. Asia kirjattu muistiin.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet 1. Alueella on muutamia muita pieniä virtavesiä, joita on muutettu merkittävästi maankuivatuksen edistämiseksi. Vääräjoki, jonka valuma-alueella hankealue sijaitsee, on käsitelty vesienhoitosuunnitelmassa yksittäisenä vesimuodostumana. Vääräjoen tila on vesienhoitosuunnitelman mukaan hyvä, mutta se on riskissä heikentyä. Riskiä aiheuttavia merkittäviä paineita ovat maatalouden aiheuttama ravinteiden ja kiintoaineen hajakuormitus sekä maankuivatukseen liittyvä happamoitumisriski. 2. Yhteysviranomainen katsoo, että vaikutusten arviointi pintavesiin on esitetty yleisellä tasolla. Sinä ei ole selkeästi eritelty, millaisia vaikutuksia pintavesiin voisi kohdistua ja mihin vesimuodostumiin arviointi kohdistuisi. 3. Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutusta Vääräjoen tilaan huomioiden kaikki luokittelutekijät. Erityisesti tulee arvioida, onko sen ekologinen tila vaarassa heikentyä yksin kyseessä olevan hankkeen vaikutuksesta tai yhdessä muun maankäytön vaikutuksen	**Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet** 1. Asia kirjattu muistiin 2. Asia kirjattu muistiin 3. Asia kirjattu muistiin 4. Asia kirjattu muistiin 5. Asia kirjattu muistiin 6. Asia kirjattu muistiin 7. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset on arvioitu omassa vaikutusten arvioinnissaan, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä. 8. Katso kohta 7. 9. Asia kirjattu muistiin. 10. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
kanssa. Lisäksi on syytä arvioida mahdolliset vaikutukset rapukantaan. 4. Vääräjoen vesimuodostuman lisäksi tuulivoimapuiston alueella tulee arvioida vaikutukset alueen lampiin ja luokittelemattomista virtavesistä ainakin Takkuojaan. 5. Arvioinnissa tulisi huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden (mm. tiestön rakentaminen, kuivatustoimenpiteet, puuston poisto, maanrakennustyöt, mahdolliset räjäytykset) vaikutukset - ravinne-, kiintoaine- ja happamuuskuormitukseen, - valuntaolosuhteisiin (vedenpidätyskyky/virtaamien äärevöityminen), - puron uoman ja rantavyöhykkeen tilaan sekä - rakennettavien/kunnostettavien tienalitusrakenteiden (mm. rummut) vaikutus vesieliöiden vapaaseen liikkumiseen. 6. Arviointiin tulee sisällyttää myös valuma-alueelle suunnitteilla olevien muiden tuulivoimaloiden ja muun maankäytön yhteisvaikutus. 7. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtolinjojen vaikutusalueella tulee tunnistaa pintavedet, joihin vaikutuksia voi kohdistua. Niissä tulee arvioida riski rakentamisesta johtuvasta kuormituksesta, erityisesti happamuuskuormituksesta ja tarvittaessa huomioida happamuusriski pylväskohtien maaperätutkimuksissa. 8. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirtolinjojen rakentamisen ja ylläpidon vaikutus virtavesien rantavyöhykkeeseen ja mahdollisesti myös uoman rakenteeseen, jos työkoneilla ylitetään virtavesiä. 9. Tarvittaessa tulee esittää toimenpiteet, joilla edellä kuvatut potentiaalisethaitat pintavesiin voidaan estää tai niitä voidaan vähentää. Happamuusriskiä vähentäviä toimenpiteitä esitettäessä tulee huomioida, että selvitysten perusteella metsätalousmaiden maankäsittelyssä tulee varautua happamien sulfaattimaiden esiintymiseen, vaikka niiden esiintymisen	

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
riski GTK:n tekemän riskiarvion perusteella on pieni. 10. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti arviointiselostuksessa tulee huomioida uusi pohjavesialue Eskolan ja Markkulan pohjavesialueiden väliselle alueelle ja vaikutusten arviointi Lestijokeen.	
Ilmastovaikutukset 1. Tuulivoimapuiston aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulee selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tulee huomioida suunnitellun tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoon liittyvien osien valmistamisen ja kuljetuksen, tuulivoimapuiston rakentamisen, kunnossapidon ja korjauksen sekä tuulivoimaloiden purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt. Arvioinnissa tulee huomioida myös teiden parantaminen sekä uusien teiden, työskentely- ja varastointialueiden rakentaminen. Tuulivoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa g CO2/kWh huomioon ottaen puiston koko elinkaari mukaan lukien sähkönsiirto. 2. Arvioinnissa tulisi huomioida se, että hankkeen toteuttamatta jättäminen ei tarkoita automaattisesti sitä, että hankkeessa tuotettava sähköenergia tuotetaan päästöintensiivisesti. 3. Yhteysviranomainen haluaa huomauttaa, että ympäristövaikutusten arvioinnin mahdollisissa tuulivoiman päästövähennyslaskelmissa tulisi käyttää tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerrointa. 4. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee kuvata tuulivoimapuiston ja sähkön siirtoyhteyksien rakentamisen vaikutuksia alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hiilivarasto- ja -nielulaskelmissa tulee arvioida alueen raivauksen vaikutukset puustoon, muuhun kasvillisuuteen ja maaperään hankeaikana ja sen jälkeen. Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin tulee arvioida alueellisesti.	**Ilmastovaikutukset** 1. Vaikutukset on arvioitu ja käsitelty omassa kappaleessaan yleisten käytäntöjen ja mallien mukaisesti. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin. Katso kohta 1. 4. Asia kirjattu muistiin. Ulkoisen sähkönsiirron suhteen vaikutusten arviointi on tehty omassa vaikutusten arvioinnissaan, joka on tämän selostuksen liitteenä. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
5. Arvioinnissa on hyvä tuoda esiin kokoava tietoa eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä. Ilmastovaikutusten arviointiin ei ole vakiintuneita tapoja laskelmien esitykseen, siksi on perusteltua, että laskennallisten tulosten rajaukset ja perusteet kertoimien ja erinäisten lähteiden käyttöön avataan. 6. Arviointiselostuksessa on hyvä käsitellä ilmaston lämpenemisen skenaarioita ja niiden vaikutuksia hankkeelle.	
Turvallisuus ja onnettomuusriskit 1. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee arvioida jään irtoamisesta, öljy- ja kemikaalivahingoista ja tulipaloista aiheutuvat ympäristö- ja turvallisuusriskit, niihin varautuminen ja kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. 2. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tulee huomioida myös vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. 3. Turvallisuus- ja onnettomuusriskit olisi hyvä olla arviointiselostuksessa omana kappaleenaan.	**Turvallisuus ja onnettomuusriskit** 1. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Kyseinen asiakokonaisuus on omana kappaleena YVA-selostuksessa.
Vaikutukset toiminnan jälkeen 1. Arviointiselostuksessa olisi hyvä arvioida tuulivoimarakentamiseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. 2. Arvioinnissa olisi hyvä esittää arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen. 3. Arvioinnissa tulee huomioida myös voimajohdot (tekninen käyttöikä ja suunnitelmat toiminnan lopettamisesta).	**Vaikutukset toiminnan jälkeen** 1. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa 2. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 3. Asiakokonaisuus on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset niiden kanssa 1. Yhteysviranomainen katsoo, että olisi havainnollisempaa, mikäli vaikutusalueen muut tuulivoima-alueet olisi esitetty aluerajauksina eikä ympyrä-symboleina.	**Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset niiden kanssa** 1. Karttojen luettavuuteen ja visuaalisuuteen on pyritty kiinnittämään huomiota. 2. Asia kirjattu muistiin. 3. Asia kirjattu muistiin.

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
Nyt ympyräsymbolit hämärtävät yhteisvaikutusten merkittävyyttä ”piilottamalla” muiden tuulivoimahankkeiden vaatima maankäyttötarve. 2. Arviointiselostuksessa yhteisvaikutusten arviointi tulee olla omana lukunaan. 3. Yhteysviranomainen toteaa, että saadussa palautteessa on noussut esiin yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeys, etenkin Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtohankkeen ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston kanssa. 4. Yhteisvaikutuksia tulee arvioida maisemaan, meluun ja välkkeeseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maankäyttöön sekä eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen. 5. Myös yhteisvaikutukset liikenteeseen sekä kuljetuksiin käytettävään tieverkkoon on hyvä selvittää, mikäli hankkeiden rakentaminen voi tapahtua samanaikaisesti. 6. Sähkönsiirto ja muut mahdolliset toiminnot tulee ottaa yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioon. 7. Lähimpien tuulivoimahankkeiden suunnitellut sähkönsiirtoreitit tulisi myös esittää kartoilla. 8. Hankkeet ja niiden tila tulee päivittää arviointiselostukseen. Esimerkiksi Kannuksen Mutkalammin tuulipuisto on jo tuotannossa eikä rakenteilla, kuten arviointiohjelmassa sanotaan.	4. Asia kirjattu muistiin. 5. Asia kirjattu muistiin. 6. Asia kirjattu muistiin. 7. Asia kirjattu muistiin 8. Asia kirjattu muistiin
Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 1. Yhteysviranomainen toteaa, että arviointityön aikana on tunnistettava epävarmuustekijät ja arvioitava niiden merkitys tulosten luotettavuudelle. **Vaikutusten seuranta** 1. Yhteysviranomainen toteaa, että arvioinnin tuloksena tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. 2. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.	**Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot** 1. Epävarmuustekijöitä on kirjattu kunkin arvioidun osa-alueen osalta omassa kappaleessaan. **Vaikutusten seuranta** 1. Seurantakohteet ja menetelmät on tuotu esille omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa. 2. Asia kirjattu muistiin.

7. Arviointityön kuvaus

7.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan. Tarkasteltavia näkökulmia ovat vaikutukset ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Tarkastelun laajuusalue määräytyy kunkin tekijän ominaisuuksien mukaan. YVA-lain mukaisessa arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Painopiste arvioinnissa on kohdennettu hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Kenkäkankaan hankkeen osalta keskeisimmiksi vaikutuskokonaisuuksiksi ovat alustavasti arvioiden mukaan: yhdyskuntarakenne (maakuntakaavoitus), melu- ja varjostusvaikutukset, maisemavaikutukset, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja virkistykseen, linnustovaikutukset, Toholammin susireviiri ja metsäpeura sekä eri hankkeiden yhteisvaikutukset sähkönsiirtoineen.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron vaikutuksia arvioidaan elinkaaren mukaan ja ne ovat jaettavissa kolmeen vaiheeseen: rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Vaikutukset on arvioitu kolmella eri vaihtoehdolla, joista yksi on nollavaihto, eli hankkeen toteuttamatta jättäminen.

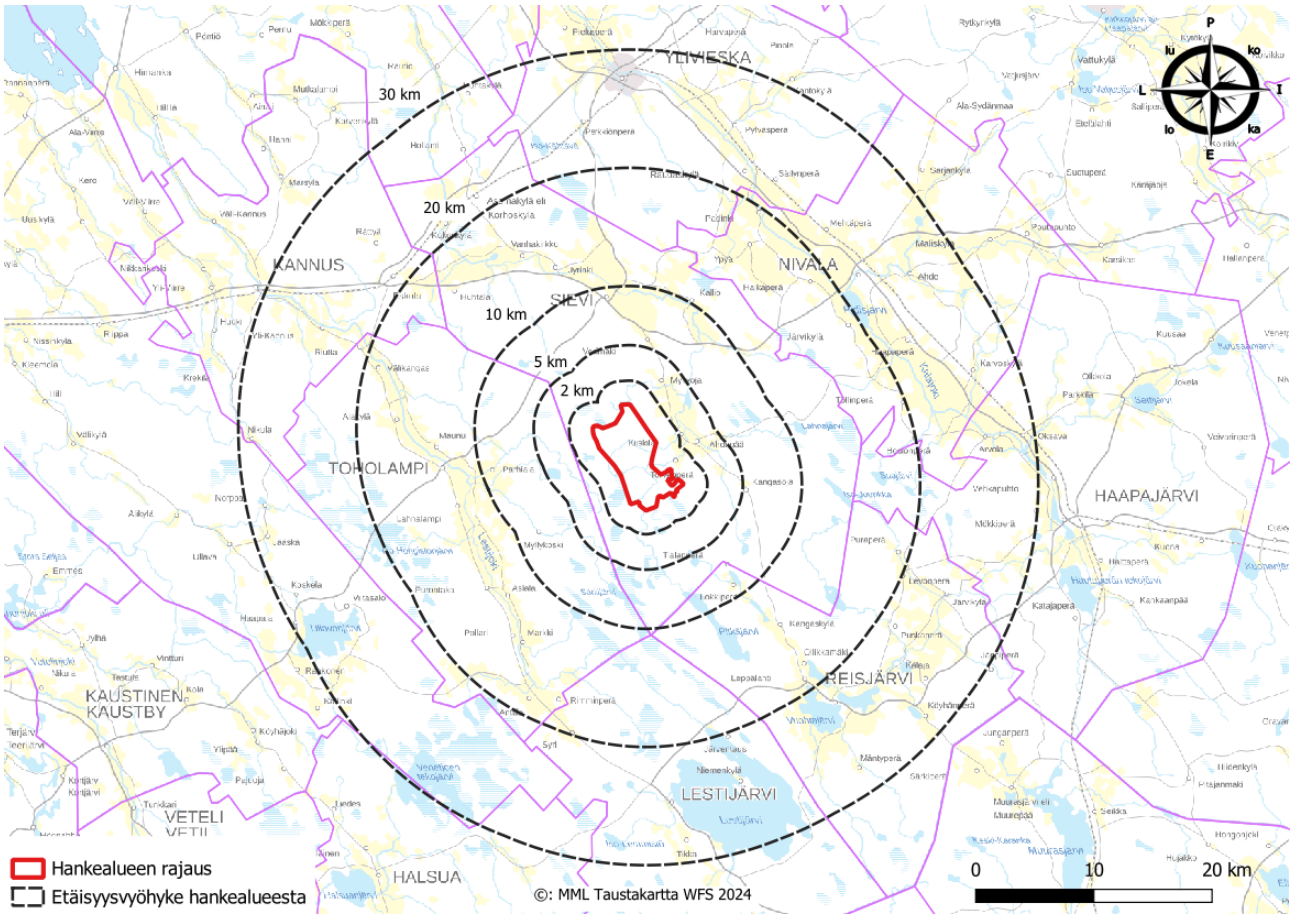
Arvioitujen vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on käsitelty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä, samoin kuvataan vaikutuksen arvioinnin epävarmuustekijät.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa arvioidaan luvussa 24. Luvussa 27 esitetään ehdotus vaikutusten seurantaan.

7.2 Tarkastelualueiden rajaukset

Tarkastelualue on alue, jolta ilmiön ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Arvioinnin painopiste ja ulottuvuus määritellään sitä kautta, jolla 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 ja hankkeen ominaisuuksista ja tarkasteltavasta ilmiöstä eli vaikutustyypistä. Vaikutustyypit on käsitelty tarkemmin kunkin vaikutusalueen kappaleessa. Kuvassa 34 on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia.



Kuva 34. Kuva hankealueesta kilometrivyöhykkein.

7.3 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

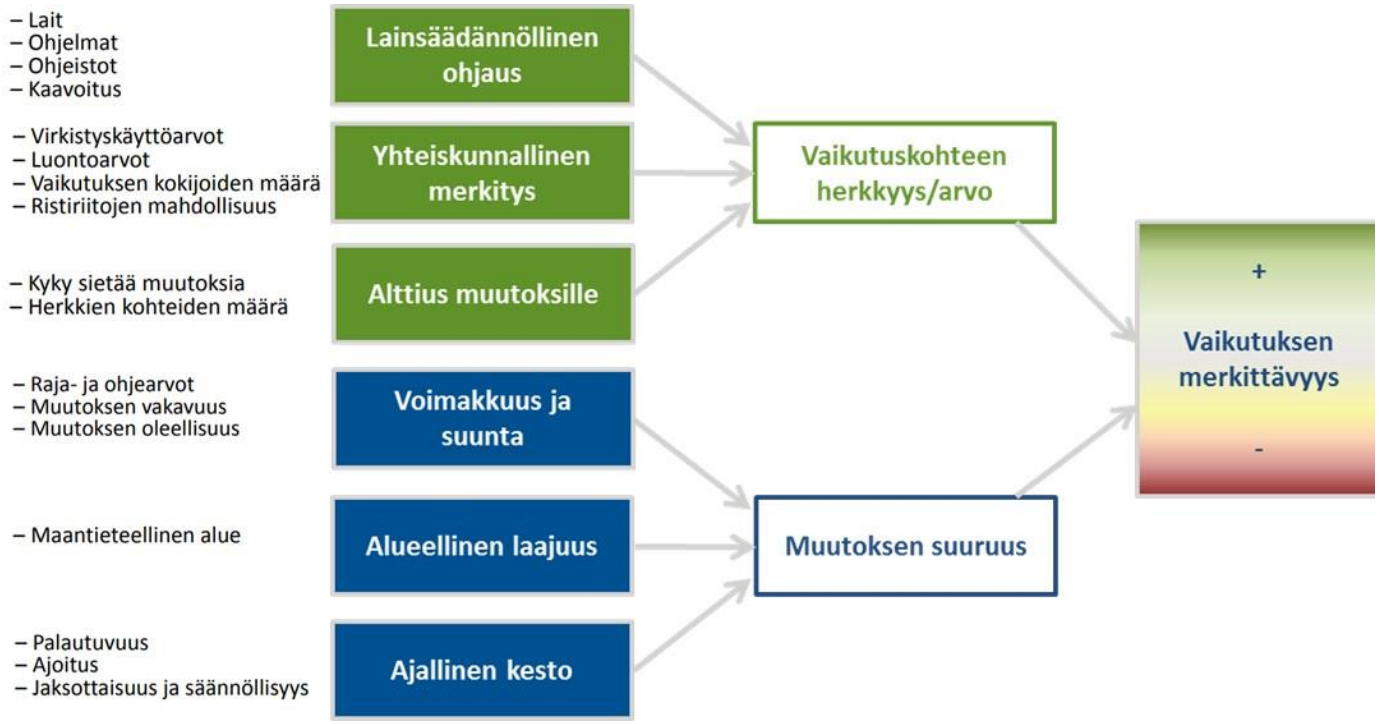
Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyä arviointimallia. Malli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun. Vaikutusten kokonaismerkittävyyttä on kuvattu yhteenvetotaulukoin jokaisen vaikutustyypin kohdalla sekä luvussa 26, joka sisältää vaihtoehtojen vertailun ja merkittävimpien vaikutusten yhteenvedon.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 35). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.

Muutoksen herkkyystaso arvioidaan kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta IMPERIA-hankkeen mukaisella luokka-asteikolla. Vaikutuskohteen arvoa määriteltäessä käytetään hyväksi asiantuntijatyötä sekä aktiivista vuorovaikutusta, jotta saadaan muodostettua riittävän vahva näkemys.

Herkkyystason määrittely tehdään kolmen eri tekijän kautta (Kuva 35): lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille. Arvioinnissa huomioidaan myös kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta ulottuvuuksineen. Arvoa ja

herkkyyttä määrittämisessä käytetään moninaisia kriteerejä kuten kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.



Kuva 35. Vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa osatekijöittäin.

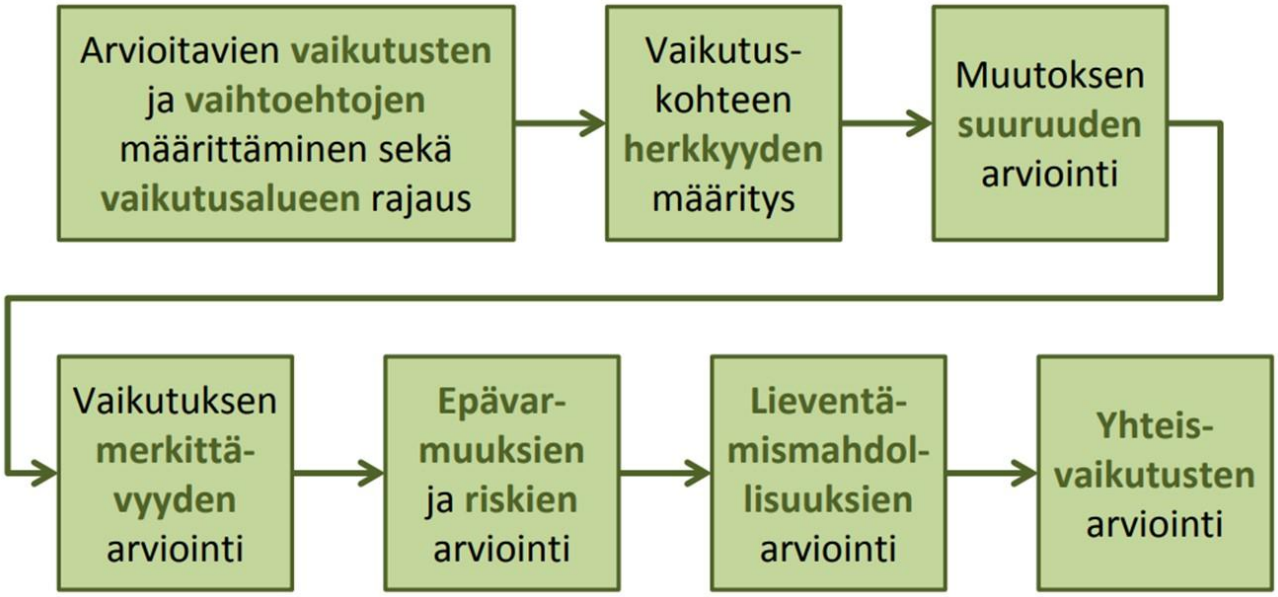
Vaihtoehtoja on vertailtu sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa 8 esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 8. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan erittäin merkittävän myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++	Vaikutukset vahvistavat asetettujen säädösten ja asetusten hyväksyttyjen rajojen säilymisen ja olemassaolon tilannetta. Vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa päivittäiseen elämään tai ympäristön luontoon.
Kohtalainen ++	Hankkeen vaikutukset aiheuttavat selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen +	Hankkeen vaikutukset aiheuttama positiivinen muutos voidaan havaita. Muutoksella ei voida katsoa olevan vähäistä enempää vaikutusta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta	Muutos on niin pieni, että vaikutukset eivät erotu tai käytännössä muuta olemassa olevaa tilannetta positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan.
Vähäinen -	Hankkeen vaikutukset aiheuttama kielteinen muutos voidaan havaita. Muutoksella ei voida katsoa olevan vähäistä enempää vaikutusta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen --	Hankkeen vaikutukset aiheuttavat selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat ja ovat suuruusluokaltaan suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri ----	Hankkeen vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat ja ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan erittäin kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

Arviointiprosessi:

Arviointiprosessi on tehty eri tekijöiden kautta soveltaen alla olevaa menetelmää. Yhteenvetona yksittäisistä osa-alueista on muodostettu yhteisvaikutusten arviointi.



Kuva 36. Arviointiprosessin eteneminen menetelmän avulla (Lähde: IMPERIA-hanke, Marttunen ym. 2015).

7.4 Hankkeessa tehdyt selvitykset

Kenkäkankaan ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Ulkoisen sähkönsiirron Ympäristövaikutusten arviointi (Afry Finland)
- Ulkoisen sähkönsiirron Liite 1 (salassa pidettävä viranomaisaineistoa)
- Liite 1a Kenkäkankaan meluselvitys VE 1
- Liite 1b Kenkäkankaan meluselvitys VE 2
- Liite 1c Kenkäkankaan meluselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 2a Kenkäkankaan välkeselvitys VE 1
- Liite 2b Kenkäkankaan välkeselvitys VE 2
- Liite 2c Kenkäkankaan välkeselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 3a Kenkäkankaan näkymäalueselvitys VE 1
- Liite 3b Kenkäkankaan näkymäalueselvitys VE 2
- Liite 3c Kenkäkankaan näkymäalueselvitys yhteisvaikutukset
- Liite 4 Kenkäkangas valokuvasovitteet
- Liite 5 Kenkäkangas maisemaselvitys
- Liite 6a Kenkäkangas luontoselvitykset 2023
- Liite 6b Kenkäkangas linnustoselvitykset
- Liite 6c Kenkäkankaan lepakkoselvitysraportti
- Liite 6d Kenkäkankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2024
- Liite 6e Kenkäkangas susiselvitys
- Liite 6f Arvio hankkeen vaikutuksista Kivinevan Natura-200 alueeseen FI1001004 SAC
- Liite 6g Viranomaisaineisto, ei julkinen liite
- Liite 7 Kenkäkangas arkeologinen inventointi
- Liite 8 Asukaskysely tiivistelmä
- Liite 9 Liikennevaikutusten arviointikriteerit

8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Yhteenveto

- Hankkeen toteutus ei aiheuta muutosta seudun eikä alueen yhdyskuntarakenteeseen. Hankealueen pääkäyttömuoto säilyy maa- ja metsätalousalueena. Hankealue ei sijoitu kylä- ja taajama-alueiden laajenemissuuntaan eikä hankealueella ole asuin- tai lomarakennuksia.
- Elementtinä tuulivoimala ja aurinkovoima-alue on uusi hankealueella, vaikka lähistöllä on useita eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita
- Hankkeen aiheuttama maankäytön muutos vaihtelee noin 105–370 ha välillä, mikä tarkoittaa koko hankealueen laajuudessa noin 3,5–12,3 % muutosta.
- Maankäytön muutos aiheuttaa muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön, lähinnä virkistyskokemuksen muuttumisen kautta ja rakentamisaikaisina alueen käytön rajoituksina.
- Alueella kulkevan moottorikelkkareitin linjauksen tarkistukselle ei ole nähty tarvetta suunnittelun tässä vaiheessa.
- Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB:n melualueella. Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melutason ohjearvot (40 dB) ylittyvät. Maa- ja metsätalouteen liittyvään rakentamiseen hankkeella ei ole vaikutusta. Hanke ei rajoita uusien asuin- tai lomarakennusten rakentamista lähimmillä kyläalueilla.
- Hanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.
- Sähkönsiirtoreitti toteutetaan yhteistyössä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa Kukonkylän sähköasemalle. Vaikutustenarviointi on tämän YVA-selostuksen liitteenä.
- Hanke on ristiriidassa alueen lainvoimaisten Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kanssa.
- Vireillä olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa hankealue on tuulivoimaloiden sijoittelualueen osalta osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi VE 2 vaihtoehdossa. VE 1 osalta 4 voimalaa sijoittuu tuulivoima-alueeksi piirretyn alueen ulkopuolelle, mutta poikkeama on marginaalinen ja huomioiden maakuntakaavan piirrostaso, sitä ei voida pitää merkittävänä.
- Aurinkovoima-alueen osalta yksityiskohtaisemmissa selvityksissä ja suunnitelmissa ei ole tunnistettu tekijöitä, joilla olisi paikallisesti suurempaa vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita. Lähimmissä lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, joka toteuttaminen olisi ristiriidassa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttamisen kanssa. Hanke ei edellytä muutostarpeita lainvoimaisiin kaavoihin tai erityisiä huomioitavia asioita vireillä olevien kaavojen laadinnalle.
- Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan. Kaavan laadinta toteutetaan yhteismenettelyllä Sievin kunnan ohjaamana
- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat vähäiset vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE muuttuvan maankäytön määrän takia.
- Vaihtoedot VE 1 ja VE 2 eivät aiheuta vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.
- Tässä YVA-menettelyssä tutkituista sähkönsiirtovaihtoehdoista ei aiheudu vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön liittyvät vaikutukset on arvioitu tutkimalla hankkeen suhdetta nykyiseen tilanteeseen ja suunniteltuun tilanteeseen. Arvioinnin tekoa varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia arvioitaessa, on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla esittämällä kysymykset, onko toteuttamisella vaikutuksia:

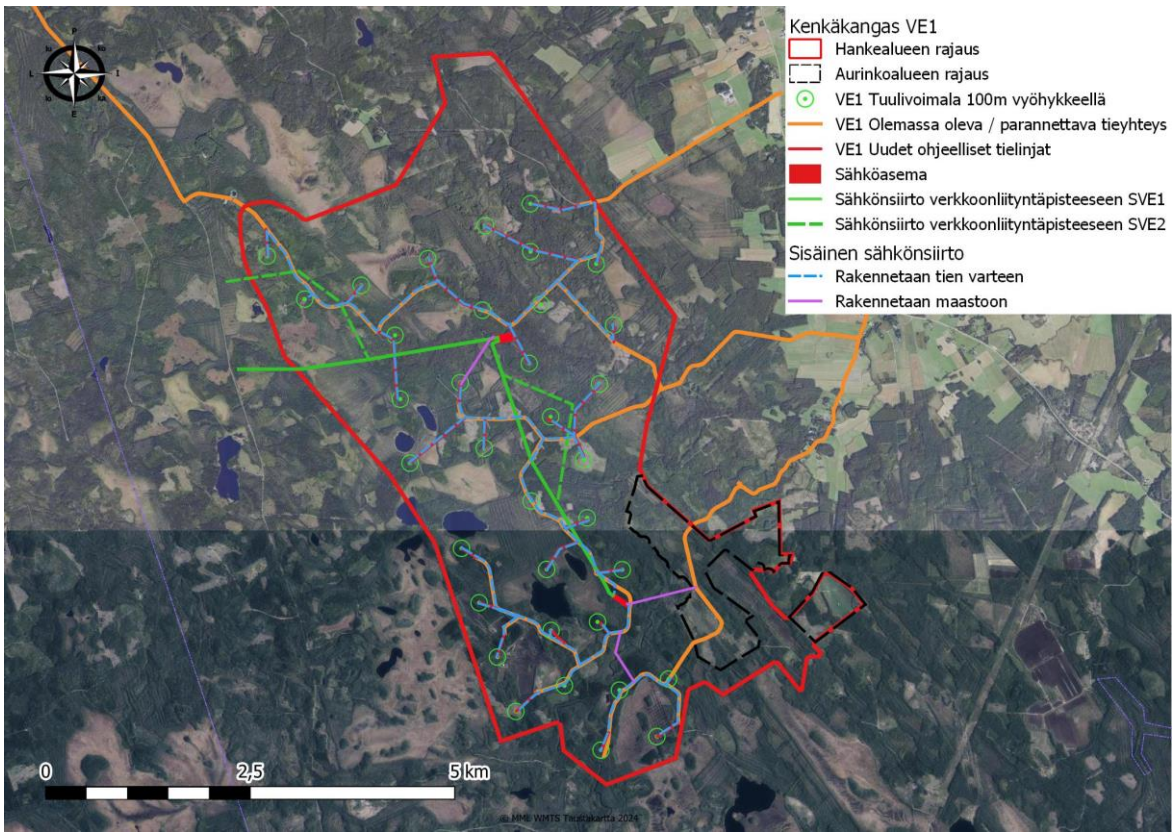
- seudun aluerakenteeseen,
- alueen yhdyskuntarakenteeseen,
- hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai
- yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella.

Nykytilan lisäksi on tutkittu hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Osana arviointia on tarkasteltu hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset.

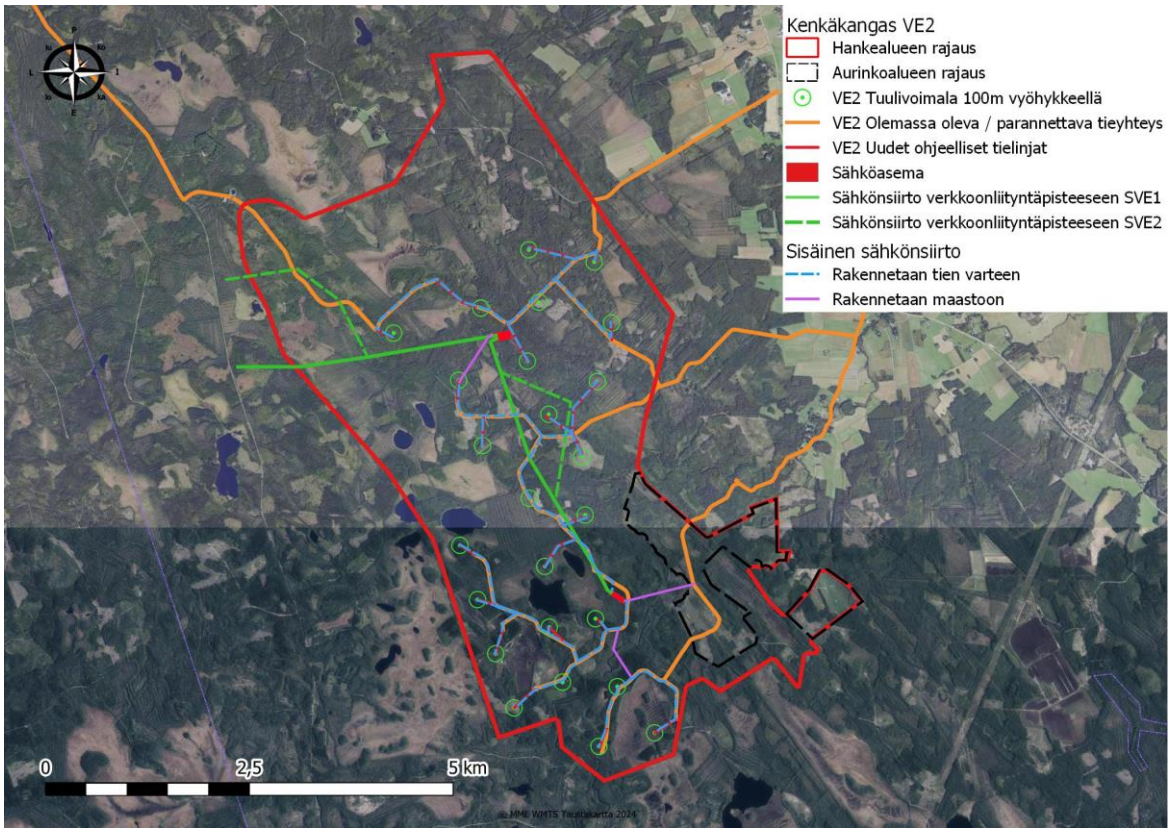
Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona DI Lauri Solin YKS-402.

8.2 Nykytila

Hankealueen koko on noin 3010 hehtaaria. Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Alueella ja alueen välittömässä läheisyydessä on harjoitettu turpeennostoa, mutta toiminnan harjoittaminen on ollut keskeytyksissä YVA-menettelyn aikana. Turpeennostoalueiden tulevaisuuden suunnitelmista ei ole tarkempaa tietoa saatavilla. Yhtenä vaihtoehtona on esitetty aurinkovoiman tuottaminen, mutta tätä ei ole huomioitu tässä YVA-menettelyssä, koska hanketoimijalla ei ole tarkempaa tietoa kyseisten alueiden omistajien suunnitelmista (tilanne 8.3.2024).



Kuva 37. VE 1 (35 voimalaa) ja muut maankäytön muutosalueet sekä aurinkovoima-alue.



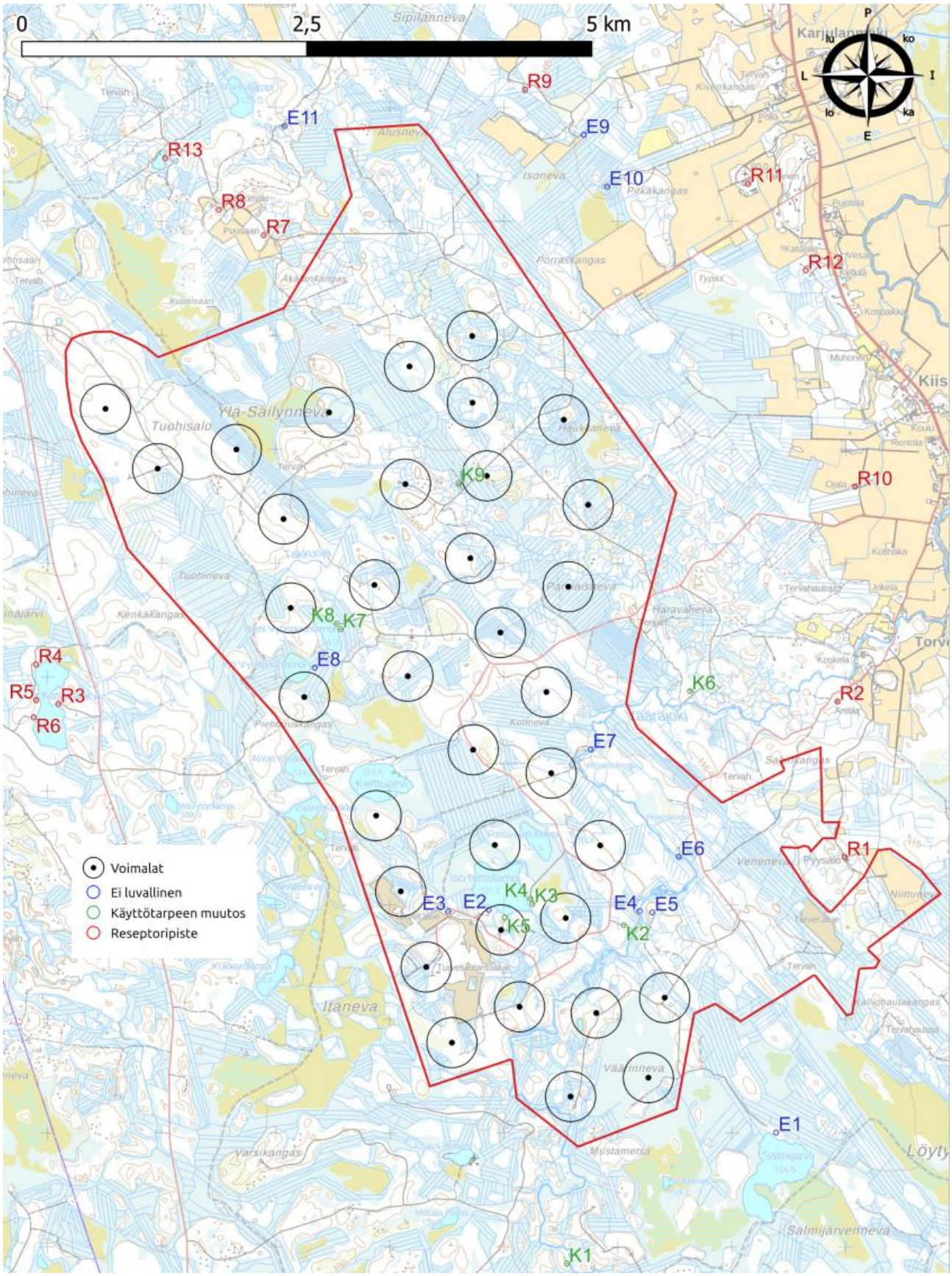
Kuva 38. VE 2 (25 voimalaa) ja muut maankäytön muutosalueet, sekä aurinkovoima-alue.

8.2.1 Asutus ja alueen muut maankäyttömuodot

Kenkäkankaan hankealue sijoittuu Sievin kunnan eteläosaan Toholammin kunnan kunnanrajan läheisyyteen. Tuulivoimahankealue sijaitsee noin 8 km Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 km Toholammin keskustasta itään, noin 20 km Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 km Haapajärven keskustasta länteen. Hankealue rajautuu idässä Nivalan kuntaan, lisäksi hankealueen rajauksen kaakkoispuolella on Nivalan kaupungille kuuluva enklaavialue, joka on kooltaan noin 87 ha.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua ja kyläkeskuksissa, ja asutus on keskittynyt seututien 760 Reisjärventie varteen. Kyseinen tielinja sijoittuu hankealueen koillispuolelle ja sen varrelle sijoittuvat Myllyoja, Kiiskilä, Puskaperä ja Kangasoja.

Hankealueelle sijoittuu maanmittauslaitoksen pohjakartta-aineiston mukaan loma-asuntoja ja ympärivuotisia rakennuspaikkoja. Esisuunnittelun yhteydessä kyseisten rakennuspaikkojen tietoja on selvitetty ja osa rakennuspaikkatiedoista on maanomittauslaitoksen pohjakartta-aineistossa joko virheellistä tai vanhentunutta tietoa. Hanketoimija on yhdessä Sievin kunnan ja maanomistajien kanssa tarkistanut ja päivittänyt rakennustietoja kesästä 2022 alkaen. Hankealueella sijaitsevien rakennusten käyttötarkoituksia on muutettu, minkä seurauksena nykyisellä hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 39).

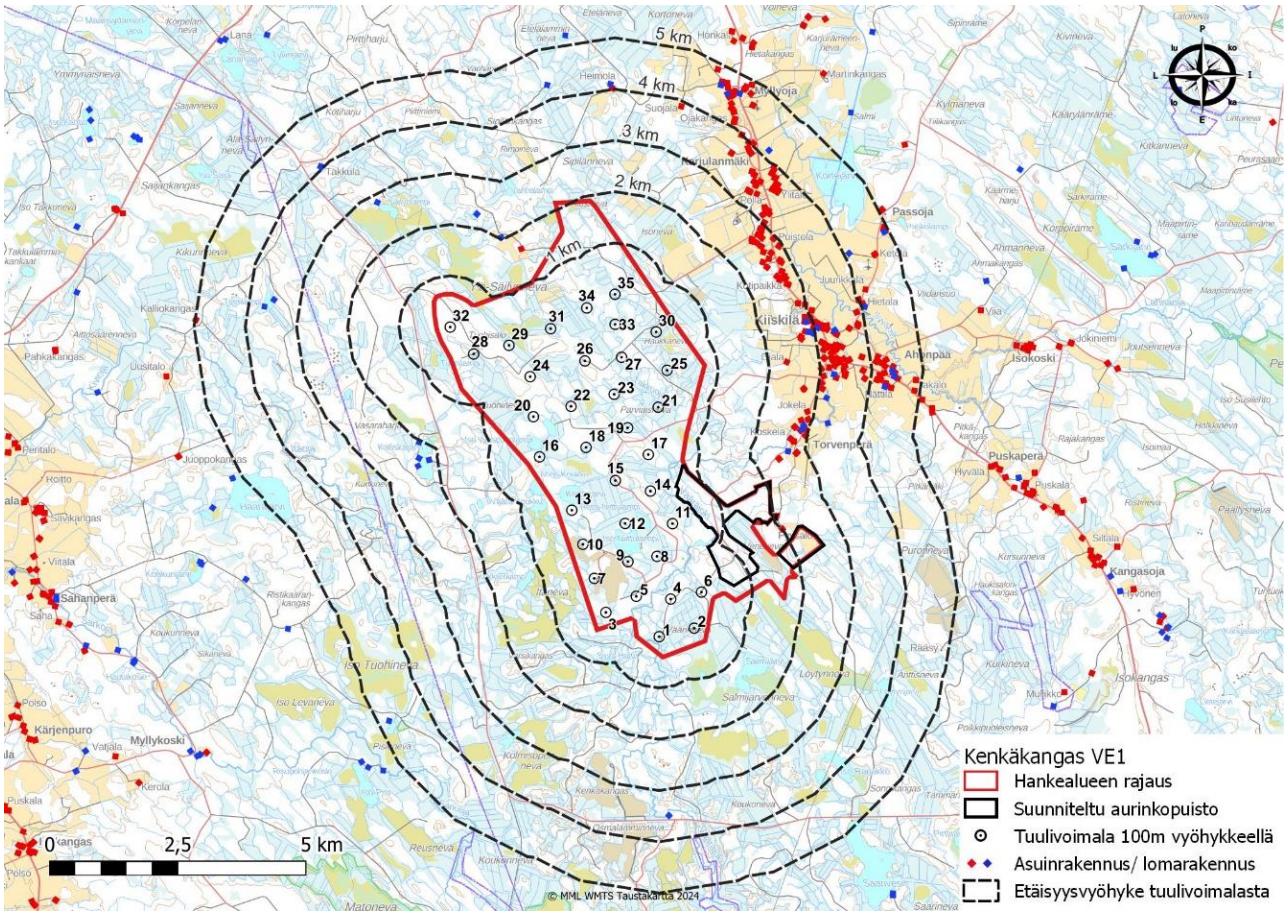


Kuva 39. Selvitys rakennuspaikoista, joita ei ole huomioitu hankesuunnitelmassa.

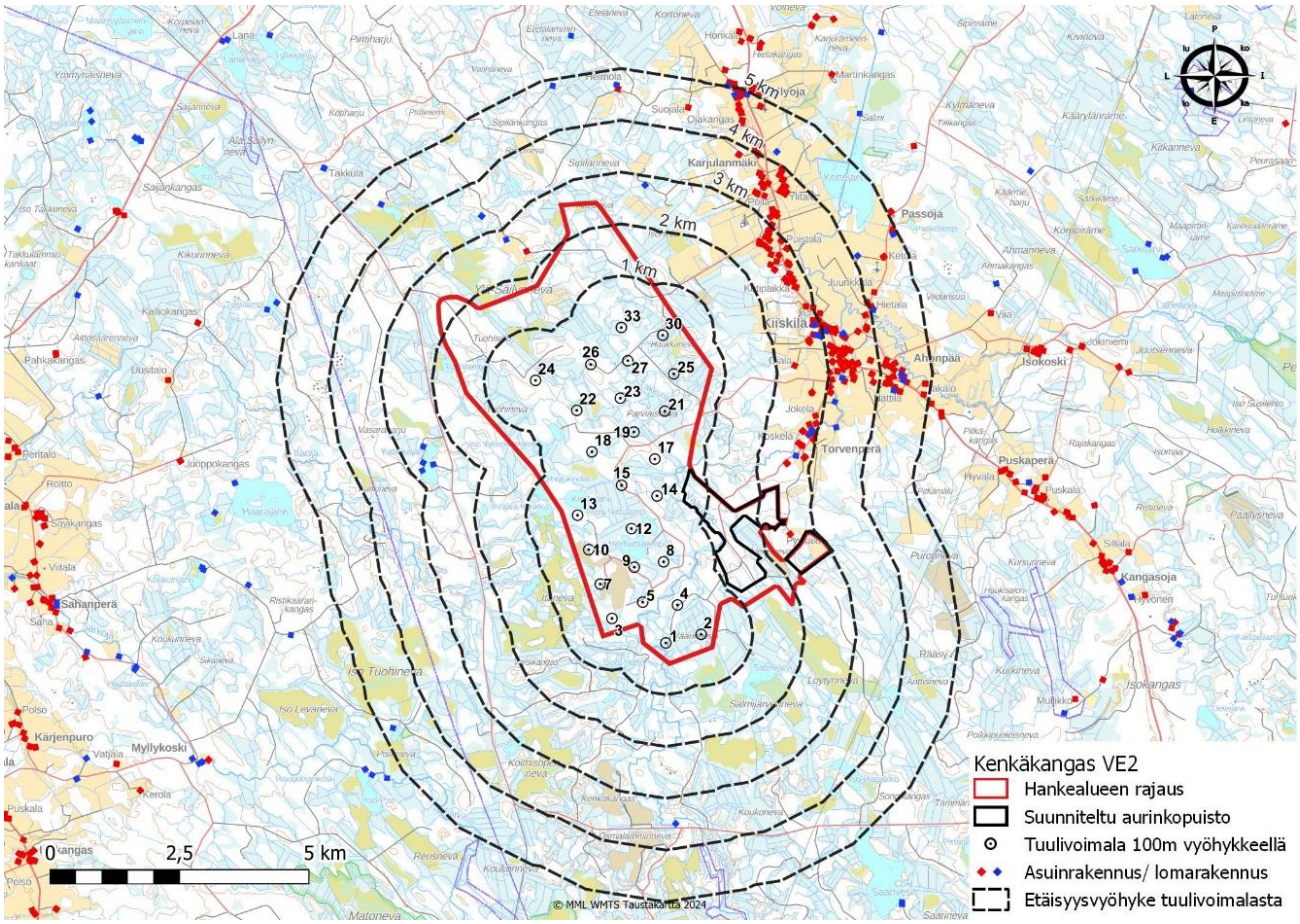
Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,7 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 31) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,3 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 25) hankealueen itäpuolella Kiiskilässä alustavista voimalapaikoista.

Lähimmät lomarakennukset noin 2,0 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 32) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 24) hankealueen länsipuolella Katiskajärven rannalla alustavista voimalapaikoista.

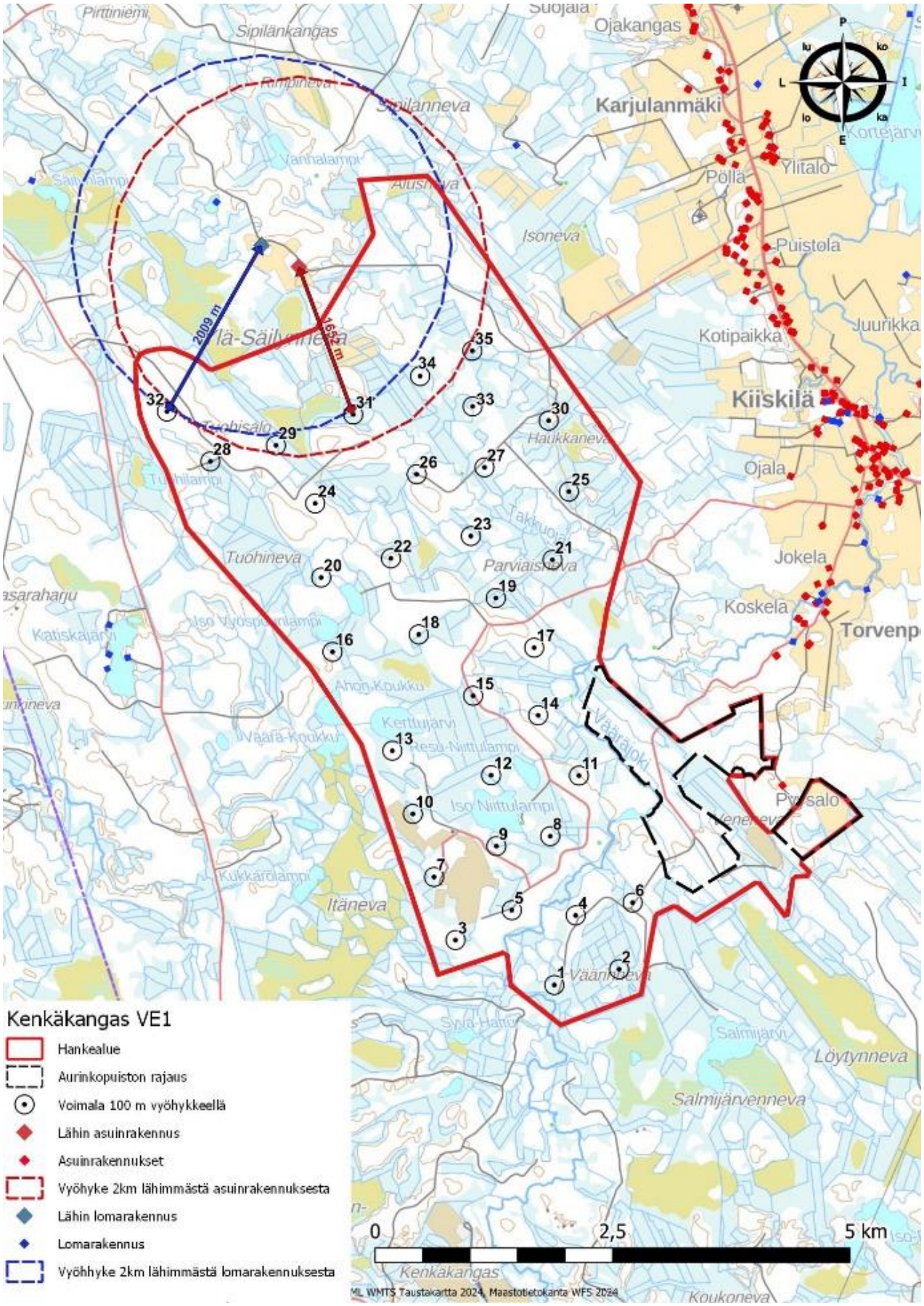
Lähin asuinrakennus aurinkovoima-alueen (AVE) rajasta sijaitsee noin 180 metrin etäisyydellä Pyysalontien varrella ja lähin lomarakennus noin 640 metrin etäisyydellä Torvenperäntien varrella.



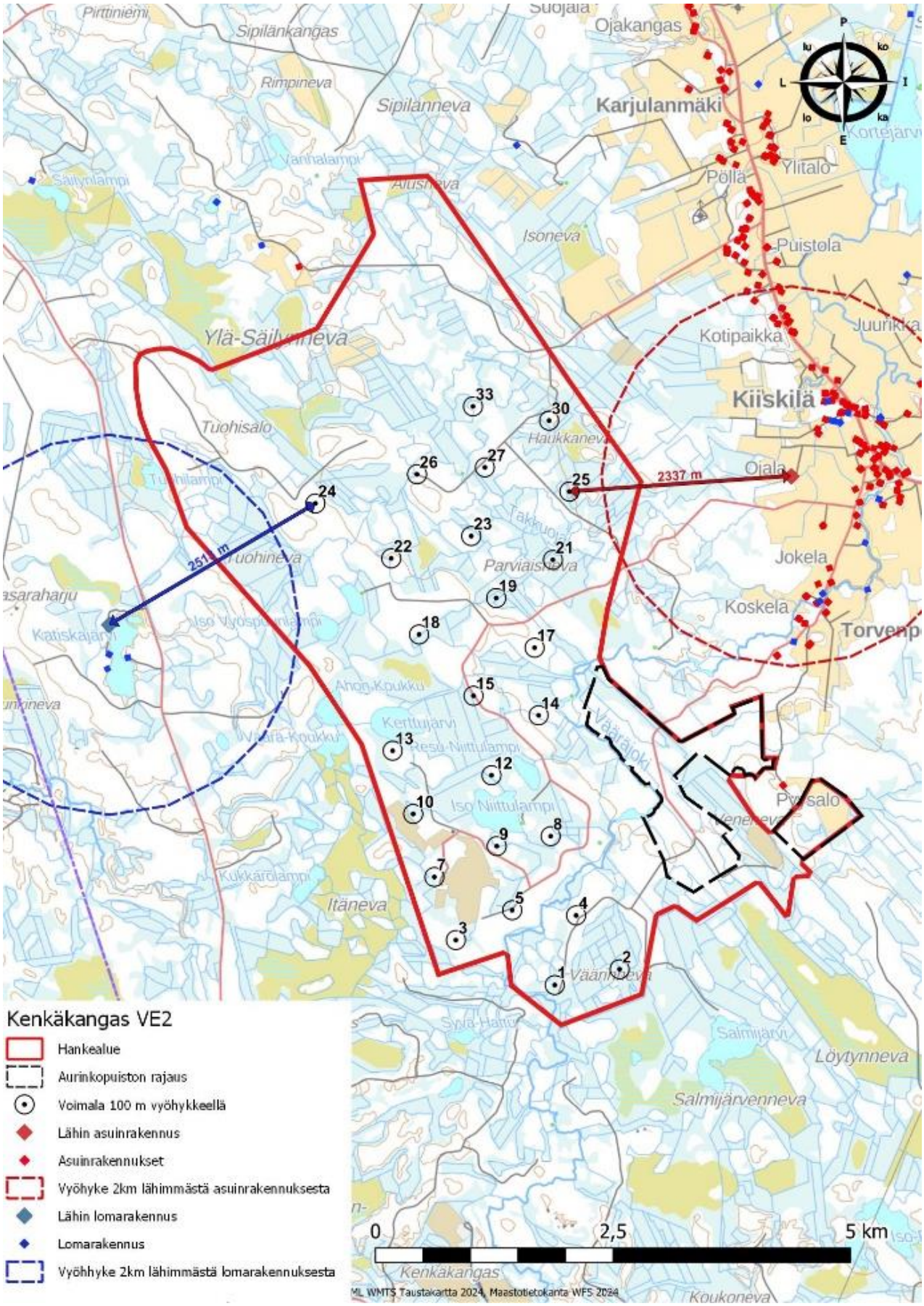
Kuva 40. VE 1 ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.



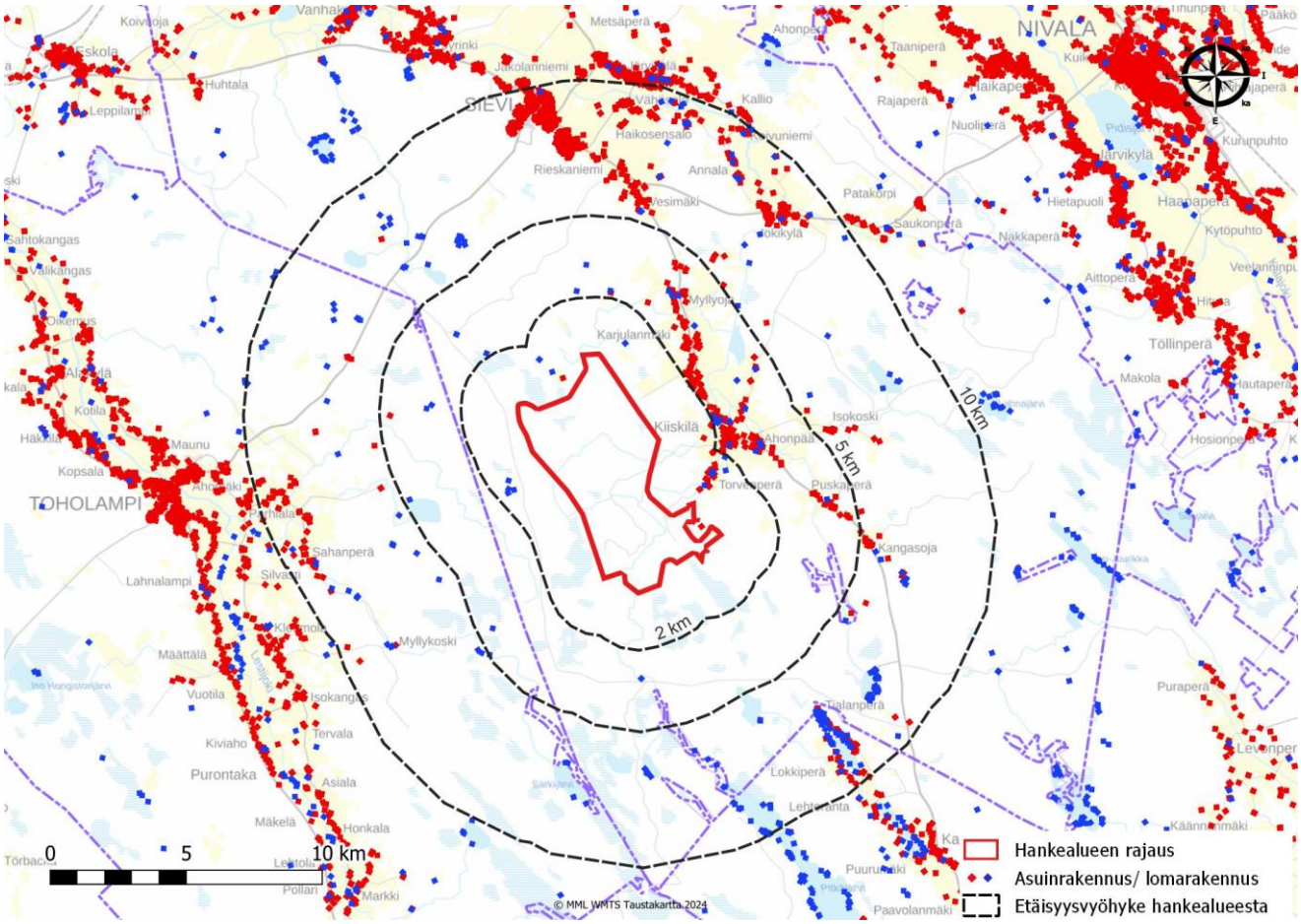
Kuva 41. VE 2 ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.



Kuva 42. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset VE 1.



Kuva 43. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset VE 2.



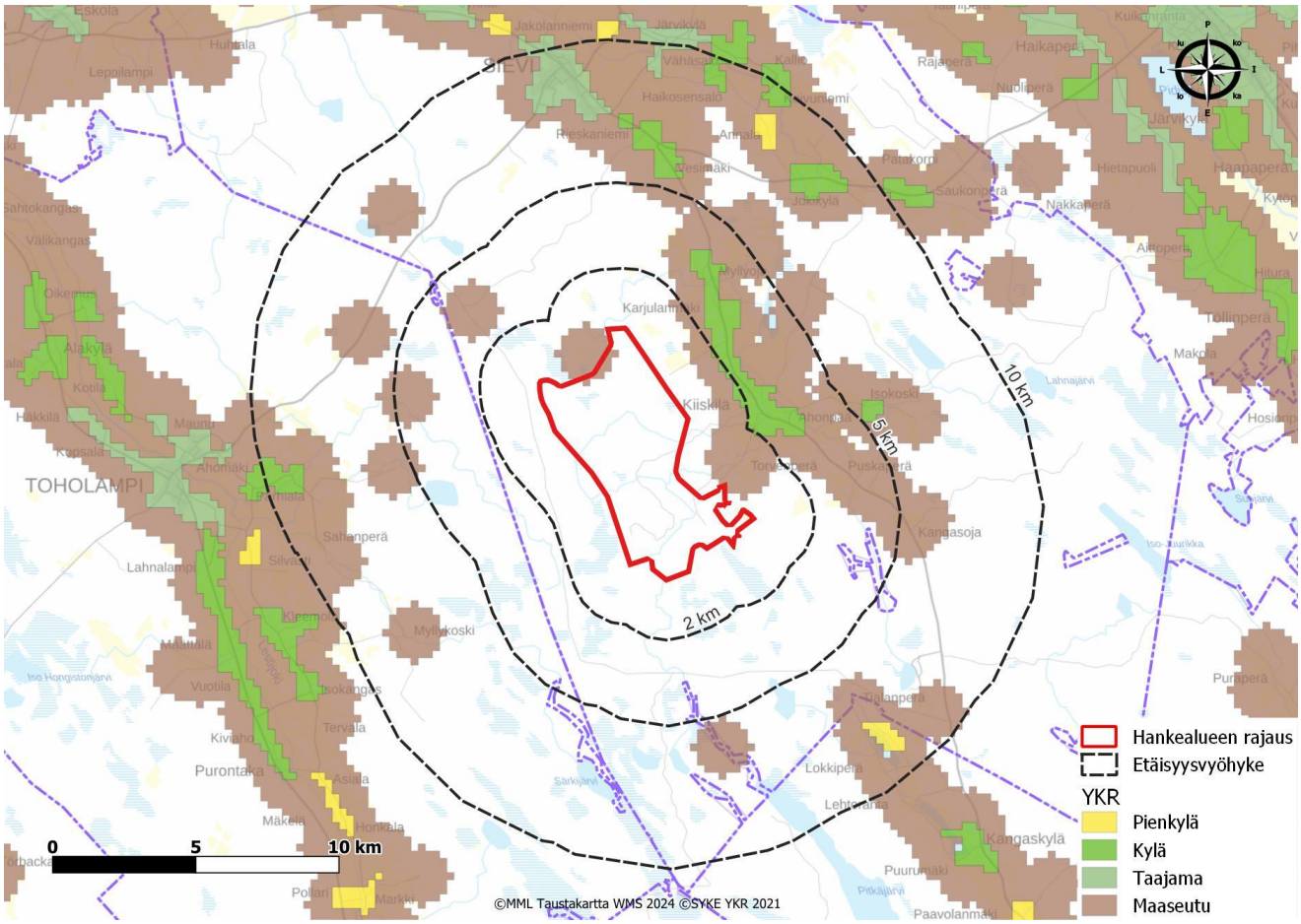
Kuva 44. Hankealue ja asutus 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Taulukko 9. Vakituisen ja loma-asutuksen määrä sekä asukasluku vyöhykkeittäin hankealueen ulkorajasta.

Etäisyys hankealueen rajauksesta	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset	Asukasmäärä (ruututietoaineiston perusteella)
0–2 km	18	12	195
2–5 km	190	29	432
5–10 km	821	211	2679

Yhdyskuntarakenteen aluejaon luokittelussa (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus) hankealue sijoittuu luokittelemattomalle alueelle (Kuva 45). Luokittelun mukaan hankealueen lähivaikutusalue on pääosin luokittelematonta aluetta, mutta lähivaikutusalueella on myös maaseudun harvaa asutusta.

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu kyläalueita ja haja-asutusta, jotka ovat muodostuneet olemassa olevan tieverkoston varrelle. Lähin kylä on Kiiskilän kylä vajaan 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä, sekä asukasmäärät etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty tarkemmin yllä (Taulukko 9).



Kuva 45. Hankkeen suhde olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen.

Kohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Sijaintinsa perusteella hankealueen suhde yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu herkkyydeltään vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi, vaikka se paikallisesti onkin suuri ja pitkäaikainen.

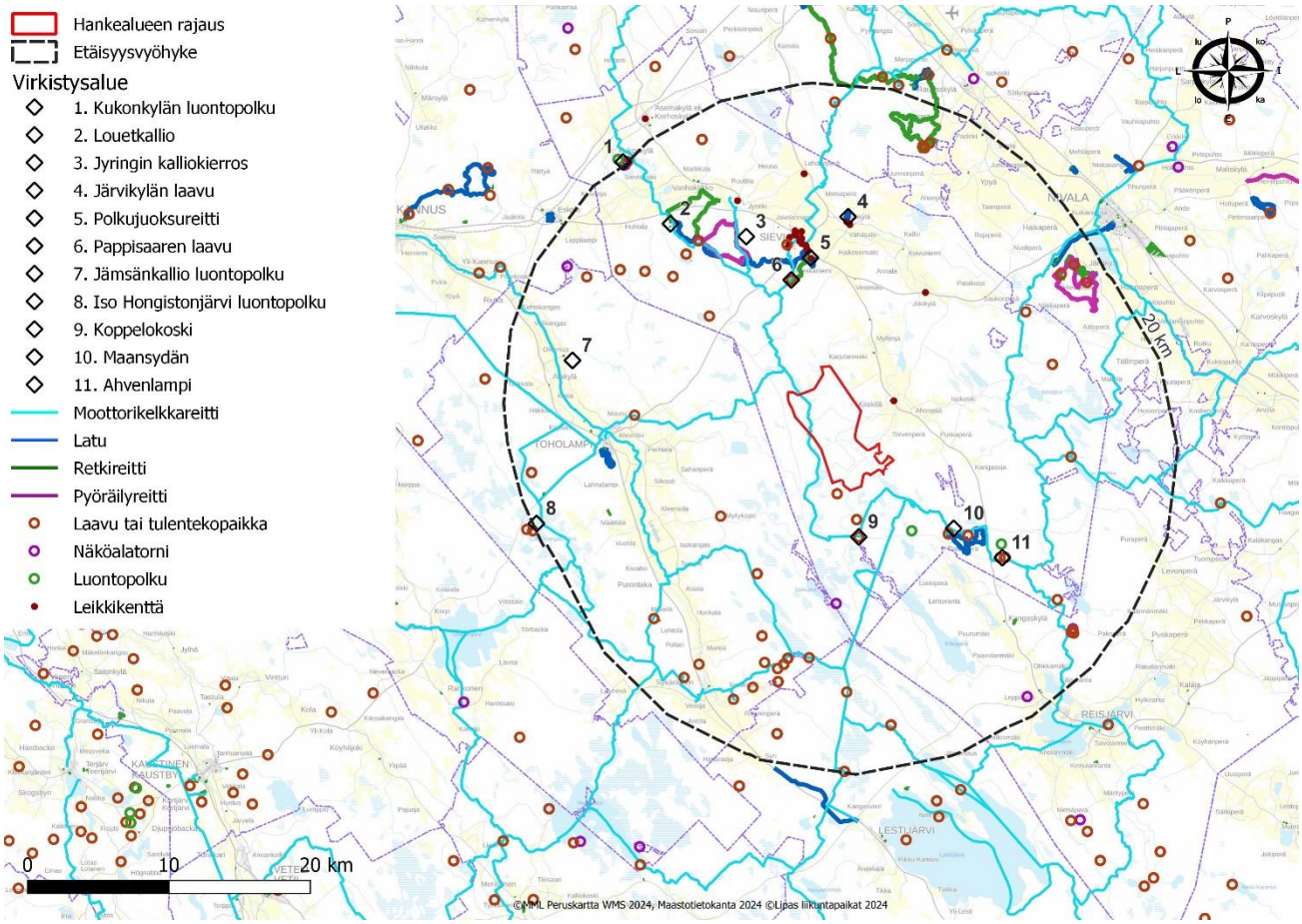
Hankealueen suhde asutukseen ja lähimpään kylään, Kiiskilään on arvioitu etäisyyden ja tehtyjen melu-, välke- ja näkyvyysselvitysten perusteella herkkyydeltään vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi ja pitkäaikainen.

Virkistyskäyttö

Hankealueen halki kulkee moottorikelkkaura (Kuva 46), joka on osa laajempaa moottorikelkkareitistöä. Muilta osin hankealueen virkistyskäyttö painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin jokamiehen oikeudella tapahtuvaan ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen lähimmät virkistyskohteet ja reitistöt on koottu taulukkoon (Taulukko 10) ja esitetty kartalla (Kuva 46).

Taulukko 10. Hankealueen lähimmät reitistöt, leikkikentät, lähiliikuntapaikat sekä virkistysreitit.

nro	Leikkikenttä/Virkistysalue?	Etäisyys hankealueen rajasta noin km
1.	Kukonkylän luontopolku	20 km
2.	Louetkallio	14,5 km
3.	Jyringin kalliokierros	10,5 km
4.	Järvikylän laavu	11 km
5.	Polkujuoksureitti	8 km
6.	Pappisaaren laavu	6,5 km
7.	Jämsänkallio luontopolku	15,5 km
8.	Iso Hongistonjärvi luontpopolku	20 km
9.	Koppelokoski	3,5 km
10.	Maansydän	6,5 km
11.	Ahvenlampi	10,5 km
12.	Moottorikelkkareitti	vaaleansininen väri
13.	Latu	sininen väri
14.	Retkireitti	vihreä väri
15.	Pyöräilyreitti	violetti väri
16.	Laavu tai tulentekopaikka	ruskea pallo
17.	Näköalatorni	violetti pallo
18.	Luontopolku	vihreä pallo
19.	Leikkikenttä	tummanruskea pallo



Kuva 46. Hankealueen läheiset virkistyskohteet ja reitistöt.

Hankealueen suhde virkistyskäyttöön hankealueella on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus paikallisesti pitkäaikaiseksi ja voimakkuus keskisuureksi. Alueellisesti hankealueen suhde virkistyskäyttöön on arvioitu herkkyydeltään vähäiseksi ja muutoksen suuruus alueellisesti pitkäaikaiseksi, mutta voimakkuudeltaan pieneksi.

Muut toiminnot

Hankealueella sijaitsee kaksi erillistä turvetuotantoaluetta. Hankealueen itäreunassa Venetnevan turvetuotantoalue ja länsiosassa Ison Niittylammen lounaispuolella sijaitseva turvetuotantoalue. YVA-menettelyn aikana turvetuotantoa kyseisillä alueilla ei ole harjoitettu ja toiminnan tulevaisuudesta ei ole tietoa.

Maanomistus

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten omistamille maille. Hankevastaava on solminut vuokrasopimukset tarvittavista maa-alueista. Aurinkovoima-alue sijaitsee yksityisten omistajien mailla. Hanketoimija on solminut vuokrasopimukset tarvittavista maa-alueista.

Asukasmäärä

Sievin väkiluku vuonna 2022 oli 4735 asukasta. Sievin kunnan väkiluku kasvoi tasaisesti noin vuoteen 2010 saakka (n. 5300 asukasta), minkä jälkeen väkiluku on laskenut tasaisesti. Sievi on ollut myös hieman muuttotappiollinen kunta koko tilastointihistorian ajan vuodesta 2005 alkaen (-5– -105 asukasta/vuosi). Väestöstä 23,8 % on alle 15-vuotiaita. Yli 64-vuotiaita on puolestaan 20,3 %. Loppuosa eli 56 % väestöstä on 15–64-vuotiaita.

8.2.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat alueidenkäytön suunnittelujärjestelmän ylin taso, jota muut suunnittelutasot toteuttavat ja edistävät. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

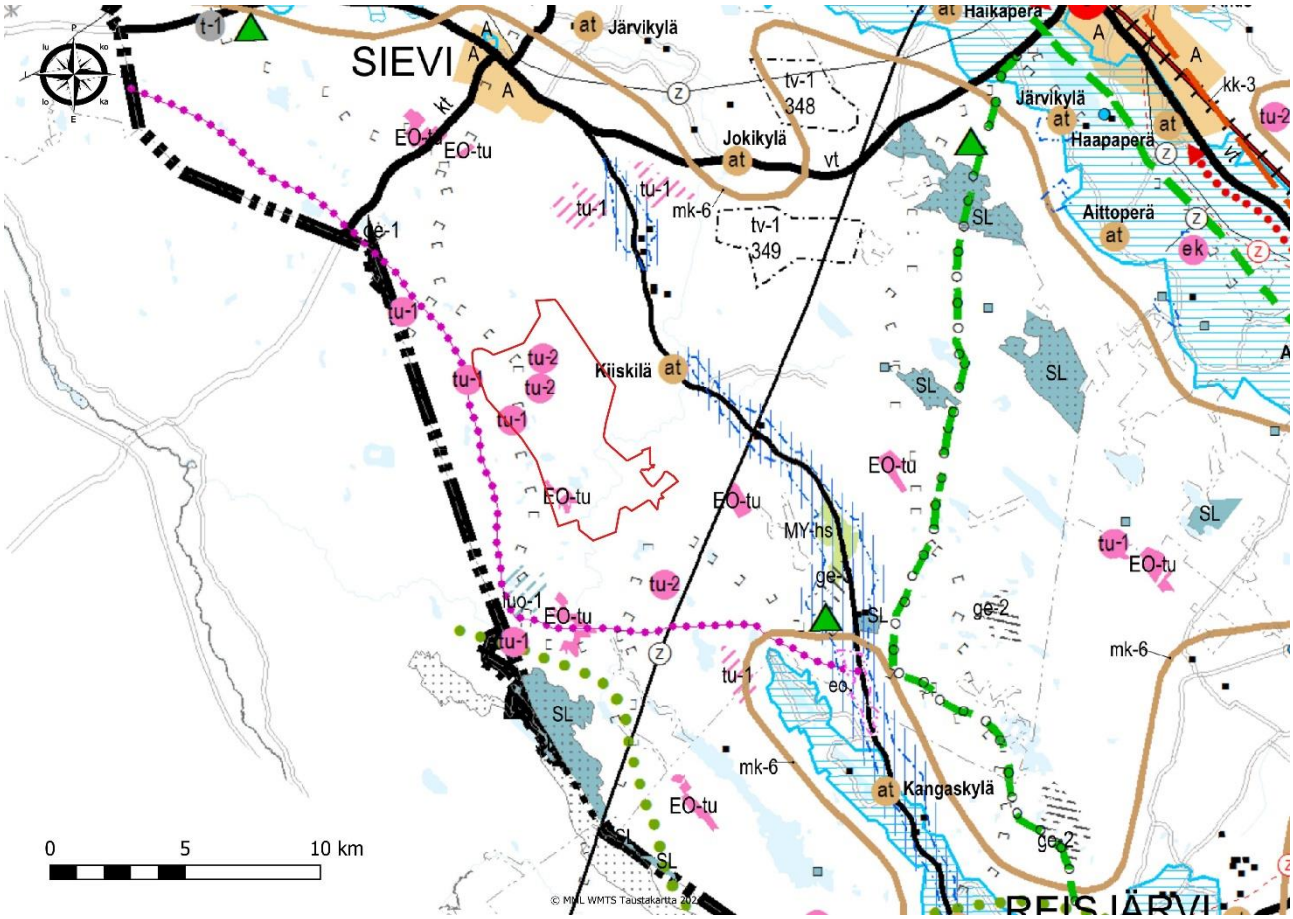
Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

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

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeessa on tunnistettu keskeisimmäksi VAT:ksi uusiutumiskykyinen energiahuolto. Hankkeella varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimapuisto toteutetaan keskitetysti tietylle alueelle, joten alueidenkäytölliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia, eivätkä vaikuta yhdyskuntarakenteeseen sitä hajauttavalla tavalla.

Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on neljä lainvoimaista maakuntakaavaa: 1.–3. vaihemaakuntakaavat ja Hankikiven ydinvoimamaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2006) on kumoutunut 3. vaihemaakuntakaavan saatua lainvoiman KHO:n päätöksellä 17.1.2022 (H40/2022). Voimassa olevan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti maakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävää eli lainvoimaisten maakuntakaavojen osalta vähintään kymmenen voimalaa käsittävän hankkeen tuulivoimarakentamista.



Kuva 47. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. Hankealueen likimääräinen rajaus punaisella.

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen maakuntakaavojen yhdistelmäkaavakartassa hankealueelle kohdistuvat seuraavat merkinnät ja määräykset:

Kaavamerkintä	Määräys
EO-tu	**Turvetuotantoalue (1. ja 3. vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten
tu-1	**Turvetuotantoon soveltuva-alue (tu-1) (1. ja 3. vmkk)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä

Kaavamerkintä	Määräys
	sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia.
	**Turvetuotantoon soveltuva-alue (tu-2) (1. ja 3. vmkk)** Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön Alla mainitun suon turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):
	**Tuulivoimaloiden alue (tv-1) (1. ja 3. vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	Moottorikelkkailureitti tai -ura (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen maakuntakaavojen yhdistelmäkaavakartassa hankealueen ulkopuolelle kohdistuvat merkinnät ja määräykset ja osa-aluemerkinnät, jotka tulee huomioida osana suunnittelussa:

Kaavamerkintä	Määräys
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteessä 5 a. **Suunnittelumääräykset:** Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 –selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Kalajokilaakso • Reisjärven Keskikylä-Kangaskylä **Suunnittelumääräykset:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016): • Kalajokilaakson viljelysmaisemat • Reisjärven kulttuurimaisema **Suunnittelumääräykset:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.

Kaavamerkintä	Määräys
	Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 2. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.2.1 sekä 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.14.3. (Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3. vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011– 2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa. **Suunnittelumääräykset:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
at	**Kylä (2. ja 3. vmkk)** Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. **Suunnittelumääräykset:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien

Kaavamerkintä	Määräys
	läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.

Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä, jotka aktualisoituvat Kenkäkankaan tuulivoimahankkeessa:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

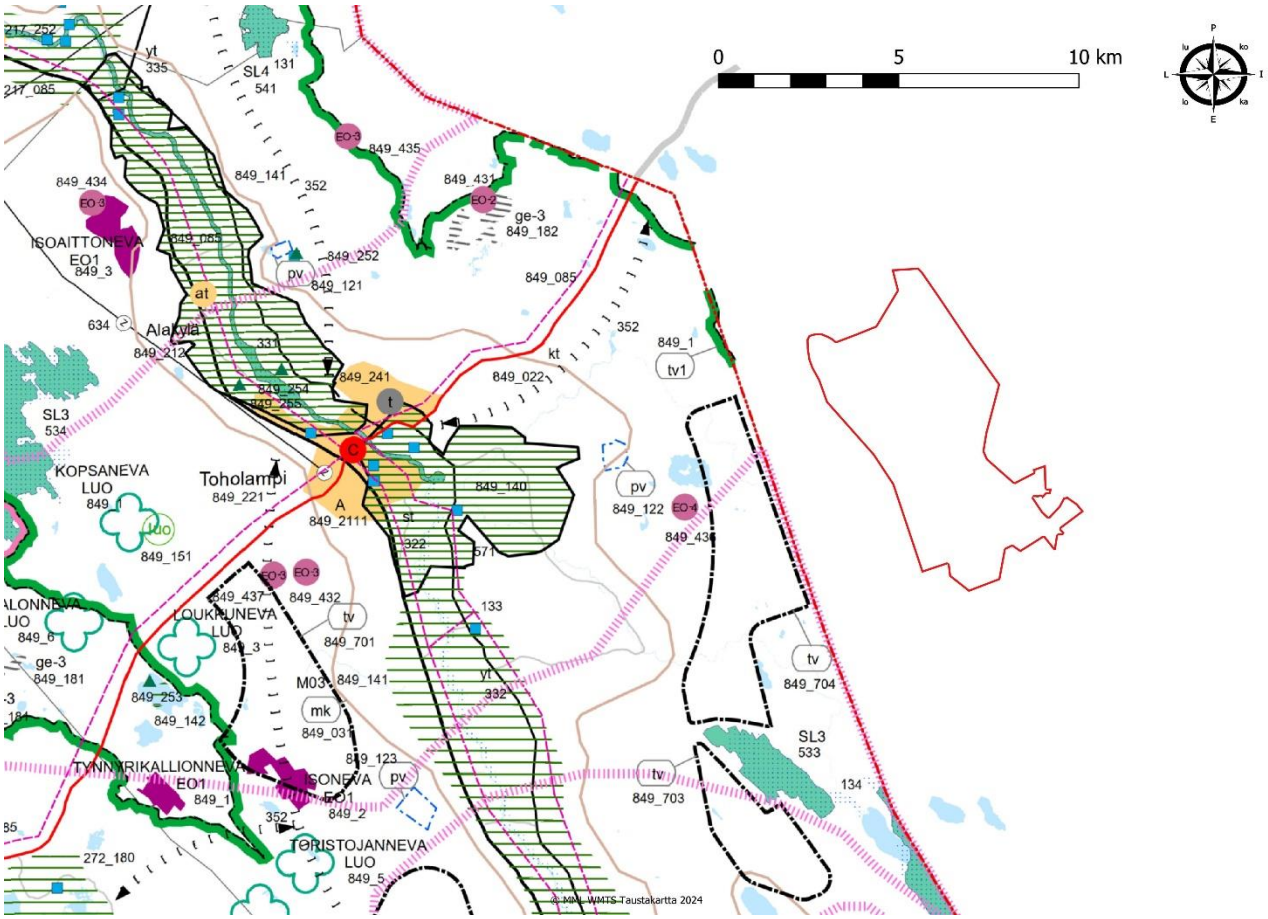
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

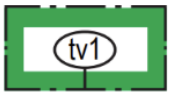
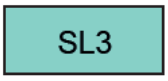
Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 maakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022.



Kuva 48. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. Hankealueen likimääräinen rajaus punaisella.

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen läheisyyteen kohdistuvat merkinnät ja määräykset:

Kaavamerkintä	Määräys
A	**Taajamatoimintojen alue (V)** **Suunnittelumääräys:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityishuomio yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen sekä alavilla ja avoimilla alueilla sään ääri-ilmiöiden ja tulvariskien minimoimiseen. Lisäksi suunnittelussa tulee korostaa taajamien omaleimaisuutta sekä ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriarvojen huomioimista.
ekv	**Mineraalivarantoalueet (V)** **Kehittämisperiaatteet:** Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut

	toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	**Turvetuotantovyöhyke 1 (II)** **Suunnittelumääräys:** Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. (IV)** **Suunnittelumääräys:** Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilyminen alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. Alueisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on otettava huomioon sekä Museoviraston että maakunnan liiton kanta asiaan.
	**Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. (IV)** **Suunnittelumääräys:** Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.
	**Soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu suojelualue. (I)**
	**Luonnonkivituotantoon soveltuva alue.** **Suunnittelumääräys:** Alueella sallitaan kaivostoiminta ja sen kannalta tarpeelliset rakenteet, läjitysalueet sekä liikenneväylät ja -alueet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	**Tuulivoimaloiden alue (IV)** **Suunnittelumääräykset:** Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustus- voimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa.

	Tuulivoima- alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

Vireillä oleva maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan liitto laatii parhaillaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa, joka on tullut vireille 11.10.2021. Hankkeen valmisteluvaiheen kuuleminen oli syksyllä 2022. Valmisteluvaiheen kuulemisesta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin on laadittu vastineet, ja ne on julkaistu kesäkuussa 2023. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotus on hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallituksen toimesta 19.12.2023 (§ 178) ja tällä hetkellä (8.3.2024) ehdotusvaiheen viranomaiskuuleminen on päättynyt.

Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (maakunnallinen ja seudullinen LJ-työ, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun kehityskuva 2030+)
- **Energiatuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke)**
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa-teeman kärkihanke)

12.12.2023 julkaistussa ja 19.12.2023 hyväksytyssä ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierroksen aineistossa Kenkäkankaan hankealue on osoitettu lähes kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman mukaisesti tv-1 tuulivoimaloiden alue osa-aluemerkinnällä.

” Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

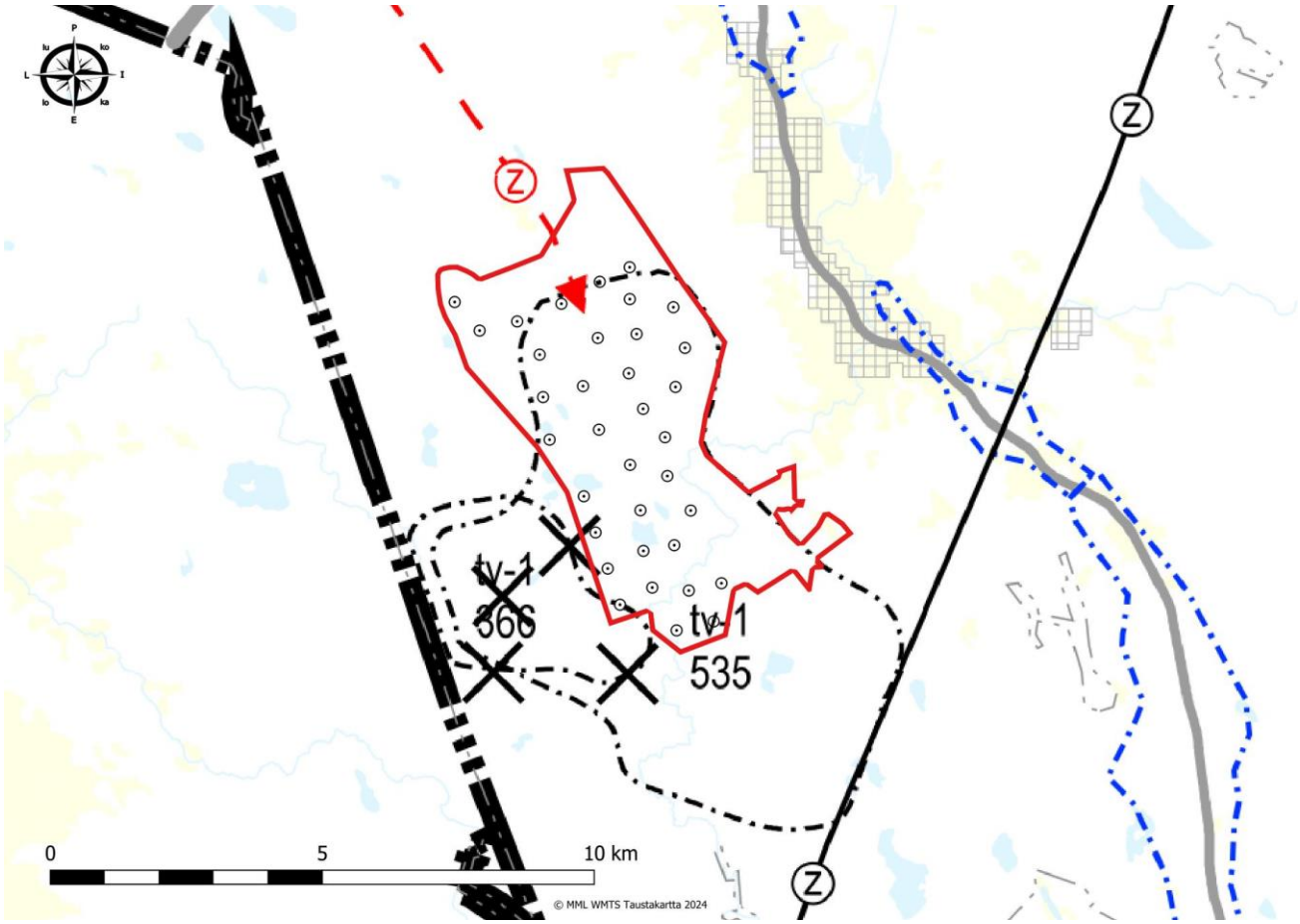
Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset."

Yleisten määräysten keskeisin ohjaava sisältö Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen osalta on:

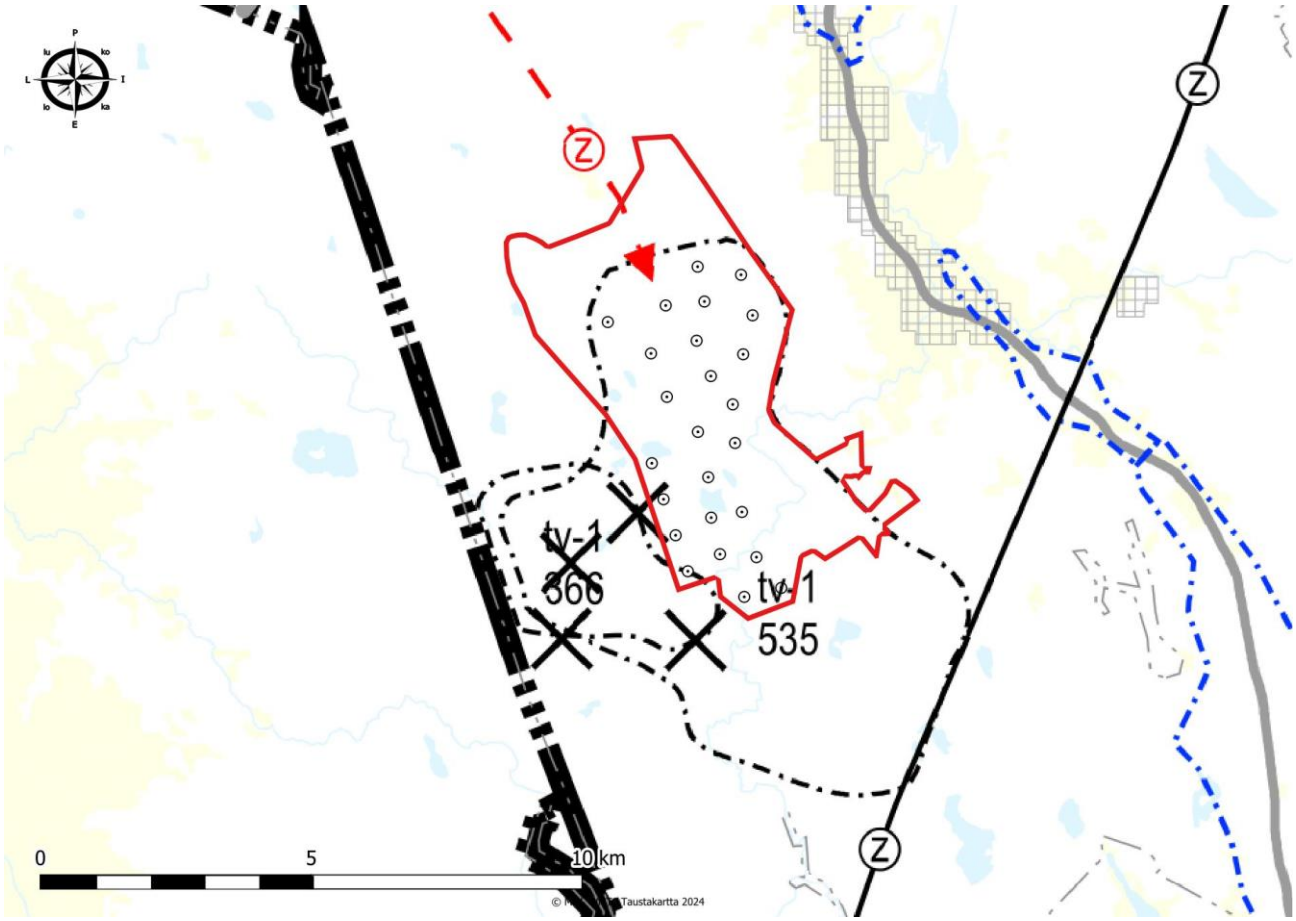
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, sensitiivisiin lajeihin ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.
- Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.

Yleisten määräysten keskeisin ohjaava sisältö Kenkäkankaan aurinkovoimahankkeen osalta on:

- Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien voimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.
- Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen.
- Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään.



Kuva 49. Ote Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaiskuulemiseen toimitetusta ehdotusvaiheesta ja VE 1 voimalasijoittelu.



Kuva 50. Ote Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaiskuulemiseen toimitetusta ehdotusvaiheesta ja VE 2 voimalasijoittelu.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoitus

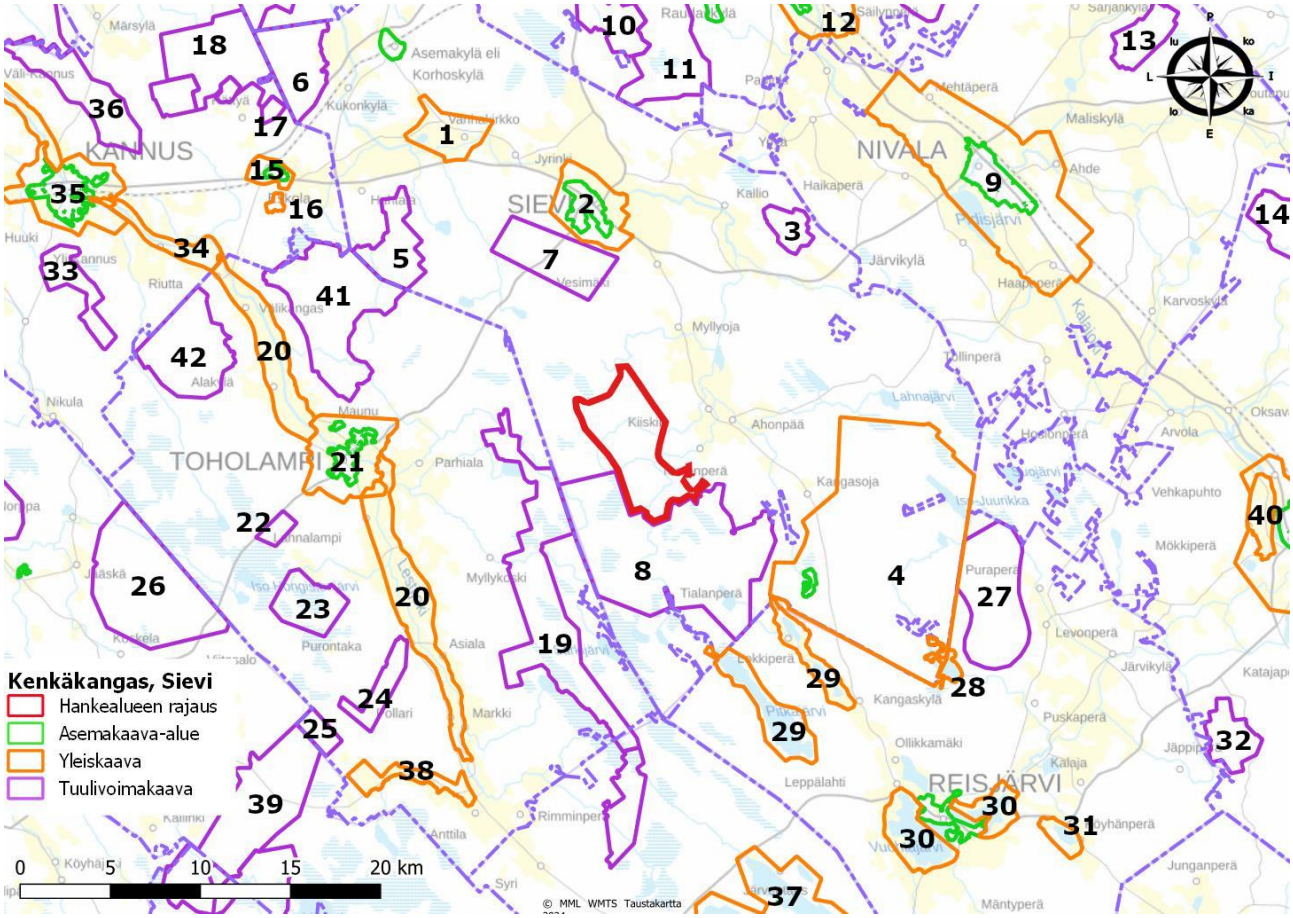
Keski-Pohjanmaan liitto laatii parhaillaan Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavaa. Kaava tunnetaan myös nimellä Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.-30.4.2023. Vaihemaakuntakaavan pääteemat ovat kaivosala, tuulivoima, viherrakenne sekä virkistys ja matkailu pitäen sisällään seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet. Kaavahankkeen on tarkoitus edetä kaavaehdotusvaiheeseen alkuvuodesta 2024, ja kaava on tarkoitus hyväksyä marraskuussa 2024.

Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Alla lueteltuna lähimmät yleiskaavat ja niiden keskeisin ohjaustarkoitus:

nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava ja ohjaustarkoitus:
1.	Sievi	14	Sievinkylän osayleiskaava, kyläalueen kaava
2.	Sievi	8	Kirkonkylän osayleiskaava, keskustan, asemakaavoitusta ohjaava yleiskaava
3.	Sievi	13	Jakoistenkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava
4.	Sievi	6	Maasydän ja Syyry haja-asutusalueen osayleiskaava
5.	Sievi	12	Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
6.	Sievi	22	Malakakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
7.	Sievi	13	Tuppuranevan STR-alue
8.	Sievi	0	Vääräjoen tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä)
9.	Nivala	19	Nivalan osayleiskaava 2025, Nivalan keskusta-alueen kaava
10.	Ylivieska	13	Pajukoski I tuulivoimapuiston osayleiskaava
11.	Ylivieska	17	Pajukoski II tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä)
12.	Ylivieska	21	Raudaskylan osayleiskaava
13.	Nivala	20	Kukonahon tuulivoimapuiston osayleiskaava
14.	Haapajärvi	34	Hakulinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä)
15.	Kannus	20	Eskolan taajaman osayleiskaava
16.	Kannus	19	Leppilammen osayleiskaava
17.	Kannus	23	Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava
18.	Kannus	23	Kaukasennevan tuulivoimapuiston laajennus osayleiskaava (vireillä)
19.	Toholampi, Lestijärvi	3	Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
20.	Toholampi	11	Lestijokilaakson osayleiskaava
21.	Toholampi	10	Kirkonkylän osayleiskaava 2010
22.	Toholampi	17	Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava (A osa) (vireillä)
23.	Toholampi	16	Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava (C osa) (vireillä)
24.	Toholampi	14	Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava (E osa) (vireillä)
25.	Toholampi	20	Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava (F osa) (vireillä)
26.	Kokkola	23	Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
27.	Reisjärvi	15	Kiiskinevan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
28.	Reisjärvi	13	Korpisen rantaosayleiskaava
29.	Reisjärvi	7	Pitkä-, Norssin- ja Kangaspäänjärven rantaosayleiskaavat
30.	Reisjärvi	20	Reis- ja Vuohtajärven rantaosayleiskaavat
31.	Reisjärvi	26	Köyhänperän rantaosayleiskaava
32.	Haapajärvi	31	Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaava
33.	Kannus	26	Kuuronkallion tuulipuiston osayleiskaava
34.	Kannus	21	Lestijokilaakson osayleiskaava

35.	Kannus	27	Kannuksen keskustan osayleiskaava
36.	Kannus	28	Tuohirämeen tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
37.	Lestijärvi	19	Lestijärven rantaosayleiskaava
38.	Toholampi	17	Härkänevan osayleiskaava
39.	Kokkola	22	Tuohimaa-Riutanmaa tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
40.	Haapajärvi	30	Haapajärven keskustan osayleiskaava
41.	Toholampi	11	Takkukankaan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)
42.	Toholampi	19	Pitkälehdon tuulipuiston osayleiskaava (vireillä)



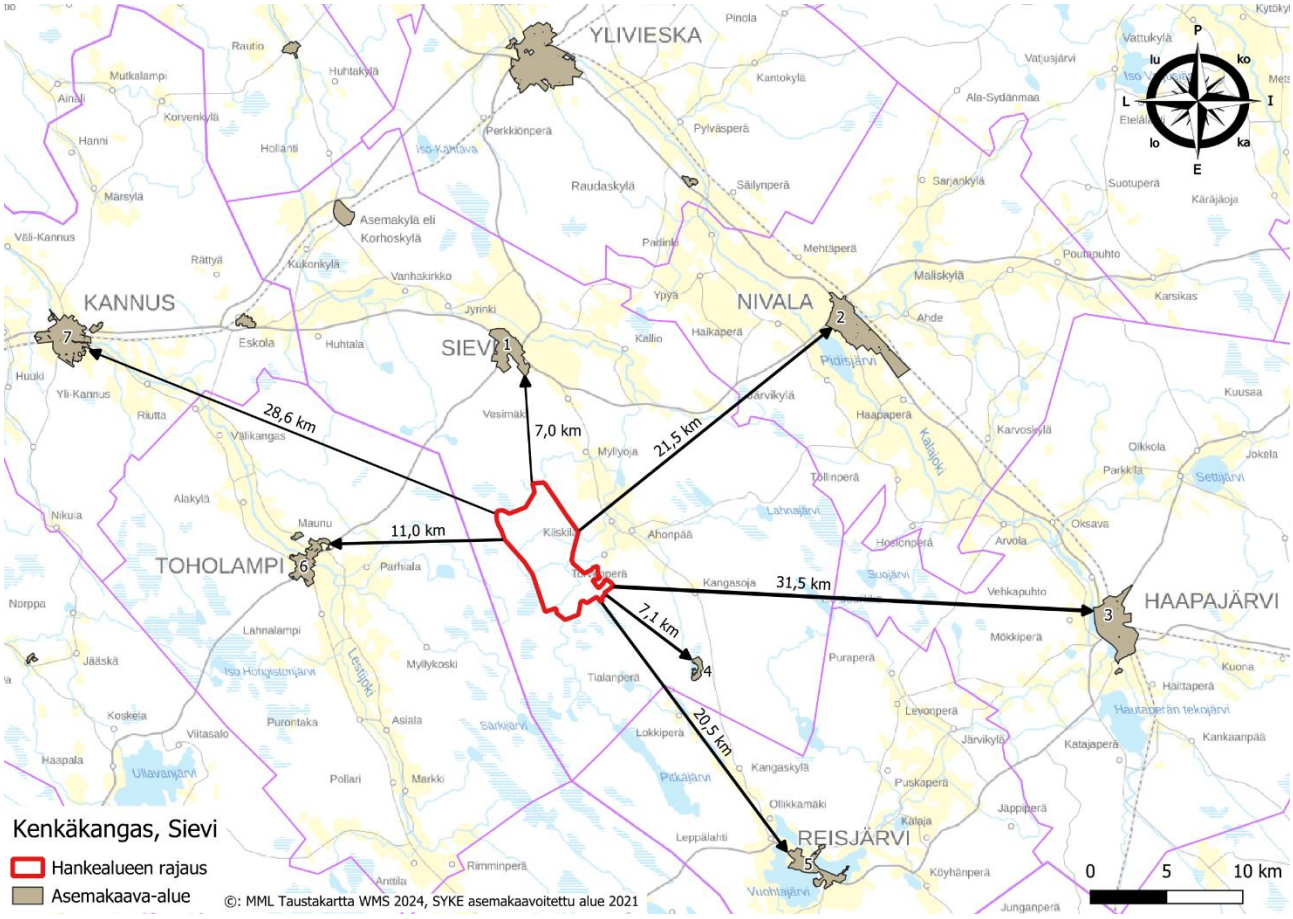
Kuva 51. Hankealue ja alueen yleiskaavatilanne (lainvoimaiset ja vireillä olevat).

Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Alla lueteltuna lähimmät asemakaava-alueet:

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava:
1.	Sievi	7,0	Sievin keskustan asemakaava-alue
2.	Nivala	21,5	Nivalan keskustan asemakaava-alue
3.	Haapajärvi	31,5	Haapajärven keskustan asemakaava-alue
4.	Sievi	7,1	Maasydämen ranta-asemakaava-alue
5.	Reisjärvi	20,5	Reisjärven keskustan asemakaava-alue
6.	Toholampi	11,0	Toholammin keskustan asemakaava-alue
7.	Kannus	28,6	Kannuksen keskustan asemakaava-alue

Lainvoimaisista asemakaavoista Kenkäkankaan tuulivoimapuiston osalta keskeisimpiä ovat Sievin keskustan asemakaava noin 7 km ja Maasydämen ranta-asemakaava noin 7,1 km päässä ja Toholammin keskustan asemakaava-alue noin 11 km päässä hankealueesta.



Kuva 52. Hankealue ja alueen asemakaavatilanne (lainvoimaiset).

Muut maankäytön suunnitelmat

Ei tiedossa olevia muita maankäyttöön liittyviä suunnitelmia tai hankkeita.

8.3 Vaikutusten arviointi

8.3.1 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Taulukko 11. Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
• Koko maan monikeskuksisen ja verkottuvan sekä hyviin kulkuyhteyksiin perustuvan aluerakenteen edistäminen. • Alueiden vahvuuksien tukeminen ja edistäminen • Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämisen edellytysten luominen	• Hankkeessa hyödynnetään Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimatuotantoon soveltuvia tuuliolosuhteita. • Uusiutuvan energian tuottaminen avaa alueille mahdollisuuksia työpaikkojen luomiseen ja parantaa paikallisen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä.
• Edellytysten luominen vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. • Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	• Tuulivoimalla tuotetaan päästötöntä energiaa, jota voidaan hyödyntää eri käyttötarkoituksiin. • Tuulivoima on tällä hetkellä Suomessa edullisin tapa tuottaa sähköä • Tuulivoimahankkeella ei ratkaista asumiseen liittyviä kysymyksiä tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. • Sähkönsiirtoratkaisu Kukonkylän sähköasemalle suunnitellaan yhteistyössä vieressä olevan Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoratkaisu toteutetaan maakaapeleilla ja toteuttamisessa hyödynnetään olemassa olevaa metsätieverkostoa ja hankkeen yhteydessä rakennettavaa.
Tehokas liikennejärjestelmä	
• Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä • kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	• Suunnittelun yhteydessä on huomioitu mahdolliset lähimmän lentoaseman (Kokkola-Pietarsaari) ja valvomattomien lentopaikkojen (Kalajoki, Ylivieska ja Kannus) korkeusesterajoitukset. Hanke ei vaaranna ilmailuturvallisuutta. • Hankkeella ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin.

Tavoite	Toteutuminen
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
• Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	• Hankkeen yhteydessä on laadittu melumallinnus, jonka perusteella lähialueen asutus ja loma-asutus jäävät melun ohjearvojen alapuolelle.
• Sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen. • Uuden rakentamisen sijoittaminen tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinnan varmistaminen muutoin.	• Hankealue, tuulivoimaloiden rakennuspaikat tai aurinkovoima-alue eivät sijoitu tulvariskialueelle. • Hanke vastaa ilmastonmuutoksen hidastamineen edellyttämään kehitykseen.
• Riittävän pitkä etäisyys haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille • Riskit hallinta muulla tavoin.	• Suunnittelu pohjautuu selvityksiin (esim. melu ja välke), joiden perusteella toiminnot on sijoitettu ohjearvojen ja käytäntöjen mukaisesti riittävälle etäisyydelle herkistä kohteista. • Riittävät suojaetäisyydet esimerkiksi asutukseen, teihin ja voimajohtoihin. • Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylity asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. • Välkevaikutusten osalta Suomessa sovelletut käytännöt ja raja-arvot eivät ylity. • Tuuli- ja aurinkovoiman sähköntuotanto ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja
• Huomioidaan yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet • turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	• Hankkeesta on haettu Puolustusvoimien lausunto • Puolustusvoimat ei vastusta tuulivoimaloiden rakentamista alueelle.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
• Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymisen edistäminen	• Niiltä osin, kuin hanke aiheuttaa muuttuvaa maankäyttöä, toiminnot on sijoitettu siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
• Valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehtiminen.	• Valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa

Tavoite	Toteutuminen
• Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymisen edistäminen.	• Sijoitussuunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia metsäautoteitä. • Maankäytön muutosta aiheuttavat rakenteet on pyritty sijoittamaan olemassa olevan tiestön varteen. • Sijoitussuunnittelussa ja uusien teiden linjauksia tehtäessä on huomioitu alueelta tehdyt luontoselvitykset ja niissä esiin nostetut huomiot. • Sähkönsiirron ratkaisu on tehty yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tällä voidaan välttyä useamman voimajohtolinjan rakentamiselta.
• Virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta huolehtiminen.	• Alueen laajuus huomioiden tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentaminen aiheuttaa vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista. • Alueelle jää rakentamiselta vapaita alueita. • Hanke ei estä alueen käyttöä virkistykseen, mutta vaikuttaa virkistyskokemukseen. • Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista. • Alueen halki kulkee moottorikelkkailureitti
• Edellytysten luominen bio- ja kiertotaloudelle sekä • luonnonvarojen kestävän hyödyntämisen edistäminen. • Maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä huolehtiminen.	• Hanke ei suoraan luo edellytyksiä bio- tai kiertotalouden toiminnoille. Välillisesti se voi edistää sitä, esimerkiksi tarjoamalla päästötöntä sähköä. • Sähkönsiirron ratkaisu on tehty yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tällä voidaan välttyä useamman voimajohtolinjan rakentamiselta. • Alueen pääkäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalous pois lukien tuulivoimaloiden ja aurinkovoiman edellyttämä tila. Tuulivoimaloiden, aurinkovoimala-alueen ja uusien yhteyksien vaatima maapinta-ala on vähäinen verrattuna kokonaispinta-alaan.
Uudistumiskykyinen energiahuolto	
• Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. • Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	• Hankkeen mahdollistama tuulivoimatuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia tuulivoimatavoitteita. • Hankkeen toteutussuunnitelmat tukevat periaatetta usean voimalan sijoittamisesta keskitetysti

Tavoite	Toteutuminen
• Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. • Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	• Sähkönsiirron ratkaisu on tehty yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tällä voidaan välttyä useamman voimajohtolinjan rakentamiselta. • Hanke tukeutuu rakennettavaan Kukonkylän sähköasemaan eikä vaaranna valtakunnanverkon ylläpitoon ja käyttöön liittyviä suunnitelmia.

8.3.2 Vaikutukset kaavoitukseen

Hankkeen vaikutukset maakuntakaavoitukseen

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelle.

Pohjois-Pohjanmaalla on neljä lainvoimaista maakuntakaavaa: 1.–3. vaihemaakuntakaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2006) on kumoutunut 3. vaihemaakuntakaavan saatua lainvoiman KHO:n päätöksellä 17.1.2022. Voimassa olevan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti maakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävää eli lainvoimaisten maakuntakaavojen osalta vähintään kymmenen voimalaa käsittävän hankkeen tuulivoimarakentamista. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa on määritelty maakunnassa seudullisesti merkittäväksi luettavat tuulivoimapuistot ovat kymmenen tai useamman voimalan tuulivoima-alueet.

Maakuntakaavan yleismääräyksissä on asetettu tuulivoimarakentamista ohjaavia määräyksiä myös tätä pienemmille tuulivoima-alueille. Kenkäkankaan hanke on maakuntakaavan näkökulmasta seudullinen hanke molempien vaihtoehtojen (VE 1 ja VE 2) osalta.

Maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa koko hankealuetta ei ole tunnistettu tuulivoimala-alueeksi, joten tältä osin Kenkäkankaan hanke on maakuntakaavan vastainen.

Hanketoimijan johdolla ja toimesta tehdyn yksityiskohtaisemman selvitysten ja suunnittelun yhteydessä ei ole noussut esiin sellaisia esteitä, jotka estäisivät hankealueen kehittämistä tuulivoimakäyttöön. Suunnittelukeinoin saadaan muodostettua sellainen tuulivoima-alue, jossa etäisyys asuin- tai loma-asuinpaikkoihin on sellainen, että kohtuutonta haittaa ei voida katsoa aiheutuvan rakennuspaikoille tai ympäristölle.

Maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu olemassa oleva moottorikelkkailureitti. Reitti on huomioitu vireillä olevassa tuulivoimayleiskaavoituksessa maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioiden. Hankkeen toteuttaminen ei estä reitin käyttöä.

Turvetuotantoa ohjaavat maakuntakaavamerkinnät on huomioitu suunnittelussa sijoittamalla maankäyttöä muuttavat sijoituspisteet siten, ettei kyseisen toiminnan harjoittaminen vaarannu.

Maakuntakaavojen suunnittelumääräykset on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston liittäminen sähköverkkoon toteutuu yhdessä Vääräjoen hankkeen kanssa.

Hankealueen läheisyyteen on lisäksi osoitettu seuraavia maakuntakaavamerkintöjä, jotka on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Hankealueen läheisyyteen lisäksi osoitetut maakuntakaavamerkinnät.

Maakuntakaavan merkintä	**Tuulivoima- ja aurinkovoima hankkeen vaikutukset merkintään**
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3. vmkk)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (2. ja 3. vmkk)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3. vmkk)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Kylä (2. ja 3. vmkk)	Kyseisen merkinnän arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyn luvuissa maisema- ja kulttuuriympäristö (luku 9) sekä ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö (luku 22)

Tuulivoima-alueen toteuttaminen suunnitellun mukaisesti on ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa.

Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen näkökulmasta vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan merkintä tukee hanketta sen laajimmassa tavoitteessa VE 1:ssä (35 voimalan tuulivoimapuisto).

Kenkäkankaan aurinkovoimahankkeen näkökulmasta vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleismääräykset asettavat suunnittelua ohjaavia velvoitteita.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tukee pääasiassa Kenkäkankaan YVA-menettelyssä esitettyjä vaihtoehtoja tuulivoimalasijoittelun osalta. Vaihtoehdossa VE 1 voimalat numero 28, 29, 32 ja 35 sijoittuvat potentiaalisen tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE 2 kaikki voimalat sijoittuvat vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueelle.

Hanketoimijan johdolla ja toimesta tehdyn yksityiskohtaisemman selvitysten ja suunnittelun yhteydessä ei ole noussut esiin sellaisia esteitä VE 1 osalta, jotka estäisivät hankealueen kehittämistä tuuli- ja aurinkovoimakäyttöön. Suunnittelukeinoin saadaan muodostettua sellainen tuuli- ja aurinkovoima-alue, jossa vaihemaakuntakaavan ohjausvaikutus velvoitteineen on huomioitu siinä tarkkuustasossa, millä tasolla maakuntakaavoitus ohjaa yksityiskohtaisempaa suunnittelua tarkentuvien suunnitteluperiaatteiden mukaisesti.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

Hankealue ei sijoitu Keski-Pohjanmaan maakunnan alueelle.

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain yhteensä viidessä vaiheessa. Tällä hetkellä voimassa olevia vaihekaavoja on viisi.

Keski-Pohjanmaalla on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- Maakuntakaavan 1. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 24.10.2003. Maakuntakaavan vahvistuspäätös kumosi aiemmat seutukaavat. Ensimmäisestä vaihekaavasta voimassa on yhä kehittämisperiaatemerkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet.
- Maakuntakaavan 2. vaihekaava on vahvistettu valtioneuvostossa 29.11.2007. Toisesta vaihekaavasta voimassa on tällä hetkellä tuulivoimaloille varattu energiahuollonalue Kokkolan suurteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet.
- Maakuntakaavan 3. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 8.2.2012. Kolmannesta vaihekaavasta on kumottu yksi harjualue. Kaava on muilta osin voimassa.
- Maakuntakaavan 4. vaihekaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 22.6.2016. Neljäs vaihekaava käsittelee useampia tuulivoimaloita sisältävien tuulivoima-alueiden sijoittumista. Kaava myös ajantasaistaa arvokkaita maisema-alueita ja merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä koskevat merkinnät maakuntakaavassa vastaamaan kaavaa hyväksyttäessä voimassa olleita valtakunnallisia inventointeja. Neljäs vaihekaava on voimassa kokonaisuudessaan.
- Maakuntakaavan 5. vaihekaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 29.11.2021 maakuntakaavan ja päätös on tullut lainvoimaiseksi 3.1.2022. Kaavassa käsiteltävät ja päivitettävät teemat ovat kauppa, ampumaradat, aluerakenne ja kaivostoiminta. Kaava osittain kumoaa ja muokkaa muutamia edeltävien vaihekaavojen merkintöjä ja määräyksiä.

Tuulivoimaa on käsitelty Keski-Pohjanmaan 2. vaihekaavassa, jolloin esitettiin tuulivoima-alue kohdemerkinnällä Kokkolan Suurteollisuusalueen edustalle. Alueella on lainvoimainen osayleiskaava seitsemälle voimalalle ja rakennettuna ja toiminnassa kaksi voimalaa. Tuulivoimaa on käsitelty myös 4. vaihekaavassa, jonka tarkoitus on ohjata seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista Keski-Pohjanmaan manneralueelle.

Hankealueen läheisyyteen on lisäksi osoitettu seuraavia maakuntakaavamerkintöjä, jotka on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Hankealueen läheisyyteen lisäksi osoitetut maakuntakaavamerkinnät Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmässä.

Maakuntakaavan merkintä	Tuulivoimahankkeen vaikutukset merkintään
Taajamatoimintojen alue (V)	Hankealueen ja sijoittelun suunnittelussa on huomioitu melu- ja välkemallinnuksessa varmistettu, että annetut ohjearvot ja yleisesti sovellettujen käytäntöjen rajat suhteessa asumiseen täyttyvät kyseisellä alueella (Melu luku 10, välke luku 11). Muilta osin kyseisen merkinnän arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyn luvuissa maisema- ja kulttuuriympäristö (luku 9) sekä ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö (luku 22).
Mineraalivarantoalueet (V)	Välittömien ja välillisten vaikutusten osalta kyseinen kaavamerkintä ei vaikuta Kenkäkankaan hankealueeseen alueidenkäytön ohjausmielessä.
Turvetuotantovyöhyke 1 (II)	Välittömien ja välillisten vaikutusten osalta kyseinen kaavamerkintä ei vaikuta Kenkäkankaan hankealueeseen alueidenkäytön ohjausmielessä.
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. (IV)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. (IV)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.
Soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu suojelualue. (I)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole suoranaista yhteyttä maakuntakaavan merkintään. Keskeisimmät vaikutukset syntyvät luontovaikutuksista sekä pintavesien vaikutuksista, jotka on arvioitu omassa kappaleessaan YVA-selostuksessa.

Maakuntakaavan merkintä	Tuulivoimahankkeen vaikutukset merkintään
Luonnonkivituotantoon soveltuva alue.	Välittömien ja välillisten vaikutusten osalta kyseinen kaavamerkintä ei vaikuta Kenkäkankaan hankealueeseen alueidenkäytön ohjausmielessä.
Tuulivoimaloiden alue (IV)	Välittömien vaikutusten osalta kyseinen kaavamerkintä ei vaikuta Kenkäkankaan hankealueeseen alueidenkäytön ohjausmielessä. Lähimmät tuulivoima-alueet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa.

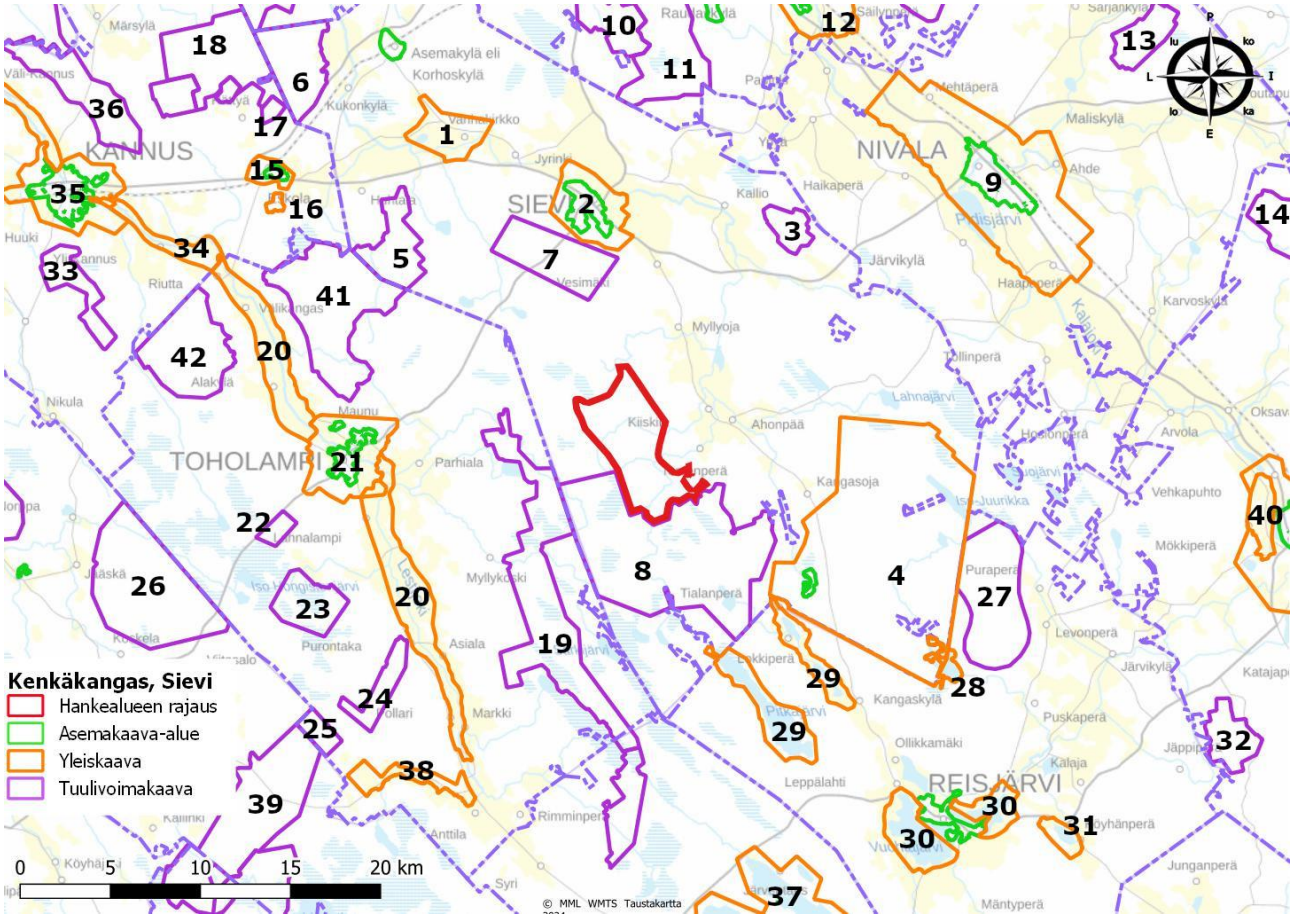
Keski-Pohjanmaan Energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan liitto laatii parhaillaan Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavaa. Kaava tunnetaan myös nimellä Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.-30.4.2023. Vaihemaakuntakaavan pääteemat ovat kaivosala, tuulivoima, viherrakenne sekä virkistys ja matkailu pitäen sisällään seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet. Kaavahankkeen on tarkoitus edetä kaavaehdotusvaiheeseen alkuvuodesta 2024, ja kaava on tarkoitus hyväksyä marraskuussa 2024.

Keski-Pohjanmaan vireillä olevasta vaihemaakuntakaavasta ei ole julkaistu muuta aineistoa OAS:n ja tuulivoimaselvitys-raportti. Saatavilla tiedon perusteella vaikutusten arviointia ei voida tehdä. Vaihemaakuntakaava tullaan huomioimaan suunnittelun edetessä.

Hankkeen vaikutukset yleiskaavoitukseen

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja.



Kuva 53. Hankealue ja alueen yleiskaavatilanne (lainvoimaiset ja vireillä olevat).

Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Alla lueteltuna lähimmät yleiskaavat, niiden keskeisin ohjaustarkoitus, kaavoituksen tilannetieto ja vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen:

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
1.	Sievi	14	Sievinkylän osayleiskaava, kyläalueen kaava (lainvoimainen 8.4.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Sievin keskusta-alueen

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
				kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
2.	Sievi	8	Kirkonkylän osayleiskaava 2020, keskustan asemakaavoitusta ohjaava yleiskaava (lainvoimainen 25.6.2002)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Sievin keskusta-alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
3.	Sievi	13	Jakoistenkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava (lainvoimainen 12.12.2013)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Jakoistenkallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
4.	Sievi	6	Maasydän ja Syyry haja-asutusalueen osayleiskaava (lainvoimainen 16.8.2010)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
5.	Sievi	12	Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (lainvoimainen 25.6.2015)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
6.	Sievi	22	Malakakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Malakakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
7.	Sievi	13	Tuppuranevan STR-alue (lainvoimainen)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Tuppuranevan STR-alueeseen. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
8.	Sievi	0	Vääräjoen tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Vääräjoen tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
9.	Nivala	19	Nivalan yleiskaava (lainvoimainen 5.4.2013)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Nivalan keskusta-alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
10.	Ylivieska	13	Pajukoski I tuulivoimapuiston osayleiskaava (lainvoimainen 29.1.2014)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Pajukoski I tuulivoimapuiston osayleiskaavaan.
11.	Ylivieska	17	Pajukoski II tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä, OAS-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Pajukoski II tuulivoimapuiston osayleiskaavaan.

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
12.	Ylivieska	21	Raudaskylan osayleiskaava (hyväksytty 20.10.1982, vanhentunut)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan.
13.	Nivala	20	Kukonahon tuulivoimapuiston osayleiskaava (lainvoimainen 9.12.2013)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Kukonahon tuulivoimapuiston osayleiskaavaan.
14.	Haapajärvi	34	Hakulinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Hakulinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan.
15.	Kannus	20	Eskolan taajaman osayleiskaava (lainvoimainen 18.3.2019)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Kannuksen alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
16.	Kannus	19	Leppilammen osayleiskaava (lainvoimainen 11.2.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Kannuksen alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
17.	Kannus	23	Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava (lainvoimainen 6.6.2016)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan.
18.	Kannus	23	Kaukasennevan tuulivoimapuiston laajennus osayleiskaava (vireillä, OAS-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Kaukasennevan tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaavaan.
19.	Toholampi, Lestijärvi	3	Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Toholampi-Lestijärvi tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
20.	Toholampi	11	Lestijokilaakson osayleiskaava (lainvoimainen 18.11.2013)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Toholammin alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
21.	Toholampi	10	Kirkonkylän osayleiskaava 2010 (lainvoimainen 9.12.1992)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Toholammin alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
22–25.	Toholampi	17	Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava (A, C, E ja F osat) (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaavaan.
26.	Kokkola	23	Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, kaavoitusvaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Akkalankankaan tuulipuiston osayleiskaavaan.
27.	Reisjärvi	15	Kiiskinevan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Kiiskinevan tuulipuiston osayleiskaavaan.
28.	Reisjärvi	13	Korpisen rantaosayleiskaava (lainvoimainen 5.4.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
29.	Reisjärvi	7	Pitkä-, Norssin- ja Kangaspäänjärven rantaosayleiskaavat (lainvoimaiset 5.4.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
30.	Reisjärvi	20	Reis- ja Vuohtajärven rantaosayleiskaavat (lainvoimaiset 5.4.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan.

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
				Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
31.	Reisjärvi	26	Köyhänperän rantaosayleiskaava (lainvoimainen 5.4.2004)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
32.	Haapajärvi	31	Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaava (lainvoimainen 23.11.2021)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaavaan.
33.	Kannus	26	Kuuronkallion tuulipuiston osayleiskaava (lainvoimainen 22.6.2017)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Kuuronkallion tuulipuiston osayleiskaavaan.
34.	Kannus	21	Lestijokilaakson osayleiskaava (lainvoimainen 13.12.2016)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22

Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
35.	Kannus	27	Kannuksen keskustan osayleiskaava (lainvoimainen 24.4.2019)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan.
36.	Kannus	28	Tuohirämeen tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Tuohirämeen tuulipuiston osayleiskaavaan.
37.	Lestijärvi	19	Lestijärven rantaosayleiskaava (lainvoimainen v. 2000)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
38.	Toholampi	17	Härkänevan osayleiskaava (lainvoimainen 3.11.2021)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan. Tuulivoimahankkeella on maisemallisia vaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia kyseisen yleiskaavan alueella. Arviointiosuus ja tulokset on sisällytetty ja arvioitu YVA-menettelyssä maisema- ja kulttuuriympäristö kohta 9 ja ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö kohta 22
39.	Kokkola	22	Tuohimaa-Riutanmaa tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Tuohimaa-Riuttamaa tuulipuiston osayleiskaavaan.
40.	Haapajärvi	30	Haapajärven keskustan osayleiskaava (lainvoimainen 26.10.2026)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen osayleiskaavaan.

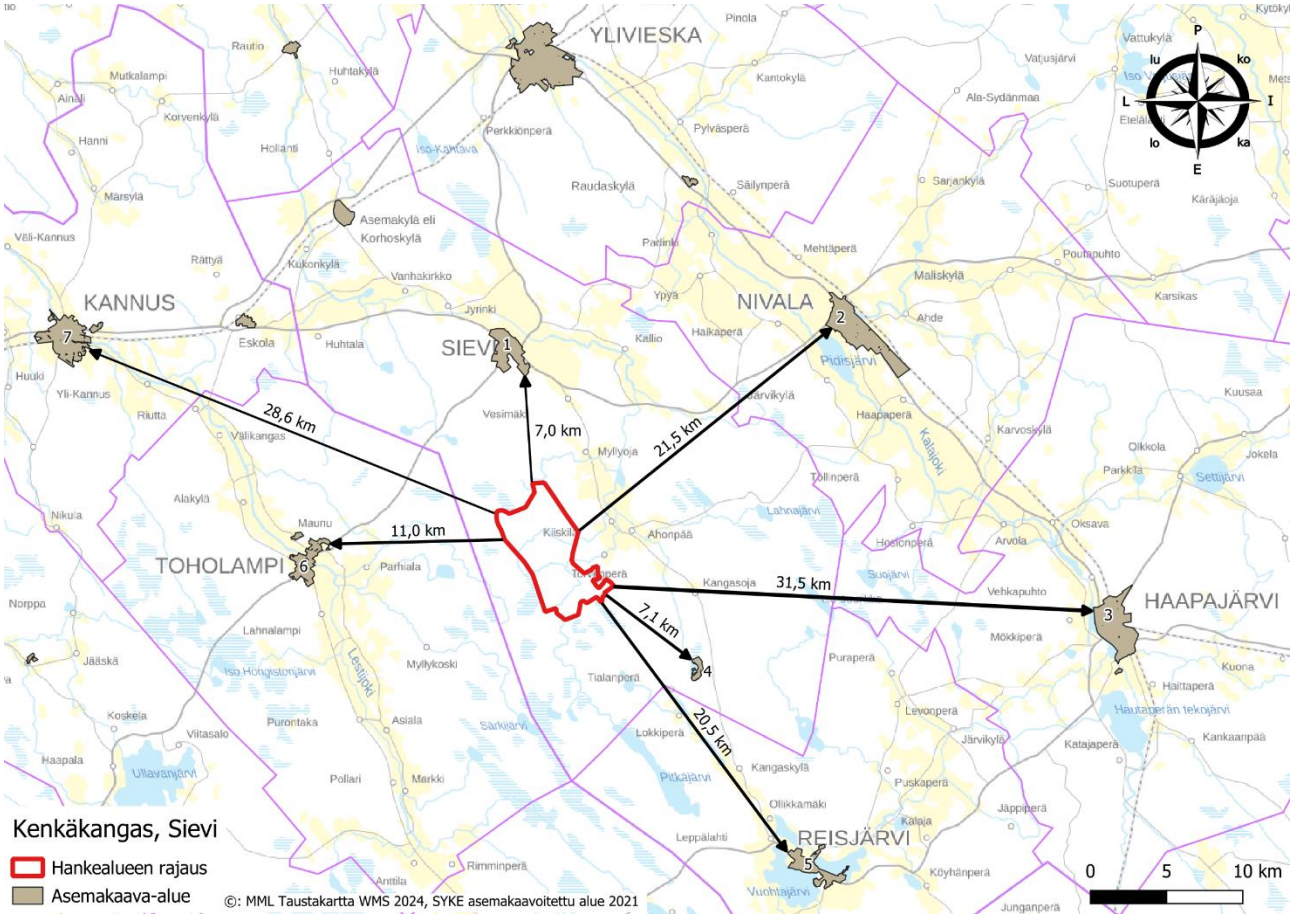
Nro:	Kunta:	Etäisyys noin:	Kaava, ohjaustarkoitus ja tilanne:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
41.	Toholampi	11	Takkukankaan tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, kaavoitusvaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Takkukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.
42.	Toholampi	19	Pitkälehdon tuulipuiston osayleiskaava (vireillä, YVA-vaihe)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutuksia Takkukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaan. Kyseinen kaava-alue yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia, jotka on arvioitu YVA-selostuksen kohdassa 24.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen suhteen ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten tai vireillä olevien yleiskaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu kaavamuutostarpeita. Hankkeen arvioidut meluvaikutukset tai välkevaikutukset eivät estä jo kaavoissa osoitettujen toteutuneiden tai rakentamattomien asuin- ja lomarakennuspaikkojen nykyistä käyttöä tai toteutumista.

Tuulivoimaloiden luvittaminen alueelle edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan. Sievin kunta on kuuluttanut Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavoituksen vireille. Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena suoraan tuulivoimaloiden rakennuslupaan oikeuttavana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Kaavan valmisteluvaiheen kuuleminen on tarkoitus toteuttaa yhtä aikaa YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. YVA-menettelyn hankealue ja kaavoitettava alue ovat samat.

Hankkeen vaikutukset asemakaavoitukseen

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja.



Kuva 54. Hankealue ja alueen asemakaavatilanne.

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Alla lueteltuna lähimmät asemakaava-alueet:

Nro:	Kunta:	etäisyys noin:	Kaava:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
1.	Sievi	7,0	Sievin keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia ja vireillä olevia asemakaavoja)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaava-alueeseen. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Sievin keskusta-

Nro:	Kunta:	etäisyys noin:	Kaava:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
				alueen kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
2.	Nivala	21,5	Nivalan keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia ja vireillä olevia asemakaavoja)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Hankealueen etäisyys Nivalaan on kuitenkin hyvin pitkä, joten vaikutus on erittäin vähäinen
3.	Haapajärvi	31,5	Haapajärven keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia ja vireillä olevia asemakaavoja)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei vaikutuksia kyseiseen asemakaava-alueeseen.
4.	Sievi	7,1	Maasydämen ranta-asemakaava-alue (lainvoimainen, hyväksytty 23.11.1998)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaava-alueeseen. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset Sievin kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
5.	Reisjärvi	20,5	Reisjärven keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia kaavoja, viimeisin hyväksytty lainvoimainen 2013)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaavaan.

Nro:	Kunta:	etäisyys noin:	Kaava:	Vaikutus Kenkäkankaan tuulivoimahankkeeseen
				Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Hankealueen etäisyys Reisjärvelle on kuitenkin hyvin pitkä, joten vaikutus on erittäin vähäinen
6.	Toholampi	11,0	Toholammin keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia kaavoja, viimeisin hyväksytty 25.5.2020)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaava-alueeseen. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Tuulivoiman rakentaminen ja energiatuotanto edistää hankealueen lähiseutujen elinvoimaisuutta ja näin vaikutukset myös Toholammin kehittymiselle ja tämän kautta myös kaavoitukselle voidaan lukea positiivisiksi.
7.	Kannus	28,6	Kannuksen keskustan asemakaava-alue (lainvoimaisia ja vireillä olevia kaavoja, viimeisin hyväksytty 12.12.2022)	Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei nähdä olevan suoria vaikutuksia kyseiseen asemakaavaan. Vähäisessä määrin vaikutuksia voi syntyä maisemavaikutusten osalta niillä alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. Hankealueen etäisyys Kannuksen keskustaan on kuitenkin hyvin pitkä, joten vaikutus on erittäin vähäinen.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen suhteen ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten tai vireillä olevien asemakaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu kaavamuutostarpeita. Hankkeen arvioidut meluvaikutukset tai välkevaikutukset eivät estä jo kaavoissa osoitettujen toteutuneiden tai rakentamattomien asuin- ja lomarakennuspaikkojen nykyistä käyttöä tai toteutumista.

8.3.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Hankealue on tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä. Hankealue sijoittuu yksityisten maanomistajien maille. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsää ja metsäistä suota, joka on valtaosin ojitettu. Hankealueen itä ja länsiosissa on harjoitettu turpeen nostoa. Turpeennostoa ei harjoiteta tällä hetkellä (8.3.2024). Hankealueella on viisi lampea ja hankealueen halki virtaa Vääräjoki. Alue on saavutettavissa pohjoisesta ja idästä varsin kattavan metsäautotieverkoston kautta.

Hankkeen toteuttamisesta, vaihtoehdosta riippumatta ei voida katsoa aiheutuvan merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealueella on metsätaloutta ja turvetuotantoa tukevia yksittäisiä rakennuksia, mutta ei vakituista tai loma-asutusta. Yhdyskuntarakenteellisesti hankealueelle ei ole määritetty käyttöä kuvaavaa merkintää, joten se ei sijoitu taajama-alueille, kyläalueille tai maaseudulle, pois lukien hankealueen pohjoisin osa. Näin ollen Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke ei estä yleistä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä, eikä alueelle voida katsoa kohdistuvan muuta yhdyskuntarakenteen leviämispainetta.

Hanke ei ohjaa tai siihen ei liity uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. Tuulivoimatuotannon lisäksi hankealueelle sijoittuu aurinkovoimapuisto. Kokonaisuudessa nämä molemmat hankkeet tukevat uusiutuvan energian tuotantoa. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon lisäksi hankealueelle on mahdollista sijoittua turvetuotantoa. Kokonaisuudessa nämä kaikki hankkeet tukevat energiatuotantoa.

Hankkeen edellyttämät liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon koko elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisen rakentamisvaiheessa jouduttaneen turvautumaan väliaikaisjärjestelyihin, mutta ne ovat ajallisesti hyvin lyhyitä, tuotannon aikana vaikutuksia ei ole. Lopettamisvaiheessa voidaan myös joutua tekemään väliaikaisjärjestelyjä purkuliikenteen yhteydessä, mutta myös nämä vaikutukset ovat hyvin rajattuja paikallisesti ja ajallisesti.

Vaikutukset maankäyttöön

Hankkeen mukainen tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen maankäyttöä, tuoden alueen metsätalouden ja turvetuotannon lisäksi alueelle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon.

Hankealueen sisällä hyödynnetään ensisijaisesti jo olemassa olevaa kattavaa metsäautotieverkostoa, joka kunnostetaan ja pidetään kunnossa tuulivoimahankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Niiltä osin, kuin tieverkostoa tulee laajentaa alueen saavutettavuus myös muuhun, kuin tuulivoimatuotantoon paranee.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat suoraan muuttuvan maankäytön alueille: voimalapaikkoihin, tielinjoihin, sähköasemaan ja maakaapeliin. Näillä alueilla maankäyttö muuttuu metsätaloudesta energiantuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Vaikutukset hankealueen metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten, tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sähköaseman ja maakaapelien alle.

Maankäytön muutosta kuvaavassa laskennassa on käytetty seuraavia suureita:

- Voimalapaikka: 2 ha/ voimala
- Tiestön parantaminen*, noin 5 metrin leveydeltä parantaminen: 0,5 ha/ 1 km
- Tiestö uusi*: tieleveys noin 12 metriä: 1,2 ha/ km
- Maakaapelireitti tiealueiden ulkopuolelle 6 m: 0,6 ha/ 1 km
- Solar alue-eteläinen sähköasema 10 m maakaapelivaraus: 1 ha/ 1 km
- Keskijännite tai suurjännite maakaapeli tiealueen ulkopuolella 6 m: 0,6 ha/ 1 km
- 400 kV ilmajohto, johtokäytävä 42 m: 4,2 ha/ 1 km
- Sähköasema 2 kpl: 1,5 ha/ asema
- Hankealueen pinta-ala: 3010 ha

*Sisältää maakaapeloinnin

Maankäytön muutostarve hehtaareina on esitetty vaihtoehdoittain taulukossa 14.

Taulukko 14. Maankäytön muutostarve (ha).

Vaihtoehto	**VE 0 (hanketta ei toteuteta)**	**VE 1 (35 voimalaa)**	**VE 2 (25 voimalaa)**
Voimalat	-	35 kpl * 2 ha = **70 ha**	25 kpl * 2 ha= **50 ha**
Tielinjaus (olemassa oleva)	-	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**
Tielinjaus (uudet)	-	11,2 km * 1,2 ha = **13,44 ha**	7,2 km * 1,2 ha= **8,64 ha**
Puistoalueen sisäiset maakaapelit, maastossa 6 m vyöhyke	-	1,4 km* 0,6 ha = **0,84 ha**	1,4 km* 0,6 ha = **0,84 ha**
Puistoalueen sisäiset maakaapelit, maastossa 10 m vyöhyke	-	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**
400 kV ilmajohto SVE 1	-	6,7 km * 4,2 ha = **28,2 ha**	6,7 km * 4,2 ha = **28,2 ha**
400 kV ilmajohto SVE 2	-	7,9 km * 4,2 ha = **33,2 ha**	7,9 km * 4,2 ha = **33,2 ha**
Sähköasemat	**-**	**3 ha**	**3 ha**
Aurinkovoima-alue (AVE)	**-**	**234 ha**	**234 ha**
Yht. (ha) aurinkovoimalla	**0 ha**	**363,9–368,9 ha**	**344,1–349,1 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**12,1–12,3 %**	**11,4–11,6 %**
Yht. (ha) ilman aurinkovoimalaa	**0 ha**	**129,9–134,9 ha**	**105,1–110,1 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**4,3–4,5 %**	**3,5–3,7 %**
Sähkönsiirto verkkoonliityntäpisteeseen 400 kV ilmajohto (arvioitu omassa asiakirjassa, joka on tämän selostuksen liitteenä)	-	max. 28,1 km * 4,2 ha = **118 ha**	max. 28,1 km * 4,2 ha = **118 ha**

Maan- ja metsänomistajille menetetty maa- ja metsätalousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa. Uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen sekä niiden pitäminen ajokunnossa läpi vuoden parantaa kuljetuskaluston pääsyä alueelle ja sitä kautta metsäkiinteistön arvoa. Rakentamisen aikana ja huoltotöiden yhteydessä alueella tehtävät työt aiheuttavat turvallisuuden vuoksi paikallisesti ja väliaikaisesti rajoitteita metsätaloudelle ja virkistyskäytölle. Toimintavaiheessa maa- ja metsätalous voi jatkua entiseen tapaan.

Huomattava osa hankealueen nykyistä maankäyttöä on alueen virkistyskäyttö metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen moottorikelkkailuun ja retkeilyyn. Hankkeen toteuttaminen ei estä näiden toimintojen jatkamista alueella jatkossa, mutta vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttökokemukseen aiheuttaen sopeutumistarvetta. Hankealueen läheisyydessä on useampia tuulivoimahankkeita, jotka ovat suunnittelun eri vaiheessa. Hankkeita ei kuitenkaan ole toteutettuna lähialueella. Kenkäkankaan hankkeen rakentuminen synnyttää alueelle uuden elementin, joten muutokset tältä osin sopeutumistarpeen näkökulmasta on paikallisesti merkittävä.

Aurinkovoima-alue sijoittuu suurimmaksi osaksi ojitetulle ja metsäiselle alueelle sekä pieneltä osin peltoalueen ympäristöön, jota ei ole aiemminkaan voinut käyttää virkistyskäyttöön. Tällä alueella, jokamiehen oikeudella tapahtuva, maankäytön muutos on kohtalainen.

Voimaloiden rakentaminen muuttaa alueen maisemaa ja muutoksen äänimaailmassa koetaan yleensä virkistyskokemusta heikentävänä tekijänä, koska tuulivoimala elementtinä ja aurinkovoima-alue alueena on ympäristön nykytilaa muuttavaa toimintaa. Yhteyksien parantuminen helpottaa alueella liikkumista metsätaloutta harjoitettaessa sekä esimerkiksi marjastuspaikojen saavutettavuutta.

Alueella kulkevan moottorikelkkareitin linjauksen muutoksille ei nähdä tarvetta suunnittelun tässä vaiheessa. Mikäli jatkosuunnittelun yhteydessä havaitaan muutostarpeita, reitin siirtämisestä sovitaan maanomistajien kanssa.

Melumallinnuksen perusteella hankkeen toteuttamisen aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja asuin- tai vapaa-ajanasunnoissa. Välkemallinnuksen mukaan tuulivoimahankkeen välkevaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen ovat vähäisiä ja paikallisia. Vyöhykkeellä, jossa varjon vilkunnan määrä on ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli 8 tuntia vuodessa, ei sijaitse asuin, tai lomarakennuspaikkoja.

Hankkeen toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB(A) siten, että jos melu ylittää mallinnuksessa 40 dB:n ohjearvon, ei asuin- tai lomarakennusta voi rakentaa alueelle. Melumallinnuksen mukaan rakentamista rajoittava vaikutus ulottuu tässä hankkeessa noin 750–900 metrin etäisyydelle voimaloista. Vaikutusta ei voida pitää erityisen merkittävänä, sillä alueelle ei kohdistu rakentamispainetta. Laadittujen melumallinnusten mukaisten meluvyöhykkeiden suhde alueen nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on kuvattu tarkemmin kohdassa 10.3. Asuin- ja lomarakentamista rajoittava 40 dB:n meluvyöhyke ei ulotu sellaisille alueille, joilla voitaisiin katsoa olevan rakentamispainetta. Melu- ja välkemallinnusten tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleissa 10.3 ja 11.2.

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia maa- ja metsätalouteen tai virkistyskäyttöön liittyvään rakentamiseen. Hankkeesta aiheutuva haitta nykyiselle hankealueen ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle kohdistuu lähinnä maisemakuvan ja äänimaiseman muutoksen vaikutuksista.

Vaikutusten arviointitarve aineelliseen omaisuuteen lisättiin YVA-lakiin YVA-lain uudistuksen yhteydessä (272/2017). Ilmaisulla ”aineellinen omaisuus” korvattiin vanhassa YVA-laissa ollut termi ”rakennukset”, jota on pidetty liian suppeana. Aineellisen omaisuuden voidaan katsoa tarkoittavaan kiinteää ja irtainta omaisuutta. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuitenkaan kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka

arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon (HE 259/2016). Hankkeen välittömät vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät tuulivoimapuiston hankealueella, jossa hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsä- ja maatalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta esimerkiksi alueelle rakennettava tieverkosto hyödyttää maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja alueelle kulkemisessa esimerkiksi virkistystarkoituksessa.

Tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on käytöstä poisto. Käytön päättymisen jälkeen energiantuotannon rakenteet puretaan ja laitteet kierrätetään soveltuvin osin. Syntyvä jäte käsitellään ja erotellaan jakeittain. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat lähes vastaavat kuin rakennusvaiheessa, mutta päinvastaisessa järjestyksessä. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella toiminnan päätyttyä ole vaikutuksia maankäyttöön, ja alue vapautuu muulle maankäyttömuodolle. Mikäli perustuksia jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla.

Maankäyttö- ja rakennuslain rakennuksen kunnossapitoa koskevat säännökset koskevat myös tuulivoimaloita ja aurinkovoima-aluetta. Rakenteiden purkamisesta vastaa energian tuottaja ja operaattori.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu

Aihealue	**VE 1 + AVE**	**VE 2 + AVE**	**VE 0**
Seudun yhdyskuntarakenne	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Alueen yhdyskuntarakenne	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Hankealueen lähiympäristön maankäyttöön	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Hankkeen vaikutus yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Vähäinen positiivinen vaikutus
Maakuntakaavoitus (lainvoimainen)	Suuri negatiivinen vaikutus	Suuri negatiivinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Vireillä oleva Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava	Vähäinen kielteinen vaikutus	Suuri positiivinen vaikutus	Vähäinen negatiivinen vaikutus
Yleiskaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Asemakaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Yhteenveto	**Kohtalainen kielteinen vaikutus**	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Ei muutosta nykytilaan**

Aihealue	VE 1	VE 2
Seudun yhdyskuntarakenne	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Alueen yhdyskuntarakenne	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Hankealueen lähiympäristön maankäyttöön	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Hankkeen vaikutus yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Kohtalainen positiivinen vaikutus
Maakuntakaavoitus (lainvoimainen)	Suuri negatiivinen vaikutus	Suuri negatiivinen vaikutus
Vireillä oleva Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava	vähäinen negatiivinen vaikutus	Suuri positiivinen vaikutus
Yleiskaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Asemakaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Yhteenveto	**Vähäinen negatiivinen**	**Ei muutosta nykytilaan**

Aihealue	SVE 1	SVE 2
Seudun yhdyskuntarakenne	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Alueen yhdyskuntarakenne	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Hankealueen lähiympäristön maankäyttöön	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus
Hankkeen vaikutus yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Kohtalainen positiivinen vaikutus
Maakuntakaavoitus (lainvoimainen)	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Vireillä oleva Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Yleiskaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Asemakaavoitus	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Yhteenveto	**Ei muutosta nykytilaan**	**Ei muutosta nykytilaan**

8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu laajasti tiedossa olevan tilanteen mukaisesti. Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka on pyritty tunnistamaan mahdollisuuksien mukaan. Hankealue sijaitsee alueella, jolle ei oleteta kohdistuvan yhdyskuntarakenteen laajentumispaineita hankkeen elinkaaren aikana.

Arvioinnissa käytetty voimaloiden sijoitussuunnitelma molempien vaihtoehtojen osalta voi elää myöhemmän suunnittelun edetessä. Aurinkovoima-alueen paneelikentän pinta-ala ja sijoittelu voi elää myöhemmän suunnittelun edetessä rajatun hankealueen sisällä. Hankealueen osalta muutokset voivat

koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia sekä aurinkovoima-alueen kokonaissijoitussuunnittelun rakennetta. Kaavoitusvaiheessa vaikutusten arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisratkaisua, jos suunnitelmat elävät.

YVA-menettelyssä arvioidut voimaloiden maksimimäärät tai kokonaiskorkeus sekä aurinkovoima-alueen pinta-ala luovat kaavoitukselle raamit, joita ei ylitetä kaavoitusvaiheessa. Vaikutusten arviointi on maksimivaikutuksen arviointi. Arvioinnissa on pyritty käyttämään uusinta kartta- ja paikkatietoaineistoa, sekä julkisista lähteistä saatuja tietoja kuntakaavoituksesta. On mahdollista, että aineistossa on vähäisiä epätarkkuuksia tai puutteita. Arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

8.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voidaan lieventää:

- Jättämällä riittävät suojaetäisyyden voimaloiden ja paneelikentän, sekä suunniteltujen rakentamistoimenpiteiden sekä mahdollisesti häiriintyvien kohteiden välille.
- YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä tehtävien kattavien selvitysten perusteella tunnistetaan suunnittelu- ja vaikutusalueen olosuhteet, jotta suunnittelun aikana voidaan varmistaa, ettei suunnitelman toteuttaminen aiheuta kohtuutonta haittaa tai vaaranna erilaisia suojeluperusteita.
- Hankkeen toteuttamisen edellyttämässä kaavoituksessa tulee turvata eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen kestävästi.
- Jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin.
- Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen.
- Kaavan kaavamääräysten ja toimintojen tarkoituksenmukaisen ohjaamisen keinoin voidaan vähentää tuulivoimaloiden ja aurinkovoimakentän aiheuttamia haittavaikutuksia luonnonympäristöön, maisemaan ja asutukseen.

9. Maisema ja kulttuuriympäristö

Yhteenveto

- Kenkäkankaan aurinko- tuulivoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalaiseen ympäristöön, joka on kauttaaltaan maa- ja metsätalouden muokkaamaa ihmisvaikutteista maisemaa. Maiseman herkkyyttä on arvioitu suhteessa luonnonmaisemaan, kulttuurimaisemaan sekä maiseman olemassa oleviin elementteihin.

- Hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Näistä kohteista on laadittu kohdekohtaiset vaikutusarvioinnit luvussa 9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset. Maisemavaikutuksia muodostuu myös muualle tarkastelualueelle ja muihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.
- Tuulivoiman osalta tarkastelualueeksi on määritelty voimaloiden teoreettinen maksiminäkyvyysalue 35 km hankealueen rajasta. Tältä alueelta on tehty YVA-selostuksen liitteeksi erillinen maisemaselvitys, joka pureutuu maiseman ominaisuuksiin ja alueen maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin.
- Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ovat riippuvaisia niin voimaloiden sijoittumisesta, koosta ja ulkonäöstä, kuin tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Maisema voidaan myös kokea eri tavoin, riippuen tarkastelijan asenteista, arvomaailmasta ja henkilökohtaisista kokemuksista ja mieltymyksistä. Yksiselitteistä arviota hankkeen koetusta vaikutuksesta ei voida antaa, mutta havainnekuvien, näkymäalueanalyysin, sekä inventoitujen arvokohteiden tarkastelun avulla voidaan muodostaa objektiivinen yleiskuva hankkeen vaikutuksista maisemaan.
- Kokonaisuudessaan Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset todetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen negatiivisiksi. Aurinkovoima-alue ei muuta hankkeen maisemavaikutuksia. Tuulivoiman maisemalliset yhteisvaikutukset alueella ovat suuret; yksittäisten tuulivoima-alueiden ja myllyjen osuus kokonaisuudessa arvioidaan vähäiseksi, kun tarkastellaan suurmaisemaa tuulivoiman tämänhetkisellä lisääntymisvauhdilla.
- Vaikutukset Arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan pieniksi. Hankealueella on kohteita, jotka tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

9.1.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

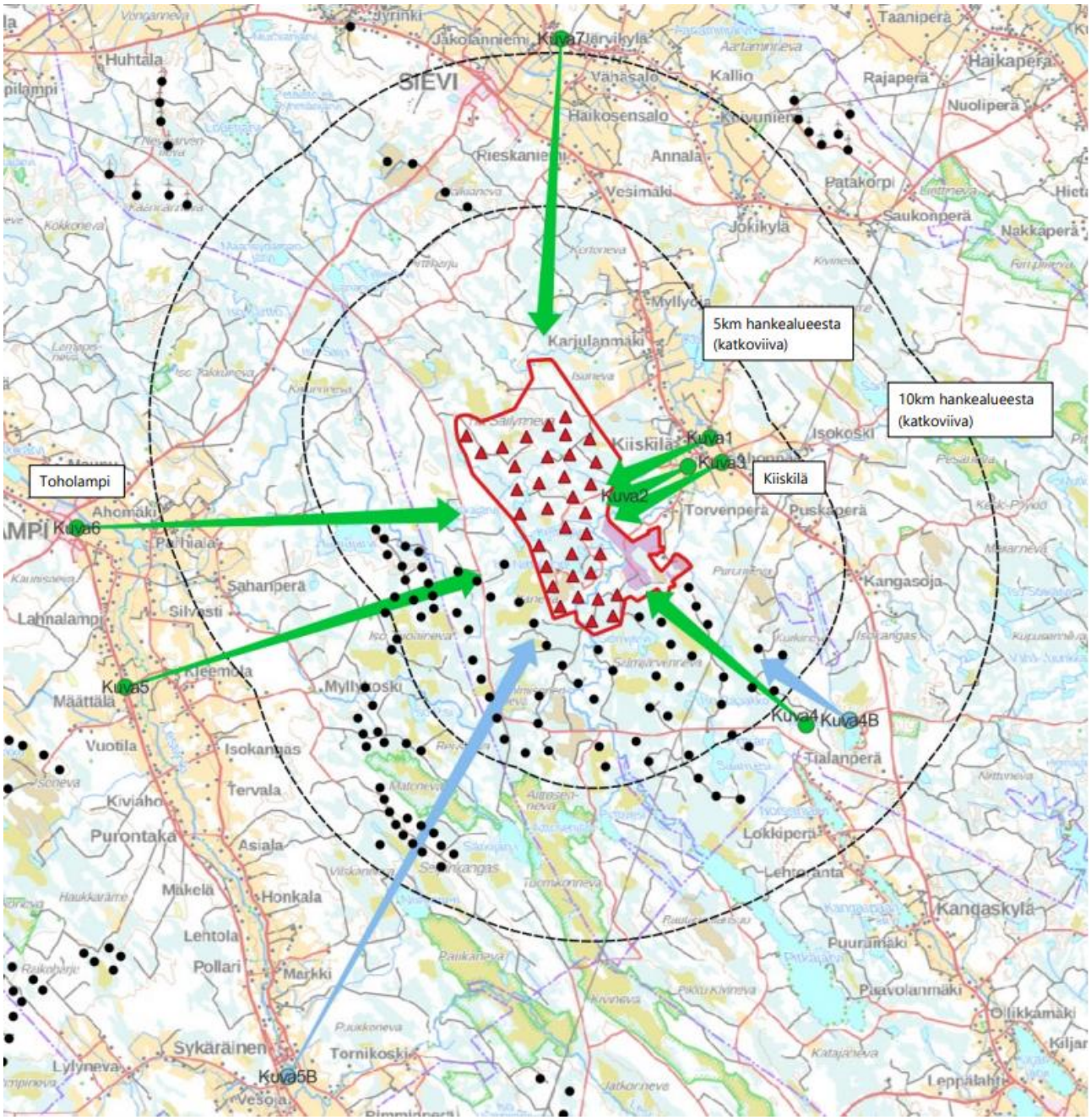
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristöministeriön *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* -oppaan (SY I/2016) lisäksi maisemavaikutusten arviointityössä on käytetty apuna teosta *Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa* (SY 14/2013) sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liiton laatimia inventointeja, maakuntakaava-aineistoja ja Museoviraston tuottamia aineistoja. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona ja esiselvitysmateriaalina on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja, karttoja ja ilmakuvia sekä hankealueen läheisyyteen laadittuja muita tuulivoimahankkeita niiltä osin, kuin aineisto on julkisesti saatavilla. Kesällä 2022 alueelle tehtiin kahden maisema-arkkitehdin toimesta noin 3 maastotyöpäivää kestänyt vierailu, ja kesällä 2023 alueelle tehtiin toinen maastokäynti maisema-arkkitehdin toimesta. Maastokäyntien tuloksia ja havaintoja on käytetty yhdessä lähtöaineiston sekä esiselvityksen kanssa maisemavaikutusten arviointityössä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu myös hankkeen osana laadittuihin näkymäalueanalyyseihin (AFRY) ja havainnekuviin. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja missä määrin voimalat tulevat näkymään. Näkyvyyttä on analysoitu sekä pelkän Kenkäkankaan tuulipuiston osalta, että omassa kappaleessa 24.1.2 yhteisvaikutuksista lähialueen muiden, jo toteutuneiden tai eri suunnitteluvaiheessa olevien tuulipuistojen kanssa. Havainnekuvat on toteutettu kuvasovitteina maastokäynneillä otettuihin kuviin tarkkojen maasto- ja puustomallien avulla todenmukaisuuden varmistamiseksi. Havainnekuvien paikat on pyritty valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia mahdollisimman monipuolisesti eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta vaikutuksia on arvioitu suojeluperusteiksi merkittyjen ominaisuuksien kannalta.

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen valokuvasovitteet on laatinut Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen. ”*Kenkäkankaan tuulivoimahanke, valokuvasovitteet”* -raportti (2024) on YVA-selostuksen liitteenä, ja siitä on poimittu kuvasovitteet tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointiin. Kuvasovitteiden menetelmäkuvaus löytyy kyseisestä Arkkitehtitoimisto Jussi Partasen raportista (2024). Kuvasovitteita

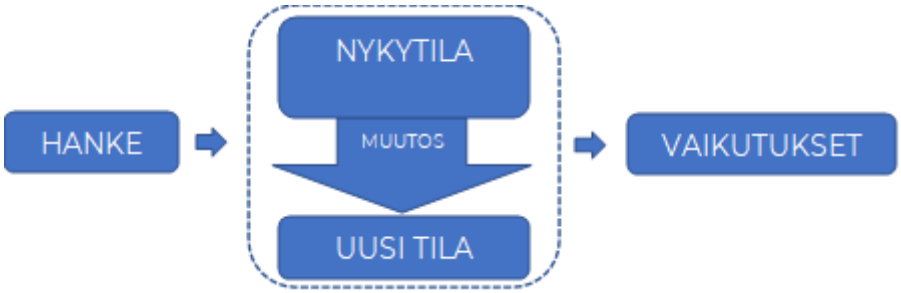
laadittiin sekä VE 1 (35 voimalaa) että VE 2 (25 voimalaa) mukaan. Kuvasovitteissa näkyvät myös Kenkäkankaan lähialueen nykyiset ja suunnitteilla olevat tuulivoimalat yhteisvaikutusten tunnistamiseksi. Kuvasovitteiden valokuvat on otettu kesinä 2022 ja 2023 WSP:n toimesta, sekä talvella 2024 yksityisen valokuvaajan toimesta. Kuvauspisteitä on yhteensä 9, ja kustakin pisteestä on laadittu 1–8 havainnekuvaa. Kuvauspisteet on esitetty kuvassa 55. Keskeisimpien arvokohteiden valokuvasovitteet on esitetty luvussa 9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset.



Kuva 55. Kartta havainnekuvien kuvauspaikoista ja -suunnista (Kartta: Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen 2024, Kenkäkankaan tuulivoimahanke, valokuvasovitteet). Kartalle on merkattu punaisilla kolmioilla Kenkäkankaan VE 1 voimalapaikat ja mustilla pisteillä viereisten hankkeiden voimaloita. Peruskartalla näkyvät jo rakennetut voimalat myllysymbolilla. Havainnekuvat on laadittu keväällä 2024.

Maisemavaikutusten muodostuminen ja tunnistaminen

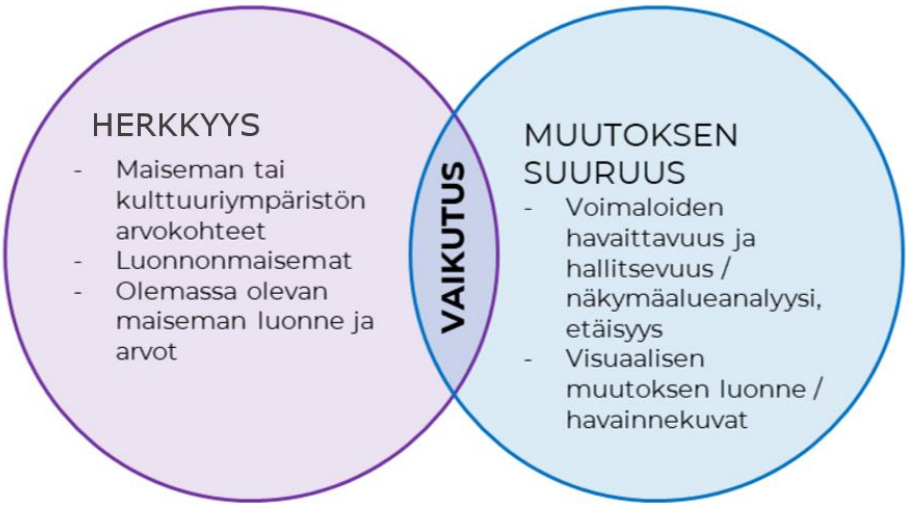
Arviointityössä keskitytään selvittämään maiseman, kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, jotka aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisesta. Tuulivoimalat ovat kauas näkyviä kohteita, joten ne muuttavat maisemaa ja niistä syntyy havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.



Kuva 56. Tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten muodostumisen prosessi.

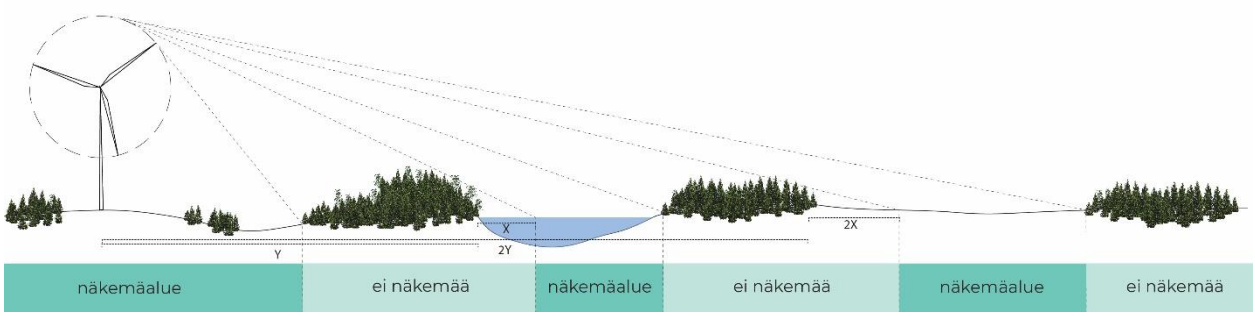
Tuulivoimaloilla on vaikutus myös laajemmin maiseman visuaaliseen luonteeseen, joten alueella tapahtuvan maisemamuutoksen kokonaisvaikutuksella on merkitys maisemavaikutusten laatuun, huomioiden myös alueen muut tuulivoima-alueet. Maisemavaikutusten kokeminen on jokaiselle ihmiselle henkilökohtainen kokemus, johon vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan. Maiseman kokoemiseen vaikuttavat myös muassa hajut ja äänimaisema.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset muokkaavat maisemaa luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi ja saattavat muuttaa maiseman mittasuhteita. Voimaloiden vaikutus ja niiden hallitsevuus maisemassa riippuu olemassa olevan maiseman luonteesta ja sen olemassa olevista muista maisemaa hallitsevista elementeistä. Maisemavaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon myös maiseman herkkyys sekä muutoksen suuruus (Kuva 57). Maisemakuvan muutos ei määrity siis suoraan sitä kautta, kuinka paljon ja miten voimalat näkyvät havainnointipaikasta.



Kuva 57. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu arvioitavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Tuulivoimaloiden paikalliset vaikutukset ovat myös hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta, kuten kuva 58 havainnollistaa. Avoimilta alueilta, joissa näkemälinjat ja suunnat ovat suuria, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvinkin lähellä.



Kuva 58. Tuulivoimaloiden näkymäperiaatekaavio, josta ilmenee puuston ja maastonmuotojen vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen.

Maisemavaikutukset ovat usein aurinkovoimatuotannon merkittävin ympäristövaikutus. Vaikutukset koostuvat muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Tuotantoalueen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja niiden voimakkuus riippuu alueen maastonmuodoista ja kasvillisuuden tuomasta peitteisyydestä. Myös tarkastelupiste ja vuorokauden- ja vuodenaika vaikuttavat visuaalisten vaikutusten voimakkuuteen. Visuaalinen vaikutusalue voi olla paikallinen johtuen aurinkopaneelien matalasta rakenteesta. Lähiympäristöstä katsottuna laajan alueen peittävä, geometrinen paneelimuodostelma voi olla kuitenkin maiseman hallitseva elementti. (Uudenmaan liitto, 2017.)

Kriteeristö

Maisemavaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä kartta-aineistoja, ilmakuvia sekä paikallisia, maakunnallisia ja valtakunnallisia maisema- ja kulttuuriympäristöinventointien aineistoja hyödyntäen. Analyysissä huomioidaan tuulimyllyjen näkyvyys eri alueille hyödyntäen maasto- ja puustomalleihin pohjautuvia näkymäalueanalyyseja. Myllyjen näkyvyyttä havainnollistetaan myös mallinnuksen avulla toteutettujen havainnekuvien avulla. Lähdeaineistoja täydennetään myös maastohavainnoilla.

Maisemavaikutusten osalta YVA-prosessissa arvioidaan paikallisesti, maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittäviin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia ja kuvataan yleisesti tuulivoimaloiden vaikutuksia alueen maisemaan eri etäisyyksillä.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kohteittain soveltaen IMPERIA-hankkeen arviointikehikkoa, joka ottaa huomioon sekä arviointikohteen herkkyyden, että muutoksen suuruuden. Ohessa esitetään WSP Finland Oy:n käyttämä IMPERIA-hankkeen pohjalta tuulivoimahankkeiden maisemavaikutusten arviointiin sovellettu arviointikriteeristö.

Taulukko 15. Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden kriteerit. Herkkyys määritellään ns. keskiarvona, painottaen kuitenkin suurempaa herkkyyttä, mikäli kohteen arvot ja ominaisuudet jakaantuvat tasan herkkyyden kriteereille.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 15 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 10 km:n etäisyydellä voimaloista tai paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 5–15 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 5–10 km:n etäisyydellä voimaloista tai paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 2–5 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–2 km:n säteellä voimaloista.
Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan epäyhtenäinen. Alueella on maisemavaurioita ja/tai suurimittaista teollisuutta.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan pirstoutunut ja muuttunut ajan kuluessa.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan melko eheä ja säilynyt lähes alkuperäisenä.	Vaikutusalueen maisema tai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja mittakaavaltaan eheä ja säilynyt alkuperäisenä.
Maisematyyppi on suurpiirteinen. Maisematilat ovat sulkeutuneita tai hyvin avoimia.	Maisematyyppi on kumpuileva. Maisematilat ja näkymät ovat rajautuvia.	Maisematyyppi on pienipiirteinen. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta mahdollistavat pitkiä näkymiä.	Maisematyyppi on hyvin pienipiirteinen. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta mahdollistavat hyvin pitkiä näkymiä.
Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu kohtalaiseen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä.

Taulukko 16. Maiseman ja kulttuuriympäristön muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu merkittävästi myönteiseen suuntaan.
Suuri +++	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen parantavasti. Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu selvästi myönteiseen suuntaan.
Kohtalainen ++	Muutos näkyy maisemassa välitöntä lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti. Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Pieni +	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin parantavasti. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Ei vaikutusta	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ominaispiirteiden säilymiseen.
Pieni -	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Kohtalainen - - VE 1 / VE 2	Muutos näkyy maisemassa lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu kielteiseen suuntaan.
Suuri - - -	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri - - - -	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy tai kokemus muuttuu kielteiseksi.

Vaikutusalueen määrittely

Tuulivoimahankkeen vaikutusaluetta määriteltäessä on käytetty apuna Ympäristöministeriön raporttia *Tuulivoimalat ja maisema* (SY 5/2006). Arviointia tehdessä tiedostetaan ja huomioidaan, että oppaassa ohjeistetut etäisyydet perustuvat nykyisiä merkittävästi pienempiin myllyihin, jolloin maisemavaikutukset saattavat ulottua oppaassa arvioitua pidemmälle ja olla lähietäisyyksilläkin merkittävämpiä. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan voimajohtokäytävää ja noin 500 metriä leveää vyöhykettä sen molemmin puolin. Oppaassa tuulivoimaloiden näkymisestä on todettu 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 ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Vaikutusalueeksi on hankkeessa määritelty alla olevan mallin (Taulukko 17) mukaan alueet 35 km säteellä hankealueen rajauksesta. Arviointia tehdessä on tiedostettu, että Kenkäkankaan hankkeen voimalat ovat kooltaan suurempia kuin ympäristöministeriön oppaassa käytetyt, mutta todetaan, että näkymäalueanalyysin ja mallintamalla toteutettujen havainnekuvien perusteella tarkastelualuetta ei ole tarvetta laajentaa. Voimaloiden koon kasvaessa teoreettinen näkyvyysalue kasvaa, mutta maastonmuodot ja ilmaperspektiivin näkyvyyttä hälventävä vaikutus aiheuttaa sen, etteivät voimalat erotu kaukomaisemassa juurikaan 35 km kauempana. Tässä työssä on noudatettu taulukon 12 mukaista vyöhykejakoa, jossa välittömän vaikutusalueen raja on noin 2 km ja ulomman vaikutusalueen raja noin 10 km. Rajat perustuvat ohjeeseen vaikutusalueiden etäisyyksistä.

Vaikutusten arvioinnissa suurimman painoarvon saavat välitön, lähi- ja ulompi vaikutusalue (noin 0–10 km). Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suurimmat, elleivät esimerkiksi metsät, puusto ja pihapiirit estä näkymiä voimaloihin. Etenkin avoimilla maisema-alueilla voimaloiden voidaan katsoa muodostavan hallitsevan elementin maisemassa. Kaukoalueen (noin 10–20 km) tarkastelu on hieman yleispiirteisempää. Teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta (noin 20–35 km) tehdään yleispiirteinen tarkastelu, sillä voimalat sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Taulukko 17. Vakiintuneeksi käytännöksi muodostuneet etäisyysvyöhykkeet tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusalue	Etäisyys hankealueesta	Vaikutukset
Välitön vaikutusalue	noin 0–2 km	• Varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
Lähivaikutusalue	noin 2–5 km	• Voimala on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. • Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Ulompi vaikutusalue	noin 5–10 km	• Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen koon tai etäisyyden hahmottaminen vaikeaa. • Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Kaukovaikutusalue	noin 10–20 km	• Voimala näkyy, mutta tuulivoimapuiston rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan. • Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–35 km	• Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa. • Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Maisemavaikutusten arvioinnissa arvioidaan tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin sekä paikallisiin

kohteisiin. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Aurinkovoimaloille ei toistaiseksi ole ohjeistusta vaikutusalueen määrittämisestä tai maisemavaikutusten arvioinnista. Ympäristöministeriö on koonnut ohjausryhmän, jonka johdolla valmistellaan opasaineisto suurten aurinkovoimaloiden kaavoitukseen ja lupamenettelyyn. Opas valmistunee huhtikuussa 2024.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt maiseman ja kulttuuriympäristön osalta asiantuntija-arviona maisema-arkkitehti Riikka Lauri, maisema-arkkitehti Vera Rantalainen ja suunnitteluhortonomi AMK Riikka Söyrinki.

9.1.2 Arkeologinen kulttuuriperintö

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueen sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden rakentaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä.

Tuulivoimapuiston alueella on tehty arkeologinen inventointi kesä-elokuussa 2023.

Alue sijoittuu korkeusväleille noin 120–140 m mpy. Maisematyypiltään alue on hyvin mosaiikkimainen, jossa on runsaasti pieniä kuivahkoja ja tuoreita kankaita, pieniä soita, lampia ja järviä ja turvetuotantoalueita. Alueen eteläosassa sen poikki kulkee pohjois-etelä suuntaisesti Vääräjoki.

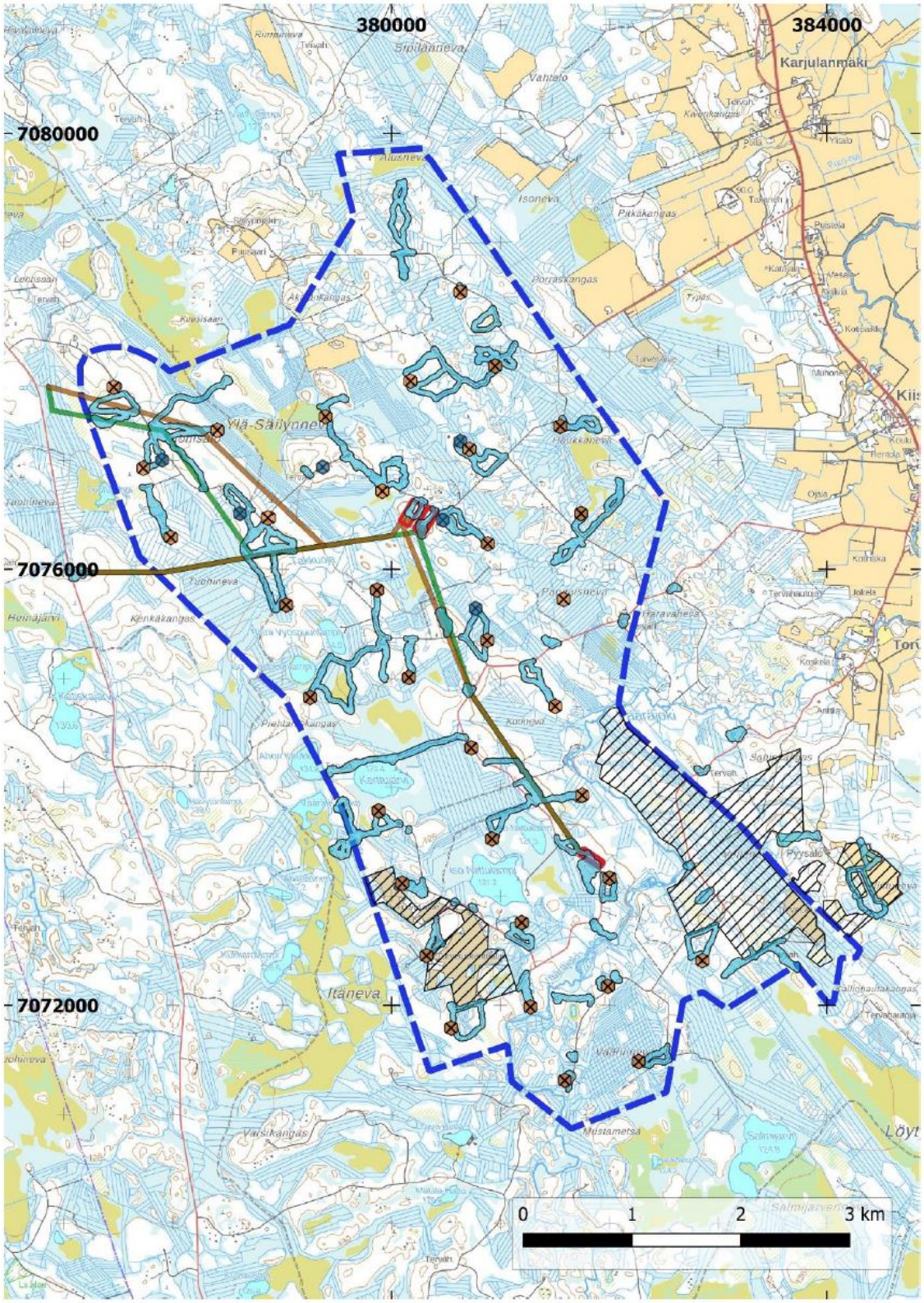
Suunnitellun tuulivoimapuistoalueella on aikaisemmin suoritettu Metsähallituksen valtionmaiden talousmetsien inventointi (Hans-Peter Schulz 2012). Suunnitellun tuulivoimapuistoalueen länsipuolella muutamien kilometrien päässä on suoritettu aikaisemmin Toholampi-Lestijärvi tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi (Jaana Itäpalo 2013). Tuulivoimapuistoalueesta noin 2 km kaakkoon on suoritettu arkeologinen inventointi Kokkola-Nivala välisellä voimajohtolinjauksella (Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz 2014).

Hankealueelta tunnetaan entuudestaan yksi kiinteää muinaisjäännöskohdetta Korkiamaa (muinaisjäännöstunnus 1000025341), joka on historiallisen ajan tervahauta. Hankealueen läheisyydessä on useita tunnettuja historiallisen ajan kohteita, jotka kaikki ovat tervahautoja, lukuun ottamatta muutamaa hiilimiilua. Useat tunnetut ja karttaan merkityt tervahaudat kertovat tervanpolton olleen tärkeä elinkeino alueella. Lähimmät tunnetut esihistorialliset kohteet, kivikautiset asuinpaikat sekä irtolöytökohteet sijaitsevat hankealueen koillispuolella noin 3–4 kilometrin päässä Kiiskilän kylän pohjoispuolella Kortejärven läheisyydessä. Lähialueiden esihistorialliset kohteet sijaitsevat maaperältään ja korkeussuhteiltaan erityyppisillä alueilla kuin tarkasteltava alue, joten alueella on hyvin pieni potentiaali esihistoriallisille muinaisjäännöksille.

Inventoinnin esitöiden yhteydessä tarkastettiin aluetta kuvaavista vanhoista kartoista pitäjänkartat (1843) Suomen yleiskartta (1866–1873) ja vuoden 1961 peruskartat. Hankealueen kaakkoisosassa on Pyysalo niminen tila. Se on merkattu sekä pitäjänkartalle, Suomen yleiskartalle, että vanhalle peruskartalle. Nykyisellä peruskartalla paikalle on merkattu neljä rakennusta.

Inventoinnin kulkua dokumentoitiin sanallisen kuvauksen lisäksi ottamalla valokuvia ja tallentamalla kuljetut reitit ja tehdyt havainnot käsiGPS-paikanninta (Garmin GPSmap 62s ja Garmin Montana 610,

tarkkuus +/- 5 - 10 m) käyttäen. Raportin koordinaatit on ilmoitettu ETRS-TM35FIN-tasokoordinaatteina. Kartat piirrettiin puhtaaksi käyttäen QGIS-paikkatieto-ohjelmistoa.

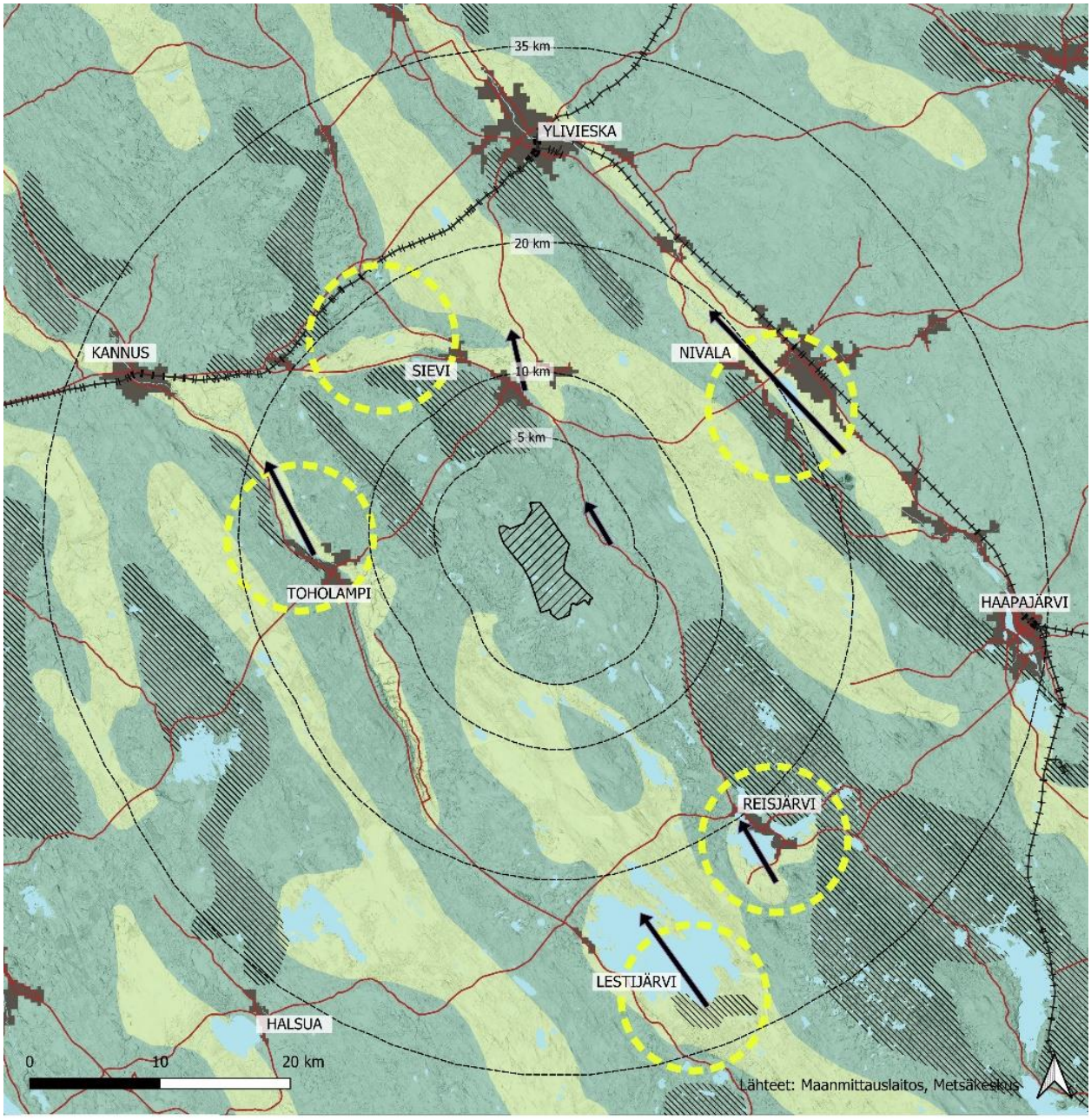


Kuva 59. Maastossa jalkaisin tarkastellut alueet merkitty sinisellä rasterilla.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt arkeologisen kulttuuriperinnön osalta maastoselvitysten ja tausta-aineistojen perusteella asiantuntija-arviona FM Kalle Luoto, Heilu Oy.

9.2 Nykytila

Tässä luvussa esitetään tiivistelmä hankealueen lähiympäristöstä tehdystä maisemaselvityksestä. Selvitys löytyy kokonaisuudessaan YVA-selostuksen *”Maisemaselvitys”*-liitteestä.



Kuva 60. Tuulipuiston sijainti ja vaikutusalueen maisemarakenne. Kartta tehty osana maisemaselvitystä 14.11.2023. Hankealueen rajaus sittemmin päivittynyt, mutta muutos ei ole merkittävä kartan mittakaavassa.

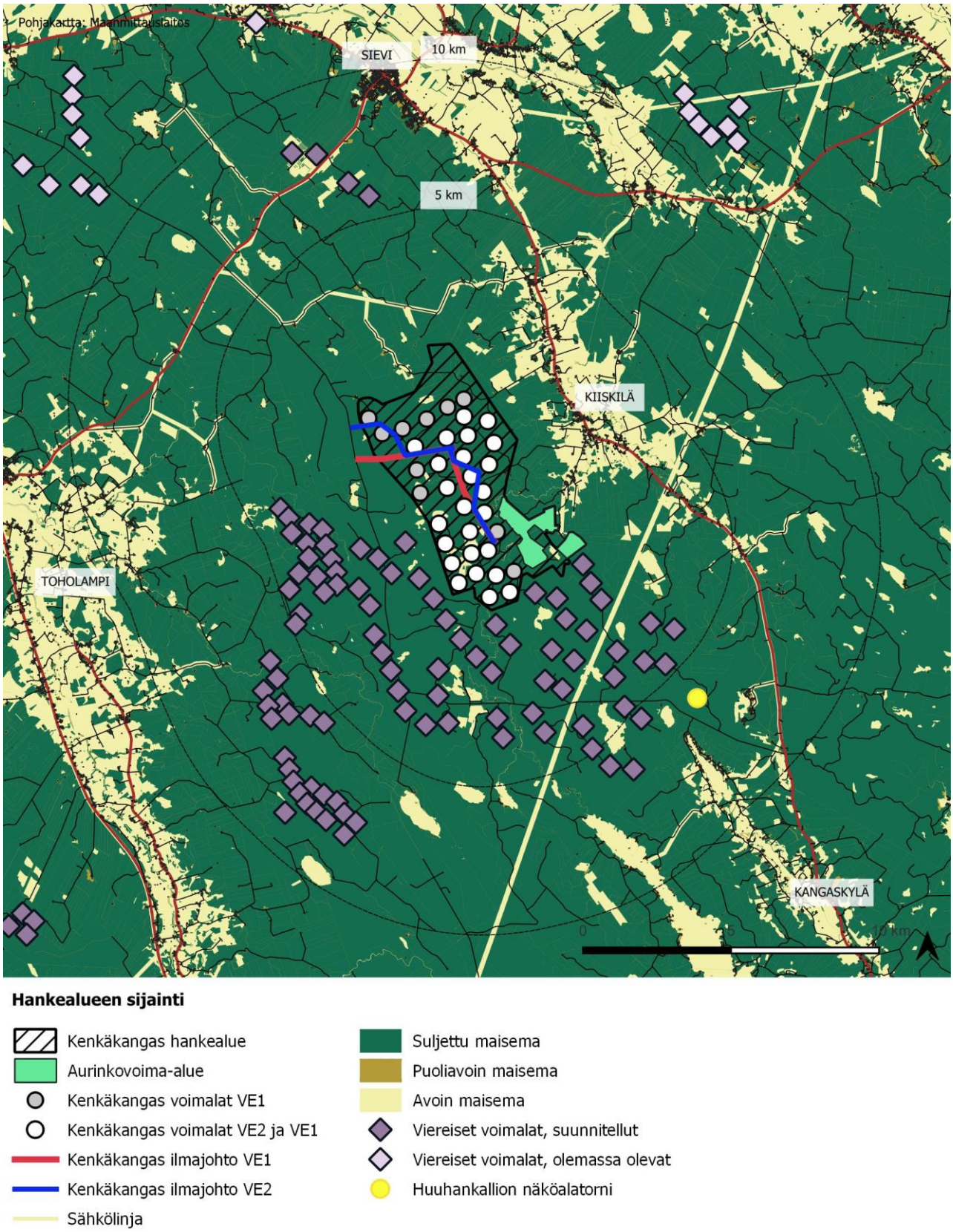
9.2.1 Maiseman yleispiirteet

Kenkäkankaan hankealue sijoittuu Pohjanmaan ja Suomenselän maisemamaakuntien rajalle. Pohjanmaan maisemamaakunta on jaettu tarkemmiksi maisemaseuduiksi, joista tuulipuiston pohjois- ja lounaiskärki sijoittuvat Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle. Keski-Pohjanmaan jokiseudulle tyypillistä ovat kapeahkot jokilaaksoihin sijoittuvat viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot, karut ja soiset moreeniselänteet. Suhteellisen tasaiset maastonmuodot ovat syntyneet mannerjäätikön muovaamina. Kerrostuneet moreenialueet, tasaiset savikot ja sora- ja hietikkoalueet vuorottelevat. Alue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen ja rannikkoalueella näkyvät maankohoamisen myötä muodostuneet kasvillisuusvyöhykkeet. Jokilaaksojen kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla, mutta asutusta on myös jokien rannoilla.

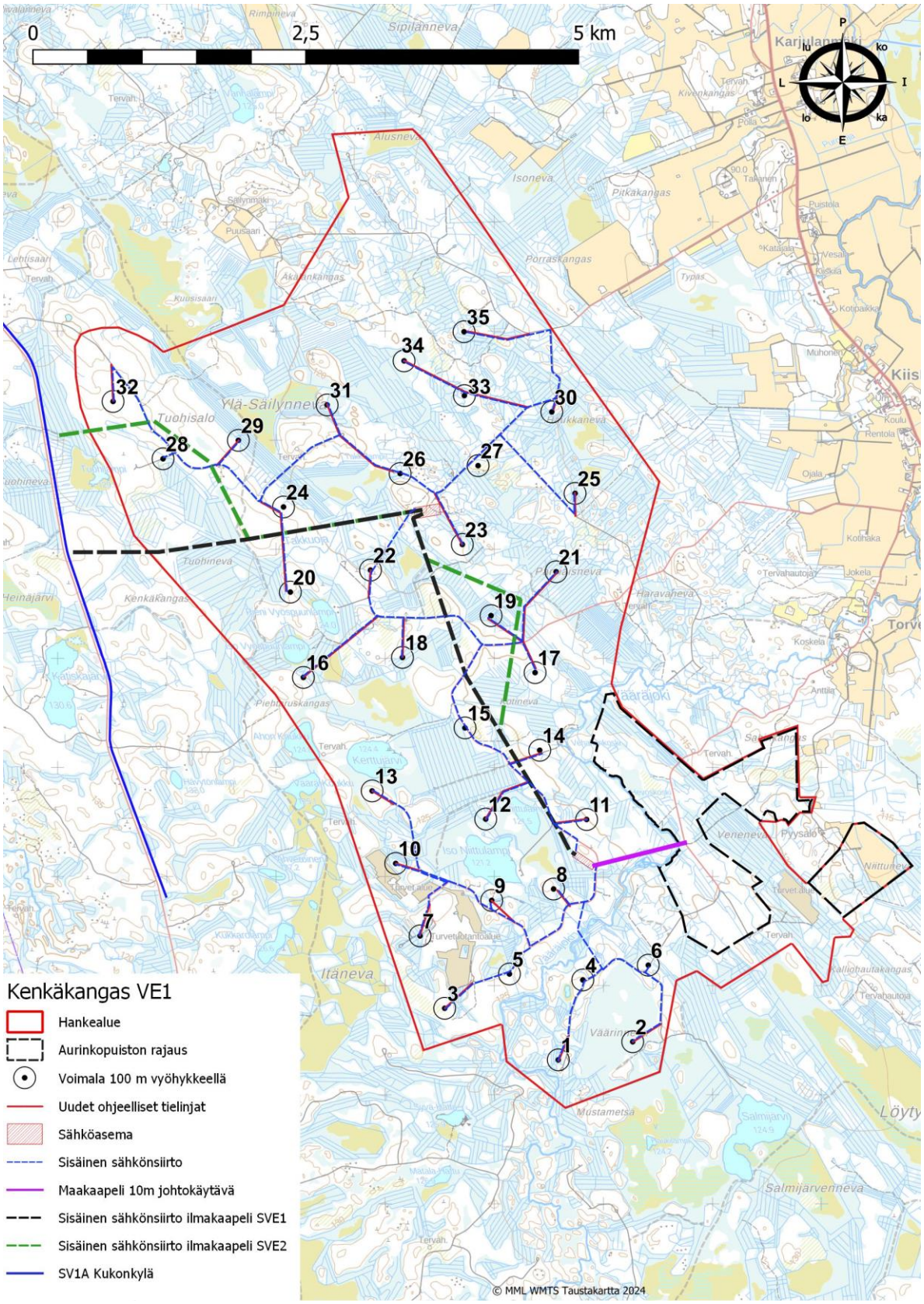
Suomenselkä on maisemaltaan karu ja laakea vedenjakajaseutu. Korkeuserot ovat pieniä ja maasto on joko tasaista tai kumpuilevaa. Mannerjäätikkö on kuluttanut alueen maastonmuodot pyöreiksi ja kallioperä on yleensä moreenin peitossa. Paikoin alueella on myös drumliinikenttiä. Kasvillisuus on karua, pääasiassa mäntykankaita ja lehtipuuta pohjoisosissa. Suuri osa alueesta on soita, erityisesti Pohjanmaan aapasoita, mutta alueella on myös pienehköjä järviä sekä ruskeavetisiä suolampareita ja puroja. Asutus on harvaa ja viljelysmaata on vähän. Pienet kylät sijaitsevat laaksoissa, vesistöjen tuntumassa ja rinteillä. Perinteistä mäki- ja vaara-asutusta on Suomenselän keskiosiin asti, mutta vanhaa rakennuskantaa on vähän, koska monet kylät rakennettiin pika-asutuksen aikana. Tyypillisiä maisemia ovat järvenrantakylät, mäki- ja vaara-asutus, pienet kylät jokilaaksojen latvoilla ja asutustoiminnan seurauksena syntyneet kylät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013–2015)

Hankealueen lähimaisema koostuu pääosin ojitetusta ja hoidetusta talousmetsästä sekä maatalous- ja peltomaisemasta sekä soista. Hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu niin peitteisiä metsäalueita, kuin avoimia viljelyalueita ja suoalueita, sekä maaseutumaista asutusta ja muutamia taajamakeskittymiä.

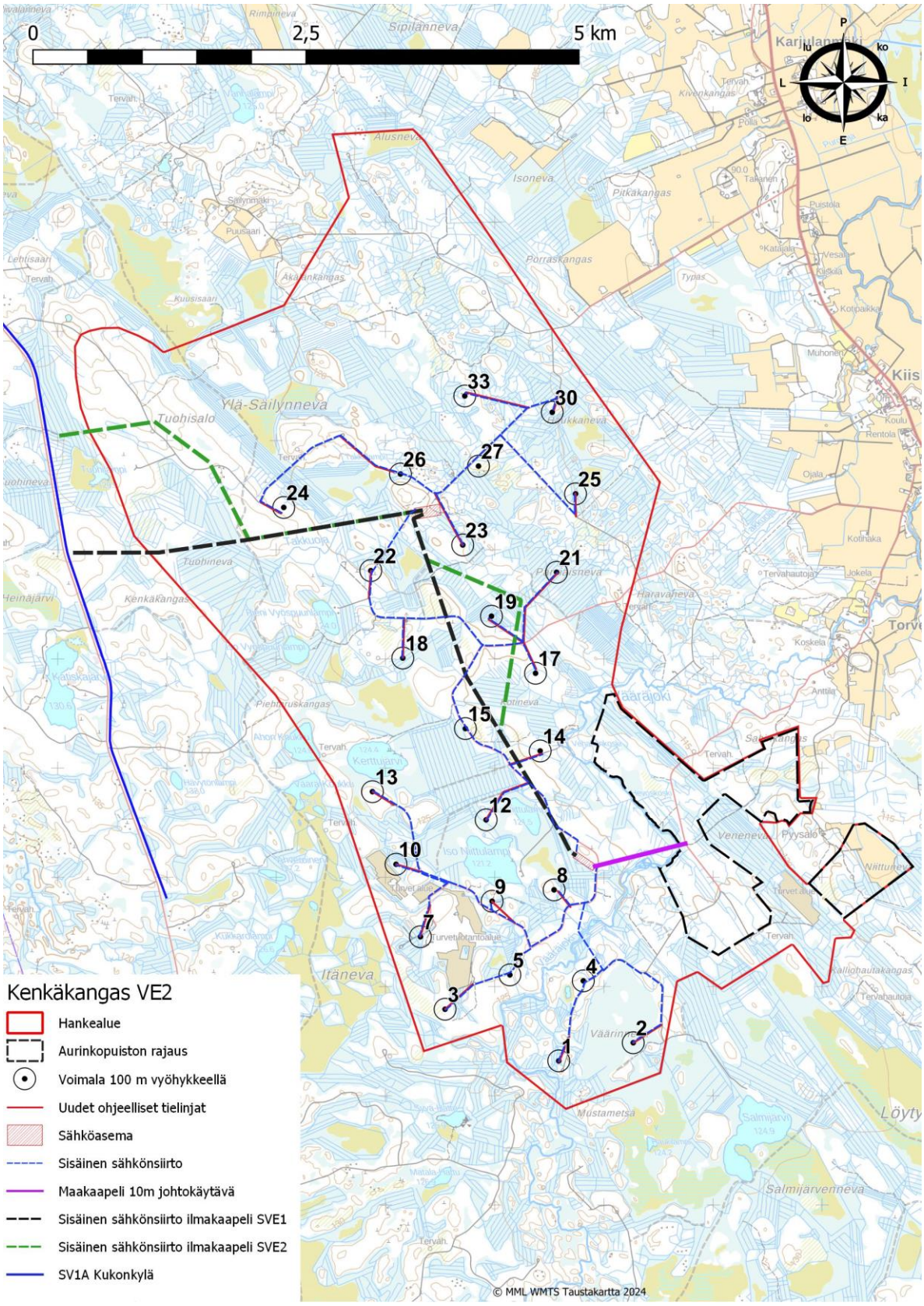
Hankealueen lounais- ja koillispuolella sekä pohjoispuolella kulkevat pitkät jokilaaksot, jota reunustavat metsäiset selännealueet ja vaihettumisvyöhykkeet. Hankealue sijaitsee laajassa maisemarakenteessa laakson ja selänteen vaihettumisvyöhykkeellä. Avoimet joki- ja viljelylaaksot kulkevat tyypillisesti luode-kaakko akselilla, poikkeuksena hankealueen pohjoispuolella Kannuksesta Sieviin itä-länsisuuntaisesti kulkeva jokilaakso. Laajin avoin akseli kulkee hankealueen vieritse koillis- ja länsipuolelta, alkaen Kalajoelta ja jatkuen Ylivieskan ja Nivalan kautta Haapajärvelle. Poikkeuksen maisemarakenteen luode-kaakko suuntautumiselle tekee Kannuksesta Nivalaan sijoittuva lännestä itään muodostuva avoin akseli. Suljetut ja puoliavoimet tilat muodostuvat asutuskeskittymistä, metsistä ja metsittyneistä suoalueista. Nämä alueet muodostavat suurpiirteisen kokonaisuuden, mutta samalla avoimien alueiden väliin jää pirstoutuneita pienempiä alueita. Maiseman suuri mittakaava vähentää sen herkkyyttä muutoksille. Niin hankealueen, kuin laajemmankin vaikutustenarviointialueen maisema on voimakkaasti ihmisen muokkaamaa tuotantomaisemaa. Tuulivoimalat eivät siis sijoitu luonnontilaisen kaltaiseen maisemaan, jolloin ne muuttaisivat radikaalisti maiseman luonnetta. Kuitenkin metsäiset alueet viljelymaisemien ympärillä mielletään usein luonnontilaisen kaltaisiksi.



Kuva 61. Kenkäkankaan aurinko- ja tuulivoima-alueen sijainti ja maisemakuva.



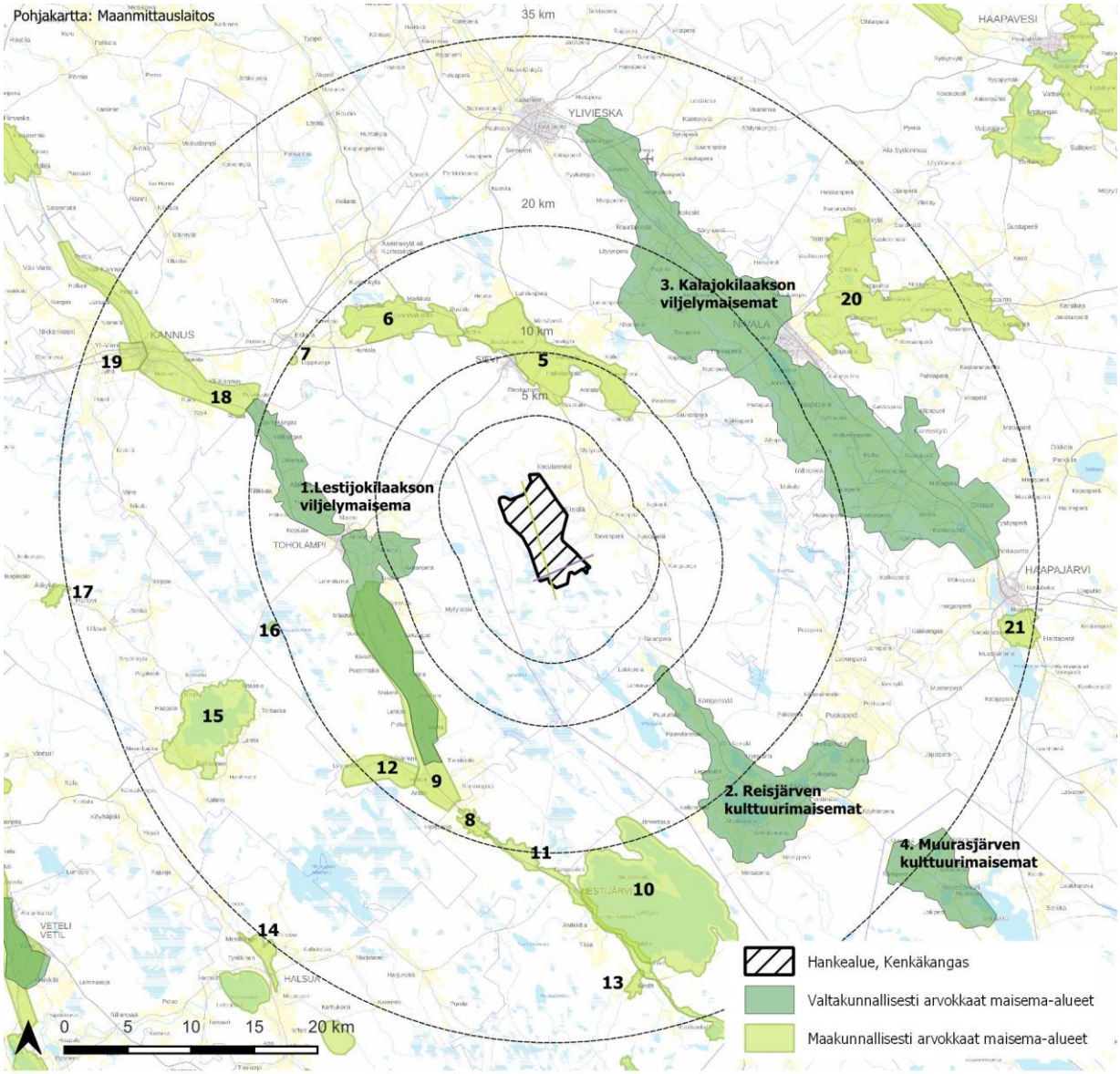
Kuva 62. Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat (VE 1) ja aurinkovoima-alue (AVE), uusi tiestö ja sen yhteyteen rakentuvat sähkönsiirron maakaapelit ja ilmakaapelit. Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä SV1A Kukonkylä voimalinjaan hankealueenlänsipuolella. Aurinkovoima-alue on laajuudeltaan 234 hehtaaria. Pääosa alueesta on talousmetsää.



Kuva 63. Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat (VE 2) ja aurinkovoima-alue (AVE), uusi tiestö ja sen yhteyteen rakentuvat sähkönsiirron maakaapelit ja ilmakaapelit. Sähkönsiirto toteutetaan liittymällä SV1A Kukonkylä voimalinjaan hankealueenlänsipuolella. Aurinkovoima-alue on laajuudeltaan 234 hehtaaria. Pääosa alueesta on talousmetsää.

9.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet

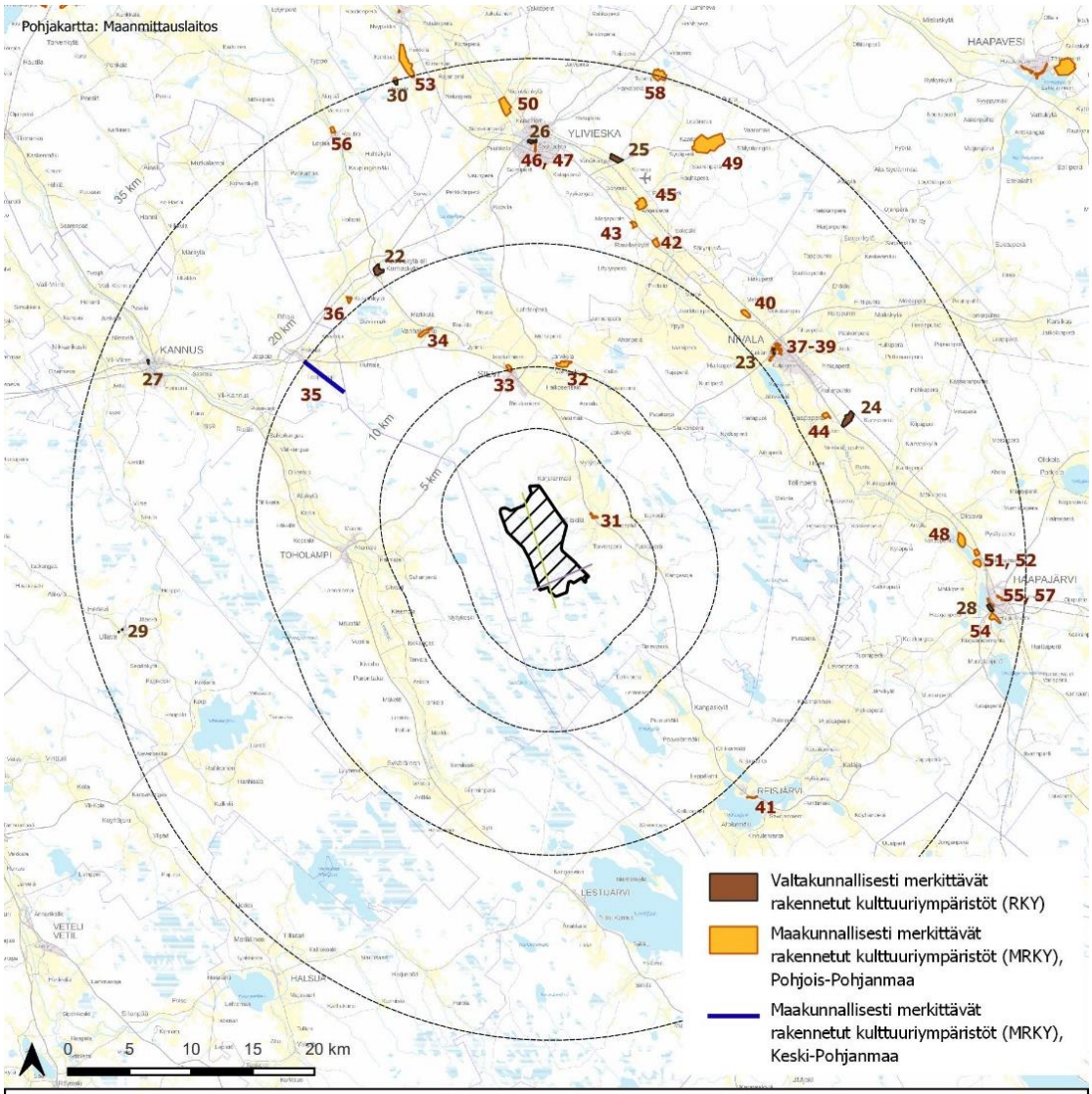
Tässä kappaleessa esitetään tiivistelmä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytilasta. Arvokohteet on esitetty alla kuvissa 64 ja 65. Tarkemmat kuvaukset arvokohteista ovat YVA-selostuksen ”*Maisemaselvitys*” -liitteestä (liite 5).



Valtakunnallisest ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

1. Lestijokilaakson viljelymaisema
2. Reisjärven kulttuurimaisemat
3. Kalajokilaakson viljelymaisemat
4. Muurasjärven kulttuurimaisemat
5. Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat
6. Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa
7. Leppilammenkylä
8. Syrin kylämaisema
9. Lestijokilaakso, Härkäneva-Syrin kulttuurimaisemat
10. Lestijärvi
11. Lestijärven kulttuurimaisema
12. Härkänevan pika-asutus
13. Similänperän peltoaukea
14. Halsuan maisema-alue
15. Ullavanjärven kulttuurimaisema
16. Hongistonjärvet
17. Alikylä
18. Lestijokivarren kulttuurimaisemat, Kannus
19. Kannuksen keskustan kohteet
20. Malisjokivarsi-Erkkilä
21. Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa

Kuva 64. Arvokkaat maisema-alueet hankealueen vaikutuspiirissä (35 km). Kohdekuvaukset esitetty taulukossa 18. Kartta tehty osana maisemaselvitystä 14.11.2023. Hankealueen rajaus sittemmin päivittynyt, mutta muutos ei ole merkittävä kartan mittakaavassa.



RKY-alueet

22. Korhoskylä
23. Kyösti ja Kalervo Kallion talot
24. Köyhänperän latoalue
25. Vähäkankaan kylänraitti
26. Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja savisilta
27. Mäkiraonmäen vanha astutus ja Kannuksen kirkko
28. Haapajärven kirkkoranta
29. Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo
30. Mattilanperän kylä

MRKY-alueet

31. Kiiskilä
32. Järvikyläntien - Kalliontien raitti
33. Sievin kirkonmäki
34. Vanhakirkko
35. Kannuksen pikkurata
36. Kukonkylä
37. Malisjokivarsi ja Jaakolan raitti
38. Nivalan kirkonkylä
39. Nivalan kirkonseutu
40. Paloperä
41. Reisjärventien raitti
42. Opistonmäki
43. Marjapuhto
44. Haapaperän raitti
45. Ängeslevän raitti ja Pylväsperä
46. Rautatieaseman alue
47. Kauppakatu
48. Kaakilanpuhto
49. Kantokylä
50. Niemelänkylän jokivarren talonpoikaistalot
51. Siiponkoski ja Isosaari
52. Vehkapuhto
53. Kähtävä
54. Harjunniemi
55. Haapajärven Kauppakatu
56. Rautio
57. Haapajärven rautatieasema-alue
58. Tuomiperä

Kuva 65. Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueen vaikutuspiirissä (RKY-kohteet 35 km, MRKY-kohteet ja suojellut rakennukset 20 km). Kohdekuvaukset esitetty taulukossa 18. Kartta tehty osana maisemaselvitystä 14.11.2023. Hankealueen rajaus sittemmin päivittynyt, mutta muutos ei ole merkittävä kartan mittakaavassa.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ovat edustavimpia esimerkkejä maaseudun kulttuurimaisemista. Alueiden arvo perustuu monimuotoiseen ja kulttuurivaikutteiseen luontoon, hyvin

hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet perustuvat Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL), joka edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Ympäristöministeriö on vahvistanut VAMA-aluejaon vuonna 2021.

35 kilometrin tarkasteluvyöhykkeellä hankealueesta sijaitsee neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Lähin kohde on noin 7 kilometrin päässä sijaitseva Lestijokilaakson kulttuurimaisema. Lestijokilaakson ja Kalajokilaakson alueet edustavat Pohjanmaan alueelle tyypillisiä, laajoja, jokien varsille muodostuneita viljelylaaksoja.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat maakunnan sisäisiä maiseman erityispiirteitä. Ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kulttuurimaisemakohteita, jotka kuvaavat maakunnan identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta. Alueilla eivät välttämättä täyty yhtä useat arviointikriteerit, kuin valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuonna 2014.

Hankealueella ei ole maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin kohde on noin 7 kilometrin päässä hankealueesta sijaitseva Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat. Karttakuvassa 64 näkyvät maakuntakaavoihin merkityt maakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaat maisema-alueet.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) kuvaavat monipuolisesti rakentamisen kehitystä eri aikakausina. Kohteet perustuvat VAMA-alueiden tapaan Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL) ja ne ovat Museoviraston inventoimia ja valtioneuvoston vahvistamia. RKY-kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alueiden rakenne ja kylä- tai kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään jo olemassa olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mukauttaa mahdollinen täydennysrakentaminen ja muut muutokset arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin.

Tarkastelualueella sijaitsee 9 valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Hankealueesta lähin RKY-kohde on noin 21 km päässä idässä sijaitseva Korhoskylä.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maakunnalle tyypillistä rakennuskantaa eri aikakausilta. Pääpaino on arvokkaalla rakennusperinnöllä, mutta kohteilla on usein myös kaupunki- tai kyläkuvallinen merkitys. Maakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi tunnistetut alueet on merkitty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaan sekä Keski-Pohjanmaan IV vaiheen maakuntakaavan Liitteeseen 2.

Tarkastelualueella sijaitsee 7 maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista neljä sijaitsee hankealueen läheisyydessä noin kymmenen kilometrin etäisyydellä. Lähin kohde on hankealueesta vain noin 1,5 km päässä idässä sijaitseva Kiiskilä.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet

Kenkäkankaan hankealueella tai sen läheisyydessä (5 km) ei sijaitse paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita.

Taulukko 18. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueen vaikutuspiirissä (35 km). Arvokohteiden etäisyydet hankealueesta on laadittu lokakuussa 2023. Tämän jälkeen hankealueen layoutissa on tapahtunut pieniä muutoksia sekä voimalapaikkojen että hankealueen rajan suhteen.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA2021)			
Numero	Arvoluokka	Nimi	Etäisyys tuulivoima-hankealueen rajasta
1.	VAMA2021	Lestijokilaakson kulttuurimaisema	Noin 7 km
2.	VAMA2021	Reisjärven kulttuurimaisemat	Noin 9,5 km
3.	VAMA2021	Kalajokilaakson viljelymaisemat	Noin 14 km
4.	VAMA2021	Muurasjärven kulttuurimaisemat	Noin 32,5 km
Maakunnallisesti (MAMA) ja seudullisesti (Seudullinen) arvokkaat maisema-alueet			
Numero	Arvoluokka	Nimi	Etäisyys hankealueen rajasta
5.	MAMA	Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat (P-P)	Noin 7 km
6.	MAMA	Vanhakirkon – Jyringin kulttuurimaisemat Vääräjokivarressa (P-P)	Noin 12 km
7.	Seudullinen	Leppilammenkylä (K-P)	Noin 19 km
8.	Seudullinen	Syrin kylämaisema (K-P)	Noin 19 km
9.	MAMA	Lestijokilaakso, Härkäneva-Syrin kulttuurimaisemat (K-P)	Noin 15 km
10.	MAMA	Lestijärvi (K-P)	Noin 19 km
11.	MAMA	Lestijärven kulttuurimaisema (K-P)	Noin 20 km
12.	MAMA	Härkänevan pika-asutus (K-P)	Noin 18 km
13.	Seudullinen	Similänperän peltoaukea (K-P)	Noin 31 km
14.	Seudullinen	Halsuan maisema-alue (K-P)	Noin 35 km
15.	MAMA	Ullavanjärven kulttuurimaisema (K-P)	Noin 24 km
16.	Seudullinen	Hongistonjärvet (K-P)	Noin 21 km
17.	Seudullinen	Alikylä (K-P)	Noin 35 km
18.	MAMA	Lestijokivarren kulttuurimaisemat, Kannus (K-P)	Noin 20 km
19.	MAMA	Kannuksen keskustan kohteet (K-P)	Noin 30 km
20.	MAMA	Malisjokivarsi-Erkkilä (P-P)	Noin 21 km
21.	MAMA	Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (P-P)	Noin 32 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY2009)			
Numero	Arvoluokka	Nimi	Etäisyys hankealueen rajasta
22.	RKY2009	Korhoskylä	Noin 21 km
23.	RKY2009	Kyösti ja Kalervo Kallion talot	Noin 21,5 km
24.	RKY2009	Köyhänperän latoalue	Noin 23 km

25.	RKY2009	Vähäkankaan kylänraitti	Noin 27,5 km
26.	RKY2009	Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja savisilta	Noin 28 km
27.	RKY2009	Mäkiraonmäen vanha astutus ja Kannuksen kirkko	Noin 31 km
28.	RKY2009	Haapajärven kirkkoranta	Noin 32 km
29.	RKY2009	Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo	Noin 32 km
30.	RKY2009	Mattilanperän kylä	Noin 34,5 km
Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (MRKY)			
Numero	Arvoluokka	Nimi	Etäisyys hankealueen rajasta
31.	MRKY	Kiiskilä	1,5 km
32.	MRKY	Järvikyläntien - Kalliontien raitti	10 km
33.	MRKY	Sievin kirkonmäki	10 km
34.	Suojeltu rakennus	Sievin kirkko, suojeltu kirkkolailla	10 km
35.	MRKY	Vanhakirkko	15 km
36.	MRKY	Kannuksen pikkurata	16 km
37.	MRKY	Toholammin kirkko, suojelu kirkkolailla	12,5 km

Arvokkaat perinnemaisemat/perinnebiotoopit

Perinnemaisemat ovat syntyneet perinteisen maatalouden aikakaudella siitä lähtien, kun maanviljely ja karjatalous alkoivat vakiintua Suomessa. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnebiotoopit ovat niiton ja laidunnuksen muovaamia luontotyyppejä kuten niittyjä, hakamaita ja metsälaitumia. Perinnebiotooppeihin liittyy usein runsaasti maisemallisia, kulttuurihistoriallisia sekä biologisia arvoja, ja ne vaativat jatkuvaa hoitoa säilyäkseen edustavina. Kaikki perinnebiotooppien luontotyypit ovat uhanalaisia. Perinnemaisema ja perinnebiotooppi -käsitteitä käytetään usein toistensa synonyymeina.

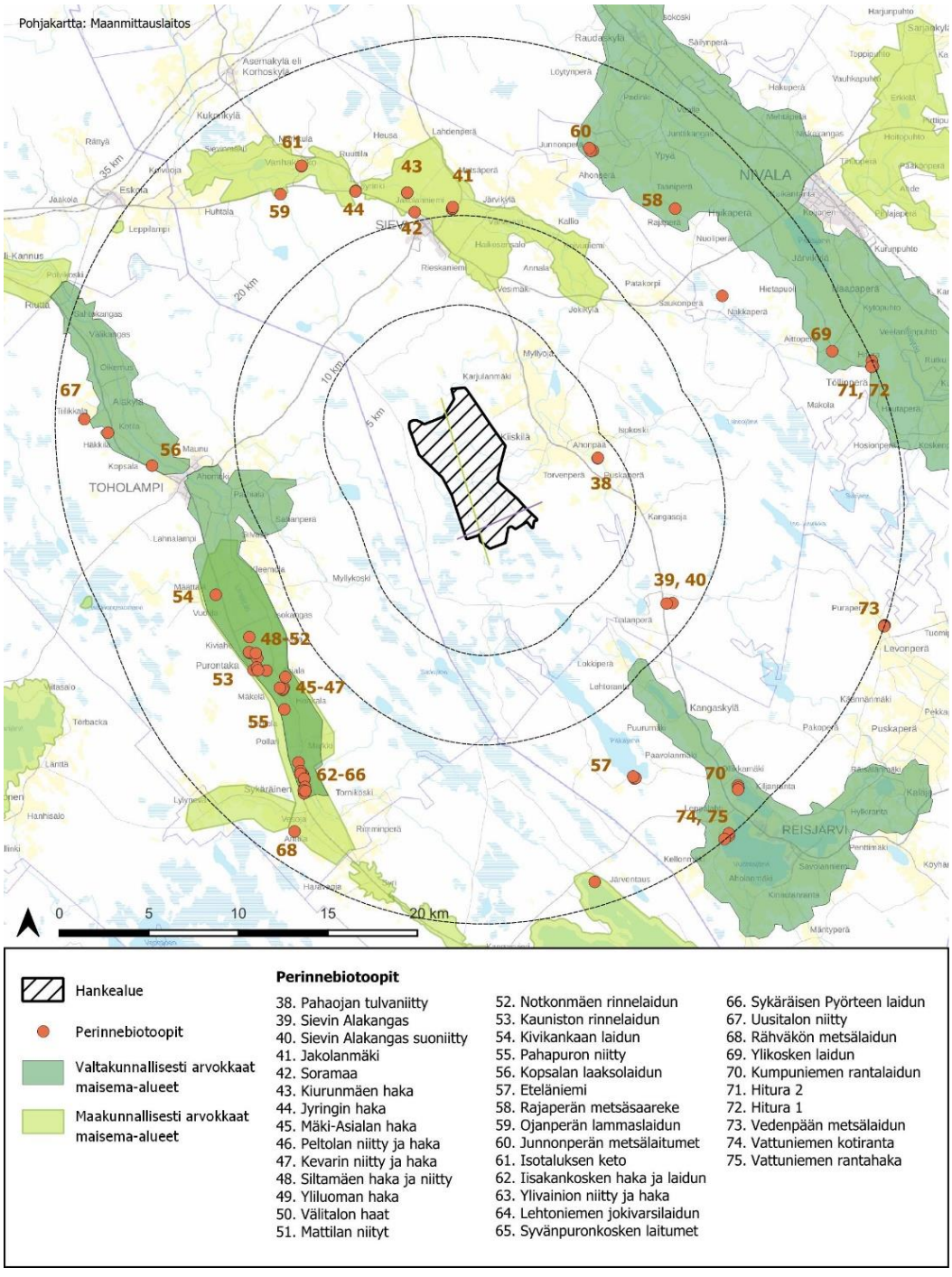
Valtakunnallinen perinnebiotooppien päivitysinventointi on toteutettu vuosina 2019–2023 ympäristöministeriön ohjauksessa ELY-keskusten ja Metsähallituksen toimesta.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat perinnebiotoopit on esitetty ohessa kartalla 20 km säteellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoiman vaikutukset perinneympäristöihin muodostuvat sekä maisemallisten vaikutusten kautta, että rakentamisen aiheuttamien maankäytön muutosten muodossa. Maankäytön muutokset perinneympäristössä tai sen välittömässä läheisyydessä johtavat biotoopin ja sen lajiston häviämiseen tai heikentymiseen, sekä maiseman muuttumiseen. Tilanteessa, missä hankkeen toimenpiteet eivät suoraan kohdistu perinnebiotoopin alueelle, ovat vaikutukset kyseessä olevalta alueelta ulospäin koettavia maisemavaikutuksia, jotka saattavat vaikuttaa ihmisen kokemukseen paikasta, mutta eivät vaurioita itse kohdetta. Yli 20 km etäisyydellä sijaitseviin kohteisiin hankkeen vaikutukset jäävät vähäiseksi.

Perinnebiotooppeja on yhteensä 38 hankkeen vaikutusalueella (20 km). Suurin osa näistä perinnebiotoopeista sijoittuu kaukovaikutusalueelle (10–20 km). Hankealuetta lähin perinnebiotooppi on

perinnebiotooppiaineistossa paikallisesti arvokkaaksi. Muutama maakunnallisesti arvokas perinnebiotooppi sijaitsee Lestijokilaakson kulttuurimaisemien maisema-alueella, yli 10 km päässä hankealueesta. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole perinnebiotooppeja.

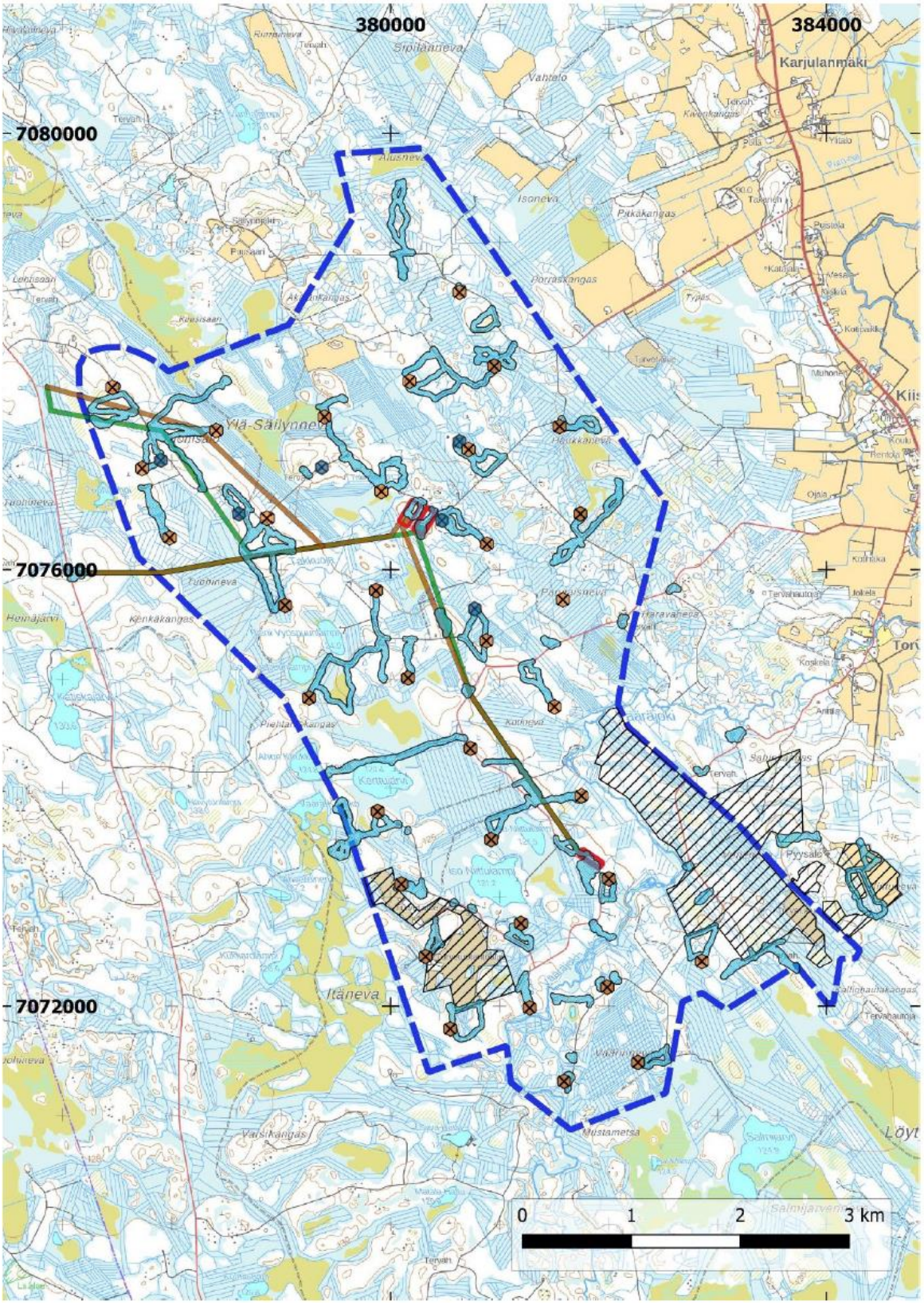
Näkymäalueanalyysin perusteella maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuihin perinnebiotooppeihin ei muodostu näkymiä lainkaan tai muodostuu vain vähän. Paikallisesti arvokas ja hankealuetta lähin perinnebiotooppi sijaitsee avoimella peltoalueella, näkymäalueen laidalla. Pahaojan tulvaniityltä siis muodostuu jonkin verran näkymiä voimaloihin. Tulvaniitty kuitenkin sijaitsee asutukselta syrjässä, eikä siksi ole maisemavaikutusten suhteen kovin herkkä.



Kuva 66. Maisemaselvityksen perinnebiotooppikartta. Kartta tehty osana maisemaselvitystä 14.11.2023. Hankealueen rajaus sittemmin päivittynyt, mutta muutos ei ole merkittävä kartan mittakaavassa.

9.2.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Inventoinnissa tarkistettiin hankkeen rakentamisalueelle (voimalat, tiestö, sähköasema) sijoittuvat arkeologisille kohteille mahdollisesti otolliset maastot.

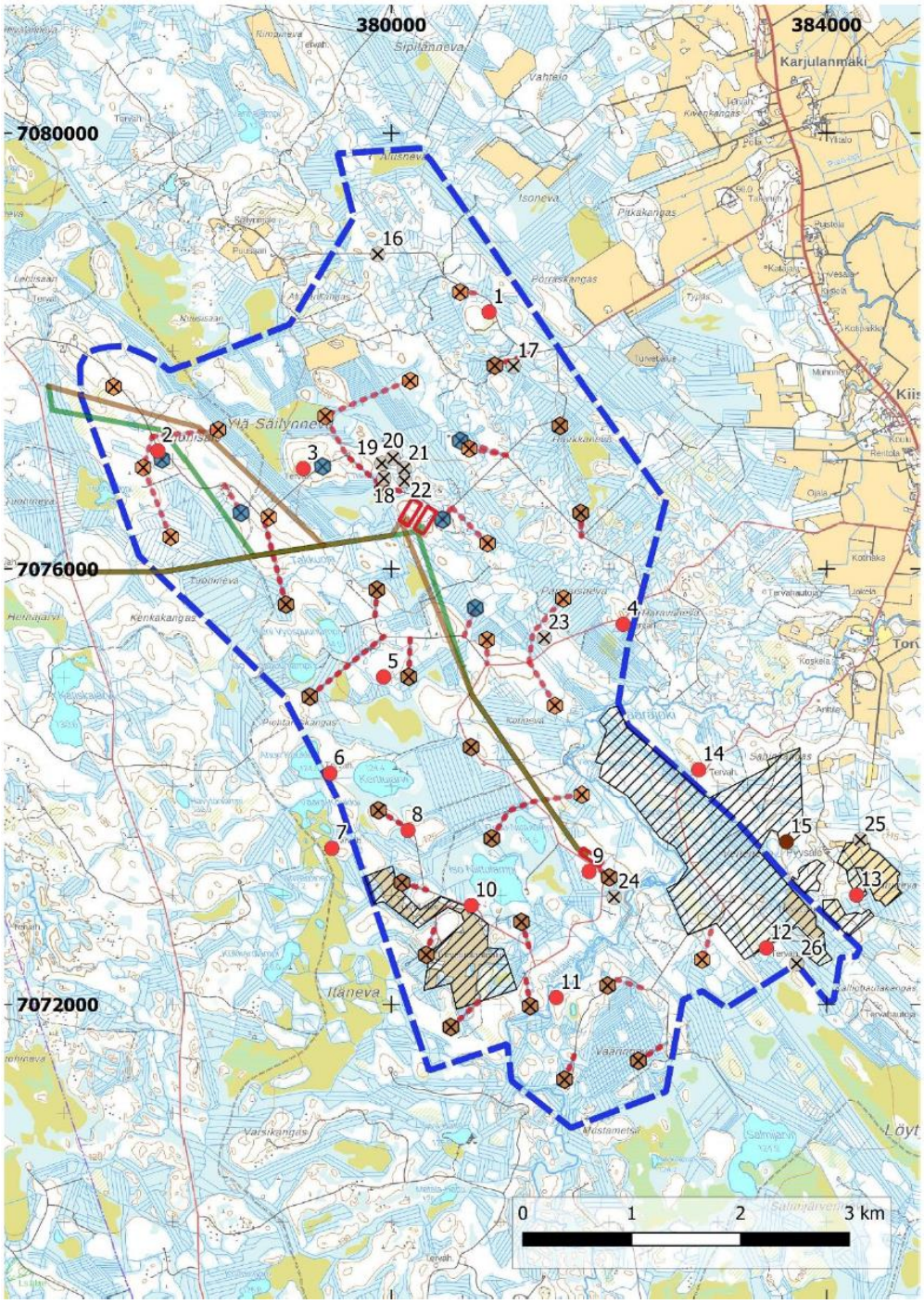


Kuva 67. Maastossa jalkaisin kuljetut alueet on merkitty sinisellä rasterilla.

Kenkäkankaalle suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin entuudestaan yksi muinaisjäännöskohde, joka on historiallisen ajan tervahauta. Inventoinnin tarkoituksena oli etsiä ennestään tuntemattomia arkeologisia kohteita alueelta sekä selvittää alueella sijaitsevien tunnettujen kohteiden nykytila.

Tunnetut muinaisjäännöskohteet:

- Korkiamaa, muinaisjäännöstunnus 1000025341 (nro 3)



Kuva 68. Yleiskartta inventointialueesta, inventointiajankohdan layoutsuunnitelma. Punaiset pisteet ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä, ruskea piste muu kulttuuriperintökohde ja harmaat pisteet mustilla rasteilla muita kohteita. Numerot viittaavat taulukkoihin 19-21, sekä tunnetuiden muinaisjäännöskohteiden listaan.

Kenkäkankaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin entuudestaan yksi muinaisjäännöskohde Korkiamaa, joka on historiallisen ajan tervahauta. Kesä- ja elokuussa 2023 tehdyn inventoinnin yhteydessä alueelta tavattiin 13 tervahautaa, yksi asuinpaikka sekä kymmenen rajamerkkiä.

Taulukko 19. Kiinteät muinaisjäännökset

Nro	mj-tunnus	Status	Nimi	Tyyppi	Tarkenne	Ajoitus
1.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Porraskangas	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
2.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Tuohisalo	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
3.	19999 25341	kiinteä muinaisjäännös	Korkiamaa	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
4.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Parviaiskangas	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
5.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Tynnyrikangas	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
6.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Ahon Koukun kangas	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
7.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Koukun Koukku	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
8.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Kerttujärvi	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
9.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Resu-Niittylampi	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat, röykkiöt	historiallinen, moderni
10.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Iso-Niittylampi	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
11.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Löytölampi	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
12.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Venetneva 1	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
13.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Niittuneva	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen
14.	Ei ole vielä	kiinteä muinaisjäännös	Mustanrapakonkangas	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	historiallinen

Taulukko 20. Muut kulttuuriperintökohteet.

nro	mj-tunnus	Status	Nimi	Tyyppi	Tarkenne	Ajoitus
15.	-	Muu kulttuuriperintökohde	Kassakangas	asuinpaikat, kivirakenteet	talonpohjat, röykkiöt	historiallinen

Taulukko 21. Muut kohteet.

nro	mj-tunnus	Status	Nimi	Tyyppi	Tarkenne	Ajoitus
16.	-	Muu	Äkälänkangas	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
17.	-	Muu	Maringaistenhautkangas	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
18.	-	Muu	Ala-Takkula 1	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
19.	-	Muu	Ala-Takkula 2	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
20.	-	Muu	Ala-takkula 3	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
21.	-	Muu	Ala-Takkula 4	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
22.	-	Muu	Ala-Takkula 5	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
23.	-	Muu	Lehtola	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
24.	-	Muu	Savolankuru	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
25.	-	Muu	Pyysalo	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen
26.	-	Muu	Venetneva	Kivirakenteet	rajamerkit	historiallinen

9.3 Vaikutusten arviointi

Tässä kappaleessa esitetään asiantuntija-arvio Kenkäkankaan aurinko- ja tuulivoimahankkeen sekä sisäisen sähkönsiirron vaikutuksista alueen maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.

9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Aurinko- ja tuulivoimaloiden rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen ympäristöön, tosin korkeat nosturit saattavat näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksista muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä takia ne jäävät vähäisiksi. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten huoltoteiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa ja suurelta osin metsäisellä alueella. Tuulivoimalarakenteiden suuren koon vuoksi huoltoteiden risteysalueilla ja jyrkemmissä käännöskohdissa puustoa joudutaan poistamaan normaalia risteystä enemmän kääntymisen mahdollistamiseksi. Aurinkovoimalan alueelta, joka sijaitsee peltoalueella, hakatulla metsätalousalueella sekä metsätalousalueella, poistetaan puusto kokonaan. Metsän raivaaminen muuttaa maiseman tilarakennetta ja tekee maisemasta avoimemman. Aurinkovoimalan alue mahdollisesti aidataan.

9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset muodostuvat suurikokoisista voimaloista, lapojen pyörimisliikkeestä ja lentoestevaloista, sekä sähkönsiirron rakenteista. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimalat eivät rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön kuten rakennuksiin tai voimajohtoihin. Tässä hankkeessa

teiden, sähkönsiirron ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat hyvin vähäiset verrattuna itse tuulivoimaloihin.

Tuulivoimaloiden paikalliset vaikutukset ovat hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta. Avoimilta alueilta, joissa näkemälinjat ja suunnat ovat suuria, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvinkin lähellä. Merkittävimmät voimaloiden näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat puuston peittävä vaikutus, etäisyyden kasvaminen sekä säätila ja valo-olosuhteet. Metsän hakkuut saattavat paikallisesti vaikuttaa merkittävästi tuulipuiston maisemavaikutuksiin sen elinkaaren aikana. Katvevaikutuksen poistuessa voimalat saattavat näkyä uusille alueille.

Sähkönsiirto

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähkönsiirto tapahtuu hankealueen sisällä pääsääntöisesti alueelle rakennettavan tai jo olemassa olevan tiestön yhteyteen suunnitelluin maakaapelein. Paikoittain kaapelin reitti eroaa tiestöstä ja sille raivataan reitti metsään. Hankealueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa, jotka koostuvat n. 55 m2 kokoisesta rakennuksesta ja sen yhteyteen muodostettavasta n. 2500 m2 laajuisesta kytkinlaitosalueesta. Kokonaisuus aidataan n. 2,5 m korkealla aidalla turvallisuussyistä. Sähköasemilta siirto tapahtuu ilmakaapelein Tuohinevalle SVE 1 tai SVE 2 linjauksen mukaisesti, missä liitytään SV1A Kukonkylä -sähkölinjaan. Sähkönsiirron rakenteilla on vaikutuksia tuulivoima-alueen sisäiseen maisemaan paikallisesti. Tuulivoima-alueen sisäisillä SVE 1 ja SVE 2 sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole juurikaan eroa maisemavaikutusten suuruuden osalta. Maakaapeleiden kaivaminen muualle kuin teiden yhteyteen vaatii puuston poistoa työkoneiden vaatimalta leveydeltä. Itse kaivanto on 1,5–2 m leveä, ja kaapelireitit pidetään jatkossa avoimena tältä leveydeltä. Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ilmakaapeliosuudet vaativat 42 m leveän puustosta vapaana pidettävän johtoaukean. Lisäksi aukean reunavyöhykkeillä (10 m) puiden korkeus on rajoitettu niin, etteivät puut saa kaatuessaan ulottua johtoihin. Sähkönsiirron rakenteita on havainnollistettu kappaleessa 4.2. Sähkönsiirron vaikutukset hankealueella ovat ilmakaapeleiden osalta suuria, mutta vaikutukset jäävät paikallisiksi metsän näkymiä sulkevan vaikutuksen vuoksi. Tuulivoima-alueen ulkopuolinen sähkönsiirto, hankealueelta Kukonkylän sähköasemalle on tarkasteltu omassa vaikutusten arviointiraportissa, joka on erillisenä asiakirjana tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten arvioinnista on vastannut AFRY Finland Oy.

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan. Sähkönsiirtoverkon muutos on paikallisesti suuri. Sähkönsiirtoverkon maisemavaikutukset sulkeutuneen maiseman keskellä eivät yllä kauas ja paikallisen maiseman herkkyys muutokselle on pieni, joten vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisiksii.

Aurinkovoima

Aurinkovoimala koostuu aurinkopaneelirivistöistä ja niiden välisistä kytkennöistä. Aurinkopaneelit suunnataan kohti etelää, ja niiden kallistuskulma maanpintaan nähden on noin 30–45 astetta. Paneelien korkeus on noin 3–4 metriä, ja paneelirivien etäisyys toisistaan on noin 6–12 metriä asennustavasta riippuen. Paneelien asennustapa valitaan maaperän ominaisuuksien mukaan. Alueelle sijoitetaan myös muutamia muuntamoita tai muuntajakontteja. Aurinkovoimalan sähköverkkoliityntä toteutetaan maakaapelilla hankealueen eteläosaan rakennettavalle sähköasemalle.

Aurinkovoimalan maisemavaikutukset ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella (noin 0–2 km). Merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat aurinkopaneeleista ja alueen tiestöstä, sekä sähkönsiirrosta. Visuaalinen vaikutusalue on paikallinen johtuen aurinkopaneelien matalasta rakenteesta. Lähiympäristöstä katsottuna laajan alueen peittävä, geometrinen paneelimuodostelma on kuitenkin maiseman hallitseva elementti. Peltoviljelyn ja metsätalouden tuotantomaisema muuttuu

energiantuotantomaisemaksi, joka omaa teollisuusmaiseman piirteitä. Paikallisen maiseman luonne siis muuttuu, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska aurinkovoima-alue on pääosin metsän ympäröimä.

Aurinkovoimalat vaativat tyypillisesti vain vähän huoltotoimenpiteitä. Yleisin huoltotoimenpide on aurinkopaneelien puhdistaminen pölystä tai muusta liasta. Talvella aurinkopaneelit voidaan tarvittaessa puhdistaa lumesta. Paneelien tuotantoa seuraamalla voidaan tunnistaa huoltotarpeita, mikäli niiden suorituskyky laskee esimerkiksi lian tai vikaantuneen komponentin vuoksi.

Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysit on laadittu maasto- ja puustomallien perusteella. Kuvissa 69 ja 70 on esitetty Kenkäkankaan tuulipuiston voimaloiden näkyvyys hankkeen vaikutusalueella (35 km). Kaupunki-/taajama-alueille näkyvien voimaloiden määrä ei näyttäydy kuvissa oikein, sillä mallinnus ei ota huomioon rakennusten katvevaikutusta.

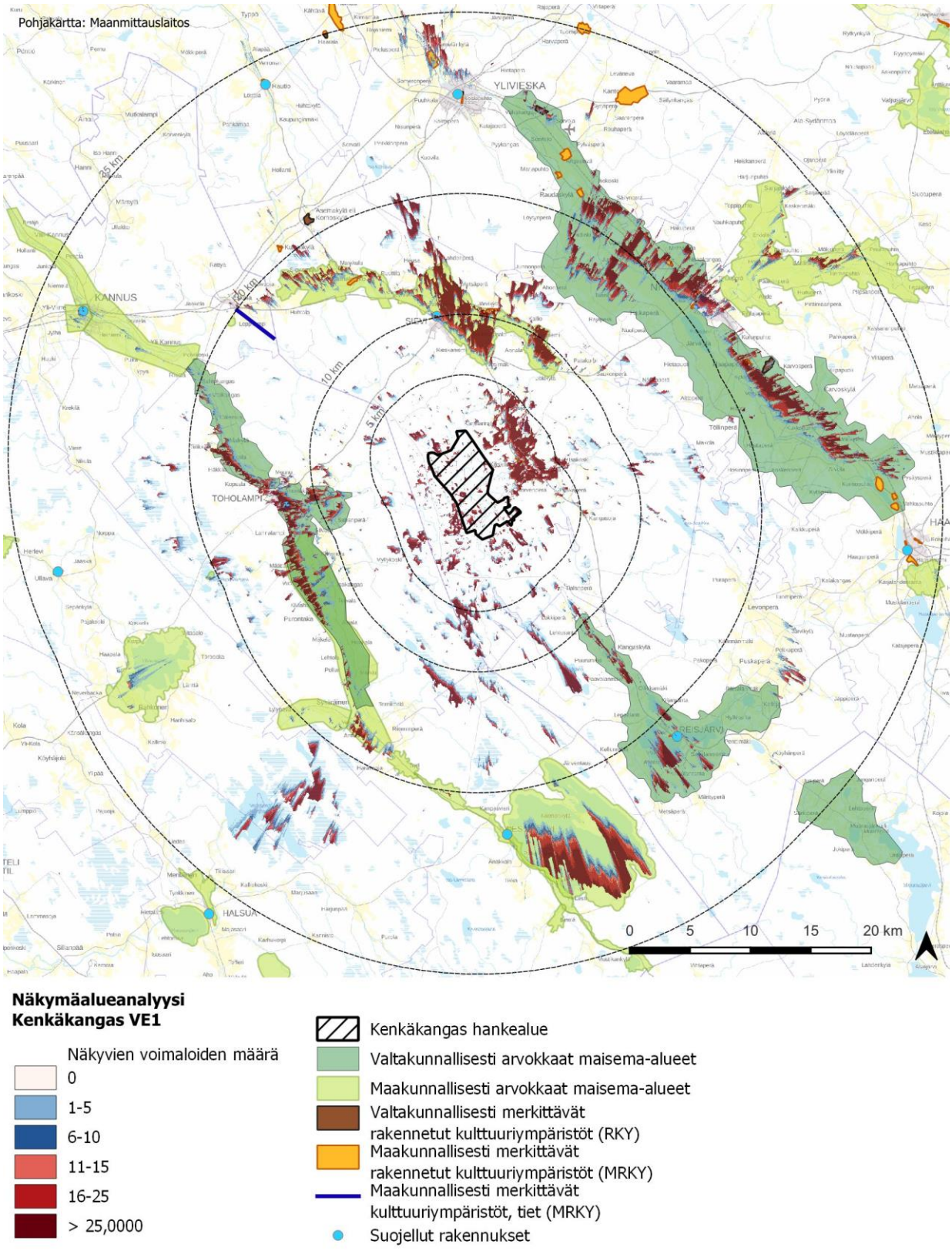
Näkymäalueanalyysin raporttiaineistot ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä (AFRY). Selvityksessä on käytetty Maanmittauslaitoksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimien aineistojen käyttölupien alaista materiaalia, jotka on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen - lisenssillä: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi.

Näkemäalueanalyysissä selvitettiin, mistä kohdin ympäröiviä alueita suunnitellut tuulivoimalat on mahdollista havaita ottaen huomioon paikalliset maaston muodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkyvyyden määrityksessä tarkastelukorkeus oli 1,65 m maanpinnasta, turbiinin napakorkeus 214 m ja turbiinien roottorin halkaisija 172 m.

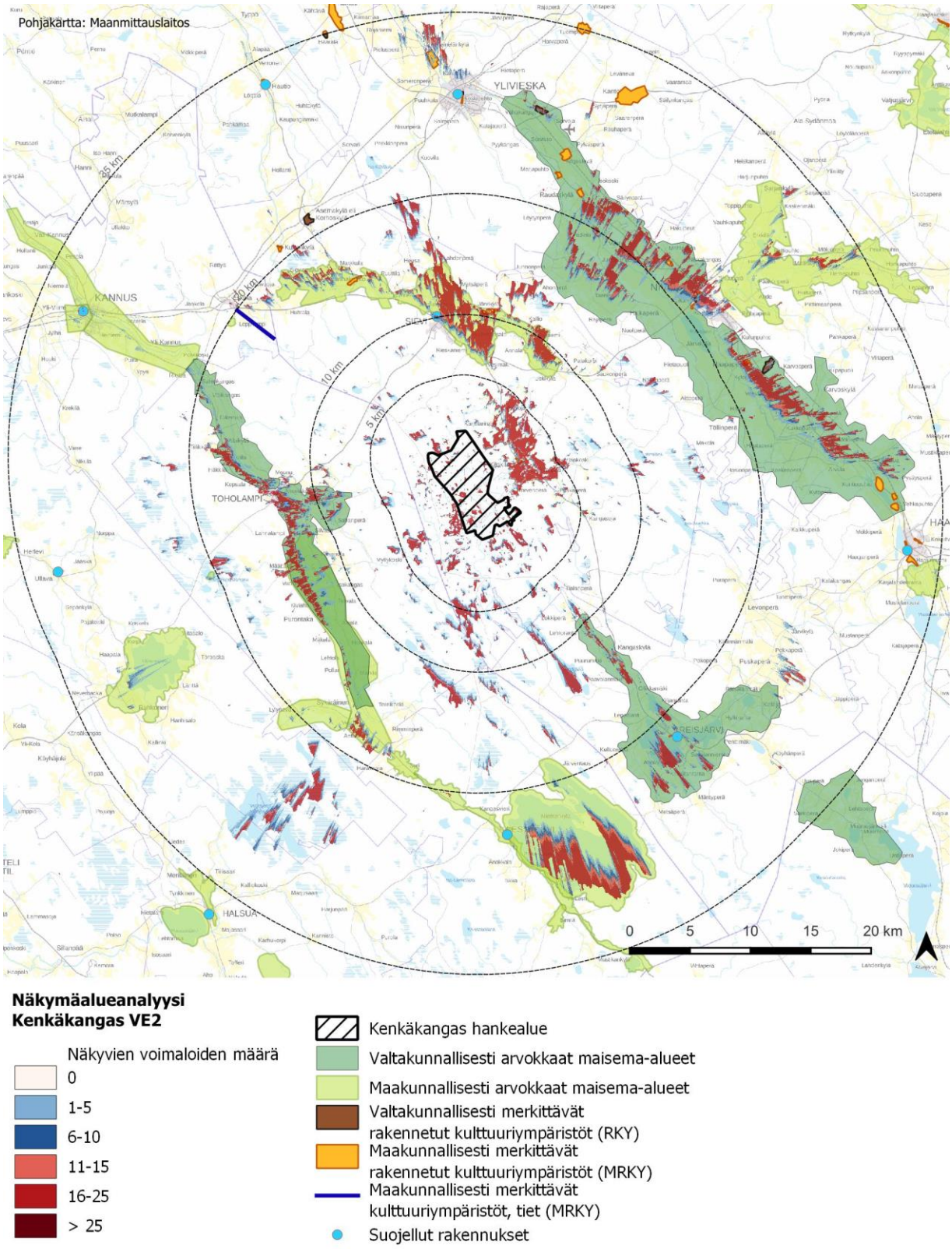
Analyysissä oletetaan, että metsän sisälle turbiinit eivät näy, vaan puusto peittää näkyvyyden. Tästä syystä lopullisesta analyysituloksesta metsäalueet ovat määriteltyjä alueiksi, joilta ei ole näkyvyyttä tuuliturbiineille. Tämä ei välttämättä vastaa todellisuutta, sillä varsinkin metsän reunaa lähestyttäessä voimalat alkavat näkyä myös puiden ja kasvillisuuden lomasta.

Analyysissä käytettiin 257 metrin korkeuspisteen näkyvyyttä tuuliturbiinien paikoilla. Tämä tarkoittaa, että voimala tulkitaan näkyväksi, jos vähintään puolet voimalan lavasta näkyy tarkastelupisteeseen. Tuloksista käy ilmi, kuinka monta tuulivoimalaa on nähtävissä mistäkin maaston kohdasta.

Analyysin perusteella alueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi monille laajoille peltoaukeille sekä soille ja vesistöjen hankealueesta katsottuna vastakkaisen puolen rannoille. Näkemäalueanalyysin mukaan Kenkäkakankaan voimalat näkyvät erityisesti Kiiskilään Reisjärventien varteen sijoittuville peltoaukeille, minne sijoittuu myös jonkin verran asumista. Kiiskilässä sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, joka pitää sisällään vanhaa kylämiljöötä. Suuri osa alueen rakennuksista on erittäin huonossa kunnossa. Reisjärventien länsipuolelle sijoittuvat ovat alueesta ovat puustoisia, eivätkä tuulivoimalat todennäköisesti näy alueelle. Reisjärventien itäpuolella alue on avoimempaa ja voimalat saattavat näkyä. Kenkäkankaan tuulivoimalat näkyvät hyvin myös Evijärven ja Vääräjokilaakson maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä valtakunnallisesti merkittäville Lestijokilaakson kulttuurimaisemien ja Kalajokilaakson viljelymaisemien alueille. Asutukseen kohdistuvia maisemavaikutuksia on jäljempänä tarkasteltu tarkemmin karttatarkasteluna näkymäalueanalyysin perusteella.



Kuva 69. Laaja näkymäalueanalyysi Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdosta VE 1 (35 voimalaa) esitettynä maiseman arvokohteiden kanssa. Analyysi osoittaa vain Kenkäkankaan tuulivoimapuiston voimaloiden näkymäalueet. Näkymäalueanalyysi 22.02.2024.



Kuva 70. Laaja näkymäalueanalyysi Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdosta VE 2 (25 voimalaa) esitettynä maiseman arvokohteiden kanssa. Analyysi osoittaa vain Kenkäkankaan tuulivoimapuiston voimaloiden näkymäalueet. Näkymäalueanalyysi 22.02.2024.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön vyöhykkeittäin

Vaikutukset hankealueella

Nykyisellään hankealueen maankäyttö on pääasiassa maatalousaluetta, talousmetsää ja suota. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Tuulivoimalan osien suuren koon vuoksi huoltotiet ja etenkin risteyskohdat vaativat paikoitellen puuston karsimista laajemmalta alueelta kääntymisen mahdollistamiseksi. Kenkäkankaan aurinko- ja tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan hankealueen sisällä maakaapeleilla olemassa olevaa ja rakennettavaa tiestöä hyödyntäen sekä ilmajohdoin kartan (Kuva 62 ja Kuva 63) mukaisesti. Hankealueen sisäinen sähkönsiirron voimajohtolinja päättyy hankkeen länsipuolelle voimajohtolinjaan, jota hanketoimija on suunnitellut yhdessä viereisen Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa. Tästä pisteestä lähtee siirtolinja Kukonkylän sähköasemalle. Ilmajohtojen vaatima johtokäytävä on 42 m leveä puustosta vapaana pidettävä kaistale. Lisäksi aukean reunavyöhykkeillä (10 m) puiden korkeus on rajoitettu niin, etteivät puut saa kaatuessaan ulottua johtoihin. Sähkönsiirto aiheuttaa muutoksen hankealueen maisemaan koko tuulipuiston toiminnan ajalle.

Toimenpiteet aiheuttavat voimakkaita muutoksia alueen sisäiseen maisemakuvaan. Hankealueella voimaloiden koettu vaikutus on erittäin suuri. Voimalat ovat maiseman hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokemiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. Hankealueella ei ole kulttuuriympäristöjä tai muita erityisiä maisemallisia arvoja, eikä se ole virkistyksen kannalta merkittävä alue.

Vaikutukset ***välittömällä vaikutusalueella (n. 0–2 km)***

Ympäristöministeriön raportissa (Weckman 2006) on esitetty tuulivoimaloille maisemallinen dominanssivyöhyke eli välitön vaikutusalue, joka on määritelty olevan noin 10 kertaa voimalan napakorkeuden etäisyydelle ulottuva alue, eli Kenkäkankaan tapauksessa noin 2 km yksittäisestä tuulivoimalasta. Dominanssivyöhykkeellä tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Voimalat ovat läsnä maisemassa visuaalisesti ja äänimaiseman kautta ja vaikuttavat näin ollen maiseman kokemiseen voimakkaasti. Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden rakenne erottuu hyvin ja esimerkiksi harukset ovat havaittavissa selkeästi.

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Kiiskilä sijaitsee lähimmillään vain noin 1,5 km päässä hankealueesta. Kiiskilässä sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, joka pitää sisällään vanhaa kylämiljöötä. Suuri osa alueen rakennuksista on erittäin huonossa kunnossa. Reisjärventien länsipuolelle sijoittuvat ovat alueesta ovat puustoisia, eivätkä tuulivoimalat todennäköisesti näy alueelle. Reisjärventien itäpuolella alue on avoimempaa ja voimalat saattavat näkyä.

Vaikutukset ***lähialueella (n. 2–5 km)***

Lähialueilla tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin. Lähialueella voimalat hallitsevat maisemaa suuren kokonsa vuoksi. Voimaloiden rakenteet, kuten harukset ovat havaittavissa vielä noin 3 kilometrin etäisyydeltä. Lähialueella Kenkäkankaan voimalat tulevat näkymään joihinkin asuinrakennuksiin Kiiskilän kylällä alueilla, jotka sijaitsevat peltoaukeiden reunalla siten, että hankealueen suuntaan avautuu pitkiä esteettömiä näkymiä. Rakennukset myös peittävät näkymiä, mutta näkymäalueanalyysi ei huomioi tätä vaikutusta.

Näkymäalueanalyysi ei myöskään huomioi pihakasvillisuutta tai pihapiirin rakennetta, jolla saattaa yksittäistapauksissa olla suurikin vaikutus voimaloiden näkymiseen. Tuulivoimaloiden vaikutukset pienipiirteiseen lähimaisemaan ovat usein hyvin pienet. Mikäli maisematilat eivät ole laajoja aukeita maisemia, vaan tiiviimpiä kyläympäristöjä ja pihapiirejä, ei tuulivoimaloilla ole useinkaan maiseman kannalta suurta merkitystä. Aukeavat näkymälinjat kohti hankealuetta tai suuret korkeusvaihtelut saattavat muuttaa tilannetta ja nostaa tuulimyllyjen koettua asemaa maisemakokonaisuudessa esimerkiksi sijoittuessaan merkittävien nähtävyyksien tai maisemien taustalle.

*Vaikutukset **ulommalla vaikutusalueella (n. 5–10 km)***

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat alkavat sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Lestijokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Reisjärven kulttuurimaisemat noin 9,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näiltä alueilta avautuu jonkin verran näkymiä hankealueelle ulommalla vaikutusalueella. Vyöhykkeellä eniten näkymiä hankealueelle muodostuu kuitenkin Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maisema-alueella (MAMA).

*Vaikutukset **kaukoalueella (n. 10–20 km)***

Kaukoalueella tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuvaa. Aukeilla paikoilla, missä näkymä on laaja ja tuulipuistoja on enemmän, voi yhteisvaikutus olla alueen luonteen kannalta merkittävä.

Vyöhykkeellä näkymiä hankealueelle muodostuu erityisesti Lestijokilaakson kulttuurimaiseman (VAMA), Kalajokilaakson viljelymaisemien (VAMA), Lestijokivarren kulttuurimaisemat Kannuksessa (MAMA), Evijärven sekä Vääräjokilaakson kulttuurimaiseman (MAMA).

Hankkeen kaukoalueella (>10 km) on muutamia olemassa olevia tuulivoima-alueita

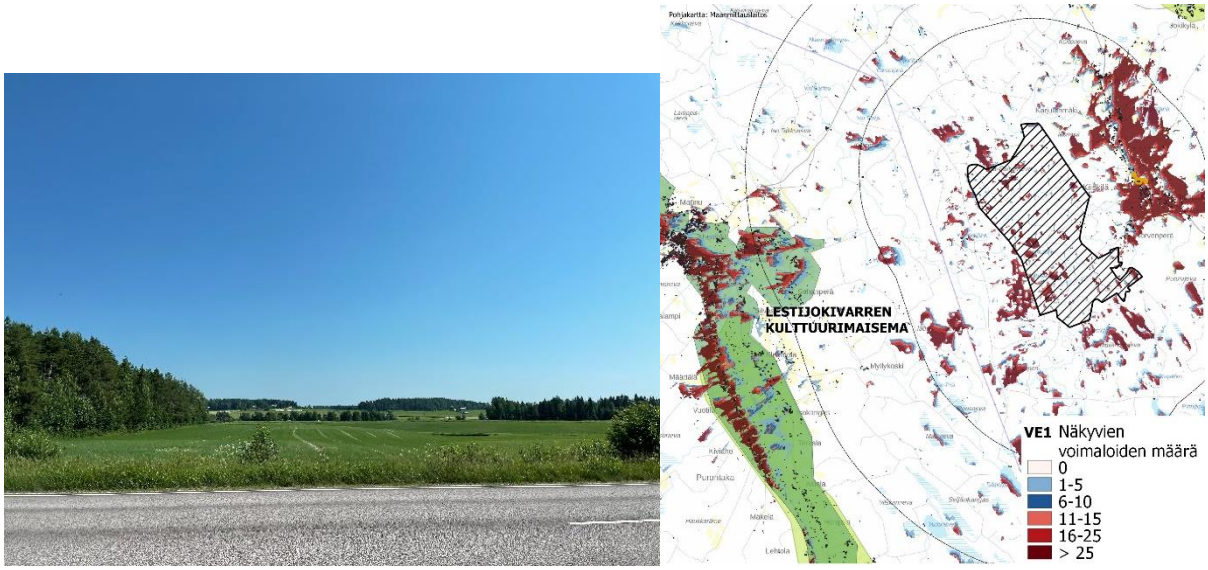
*Vaikutukset **teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (n. 20–35 km)***

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä.

Kenkäkankaan maksiminäkyvyysvyöhykkeellä on useampia arvokkaita maisema-alueita sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Näkymäalueanalyysien perusteella näkymiä hankealueen tuulivoimaloihin muodostuu tällä vyöhykkeellä erityisesti Kalajokilaakson länsireunalta, Reisjärven kulttuurimaisema-alueelta sekä Lestijärven etelärannoilta.

Vaikutukset hankkeen kannalta herkimmiksi arvioituihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Arvokohde 1. Lestijokilaakson kulttuurimaisema – Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue



Kuva 71. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 7 km:n päähän valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, Lestijokivarren kulttuurimaisemasta.

Muutoksen suuruus: Voimalat sijoittuvat Lestijokilaakson avointa maisemakuvaa reunustavan metsäisen silhuetin taustalle, maisema-alueen länsipuolelle. Hankealuetta lähimmät maisema-alueen osat sijoittuvat etäisyysvyöhykkeistä ulommalle vaikutusalueelle (5–10 km). Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat ovat suuressa roolissa maisemaa, mutta alkavat sulautua osaksi maisemaa. Maisema-alue jatkuu pitkälle ja etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat hallitsevat maisemaa yhä vähemmän.

Näkymäalueanalyysin perusteella Kenkäkankaan tuulivoimalat näkyvät huomattavan laajalle alueelle Lestijokilaaksossa, erityisesti Toholammin keskustaan ja maisema-alueen länsiosiin. Jokilaaksoon syntyy myös katvealueita, joihin voimalat eivät näy. Metsäiset saarekkeet ja kaventumat avoimessa viljelysmaisemassa sekä rakennukset, pihapiirit ja kyläalueet muodostavat suljetumpia maisematiloja ja estävät näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Maiseman herkkyys: Lestijokilaakson kulttuurimaisema Toholammin keskustan alueella sijoittuu laajassa maisemarakenteessa maisemalliseen solmukohtaan, jossa selänteet ja laaksot sekä asutus kohtaavat.

Lestijokilaakso on laaja ja selkeä maisema-alue. Jokilaaksoa reunustaa metsäiset selännealueet ja vaihettumisvyöhykkeet. Maiseman suuri mittakaava vähentää sen herkkyyttä muutoksille.

Lestijokilaakson ympäristössä on vain muutamia tuulivoimaloita entuudestaan. Lähimmät olemassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat maisema-alueen koillis- ja luoteispuolilla. Kenkäkankaan hankealueen suunnassa tuulivoimaloita ei ole, mutta suunniteltuja hankkeita on useita. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sekä muut lähialueen tuulivoimahankkeet toisivat tuulivoimaloita maisemaan lisää. Ympäristöministeriön raportissa *Tuulivoima ja maisema* (Weckman 2006) todetaan, että ”mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä”. Lestijokilaakson kulttuurimaiseman pitkän historian omaavan maiseman ja teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden välillä voidaan nähdä muodostuvan ristiriitaa.

Muutoksen merkittävyys: Lestijokilaakson kulttuurimaisema-alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi ja Kenkäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus pieneksi ja vaikutuksen merkittävyys näin vähäiseksi. Havainnekuvien (kuvat 93–96) perusteella voidaan todeta, että Kenkäkankaan hankkeen vaikutukset alueelle jäävät pieniksi.

Arvokohde 5. Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat – Maakunnallisesti arvokas maisema-alue



Kuva 72. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 7 km:n päähän maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemista.

Muutoksen suuruus: Voimalat sijoittuvat Evijärven ja Vääräjokilaakson avointa maisemakuvaa reunustavan metsäisen silhuetin taustalle, maisema-alueen pohjoispuolelle. Hankealuetta lähimmät maisema-alueen osat sijoittuvat etäisyysvyöhykkeistä ulommalle vaikutusalueelle (<10 km). Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat ovat suuressa roolissa maisemaa, mutta alkavat myös sulautua osaksi maisemaa. Maisema-alue jatkuu kaukovaikutusalueen puolelle (10–20 km) ja etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat hallitsevat maisemaa vähemmän.

Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät huomattavan laajalle alueelle maisema-alueella. Jokilaaksoon syntyy myös katvealueita, joihin voimalat eivät näy. Metsäiset saarekkeet ja kaventumat avoimessa viljelysmaisemassa sekä rakennukset, pihapiirit ja kyläalueet muodostavat suljetumpia maisematiloja ja estävät näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Voimalat näkyvät kuitenkin lähes koko Sievin peltoaukeille.

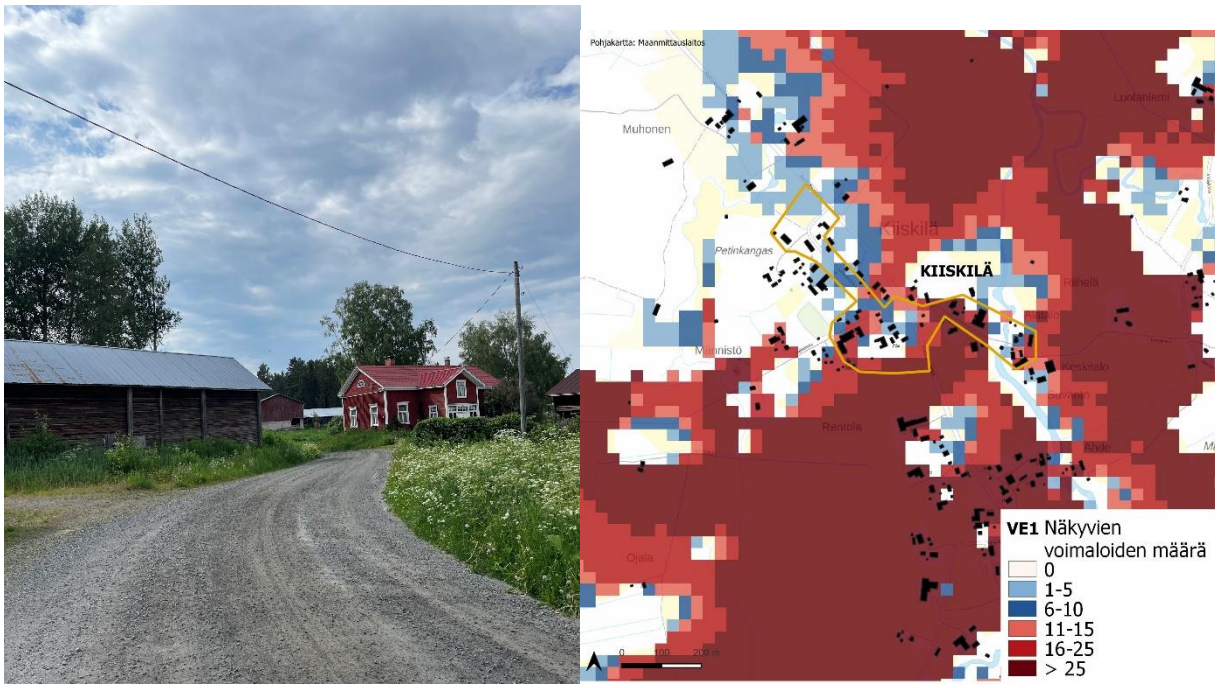
Maiseman herkkyys: Evijärven ja Vääräjokilaakson maisema-alue sijoittuu laajassa maisemarakenteessa maisemalliseen solmukohtaan, jossa selänteet ja laaksot sekä asutus kohtaavat. Vääräjokivarren jokilaakso on laaja ja selkeä maisema-alue, mutta kuitenkin suhteellisen pienipiirteinen jokilaakso verrattuna alueen muihin jokilaaksoihin. Vääräjoen jokilaakso suuntautuu Keski- ja Pohjois-Pohjamaan jokilaaksoista poikkeavasti itä-länsisuuntaisesti ja joki mutkittelee maisema-alueella runsaasti. Jokilaaksoa reunustaa metsäiset selännealueet ja vaihettumisvyöhykkeet. Maiseman suuri mittakaava vähentää sen herkkyyttä muutoksille.

Evijärven ja Vääräjokilaakson maisema-alueen ympäristössä on muutamia olemassa olevia tuulivoimaloita, mutta ei hankealueen suunnassa. Nykyiset tuulivoimalat sijoittuvat maisema-alueen itä-, länsi- ja

eteläpuolille. Kenkäkankaan sekä muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden voimalat loisivat uuden elementin maisemaan hankealueen suunnalle. Hankealueen suunnassa avointa maisemaa reunustavalle metsäalueelle ei tällä hetkellä sijoitu juuri ihmisen rakentamia elementtejä. Ympäristöministeriön raportissa *Tuulivoima ja maisema* (Weckman 2006) todetaan, että ”mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä”. Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien pitkän historian omaavan maiseman ja teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden välillä voidaan nähdä muodostuvan ristiriitaa.

Muutoksen merkittävyys: Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisema-alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi ja Kenkäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus kohtalaiseksi ja vaikutuksen merkittävyys kohtalaiseksi.

Arvokohde 31. Kiiskilä – Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö



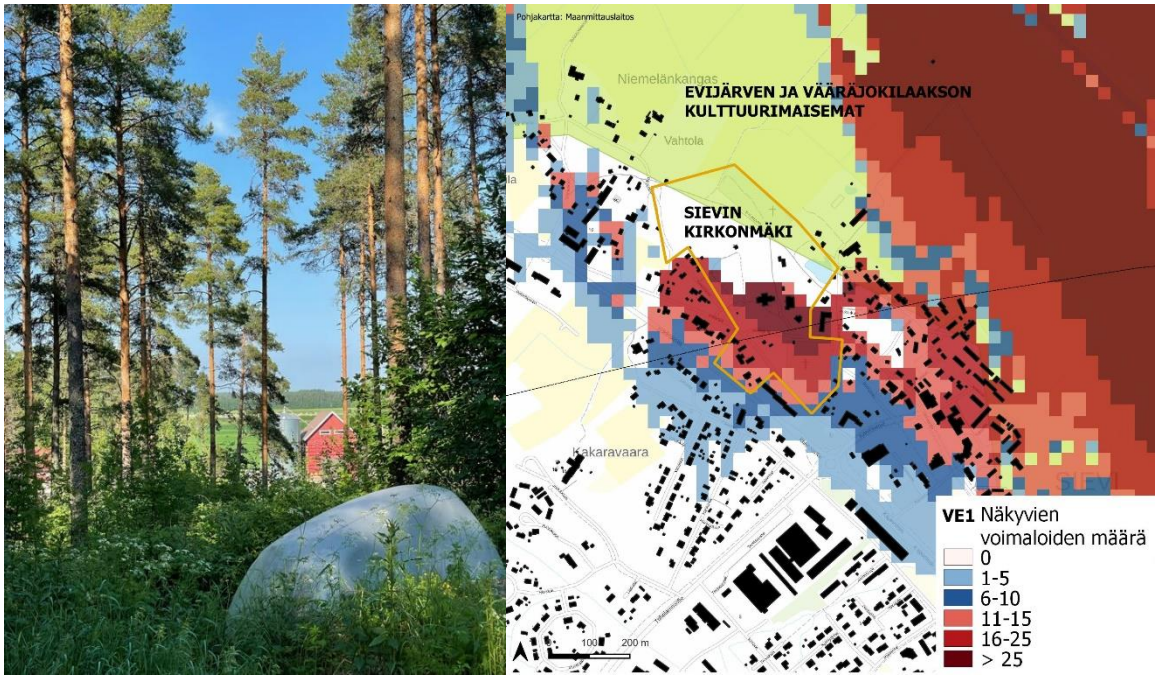
Kuva 73. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 2 km päähän Kiiskilän maakunnallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä.

Muutoksen suuruus: Voimalat sijoittuvat Kiiskilän länsipuolelle. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät laajalle osalle Kiiskilän kulttuuriympäristöä. Rakennetun ympäristön kasvillisuus, rakennukset ja muut rakenteet kuitenkin peittävät näkymiä, eivätkä tuulivoimalat näy kaikkialle. Rakennuspaikoilla jotka sijaitsevat peltoaukeiden reunalla siten, että hankealueen suuntaan avautuu pitkiä esteettömiä näkymiä voimalat erottuvat paremmin. Kiiskilä sijoittuu kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston lähivaikutusalueelle (etäisyys <5 km). Tuulivoimaloista muodostuu maisemakuvaa hallitseva elementti kohtiin, joille se näkyy.

Maiseman herkkyys: Kiiskilän kylä on maisemaltaan pienipiirteinen ja melko sulkeutunut. Pihapiirit, rakennukset, puusto ja kasvillisuus rajaavat näkymiä monin paikoin niin, että avoimia näkymiä hankealueelle ei muodostu. Peltoaukeilta näkymiä muodostuu hankealueelle enemmän, mutta kyläalueelta tuulivoimalat näkyvät vain yksittäisinä pilkahduksina rakennusten ja puuston lomasta. Peltoalueiden reunamilla on jonkin verran yksittäisiä rakennuspaikkoja.

Muutoksen merkittävyys: Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi ja Kenkäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus pieneksi ja vaikutuksen merkittävyys näin ollen myös kohtalaiseksi.

Arvokohde 33. Sievin Kirkonmäki – Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö



Kuva 74. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 10 km päähän Sievin kirkonmäen maakunnallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä.

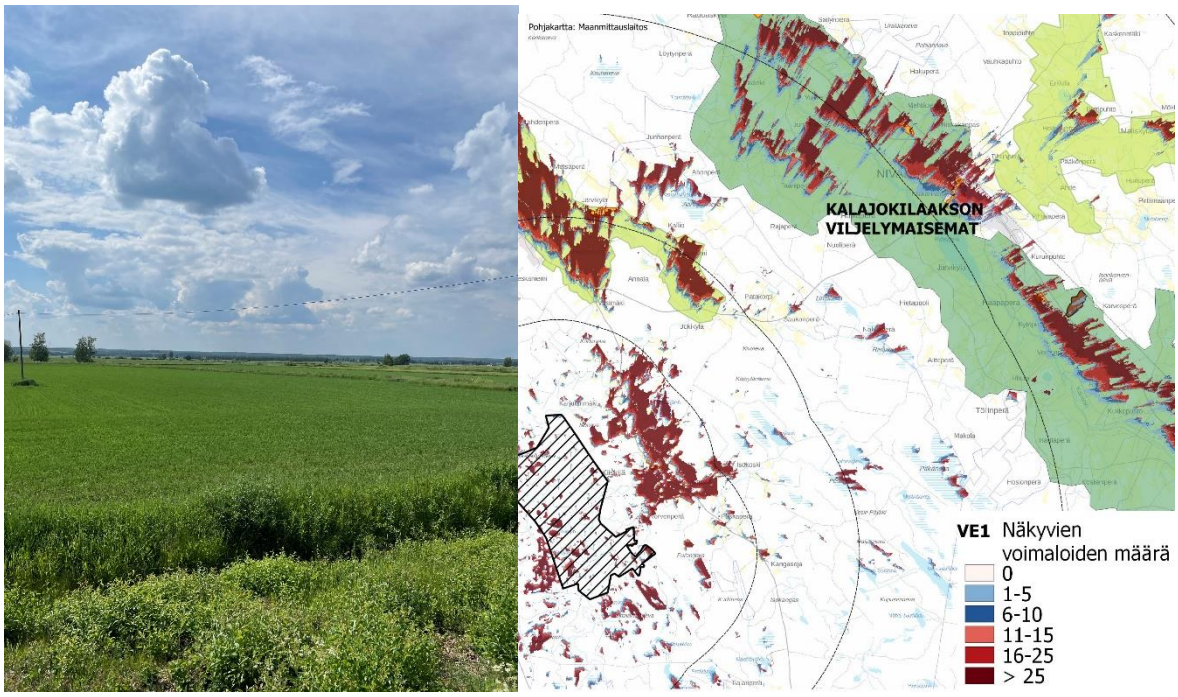
Muutoksen suuruus: Voimalat sijoittuvat Sievin kirkonmäen eteläpuolelle. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät kirkonmäen eteläreunalle. Rakennetun ympäristön kasvillisuus, rakennukset ja muut rakenteet kuitenkin peittävät näkymiä, eivätkä tuulivoimalat näy kaikkialle näkymäalueanalyysin osoittamalle alueellekaan. Sievin Kirkonmäki sijoittuu tuulivoimapuiston ulomman vaikutusalueen ja kaukovaikutusalueen rajalle.

Maiseman herkkyys: Sievin kirkonmäki on maisemaltaan pienipiirteinen ja sulkeutunut maisema. Kirkonmäki on kauttaaltaan puustoinen, lukuun ottamatta Sievin kirkkoa ympäröivää avointa pihapiiriä. Pitkiä avoimia näkymiä hankealueelle ei muodostu puuston peittäessä maisemaa. Voimalat voiva näkyä kirkonmäeltä voi pilkahduksina puuston lomasta.

Hankealueen suunnassa Sievin kirkonmäeltä ei näy muita tuulivoimaloita. Tuulivoimalat olisivat siis uusi elementti maisemassa, joskin ne eivät juuri näkyisi alueelle.

Muutoksen merkittävyys: Sievin kirkonmäen maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi ja Kenkäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus pieneksi ja vaikutuksen merkittävyys näin ollen vähäiseksi.

Arvokohde 3. Kalajokilaakson viljelymaisemat – Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue



Kuva 75. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 14 km:n päähän valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, Kalajokilaakson viljelymaisemasta.

Muutoksen suuruus: Voimalat sijoittuvat Kalajokilaakson avointa maisemakuvaa reunustavan metsäisen silhuetin taustalle, maisema-alueen itä- ja koillispuolelle. Hankealuetta lähimmät maisema-alueen osat sijoittuvat etäisyysvyöhykkeistä kaukovaikutusalueelle (10–20 km). Kaukovaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät pieninä ja sulautuvat maisemamaan. Maisema-alue jatkuu pitkälle ja etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat hallitsevat maisemaa vähemmän.

Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille maisema-alueella. Jokilaaksoon syntyy myös katvealueita, joihin voimalat eivät näy. Metsäiset saarekkeet sekä rakennukset, pihapiirit ja kyläalueet muodostavat suljetumpia maisematiloja ja estävät näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näkymiä muodostuu eniten maisema-alueen itäreunalla, joka sijoittuu teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle, jolle tuulivoimalat näkyvät sääolosuhteitten mukaan vain heikosti tai ei lainkaan.

Maiseman herkkyys: Kalajokilaakson viljelysmaisemat Nivalan keskustan seudulla sijoittuu laajassa maisemarakenteessa maisemalliseen solmukohtaan, jossa selänteet ja laaksot sekä asutus kohtaavat.

Lestijokilaakso on laaja ja selkeä maisema-alue. Jokilaaksoa reunustaa hankealueen puolelta metsäinen selännealue, joka vähentää näkymien avautumista maisema-alueelle. Maiseman suuri mittakaava vähentää sen herkkyyttä muutoksille.

Kalajokilaakson ympäristössä on muutamia olemassa olevia tuulivoimaloita. Nykyiset tuulivoimalat sijoittuvat maisema-alueen itä- ja länsipuolille. Kalajokilaakson maisema-alueen länsipuoliset tuulivoimapuistot ovat suhteellisen pieniä ja yksittäisiä ryppäitä maisema-alueen laajuuteen nähden. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto toisi voimaloita maisemaan lisää, tosin melko kauas horisonttiin. Ympäristöministeriön raportissa *Tuulivoima ja maisema* (Weckman 2006) todetaan, että ”mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on konflikti niiden välillä”. Kalajokilaakson viljelymaisemien pitkän historian omaavan maiseman ja teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden välillä voidaan nähdä muodostuvan ristiriitaa.

Muutoksen merkittävyys: Kalajokilaakson kulttuurimaisema-alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi ja Kenkäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus pieneksi ja vaikutuksen merkittävyys näin vähäiseksi.

Vaikutukset perinnebiotooppeihin

Perinnebiotoopeille ei muodostu Kenkäkankaan tuulivoimahankkeesta merkittäviä maisemallisia tai lajistoon kohdistuvia vaikutuksia. Luvussa 9.2.2 on kuvattu perinnebiotooppien sijoittumista hankkeen vaikutusalueelle sekä vaikutusalueella sijaitsevien perinnebiotooppien arvoluokitusta.

Valokuvat ja kuvasovitteet

Kuvasovitteisiin on istutettu mukaan myös hankealueen lähistölle sijoittuvat tuulivoimahankkeet. Kuvissa Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen voimalat on merkitty tunnistepistein kuviin.



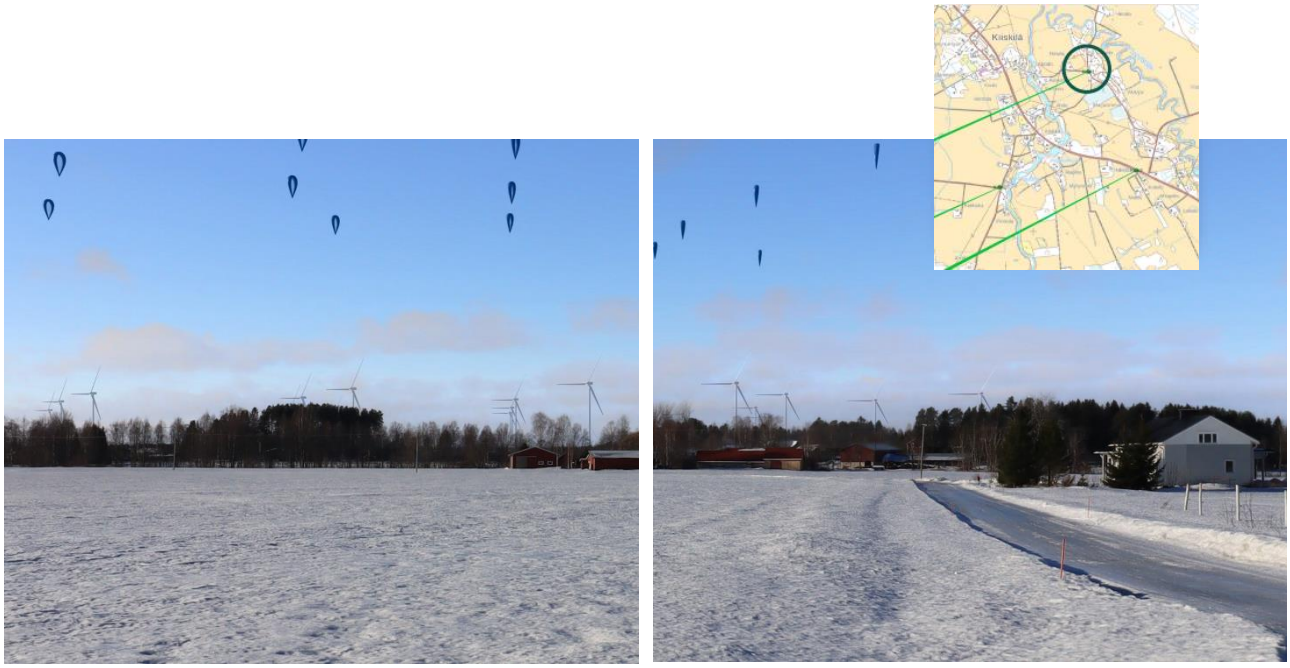
Kuva 76. Maiseman nykytila. Kuvapiste 1, Kiiskilä. Valokuva, laajakuvapanoraama (15 mm). Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä Jokikyläntein ja Passojantien risteyksessä.



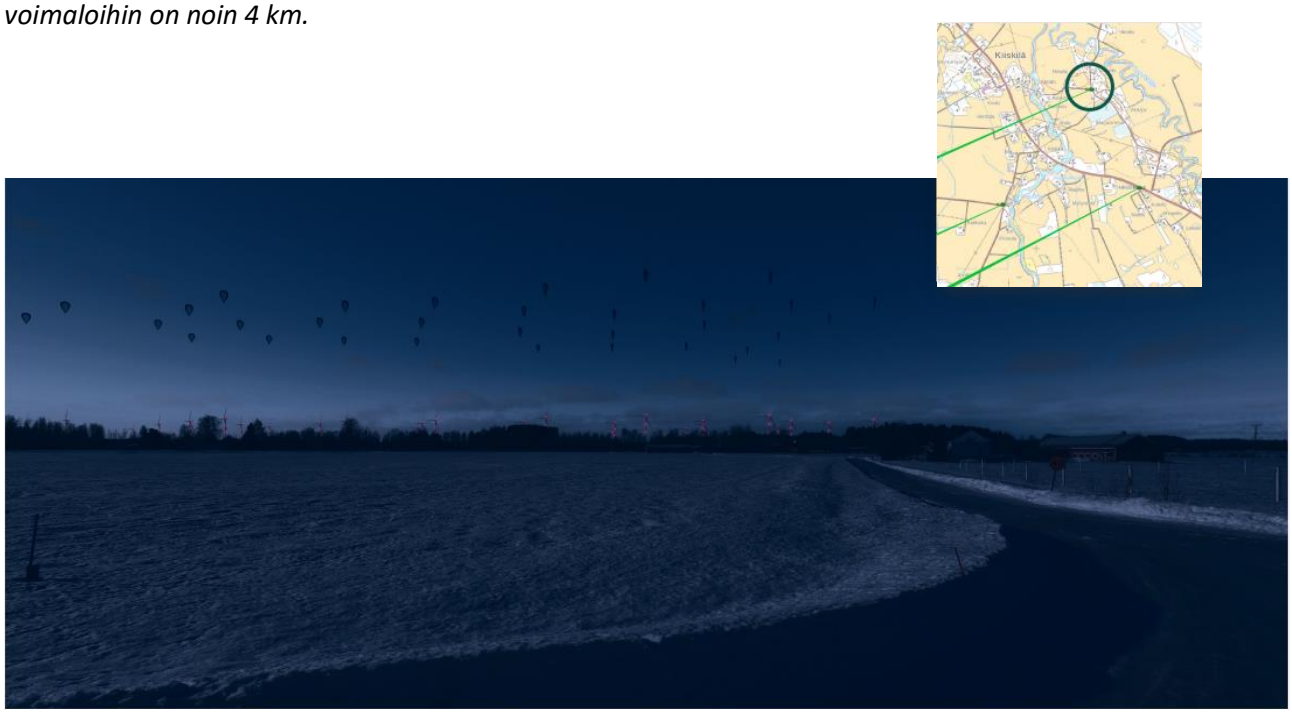
Kuva 77. VE 1. Kuvapiste 1, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä Jokikyläntein ja Passojantien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat melko selkeästi.



Kuva 78. VE 2. Kuvapiste 1, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä Jokikyläntein ja Passojantien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat melko selkeästi.



Kuva 79. VE 1. Kuvapiste 1, Kiiskilä. Sovitteet, ihmissilmää vastaavia tarkennuksia. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä Jokikyläntein ja Passojantien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km.



Kuva 80. VE 1. Kuvapiste 1, Kiiskilä. Sovite, käsitelty yökuvaksi lentoturvavaloilla. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä Jokikyläntein ja Passojantien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km.



Kuva 81. Maiseman nykytila. Kuvapiste 2, Kiiskilä. Valokuva, laajakulmapanoraama (15 mm). Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Torvenperäntien ja Kerttujärventien risteyksessä.



Kuva 82. VE 1. Kuvapiste 2, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Torvenperäntien ja Kerttujärventien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat selkeästi ja laajalla alueella.



Kuva 83. VE 2. Kuvapiste 2, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Torvenperäntien ja Kerttujärventien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat selkeästi ja laajalla alueella.



Kuva 84. VE 1. Kuvapiste 2, Kiiskilä. Sovitteet, ihmissilmää vastaavia tarkennuksia. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Torvenperäntien ja Kerttujärventien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 km.



Kuva 85. VE 1. Kuvapiste 2, Kiiskilä. Sovite, käsitelty yökuvaksi lentoturvavaloilla. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Torvenperäntien ja Kerttujärventien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 km.



Kuva 86. Maiseman nykytila. Kuvapiste 3, Kiiskilä. Valokuva, laajakulmapanoraama (15 mm). Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Reisjärventien ja Takalonperäntien risteyksessä.



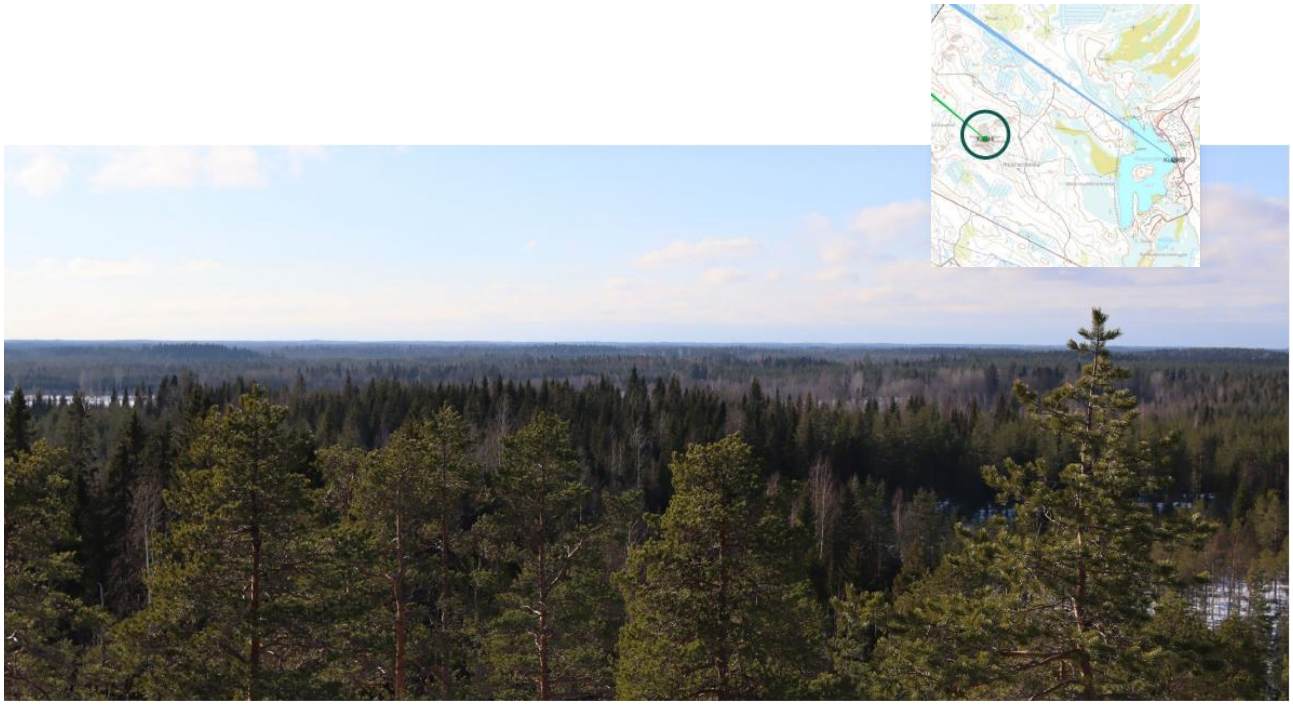
Kuva 87. VE 1. Kuvapiste 3, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Reisjärventien ja Takalonperäntien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat selkeästi.



Kuva 88. VE 2. Kuvapiste 3, Kiiskilä. Sovite, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Reisjärventien ja Takalonperäntien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat selkeästi.



Kuva 89. VE 1. Kuvapiste 3, Kiiskilä. Sovitteet, laajakulmapanoraama. Kuvauspaikka sijaitsee Kiiskilässä, Reisjärventien ja Takalonperäntien risteyksessä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4 km.



Kuva 90. Maiseman nykytila. Kuvapiste 4, Huuhankallion näköalatorni. Laajakulmapanoraama (15 mm). Kuvauspaikka sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähellä Maasydämenjärven matkailukohdetta.



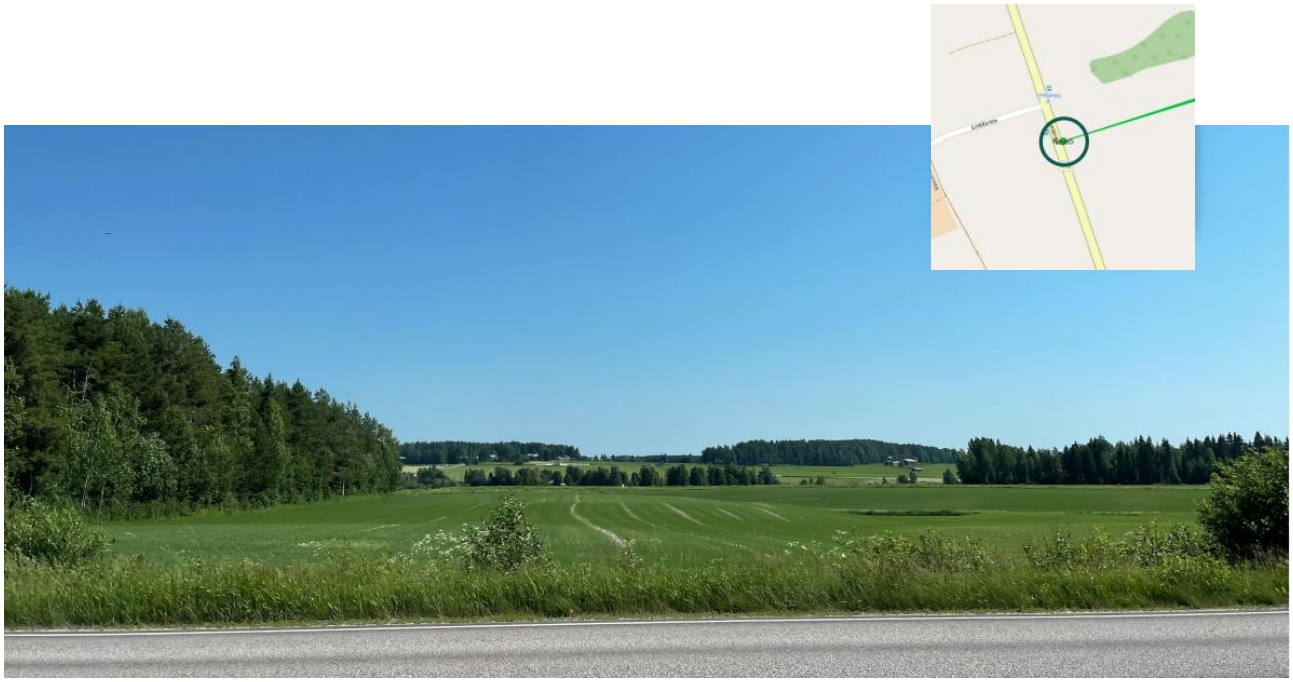
Kuva 91. VE 1. Kuvapiste 4, Huuhankallion näköalatorni. Sovite, suuntaus viitteellinen. Kuvassa vain Kenkäkankaan VE 1 voimalat. Kuvauspaikka sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähellä Maasydämenjärven matkailukohdetta. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 7,3 km. Tuulivoimalat ovat merkittävä uusi maisemaa määrittävä elementti.



Kuva 92. VE 2. Kuvapiste 4, Huuhankallion näköalatorni. Sovite, suuntaus viitteellinen. Kuvassa vain Kenkäkankaan VE 2 voimalat. Kuvauspaikka sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähellä Maasydämenjärven matkailukohdetta. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 7,3 km. Tuulivoimalat ovat merkittävä uusi maisemaa määrittävä elementti.



Kuva 93. VE 1. Kuvapiste 4, Huuhankallion näköalatorni. Sovite, suuntaus viitteellinen. Edessä viereisten hankkeiden voimalat. Kuvauspaikka sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähellä Maasydämenjärven matkailukohdetta. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 7,3 km. Voimalat hallitsevat maisemaa.



Kuva 94. Maiseman nykytila. Kuvapiste 5, Toholampi. Valokuva (26 mm). Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä.



*Kuva 95. VE 0. Kuvapiste 5, Toholampi. Sovite. Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä. Kuvassa näkyy **vain** viereisten hankkeiden voimalat.*



Kuva 96. VE 1/VE 2. Kuvapiste 5, Toholampi. Sovite. Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä. VE 1 ja VE 2 välillä ei ole näkyvyyseroa tältä suunnalta. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 14 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat heikosti muiden hankkeiden voimaloiden takana.



Kuva 97. VE 1/VE 2. Kuvapiste 5, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä. VE 1 ja VE 2 välillä ei ole näkyvyyseroa tältä suunnalta. Kenkäkankaan voimaloita merkitty punaisella ympyrällä, etualalla viereisten hankkeiden voimaloita. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 14 km.



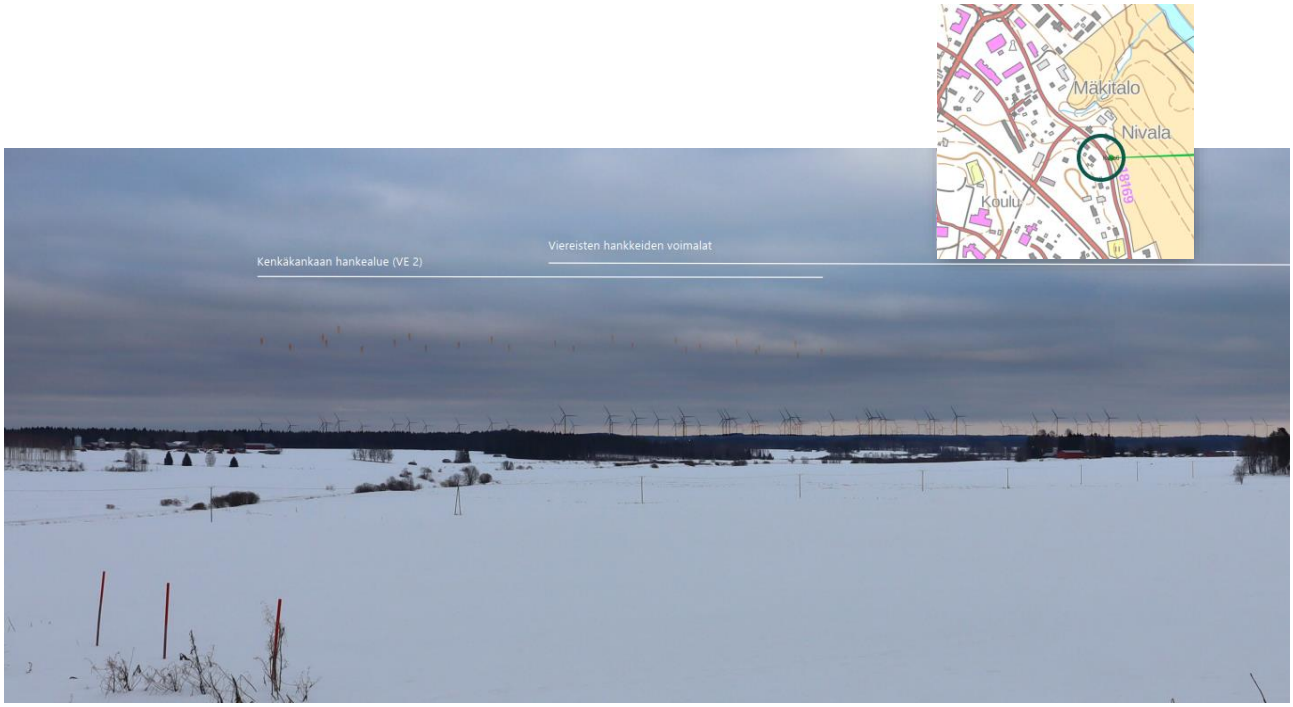
Kuva 98. Maiseman nykytila. Kuvapiste 5, Toholampi. Valokuva, laajakulma. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä.



*Kuva 99. VE 0. Kuvapiste 6, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvassa **vain** viereisten hankkeiden voimalat. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä.*



Kuva 100. VE 1. Kuvapiste 6, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 13 km (VE 1). Kenkäkankaan voimalat erottuvat heikosti.



Kuva 101. VE 2. Kuvapiste 6, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 14,5 km (VE 2). Kenkäkankaan voimalat erottuvat heikosti. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutuksen ero kokonaisuuteen ei monissa tapauksissa ole kovin merkittävä. Kuvapisteen 6 kohdalla vaihtoehtojen välillä ero on kuitenkin melko selvä, VE 1 levittää tuulivoimaloiden linjaa maisemassa pitemmälle kuin VE 2.



Kuva 102. Maiseman nykytila. Kuvapiste 7, Sievi. Valokuva, 50 mm tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Sievistä koilliseen, Raudaskyläntiellä.



Kuva 103. VE 1. Kuvapiste 7, Sievi. Sovite, 50 mm tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Sievistä koilliseen, Raudaskyläntiellä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 12,3 km (VE 1). Kenkäkankaan voimalat alkavat sulautumaan maisemaan, mutta erottuvat selkeästi.



Kuva 104. VE 2. Kuvapiste 7, Sievi. Sovite, 50 mm tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Sievistä koilliseen, Raudaskyläntiellä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on 13 km (VE 2). Kenkäkankaan voimalat alkavat sulautumaan maisemaan, mutta erottuvat selkeästi.



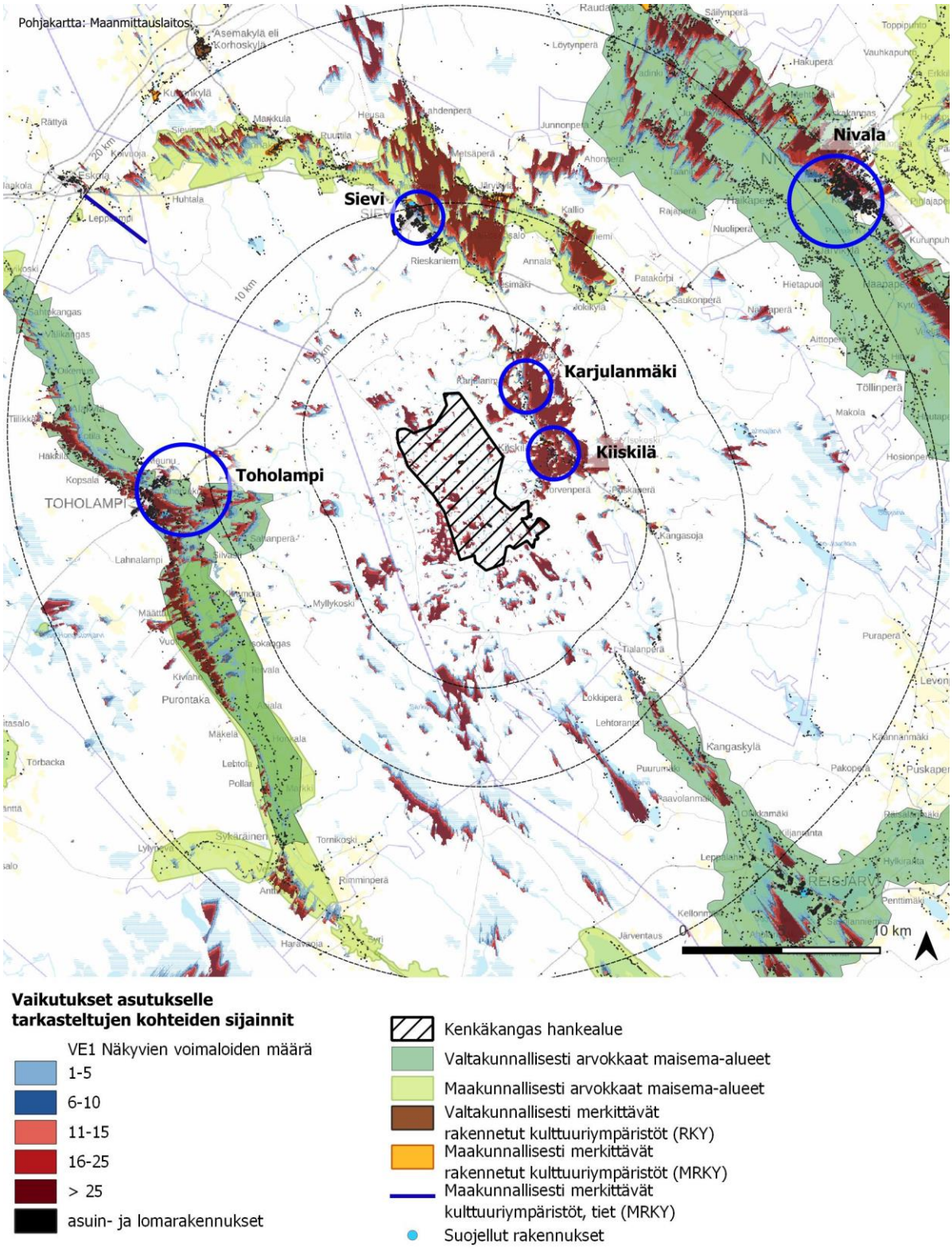
Kuva 105. Kuvapiste 4B, Maansydän-järven ranta. Kuvakulmasta Kenkäkankaan voimalat jäävät puuston taakse (VE 1/VE 2). Viereisten hankkeiden voimalat näkyvät alueelta.

Vaikutukset asutukselle

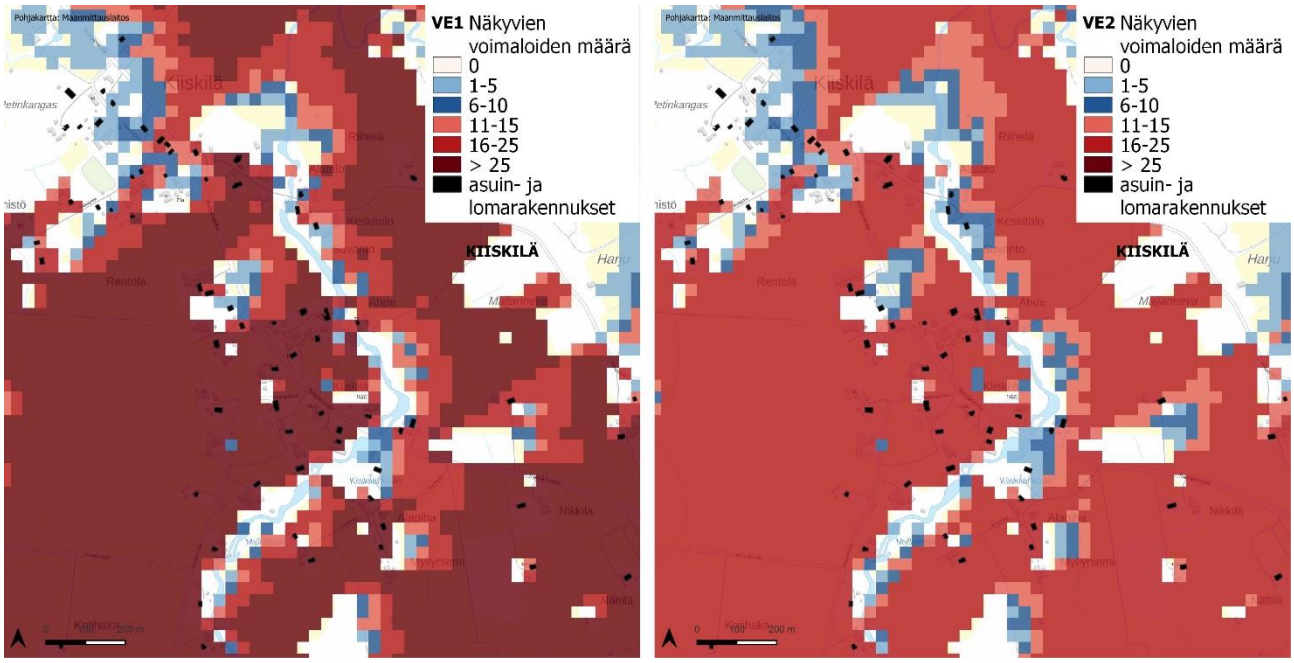
Rakennettu ympäristö painottuu voimakkaimmin alueen koillis- ja länsipuolelle Kalajokivarteen sekä pohjoispuolelle Sieviin. Nauhakylämäinen rakenne asettuu Kalajoen molemmin puolin ja jatkuu Kalajoelta Alavieskan ja Ylivieskan kautta Nivalaan. Kalajokivarren kaupunkien keskustat ovat luonteeltaan tiiviisti rakennettuja taajamia, jossa rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus rajaavat näkymiä. Jokivarren kylissä Kalajokilaakson peltoaukeat ovat laajoja. Metsäsaarekkeet, jotka ovat useassa kohtaa joen suuntaisia, katkovat pisimpiä näkymälinjoja peltoaukean leveyssuunnassa. Jokivarren asutus on keskittynyt peltoja reunustavien teiden lisäksi ryhmiksi viljelyaukeiden keskelle. Useimpien pihapiirien suojana on kookasta puustoa. Suurimmat vaikutukset pihapiireihin ja asutukseen muodostuvat kohteissa, joista avautuu laajoja, pitkiä ja avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan.

Hankealueen länsipuolella asutusta keskittyy Lestijoen varteen sekä pohjoispuolella Vääräjokivarteen ja Sievin keskustaan. Vääräjoen varrelle sijoittuu kyläalueita ja haja-asutusta, jotka ovat muodostuneet olemassa olevan tieverkoston varrelle.

Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, Kiiskilään.



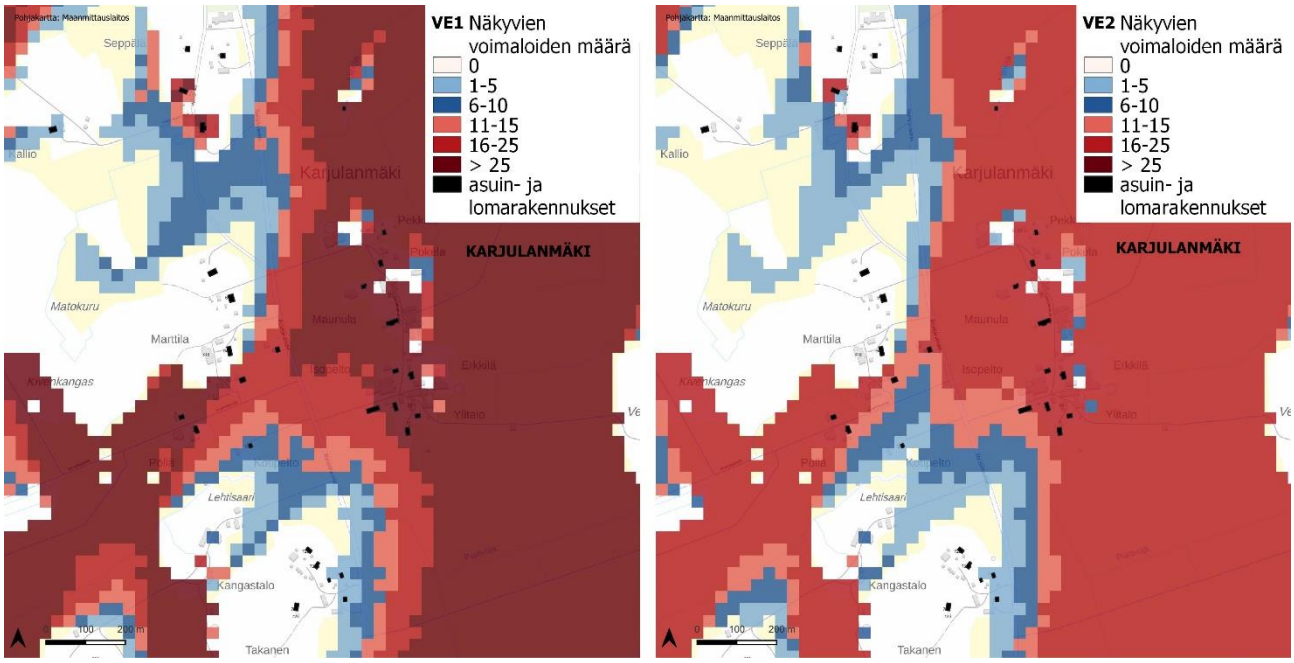
Kuva 106. Karttaan on ympyröity kohteet, joiden osalta asutukseen kohdistuvia maisemavaikutuksia on tarkasteltu lähemmin.



Kuva 107. Kiiskilä, asutus.

Kiiskilän kylään muodostuu näkymäalueanalyysin (Kuva 107) perusteella runsaasti näkymiä. Asuin- tai lomarakennuksia on kylässä melko vähän, ja osa asuin- tai lomarakennuksista jää myös näkymiltä katveeseen. Näkymiä muodostuu Syväojan molemmin puolin, peltoaukeilta. Rakennukset ja niiden pihapiirien kasvillisuus kuitenkin peittää myös näkymiä, mitä analyysi ei ota huomioon.

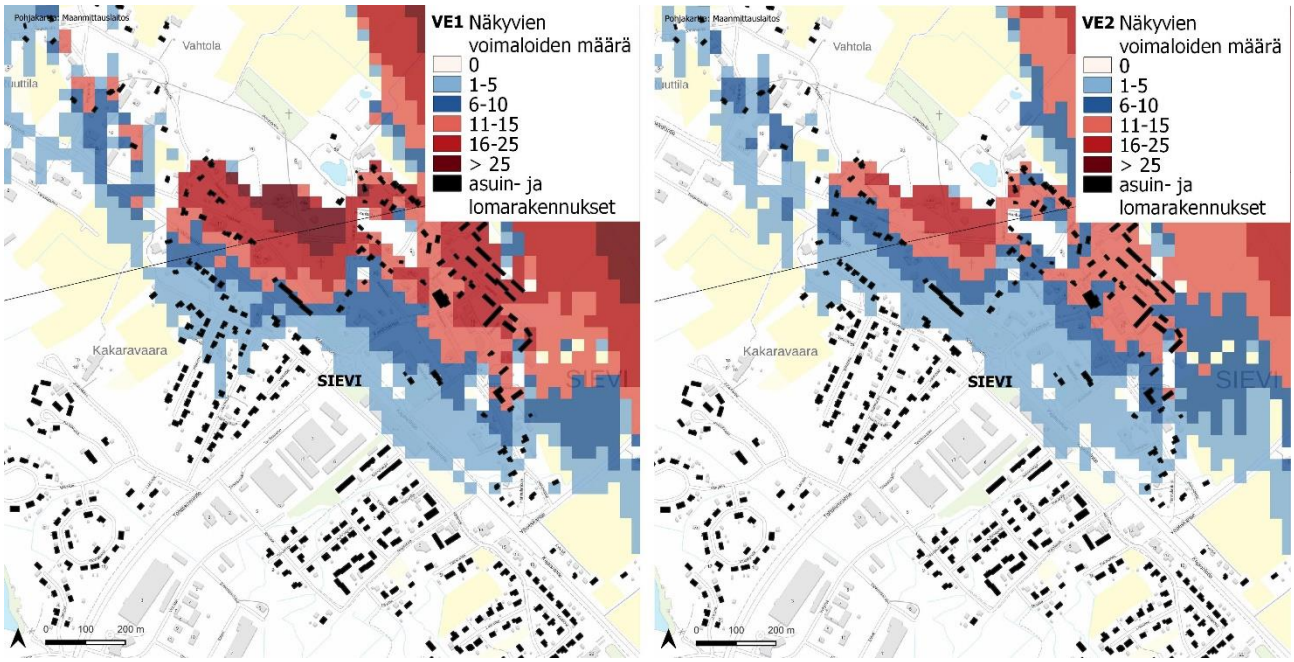
Lähimmät voimalat sijoittuvat kyläalueen rakennettuun ympäristöön lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydellä, eli vaikutusalue on lähivaikutusalue, missä voimalat ovat läsnä maisemassa visuaalisesti ja vaikuttavat näin ollen maiseman kokemiseen voimakkaasti. Lähivaikutusalueella voimaloiden rakenne erottuu hyvin ja esimerkiksi harukset ovat havaittavissa vielä noin 3 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 108. Karjulanmäki, Kiiskilä, asutus.

Karjulanmäki sijaitsee Kiiskilässä, Kiiskilän kylän keskustan pohjoispuolella Reisjärventien varressa. Reisjärventien varressa on harvaa asutusta ja Karjulanmäkeen sijoittuu pieni keskittymä. Näkymiä hankealueelle syntyy erityisesti Reisjärventien itäpuolelta, peltoaukeiden yli. Reisjärventien itäpuolella useimmat asuin- tai lomarakennukset jäävät näkymiltä katveeseen (Kuva 108).

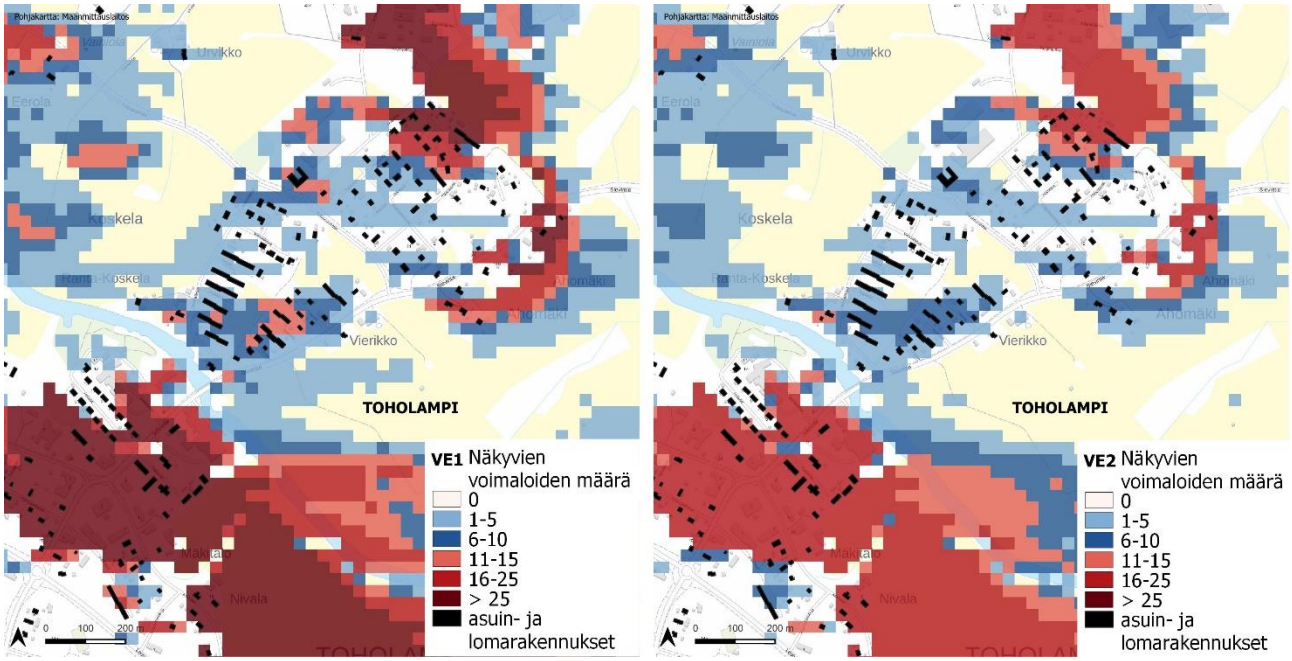
Lähimmät voimalat sijoittuvat kyläalueeseen keskimäärin 3 kilometrin etäisyydelle, eli vaikutusalue on lähivaikutusalue, jolla voimalat hallitsevat maisemaa suuren kokonsa vuoksi paikoissa, joissa näkymiä voimaloihin syntyy.



Kuva 109. Sievin keskusta, asutus.

Sievin keskustassa näkymiä hankealueelle muodostuu Kajaanintien pohjoispuolella, maaston korkeimmilta kohdilta (Kuva 109). Laajat peltoaukeat eivät avaudu kylästä hankealueen suuntaan, vaan hankealueen ja Sievin keskustan välissä on metsää, mikä vähentää näkymien muodostumista.

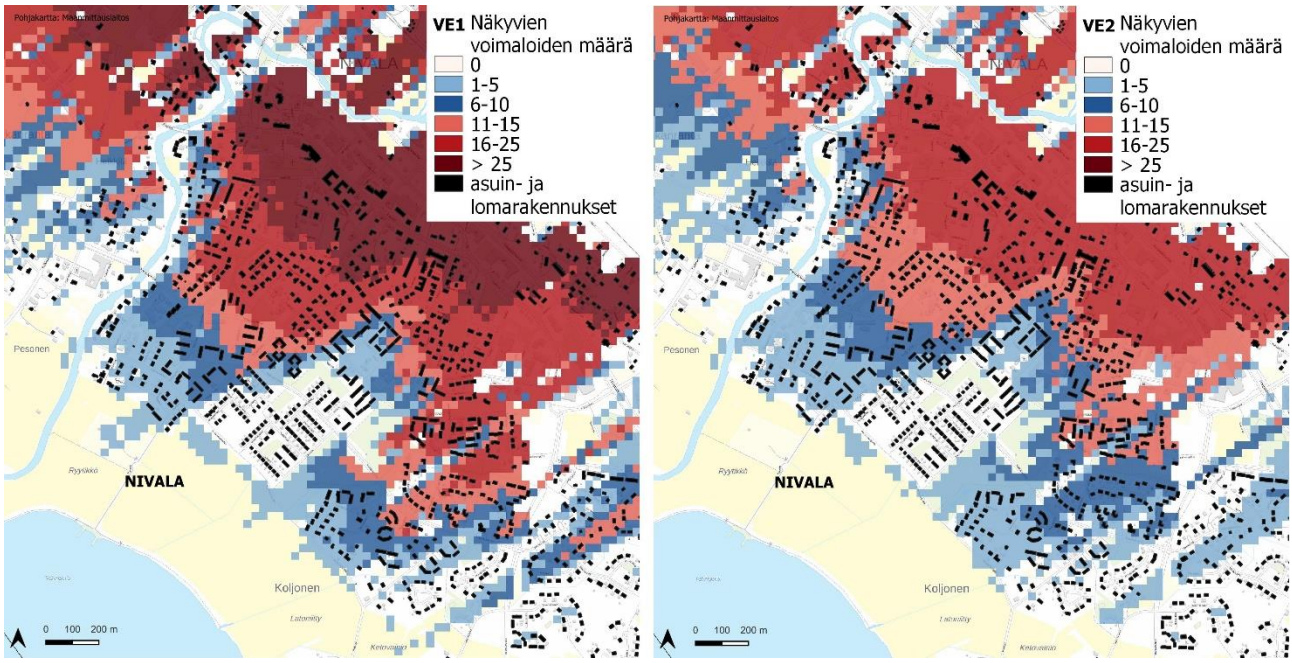
Sievin keskusta sijoittuu hankkeen ulomman vaikutusalueen ja kaukovaikutusalueen rajalle, ja lähimmät voimalat sijoittuvat kyläalueesta keskimäärin 10–11 kilometrin etäisyydelle. Kaukovaikutusalueella voimalat sulautuvat maisemaan.



Kuva 110. Toholammin keskusta, asutus.

Toholammilla eniten näkymiä muodostuu Lestijokilaaksoa mukaillen joen länsipuolelta. Asuin- tai lomarakennuksia sijoittuu Toholammin keskustassa Mäkitalon alueella ja Taipaleenharjun asuinalueella kohtiin, joista näkyy näkymäalueanalyysin mukaan suurin osa Kenkäkankaan tuulivoimaloista. Monissa kohdin asuinrakennukset jäävät kuitenkin myös katveeseen. Ahonmäen asuinalueelta näkyy pääasiassa vain muutamia voimaloita (Kuva 110).

Lähimmät voimalat sijoittuvat kyläalueeseen keskimäärin 12–13 kilometrin etäisyydelle, eli vaikutusalue on kaukovaikutusalue, jolla tuulivoimalat sulautuvat maisemaan.



Kuva 111. Nivalan keskusta, asutus

Nivalan keskustaan sijoittuu runsaammin asuin- ja lomarakennuksia. Eniten näkymiä muodostuu keskustan pohjois- ja koillislaidalle, jota kohti maasto kohoaa lounaasta (Kuva 111). Näkymät avautuvat Nivalasta Kalajokilaakson peltojen ja Pidisjärven yli hankealueen suuntaan. Maan korkeuden laskeutuminen jokilaakson keskustaa kohti kuitenkin vähentää näkymien syntyä lähempänä hankealuetta. Pihat, puistot ja puustoiset tienreunat sekä rakennukset rajaavat näkymiä keskusta-alueella.

Lähimmät voimalat sijoittuvat kyläalueeseen keskimäärin 22–23 kilometrin etäisyydelle, eli vaikutusalue on teoreettinen maksiminäkymäalue, jolla tuulivoimalat sulautuvat maisemaan ja näkyvät horisontissa pieninä sääolosuhteiden salliessa.

Lentoestevalot

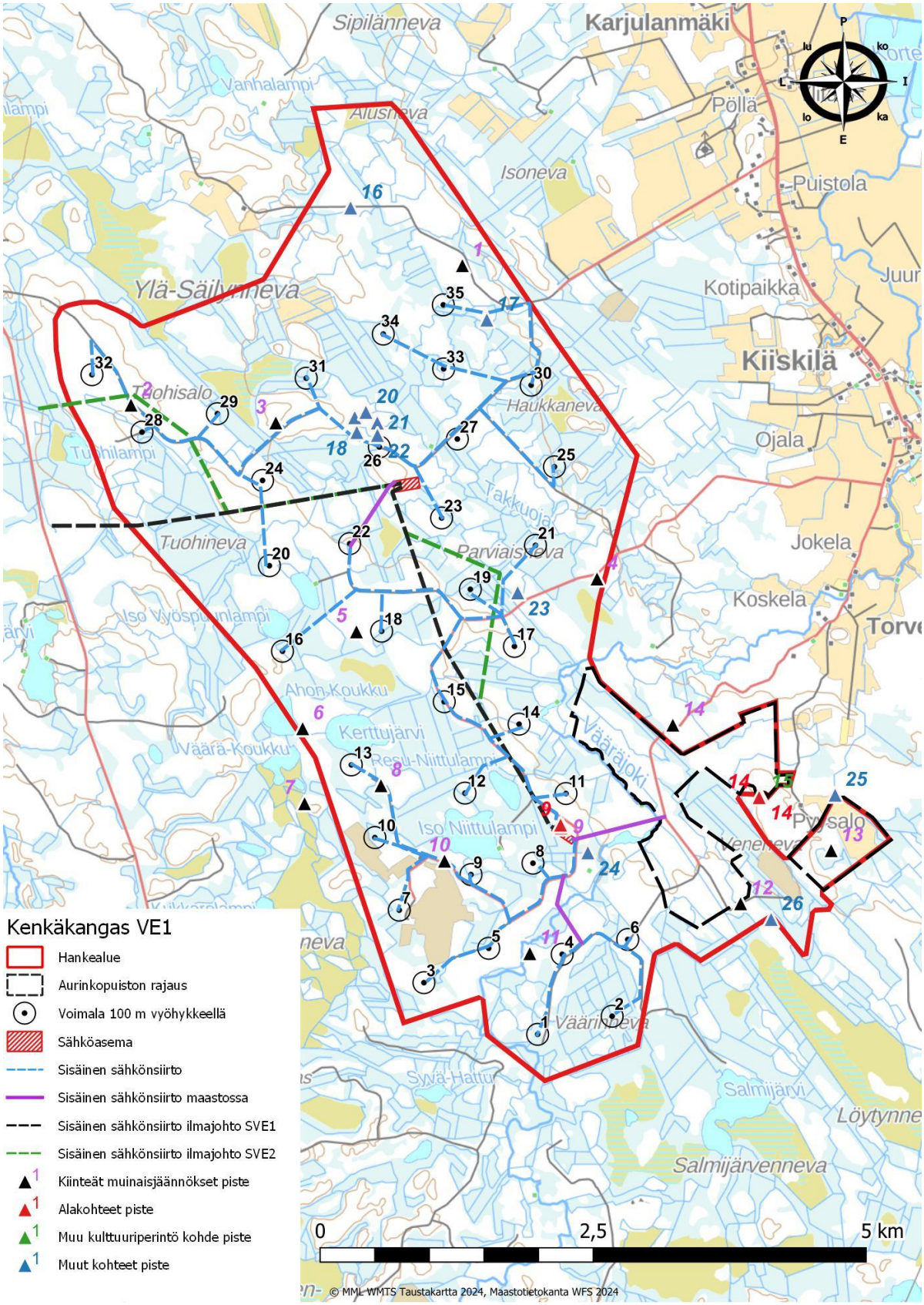
Tuulivoimaloiden lentoestevalot tuovat maisemaan pimeään aikaan uudenlaisen elementin, jolla saattaa olla jopa päiväaikaisia vaikutuksia suurempi merkitys. Kirkkaat, taivaanrannassa leijuvat valot muuttavat maiseman luonnetta ja saattavat vaikeuttaa orientoitumista, mikäli horisontti ei pimeyden vuoksi näy. Lentoestevalojen näkyvyys on lähes sama, kuin itse voimaloiden näkyvyys päiväolosuhteissa. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Havainnekuvakohteista luvussa 9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset on laadittu myös ns. yökuva, jossa näkyvät lentoturvavalot.

9.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisenaikaisia vaikutuksia. Ne koostuvat suurien nosturien näkymisestä maisemassa väliaikaisesti sekä purettujen voimalaosien ja rakenteiden kuljetuksista.

Aurinkovoimalan vaikutukset maisemaan ovat luonteeltaan pääosin määräaikaisia ja maisemaa on todennäköisesti mahdollista ennallistaa voimalan toiminnan päätyttyä. Alueen ennallistamisen mahdollisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta peltoviljelyn osalta on nykytiedoilla vaikea arvioida. Maanpäällisten ja maanalaisten rakenteiden purkutyö näkyy maisemassa lyhytaikaisesti. Alueen tiestö säilynee toiminnan päätyttyä ja aiheuttaa täten maisemaan pysyviä vaikutuksia.

9.3.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön



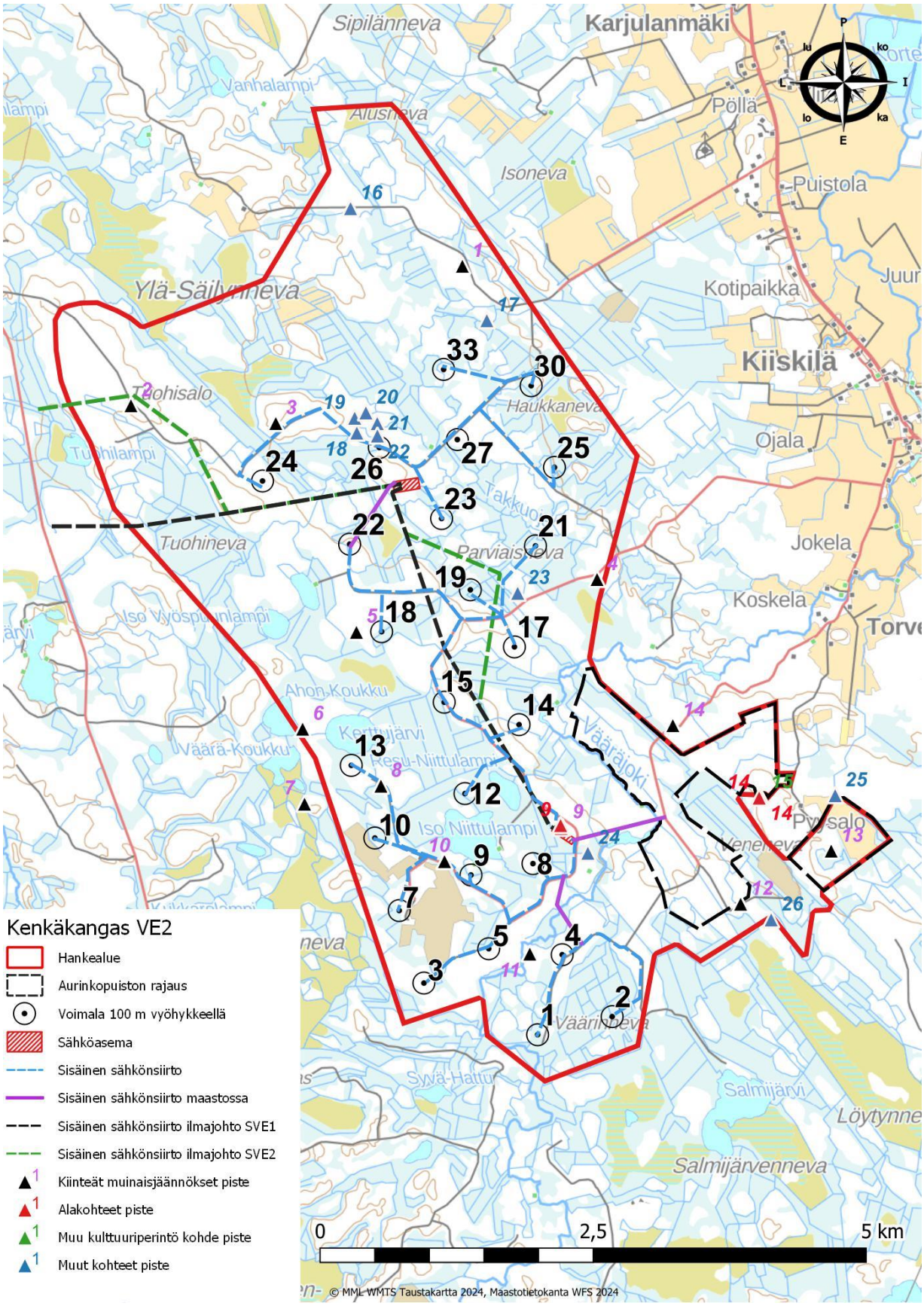
Kuva 112. VE 1 + AVE sekä inventoidut kohteet.

Numero	Nimi	VE 1 + AVE / VE 1	tiet ja maakaapelit
1.	Porraskangas	Voimala numero 35 sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Voimalan nro 35 läheisyydestä johtuen uusia teitä suunniteltaessa on huomioitava kohteen sijainti lähialueella.
2.	Tuohisalo	Voimala numero 28 sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Voimaloiden nro 25–32 välinen uusi tie-/ maakaapelilinjaus sijoittuu kohteen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
3.	Korkiamaa	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Maakaapelilinja sijoitetaan olemassa olevan tien läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
4.	Parviaiskangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
5.	Tynnyrikangas	Voimala numero 18 sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
6.	Ahon Koukun kangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
7.	Koukun Koukku	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
8.	Kerttujärvi	Voimala numero 13 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Voimalalle nro 13 rakennettava uusi tie-/ maakaapelilinjaus sijoittuu kohteen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Numero	Nimi	VE 1 + AVE / VE 1	tiet ja maakaapelit
9.	Resu-Niittulampi	Voimala numero 8 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
10.	Iso Niittulampi	Voimala numero 9 sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Voimaloiden nro 9-10 välinen uusi tie-/ maakaapelilinjaus sijoittuu kohteen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
11.	Löytölampi	Voimala numero 4 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
12.	Veneneva 1	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
13.	Niittuneva	Kohde sijaitsee aurinkovoima-alueella. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Kohde sijaitsee aurinkovoima-alueella. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
14.	Mustanrapakonkangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
15.	Kassakangas	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. kyseessä muu perintökohde. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.

Numero	Nimi	VE 1 + AVE / VE 1	tiet ja maakaapelit
16.	Äkälänkangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
17.	Maringaistenhautakangas	Voimala numero 35 sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Kyseessä muu kohde	Voimalan nro 35 läheisyydestä johtuen uusia teitä suunniteltaessa on huomioitava kohteen sijainti lähialueella. Kyseessä muu kohde
18.	Ala-Takkula 1	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
19.	Ala-Takkula 2	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
20.	Ala-Takkula 3	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
21.	Ala-Takkula 4	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
22.	Ala-Takkula 5	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
23.	Lehtola	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.

Numero	Nimi	VE 1 + AVE / VE 1	tiet ja maakaapelit
24.	Savolankuru	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä voimaloiden rakentamisen takia.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Riski kohteen tuhoutumisesta on olemassa.
25.	Pyysalo	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. kyseessä muu perintökohde. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Kyseessä muu kohde.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
26.	Veneneva 2	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.

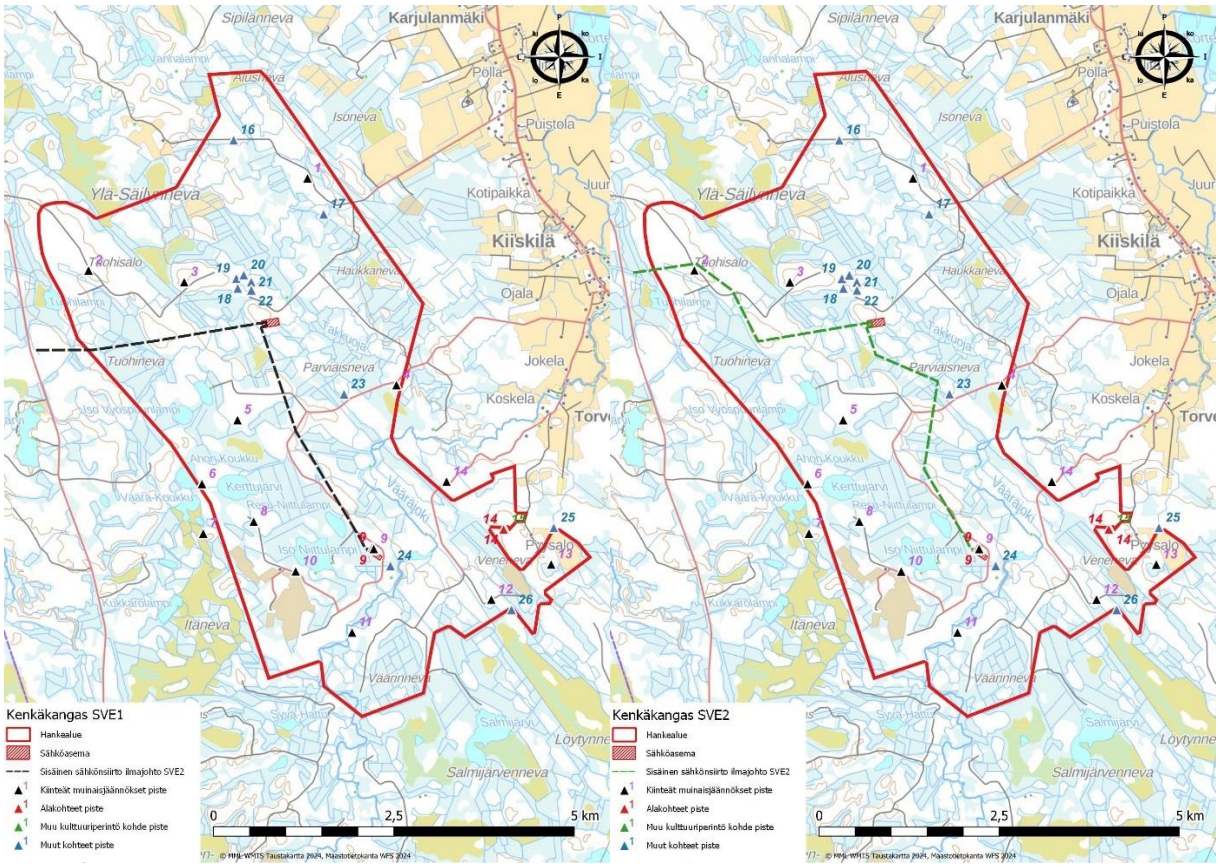


Kuva 113. VE 2 + AVE sekä inventoidut kohteet.

Numero	Nimi	VE 2 +AVE / VE 2	Tiet ja maakaapelit
1.	Porraskangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
2.	Tuohisalo	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
3.	Korkiamaa	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Maakaapelilinja sijoitetaan olemassa olevan tien läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
4.	Parviaiskangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
5.	Tynnyrikangas	Voimala numero 18 sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
6.	Ahon Koukun kangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
7.	Koukun Koukku	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
8.	Kerttujärvi	Voimala numero 13 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Voimalalle nro 13 rakennettava uusi tie-/ maakaapelilinjaus sijoittuu kohteen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
9.	Resu-Niittulampi	Voimala numero 8 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
10.	Iso Niittulampi	Voimala numero 9 sijoittuu noin 250 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee	Voimalaloiden nro 9-10 välinen uusi tie-/ maakaapelilinjaus sijoittuu kohteen välittömään

Numero	Nimi	VE 2 +AVE / VE 2	Tiet ja maakaapelit
		huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	läheisyyteen. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
11.	Löytölampi	Voimala numero 4 sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle kohteesta. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
12.	Veneneva 1	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
13.	Niittuneva	Kohde sijaitsee aurinkovoima-alueella. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Kohde sijaitsee aurinkovoima-alueella. Kohteen läheisyys tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.
14.	Mustanrapakonkangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
15.	Kassakangas	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. kyseessä muu perintökohde. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
16.	Äkälänkangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
17.	Maringaistenhautakangas	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
18.	Ala-Takkula 1	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.

Numero	Nimi	VE 2 +AVE / VE 2	Tiet ja maakaapelit
19.	Ala-Takkula 2	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
20.	Ala-Takkula 3	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
21.	Ala-Takkula 4	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
22.	Ala-Takkula 5	Voimala numero 26 sijoittuu kohteiden välittömään läheisyyteen. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.	Voimalan rakentamisalueet ja muu infra sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä. Kohteet tuhoutunevat toteuttamisen myötä. Kyseessä muu kohde.
23.	Lehtola	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
24.	Savolankuru	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä voimaloiden rakentamisen takia.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Riski kohteen tuhoutumisesta on olemassa.
25.	Pyysalo	Aurinkovoima-alueen ulkoreunan rajaus on piirretty kohteen päälle. kyseessä muu perintökohde. Kohteen käsittely tulee ratkaista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Kyseessä muu kohde.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.
26.	Veneneva 2	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.	Ei vaikutusta. Alueelle ei kohdistu muuttuvaa maankäyttöä.



Kuva 114. SVE 1 (vasemmalla) ja SVE 2 sekä inventoidut kohteet.

Numero	Nimi	SVE 1	SVE 2
1.	Porraskangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
2.	Tuohisalo	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Suunniteltu linjaus sijoittuu tien koillispuolelle. Johtolinjan rakenteet eivät ulotu muinaismuistoalueelle, mutta etenkin parannettavaa tielinjaa ja maakaapelointia toteutettaessa. Kohde huomioitava jatkosuunnittelussa
4.	Parviaiskangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
5.	Tynnyrikangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on

Numero	Nimi	SVE 1	SVE 2
		kaukana reittisuunnitelmasta	kaukana reittisuunnitelmasta
6.	Ahon Koukun kangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
7.	Koukun Koukku	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
8.	Kerttujärvi	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
9.	Resu-Niittulampi	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Huomioitava jatkosuunnittelussa	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen. Huomioitava jatkosuunnittelussa
10.	Iso Niittulampi	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
11.	Löytölampi	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
12.	Veneneva 1	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
13.	Niittuneva	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
14.	Mustanrapakonkangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
15.	Kassakangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
16.	Äkälänkangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
17.	Maringaistenhautakangas	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on

Numero	Nimi	SVE 1	SVE 2
		kaukana reittisuunnitelmasta	kaukana reittisuunnitelmasta
18.	Ala-Takkula 1	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.
19.	Ala-Takkula 2	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.
20.	Ala-Takkula 3	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.
21.	Ala-Takkula 4	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.
22.	Ala-Takkula 5	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat Kohteen välittömään läheisyyteen.
23.	Lehtola	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
24.	Savolankuru	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen.	Sähköasema ja suunniteltu linjaus sijoittuvat muinaismuistoalueen välittömään läheisyyteen.
25.	Pyysalo	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta
26.	Veneneva 2	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta	Ei vaikutusta sähkönsiirtoon. sijainti on kaukana reittisuunnitelmasta

Muinaisjäännöskohteet:

Taulukko 22. Muinaisjäännöskohteet, joihin voi kohdistua vaikutuksia muuttuvan maankäytön takia:

Numero	Nimi	VE 1	VE 2	AVE	SVE 1	SVE 2
1.	Porraskangas	x				
2.	Tuohisalo	x				x
3.	Korkiamaa	x	x			
4.	Parviaiskangas					
5.	Tynnyrikangas	x	x			
6.	Ahon Koukun kangas					
7.	Koukun Koukku					
8.	Kerttujärvi	x	x			
9.	Resu-Niittulampi	x	x		x	x
10.	Iso Niittulampi	x	x			

11.	Löytölampi	x	x			
12.	Veneneva 1			x		
13.	Niittuneva			x		
14.	Mustanrapakonkangas					

Yllä olevassa taulukossa merkitty kohteet ovat sellaisia, joihin voi kohdistua vaikutuksia hanketta toteutettaessa. Haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ne on syytä merkitä maastoon riittävässä laajuudessa ennen rakentamistoimenpiteiden aloittamista ja varmistaa työmaaohjeissa, että kyseiselle alueelle saa kohdistaa sellaisia toimenpiteitä, jotka vaarantavat niiden olemassaoloa.

Mikäli hankkeen toteuttaminen edellyttää muinaisjäännökseen kajoamista, on haettavat kajoamislupaa Museovirastolta lupaa kajota kiinteään muinaisjäännökseen muinaismuistolain (295/1963) 11 §:n mukaisesti. Menettely on pääpiirteittäin seuraava:

- Otetaan yhteyttä alueelliseen vastuumuseoon (Pohjois-Pohjanmaan museo), joka ohjeistaa etenemisessä
- haetaan kajoamislupaa Museovirastolta lupaa kajota kiinteään muinaisjäännökseen muinaismuistolain (295/1963) 11 §:n mukaisesti.
- todennäköisesti tai mahdollisesti pyydetään (tai pyytää Museovirasto) lausuntoa kajoamisesta myös Sievin kunnalta, Pohjois-Pohjanmaan liitolta (esim. hankkeen tarpeellisuus) ja Pohjois-Pohjanmaan museolta
- Museovirasto arvio asiaa ja lausuu hankkeesta (esim. ”Aurinkopuisto on tärkeä hanke, muinaisjäännös voidaan poistaa tarpeellisten tutkimusten jälkeen. Tutkimukset tulee suorittaa Museoviraston ja Pohjois-Pohjanmaan museon ohjeiden mukaisesti”)
- haetaan tutkimuslupaa Museovirastolta (arkeologi tekee tutkimussuunnitelman ja hakee lupaa)
- tehdään tutkimukset
- laaditaan raportti, joka toimitetaan Museovirastolle
- Museovirasto lausuu, että työ on asianmukaisesti tehty ja hanke voi jatkua

Muut kulttuuriperintökohteet:

Taulukko 23. Muut kulttuuriperintökohteet kohteeseen voi kohdistua vaikutuksia vaihtoehdosta riippuen:

Numero	Nimi	VE 1	VE 2	AVE	SVE 1	SVE 2
15.	Kassakangas			x		

Yllä olevassa taulukossa merkitty kohde, jonka huomioimistarve on selvitettävä ennen rakentamista. Museoviranomaisen kanssa on käytävä läpi, miten kohde tullaan huomioimaan tai jätetään huomioimatta yksityiskohtaisemmassa aurinkovoima-alueen suunnittelussa.

Muut Kohteet:

Numero	Nimi	VE 1	VE 2	AVE	SVE 1	SVE 2
16.	Äkälänkangas					
17.	Maringaistenhautakangas	x	x			
18.	Ala-Takkula 1	x	x		x	x
19.	Ala-Takkula 2	x	x		x	x
20.	Ala-Takkula 3	x	x		x	x
21.	Ala-Takkula 4	x	x		x	x

22.	Ala-Takkula 5	x	x		x	x
23.	Lehtola					
24.	Savolankuru					
25.	Pyysalo			x		
26.	Veneneva					

Yllä olevassa taulukossa merkitty kohteet, joiden hävittämistoimenpiteistä on keskusteltava tarkemmin Museoviranomaisen kanssa ennen rakentamistöiden aloittamista. Kohteet on tarkoitus jättää huomioimatta, mikäli niiden alueelle kohdistuu rakentamispaineita.

Arkeologinen kulttuuriperintö voidaan huomioida pääosin hankesuunnittelussa ja niiltä osin, kuin negatiivisia vaikutuksia voidaan katsoa syntyvän, voidaan riskin todennäköisyys poistaa merkitsemällä ja ohjeistamalla rakentamisen aikaista toimintaa tai ratkaista asia erillisellä menettelyllä.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu

Arviointityössä on tarkasteltu Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen laajemman vaihtoehdon (VE 1: 35 voimalaa) sekä suppeamman (VE 2: 25 voimalaa) vaihtoehdon vaikutuksia maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Maisemalliset vaikutukset muodostuvat lähinnä tuulivoimaloista, joten aurinkovoima-aluetta ei ole huomioitu vaihtoehtojen vertailussa, kuin toteamalla tilanne. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön vaikutukset syntyvät, jos tunnisteluille arvokohteille kohdistuu rakentamispainetta, joka on vaarassa tuhota kohteen.

Vaihtoehdossa 1 (VE 1: 35 voimalaa) vaikutukset ovat suuria.

Vaihtoehdon 2 (VE 2: 25 voimalaa) vaikutukset ovat kohtalaisia. Näkymäalueanalyysin perusteella Kenkäkankaan hankevaihtoehtojen VE 1 j VE 2 välillä ei ole havaittavissa eroja siihen, mistä myllyjä näkyy. Vaihtoehtojen suurin ero on siinä, kuinka monta voimalaa voi kerrallaan nähdä pisteistä, joista näkymiä hankealueelle muodostuu.

Asumisen osalta merkittävimmät erot syntyvät näkyvien voimaloiden määrässä. Etenkin lähialueilla, ilmansuunnissa, joissa Kenkäkankaan hanke on ensimmäinen tuulivoimapuisto näkymäsuunnassa vaikutukset korostuvat. Vaikka tuulivoimalat ovatkin joissain osissa alueesta jo osana maisemakuvaa, lähelle sijoitetut voimalat dominoivat maisemaa. Tämä korostuu etenkin Kiiskilän suunnalla läheisen sijainnin vuoksi.

Asumisen ja elämisen tuulivoimaloiden aiheuttamat koetut haitat ovat subjektiivinen kokemus, jonka jokainen ihminen kokee omalla tavallaan ja johon vaikuttavat kokijan aiemmat kokemukset ja asenteet tuulivoimaa kohtaan. Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen maksimivaikutus näkyvien voimaloiden osalta on 35 uutta voimalaa maisemakuvassa tai pienemmässä vaihtoehdossa 25 uutta voimalaa.

Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on useita jo rakennettuja ja rakenteilla tai suunnitteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen suhteessa avoimiin alueisiin ja asutukseen, korkeusasemat sekä tuulipuistokokonaisuuksien etäisyys ja suuntautuneisuus toisiinsa nähden.

Aurinkovoimalan sisältävien vaihtoehtojen VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE aurinkovoimalan aiheuttamat maisemavaikutukset ovat keskisuuria mutta hyvin paikallisia, sillä aurinkovoima-alue on metsän saartama, eikä näkymiä aukea mihinkään suuntaan, eikä alue ole virkistyskäytön kannalta merkittävä. Laajat

metsähakkuut saattaisivat muuttaa tilannetta. Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2, jossa aurinkovoimahanketta ei toteuteta lainkaan, maisemavaikutuksia ei aurinkovoimahankkeen osalta muodostu. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa merkittävin maisemallinen tekijä. Kunkin vaihtoehdon maisemavaikutuksen merkittävyys on esitetty alla taulukossa (Kuva 115).

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys	--	--	-	-		+	+	++	++
Kohtalainen herkkyys	---	---	-- VE1+ AVE VE1 VE2+ AVE VE2	-	VE0	+	++	+++	+++
Suuri herkkyys	----	---	---	--		++	+++	+++	++++
Erittäin suuri herkkyys	----	----	---	--		++	+++	++++	++++

Vaikutusten merkittävyys	
Vähäinen -	Vähäinen +
Kohtalainen --	Kohtalainen ++
Suuri ---	Suuri +++
Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ++++

Kuva 115. Kenkäkankaan aurinko- ja tuulivoimapuiston eri vaihtoehtojen maisemavaikutuksen merkittävyys arvioituna maiseman herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu vaihtoehdosta riippumatta pieniksi VE 1 + AVE, VE 2 + AVE, VE 1, VE 2 sekä SVE 1 ja SVE 2. Hankealueella on kohteita, jotka tulee huomioida tarkemmin suunnittelun yhteydessä, mutta riskiä kiinteiden muinaisjäännösten tuhoutumiselle ei pidetä suurena, joten tältä osin vaikutukset jäävät pieniksi. Kohteiden säilyminen edellyttää kaavallista ohjausta sekä työmaaohjeita rakentamisvaiheessa.

9.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen tarkastelualueella. Koko tarkastelualuetta ei ole voitu huomioida samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa on keskitytty tiettyihin painopistealueisiin kuten maiseman arvokohteisiin ja asutuskeskittymiin. Mahdolliset muutokset maisemassa kuten metsän hakkuut tai rakentaminen vaikuttuvat voimaloiden näkyvyyteen sekä maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus peitteisyydestä liittyy pääasiassa metsänhoidollisiin toimenpiteisiin, joita tehdään tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Metsän päätehakkuissa maiseman peitteisyys katoaa melko pitkäksi aikaa, jolloin voimalat voivat näkyä täysin uusille alueille.

Muinaisjäännösten osalta epävarmuutta voi aiheutua siitä, että alueella voi olla kartoittamattomia muinaisjäännöskohteita. Inventoinnin esiselvityksessä hankealueelta on tunnistettu alueet, jotka ovat potentiaalisia muinaisjäännöksille ja ne on kaikki inventoitu. Laaditussa selvityksessä on kuvattu alueet, jotka on tarkistettu maastossa. Maastotarkastukset kohdistuivat muuttuvan maankäytön alueelle. Näin ollen epävarmuus jää hyvin pieneksi.

9.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla maisemavaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi yksittäisiin kohteisiin, mutta kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, joten haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Tuulimyllyjen koko vaikuttaa paljon niiden näkyvyyteen eri alueille ja siten muodostuviin maisemavaikutuksiin. Tehotavoitteiden ja vaikutusten lieventämisen tasapaino määräytyy suunnittelussa. Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa paikallisesti näkymisen katvealueita ja siten vähentää maisemallisia vaikutuksia esimerkiksi yksittäisten kohteiden tasolla. Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi. Valot pyritään suuntamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

Aurinkopaneelien visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää tuotantoalueiden sijoituspaikkojen huolellisella suunnittelulla, metsänhoidolla sekä aitaamisella. Visuaalista vaikutusta voidaan lieventää istuttamalla tai säilyttämällä nykyistä näkymiä sulkevaa kasvillisuutta. Luonnolliset näkymäesteet kuten puustoiset saarekkeet tulisi säilyttää. Samoja keinoja voidaan käyttää myös sähkönsiirron rakenteiden kuten muuntamoiden maisemavaikutusten lieventämiseen.

- Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta rakentamista. Jos kohde sijoittuu rakentamistoimenpiteiden lähelle, tulee se merkitä rakennusvaiheessa maastoon. Mikäli hankkeen toteuttaminen edellyttää muinaisjäännökseen kajoamista, on haettavat kajoamislupaa Museovirastolta lupaa kajota kiinteään muinaisjäännökseen muinaismuistolain (295/1963) 11 §:n mukaisesti.

10. Melu

Yhteenveto

- Meluvaikutukset arvioitiin ympäristöministeriön ympäristöhallinon ohjeen Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti.
- Vaikutusarviointi tehtiin hankkeen toteutusvaihtoehdolle VE 1 ja VE 2.
- Laskenta tehtiin kummassakin vaihtoehdossa käyttäen Vestas V162 6.8 MW PO6800 with serrated trailing edges (sahalaitaiset siiven takareunat) voimalatyypille käyttäen kyseisen voimalatyypin melun tunnusarvoja. Koska kyseisen voimalatyypin tunnusarvoja ei ollut käytettävissä, muodostettiin ne lisäämällä valmistajan ilmoittamiin äänitehotason maksimiarvoihin 2 dB, jolloin lähtöarvot vastaavat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja.
- Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna kummassakin hankevaihtoehdossa melun ohjearvot alittuvat ulkona häiriintyvissä kohteissa.
- Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna asumisterveysasetuksen melun toimenpiderajat alittuvat kummassakin hankevaihtoehdossa tutkituissa lähimmissä asuinrakennuksissa. Laskennassa käytettiin rakennusten ulkovaipan äänitasoerona suomalaisten alalikiarvoa, jolloin 84 % rakennuksista on tätä parempi ääneneristävyys.
- Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin tässä työssä vähäisesti kielteiseksi Kenkäkankaan hankkeen osalta siten, että hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
- Melumallinnuksista on laadittu oma tekninen erillisraportti (liitteet 1a-c).
- Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu merkittävästi melua muuta, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä.
- Aurinkopaneeleista ei lähde ääntä. Voimala-alueen invertterit ja muuntajat aiheuttavat hiljaista ääntä aurinkoisella säällä ja niiden välittömässä läheisyydessä oleskellessa.
- Aurinkovoima-alueen meluvaikutusten arviointia ei voida pitää tarkoituksenmukaisena.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

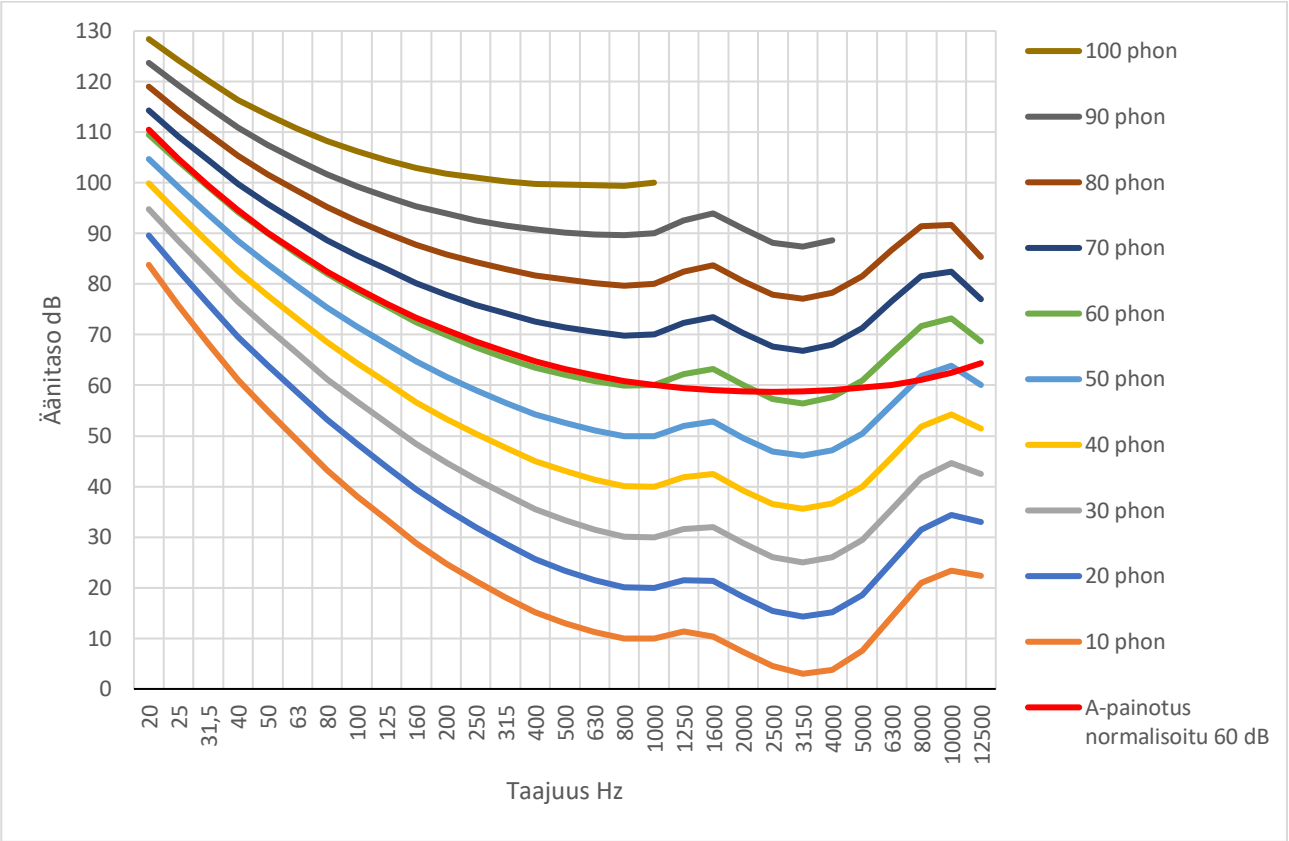
Ympäristömeluksi katsotaan ihmisen toiminnan aiheuttamat äänet. Äänen voimakkuus voi vaihdella suuresti ajan ja paikan mukaan. Ihmisen kuulokynnys keskitaajuuksilla on suunnilleen 20 mikropascalia (µPa), kipurajan ollessa noin 20 pascalia (Pa). Ilmanpaine merenpinnan tasolla on noin 103 kilopascalia, joten äänen aiheuttama paine-ero on siihen verrattuna hyvin pieni. Toinen vertailukohta on uniapnean hoidossa käytettävän CPAP-laitteen nukkuvan ihmisen nenään puhaltama ilma 600… 1400 Pa paineella. Koska suurien painesuhteiden käsittely on hankalaa, käytetään äänitason yksikkönä logaritmista yksikköä, desibeliä (dB). Äänitasoksi 0 dB ilmassa etenevälle äänelle on sovittu 20 µPa (ISO226:2003). Äänitason kymmenkertaistuminen on 10 dB. Koska äänitaso kasvaa paineen neliössä, paineen kymmenkertaistuminen

nostaa äänitasoa 20 dB. Siten edellä mainittu 1 Pa paine vastaa äänitasoa 94 dB ja kipukynnys äänitasoa 120 dB.

Taulukko 24. Esimerkkejä äänitasoista.

L_A [dB]	
140	voimakas räjähdys
130	suihkukone
120	kipukynnys
110	polttomoottorikäyttöinen moottorisaha 1 m päässä
100	murskain 1 m päässä
90	rock-konsertti, disco
80	tarve kuulosuojaimille, lentokoneen ylilento
70	henkilöauton ohiajo läheltä
60	normaali keskustelu, häiritsevä tieliikennemelu
50	sade, lehtien kahina puissa tuulella
40	toimistotilan äänitaso, tuulivoimalamelun ohjearvo yöllä
30	makuuhuoneet, yöajan toimenpideraja
20	kuiskaus
10	hengitys
0	keskimääräinen kuulokynnys

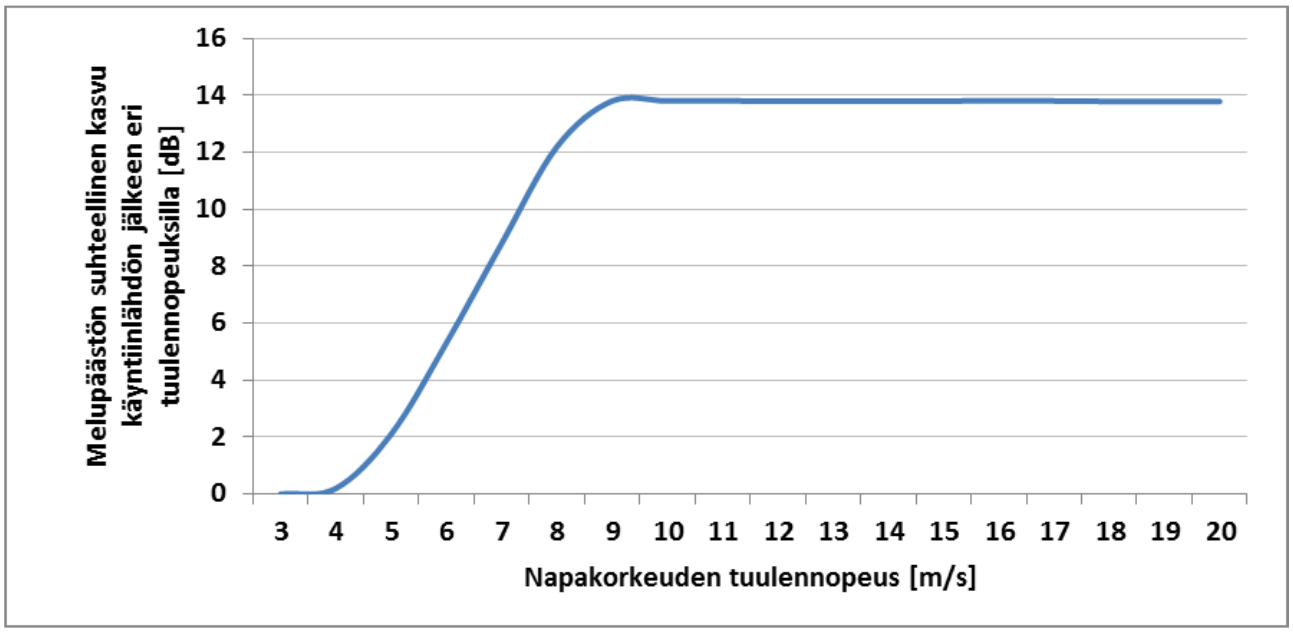
Äänen koettu voimakkuus riippuu lisäksi äänen taajuudesta. Ihmiskorva havaitsee parhaiten keskitaajuisia ääniä noin 1…5 kilohetrsin (kHz) taajuuksilla. Pienitaajuiset eli bassoäänet kuullaan huomattavasti vaimeampina. Lisäksi tämä taajuusriippuvuus vaihtelee äänenpainetason myötä. Hiljaisilla äänenvoimakkuuksilla bassoäänet hiljenevät korkeampia ääniä enemmän mutta suurella äänenvoimakkuudella bassoäänet taas alkavat korostua. Näitä riippuvuuksia kuvataan ISO226:2003 standardissa vakioäänekkyyskäyrillä. Ihmiskorvan keskimäärin aistiman äänekkyyden yksikkö on phon. Jotta mitattu äänenvoimakkuus noudattaisi tätä ihmiskorvan herkkyyden vaihtelua ja siten mittaustulos olisi äänen voimakkuuteen verrannollinen äänen taajuudesta riippumatta, käytetään melun mittauksessa standardoitua A-taajuuspainotusta. A-taajuuspainotus noudattaa suunnilleen 60 dB äänitasolla parhaiten ihmiskorvan kokemaa äänekkyyttä. Toisaalta se tätä alemmilla äänitasoilla korostaa liikaa matalia ääniä. Hyvin korkeille äänitasoille, noin 80 dB:stä alkaen käytetään taas C-taajuuspainotusta, joka ei juuri vaimenna pienitaajuisia ääniä ja vastaa siten suurilla äänitasoilla paremmin ihmiskorvan aistimaa äänenvoimakkuutta. Koska tuulivoimaloiden melun yöaikainen ohjearvo on 40 dB A-taajuuspainotettu keskiäänitaso, painottaa mittaustulos tuolla äänitasolla bassoääniä ihmiskorvaa kokemaa enemmän.



Kuva 116. Tasaisen äänenvoimakkuuden käyrät (ISO226:2003).

Nykyaikaisten tuulivoimaloiden melu syntyy pääosin ilmanvirtauksen kohdatessa voimalan pyörivät lavat (Gupta ja Madsen 2019). Melu ei yleensä ole kapeataajuista, äänesmäistä eikä iskumaista. Melussa toistuvat peräkkäiset suhaukset lapojen liikkeen myötä. Sääolosuhteiden myötä melun kuvatun lainen sykintä voi ajoittain voimista ja vaimentua. Melun A-taajuuspainotettu taajuusjakauma on tyypillisesti painottunut keskiäänialueelle, eli noin 200 Hz … 1000 Hz alueelle. Tuulivoimalan melu on myös suuntautunut tuulen ylä- ja alapuolelle, kun taas sivuille melupäästö on 4…6 dB alempi (Oerlemans ja Schepers 2009).

Voimalan äänitehotaso kasvaa tuulen nopeuden mukana aina voimalatyypin nimellisnopeuteen asti, jonka jälkeen melupäästö ei enää kasva. Alla (Kuva 117) on esitetty erään voimalatyypin äänitahotehon suhteellinen nousu 10 m korkeudella mitatun tuulen nopeuden mukaan.



Kuva 117. Esimerkki melupäästön kasvusta tuulen nopeuden mukaan (AFRY).

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa voidaan yksittäisen voimalan melupäästöä säätää erillisin optimointiasetuksin. Niillä voidaan säätää tietyillä tuulensuunnilla voimalan lapakulmaa alentamaan pyörimisnopeutta ja melua. Tällöin myös voimalan tehon tuotto vähenee.

Voimalan synnyttämä ääni vaimenee etäisyyden mukaan. Koska ääni etenee melulähteen ympärille vapaassa tilassa pallomaisesti pitkittäisaaltoina, tämän pallon pinta-ala kasvaa nelinkertaiseksi etäisyyden kaksinkertaistuessa. Koska energia ei voi tässä hävitä tai lisääntyä, on tällöin äänitason myös laskettava 6 dB etäisyyden kaksinkertaistuessa. Lisäksi myös ilmakehä absorboi ääntä. Tämä absorptiokerroin ilmoitetaan dB/km ja sen suuruus vaihtelee etenkin äänen taajuuden, mutta myös ilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mukaan. Korkeilla äänillä vaimennus on erittäin suuri ja käytännössä ne häipyvätkin kuulumattomiin etäisyyden kasvaessa.

Ääni voi myös heijastua maasta tai muista esteistä ja tämän aiheuttamat lisävaimennukset tai heijastuksen aiheuttamat summausvaikutukset huomioidaan melun laskennassa. Yleisesti voidaan todeta, että tuulivoimalan ollessa maaston muotoihin verrattuna hyvin korkea, maaston muodoilla ei ole suurta vaikutusta häiriintyvän kohteen äänitasoon. Sen sijaan maaston akustisella kovuudella voi olla usean dB vaikutus äänitasoon. Akustisesti pehmeitä ovat pellot ja metsämaa, kovia etenkin vesi sekä myös sileät avokalliot, päällystetyt tiet ja rakennukset.

Häiriintyvässä kohteessa voi vaikuttaa myös muita melulähteitä, kuten liikennemelu, teollisuuslaitos tai myös luonnonäänet, kuten aallokko, kosken kohina, sade tai tuulen kohina puissa. Tuulen synnyttämä kohina puissa voi 1,5 m korkeudella mitattuna olla jopa noin 60 dB.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona Insinööri Mauno Aho. Arviointi perustuu Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen meluselvityksiin (AFRY 28.2.2024), jotka ovat YVA-selostuksen liiteaineistona (liitteet 1a-1c).

Aurinkopaneeleista ei lähde ääntä. Aurinkovoima-alueen osalta meluvaikutusten arvioinnille ei ole perusteita.

10.1.1 Arviointimenetelmät

Kummallekin arvioitavalle vaihtoehdolle tehtiin melumallinnukset standardin ISO9613-2 Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 antamin tarkennuksin. Molemmissa hankevaihtoehdossa voimalatyyppinä käytettiin Vestas V168-6.8 MW PO6800 (with serrated trailing edges) ja sen napakorkeutta 219 m. Valmistajan voimalalle ilmoittamaan melupäästön maksimiarvoon, L_{WA}, lisättiin 2 dB, jolloin saatiin tunnusarvoksi, $L_{WA,d}$ 106,5 dB.

Melun leviäminen ympäristöön mallinnettiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Laskentatulokset esitetään melualuekartoilla, joissa keskiäänitasot eli ekvivalenttiäänitasot on esitetty värein 5 dB välein.

Ohjelma laskee keskiäänitason kuhunkin laskentapisteeseen myötätuuliolosuhteessa, jossa melun eteneminen on voimakkaimmillaan. Siten todellinen keskiäänitaso kussakin pisteessä voi tietyillä tuulensuunnilla olla huomattavasti esitettyä alempi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman Pienitaajuisen melun arviointi suoritettiin Ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisella menetelmällä. Koska Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat Pienitaajuiselle melulle on annettu asuinrakennusten sisätiloille, tarvitaan tieto rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyydestä. Arvioinnissa on käytetty suomalaisista pientaloista mittausten perusteella johdettuja tilastollisia estimaatteja[1] äänitasoeroille eri taajuuksilla. Äänitasoerot ovat 84 % todennäköisyydellä näitä korkeampia eli ääneneristävyys on tätä parempi.

Taulukko 25: Käytetyt arvot äänitasoerolle ulkoa sisään.

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

Melun laskentaparametrit ja tulokset on kuvattu tarkemmin liitteenä olevissa melumallinnusraporteissa AFRY 101022365-002.001, 28.2.2024 VE 1 osalta, AFRY 101022365-002.001, 28.2.2024 VE 2 osalta sekä AFRY 101022365-002.001, 28.2.2024 yhteisvaikutusten osalta.

Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu merkittävästi melua muuta, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä. Aurinkopaneeleista ei lähde ääntä. Voimala-alueen invertterit ja muuntajat aiheuttavat hiljaista ääntä aurinkoisella säällä niiden välittömässä läheisyydessä oleskellessa. Hämärämpään aikaan invertterit kytkeytyvät pois päältä. Suojatäisyyksien myötäkin etäisyydet ovat sellaisia, ettei merkittävää äänihaittaa suuristakaan aurinkovoimaloista aiheudu ympäristöön. Aurinkovoima-alueen osalta meluvaikutusten arvioinnille ei siten ole perusteita.

10.1.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden aiheuttamalle melulle on Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettu muita melulajeja selvästi tiukemmat ohjearvot (Taulukko *26*. Tuulivoimalamelun ohjearvot.). Ohjearvot on annettu erikseen päivä- ja yöaikaa koskevina keskiääni- eli ekvivalenttiäänitasoina. Keskiäänitaso vastaa tarkasteluajan pituista voimakkuudeltaan samana pysyvää ääntä, jonka sisältämä energia on sama. Siten hetkellinen äänitaso voi tarkastelukohteessa vaihdella keskiäänitason molemmin puolin.

1

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

Taulukko 26. Tuulivoimalamelun ohjearvot.

Tuulivoimaloiden melutaso ulkona	L_{Aeq} klo 7–22	L_{aeq} klo 22–7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
loma-asutus	40 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	-
virkistysalueet	45 dB	-
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	-

Jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mittaus- tai laskentatulokseen lisätä 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon. Suunnitellun voimalatyypin melun ei ole todettu olevan kumpaakaan, joten näitä ei sovelleta.

Asetuksessa ei ole mainintaa melun sykinnästä eli amplitudimodulaatiosta tai sen takia laskentatuloksiin tehtävästä korjauksesta.

Koska tuulivoimalat toimivat vuorokaudenajasta riippumatta, tulee yöajan keskiäänitaso mitoittavaksi tekijäksi.

Asuintiloihin kantautuvalle melulle on Sosiaali- ja terveysministeriö antanut Asumisterveysasetuksessa 545/2015 velvoittavat toimenpiderajat.

Taulukko 27. Asumisterveysasetuksen melun toimenpiderajat asuinrakennuksissa.

Huoneisto ja huonetila	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,}$ klo 7–22	Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,}$ klo 22–7
Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB

Lisäksi yöaikainen (klo 22—7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{Aeq,1h}$ (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Jos melu on impulssimaista, tulee tulokseen lisätä impulssimaisuuden voimakkuuden mukaan 5 dB tai 10 dB. Samaten tulee kapeakaistaisuudesta lisätä 3 dB tai 6 dB. Koska tutkittujen tuulivoimaloiden melun ei ole todettu olevan impulssimaista tai kapeakaistaista, näitä korjauksia ei tehdä.

Asumisterveysasetuksessa on myös annettu toimenpiderajat Pienitaajuiselle melulle. Tätä sovelletaan nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa. Arvot on ilmoitettu yhden tunnin keskiäänitasoina yöaikaan (klo 22–7) ilman taajuuspainotusta terssikaistoittain. Päiväaikana sovelletaan 5 dB korkeampia arvoja.

Taulukko 28. Asumisterveysasetuksen pienitaajuisen melun toimenpiderajat.

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

10.2 Nykytila

Hankealue on pääosin maa- metsätalouskäytössä, eikä itse alueella ole juuri ihmisen toiminnasta johtuvia melulähteitä. Alueella on myös turpeenottoalueita, joissa ei harjoiteta toimintaa YVA-menettelyn laatimisen aikana. Hankealue rajoittuu pohjoisessa Säilynnevaan. Alueen länsipuolella kulkee vähäliikenteinen Saarivedentie ja edempänä on Toholammin kunnanraja. Itäpuolella on peltoja ja asutusta Reisjärventien, mt 760, molemmin puolin. Tien liikennemäärä on noin 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Etelässä on Salmijärvenneva ja edempänä Reisjärven kunnanraja.

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimala-alueen rakentamiseen kuuluvat aluksi puiden poisto sekä tarvittavien teiden rakentaminen, joidenkin olemassa olevien teiden parantaminen. Tarvittavat maakaapelit asennetaan tietöiden yhteydessä ja voimaloiden pystytyksen lisäksi rakennetaan sähköasema.

Rakentamisesta aiheutuva melu on paikallisesti lyhytkestoista ja sen merkittävät vaikutukset ulottuvat muutaman sadan metrin etäisyydelle kulloisestakin kohteesta. Voimaloiden osien ja materiaalien kuljetus voi synnyttää kuljetusreitin varrelle hyvin lyhytaikaista ja paikallista melua. Suurimpia yksittäisiä vaiheita ovat voimaloiden perustusten teko sekä itse voimalan pystytys suurten nosturien avulla.

Rakentamisen aikana voi syntyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua. Koska melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä, ei rakentamisen aikaista melua ole mallinnettu erikseen. Äänitason lähimpien häiriintyvien kohteiden luona oletetaan pysyvän ohjearvojen alapuolella.

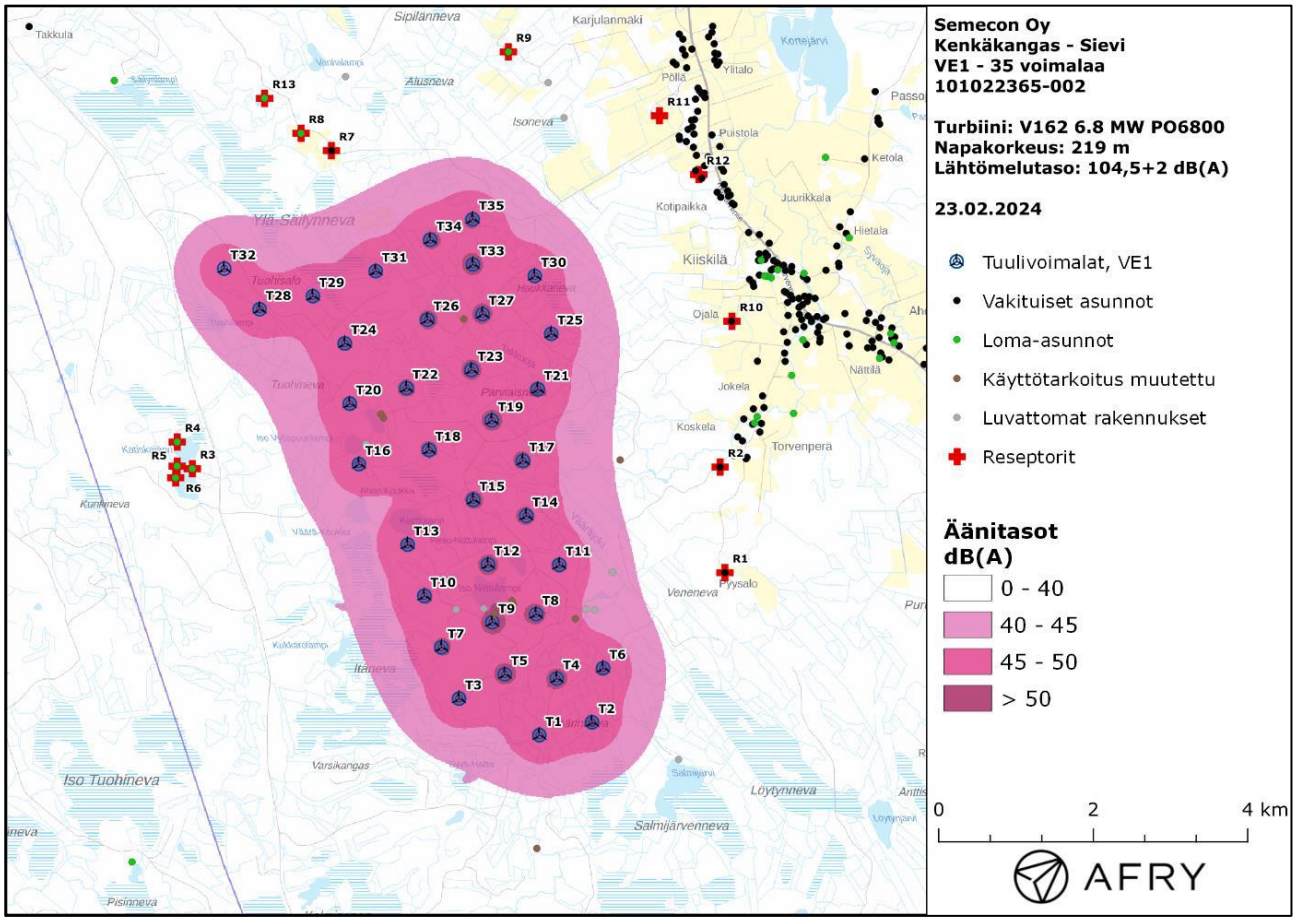
10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta kummankin hankevaihtoehdon osalta on laadittu melualuekartat. Melualuekartat on laskettu 40 dB ja sitä korkeammille keskiäänitasoille (Kuva 118 ja Kuva 119).

Melukäyrien lisäksi laskettiin myös keskiäänitasot lähimpien asuin- tai lomarakennusten pihan kohdalle (Taulukko 29 ja Taulukko 31). Samoin laskettiin pienitaajuisen melun tasot Asumisterveysasetuksessa esitetyille taajuuskaistoille lähimpien asuin. tai lomarakennusten pihan kohdalle ja sisälle. Voimaloiden melupäästöinä käytettiin valmistajan kolmasosaoktaaveittain (tersseittäin) ilmoittamia melun takuuarvoja. Rakennusten ääneneristävyytenä kullekin taajuudelle käytettiin suomalaisista pientaloista mitattujen ääneneristävyyksien (Keränen et al., 2019) 84 % persentiiliä. Toisin sanoen, 84 prosentissa ääneneristävyys on ilmoitettua lukua parempi. Yhteenveto laskentatuloksista on esitetty taulukoina (Taulukko 30 ja Taulukko 32), joissa äänitaso ulkona esitetään kussakin kohteessa erona Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaan taajuudella, jolla äänitaso on korkein sisälle annettuun toimenpiderajaan verrattuna. Siten negatiivinen arvo ilmoittaa toimenpiderajan alittuneen esitetyssä pahimmassakin tapauksessa.

Melun laskentatulokset on kuvattu tarkemmin liitteenä olevassa meluselvityksissä AFRY 101022365-002.001, 28.2.2024 VE 1 osalta, AFRY 101022365-002.001, 28.2.2024 VE 2 osalta.

Vaihtoehto 1



Kuva 118. Vaihtoehto VE 1 melualueet.

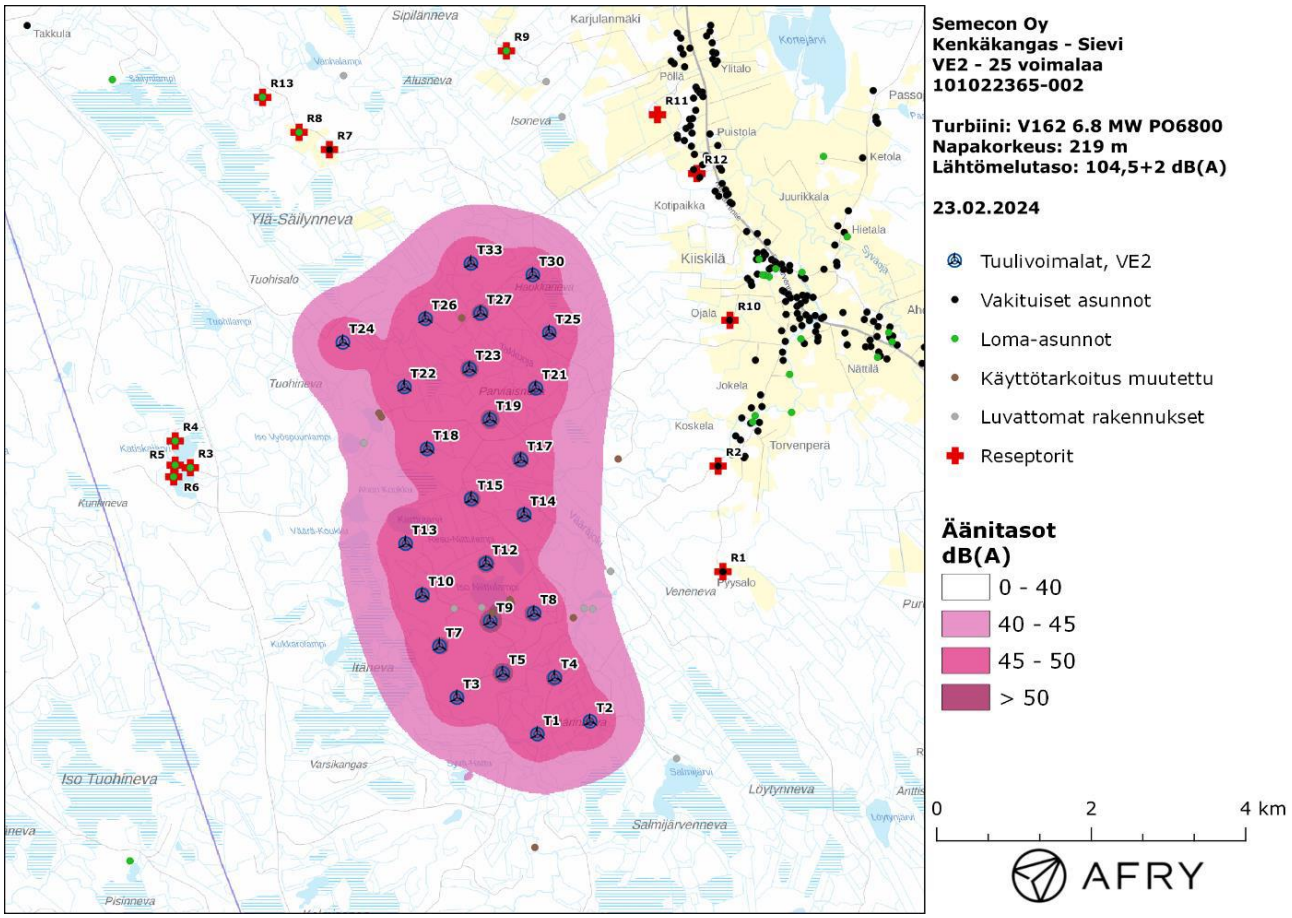
Taulukko 29: Keskiäänitasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, VE 1.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	$L_{Aeq,24h}$ dB
R1 vakituinen asuinrakennus	383992	7073419	120	35
R2 vakituinen asuinrakennus	383929	7074785	110	34
R3 lomarakennus	377096	7074764	135	34
R4 lomarakennus	376900	7075110	133	34
R5 lomarakennus	376899	7074798	135	34
R6 lomarakennus	376880	7074646	133	34
R7 vakituinen asuinrakennus	378897	7078879	123	36
R8 lomarakennus	378503	7079104	129	35
R9 lomarakennus	381188	7080158	106	32
R10 vakituinen asuinrakennus	384082	7076671	102	33
R11 muu rakennus	383144	7079332	105	31
R12 vakituinen asuinrakennus	383651	7078570	101	31
R13 lomarakennus	378033	7079556	127	33

Taulukko 30: Pienitaajuisen melun taso Asumisterveysasetukseen verrattuna, VE 1.

Rakennus	Leq,1h – Asumisterveys-asetus sisällä [dB]	Taajuudella Hz
R1 vakituinen asuinrakennus	-9	50
R2 vakituinen asuinrakennus	-9	50
R3 lomarakennus	-9	50
R4 lomarakennus	-9	50
R5 lomarakennus	-9	50
R6 lomarakennus	-9	50
R7 vakituinen asuinrakennus	-8	50
R8 lomarakennus	-9	50
R9 lomarakennus	-11	50
R10 vakituinen asuinrakennus	-10	50
R11 muu rakennus	-11	50
R12 vakituinen asuinrakennus	-11	50
R13 lomarakennus	-10	50

Vaihtoehto 2



Kuva 119. Vaihtoehto VE 2 melualueet.

Melukäyrien lisäksi laskettiin myös keskiäänitasot lähimpien asuin. tai lomarakennusten pihan kohdalle.

Taulukko 31: Keskiäänitasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, VE 2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	$L_{Aeq,24h}$ dB
R1 vakituinen asuinrakennus	383992	7073419	120	33
R2 vakituinen asuinrakennus	383929	7074785	110	33
R3 lomarakennus	377096	7074764	135	31
R4 lomarakennus	376900	7075110	133	31
R5 lomarakennus	376899	7074798	135	31
R6 lomarakennus	376880	7074646	133	31
R7 vakituinen asuinrakennus	378897	7078879	123	32
R8 lomarakennus	378503	7079104	129	30
R9 lomarakennus	381188	7080158	106	29
R10 vakituinen asuinrakennus	384082	7076671	102	32
R11 muu rakennus	383144	7079332	105	29
R12 vakituinen asuinrakennus	383651	7078570	101	30
R13 lomarakennus	378033	7079556	127	28

Taulukko 32: Pienitaajuisen melun taso Asumisterveysasetukseen verrattuna, VE 2.

Rakennus	Leq,1h – Asumisterveys-asetus sisällä [dB]	Taajuudella Hz
R1 vakituinen asuinrakennus	-10	50
R2 vakituinen asuinrakennus	-10	50
R3 lomarakennus	-11	50
R4 lomarakennus	-12	50
R5 lomarakennus	-12	50
R6 lomarakennus	-12	50
R7 vakituinen asuinrakennus	-11	50
R8 lomarakennus	-12	50
R9 lomarakennus	-13	50
R10 vakituinen asuinrakennus	-11	50
R11 muu rakennus	-13	50
R12 vakituinen asuinrakennus	-12	50
R13 lomarakennus	-14	50

Laskennan perusteella melun yöaikainen ohjearvo 40 dB alittuu lähimpien asuin-tai lomarakennusten kohdalla kummassakin hankevaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa VE 1 melun ohjearvo alittuu vähintään noin 4 dB marginaalilla ja vaihtoehdossa VE 2 noin 7 dB.

Sisälle lasketut melutasot alittavat selvästi Asumisterveysasetuksen Pienitaajuisen melun toimenpiderajat kummassakin hankevaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa VE 1 Pienitaajuisen melun toimenpideraja alittuu vähintään noin 8 dB marginaalilla ja vaihtoehdossa VE 2 noin 10 dB.

10.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset meluvaikutukset syntyvät voimaloiden purkamisen aikana ja ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten kanssa. Jos voimaloiden perustuksetkin puretaan voi betonin rikotuksesta syntyvä melu kantautua häiritsevänä noin 500 m etäisyydelle.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuskohteen herkkyystaso melun vaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne.

Hankealueen herkkyystaso meluvaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi (VE 1 ja VE 2), koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa. Toteuttamatta jättämisestä (VE 0), herkkyys on arvioitu ei muutosta nykytilaan, koska vaikutukset jäävät syntymättä.

Melun vaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia tuulivoimalamelulle annettuihin ohjearvoihin ja toimenpiderajoihin. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdossa (VE 1 ja VE 2) paikalliseksi, pitkäaikaiseksi ja voimakkuudeltaan keskisuureksi.

Muutoksen suuruuden merkitystä arvioitaessa on otettava huomioon myös häiriintyvissä kohteissa kussakin eri suuri melutason muutos.

Siten kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaikutukseksi sekä vaihtoehdolla VE 1 että VE 2. Vaihtoehto 1 sisältää enemmän voimaloita kuin vaihtoehto 2 ja siten sen meluvaikutuksetkin ovat hieman suuremmat. Tämä pätee kaikkiin vaiheisiin. Laskennallinen ero tutkituissa kohteissa vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä vaihtelee 1 dB ja 5 dB välillä VE 2 eduksi. Pienitaajuisessa melussa ero on 1…3 dB VE 2 eduksi. Siten VE 2 on huolimatta siitä, että melun ohjearvot sekä toimenpiderajat alittuvat molemmissa vaihtoehdoissa, melun suhteen vaihtoehtoa VE 1 parempi.

Toteuttamatta jättämisessä VE 0 vaihtoehdossa ei melutaso muutu, jolloin muutosta nykytilaan ei synny.

Aihealue	**VE 1**	**VE 2**	**VE 0**
Tuulivoimaloiden melutaso ulkona	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Pienitaajuinen melu	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Aurinkovoimala AVE	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Yhteensä	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Ei muutosta nykytilaan**

10.5 Arvioinnin epävarmuudet

Ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti laskentamenetelmän epävarmuudet sisältyvät lähtötietona käytettävään melupäästön takuuarvoon. Mallinnuksen epävarmuus kuitenkin lisääntyy suurilla etäisyyksillä, mutta tuolloin äänitasot ovat kuitenkin niin alhaiset, ettei tulosten vaihtelulla ole säädösten mukaisessa haitan arvioinnissa enää merkitystä.

Siten suurin epävarmuus liittyy toteutuksessa valittavaan voimalatyyppiin. Jos sen ominaisuudet eroavat suuresti mallinnuksessa käytetystä, tulee melulaskennat tehdä uudelleen viimeistään rakennuslupaa haettaessa.

10.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimalatyypin valinnalla on suuri merkitys sen synnyttämään meluun. Viime aikoina voimaloiden melupäästöä on kyetty pienentämään käyttämällä niiden siivissä jättöreunan serratointia eli sahalaitakuviointia. Useilla valmistajilla on tarjota tällaisia vaihtoehtoja.

Jos haitallista melua kaikesta huolimatta syntyy, voidaan voimalan säädöillä, eli niin kutsutuilla noise mode -asetuksilla vähentää yksittäisen voimalan melupäästöä tietyissä olosuhteissa, jos vaarana on ohjearvojen tai toimenpiderajojen ylittyminen. Koska kunkin häiriintyvän kohteen melutaso määräytyy yleensä yhden tai korkeintaan muutaman lähimmän voimalan melupäästöstä, voidaan niiden tehoa tietyillä tuulensuunnilla ja voimakkuuksilla rajoittamalla pienentää niiden melupäästöä ja siten pysyä melulle säädetyissä rajoissa.

11. Välke

Yhteenveto

- Välkemallinnuksen mukaan hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla (VE 1) ja (VE 2), roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella.
- Tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla ja voimalamitoilla reseptoripisteisiin kohdistuva välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia teoreettisen ja realistisen arvojen suhteen.
- Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa joissain tapauksissa heijastua välähdyksen omaisesti esimerkiksi lentokoneisiin, mutta alueella ei ole lentoestepintoja, joihin sillä voisi katsoa olevan vaikutusta
- Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lähiympäristöön, mutta paneelikentän suuntauksen ja paneelikulman johdosta vaikutuksia ympäristöön ei synny.
- Aurinkovoima-alueen välkevaikutusten arviointia ei voida pitää tarkoituksenmukaisena.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviää välkettä usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama välke saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille.

Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lyhytaikaisesti esimerkiksi lentokoneisiin, mutta alueella ei ole lentoestepintoja, joihin voisi katsoa olevan vaikutusta. Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua vähäisissä määrin lähiympäristöön, mutta paneelikentän suuntauksen ja paneelikulman johdosta vaikutuksia ympäristöön ei synny. Sijoittumisen ja suojatäisyyksien myötä etäisyydet ovat sellaisia, ettei välkehaittaa aurinkovoimaloista aiheudu ympäristöön. Aurinkovoima-alueen osalta välkevaikutusten arvioinnille ei ole perusteita.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona DI Lauri Solin ja LuK Veeti Sihvola. Arviointi perustuu Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen välkeselvityksiin (AFRY 28.2.2024), jotka ovat YVA-selostuksen liiteaineistona.

11.1.1 Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto

Hankkeen välkevaikutusten arviointi perustuu AFRY Finland Oy:n (28.2.2024) tekemiin välkemallinnuksiin. Välkemallinnusraportit mallinnuskarttoineen eri hankevaihtoehdoista on esitetty liitteinä (liitteet 2a-2c).

Välkkeet mallinnettiin vaihtoehdon VE 1 mukaiselle 35 ja vaihtoehdon VE 2 mukaiselle 25 voimalan tilanteille.

Mallinnuksissa voimaloille on käytetty napakorkeutta 219 m ja roottorin halkaisijaa 162 m. Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty voimalatyypin V162 tarkkaan lavan profiilitietoa, jonka levein kohta on 4,3 m.

Välkevaikutuksen laskenta voi perustua joko teoreettisen maksimivälkkeen tai todennäköisen tilanteen mallinnukseen:

- Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan Aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa Aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Tämän selvityksen välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke.

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 135 km.

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

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

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) arvioitiin AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta Korkeusmalli 10 m. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 2 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % Auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

11.1.2 Sovellettavat raja- ja ohjearvot

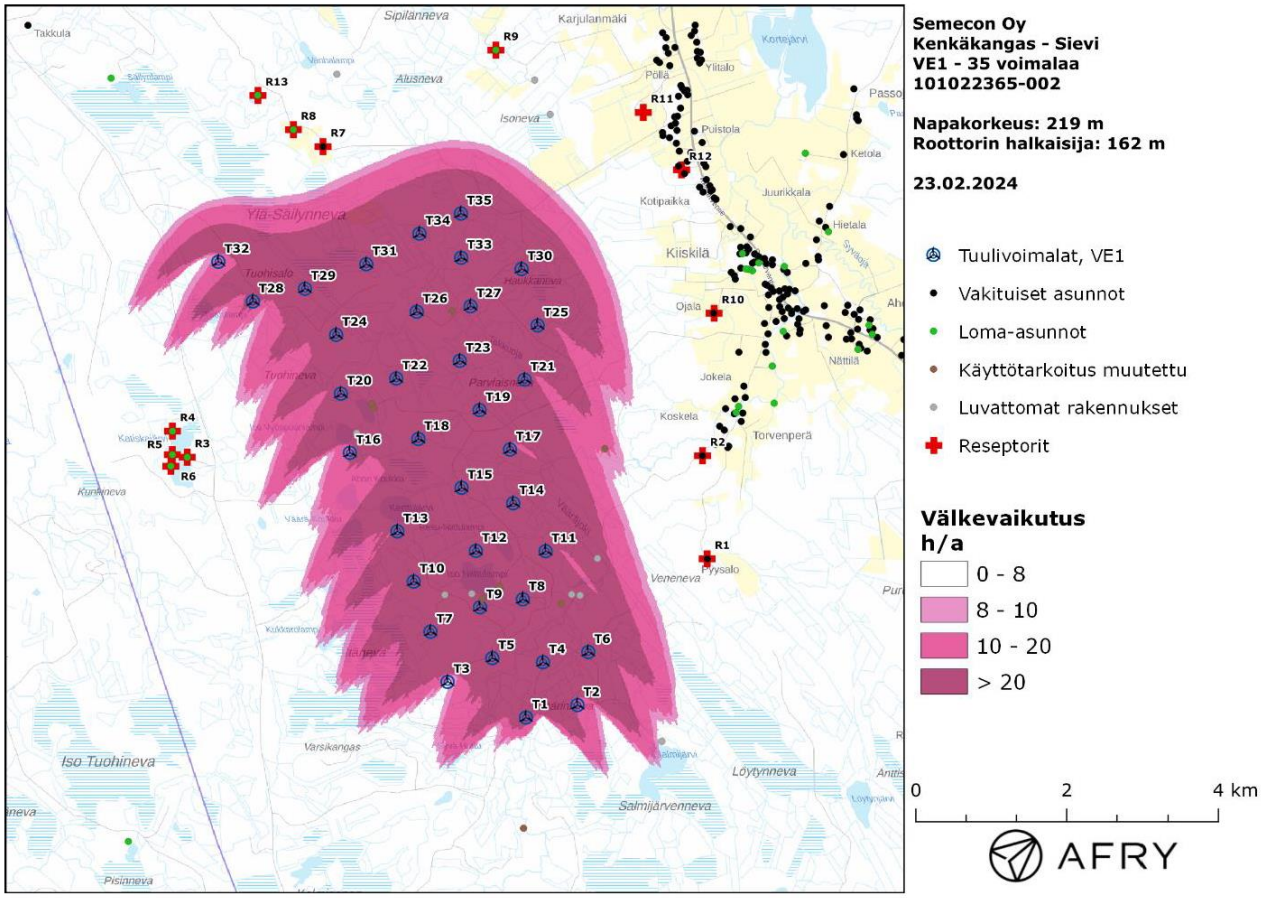
Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Tanskassa on määritetty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 h. Ruotsissa vastaava suositusarvo on 8 h ja korkeintaan 30 min päivässä. Näiden ohjearvojen käyttö edellyttää todennäköisen välketilanteen laskentaa. Mikäli välketuntien arvioinnissa käytetään laskennallista maksimituntimäärää, voidaan vuotuisen välkevaikutuksen ohjearvona käyttää Saksassa käytettävää 30 h raja-arvoa. Tässä raportissa mallinnettujen välketasojen arvioinnissa käytetään Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja todennäköisen välkkeen tapauksessa. Teoreettisen maksimivälkkeen arvioinnissa käytetään Saksan 30 tunnin raja-arvoa vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

11.2 Vaikutusten arviointi

11.2.1 Välkevaikutus

Mallinnuksen tuloksena saadut kartat välkkeen teoreettiselle maksimimäärälle ja realistisille määrälle Kenkäkankaan hankkeen VE 1 (35 voimalaa) ja VE 2 (25 voimalaa) voimaloiden sijoitussuunnitelmalla on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 120 ja Kuva 121). Välkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 219 m ja roottorin halkaisijaa 162 m. Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamaa tarkkaa lavan profiilitietoa.

Vaihtoehto 1



Kuva 120. Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä (puustoa ei ole huomioitu) VE 1.

Todennäköinen välkevaikutus

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 120). Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimiväkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 33).

Taulukko 33. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdalla VE 1 35 voimalan sijoitussuunnitelmalla.

Reseptoripiste	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	0:44	2
R2	0:09	1
R3	0:49	3
R4	0:30	2
R5	0:30	2
R6	0:30	2
R7	3:09	4
R8	1:38	4
R9	0:15	1
R10	0:12	2
R11	0:00	0
R12	0:08	1
R13	0:14	1

Teoreettinen välkevaikutus

Teoreettisen maksimivälkkeen vuotuiset ja suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 34). Mallinnusten perusteella teoreettinen vuotuinen ja päiväkohtainen maksimivälkeaika pysyy alle raja-arvon kaikkien asuin- ja lomarakennustenkohdalla, kun välkeaikoja verrataan Saksan raja-arvoihin.

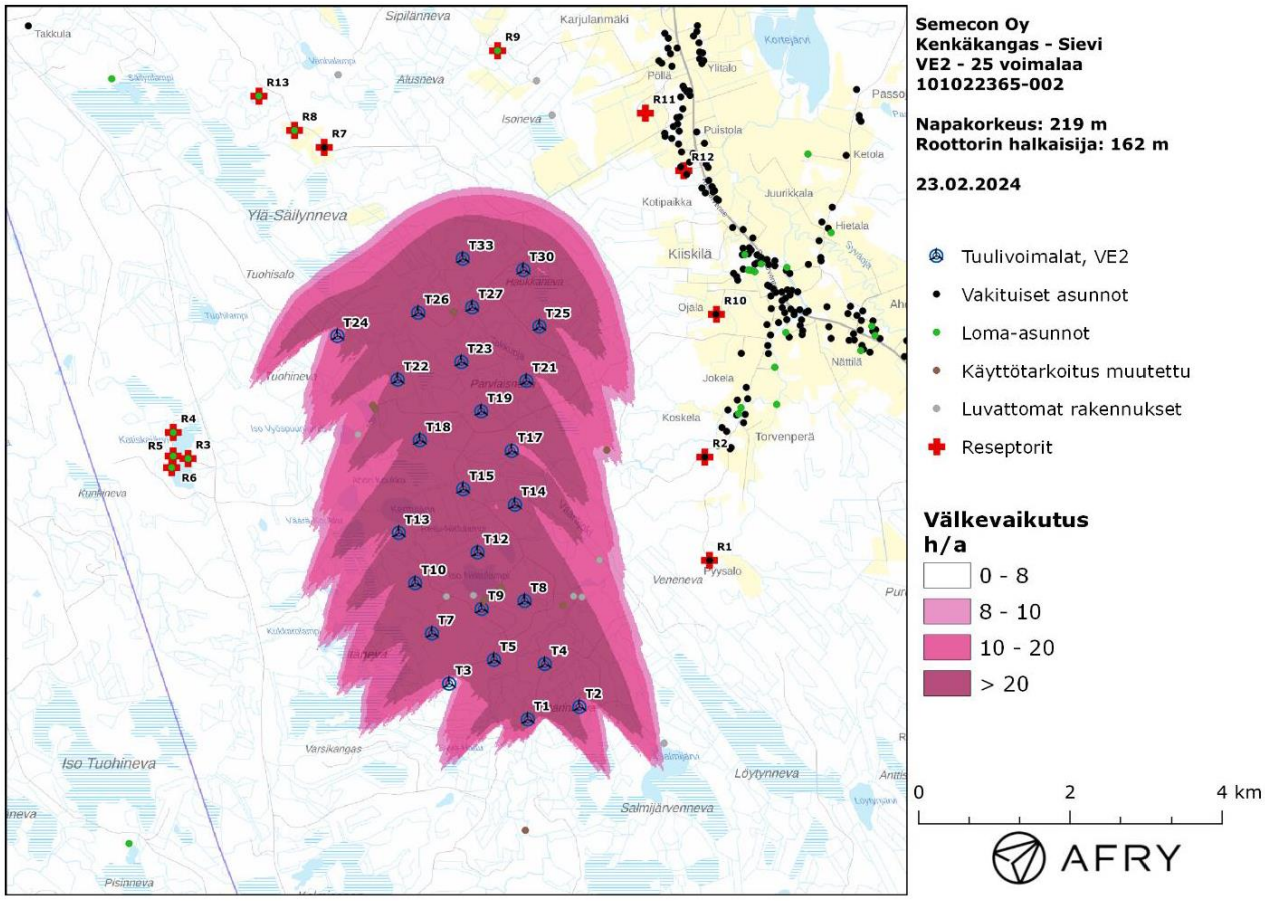
Taulukko 34. Teoreettinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdalla VE 1 35 voimalan sijoitussuunnitelmalla.

Reseptoripiste	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	3:49	12
R2	0:52	7
R3	3:20	10
R4	2:09	8
R5	2:06	8
R6	2:00	8
R7	24:18	25
R8	13:39	24
R9	2:36	10
R10	0:56	7
R11	0:00	0
R12	0:48	7
R13	2:18	10

Yhteenveto

Välkevarjostusmallinnuksen mukaan vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköinen päiväkohtainen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdilla. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan vuotuinen teoreettinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettinen päiväkohtainen maksimivälkeaika alittaa 30 minuutin raja-arvon.

Vaihtoehto 2



Kuva 121. Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä (puustoa ei ole huomioitu) VE 2.

Todennäköinen välkevaikutus

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 121). Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu taulukossa (Taulukko 35).

Taulukko 35. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdalla VE 2 25 voimalan sijoitussuunnitelmalla.

Reseptoripiste	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	0:00	0
R2	0:00	0
R3	0:00	0
R4	0:00	0
R5	0:00	0
R6	0:00	0
R7	0:20	1
R8	0:00	0
R9	0:00	0
R10	0:12	2
R11	0:00	0
R12	0:08	1
R13	0:00	0

Teoreettinen välkevaikutus

Teoreettisen maksimivälkkeen vuotuiset ja suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 36). Mallinnusten perusteella teoreettinen vuotuinen ja päiväkohtainen maksimivälkeaika pysyy alle ohjearvojen kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla, kun välkeaikoja verrataan Saksan raja-arvoihin.

Taulukko 36. Teoreettinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdalla VE 2 7 voimalan sijoitussuunnitelmalla.

Reseptoripiste	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	0:00	0
R2	0:00	0
R3	0:00	0
R4	0:00	0
R5	0:00	0
R6	0:00	0
R7	2:48	8
R8	0:00	0
R9	0:00	0
R10	0:56	7
R11	0:00	0
R12	0:48	7
R13	0:00	0

Yhteenveto

Välkevarjostusmallinnuksen mukaan vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös todennäköinen päiväkohtainen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon kaikkien loma- ja asuinrakennusten kohdilla. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan vuotuinen teoreettinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon. Myös teoreettinen päiväkohtainen maksimivälkeaika alittaa 30 minuutin raja-arvon.

11.3 Vaihtoehtojen vertailu

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

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille on arvioitu vähäiseksi (VE 1 ja VE 2), koska alue on irrallaan olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta, eikä alueen välittömässä läheisyydessä asumiseen tai loma-asumiseen käytettäviä rakennuspaikkoja. Hankealueen koillis- ja pohjoispuolella jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten Kiiskilän kylä sekä haja-asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

Toteuttamatta jättämisessä (VE 0) herkkyystason on arvioitu säilyvän muuttumattomana suhteessa nykytilanteeseen, koska vaikutukset jäävät syntymättä.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin. Muutoksen suuruus arvioidaan VE 1 vaihtoehdossa paikalliseksi, pitkäaikaiseksi ja voimakkuudeltaan vähäiseksi, koska välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa todennäköisesti maksimissaan 3 tuntia 9 minuuttia vuodessa ja 4 minuuttia päivässä, tai teoreettisesti maksimissaan 24 tuntia ja 18 minuuttia vuodessa ja 25 minuuttia päivässä. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaikutukseksi.

Muutoksen suuruus arvioidaan VE 2 vaihtoehdossa paikalliseksi, pitkäaikaiseksi ja voimakkuudeltaan pieneksi, koska välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa todennäköisesti maksimissaan 20 minuuttia vuodessa ja 2 minuuttia päivässä, tai teoreettisesti maksimissaan 2 tuntia ja 48 minuuttia vuodessa ja 8 minuuttia päivässä. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaikutukseksi.

Toteuttamatta jättämisessä VE 0 vaihtoehdossa ei synny välkettä, jolloin muutosta nykytilaan ei muodostu.

Aihealue	**VE 1**	**VE 2**	**VE 0**
Välke	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Vähäinen kielteinen vaikutus**	**Ei muutosta nykytilaan**
Aurinkovoimala AVE	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**

11.4 Arvioinnin epävarmuudet

Hankeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli

tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen paikkaan. Esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa on käytetty ns. kasvihuone- oletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Mallinnuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen esim. puuston tiheyteen ja korkeuteen.

11.5 Vaikutusten lieventäminen

Hankealueen läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuva välke on vähäistä, kun huomioidaan Suomessa sovellettavaksi suositeltavat muiden maiden suositusarvot.

- Välkettä voidaan rajoittaa teknisesti. Voimaloiden sijoitussuunnitelman ja mittojen perusteella voidaan laskea ajat, jolloin välke on mahdollista tietyssä kohteessa.
- Vaikutuksia voidaan vähentää muun muassa pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat välkkeen syntymisen kannalta kriittiseen aikaan.
- On huomioitava, että välkettä ei synny pilvisellä säällä tai jos kohteen ja voimalan välillä on suojaavaa puustoa (tapaus- ja tilannekohtainen arvio osana kokonaisuutta).
- Joillain voimalavalmistajista on tarjolla välkkeen havaitsemisjärjestelmiä, jotka havaitsevat tietyn raja-arvon ylittävän välkkeen ja pysäyttävät voimalat tarvittaessa.

12. Kasvillisuus ja luontotyypit

Yhteenveto

- Tuulivoimapuiston hankealueen metsät ovat metsätalouskäytössä ja kosteikot pääosin ojitettu. Suunnitellut tuulivoimalat, uudet tielinjaukset ja sähkösiirtoon liittyvät rakenteet sijoittuvat pääosin ihmistoiminnan takia muuttuneille alueille.
- Maastoselvityksissä havaittiin monimuotoisuudeltaan arvokkaita kohteita. Alueelta tunnistetut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet on pääosin huomioitu ja kierretty. 10 kohteeseen voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia ja kahteen kohteeseen kohtalaisia vaikutuksia.
- Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi-kohtalaisiksi. Merkittävin vaikutus aiheutuu aurinkovoima-alueen laajan pinta-alan muuttumisesta kauttaaltaan rakennetuksi, vaikkakaan alueella ei ole erityisiä luontoarvoja.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä voimalapaikkojen perustusten, huoltoteiden sekä sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla. Suorien kasvillisuusmuutosten ohella avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä

tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Luonnonympäristöissä vaikutukset ovat kuitenkin yleensä kielteisiä ja positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleensä jo entuudestaan yleisiin ja runsaisiin lajeihin. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas esim. peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle mm. pienilmastovaikutusten kautta. Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka edelleen voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu sekä kasvillisuuteen yleisesti että lainsäädännön mukaisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitaviin kohteisiin ja luontotyyppeihin. Lajiston osalta on keskitytty suojelullisesti tai monimuotoisuuden kannalta huomioitaviin lajeihin.

Vaikutusalueena on huomioitu tuulivoimapuiston hankealue sekä sitä ympäröivät lähialueet. Lisäksi on tarkasteltu alueen pirstoutumista ja ekologista toimintaa kokonaisuutena. Vaikutusarviointi on toteutettu asiantuntija-arviointina mukaillen luontovaikutusten arviointia käsittelevää opasta (Mäkelä & Salo 2024). Arvioinnista on vastannut FM biologi Lauri Erävuori.

Vaikutusarviointi on laadittu hankkeeseen tehtyjen kasvillisuusselvitysten tulosten sekä olemassa olevan tiedon perusteella. Taustatietoina on käytetty muun muassa maastokarttoja ja ilmakuvia sekä ympäristöhallinnon, Maanmittauslaitoksen ja Metsäkeskuksen avoimien tietokantojen aineistoja. Hankealueelta aiemmin tunnetut uhanalaisten lajien havaintotiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskuksesta (2022 ja 2023).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehtiin 16.5. sekä 14.-16.8.2023 Sitowise Oy:n toimesta. Kartoittajina olivat luontokartoittaja EAT Sini Solala ja FM biologi Heli Vainio. Maastoinventoinneissa kartoitettiin selvitysalueen kasvillisuus yleispiirteisesti sekä hankealueella esiintyvät luonnonsuojelulain ja vesilain luontotyypit, uhanalaiset luontotyypit sekä muut huomionarvoiset luonnonympäristön kohteet. Huomionarvoiset luontotyypit selvitettiin koko hankealueelta, huomioiden voimajohtoreitit, suunnitellut voimalapaikat ja tiet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen menetelmät ja tulokset on kuvattu yksityiskohtaisesti luonto-selvitysraportissa, joka on liitteenä (liite 6a).

12.2 Nykytila

Kenkäkankaan hankealue on pääosin talouskäytössä olevaa ja siten käsiteltyä metsää. Alueelle sijoittuu lisäksi turvekankaita, rämemuuttumia ja laidoiltaan ojitettuja avosoita sekä turverantaisia järviä ja suolampia. Käsitellyimmät alueet eli turvetuotantoalueet ovat hankealueen eteläosassa.

Mineraalimailla vallitsevana kasvupaikkatyyppinä ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat, jotka ovat mäntyvoittoisia. Laajempia kuusivaltaisia kuvioita esiintyy mm. Pyöriäniemen ja Lehtolan metsäalueella, Iso-Niittulampien ympäristössä sekä hakealueen itäosassa, Kassakankaalla. Lehtopuuvaltaisia alueita edustavat ojitetut, puustoiset suot, muutoin lehtipuustoa esiintyy sekapuuna vallitsevana koivu. Iäkkäitä metsiä esiintyy pieninä laikkuina. Valtaosin puusto on alle 70-vuotiasta, ja nuoret metsät (alle 50 v) kattavat alueesta noin puolet.

Luonnontilaisimpia ympäristöjä ovat lammet rantoineen. Hankealueella on yksittäisiä pienvesistöjä käsittäen muutamia pieniä laskupuroja sekä hankealueen poikki virtaavan, uomaltaan luonnontilaisen Vääräjoen. Alueella on runsaasti suo- ja metsäojia. Avosoita on vähän, näistä laajin on reunaojitettu Ylä-Säilyneva.

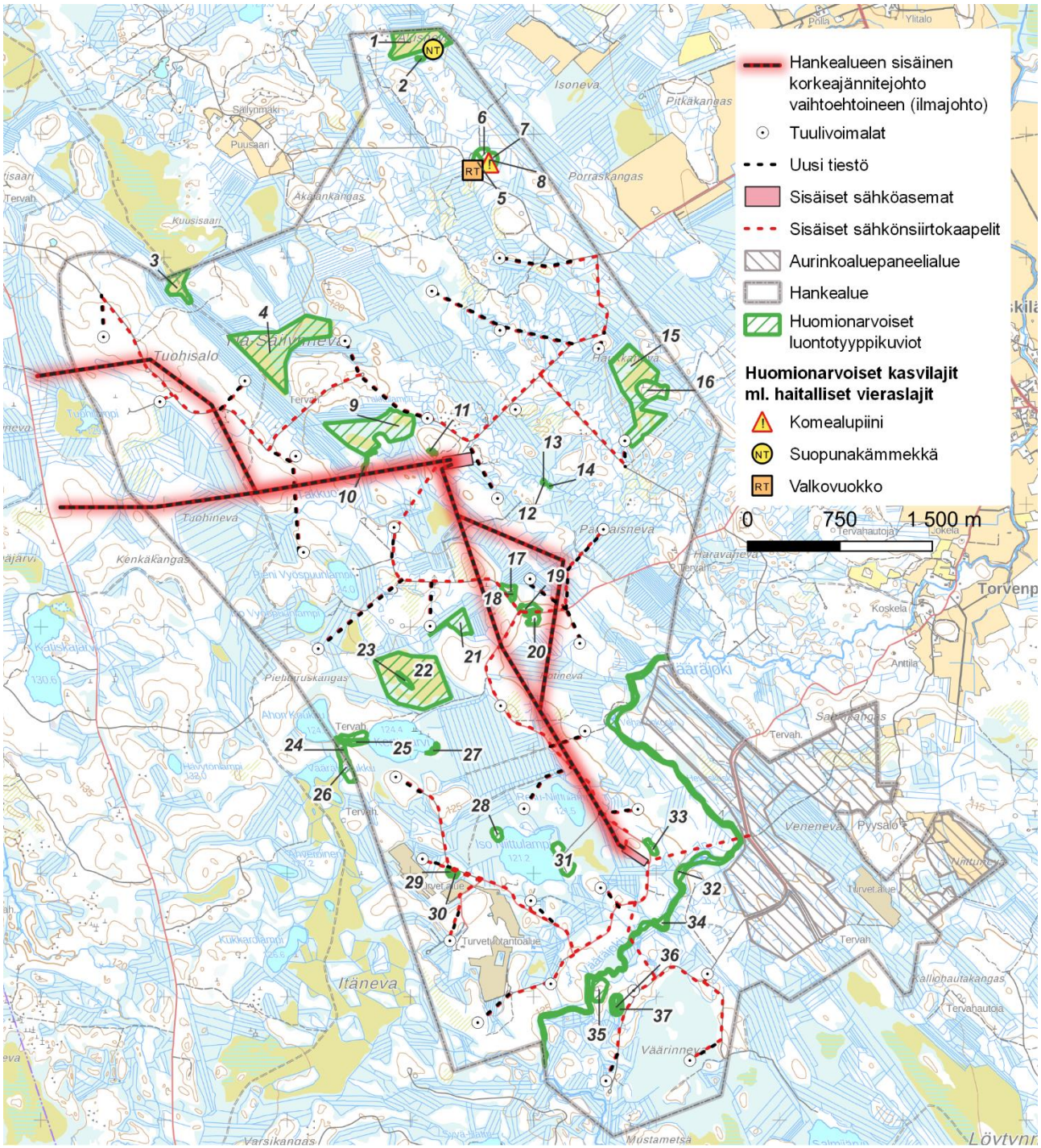
Pienialaisempia avosoita on mm. Kerttujärven pohjoispuolella ja umpeenkasvaneen Takkulammen ympäristössä. Hankealueen länsipuolella on laaja Itänevan suoyhdistymä. Voimalapaikat ovat pääasiassa muuttuneita ympäristöjä joko ojitusten tai metsätalouden seurauksena.

Luontoselvityksissä ei havaittu uhanalaisia tai suojeltuja kasvilajeja. Valtakunnallisesti silmälläpidettävää suopunakämmekkää esiintyy yhdellä suoalueella ja alueellisesti uhanalaista valkovuokkoa esiintyy pienialaisella lehtomaisen kankaan kuviolla.

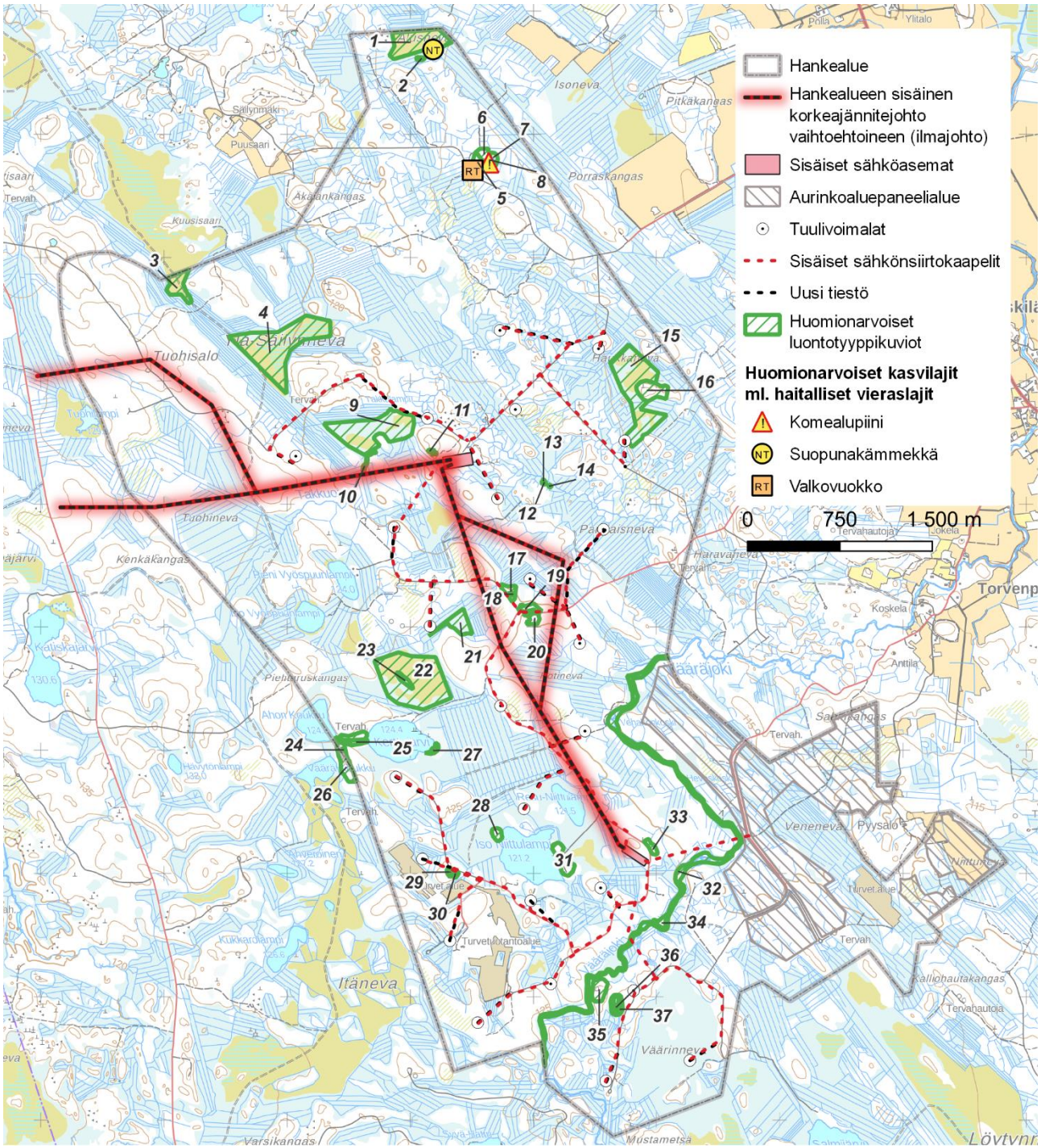
12.2.1 Arvokkaat luontokohteet ja kasvilajit

Kenkäkankaan merkittävimmät luontoarvokokonaisuudet luontotyyppien osalta käsittävät alueen ojittamattomat osat laajemmista suokokonaisuuksista, yksittäisten, edustavien uhanalaisten kangasmetsäluontotyyppien yhteen kytkeytyneistä kuvioista sekä pienvesikohteista, joista merkittävin on Vääräjoki. Näillä alueilla esiintyy uhanalaisarvioinnissa luokiteltuja luontotyyppejä, jotka ovat edustavuudeltaan ja luonnontilaisuudeltaan huomionarvoisia eli edustavuus on viisiportaisella asteikolla erinomainen– hyvä. Kaikkiaan uhanalaisia luontotyyppejä edustavia kohteita rajattiin 37, joista Etelä-Suomessa uhanalaisia on 14 ja silmälläpidettäviä 14. Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet ja kasviesiintymät on esitetty kartalla (Kuva 122).

Tuulipuiston alueella ei esiinny luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja luontotyyppejä. Vesilain tarkoittamia luonnontilaisia tai sen kaltaisia vesiluontotyyppejä edustavat Takkuoja (purot), Takkuojan lampi, Löytölampi ja turvetuotantoalueen keskellä sijaitseva Nimetönlampi (alle hehtaarin lammet) sekä Kerttujärven puro (purot). Tuulipuiston alueella on kuusi Suomen metsäkeskuksen rajaamaa metsälain mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä. Kohteista neljä on soiden metsäsaarekkeita, yksi vähäpuustoinen suo ja yksi lähteikkö, joka kuitenkin maastokartoituksissa osoittautui rantaluhdaksi, jossa ei havaittu lähteisyyteenviittaavaa lajistoa tai vesipurkaumia (tihkupintaa tai avolähteikköä).



Kuva 122. Tuulipuiston rakenteet (VE 1) sekä alueelle sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja huomionarvoiset kasvilajihavainnot sekä haitallisten vieraskasvilajien esiintymät.



Kuva 123. Tuulipuiston rakenteet (VE 2) sekä alueelle sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja huomionarvoiset kasvilajihavainnot sekä haitallisten vieraskasvilajien esiintymät.

Taulukko 37. Huomionarvoiset luontotyyppikohteet tuulipuiston alueella. Kohdenumerointi viittaa yllä oleviin karttoihin (Kuva 122 ja Kuva 123).

Kuvio-numero	Kohteen nimi	Luontotyyppi	Kuvaus	Edusta-vuus
1	Alusneva, mesotrofinen suursaraneva	Saranevat, NT	Mesotrofista suursaranevaa ojitetun suoalueen keskiosassa. Nevaosa säilynyt edustava voimakkaista reunarämeiden ojituksista huolimatta. Suokokonaisuutena heikentynyt.	Hyvä
2	Alusneva, varttunut metsäala	Vanhat kuivahkot kankaat, EN	Varttunut metsäala, jossa muodostunut lahopuuta. Mäntyvaltainen. Vanhoja puita.	Hyvä
3	Kuusisaari, ombrotrofinen saraneva	Saranevat, NT	Jouhisaravaltainen avosuo, jolla rahkamättäitä. Jatkuu pohjoiseen samana suotyyppinä, mutta rajattu hankealueen reunaan.	Hyvä
4	Ylä-Säilynneva, lyhytkorsineva	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat, LC	Reunaojitukset vaikuttaneet silti vesitalous säilynyt niin että on kermejä ja kuljuja. Osittain rimpinevaa. Kosteimmissa osissa leväkköä ja valkopiirtoheinää. Laidoilla siniheinää. Vähäravinteinen.	Hyvä
5	Isonevan läheinen, tuore kangasmetsä	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Varttunutta tuoretta kangasmetsää, joka on mahdollisesti vanhaa pihapiiriä ja mahdollisesti talouskäytössä. Puusto melko tasaikäistä, mutta kantoja hyvin vähän. Tyypillistä kangasmetsän kasvillisuutta muuten, mutta heinäisyys runsasta. Ruohoisuutta paikoin.	Heikko
6	Isonevan läheinen, lehtomainen kangas	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Varttunutta lehtomaista kangasta, joka on entistä pihapiiriä. Lehtipuu- ja kuusivaltainen, osa ainakin kuusista puutarhalajikkeita. Heiniä ja ruohoja runsaasti ja kasvillisuus tyypillistä. Runsaasti lahopuuta, ja varsinkin suuria lehtimaapuita paikoin runsaasti. Ei polkuja tai roskaantumista. Kerroksellisuutta ja puuston eri-ikäisyyttä hyvin.	Kohtalainen
7	Isonevan läheinen, tuore kangas	Vanhat lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Erirakenteisuutta. Lehtipuita havupuita runsaammin. Haapoja, koivuja, haapoja läpimitaltaan 40 cm ja pienempiä.	Kohtalainen
8	Isonevan läheinen lammenranta	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Lehtomainen lammenranta. Lampi saattaa olla luonnontilainen.	Heikko
9	Takkulampi, rahkaräme ja minerotrofinen lyhytkorsineva	Rahkarämeet, LC	Reunoilla isovarpurämettä, keskellä läntisessä puoliskossa avoin rahkaräme ja itäisessä minotrofinen lyhytkorsineva luhtaisen lammen kera. Koko suo kuivunut ja hieman taimettunut reunoilta alkaen. Itäisessä on välipintaa jäljellä, ja lajisto melko vaatimatonta. Läntisessä puoliskossa paremmin välipintaa, lajisto monipuolisempaa ja jopa paikoin rimpisyyttä jäljellä.	Kohtalainen
10	Takkuoja, puro ja korpi	Havumetsävyöhykkeen turvemaiden purot, NT Vesilain tarkoittama puro	Luonnontilainen mutkitteleva puro, jonka reunoilla luhtainen ruoho- tai heinäkorpi. Puron penkat korkeita, vesi tummaa ja pohjalla kiviä ja hienoa soraa. Vesi virtaa, ja purossa virtaveteen viittaavia vesimittareita. Korpi mahdollisesti kuivahtanut ympäristön ojituksien takia, mutta puro ei heikentynyt.	Hyvä
11	Ala-Takkulan niittykuvio	Tuoreet suurruohoniityt, CR	Suurruohoinen niittykuvio, myös heinäniittyä. Isoja kuusia. Ihmistoimintaan viittaavia merkkejä avoimuuden ja niitty-ympäristön kautta. Vanhojen ilmakuvien perusteella ollut peltoa niittyä laajemminkin kuvioidun alan ympärillä.	Hyvä
12	Takkuoja, rantaluhta	Avoluhdat, LC	Purovaikutteinen puoliavoin siniheinää kasvava kostea niittymäinen ala, joka on luhtaa puron tulvavaikutuksesta.	Hyvä

Kuvio-numero	Kohteen nimi	Luontotyyppi	Kuvaus	Edusta-vuus
13	Nimetön, oligotrofinen sarakorpi	Sarakorvet, VU	Pullosaraa kasvava joesta eriytynyt pieni kostea soistuva ala.	Hyvä
14	Takkuoja, metsälampi	Metsälammet, NT Vesilakikohde	Kostea luhtainen metsälampi, kasvipeitteinen, mutta vedenpinta paikoin näkyvissä pullosarojen alta. Puro/ojauoma kulkee läpi. Vesi jää viipymään.	Hyvä
15	Haukkaneva, rahkaräme- ja isovarpuräme	Rahkarämeet, LC	Suo, jossa reunoilla isovarpurämettä ja keskellä rahkarämemaista ja hieman nevamaista suota. Välipintaa on todella vähän, ja suo vaikuttaa kuivuneelta. Ympäristö ojitettu ja myös suon halki kulkee yksi oja. Suo ollut mahdollisesti ennen ojituksia nevamaisempi kauttaaltaan.	Heikko
16	Haukkaneva, kuivahko kangas	Nuoret kuivahkot kankaat, EN	Nuori kuivahko kangas, jossa nuorta mäntyä. Ei harvennettu hetkeen eikä havaittavissa kantoja, mutta puusto hyvin tasaikäistä. Pieniläpimittaista lahopuuta on. Paikoin kivikkoinen.	Heikko
17	Nimetön, tuore kangas	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, EN	Tuore kangas, eri-ikäisiä kuusia.45 cm läpimitaltaan isoimmat, kivikkoinen sammalten peittämä maasto, kerrossammalta. Rahkasammalta ja karhunsammalta korpipainanteissa. Lehtomaisen kankaan laikkuja (metsäliekosammal, käenkaali, oravanmarja). Kuusi valtapuu, myös haapoja, koivuja, pihlajia. Lahopuuta. Kääpiä taulakääpä, kantokääpä, vyökääpälaji. Arvolaji yövilkka.	Erinomainen
18	Nimetön, metsäkortekorpi	Metsäkortekorvet, EN	Rahkasammal ja metsäkortevaltainen kuvio. Metsäkone ajanut yli muttei merkittävästi heikentänyt.	Hyvä
19	Lehtola, tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Varttunut kuusivaltainen tuore kangas, jossa seassa monenkokoista koivua. Pari vanhaa rakennusta ja kulttuurivaikutusta - onko vanhaa pihaa. Ei kuitenkaan roskaantunut. Latvuksen peittävyys vaihtelee, on aukkoisuutta. Monen ikäistä lahopuuta hyvin paljon eli lahopuujatkumo hyvä. Länsireunassa kosteampi laikku, jossa puusto ryteikköisempää ja kuusivaltaisempaa.	Kohtalainen
20	Lehtola, suurruohoniitty	Tuoreet suurruohoniityt, CR	Tuore niitty, jossa monipuolinen kasvilajisto, avoimuuden kautta viitteitä mahdollisesta aiemmasta asutuksesta kuten pihapiiristä. Vanhojen karttojen perusteella ollut niittyä ja peltoa. Isoja koivuja ja jokunen isohko haapa, sekä lehtikuusi.	Hyvä
21	Pyöriäneva, rahkaräme	Rahkarämeet, LC	Pieni variksenmarjarahkaräme, jonka ympäristö ojitettua voimakkaasti kuivunutta varsinaista isovarpurämettä. Ei kosteaa välipintaa. Valtapuuna mänty. Puusto tukevoitunut ojituksien seurauksena ja jopa kuusta taimettunut.	Heikko
22	Kuusisaari, lyhytkorsineva	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat, LC	Laidoilta ojitettu vähäravinteinen avosuo.	Kohtalainen
23	Kuusisaaren itäpuolen metsäsaareke	Isovarpurämeet, NT	Koillisreunalla runsaasti jouhisaraa ja pullosaraa. Kilpikaarnaa alkanut muodostua kitukasvuisiin mäntyihin.	Hyvä
24	Väärä-Koukku, lehtomainen kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, NT	Kivikkoinen runsassammaleinen notkelma, jossa valtapuuna kuusi. Lahoraita, maalahopuuta ja pystylahopuuta, koivuja, harmaaleppiä. Myös haapoja.	Hyvä

Kuvio-numero	Kohteen nimi	Luontotyyppi	Kuvaus	Edusta-vuus
25	Kerttujärven luonnontilainen puro	Havumetsävyöhykkeen turvemaiden purot, NT Vesilain tarkoittama puro	Virtaava pujotteleva metsäpuro, jonka laidoilla hieman kuusi ja koivulahopuuta, ei paksuja lahopuurunkoja. Pökkelökääpiä. Reunoilla mustikkaa ja rahkasammalta. Laidoilla tuoretta kangasta, lahopuuta.	Erinomainen
26	Väärä-Koukku, tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Vanhoja puita, myös jämeriä haapoja. Jää osittain hankealueen ulkopuolelle	Hyvä
27	Kerttujärvi, luhta	Avoluhdat, LC	Pienen järven soistunut kapea ranta, joka on saraluhtaa osittain luhtanevan kasvillisuudella. Puuton ja hyllyvä rahkasammalmatto.	Kohtalainen
28	Iso-Niittulampi, ML-kohde, metsäsaareke	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Paikoin eri-ikäinen ja monilajinen metsäsaareke. Kangasmetsän kasvillisuuden lisäksi hieman suokasvillisuutta seassa ja varsinkin reunoilla. Lahopuuta melko hyvin maa- ja pystypuina. Muutamia kolopuita. Mahdollisesti ollut kosteampaa luontotyyppiä ennen ojituksia.	Kohtalainen
29	Isoniittulampi, tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Varttunut puusto, melko hyvin lahopuuta. Jos on talouskäytössä niin ei olla hakattu hetkeen. Lahopuuta ja puuston kerroksellisuutta saisi olla enemmän täysin luonnontilaisessa.	Kohtalainen
30	Isoniittulampi, lehtomainen kangas	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Lehtomainen kangas. Paikoin varttunut puusto mutta pääosin nuorta. Mänty koivu ja kuusi ja alla harmaaleppää, pajua ja pihlajaa. Puoliavoin? Ruohoisuutta paljon ja varpuja vähemmän. Lahopuuta on paikoin hyvin ja paikoin ei. Rajautuu viereisen kuvion tapaan muihin metsiin ja syvään rehevään ojaan (jossa mm iso-/pikkutalvikkia) ennen metsäautotietä.	Kohtalainen
31	Iso Niittulampi, varttunut metsä	Isovarpurämeet, NT	Varttunutta metsää rämepohjalla, jossa myös lahopuita, kolopuita, koivuja, haapoja ja raita.	Kohtalainen
32	Vääräjoki, joki	Pienet havumetsävyöhyk-keen joet, VU	Luonnontilainen mutkitteleva ja vilkkaasti virtaava joki, jonka reunoilla runsaasti pensaita. Vesi tummaa mutta puhdasta. Pohjalla ja vedessä paikoin kivikkoa. Reunan kasvillisuus runsas muttei luhtaista rahkasammalpatjaa. Jokea tarkasteltu kahdesta kohdasta, ja on todennäköisesti edustavaa myös muualla.	Erinomainen
33	Savolankuru, tuore kangas	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Mustikkatyypin tuore kangas. Kenttäkerroksessa varpuja, kuten puolukkaa ja paksu sammalkerros metsäsammalia. Muurahaispesä. Muutama isohko koivu.	Hyvä
34	Ojansuukoski, puustoinen luhta	Koivuluhdat, DD	Joen varrella puustoinen luhta. Vaikuttava ja toistaiseksi luonnontilainen kohde, vaikka vieressä on syviä ojituksia. Hyvin mutainen, märkä, ruohoinen ja pensas- sekä pohjakerrokseltaan edustava koivuluhta.	Hyvä
35	Löytölampi, lehtomainen kangas	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Kantoja mutta myös kuusimaapuita. Rinnettä. Kuuset läpimitaltaan 10- 40 cm. Muurahaispesä. Raita.	Kohtalainen
36	Löytölampi, suolampi	Suolammet, NT Vesilakikohde	Luonnontilainen avoin suolampi, jossa puhdas mutta tumma vesi. Vedessä lummetta ja reunoilla sara- ja rahkasammalpatjat.	Hyvä
37	Löytölampi, luhta	Avoluhdat, LC	Saraluhta hieman luhtanevaisella kasvillisuudella suolammen ympärillä. Vedenpuoleinen reuna luonnontilainen ja saravaltainen. Luhtien ruohoja ja soiden varpuja ja muita suolajeja. Rahkasammaleen osuus vaihteleva (50–80 %).	Kohtalainen
38	Nimetönlampi	Suolammet, NT Vesilakikohde	Luonnontilainen avoin suolampi, jossa puhdas mutta tumma vesi. Vedessä lummetta ja	Kohtalainen

Kuvio-numero	Kohteen nimi	Luontotyyppi	Kuvaus	Edusta-vuus
			reunoilla sara- ja rahkasammalpatjat. Sijoittuu turvetuotannon rajaamalle alueelle.	

12.3 Vaikutusten arviointi

12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu.

Yhden tuulivoimalan rakennuspaikka, jolta poistetaan puustoa, on kooltaan noin 1–2 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE 1 (35 voimalaa) puustoa poistettaisiin yhteensä noin 35–70 hehtaarin alalta ja vaihtoehdossa VE 2 (25 voimalaa) puustoa poistettaisiin noin 25–50 hehtaaria.

Tuulivoimaloille johtavia huoltoteitä suunniteltaessa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon alueella olemassa olevia metsäautoteitä. Teiden minimileveys on noin viisi metriä ja reunojen leveys yksi metri, kaarteissa tie on leveämpi. Puustoa raivataan tiealueelta noin 12–20 metrin leveydeltä. Tuulipuiston rakenteet vaativat noin 31–73 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen (taulukko 38). Kaikkiaan puustoa poistetaan noin 2–5 prosentilta koko tuulipuiston alueesta (noin 3 000 hehtaaria).

Taulukko 38. Tuulipuiston rakenteiden vaatimat pinta-ala-arviot.

	VE 1	**VE 2**	**AVE**
Voimalapaikat	35 voimalaa, 35–70 ha	25 voimalaa, 25–50 ha	
Parannettavia teitä	27 km, noin 40 ha	27 km, noin 40 ha	
Uusia teitä	11,3 km, noin 22 ha	7,2 km, noin 15 ha	
Aurinkovoima-alue	-	-	190 ha
Sähköasemat	noin 2 ha	noin 2 ha	
Sähkönsiirto (ilmajohto)	noin 6,7–7,9 km, johtoaukea noin 28–33 ha	noin 6,7–7,9 km, johtoaukea noin 28–33 ha	
Yhteensä	127–165 ha	110–140 ha	190 ha

Taulukko 39. Tarkasteltavien vaihtoehtojen rakenteiden vaatimat pinta-alat.

Vaihtoehto	**Rakenteiden vaatima pinta-ala-arvio**	**Pinta-ala koko puiston pinta-alasta**
Tuulipuisto, VE 1	127–165 ha	6 %
Tuulipuisto VE 2	110–140 ha	5 %
Tuulipuisto VE 1 + aurinkovoima-alue	317–355 ha	12 %
Tuulipuisto VE 2 + aurinkovoima-alue	300–330 ha	11 %

Hankkeeseen tehdyissä maastoselvityksissä havaituista luontoarvokohteista yksi sijoittuu suunniteltujen voimalapaikkojen välittömään läheisyyteen (alle 100 m). Voimala nro 25 sijoittuu Haukkanevan suoalueen

välittömään tuntumaan. Alle 200 metrin etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsee yhdeksän luontokohdetta vaihtoehdossa 1 (kohteet 4, 9, 15, 17, 18, 21, 32, 36, 37).

Uuden tiestön rakentaminen ja nykyisen tiestön parantaminen sekä sisäisen sähkönsiirtokaapeliverkoston rakentaminen voivat aiheuttaa kohteisiin muutoksia. Tällaisia kohteita ovat nykyiseen tiestöön rajautuvat kohteet (19, 20, 29, 30, 32, 33). Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja, koska molemmissa vaihtoehdoissa muutoksia aiheutuu mainittujen kohteiden tuntumassa. Hankealueelle sijoittuva suurjännitevoimajohto (ilmajohto) synnyttää alueelle avoimen, mutta kasvipeitteisen käytävän. Ilmajohdon suunnitelluille vaihtoehtoisille reiteille ei sijoitu erityisiä arvokohteita, eikä läheisyydessä ole reunavaikutukselle alttiita avokohteita. Ilmajohtovaihtoehdot muuttavat tavanomaisia ympäristöjä, joissa merkittävin muutos kohdistuu metsäisille alueille, josta puusto poistuu johtoaukean levyiseltä alueelta.

Luontoselvityksissä havaittuihin huomionarvoisiin kasvilajeihin ei kohdistu hankkeen missään vaihtoehdossa vaikutuksia, koska lajiesiintymien läheisyydessä ei tapahdu muutoksia.

Laajemmassa mittakaavassa uusi rakentaminen aiheuttaa rakentamattoman alueen pirstoutumista. Tuulivoimapuistohankkeen vaatima rakentaminen kohdistuu suurelta osin valmiiksi ihmistoiminnan vaikutuksen alaisille alueille (talousmetsät, ojitetut kosteikot, metsätiestö). Merkittävin pirstova vaikutus syntyy uusista teistä. Vaihtoehdon 1 laaja-alaisempi rakentaminen muuttaa ympäristöjä laajemmin.

Aurinkovoima-alue sijoittuu ojitetuille kankaille ja suomuuttumille, osin pelloille sekä kangasmaiden talousmetsiin. Aurinkovoima-alue vaatii laajan alueen, jonka piirteet muuttuvat kokonaan paneelialueilla sekä huoltotiestön alueilla. Aurinkovoima-alueen vaikutukset ovat kasvillisuuden näkökulmasta yksittäisenä tekijänä suurimmat, koska laajalta alueelta poistetaan puusto ja kasvillisuus muuttuu olennaisesti. Rakentamisesta voi aiheutua tilapäistä samentumaa pintavesiin. Paneelialueen tuntumassa virtaavaan Vääräjokeen voi siten kohdistua tilapäisiä vedenlaatumuutoksia. Arviointia ei ole mahdollista tässä suunnitteluvaiheessa täsmentää, koska aurinkovoima-alueen osalta paneelikenttien tarkka sijainti ja rakentamistapa ei ole selvillä. Alue edustaa kuitenkin tavanomaista metsämaata tai suomuuttumia, joten erityisiin kasvillisuuden tai luontotyyppien arvokohteisiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia lukuun ottamatta mahdollisesti Vääräjokeen kohdistuvaa, tilapäistä vaikutusta.

Taulukko 40. Luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset. Ei vaikutusta = Hankkeessa ei osoiteta toimenpiteitä kohteen läheisyyteen, jotka voisivat aiheuttaa muutoksia. Aurinkovoima-aluetta ei ole käsitelty erillisenä. Sen vaikutukset kohdistuvat vain Vääräjokeen.

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Kuvaus	Vaikutus, VE 1	Vaikutus, VE 2
1	Saranevat, NT	Mesotrofista suursaranevaa ojitetun suoalueen keskiosassa. Nevaosa säilynyt edustava voimakkaista reunarämeiden ojituksista huolimatta. Suokokonaisuutena heikentynyt.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 1 km	
2	Vanhat kuivahkot kankaat, EN	Varttunut metsäala, jossa muodostunut lahopuuta. Mäntyvaltainen. Vanhoja puita.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 1 km	
3	Saranevat, NT	Jouhisaravaltainen avosuo, jolla rahkamättäitä. Jatkuu pohjoiseen samana suotyyppinä, mutta rajattu hankealueen reunaan.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 1 km	
4	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat, LC	Reunaojitukset vaikuttaneet silti vesitalous säilynyt niin että on kermejä ja kuljuja. Osittain rimpinevaa. Kosteimmissa osissa leväkköä ja valkopiirtoheinää. Laidoilla siniheinää. Vähäravinteinen.	Voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen. Väliin sijoittuva ojitus estää luontaisen valunnan kohteelle. Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Kuvaus	Vaikutus, VE 1	Vaikutus, VE 2
5	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Varttunutta tuoretta kangasmetsää, joka on mahdollisesti vanhaa pihapiiriä ja mahdollisesti talouskäytössä. Puusto melko tasaikäistä, mutta kantoja hyvin vähän. Tyypillistä kangasmetsän kasvillisuutta muuten, mutta heinäisyys runsasta. Ruohoisuutta paikoin.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,6 km	
6	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Varttunutta lehtomaista kangasta, joka on entistä pihapiiriä. Lehtipuu- ja kuusivaltainen, osa ainakin kuusista puutarhalajikkeita. Heiniä ja ruohoja runsaasti ja kasvillisuus tyypillistä. Runsaasti lahopuuta, ja varsinkin suuria lehtimaapuita paikoin runsaasti. Ei polkuja tai roskaantumista. Kerroksellisuutta ja puuston eri-ikäisyyttä hyvin.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,6 km	
7	Vanhat lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat, VU	Erirakenteisuutta. Lehtipuita havupuita runsaammin. Haapoja, koivuja, haapoja läpimitaltaan 40 cm ja pienempiä.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,6 km	
8	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Lehtomainen lammenranta. Lampi saattaa olla luonnontilainen.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,6 km	
9	Rahkarämeet, LC	Reunoilla isovarpurämettä, keskellä läntisessä puoliskossa avoin rahkaräme ja itäisessä minerotrofinen lyhytkorsineva luhtaisen lammen kera. Koko suo kuivunut ja hieman taimettunut reunoilta alkaen. Itäosassa on välipintaa jäljellä, lajisto melko vaatimatonta. Läntisessä puoliskossa paremmin välipintaa, lajisto monipuolisempaa ja jopa paikoin rimpisyyttä jäljellä.	Uusi tie voi voi kuivattaa suon reunaosaa, rajoittaessaan pintavaluntaa pohjoisesta. Vaikutus on vähäinen huomioiden alueen muuttuneisuuden.	
10	Havumetsävyöhykkeen turvemaiden purot, NT Vesilain tarkoittama puro	Luonnontilainen mutkitteleva puro, jonka reunoilla luhtainen ruoho- tai heinäkorpi. Puron penkat korkeita, vesi tummaa ja pohjalla kiviä ja hienoa soraa. Vesi virtaa, ja purossa virtaveteen viittaavia vesimittareita. Korpi mahdollisesti kuivahtanut ympäristön ojituksien takia, mutta puro ei heikentynyt.	Johtoalue ei ulotu luonnontilaiselle/luonnontilaisen kaltaiselle osalle Takkuojaa. Muuttunut ojanvarsi muuttuu voimajohdon alla puuttomaksi. Ei vaikutuksia kohteen arvoihin.	
11	Tuoreet suurruohoniityt, CR	Suurruohoinen niittykuvio, myös heinäniittyä. Isoja kuusia. Ihmistoimintaan viittaavia merkkejä avoimuuden ja niitty-ympäristön kautta. Vanhojen ilmakuvien perusteella ollut peltoa niittyä laajemminkin kuvioidun alan ympärillä.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin 50, ei reunavaikutuksen alainen kohde	
12	Avoluhdat, LC	Purovaikutteinen puoliavoin siniheinää kasvava kostea niittymäinen ala, joka on luhtaa puron tulvavaikutuksesta.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä	
13	Sarakorvet, VU	Pullosaraa kasvava joesta eriytynyt pieni kostea soistuva ala.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä	
14	Metsälammet, NT Vesilakikohde	Kostea luhtainen metsälampi, kasvipeitteinen, mutta vedenpinta paikoin näkyvissä pullosarojen alta. Puro/ojauoma kulkee läpi. Vesi jää viipymään.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä	
15	Rahkarämeet, LC	Suo, jossa reunoilla isovarpurämettä ja keskellä rahkarämemaista ja hieman nevamaista suota. Välipintaa on todella vähän, ja suo vaikuttaa kuivuneelta. Ympäristö ojitettu ja myös suon halki kulkee yksi oja. Suo ollut mahdollisesti ennen ojituksia nevamaisempi kauttaaltaan.	Suoalueen eteläosa saattaa osittain muuttua lähelle sijoittuvan voimalapaikan rakentamisen myötä nykyistä kuivemmaksi. Vaikutus on korkeintaan vähäinen huomioiden kohteen muuttuneisuus.	

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Kuvaus	Vaikutus, VE 1	Vaikutus, VE 2
16	Nuoret kuivahkot kankaat, EN	Nuori kuivahko kangas, jossa nuorta mäntyä. Ei harvennettu hetkeen eikä havaittavissa kantoja, mutta puusto hyvin tasaikäistä. Pieniläpimittaista lahopuuta on. Paikoin kivikkoinen.	Ei vaikutuksia Etäisyys toimintoihin yli 0,3 km	
17	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, EN	Tuore kangas, eri-ikäisiä kuusia.45 cm läpimitaltaan isoimmat, kivikkoinen sammalten peittämä maasto, kerrossammalta. Rahkasammalta ja karhunsammalta korpipainanteissa. Lehtomaisen kankaan laikkuja (metsäliekosammal, käenkaali, oravanmarja). Kuusi valtapuu, myös haapoja, koivuja, pihlajia. Lahopuuta. Kääpiä taulakääpä, kantokääpä, vyökääpälaji. Arvolaji yövilkka.	Vanhan metsän kohde supistuu tien leventämisen myötä/sähkökaapelin asentamisen myötä. Tien leventäminen länsireunasta vähentää kohteen supistumista. Vaikutus kohtalainen	
18	Metsäkortekorvet, EN	Rahkasammal ja metsäkortevaltainen kuvio. Metsäkone ajanut yli muttei merkittävästi heikentänyt.	Tiealueen leveneminen voi muuttaa kohteen pienilmastoa. Kasvillisuus voi hieman muuttua. Vähäinen vaikutus.	
19	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Varttunut kuusivaltainen tuore kangas, jossa seassa monenkokoista koivua. Pari vanhaa rakennusta ja kulttuurivaikutusta - onko vanhaa pihaa. Ei kuitenkaan roskaantunut. Latvuksen peittävyys vaihtelee, on aukkoisuutta. Monenikäistä lahopuuta hyvin paljon eli lahopuujatkumo hyvä. Länsireunassa kosteampi laikku, jossa puusto ryteikköisempää ja kuusivaltaisempaa.	Kohde supistuu tien leventämisen myötä/sähkökaapelin asentamisen myötä. Vähäinen vaikutus.	
20	Tuoreet suurruohoniityt, CR	Tuore niitty, jossa monipuolinen kasvilajisto, avoimuuden kautta viitteitä mahdollisesta aiemmasta asutuksesta kuten pihapiiristä. Vanhojen karttojen perusteella ollut niittyä ja peltoa. Isoja koivuja ja jokunen isohko haapa, sekä lehtikuusi.	Kohde supistuu tien leventämisen myötä/sähkökaapelin asentamisen myötä. Vaikutus kohtalainen	
21	Rahkarämeet, LC	Pieni variksenmarjarahkaräme, jonka ympäristö ojitettua voimakkaasti kuivunutta varsinaista isovarpurämettä. Ei kosteaa välipintaa. Valtapuuna mänty. Puusto tukevoitunut ojituksien seurauksena ja jopa kuusta taimettunut.	Ei vaikutuksia Ojien saartama, heikentynyt rahkaräme. Tuulivoimala ei muuta kohdetta, valuntasuunta on kohteelta poispäin.	
22	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat, LC	Laidoilta ojitettu vähäravinteinen avosuo.	Ei vaikutuksia Ojien saartama, ei hydrologisia vaikutuksia (ombrotrofinen suo)	
23	Isovarpurämeet, NT	Koillisreunalla runsaasti jouhisaraa ja pullosaraa. Kilpikaarnaa alkanut muodostua kitukasvuisiin mäntyihin.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,5 km, ei hydrologista yhteyttä	
24	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat, NT	Kivikkoinen runsassammaleinen notkelma, jossa valtapuuna kuusi. Lahoraita, maalahopuuta ja pystylahopuuta, koivuja, harmaaleppiä. Myös haapoja.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,3 km	
25	Havumetsävyöhykkeen turvemaiden purot, NT Vesilain tarkoittama puro	Virtaava pujotteleva metsäpuro, jonka laidoilla hieman kuusi ja koivulahopuuta, ei paksuja lahopuurunkoja. Pökkelökääpiä. Reunoilla mustikkaa ja rahkasammalta. Laidoilla tuoretta kangasta, lahopuuta.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä	
26	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Vanhoja puita, myös jämeriä haapoja. Jää osittain hankealueen ulkopuolelle	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,3 km	
27	Avoluhdat, LC	Pienen järven soistunut kapea ranta, joka on saraluhtaa osittain luhtanevan	Ei vaikutuksia	

Kuvio-numero	Luontotyyppi	Kuvaus	Vaikutus, VE 1	Vaikutus, VE 2
		kasvillisuudella. Puuton ja hyllyvä rahkasammalmatto.		
28	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Paikoin eri-ikäinen ja monilajinen metsäsaareke. Kangasmetsän kasvillisuuden lisäksi hieman suokasvillisuutta seassa ja varsinkin reunoilla. Lahopuuta melko hyvin maa- ja pystypuina. Muutamia kolopuita. Mahdollisesti ollut kosteampaa luontotyyppiä ennen ojituksia.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä, joka vaikuttaisi luhtaan	
29	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Varttunut puusto, melko hyvin lahopuuta. Jos on talouskäytössä niin ei olla hakattu hetkeen. Lahopuuta ja puuston kerroksellisuutta saisi olla enemmän täysin luonnontilaisessa.	Kohde supistuu tien leventämisen myötä/sähkökaapelin asentamisen myötä. Vähäinen vaikutus.	
30	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Lehtomainen kangas. Paikoin varttunut puusto mutta pääosin nuorta. Mänty koivu ja kuusi ja alla harmaaleppää, pajua ja pihlajaa. Puoliavoin? Ruohoisuutta paljon ja varpuja vähemmän. Lahopuuta on paikoin hyvin ja paikoin ei. Rajautuu viereisen kuvion tapaan muihin metsiin ja syvään rehevään ojaan (jossa mm iso-/pikkutalvikkia) ennen metsäautotietä.	Kohde supistuu tien leventämisen myötä/sähkökaapelin asentamisen myötä. Vähäinen vaikutus.	
31	Isovarpurämeet, NT	Varttunutta metsää rämepohjalla, jossa myös lahopuita, kolopuita, koivuja, haapoja ja raita.	Ei vaikutuksia Etäisyys 0,3 km, ei hydrologista yhteyttä	
32	Pienet havumetsävyöhykkeen joet, VU	Luonnontilainen mutkitteleva ja vilkkaasti virtaava joki, jonka reunoilla runsaasti pensaita. Vesi tummaa mutta puhdasta. Pohjalla ja vedessä paikoin kivikkoa. Reunan kasvillisuus runsas muttei luhtaista rahkasammalpatjaa. Jokea tarkasteltu kahdesta kohdasta, ja on todennäköisesti edustavaa myös muualla.	Vääräjokeen voi kohdistua rakentamisaikana tilapäistä samentumaa sähkökaapelien asennuksesta sekä aurinkovoima-alueen rakentamisesta. Vähäinen vaikutus	
33	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, NT	Mustikkatyypin tuore kangas. Kenttäkerroksessa varpuja, kuten puolukkaa ja paksu sammalkerros metsäsammalia.	Parannettava tie supistaa kohdetta. Tien parantaminen länsireunasta ei vaikuta kohteeseen. Vaikutus vähäinen	
34	Koivuluhdat, DD	Joen varrella puustoinen luhta. Vaikuttava ja toistaiseksi luonnontilainen kohde, vaikka vieressä on syviä ojituksia. Hyvin mutainen, märkä, ruohoinen ja pensas- sekä pohjakerrokseltaan edustava koivuluhta.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,2 km, ei hydrologista yhteyttä, lähimmät muutokset nykyisen tien leventäminen	
35	Nuoret lehtomaiset kankaat, VU	Kantoja mutta myös kuusimaapuita.	Ei vaikutuksia Etäisyys yli 0,2 km	
36	Suolammet, NT Vesilakikohde	Luonnontilainen avoin suolampi, jossa puhdas mutta tumma vesi. Vedessä lummetta ja reunoilla sara- ja rahkasammalpatjat.	Voimalapaikan rakennustöistä voi aiheutua veden tilapäistä samentumaa. Vähäinen vaikutus	
37	Avoluhdat, LC	Saraluhta hieman luhtanevaisella kasvillisuudella suolammen ympärillä. Vedenpuoleinen reuna luonnontilainen ja saravaltainen. Luhtien ruohoja ja soiden varpuja ja muita suolajeja. Rahkasammaleen osuus vaihteleva (50–80 %).	Ei vaikutuksia Voimalapaikka läheisyydessä, mutta luhtaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	
38	Suolammet, NT Vesilakikohde	Luonnontilainen avoin suolampi, jossa puhdas mutta tumma vesi. Vedessä lummetta ja reunoilla sara- ja rahkasammalpatjat. Sijoittuu turvetuotannon rajaamalle alueelle.	Ei vaikutuksia Voimalapaikka läheisyydessä, mutta lampeen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	

12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä rakennusalueiden paljaiden maapintojen kasvittumiseen, ja kasvillisuuden palautumiseen alueille, joilla esimerkiksi työkoneet ovat kulkeneet. Toiminnasta ei aiheudu rakentamisaikaisiin vaikutuksiin nähden uusia, kasvillisuutta tai luontotyyppejä muutoin muuttavia vaikutuksia. Tuulipuiston alue on metsätalousmaata. Jatkossakin metsiä voidaan käsitellä. Metsätalouden muutokset alueella riippuvat maanomistajien metsänhoitotoimista eikä näitä muutoksia voida ennustaa.

12.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Rakenteiden purkamisen jälkeen toiminta-alueet kasvittuvat uudelleen ja palautuvat vähitellen luonnonympäristöiksi. Mineraalimailla ympäristöt palautuvat pääsääntöisesti vastaaviksi, mitä ne olivat ennen hankkeen toteutumista. Turvemailla alueet kasvettuvat, mutta eivät juurikaan palaudu vastaamaan lähtötilannetta. Alueelle rakennettua tiestöä ei pureta.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu

Nollavaihtoehdossa (VE0) alueen luonto jatkaa luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen, kuten metsätaloustoimien seurauksena.

Koska alueella havaitut luontoarvokohteet on huomioitu ja pääosin kierretty tuulipuiston hankesuunnitelmassa, ovat hankevaihtoehtojen vaikutukset arvokohteisiin vähäiset Yksittäisiin kohteisiin kuitenkin voi aiheutua kohtalaisia vaikutuksia kohteiden supistuessa. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja luontoarvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. VE 1 edellyttää laajemmin puuston poistoa sekä laajemmin uusien teiden rakentamista, joten sen pirstoava vaikutus on VE 2 suurempi.

Vaihtoehdot, joissa toteutetaan myös aurinkovoima-alue, ovat myös vaikutuksiltaan suurimmat johtuen aurinkovoima-alueen laajuudesta ja ympäristön olennaisesta muuttumisesta. Aurinkovoima-alueen ympäristö on tavanomaista ympäristöä, joten vaikutukset eivät kohdistu erityisiin luonnonarvoihin. Aurinkovoima-alue muuttaa voimakkaasti noin 190 hehtaarin alaisen alueen. Voimakkaimmat kokonaisvaikutukset kasvillisuuteen on siis vaihtoehdoilla, joissa toteutetaan myös aurinkovoima-alue.

Sähkönsiirtoreittien SVE 1 ja SVE 2 välillä ei eroa.

12.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutusmekanismit luontoon ovat hyvin tunnistettavissa ja kasvillisuusvaikutusten arviointi on laadittu kokeneen asiantuntijan toimesta. Vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän epävarmuuksia. Jatkosuunnittelussa voimalapaikat voivat jossain määrin muuttua. Hankkeen kaavoituksen yhteydessä tehdään täsmentävät vaikutusarviot muutosten osalta.

12.6 Vaikutusten lieventäminen

Yksittäiset uhanalaiset luontotyypit sijoittuvat nykyisen tiestön varteen. Tiestön ja kaapeloinnin jatkosuunnittelussa suositellaan tarkasteltavan mahdollisuutta leventää tietä toiselta puolelta luontokohteeseen nähden, jolloin luontokohteiden pinta-ala ei supistu. Nämä luontokohteet ovat kangasmetsien luontotyyppejä, joihin voi toki kohdistua muutoksia myös metsätaloustoimien kautta hankkeesta riippumatta.

Rakentamisaikana suositellaan työnaikaisten hulevesien hallintaa siten, että Vääräjokeen ei kohdistu voimakasta huuhtoumaa.

13. Linnusto

Yhteenveto

- Hankealueelle ja sen lähistöön sijoittuvissa selvityksissä tavattiin yksilöitä useista suojelullisesti huomionarvoisista pesimälajeista.

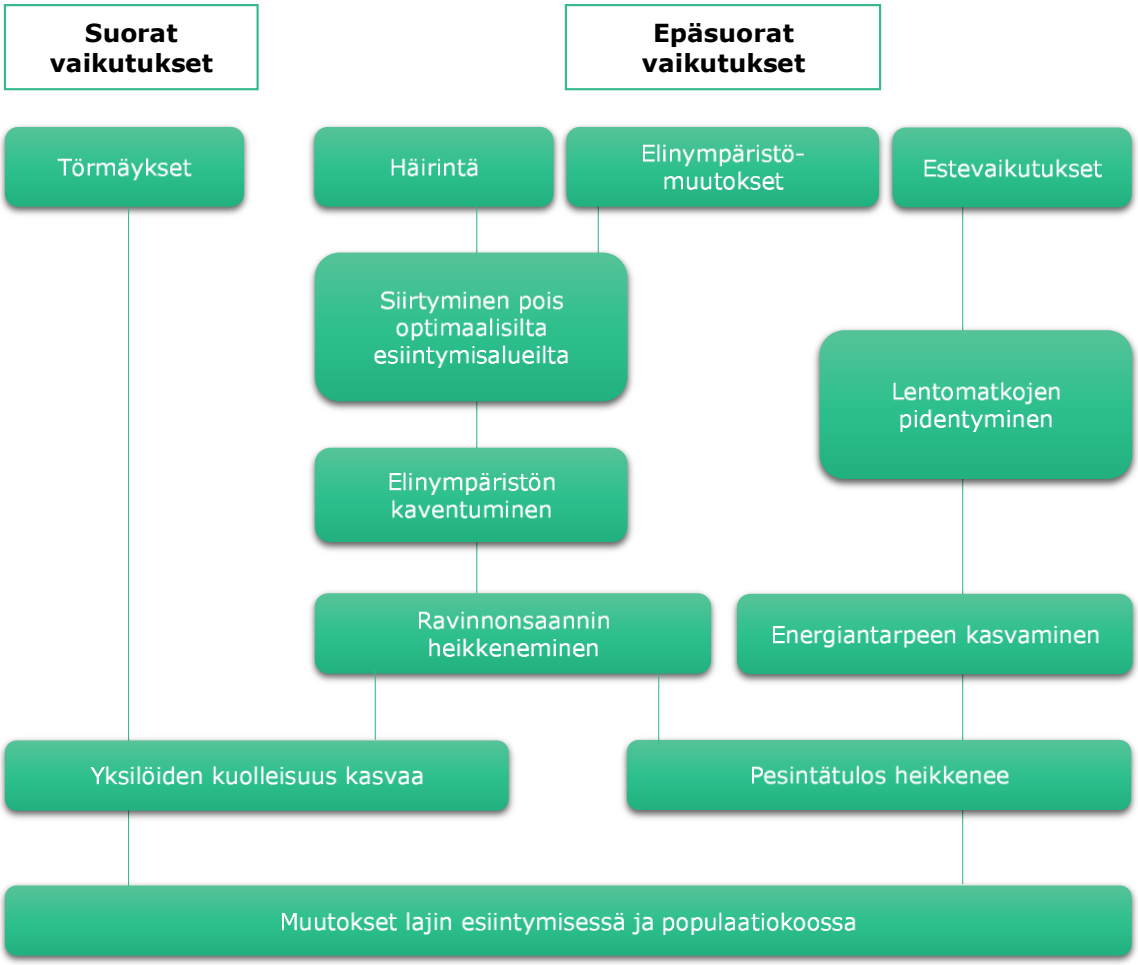
  Hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten arvioidaan olevan merkittävimmät läheisen Itänevan ja Salmijärven laadukkaiden suoalueiden linnustolle niihin kohdistuvan häiriövaikutuksen takia. Lisäksi mahdollisen aurinkovoimalan perustamisesta koituva laaja elinympäristön heikentyminen katsotaan linnustolle haitalliseksi.
- Metsäelinympäristöjen lajeille aiheutuu jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta. Tuotantoalueen metsät ovat kuitenkin jo entuudestaan heikentyneitä, ja lajisto on melko keskittynyttä arvokkaiksi rajatuille alueille. Vaikutukset ovat myös vähäisempiä häiriön ja rakennushankkeiden sijoittumisen takia.
- Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pienimillään vähäiseksi ja suurimmillaan suuriksi.
- Valtakunnallisesti tärkeistä päämuuttoreiteistä hankealue sijoittuu kurkien kevät- ja syysmuuton päämuuttoreiteille. Kurkien muuttointensiteetti on alueella kuitenkin matalahkoa. Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei ole muuttolinnuston kerääntymisalueita.
- Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Linnustoon vaikutukset ovat vähäisiä
- Uhanalaisen lajin vaikutusten arviointi on tehty salassapidettävässä viranomaisliitteessä 6 g. Lajiin voi kohdistua merkittävää haittaa

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --

	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

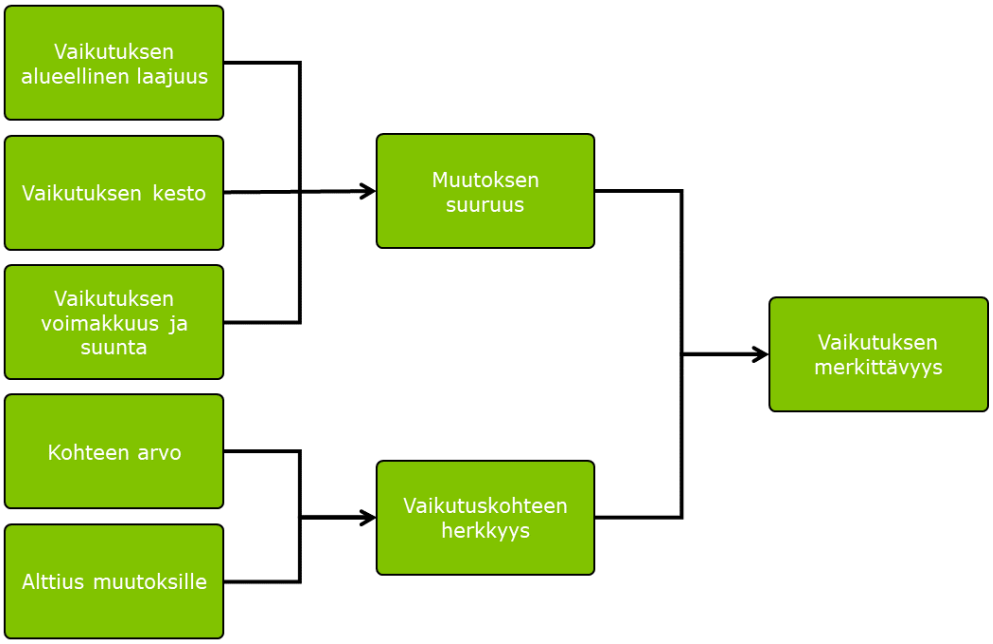
13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä



Kuva 124. Tuulivoiman yleistetyt vaikutusmekanismit linnustoon. Kaavakuva on johdettu mm. Suomen Ympäristön julkaisusta Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016).

Linnustoon kohdistuu tuulivoimahankkeiden rakennus- ja toimintavaiheessa monia erilaisia vaikutuksia. Vaikutuksia arvioidessa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, jotka koostuvat useista eri osatekijöistä (Kuva 124). Arvioinnissa seurataan LUOPAS-oppaan 2. korjatun painoksen (Suomen ympäristökeskus 2023) menetelmiä soveltaen.

Vaikutusmekanismit linnustoon ovat melko hyvin tunnettuja, mutta uusia tutkimustuloksia saadaan jatkuvasti. Tuulivoima on yksi nopeimmin kasvavia uusiutuvan energian sektoreita aurinkovoiman jälkeen, ja kasvun on odotettu pysyvän korkeana. Koska suurin osa tutkimustuloksista tuulivoiman luontovaikutuksista on tehty ennen tätä räjähdysmäistä kasvua, on vaikutusten arvioinnissa käytettävä tiettyä varovaisuusperiaatetta. Tutkimusten kattavuudessa mm. eri elinympäristöjen, lajiryhmien ja voimalamallien suhteen on myös vielä paljon parannettavaa (esim. Marques ym. 2021), eikä käytössä olevaa tutkimustietoa voida siksi pitää tyhjentävänä.



Kuva 125. Suomen ympäristökeskuksen Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (2023) luontovaikutusten merkittävyyden arviointimenetelmä Marttunen ym. 2015 mukaan.

13.2 Nykytila

13.2.1 Lähtötiedot ja selvitykset

Hankealueelle on tehty alla luetellut linnustoselvitykset. Linnustotietoja on täydennetty uhanalaisten lajien sekä petolintujen pesäpaikka- ja rengastustiedoilla Suomen Lajitietokeskuksesta. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa pyritään hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty lajitietokeskuksen tiedoista. Linnustoselvityksistä on vastannut FM Aappo Luukkonen. Arvioinnista on vastannut FM biologi Niilo Aro.

Uhanalaisen lajin osalta vaikutusten arviointi on tehty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä 6 g.

Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustokartoitus tehtiin kolmena kartoituskertana. Kartoitukset keskitettiin linnustollisesti monimuotoisempiin ympäristöihin. Ensimmäinen kartoitus tehtiin koko alueen kattavasti. 2. ja 3. kartoituksessa keskityttiin linnustollisesti potentiaalisiin ympäristöihin, kuten avosuot, sekametsät, varttuneet metsät ja vesiuomien ympäristöt. Kartoitukset tehtiin touko-kesäkuussa. Pöllökartoitus tehtiin huhtikuussa ja metsäkanalintukartoitus huhti-toukokuussa.

Päiväpetolinnut

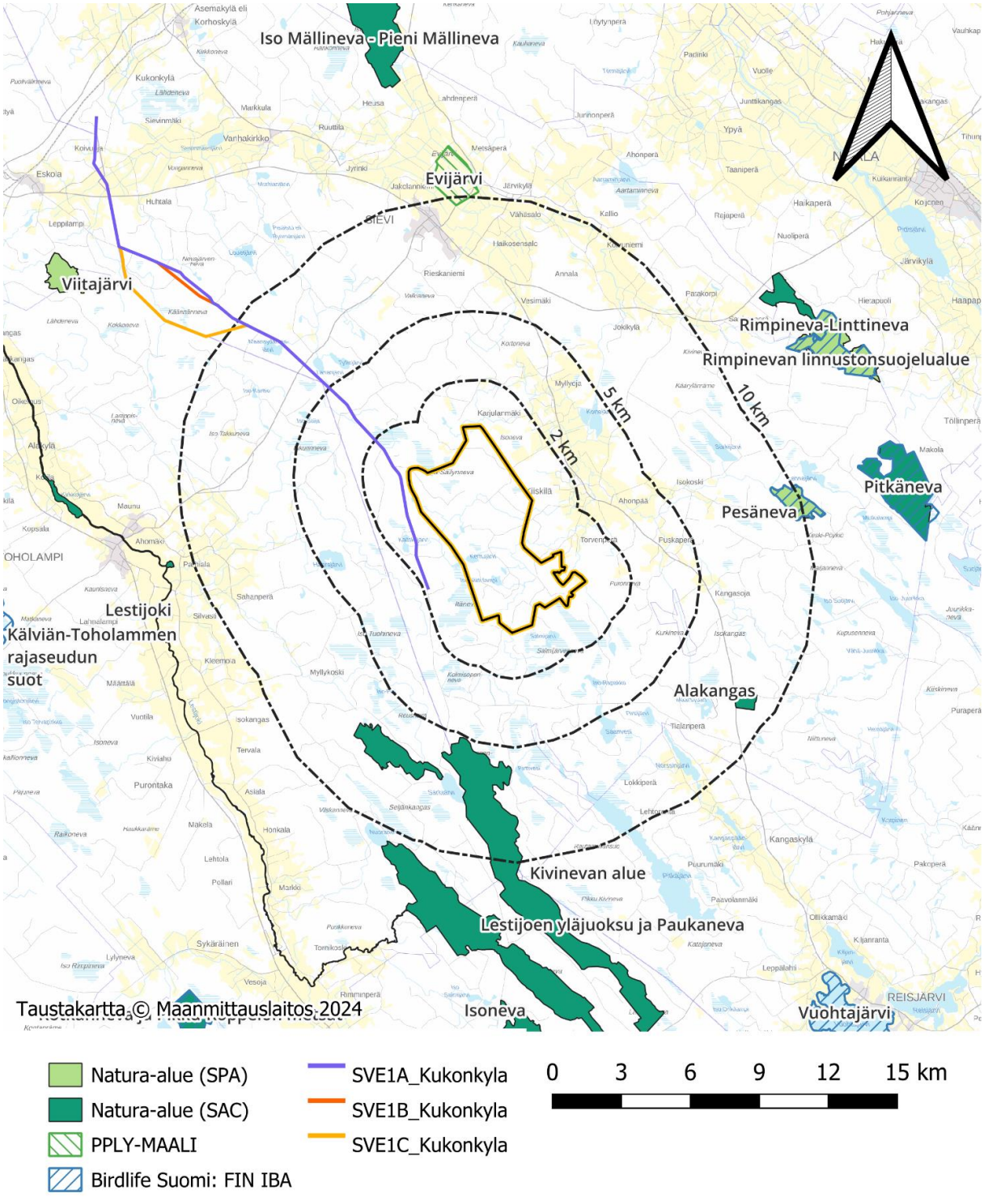
Päiväpetolintuja kartoitettiin linnusto- ja muiden selvitysten yhteydessä.

Lintujen muutonseuranta

Kevätmuutonseurannat tehtiin 11.–13.4., 20.–22.4., 26.4., 28.4. ja 3.5.2022. Syysmuutonseurantoja tehtiin 5.–7.9., 12.–14.9. ja 4. – 5.10.2022. Muuttolintujen reittitietoa kerättiin myös valtakunnallisesta lintujen päämuuttoreittiselvityksestä (Birdlife 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeen Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvityksestä.

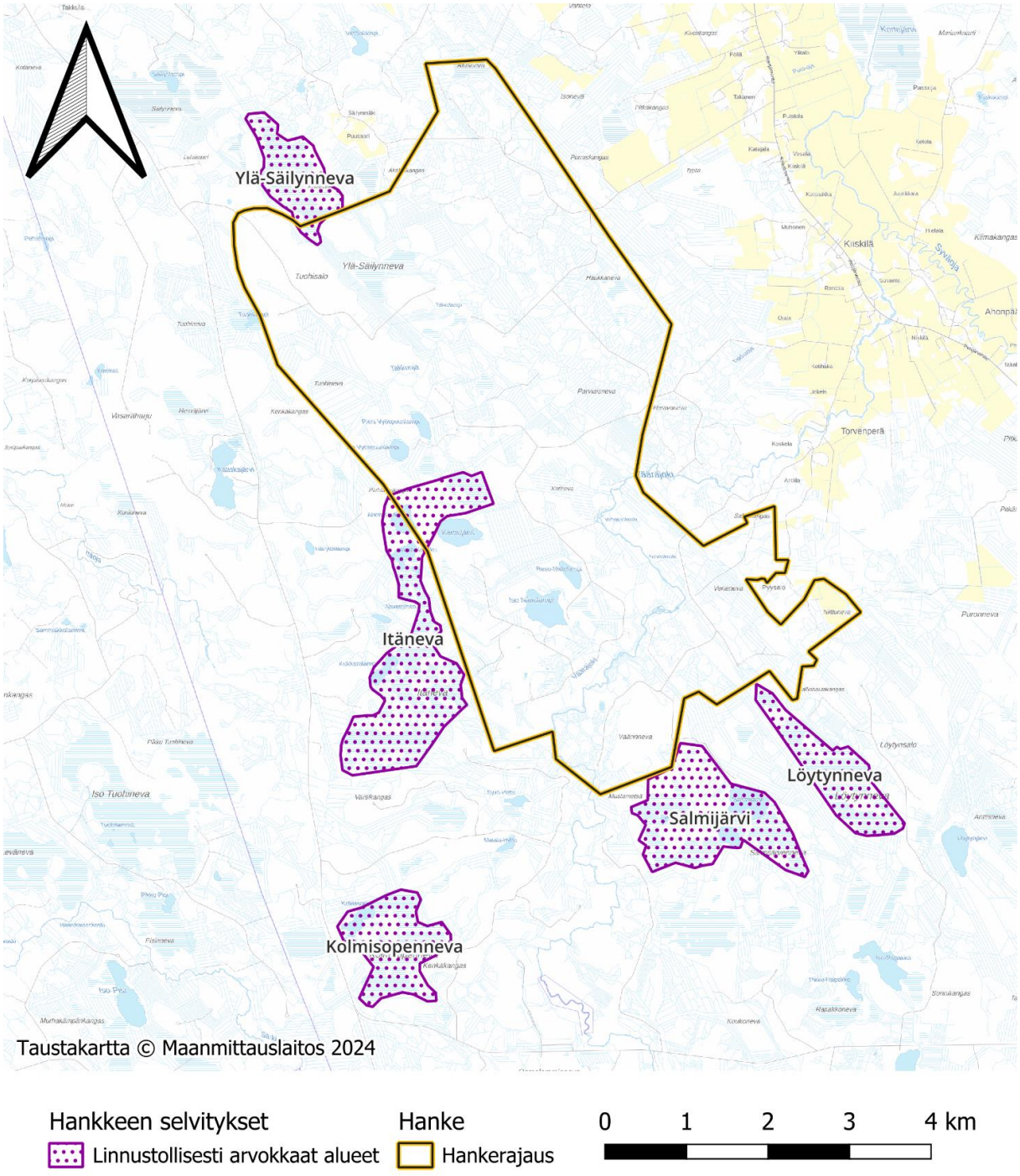
13.2.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Tuulipuiston välittömään läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti arvokkaiksi luokiteltuja lintualueita. Lähimmät kohteet sijoittuvat noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle (Kuva 126). Muut FINIBA-alueet sijaitsevat yli 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin IBA-alue sijaitsee noin 55 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pesäneva on läheisin Natura 2000 -alue, jonka suojeluperusteena on lintudirektiivi. Pesäneva sijoittuu hankealueen itäpuolelle noin 9 kilometrin etäisyydelle. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat lintualueet ovat vastaavia kuin FINIBA-alueet.



Kuva 126. Valtakunnallisesti arvokkaat lintualueet tuulipuiston ympäristössä.

Linnustollisesti arvokkaita alueita rajattiin lajihavaintojen ja elinympäristöpotentiaalin avulla (Kuva 127). Suurin osa selvityksissä tunnistetuista linnustollisesti arvokkaista alueista on erilaisia suoalueita. Tuotantoalueen arvokkaimmat pesimälinnustokohteet ovat alueen luoteisosaan ulottuva Ylä-Säilynneva, jonka lajisto on monipuolista ja lintuyksilöitä on runsaasti. Ylä-Säilynnevan suo on lähialueen ojitettuja soita laadukkaampaa elinympäristöä. Itänevan linnustollisesti arvokas alue on laaja, noin 270 ha kokoinen mosaiikkimainen suoalue, johon kuuluu lampia ja vanhahkoa metsää. Itäneva ulottuu osittain myös tuotantoalueelle tuotantoalueen länsiosassa.



Kuva 127. Selvitysten perusteella tunnistetut linnustollisesti arvokkaat alueet.

13.2.3 Pesimälinnusto

Alueen lajisto on melko keskittynyttä, ja selkeitä laadukkaampia linnustoalueita on havaittavissa (Kuva 127). Lintulajiston ja elinympäristöjen perusteella alueelta tunnistettiin linnustolle potentiaalisesti arvokkaampia alueita, joihin viitataan linnustollisesti arvokkaina alueina tässä tekstissä. Viranomaistietojen mukaan hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei esiinny uhanalaisten päiväpetolintulajien reviirejä.

Metsäkanalinnuista selvitysten alueella esiintyy teeri, metso ja riekko. Teeren soitimet sijoittuivat yleisesti avosoille ja muille avoimille alueille (viranomaisliite 6h). Selvityksissä todettiin teeren soitimien olevan selvitysalueella hyvin yleisiä, mutta ne olivat keskittyneimpiä linnustollisesti arvokkaille alueille.

Pöllökuunteluissa tehtiin kaksi helmipöllöhavaintoa, joista kummatkin olivat hankealueen ulkopuolella.

Pesivistä tai mahdollisesti pesivistä lajeista valtakunnallisesti erittäin uhanalaisista (EN) lajeista hankkeen linnustoselvityksissä havaittiin hömötiainen. Vaarantuneista (VU) lajeista selvityksissä tehtiin havaintoja töyhtötiaisesta, riekosta, metsähanhesta, naurulokista ja pajusirkusta. Silmälläpidettäviä (NT) lajeja alueella ovat liro, pohjansirkku, taivaanvuohi, valkoviklo ja järripeippo.

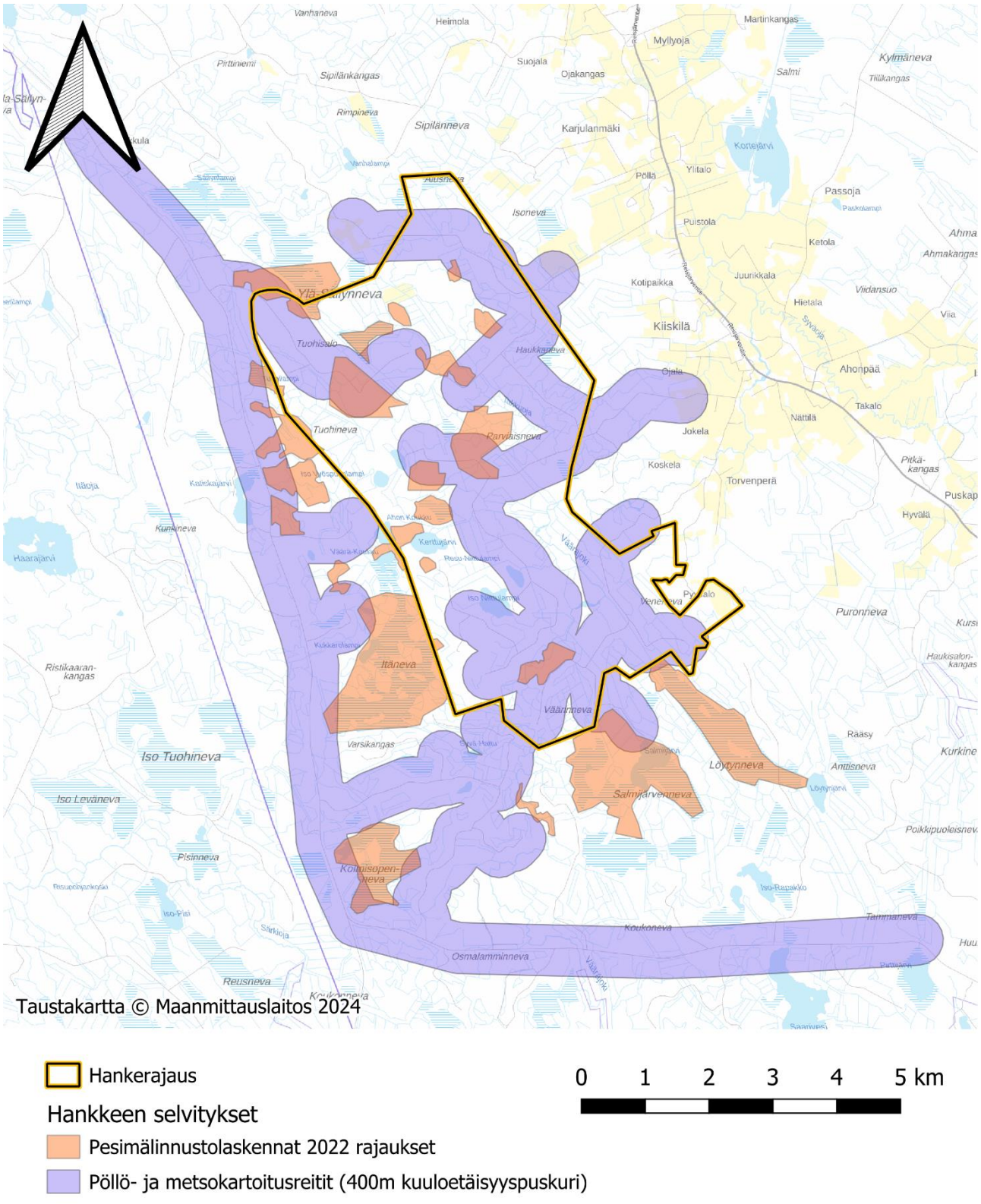
Muita suojelullisesti merkittäviä lajeja olivat lintudirektiivin I liitteen tai Suomen erityisvastuulajeiksi nimitetyt lajit sekä yhdyskunnissa pesivät lajit, jotka eritellään taulukossa 41. Suomen ympäristöministeriön ohjeiden (2016) mukaan yhdyskunnissa pesiviin lajeihin tulee kiinnittää erityishuomiota tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksia arvioidessa.

Pääosa suojelullisesti huomioitavista lajeista havaittiin alueen länsiosaan ulottuvalla suoalueella tai luoteis- ja pohjoisosassa sijaitsevilla laadukkaammilla lintualueilla (Kuva 129). Pesimälinnusto on melko keskittynyttä kuvan 129 laadukkaimmille alueille, ja niiden välittömän läheisyyden ulkopuolelta havaittiin selvityksissä vain vähän lajeja. Arvokkaiden rajattujen alueiden lisäksi tuotantoalueella on kuitenkin myös yksittäisiä, puustoltaan monimuotoisempia ja vanhempia kohteita, joista tavattiin mm. töyhtö- ja hömötiaisia.

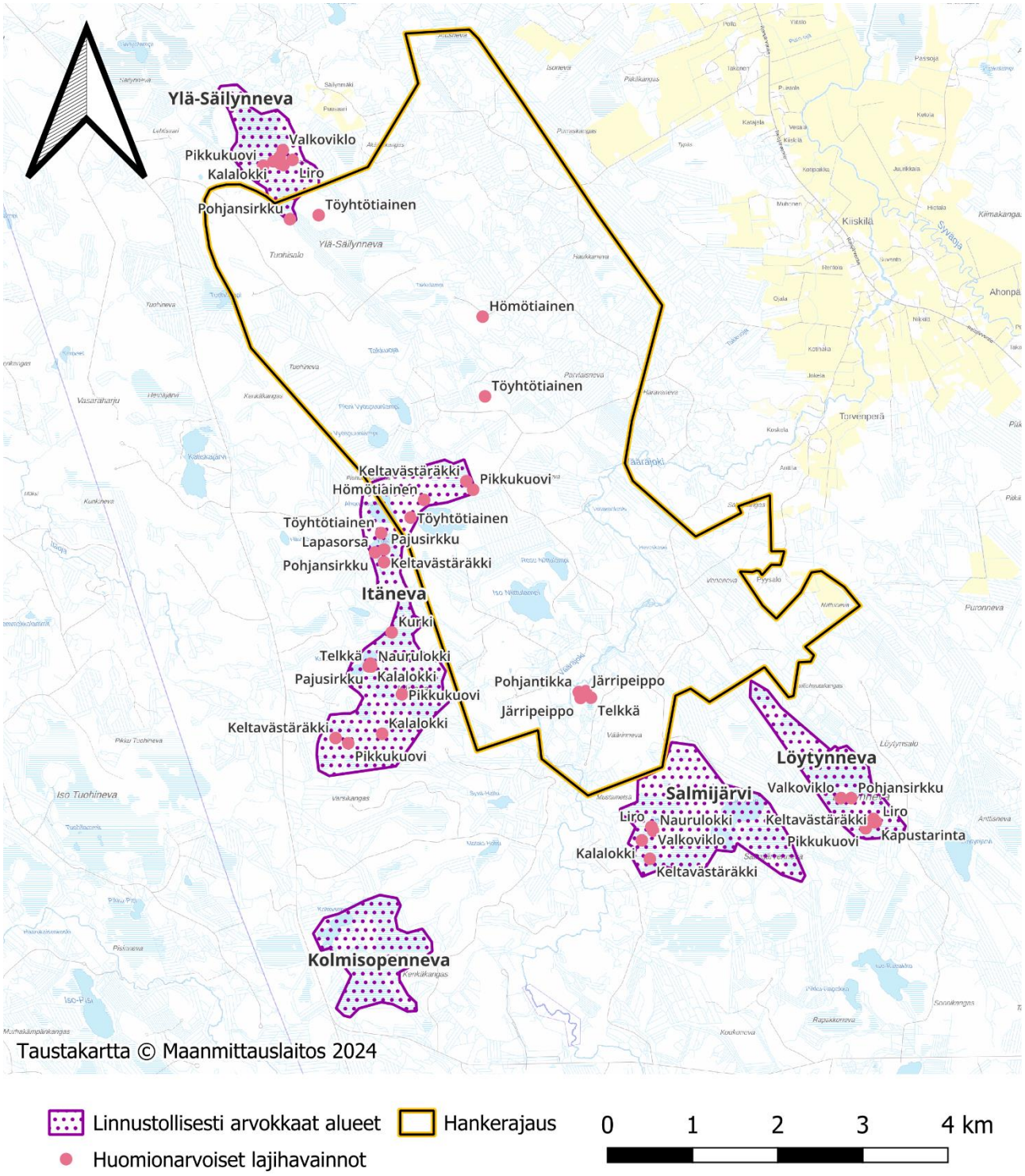
*Taulukko 41. Huomionarvoiset selvitysten yhteydessä tavatut lintulajit. EN = erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä ja LC=elinvoimainen. *Yhdyskuntalajien erityishuomiointi perustuu Ympäristöministeriön ohjeisiin (2016).*

Laji	Tila	Lkm.	Uhanalaisuus	Muut suojelulliset erityishuomiot
Hömötiainen	Reviiri	3	EN	
Järripeippo	Reviiri	3	NT	
Kalalokki	Reviiri	20	LC	Yhdyskuntalaji
Kapustarinta	Paikallinen	1	LC	Lintudirektiivin I-liite
Keltavästäräkki	Reviiri	11	LC	Lintudirektiivin muuttolinnut
Kurki	Paikallinen	2	LC	Lintudirektiivin I-liite
Lapasorsa	Ohilentävä	1	LC	Lintudirektiivin muuttolinnut
Liro	Reviiri	7	NT	Lintudirektiivin I-liite, erityisvastuulaji
Metso	Ulostehavainto	1	LC	Lintudirektiivin I-liite, erityisvastuulaji
Metsähanhi	Ulostehavainto	1	VU	Lintudirektiivin muuttolinnut, erityisvastuulaji
Metsähanhi	Reviiri	1	VU	Lintudirektiivin muuttolinnut, erityisvastuulaji
Naurulokki	Paikallinen	5	VU	Lintudirektiivin muuttolinnut, yhdyskuntalaji

Pajusirkku	Reviiri	2	VU	
Pikkukuovi	Paikallinen	2	LC	Erityisvastuulaji
Pikkukuovi	Reviiri	7	LC	Erityisvastuulaji
Pohjansirkku	Laulava koiras	1	NT	Lintudirektiivin muuttolinnut
Pohjansirkku	Reviiri	2	NT	Lintudirektiivin muuttolinnut
Pohjantikka	Jälkihavainto	1	LC	Lintudirektiivin I-liite, erityisvastuulaji
Riekko	Pesä	2	VU	
Riekko	Ulostehavainto	1	VU	
Taivaanvuohi	Reviiri	2	NT	
Teeri	Esiintymä	25	LC	Lintudirektiivin I-liite, erityisvastuulaji
Telkkä	Reviiri	3	LC	Erityisvastuulaji
Töyhtötiainen	Reviiri	4	VU	
Valkoviklo	Paikallinen	3	NT	Erityisvastuulaji
Valkoviklo	Reviiri	2	NT	Erityisvastuulaji



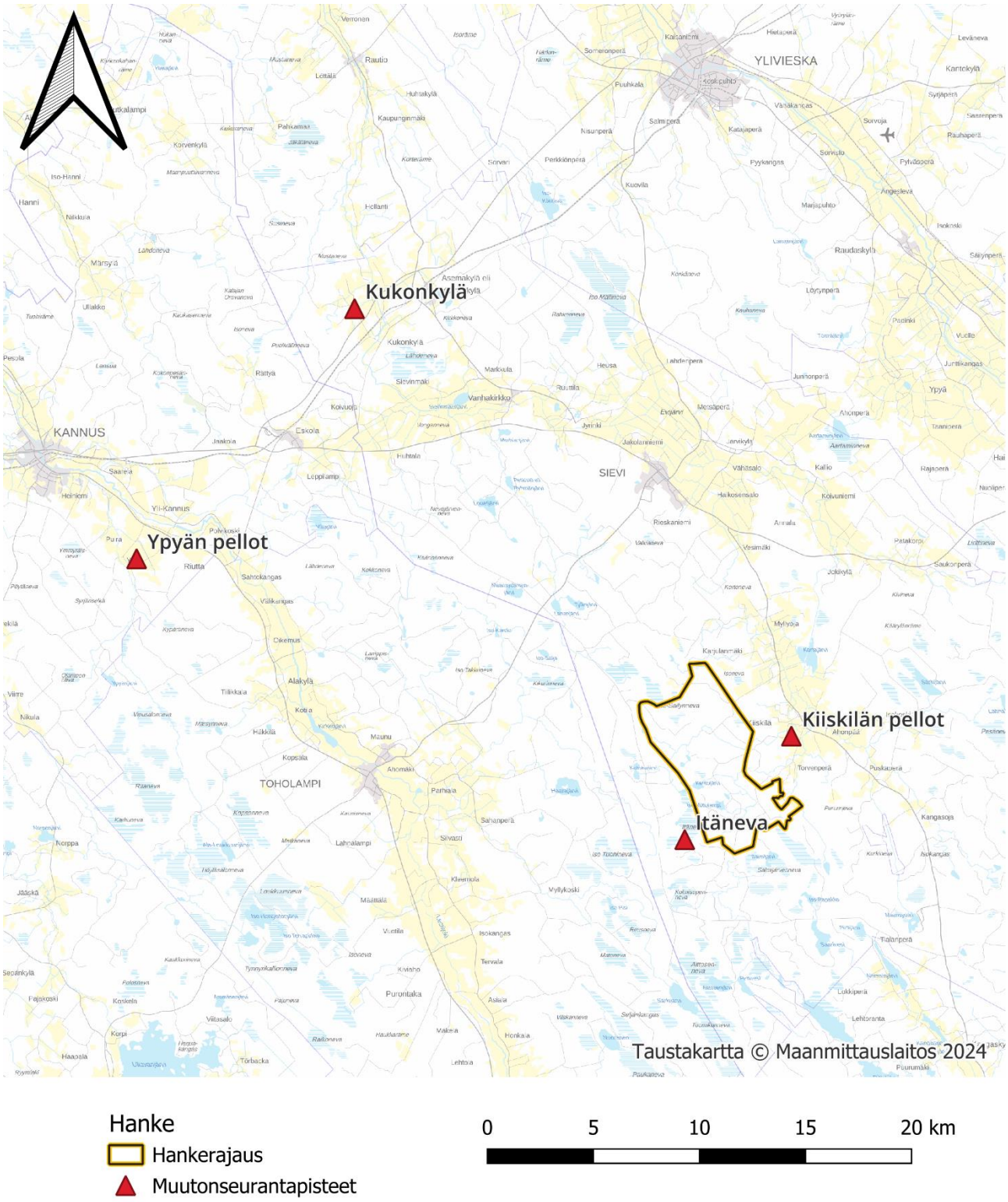
Kuva 128. Tehtyjen lintuselvitysten rajaukset.



Kuva 129. Huomionarvoisten lajihavaintojen sijoittuminen. Linnustollisesti arvokkaat alueet tunnistettiin tässä selvityksessä. Osa havaintojen nimiöistä ei näy kuvassa päällekkäisyyksien takia.

13.2.1 Lintujen muuttoreitit

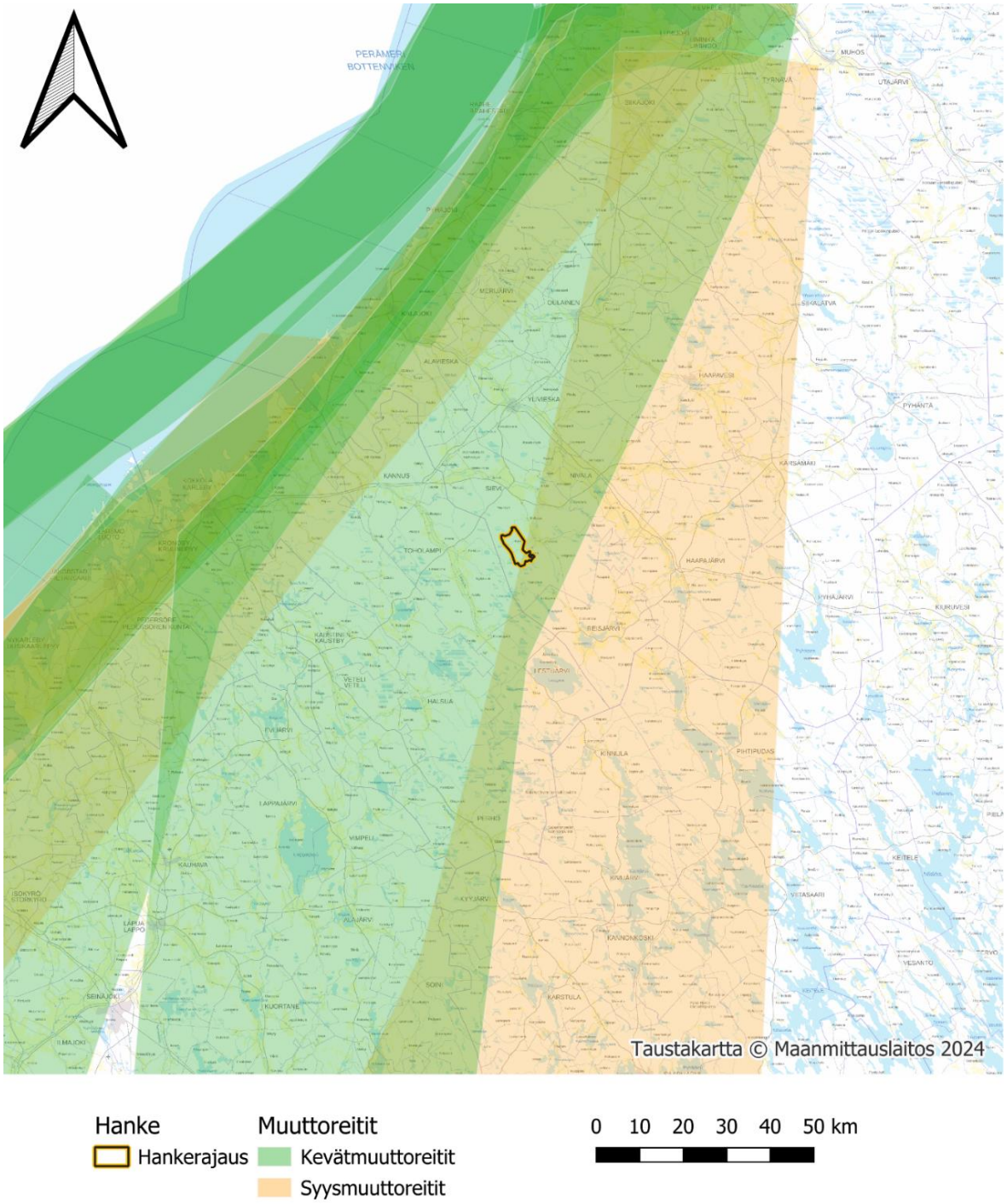
Muuttolintujen reittitietoa kerättiin valtakunnallisesta lintujen päämuuttoreittiselvityksestä, sekä muuttoa havainnoimalla muutamasta eri havainnointipaikasta hankealueen lähistöllä (Kuva 130). Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa.



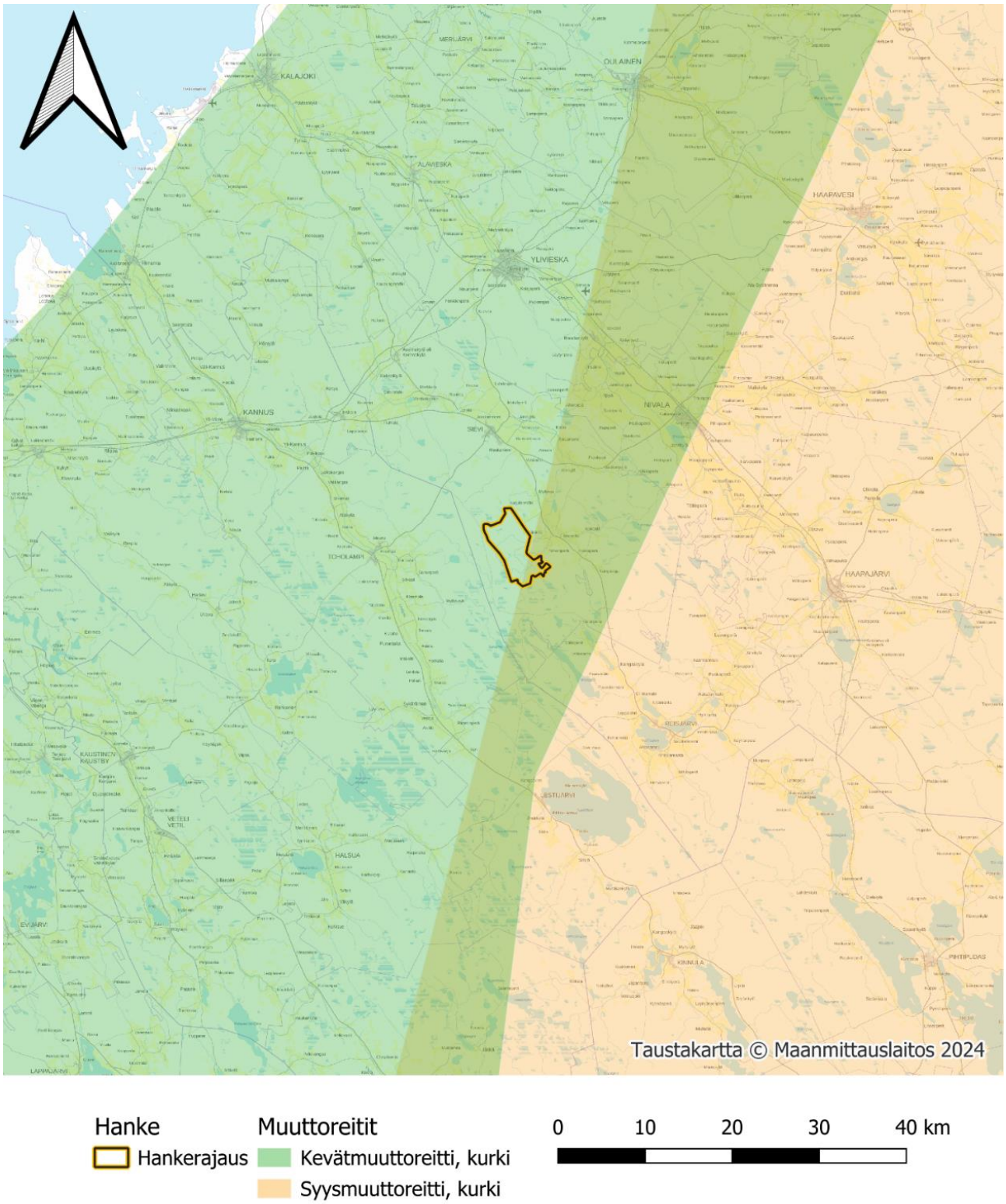
Kuva 130. Muuttolintuselvityksen seurantapisteet.

Hankealueen ilmatilan läpi muuttaa kurkia niiden kevät- ja syysmuutoilla (Kuva 132). Kurkien yhteismuuttajamäärät ovat keväisin luokkaa 1 000–1 400 yksilöä ja syksyisin reilut 6 000 yksilöä. Kurkien päämuuttokäytävä on leveä ja päämuuton tarkka sijoittuminen vaihtelee vuosittain, riippuen mm. sääolosuhteista. Vain kurjen päämuuttoreitit ylittävät hankealueen (Kuva 131), jolloin vaikutukset muuhun muuttolinnustoon ovat enintään vähäiset. Kurjen kevätmuuttoreitti käsittää koko hankealueen, eikä muutto painotu tietylle osalle hankealuetta. Syysmuuttoreitti taas painottuu tuotantoalueen

kaakkoisosaan, mutta ottaen huomioon kurkien syysmuuton laajalevitteisyyden, voidaan syysmuuton katsoa sijoittuvan tuotantoalueelle hyvin satunnaisesti. Muiden lintujen päämuuttoreitit ovat vähintään noin 30 km päässä tuotantoalueesta. Sisämaassa lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa vesistöt, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin rannikkoseudulla ja Kaakkois-Suomen muuttoväylillä. Alueen lähistön pinnanmuodot tai vesistöt eivät ole sellaisia, että ne ohjaisivat muuttoa keskittymään erityisesti hankealueen ilmatilaan.



Kuva 131. Hankealueen sijoittuminen suhteessa valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin. Kartassa näkyvät muuttoreitit ovat Birdlife Suomen aineistoa (2023).



Kuva 132. Kurjen muuttoreitit, jotka kulkevat alueen yli. Kartassa näkyvät muuttoreitit ovat Birdlife Suomen aineistoa (2023).

Muutonseurannoissa ei havaittu erityisen runsasta muuttoa, pois lukien muutamaa päivää (Taulukko 42, päivät 12.4., 20.4., 4.10), jolloin muutto oli hieman runsaampaa, lähinnä suurempien muuttavien kurkimassojen myötä. Ypyän pelloille kerääntyi joinakin päivinä suurempi massa muutolla levähtäviä lintuja. Muuttavista lajeista yleisimmät havainnot olivat kurki, töyhtöhyyppä ja sepelkyyhky. Muuttavia petolintuja

havaittiin muutamia lähes päivittäin. Kiiskilän pelloille, jotka sijaitsevat noin 500–1000 metrin päässä tuotantoalueesta, kerääntyi metsähanhia kevätmuutolla. Levähtämään pysähtyvien lintujen määrät eivät kuitenkaan olleet merkittäviä.

Taulukko 42. Muuttolintuseurannan säätila- ja lajihavainnot.

Pvm	Paikka	Klo	Sää	Havainnot
11.4.2022	Ypyän pellot	14 – 18	säätiedot puuttuvat	merikotka 2m, kurki 27m
12.4.2022	Ypyän pellot	9.00 – 15:30	-2 - +7 °C, sumuista klo 9:30 asti; selkeni, 3 – 5 m/s SW	töyhtöhyyppä 67m, kurki 57m, laulujoutsen 2m, sepelkyyhky 20m, piekana 2m, maakotka 1m, metsähanhi 3m, naurulokki 15m
13.4.2022	Ypyän pellot	8.00 – 15.00	-5 - +5 °C, tyyni ja aurink.	töyhtöhyyppä 24m, kuovi 1m, sepelkyyhky 10m, kapustarinta 2m, kurki 8m, sinisuohaukka 1m
20.4.2022	Ypyän pellot	7:30 – 15:00	-1 - +5 °C, tyyni ja aurink.	kuovi 50p, naurulokki 50p, metsähanhi 14p+34m, sinisorsa 30p, töyhtöhyyppä 50p, lauluojutsen 10p, kurki 80p+176m, kapustarinta 10p, taivaanvuohi 5p, metsäviklo 5p, piekana 1m
21.4.2022	Kiiskilän pellot	11:00 – 15:00	+11 °C, >5 m/s S, aurink.	metsähanhi 50p, kurki 6m
22.4.2022	Kiiskilän pellot	8:30 – 16	+5 °C, puolip., tyyni	metsähanhi 5m, sinisuohaukka 1
26.4.2022	Itäneva	10 – 16:00	+3 °C, 5-7 m/s N, puolip.	ei muuttoa
28.4.2022	Kiiskilän pellot	9 – 11:00	0 °C, 3-5 m/s W, pilvistä	ei muuttoa
3.5.2022	Kukonkylä	10:00 – 12:00	+2 °C, 8-9 m/s NW	kurki 10m
Pvm	**Paikka**	**Klo**	**Sää**	**Havainnot**
5.9.2022	Itäneva	13:30 – 17:30	+10 °C, 3 m/s W, pilvistä	sepelkyyhky 3m
6.9.2022	Ypyän pellot	8 – 16:00	+10 °C, 3 m/s NNW, pilvistä	kiuru 50p, varpushaukka 3m, merikotka 1m, sinisuohaukka 1m, tuulihaukka 1
7.9.2022	Ypyän pellot	7:30 – 10:00	+5 °C, 2 m/s NNE, aurink.	sinisuohaukka 1, sepelkyyhky 50p
12.9.2022	Kiiskilän pellot	13:30 – 18	+14 °C, 4 m/s W, pilvistä	tuulihaukka 4p, ei muuttoa
13.9.2022	Kukonkylä	7:00 – 10:30	+10 °C,3 m/s S, pilvistä	suohaukkalaji 1 p/m, tuulihaukka 2p, sinisuohaukka 1p, varpushaukka 1m
13.9.2022	Ypyän pellot	11:00 – 15:00	+14 °C,4 m/s S, pilvistä	kapustarinta 15p, suokukko 5p, ei muuttoa
14.9.2022	Ypyän pellot	6:30 – 12:00	+10 °C,4 m/s SE, pilvistä, saderintama klo 12 alkaen	ei muuttoa
4.10.2022	Kiiskilän pellot	7:30 – 14	+9 °C, 2 m/s NNE, puolipilvistä	kurki 370m (1a), piekana 1m, hiirihaukkalaji 1m, laulujoutsen 2m
4.10.2022	Kukonkylä	14:30 – 16	+9 °C, 2 m/s NNE, puolipilvistä	ei muuttoa
5.10.2022	Kiiskilän pellot	9:00 – 12:00	vesisadetta koko päivä	ei muuttoa

Kurki tunnistettiin Sitowise Oy:n selvityksessä vaikutuksille alttiimmaksi muuttolintulajiksi, etenkin sen kevätmuuton aikana. Syysmuuton päämuuttovyöhyke sijoittuu Kenkäkankaan hankealueelle vain sen

päämuuttovyöhykkeen länsireunalta, jolloin huomattavasti alhaisemmat yksilömäärät ovat odotettavissa syksyisin, vaikka hajamuuttajia poikkeaakin päämuuttoreiteiltä.

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Häiriötekijät

Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Aurinkovoimalan perustamisesta koituva elinympäristön heikentyminen ja menetys on myös merkittävä häiriötekijä rakentamisvaiheessa.

Pesimälinnusto

Marques ym. (2021) tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamille häiriölle alttiimmista lintutaksoneista Suomessa oleelliset ovat kuikkalinnut, sorsalinnut, *Suliformes,* haukat, kanalinnut ja varpuslinnut. Elinympäristönsä muutoksille herkät lajit saattavat karkottua rakennusalueilta, mutta vaikutukset ovat luultavasti toimintavaihetta lievempiä.

Tieverkoston laajentaminen ja parantaminen aiheuttaa häiriöitä lähinnä jo metsätalouden heikentämillä alueilla. Tieverkoston laajentamistarpeet ovat myös kohtuullisen pienet, jolloin heikentyvän elinympäristön määrä jää melko vähäiseksi, mutta huomioitavaksi. Muutamat pesimälinnustoselvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit ovat lähellä tierakennushankkeita, ja niistä erityisesti hömötiainen on herkkä elinympäristön muutoksille. Tuotantoalueella ei ole suunniteltu suoraan linnustollisesti arvokkaalla alueella tehtäviä rakennustoimia. Rakentamisesta aiheutuvat välilliset häiriövaikutukset eivät ole yhtä kauaskantoisia kuin toiminnasta aiheutuvat. Tämän takia on epätodennäköistä, että tiestön rakentamisvaiheessa aiheutuisi vähäistä suurempia vaikutuksia arvokkaille lintualueille.

Elinympäristöjen menetysten kannalta suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat enimmäkseen muuttuneilla talousmetsäalueilla. Arvokkaiden lintukohteiden lähellä sijaitsevien voimaloiden rakentaminen saattaa heikentää ympäröivää elinympäristöä, mutta vaikutus on toimintavaihetta lievempää. Rakennusvaiheessa voidaan hyödyntää kohtalaisen hyvin alueella jo olemassa olevaa metsätieverkostoa. Hankkeen voimaloiden maankäytön muutoksen ulottuma on noin 2 ha kokoinen alue voimalapisteen ympärillä, jolloin välittömät vaikutukset yltävät ~80 metrin päähän voimalan paikasta ja välilliset vaikutukset hieman sitä pidemmälle. Tämä olettaa, että rakennettava alue on ympyrän muotoinen voimalapisteen ympärillä. Näiden seikkojen myötä voimaloiden rakentamisen elinympäristömuutosten vaikutukset ovat vähäisiä tai enintään kohtalaisia.

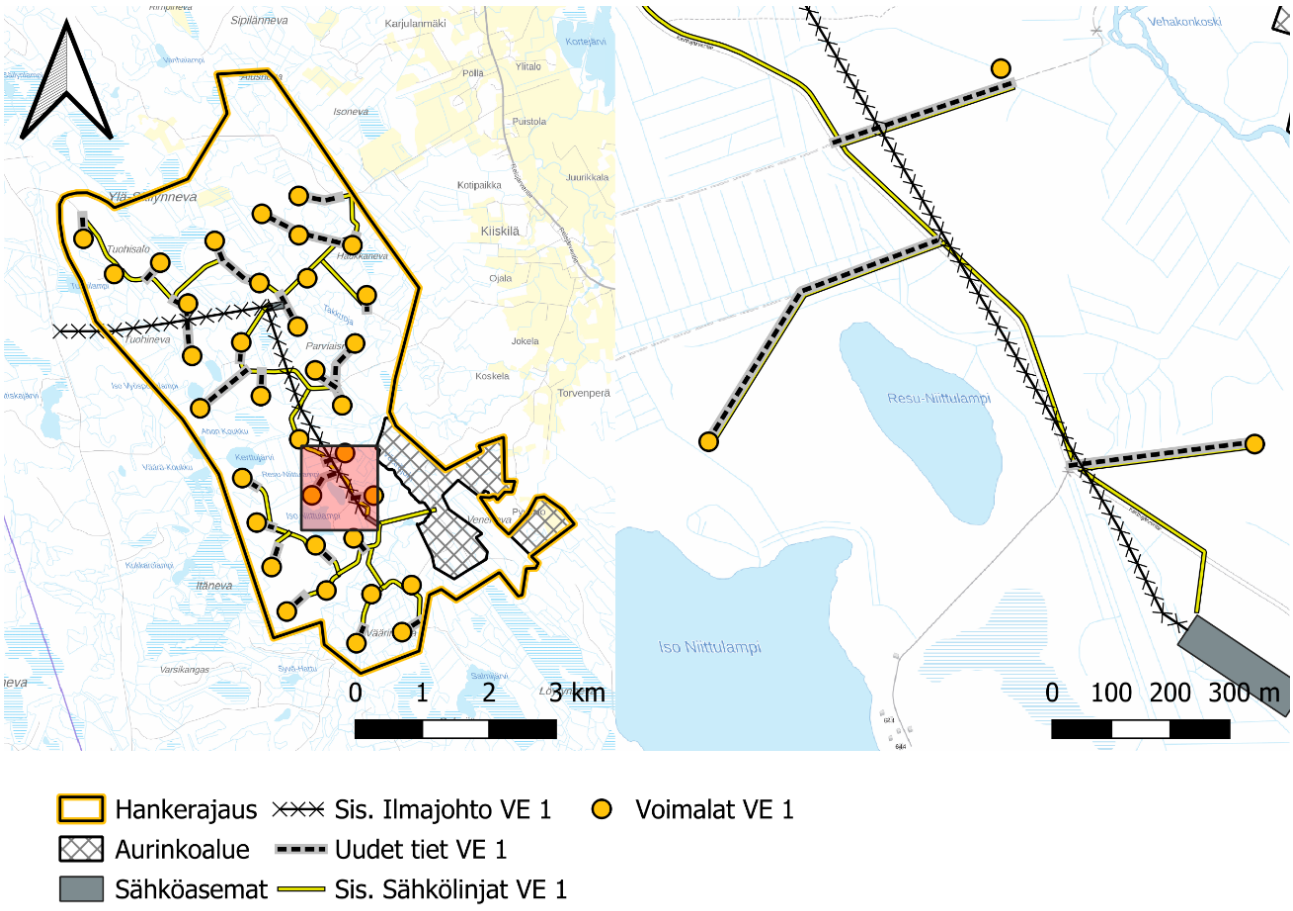
Sisäisten ilmajohtojen johtoaukea on noin 42 metriä leveä alue, jonka alalta puusto kaadetaan rakentaessa ja pidetään puuttomana toiminnan aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmajohtojen perustamisesta kohdistuvat lähinnä elinympäristön menetyksiin, mutta aiheuttavat myös tilapäistä meluhaittaa.

Aurinkovoimalan rakentamisen myötä vaikutukset ovat suuremmat, sillä kohde muuttuu käytännössä linnustolle soveltumattomaksi rakentamisen aikana ja myös sen jälkeen. Vaikkei aurinkovoimalaksi suunnitellulta alueelta ole tehty lintulajihavaintoja huomionarvoisista lintulajeista näissä selvityksissä, on elinympäristön heikentymisen määrä niin merkittävä, että sen vaikutukset potentiaalisena luontoarvojen menetyksenä on huomioitava. Tällöin aurinkovoimalan sisältävissä hankevaihtoehdoissa rakentamisvaiheenkin vaikutukset ovat vähintään kohtalaiset.

Pesimälinnuston kannalta rakentamisen häiriövaikutus on väliaikainen ja paikoittain palautuva. Esimerkiksi tieverkoston alueella häiriön taso laskee huomattavasti rakentamistoimien loputtua. Tällöin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä tai enintään kohtalaisia.

Muuttolinnusto

Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Yleisellä tasolla rakentamisen aikaiset vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä, lukuun ottamatta välittömiä levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia.



Kuva 133. Resu-Niittulammen lähellä kulkeva ilmajohtolinjaus. Kartalla näkyvissä AVE + VE 1 voimalasijoitukset. Resu-Niittulammen ohittava ilmajohto-osuus on kummassakin ilmajohtovaihtoehdossa sama. Oikealla olevan kartan sijainti hankealueella on korostettu vasemmanpuoliseen karttaan punaisella värillä.

13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Häiriötekijät

Hankkeen tärkeimmiksi toiminnan aikaisiksi haittavaikutuksiksi pesimälinnuston osalta arvioidaan häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja törmäyskuolleisuus. Aurinkovoimalan sisältävissä vaihtoehdoissa myös elinympäristön heikentyminen ja menetys on merkittävä häiriötekijä. Vaikutusten vakavuus on lajikohtaista. Muuttolinnuston osalta tärkeimpiä haittavaikutuksia ovat estevaikutus ja törmäyskuolleisuus.

Pesimälinnusto

Kuten rakentamisvaiheessa, häiriövaikutus on pesimälinnustolle keskeisimpiä myös toiminnan aikana. Samat huomiot pätevät häiriövaikutukseen myös toimintavaiheessa, mutta vaikutus on rakentamista suurempi.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen häiriövaikutuksen takia häiriöille herkimmät lajit välttelevät voimalapaikkojen ympäristöä. Välttelyn voimakkuus on lajikohtaista. Monet alueen lajeista ovat häiriölle alttiita. Häiritsevät vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdoissa VE 1 ja AVE, joissa voimaloiden häiriöalue yltää suuremmalle alalle ja aurinkovoima-alue ei enää sovellu linnustolle. Suurimmaksi osin häiriöalue on kuitenkin jo heikentynyttä metsätalousmetsää.

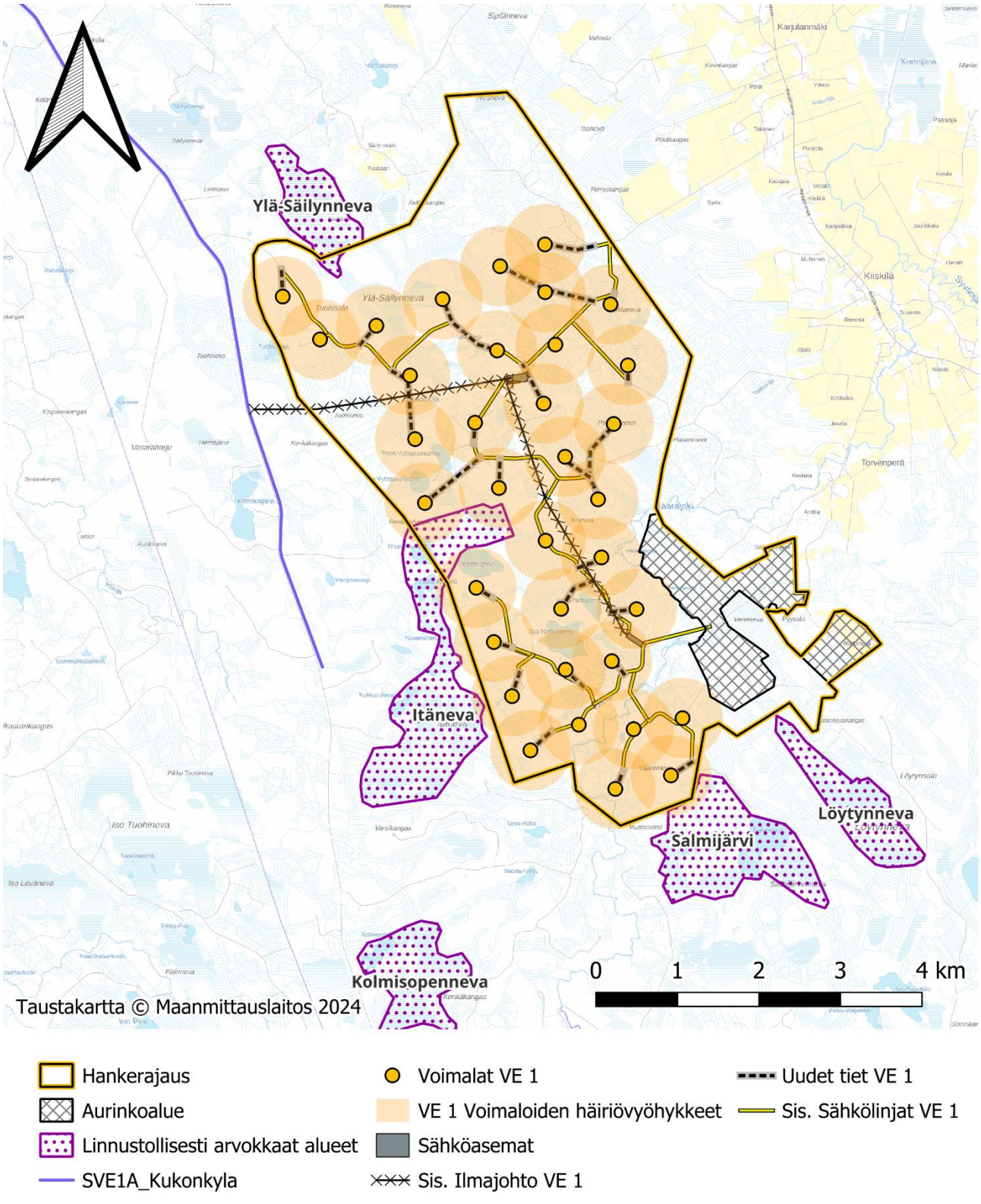
Arvokkaiden lintualueiden läheisyyteen sijoittuu voimaloita kaikissa vaihtoehdoissa (Kuva 134–Kuva 138). Voimaloista syntyvä suora häiriö ja melu voi aiheuttaa häiriötä linnustolle lintualueiden reunaosissa, jotka sijoittuvat voimaloiden häiriövyöhykkeen ulottumalle. Kahlaajilla, päiväpetolinnuilla, vesilinnuilla ja varpuslinnuilla häiriövaikutuksen ulottuma on noin 500 metriä (Sansom ym. 2016, Tolvanen ym. 2023). Tämä on oleellisinta niiden voimaloiden kohdalla, jotka ovat lähellä linnustollisesti arvokkaiksi määriteltyjä alueita.

Ylä-Säilynnevan suoalueet sijaitsevat kyllin etäällä kummankaan vaihtoehdon suunnitelluista voimalapaikoista, jottei niihin kohdistu merkittäviä välillisiäkään vaikutuksia kummassakaan suunnitelmassa (Kuva 136). Sisäisten ilmajohtojen kummankaan vaihtoehdon aiheuttama törmäysriski ei ole Ylä-Säilynnevan linnuston kannalta merkittävä.

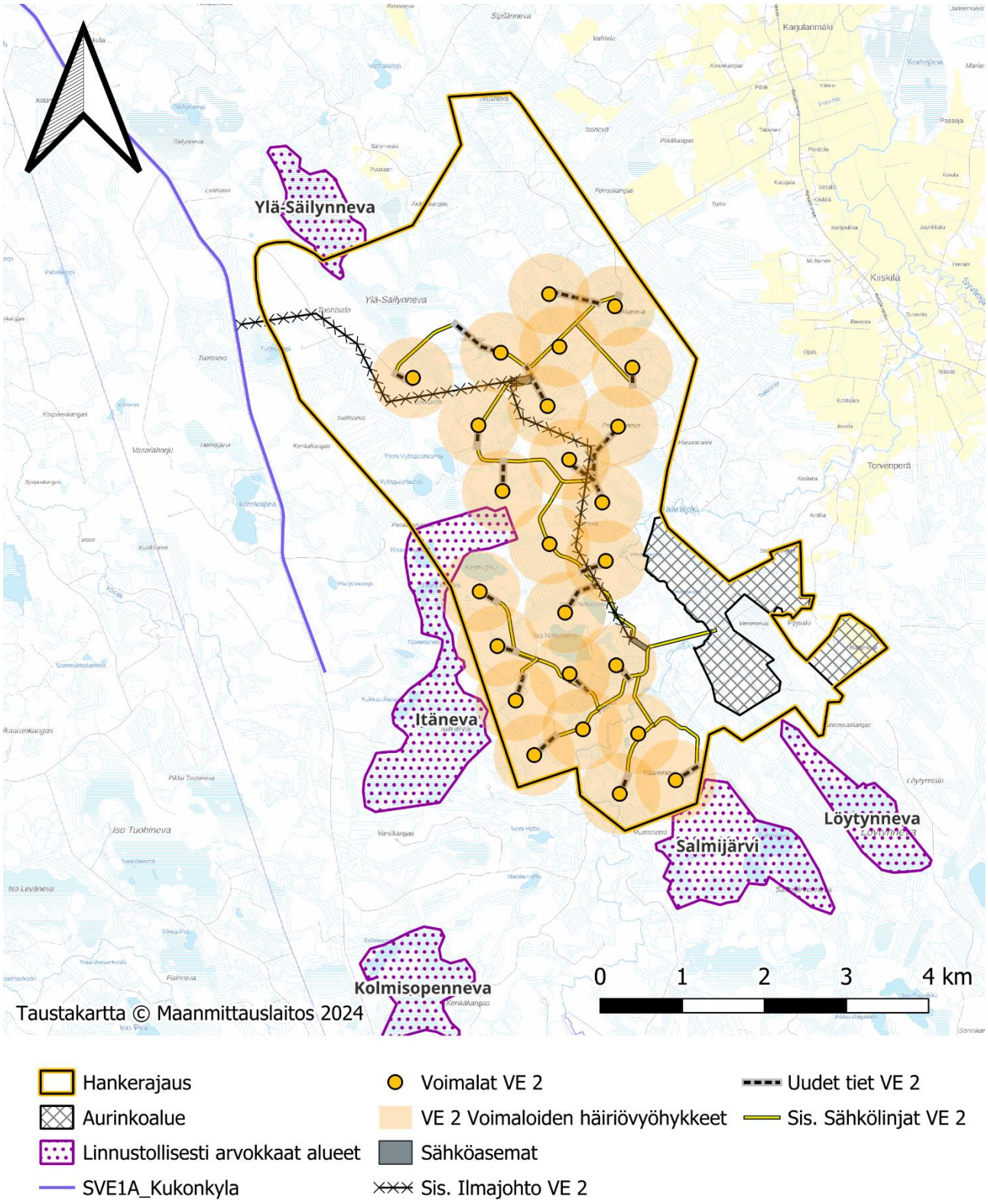
Kummankin vaihtoehdon voimalasijoitukset ovat lähellä Itänevan arvokkaaksi rajattua lintualuetta (Kuva 137). Itänevan lajisto on melko tyypillistä suolajistoa, joista monet ovat häiriölle alttiita tai määritelty tuulivoiman kohdalla erityishuomiota vaativiksi. Häiriövaikutusten takia linnustollisesti arvokkaalla Itänevalla lintujen reviirien painopiste voi siirtyä ja parimäärät vähetä. Esimerkiksi metson on satelliittiseurannassa (Coppes ym. 2020) todettu välttelevän voimalapaikkoja ja vaikutuksen ulottuvan selvästi jopa noin 650 metrin etäisyydelle. Toisessa tutkimuksessa (Taubmann ym. 2021) vastaava häiriövaikutuksen ulottuma on määritetty 865 metrin etäisyydelle. Käytettäessä vain 500 metrinkin puskuria jää häiriövaikutuksen alaiseksi suuri osa tuotantoalueelle ulottuvasta Itänevan osasta, ja osat tuotantoalueen ulkopuolisista osista.

Vaikkei voimala estäisikään alueen lintujen pesintää, vaikuttaisi se luultavasti kuitenkin pesintäyritysten painopisteen siirtymiseen. Alueella pesivät suuren törmäysriskin lajit (kuten kurki, metso, ja lokkilajit) voivat reviireillään lentäessään ja ravinnonhankintalennoillaan joutua lentämään voimaloiden läheisyydessä. Itänevaan kohdistuvat häiriövaikutukset ovat siis hankkeen kannalta keskeisiä, niin herkän lajiston kuin sijainninkin myötä.

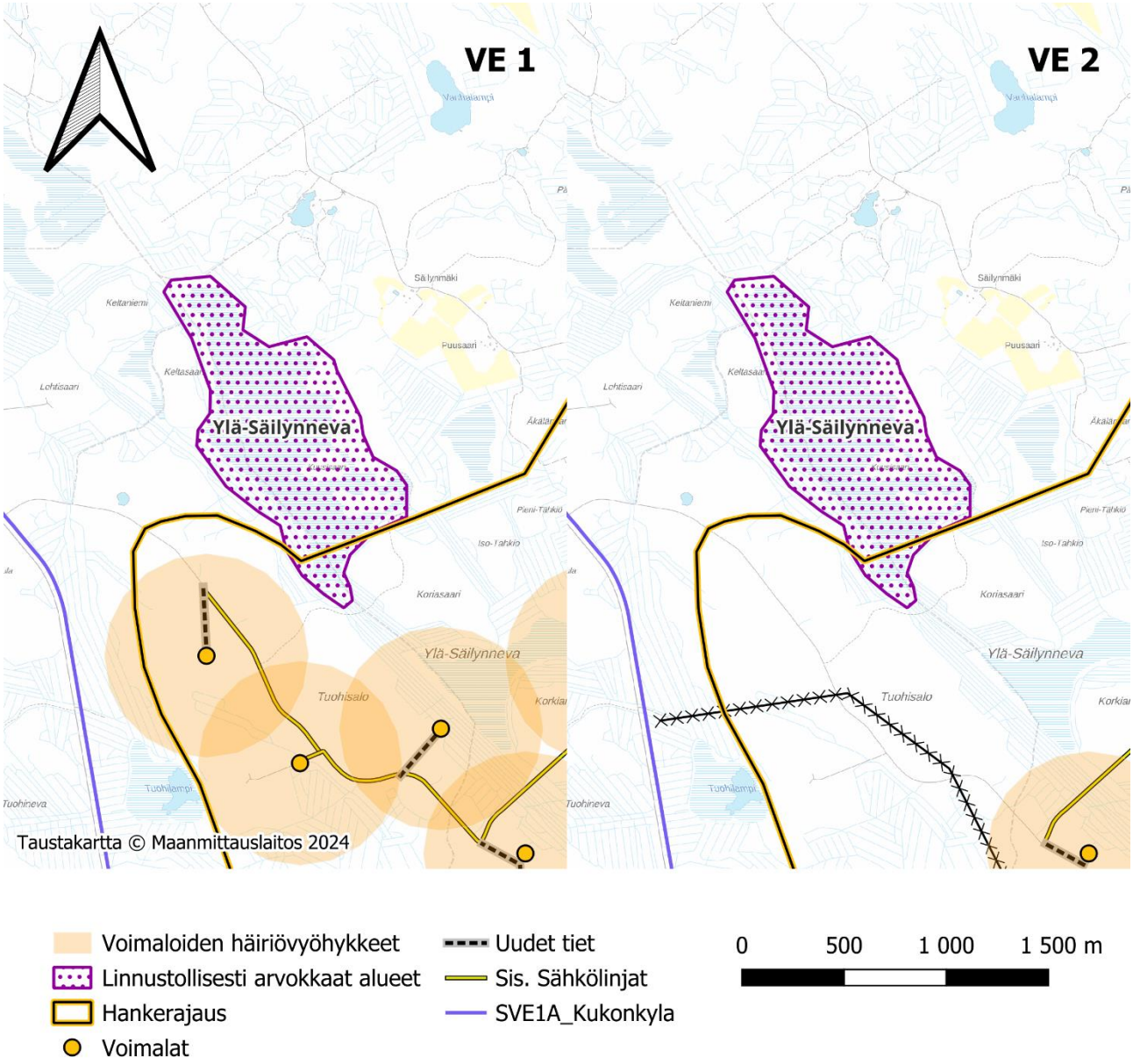
Salmijärven suo-metsämosaiikkialue on tuotantoalueen ulkopuolella, mutta sen läheisyyteen sijoittuva voimala (Kuva 138) voi aiheuttaa samansuuntaisia vaikutuksia Salmijärven alueen pohjoisosissa kuin Itänevan alueella aiheutuvat. Salmijärven linnusto on selvitysten perusteella kuitenkin Itänevaa niukempaa niin laji- kuin yksilömäärältään. Löytynnevan alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin pieniä, sillä se sijaitsee suhteellisen kaukana kaikista voimaloista.



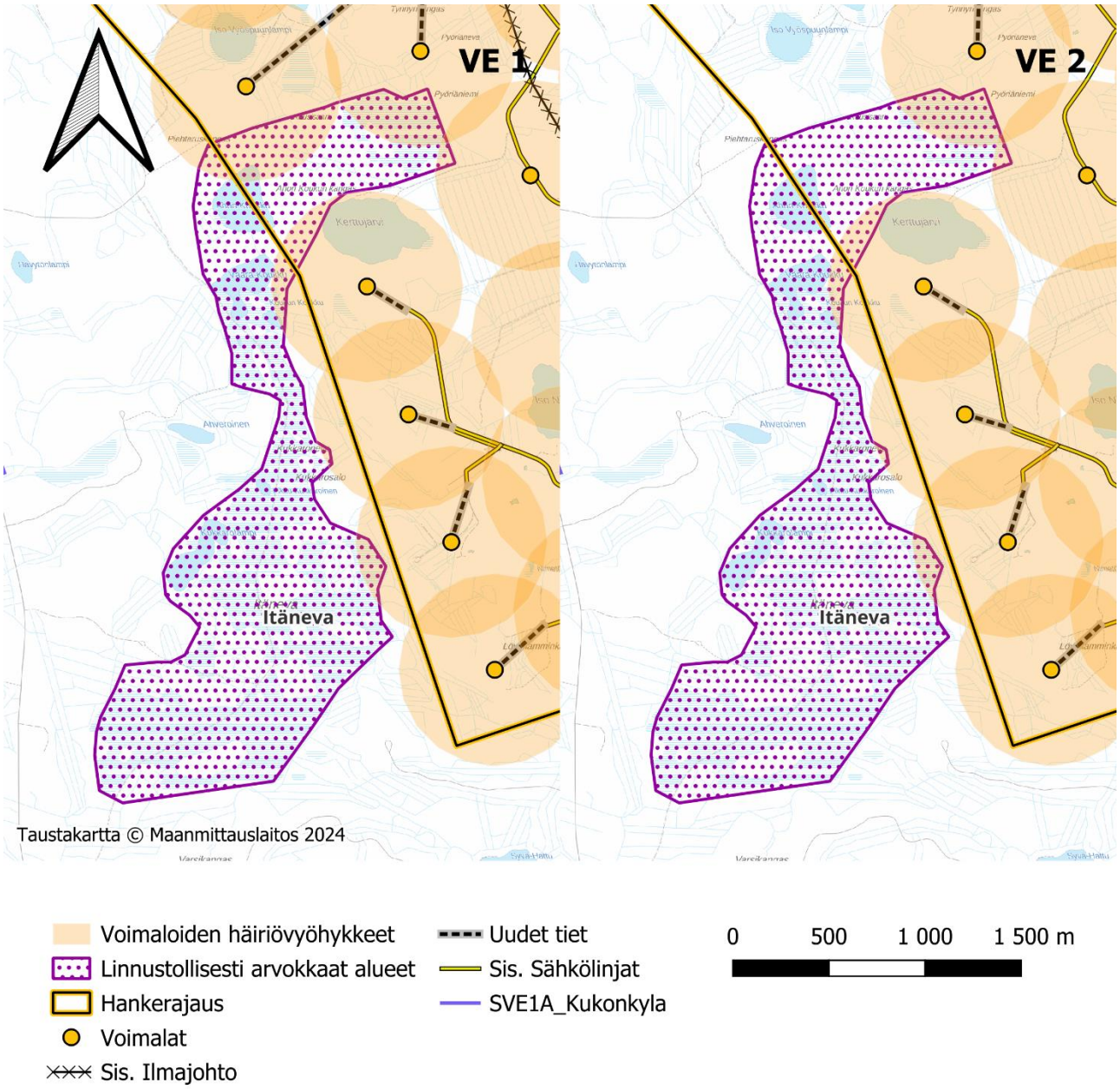
Kuva 134. VE 1 ja AVE - suunnitelmat. Häiriövyöhyke (500 m), perustuen mm. Tolvanen ym. (2023) tutkimukseen.



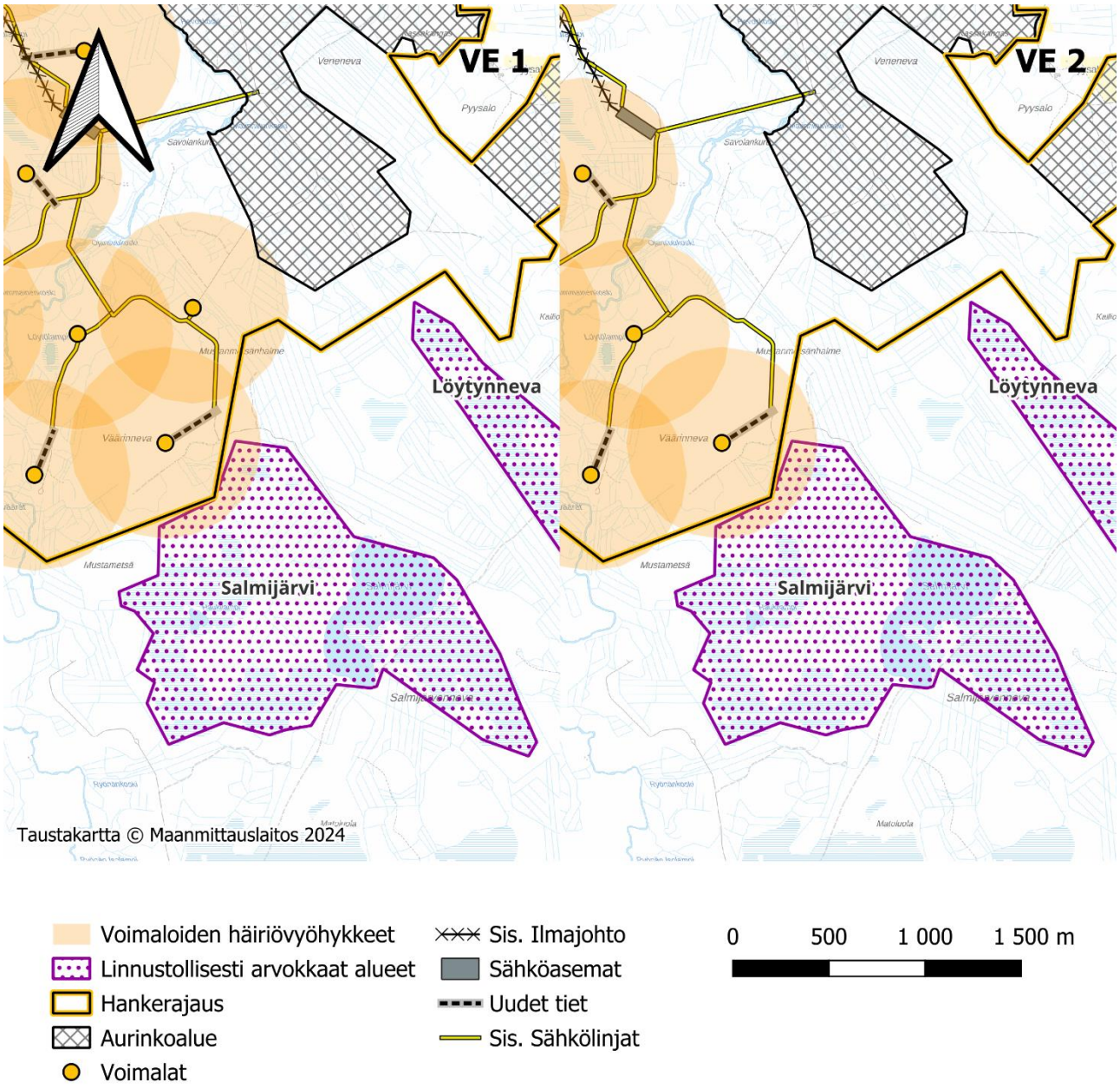
Kuva 135. VE 2 ja AVE - suunnitelmat. Häiriövyöhyke (500 m), perustuen mm. Tolvanen ym. (2023) tutkimukseen.



Kuva 136. Ylä-Säilynnevan arvokkaaksi tunnistettu lintualue ja sen lähistöön sijoittuvat hankerakenteet. Vasemmalla kuvassa VE 1, oikealla VE 2. Häiriövyöhykkeet ovat 500 metrin säteellä voimalasta.



Kuva 137. Itänevan arvokkaaksi tunnistettu lintualue ja sen lähistöön sijoittuvat hankerakenteet. Vasemmalla kuvassa VE 1, oikealla VE 2. Häiriövyöhykkeet ovat 500 metrin säteellä voimalasta.



Kuva 138. Salmijärven ja Löytynnevan arvokkaaksi tunnistetut lintualueet ja niiden lähistöön sijoittuvat hankerakenteet. Vasemmalla kuvassa VE 1, oikealla VE 2. Häiriövyöhykkeet ovat 500 metrin säteellä voimalasta.

Arvokohteiden ulkopuolelta lintuhavaintoja tehtiin pesimälinnustokartoituksissa vain vähän, mutta esimerkiksi tuotantoalueen keski- ja eteläosissa on muutamia huomionarvoisia havaintoja (Kuva 129). Havainnot ovat useiden eri voimaloiden vaikutusalueella. Linnut saattavat törmätä tuulivoimalaan (torni, roottorin lavat) hämärässä, tai mikäli näkyvyys on sään takia huono (sade tai sumu). Yleisesti ottaen lintujen kyky väistää voimaloita on kuitenkin hyvä ja Suomessa tehdyissä seurantatutkimuksissa törmäyskuolleisuus on todettu pieneksi (Suorsa 2019); vaikkakin törmäyskuolleisuuden arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia (Nilsson ym. 2023).

Tuotantoalueen sisäiset ilmajohdot aiheuttavat törmäysriskejä linnuille. Resu-Niittulammen koillispuolella kulkeva ilmajohto voi aiheuttaa lammen potentiaaliselle paikkalinnustolle törmäysriskiä, mutta riskit arvioidaan vähäisiksi. Hankkeessa käytettäviksi suunnitellut ilmajohdot ovat suurikokoisia. Vaiheiden

etäisyys toisistaan on niissä niin suuri, ettei linnuista valtaosan siivet edes täysin levitettyinäkään yllä vaiheesta toiseen poistaen sähköiskun mahdollisuuden. Vähäisiäkin riskejä voidaan kuitenkin lieventää. Muita erityisen riskialttiita sijainteja ei selvitysten ja johtojen suunniteltujen sijoitusten perusteella tunnistettu. Resu-Niittulammen ohittava ilmajohto-osuus on kummassakin ilmajohtovaihtoehdossa sama.

Vaihtoehtojen VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE aurinkovoimalan toiminta itsessään ei aiheuta merkittäviä häiriöitä linnustolle, mutta sen rakentamisen myötä, ja sen toiminnan ylläpitämiselle välttämätön elinympäristön hävittäminen on jatkuva linnustoa paikallisesti heikentävä tekijä. Aurinkovoimalan sisältävien vaihtoehtojen toiminnan aikaiset häiriöt ovat siksi aina vähintään kohtalaiset yhdessä vaihtoehtojen muiden häiriötekijöiden kanssa.

Kokonaisuudessaan hankkeen käytön aikaiset vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kohtalaisiksi. Perusteena ovat hankkeen vaikutukset alueen ja sen lähipiirin linnustoltaan huomionarvoisiin alueisiin, sekä yleiseen elinympäristöjen heikentymiseen ja pirstoutumiseen. Selvityksissä rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet ovat paikallisesti arvokkaita. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen on aina ympäristövaikutuksiltaan huomioitavaa, vaikka alueen luontoarvot ovatkin jo aktiivisen metsätalouden kautta heikentyneet. Heikentyvän alueen linnusto ei kuitenkaan ole niin edustavaa tai vaarantunutta, että vaikutuksia tarvitsisi luonnehtia suuriksi. Hankkeen ei nähdä vaikuttavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin.

Hankealueen laitamilla on vaihtoehdosta riippumatta muutamia voimaloita, jotka sijaitsevat viranomaisaineistossa käsiteltyyn uhanalaiseen lajiin. Hankkeella on vaihtoehdoista riippuma mahdollisesti kielteisiä vaikutuksia uhanalaiseen lajiin.

Muuttolinnusto

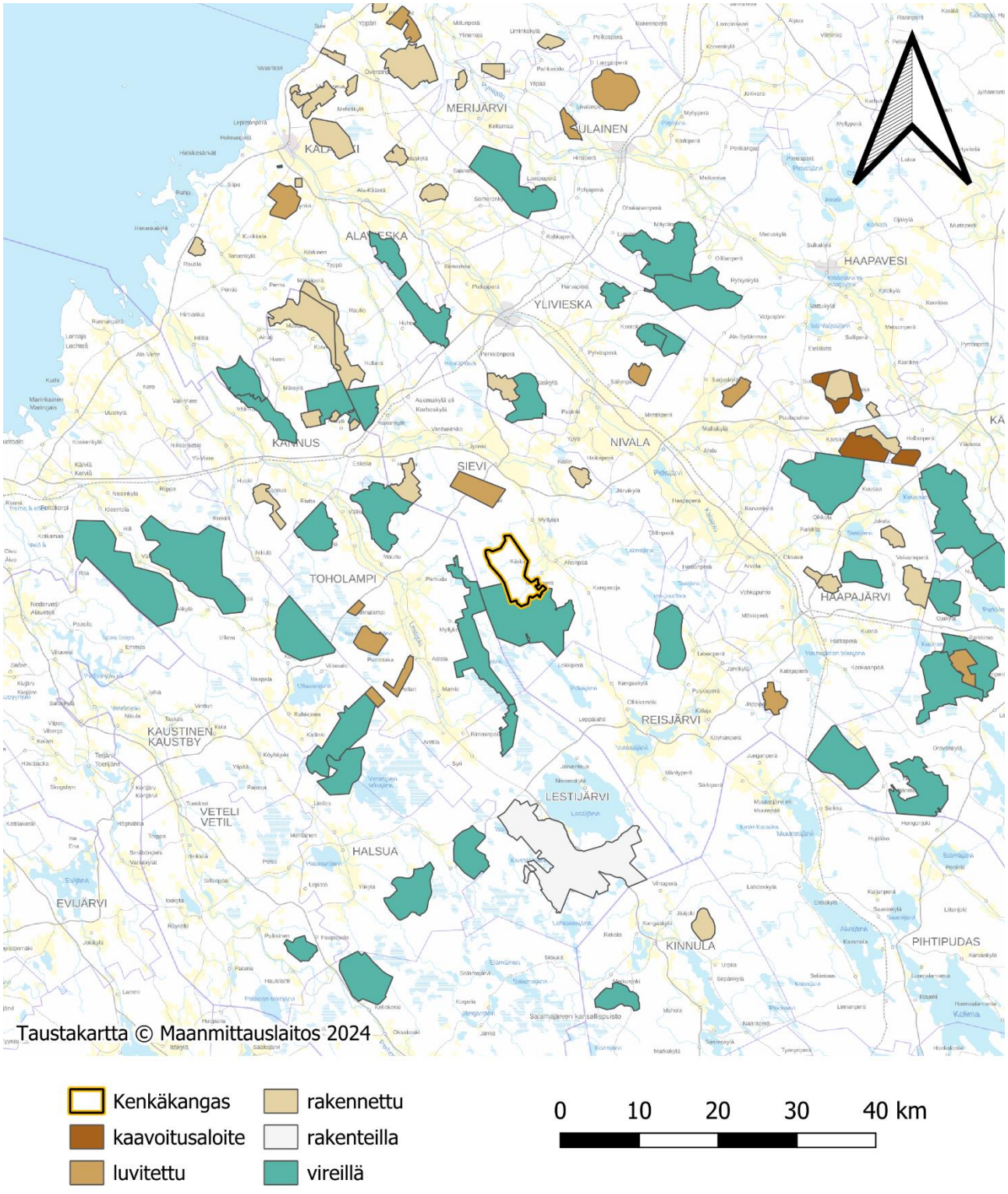
Tuulipuisto sijaitsee sisämaassa, jossa lintujen kevät- ja syysmuutto on pääsääntöisesti heikkoa verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Noin 30–45 kilometrin etäisyys rannikon päämuuttoreitteihin tarkoittaa, että muuttajien määrä on murto-osa rannikkolinjan muuttajamääristä. Yleensä sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maastopiirteet kuten suuret vesistöt voivat paikoin tiivistää. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä tällaisia piirteitä ei kuitenkaan ole merkittävissä määrin, jolloin muutto on melko hajautunutta alueella.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen yksittäisillä tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, 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 myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Tämän hankkeen linnustoselvityksien perusteella ei ole tehtävissä muuton kannalta erityishuomioita. Itänevan ja Kiiskenkylän peltojen muutontarkkailupisteet ovat lähellä tuotantoaluetta, mutta niistä tehdyt havainnot eivät viittaa niiden olevan merkittäviä levähdyspaikkoja tai muuton olevan niiden alueella erityisen vilkasta. Kiiskenkylän peltojen yli lentänyt liki 400 yksilön kurkiaura (Taulukko 42) on ainoa suurempaa muuttoa kuvaava havainto näiltä hanketta lähimmiltä pisteiltä Sitowise Oy:n selvityksessä.

Vain kurjen päämuuttoreitit ylittävät hankealueen, jolloin vaikutukset muuhun muuttolinnustoon ovat enintään vähäiset. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että tuulipuiston toteuttamisella olisi merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien, eli lähinnä

kurjen, populaatiokehitykselle. Tällöin Kenkäkankaan hankkeen vaikutuksia muuttolinnustoon voidaan pitää vähäisinä.



Kuva 139. Lähialueen muut rakennetut tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet.

13.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat purkamistöistä aiheutuvasta häiriöstä (melu- ja häirintävaikutukset), paljolti rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin verrannollisella tavalla.

Elinympäristöt palautuvat entiseen käyttöönsä pitkän ajan kuluessa, mikä vaikuttaa lintulajiston koostumukseen vähäisesti. Alueelta kadonneet lajit eivät välttämättä palaa alueelle sen elinympäristöjen uusiuduttuakaan. Positiivisia vaikutuksia aiheutuu estevaikutuksen ja törmäysriskin poistuessa, joskin tämä onkin vain paluu oletustilanteeseen, jolloin vaikutus on silti lopulta nettonegatiivinen. Toiminnan jälkeiset kokonaisvaikutukset ovat siis vähäiset.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu

VE0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakennetta (VE0), tässä raportissa kuvatut haitalliset vaikutukset jäävät toteutumatta.

VE 2 ja VE 2 + AVE

Hankevaihtoehto VE 2 on kaikista vähiten häiriötä aiheuttava vaihtoehto. VE 2 -vaihtoehdossa vain harva voimaloista sijaitsee huomionarvoisten lajihavaintojen tai linnustollisesti arvokkaiden alueiden lähellä (Kuva 135). Mainittavasti Itänevan ja Salmijärven lähellä sijaitsevien voimaloiden häiriövaikutus ulottuu linnustollisesti arvokkaille alueille (Kuva 137 & Kuva 138) tässäkin vaihtoehdossa. Alueiden linnusto on monipuolista, ja suuri osa niiden lajeista on häiriölle alttiita. Mikään voimaloista ei kuitenkaan sijaitse alle 100 m päässä arvokkaista lintualueista, jolloin vakavimmat toiminnan ja rakennuksen aikaiset välilliset häiriöt ja suorat vaikutukset ovat vähäisempiä. Mikäli voimalan häiriöalueen säteenä käytetään edellä perusteltua 500 metriä, on VE 2 ja VE 2 + AVE kohdalla häiriön vaikutuksen alaisena noin 49 % tuotantoalueen pinta-alasta, johon ei vielä lasketa aurinkoalueen pinta-alaa. Tämä tarkoittaa, että vain noin puolet tuotantoalueen potentiaalisista elinympäristöistä säilyy toiminnan jälkeen heikentymättöminä. Lisäksi osa voimaloiden häiriövaikutuksesta ulottuu tuotantoalueen ulkopuolelle. Vaikkei kaikki tuotantoalueen ympäristö olekaan linnustoltaan erityisen edustavaa, on yleinen elinympäristön heikentyminen huomioitava myös arvoalueiden ulkopuolella.

Mikäli VE 2 -hankkeen yhteydessä rakennetaan aurinkovoimalan alue (eli vaihtoehto VE 2 + AVE), ovat vaikutukset suuremmat, sillä alueella olevat luontoarvot pitkälti menetetään. Alueelta ei kuitenkaan tehty lintukartoituksissa huomionarvoisia havaintoja, jolloin vaikutuksia linnustoon voidaan silti pitää vain vähäisenä VE 2 ja kohtalaisina VE 2 + AVE vaihtoehdossa.

VE 1 ja VE 1 + AVE

VE 1 ja VE 1 + AVE-suunnitelmissa on kaikki samat vaikutukset kuin VE 2 ja VE 2 + AVE:ssa, sillä kaikki niissä suunnitellut voimalat ovat myös VE 1 ja VE 1 + AVE suunnitelmissa. Tämän lisäksi VE 1 -hankevaihtoehdossa voimaloita on huomattavasti enemmän (VE 1 = 35, VE 2 = 25), ja niistä useampi sijoittuu linnustollisesti arvokkaiden alueiden tai huomionarvoisten lajihavaintojen läheisyyteen (vrt. Kuva 134 & Kuva 135).

Erityisesti Itänevan suoalueen, jolta on useita häiriölle alttiiden lajien havaintoja (metso, lapasorsa, pikkukuovi, riekko) lähistöön sijoittuva, VE 2:sta puuttuva voimala aiheuttaa linnustolle häiriövaikutusta. Vaikutukset Itänevaan ovat merkittävimpiä koko hankkeen kannalta, ja siksi huomioitava erityisesti. Suuri osa havaitusta lajistosta on altista häiriölle ja alue on linnustollisesti arvokasta.

VE 1:ssä, kuten VE 2:n kohdallakin, voimaloita sijoittuu lähelle Salmijärven aluetta, ja samat vaikutukset pätevät VE 1 kohdalla. VE 1:ssä Salmijärven pohjoispuolelle lisätty voimala on niin etäällä Salmijärven alueesta, ettei siitä koidu linnustolle arvokkaalle alueelle suurempia heikentäviä vaikutuksia.

Muuten linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole merkittävästi toisistaan eroavia vaihtoehtojen välillä. Kokonaishäiriön määrä on kuitenkin huomattavasti laaja-alaisempi VE 1 kohdalla. Elinympäristön laadultaan heikentyvän alueen osuus on VE 1 kohdalla noin 68 % verrattuna VE 2:n 49 %:iin, tässäkään huomioimatta aurinkopuiston aluetta. Tällöin vain alle kolmannes tuotantoalueesta ei ole linnuston kannalta häiriön alaisena. Lisäksi osa häiriövaikutuksesta ulottuu tuotantoalueen ulkopuolelle. Erityisesti paikallisten kana- ja päiväpetolintujen kannalta suuremman voimalamäärän omaavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 1 + AVE on törmäysriski suurempi. Laaja-alainen heikentyminen kattaa myös alueita, joissa on hajahavaintoja uhanalaisista tai hallintostatukseltaan merkittävistä lajeista, joista osa ilmentää laadukkaampia elinympäristöjä kuten vanhoja metsiä (esim. hömötiainen).

VE 1 + AVE-toteutus on, aurinkovoimalatonta pariaan vakavampi vaikutuksiltaan. VE 1 ja VE 1 + AVE verrattain suuremmat vaikutukset kuitenkin painottuvat lähinnä Itänevan alueelle, eikä aurinkovoimalan alueen luontoarvojen häviäminen ole jo edellä mainituista syistä pesimälinnustolle erityisen haitallista, jolloin VE 1 + AVE ja VE 1 välillä ei ole merkittäviä eroja.

Koska VE 1 ja VE 1 + AVE-toteutuksissa heikentyvä ala on huomattavasti suurempi ja arvokkaaksi rajattuihin lintukohteisiin kohdistuu enemmän painetta, on näissä vaihtoehdoissa linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioitu suuriksi.

Vaihtoehtojen väliset erot tieverkoston rakentamisen tai parantamisen suhteen ovat melko pieniä, ja linnuston kannalta hyvin vähäisiä. Rakentamisen aikana vaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE 1 ja AVE hieman suuremmat, joskin silti vähäiset. Tiestön toiminnan aikaiset vaikutukset ovat rakentamisvaihetta pienemmät.

Sisäisten ilmajohtojen vaihtoehdot eroavat toisistaan vain vähän, eivätkä törmäysriskin kannalta erityisen merkittävillä osuuksilla.

Muuttolinnuston kannalta hankevaihtoehtojen VE 1, VE 1 + AVE, VE 2 välillä ei ole merkittävää eroa. VE 1:ssä ja VE 1 + AVE:ssa voimaloita on enemmän, joka saattaa vaikuttaa muuttolintujen törmäysriskiin. Ero on kuitenkin lintujen muuton mittakaavan huomioiden niin pieni, ettei se vaikuta arvioinnissa vaikutusten vakavuuteen.

13.5 Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Maastoselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin.

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Eläinten esiintyminen ja runsaus vaihtelee ajan myötä, joten selvitysten ajankohta saattaa vaikuttaa tietyn lajin tai lajiryhmän nykytila-arvioon. Jotkin lajit harvinaistuvat, toiset yleistyvät ja joillakin lajeilla saattaa olla syklistä tai epäsäännöllistä vaihtelua ilman selvää kehityssuuntaa.

Pesimälinnusto- ja pöllöselvitysten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä lajikantojen vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Alueelta on olemassa vain vähän aiempia linnustoselvityksiä ja muuta linnustoaineistoa.

Muuttolinnustoon liittyvät epävarmuustekijät liittyvät muuttoreiteissä ja -kannoissa tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Käytettävissä olevat muiden tuulivoimahankkeiden muutonseurantatiedot kuitenkin helpottavat arviointia ja vähentävät epävarmuuksia. Lukuisten muiden hankkeiden muutonseurannoista on piirtynyt selkeä käsitys lajien muutonkuvasta eri osissa maakuntaa.

Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan kattavia, joten niiden avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen keskeisten vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida. Suomessa saatavilla olevan tutkimusnäytön perusteella tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinneissa arvioidut vaikutukset ovatkin olleet suuremmat kuin toteutuneet vaikutukset.

13.6 Vaikutusten lieventäminen

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Maastoselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin.

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Eläinten esiintyminen ja runsaus vaihtelee ajan myötä, joten selvitysten ajankohta saattaa vaikuttaa tietyn lajin tai lajiryhmän nykytila-arvioon. Jotkin lajit harvinaistuvat, toiset yleistyvät ja joillakin lajeilla saattaa olla syklistä tai epäsäännöllistä vaihtelua ilman selvää kehityssuuntaa.

Pesimälinnusto- ja pöllöselvitysten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä lajikantojen vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Alueelta on olemassa vain vähän aiempia linnustoselvityksiä ja muuta linnustoaineistoa.

Muuttolinnustoon liittyvät epävarmuustekijät liittyvät muuttoreiteissä ja -kannoissa tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Käytettävissä olevat muiden tuulivoimahankkeiden muutonseurantatiedot kuitenkin helpottavat arviointia ja vähentävät epävarmuuksia. Lukuisten muiden hankkeiden muutonseurannoista on piirtynyt selkeä käsitys lajien muutonkuvasta eri osissa maakuntaa.

Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan kattavia, joten niiden avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen keskeisten vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida. Suomessa saatavilla olevan tutkimusnäytön perusteella tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinneissa arvioidut vaikutukset ovatkin olleet suuremmat kuin toteutuneet vaikutukset.

14. Muu eläimistö

Yhteenveto

- Tuulivoimapuiston hankealueella on tehty liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset.
- Tuulivoimapuiston alueelta ei löydetty liito-oravia eikä lajille potentiaalisia, laadukkaita elinympäristöjä.
- Lepakoita havaittiin tuulivoimapuistoalueella yksittäin. Alueella ei ole lepakoille tärkeitä alueita.
- Viitasammakolla on yksi lisääntymispaikka hankealueella sekä useita potentiaalisia ympäristöjä lampien yhteydessä. Lajiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.
- Hankkeesta aiheutuu haittavaikutuksia eläimille lisääntyneen häiriön ja elinympäristömuutosten kautta. Koska hankealue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa, arvioidaan rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin vähäisiksi.
- Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon. Merkittävin haitta aiheutuu rakentamisvaiheessa, jolloin haittaa voidaan erityisesti suurpetojen osalta lieventää ajoittamisella. Metsäpeura voi vältellä voimaloita ja niiden lähialueita toimintavaiheessa.
- Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimalle varattu hankealue ei sijoitu Toholammin susireviirille, eikä ole myöskään aiempina vuosina sijoittunut sille. Vuonna 2021 alueelle sijoittui Kiiskilän reviiri, joka ei kuitenkaan vakiintunut, eikä alueella ole tulkittu vuoden 2021 jälkeen olevan reviiriä tai havaintoaluetta. Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta susiin.
- Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien virtavesien (Takkuoja, Vääräjoki) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin rapu- tai kalakantoihin.
- Kokonaisuutena vaikutukset eläimistölle arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdon 2 vaikutukset ovat lievemmät kuin vaihtoehdolla 1. Vaihtoehdoilla, joissa myös aurinkovoima-alue toteutetaan, on laajimmat vaikutukset aurinkovoima-alueen muuttuessa eläimistölle soveltumattomaksi ympäristöksi.
- Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE 1 ja SVE 2 vaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Kaikkien hankealueelle suuntautuvien luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöihin. Liito-oravien ja lepakoiden osalta tehtiin erilliset selvitykset. Suurpetojen ja riistaeläinten esiintymisestä kerättiin tietoja olemassa olevasta aineistosta sekä saukon lumijälkikartoituksella. Kartoitusmenetelmät sekä kartoitusreitit ja kohteet on kuvattu tarkemmin erillisissä luontoselvitysraporteissa (liitteet 6a, 6c, 6d & 6e).

Liito-oravan esiintymistä hankealueella selvitettiin 10.5. ja 16.5.2023 papanakartoitusmenetelmällä etsimällä papanoita erityisesti suurien haapojen ja kuusien tyviltä, sekä kolopuiden ja vanhojen oravan pesien etsiminen sekä tarvittaessa liito-oravan ekologisten reittien hahmottelu maastokartoille. Erityisen huomion kohteena olivat varttuneet kuusivaltaiset metsäkuviot ja lehtipuuvaltaiset kuviot. Maastotyöt keskitettiin lajille soveltuviksi elinympäristöiksi tunnistetuille alueille ja lisäksi tarkastettiin potentiaaliselta näyttäviä kohteita tienvarsilla. Ajankohtaa papanoiden löytymiselle voidaan myös pitää luotettava. Maastotöistä ja raportin laadinnasta vastasi luontokartoittaja EAT Sini Solala.

Selvitysalueelta kartoitettiin **lepakoita** autokartoituksella, jalan sekä passiividetektorein. Kartoitusmenetelmä oli yhdistelmä jalan metsässä tapahtuvaa kartoitusta ja teillä ajaen tapahtuvaa autokartoitusta. Keskeisessä osassa oli myös itsenäisesti toimivien ultraäänitallentimien avulla suoritettu passiivinen seuranta. Autokartoituksessa hyödynnettiin aluetta halkovaa metsäautotieverkostoa. Autosta tapahtuvan kartoituksen avulla saadaan kattava otos etenkin alueella ruokailevien pohjanlepakoiden runsaudesta. Autokartoitusta täydennettiin sopivissa kohdissa maastoon jalkautuen. Tiestä irtoavien pistoja avulla saatiin parempi käsitys alueella ruokailevien siippalajien yleisyydestä. Aktiivikartoitusta suoritettiin 29.6., 30.6., 20.7., 21.7., 11.8. ja 24.8. vastaisina öinä. Aktiivikartoituksen lisäksi suoritettiin passiivista seurantaa ultraäänitallentimien avulla. Tallentimien avulla saatiin koko yön kestävää havaintoaineistoa. Tallentimia käytettiin yhteensä 34 eri pisteessä ja kerralla oli käytössä 3–9 tallenninta. Yhtä yötä pidempi yhtäjaksoinen seurantajakso suoritettiin 13 paikalla. Tallennusjaksot olivat 30.6.–17.7. (4 paikkaa), 21.7.–11.8. (5 paikkaa) ja 11.8.–21.8. (3 paikkaa). Kartoituksesta vastasi Timo Metsänen.

Viitasammakkoselvityksen maastotöistä ja raportin laadinnasta vastasi luontokartoittaja EAT Sini Solala. Maastotyöt tehtiin 10.5. ja 16.5.2023. Ilmakuvien ja karttojen perusteella paikallistettiin viitasammakon potentiaalisia elinympäristöjä ja käyntikohteita ennen maastoinventointia. Lähtöaineistosta suljettiin pois lajille soveltumattomat vesialueet, kuten suot, joilta puuttui avovesiallikot. Lähtöaineiston perusteella kartoitettiin lajille potentiaaliset elin- ja lisääntymisympäristöt. Esiintymistä selvitettiin kuuntelemalla koiraiden kutuääntelyä.

Alueen nisäkäslajistoa kartoitettiin lumijälkilaskennoilla keväällä 2024. Alueella tehtiin laskentoja yhteensä neljällä laskentareitillä helmikuussa 2024. Nisäkkäiden lumijälkilaskentojen maastotöistä vastasivat ympäristönhoitaja Toni Ahlman, Hannu Honkonen ja metsätalousinsinööri (AMK) Lauri Tamminen.

Vaikutuksia **metsäpeuraan** on arvioitu perustuen Luonnonvarakeskuksen tuottamaan metsäpeurojen panta-aineistoon sekä lajin elinympäristötarkasteluun ja peuralajeista julkaistuihin tutkimuksiin. Metsäpeuran todennetusta käyttäytymisestä on varsin vähän tietoa.

Susiselvityksen laatimisesta vastasi FM Tarja Ojala. Susiselvityksen ja vaikutustenarvioinnin pohjana on käytetty pääosin Luonnonvarakeskuksen avoimia susiaineistoja ja tietokantoja (Liite 6e).

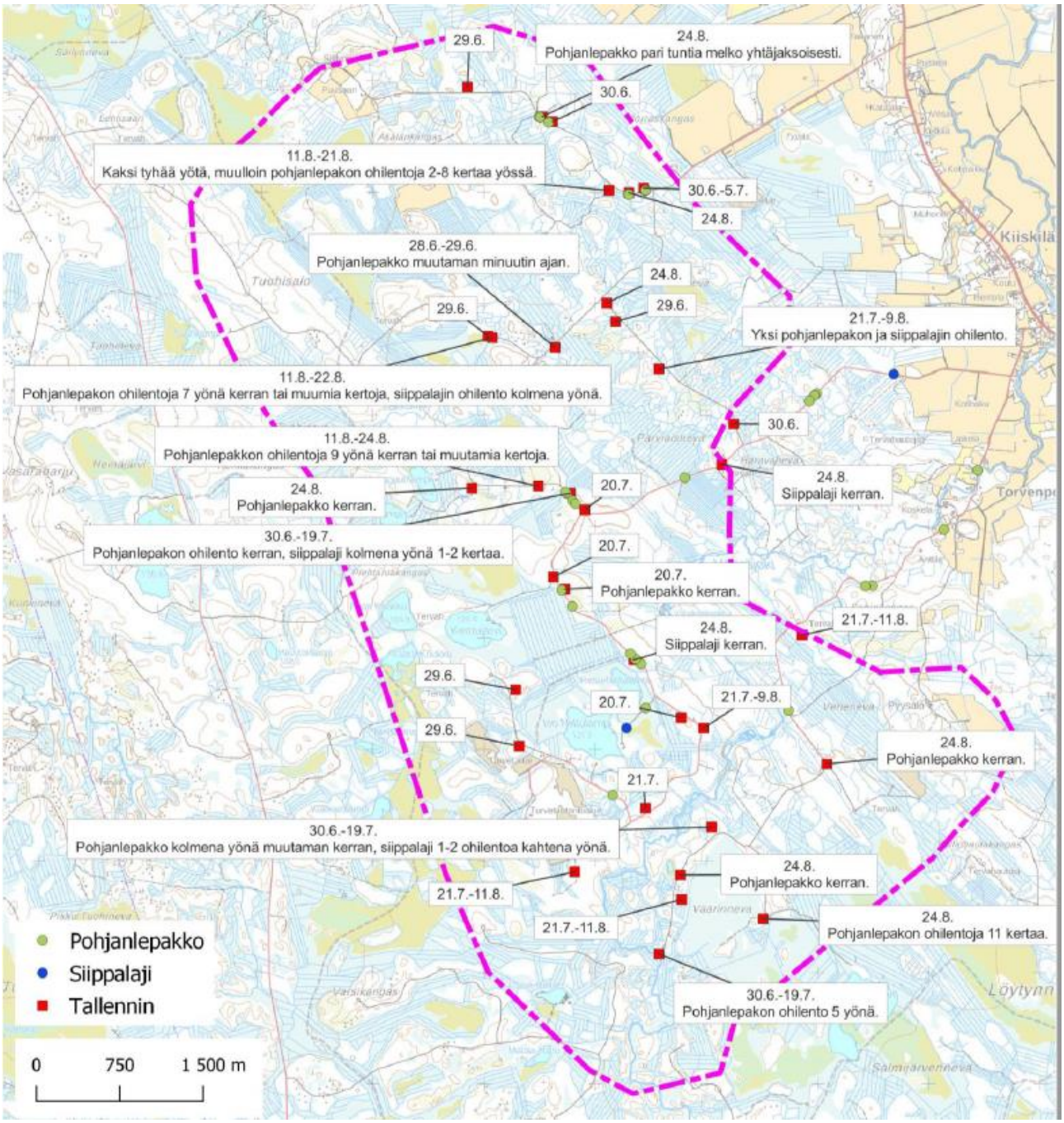
Haastattelututkimuksella selvitettiin alueen **jokirapu-** ja **kalakantoja**. Tiedoksiannot saatiin: Sievin osakaskunnalta, Veli-Pekka Naukkariselta ja Tuomas Jokitalolta. Lisäksi alueen kalastoa selvitettiin valtakunnalliseen koekalastusrekisteriin kirjatuilla saalistiedoilla.

Vaikutusten arvioinnista ovat vastanneet FM biologi Tarja Ojala suden osalta, FM Biologi Matti Havumäki kalasto ja jokirapu sekä FM biologi Lauri Erävuori muilta osin.

14.2 Nykytila

Tuulipuiston alueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hankealueelta ja sen läheisyydestä ei ole tiedossa myöskään aiempia liito-oravahavaintoja. Metsätalouden kautta varttuneiden sekametsien vähyys vaikuttaa siihen niin että liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä ei juuri ole. Metsäkuviot, joilla on haapaa ovat harvassa ja toisistaan etäällä. Hankealueella on yksittäisiä, lajille mahdollisesti soveltuvia varttuneita kuusisekametsiä, mutta nämä ovat pienialaisia ja hajallaan.

Selvitysalueella havaittiin eniten pohjanlepakkoja (yhdeksällä paikalla), joka on todennäköisesti myös alueen runsain lepakkolaji. Pohjanlepakko havaittiin myös 14 tallenninpaikalla. Siippoja (todennäköisesti viiksi- tai isoviiksisiippa) havaittiin aktiivisin kartoitusmenetelmin vain yksittäin kahdella paikalla. Yksittäisiä siippalajien ohilentoja tunnistettiin lisäksi kuudella tallennuspaikalla. Vesistöjen yllä lentäviä vesisiippoja ei havaittu. Lisääntymisyhdyskuntiin viittaavia havaintoja ei tehty ja havaintojen perusteella arvioitiin alueen lepakkokannan olevan melko pieni. Kenkäkankaan lepakkoselvitysalueelta ei löydetty lepakoiden suosimia alueita, joiden säilymiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Selvitys alue on laajalti karua mäntyvaltaista kasvatusmetsää. Varttuneita metsiä on vähän. Usean yksilön keskittymiä tai muuta lisääntymispaikkoihin viittaavaa korkeampaa aktiivisuutta ei havaittu. Lepakoille tärkeitä ruokailualueita ei havaittu. Kokonaisuutena arvioituna selvitysalue ei ole lepakoiden kannalta erityinen.



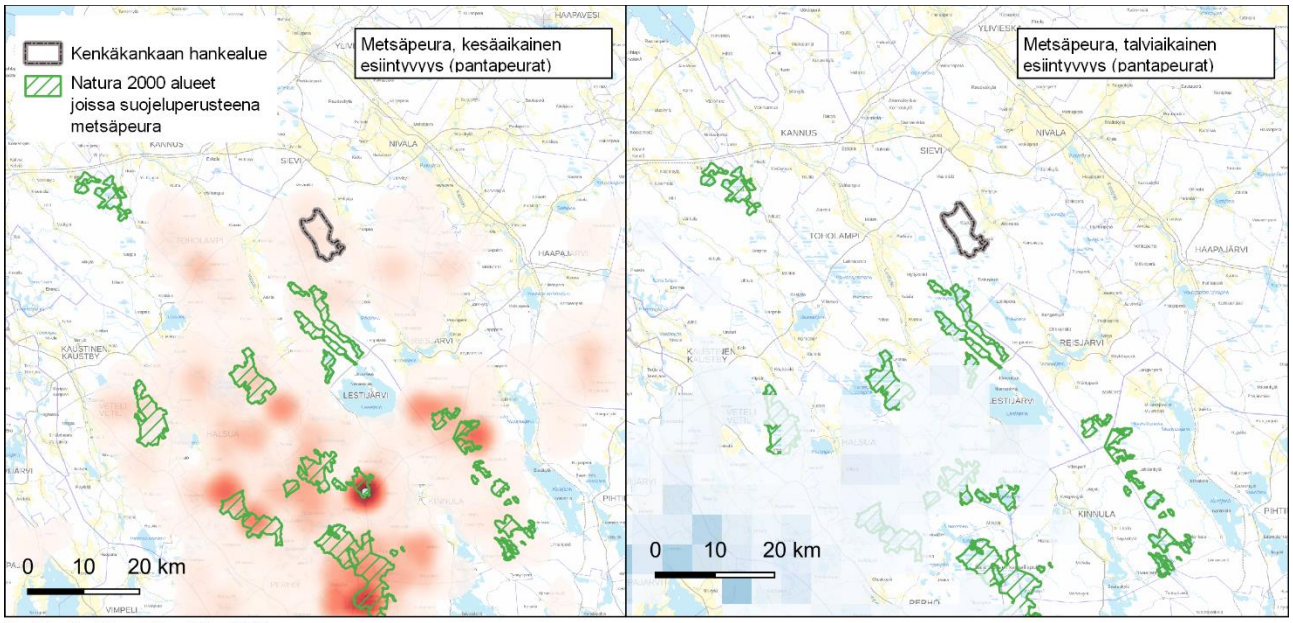
Kuva 140. Lepakkohavainnot.

Luontoarvojen esiselvityksessä tunnistettiin viitasammakolle soveltuvia lisääntymisympäristöjä tuulipuiston alueella. Selvityksessä tehtiin viitasammakkohavainto Löytölammelta alueen eteläosasta läheltä Torvenperäntien metsäautotietä. Kymmeniä yksilöitä oli aktiivisesti äänessä illan hämärtyessä. Muutoin lajista ei tehty havaintoja, vaikka selvitysalueella on useita suoreunaisia lampia, jotka vaikuttavat lajille soveliailta.

Lumijälkilaskentojen perusteella alueella esiintyy tavanomainen nisäkäslajisto käsittäen oravan, ketun kärpän, näädän, metsäjäniksen ja hirven. Alue ei ole metsäpeuran talvehtimisaluetta eikä lajista tehty jälkihavaintoja. Huomionarvoisin jälkihavainto tehtiin ahmasta (erittäin uhanalainen), kaikkiaan 9 jälkihavaintoa kartoitusreiteiltä. Havaintojen perusteella ahma on liikkunut osittain edes takaisin Kerttujärven tuntumassa. Satunnaisesti ahmoja voi liikkua koko Manner-Suomessa lisääntyvän kannan

sijoittuessa Ylä-Lappiin, Keski-Pohjanmaalle, Kainuuseen ja Pohjois-Karjalaan. Kannan kehitystä uhkaa ahman pieni ja hitaasti lisääntyvä kanta sekä pirstoutunut levinneisyys. Laji viihtyy erämaisilla metsä- ja tunturialueilla mahdollisimman kaukana ihmisasutuksista. Ahmat ovat solidaarisia päiväeläimiä. Ahmasta on havaintoja laajalta alueelta Toholammin, Haapajärven ja Ylivieskan alueilta sekä mm. Kannuksesta.

Hankealue sijoittuu **metsäpeuran** kesälaidunalueiden reunaosiin. Hankealue ei sijoitu varsinaisille vaellusreiteille, jotka sijoittuvat etäälle, hankealueen eteläpuolelle. Hankealue ei ole talvilaidunaluetta. Hankealueelta painottuen Itänevan alueelle on panta-aineistossa havaintoja metsäpeurasta, joskin havaintomäärät ovat suhteellisen pieniä. Panta-aineisto kuitenkin todistaa, että laji on käyttänyt Itänevan aluetta ympäristöineen kesäisin, ilmeisesti myös turvetuotantoalueet ovat lajin suosiossa. Hankealueen koillisosasta on myös panta-aineistossa useampia havaintoja Kiiskilän kylän läheisyydestä. Kyseinen alue elinympäristötarkastelun perusteella vaikuta lajille erityisen suotuisalta, koska alueella ei ole avosoita ja kuivat ja karukkokankaat ovat hajanaisia, puustoltaan pääosin nuoria. Mahdollisesti alueen pellot houkuttelevat metsäpeuraa.



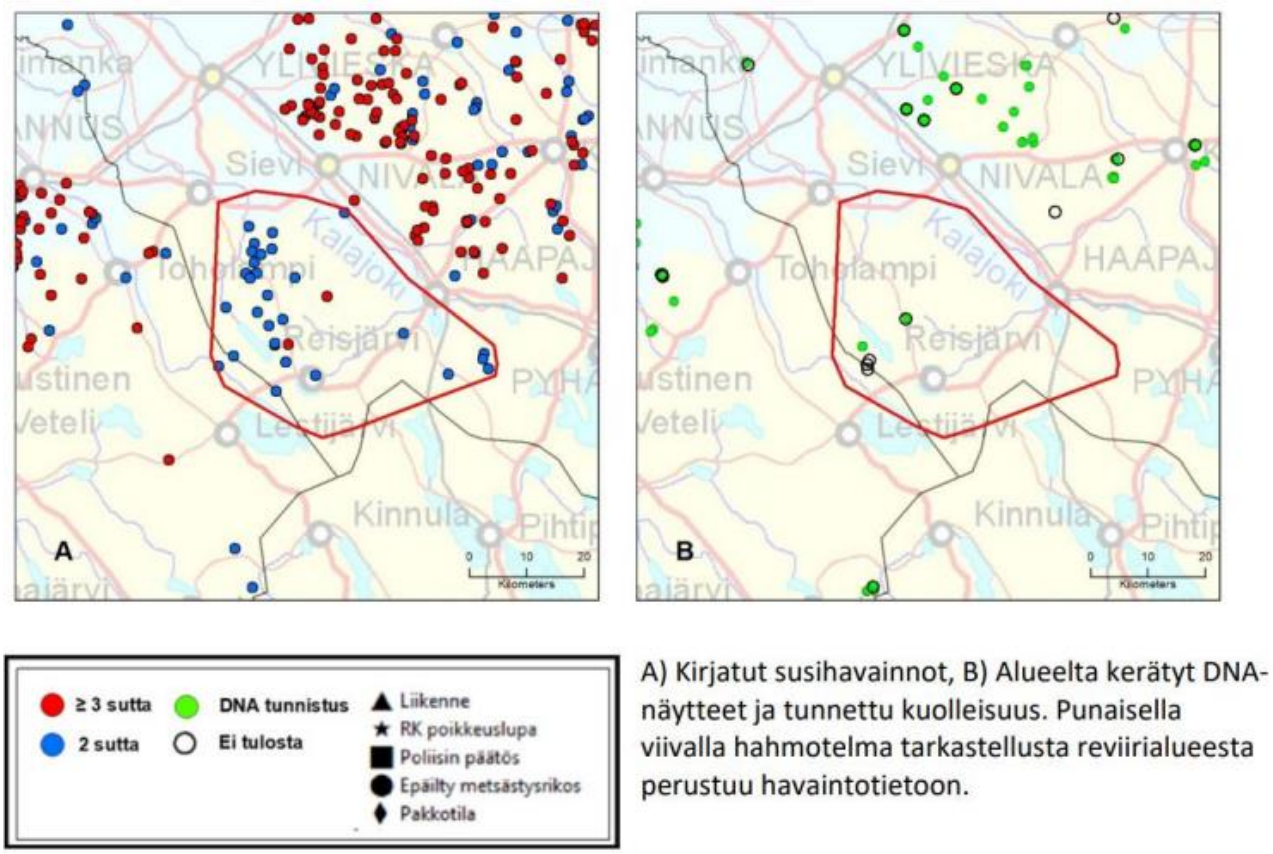
Taustakartta, Maanmittauslaitos 2023
Metsäpeuratiedot, Luonnonvarakeskus 2023

Kuva 141. Metsäpeuran kesälaidunalueet painotettuna panta-aineiston havaintotiheyteen. Mitä punaisempi alue, sitä keskeisempi laidunalue. Talvilaidunalueet keskittyvät hankealueeseen nähden lounaaseen.

Uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen 2019) mukaan metsäpeura on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselän osuus on reilu 2000 yksilöä. Metsäpeurakanta on koko Suomessa tällä hetkellä kasvava. Suomenselän kanta on syntynyt kokonaan palautusistutuksista.

Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2019). Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne haistavat ja näkevät pedot kaukaa, ja joilla on kesäisin vähemmän sääskiä ja muita hyönteisiä (Metsähallitus 2019). Yleistäen kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälikkökankailla. Kesäisin peuran ravinto koostuu muutamista tietyistä kasvilajeista, kuten järvikortteesta ja kurjenjalasta (Puoskari 2017).

Hankkeessa tuuli- ja aurinkovoimalle varattu alue sijaitsee alueella, jolle vuonna 2021 arvioitiin sijoittuvan Kiiskilän susireviirin. Tuolloin suden kanta-arvioraportissa todettiin, että 67 % todennäköisyydellä Kiiskilän 1 410 km^2 suuruisella reviirillä ei ole pari- tai laumareviiriä. Havaintoja kahdesta sudesta tehtiin talven 2020–2021 aikana yhteensä 29 kpl ja kolmen yksilön laumahavaintoja 3 kpl. Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta ei tehty. Reviiri ei vuoden 2021 jälkeisinä vuosina ole vakiintunut, eikä sitä ole enää mukana vuosien 2022 ja 2023 kanta-arvioraporteissa. Kiiskilän reviiristä ei myöskään ole käytettävissä paikkatietoa, todennäköisesti siksi, että parin tai lauman olemassaolosta ei vuonna 2021 ollut varmuutta. Paikkatiedon puuttumisen vuoksi Kiiskilän reviirin sijainti on esitetty ainoastaan kuvassa 142 (Heikkinen ym. 2021).

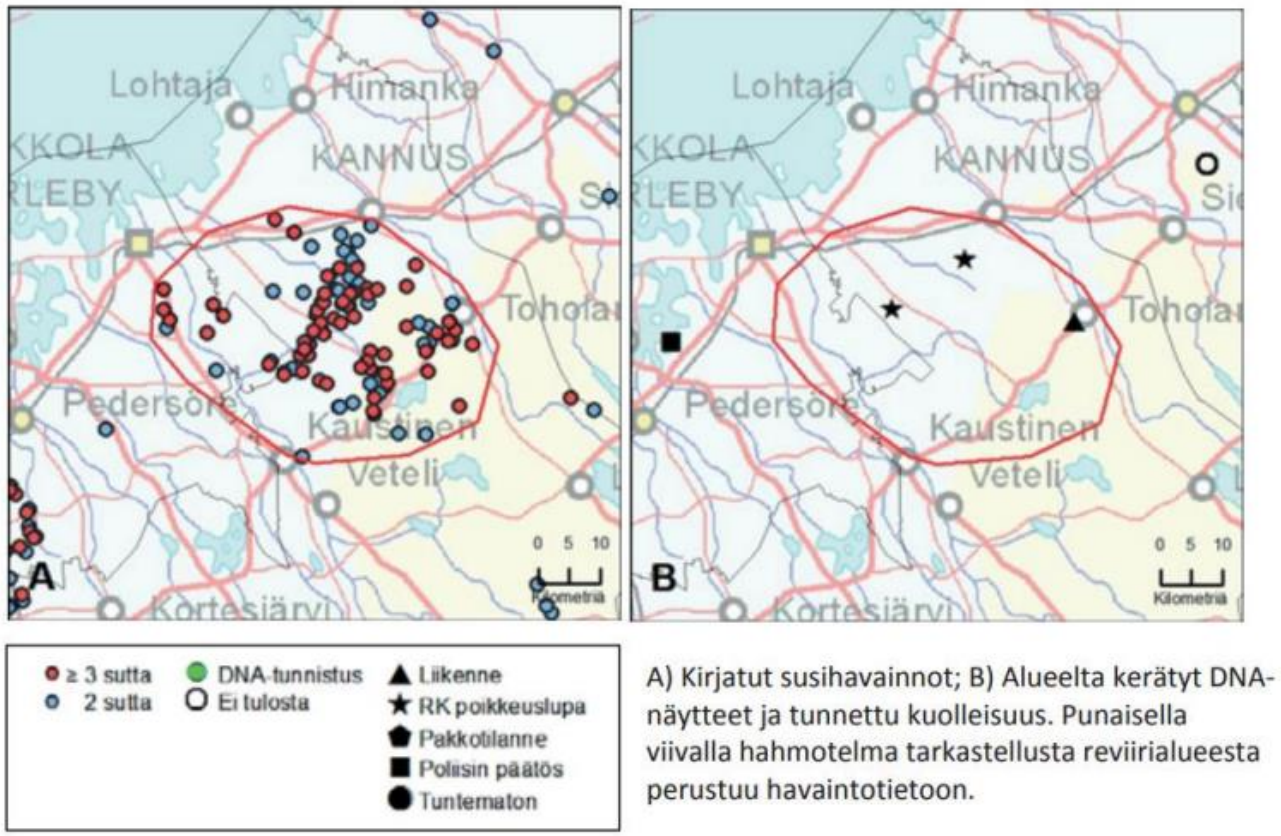


Kuva 142. Kiiskilän reviirin sijainti kanta-arviointiraportin mukaan talvella 2020–2021 (Heikkinen ym. 2021)

Toholammin reviiri sijoittuu varsinaisen hankealueen eli tuulivoimalaitosten ja aurinkovoiman rakentamisalueen länsipuolelle. Vuonna 2023 etäisyyttä reviiriin oli noin 9 km ja lähimmillään reviiri oli vuonna 2021, jolloin etäisyyttä hankealueeseen oli noin 2 km. Vuosina 2022 ja 2023 Toholammin reviiri sijaitsi Sievin ja Toholammin kuntakeskusten länsipuolella lähempänä pohjoispuolella sijaitsevaa Kalajoen reviiriä, jossa vuonna 2022 todettiin elävän parin, mutta vuonna 2023 tehtiin havaintoja ainoastaan yksittäisistä susista, eikä alueella enää katsottu olevan reviiriä.

Vuodesta 2018 lähtien kanta-arvioraporteissa on ilmoitettu myös havainnot naarassusien kiimatiputtelusta. Toholammin reviirillä kiimatiputteluhavaintoja tehtiin jo vuonna 2018, ja talvesta 2019–2020 lähtien Toholammin reviirillä on tapahtunut lisääntymistä. Tämän vuoksi on mahdollista, että lyhytikäiseksi jäänyt Kiiskilän reviiri on saanut alkunsa Toholammin reviirin laumasta lähteneistä nuorista yksilöitä ja syystä tai toisesta reviirin vakiinnuttaminen ei ole onnistunut.

Reviirin koko vuonna 2022 oli 1 420 km2 ja alueella arvioitiin elävän perhelauman, jonka koko oli 3–9 yksilöä.



Kuva 143. Toholammin susireviirin sijainti talvella 2017–2018 (Heikkinen ym. 2018)

Sähkökoekalastuksia on tehty koko Vääräjoen vesistössä 32 eri kohteella. Tiedot ovat sähkökoekalastusrekisteristä 24.4.2023. Vääräjoessa on jokirapua. Jokirapu on nykyisin erittäin uhanalainen laji. Vaeltavat taimenkannat ovat myös erittäin uhanalaisia. Vääräjoen latvoille on istutettu Lestijoen kannan meritaimenta ja niitä on havaittu Vääräjoen Västinkoskella saakka (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Meritaimen nousee kutuvaelluksellaan vähintään Petäjäojalle saakka. Taimenta ja harjusta on havaittu Vähä-Pitkäjärvelle saakka. Ravustus on Vääräjoessa merkittävää ja vuosisaaliit ovat tuhansia jokirapuja. Vääräjokeen nousee ja siinä elää myös nahkiaisia, mutta nahkiaisen levinneisyys on enemmän alajuoksulla kuin voimaloiden rakennusalueiden läheisyydessä.

Vääräojan yläosalla on useita koskia ja koekalastustuloksia on usealta vuodelta.

Hevoskoski on tuulivoimapuistoalueen sisällä ja se sijaitsee noin 2 km maakaapelialituksesta Ojasuukosken alapuolella. Koekalastustuloksia on myös Pahkakoskesta (id: 879) ja Hirvikämpänkoskesta (id: 2797), mitkä sijaitsevat noin 1,5 km aurinkopuistosta alavirtaan. Hirvikämpän koskea on kalastettu 2012, 2014, 2018 ja 2021. Kivisimppu, taimen ja made ovat tavanomaista saalista. Lajisto on koekalastusrekisterissä määritetty luontaiseksi. Pahkakoskea on kalastettu 2009, jolloin ei saatu saalista, mutta 2021 koskessa on havaittu jokirapuja, kivisimppuja ja särkiä. Hirvikämpänkoski on vesistön ylin koski, missä taimen on ollut koekalastusten saaliina. Havaintoja taimenista ja harjuksista on kuitenkin Vähä-Pitkälle saakka (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Vääräjoessa on myös mm. haukea ja ahventa.

Vääräjoessa on tehty elinympäristökunnostuksia osakaskunnan ja ELY-keskuksen toimesta. Kohteen ylimmät kunnostukset on tehty Patramankoskeen ja kalataloudellisia virtavesikunnostuksia on suunniteltu tehtäväksi Pitkäjärvelle saakka. Vääräjoen sivuhaaroissa on myös tehty kunnostuksia mm. Petäjäojassa ja Syväojassa.

Hankealueen pohjoisosassa virtaa Takkuoja. Takkujoesta ei ole rekisterissä sähkökoekalastuksia. Vesistössä ja latva-altaalla Katiskalammessa on alueelle tyypillistä järvikalastoa mm. ahventa ja haukea (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Takkuojan rapukannasta ei ole tietoa.

Hankealueella sijaitsee 9 lampea. Pohjoisesta etelään lueteltuna: Lampi, jolla ei ole nimeä, Takkulampi, Pieni Vyöspuunlampi, Iso Vyöspuunlampi, Kerttujärvi, Resu Niittulampi, Iso Niittulampi, Nimetön lampi, ja Löytölampi. Osittain hankealueella (länsireunassa) sijaitsee Tuohilampi ja Ahonkoukku. Lammilla on säännöllistä, mutta satunnaista ei kaupallista kalastusta. Vääräjoelle myydään kalastuslupia ja myös sivujoissa ja -puroissa on kalastusta ja ravustusta.

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentaminen aiheuttaa häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia, keskittyen rakentamispaikkojen lähiympäristöön. Tuulipuistoalueen rakennusvaiheessa lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia eläinlajeja etäämmälle hankealueelta. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. On todennäköistä, että eläimet palaavat elinalueilleen rakentamistoimien jälkeen.

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi.

Liito-oravaa ei havaittu selvityksissä, eikä lajin esiintyminen alueella ole todennäköistä. Lajiin ei siten kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvien tielinjausten rakentamistoimista aiheutuu **lepakoille** todennäköisesti väliaikaista häiriötä. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä aiheutuen rakentamisen aikaisesta häiriöstä. Tiestön laajentuminen pirstoo jonkin verran metsäalueita, mutta lepakoille keskeiset metsäalueet säilyvät eheinä. Toisaalta pohjanlepakolle uusien teiden luomat reunavyöhykkeet voivat luoda uusiakin ravinnonhankintaympäristöjä. Hankealue ei ole lepakoiden suosimia alueita tai niille erityisen suotuisia alueita. Häiriövaikutus on laajin Vaihtoehdossa VE 1 + AVE ja vastaavasti vähäisin vaihtoehdossa VE 2. Kokonaisuudessaan vaikutukset lepakoihin ovat vähäiset.

Viitasammakolla on yksi havaittu lisääntymispaikka hankealueella (Löytölampi) sekä useita potentiaalisia ympäristöjä muiden lampien luhtarannoilla. Suunnitellut voimalapaikat tai muut rakenteet eivät sijoitu siten, että lajin tunnistetulle tai potentiaalisille elinympäristöille koituisi vaikutuksia.

Hirvieläimet voivat vältellä tuulivoimapuistoaluetta rakentamisen ajan, mutta häiriö ei todennäköisesti karkota hirviä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalta alueelta. Metsäpeura todennäköisesti välttää aluetta rakentamisaikana. Alue ei ole lajin talviaikaista laidunaluetta.

Ahma välttää aluetta rakentamisaikana. Rakentamisella on tilapäinen kielteinen vaikutus lajiin.

Tutkimuksia tuulivoiman vaikutuksista **susiin** on olemassa vielä hyvin vähän etenkin pohjoismaissa. Aurinkovoiman rakentamisen vaikutuksista susiin ei ole olemassa tutkimuksia, mutta rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat tuulivoiman vaikutuksia. Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu Portugalissa tehtyjen tutkimusten mukaan sudelle merkittävimmiksi ihmistoiminnan ja liikenteen alueella lisääntyessä. Tämän vaikutusmekanismin ei kuitenkaan voida nähdä korostuvan Suomessa, jossa olemassa oleva laaja metsätalouden tarpeisiin rakentunut metsäautotieverkosto jo nykyisin takaa laajasti alueiden

saavutettavuuden. Portugalissa tehtyjen tutkimuksien tulokset eivät ole myöskään suoraan verrannollisia Suomen oloihin, koska reviirien koko on merkittävästi pienempi Portugalissa verrattuna Suomeen.

Susille merkittävimmät haitat aiheutuvat häiriövaikutuksista, jotka ajoittuvat vahvasti rakentamisvaiheeseen ja sitä seuraavaan vuoteen. Sudet sietävät ihmistoimintaa laajalla reviirillään, kunhan se ei sijoitu pesäpaikan ympäristöön. Susien kannalta kriittisintä aikaa on kevät ja alkukesä, kun pennut syntyvät ja niitä hoidetaan yhtäjaksoisesti useita viikkoja samassa pesässä, jolloin sudet ovat erityisen alttiita häiriölle. Mikäli tähän ajankohtaan ajoittuu voimakasta häiriötä, voi lisääntymismenestys heiketä ja poikasten eloonjäämisen todennäköisyys laskea. Pesäpaikkojen sijaintia on lähes mahdotonta paikallistaa, mutta ne sijaitsevat usein reviirin ydinosissa.

Laajoilla elinalueilla elävät sudet ovat todennäköisesti osittain tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin, kuten metsätaloustoimiin. Tuulivoiman vaikutus erityisesti rakennusvaiheessa vastaa toisaalta muun infrastruktuurin rakentamisen aikaisia vaikutuksia, kuten teiden rakentamista tai metsätaloutta, jota hankealueella harjoitetaan nykyisellääänkin. Ihmisarkana lajina susi karttaa kuitenkin todennäköisesti aluetta rakentamistoimien aikana. Merkitys lajin normaalistikin suurien reviirien vuoksi ja hankealueen sijoittuessa todennäköisemmin reviirin laita- kuin ydinalueille jäänee vähäiseksi.

Puuston kaatamisen ja maanrakennustöiden aloittamista tulisi välttää keväällä ja alkukesällä susien pesimäaikaan. Mikäli nämä työt ovat keväällä jo käynnissä, sudet pystyvät vetäytymään rauhallisemmille alueille, missä pesinnälle ei aiheudu häiriötä. Toisaalta pesäpaikat eivät ole pysyviä, jolloin susi voi vaihtaa pesäpaikan sijaintia rakentamisen myötä ja reviiri hetkellisesti siirtyä. Vaikka susien on havaittu olevan eniten häiriölle alttiita lisääntymisaikana, on Norjassa tehdyssä tutkimuksessa havaittu merkkejä siitä, että perhelaumat voivat häiriintyä tuulipuiston rakentamisesta myös pesimä- ja kohtaamisajan jälkeen.

Kalakantojen ja jokiravun osalta rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien virtavesien (Takkuoja, Vääräjoki) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin rapu- tai kalakantoihin. Myöskään Kalajokeen ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia (noin 70 km alajuoksulla).

Teiden alittavat rummut tulee suunnitella siten että ne mahdollistavat eliöstön vapaan liikkuvuuden ja riittävän kapasiteetin veden virtaukselle. Rumpujen suunnittelussa huomioidaan hydrologisten olosuhteiden pysyttäminen mahdollisimman lähellä nykytilannetta.

Rakentamisen aikana saattaa esiintyä väliaikaisesti kiintoainekuormitusta ja veden tilapäistä samentumista. Uoman ylittämistä työkoneilla tulisi välttää. Mikäli se ei ole mahdollista tulee työt ajoittaa vähävetiseen kauteen ja uoma ennallistaa töiden jälkeen.

Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain mukainen lupa. Hankkeella ei nähdä olevan sellaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät vesilain mukaisen luvan hakemista, mikäli aurinkovoimalan ja Vääräjoen jätetään noin 30 metrin suojaetäisyys.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-oravaa ei havaittu selvityksissä, eikä lajin esiintyminen alueella ole todennäköistä. Lajiin ei siten kohdistu vaikutuksia. **Viitasammakkoon** ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. Tuulipuistoalueella rakentaminen on ”väljää” eikä muutoksia kohdistu lajille ominaisiin ympäristöihin.

Tuulivoiman yleistymisen myötä **lepakoiden** on havaittu törmäävän tuulivoimaloihin. Voimaloiden oikealla sijoittamisella voidaan kuitenkin tarvittaessa vähentää lepakoiden törmäysriskiä. Turun yliopistossa tehdyssä väitöskirjatutkimuksessa (Gaultier ym. 2023) havaittiin lepakoiden välttelevän tuulipuistoja. Pohjanlepakkoa alkoi kuulua vasta 800 metrin päässä. Siippojen kohdalla etäisyys saattaa olla tätäkin suurempi, koska niitä ei havaittu vielä kilometrin päässäkään. Tuulivoimalat siis muuttavat lähiympäristönsä lepakoille soveltumattomiksi. Syytä tähän ei toistaiseksi tiedetä.

Kenkäkankaan lepakkoselvitysalueelta ei löydetty lepakoiden suosimia alueita, joiden säilymiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Selvitys alue on laajalti karua mäntyvaltaista kasvatusmetsää. Varttuneita metsiä on vähän. Usean yksilön keskittymiä tai muuta lisääntymispaikkoihin viittaavaa korkeampaa aktiivisuutta ei havaittu. Lepakoille tärkeitä ruokailualueita ei havaittu. Kokonaisuutena arvioituna selvitysalue ei ole lepakoiden kannalta erityinen. Lepakoiden kannalta tuulivoimaloiden aiheuttamia uhkatekijöitä ovat elinympäristöjen pirstoutuminen ja kaventuminen sekä mahdollinen karkotusvaikutus, mikä osaltaan vähentää ravin-nonhankintaan soveltuvien alueiden määrää. Suora törmäysriski on ilmeisesti pieni, muilla kuin muuttavilla lajeilla.

Lepakoihin kohdistuvien haittojen ehkäisemiseksi tuulivoimalat suositellaan sijoitettavan yli kilometrin päähän tunnetuista lisääntymiskolonioista. Selvitysalueelta ei ole aikaisempia havaintoja lisääntymisyhdyskunnista, eikä tässä kartoituksessa löydetty uusia. Alueelta ei myöskään löydetty metsän rakenteen tai tehtyjen lepakkohavaintojen perusteella selvästi lepakoille suotuisia tai niiden suosimia alueita.

Pohjanlepakot saalistelevat usein metsänreunassa, joten voimala-alueiden ja muiden rakenteiden raivaaminen saattaa paikallisesti lisätä lepakoille soveltuvia ruokailualueita. Toisaalta viimeisimmän tutkimuksen perusteella merkittävin vaikutus lepakoille voi olla se, että tuulipuisto reuna-alueineen ei enää sovellu lepakoille niiden vältellessä voimaloita. Näin ollen hankkeen vaikutukset lepakoille liittyvät soveltuvien ympäristöjen vähentymiseen, ja alueella nykyisin esiintyvien lepakoiden on siirryttävä toisaalle. Vaikkakaan hankealue ei ole erityisen merkittävä lepakoille, on vaikutus kuitenkin kohtalaisen kielteinen, paikallinen. VE 1 käsittää laajemmalla alueella voimaloita, joten sen karkoitusvaikutus voi olla VE 2 laajempi. Aurinkovoima-alue muuttuu lepakoille soveltumattomaksi ympäristöksi.

Ahma voi toiminta-aikana edelleen esiintyä alueella, vaikka alueen luonne muuttuu nykyisestä jonkin verran. Ahman elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan sen elinpiirien kokonaislaajuudesta. Lähtökohtaisesti laji suosii erämaisia ympäristöjä, ja tuulivoima muuttaa jossain määrin alueen luonnetta. Suurpetoja ml. ahma tulee todennäköisesti esiintymää alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Lajiin arvioidaan kohdistuvan vähäistä haittaa.

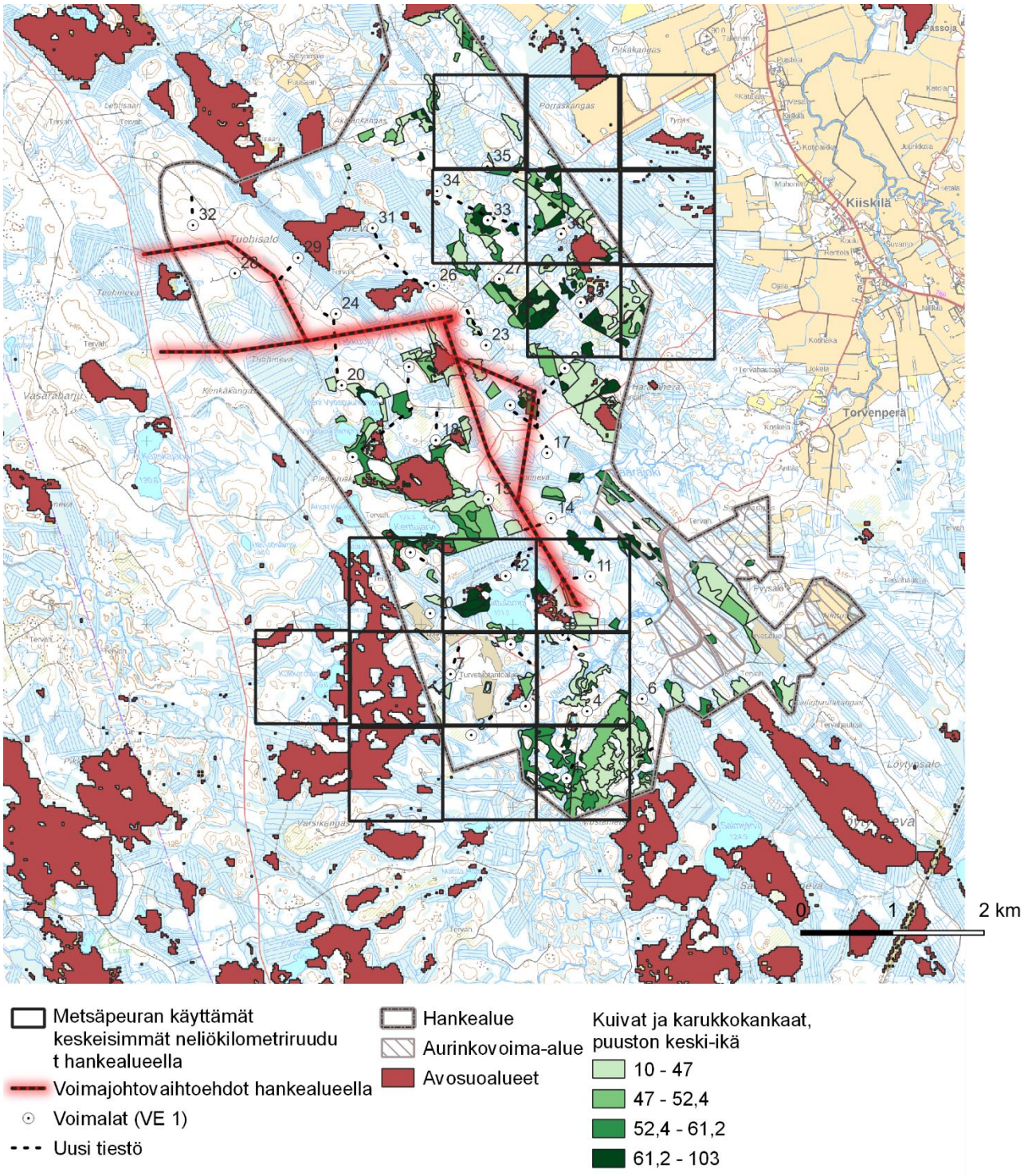
Metsäpeuran elinympäristöjen kannalta oleellisin lajiin vaikuttava tekijä on häiriövaikutus, joka voi olla myös varsin etäälle sijoittuvaa visuaalista häiriövaikutusta lajin herkkänä vasomisaikana. Tuulivoimapuistojen vaikutuksia metsäpeuralle ei ole tutkittu, mutta saatavilla on useita kansainvälisiä tutkimuksia hankkeiden vaikutuksista muihin *rangifer*-suvun peuroihin (mm. karibu ja poro). Skarin ym. 2018 ovat todenneet porojen välttelevän vasomisaikaan jopa useiden kilometrien etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuuli- voimaloita. Toisaalta esimerkiksi Colman ym. 2013 havaitsivat puolestaan vain hyvin vähäisen vaikutuksen porojen esiintymiseen Kjøllefjord, Essand, ja Setesdalen tuulivoimapuistojen selvitysalueella, myös vasomisaikaan. Tunturialueilla laadittujen selvitystulosten tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa metsäympäristöihin, joissa puusto peittää osaltaan tuulivoimaloiden aiheuttamia visuaalisia häiriötä sekä meluvaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta aiheutuvat häiriöt, voimaloiden toiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset ja voimaloiden lapojen pyörimisestä aiheutuvat visuaaliset häiriöt eivät metsäisellä hankealueella todennäköisesti ulotu

erityisen kauas häiritsevinä, joskin Itänevan laajalle avosuoalueelle läheisimmät voimalat erottuvat lapoineen ja voivat siten heikentää alueen soveltuvuutta. Rakentaminen ei olennaisesti muuta hankealueen ympäristöä, jota laikuttavat jo varsin lukuisat tiet. Tuulivoimarakentaminen ja parannettava tiestö voi kuitenkin houkutella alueelle retkeilijöitä tai muita liikkujia, jotka metsäpeura kokee häiriöksi.

Tuulivoimarakentaminen lisää talousmetsissä maisemarakenteen pirstoutumista ja heikentää tai vähentää näin metsäpeurojen elinympäristöjä niin suoran kuin epäsuoran vaikutuksen kautta. Metsäpeuran elinympäristöt ovat kesä- ja talvilaidunalueilla erityyppisissä ympäristöissä. Yleisesti metsäpeura suosii elinympäristönään alueita, joissa esiintyy vanhoja kuusivaltaisia metsiä sekä koskemattomia laajoja suoalueita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmissa talousmetsissä. Nykyisin elinalueitaan laajentavan metsäpeuran on todettu viihtyvän myös hyvin nuorten ja tasaikäisten talousmetsien alueilla. Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne voivat havaita pedot kaukaa, ja joilla on vähemmän häiritseviä hyönteisiä. Kesäaikaan peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla. Keväällä peuravaatimet hakeutuvat vasomaan rauhallisille alueille.

Vaikka hanke ei suoraan kavenna metsäpeuran kesälaitumia tai potentiaalisina tulkittuja vasomisalueita, aiheuttaa se melun ja visuaalisen liikkeen myötä häiriövaikutusta peuralle herkän lisääntymiskauden aikana. Hankealueella on todennäköisesti myös peuran elinalueisiin soveltuvia talousmetsien alueita. Hankealueella ei arvioida olevan peuran synnytysalueina mieluisia pohjoisrinteen kuusivaltaisia metsiä tai veden lähelle (lammet, järvet) sijoittuvia kohteita. Alueen järvien suoreunustat ovat kapeita ja rajautuvat pääasiassa rämeisiin tai käsiteltyihin mäntykankaisiin.

Hankkeella on todennäköisesti kielteisiä vaikutuksia alueen soveltuvuuteen metsäpeuran kesäaikaiseksi laidunympäristöksi hankkeen toteutuessa. Laidunympäristöt (avoimet suot) itsessään eivät juurikaan supistu tai muutu, mutta häiriöt voivat muuttaa metsäpeuran käyttäytymistä alueella siten, että laji hakeutuu rauhallisempiin ympäristöihin. Lajin kannankasvu huomioiden vaikutus on paikallinen, kohtalaisen kielteinen. Lajin populaatioon hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, populaatiokoko on kasvussa ja sitä kautta laji levittäytyy jatkuvasti laajemmalle. Vaihtoehdossa 2 on vähemmän voimaloita ja suppeammalla alueella, joten kyseisen vaihtoehdon vaikutukset ovat vähäisemmät. Aurinkovoima-alueella ei ole erityistä merkitystä metsäpeuralle, joskin laji suosii myös vanhoja turvetuotantoalueita avoimina ympäristöinä.



Kuva 144. Hankealue ja hankkeen toiminnot (VE 1) sekä metsäpeurojen suosimat ympäristöt (avosuot lähialueella, kuivat ja karukkokankaat hankealueella). Kartalla on neliökilometriruutuina esitetty alueet, joista metsäpeuran pantaseurannassa on saatu lukuisimmin havaintoja hankealueelta.

Susi on sopeutuvainen laji, joka käyttää saatavilla olevaa ympäristöä tehokkaasti. Tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla pienillä metsäautoteillä saattaa olla jopa positiivinen vaikutus susiin, koska tiet tehostavat suden tilankäyttöä ja saalistusta. Sudet ovat sopeutuneet käyttämään hyväkseen ihmisen muokkaamia ympäristöjä saalistukseen ja liikkumiseen, susien esimerkiksi tiedetään hyödyntävän rauhallisempia metsäautoteitä liikkumisessaan. Toisaalta lisääntynyt liikenne ja ihmistoiminta

kunnostettujen teiden seurauksena voivat lisätä suden riskiä joutua liikenneonnettomuuteen tai salametsästetyksi. Portugalissa susien on havaittu liikkuvan tuulivoima-alueille, mutta käyttävän aluetta sitä vähemmän mitä enemmän alueella on voimaloita, ja mitä lähemmäksi ne sijoittuvat sudelle tärkeitä alueita.

Tällä hetkellä ei ole tietoa, millaisia vaikutuksia tuulivoimaloilla on suden lisääntymiselle ja elinmahdollisuuksiin Suomessa. Suden pesäpaikanvalinnassa tärkeimpänä tekijänä on havaittu olevan etäisyys ihmisen muuttamiin alueisiin. Susi vaihtaa pesäpaikkaansa Suomessa vuosittain, ja sekä synnytyspesät että pentueen kesäiset olinpaikat sijaitsevat aina reviirin rajojen sisäpuolella, usein reviirin ydinosissa. Susien on havaittu välttelevän rakennuksia ja metsäautoteitä suurempia teitä reviirin sisällä, ja ne voivat myös hylätä voimalan läheisyydessä sijaitsevia pesäalueita.

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimamaakuntakaavassa rannikkoalue on voimakkaan tuulivoimarakentamisen kohteena, mutta alueella on havaittu liikkuvan susia ja niiden reviirien levittäytyvän tuulivoimapuistojen ympäristöön. Esimerkiksi Lumijoelle sijoittuvan Revonlahden susireviiri on ollut pitkään vakiintunut tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Lisäksi talvella 2020–2021 Kalajoen alueelle havaittiin muodostuneen susiparin reviiri tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Toisaalta Revonlahden reviirillä ja Kainuussa vuosina 2019–2020 tehdyissä pantasusiseurannoissa on havaittu, että sudet välttävät ihmistoimintaa ja suosivat reviirin alueista eniten niiden rauhallisimpia sisäosia.

Tuulivoima voi toimintansa aikana aiheuttaa muutoksia suden habitaatin käyttöön, lisääntymisalueiden valintaan, pesimäalueiden käytön pysyvyyteen ja saaliseläinten (kuten metsäpeura) pysyvyyteen, jolloin tuulivoimapuisto voi teoriassa vaikuttaa välillisesti susien lisääntymismenestykseen etenkin ensimmäisten toimintavuosien aikana. Nämä käytöksen ja habitaatin käyttöön liittyvät muutokset saattavat supistaa kytkeytyneisyyttä muihin reviireihin ja lisätä lisääntymiseen liittyvää epävarmuutta alueilla, joilla ihmistoimintaa on jo valmiiksi paljon. Tuulipuiston turbiinien ääni saattaa myös vaikuttaa lähellä eläviin susilaumoihin häiritsemällä yksilöiden välistä kommunikointia ulvomalla.

Rakentamistoimien läheisyydestä etäämmälle siirtyneiden susien kannalta vaikutukset riippuvat paljolti myös siitä, miten nopeasti niiden saaliseläimet palaavat alueelle, sillä susien liikkuminen ja elinympäristöt seuraavat pitkälti saaliseläinten liikkumista. Tuulivoiman vaikutukset eivät siten ole yksin kiinni suorista vaikutuksista suurpetoihin, vaan myös niiden saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymiseen. Kenkäkankaan alueella hirvi lienee suden merkittävin saaliseläin, eikä hirven osalta tuulivoimaloiden merkittävästä haitallisesta vaikutuksesta ole näyttöä. Hankealue sijoittuu myös metsäpeurojen esiintymisalueelle, joten sudet hyödyntävät todennäköisesti myös niitä ravinnonlähteenä.

Tuulivoima- ja aurinkovoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin, mikä vaikuttaisi **kalakantoihin tai jokirapuun**. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä läpäisemättömän pinnan määrän kasvaessa äärevöittäen virtaamia. Huollon aikaisilla toimenpiteillä ei katsota olevan vaikutusta alueen pintavesiin. Voimaloiden koneistossa on öljyä mikä poikkeuksellisissa tilanteissa voi päätyä pintavesiin. Tämä on kuitenkin erittäin epätodennäköistä ja vaatisi rakennevirheen tai tuulivoimalan kaatumisen.

14.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa lyhytaikaista ja paikallista häiriötä (lähinnä melu) alueen eläimistölle. Purkamisesta aiheutuvien häiriöiden arvioidaan aiheuttavan eliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa.

Purkamisen aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen lähimpien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen väliset erot eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa syntyvät muutoksen laajuudesta. Vähäisimmät vaikutukset ovat vaihtoehdolla 2, kun taas laajimmat vaikutukset ovat vaihtoehdolla VE 1 + AVE, jonka aiheuttama muutos hankealueen rakenteessa on laaja-alaisin. Vaikutukset kohdistuvat metsien tyypilliseen lajistoon. Direktiivilajeihin (lepakot) ei kohdistu vähäistä suurempaa vaikutusta. Metsäpeuralle soveltuvat laidunalueet keskittyen hankealueen lounaispuoleiselle Itänevalle ja mahdollisesti osin hankealueen luhtarantaisten lampien yhteyteen säilyvät, mutta häiriöt alueella lisääntyvät. Vaihtoehdolla VE 1 on laajemmat häiriövaikutukset ja siten kokonaisvaikutus on suurempi verrattuna suppeampaan vaihtoehtoon VE 2. Aurinkovoima-alueella ei arvioida olevan metsäpeuraan vaikutuksia.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimalle sekä sisäisen sähkönsiirron alueille SVE 1 ja SVE 2 varattu hankealue ei sijoitu Toholammin susireviirille, eikä ole myöskään aiempina vuosina sijoittunut sille. Vuonna 2021 alueelle sijoittui Kiiskilän reviiri, joka ei kuitenkaan vakiintunut, eikä alueella ole tulkittu vuoden 2021 jälkeen olevan reviiriä tai havaintoaluetta.

Kenkäkankaan hankkeen vaikutus Toholammin reviirin susien mahdollisuuksiin elää ja lisääntyä reviirinsä alueella arvioidaan olevan enintään vähäisen kielteinen kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Hankealueen osalta vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

VE 1 ja VE 2 Kummankaan vaihtoehdon rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien virtavesien (Takkuoja, Vääräjoki) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin rapu- tai kalakantoihin. Myöskään Kalajokeen ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia (noin 70 km alajuoksulla).

AVE vaihto lisää molemmissa tapauksissa vaikutuksia, mutta vaikutukset voidaan minimoida jatkosuunnittelussa jättämällä jättää noin 30 metrin suojaetäisyys Takkuojaan.

Sähkönsiirtolinja (SVE 1 ja SVE 2) kulkee molemmissa vaihtoehdoissa Takkuojan ylitse. SVE 1:n vaikutukset ovat hiukan pienemmät johtuen voimajohdon lyhyemmästä reitistä, mutta ero on marginaalinen. Sähkönsiirrolla ei katsota olevan toiminnan aikaista vaikutusta kalakantoihin tai jokirapuihin.

14.5 Arvioinnin epävarmuudet

Eläinten nykyinen esiintyminen suunnitelluilla rakennusalueilla on selvitetty erillisselvitysten sekä olemassa olevien tietojen avulla. Koska kaikkiin maastoselvityksiin liittyy tutkittavan lajin havaitsemisen suhteen epävarmuuksia, on mahdollista, ettei esimerkiksi kaikkia suunnittelualueella sijaitsevia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöjä ole havaittu.

Hanketta varten tehdyt maastoselvitykset on kuitenkin suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Koko hankealue on tutkittu kattavasti olennaisten lajien erikoisselvityksissä ja alueella on lisäksi liikuttu mm. lintu- ja kasvillisuusselvityksissä. Maastoselvityksistä sekä vaikutusarvioinneista ovat vastanneet kokeneet biologit.

14.6 Vaikutusten lieventäminen

Kaikkien rakentamistoimien ajoittaminen tai keskittäminen herkimpien eläinten lisääntymiskauden ulkopuolelle on yksi tapa pienentää hankkeen haittavaikutuksia. Erityisesti suden osalta hakkuiden välttäminen huhti-kesäkuun välisenä aikana on suositeltavaa.

Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain mukainen lupa. Hankkeella ei nähdä olevan sellaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät vesilain mukaisen luvan hakemista,

mikäli voimala 26 siirretään uoman välitöntä läheisyyttä (30 m) kauemmas Takkuojasta. Niin ikään aurinkovoimalan ja Vääräjoen väliin tulee jättää noin 30 metrin suojaetäisyys.

15. Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

Yhteenveto

- Tuulivoimapuiston hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita.
- Arvio hankkeen vaikutuksista Kivinevan Natura 2000-alueeseen on YVA-selostuksen liitteenä 6f.
- Tuulipuistoa lähimmät suojelualueet sijaitsevat yli 4 km etäisyydellä ja Natura-alueet yli 5 km etäisyydellä. Suojelualueisiin tai Natura-alueisiin ei kohdistu vaikutuksia.
- Hanke ei heikennä Natura-verkoston yhtenäisyyttä metsäpeuran näkökulmasta.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset hankealueen ympäristössä sijaitseviin Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelma-alueisiin sekä muihin suojelullisiin aluekohteisiin on arvioitu kokeneen biologin tekemänä asiantuntijatyönä. Arvioinnin pohjatietoina on käytetty ympäristöhallinnon tietokantoja ja karttapalveluita sekä hankkeeseen tehtyjä luontoselvityksiä. Hankkeen vaikutusmekanismeina on huomioitu suorat vaikutukset, jotka liittyvät tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden sijoittumiseen aluemaisiin suojelukohteisiin nähden. Lisäksi on

arvioitu epäsuorat vaikutukset, joita suojelualueille voisi aiheutua esimerkiksi valuma-alueiden muuttumisen kautta.

Lähin Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Kivineva, FI1001004 SAC) sijoittuu noin 4 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuiston hankealueesta. YVA-selostuksen liitteenä 6f on Natura-arviointi Kenkäkankaan tuulipuiston vaikutuksia Kivinevan Natura 2000 –alueen suojeluperusteisiin. Natura-arvioinnin on laatinut Sitowise Oy. Työryhmään ovat kuuluneet FM biologi Jaakko Kullberg ja FM biologi Lauri Erävuori.

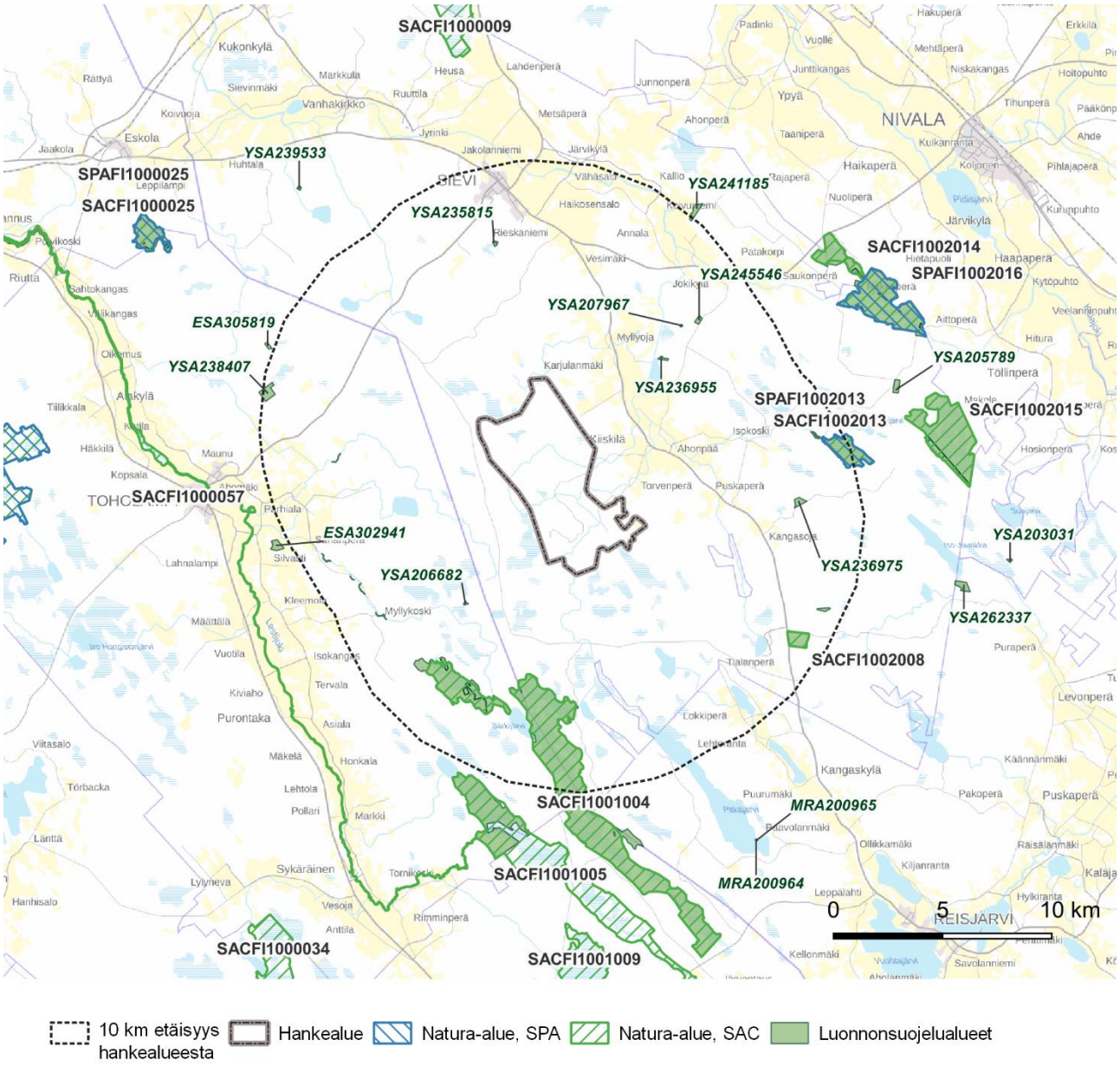
Arvioinnista on vastannut FM biologi Lauri Erävuori.

15.2 Nykytila

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita eikä arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealuetta lähin Natura-alue on Kivineva, FI1001004 SAC, joka sijoittuu noin 5 kilometrin päähän hankealueen eteläpuolelle. Lähin linnustoperusteinen Natura-alue (Pesäneva FI1002013) sijaitsee noin 9 km etäisyydellä. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 4 kilometrin etäisyydelle hakealueen reunasta.

Hankkeen yhteydessä on laadittu arvio hankkeen vaikutuksista Kivinevan Natura 2000 -alueeseen. Aineisto on selostuksen liitteenä (liite 6f).

Tuulipuiston lähiympäristössä ei sijaitse suojeluohjelmien kohteita (pl. jo suojellut kohteet) tai soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteita.



Kuva 145. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 43. Alle 16 km etäisyydellä tuulipuistosta sijaitsevat Natura 2000-alueet sekä alle 10 km etäisyydellä sijaitsevat luonnonsuojelualueet. Natura-alueille sijoittuvia suojelualueita ei ole esitetty.

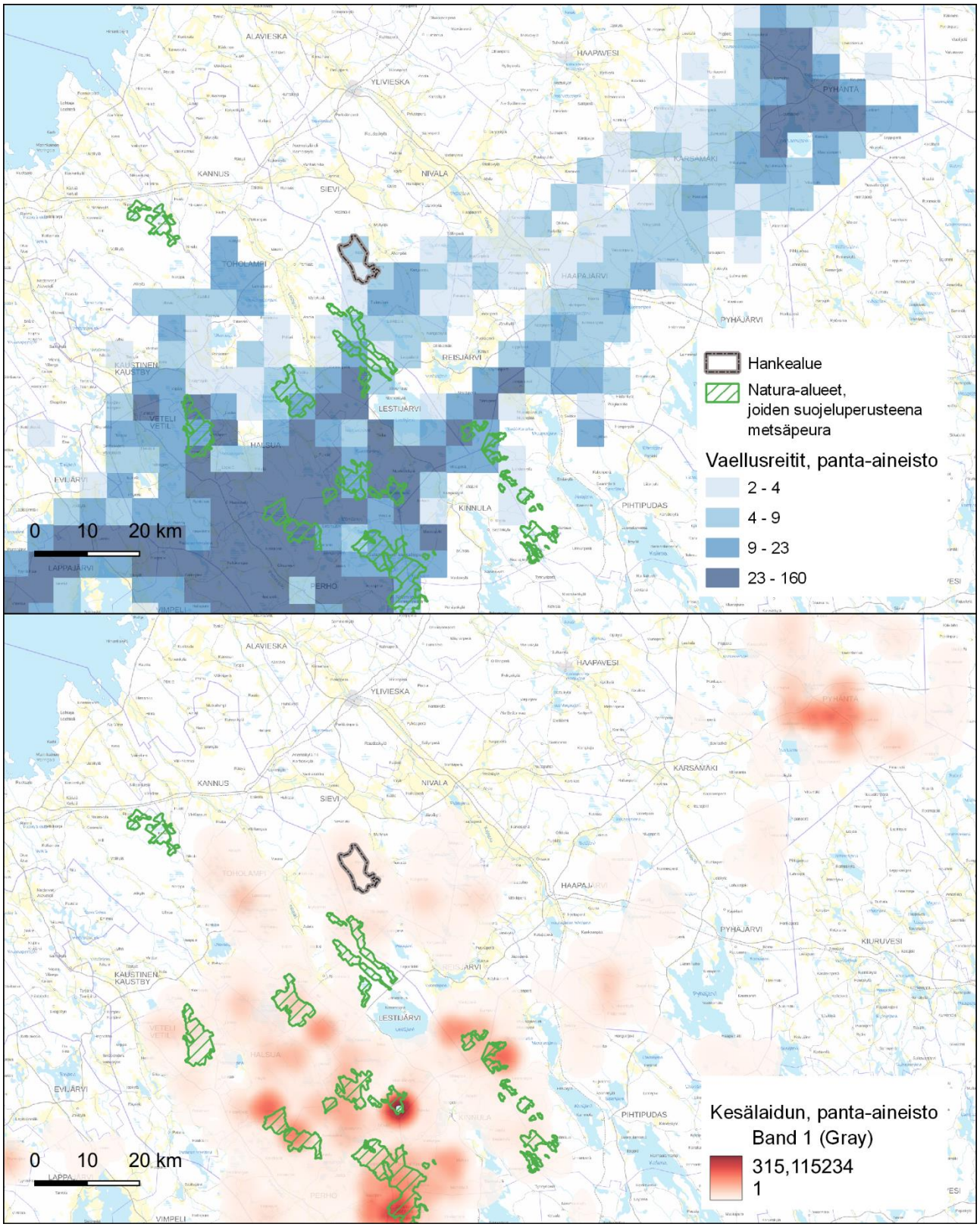
Tunnus	Nimi	Tyyppi	Etäisyys, km
FI1000025SAC/SPA	Viitajärvi	Natura 2000	16,1
FI1002014SAC	Rimpineva-Linttineva	Natura 2000	12,9
FI1002016SPA	Rimpinevan linnustonsuojelualue	Natura 2000	12,9
FI1002015SAC	Pitkäneva	Natura 2000	12,9
FI1002013SAC/SPA	Pesäneva	Natura 2000	8,9
FI1002008SAC	Alakangas	Natura 2000	8,1
FI1001005SAC	Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva	Natura 2000	10,3
FI1001009SAC	Isoneva	Natura 2000	16,0
FI1001004SAC	Kivinevan alue	Natura 2000	5,0

FI1000057SAC	Lestijoki	Natura 2000	11,0
YSA206682	Pisinneva 1	Yksityismaiden suojelualue	4,1
YSA236955	Kukkakankaan luonnonsuojelualue	Yksityismaiden suojelualue	4,7
YSA236975	Joutsensalmi	Yksityismaiden suojelualue	6,9
YSA207967	Majalan torpan luonnonsuojelualue	Yksityismaiden suojelualue	6,4
YSA245546	Heikinkangas	Yksityismaiden suojelualue	7,1
YSA235815	Evijärvi	Yksityismaiden suojelualue	6,3
YSA238407	Kivisalo	Yksityismaiden suojelualue	9,3
ESA302941	Tamppikosken luonnonsuojelualue	Erityinen suojelualue (valtion suojelualue)	7,8

15.3 Vaikutusten arviointi

Kaikki Natura-alueet sekä useimmat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä tuulivoimapuiston alueesta. Pitkästä etäisyydestä johtuen näille kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuistohankkeeseen liittyvästä rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.

Hankealue sijoittuu metsäpeuran esiintymisalueen reunaan. Hankkeen toteuttamisella on vaikutuksia hankealueen soveltuvuuteen metsäpeuroille, mutta Natura-verkoston yhtenäisyyteen metsäpeuran kannalta hankkeella ei ole vaikutuksia hankealueen sijaitessa Natura-alueisiin nähden sivussa. Hankealue ei sijoitu keskeisille vaellusreiteille.



Kuva 146. Kenkäkankaan hankealue suhteessa metsäpeuran vaellusreitteihin ja kesälaidunalueisiin sekä Natura-alueisiin, joiden suojeluperusteena on metsäpeura.

Tuulivoimapuiston lähialueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Etäisyydestä johtuen suojelualueisiin ei ulotu suoria tai epäsuoria vaikutuksia.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu

Etäisyyksistä johtuen hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaikutuksissa suojelualueverkoston kohteisiin.

15.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutuskanavat luontoon ovat hyvin tunnistettavissa ja vaikutusten arviointi on laadittu kokeneiden asiantuntijoiden toimesta. Suojelualuevaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän epävarmuuksia.

15.6 Vaikutusten lieventäminen

Suojelualueisiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia, joten lieventämistoimenpiteille ei ole tarvetta.

16. Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Yhteenveto

- Hankealue sijoittuu maaperälle, joka on sekalajikkeista maalajia ja turvealuetta
- Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on pieni, tai sitä ei ole
- Hankealueella ei ole pohjavesialueita tai talousvesikaivoja.
- Vaikutuksia kallioperään ei ole, tai ne ovat vähäisiä.
- Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä ja kohdistuvat pääosin voimala-alueille ja rakentamisaikaan

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla ja aurinkovoima-alue sillä alueelle, mihin sen rakenteet sijoittuvat ja miten paljon maaperää muokataan.

Olemassa olevan kallio- ja maaperätiedon, perusteella on selvitetty hankealueen kallio- ja maaperän laatua, geomorfologisia muotoja sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Koottua aineistoa on verrattu hankesuunnitelmassa esitettyyn tuulipuiston ja aurinkovoima-alueen infrastruktuurin sijoitteluun. Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen perustusten rakentamistekniikka

rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset maa- ja kallioperään. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja arvioinnissa on huomioitu myös vastaavista hankkeista saatu tieto kallio- ja maaperävaikutuksista sekä vaikutuksista pohjavesiin.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamisen ja käytön aikaiset sekä toiminnan jälkeiset vaikutukset.

Hankealueella ei tämän YVA-menettelyn yhteydessä ole tehty erillisiä kallioperään liittyviä selvityksiä tai ruhjetulkintoja. Hankealueen tarkemmat maaperätutkimukset tehdään rakennusvaiheessa.

Arvioinnin on suorittanut asiantuntijatyönä Watec Consulting, Ymp. Ins. Juha-Pekka Saarelainen (FISE Infrakohteiden pohjarakenteiden suunnittelija -pätevyys)

16.2 Nykytila

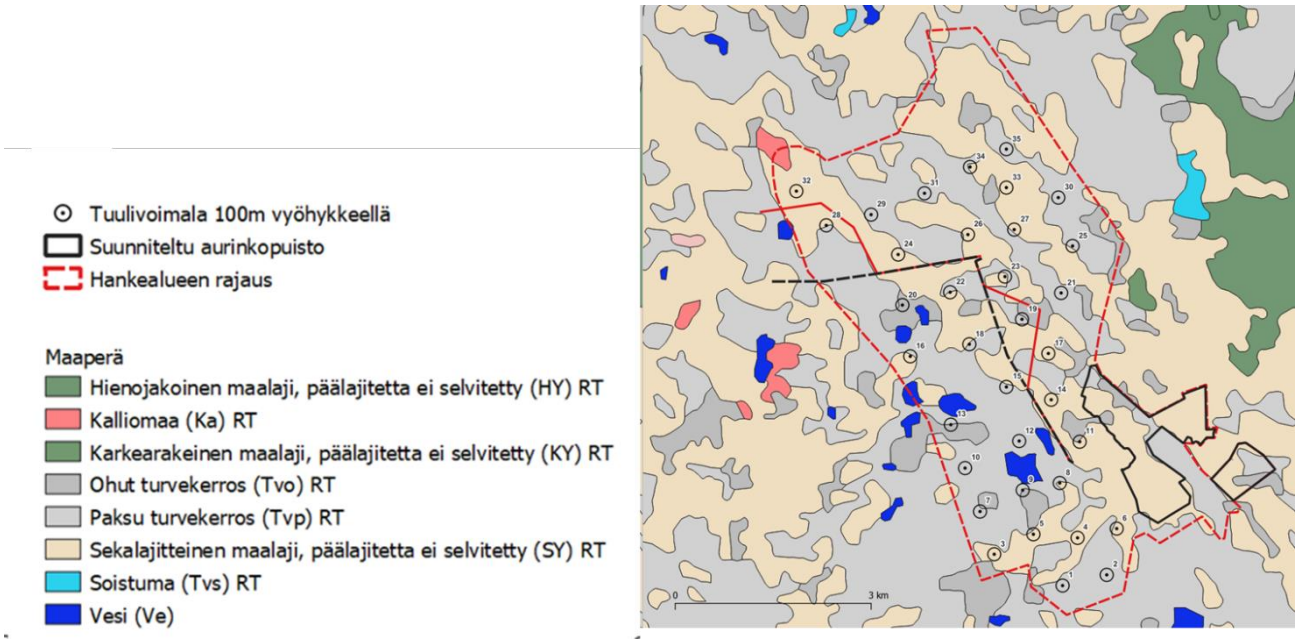
Maaperä

Mannerjäätikön vetäydyttyä hankealue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden peitossa. Hankealue kuuluu Litorina-vaihetta vanhempaan subakvaattiseen alueeseen. Litorina-vaiheen muinaisrantavyöhyke esiintyy hankealuetta alemmalla korkeustasolla ja on lähimmillään noin 6 kilometrin päässä lännessä nykyisen Lestijoen ja Toholammin alankoalueella.

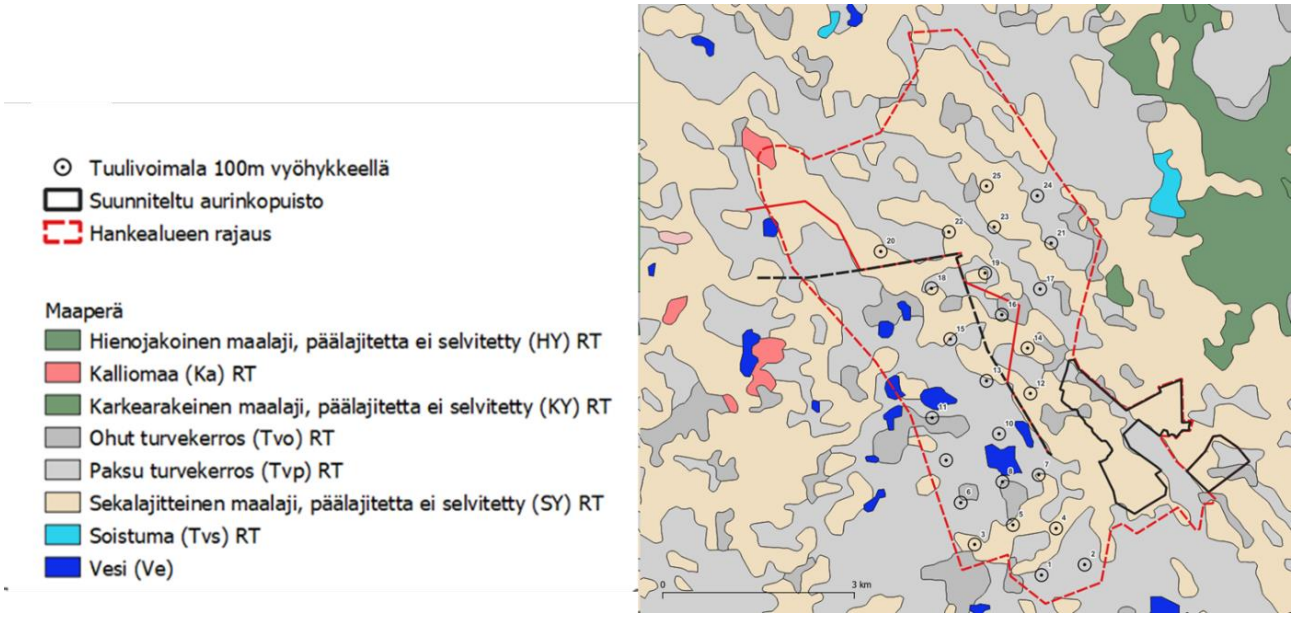
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n avoimen maa- ja kallioperätiedon perusteella hankealueen maaperä on pääosin sekalajikkeista maalajia (moreeni), paksun turvekerroksen aluetta sekä paikka paikoin ohuen turvekerroksen aluetta. Hankealueella on muutama kalliomaa-alue.

Vaihtoehdossa VE 1 voimalaitokset 1, 2, 7, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 21, 25, 29, 30, 31 ja 35 sijoittuvat paksulle turvekerroksen alueelle. Voimalaitokset 3, 4, 5, 6, 8, 11, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 32, 33 ja 34 sekalajikkeisen maalajin alueelle. Voimalaitos 13, 20 sijoittuu ohuelle turvekerroksen alueelle.

Aurinkovoimapuiston alue sijoittuu pääosin sekalajikkeisen maalajin alueelle sekä vähäiseltä osin turvekerroksen alueelle.



Kuva 147. Hankealueen maaperä VE 1 + AVE (Lähde: GTK maaperäkartta). SVE 1 mustalla katkoviivalla ja SVE 2 punaisella viivalla.



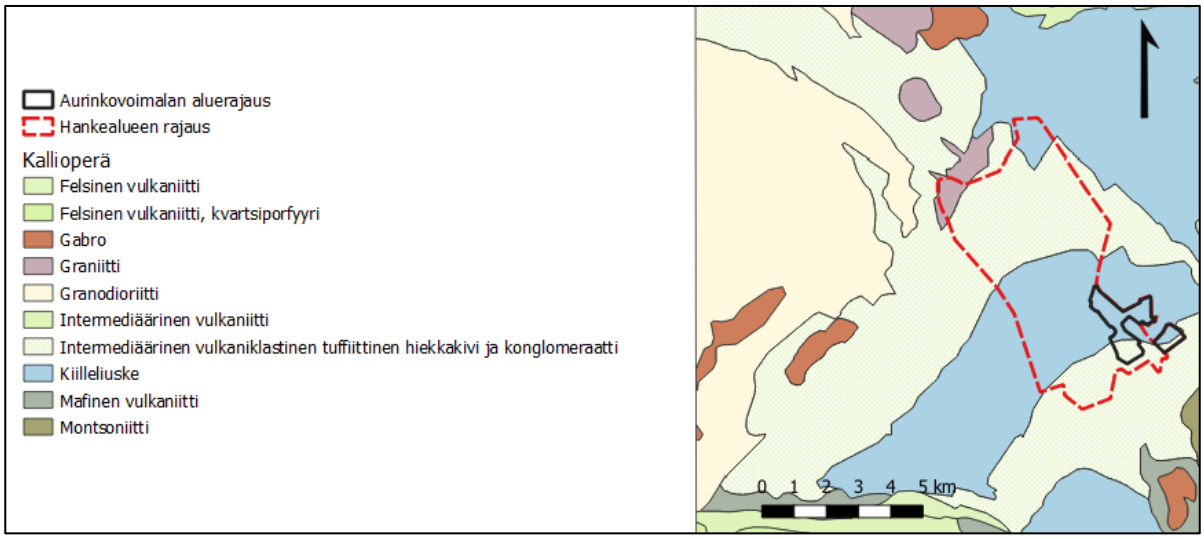
Kuva 148. Hankealueen maaperä VE 2 + AVE (Lähde: GTK maaperäkartta). SVE 1 mustalla katkoviivalla ja SVE 2 punaisella viivalla.

Vaihtoehdossa VE 2 voimalaitokset 1, 2, 7, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 21, 25, 29, 30, 31, ja 35 sijoittuvat ohuelle turvekerroksen alueelle. Voimalaitokset 3, 4, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 32, 33 ja 34 sekalajikkeisen maalajin alueelle. Voimalaitos 20 sijoittuu paksulle turvekerroksen alueelle.

Aurinkovoimapuiston alue sijoittuu paksun turvekerroksen maa-alueelle, sekalajikkeisen maalajin alueelle sekä vähäiseltä osin savialueelle.

Kallioperä

Alueen kallioperä on paragneissiä, joka on alun perin noin 1900 miljoonaa vuotta sitten merenpohjaan kerrostunutta savea ja hiekkaa. Paragneissit kuuluu Etelä- ja Keski-Suomen laajoihin svekofennisiin kallioperiin. Hankealueen kallioperässä pääkivilaji on hiekkakivi, kiilleliuske ja graniitti.



Kuva 149. Hankealueen kallioperä on Intermediäärinen vulkaniklastinen tuffiittinen hiekkakivi ja konglomeraattia, kiilleliusketta ja graniittia. (Lähde: GTK kallioperäkartta).

Molemmissa vaihtoehdoissa sekä voimalat että aurinkovoima-alue sijoittuvat hiekkakivi ja kiilleliuskealueelle. Molemmat kallioperälajit ovat Suomessa hyvin yleisiä.

Happamat sulfaattimaat

<u>Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella.</u>

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jotka eivät ulotu minkään vaihtoehdon vaikutusalueelle.

Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Kenkäkankaan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu noin 110–135 m mpy. GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Yleiskartoitusaineiston mukaan lähimmät pienen riskin sulfaattimaa-alueet ovat noin 2,5 kilometrin päässä hankealueesta itään Kiiskilän kylässä.

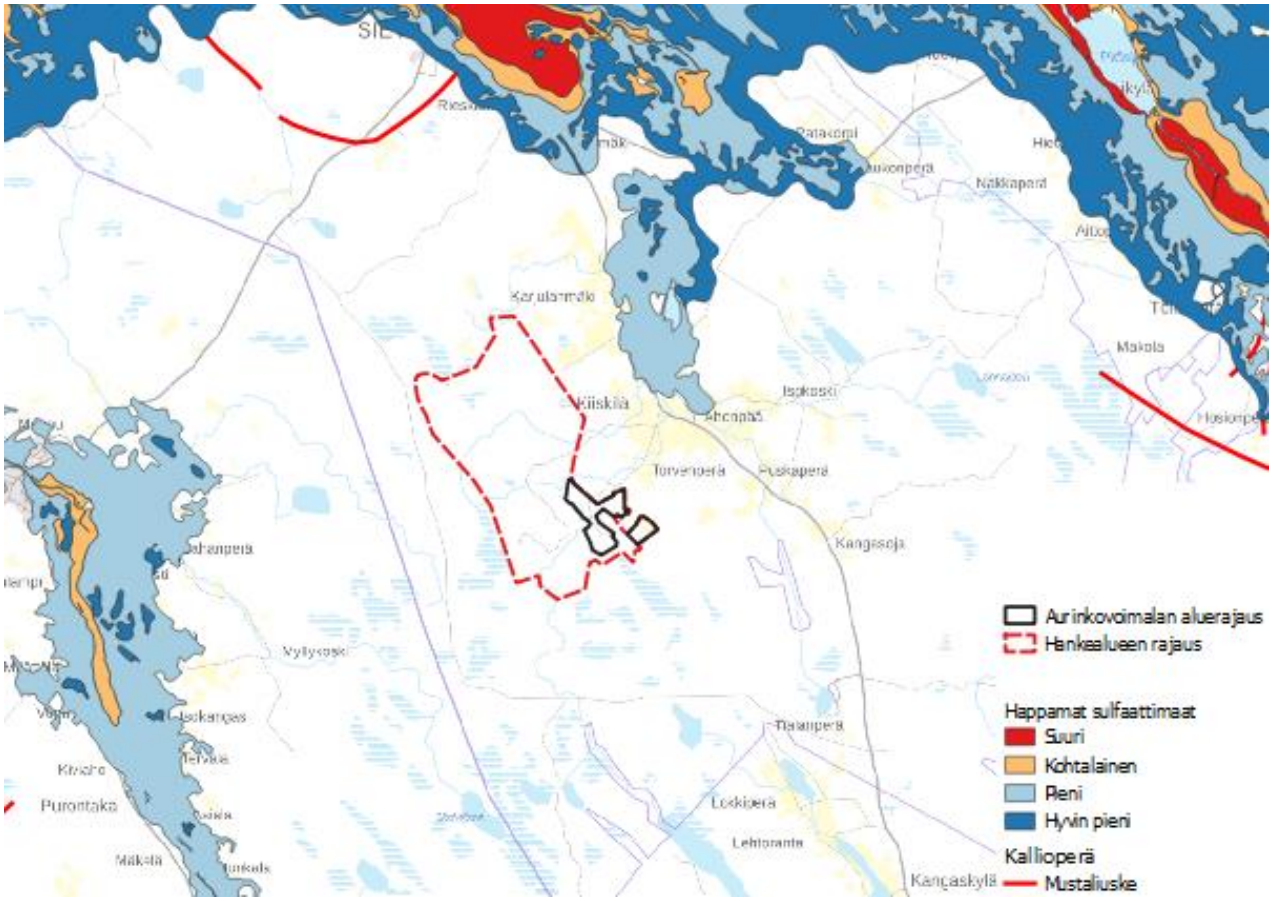
Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on erittäin epätodennäköistä missään esitetyissä vaihtoehdoissa. Mikäli yksityiskohtaisemmissa maaperänäytteissä saadaan havaintoja happamista sulfaattimaista, tulee nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä.

Mustaliuske

Mustaliuskeperäinen rikki on tyypillisimmin kerrostunut maaperässä moreeniainekseen, jäätikköjokien kerrostamiin hiekkoihin (kuten harjuihin) tai turpeeseen ja aiheuttaa potentiaalisesti vastaavia ongelmia kuin muut merellistä alkuperää olevat sedimentit.

GTK on tehnyt musteliuske esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Yleiskartoitusaineiston mukaan lähimmät mahdolliset musteliuskealueet ovat noin 10 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen Sievin kuntakeskustassa.

Hankealueella mustaliuskeen esiintyminen on erittäin epätodennäköistä missään esitetyissä vaihtoehdoissa. Mikäli yksityiskohtaisemmissa maaperänäytteissä saadaan havaintoja mustaliuskeesta, tulee nämä huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä.



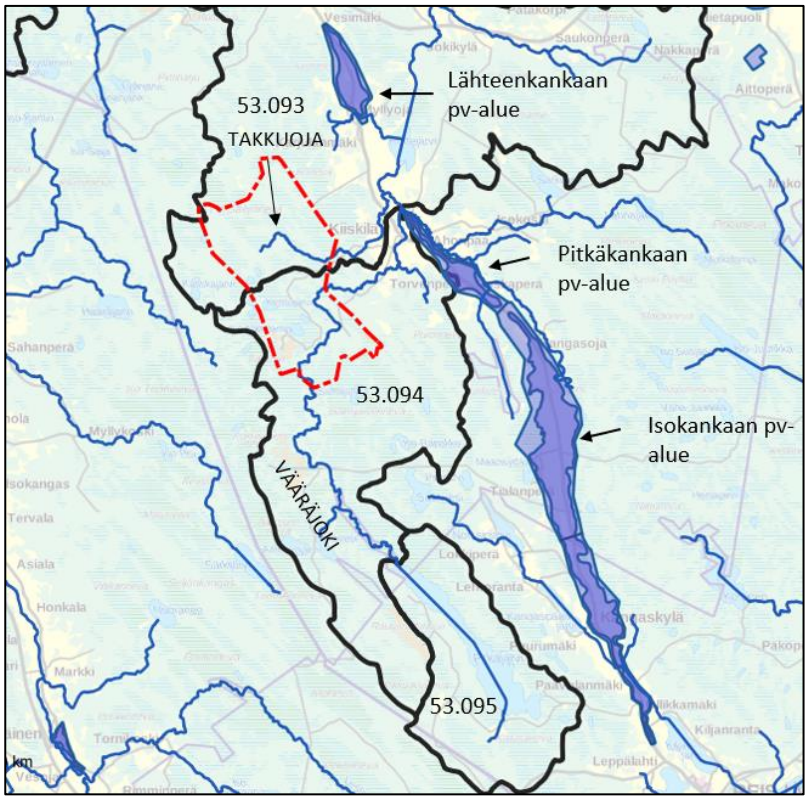
Kuva 150. Hankealue, happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet (lähde: GTK).

Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähimmät pohjavesialueet, Pitkäkankaan (1174601) ja Isokankaan (1174651), sijoittuvat Kenkäkankaan hankealueen itä- ja kaakkoispuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä. Hanke-alueen koillispuolella on noin 4–5 km päässä Lähteenkankaan pohjavesialue (1174602) ja 19 km luoteeseen uusi Eskolan ja Markkulan välinen pohjavesialue. Eskolan (1021703) pohjavesialue sijaitsee Kenkäkankaasta noin 20 km ja Markkulan (1174603) pohjavesialue 17 km luoteeseen.

Hankealueen rakennussuunnittelun lähtökohta on viivyttää ja imeyttää alueen sadevedet nykyistä vastaavalla tasolla, joten hankkeella ei nähdä olevan vaikutusta pohjavesialueille.

Pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita (luokka I) tai muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka II).



Kuva 151. Hankealueen sijainti ja pohjavesialueet (Lähde: SYKE).

16.3 Vaikutusten arviointi

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maaperä muuttuu paikallisesti ja hetkellisesti, tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen sekä niiden tarvitseman infran rakentamisen vuoksi. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan voimalat sijoittuvat pääosin sekalajikkeisen maalajin alueelle ja turvekerrosalueen raja-alueelle.

Aurinkovoimapuiston alue sijoittuu paksun turvekerroksen maa-alueelle ja sekalajikkeisen maalajin alueelle.

Voimala-alueiden ja aurinkovoima-alueen maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla lähempänä rakentamisajankohtaa perustusten suunnitteluvaiheessa. Alueen voimaloiden,

aurinkovoima-alueen, sisäisten teiden ja reittien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).

Rakennussuunnittelun lähtökohta on, ettei rakentamisenaikaisilla toimenpiteillä ole vaikutusta alueen kuivatuksen ja alapuolisten vesistöjen laatuun. Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen ominaisuudet. Käytettävä perustamistapa tai -tavat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa maaperätutkimusten perusteella.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kallioperään

Olemassa olevan aineiston mukaan kallioperä koostuu pääsääntöisesti yleisistä kivilajeista. Hankealueen kallioperässä pääkivilaji on kiilleliuske ja hiekkakivi. Mikäli suunnittelun edetessä maaperätutkimusten perusteella todetaan louhintatarve, ovat vaikutukset kallioperään vähäisiä ja paikallisia. Ennen mahdollisia louhintatöitä selvitetään tarvittaessa kiviaineksen laatu ja käyttökelpoisuus maaperätutkimuksilla.

Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset kallioperään

Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia maaperätutkimuksia, joiden perusteella voidaan määrittää mitoitus ja tehdä yksityiskohtainen suunnittelu. Maaperästä riippuen joko paneelit asennetaan maahan joko ruuvipaaluilla tai painoperusteisella betonianturalla maahan.

Aurinkovoima-alueen perustusten vaatimat toimenpiteet ovat kevyitä. Lähtökohtaisesti aurinkovoima-alueen rakenteet eivät ulotu kallioperään eikä siten ole vaikutuksia kallioperään. Jos maaperätutkimuksissa aurinkovoima-alueella löytyy yksittäisiä, pieniä alueita, joissa kallion pinta on maanpinnalla tai lähellä maanpintaa, voidaan perustuksia kiinnittää kallioperään poraamalla siihen reikä ja asettamalla tukitelineet kiinni tähän.

Karttatarkastelun, olemassa olevan tiedon ja nykyisen maankäytön perusteella voidaan arvioida, että aurinkovoima-alueen rakentamistoimenpiteet eivät aiheuta vaikutuksia kallioperään.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maaperään

Tuulivoimaloiden vaikutukset maaperään syntyvät rakentamisen aikana. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Voimaloiden perustamispinta-alat ovat pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä.

Rakentamisessa käytettävät koneet käyttävät polttoaineena yleisesti kevyttä polttoöljyä. Työmaalla polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla työmaalle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Olemassa olevia teitä kunnostaessa ja uusia teitä rakennettaessa tehdään pintamaan poistoa sekä maaleikkauksia. Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan hankkimaan hankealueelta. Pintamaita pyritään käyttämään luiskatäytöissä ja rakenteiden sovittamisessa nykyiseen maastoon.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia maaperään, kuten ei myöskään muilla rakentamisen aikaisilla toimilla. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Alueelle rakennettavien rakennekerrosten mahdollistama pintavesien kulkeutuminen tulee huomioida jatkosuunnittelussa ja tarvittaessa tehdään virtauksenestorakenteita tarvittavilta osin.

Aurinkovoima-alueen vaikutukset maaperään

Vaikutukset maaperään ovat käytännössä samat kuin tuulivoimalan rakentamisesta. Aurinkovoiman rakentamisen toimenpiteet ovat pinta-alaltaan suurempia, mutta rakenteiden syvyydet ja maarakentamisen määrät huomattavasti kevyempiä. Myös riskien ehkäisemisen toimenpiteet ovat samankaltaisia.

Aurinkovoima-alueella ei ole tarvetta suorittaa massanvaihtoja tai tuoda muualta maa-aineksia. Maaperästä riippuen joko paneelit asennetaan maahan joko ruuvipaaluilla tai painoperusteisella betonianturalla maahan.

Aurinkovoima-alueen perustusten vaatimat toimenpiteet ovat kevyitä. Alueen puusto ja korkeampi kasvusto poistetaan kentältä ja alueelle tehdään tarvittavat tasaukset ja täytöt lähinnä pelastusteiden osalta. Paneelikentän aluetta ei tarvitse pohjarakentaa tätä enempää. Huoltouria liikennöidään pääasiassa traktorimönkijä tasoisella kalustolla, pelastustiet perustetaan pelastusajoneuvoilla liikennöitäväksi. Esirakennusvaiheen jälkeen ja asennusten jälkeen maaperä palautuu ajan myötä ja vallitseva kasvusto valtaa kentän lukuun ottamatta huoltoaluetta ja pelastusteitä.

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset pohjavesiin

Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja aurinkovoima-alueen vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) ja pohjavesialueisiin arvioidaan vähäisiksi. Kaivuutyöt tuulivoimaloinen perustamisen yhteydessä eivät tyypillisesti ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja perustamispinta-alat ovat pieniä. Perustus saa tulla enimmillään noin metrin syvyydelle pohjavedenpinnan alle nostevaikutuksen takia.

Aurinkovoima-alueen rakentamisen perustusratkaisut ovat niin kevyitä, että tällä ei ole vaikutusta pohjavesiin. Niiden osa-alueiden osalta, jotka ovat tällä hetkellä metsän peitossa, voi olla hetkellinen vaikutus pintavesien imeytymiseen, mutta varsin nopeasti esirakentamisen jälkeen, aurinkovoimakentälle kasvaa kasvusto, joka sitoo maaperää ja hidastaa imeytymisnopeutta.

Hankealueella ei ole asutusta eikä myöskään talousvesikaivoja.

Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää alueelle. Hankealueen maaperä on pääosin turvepohjaista tai sekalajikkeista maalajia. Voimaloiden ympäristön maaperä on rakennettua ja tiivistettyä, joten haitta-aineiden kulkeutuminen syvemmälle maaperään on hidasta ja vähäistä.

Hankealueella ei ole tiedossa lähteitä eikä paineellista pohjavettä. Vaikutukset mahdollisiin lähteisiin ja tihkupintoihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisen aikaisessa työmaavesienkäsittelyssä noudatetaan RT-kortin 89-11230 vaatimuksia ja riskienhallintaa.

Huolto- ja pelastusteiden sivuojat tehdään viherpainanteiksi, jotka sijoittuvat maaperän pintakerrokseen ja toimivat samalla sadevesien imeytysrakenteina, joten vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät vähäisiksi. Nykyisellään alueella on tiestöä ja alue on valtaosin ojitettua.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai muilla toimilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Hankealueen sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimavoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue yhdistetään sisäisellä kaapeloinnilla toisiinsa ja hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan. Kaapelit sijoitetaan tiestön yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti noin 1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri.

Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään eikä sillä arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelin asentamisen jälkeen ja kaivannon pintatäyttö tehdään alueen kaivumassoilla, jolloin maanalaiset rakenteet eivät vaikuta maa- ja kallioperään tai pohjaveden muodostumiseen.

Alueelle rakennetaan 2 sähköasemaa, jonka kautta tuulivoimapuiston tuottama sähkö siirretään maakaapelilla sähköasemalle. Sähköaseman rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjaveteen.

ilmajohtojen (SVE 1 ja SVE 2) vaikutukset maaperään syntyvät rakentamisen aikana. Perustukset muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamispinta-alat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Rakentamisessa käytettävät koneet käyttävät polttoaineena yleisesti kevyttä polttoöljyä. Työmaalla polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla työmaalle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Ilmajohtojen (SVE 1 ja SVE 2) rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjaveteen. Mikäli suunnittelun edetessä maaperätutkimusten perusteella todetaan louhintatarve, ovat vaikutukset kallioperään vähäisiä ja paikallisia. Ennen mahdollisia louhintatöitä selvitetään tarvittaessa kiviaineksen laatu ja käyttökelpoisuus maaperätutkimuksilla.

Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain mukainen lupa. Hankkeella ei nähdä olevan sellaisia rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät vesilain mukaisen luvan hakemista.

16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla ja aurinkovoimala-alueella ei ole vaikutusta kallio-, maaperään tai pohjaveteen. Tuulivoimapuisto ja aurinkovoima-alue toimivat automaattisesti, eikä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Huoltokäynneillä ei arvioida olevan vaikutusta ympäristöön.

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2–3 tonnia/voimala, eli yhteensä vaihtoehdossa VE 1 (35 voimalaa) 70–105 tonnia ja VE 2 (25 Voimalaa) 50–75 tonnia. Voimaloissa olevat keruualtaat estävät kemikaalien pääsyn ympäristöön. Vuodon todennäköisyyttä voidaan pitää epätodennäköisenä ja sen vaikutuksia pienialaisena.

Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä.

Sähkömuuntajat ovat sijoitettuna öljykaukaloihin. Näin estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Menettelyllä voidaan varmistaa, että öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin

hidasta, joten maaperään ulottuvia vuotoja voidaan pitää epätodennäköisiä ja sen mahdollisia vaikutuksia pienialaisena.

Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei liukene haitallisia aineita pohjavesiin. Betonin veden ja kiviaineen lisäksi sideaineena käytetään sementtiä, jonka pääraaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella yleisesti myös kaikessa vesi- ja rantarakentamisessa sekä pitkäaikaisesti kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla ilman havaittuja haittavaikutuksia.

Sähkönsiirron huoltotoimenpiteillä eli satunnaisilla käynneillä ilmajohtojen pylväillä, sähköasemalla ei ole vaikutuksia maa- tai kallioperään eikä pohjaveteen.

16.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeen tuulivoimala poistetaan käytöstä ja purkutoimentoimenpiteet ovat vastaavia, kuin rakentamisvaiheessa, mutta päinvastaisessa järjestyksessä. Ympäristövaikutukset olevat rakennusvaihetta vastaavia. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat rakentamisvaihetta pienemmät, koska liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Murskeen kuljetuksia ei tarvita purkamisvaiheessa. Myös voimalaperustukset ovat mahdollista tarvittaessa poistaa ja perustusten paikka maisemoida.

Aurinkovoima-alueen purkamisesta ei synny vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin. Paneelit poistetaan kentältä ja telineet irrotetaan. Tämän jälkeen ruuvipaalut tai betonipainot kerätään pois maasta ja viedään pois. Alue ennallistetaan sovituin menettelyin ja alue voidaan ottaa muuhun käyttöön.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu

	Maaperä
VE 0 **Ei vaikutusta**	Hankealueen maankäyttö jatkuu nykyisen kaltaisena maa- ja metsätalouskäytössä. Metsänkäsittelyn yhteydessä tehtävät hakkuut ja tässä yhteydessä syntyvät vaikutukset maaperään ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja erittäin paikallisia. Vaikutuksia maaperään ei synny.
VE 1 + AVE **Kohtalainen --**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 397,1 ha alueelle, joka on 13,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen. Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 70 ha ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen muutoksen voimakkuus ja suunta on kohtalaisen suuri. Alueellisesti aurinkovoima-alue on 234 ha, joten paikallisessa mittakaavassa kohtalainen negatiivinen. Ajallinen kesto koko hankkeen elinkaari huomioiden on vähäinen negatiivinen. Aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana muutokset ovat silminnähden merkittäviä, kun puusto poistetaan ja aluetta käsitellään. Rakentamisvaiheen jälkeen, alueen kasvusto kuitenkin palautuu, eikä vaikutuksia maaperään synny.

	Maaperä
	Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen tai vaikutuksia ei voida katsoa syntyvän. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa 11,2 km, jonka vaikutus maaperään on noin 13,44 ha. Olemassa olevaa tiestöä tulee parantaa 26,3 km matkalta ja parantamistöiden aiheuttama muutos on noin 13,5 ha. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha. Ajallinen kesto on pitkä. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on Kohtalaisen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle / arvolle. Hankealueella ei tunnistettu maaperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hanke ei vaaranna maa- ja kallioperää eikä vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia ja maaperän osalta alueelta ei ole tunnistettu herkkiä kohteita. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
VE 1 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 163,1 ha alueelle, joka on 5,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen. Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 70 ha ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen tai vaikutuksia ei voida katsoa syntyvän. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa 11,2 km, jonka vaikutus maaperään on noin 13,44 ha. Olemassa olevaa tiestöä tulee parantaa 26,3 km matkalta ja parantamistöiden aiheuttama muutos on noin 13,5 ha. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha. Ajallinen kesto on pitkä. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle.

	Maaperä
	Hankealueella ei tunnistettu maaperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hanke ei vaaranna maa- ja kallioperää eikä vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia ja maaperän osalta alueelta ei ole tunnistettu herkkiä kohteita. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
VE 2 + AVE **Kohtalainen --**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 372,3 ha alueelle, joka on 12,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen. Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 50 ha ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen muutoksen voimakkuus ja suunta on kohtalaisen suuri. Alueellisesti aurinkovoima-alue on 234 ha, joten paikallisessa mittakaavassa kohtalainen negatiivinen. Ajallinen kesto koko hankkeen elinkaari huomioiden on vähäinen negatiivinen. Aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana muutokset ovat silminnähden merkittäviä, kun puusto poistetaan ja aluetta käsitellään. Rakentamisvaiheen jälkeen, alueen kasvusto kuitenkin palautuu, eikä vaikutuksia maaperään synny. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen tai vaikutuksia ei voida katsoa syntyvän. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa 7,2 km, jonka vaikutus maaperään on noin 8,64 ha. Olemassa olevaa tiestöä tulee parantaa 26,3 km matkalta ja parantamistöiden aiheuttama muutos on noin 13,5 ha. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha. Ajallinen kesto on pitkä. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on Kohtalaisen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu maaperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hanke ei vaaranna maa- ja kallioperää eikä vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia ja maaperän osalta alueelta ei ole tunnistettu herkkiä kohteita. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**

	Maaperä
VE 2 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 50 ha alueelle, joka on 1,7 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen. Tuulivoimaloiden tarvitsema maapinta-ala on noin 50 ha ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen tai vaikutuksia ei voida katsoa syntyvän. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa 7,2 km, jonka vaikutus maaperään on noin 8,64 ha. Olemassa olevaa tiestöä tulee parantaa 26,3 km matkalta ja parantamistöiden aiheuttama muutos on noin 13,5 ha. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha. Ajallinen kesto on pitkä. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu maaperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hanke ei vaaranna maa- ja kallioperää eikä vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia ja maaperän osalta alueelta ei ole tunnistettu herkkiä kohteita. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
SVE 1 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy noin 30 ha alueelle. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on linjarakenteiden osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
SVE 2	**Muutoksen suuruus**

	Maaperä
Vähäinen -	Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy noin 33 ha alueelle. Maaperävaikutukset kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Muutoksen voimakkuus ja suunta on linjarakenteiden osalta suuri, mutta alueellisessa mittakaavassa vähäinen negatiivinen ja muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Maaperän osalta muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Maaperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**

	Kallioperä
VE 0 **Ei vaikutusta**	Hankealueen maankäyttö jatkuu nykyisen kaltaisena maa- ja metsätalouskäytössä. Hankkeen aikana ei ole tunnistettu sellaisia nykyisiä maankäyttömuotoja, joilla olisi vaikutusta kallioperään. Vaikutuksia kallioperään ei synny.
VE 1 + AVE **Ei vaikutusta**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 397,1 ha alueelle, joka on 13,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kallioperään aiheutuvat niillä alueilla, joilla tehdään kallioperään ulottuvia rakentamistoimia. Osa tuulivoimaloiden rakennuspaikoista sijaitsee sellaisella alueella, että osana perustusratkaisuja käytettäneen kallioankkurointia, mikäli yksityiskohtaisemmat maaperäselvitykset puoltavat tätä ratkaisua. Aurinkovoimala-alueen rakenteet eivät ulotu kallioperään asti. Muutoksen voimakkuus ja suunta tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen rakenteet eivät ulotu kallioperään, muutoksen suuruuden osalta vaikutuksia ei synny. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen yhteydessä jouduttaneen erittäin pieneltä osin muokkaamaan kallioperää. Muutoksen voimakkuus ja suunta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Muutostoimenpiteiden alueella, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**

	Kallioperä
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle / arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
VE 1 **Ei vaikutusta**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 163,1 ha alueelle, joka on 5,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kallioperään aiheutuvat niillä alueilla, joilla tehdään kallioperään ulottuvia rakentamistoimia. Osa tuulivoimaloiden rakennuspaikoista sijaitsee sellaisella alueella, että osana perustusratkaisuja käytettäneen kallioankkurointia, mikäli yksityiskohtaisemmat maaperäselvitykset puoltavat tätä ratkaisua. Muutoksen voimakkuus ja suunta tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen yhteydessä jouduttaneen erittäin pieneltä osin muokkaamaan kallioperää. Muutoksen voimakkuus ja suunta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Muutostoimenpiteiden alueella, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
VE 2 + AVE **Ei vaikutusta**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 372,3 ha alueelle, joka on 12,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kallioperään aiheutuvat niillä alueilla, joilla tehdään kallioperään ulottuvia rakentamistoimia. Osa tuulivoimaloiden rakennuspaikoista sijaitsee sellaisella alueella, että osana perustusratkaisuja käytettäneen kallioankkurointia, mikäli yksityiskohtaisemmat maaperäselvitykset puoltavat tätä ratkaisua. Muutoksen voimakkuus ja suunta tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen.

	Kallioperä
	Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen yhteydessä jouduttaneen erittäin pieneltä osin muokkaamaan kallioperää. Muutoksen voimakkuus ja suunta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Muutostoimenpiteiden alueella, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen rakenteet eivät ulotu kallioperään, muutoksen suuruuden osalta vaikutuksia ei synny. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen yhteydessä jouduttaneen erittäin pieneltä osin muokkaamaan kallioperää. Muutoksen voimakkuus ja suunta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Muutostoimenpiteiden alueella, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
VE 2 **Ei vaikutusta**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 138,3 ha alueelle, joka on 4,6 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kallioperään aiheutuvat niillä alueilla, joilla tehdään kallioperään ulottuvia rakentamistoimia. Osa tuulivoimaloiden rakennuspaikoista sijaitsee sellaisella alueella, että osana perustusratkaisuja käytettäneen kallioankkurointia, mikäli yksityiskohtaisemmat maaperäselvitykset puoltavat tätä ratkaisua. Muutoksen voimakkuus ja suunta tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen yhteydessä jouduttaneen erittäin pieneltä osin muokkaamaan kallioperää. Muutoksen voimakkuus ja suunta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Muutostoimenpiteiden alueella, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
SVE 1	**Muutoksen suuruus**

	Kallioperä
Ei vaikutusta	Hankkeen toteuttamisen yhteydessä rakennetaan 6,7 km ilmajohtoa ja siihen liittyviä pylväitä. Muutoksen voimakkuus ja suunta pylväiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**
SVE 2 **Ei vaikutusta**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä rakennetaan 7,9 km ilmajohtoa ja siihen liittyviä pylväitä. Muutoksen voimakkuus ja suunta pylväiden rakennuspaikkojen osalta on erittäin pieni, tai sitä ei synny. Niillä voimaloilla, jotka ulottuvat kallioperään, muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on ei vaikutusta**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Kallioperän osalta hankealueelle ja muutosalueille ei kohdistu sellaista lainsäädännöllistä ohjetta, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueella ei tunnistettu kallioperän näkökulmasta yhteiskunnallista merkitystä, millä voisi katsoa olevan merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle/ arvolle. Hankealueen alttius muutoksille on hyvä. Kallioperän osalta ei ole sellaisia huomioita, jotka heikentäisivät sen kykyä sietää muutoksia. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys/ arvo ei vaikutusta**

	Pohjavesi
VE 0 **Ei vaikutusta**	Hankealueen maankäyttö jatkuu nykyisen kaltaisena maa- ja metsätalouskäytössä. Hankkeen aikana ei ole tunnistettu sellaisia nykyisiä maankäyttömuotoja, joilla olisi vaikutusta pohjaveteen. Vaikutuksia pohjaveteen ei synny.
VE 1 + AVE	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella.

Ei vaikutusta	Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.
VE 1 **Ei vaikutusta**	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.
VE 2 + AVE **Ei vaikutusta**	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.
VE 2 **Ei vaikutusta**	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.
SVE 1 **Ei vaikutusta**	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.
SVE 2 **Ei vaikutusta**	Hankealueen lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 3,5 kilometrin päähän hankealueen itäpuolella. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan hyvin vähäisiksi, tai ei vaikutusta lainkaan.

Yhteenveto

Osa-alueiden arvioinnin tulokset on kokonaisuuden osalta arvioitu yhteen taulukkoon, joka on esitetty kappaleen alussa. Muutokset maaperään palautuvat rakentamisvaiheen jälkeen, kun maaperän kasvusto palautuu. Vaikutukset ovat ajallisia ja rakentamisen jälkeen niitä ei enää synny. Lisäksi kokonaisarvioinnissa painaa se, että osa-alueista kallioperään ja pohjaveteen kohdistuvia muutoksia ei ole katsottu syntyvän.

Kokonaisarvioinnissa painotus kokonaisuudessaan laski siten, että VE 1 + AVE ja VE 2+ AVE on arvioitu vaikutuksiltaan vähäiseksi negatiiviseksi. Näiden vaihtoehtojen osalta aurinkovoimala hankkeella nähdään olevan sellaisia vaikutuksia, jotka tekevät eron suhteessa pelkkään tuulivoimavaihtoehtoon. Vertailtaessa näitä vaihtoehtoja keskenään, ei tuulivoimalavaihtoehdolla nähdä syntyvän sellaisia oleellisia vaikutuksia maa-, kallioperä ja pohjavesialueisiin, että niiden voisi katsoa muuttavan nykytilannetta.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE 1 ja SVE 2 ei ole keskenään merkittävää eroa. Vaihtoehto SVE 2 on hieman pitempi, joten sillä vaikutukset ovat hieman isompia, kuin SVE 1.

Geologisiin arvoihin hankkeella ei ole vaikutusta. Tehtävät toimenpiteet kohdistuvat olemassa olevaan tiealueeseen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia.

16.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tarkat ja yksityiskohtaiset tiedot voimala-alueiden ja aurinkovoima-alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista saadaan, kun alueelle tehdään maaperätutkimukset suunnittelun edetessä. Arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuustekijöitä käytettyyn tietoon pohjautuen.

16.6 Vaikutusten lieventäminen

Maaperäolosuhteet ovat erilaisia eri rakentamisalueilla, vaikka päämaalaji hankealueella onkin turveperäistä tai sekamaalajiketta. Pohjavesiolosuhteisiin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia. Maaperän ja pohjaveden osalta vaikutusten lieventämismahdollisuudet ovat vähäisiä, mutta huomioidaan rakentamissuunnittelussa hyvän rakennustavan mukaisesti.

- Rakentamisvaiheessa öljyvahinkoon varaudutaan siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.
- Voimaloiden, teiden ja kaapelien rakennustöistä aiheutuvaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää, ajoittamalla työt kuivaan aikaan tai talveen.
- Aurinkovoimalaitosalueelle laaditaan vesienhallintasuunnitelma, jonka lähtökohta mitoittaa vesienkäsittelyrakenteet vastaamaan nykyistä, tai luonnonmukaista tasoa.
- Rakentamisen aikaista vaikutusta pinta- ja pohjavesiin hallitaan noudattamalla RT-kortin mukaista ohjeistusta työmaavesien käsittelystä.
- Mahdollisia pohjavesivaikutuksia voidaan estää esimerkiksi kaivantosuluilla. Kaivantosulut katkaisevat kaivannon suuntaisen pinta- ja pohjaveden virtauksen.
- Kaivantojen ja rakenteiden lopputäytöissä ja viimeistelyssä käytetään ensisijaisesti alueen omaa kaivu- ja pintamaata, jolloin pohjaveden muodostuminen pysyy nykyisellään.
- Varaudutaan mahdollisiin, mutta epätodennäköisiin happamiin sulfaattimaihin kouluttamalla hankeryhmä ja urakoitsijat tunnistamaan, valvomaan ja reagoimaan vaatimusten mukaisesti.

17. Pintavedet

Yhteenveto

- Rakentamisvaiheessa kiintoainekuormitus saattaa hetkellisesti nousta hankealueen ojastossa ja virtavesissä ja muutoksia saatetaan havaita hankealueen ulkopuolisissa pintavesissä.
- Rakentamisvaiheen muutokset ovat lyhytaikaisia ja ohimeneviä
- Rakentamistyöt eivät vaaranna alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista
- Tuulivoimapuistolla ja aurinkovoimalla ei ole merkittäviä käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin
- Voimaloiden rakentaminen ja käyttö eivät vaaranna alapuolisia jokirapu- ja kalakantoja

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Merkittävimmät vaikutukset pintavesiin aiheutuvat tuulivoimapuiston ja aurinkovoimalan rakentamisvaiheessa maanmuokkausta vaativissa kohteissa. Kun maanpintaa rikotaan ja suojaava kasvillisuus poistuu, valumavesiin huuhtoutuvan aineksen määrä lisääntyy. Huuhtoutuminen voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samentumista sekä ravinnekuormitusta. Uudet tiet ja niiden ojitukset vaikuttavat pintavaluntaa äärevöittävästi.

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä. Vaikutuksia arvioitiin uuden tiestön, sähkökaapeleiden, siirtolinjan, sähköasemien, tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan suhteen. Lähtöaineistoina käytettiin olemassa olevia suunnitelmia ja ympäristöhallinnon avoimia aineistoja vedenlaadusta sekä maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan, vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat on huomioitu. Vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon ja vastaavanlaisista maanrakennustöistä saatuihin kokemuksiin.

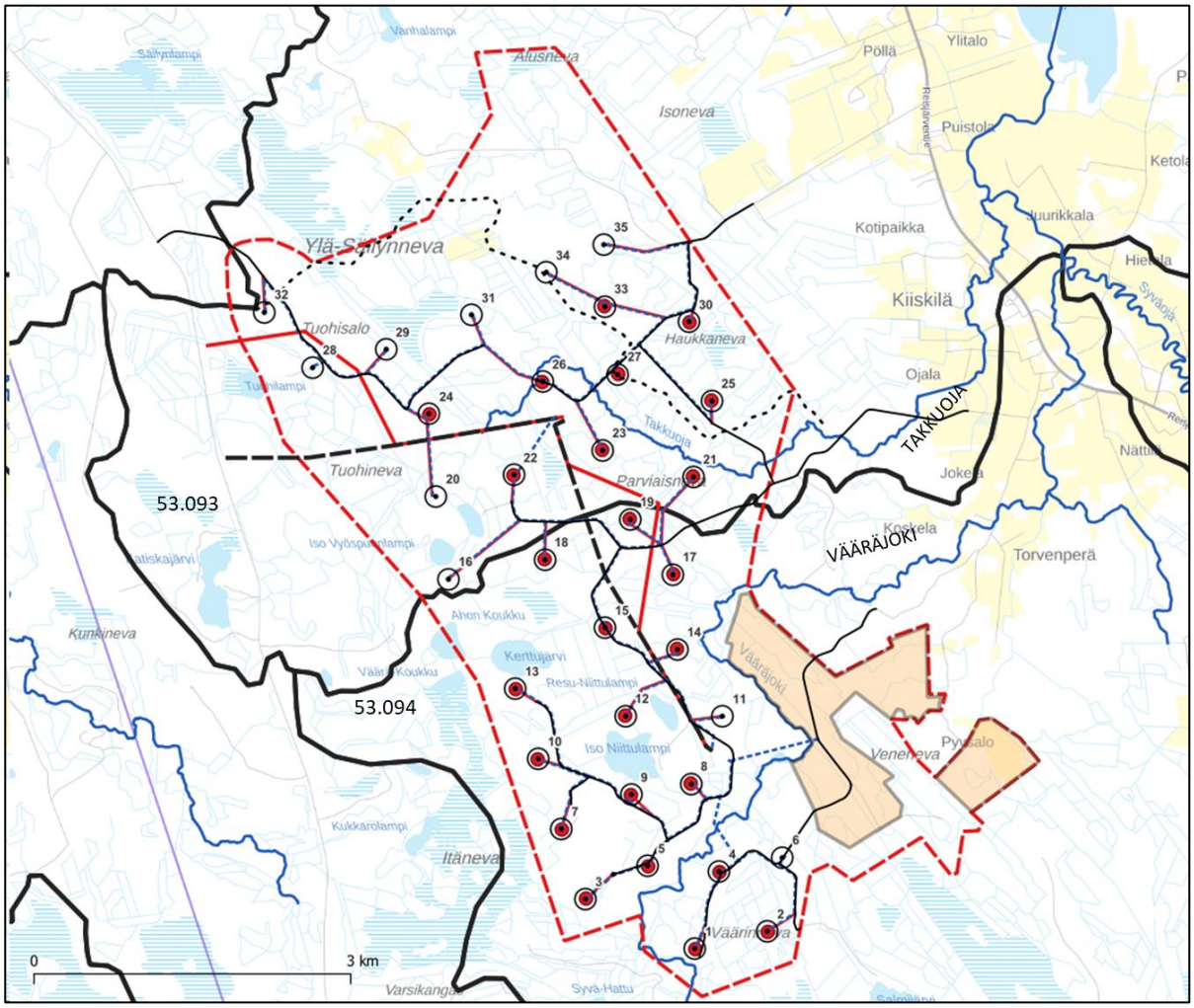
Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona DI, vesitalous Lauri Harilainen.

17.2 Nykytila

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) lounaisrajalla ja sijoittuu tarkemmin Kalajoen (53) valuma-alueelle. Hankealueen eteläosa sijaitsee Vääräojan valuma-alueella (53.094) ja pohjoisosa 3. jakovaiheen valuma-alueeseen 53.093 josta hankealueen vedet kulkevat Takkuojaa pitkin Vääräjokeen noin 4 km hankealueen itäpuolella (Kuva 151).

Vääräjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaan joki. Joen pituus on 108 km ja valuma-aluetta on yhteensä 951 km^2. Vääräjoen valuma-alue hankealueen kohdalla on 75 km^2. Vääräjoki laskee Kalajokeen. Ekologinen tilaluokka on saavutettu. Biologinen luokittelu on kalojen ja vesikasvillisuuden mukaan hyvä ja pohjaeläinten osalta erinomainen. Vääräjoen kemiallinen tila on kuitenkin hyvää huonompi. Kokonaisfosforin osalta tila-arvio on välttävä ja typen osalta tyydyttävä. Sulfaattimaiden happokuormitusherkkyydestä huolimatta pH-minimi on fysikaalis-kemiallisessa luokittelussa erinomainen (pH-arvo 6,2). Kiintoaine, happi ja mm. väriluku ovat tyypittelylle ominaisella tasolla. Hydromorfologinen tila on hyvä. Hydrologisesti erinomainen ja morfologisesti hyvä. Uoma on esteetön.

Ympäristöpaineiksi on mainittu hajakuormitus ja muu hydrologis-morfologinen muuttuneisuus. Vääräjoella vesienhoidon tavoitetila on saavutettu, mutta toimenpiteitä tarvitaan edelleen estämään tilan heikentyminen. Maatalouden hajakuormitus on arvioitu merkittäväksi (ravinteet ja kiintoainekuormitus). Maankuivatus sulfiittimailla on myös merkittävä kuormituspaine. (Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesien hoitosuunnitelma vuosille 2022–2027, 2022).



Kuva 152. Hankealue, valuma-alueet, voimalat (VE 1 ja VE 2 (pun.)), tiet (uudet tiet pun. viiva ja olemassa olevat mustalla viivalla) ja sähkönsiirto sis. (sin. katkoviiva) ja ilmajohto mustalla katkoviivalla SVE 1 (SVE 2 punaisella viivalla). Aurinkovoimala-alue (AVE) oranssilla rasterilla ja Takkuojan vedenjakaja ohuella mustalla katkoviivalla (SYKE, MML).

Kalajoen lajistosta on enemmän ja tarkempaa tietoa kuin sen sivuhaarasta Vääräjoesta. Kalajoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa ei ole ollut käytettävissä. Haastattelututkimuksella selvitettiin alueen jokirapu- ja kalakantoja. Tiedoksiannot: Sievin osakaskunta, Veli-Pekka Naukkarinen ja Tuomas Jokitalo. Lisäksi alueen kalastoa selvitettiin valtakunnalliseen koekalastusrekisteriin kirjatuilla saalistiedoilla.

Sähkökoekalastuksia on tehty koko Vääräjoen vesistössä 32 eri kohteella. Tiedot ovat sähkökoekalastusrekisteristä 24.4.2023. Vääräjoessa on jokirapua. Jokirapu on nykyisin erittäin uhanalainen laji. Vaeltavat taimenkannat ovat myös erittäin uhanalaisia. Vääräjoen latvoille on istutettu Lestijoen kannan meritaimenta ja niitä on havaittu Vääräjoen Västinkoskella saakka (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Meritaimen nousee kutuvaelluksellaan vähintään Petäjäojalle saakka. Taimenta ja harjusta on havaittu Vähä-Pitkäjärvelle saakka. Ravustus on Vääräjoessa merkittävää ja vuosisaaliit ovat tuhansia jokirapuja. Vääräjokeen nousee ja siinä elää myös nahkiaisia, mutta nahkiaisen levinneisyys on enemmän alajuoksulla kuin voimaloiden rakennusalueiden läheisyydessä.

Vääräojan yläosalla on useita koskia ja koekalastustuloksia on usealta vuodelta.

Hevoskoski on tuulivoimapuistoalueen sisällä ja se sijaitsee noin 2 km maakaapelialituksesta Ojasuukosken alapuolella. Koekalastustuloksia on myös Pahkakoskesta (id: 879) ja Hirvikämpänkoskesta (id: 2797), mitkä sijaitsevat noin 1,5 km aurinkopuistosta alavirtaan. Hirvikämpän koskea on kalastettu 2012, 2014, 2018 ja 2021. Kivisimppu, taimen ja made ovat tavanomaista saalista. Lajisto on koekalastusrekisterissä määritetty luontaiseksi. Pahkakoskea on kalastettu 2009, jolloin ei saatu saalista, mutta 2021 koskessa on havaittu jokirapuja, kivisimppuja ja särkiä. Hirvikämpänkoski on vesistön ylin koski, missä taimen on ollut koekalastusten saaliina. Havaintoja taimenista ja harjuksista on kuitenkin Vähä-Pitkälle saakka (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Vääräjoessa on myös mm. haukea ja ahventa.

Vääräjoessa on tehty elinympäristökunnostuksia osakaskunnan ja ELY-keskuksen toimesta. Kohteen ylimmät kunnostukset on tehty Patramankoskeen ja kalataloudellisia virtavesikunnostuksia on suunniteltu tehtäväksi Pitkäjärvelle saakka. Vääräjoen sivuhaaroissa on myös tehty kunnostuksia mm. Petäjäojassa ja Syväojassa.

Hankealueen pohjoisosassa virtaa Takkuoja, jonka valuma-alueen pinta-ala on 17,1 km² ja keskivirtaama MQ on noin 0,16 m^3/s. Puroluokan vesistö on välillä erittäin vähävetinen, jopa kuivuva uoma. Takkujoesta ei ole rekisterissä sähkökoekalastuksia. Vesistössä ja latva-altaalla Katiskalammessa on alueelle tyypillistä järvikalastoa mm. ahventa ja haukea (Suull. Tiedonanto Veli-Pekka Naukkarinen, Sievin ok). Takkuojan rapukannasta ei ole tietoa.

Takkuojalla ei ole VPD:n mukaista tyypittelyä eikä sitä ole siten tilaluokiteltu. Takkuojasta on vedenlaatutietoja vuosilta 2015–2018. Näytteitä on otettu ojan yläosilta (Takkuoja 1, 83366) noin 800 m suunnitellun voimalan 26 alapuolelta. Näytepiste Takkuoja 2 (83367) sijaitsee ojan alaosilla Reisjärventien kohdalla ennen Vääräjokea. Molemmista pisteissä on vuosina 2015–2018 ollut 11 näytteenottokertaa.

Alkaliniteetti ojan yläosilla on heikompi kuin alaosilla keskiarvon ollessa 0,069 mmol/l ja alaosalla 0,91 mmol/l. Vastaavasti pH on yläosilla ollut 5,4 (4,8–6,5) ja alaosilla 5,8 (5,2–6,6). Vesi on uoman yläosilla lievästi happamampaa kuin alaosalla ja myös sen puskurikyky happamoitumista vastaan on heikompi. Veden väriluku on ollut 470 mg/l Pt eli vesi on hyvin tummaa. Vedenlaadun parametrit ovat ylä- ja alaosilla muuten melko yhtenäiset. Ravinteista kokonaistyppi on ollut noin 1000 µg/l (720–1300 µg/) ja kokonaisfosforitasot ovat olleet 42–170 µg/l ja keskimäärin 74 µg/l eli valumavedet ovat hyvin ravinteikkaita.

Virtaavaksi vedeksi näytteenottokertojen hapenkyllästymisaste on melko heikkoa (62 % ja 72 %), mikä kertoo, että vesistössä on happea kuluttavaa ainesta. COD arvot ovatkin melko korkeita kesiarvon ollessa 53 mg/l ja (40–76 mg/l). Rautapitoisuudet ovat myös verrattain korkeita noin 4250 µg/l (1600–9900 µg/l).

Hankealueella sijaitsee 9 lampea. Pohjoisesta etelään lueteltuna: Lampi, jolla ei ole nimeä, Takkulampi, Pieni Vyöspuunlampi, Iso Vyöspuunlampi, Kerttujärvi, Resu Niittulampi, Iso Niittulampi, Nimetön lampi, ja Löytölampi. Osittain hankealueella (länsireunassa) sijaitsee Tuohilampi ja Ahonkoukku. Lammilla on säännöllistä, mutta satunnaista ei kaupallista kalastusta. Vääräjoelle myydään kalastuslupia ja myös sivujoissa ja -puroissa on kalastusta ja ravustusta

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

VE 1

Luontaisen puuston ja kasvillisuuden poisto vähentää haihduntaa mikä voi johtaa valunnan määrän kasvuun. Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on kuitenkin arvioitu näkyvän kokonaisvesitaseessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (Koivusalo ja Laurén 2011). VE:ssa 1

maankäytön muutos hankealueesta on 5,4 % ja vaihtoehdossa kaksi 4,6 %. Aurinkovoimalan kanssa vastaavat luvut ovat 13,2 % (VE 1 +AVE) ja 12,4 % (VE 2 +AVE).

Rakentamisen aikana tehdyt ojitukset ovat vaikutuksiltaan verrattavissa metsien kunnostusojituksiin. Sulfaattimaiden vesiä happamoittava vaikutus on Pohjois-Pohjanmaalla tunnistettu. Uusien tieyhteyksien, kaivettujen kaapelilinjojen ja kuivatusojien rakentamisella voi olla valuntaa lisäävä vaikutus. Kuivatustoiminta ja vesien happamuus lisäävät myös metallien liukoisuutta ja biosaatavuutta. Mahdollisten uusien ojien vaikutus valuntaan ja vesistökuormitukseen oletetaan Takkuojaan ja Vääräjokeen olevan hyvin vähäinen.

Teiden rakennustöissä voi aiheutua ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutumista ojastoon. Liettyminen voi hävittää ravuille ja esim. taimenille soveliaita elinympäristöjä. Vielä kauempana kuormituslähteestä hienojakoinen kiintoaines lisää hapenkulutusta vesistössä ja täyttää sekä iskostaa virtavesien huokoista pohjarakennetta.

Uudet tarvittavat tierummut mitoitetaan riittävälle mitoitusvirtaamalle siten, ettei niistä muodostu eliölajien vaellusta haittaavia rakenteita, veden padotusta tai vaikutusta alueen vesitaseeseen. Liikenneyhteydet toteutetaan hyödyntäen mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Uudet tiet eivät kulje uomien suuntaisesti mikä vaikuttaisi rantavyöhykkeen tilaan. Uusien tielinjojen osalta puuston poisto on vähäinen suhteessa hankealueen kokoon (0,4 %).

Vääräjoen välittömässä läheisyydessä ei ole sijoitettu voimaloita. Lähimpänä sijaitsee voimala nro. 1 noin 150 metrin päässä. Rakentamisen aikana Vääräjokeen voi kohdistua tilapäistä vähäistä kiintoainekuormitusta.

Takkuojalle ei ole esitetty uusia teiden ylityksiä. Lähin voimala (nro. 26) sijaitsee välittömässä uoman läheisyydessä. Rakentamisvaiheessa aiheutuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta Takkuojaan. Takkuojaa tai voimalaa joudutaan siirtämään voimalan rakentamisen takia. Muut voimalat sijaitsevat lähimmillään 130 m päässä uomasta. Rakentamisen aikana Takkuojaan voi kohdistua tilapäistä vähäistä kiintoainekuormitusta.

Hankealueen lammista voimalaitokset sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin päässä (voimala nro. 4, Löytölampi) ja 120 metrin päässä (voimala nro. 13, Kerttujärvi) ja 130 metrin päässä (Voimala nro. 16, Iso Vyöspuunlampi). Löytölammen ympäristö on merkitty myös lähteiköksi (Metsäkeskus). Vähintään 30 metrin suojavyöhyke tulee jättää lähteikön ja rakentamisen väliin. Rakentamisvaiheessa lampiin voi päätyä kiintoaineita ja niihin sitoutuneita ravinteita. Vaikutus on vähäinen, tilapäinen ja lyhytkestoinen. Muut laitokset sijaitsevat vähintään 150 metrin päässä lammista eikä vaikutuksia oleta syntyvän.

Maakaapelit rakennetaan pääosin tieverkoston yhteyteen, jolloin vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi. Vaikutuksen katsotaan olevan hyvin lyhytaikainen, joka saattaa näkyä veden samentumisena. Vääräjoella on Ojansuukosken yläjuoksun puolella esitetty maakaapelin alitus. (VE 1 +AVE ja VE 2 +AVE) vaihtoehdoissa Matinniitunkosken alapuolelle on esitetty toinen maakaapelin alitus. Työn aikana aiheutuu tilapäistä kiintoaineskuormitusta alajuoksulle. Vaikutuksen arvioidaan olevan lyhytketoinen ja merkitykseltään vähäinen

Sähkönsiirtolinja (SVE 1 ja SVE 2) kulkee molemmissa vaihtoehdoissa Takkuojan ylitse. Muuten linjan reitillä ei ole pienvesiä. Siirtolinjan reitiltä poistetaan puusto, jolloin uoman rantavyöhyke supistuu linjan alapuolella. Rakentamisen aikana saattaa esiintyä kiintoainekuormitusta ja veden tilapäistä samentumista. Uoman ylittämistä työkoneilla tulisi välttää. Mikäli se ei ole mahdollista tulee työt ajoittaa vähävetiseen kauteen ja uoma ennallistaa töiden jälkeen.

Mahdolliset louhintatarpeet tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Haitallisia vaikutuksia ehkäistään esimerkiksi pintavalutus- tai imeytyskentillä.

Aluetta ei ole merkitty happamien sulfaattimaiden esiintymisen alueeksi. Hankkeen ei oleta laskevan pohjavesipinnan tasoa ja kaivuusyvyydet ovat maltillisia. Urakoitsija tulee kouluttaa tunnistamaan potentiaaliset happamat sulfaattimaat ja tekemään tarvittavat koekuopitukset/testaukset ennen töihin ryhtymistä ja työn aikana. Näillä lähtökohdilla ja kouluttamalla hankeryhmä ja urakoitsijat tunnistamaan, valvomaan ja reagoimaan vaatimusten mukaisesti happamien sulfaattimaiden aiheuttama riski vesistölle on hyvin vähäinen.

Kummankaan vaihtoehdon rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimpien virtavesien (Takkuoja, Vääräjoki) ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Rakentamisvaiheen muutokset ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja ohimeneviä eikä niiden oleteta vaarantavan alapuolisen vesistön ekologista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai vaikuttavan alapuolisiin rapu- tai kalakantoihin. Myöskään Kalajokeen ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia (noin 70 km alajuoksulla).

VE 2

Vaihtoehto VE 2:n vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehto VE 1:n mutta vähäisemmät johtuen pienemmästä määrästä voimaloita ja niihin liittyviä tie- ja maakaapelirakenteita

VE 1 + AVE

Aurinkovoimalan hankealue sijaitsee Vääräjoen välittömässä läheisyydessä. Hankealueen reuna seuraa Vääräjokea noin 1,3 matkalta ja vedet virtaavat alueelta luoteeseen. Aurinkovoimalan toiminnan aikana alue kasvittuu ja vastaa valuntaolosuhteilta niittyä. Koko aurinkovoimalan hankealueelta tehdään jatkosuunnittelussa vesitaselaskelma ja hulevesisuunnitelma sekä määritetään suojaetäisyys voimalan ja Vääräjoen välille. Laskelman perusteella mitoitetaan tarvittavat hallintarakenteet siten, että valunta ei merkittävästi muutu määrällisesti tai laadullisesti alavirran suuntaan rakentamisen jälkeen. Vaikutusten ei tällöin oleta olevan merkittäviä Vääräjokeen. Muun infrarakentamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin VE 1:ssä pois lukien maakaapelin alitus Vääräjoen alitse. Tuulivoiman osalta vaikutukset ovat samat kuin VE 1:ssä.

VE 2 + AVE

Vaihtoehto VE 2 + AVE:n vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehto VE 1 + AVE:n mutta vähäisemmät johtuen pienemmästä määrästä voimaloita ja niihin liittyviä tie- ja maakaapelirakenteita.

SVE 1 ja SVE 2

Sähkönsiirtolinja (SVE 1 ja SVE 2) kulkee molemmissa vaihtoehdoissa Takkuojan ylitse. Muuten linjan reitillä ei ole pienvesiä. Siirtolinjan reitiltä poistetaan puusto, jolloin uoman rantavyöhyke supistuu linjan alapuolella. Rakentamisen aikana saattaa esiintyä kiintoainekuormitusta ja veden tilapäistä samentumista. Uoman ylittämistä työkoneilla tulisi välttää. Mikäli se ei ole mahdollista tulee työt ajoittaa vähävetiseen kauteen ja uoma ennallistaa töiden jälkeen. SVE 1:n vaikutukset ovat hiukan pienemmät johtuen voimajohdon lyhyemmästä reitistä.

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima- ja aurinkovoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä läpäisemättömän pinnan määrän kasvaessa äärevöittäen virtaamia. Teiden alittavat rummut suunnitellaan siten että ne mahdollistavat eliöstön vapaan liikkuvuuden ja riittävän kapasiteetin veden virtaukselle. Rumpujen suunnittelussa huomioidaan hydrologisten olosuhteiden pysyttäminen mahdollisimman lähellä nykytilannetta. Huollon aikaisilla toimenpiteillä ei katsota olevan

vaikutusta alueen pintavesiin. Rakentamisen aikana huomioidaan polttoaineen säilytykseen ja tankkauspisteisiin liittyvät riskit sekä varaudutaan työkoneiden mahdollisiin öljyvuotoihin.

Voimaloiden koneistossa on öljyä mikä poikkeuksellisissa tilanteissa voi päätyä pintavesiin. Tämä on kuitenkin erittäin epätodennäköistä ja vaatisi rakennevirheen tai tuulivoimalan kaatumisen.

Aurinkopaneeleissa ei ole toiminnan aikana nestemäisiä kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat vuotoriskejä tai ympäristön pilaantumista. Paneelien puhdistamisessa tai vesakon poistossa ei käytetä kemikaaleja. Puistomuuntamot ja vastaavat laitteistot, joissa on vähäisissä määrin kemikaaleja ja öljyä rakennetaan siten, että mahdollisten vuotojen yhteydessä rakenteessa oleva kaukalo kerää vuodon talteen.

Sähkönsiirrolla ei katsota olevan toiminnan aikaista vaikutusta pintavesiin.

Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain mukainen lupa. Hankkeella ei nähdä olevan sellaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät vesilain mukaisen luvan hakemista, mikäli voimala 26 siirretään uoman välitöntä läheisyyttä (30m) kauemmas Takkuojasta. Niin ikään aurinkovoimalan ja Vääräjoen väliin tulee jättää 30 metrin suojaetäisyys.

17.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston ja aurinkovoimapuiston rakenteiden purkamisen vaikutukset käytön loputtua ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Purkamisesta aiheutuvien muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Purkamisen aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen lähimpien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehto	**Pintavedet**
VE 0 **Ei vaikutusta**	Hankealueen maankäyttö jatkuu nykyisen kaltaisena metsätalouskäytössä. Metsänkäsittelyn yhteydessä tehtävät hakkuut muuttavat valuntaolosuhteita paikallisesti. Vaikutukset pintavesiin ovat tyypillisiä talousmetsien käsittelylle.
VE 1 + AVE **Kohtalainen --**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 397,1 ha alueelle, joka on 13,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Voimaloiden tarvitsema pinta-ala on noin 70 ha mikä on 2,3 % koko hankealueen pinta-alasta millä ei vielä katsota olevan merkittävää vaikutusta valuma-aluetasolla. Muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen muutoksen voimakkuus ja suunta on kohtalaisen suuri. Alueellisesti aurinkovoima-alue on 234 ha mikä vastaa 7,8 % koko hankealueen pinta-alasta. Hydrologis-morfologinen tila muuttuu merkittävästi voimalan alueella. Alueellinen vaikutus kohtalainen. Ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen pintavesivaikutusten suhteen. Uutta tielinjausta hankealueelle rakennetaan noin 13,4 ha mikä vastaa 0,4 % koko hankealueen pinta-alasta. Olemassa olevaa

Vaihtoehto	Pintavedet
	tiestöä parannetaan noin 1,5 ha mikä vastaa koko hankealueesta 0,005 %. Sähköaseman tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha (0,001 % koko hankealueesta). Muutoksen ajallinen kesto on pitkä, vaikutukset pintavesiin vähäiset. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on kohtalainen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia pienvesiä (Takkuja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen**
VE 1 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 163,1 ha alueelle, joka on 5,4 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Voimaloiden tarvitsema pinta-ala on noin 70 ha mikä on 2,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Muutoksen ajallinen kesto on pitkä, vaikutukset pintavesiin vähäiset. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa noin 13,4 ha mikä vastaa 0,4 % koko hankealueen pinta-alasta. Olemassa olevaa tiestöä parannetaan noin 13,5 ha mikä vastaa koko hankealueesta 0,004 %. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha (0,1 % koko hankealueesta). Muutoksen ajallinen kesto on pitkä ja vaikutukset pintavesiin vähäiset. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia pienvesiä (Takkuja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen**
VE 2 + AVE **Kohtalainen --**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä maankäytön muutospainetta kohdistuu 372,2 ha alueelle, joka on 12,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan. Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Voimaloiden tarvitsema pinta-ala on noin 50 ha mikä on

Vaihtoehto	Pintavedet
	1,7 % koko hankealueen pinta-alasta. Muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Aurinkovoima-alueen muutoksen voimakkuus ja suunta on kohtalaisen suuri. Alueellisesti aurinkovoima-alue on 234 ha mikä vastaa 7,8 % koko hankealueen pinta-alasta. Hydrologis-morfologinen tila muuttuu merkittävästi voimalan alueella. Alueellinen vaikutus vähäinen negatiivinen. Ajallinen kesto on pitkäaikainen ja kohtalainen negatiivinen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa noin 8,64 ha mikä vastaa 0,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Olemassa olevaa tiestöä parannetaan noin 13,5 ha mikä vastaa koko hankealueesta 0,004 %. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha (0,001 % koko hankealueesta). Muutoksen ajallinen kesto on pitkä ja vaikutukset pintavesiin vähäiset. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on kohtalainen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia pienvesiä (Takkuja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen**
VE 2 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia maaperään syntyy 138,3 ha alueelle, joka on 4,6 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan Muutoksen voimakkuus ja suunta on tuulivoimaloiden rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Voimaloiden tarvitsema pinta-ala on noin 50 ha mikä on 1,7 % koko hankealueen pinta-alasta. Muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. Hankeen edellyttämän muun infrarakentamisen muutoksen voimakkuus ja suunta on muutosalueen osalta kohtalainen negatiivinen, mutta alueellinen laajuus on suhteellisen pieni, eli vaikutus vähäinen negatiivinen. Uutta tielinjausta hankealueelle tulee rakentaa noin 8,67 ha mikä vastaa 0,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Olemassa olevaa tiestöä parannetaan noin 13,5 ha mikä vastaa koko hankealueesta 0,4 %. Sähköasemien tarvitsema maa-alue on pinta-alaltaan noin 3 ha (0,001 % koko hankealueesta). Muutoksen ajallinen kesto on pitkä ja vaikutukset pintavesiin vähäiset. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia

Vaihtoehto	Pintavedet
	pienvesiä (Takkuoja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen**
SVE 1 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia ilmajohdon osalta syntyy (johtokäytävä) noin 28,2 ha alueelle, joka on 0,9 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan. Muutoksen voimakkuus ja suunta on ilmajohdon rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia pienvesiä (Takkuoja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle. Ilmajohto ylittää Takkuojan sen latvalla. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen negatiivinen**
SVE 2 **Vähäinen -**	**Muutoksen suuruus** Hankkeen toteuttamisen yhteydessä vaikutuksia ilmajohdon osalta syntyy (johtokäytävä) noin 28,2 ha alueelle, joka on 1,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset pintavesiin kohdistuvat rakentamisalueille sekä niistä alavirran suuntaan. Muutoksen voimakkuus ja suunta on ilmajohdon rakentamisen suhteen vähäinen negatiivinen. Muutoksen ajallinen kesto on pitkäaikainen. **Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on vähäinen negatiivinen**
	Vaikutuskohteen herkkyys/ arvo Hankealue sijaitsee ojitetulla suo- ja metsäalueella. Pintavesien osalta hankealueelle ja muutosalueille kohdistuu Metsälain ja Vesilain mukaisia pienvesiä (Takkuoja kulkee hankealueen pohjoisosassa ja Vääräjoki eteläosassa minkä lisäksi hankealueella sijaitsee 9 lampea) joilla on merkitystä vaikutuskohteen herkkyydelle. Ilmajohto ylittää Takkuojan sen latvalla. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Pintavesien ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. **Kokonaisuudessaan vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen negatiivinen**

17.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankealueen purkuvesistöistä on ajanmukaista tietoa vedenlaadun nykytilan arvioimiseksi. Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän epävarmuustekijöitä, jotka merkittävästi muuttaisivat arvioinnin lopputulosta.

17.6 Vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen vertautuu talousmetsien metsäautoteiden ja paikalliseen aluerakentamiseen, jonka vuoksi rakentamisen aikaisessa vesienkäsittelyssä noudatetaan RT-kortin mukaisia työnaikaisen vesienkäsittelyvaatimuksia. Toiminnanaikaisiin vesistö- ja vesieliöstövaikutuksiin voidaan varautua samoilla ohjeilla kuin huolehtimalla pintavesistä. Negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää ja hallita mm. seuraavasti:

- Aurinkovoimalle laaditaan pintavesisuunnitelma, jossa esitetään viivytys- ja imeytysratkaisut siten, ettei alapuolisen alueen pintavesivirtaamat laskennallisesti muutu nykyisestään. Vääräjoen ja voimalan väliin jätetään vähintään 30 metrin suojavyöhyke.
- Rakentamisen aikaista vaikutusta vesistöihin hallitaan noudattamalla RT-kortin mukaista ohjeistusta työmaavesien käsittelystä ja tekemällä rakentamispaikkakohtaiset vesienhallintasuunnitelmat.
- Varaudutaan mahdollisiin, mutta epätodennäköisiin happamiin sulfaattimaihin kouluttamalla hankeryhmä ja urakoitsijat tunnistamaan, valvomaan ja reagoimaan vaatimusten mukaisesti.
- Rakentamisen aikaiset mahdolliset poikkeustilanteet huomioidaan vesienkäsittelyrakenteissa, joilla vaikutus saadaan rajattua mahdollisimman pienelle alueelle.

Rakentamisen ajoittamisella kuivaan ja vähävetiseen vuodenaikaan voidaan vähentää kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista alapuoliseen vesistöön. Teiden alittavien rumpujen riittävällä mitoituksella varmistetaan, etteivät rummut aiheuta padotusta tai aiheuta muutoksia valuntaan ja ojien virtaamasuuntiin. Rumpujen suunnittelussa huomioidaan vesieliöstön vapaa liikkuvuus. Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin.

Voimaloiden rakentamisen yhteydessä tulee maanrakennustyöt ja työmaa sijoittaa mahdollisimman etäälle Vääräjoesta ja Takkuojasta sekä säilyttää suojaava kasvillisuus voimalaitosten ja uomien sekä lampien välissä.

Vesistövaikutuksia ja esim. jokirapuun ja kalastoon voidaan vähentää merkittävästi sijainninohjauksella. Vesistön päälle tai välittömään läheisyyteen ehdotetut tuulivoimalat siirretään vesistövaikutuksiltaan vähemmän riskisiin paikkoihin tai poistetaan suunnitelmasta. Tällaisia voimalayksiköitä ovat esim. nro 26, 21 ja 13. Vesistöä, ympäristöä tai pohjavesioloja muuttaville hankkeille tarvitaan usein vesilain tai ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Hankkeella ei nähdä olevan sellaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät vesilain mukaisen luvan hakemista, mikäli voimala 26 siirretään uoman välitöntä läheisyyttä (30 m) kauemmas Takkuojasta. Niin ikään aurinkopuiston ja Vääräjoen väliin tulee jättää 30 metrin suojaetäisyys. Lähteet ja tihkupinnat huomioidaan 30 metrin suojavyöhykkeellä rakentamisalueeseen.

18. Luonnonvarojen hyödyntäminen

Yhteenveto

- Luonnonvarojen hyödyntäminen kestävällä tavalla edistää luontokadon ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttämistä.
- Hankkeella on luonnonvarojen hyödyntämistä lisääviä vaikutuksia, mutta myös vähentäviä vaikutuksia
- Tuuli ja aurinko ovat hankkeessa hyödynnettäviä aineettomia ja uusiutuva luonnonvaroja.
- Aineellisten luonnonvarojen käyttö on suurinta tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja voimajohtolinjan valmistusaikana sekä hankkeen rakentamisvaiheessa. Käytettäviä luonnonvaroja ovat metallit, erityisesti teräs, betoni ja maa-ainekset, sekä lasi ja pii
- Rakentamien myötä, toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen noin 3,5–12,3 % hankealueen pinta-alasta poistuu maa- ja metsätalouskäytöstä.
- Rakentamisaikana liikkumista rajoitetaan työmaan alueella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö estyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti.
- Aurinkovoima-alue tultaneen aitaamaan ja luonnonvarojen hyödyntäminen alueella estyy.
- Toiminta-aikana virkistyskäytölle ja luonnonvarojen keräämiselle ei ole rajoituksia lukuun ottamatta aurinkovoima-aluetta. Metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden ja aurinkovoima-alueen rakenteet huomioiden.
- Tuulivoimaloiden kierrätettävyysaste on yli 90 %, sillä tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamiseen käytettävät materiaalit ovat pääasiassa kierrätettäviä metalleja ja betonia.
- Aurinkovoima-alueen rakenteiden kierrätysaste on yli 95 %.
- Voimajohtolinjan rakenteiden kierrätysaste on lähes 100 %
- Sähköaseman kierrätysaste on korkea, mutta maakaapelin kierrätettävyysaste heikko noin 35 %, ellei kaapelien polymeerejä voida kierrättää.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen.

Luonnonvarat jaetaan varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia ja virrat ovat sellaisia, joiden käyttö ei vaikututa niiden määrään. Tuuli ja aurinko ovat jatkuvan virran luonnonvaroja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään.

Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä uusiutumisaikaa nopeammin. Luonnonvarat voidaan jakaa aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Tuulivoima- ja aurinkovoima hankkeessa luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suuri osa on kohdistettavissa voimaloiden ja tuulivoimapuiston oheisrakenteiden valmistukseen sekä paneelien ja asennustelineiden valmistukseen. Luonnonvaroja käyttäviä raaka-aineita ovat muun muassa betoni, teräs, lasi, pii, erilaiset metalliseokset, vesi sekä energiaa.

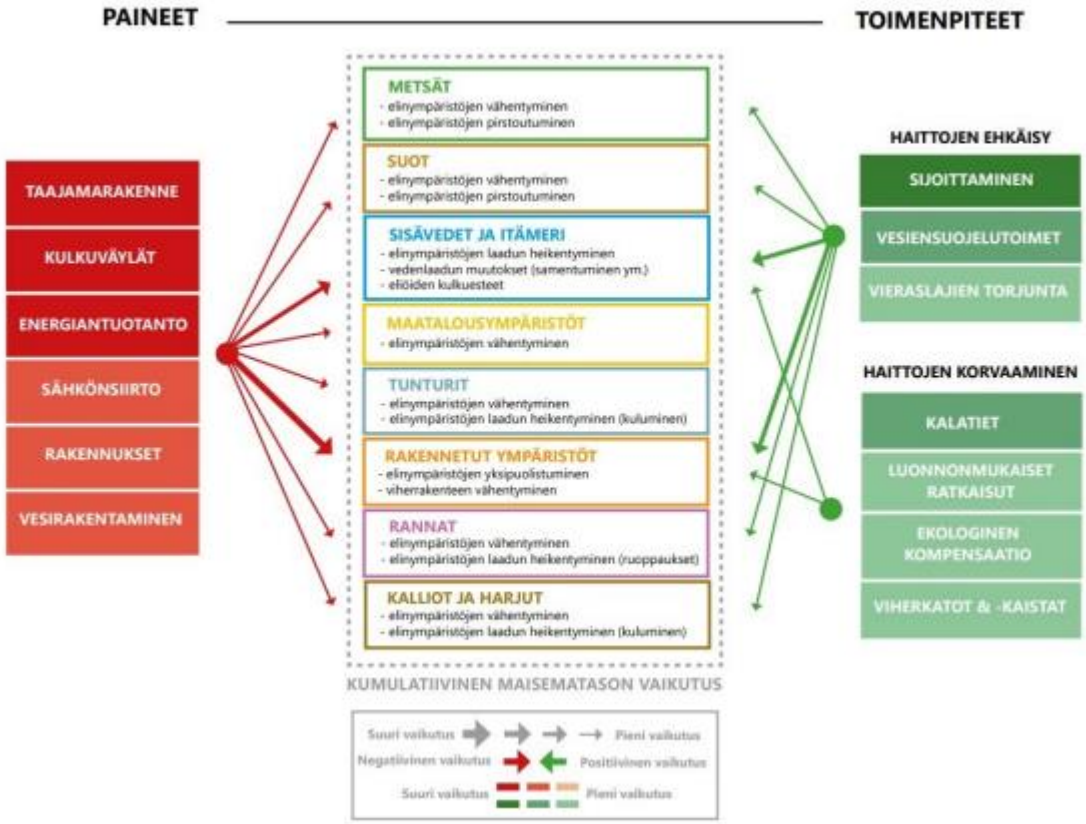
Toinen keskeinen vaikutuksia synnyttävä osa-alue on rakentamisenaikainen toiminta, jolloin luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia ja koskevat niitä maa-alueita, joiden maankäyttö on muuttunut rakentamisen yhteydessä voimalapaikaksi, paneelikentäksi, sähköasemaksi, tieksi. Näitä alueita ei enää voi käyttää esimerkiksi marjastukseen, sienestykseen sekä maatalouteen tai metsänhoitoon. Muut alueet tuulivoimaloita ja aurinkovoima-aluetta ympäröivien suojavyöhykkeiden ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuuli- ja aurinkovoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta metsän kaatamisesta teiden varsilta rakentamisen aikana osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

Metsien rooli luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä on suuri. Suomalaisissa metsissä elää yli 40 % lajeista, ja uhanalaisia metsälajeja on lähes kolmannes kaikista uhanalaisista lajeista. Monimuotoisuuden suurimmiksi uhiksi on tunnistettu metsätalous, maatalous, rakentaminen ja muu maankäyttö sekä saastuminen ja ilmastonmuutos. Muun muassa metsäteollisuuden tarve hyödyntää luonnonvaroja globaaleilla markkinoilla on vaikuttanut siihen, että luonnonvarojen hyödyntäminen on kasvanut kiihtyen.

Rakentamisen vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle on kuvattu seuraavassa kaaviokuvassa.



Kuva 153. Metsätalous ja luonnon monimuotoisuus. Kuvaajan vasemmassa laidassa ovat metsätalouden eri menetelmistä johtuvat paineet ja keskellä niiden kohteena olevat pääelinympäristöt. Kuvaajan oikean laidan toimenpiteillä pyritään vähentämään ja kompensoimaan paineiden vaikutusta. (Lähde: Auvinen ym. 2020 s. 62)

Energiantuotanto on yksi paineita aiheuttavista rakentamisen osa-alueista. Myös ilmastonmuutos uhkaa luonnon monimuotoisuutta aiheuttamalla esimerkiksi metsissä karujen metsätyyppien rehevöitymistä ja lajistomuutoksia. Tuulivoima ja aurinkovoima uusiutuvana energiantuotantomuotona on osaltaan hillitsemässä ilmastonmuutosta ja sen negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle.

Hankkeessa käytettävät materiaalit ovat pääasiassa tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettäviä metalleja, erityisesti terästä ja rautaa. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ja betonin määrä on myös huomattava. Tarkastelussa on selvitetty eri materiaalien tarvetta. Arviointityössä on käytetty laitevalmistajan tuottamaa tietoa (Vestas V150-4,2 MW, Vestas 2022b). Kenkäkankaan tuulivoimahankkeessa voimalan valmistajaa tai mallia ei ole valittu, mutta oletuksena on käytetty sitä, että vaikutusten arvioinnin mittakaava, tarkkuustaso ja tarkoitus huomioiden voidaan tehdä johtopäätöksiä riittävän tarkalla tasolla YVA-menettelyssä.

Aurinkovoima-alueen osalta arviointityössä on käytetty yleisesti saatavilla olevaa tietoa paneeleista ja muista rakenteista. Kenkäkankaan aurinkovoimahankkeessa paneelimallia ja toimittajaa ei ole valittu, mutta oletuksena on käytetty sitä, että vaikutusten arvioinnin mittakaava, tarkkuustaso ja tarkoitus huomioiden voidaan tehdä johtopäätöksiä riittävän tarkalla tasolla YVA-menettelyssä.

Sähkönsiirron osalta arvioinnissa on käytetty yleisesti saatavilla olevaa tietoa voimajohdon vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä uusiutuviin ja uusiutumattomiin että aineellisiin ja aineettomiin.

Vaikutukset arvioitiin voimajohdon koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että niiden käytön estymisestä.

Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu laskemalla tuulivoimapuistoa varten raivattava metsäpinta-ala.

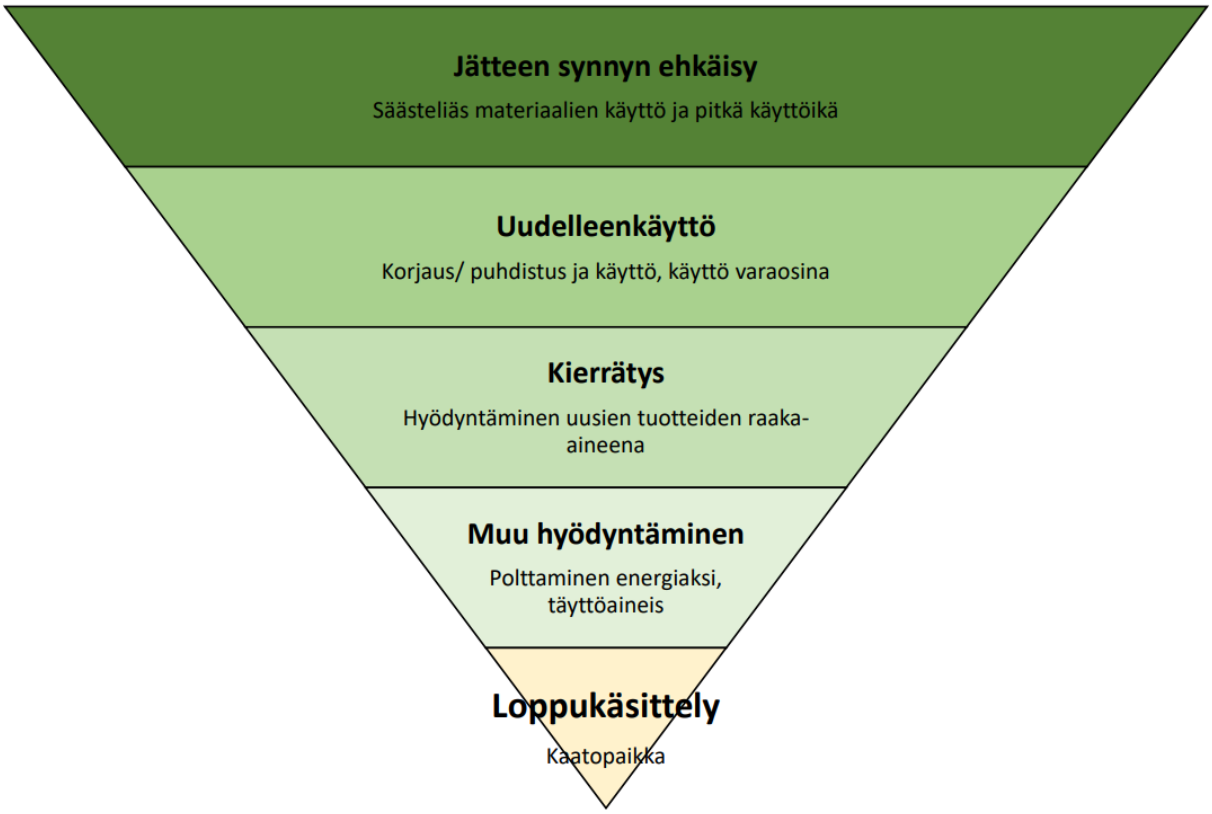
Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Kiertotalouden avulla pyritään säästämään luonnonvaroja ja hillitsemään ylikulutusta. Kiertotalous kannustaa hyödyntämään materiaaleja tehokkaasti ja kestävästi, jotta ne pysyvät kierrossa pitkään ja turvallisesti.

Kansallinen jätelainsäädäntömme on päivitetty vastaamaan EU:n jätedirektiivin (EU 2018/851) vaatimuksia. Tämä direktiivi tukee kiertotalouden periaatteita.

Jätteiden käsittely tulee toteuttaa jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaisesti:

1. Syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta on ensisijaisesti vähennettävä
2. Jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten, jos jätettä kuitenkin syntyy
3. Jäte on kierrätettävät, jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista
4. Jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana, jos kierrätys ei ole mahdollista
5. Jäte on loppukäsiteltävä, jos hyödyntäminen ei ole mahdollista.



Kuva 154. Jätehierarkia jätelain (646/2011 §8) ja esimerkkejä sen soveltamisesta.

Materiaalitehokkuuden ja kiertotalouden toimintaperiaatteiden toteutumista pyritään edistämään monin keinoin ja ohjelmin, myös muun muassa valtakunnallisen jätesuunnitelman (Ympäristöministeriö 2022)

avulla. Lisäksi kiertotalous on nostettu vahvaksi teemaksi hallituksen ohjelmassa ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” (Valtioneuvosto 2019).

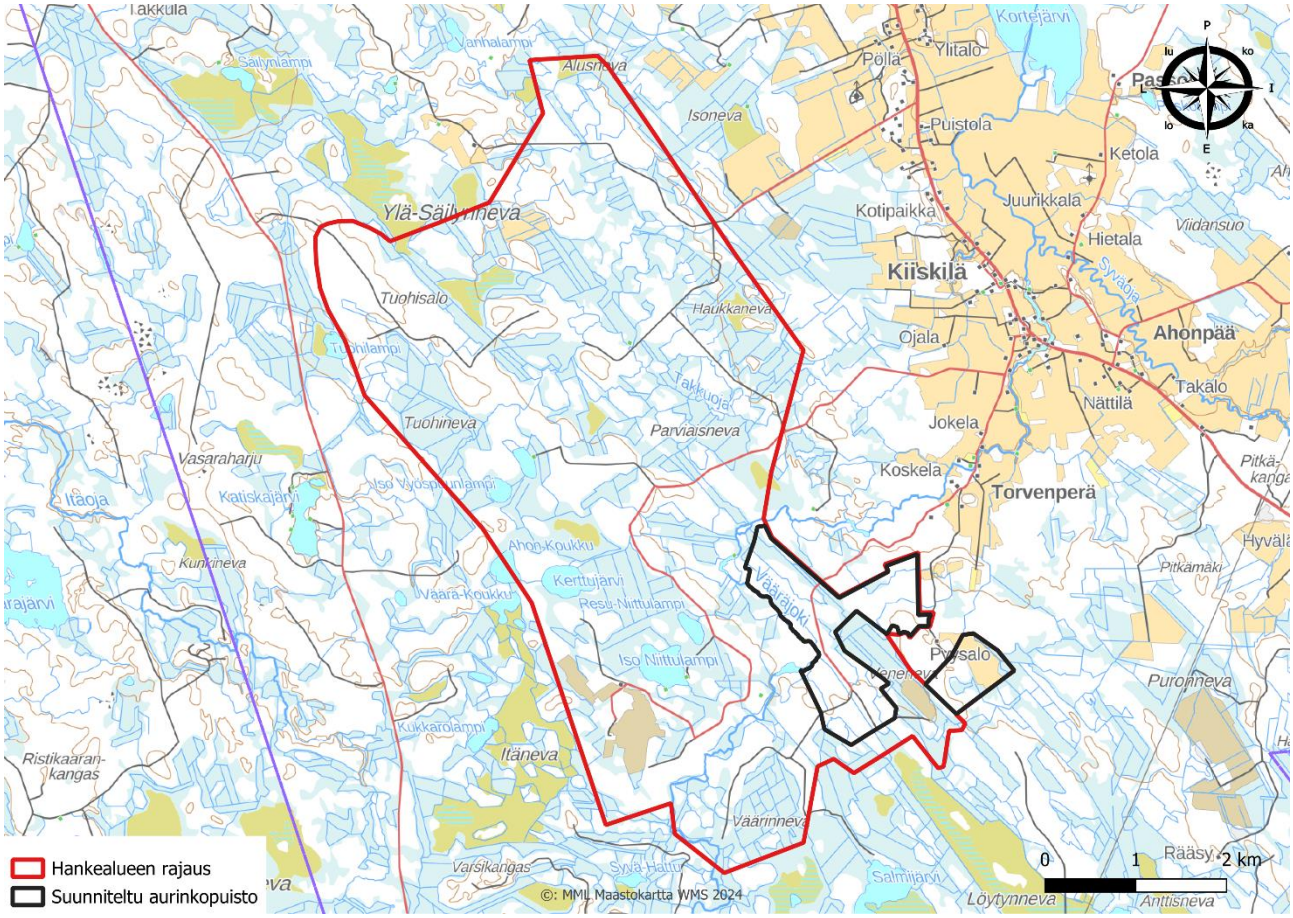
Vaikutusten arvioinnissa on selvitetty edellä mainitun voimalaitoksen tietojen mukaisesti syntyvän jätteen määrä ja kierrätettävyys ja käsitelty ne hankkeen eri vaiheissa: voimaloiden ja muiden rakenteiden valmistuksessa, tuulivoimapuiston rakennusaikana, toiminta-aikana ja toiminnan päättymisen jälkeen.

Vaikutusarvioinnin on laatinut DI Lauri Solin ja LuK Veeti Sihvola.

18.2 Nykytila

Kenkäkankaan hankkeen energiantuotanto perustuu tuulen ja auringon hyödyntämiseen. Tuuli ja aurinko ovat aineetonta ja jatkuvaa virtaa olevia luonnonvaroja. Nykysuunnitelman mukaan tuulivoimapuisto ja aurinkovoima-alue tuottavat sähköä noin 30 vuoden ajan.

Tuulipuiston hankealuetta käytetään pääsääntöisesti metsätalouden tarpeisiin. Aurinkovoima-alue on tällä hetkellä maa- ja metsätalouskäytössä.



Kuva 155. Kenkäkankaan aurinkovoima-alueen sijainti suhteessa YVA-hankealueeseen.

Hankealueen läheisyydessä ei ole muita, kuin metsätaloutta harjoittavia luonnonvaroja hyödyntäviä hankkeita tai toimintoja. Hankealueella on harjoitettu turpeen nostoa, mutta YVA-menettelyn aikana toiminta on ollut seisahduksissa. Hankealueen etelä- ja länsipuolelle on suunniteltu tuulivoimapuistoja, mutta nämä hankkeet ovat edelleen suunnittelu- ja/tai luvitusprosessien eri vaiheissa.

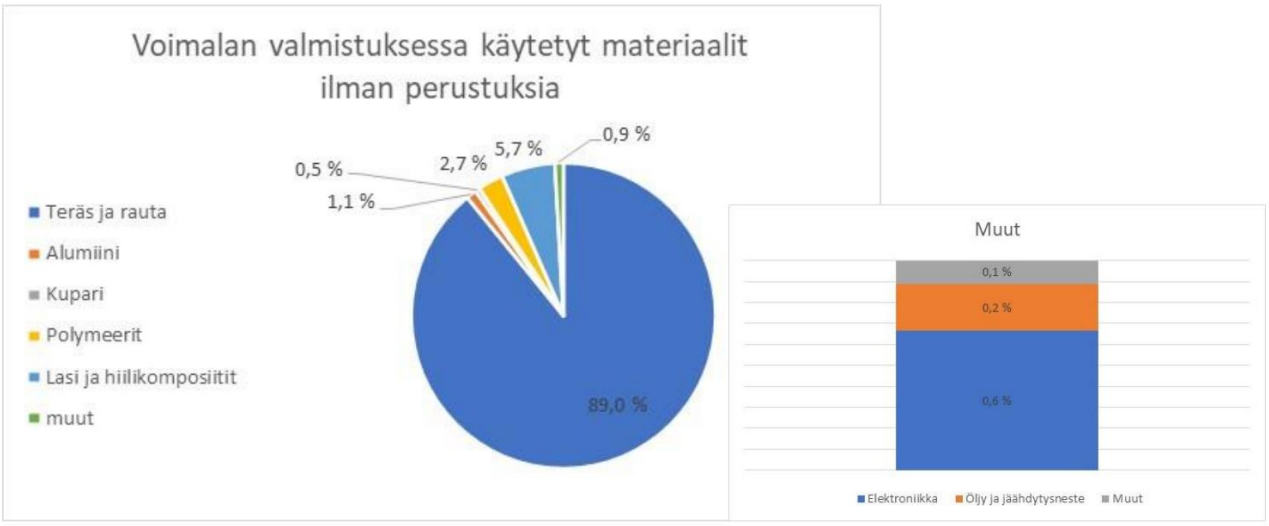
18.3 Vaikutusten arviointi

18.3.1 Tuulivoimapuiston laitteiden ja rakennelmien valmistus

Tuulivoimapuiston laitteita ja rakennelmia ovat tuulivoimalat, maakaapelit sekä sähköasemat. Aurinkovoima-alueen laitteita ovat paneelikenttä, invertterit, puistomuuntamot sekä maakaapelit. Tuuli ja aurinkovoima-alueiden sekä voimajohtolinjan tekninen kuvaus on YVA-selostuksen luvussa 4.

Tuulivoimala

Tuulivoimala koostuu noin 25 000 komponentista ja sen paino perustuksineen on noin 700 tonnia. Arvioinnissa käytetyn voimalaitoksen mukaan käytetyt materiaalit on esitetty alla olevissa kuvissa. Alemmassa kuvassa mukana myös tuulivoimalan perustukset.



Kuva 156. Esimerkki voimalan valmistuksessa käytettävistä materiaaleista pois lukien voimalaperustukset ja niiden osuus koko voimalan massasta Voimalamalli Vestas V150-4,2 MW. (Vestas 2022b)



Kuva 157. Esimerkki voimalan valmistuksessa käytettävistä materiaaleista sisältäen voimalaperustukset ja niiden osuus koko voimalan massasta Voimalamalli Vestas V150-4,2 MW. (Vestas 2022b)

Taulukossa 44 on kuvattu yhden tuulivoimalan rakentamisessa käytettävät pääasialliset materiaalit ja niiden määrät, sekä laskettu arviot siitä, paljonko materiaaleja kuluisi Kenkäkankaan tuulivoimapuiston rakentamiseen vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.

Taulukko 44. Yhden tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavat pääasialliset rakennusmateriaalit ja niiden määrät (tn), sekä arviot VE 1 ja VE 2 käytettävistä materiaalien kokonaismääristä.

Materiaali	Voimala (tn)	Perustukset (tn)	VE 1 35 voimalaa (tn)	VE 2 25 voimalaa (tn)
Teräs	608	104	**24 920**	**17 800**
Betoni	0	2000	**70 000**	**50 000**
Keramiikka, lasi	39	0	**1365**	**975**
Magneetit	3,8	0	**133**	**95**
Elektroniikka	3,8	0	**133**	**95**
Öljyt ja jäähdytysnesteet	1,5	0	**52,5**	**37,5**

Aurinkovoimala

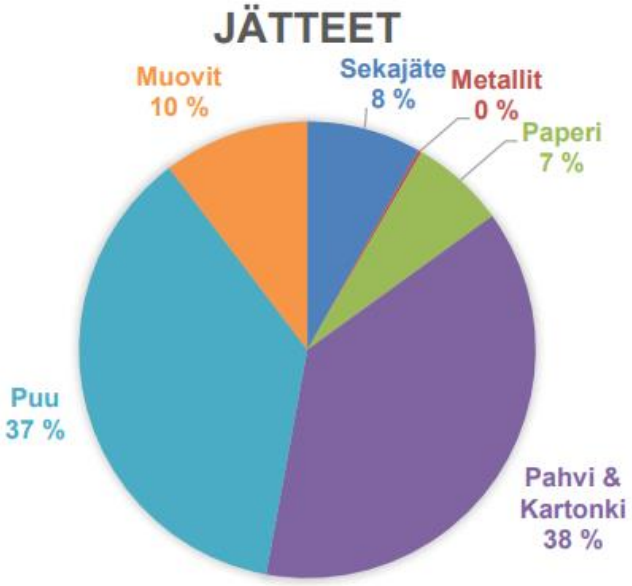
Aurinkovoimala koostuu neljästä osakokonaisuudesta. Paneeleiden osalta ei ole saatavissa vielä (tilanne 8.3.2024) yhtä yksilöityjä tietoja, kuin tuulivoimaloista. Lisäksi ala kehittyy huimaa vauhtia, joten viimeisimmän tiedon kirjaaminen on käytännössä oletuksiin perustuvaa. Näin ollen vaikutusten arviointi perustuu yleisiin oletuksiin ja julkisista lähteistä saatavaan tietoon.

Maa-asenteisen aurinkovoimalan keskeisimmät osat ovat:

- **Aurinkopaneelit:** Kennoista muodostuvat paneelit (yksikidepii- (mono, monocrystalline) ja monikidepii- (poly, polycrystalline) aurinkopaneelit) muodostavat aurinkovoimalan ydinosaan.
- Aurinkopaneelit asennetaan **telineisiin** (asennetaan maahan joko painojen tai erilaisten maahan upotettavien paalujen avulla. Telineiden metalliseos ja rakenteen vahvuus, riippuvaisia rakennuspaikan olosuhteista)
- **Invertteri:** Aurinkopaneelien tuottama tasavirta (DC) muunnetaan vaihtovirraksi (AC) in-verttereillä.
- **Muuntaja**: Aurinkovoimalan tuottama sähköenergia voidaan muuntaa eri jännitetasoille muuntajan avulla. Muuntaja nostaa tai laskee sähkön jännitettä tarpeen mukaan ennen sen syöttämistä sähköverkkoon.

Jätettä syntyy yhden aurinkopaneelin rakentamisesta noin 2,5 kg. Syntyvä jäte on kierrätettävissä jatkokäyttöön tai esimerkiksi energian tuotantoon.

National Renewable Energy Laboratorion (2021) tutkimuksen mukaan valmistusprosessin päästöt ovat 60–70 prosenttia, tuottoajan huoltojen ja korjauksien osuus 21–26 % ja purkamisen ja kierrätyksen päästöt 5–20 % kokonaispäästöistä. Valmiin paneelin hiilijalanjälki on siis noin 65 % koko elinkaaren ajalta.



Kuva 158. Esimerkki syntyvän jätteen osuudesta aurinkopaneelia kohti (Kauppi 2021: HY Hiilifiksu)

Muut rakenteet (yhteisiä tuuli- ja aurinkovoimaloille)

Maakaapeleissa käytettävistä pääasiallisista materiaaleista tuulivoimalaa kohden, likimääräiset määrät ovat noin:

- polymeerit 15 tn
- alumiini 6,5 tn
- kupari 1,7 tn
- keramiikka, lasi 400 kg (Vestas 2022b).

Sähköaseman pääasialliset valmistusmateriaalit ja niiden määrät yhtä sähköasemaa kohden ovat:

- teräs 32 tn
- voiteluöljyt 13 tn
- kupari 8 tn
- polymeerit 1 tn
- muokatut orgaaniset materiaalit 3 tn
- lasi ja keramiikka 1 tn
- elektroniikka 1 tn (Vestas 2022b).

Voimajohtojen 400 kV pääasialliset valmistusmateriaalit ja niiden määrä:

- Pylväät: sinkitty teräs tai teräksen ja alumiinin seos 7,1 t/ kpl
- Johtimet: Teräs, alumiini tai kupari 2 kg/m 400 kV johdin
- Maadoitusjohtimet: kupari, kuumasinkitty teräs tai kuparilla päällystetty teräs, 430 kg/ km
- Eristimet: posliini, lasi tai komposiitti (epoksi tai polyesterimuovi) 18-21 eristintä/ pylväs 2 kg/ eristin, noin 40 kg/ pylväs
- Harukset: sinkitty teräs, noin 350 kg/ pylväs
- Perustukset: betoni, teräsraudoitus noin 14,2 t/ harustettu pylväs
- Kiviainekset: kalliomurske, 50 t/ pylväs 60 % kohdistuu tieverkostoon

Määrälaskennassa pylväiden määrä on arvioitu olettamalla pylväiden väliksi keskimäärin 350 metriä, johdinten määräksi yhdeksän kappaletta, ukkosjohdinten määräksi kaksi kappaletta ja ukkosjohdinten massaksi sama, kuin varsinaisilla johtimilla (Fingrid 2015). Kaikkien pylväiden on oletettu olevan harustettuja pylväitä. Kiviaineksissa on huomioitu myös voimajohdon rakentamiseen ja ylläpitoon vaadittavaan tieverkostoon kuluvat kiviainekset.

Taulukko 45. 400 kV voimajohtolinjan rakentamiseen tarvittavat pääasialliset rakennusmateriaalit ja niiden määrät (tn), sekä arviot SVE 1 ja SVE 2 käytettävistä materiaalien kokonaismääristä.

Materiaali	SVE 1 (6,7 km)	SVE 2 (7,9 km)
Pylväät	136 t	160,4 t
Johtimet	147 t	174 t
Maadoitusjohtimet	2,9 t	3,4 t
Eristimet	1,1 t	1,3 t
Harukset	6,7 t	7,9 t
Perustukset	272 t	321 t
Kiviainekset	958 t	1130 t

18.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisessa käytetään paljon maa-aineksia, erityisesti tiestön rakentamisessa ja kunnostamisessa, sekä voimalapaikkojen esirakentamisessa.

Maa-ainekset pyritään hankkimaan lähtökohtaisesti hankealueelta. Yhden voimalan perustuksiin tarvitaan arviolta noin 1 200 m3 betonia. Valmistukseen tarvittava vesi ja kiviaines otetaan mahdollisuuksien mukaan hankealueelta, mutta betonijauhe tuodaan hankealueen ulkopuolelta

Vaihtoehdossa VE 1 betonin tarve on noin 42 000 m3 ja VE 2 betonin tarve on noin 30 000 m3.

Maankäytön muutosta kuvaavassa laskennassa on käytetty seuraavia suureita:

- Voimalapaikka: 2 ha/ voimala
- Tiestön parantaminen*, noin 5 metrin leveydeltä parantaminen: 0,5 ha/ 1 km
- Tiestö uusi*: tieleveys noin 12 metriä: 1,2 ha/ km
- Maakaapelireitti tiealueiden ulkopuolelle 6 m: 0,6 ha/ 1 km
- Solar alue-eteläinen sähköasema 10 m maakaapelivaraus: 1 ha/ 1 km
- Keskijännite tai suurjännite maakaapeli tiealueen ulkopuolella 6 m: 0,6 ha/ 1 km
- 400 kV ilmajohto, johtokäytävä 42 m: 4,2 ha/ 1 km
- Sähköasema 2 kpl: 1,5 ha/ asema
- Hankealueen pinta-ala: 3010 ha

*Sisältää maakaapeloinnin

Maankäytön muutostarve hehtaareina on esitetty vaihtoehdoittain taulukossa 46.

Taulukko 46. Maankäytön muutostarve (ha).

Vaihtoehto	**VE 0 (hanketta ei toteuteta)**	**VE 1 (35 voimalaa)**	**VE 2 (25 voimalaa)**
Voimalat	-	35 kpl * 2 ha = **70 ha**	25 kpl * 2 ha= **50 ha**
Tielinjaus (olemassa oleva)	-	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**
Tielinjaus (uudet)	-	11,2 km * 1,2 ha = **13,44 ha**	7,2 km * 1,2 ha= **8,64 ha**
Puistoalueen sisäiset maakaapelit, maastossa 6 m vyöhyke	-	1,4 km* 0,6 ha = **0,84 ha**	1,4 km* 0,6 ha = **0,84 ha**
Puistoalueen sisäiset maakaapelit, maastossa 10 m vyöhyke	-	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**
400 kV ilmajohto SVE 1	-	6,7 km * 4,2 ha = **28,2 ha**	6,7 km * 4,2 ha = **28,2 ha**
400 kV ilmajohto SVE 2	-	7,9 km * 4,2 ha = **33,2 ha**	7,9 km * 4,2 ha = **33,2 ha**
Sähköasemat	**-**	**3 ha**	**3 ha**
Aurinkovoima-alue (AVE)		**234 ha**	**234 ha**
Yht. (ha) aurinkovoimalla	**0 ha**	**363,9–368,9 ha**	**344,1–349,1 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**12,1–12,3 %**	**11,4–11,6 %**
Yht. (ha) ilman aurinkovoimalaa	**0 ha**	**129,9–134,9 ha**	**105,1–110,1 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**4,3–4,5 %**	**3,5–3,7 %**
Sähkönsiirto verkkoonliityntäpisteeseen 400 kV ilmajohto	-	max. 28,1 km * 4,2 ha = **118 ha**	max. 28,1 km * 4,2 ha = **118 ha**

Parannettavaa tiestöä hankealueella on noin 26,3 kilometriä ja uutta tiestöä rakennetaan 7,2–11,2 kilometriä.

Arvio on, että kunnostettavalle tielle tarvitaan kilometriä kohden 2000 m^3 maa- ja kiviainesta. Vaihtoehdossa **VE 1 + AVE maa- ja kiviaineksen tarve teiden kunnostamiseen on noin 52 600 m^3**. Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdossa VE 1 + AVE noin 11,2 km. Arvio on, että uudelle tielle tarvitaan maa-aineksia noin 6000 m^3 maa- ja kiviainesta. **Vaihtoehdossa VE 1 + AVE maa- ja kiviaineksen tarve uusien teiden rakentamiseen on noin 67 200 m^3**.

Arvio on, että kunnostettavalle tielle tarvitaan kilometriä kohden 2000 m^3 maa- ja kiviainesta. Vaihtoehdossa **VE 2 + AVE maa- ja kiviaineksen tarve teiden kunnostamiseen on noin 52 600 m^3**. Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdossa VE 2 + AVE noin 7,2 km. Arvio on, että uudelle tielle tarvitaan maa-aineksia noin 6000 m^3 maa- ja kiviainesta. **Vaihtoehdossa VE 2 + AVE maa- ja kiviaineksen tarve uusien teiden rakentamiseen on noin 43 200 m^3**.

Tiealueille kohdistuvat parantamis- ja rakentamistoimenpiteet ovat samat myös vaihtoehdoissa **VE 1** ja **VE 2.** Aurinkovoimahankkeen toteuttaminen tai toteuttamatta jättäminen ei muuta tilannetta.

Tuulivoimarakentaminen kohdistuu noin 50–70 hehtaarille, jota ei jatkossa ole mahdollista hyödyntää kuten ennen. Kun aurinkovoima liitetään mukaan, on muuttuvan maankäytön kokonaismäärä 344,1–368,9 ha.

Sähkönsiirron tarvitseman 400 kV voimajohtolinjan osalta rakentaminen kohdistuu **SVE 1** 28,2 ha ja **SVE 2** 33,2 ha alueelle. Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen luonnonvaroihin, lähinnä puustoon. Rakentamisen aikana puusto raivataan voimajohtoreitin alueelta. Käyttörajoitteita raivattaville metsäalueille aiheutuu lähinnä puuston korjuun sekä voimajohtojen pystyttämisen aikana.

Rakentamisen aikana tuulivoimapuisto- ja aurinkovoima-alueelle on turvallisuussyistä pääsy kielletty. Rajoite on tuulivoima-alueen osalta luonteeltaan paikallinen ja ajallisesti lyhytaikainen. Aurinkovoima-alueen osalta paikallinen ja ajallisesti pitkäaikainen. Tällöin alueen käyttö maanviljelyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen estyy.

18.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemaa ja aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta ole. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue tuottavat uusiutuvaa energiaa.

Hankealueella tapahtuva luonnontuotteiden keräily voi jatkua, samoin metsästäminen, kunhan ampumissuunnat valitaan voimaloiden rakenteet huomioiden. Parantuneet kulkuyhteydet lisäävät alueen saavutettavuutta ja näin ollen se palvelee myös luonnonvaroja hyödyntävää virkistyskäyttöä.

Voimajohdon toiminta-aikana metsätaloustoiminta voimajohtoalueella on rajoitettua ja voimajohto pienentää metsänomistajien puuston kasvattamiseen käytössä olevaa maa-alaa. Voimajohtoaluetta on mahdollista käyttää kuitenkin moneen muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi joulukuusten kasvattamiseen.

Voimajohtoalue ei aseta sen toiminnan aikana erityisiä rajoituksia virkistyskäytölle, kuten sienestykselle, marjastukselle tai metsästykselle. Parantuneet kulkuyhteydet voivat jopa lisätä luonnonvaroja hyödyntävää virkistyskäyttöä

Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Jätteitä syntyy vähän määräaikaishuoltojen yhteydessä. Huoltosuunnitelmassa huomioidaan jätteiden asianmukainen keräys, varastointi ja toimittaminen käsittelyyn lainsäädännölliset vaatimukset huomioiden. Tuulivoimaloista syntynyt jäte koostuu huollon yhteydessä vaihdettavista kuluvista osista, kuten suodattimista, tiivisteistä, hiiliharjoista, akuista, pakkausjätteistä, tyhjistä kanistereista ja säiliöistä sekä erilaista kemikaalijätteistä kuten öljyistä, rasvoista ja jäähdytysnesteistä. Aurinkovoima-alueen syntyvä jäte koostuu pääasiassa vaihdettavista paneeleista ja mahdollisista korjauksista telineiden osalta.

Syntyvät jätteet käsitellään jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaisesti, ensisijaisesti uudelleen käyttäen ja kierrättäen.

Vaarallisiksi jätteiksi luettavat akut ja kemikaalijäte varastoidaan vuosihuollosta vastaavan yrityksen huoltopisteessä niille erikseen määritellyssä paikassa ennen kuin ne toimitetaan käsiteltäväksi vaarallisten jätteiden käsittelyyn erikoistuneelle laitokselle.

Vuosihuollon yhteydessä tehdään tarvittavat jätemäärien kirjaukset määrän ja laadun osalta. Yksittäisten tuulivoimalan ja aurinkovoima-alueen aiheuttamaa jätekuormaa voidaan seurata koko toiminnan ajan.

Sisäisen maakaapelin kohdalla huolehditaan, että kaapelireitti on asianmukaisesti merkitty maastoon ja reitti raivataan noin 5–8 vuoden välein. Maakaapelirakenteisiin ei kohdistu muita merkittäviä huoltotoimenpiteitä.

Ilmajohtojen toiminnan aikaiseen huoltamiseen ja korjaamiseen arvioidaan kuluvan vuosittain noin yksi prosentti kaikista sen rakentamiseen tarvittavista materiaaleista. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttöiäksi

arvioidaan noin 30–35 vuotta ja voimajohdon käyttöiäksi arvioidaan 80 vuotta ja tuulivoimapuiston 35 vuotta.

18.3.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulen ja auringon hyödyntäminen päättyy, kun voimaloiden sähköntuotanto loppuu arviolta noin 30–35 vuoden toiminnan jälkeen.

Toiminnan loputtua tuulivoima- ja aurinkovoimapuistojen rakenteet puretaan ja alue ennallistetaan. Tämän jälkeen alue voi palautua aikaisempaan käyttöön. Voimalapaikat voidaan ottaa taas metsätalouskäyttöön ja paneelikenttä maatalouskäyttöön. Hankkeen päättyminen lisää mahdollisuuksia hyödyntää alueen luonnonvaroja, mutta tuulen ja auringon hyödyntäminen päättyy.

Voimajohdon käyttöiän päätyttyä johdot puretaan ja purettavat materiaalit pyritään hyödyntämään tai kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohdoista koostuvan kantaverkon tekninen käyttöikä vaihtelee noin 60–80 vuoden välillä. Teknistä käyttöikää on mahdollista jatkaa perusparantamalla voimajohtoja, jolloin käyttöikä pitenee 20–30 vuotta. (Fingrid 2020) Voimajohdon toiminnan jälkeen alueilla ei ole rajoituksia esimerkiksi maa- ja metsätaloustoiminnan käytössä.

Tuulivoimalan jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Tuulivoimalan kierrätettävyysaste on laskettu arvioinnissa käytetyn laitevalmistajan tuottamaa tietoa (Vestas V150-4,2 MW, Vestas 2022b), niiden materiaalimäärien osalta, jotka on esitetty kuvissa 156 ja 157. Suurin osuus käytettävistä materiaaleista on kierrätettäviä. Materiaalien prosentuaaliset osuudet on laskettu voimalan massaan perustuen. Tämän laskennan perusteella **voimalan kierrätettävyysaste ilman perustuksia on 90,7 % ja perustukset mukaan lukien 97,1 %.**

Kierrätysaste on hyvä ja tukee voimassa olevaa jätelainsäädäntöä. Tuulivoimaloille on myös olemassa jälkimarkkina eli käytetyt tuulivoimalat on mahdollista myydä ja käyttää uusiutuvaan sähköntuotantoon muualla.

Kierrätyksen ja uusiokäytön kannalta tuulivoimaloiden lavat ovat tällä hetkellä suurin haaste, koska lavat on valmistettu pääasiassa lasikuidusta ja erilaisista muista komposiittimateriaaleista, joita ei voi irrottaa toisistaan. Lasikuitumuovijätteen hyödyntämiseen on kuitenkin jo olemassa erilaisia teknologioita, joissa lapajätettä käytetään neitseellisten raaka-aineiden sijasta esimerkiksi sementin tai rakennusteollisuuden komposiittimateriaalin valmistukseen.

Metallit, joita tuulivoimaloissa käytetään ovat suurelta osin kierrätettävissä. Arvokkaat metallikomponentit, kuten teräs, kupari, alumiini ja lyijy, kierrätetään lähes täysin. Metallikomponenttien kierrätysaste on lähes 100 %.

Tuulivoimaloiden perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai sitten ne puretaan. Purettaessa syntynyt betonijäte voidaan hyödyntää usealla eri tavalla. Betonijäte karakterisoidaan EU:ssa rakennus- ja purkujätteeksi (CDW). Kierrätetty betoni yleensä murskataan ja betonimursketta voidaan käyttää muissa käyttötarkoituksissa.

Aurinkovoima-alueen jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Aurinkopaneelien materiaalit ovat kierrätettävissä. Lähes kaikki lasi ja ulkoiset metalliosat voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen sellaisenaan. Paneeleissa käytetty pii voidaan jatko käsitellä ja käyttää uusien paneelien valmistuksessa. **Piipohjaisen aurinkopaneelin materiaaleista 95 % on uudelleen käytettävissä.**

Metallit, joita kehikoissa käytetään ovat suurelta osin kierrätettävissä. **Metallikomponenttien kierrätysaste on lähes 100 %.**

Infran ja muun rakenteen jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Maakaapeleiden kierrätettävyysaste on 35 %, mikäli valmistamiseen käytettyjä polymeerejä ei voida kierrättää. Kierrätysprosessissa on mahdollista jalostaa kierrätysraaka-aineita (erityisesti alumiinia ja kuparia), kun kaapeleista erotellaan muovit ja epäpuhtaudet. Maakaapelin kierrätettävyysaste on 35 % (Vestas 2022b), mikäli valmistamiseen käytettyjä polymeerejä ei voida kierrättää.

Sähköasemalaitteistojen ja -rakenteiden pääasiallinen materiaali on teräs, joka voidaan kierrättää.

Voimajohtolinjan osien kierrätettävyys

Toiminnan päätyttyä purettavat voimajohdot voidaan hyödyntää tällä hetkellä ensisijaisesti kierrättämällä materiaalit takaisin raaka-aineeksi. Eri rakennusosien valmistamiseen tyypillisesti käytettävät materiaalit ja niiden kierrätettävyys:

- Pylväät: sinkitty teräs tai teräksen ja alumiinin seos, kierrätettävyys 100 %
- Johtimet: Teräs, alumiini tai kupari, kierrätettävyys 100 %
- Maadoitusjohtimet: kupari, kuumasinkitty teräs tai kuparilla päällystetty teräs, kierrätettävyys 100 %
- Eristimet: posliini, lasi tai komposiitti (epoksi tai polyesterimuovi), kierrätettävyys 100 %
- Harukset: sinkitty teräs, kierrätettävyys 100 %
- Perustukset: betoni, teräsraudoitus, kierrätettävyys 10 %
- Kiviainekset: kalliomurske, kierrätettävyys 100 %

18.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdot **VE 1+ AVE** ja **VE 2 + AVE** mahdollistavat uusiutuvan luonnonvaran käyttöä erittäin tehokkaasti, koska keskimäärin tuulivoimalat tuottavat energiaa enemmän syksyllä ja talvella, kun taas aurinkovoima-alue kesällä. Tämä takaa tasaisemman ja vakaamman uusiutuvan energiantuoton ja rakennettu infrastruktuuri on paremmassa kokonaiskäytössä, kun pelkästään toiseen tuotantomuotoon tukeutuvassa vaihtoehdossa. Lisäksi hankkeet vapauttavat tarvetta tuottaa vastaava energia uusiutumattomilla energialähteillä. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen kierrätettävyysaste on hyvä. Tuulivoiman ja aurinkovoiman osuuden kasvattamista energiatuotannossa tulee lainsäädännöllinen ohjaus sekä yhteiskunnallinen merkitys. Herkkyys tuuli- ja aurinkovoiman tuotannon osalta on kohtalainen ja muutoksen suuruus maantieteellisesti alueellinen, ajallisesti pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan kohtalainen. **Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys on suurin ja positiivinen.**

Vaihtoehdot **VE 1** ja **VE 2** mahdollistavat uusiutuvan luonnonvaran käyttöä ja vapauttaa tarvetta tuottaa vastaava energia uusiutumattomilla energialähteillä. Tuulivoimaloiden kierrätettävyysaste on hyvä. Tuulivoiman osuuden kasvattamista energiatuotannossa tulee lainsäädännöllinen ohjaus sekä yhteiskunnallinen merkitys. Herkkyys tuulivoiman tuotannon osalta on kohtalainen ja muutoksen suuruus maantieteellisesti alueellinen, ajallisesti pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan kohtalainen. **Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen ja positiivinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehdot S**VE 1** ja S**VE 2** mahdollistavat uusiutuvan energian siirtämistä sähköverkkoon. Vaihtoehto SVE 1 on noin 1,2 km lyhyempi, kuin SVE 2. Näin ollen rakentamiseen tarvittavan materiaalin ja tilankäytön tarpeen näkökulmasta vaihtoehto SVE 1 on kokonaistaloudellisesti parempi. Herkkyystasoltaan vaikutus on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa. Muutoksen suuruus on paikallinen, ajallinen kesto

pysyvä, mutta voimakkuus pieni. **Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys on vähäinen ja negatiivinen.**

Rakentamisvaiheessa tarvitaan paljon maa-ainesta infrarakentamisessa sekä materiaaleja, kaapeleiden ja sähköasemien rakentamisessa. Maa-ainesten ja raaka-aineiden käyttö aiheuttaa paikallisesti vaikutuksia niillä alueilla, mistä se otetaan. Herkkyystasoltaan vaikutus on vähäinen. Muutoksen suuruus on paikallinen, ajallinen kesto pysyvä, mutta voimakkuus pieni.

Vaihtoehdossa VE 0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia ei synny. Hankealueen käyttömuoto jatkuu maa- ja metsätalouskäytössä.

18.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointityössä on käytetty laitevalmistajan tuottamaa tietoa sekä yleisistä lähteistä saatavaa tietoa. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa voimalan valmistajaa tai paneelitoimittajaa ei ole valittu, mutta oletuksena on käytetty sitä, että vaikutusten arvioinnin mittakaava, tarkkuustaso ja tarkoitus huomioiden voidaan tehdä oletuksia riittävän tarkalla tasolla.

Virkistyskäyttöön liittyvään luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät epävarmuudet liittyvät lähinnä siihen, minkä verran hankkeen rakentaminen vaikuttaa riistan liikkumiseen.

18.6 Vaikutusten lieventäminen

Materiaalien kulutus voidaan minimoida hyvällä suunnittelulla ja huolellisella toteutuksella.

- Laitetoimittajat, kuten tuulivoimalat, paneelivalmistajat, sähkölaitteet ja muut panostavat kierrätysasteen nostoon jo nyt voimakkaasti. Käyttämällä standardoituja ja vakiintuneita toimittajia, resurssitehokkuus on paremmin hallittavissa koko hankkeen elinkaaren ajan.
- Hankealueelta poistuu maa-alaa maa- ja metsätalouskäytöstä, hakkuut ja rakentaminen on syytä suunnitella ja toteuttaa huolellisesti.
- Hankkeen päätyttyä maa-alueet voidaan palauttaa maa- ja metsätalouskäyttöön.
- Materiaalien kulutus voidaan minimoida hyvällä suunnittelulla ja huolellisella toteutuksella
- Maa- ja kiviainesten ottoon voidaan pyrkiä hyödyntämään lähialueilla jo toiminnassa olevia ottoalueita, joiden laajentaminen ja toiminnan jatkaminen on luonnonvarojen näkökulmasta kestävämpää kuin uuden ottoalueen avaaminen. Mikäli avataan uusi kiviainesten ottopaikka, sen tulisi sijoittua hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Ottopaikka voidaan pyrkiä suunnittelemaan yhdessä lähialueen hanketoimijoiden kanssa, jotta yksi ottopaikka tukisi kaikkien toimijoiden tarpeita, eikä olisi tarpeen avata useampia paikkoja.

19. Liikenne

Yhteenveto

- Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät tuulivoimaloiden ja aurinkopuiston osien sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista.
- Toiminnan aikana hankealueen liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä.
- Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista.
- Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset on arvioitu rakentamiseen tarvittavien massojen ja rakennusosien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.
- Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu.
- Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa vaihtoehtoa VE0 lukuun ottamatta vähäisen kielteiseksi. Mikäli aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen rakentaminen ajoittuu samalle ajankohdalle, on vaikutusten merkittävyys arvioitu myös tällöin vähäisen kielteisiksi, sillä rakentamisen aika suhteessa voimaloiden toiminta-aikaan on suhteellisen pieni.
- Hanke lisää raskaan liikenteen määriä alueella koko hankkeen rakentamisen aikana enimmillään vaihtoehdossa VE 1+AVE noin 31 000 ajoneuvoa ja pienimmillään vaihtoehdossa VE 2 noin 22 000 ajoneuvoa. Oletuksena on, että kaikki betoni ja maa-aines tulee hankealueen ulkopuolelta. Tämä tarkoittaa infran rakentamisen vaiheessa työpäivän aikana keskimäärin vaihtoehdosta riippuen 80–110 raskasta ajoneuvoa (KAVLras) lähialueen tieverkolla, jos alueen rakentamisaika on noin 1,5 vuotta.
- Jos hankealueelta saadaan hankkeen tarvitsema kiviaines ja alueelle perustetaan betoniasema ja betoniin tarvittava kiviaines ja vesi saadaan hankealueelta, hanke lisää korkeintaan muutamia kuljetuksia alueen lähitieverkolle vuorokaudessa, jos alueen rakentamisaika on noin 1,5 vuotta.
- Hankealueen liikenteen suunnitellaan ohjautuvan alueelle joko kantatien 63 tai seututien 760 kautta, minkä seurauksena liikenteen määrällinen kasvu tulee olemaan suurin jommassakummassa näistä.
- Infran rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen muutos
    - vaihtoehdossa VE 1 vt 28 24 %, kt 63 37 %, st 760 127 % (1,5 vuotta)
    - vaihtoehdossa VE 2 vt 28 28 %, kt 63 28 %, st 760 97 % (1,5 vuotta)
    - vaihtoehdossa VE 1 + AVE vt 28 26 %, kt 63 40 %, st 760 137 % (1 vuosi)
    - vaihtoehdossa VE 2 + AVE vt 28 20 %, kt 63 31 %, st 760 106 % (1 vuosi)
- Sisäisen sähkönsiirron 400 kV voimajohdon osalta vaikutukset ovat vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa SVE 1 ja SVE 2

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	**SVE 2**
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisen aikana erityisesti betonin, maa-ainesten, tuulivoimala-, aurinkovoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien sekä koneiden kuljetuksista sekä työmaan henkilöliikenteestä. Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia lähinnä liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Tuulivoima- ja aurinkopuiston vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu tarkastelemalla hankkeen rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Hankealueen sisäinen tiesuunnitelma (kunnostettavat ja uudet tiet) esitetään, ja tietoja hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa, samoin kuin alustavia kuljetusreittisuunnitelmia. Keskeisten kuljetusreittien soveltuvuutta on arvioitu selvittämällä reittien teiden leveydet, päällysteet, tiedossa olevat tienparannushankkeet, siltojen kuntotiedot ja liittymissä mahdollisesti ilmenevät esteet erikoiskuljetusten osalta (rakennukset, taideteokset, ym.). Kuljetusreittien soveltuvuuden arvioinnissa on hyödynnetty myös tuulivoimakuljetuksista laadittua liikennöitävyysselvitystä (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitto 2022). Hankealueen saavutettavuudesta käytiin Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa palaveri kesäkuussa 2023.

Työssä on arvioitu hankkeen vaikutuksia liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen sekä liikenteestä aiheutuvia välillisiä vaikutuksia, kuten melua ja vaikutuksia ilmanlaatuun. Liikenneturvallisuutta on tarkasteltu tuulivoimapuiston lähitiestön osalta ottamalla huomioon liikennemäärien kasvu, tapahtuneet tieliikenneonnettomuudet ja mahdollisesti häiriintyvät kohteet.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja perustusten rakentamisen sekä teiden kunnostamisen ja rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu keskimääräisillä kyseisiin toimenpiteisiin tarvittavilla kuljetusmäärillä, kuten on tehty myös tuuli- ja aurinkovoimalakomponenttien kohdalla.

Tähän YVA-prosessiin ei sisälly sähkönsiirtoreitin vaikutusten arviointi.

Lentoliikenteen osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista lentoasemakohtaisiin lentoesterajoitusalueisiin.

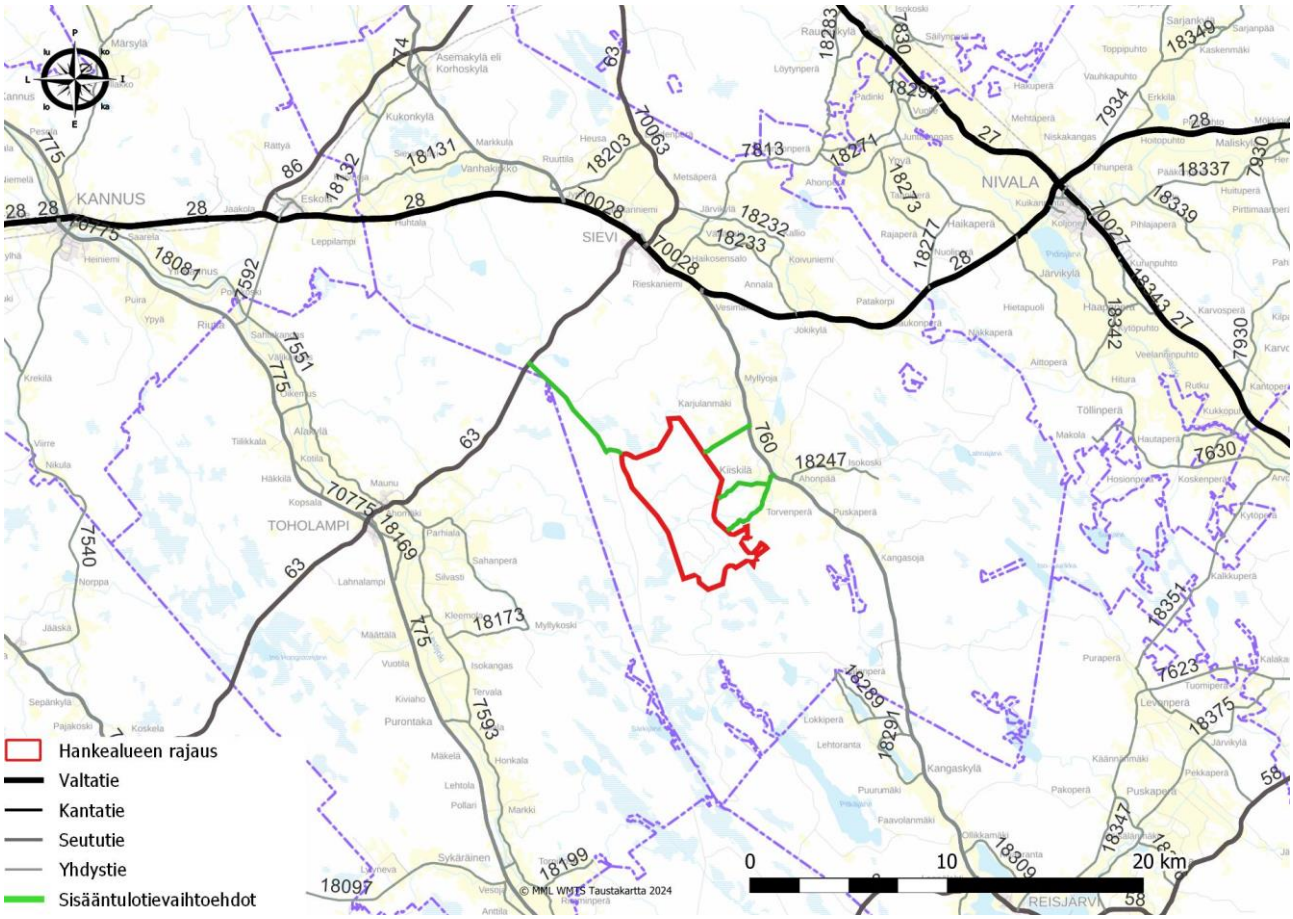
Arvioinnissa on huomioitu Liikenneviraston (2012) (nyk. Väylävirasto) ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen sekä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (2023) julkaisu Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta.

Liikennevaikutusten arvioinnin on suorittanut ympäristövaikutusten arvioinnin ja liikennejärjestelmän asiantuntija FM Mari Sinn.

19.2 Nykytila

Tiestö

Hankealueen pohjoispuolella, itä-länsisuuntaisesti kulkee valtatie 28 (Kokkola-Kajaani) ja länsipuolella pohjois-eteläsuuntaisesti kantatie 63 (Kauhava-Ylivieska). Seututie 760 (Sievi-Pihtipudas) kulkee hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 2 kilometrin päässä hankealueen rajasta. Hankealueella ja sen läheisyydessä kulkee useita yksityisteitä sekä metsäteitä. Hankkeessa on tarkoitus käyttää nykyistä tieverkostoa niin pitkälle kun mahdollista.



Kuva 159. Hankealueen sijainti ja lähialueen tieverkko.

Valtatie 28 sekä kantatie 63 palvelevat valtakunnallista sekä maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Paikallisesti valta- ja kantateitä käytetään työ- ja asiointimatkoilla. Myös paikallinen elinkeinoelämän ja maa- sekä metsätalouden kuljetukset hyödyntävät valta- ja kantateitä. Seututie 760 palvelee lähinnä paikallista liikennettä ja yhdistää Sievin ja Reisjärven taajamat toisiinsa. Tietoa tiestöstä on koottu taulukkoon 47.

Taulukko 47. Todennäköisimpien kuljetusreittivaihtoehtojen tiestön nopeusrajoitukset, hoitoluokat ja päällysteet (digiroad 2023).

Tie	Nopeus km/h	Hoitoluokka	Päällyste	Leveys m
Valtatie 28	60–100	pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas	Kova Asfalttibetoni	7,5
Valtatie 8	60–100	normaalisti aina paljaana	Kova Asfalttibetoni	7,5
Kantatie 63	60/80/100	pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas	Kova Asfalttibetoni	7,0
Seututie 760	60/80/100	pääosin suolattava, ajoittain hieman liukas	Kova Asfalttibetoni	6,0

Taulukko 48. Tuulivoimapuiston mahdollisten kuljetusreittien varrella sijaitsevat huonokuntoiseksi luokitellut sillat (digiroad 2023).

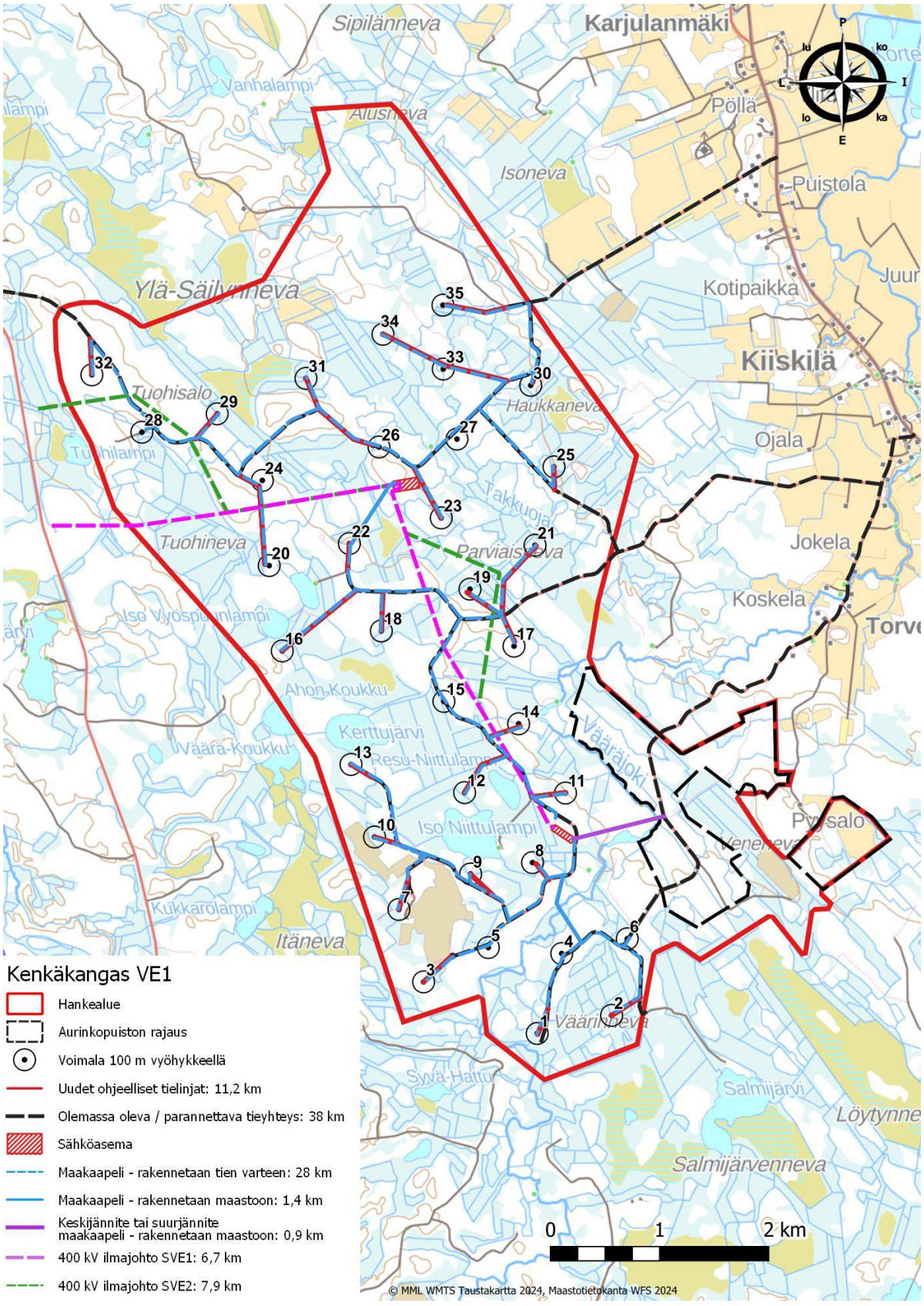
Tie	Sillan nro	Sillan nimi	Sillan kunto (2023)
Valtatie 28	3189	Vinnurvanojan silta	Huono
Valtatie 8	2888 3434	Lohtajanjoen silta Viirteenojan silta	Huono Huono

Hankealueen tiestö

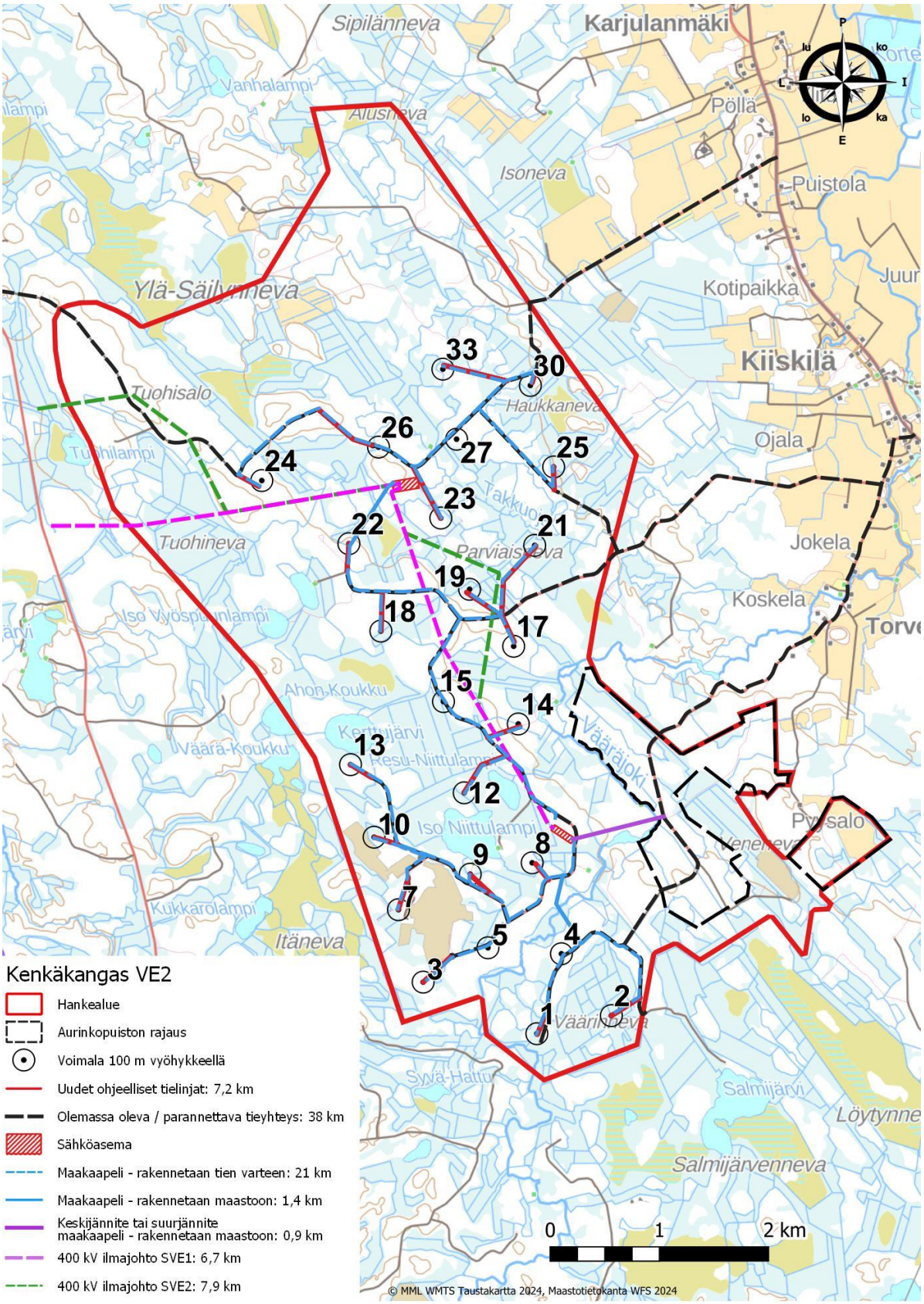
Liikenneyhteydet hankealueelle ohjautuvat esisuunnitteluvaiheen tietojen valossa kahdesta vaihtoehtoisesta suunnasta:

- Lännestä kantatien 63 ja Saarivedentien kautta hankealueelle, tai
- Idästä seututien 760, Säilynmäentien ja Torvenperäntien kautta hankealueelle.

Hankevaihtoehtojen olemassa oleva tiestö ja voimaloille rakennettavat uudet tiet on esitetty kuvissa 160 ja 161. Suunnitelman mukaisesti uutta tietä rakennetaan vaihtoehdossa 1 noin 11,2 kilometriä ja olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan tarpeen mukaan noin 26,3 kilometrin matkalla. Vaihtoehdossa 2 uutta tietä rakennetaan noin 7,2 kilometriä ja olemassa olevaa tiestöä parannetaan noin 26,3 kilometrin matkalta. Lisäksi varsinaisen hankealueen ulkopuolelle jäävää sisääntulotiestöä parannetaan noin 6,8 kilometrin matkalta.



Kuva 160. Layout ja Tiesuunnitelma (VE 1).



Kuva 161. Layout ja Tiesuunnitelma (VE 2).

Edellä mainittuja teitä sekä tarvittaessa vähemmässä määrin myös muita lähialueen teitä käytetään lisäksi tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin.

Kuljetukset ja saavutettavuus

Seuraavassa on esitetty tuulivoimahankkeen kuljetusten reittivaihtoehdot ja näiden tiedossa olevat kehittämistarpeet. Tuulivoimaloiden osien, tarvittavan maa-aineksen sekä muun hankkeeseen liittyvän liikenteen kuljetusreitit varmistuvat kuitenkin vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Kuljetusreitteihin vaikuttaa muun muassa satama, josta tuulivoimaloiden osat kuljetetaan, käytettävän maa-aineksen määrä ja ottopaikat sekä tuulivoimapuiston sisäisen tieverkon lopullinen suunnitelma.

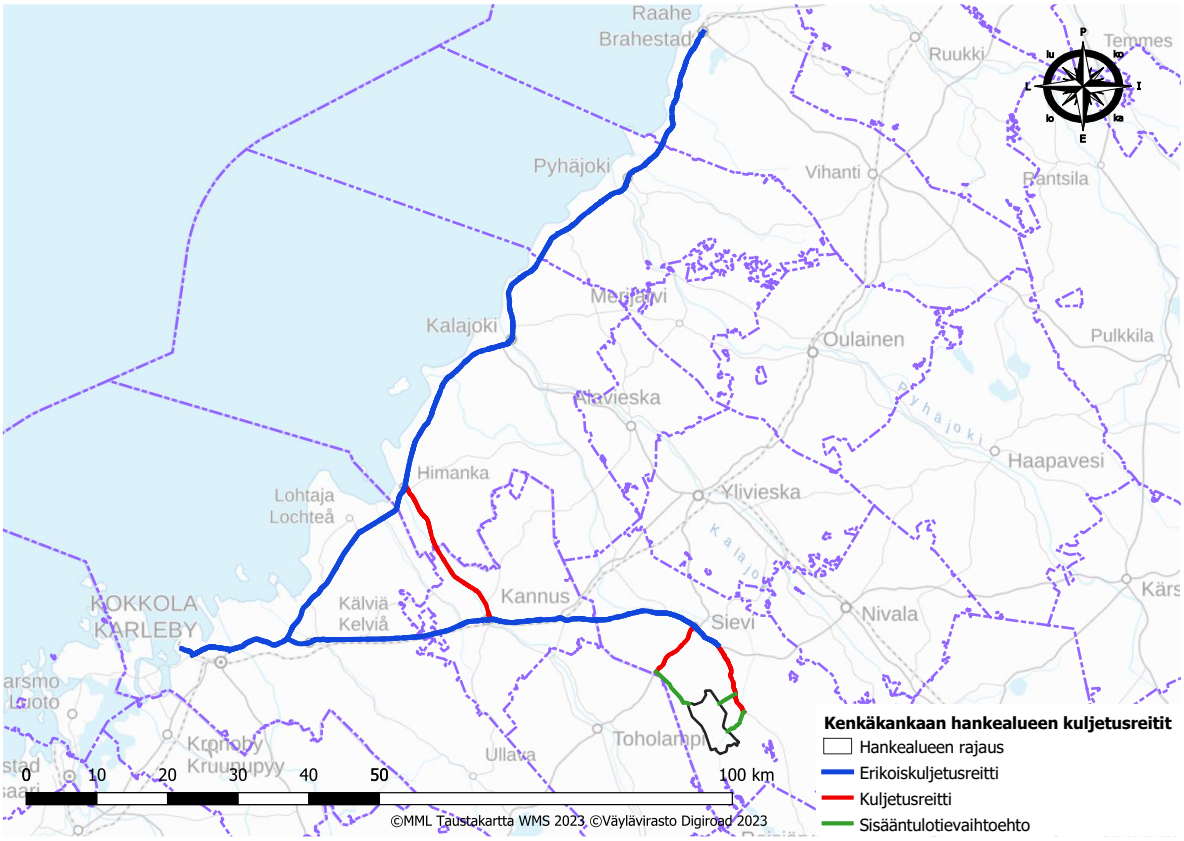
Tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle alustavien suunnitelmien mukaan Kalajoen, Kokkolan tai Raahen satamasta. Reittivaihtoehdot on valittu niin, että ne hyödyntävät mahdollisimman pitkälle liikennöitävyysselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitto 2022) esitettyjä tuulivoimakuljetusten pääreittejä ja niin, että reiteillä on mahdollisimman vähän kääntymisiä, jolloin tieverkolle kohdistuu mahdollisimman vähän muutos- ja korjaustarpeita kuljetusten järjestämiseksi.

- Kuljetusreitti on Kalajoen satamasta yhdystietä 7771 (Kalajoen satamatie) pitkin Siipon kohdalle, josta jatketaan valtatietä 8 kohti etelää. Valtatieltä 8 siirrytään seututielle 775 ja sen jälkeen valtatielle 28. Vaihtoehtoisesti voidaan valtatieltä 8 kääntyä myöhemmin valtatielle 28, jos seututien 775 liittymäjärjestelyissä todetaan haasteita.
- Kuljetusreitti Kokkolan satamasta kulkee Hopeakivenlahdentien kautta seututielle 756 (satamatie), sitten seututielle 749 (Pohjoisväylä) ja siitä valtatietä 8 pohjoisen suuntaan, minkä jälkeen valtatielle 28.
- Kuljetusreitti Raahen satamasta kulkee Lapaluodontieltä (yt 8102) Rautaruukintien ja yhdystien 18582 kautta valtatielle 8. Raskaimmille ja korkeimmille tuulivoimalan osille on Raahessa Koksaamontien portin kautta kulkeva erillinen reitinosa, joka kulkee satamasta yksityisteitä ja SSAB:n tehdasalueen läpi valtatielle 8. Valtatieltä 8 siirrytään seututielle 775 ja sen jälkeen valtatielle 28. Vaihtoehtoisesti voidaan valtatieltä 8 kääntyä myöhemmin valtatielle 28, jos seututien 775 liittymäjärjestelyissä todetaan haasteita.

Valtatieltä 28 erikoiskuljetusten reitit tarkentuvat jatkosuunnittelun aikana:

- A-vaihtoehtona on kuljettaa tuulivoimaloiden osat kantatien 63, Saarivedentien ja olemassa olevan metsätien kautta hankealueelle.
- B-vaihtoehtona on kuljettaa tuulivoimaloiden osat seututien 760 ja Säilynmäentien tai Torvenperäntien kautta hankealueelle.



Kuva 162. Erikoiskuljetusten saapumisreitti hankealueelle.

Sekä Kokkolan, Kalajoen että Raahen satamista on tällä hetkellä toimivat tuulivoimakuljetusten erikoiskuljetusreitit valtatielle 8 ainakin nykyaikaisille noin 90 metrin lapakuljetuksille. Reittien toimivuutta on suunniteltu kehitettävän seuraavasti tulevina vuosina tuulivoimakuljetuksia koskevan liikennöitävyysselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitto 2022) mukaan, jotta reitit palvelisivat myös pidempien lapojen kuljetuksia:

- Raahessa on tällä hetkellä suunnitteilla pysyviä parannustoimenpiteitä useisiin liittymiin. Liittymien parantamistoimenpiteet mahdollistavat jatkuvat ja ympärivuotiset Raahen satamasta liikennöitävät tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset valtatielle 8 etelän ja pohjoisen suuntiin. Toimenpiteiden arvioidaan mahdollistavan myös nykyistä pidemmät noin 100 metrin pituiset lapakuljetukset. Suunnittelukohteena on viisi tasoliittymää, joista kaksi on valtatien 8 tasoliittymiä ja kaksi kohdetta on yhdystiellä 8102. Lisäksi yksi parannuskohde on Rautaruukintien ja yhdystien 18582 tasoliittymässä.
- Kalajoen satamassa lapakuljetusten mittojen kasvu voi aiheuttaa haasteita valtatielle 8 kääntymiselle, sillä liittymän lähellä sijaitsee rakennus. Sataman mukaan kaupunki on hankkinut maa-aluetta tasoliittymän ympäriltä, jotta liittymää voisi mahdollisesti laajentaa tulevaisuudessa.
- Kokkolan sataman erikoiskuljetusreittiselvityksessä on esitetty parannustoimenpiteitä seututien 749 ja valtatien 8 tasoliittymään.

Tuulivoimalaosien kuljetuksissa liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja osat kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, jolloin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempi. Satamien lähialueiden liittymien toimivuus ja kehittämistarpeet on kuvattu yllä. Satamien jälkeen erikoiskuljetusten vaihtoehtoisilla reiteillä on vaihtoehdosta riippuen 3–5 liittymää, joissa kuljetusten täytyy kääntyä. Valtatien 8 ja seututien 775

liittymässä on alikulku, joten liittymän toimivuus erikoiskuljetuksiin tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Erikoiskuljetukset voidaan kuljettaa myös käyttämättä seututietä 775, kuten aiemmassa on esitetty.

Valtatieltä 28 lähtee kaksi vaihtoehdoista reittiä.

- A-vaihtoehdon reitillä valtatien 28 ja kantatien 63 liittymässä on alikulku, joten liittymän toimivuus erikoiskuljetuksiin tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Muutoin liittymät, joista kuljetukset kääntyvät, sijaitsevat metsäisillä alueilla. Kuljetusten järjestäminen edellyttää kaikissa näissä liittymissä puuston kaatamista liittymästä kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Valtatien 28 ja kantatien 63 liittymässä on myös valaisinpylväitä sekä liikennemerkkejä, ja kantatien 63 ja Saarivedentien liittymässä sähköpylväitä, joita joudutaan kuljetusten ajaksi siirtämään tai poistamaan.
- B-vaihtoehdon reitillä valtatien 28 ja seututien 760 liittymä sijaitsee peltoalueella. Liittymässä on valaisin- ja sähköpylväitä sekä liikennemerkkejä, joita joudutaan kuljetusten ajaksi siirtämään tai poistamaan. Seututien 760 ja Torvenperäntien liittymä sijaitsee kyläalueella ja seututien 760 ja Säilynmäentien liittymä sijaitsee peltoalueella. Kummassakin yksityistieliittymässä joudutaan siirtämään tai purkamaan valaisin- ja sähköpylväitä kuljetusten ajaksi.

Valtatie 8 on SEKV-reitti ja muodostaa yhteyden Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamien välille. Valtatie 8 ja valtatie 28 on osoitettu tuulivoimakuljetusten pääreiteiksi tuulivoimakuljetuksia koskevassa selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitto 2022). Valtatiellä 28 Kannuksen kohdalla on kiertoliittymässä (Junkalantien liittymä) tilataideteos, joka joudutaan mahdollisesti purkamaan erikoiskuljetuksen ajaksi.

Kantatiellä 63 ja seututiellä 760 ei ole korkeus- eikä painorajoitettuja siltoja eikä huonokuntoiseksi luokiteltuja siltoja valtatien 28 ja hankealueen välillä. Valtatiellä 8 on kaksi huonokuntoista siltaa Raahen ja yksi huonokuntoinen silta Kalajoen satamaan johtavalla reitillä (Taulukko 48).

Hankealueelle vievän kuljetusreitin soveltuvuus tuulivoimaloiden komponenttien kuljettamiseen varmistetaan teiden parannustoimenpiteillä. Kuljetusmatka esimerkiksi Kalajoen satamasta tuulivoimapuistoalueelle on noin 87 kilometriä.

Betonikuljetukset

Alueelle perustetaan todennäköisesti oma betoniasema, jos betoniin tarvittava kiviaines ja vesi saadaan hankealueelta tai sen läheltä. Tällöin betonin valmistus aiheuttaa liikennettä korkeintaan lähitieverkolla, ja liikennemäärät ovat vain pienemmän kuin, jos betoni tuotaisiin valmiina alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on lähdetty kuitenkin liikkeelle ns. pahimmasta skenaariosta, jossa betoni tuodaan valmiina hankealueen ulkopuolelta.

Maa-aineskuljetukset

Hankealueella on Metsähallituksen omistuksessa oleva maa-ainesten ottopaikka, jota pyritään hyödyntämään alueen rakentamisessa, jolloin maa-ainesten kuljetuksia ei ohjaudu hankealueen ulkopuoliselle tieverkolle. Vaikutusten arvioinnissa on lähdetty kuitenkin liikkeelle ns. pahimmasta skenaariosta, jossa maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

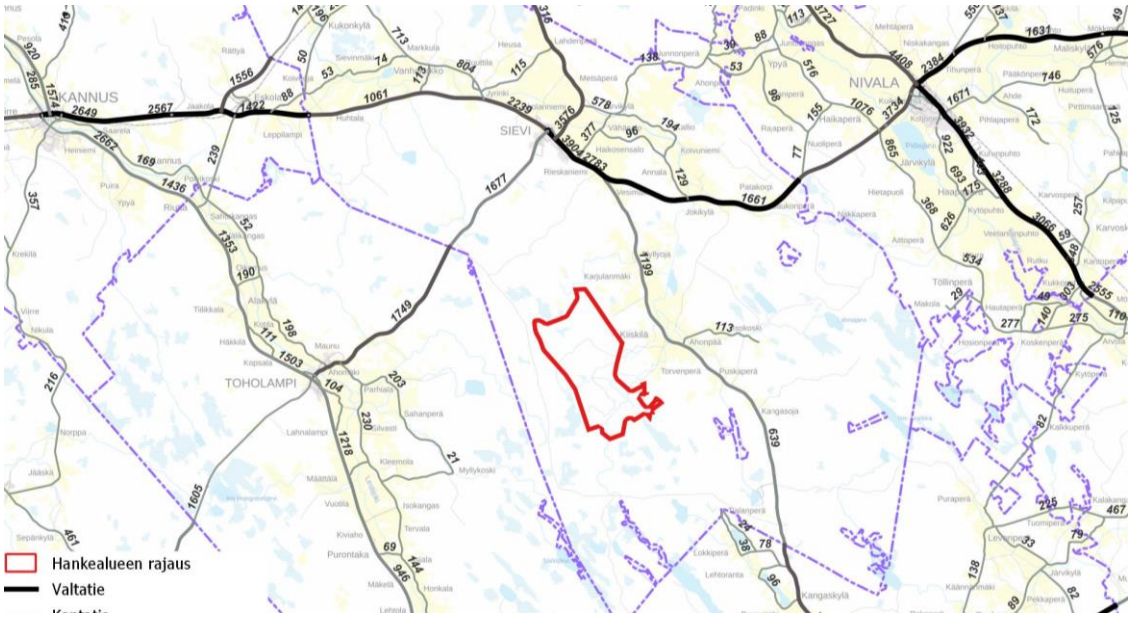
Aurinkovoimalan osien kuljetukset

Aurinkovoimalan osat kuljetetaan todennäköisesti joko Raahen, Kokkolan tai Kalajoen satamasta hankealueelle. Kuljetusreitit ja reitin ominaisuudet ovat siten yhtenevät edellä kuvatun tuulivoimalan osien kuljetusten kanssa.

Liikennemäärät

Kantatiellä 63 keskimääräinen vuorokausiliikenne on hankealueen kohdalla noin 1750 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on noin 270 ajoneuvoa. Valtatien 28 ja 27 välillä kantatien vuorokausiliikennemäärä on noin 3320 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on noin 280 ajoneuvoa. Seututiellä 760 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1200 ajoneuvoa vuorokaudessa hankealueen kohdalla, josta raskasta liikennettä on noin 120 ajoneuvoa. Valtatiellä 28 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä valtatien 8 suuntaan on noin 1060–4700 ajoneuvoa ja Nivalan suuntaan noin 1660–3900 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä vaihtelee valtatiellä 28. Suunnittelualueen läheisyydessä raskaan liikenteen määrät ovat noin 300 ajoneuvoa. Lähialueen yleisten teiden nykyiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 163 ja taulukossa 49.

Lähialueen yksityisteiden liikennemääristä ei ole saatavilla tietoa. Hankealueella kulkee metsäautoteitä, joiden liikennemäärät ovat vähäisiä.



Kuva 163. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (kvl) lähialueen tieverkolla vuonna 2022. Lähde: Väylävirasto 2023.

Taulukko 49. Hankkeen lähialueen yleisten teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL), raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVLRAS).

Tienumero	Tieosuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
kt 63	Hankealue - vt 28	1750	244
	vt 28 - vt 27	3316	276–298
vt 28	kt 63 - vt 8	1061–4704	159–411
	kt 63 - vt 27	1661–3904	217–382
vt 27	kt 63 - st 800	5564–10745	422–751
st 760	Hankealue - vt 28	639–1199	122

Tieliikenneonnettomuudet

Kantatiellä 63 valtatien 28 ja Saarivedentien liittymien välillä on tapahtunut 5 poliisin tietoon tullut liikenneonnettomuutta vuosien 2018–2022 välillä (pl. hirvieläinonnettomuudet). Onnettomuuksista yksi johti loukkaantumiseen. Valtatien 28 ja kantatien 63 liittymässä on tapahtunut yksi onnettomuus, joka ei

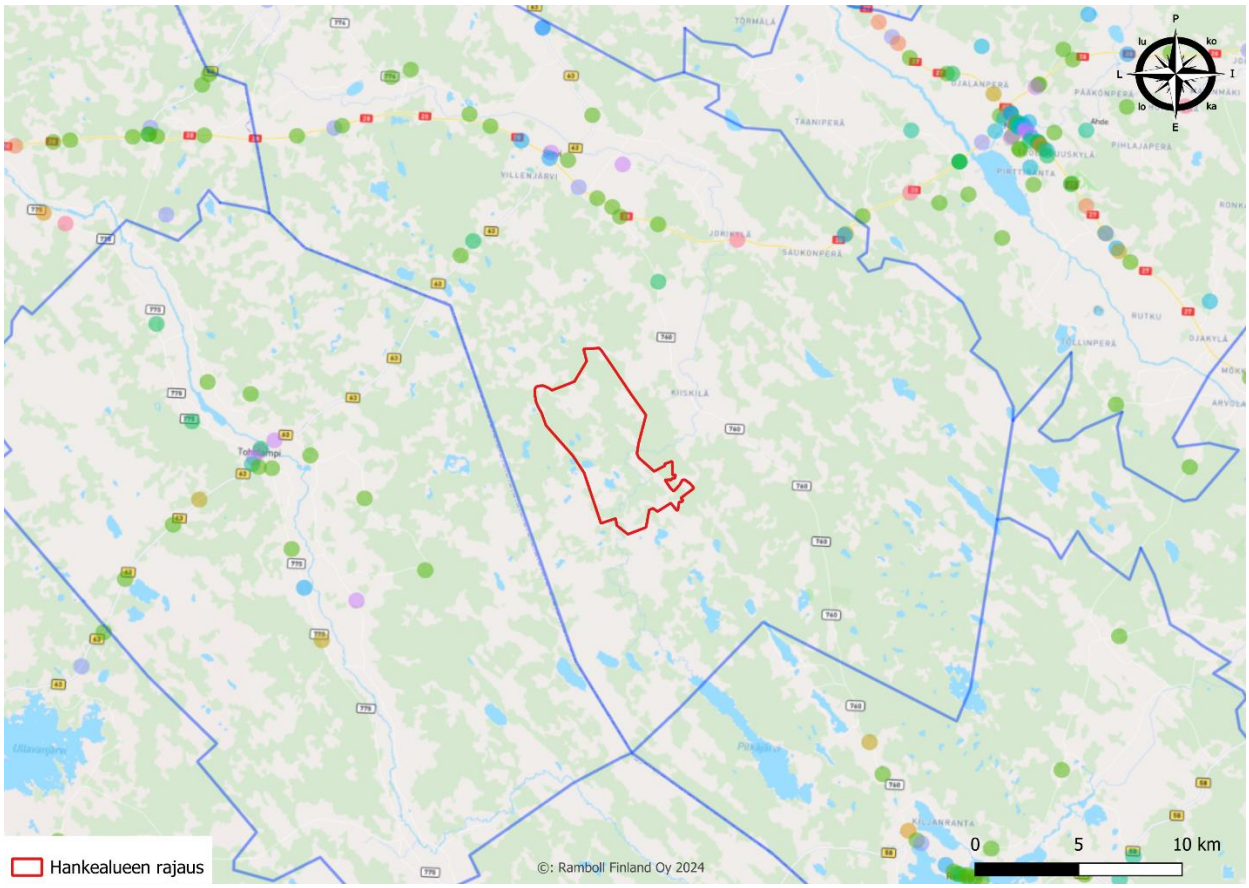
johtanut henkilövahinkoihin. Saarivedentien liittymässä ei ole tapahtunut liikenneonnettomuuksia. (Ramboll Finland Oy 2022)

Seututiellä 760 valtatien 28 ja Kiiskilän kylän välillä on tapahtunut 4 poliisin tietoon tullut liikenneonnettomuutta vuosien 2018–2022 välillä (pl. hirvieläinonnettomuudet). Onnettomuuksista kaksi johti loukkaantumiseen. Valtatien 28 ja seututien 760 liittymän läheisyydessä on tapahtunut yksi onnettomuus, joka ei johtanut henkilövahinkoihin. Torvenperäntien ja Säilynmäentien liittymissä ei ole tapahtunut liikenneonnettomuuksia. (Ramboll Finland Oy 2022)

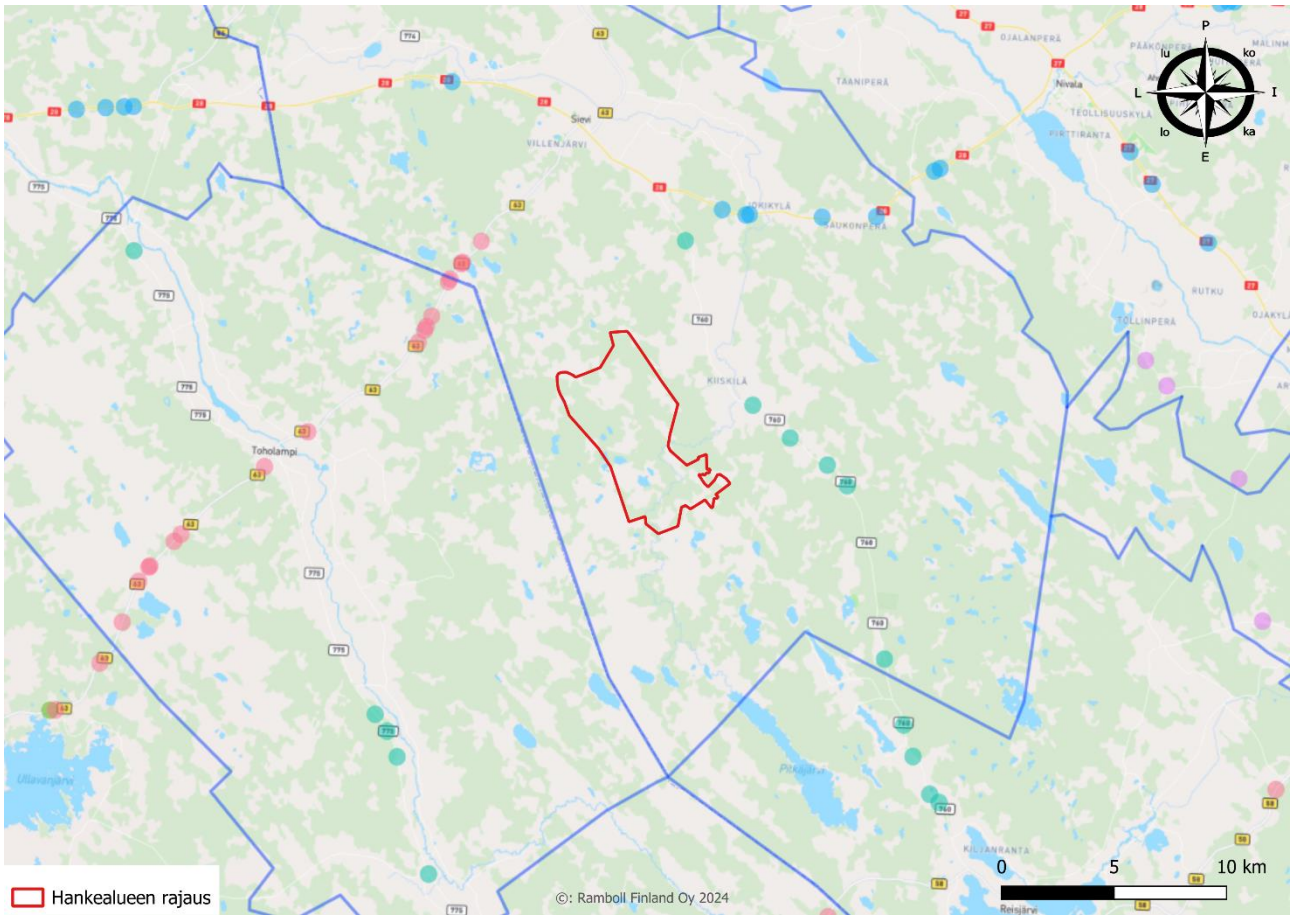
Valtatiellä 28 suunnitellulla tuulivoimakuljetusten reitillä on tapahtunut useampia poliisin tietoon tullutta onnettomuutta (pl. hirvieläinonnettomuudet) vuosien 2018–2022 välillä, joista viisi johti kuolemaan. Lähimmät kuolemaan johtaneet onnettomuudet tapahtuivat Roikolan kylästä länteen. Myös kantatien 63 varrella Sievin ja Ylivieskan taajamien välillä, mahdollisen betonikuljetusreitin varrella on sattunut useita liikenneonnettomuuksia. Kantatien 63 ja valtatien 27 liittymässä on tapahtunut yksi kuolemaan johtanut onnettomuus. (Ramboll Finland Oy 2022)

Edellä mainituissa tieliikenneonnettomuusaineistossa on mukana kaikki onnettomuudet, jotka poliisi on kirjannut järjestelmäänsä pois lukien hirvieläinonnettomuudet. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen, mutta suuri osa henkilö- ja omaisuusvahinkoihin johtavista onnettomuuksista jää tilastojen ulkopuolelle edustavuuden ollessa sitä huonompi mitä lievemmät ovat seuraukset.

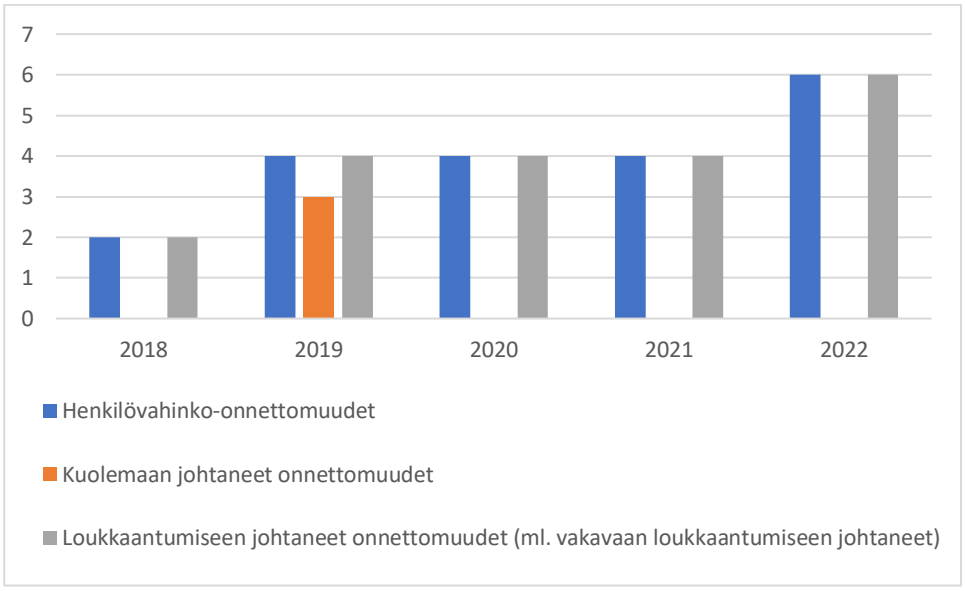
Suunnitelluilla kuljetusreiteillä on tapahtunut jonkin verran myös hirvieläinonnettomuuksia. (Ramboll Finland Oy 2023)



Kuva 164. Poliisin tietoon tulleet tieliikenneonnettomuudet vuosina 2018–2022 hankealueen läheisyydessä sekä ympäröivillä kuljetusreiteillä (pl. Hirvieläinonnettomuudet). (Ramboll Finland Oy 2023)



Kuva 165. Poliisin tietoon tulleet hirvieläinonnettomuudet vuosina 2018–2022 hankealueen läheisellä tieverkolla. (Ramboll Finland Oy 2023)



Kuva 166. Sievissä tapahtuneet tieliikenneonnettomuudet vuosina 2018–2022 (Tilastokeskus 2023).

Suunnitellut tienparannushankkeet

Valtatie 8 on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkittävästi parannettavana valtatienä. Valtatien varrelle on osoitettu monin paikoin kevyen liikenteen yhteystarpeet. Seuraavassa on esitetty tällä hetkellä tiedossa olevat parannushankkeet niillä osuuksilla, joille voi ohjautua hankkeen kuljetuksia:

Valtatien 8 ja valtatien 27 liittymäalueen parannushanke on osoitettu vuosien 2024–2031 investointiohjelmaan. Tarkka toteutusvuosi ei kuitenkaan ole tällä hetkellä tiedossa, mutta hanke voi vaikuttaa erikoiskuljetusjärjestelyihin, mikäli rakennusaikataulu sattuu samalle ajankohdalle kuljetusten kanssa.

Valtatien 8 ja yhdystien 18084 sekä valtatien 8 ja yhdystien7781 kiertoliittymiin on tulossa uusia liittymäjärjestelyjä, mutta niillä ei pitäisi olla vaikutusta erikoiskuljetusten järjestelyihin. Näiden hankkeiden toteutusaikataulu ei ole tiedossa.

Valtatien 8 ja yhdystien 18085 (Matkailutie) liittymässä sekä valtatien 8 ja yhdystien 7771 (Satamatie) liittymässä tullaan tekemään liittymäjärjestelyjä lähitulevaisuudessa, mutta niilläkään ei pitäisi olla vaikutusta erikoiskuljetusten järjestelyihin.

Valtatien 8 parantaminen Kirkkolehdon kiertoliittymästä valtatien 28 liittymään asti on käynnistymässä. Samassa yhteydessä parannetaan valtatien 28 liittymä. Hanke ajoittuu vuosille 2023–2029.

Valtatie 28 on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa valtatienä, jossa kevyen liikenteen väylien toteuttamista tulee edistää erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Tällä hetkellä on tiedossa, että valtatiellä 28 tulee olemaan tulevina vuosina paikoitellen päällystekorjauksia.

Muilla hankealueen lähiteille ei ole tiedossa merkittäviä parannushankkeita.

Asutus

Hankealue sijoittuu asumattomalle alueelle. Hankealueen itäpuolella sijaitsee kyläasutusta sekä Kiiskilän alakoulu seututien 760 läheisyydessä. Lähimmät merkittävät taajamat sijaitsevat Sievin ja Toholammin keskustoissa, joissa on asutuksen lisäksi palveluja ja elinkeinotoimintaa.

Erikoiskuljetusreitit kulkevat valtatien 28, valtatien 8 ja mahdollisesti seututien 775 varrelle sijoittuneen asutuksen ohi, merkittävimpänä Kannuksen keskustaajama valtatien 28 varrella. Kannuksen keskustaajaman Raasakan koulu sijaitsee lähellä erikoiskuljetusten reittiä. Valtatiellä 28 on alikulku koulureitin kohdalla. Kannuksen taajaman kohdalla seututiellä 775 ei ole alikulkuja. Pohjoisempana Himingan taajaman kohdalla Hillilän koulun kohdalla seututiellä 775 ei ole myöskään alikulkua, mutta Raumankarin koulun kohdalla on alikulku.

Taulukko 50. Häiriintyvät kohteet eri erikoiskuljetusreittivaihtoehdoilla.

Reitti		Koulut	Suurimmat asutuskeskittymät
Satamista valtatielle 28	Vt 8 - st 775 - vt 28	Raasakan koulu, Kannus Hillilänkoulu, Himinka Raumankylän koulu, Himinka	Kannuksen, Himingan, Kalajoen, Pyhäjoen ja Raahen taajamat
	vt 8 - vt 28	Raasakan koulu, Kannus	Kannuksen, Himingan, Kalajoen, Pyhäjoen ja Raahen taajamat
Valtatieltä 28 hankealueelle	VE A: kt 63 - Saarivedentie	-	-
	VE B: st 760 - Säilymäentie / Torvenperäntie	Kiiskilän koulu, Sievi	Kiiskilän kylä, Karjulanmäen kylä, Vesimäen kylä ja Sievin keskustaajama

Mahdollisten betonikuljetusten reittien läheisyydessä sijaitsevat Sievin ja Ylivieskan taajamat kouluineen ja palveluineen, sillä taajamat ovat rakentuneet valtateiden 28 ja 27 läheisyyteen. Reitti sivuaa myös Järvikylän harvaa asutusta kantatien 63 varrella. Leppäsen koulu sekä Ylivieskan keskustaajaman koulut sijaitsevat myös betonikuljetusreittien varrella. Valtatiellä 27 on useita alikulkuja tien etelä- ja pohjoispuolisen taajaman välillä. Kantatien 63 läheisyydessä sijaitsevan Leppälänkoulun kohdalla ei ole alikulkua eikä erillistä jalankulku- ja pyöräilyväylää. Kylämäistä harvaa asutusta on kummallakin puolen kantatietä.

Jos kuljetukset ohjataan seututien 760 kautta (VEB), reitin varrella sijaitsee lisäksi Kiiskilän koulu ja kylä, sekä Karjulanmäen ja Vesimäen kylät. Seututien läheisyydessä sijaitsevan Kiiskilänkoulun kohdalla ei ole alikulkua eikä erillistä jalankulku- ja pyöräilyväylää. Kylämäistä suhteellisen harvaa asutusta on kummallakin puolen seututietä.

Taulukko 51. Häiriintyvät kohteet eri betonikuljetusreittivaihtoehtojen varsilla.

	VE A: Betonikuljetukset Saarivedentien kautta	VE B: Betonikuljetukset Säilymäentien ja Torvenperäntien kautta
Koulut	Leppäsen koulu, Sievi Ylivieskan keskustaajaman koulut	Kiiskilän koulu, Sievi Leppäsen koulu, Sievi Ylivieskan keskustaajaman koulut
Suurimmat asutuskeskittymät	Sievin keskustaajama Järvikylä Ylivieskan keskustaajama	Kiiskilän kylä Karjulanmäen kylä Vesimäen kylä Sievin keskustaajama Järvikylä Ylivieskan keskustaajama

Erikoiskuljetusten reitit kulkevat pääosin valtateitä 8 ja 28 pitkin. Valtateiden varsille sijoittuvien taajamien ja koulujen läheisyyteen on rakennettu alikulut. Seututiellä 775 ei ole alikulkua eikä erillistä jalankulku- ja pyöräilyväylää Hillilän koulun kohdalla, mutta asutusta on kummallakin puolen tietä. Pohjoisempana seututiellä 775 on erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä sekä alikulku Raumankylänkoulun läheisyydessä.

Erikoiskuljetusreittivaihtoehdon A läheisyydessä (kt 63, Saarivedentie) ei ole kouluja ja asutus on hyvin vähäistä. Erikoiskuljetusreittivaihtoehdon B läheisyydessä (st 760, Säilymäentie, Torvenperäntie) sijaitsee sen sijaan Sievin keskustaajama, Kiiskilän, Karjulanmäen sekä Vesimäen kyläasutusta sekä Kiiskilän alakoulu. Sievin keskustaajaman kohdalla valtatien 28 varrella on pääosin erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä ja valtatiellä on taajaman kohdalla kaksi alikulkua. Seututien 760 varrella ei ole erillistä jalankulku- ja pyöräilyväylää eikä alikulkuja.

Taulukko 52. Häiriintyvät kohteet eri erikoiskuljetusreittivaihtoehdoilla.

Reitti		Koulut	Suurimmat asutuskeskittymät
Satamista valtatielle 28	Vt 8 - st 775 - vt 28	Raasakan koulu, Kannus Hillilänkoulu, Himinka Raumankylän koulu, Himinka	Kannuksen, Himingan, Kalajoen, Pyhäjoen ja Raahen taajamat
	vt 8 - vt 28	Raasakan koulu, Kannus	Kannuksen, Himingan, Kalajoen, Pyhäjoen ja Raahen taajamat
Valtatieltä 28 hankealueelle	VE A: kt 63 - Saarivedentie	-	-
	VE B: st 760 - Säilymäentie / Torvenperäntie	Kiiskilän koulu, Sievi	Kiiskilän kylä, Karjulanmäen kylä, Vesimäen kylä ja Sievin keskustaajama

Muu liikenneverkko

Rautatie (Kokkola - Ylivieska Itäinen raide) sijaitsee lähimmillään noin 21 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaari noin 68 kilometriä hankealueesta länteen. Lähimmät lentopaikat eli valvomattomat pienlentokentät sijaitsevat Kannuksessa (etäisyys noin 23 km) ja Ylivieskassa (noin 26 km). Hankealue ei sijoitu ilmaliikenteen korkeusrajoitusalueille (Fintraffic 2023).

19.3 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, joka kestää arviolta 1–2 vuotta. Arvioinnissa on otettu lähtökohdaksi, että tuulivoimapuisto rakennetaan 1,5 vuodessa ja kaikki maa-aines sekä betoni tuodaan alueen ulkopuolelta. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu pääasiassa betonin, maa-ainesten, tuulivoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien kuljetuksista, työmaan henkilöliikenteestä ja koneiden kuljetuksista. Toiminnan aikainen liikenne on pääosin huoltoliikennettä ja talviaikaan myös huoltoteiden aurausta. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen lisää erikoiskuljetuksia tieverkolla.

Myös aurinkovoimapuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, joka kestää arviolta yhden vuoden. Aurinkovoimalan osien kuljetukset lisäävät liikennettä lähimpien satamien suunnasta (Raahe, Kalajoki tai Kokkola). Muut aurinkovoimala-alueen infraan liittyvät kuljetukset sekä työmatkaliikenne tulevat todennäköisimmin lähiseudulta. Toiminnan aikainen liikenne on pääosin huoltoliikennettä ja talviaikaan myös aurausta ja lumitöitä. Aurinkovoimalan käytöstä poistaminen lisää kuljetuksia tieverkolla, kun aurinkopaneelien osat kuljetetaan kierrätykseen.

19.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Teiden parantaminen ja rakentaminen

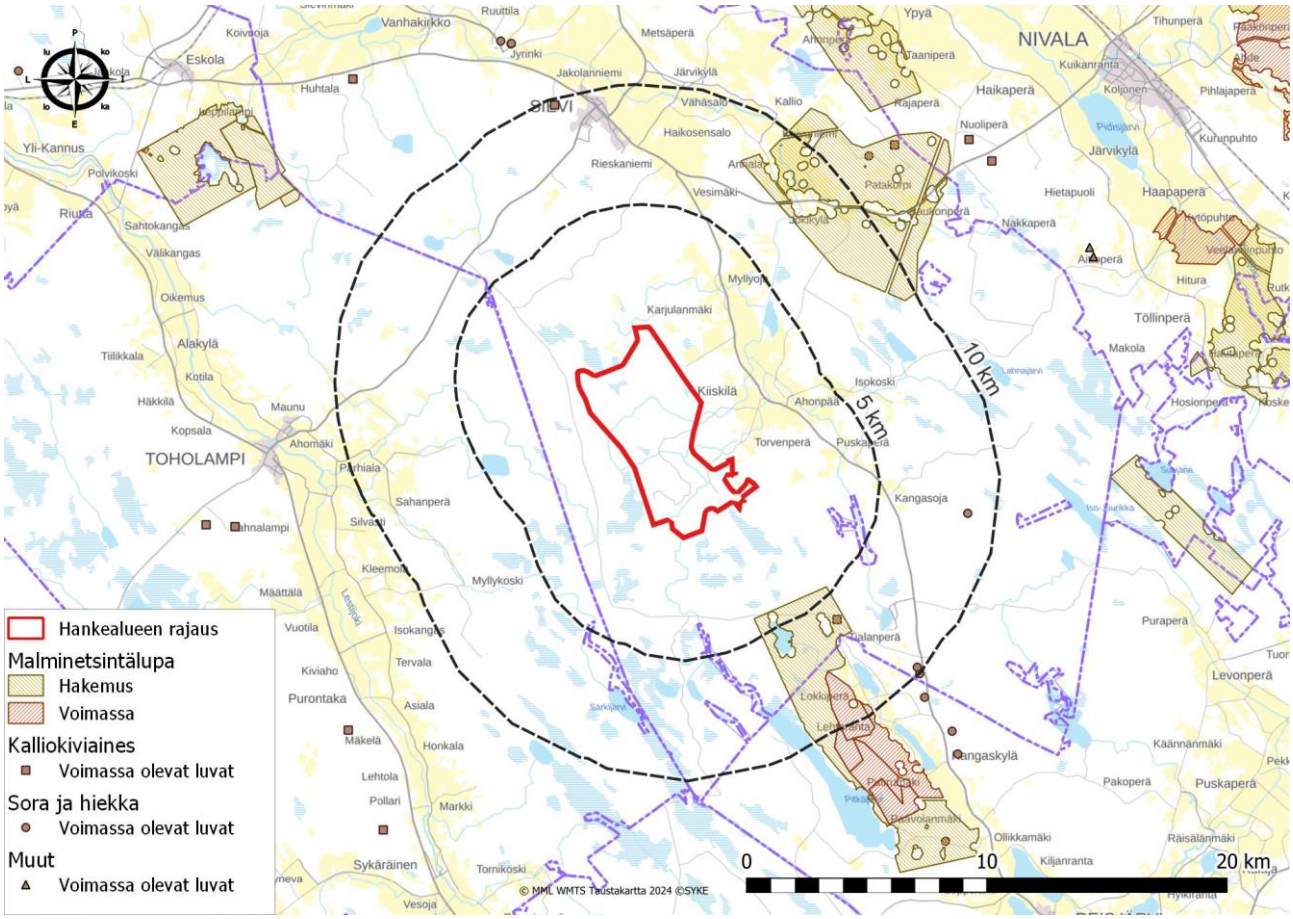
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamista ja huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Hankealueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on osa huoltotiestöstä uutta tai parannettavaa tiestöä. Tiet tulevat rakentamisen päätyttyä olemaan yleisesti käytettävissä. Erikoiskuljetukset vaativat minimissään noin 5–6 metrin levyiset tiet ja käännösten kohdalla tiet ovat tätäkin leveämpiä.

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 1 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä. Arvio on, että kunnostettavalle tielle tarvitaan kilometriä kohden 2000 m^3 maa- ja kiviainesta (VE 1 noin 2900 kuormaa). Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 1 + AVE noin 11,2 kilometriä. Arvio on, että uudelle tielle tarvitaan kilometriä kohden 6000 m^3 maa- ja kiviainesta (VE 1 noin 3400 kuormaa).

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä. Arvio on, että kunnostettavalle tielle tarvitaan kilometriä kohden 2000 m^3 maa- ja kiviainesta (VE 2 noin 2900 kuormaa). Uutta tietä rakennetaan vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2 + AVE noin 7,2 kilometriä. Arvio on, että uudelle tielle tarvitaan kilometriä kohden 6000 m^3 maa- ja kiviainesta (VE 2 noin 2200 kuormaa).

Parannettavien teiden kohdalla toimenpiteet koskevat lähinnä kantavuuden ja tiegeometrian parantamista, ja maa-aineksen tarve on merkittävästi pienempi uuden tien rakentamiseen verrattuna. Jos tarvittavat maa-ainekset louhitaan hankealueelta, niiden kuljetukset eivät kuormita hankealuetta ympäröivää tieverkkoa. Mikäli alueelta saatavan maa-aineksen määrä ei ole riittävä, tuodaan sitä mahdollisimman läheltä, jolloin maa-aineskuljetukset kuormittavat todennäköisesti voimakkaimmin hankealueen sisääntuloteitä sekä vaihtoehtoisia teitä riippuen maa-ainesten ottopaikasta (Kuva 167).

Kalliokiviaineksen otolle on voimassa olevia lupia hankealueen eteläpuolella sekä kantatien 86 läntisellä puolella. Jos kalliokiviaines otetaan eteläpuolella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta, joka sijaitsee lähimpänä hankealuetta, lisäävät kyseisen maa-aineksen kuljetukset liikennettä todennäköisimmin lähinnä Saarivedentiellä ja hankealueen läntisellä sisääntulotiellä. Jos kalliokiviaines tuodaan kantatien 86 läntisellä puolella sijaitsevilta maa-ainesten ottopaikoilta, lisäävät kuljetukset liikennettä kantatiellä 86 ja läntisellä sisääntulotiellä tai vaihtoehtoisesti kantatiellä 86, valtatiellä 28, seututielle 760 sekä hankealueen itäisillä sisääntuloteillä. Soralle ja hiekalla on useita voimassa olevia lupia seututien 760 varrella. Jos sora ja hiekka tuodaan joiltain näiltä maa-ainesten ottoalueilta, lisäävät kyseisen maa-aineksen kuljetukset liikennettä seututiellä 760 sekä itäisillä sisääntuloteillä. Vaikutusten arvioinnissa on lähdetty liikkeelle ns. pahimmasta skenaariosta, jossa kaikki maa-aineskuljetukset ohjautuvat valtion tieverkon kautta alueelle.



Kuva 167. Maa-ainesten ottoluvat hankealueen läheisyydessä syksyllä 2023.

Tuulivoima-alueen rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös hankealueen ulkopuolella. Erityisesti raskaat erikoiskuljetukset voivat edellyttää tierakenteiden vahvistamista ja pitkät lapakuljetukset esimerkiksi risteysalueiden leventämistä sekä mursketäyttöjä. Hankealueelle johtavien sisääntuloteiden (A-vaihtoehdon Saarivedentien tai vaihtoehtoisesti B-vaihtoehdon Säilynmäentien ja Torvenperäntien) kantavuutta ja leveyttä tullaan parantamaan hankkeen yhteydessä. Rakentamisen aikainen liikenne johdetaan alueelle joko A- tai B-vaihtoehdon reitistöä pitkin, joten liikenne-ennusteiden pohjaksi on otettu oletuksena, että Saarivedentie parannetaan välillä kantatie 63 - hankeraja 6,8 kilometrin matkalta. Säilynmäentien ja Torvenperäntien parantamista tulisi yhteensä 6,6 kilometrin matkalta, joten vaikutus liikennemääriin olisi samaa suuruusluokkaa.

Muutoin Kenkäkankaan tuulivoimapuiston kuljetukset kulkevat valta-, kanta- ja seututeitä pitkin, joten teiden kantavuus riittää todennäköisesti kuljetuksiin. Liittymissä tapahtuvia toimenpiteitä on käsitelty tarkemmin kohdassa Tuulivoimalakomponenttien kuljetusreitit. Tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa.

Tuulivoimalapaikkojen ja perustusten teko

Yhden tuulivoimalapaikan rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrä on arviolta noin 2500 m^3. Perustusten kaivutöistä ei käytännössä synny kuljetuksia tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle, koska maamassat hyödynnetään alueen sisäisessä rakentamisessa.

Perustusten tekoon tarvittava betoni tehdään todennäköisimmin hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla. Tällöin betoniin tarvittava vesi ja kiviaines otetaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, ja

betonijauhe kuljetetaan alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on lähdetty kuitenkin liikkeelle ns. pahimmasta skenaariosta, jossa betoni tuodaan hankealueen ulkopuolelta, jolloin betonikuljetuksia arvioidaan tarvittavan korkeintaan 70 ja raudoitusteräskuljetuksia 3 yhtä voimalaa kohden.

Kuljetukset ohjataan joko kantatien 63 ja Saarivedentien (VEA) tai seututien 760 ja Säilynmäentien sekä Torvenperäntien kautta (VEB) kautta hankealueelle.

Tuuli- ja aurinkovoimalakomponenttien kuljetusreitit

Osa tuulivoimaloiden komponenteista tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, koska ne ovat pisimmillään lähes sata metriä pitkiä ja painavimmat osat ovat yli sata tonnia. Erikoiskuljetukset vaativat luvan ELY-keskukselta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Vaativimpien kuljetusten aikana teitä voidaan hetkellisesti sulkea muulta liikenteeltä ja esimerkiksi risteysalueilla voidaan tarvita tilapäisjärjestelyjä, jotka mahdollistavat kuljetusten perille pääsyn.

Alustavan suunnitelman mukaan erikoiskuljetuksina toimitettavat tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan Raahen, Kokkolan tai Kalajoen satamaan (Kuva 162), joista osat voidaan kuljettaa hankealueelle seuraavia reittejä pitkin:

- Kuljetusreitti on Kalajoen satamasta yhdystietä 7771 (Kalajoen satamatie) pitkin Siipon kohdalle, josta jatketaan valtatietä 8 kohti etelää. Valtatieltä 8 siirrytään seututielle 775 ja sen jälkeen valtatielle 28. Vaihtoehtoisesti voidaan valtatieltä 8 kääntyä myöhemmin valtatielle 28, jos seututien 775 liittymäjärjestelyissä todetaan haasteita.
- Kuljetusreitti Kokkolan satamasta kulkee Hopeakivenlahdentien kautta seututielle 756 (satamatie), sitten seututielle 749 (Pohjoisväylä) ja siitä valtatietä 8 pohjoisen suuntaan, minkä jälkeen valtatielle 28.
- Kuljetusreitti Raahen satamasta kulkee Lapaluodontieltä (yt 8102) Rautaruukintien ja yhdystien 18582 kautta valtatielle 8. Raskaimmille ja korkeimmille tuulivoimalan osille on Raahessa Koksaamontien portin kautta kulkeva erillinen reitinosa, joka kulkee satamasta yksityisteitä ja SSAB:n tehdasalueen läpi valtatielle 8. Valtatieltä 8 siirrytään seututielle 775 ja sen jälkeen valtatielle 28. Vaihtoehtoisesti voidaan valtatieltä 8 kääntyä myöhemmin valtatielle 28, jos seututien 775 liittymäjärjestelyissä todetaan haasteita.

Valtatieltä 28 erikoiskuljetusten reitit tarkentuvat jatkosuunnittelun aikana:

- A-vaihtoehtona on kuljettaa tuulivoimaloiden osat kantatien 63, Saarivedentien ja xx-metsätien kautta hankealueelle.
- B-vaihtoehtona on kuljettaa tuulivoimaloiden osat seututien 760 ja Säilynmäentien tai Torvenperäntien kautta hankealueelle.

Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset arvioidaan kulkevan vain yhdellä valitulla reitillä. Kuljetusmatka esimerkiksi Kalajoen satamasta tuulivoimapuistoalueelle on noin 87 kilometriä.

Aurinkovoimalakomponenttien kuljetuksissa käytetään todennäköisesti samaa reittiä kuin tuulivoimalakomponenttien kuljetuksissa. Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset ja aurinkovoimaloiden osien kuljetukset arvioidaan kulkevan vain yhdellä valitulla reitillä. Kuljetusmatka esimerkiksi Kalajoen satamasta tuulivoimapuistoalueelle on noin 87 kilometriä.

Tuulivoimala-alueen liikennemäärät

Taulukossa 53 on esitetty arviot tuulivoimala-alueen hankealueen rakennusvaiheen liikennemääristä. Liikennettä syntyy pääasiassa maa-aineskuljetuksista, betonikuljetuksista sekä voimalakomponenttien

kuljetuksista. Lopulliset liikennemäärät ovat kuitenkin riippuvaisia monista tekijöistä, esimerkiksi voimaloiden perustustavasta ja maa-ainesten hankintapaikasta.

Taulukko 53. Hankealueelle suuntautuvien tuulivoima-alueen raskaan liikenteen kuljetusten määrien suuruusluokka (kpl) rakennusvaiheessa (1–2 vuotta). Liikenne-ennusteiden oletuksena on, että kaikki maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Rakennustoimenpide	**Liikennemäärä**	
	VE 1	**VE 2**
Teiden parantaminen ja rakentaminen	12440	10040
Voimalapaikkojen rakentaminen	8750	6250
Voimaloiden perustusten teko	5110	3650
Voimalakomponenttien kuljetukset	2520	1800
Yhteensä, kun kaikki maa-ainekset kuljetetaan hankealueelle	28820	21740
Yhteensä, kun kaikki maa-ainekset hankitaan hankealueelta	7630	5450

Taulukossa 54 on esitetty tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset liikennemäärät kahden eri skenaarion mukaan: (1) kaikki tarvittavat maa-ainekset kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta ja (2) maa-ainekset louhitaan hankealueelta. Nykyisen hankesuunnitelman mukaan maa-ainekset hankitaan hankealueelta, mutta liikenteellisten vaikutusten arviointi on tehty ns. pahimman skenaarion mukaan, jossa maa-ainekset tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Taulukko 54. Maa-ainesten tuominen alueen ulkopuolelta vaikuttaa merkittävästi alueen rakennusvaiheen liikennemääriin. Liikenne-ennusteiden oletuksena on, että kaikki maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Rakentamisen osa-alueet / vaiheet	**Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen määristä eri hankevaihtoehdoissa kahden eri skenaarion mukaan: (A) kaikki tarvittavat maa-ainekset kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta ja (B) maa-ainekset louhitaan hankealueelta**			
	Ve 1 (A)	**Ve 1 (B)**	**Ve 2 (A)**	**Ve 2 (B)**
Voimaloiden asentaminen	1470	1470	1050	1050
Voimaloiden asentaminen, erikoiskuljetukset	1050	1050	750	750
Perustukset, betoni	4900	4900	3500	3500
Perustukset, teräs	210	210	150	150
Nostoalue, tarvittava murske	8750	0	6250	0
Kunnostettavat tiet, tarvittava murske	5720	0	5720	0
Uudet huoltotiet, tarvittava murske	6720	0	4320	0
Liikennemäärä yhteensä	27350	6160	20690	4400
Liikenne / arkipäivä (KAVLras)	54	12	41	9
Infran rakentamisvaiheen liikennemäärä	**26300**	**5110**	**19940**	**3650**
Voimaloiden asennusvaiheen liikennemäärä	**2520**	**2520**	**1800**	**1800**

Infran rakentamisvaiheen liikennemäärä /arkipäivä (KAVLras)	**103**	**20**	**78**	**14**
Voimaloiden asennusvaiheen liikennemäärä /arkipäivä (KAVLras)	**20**	**20**	**14**	**14**

Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yhden voimalan rakentaminen edellyttää keskimäärin 15 erikoiskuljetusta ja tämän lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhtä voimalaa kohden tarvitaan keskimäärin noin 80–110 kuljetusta. Tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset suunnitellaan ja jaksotetaan pystytysaikataulun mukaisesti. Pystytys voidaan aloittaa esirakentamisen jälkeen, kun perustukset, tieyhteydet ja asennusalue ovat valmiina ja voimaloiden komponentit on toimitettu paikalle. Tuulivoimalan asennukseen ja käyttöönottoon kuluu yhteensä noin 1,5–2 viikkoa huomioiden pystytys, käyttöönotto- sekä testausvaihe. Tuulivoimapuistoa rakennettaessa myös nostokaluston siirtäminen pystytyspaikalta toiselle vie aikaa. Tuulivoimaosien kuljetusten on arvioitu tapahtuvan yhtäjaksoisesti noin 2–3 kuukauden ajan niin, että vuorokauden aikana alueelle kuljetetaan keskimäärin 6–8 erikoiskuljetusta.

Betonin, maa-aineksen ja voimaloiden komponenttien kuljetusten lisäksi liikennettä muodostuu lähinnä muiden rakennusmateriaalien sekä koneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä, jotka riippuvat sekä määrällisesti että ajallisesti rakentamisvaiheesta. Henkilöliikenteen osalta arvioidaan vaikutuksien liikennemääriin jäävän kokonaisuuden kannalta pieniksi (noin 5–10 henkilöajoneuvoa /vrk).

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella, ja arvioissa on huomioitu myös kuljetusten paluumatka. Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu noin 1,5 vuotta. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi jaettu molemmissa vaihtoehdoissa arkipäiville (ma-pe), joita ajoittuu rakentamisajalle yhteensä noin 380. Infran rakentamisvaiheen on oletettu kestävän noin vuoden ja voimaloiden asennuksen noin puoli vuotta. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon lähialueen teiden nykyisistä liikennemääristä. Lisäksi on arvioitu raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä.

Käytännössä kuljetukset kuitenkin keskittyvät tiettyihin jaksoihin. Esimerkiksi perustusten tekoon tarvittavien materiaalikuljetusten aikana raskas liikenne on jatkuvaluonteista ja ajoittain ympärivuorokautista, jos maa-aines tuodaan alueen ulkopuolelta. Tällöin huippuaikoina kuljetuksia tulee useita tunnissa. Runsas raskaan liikenteen määrä aiheuttaa haittaa liikenteen sujuvuudelle kaikilla käytettävillä kuljetusreiteillä. Taulukoissa 55 ja 56 on kuvattu infran rakennusvaiheen ja voimaloiden asennusvaiheen eroja liikennemäärissä.

Taulukoissa 55 ja 56 on esitetty arviot tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamista muutoksista liikennemääriin hankealueen kahdella vaihtoehtoisella kuljetusreitin tieverkolla, joista vain toinen toteutetaan. Koska maa-ainesten ja betonin kuljetuksissa voi tulla muutoksia vielä jatkosuunnittelussa, on arvio tehty niin, että kaikki tuulivoimala-alueen liikenne on sijoitettu kaikille mahdollisille lähialueen teille. Näin on pystytty arvioimaan vaikutukset kullekin tielle. Lukuun ottamatta sisääntuloteitä kaiken liikenteen sijoittuminen yhdelle tielle on kuitenkin hyvin epätodennäköistä ja liikenne todennäköisesti jakaantuu heti sisääntulotien jälkeen jo useampaan eri suuntaan.

Arvioinnissa on oletettu, että kuljetusreittivaihtoehdossa A kaikki alueen kuljetukset tapahtuvat kantatien 63 ja Haapavedentien kautta, ja kaikki erikoiskuljetukset kulkevat alkumatkan edellä mainittuja reittivaihtoehtoja pitkin satamista.

Arvioinnissa on oletettu, että kuljetusreittivaihtoehdossa B kaikki alueen kuljetukset tapahtuvat seututien 760 ja Säilynmäentien sekä Torvenperäntien kautta, ja kaikki erikoiskuljetukset kulkevat alkumatkan edellä mainittuja reittivaihtoehtoja pitkin satamista.

On mahdollista, että rakentamisen aikana käytetään lisäksi myös muita lähialueen teitä riippuen betoniaseman ja maa-ainesten ottopaikkojen sijainneista.

Raskaan liikenteen määrä kasvaa erityisesti infran rakentamisen aikana hankealueen sisääntuloteille sekä tärkeimmällä sisääntuloväylällä, vaihtoehdosta riippuen joko kantatielle 63 (37/28 %) tai seututiellä 760 (127/97 %). Vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat pienempiä, korkeimmillaan kantatiellä noin 3 ja seututiellä 760 noin 16 prosentin luokkaa (Taulukko 55). Todellisuudessa vaikutukset ovat tätä suurempia rakentamisen huippujaksoina ja pienempiä muina aikoina. Muiden teiden osalta raskaan liikenteen kasvu voi olla myös merkittävää, jos teille ohjautuu maa-aines- ja betonikuljetuksia (Taulukko 55).

Ennusteissa on mukana betonikuljetukset. Jos alueelle perustetaan betoniasema ja betoniin tarvittava kiviaines ja vesi saadaan hankealueelta, hanke lisää korkeintaan muutamia kuljetuksia alueen lähitieverkolle vuorokaudessa infran rakentamisvaiheessa. Hankkeessa on tavoitteena hyödyntää hankealueella sijaitsevia maa-aineksia, jolloin vaikutukset alueen tiestön liikennemääriin ovat huomattavasti pienemmät kuin vaikutusten arvioinnin pohjaksi otetut liikenne-ennusteet osoittavat.

Taulukko 55. Tuulivoimapuiston infran rakentamisen aikaisen (noin 1 vuosi) raskaan ja kokonaisliikenteen prosentuaalinen muutos hankealueen lähiympäristön teillä, jos rakentamisen aikainen maa-aines kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta.

	VE 1		**VE 2**	
Tieosuus	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**
vt 27 Ylivieskan keskusta	23,7	2,0	18,0	1,5
Kt 63 Sievin keskusta - Ylivieska	37,4	3,1	28,3	2,4
vt 28 Kannukseen päin	45,6	4,6	34,6	3,5
vt 28 Nivalaan päin	47,5	6,2	36,0	4,7
VEA: kt 63 hankealueelta etelään	37,6	5,9	28,5	4,5
VEA: Kt 63 hankealueelta pohjoiseen	42,3	6,2	32,0	4,7
VEB: St 760 etelään	127,3	16,1	96,5	12,2
VEB: St 760 pohjoiseen	84,5	11,9	64,1	6,5
Metsä- ja yksityistiet	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa

Raskaan liikenteen määrä kasvaa huomattavasti vähemmän voimaloiden asennuksen aikana hankealueen lähitieverkolla. Suurin vaikutus liikennemääriin on sisääntuloteillä sekä vaihtoehdosta riippuen joko kantatielle 63 (7/5 %) tai seututiellä 760 (24/17 %). Vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat pienempiä, korkeimmillaan kantatiellä noin yhden ja seututiellä 760 noin viiden prosentin luokkaa (Taulukko 56). Myös muille teille voi ohjautua asennuksen aikaista liikennettä, mutta vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat pienet (Taulukko 56).

Taulukko 56. Tuulivoimapuiston voimaloiden asennuksen aikaisen (noin 0,5 vuotta) raskaan ja kokonaisliikenteen prosentuaalinen muutos hankealueen lähiympäristön teillä, jos rakentamisen aikainen maa-aines kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta.

	VE 1		VE 2	
Tieosuus	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**
vt 27 Ylivieskan keskusta	4,5	0,4	3,2	0,3
Kt 63 Sievin keskusta - Ylivieska	7,2	0,6	5,1	0,4
vt 28 Kannukseen päin	8,7	0,9	6,2	0,6
vt 28 Nivalaan päin	9,1	1,2	6,5	0,8
VEA: kt 63 hankealueelta etelään	7,2	1,1	5,2	0,8
VEA: Kt 63 hankealueelta pohjoiseen	8,1	1,2	5,8	0,8
VEB: St 760 etelään	24,4	3,1	17,4	2,2
VEB: St 760 pohjoiseen	16,2	5,0	11,6	1,2
Metsä- ja yksityistiet	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa

Aurinkovoima-alueen rakennusvaiheen liikennemäärät

Rakennusvaiheessa alueelle tuodaan aurinkovoimatuotannon rakennusmateriaaleja noin 850 kontillista. Rakentamisvaiheessa alueelle kulkee jonkin verran myös maansiirtokoneita sekä työmatkaliikennettä. Kuljetukset, työmaakoneet sekä henkilöautoliikenne lisäävät liikenteen määriä etenkin alueen läheisyydessä ja alueelle johtavilla teillä. Jos alue rakentuu vuodessa, raskas liikenne kasvaa poikkileikkauksessa noin 4–8 ajoneuvolla päivässä.

Taulukossa 57 on esitetty arviot aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamista muutoksista liikennemääriin hankealueen kuljetusreitin teillä. Koska kuljetuksissa voi tulla muutoksia vielä jatkosuunnittelussa, on arvio tehty niin, että kaikki aurinkovoimala-alueen liikenne on sijoitettu kaikille mahdollisille lähialueen teille. Näin on pystytty arvioimaan vaikutukset kullekin tielle. Lukuun ottamatta sisääntuloteitä kaiken liikenteen sijoittuminen yhdelle tielle on kuitenkin hyvin epätodennäköistä ja liikenne todennäköisesti jakaantuu heti sisään- tai ulostulotien jälkeen jo useampaan eri suuntaan.

Arvioissa on huomioitu myös kuljetusten paluumatka. Rakentamisen on arvioitu kestävän 12 kuukautta. Arvioinnissa on oletettu kuljetusten jakautuvan tasaisesti tälle jaksolle, mutta käytännössä kuljetukset kuitenkin keskittyvät tiettyihin jaksoihin. Runsas raskaan liikenteen määrä voi aiheuttaa satunnaisesti haittaa liikenteen sujuvuudelle käytettävillä kuljetusreiteillä. Rakentamisen aikana raskas liikenne voi aiheuttaa ajoittain haittaa liikenteen sujuvuudelle etenkin kantatiellä seututiellä 760, jos liikenne ohjataan seututien eikä kantatien 63 kautta.

Aurinkovoimalan rakentamisen myötä liikenteen määrä kasvaa etenkin kantatiellä 63 sekä seututiellä 760, mutta suhteellinen muutos kokonaisliikennemääriin on kohtalainen ja lyhytaikainen; kantatiellä 63 noin 0,5 prosenttia ja seututiellä 760 1,3–2,3 prosenttia.

Taulukko 57. Aurinkopuiston rakentamisen aikaisen (noin 12 kk) liikenteen lisääntymisen aiheuttama prosentuaalinen muutos vuorokausiliikennemääriin hankealueen lähiympäristön teillä.

	AVE	
Tieosuus	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**
vt 27 Ylivieskan keskusta	1,8	0,2
Kt 63 Sievin keskusta - Ylivieska	2,9	0,2
vt 28 Kannukseen päin	3,5	0,4
vt 28 Nivalaan päin	3,7	0,5
VEA: kt 63 hankealueelta etelään	2,9	0,5
VEA: Kt 63 hankealueelta pohjoiseen	3,3	0,5
VEB: St 760 etelään	9,9	1,3
VEB: St 760 pohjoiseen	6,6	2,3
Metsä- ja yksityistiet	Ei tiedossa	Ei tiedossa

Mikäli aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen infran rakentaminen ajoittuu samaan aikaan, kasvavat liikennemäärät niiden yhteisvaikutuksesta jonkin verran. Kantatien 63 liikennemäärät kasvavat tässä tilanteessa keskimäärin vaihtoehdosta riippuen noin 5–7 prosenttia vuorokaudessa (raskaan liikenteen osalta 32–45 %). Liikennemäärät kasvavat merkittävästi myös seututiellä 760, jos kuljetukset ohjataan tätä kautta; vaihtoehdosta riippuen kokonaisliikenteen määrä voi kasvaa 7–17 prosenttia ja raskaan liikenteen määrä 71–137 prosenttia. Rakentamisen aikana raskas liikenne voi aiheuttaa ajoittain haittaa liikenteen sujuvuudelle etenkin kantatiellä 63, seututiellä 760 sekä näiden liittymissä.

Taulukko 58. Aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaisen (noin 12 kuukautta) raskaan ja kokonaisliikenteen prosentuaalinen muutos hankealueen lähiympäristön teillä, jos aurinkovoimapuisto rakennetaan samaan aikaan kuin tuulivoimapuiston infraa rakennetaan.

	VE 1 + AVE		VE 2 + AVE	
Tieosuus	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**	**Raskas liikenne muutos (%)**	**Kokonaisliikenne muutos (%)**
vt 27 Ylivieskan keskusta	25,5	2,1	19,8	1,7
Kt 63 Sievin keskusta - Ylivieska	40,3	3,4	31,2	2,6
vt 28 Kannukseen päin	49,2	5,0	38,1	3,8
vt 28 Nivalaan päin	51,2	6,7	39,7	5,2
VEA: kt 63 hankealueelta etelään	40,6	6,4	31,5	4,9
VEA: Kt 63 hankealueelta pohjoiseen	45,5	6,6	35,3	5,1
VEB: St 760 etelään	137,2	17,4	106,4	13,5
VEB: St 760 pohjoiseen	91,1	14,3	70,7	7,2
Metsä- ja yksityistiet	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa

Liikenteen päästöt

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaisen liikenteen pakokaasupäästöjen on arvioitu olevan pienet suhteessa alueen liikenteen kokonaispäästöihin, koska liikennemäärät suhteessa alueen kokonaisliikennemääriin ovat pienet. Molempien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät liikenneväylien välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuuli- ja aurinkovoimalan elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille (rakentamis- ja purkuvaihe).

Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuuli ja aurinkovoimapuiston rakentamisvaiheen huippujaksoina hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrä on suuri, mikä heikentää liikenneturvallisuutta etenkin sellaisilla kuljetusreiteillä, joilla on asutusta kummallakin puolen tietä ilman jalankulku- ja pyöräilyväylää sekä alikulkuja.

B-kuljetusreittivaihtoehdossa seututien 760 varrella on asutusta, eikä tiellä ole alikulkumahdollisuutta eikä erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä. Kuljetusreittivaihtoehdon B toteutuessa kaikki kuljetukset ohjautuvat seututien kautta hankealueelle, mikä heikentää tiellä liikkuvien turvallisuutta rakentamisen aikana. Jos kuljetuksissa päädytään käyttämään B-kuljetusreittiä, liikenneturvallisuuteen tulee kiinnittää reitillä erityistä huomiota.

Kuljetusreittivaihtoehtojen tiet eivät ole erityisen mutkaisia, mikä heikentäisi merkittävästi näkemiä. Kuljetusreiteillä ei ole selkeitä onnettomuuskasaumia.

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 lähin tuulivoimala sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä seututiestä 760, joten niistä ei aiheudu vaikutuksia liikenteelle näkemähaittojen muodossa, eikä esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä ole haittaa tieliikenteelle. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston edellyttämät maa- ja ilmakaapelit risteävät ainoastaan hankealueen tiestön kanssa tai sijoittuvat hankealueelle, joten näiden asennustöillä ei ole merkittävää vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia liittymien liikennettä voidaan rajoittaa kuljetuksen kääntyessä liittymässä. Liikennemerkkejä, liikennevaloja, portaaleja ym. voidaan poistaa väliaikaisesti. Teiden liittymissä puustoa mahdollisesti poistetaan kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla on mahdollista kiertää kuljetusesteitä ja välttää näin puuston sekä muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset ohjataan mahdollisesti Kannuksessa ja Kalajoella seututien 775 kautta. Kannuksen taajaman kohdalla sekä Hillilän koulun kohdalla ei ole alikulkuja seututiellä 775 ja Hillilän kohdalta puuttuu myös erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä tien varrelta. Liikenneturvallisuuteen tulee kiinnittää reitillä huomiota.

Erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä ja taajamien kohdalla.

Vaikutukset lento- ja raideliikenteeseen

Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaari noin 68 kilometriä hankealueesta länteen. Lähimmät lentopaikat eli valvomattomat pienlentokentät sijaitsevat Kannuksessa (etäisyys noin 23 km) ja Ylivieskassa (noin 26 km). Hankealue ei sijoitu ilmaliikenteen korkeusrajoitusalueille (Fintraffic 2023).

Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoesteen asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkkinä. Hanketoimijan tulee pyytää ilmaliikennepalvelujen tarjoaja Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto hankkeen vaikutuksista lentoliikenteen turvallisuudelle. Mikäli lentoestelausunnossa todetaan, ettei esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen, esteen pystyttäjän ei tarvitse hakea Traficomilta lentoestelupaa. Muussa tapauksessa lupa tulee hakea.

Lähin rautatie (Kokkola - Ylivieska Itäinen raide) sijaitsee lähimmillään noin 21 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset kuljetusreitit on suunniteltu siten, etteivät ne ylitä rautatietä tasossa. Näin ollen tuulivoimapuiston rakentamisella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Pitkien etäisyyksien vuoksi myöskään tuulivoimapuiston toiminnalla ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Melu, tärinä ja pölyäminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisaikana, joka kestää arviolta noin 1,5 vuotta, raskas liikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti lähialueen teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, tärinä ja pölyäminen lisääntyvät, mutta niistä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa. Pölyäminen on selvästi voimakkainta sorapintaisilla teillä eli kuljetusreittivaihtoehdon B tuulivoimala-alueelle johtavilla Säilynmäen- ja Torvenperäntiellä, mistä aiheutuu haittaa teiden varsien haja-asutukselle.

Suurin osa raskaasta liikenteestä aiheutuu tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista ja betonikuljetuksista sekä mahdollisesti myös maa-aineskuljetuksista. Betoni ja maa-aines pyritään hankkimaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä, mikä rajaa aiheutuvia melu-, tärinä- ja pölyämishaittoja alueellisesti. Kuljetuksia tehdään intensiivisesti, mutta toisaalta suhteellisen lyhyen aikaa. Työmaan henkilöliikenne kasvattaa osaltaan liikennemääriä, mutta sen haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan alhaisilla nopeuksilla, jolloin melua, tärinää ja pölyämistä aiheutuu vähemmän. Hankkeen meluvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin luvussa 10.

Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoinfrastruktuuri, koostuu sähköasemarakennuksesta ja sen laitteistoista sekä maa- ja ilmakaapeleista **SVE 1 ja SVE 2** hankealueen sisällä. Niiden rakentamiseen liittyy kuljetuksia, jotka eivät tässä hankkeessa ole kuitenkaan merkittäviä.

Maakaapeleiden asennus tapahtuu rinnakkain tiestön rakentamisen ja parantamisen kanssa, jolloin rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia liikennemääriin.

Hankealueelta rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto verkonliityntäpisteeseen. Voimajohtovaihtoehdot SVE 1 ja SVE 2 sijoittuvat pääosin hankealueen sisälle sisäisen tieverkon ulkopuolelle. Rakentamiseen liittyy kuljetuksia eri työvaiheissa. Perustustyövaiheessa kuljetukset liittyvät muun muassa raivaustöihin, massanvaihtoihin ja perustuselementteihin. Pystytysvaiheessa pylväät kuljetetaan osina paikoille kokoamista varten ja asennusvaiheessa paikalle tuodaan johtimet keloissa. Rakentamisvaiheessa työryhmät siirtyvät sähkönsiirtoreiteillä maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Ilmajohdon

rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan toteuttaa pääosin normaaleina kuljetuksina, eikä erikoiskuljetuksia tarvita. Suunniteltujen ilmajohtojen rakentamiseen liittyvien kuljetusten ei arvioida merkittävästi vaikuttavan lähialueen tieverkoston liikennemääriin. Suurin muutos voidaan havaita raskaan liikenteen määrissä erityisesti vähäliikenteisillä teillä. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE 1 ja SVE 2 risteävät ainoastaan hankealueen sisäisen tiestön kanssa.

Hankkeen sähkönsiirto käsitellään hankealueen ulkopuoliselta osuudelta Kukonkylän sähköasemalle tämän selostuksen liitteenä olevassa selostusmateriaalista.

19.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Aurinkovoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy etupäässä voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on arviolta 1–2 kertaa viikossa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huolto- tai korjauskäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista ja aurinkopaneelien puhdistamisesta lumesta.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat myös vähäisiä, koska liikennettä syntyy etupäässä voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huolto- tai korjauskäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista.

Hankealueelle ja voimaloille johtavien teiden liikenneturvallisuus paranee, koska ne pidetään aurattuina ja hyväkuntoisina ympäri vuoden. Maakaapelin huolto on etupäässä tiestön huollon yhteydessä tapahtuvaa vesakon raivausta. Sähköasemalle tehdään huoltokäyntejä, joiden määrä ei ole merkittävä.

Voimajohdon toiminnan aikainen liikenne on vähäistä huolto-, kunnossapito- ja tarkistustoimenpiteisiin liittyvää liikennöintiä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia. Johtoaukealla tehdään raivaustöitä noin 5–8 vuoden välein ja ilmajohtojen reunavyöhykkeillä 10–25 vuoden välein. Voimajohdon toiminnanaikaisista toimenpiteistä ei aiheudu merkittävää häiriötä muulle liikenteelle.

Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun ne on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Liikenneviraston (nykyisin Väylävirasto) ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018b) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018a) noudattaen.

Tuulivoimapuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa voimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulessa, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimalat pysäytetään myrskytuulessa. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012).

19.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimapuistojen sekä niihin liittyvien voimajohtojen toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset ja ne syntyvät lähinnä suurten voimalaosien erikoiskuljetuksista. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessa. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset

liikenteeseen ovat kuitenkin tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle. Tuulivoimalan purkamisesta aiheutuu tiestölle myös erikoiskuljetuksia.

Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen. Mikäli voimaloiden perustukset puretaan, aiheutuu siitä raskaan liikenteen määrän lisääntymistä ja sitä myötä liikennehaittojen kasvua hankealueen läheisyydessä tavalla, joka muistuttaa rakentamisaikaa.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta, onnettomuustiheydestä ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat kokonaisuuteen.

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.

Vaikutuskohteen herkkyys

Seututie 760 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaiset. Tien varrella on asutusta ja alakoulu. Lisäliikenne heikentäisi hieman liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Seututien herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 63 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät kohtalaiset, taajamien kohdalla suuret. Hankkeen todennäköisten kuljetusreittien varrella on Sievissä ja Ylivieskassa on taajama-asutusta. Sievin ja Ylivieskan taajamien välillä on kyläasutusta sekä alakoulu. Muutoin asutus on hyvin hajanaista. Sievin ja Ylivieskan taajamien välillä tiellä on tapahtunut suhteellisen paljon liikenneonnettomuuksia viime vuosina. Lisäliikenne heikentäisi hieman liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Kantatien 63 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 27 ja 28 ovat maakunnallisesti tärkeitä teitä. Teiden raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat suuret etenkin teiden varsilla sijaitsevien taajamien kohdalla. Lisäliikenne vaikeuttaisi hieman liikenteen sujuvuutta. Valtateiden 27 ja 28 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruus

Liikenteellisten vaikutusten suuruus eroaa paljon hankkeen eri vaiheissa. Vaiheiden ajallisen pituuden erot vaikuttavat myös oleellisesti muutoksen suuruuteen.

Rakentamisvaiheessa liikennemäärät kasvavat vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 sekä vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE. Vaihtoehdossa VE 1 + AVE liikenteen ja etenkin raskaan liikenteen määrä kasvaa eniten ja vaihtoehdossa VE 2 vähiten. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE 1 ja SVE 2 lisäävät myös rakentamisen aikana jonkin verran raskasta liikennettä. Vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 sekä VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE heikentävät etenkin kantatien 63 tai seututien 760 sekä niiden liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisen huippuaikoina. Myös liikenneturvallisuus voi heiketä huippuaikoina etenkin seututiellä 760 sekä muilla sellaisilla tiejaksoilla, joissa liikenteen määrät ovat muutoinkin suurempia (taajamat) ja joilla on

jalankulkijoita ja pyöräilijöitä ajoliikenneväylillä (ei erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä eikä alikulkuja). Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden, noin 1–2 vuotta.

Muutoksen suunta rakennusvaiheessa, jos tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti:

- VE 0: Ei muutosta
- VE 1: Kielteinen kohtalainen
- VE 1 + AVE: Kielteinen kohtalainen
- VE 2: Kielteinen kohtalainen
- VE 2 + AVE: Kielteinen kohtalainen
- SVE 1: kielteinen vähäinen
- SVE 2: kielteinen vähäinen

Toimintavaiheessa hankkeiden liikennemäärät suhteessa teiden nykyisiin liikennemääriin ovat hyvin pienet. Voimala-alueiden huolto lisää alueelle satunnaista liikennettä, mikä ei kuitenkaan heikennä liikenteen sujuvuutta eikä turvallisuutta alueen tieverkolla. Toimintavaihe on pitkäkestoisin vaihe, noin 30–50 vuotta.

Muutoksen suunta toimintavaiheessa:

- VE 0: Ei muutosta
- VE 1: Ei muutosta
- VE 1 + AVE: Ei muutosta
- VE 2: Ei muutosta
- VE 2 + AVE: Ei muutosta
- SVE 1: Ei muutosta
- SVE 2: Ei muutosta

Purkuvaiheessa liikennemäärät kasvavat vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2. Vaihtoehdossa VE 1 raskaan liikenteen määrä kasvaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE 2. Vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 sekä VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE heikentävät etenkin seututien 760 tai kantatien 63 sekä sen liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisen huippuaikoina. Myös liikenneturvallisuus voi heiketä huippuaikoina etenkin seututiellä 760 sekä muilla sellaisilla tiejaksoilla, joissa liikenteen määrät ovat muutoinkin suurempia (taajamat) ja joilla on jalankulkijoita ja pyöräilijöitä ajoliikenneväylillä (ei erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä eikä alikulkuja). Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden, noin 1–2 vuotta.

Muutoksen suunta purkuvaiheessa:

- VE 0: Ei muutosta
- VE 1: Kielteinen vähäinen
- VE 1 + AVE: Kielteinen vähäinen
- VE 2: Kielteinen vähäinen
- VE 2 + AVE: Kielteinen vähäinen
- SVE 1: kielteinen vähäinen
- SVE 2: kielteinen vähäinen

Yhteenveto

Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin. Vaihtoehtojen VE 1, VE 2, VE 1 + AVE, VE 2 + AVE, SVE 1 ja SVE 2 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen kielteisiksi, koska hankkeiden aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat vähäisiä ja vaikutuksien kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän.

Vaikka rakentamisajan liikenteelliset vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE 1, VE 2, VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE kohtalaisen kielteisiä, ovat ne lyhytkestoisia suhteessa koko hankkeen elinkaareen. Suurimman osan hankkeiden elinkaaresta alueen liikenne ei vaikuta merkittävästi alueen liikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen.

Mikäli vaihtoehto VE 0 toteutuu, myös tuulivoimahankkeen myötä tehtävä tiestön parantaminen jää toteutumatta.

Aihealue	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2	SVE 1	SVE 2	VE 0
Rakentamisaika	Kielteinen kohtalainen vaikutus	Kielteinen kohtalainen vaikutus	Kielteinen kohtalainen vaikutus	Kielteinen kohtalainen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Toiminta-aika	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
Purkuaika	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Kielteinen vähäinen vaikutus	Ei muutosta nykytilaan
Yhteenveto	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**	Ei muutosta nykytilaan

19.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuuli- ja aurinkovoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tuulivoimapuiston osalta tasaisesti kahden vuoden rakennusajalle (pl. erikoiskuljetukset). Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

Tässä vaiheessa suunnittelua ei vielä ole täyttä varmuutta, saadaanko sora ja hiekka hankealueelta ja mistä muut rakentamisessa tarvittavat materiaalit tuodaan alueelle. Arviointiselostuksessa on lähdetty siitä olettamuksesta, jossa maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Jos maa-aines saadaan hankealueelta ja alueelle perustetaan betoniasema, ovat liikenteelliset vaikutukset lähialueen tiestöllä merkittävästi pienemmät.

19.6 Vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää:

- Ajoittamalla liikenne siten, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Asutusta haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille (pl. koulujen alkamis- ja päättymisajat), ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän.
- Haittoja voidaan merkittävästi vähentää noudattamalla erityistä varovaisuutta asutuksen lähellä sekä alentamalla ajonopeutta. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien

kohdalla ja kaupunkien sisääntuloteillä ruuhka-aikaan. Mikäli alueen rakentamisessa tarvittavan kiviaines saadaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, vähenevät liikennevaikutukset merkittävästi.

- Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuteen voidaan vähentää myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimenpiteet on syytä varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.
- Vaikutuksia voidaan vähentää myös muun muassa seuraamalla tien kuntoa ja korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia voidaan vähentää myös parantamalla tiestön kantavuutta siellä, missä se on tarpeen.
- Kuljetusten pölykuormitusta kuivina ja tuulisina aikoina on mahdollista vähentää merkittävästi kuljetusreittien kastelulla tai teiden suolaamisella. Kuljetusreittien pölyäminen vähenee merkittävästi lumipeitteisenä aikana, joten pölypäästöjä voidaan rajoittaa myös töiden ajoituksella.
- Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja mahdollisesti mukanaan tuomia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.
- Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen asutuksen ja koulujen lähellä.
- Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana.
- Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoimapuiston lähitiealueilla, ja näin parantaa liikenneturvallisuutta.

Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita sekä tiedotusvälineitä, jolloin niihin osataan valmistautua ja haitat jäävät pienemmiksi

20. Ilmasto

Yhteenveto

- Hankkeen aikana muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat rakentamisen yhteydessä, tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä voimajohtolinjan ja sähköasemien huolloista sekä käytöstä poistosta.
- Hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset syntyvät siitä, että tuulivoimala tuottaa vuosittain noin 430–1 000 GWh päästötöntä energiaa arviolta 30 vuoden ajan.
- Aurinkovoimala tuottaa vuosittain noin 275 000 MWh päästötöntä energiaa arviolta 30 vuoden ajan.
- Sähkönsiirron vähäiset negatiiviset vaikutukset syntyvät rakentamiseen käytetyistä materiaaleista, sekä poistuvasta metsäalasta. Sähkönsiirron toteuttaminen on välttämätön osa hankkeen toteuttamista ja tässä hankkeessa sähkönsiirto on toteutettu yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen hankkeen kanssa.
- Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE 1 ja VE 2, aurinkovoimavaihtoehdosta AVE sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE 1 ja SVE 2 syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdoista riippuen 37 000–139 000 tCO_2e pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.
- Aurinkopaneeleiden, tuulivoimaloiden ja sen tiestöjen alueelta sekä sähkönsiirron johtoalueelta poistetaan puustoa, jonka mukana menetetään niihin kertynyt hiilivarasto ja tulevina vuosina hiilinielu.
- Mikäli tuuli- ja aurinkosähköllä korvataan nykyhetken sähkötuotannon päästöjä Suomessa, korvautuvat hankkeen päästöt ja hiilivarastojen menetykset noin 3 vuoden ja 3 kuukauden kuluessa.

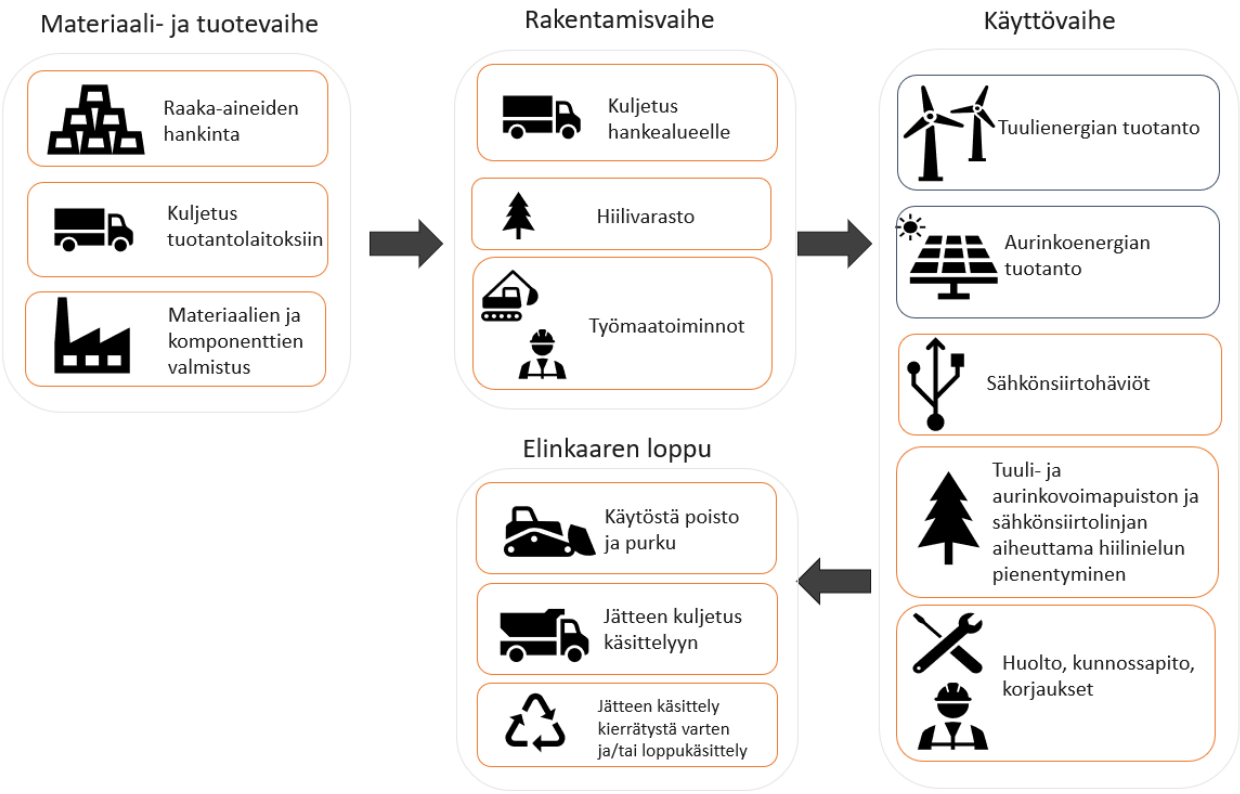
	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

20.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen, vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Varsinaisesta tuuli- ja aurinkovoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon, koska tuuli- ja aurinkosähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Toisaalta tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen aiheuttavat päästöjä, joista merkittävimmät syntyvät materiaalien valmistuksessa ja rakentamisessa.

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta, jotka ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe.



Kuva 168. Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöjen kannalta tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, hankkeiden vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuuli- ja aurinkovoima-alueen purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuuli- ja aurinkoenergian tuotannosta käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilman päästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana aiheutuu suoria ilmastovaikutuksia kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden käytöstä poistossa. Suurin osa päästöistä aiheutuu elinkaaren alussa tuote- ja

materiaalivaiheessa. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimalan rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Kenkäkankaan hankkeen ilmastovaikutuksiin liittyy myös energiantuotannon 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 hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuuli- ja aurinkovoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä voimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää sen elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Aurinkopaneelien käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuuli- ja aurinkovoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa.

Se kuinka paljon Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimalan tuotanto vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

Ilmastovaikutusten arvioinnin on suorittanut ympäristövaikutusten arvioinnin ja liikennejärjestelmän asiantuntija MSc Jan Tvrdý ja ympäristötekniikan insinööri (AMK) Tiia Merta.

20.2 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Kenkäkankaan tuulivoimala tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoimalan yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 430–1 000 GWh (6–10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta. Aurinkovoimavaihtoehto AVE tuotanto olisi noin 168,7 MW_p.

0-vaihtoehdossa tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta, jolloin voimalan materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla. Hankkeen toteuttamatta jääminen ei vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Aurinkopaneelin valmistuksessa suurimman ilmastokuorman aiheuttaa paneelikomponenttien materiaalien louhinta ja prosessointi. Aurinkopaneelin hiilijalanjäljen selvityksestä tekee haastavan sen monta osaprosessia ja saatavilla olevan luotettavan tiedon määrä. Arvioinnissa on käytetty avoimista lähteistä saatavilla olevaa tietoa, jonka tarkkuustason katsotaan riittävän Ympäristövaikutusten arvioinnin

tekemiseen. Saatujen tulosten ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon.

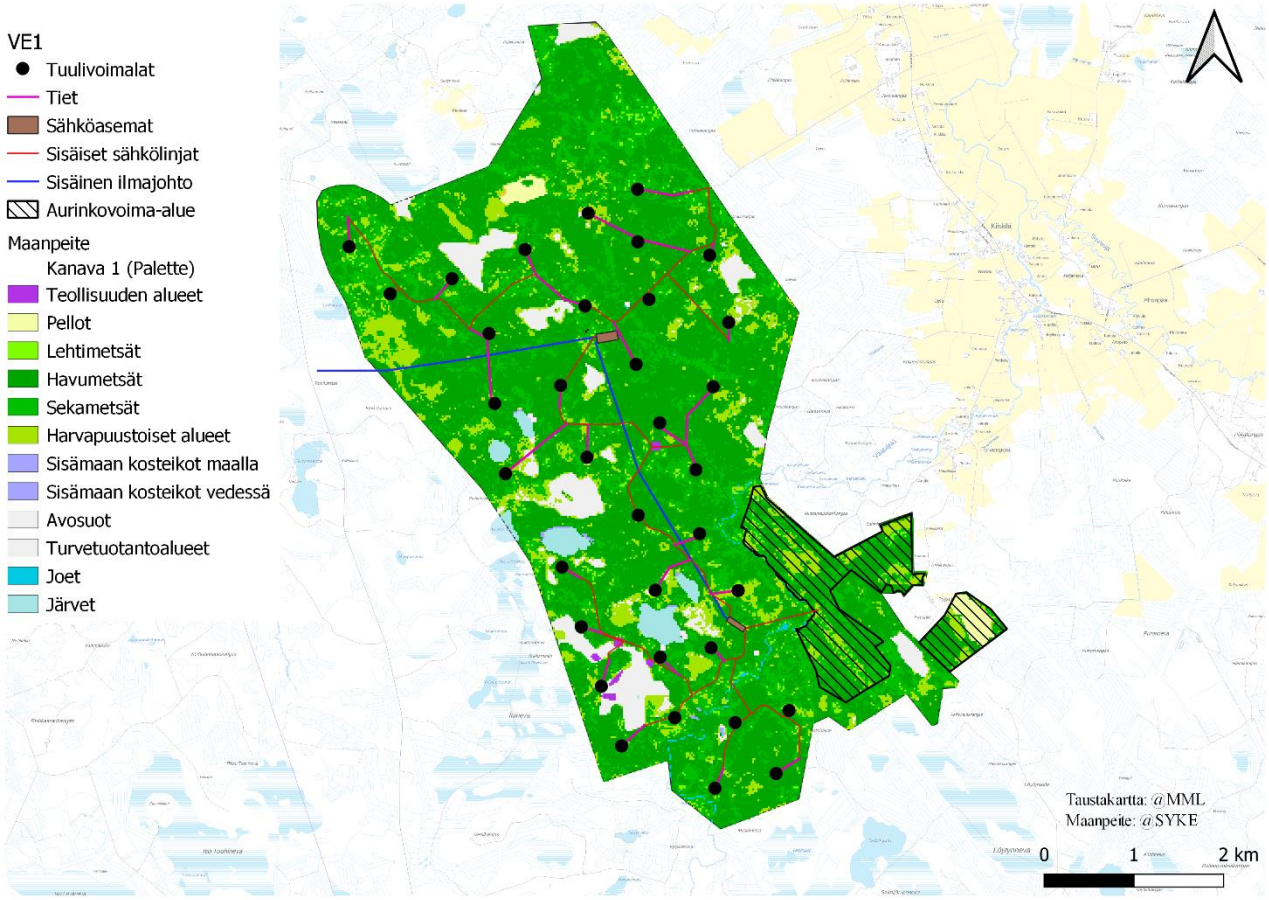
Taulukko 59. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Tuulivoimaloiden määrä vaihtoehdoissa	35 (VE 1) ja 25 (VE 2)	kpl
Aurinkopaneeleiden määrä	259 496 (AVE)	kpl
Aurinkovoimalan inverttereiden määrä	703	kpl
Aurinkovoimalan muuntamoiden määrä	21	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	sisäinen sähkönsiirto maakaapeli, tiealueiden varrelle VE 1: 30 VE 2: 23 ulkoinen sähkönsiirto, 400 kV ilmajohto SVE 1: 6,7 SVE 2: 7,9	km
Elinkaaren pituus	30	a
Tuulivoimalan teho	6–10	MW
Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Sievi	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Maanteitse Kokkolan satama (95 km), Raahen satama (125 km) ja Kalajoen satama (90 km). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 103 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2027	

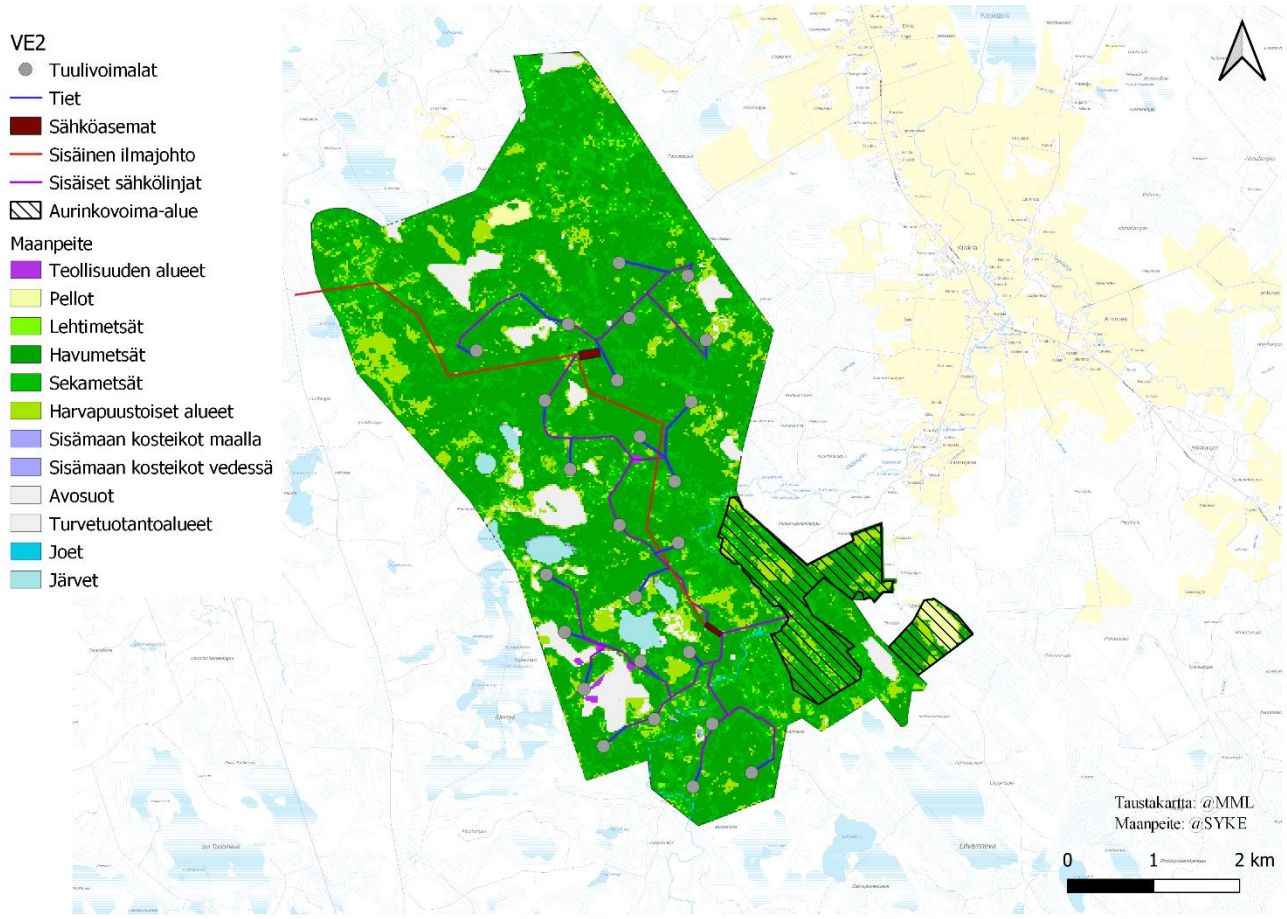
Tuulivoimapuiston kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala (voimalat, sähköasema ja uudet huoltotiet)	Tuulivoimapuiston alue: VE 1: 74 VE 2: 56	ha
Aurinkovoima-alue	AVE: 234	ha
Aurinkovoimalan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	AVE: 179	ha

Taulukko 60. Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ja niiden vaikutus pinta-alaan.

Vaihtoehto	**VE 0 (hanketta ei toteuteta)**	**VE 1 (35 voimalaa)**	**VE 2 (25 voimalaa)**
Voimalat	-	35 kpl * 2 ha = **70 ha**	25 kpl * 2 ha= **50 ha**
Tielinjaus (olemassa oleva)	-	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**	26,3 km* 0,5 ha = **13,5 ha**
Tielinjaus (uudet)	-	11,2 km * 1,2 ha = **13,44 ha**	7,2 km * 1,2 ha= **8,64 ha**
Puistoalueen sisäiset maakaapelit, maastossa	-	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**	0,9 km* 1 ha = **0,9 ha**
Sähköasema	-	**3 ha**	**3 ha**
Aurinkovoima-alue		**233 ha**	**233 ha**
Yht. aurinkovoimalla	**0 ha**	**397,1 ha**	**372,3 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**13,2 %**	**12,4 %**
Yht. (ha) ilman aurinkovoimaa	**0 ha**	**163,1 ha**	**138,3 ha**
% hankealueesta	**0 %**	**5,4 %**	**4,6 %**



Kuva 169. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston VE 1 ja SVE 1 ja maapeite (SYKE, Corine 2018).



Kuva 170. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston VE 2 ja SVE 2 ja maapeite (SYKE, Corine 2018).

20.3 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta, jotka ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilivarasto ja -nieluvaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

Hiilivarasto ja -nieluvaikutuksia tarkastellaan käyttäen Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineistoa sekä maakuntakohtaisia puuston keskikasvu- ja tilavuustietoja (Luonnonvarakeskus, 2023).

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritetut 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.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai sen sähkönsiirron eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyyminä.

20.3.1 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ”kehdosta tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuuli- ja aurinkovoimalan sekä 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 materiaalimääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Sagar, M. & Garrett, P. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0.), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 6,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin. Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaalikohtaisia päästökertoimia. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO_2e/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.	• Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanteet 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. 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.
Aurinkovoimala Laskennassa käytetyt arviot materiaalimääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin. Aurinkopaneeli muodostuu useasta piikennosta. Auringosta maanpinnalle saapuva säteilyenergia muunnetaan sähköenergiaksi aurinkokennon avulla. (Areva Solar 2021.) Kapselointikalvo on aurinkomoduulin tärkein suoja ulkopuolisilta kuormituksilta. Kapselointimateriaaleja on muutamia, mutta yleisin on etyylivinyyliasetaattikalvoeli EVA. Aurinkopaneelin lasi on tärkeä osa toimivaa aurinkopaneelimoduulia. Lasin tärkein tehtävä on suojata aurinkokennoja ulkoisilta tekijöiltä, kuten lumelta, jäältä ja muulta lialta. (De Rooij 2021a.) Aurinkopaneelimoduulin alimmaiseksi auringosta katsottuna asetetaan taustalevy. Pitkällä aikavälillä laadukkaan taustalevyn merkitys korostuu paneelin suorituskyvyssä. Taustalevyn tehtävä on suojata paneelia ulkoisilta tekijöiltä, kuten kosteudelta ja UV-säteilyltä. Taustalevy toimii myös	• Aurinkopaneeleiden osalta suurin osa aurinkopaneelin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä aiheutuu paneelia suojaavan karkaistun lasin ja aurinkokennojen valmistuksessa tarvittavien piiyhdisteiden tuotannossa. • Aurinkovoimalan paneelien hiilijalanjäljestä ei ollut arvioinnin aikana käytettävissä tarkempia tietoja. Paneelien raaka-aineiden hankinnan ja kuljetuksen sekä valmistuksen ilmastopäästöt on arvioitu keskimääräiselle kiinalaisvalmisteiselle yksikidepiikennopaneelille JinKO Solarin (JinKO Solar2021) ja LONGIn (2021, 2023a ja 2023b) paneelien ympäristöseloste- ja esiteaineistojen avulla. • Inverettereiden päästökerroin on muodostettu asiantuntijatyönä Huawein (2020) pienemmän invertterin hiilijalanjälkiraportin perusteella • Muuntajien päästökerroin on muodostettu asiantuntijatyönä isomman Siemensin (2023) muuntajan EPD-raportin perusteella • Aurinkovoimala tarvitsee myös muita laitteita kuten asennustelineitä, suojalaitteita, maadoitusosia, sähkövarastoja, sähköaseman ja voimalaa suojaavan teräsaidan, joiden määristä ei ole vielä YVA-vaiheessa tarkempaa tietoa. • Tässä arvioinnissa aurinkovoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöt sisältävät paneelien, inverttereiden ja muuntamoiden valmistuksen ja hankinnan päästöt. Paneelit muodostavat

sähköeristeenä. Aurinkopaneeli tarvitsee rungon kestääkseen. (Svarc 2020.) Jakorasia on pieni eristetty kotelo paneelin takapuolella. Paneelin kennosto on kytkettynä jakorasiaan, joka on kytketty muitten paneeleiden kanssa sarjaan. Rasia ja liittimet tulee olla vesitiiviitä. Paneelit liitetään aurinkosähköjärjestelmään tyypillisesti MC-4-liittimillä. (De Rooij 2021.)	päästöistä noin 90 prosentin osuuden, invertterit 5 ja muuntamot noin 6 prosentin osuudet.
Sähkönsiirron materiaalit Laskennassa käytetään päästökertoimena Fingridin raportoimaa 170–320 tCO_2e/voimajohtokilometri vaihteluväliä.	• Sähkönsiirtoon puiston sisällä ja verkkoon liittymiseksi tarvitaan kaapelointeja ja muuntamo. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa, ilmajohtona, maa- tai merikaapeleina. Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylväät, johtimet, eristimet ja perustukset. Päämateriaaleja ovat alumiini, kupari ja erilaiset polymeerit.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna

Tuulivoimapuisto

VE 1 (35 voimalaa): 106 000–162 000 tCO_2e

Maakaapelin materiaalit (30 km): 500 tCO_2e

VE 2 (25 voimalaa): 76 000–116 000 tCO_2e

Maakaapelin materiaalit (23 km): 400 tCO_2e

Sähkönsiirto

SVE 1 (6,7 km): 1 100–2 100 tCO_2e

SVE 2 (7,9 km): 1 300–2 400 tCO_2e

Aurinkovoimavaihtoehto

AVE: 34 600 tCO_2e

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6-10 MW yksikkötehoille.

20.3.2 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) voimaloiden 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 lasketaan kuljetusmäärien mukaan. Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse noin 79 km kuljetusreitistä riippuen.	• 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)

Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puoliperävaunua. 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 laajalle alueelle. Tässä arvioinnissa on oletettu, että aurinkopaneelit kuljetetaan Kiinan Shanghain satamasta merikuljetuksena hankealuetta lähimpänä olevaan satamaan (Kokkola) ja satamasta maantiekuljetuksena hankealueelle.	• Aurinkopaneelien merikuljetusten reittikohtaiset päästökertoimet ovat määritelty EcoTransitIT Worldin (2023) laskurilla.
Rakennustyö Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Aurinkovoimalan perustamistavoista ei ole tässä vaiheessa hanketta tarkempia tietoja, joten perustamisen päästöjä ei tarkastella laskennallisesti.	• 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)
Hiilivarastovaikutukset Metsäisten alueiden määrä tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden, uusien huoltoteiden ja sähköasemien alueilla on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 102 m3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023). Hiilivarasto: Puiden tiheys on noin 750 kg/m^3, noin 50 % puun biomassasta on hiiltä.	• Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty tuuli- ja aurinkovoimala-alueiden, uusien huoltoteiden, sähköasemien ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan (poistuvan metsämaan pinta-ala VE 1: 75 ha, VE 2: 57 ha, VEA: 179 ha, SVE 1: 28 ha ja SVE 2: 33 ha).
Hiilinieluvaikutukset Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu hankkeessa poistuvan puustomäärän ja sen hiilensitomispotentiaalin avulla. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023) maanpeiteluokkatietoihin ja Pohjois-Pohjanmaan vuosien 2017–2021 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen	• Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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 (nieluvaikutus tyypillisesti 1–7 tCO_2e/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä

keskikasvuun 4,0 m3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).	tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tCO_2e/ha/vuosi). • Arvioinnissa ei huomioida tuulivoimapuiston rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE 1 (35 voimalaa): 13 800–14 100 tCO_2e

VE 2 (25 voimalaa): 10 600–10 800 tCO_2e

- Kuljetusten päästöt: VE 1: 950–1 240 tCO_2e, VE 2: 680–880 tCO_2e
- Tuulivoimalan rakentaminen: VE 1: 4 900 tCO_2e ja VE 2: 3 500 tCO_2e
- Tuulivoimapuiston uusien teiden rakentaminen: VE 1: 1 400 tCO_2e ja VE 2: 1 200 t CO_2e
- Tuulivoimapuiston olemassa olevien teiden parantaminen: VE 1: 770 tCO_2e ja VE 2: 770 tCO_2e
- Hiilivarastovaikutukset: VE 1: 5 800 tCO_2e ja VE 2: 4 400 tCO_2e
- Tuulivoima-alueen vuosittainen hiilinielujen väheneminen: VE 1: 300 tCO_2e, VE 2: 200 tCO_2e.

AVE: 16 100 tCO_2e

- Kuljetusten päästöt: 2 400 tCO_2e
- Hiilivarastovaikutukset: 13 700 tCO_2e
- Aurinkovoima-alueen vuosittainen hiilinielujen väheneminen: 600 tCO_2e

SVE 1: 2 300 tCO_2e
SVE 2: 2 700 tCO_2e

- Sähkönsiirron rakentaminen: SVE 1: 70 tCO_2e ja SVE 2: 60 tCO_2e
- Sähkönsiirron hiilivarastovaikutukset: SVE 1: 2 200 tCO_2e ja SVE 2: 2 600 tCO_2e
- Sähkönsiirron vuosittainen hiilinielujen väheneminen: SVE 1: 100 tCO_2e, SVE 2: 100 tCO_2e

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.

20.3.3 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käyttövaihe

Käyttövaiheessa Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE 1 ja VE 2 riippuen 430–1 000 GWh. Aurinkovaihtoehto AVE:n arvioitu vuotuinen nettotuotanto on noin 275 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuuli- ja aurinkovoima vaikuttavat sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa uusiutuvalla sähköllä korvataan tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminta-aikana.

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 syntyvät 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, 2023). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017) Aurinkovoimalan käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu aurinkopaneelien ja muiden voimalan laitteiden ja rakenteiden ylläpitoon, huoltoon ja uusimiseen liittyvistä ilmastopäästöjen lähteistä. Käyttövaiheen ylläpidon ja huolloin energiankäytön päästöillä ei ole juurikaan merkitystä hankkeen ilmastovaikutusten elinkaaritarkastelussa.

Kenkäkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 7 800 tCO_2e /vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimapuistovaihtoehdon VE 1, aurinkovoimavaihtoehto AVE ja ulkoisen sähkönsiirron SVE 2 yhteenlasketut 235 000 tonnin tCO_2e elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston suurimmalla 1 280 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimapuiston elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,1 gCO_2e /kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 59 gCO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2024).

Laskettua tuulivoimapuiston elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Kenkäkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan noin 3 vuoden ja 3 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 ominaispäästöjen taso 69 gCO_2/kWh.

20.3.4 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan päättyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan päättyessä ts. elinkaaren lopussa voimaloiden tai niiden 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.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnan elinkaaren lopussa voimala ja paneelit 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.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijätemateriaalien, 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.

Suomessa ei vielä juuri ole aurinkopaneeleille kierrätyspisteitä, vaan ne toimitetaan sähkö- ja elektroniikkaromun keräykseen (Rantaruoko 2022). Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia; kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa. Paneelivalmistajien julkaisemissa EPD (Environmental Product Declaration) -raporteissa purku- ja jätteiden käsittelyvaiheiden päästöjen suuruus koko hiilijalanjäljestä on ollut muutaman prosentin luokkaa.

Perustusten sisältämien materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen tuulivoimaloiden osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Menetelmät ja huomiot	
Purkaminen Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO_2e/m^2. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi (SYKE 2023) -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5). Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 6,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Sagar, M. & Garrett, P. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023.	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 CO_2e /kg of metal based demolition waste). • Mineraalipohjainen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalipohjaisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO_2e/kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO_2e/kg of mixed waste). • Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohtaisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa.

Elinkaaren lopun päästöt:

VE 1 (35 voimalaa): 1 800–2 500 tCO_2e

VE 2 (25 voimalaa): 1 300–1 800 tCO_2e

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittely: VE 1: 1 100–1 800 tCO_2e ja VE 2: 800–1 300 tCO_2e
- Purkamisen työn päästöt: VE 1: 690–740 tCO_2e ja VE 2: 500–530 tCO_2e

SVE 1: 12 tCO_2e

SVE 2: 12 tCO_2e

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittely: SVE 1: 0,3 tCO_2e ja SVE 2: 0,4 tCO_2e
- Purkamisen työn päästöt: SVE 1: 12 tCO_2e ja SVE 2: 12 tCO_2e
- Purkamisen työn päästöt: VE 1: 690–740 tCO_2e ja VE 2: 500–530 tCO_2e

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.

20.4 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnannousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto 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.

Tuuli-, aurinkovoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat, aurinkopaneelit ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Ilmastopaneeli, 2021).

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sijoittaminen väärään paikkaan voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Voimalan sijoittamisella voidaan välttää mm. sijoitus tulvavaara-alueelle tai tärkeän ekologisen yhteyden reitille.

20.5 Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan voimalan käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston suunniteltu käyttöönottovuosi on 2027, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 44 gCO_2/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 13 gCO_2/kWh siten, että kansallinen kerroin pienenisi 30 vuodessa 44 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 1 280 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 13 600 tCO_2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 374 600 tCO_2.

20.6 Vertailu nollavaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään voimalan käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja

sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 143 000–235 000 tCO_2e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 180 000–374 000 tCO_2e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista VE 1 ja VE 2, aurinkovoimavaihtoehdosta AVE sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE 1 ja SVE 2 syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdoista riippuen 37 000–139 000 tCO_2e pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

20.7 Yhteenveto ja epävarmuudet

Suurin osa Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron elinkaaren aikana syntyvästä 143 000–235 000 tCO_2e hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston hiilijalanjäljen suuruus riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä, voimaloiden koosta ja aurinkovoima-alueen koosta.

Lasketut hiilivarastot on sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin, koska hiilivaraston poistumasta aiheutuu rakentamisvuosien aikana lyhyessä ajassa merkittävä ilmastovaikutus. Maankäytön muutoksen myötä syntyvä nettomääräinen tulevaisuuden hiilinielujen menetys vaikuttaa ajallisesti pidempään, jonka vuoksi lasketut hiilinieluvaikutukset eivät ole mukana rakennusvaiheen päästöissä.

Taulukkoon 61 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE 1 ja VE 2 sekä AVE:n sisältäville vaihtoehdoille ja sähkönsiirtovaihtoehdoille SVE 1 ja SVE 2.

Taulukko 61. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	VE 1 (35 voimalaa)	**VE 2 (25 voimalaa)**
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	106 500–162 500 tCO_2e	76 400–116 400 **t**CO_2e
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilivarastot)	13 700–14 000 tCO_2e	10 500–10 700 tCO_2e
Toiminnan päättyminen (purkaminen ja materiaalien jatkokäsittely)	1 800–2 500 tCO_2e	1 300–1 800 tCO_2e
Aurinkovoimavaihtoehto AVE		
Aurinkovoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	34 600 tCO_2e	
Aurinkovoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset ja hiilivarastot)	16 100 tCO_2e	
Yhteensä	**138 000–195 000 tCO_2e**	**104 000–145 000 tCO_2e**
Hiilinieluvaikutukset**	**900 tCO_2e/vuosi**	**800 tCO_2e/vuosi**
	SVE 1 (6,7 km)	**SVE 2 (7,4 km)**
Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe	1 100–2 100 tCO_2e	1 300–2 400 tCO_2e
Sähkönsiirron rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilivarastot)	2 300 tCO_2e	2 700 tCO_2e
Toiminnan päättyminen (purkaminen ja materiaalien jatkokäsittely)	12 tCO_2e	12 tCO_2e
Yhteensä	**3 400–4 400 tCO_2e**	**4 000–5 100 tCO_2e**
Hiilinieluvaikutukset**	**100 tCO_2e/vuosi**	**100 tCO_2e/vuosi**

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille. Luvut ovat suuntaa antavia arvioita.*

****** *Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää. Luku sisältää tuuli- ja aurinkovoimalavaihtoehtojen yhteenlasketut nieluvaikutukset.*

Epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyypin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden arvioinnissa on tehty oletuksia. Kenkäkankaan tuulivoimalatyyppi ei ole tiedossa, joten arvioinnissa käytettiin Vestas Windsystemsin toteuttamassa LCA-tutkimuksessa käytettyä tuulivoimalatyyppiä. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 6 MW:n ja 10MW:n voimaloiden massamääriä. On kuitenkin odotettavissa, että tulevaisuudessa tuulivoimalat kehittyvät suuremmiksi ja tehokkaammiksi sekä myös rakennusmateriaalit, työkoneet ja rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian päästöjen pienentyminen.

Myöskään aurinkopaneelityyppi ei ole vielä tiedossa, joten aurinkopaneelien materiaali- ja tuotevaiheen sekä kuljetuksien päästöihin liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa on käytetty kiinalaisvalmisteisten yksikidepiikennopaneelien ympäristöselosteita paneelien raaka-aineiden hankinnan, valmistuksen ja kuljetuksien päästöjen arviointiin. Tarkemmat laskelmat on mahdollista tehdä vasta myöhemmässä vaiheessa, kun lopullinen paneelimalli ja kuljetusmaa ovat tiedossa.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan.

20.8 Vaikutusten lieventäminen

Kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa hankkeen tapauksessa rakentamisessa, huollossa ja purkamisessa käytettävillä polttoaineilla ja esimerkiksi logistiikan huolellisella suunnittelulla. Materiaalien tehokkaalla käytöllä ehkäistään turhaa materiaalituotantoa ja logistiikkaa. Mikäli mahdollista, merkittävimmät vaikutusten lieventämiset saadaan käyttämällä vähähiilisiä materiaaleja, mutta ennen käyttöä on varmistuttava niiden turvallisuudesta ja käytettävyydestä. Mahdollinen vähähiilinen materiaali voisi esimerkiksi olla vähäpäästöinen betoni. Vaikka tuuli- ja aurinkovoima itsessään auttavat kokonaisvaikutusten lieventämisessä, on tulevaisuudessa kiinnitettävä huomiota entistä enemmän myös rakentamisessa sekä voimalan materiaalien tuottamisessa syntyviin päästöihin.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

21. Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet

Yhteenveto

- Hanke ei aiheuta merkittäviä turvallisuusriskejä, kun noudatetaan työturvallisuusmääräyksiä sekä muita ohjeita ja suosituksia hankkeen rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana.
- Toiminnan aikana toteutetaan huoltosuunnitelmaa ja tehdään tarvittavat tarkistukset ajallaan.
- Jään tippumiseen liittyvät turvallisuusriskit voidaan minimoida, kun tuulivoimapuiston alueella kulkemisessa noudatetaan varovaisuutta talvisaikaan
- Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin eivät ole merkittäviä. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia tutkiin.
- Tuulivoimahankkeen viestintäyhteyksiin mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset, kuten häiriöt antenni-TV-signaaleissa, ovat korjattavissa. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

21.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Turvallisuusriskit jakautuvat koko hankkeen elinkaaren ajalle, rakentaminen, toiminta ja rakenteiden purkaminen. Riskit voivat kohdistua joko turvallisuusriskeinä ihmisiin tai ympäristöön etenkin kemikaaleista.

Riskit voivat aiheutua myös ihmisen toiminnasta, kuten rakentamisen aikana tapahtuvat onnettomuudet, tai luonnononnettomuuksista, kuten tulvista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Rakennusaikana liikenteen lisääntyminen tuo mukanaan turvallisuusriskejä. Liikenneturvallisuuteen liittyvät riskit on käsitelty vaikutusten arvioinnin selostuksen luvussa 19.

Rakennusaikana työturvallisuus- ja ympäristöriskejä voi aiheutua myös työkoneista.

Tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston toiminnan aikaisten turvallisuusriskien tarkastelussa huomioidaan muun muassa tulipaloihin, tuulivoimaloiden rikkoutumiseen ja jään irtoamiseen liittyvät riskit. Lisäksi käsitellään turvallisuusriskejä, joita tuulivoimapuisto voi aiheuttaa lentoliikenteelle tai Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Aurinkovoima-alueella ei ole tunnistettu vaikutuksia lentoliikenteeseen tai puolustusvoimien tutkien toimintaan. Tuulivoimaloiden terveysvaikutuksia on käsitelty vaikutusten arviointiselostuksen luvussa 22.

Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden ja aurinkovoimapuiston lähiympäristöön.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat olla samat, kuin tuuli- ja aurinkovoimala-alueelle.

Arvioinnissa on hyödynnetty kirjallisuutta ja muuta aiheistoa tuulivoimahankkeiden turvallisuudesta ja rakentamisesta sekä YVA-menettelyn aikana kertynyttä palautetta.

Vaikutusten arvioinnin on laatinut DI Lauri Solin.

21.2 Nykytila

Hankealueella harjoitetaan metsätaloutta sekä luonnonvarojen keräilyä, metsästystä, luonnon tarkkailua ja ulkoilua. Toiminnoista ei arvioida aiheutuvan turvallisuusriskejä. Hankealueella on harjoitettu turpeennostoa, mutta YVA-menettelyn aikana toimintaa alueilla ei ole ollut.

Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta myrskyjen lisääntyminenkään ei lisää onnettomuusriskiä, koska rakenteiden mitoituksessa huomioidaan Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni.

Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös hankkeen yhteydessä toteutettaville rakenteille. Metsäpalon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä.

Maanjäristykset ovat geologisia ilmiöitä, jotka aiheutuvat mannerlaattojen liikkeistä, yleensä niiden reuna-alueilla. Suomessa maankuoren liike ja siitä aiheutuva seisminen toiminta on yleisesti hyvin vähäistä: havaittavia järistyksiä sattuu tavallisesti vuosittain muutama, eivätkä ne yleensä ole voimakkaita. On mahdollista, että hankealueen lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta rakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

21.3 Vaikutusten arviointi

21.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana riskit liittyvät pääasiassa työturvallisuuteen. Kuljetusten ja työmaan aiheuttama lisääntynyt liikenne alueella ja lähiympäristön teillä, antaa aiheen kiinnittää huomiota liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon.

Työmaa-alueella asetetaan liikkumisrajoitteita rakennusajankohdaksi ja liikkuminen koneiden työalueella on kiellettyä. Työmaa-alue, jolle kohdistuu liikkumisrajoitteita, merkitään maastoon.

Työmaan laitteista ja kuljetuskalustosta voi häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljyvuodon todennäköisyys on pieni ja öljymäärät suhteellisen vähäisiä. Riskiin varaudutaan asettamalle työmaalle ohjeistus ja toimintatavat herkästi vahingoittuvien kohteiden lähettyvillä. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

Rakentaminen metsäpalovaroitusaikaan edellyttää asianmukaista huolellisuutta, jotta palon syttymisen riski minimoidaan. Tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennettavien maakaapeleiden turvallisuusriskit ovat hyvin pieniä. Kaapelointityöt tehdään sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti. Kaapeleiden asennussyvyys, peittäminen ja mekaaninen suojaus tehdään asianmukaisesti ohjeiden ja säädösten mukaisesti. Asennuksessa huomioidaan paikalliset olosuhteet ja käytön aikana sähkönsiirtolaitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja havaitut viat poistetaan.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sähkönsiirtoa palvelemaan rakennetaan kaksi sähköasemaa, joiden asennustöissä noudatetaan sähköturvallisuusmääräyksiä. Sähköasemat aidataan turvallisuussyistä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden 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 polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan.

Maastopaloja ennaltaehkäistään rakentamisvaiheessa vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Työmaa-alueita ja voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti.

Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

21.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan toiminnan aikana tapahtuva rikkoutuminen siten, että voimalasta putoaa osia, on erittäin epätodennäköistä. Tuulivoimapuiston sisälle ei aseteta suojaetäisyyksiä tai muita varotoimenpiteitä onnettomuusriskin vuoksi. Mahdollisen epätodennäköisen rikkoontumisen todennäköisin tapahtuma-ajankohta on kova myrsky, ja tällöin myös ihmisten liikkumista alueella voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä.

Huoltotoimenpiteillä ja tarkastuskäynneillä voidaan ehkäistä öljy- ja kemikaalivahinkojen syntyä. Voimalat ovat myös etäohjattuja ja voimaloiden automaattiset viantunnistimet sekä valmistus- ja suunnitteluvaiheessa huomioidut vuotoriskit ja niitä suojaamaan tehdyt ratkaisut vähentävät merkittävästi myös tätä riskiä.

Tuulivoimalat on suunniteltu siten, että aineiden joutuminen maaperään ja vesitöihin estyy. Mahdolliset vuodot ohjataan esimerkiksi konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan tilaan, joka on suunniteltu ylivuotoöljyjen talteenottoa varten.

Aurinkovoima-alue aidattaneen toteutusvaiheen jälkeen ja alueelle pääsy on estetty ulkopuolisilla. Voimala-alue on etäohjauksessa ja mahdolliset vikatilanteet saadaan paikannettua nopeasti. Huoltotoimenpiteillä ja tarkastuskäynneillä voidaan myös tarkkailla alueen toimintaa ja kunnossapitoa. Olemassa olevan tiedon mukaan maa-asenteisilla aurinkovoima-alueilla ei ole syntynyt poikkeuksellisia vaaratilanteita, kuten tulipaloja (suullinen tiedoksianto Etelä-Karjalan pelastuslaitos). Keskeisin riski tulipalojen osalta kohdistuu inhimilliseen asennusvirheeseen. Teollisen mittakaavan aurinkovoima-alueen laitteisto koostuu laitteista ja materiaaleista, jotka standardisoitu ja laatuvarmistettu, joten viallisen

laitteiston sytyttämisen tulipalojen riski on hyvin pieni. Aurinkovoima-alueen kasvisto on matalaa ja aluetta halkoo huolto- ja pelastustiet, jotka toimivat myös palokatkoina alueella. Laaja-alaisen maastopalon riski on erittäin pieni.

Aurinkopaneeleissa ei ole sellaisia kemikaaleja, jotka voisivat aiheuttaa häiriötilanteissa vaikutuksia maaperään. Puistomuuntamot ja vastaavat laitteistot, joissa on vähäisissä määrin kemikaaleja ja öljyä rakennetaan siten, että mahdollisten vuotojen yhteydessä rakenteessa oleva kaukalo kerää vuodon talteen.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan.

Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi

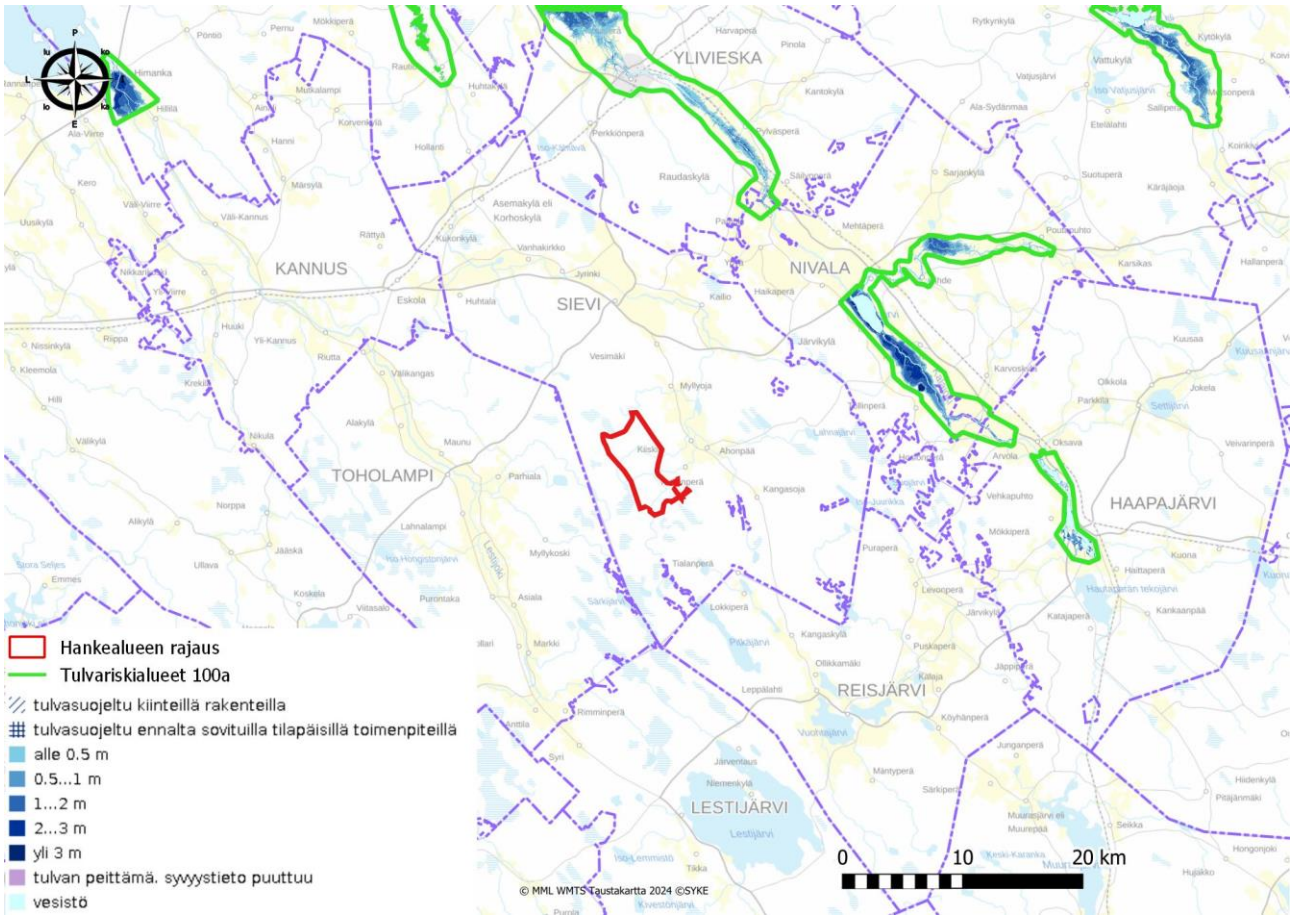
Sään ääri-ilmiöt

Ilmastonmuutoksen etenemiseen liittyvän skenaarion mukaan luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Tuulivoimapuiston rakenteiden mitoituksessa on huomioitu Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt. Todennäköisyyttä mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä on erittäin pieni.

Myrskytuulet ja etenkin äkilliset puuskat myrskyn aikana rasittavat voimaloiden rakenteita ja aurinkovoima-alueen paneelien aiheuttama tuulikuorma, telineiden rakenteita. Voimalat ovat etäohjattuja laitoksia, joten valvonnassa voidaan seurata paikallisia sääolosuhteita ja tarvittaessa pysäyttää voimalat myrskyjen ajaksi. Aurinkovoima-alueen paneelikentän telineiden mitoitus laaditaan paikkakohtaisesti siten, että tuuli ja lumikuormien edellyttämä rasitusvaikutus huomioidaan riittävissä määrin. Tämän lisäksi voimaloiden oma automatiikka voi pysäyttää voimalat, kun myrskytuulet yltyvät riittävästi.

Voimajohto suunnitellaan niin sanotusti puuvarmaksi, jolloin puut eivät taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Myrskyt eivät lisää merkittävästi tätä riskiä, eikä myrskyistä ole myöskään merkittävää vaaraa voimajohdon käyttövarmuudelle.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella.



Kuva 171. Tulvavaara-alueet hankealueen lähellä. (Lähde: Tulvakeskus, karttapalvelu).

Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen arvioidaan hellepäivien määrän kasvavan. Tämä nostaa metsäpaloriskin mahdollisuuksia. Metsäpalo saattaisi aiheuttaa vahinkoa tuulivoimapuiston rakenteille, mutta todennäköisyys metsäpalolle arvioidaan pieneksi. Tuuli- tai aurinkovoima-alueen itsessään ei nähdä aiheuttavan metsäpaloriskiä sähkölaitteiden tai muiden takia. Todennäköisin metsäpalon aiheuttaja on ihmisen varomaton toiminta hankealueella.

Maanjäristykset ovat geologisia ilmiöitä, jotka aiheutuvat mannerlaattojen liikkeistä, yleensä niiden reuna-alueilla. Suomessa seisminen toiminta on yleisesti hyvin vähäistä: havaittavia järistyksiä sattuu tavallisesti vuosittain muutama, eivätkä ne yleensä ole voimakkaita. On mahdollista, että tuulivoimapuiston lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta tuulivoimaloita tai sähköasemaa vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järistyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan erittäin pieni.

Talviaikainen turvallisuus

Tietyissä sääolosuhteissa saattaa syntyä jäätämistä, joka voi muodostaa tuulivoimaloiden lapoihin ja muihin rakenteisiin jäätä. Nykyaikaiset sääpalvelut voivat hyvin ennustaa ja varoittaa jäätämistä aiheuttavasta säästä ja etävalvonnan keinoin tähän voidaan reagoida. Tämän lisäksi nykyaikaiset tuulivoimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Mikäli lapoihin on kertynyt jäätä niin paljon, että roottori menee epätasapainoon, tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Jään muodostumista on mahdollista vähentää lämmityksellä ja lapojen pinnoitteen materiaalivalinnalla.

Tuulivoimalan rakenteista irtoava jää voi aiheuttaa loukkaantumisriskin lähellä liikkuville. Jää putoaa rakenteista suoraan voimalan alapuolelle, pois lukien lavat, joista jää voi lentää kauemmas. Useimmiten

lapoihin kertynyt jää irtoaa kuitenkin voimalan käynnistämisvaiheessa ja putoaa korkeintaan lavan pituuden etäisyydelle voimaloista. Teoreettisten laskelmien mukaan hankkeessa käytetyt tuulivoimalat voivat aiheuttaa jään sinkoutumista käynnissä enimmillään 600 metrin päähän (dt=1,5*(D+H)). Tämä edellyttää kuitenkin sen, että voimala on toiminnassa ja kuten edellä on mainittu, jäätämistilannetta voidaan torjua monin keinoin. Näin ollen todennäköisyys teoreettisen laskelman mukaiselle sinkoamiselle on erittäin pieni.

Tuulivoimalan lavasta irtoavasta jäästä aiheutuvan onnettomuuden tapahtuminen edellyttää jään muodostumista, jäänkappaleiden irtoamista ja niiden putoamista tiettyyn kohtaan sekä henkilön, liikennevälineen, rakennuksen tms. sijaintia jään putoamiskohdassa. Näiden kaikkien tekijöiden yhtäaikaisen tapahtumisen todennäköisyys on häviävän pieni. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueella ja onnettomuuden riski näilläkin alueilla on todella pieni.

Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa laskettiin todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan siivestä irronnut jääpala aiheuttaisi ihmiseen kuolemaan johtavan onnettomuuden (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012). Jäänpalan osuminen tielle (tie 200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/h) aiheuttaa ihmisen kuoleman laskennallisesti kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala osuessaan suoraan ihmiseen aiheuttaa kuoleman todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa oletuksella, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 metrin päässä tuulivoimalasta.

Hankealueen läpi menevä moottorikelkkaura sijoittuu tuulivoimaloiden roottorinhalkaisijan ulkopuolelle voimaloiden VE 1 nro 20, 24, 28, 29 ja 32 sekä VE 2 nro 24 osalta. Lisäksi moottorikelkkareitti alittaa voimajohtolinjan molemmissa vaihtoehdoissa SVE 1 ja SVE 2. Jään tippumisen ei arvioida olevan merkittävä riski moottorikelkkailulle. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole nähty tarpeelliseksi muuttaa moottorikelkkauraa, mutta tarvittaessa käynnistetään toimenpiteet siirtämiselle, jos turvallisuusnäkökohdat edellyttävät sitä.

Tuulivoimaloiden talviaikaisesta toiminnasta aiheutuvat turvallisuusriskit ovat vähäisiä. Talvisin alueella tapahtuu virkistystoimintaa ja muuta liikkumista vähemmän kuin kesäisin ja syksyisin. Tuulivoimapuiston sisääntuloväylille sijoitetaan varoitustauluja kertomaan talviaikaisesta jäävaarasta. Infotauluissa on myös hanketoimijan yhteyshenkilöiden tiedot, joilta voi kysyä lisätietoa ja antaa palautetta tuulivoimapuiston toiminnasta.

Aurinkovoima-alue on suljettu alue ja talvella päälle kertyvä lumi ei aiheuta vaaratilanteita ympäristöön. Tarvittaessa aurinkovoima-alueen paneelikenttää voidaan putsata lumesta talven aikana.

Paloturvallisuus

Mekaaninen rikkoutuminen tai salamanisku ovat esimerkkejä, jotka voivat aiheuttaa tulipalon tuulivoimalassa tai aurinkovoima-alueella. Tulipalo voi aiheuttaa omaisuusvahingon lisäksi henkilövahingon voimalan huoltohenkilökunnalle tai ympäristövahingon, jos se sytyttää maastopalon. Tulipalot tuulivoimaloissa tai aurinkovoima-alueilla ovat erittäin harvinaisia.

Tuulivoimaloiden rakenteet on valmistettu pääosin palamattomasta materiaalista kuten teräksestä. Tuulivoimaloissa ei säilytetä ylimääräisiä syttyviä materiaaleja. Lisäksi tuulivoimaloiden siivissä ja muissa rakenteissa on ukkosenjohdattimet, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Jos salamanisku kuitenkin vioittaa tuulivoimalaa, laitoksen automatiikka havaitsee viat ja niihin reagoidaan. Tuulivoimaloissa on myös palonilmaisulaitteet ja etäohjauksen sekä voimalan automatiikan havaitessa savua, voidaan toimenpiteet käynnistää heti ja ehkäistä varsinainen tulipalo. Useimpiin voimalatyyppeihin on mahdollista asentaa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut. Paikallinen pelastuslaitos tutustutetaan voimaloihin ja mahdollisen tulipalon sattuessa palolaitos keskittyy palon

rajaamiseen maastossa. Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin.

Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni.

Huoltotoimenpiteillä ja tarkastuskäynneillä voidaan myös tarkkailla alueen toimintaa ja kunnossapitoa. Olemassa olevan tiedon mukaan maa-asenteisilla aurinkovoima-alueilla ei ole syntynyt poikkeuksellisia vaaratilanteita, kuten tulipaloja (suullinen tiedoksianto Etelä-Karjalan pelastuslaitos). Keskeisin riski tulipalojen osalta kohdistuu inhimilliseen asennusvirheeseen. Teollisen mittakaavan aurinkovoima-alueen laitteisto koostuu laitteista ja materiaaleista, jotka standardisoitu ja laatuvarmistettu, joten viallisen laitteiston sytyttämisen tulipalojen riski on hyvin pieni. Aurinkovoima-alueen kasvisto on matalaa ja aluetta halkoo huolto- ja pelastustiet, jotka toimivat myös palokatkoina alueella. Laaja-alaisen maastopalon riski on erittäin pieni.

Voimajohdon osalta riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi

Ilmailuturvallisuus

Lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema Kruunupyyssä, noin 68 kilometriä hankealueelta länteen. Lähimmät lentopaikat eli valvomattomat pienlentokentät sijaitsevat Kannuksessa (noin 23 km), Ylivieskassa (etäisyys noin 26 km), Sulkaharjulla (etäisyys noin 47 km). Hankealue ei sijaitse ilmaliikenteen korkeusrajoitusalueella.

Hanketoimijan tulee pyytää ilmaliikennepalvelujen tarjoaja Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto hankkeen vaikutuksista lentoliikenteen turvallisuudelle. Mikäli lentoestelausunnossa todetaan, ettei esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen, esteen pystyttäjän ei tarvitse hakea Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupaa. Muussa tapauksessa lupa tulee hakea.

Aurinkovoimala-alue ei aiheuta vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan häiriöitä erityisesti Puolustusvoimien ilmavalvonnan tutkajärjestelmille. Häiriöt ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jonka vuoksi tuulivoimala voi näkyä tutkassa ja varjostaa varsinaisia tutkamaaleja. (Ympäristöministeriö 2016a)

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut hyväksyvän lausunnon Kenkäkankaan hankkeesta todeten, että tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa Puolustusvoimien toiminnalle.

Aurinkovoimala-alue ei aiheuta vaikutuksia puolustusvoimien toimintaan.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa säätutkille häiriöitä, jotka näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä.

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. (Ympäristöministeriö 2016a)

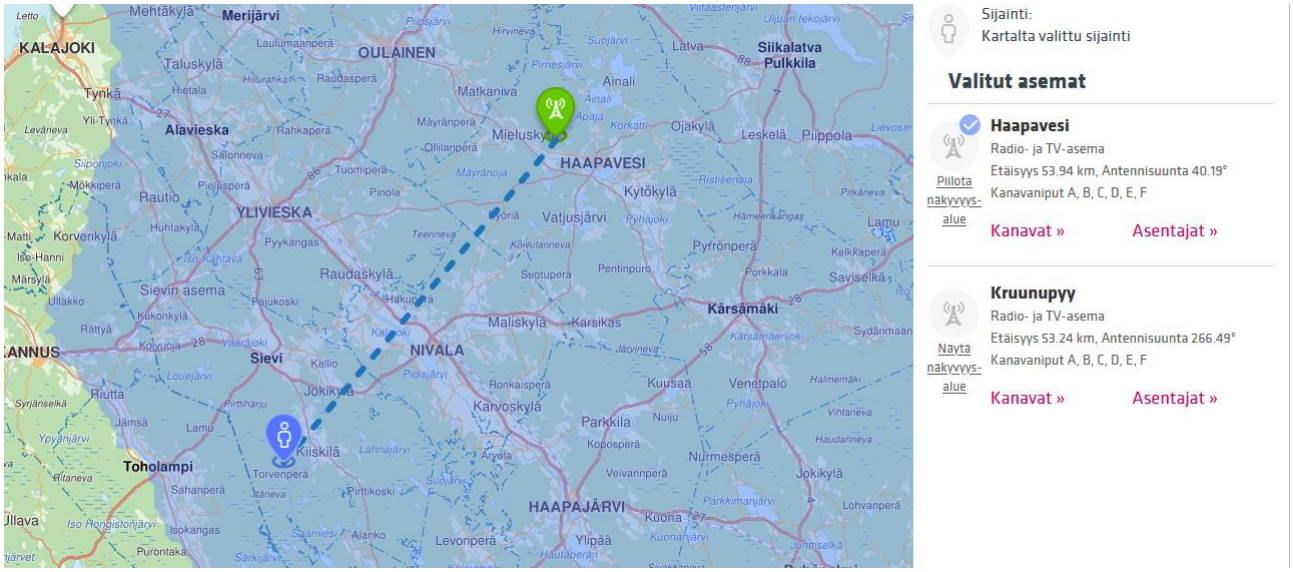
Ilmatieteenlaitos on antanut hyväksyvän lausunnon Kenkäkankaan hankkeesta todeten, että tuulivoimaloista ei ole haittaa säätutkille, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta.

Viestintäyhteydet

Radio-, antenni-tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaalit perustuvat radioyhteyksiin eri taajuusalueilla. Radiosignaalit kulkevat lähettimeltä vastaanottimelle linkkijänteeksi kutsuttujen mastojen välillä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radiosignaaleihin. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa pyörivistä lavoista, jotka voivat heikentää tai heijastaa signaalia. Esimerkiksi antenni-tv-vastaanotolle mahdollisesti aiheutuviin häiriöihin vaikuttaa moni seikka: voimaloiden, lähetinaseman ja tv-vastaanottimien sijainti, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus, antennin ominaisuudet ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Hankevastaava voi selvittää tuulivoimapuiston vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien vastaanottamien signaalien voimakkuus ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamisen.

Antenni-tv-lähetyksiä käytetään tarvittaessa viranomaisten vaaratiedotteiden välitykseen, joten viestinnän toimivuus parantaa myös yleistä turvallisuutta. Antenni-tv-vastaanotto hankealueen lähistöllä tapahtuu Haapaveden radio- ja tv-asemalta, joka sijaitsee noin 54 kilometriä hankealueelta koilliseen (Digita 2022).



Kuva 172. Hankealueen sijainti ja lähin radio- ja TV-asema (Haapavesi) (Lähde: Digita 2024).

Tuulivoimahankkeesta vastaava on vastuussa toimenpiteistä, joilla häiriöt poistetaan. Tavanomaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi antennin suuntaaminen uudelleen, antennin modernisointi ja vahvistimen asentaminen.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ohjaa Suomessa radiotaajuuksien käyttöä ja myöntää luvat uusille käyttäjille. Jatkosuunnittelussa Kenkäkankaan hankkeen mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään lausunto Traficomin ohjeistuksen mukaisesti radiojärjestelmien omistajilta 30 kilometrin etäisyydellä hankkeesta eli muun muassa alueen pelastuslaitoksilta ja matkapuhelinoperaattoreilta.

Aurinkovoimala-alue ei aiheuta vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

21.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen mahdolliset turvallisuusvaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikana eli ne liittyvät työturvallisuuteen erityisesti tuulivoimaloiden ja aurinkovoima-alueen purkutöissä, kuljetuksiin liittyviin turvallisuusseikkoihin sekä öljy- ja kemikaalivuotoihin.

21.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 eivät sijoittelunsa puolesta eroa niin paljoa, että niillä olisi merkittävää eroa tutkien ja viestiyhteyksien välillä. Aurinkovoima-alue vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE ei synnytä vaikutuksia tutkiin ja viestiyhteyksiin.

Tulipalovaaran näkökulmasta tarkastelunäkökulma perustuu tuulivoimaloihin ja aurinkovoima-alueeseen, vaihtoehtoina se, että aurinkovoima-alue rakennetaan tai rakenneta. Vaikutusten ja riskien määrä luonnollisesti kasvaa, jos aurinkovoima-alue rakennetaan, mutta riskien todennäköisyys on niin pieni, että sillä ei katsota olevan vaikutusta eri vaihtoehtojen välillä.

Vuodenaikojen kiertoon ja sään ääri-ilmiöihin liittyvät riskit syntyvät pääasiassa tuulivoimaloista. Aurinkovoima-alue on suljettu aluekokonaisuus ja riskivaikutuksia alueen ulkopuolelle ei synny.

SVE 1 ja SVE 2 välillä ei nähdä olevan eroa riskien ja onnettomuustilanteiden näkökulmasta.

Imperia arviointimenetelmän käyttäminen tässä osa-alueessa ei ole käytännöllinen työkalu, mutta tähän arviointimenetelmään istuttaen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys kaikki voidaan arvioida vähäiseksi negatiiviseksi.

21.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista turvallisuuteen sekä tutka- ja viestintäyhteyksiin on maailmanlaajuisesti ja Suomessakin jo paljon kokemuksia, joten merkittäviä epävarmuuksia ei ole.

Aurinkovoima-alueiden vaikutuksista tutka- ja viestiyhteyksiin on Suomessa esitetty oletuksia ilman perusteita tai tutkimustietoa. Suullisen saadun tiedon mukaan mahdolliset vaikutukset ovat erittäin epätodennäköisiä (suullinen tiedoksianto Ilmatieteenlaitoksen tutka-asiantuntija ja NDA-alainen tieto 15.12.2023)

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät Kenkäkankaan hankkeen aikaiseen suunnitteluvaiheeseen, jolloin yksityiskohtaisia tietoja esimerkiksi käytettävistä kemikaaleista ei ole tiedossa. Tiedot lisääntyvät hankkeen edetessä ja epävarmuus pienenee.

21.6 Vaikutusten lieventäminen

Turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia rakentamisen aikana voidaan lieventää:

- Hankkeen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä yhteistyöllä eri sidosryhmien kesken.
- Rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, ja samalla ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.
- Sähkönsiirtorakenteet toteutetaan sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti.
- Tuulivoimapuiston tuloteille asennetaan varoituskyltit talvella voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä, jolloin alueella kulkijat pystyvät huomioimaan riskin toiminnassaan.
- Säännölliset huolto ja ohjeiden mukaiset tarkistuskäynnit vähentävät turvallisuuteen liittyviä riskejä.
- Hankevastaava on vastuussa antenni-tv:lle mahdollisesti aiheutuvien häiriöiden poistamisesta.

22. Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Yhteenveto

- Kenkäkankaan aurinko- tuulivoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalaiseen ympäristöön, joka on kauttaaltaan maa- ja metsätalouden muokkaamaa ihmisvaikutteista maisemaa. Hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kiiskilän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle sekä Evijärven, Vääräjokilaakson ja Lestijokilaakson kulttuurimaisemiin.
- Kenkäkankaan tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston rakentamisella on *myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeinoelämään ja työllisyyteen.* Hankkeen suunnittelusta ja rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Rakentaminen lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja verotuloja. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja tuulivoima- ja aurinkovoimapuiston kunnossapidosta.
- ***Rakentamisen aikaiset vaikutukset*** *elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiassa kuljetuksista*. Kuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. Kuljetukset voivat aiheuttaa myös tilapäistä haittaa melun, pölyn ja tärinän vuoksi reitin varrella asuville. Suhteutettuna hankkeen elinkaareen, haitta on ihmisten elinoloihin lyhytaikainen.
- *Virkistyskäyttöön ja metsästykseen* kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana. Hankealueella liikkumista jouduttaneen rajoittamaan turvallisuussyistä.
- ***Toiminnan aikaiset vaikutukset*** *elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa maisema- ja meluvaikutuksiin hankealueella j*a sen läheisyydessä sekä alueiden virkistyskäyttäjille. Maisemavaikutuksia syntyy laajalle alueella, jos avoimet peltoaukiot ja vesistöt muodostavat avoimia näkymiä asutuksesta tuulivoimapuiston suuntaan. Maisemavaikutukset ja viihtyvyyshaitat koetaan kuitenkin yksilöllisesti
- *Tuulivoimaloiden ääni ei ylitä ulkomelun ohjearvoja ja pienitaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajan lähimmissä asuin- ja loma-asunnoissa*. Ääni voidaan kokea tuulivoimaloiden lähialueilla ajoittain häiritseväksi tästä huolimatta. Meluhaitan tunteminen on yksilöllinen kokemus.
- Hankealueen läheisyyteen kohdistuva tuulivoimaloiden aiheuttama *välke* on vähäistä molemmissa vaihtoehdoissa eikä se ylitä sallittuja raja-arvoja. Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lähiympäristöön, mutta paneelikentän suuntauksen ja paneelikulman johdosta vaikutuksia ympäristöön ei synny.
- *Virkistys ja metsästyskäyttö* voi jatkua tuulivoimaloiden tuotannon aikana ilman rajoituksia. Käyttäjästä ja käytön muodosta riippuen hankkeen vaikutukset voidaan tuntea kielteiseksi suhteessa virkistysarvoon. Aurinkovoimala-alueella virkistyskäyttö estyy.
- YVA-menettelyn ja hankesuunnittelun yhteydessä ***vuorovaikutusta on järjestetty runsaasti***, sekä menettelyyn kuuluvia virallisia esittely- ja keskustelutilaisuuksia, että epävirallisia sidosryhmätapaamisia eri teemaryhmien ja maanomistajien kanssa. Vuorovaikutuksessa nousi esille erityisesti melun ja välkkeen vaikutukset, muuttuva maisema sekä maa-alueiden menetys ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Avoin vuorovaikutus koettiin tärkeäksi.
- ***Asukaskyselyyn*** vastasi 42 osallista. Hankkeen myönteisimmät vaikutukset nähtiin Sievin kunnan talouteen, palveluihin ja elinvoimaisuuteen. Myös tuulivoimaan suhtauduttiin varovaisen myönteisesti. Kielteisimmät arviot kohdistuivat omaan elinympäristöön ja siinä erityisesti tulevaan melutasoon, luonnonympäristöön ja kiinteistöjen arvoon. Tämä noudattaa vastaavien kyselyjen vastausten linjauksia: tuulivoiman yleiset hyödyt nähdään selvästi, mutta sen vaikutukset omaan elinympäristöön nähdään kielteisempänä.
- ***Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi.***
- ***Sisäisen sähkönsiirron 400 kV ilmajohtolinjausten osalta SVE 1 ja SVE 2 vaikutukset arvioitiin vähäisiksi***

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

	SVE 1	SVE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

22.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Välillisesti ihmisten hyvinvointiin vaikuttavat tuulivoimahankkeissa, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana. Vuorovaikutus YVA-menettelyssä on suoritettu virallisin, sekä teemaryhmittäin järjestettyjen esittely- ja keskustelutilaisuuksien avulla, nettikyselyn avulla, yksittäisiä ihmisiä haastattelemalla sekä virallisten kuulemisaikojen yhteyksissä jätettyjä palautteita analysoimalla.

Vuorovaikutuksen lisäksi Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona YVA-prosessin aikana tehtyjen laskennallisten selvitysten ja mallinnusten, kuten melu-, välke- ja näkyvyysanalyysien avulla. Lisäksi on arvioitu vaikutukset viestintäyhteyksiin. Lisäksi vaikutusten arviointia on tehty eri osa-alueittain, kuten liikenteeseen, luontoon, maisemaan, pinta- ja pohjavesiin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemusperäisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi on toteutettu aineistolähtöisesti. Arvioinnin avulla on etsitty keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue on määräytynyt muiden vaikutustyyppien vaikutusten laajuuden perusteella.

Terveysvaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttama ääni. Tuloksia on verrattu viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnissa on hyödynnetty uusinta olemassa olevaa tietoa tuulivoimaloiden äänen ja infraäänen terveysvaikutuksista (Radun ym. 2022, Maijala ym. 2020, Radun ym. 2019).

Ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä, sekä terveyttä koskevassa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutusten alueellinen laajuus tarkastelemalla lähialueella sijaitsevaa asutusta, kuten asuin- ja lomarakennuksia, sekä arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä suhteessa kestoon.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona FM Heli Kotilainen ja DI Lauri Solin.

22.2 Nykytila

Kenkäkankaan tuulipuiston rakentamista suunnitellaan Sievin kunnan eteläosaan Toholammin kunnan kunnanrajan läheisyyteen. Tuulivoimahankealue sijaitsee noin 8 km Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 km Toholammin keskustasta itään, noin 20 km Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 km Haapajärven keskustasta länteen.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan neljää toteutusvaihtoehtoa: VE 1, VE 2, VE 1 + AVE sekä VE 2 + AVE. Tarkastelussa on myös ns. nollavaihtoehto (VE 0), jossa tuuli- ja aurinkovoimapuistoa ei rakenneta. VE 1:ssä on 35 voimalaa ja VE 2:ssa on 25 voimalaa.

Hankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan voimaloilta ja aurinkovoima-alueelta maakaapelein kahdelle sähköasemalle. Sähköasemilta tuotettu energia toimitetaan 400 kV voimajohdolla hankealueen länsipuolelle. Sisäisen sähkönsiirron osalta YVA-menettelyssä tutkitaan kahta vaihtoehtoa SVE 1 ja SVE 2.

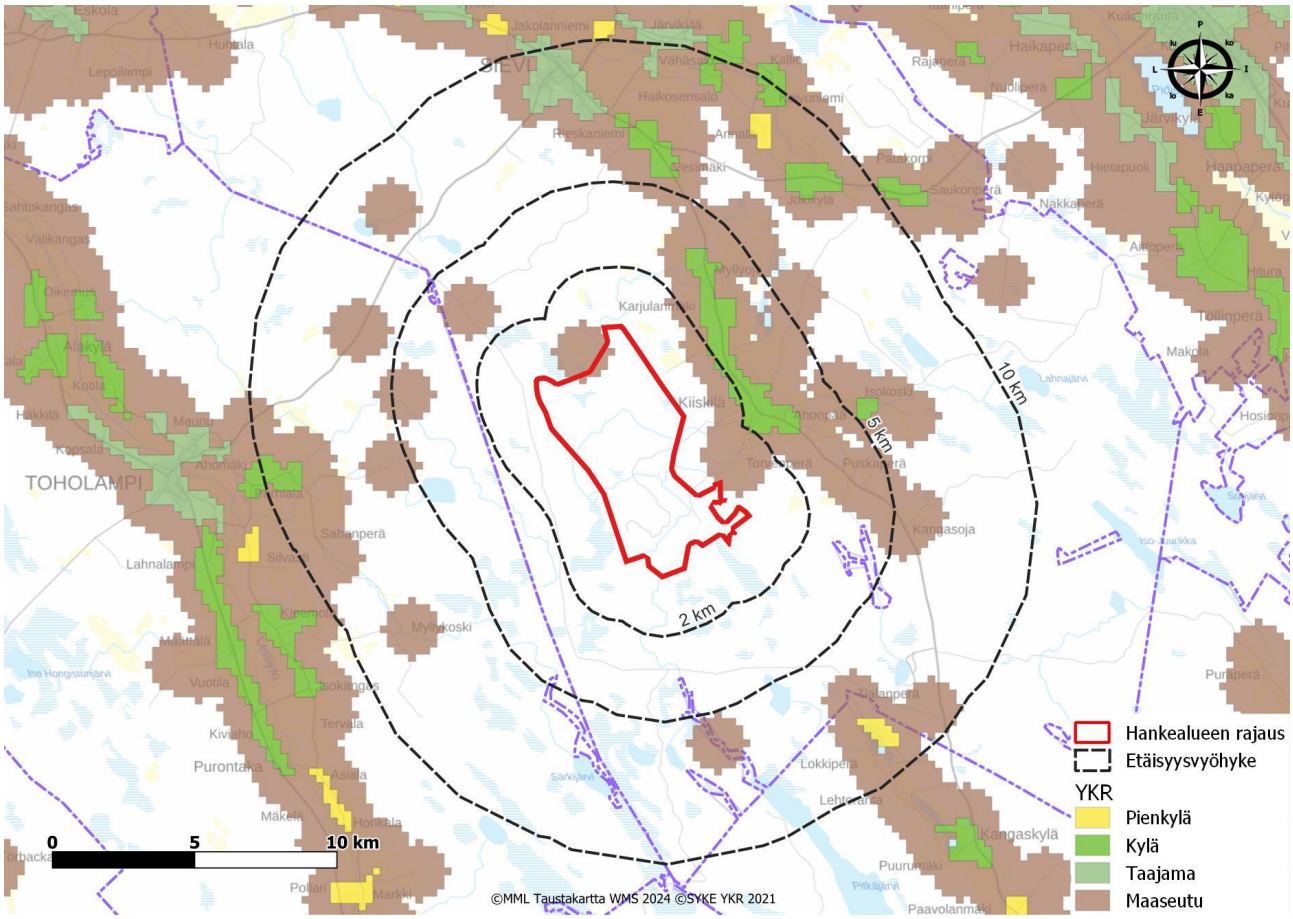
Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,7 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 31) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,3 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 25) hankealueen itäpuolella Kiiskilässä alustavista voimalapaikoista. *Lähin lomarakennus* noin 2,0 kilometrin etäisyydellä (VE 1, voimala 32) hankealueen pohjoispuolella Säilynmäentien varrella ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä (VE 2, voimala 24) hankealueen länsipuolella Katiskajärven rannalla alustavista voimalapaikoista.

Lähin asuinrakennus aurinkovoima-alueen (AVE) rajasta sijaitsee noin 180 metrin etäisyydellä Pyysalontien varrella ja lähin lomarakennus noin 640 metrin etäisyydellä Torvenperäntien varrella.

Lähin *taajama-alue* on Sievin keskusta, joka sijaitsee noin 8 kilometrin päässä hankealueen luoteispuolella. Toholammin taajama-alue sijaitsee noin 10 kilometrin päässä hankealueen lounaispuolella. Hankealueen lähin kyläalue sijaitsee noin 2 kilometrin päässä hankealueen koillispuolella, kokonaisuus muodostuu Myllyoja-Kiiskilä kyläakselista. Muut alle 10 kilometrin etäisyydellä olevat kyläalueet ovat Sievin kunnan alueella olevat Vesimäen ja Isokosken kylät 6 kilometrin päässä sekä Toholammin Parhialan kyläalue noin 10 kilometrin päässä.

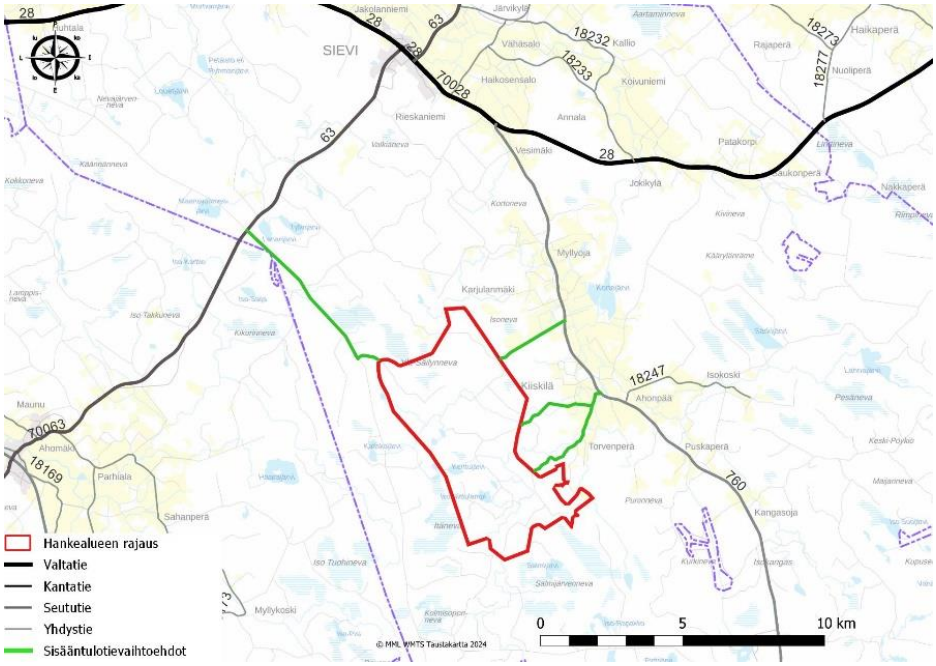
Laajemmin asutus sijoittuu pohjoispuolella Vääräjoen varrelle Kannus-Sievi akselille sekä lounais-eteläpuolella Lestijoen varteen. Jokivarret muodostavat nauhakylämäisen rakenteen noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua ja kyläkeskuksissa, asutus on keskittynyt seututien 760 (Reisjärventie) varteen. Kyseinen tielinja sijoittuu hankealueen koillispuolelle ja sen varrelle sijoittuvat Myllyoja, Kiiskilä, Puskaperä ja Kangasoja kylät. Lähin rakennetun ympäristön keskittymä sijoittuu Kiiskilään. Kiiskilän alueella on peltoalueiden keskittymä noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 173. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

Hankealueen pohjoispuolella, itä-länsisuuntaisesti kulkee valtatie 28 (Kokkola-Kajaani) ja länsipuolella pohjois-eteläsuuntaisesti kantatie 63 (Kauhava-Ylivieska). Hankealueen lähin Seututie 760 (Sievi-Pihtipudas) kulkee hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 2 kilometrin hankealueen rajasta.



Kuva 174. Tiestö, jossa vihreällä merkitty sisääntulovaihtoehdot.

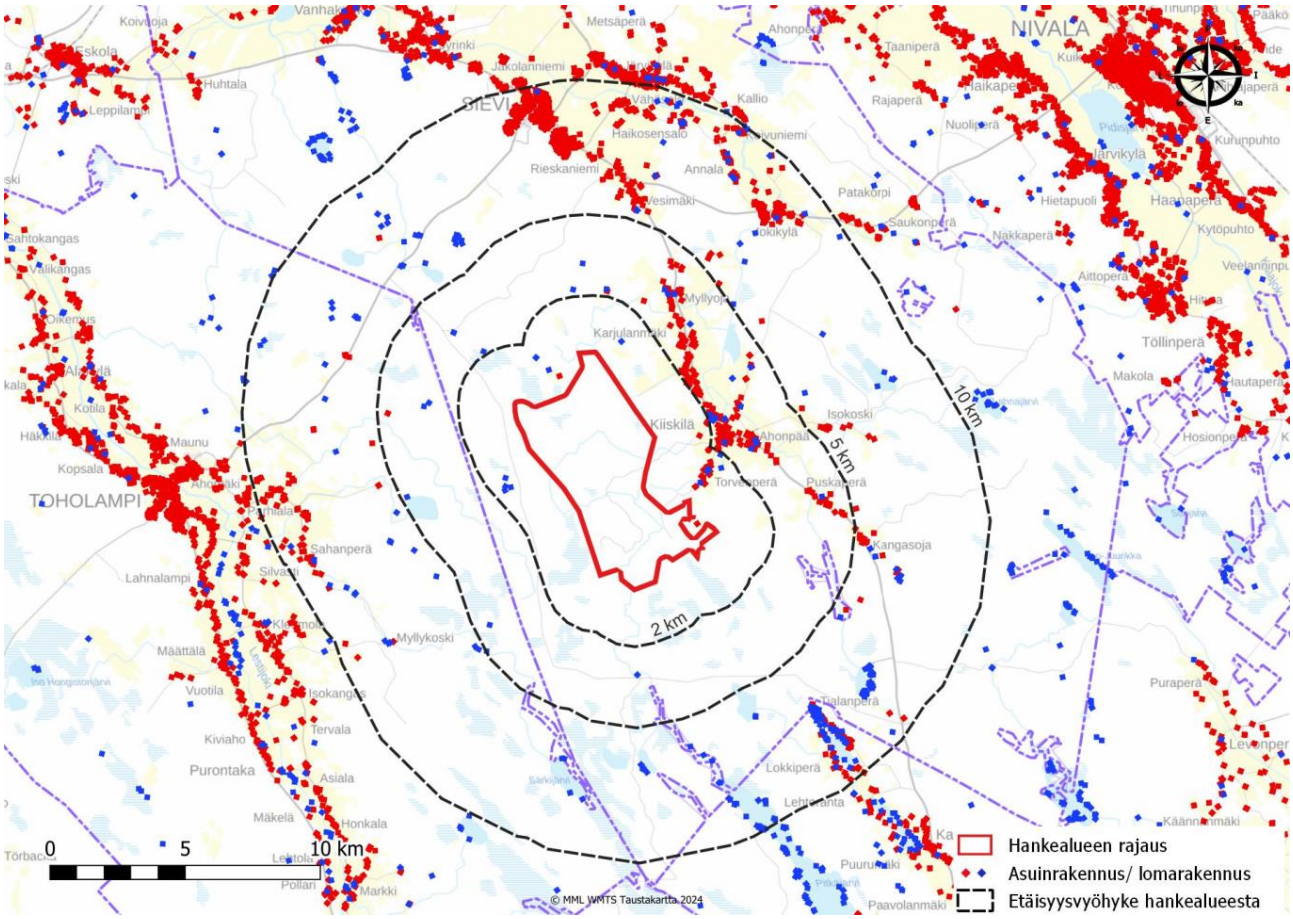
Hankealueen sisäinen tieverkosto tukeutuu olemassa olevaan tielinjastoon. Hankkeessa parannetaan olemassa olevaa verkostoa ja kunnostetaan sekä uusia yhteyksiä rakennetaan siten, että raskas kalusto, jota tarvitaan rakentamisvaiheessa voi liikennöidä teillä. Rakentamisvaiheen jälkeen alueelle jäävä huoltotiestö, jota käytetään ympärivuotisesti, muodostaa tieverkoston, jossa on huomioitu myös turvallisuuteen ja pelastusliikenteeseen liittyvät kysymykset.

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 1 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä ja uutta tietä rakennetaan noin 11,2 kilometriä. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä ja uutta tietä rakennetaan noin 7,2 kilometriä.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja siellä on yksittäisiä pienialaisia peltoja, mutta laaja-alaisemmaksi viljelymaaksi aluetta ei voida kokonaisuudessaan lukea. Alueella on niukasti iäkkäämpää metsää, siellä ei ole myöskään arvokkaita kallion tai maaperän kohteita. Alueelle sijoittuu runsaasti turvemaita, joista suurin osa on ojitettu ja se on saavutettavissa joka suunnasta varsin kattavan metsäautotieverkoston kautta.

Hankealueen luoteisosassa on Metsähallituksen hallinnoima maa-alue. Alueella ja alueen välittömässä läheisyydessä on harjoitettu turpeenostoa, mutta toiminnan harjoittaminen on odotustilassa tällä hetkellä (tilanne 1.9.2022). Alue sijoittuu pääsääntöisesti yksityisten maanomistajien maille.

Maasto on suhteellisen tasaista, mutta pienipiirteisen kumpareista. Alueella on muutamia pieniä järviä, soita, sekä puroja. Hankealueella ei ole kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita, lähin merkittävä rakennetun ympäristön kohde on Kiiskilän kylä, muut merkittävät kohteet ovat pääosin 20–30 km etäisyydellä.



Kuva 175. Asuinrakennukset (punainen) ja vapaa-ajan asunnot (sininen).

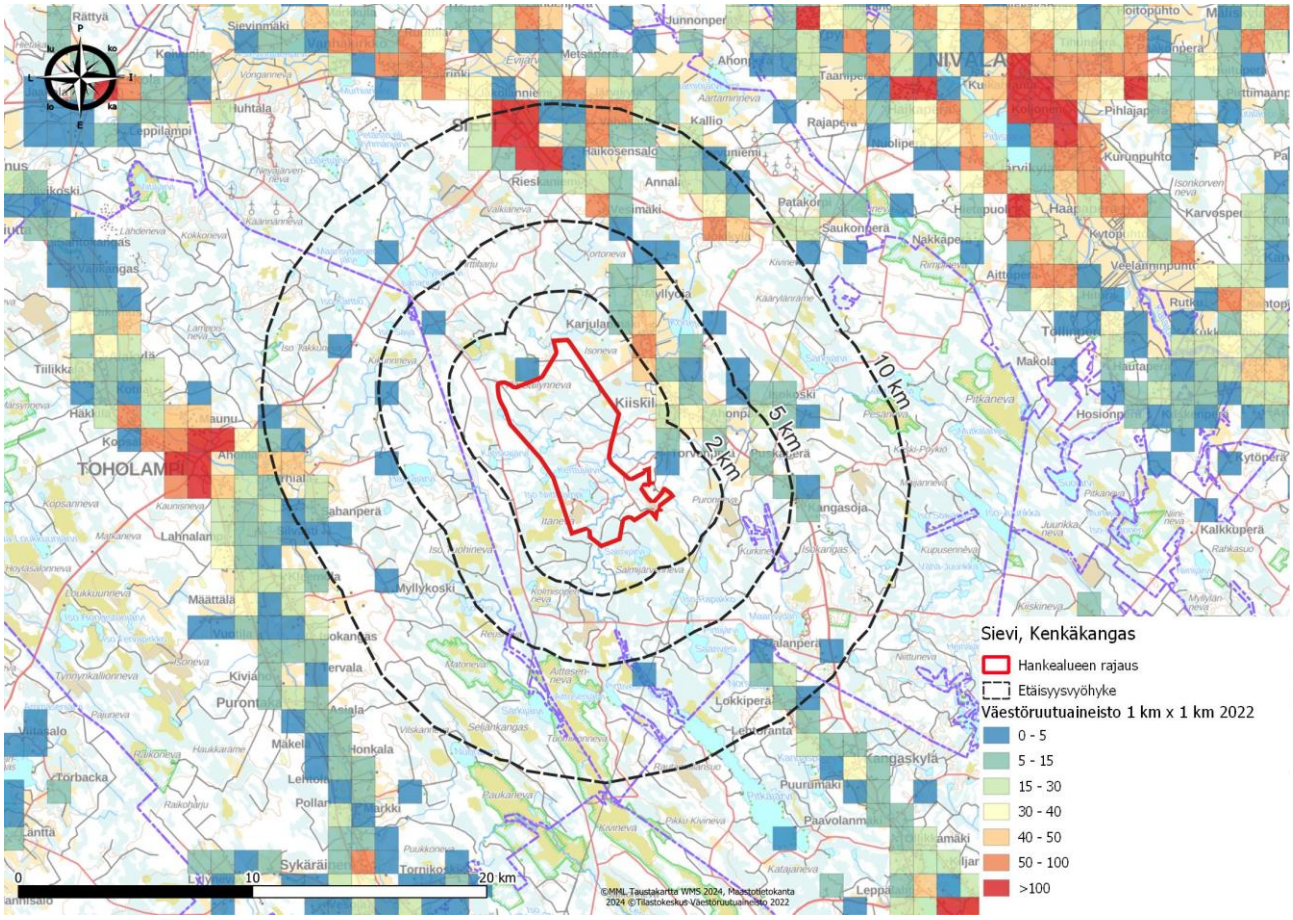
Taulukko 62. Vakituisen ja loma-asutuksen määrä sekä asukasluku vyöhykkeittäin hankealueen ulkorajasta.

Etäisyys hankealueen rajauksesta	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset	Asukasmäärä (ruututietoaineiston perusteella)
0–2 km	18	12	195
2–5 km	190	29	432
5–10 km	821	211	2679

Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta on Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta asuinrakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia 18 kpl ja lomarakennuksia 12 kpl. Etäisyyttä käsiteltäessä on huomioitava, että kyse on hankealueen rajasta, ei tuulivoimalasta. Hankealueen rajasta lähimpiin voimaloihin on noin 1 000 metriä. Asukkaita tällä alueella on ruututietoaineiston perusteella 195.

2–5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta on Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta asuinrakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia 190 ja lomarakennuksia 29. Asukkaita tällä alueella on ruututietoaineiston perusteella 432.

5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta on Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta asuinrakennuksiksi luokiteltuja rakennuksia 821 kpl ja lomarakennuksia 211 kpl. Asukkaita tällä alueella on ruututietoaineiston perusteella 2 679.

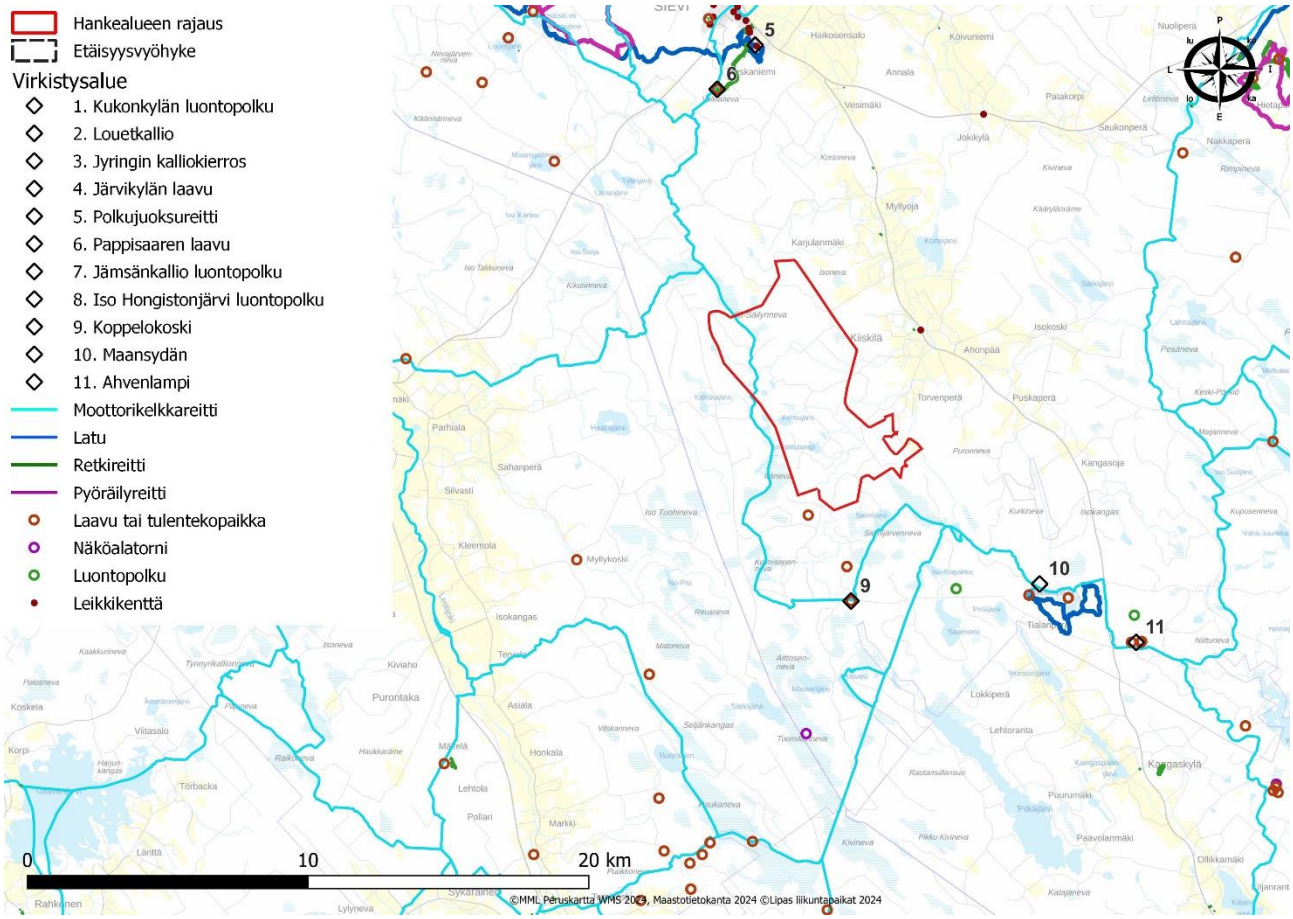


Kuva 176. Väestöruutuaineisto 1x1 km sekä rakennukset.

Hankealueen *virkistyskäyttö* painottuu muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen luoteisnurkan halkaisee moottorikelkkareitti ja

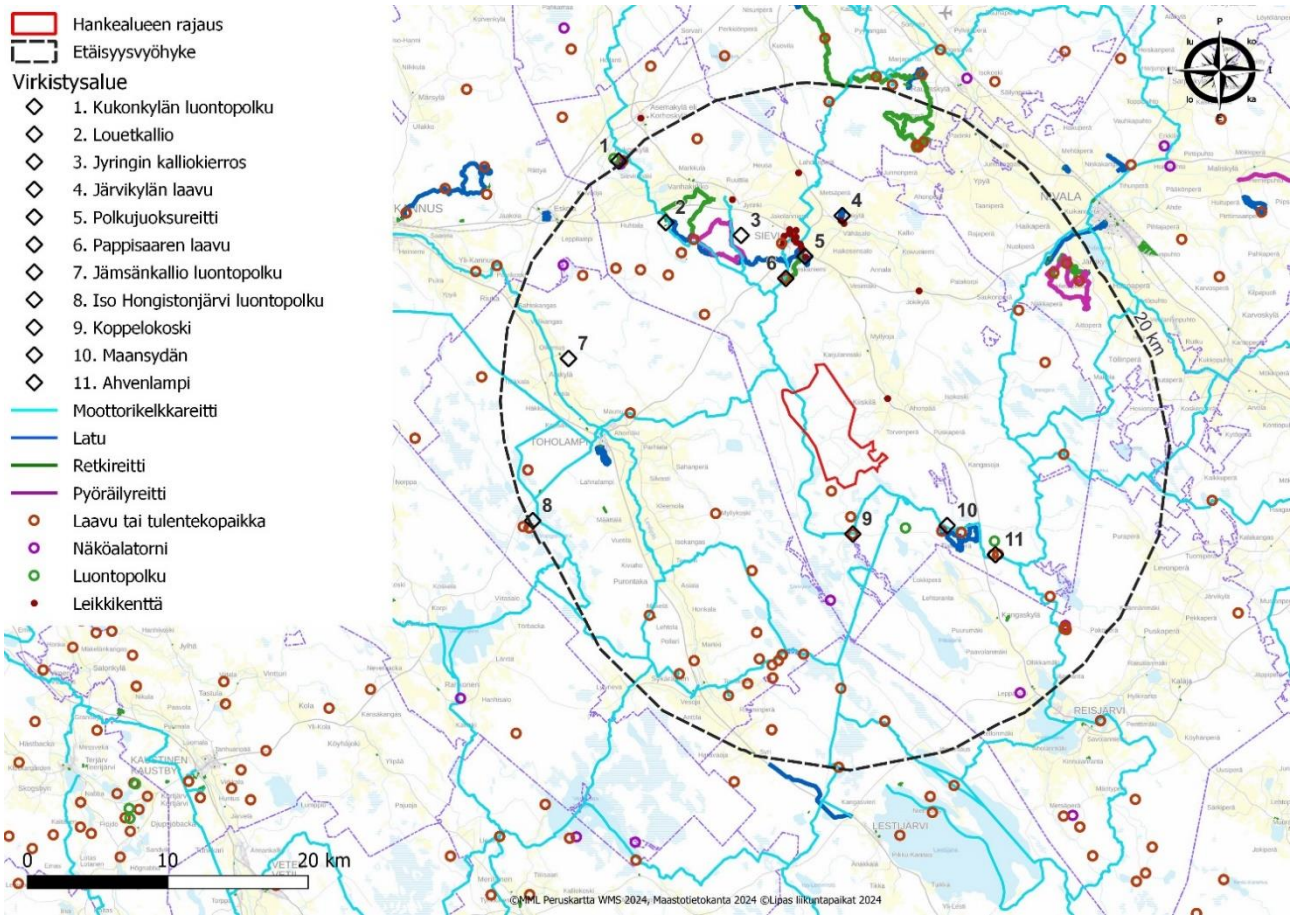
metsästystä hankealueella harjoittaa Kiiskilammin metsästysyhdistys ry. Lähtöaineiston perusteella alueella esiintyy todennäköisesti tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa, riekkoa, pyytä ja sekä joitakin sorsalintuja. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä.

Hankealueella ei sijaitse virallisia ulkoilu- tai retkeilyreittejä. Sievin kunnassa luonto- ja ulkoilureittejä on sen sijaan runsaasti, osassa myös laavuja ja taukopaikkoja. Lähimmät luonto- ja virkistysalueet ovat Jussinmäen urheilualue 7 km hankealueen pohjoispuolella, Kukonkylän luontopolku (20 km pohjoiseen), Jyringin polku (12 km pohjoiseen), Maasydänjärven virkistysalue (7 km kaakkoon).



Kuva 177. Avoimista lähteistä virkistysreiteiksi indeksoidut reitit.

Virkistyskohteita Sievin kunnan alueella ovat Koppelokosken nuotiopaikka, Ahvenlampi, Pappisaaren laavu sekä Louetkallion alue, mistä löytyy hiihtolatuja noin 16 km, laskettelurinteet sekä ampumarata. Kunnan huoltamia hiihtolatuja Sievin kunnassa on yhteensä noin 100 kilometriä. Reitistö sijoittuu ympäri kuntaa. Leikkikenttiä Sievin kunnan alueella on yhteensä 20 kappaletta ja lisäksi kunnan alueella on yksi skeittiparkki



Kuva 178. Hankealueen läheiset virkistyskohteet ja -reitistöt.

22.3 Vaikutusten arviointi

22.3.1 Vuorovaikutus

Asukaskysely

Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesäkuusta 2022 toukokuuhun 2023. Kyselyllä kerättiin vakituisten asukkaiden, maanomistajien, mökkiläisten ja matkailijoiden ajatuksia ja mahdollisia huolenaiheita vaikutusarvioinnin tueksi. Kyselyssä keskityttiin hankkeen hyväksyttävyyteen ja sekä sen vaikutuksiin elinympäristöön ja maisemaan.

Kyselylinkkiä jaettiin laajalti hankkeen yleisötilaisuuksissa, kuulutuksissa, lehti-ilmoituksissa sekä kunnan ja hanketoimijoiden kotisivuilla sekä intressiryhmien tapaamisissa. Lisäksi linkkiä jaettiin ja pyydettiin jakamaan eteenpäin sidosryhmien WhatsApp-ryhmissä. Kyselyyn vastaamiseen arvioitiin kestävän 10 minuuttia ja siihen vastattiin sähköisesti.

Vastaajien taustatiedot

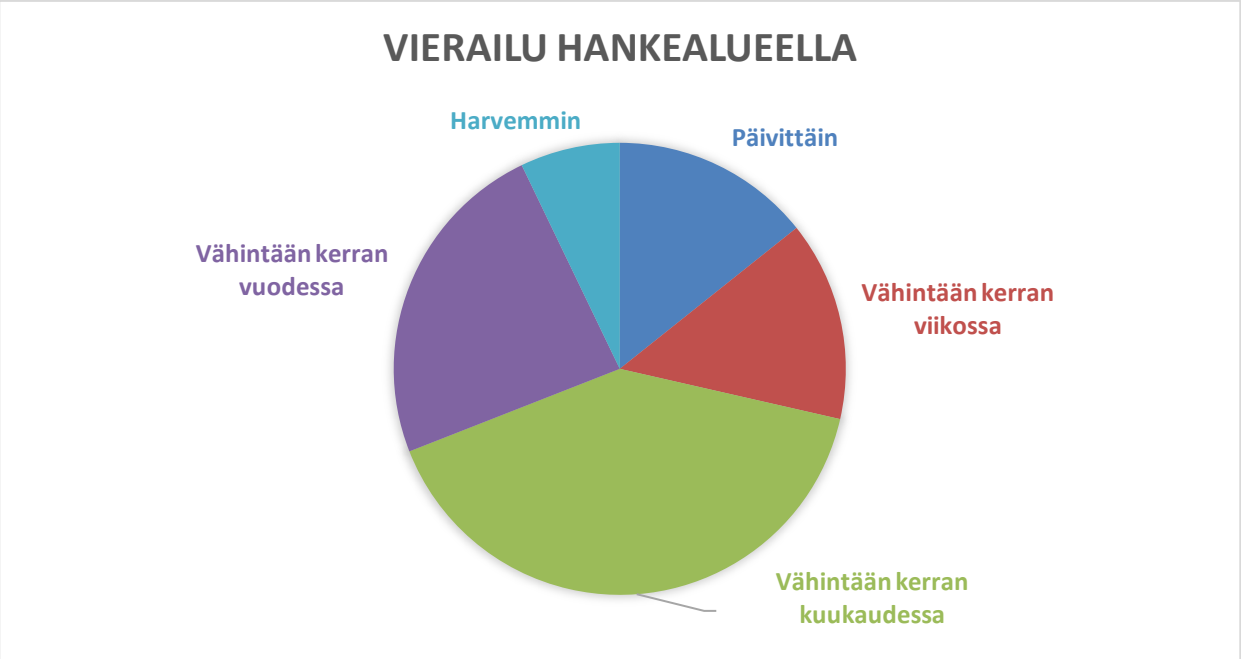
Vastauksia palautui 42 kappaletta. *Suurin osa vastaajista oli 2–5 kilometrin säteellä hankealueesta (51 %*), 32 % vastaajista oli yli 5 kilometrin säteellä 17 % vastaajista oli alle 2 kilometrin päässä hankealueesta. Tämä olikin odotettavissa: ahkerimpia vastaajia ovat hankealueen lähellä asuvat. Suurin osa vastaajista on *koillis-, itä, ja kaakkosuunnilla (79 % vastaajista).*

Kysyttäessä vastaajan roolia, annettiin mahdollisuus valita useampi vastaajarooli. *Suurin osa vastasi vakituisen asukkaan roolissa* (22 kpl) *ja maanomistajan roolissa* (22 kpl). Vapaa-ajan asukkaan roolissa (9 kpl) ja joitakin vastauksia yrittäjän, sidosryhmän tai matkailijan roolissa.

Vastaajat jakautuivat tasaisesti 26–65-vuotiaisiin. Alle 25 -vuotiaista ei vastannut kukaan ja 11 % vastaajista oli yli 65-vuotiaita.

Alue mielletään pääosin lähivirkistysympäristöksi: marjastus, sienestys ja metsästys olivat yleisimpiä alueen käyttötapoja. Yli puolet vastaajista ilmoitti alueen asuinympäristökseen. Alue on vähäisemmässä määrin myös työympäristö sekä matkailu- ja mökkeilyalue. Muutama vastaaja ilmoitti hankealueen olevan metsänhoidon kohde ja oman asuntonsa päämaiseman suunta.

Vastaajat vierailevat alueella varsin usein: vastaajista 40 % vierailee tuulipuiston alueella vähintään kerran kuukaudessa ja 28 % päivittäin tai viikoittain. Vastaajista 24 % vierailee vähintään vuosittain ja loput harvoin.



Kuva 179. Vierailu hankealueella.

Vastaajilta kysyttiin *yleisestä suhtautumisesta tuulivoimaan:* myönteinen suhtautuminen oli hieman yleisempää kuin kielteinen. Tuulivoimatuotannon lisääminen sai hieman enemmän kannatusta kuin sen ”ei lisääminen”, samoin hyötyjä nähtiin olevan hieman enemmän kuin haittoja. Kenkäkankaan soveltuvuus tuulivoimaan jakoi sen sijaan mielipiteet tasaisesti myönteisiin ja kielteisiin.

Erilliskommenteissa mielipiteet jakautuivat tuulivoiman suhteen. Osa korosti sähkön tarvetta, mutta samalla huomautti virkistysalueiden ja erämaan kärsimisestä sekä teollisten alueiden lisääntymistä. Maisemahaitta nähtiin suureksi erityisesti alueella, jossa tuulipuisto sijaitsee lähellä asutusta. Tuulivoiman rakentamista ehdotettiin muualle Suomeen. Yleinen huoli liittyi elinympäristöön, erityisesti luonnon monimuotoisuuden häviämiseen. Myös sähkömarkkinoiden sekoittuminen ja tasaisen sähköntuotannon vaatimukset herättivät keskustelua.

Taulukko 63. Suhtautuminen tuulivoimaan.

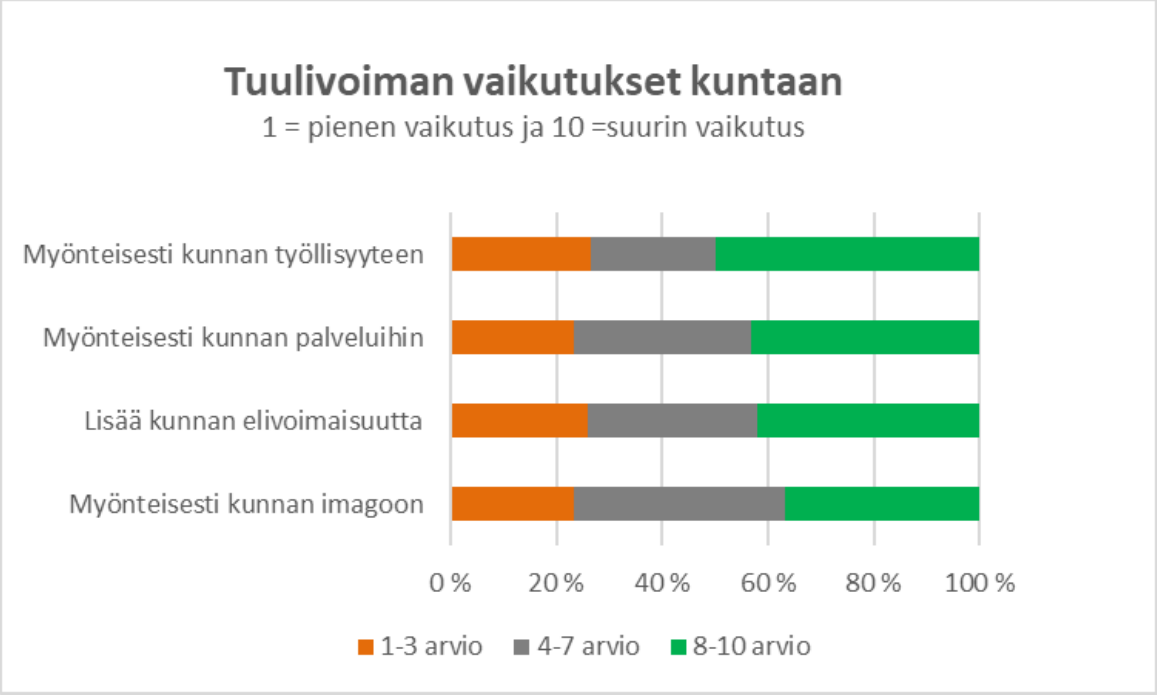
	Täysin eri mieltä = 1 Täysin samaa mieltä = 10
Tuulivoimatuotantoa tulisi lisätä Suomessa	5,8
Tuulivoimatuotantoa ei tulisi lisätä Suomessa	3,6
Tuulivoiman hyödyt ovat suuremmat kuin haitat	4,9
Tuulivoiman haitat ovat suuremmat kuin hyödyt	4,0
Mielestäni Kenkäkankaan alue soveltuu hyvin tuulivoimatuotantoon	4,6
Mielestäni Kenkäkankaan alue ei sovellu hyvin tuulivoiman tuotantoon	4,6

Tietoa tuulivoimasta on saatu monesta eri lähteestä. Eniten tietoa on saatu tuulivoimayhtiöiden tilaisuuksista tai niiden nettisivuilta sekä valtakunnallisista sanomalehdistä. Lisäksi tietoa on saatu paikallislehdistä, radiosta ja TV:stä, Suomen Tuulivoimayhdistykseltä, Facebookista, kansalaisjärjestöiltä, viranomaisilta ja lähipiiriltä.

Vastaajien näkemyksiä tuulipuiston vaikutuksista

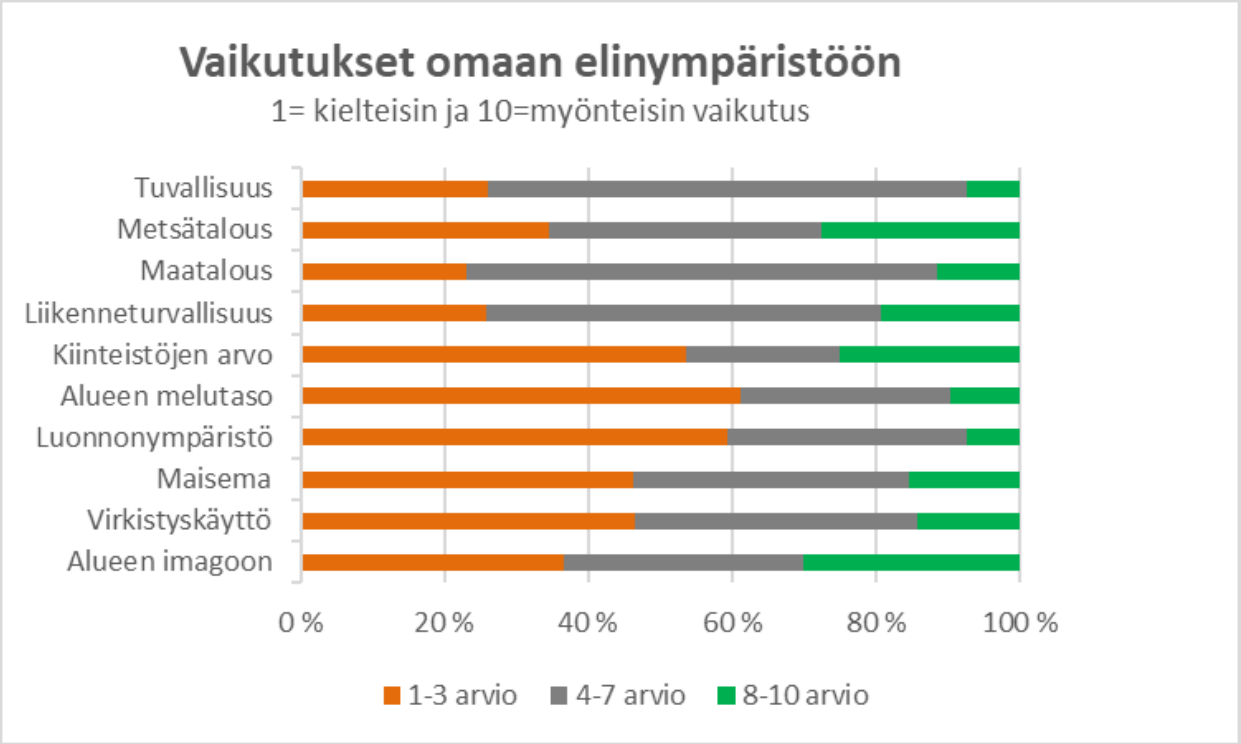
Vastaajat arvioivat tuulivoiman *vaikutuksia kuntaan* pääosin varsin myönteisesti tai neutraalisti: erityisesti työllisyyden oletetaan paranevan hankkeen myötä.

Erillisissä kommenteissa nousi esiin kielteisiä vaikutuksia kunnan vetovoimaan, ympäristöön, luontoon ja kunnan imagoon. Vastaajat kyseenalaistivat tarpeen rakentaa tuulivoimapuistoja verotulojen vuoksi ja kannustivat niiden rakentamista myös muille alueille Suomessa. Vastaajat korostivat alueen luonnon rikkautta ja pelkäsivät, että tuulivoimaloiden rakentaminen heikentäisi alueen imagoa ja luontoarvoja, vaikuttaen negatiivisesti asukkaiden elinympäristöön ja kiinteistöjen arvoon.



Kuva 180. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kuntaan.

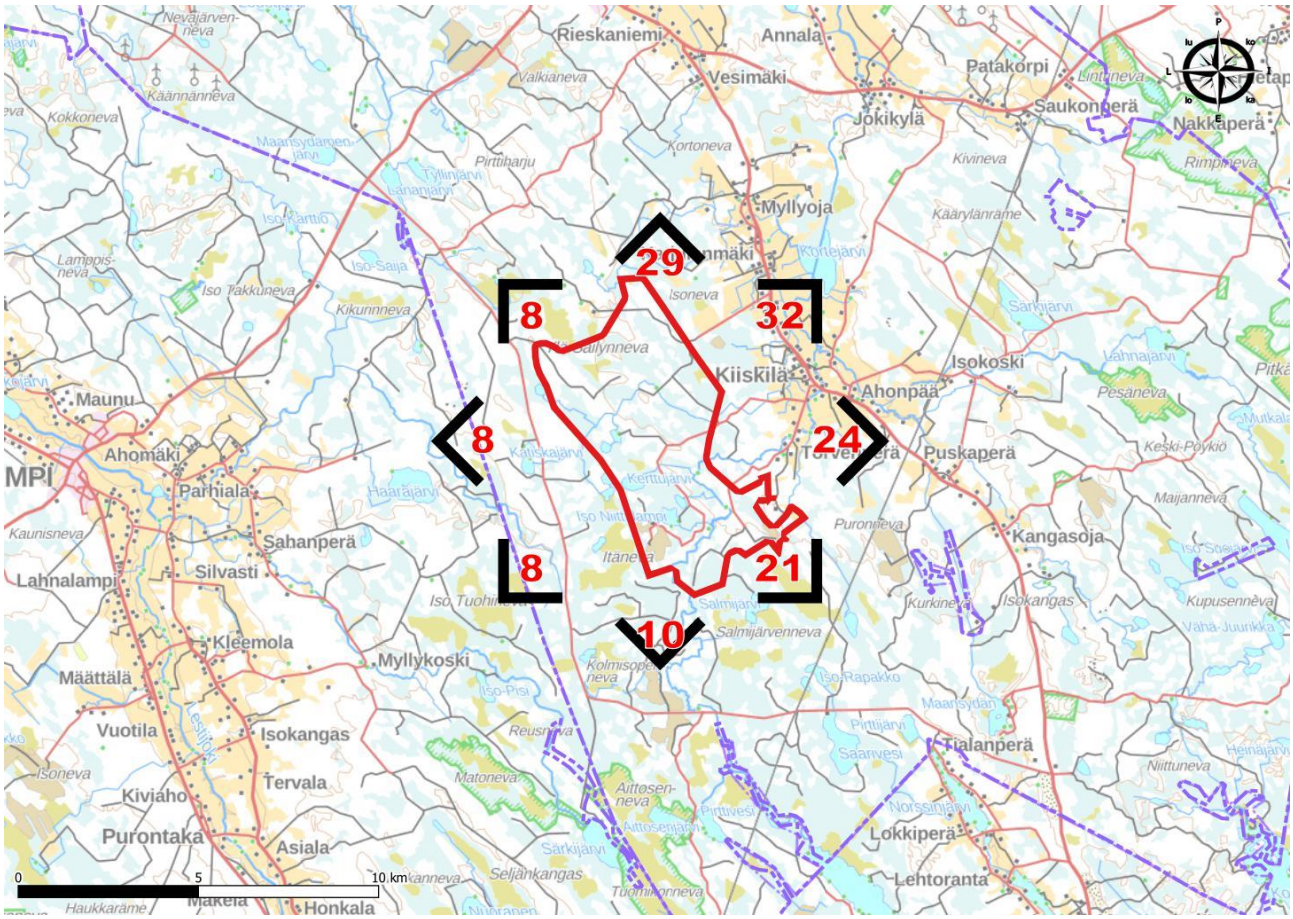
Tuulivoiman rakentamisella nähtiin olevan enemmän kielteisiä kuin myönteisiä vaikutuksia *omaan elinympäristöön*. Kielteisimmät vaikutukset liittyivät melutasoon, kiinteistöjen arvoihin ja luonnonympäristöön. Myös maisemalle ja virkistyskäytölle arvioitiin olevan kielteisiä vaikutuksia. Monet kokivat vaikutukset kuitenkin varsin neutraaliksi (arvot 4–7) ja osin myös myönteisiksi (arvot 8–10).



Kuva 181. Tuulivoiman vaikutukset elinympäristöön.

Nykyinen *maisema* koettiin miellyttävänä, vain muutama antoi heikot arviot maisemasta. Maiseman kannalta tärkeimpiä näkymäsuuntia olivat *pohjois-kaakkosuunnan näkymät,* josta suunnasta myös suurin osa kyselyn vastauksista saatiin. Seuraavassa kuvassa näkyy kunkin suunnan kohdalla suunnan saamien kommenttien lukumäärä.

Vapaissa kommenteissa arveltiin Kiiskilän kylälle tulevan eniten maisemahaittaa hankkeesta sekä alueille, jotka ovat peltoaukeiden suunnalla. Tärkeiksi maisema-alueiksi mainittiin Ketunjärven järven ympäristö, Isokoski ja Huuhankallio.



Kuva 182. Tärkeimmät näkymäsuunnat ja niiden saamat maininnat (kpl).

Vastauksia avoimiin kysymyksiin

Avoimeen kysymyksiin ***”Mikä voisi parantaa Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen paikallista hyväksyttävyyttä?”*** ehdotuksina oli avoin ja selkeä tiedottaminen, riittävät korvaukset maanomistajille ja kyläyhdistyksille, voimaloiden siirto kauemmas asutuksesta sekä myllyjen määrän vähentäminen. Alueen tuulimyllyt toivottiin sijoitettavan niin, että tiet ja sähkölinjat toteutetaan yhtä väylää pitkin. Tällöin haitat ovat pienemmät.

Avoimeen kysymykseen ”***Mikä voisi heikentää Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen hyväksyttävyyttä?***” kommentteina oli liika kiire valmistelussa, mahdollinen yleisten haittojen korvausten salamyhkäisyys, tunne ettei asukkaitta kuulla, turhat metsähakkuut, rakentaminen liian lähelle asutusta ja luontovaikutusten huomiotta jättäminen.

Vapaamuotoisissa kommenteissa tuotiin esille huoli maiseman pilaantumisesta erityisesti läheisillä asuinalueilla ja toive riittävistä korvauksista niille, joille hankkeesta on haittaa. Voimansiirtoyhteyksien osalta vuokraus nähdään parempana kuin kertakorvaus maanomistajille. Myllyjä katsottiin voitavan rakentaa runsaastikin, mikäli ne sijoitetaan rajatulle alueelle ja kauas asutuksesta. Huolta oli myös metsästys- ja marjastusmaiden sekä lähiluonnon katoamisesta. Lisäksi toivottiin enemmän tiedottamista hankkeesta.

Kaikkiaan myönteisimmät vaikutukset nähtiin kunnan talouteen, palveluihin ja elinvoimaisuuteen. Kielteisimmät arviot kohdistuivat omaan elinympäristöön ja siinä erityisesti tulevaan melutasoon, luonnonympäristöön ja kiinteistöjen arvoon. Tämä noudattaa vastaavien kyselyjen vastausten linjauksia:

tuulivoiman yleiset hyödyt nähdään, mutta sen vaikutukset omaan elinympäristöön nähdään kielteisempänä.

Sievin kunnan tuulivoimaohjelman asukaskysely (2/2023)

Tuulivoimaohjelmassa toteutettiin kysely *yleisesti tuulivoimasta koko kunnan alueella* helmikuussa 2023. Kyselyyn vastasi yhteensä 542 henkilöä. Vastaajat näkivät *kielteisimpänä tuulivoiman vaikutukset maisemaan, kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, luonnonympäristöön, viihtyisyyteen, asumis- ja virkistysmahdollisuuksiin ja matkailuun.* Myönteisimpinä nähtiin vaikutukset *Sievin ja maanomistajien talouteen sekä tiestöön.*

Noin puolet vastaajasta piti ilmastonmuutosta vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian tuotantoa tärkeänä Suomessa. Väite tuulivoimasta ympäristöystävällisenä energiantuotantomuotona jakoi mielipiteitä. Kielteisesti, neutraalisti ja positiivisesti suhtautuvia oli kaikkia noin kolmasosa vastaajista. Lisää tuulivoimaloita toivoi Sieviin 22 % vastaajista. 58 % vastaajista toivoo Sieviin muuta uusiutuvaa energiantuotantoa. Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimatuotannon sopivuutta suunnitelluille 15 alueelle: *Sievin alueista myönteisin suhtautuminen tuulivoimatuotannon sijoittumiseen oli Kenkäkankaalla.*

Vastaajilta tiedusteltiin, tulisiko Sievissä jättää jotakin alueita vapaaksi tuulivoimatuotannolta, esimerkiksi erämaisiksi luonnonalueiksi. Yleisin vastaus oli kaikki Sievin alueet (64). Toisaalta 8 vastaajaa totesi, ettei säästettäviä alueita ole. Yleisimmin alueina mainittiin Rahkonneva (54), Tuppuraneva (19), Maasydän (19), Käärylänräme (16), Pirttiharju (11), *Kenkäkangas (10),* Vääräjoki (10), Päällysneva (8), Kirkonkylä (7), Kiiskilä (7) ja Pikkuradan alue (6).

Yhteenvetona ***Kenkäkankaan osalta voidaan todeta, että alue koettiin Sievin kyselyssä mukana olleista kohteista sopivimmaksi tuulivoimatuotannolle****. Se sai jonkin verran mainintoja (10 kpl), joissa haluttiin sen jätettävän vapaaksi tuulivoimatuotannosta, eniten näitä mainintoja sai Rahkonneva (54 kpl). Noin 70 vastaajaa käytti Kenkäkangasta virkistykseen tai muuhun toimintaan. Eniten mainintoja käytöstä saivat Tuppuraneva ja Rahkonneva, molemmat yli 100 mainintaa. Yleisin Kenkäkankaan alueen käyttö oli ulkoilu ja keräily (marjastus, sienestys).*

Seurantaryhmätyöskentely

Vuorovaikutuksen lisäämistä ja tiedottamista varten hankkeelle koottiin YVA-menettelyn ajaksi seurantaryhmä. Seurantaryhmässä korostuvat paikalliset toimijat ja yhdistykset sekä viranomaistoimijat. Seurantaryhmä edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Hankkeen seurantaryhmän kokoonpano on esitetty arviointiselostuksen kohdassa 6.2.7.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 29.8.2022 ennen YVA-ohjelman nähtäville asettamista ja paikalla oli 11 henkilöä. Seurantaryhmälle esiteltiin hankkeen taustaa, tarkasteltavia vaihtoehtoja ja tehtyjä sekä tehtäviä selvityksiä. *Sosiaalisten vaikutusten osalta* seurantaryhmässä todettiin, että suurin osa maanomistajista on kyläläisiä ja maanomistajat suurimmaksi osaksi ovat tehneet vuokrasopimuksia. Näin ollen todettiin, että hankkeen yleinen hyväksyttävyys alueella on hyvä. Myös toisia näkemyksiä todettiin olevan. Kyläläiset ja kyläyhdistys edellyttävät hanketoimijalta aktiivisuutta ja hyvää yhteistyötä paikallisten tahojen kanssa. Todettiin, että keskustelua on käyty hyvässä yhteistyössä ja hengessä tähän asti ja toivottiin, että asia jatkuu näin. Hanketoimija ilmoitti näkemyksenään, että Semeconin toimiston ovet ovat auki ja kutsu keskustelemaan hankkeesta on aina voimassa. Tarvittaessa kyläläisten ja muiden paikallisten intressiryhmien kanssa järjestetään erillisiä palavereja ja neuvotteluja.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran ennen YVA-selostuksen nähtäville asettamista 3.4.2024 etäyhteydellä. Tapaamiseen osallistui 12 henkilöä, jota edustivat viranomaistahoja sekä paikallisia intressiryhmiä. Tapaamisessa esiteltiin YVA-selostuksen keskeiset johtopäätökset ja hankekehittäjä kertoi työn etenemisestä. Keskusteluosuudessa esiin nousi esimerkiksi hankkeen vaikutukset maisemaan Kiiskilän kylän kohdalla, avointen peltoaukeiden reunamilla oleville rakennuspaikoille. Lisäksi esitettiin kysymyksiä mahdollisista metsojen soidinpaikoista (kyseessä salassa pidettävä aineisto, jota ei julkaista raporteissa) ja mikromuovien vaikutuksesta ympäristöön.

Esittely- ja keskustelutilaisuudet

YVA-menettelyn ja hankesuunnittelun yhteydessä on järjestetty niin sanottuja menettelyyn kuuluvia virallisia esittely- ja keskustelutilaisuuksia, että epävirallisia sidosryhmätapaamisia eri teemaryhmien kanssa.

Yhteysviranomainen järjesti *ennakkoneuvottelun 2.6.2022* edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Sievin kunta, Reisjärven kunta, Semecon Oy, Alusta Consulting ja Sitowise. Ennakkoneuvottelussa sovittiin YVA-menettelyn ja kaavoituksen toteuttamisesta erillisinä menettelyinä. Neuvotteluun osallistui yhteensä 13 henkilöä.

Ennakkoneuvottelun jälkeen hanketoimija ja Sievin kunta järjestivät infotilaisuuksia. *Kunnan päättäjille järjestettiin esittely- ja keskustelutilaisuus 8.6.2022* ja *kaikille osallisille avoin keskustelutilaisuus 21.6.2022* Kiiskilän koululla. Tilaisuuteen osallistui noin 40 hankkeesta kiinnostunutta osallista. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta monipuolisesti sekä informoitiin hankkeeseen liittyvästä asukaskyselystä.

Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta *julkisella kuulutuksella 21.9.2022 – 21.10.2022.* Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla. YVA-ilmoitus kuulutuksesta lähetettiin Sievin, Reisjärven ja Toholammin kuntiin sekä Kannuksen ja Kokkolan kaupungeille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Sieviläinen, Keskipohjanmaa, Reisjärvi ja Österbottens Tidning lehdissä julkaistuilla ilmoituksilla. Arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana paperimuodossa mainittujen kuntien ja kaupunkien virastoissa ja pääkirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus 28.9.2022 Sievin kunnantalolla sekä verkkolähetyksenä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 20 henkilöä ja mukana etäyhteydellä noin 25 kuulijaa. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. vaikutukset jokirapuihin ja maakotkaan, elinkaariajattelu tärkeys, maan vuokraussopimukset ja karttojen laatu.

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta, keskeisiltä viranomaisilta ja muilta asianomaisilta tahoilta, joita asia todennäköisesti koskee. *Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 35 lausuntoa ja mielipidettä.*

ELY:n ja Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä hanketoimijoiden kanssa pidettiin *11.1.2023 työneuvottelu*, jossa täsmennettiin YVA-ohjelmasta saaduissa palautteissa tulleita asioita. 20.9.2023 pidettiin *ELY:n ja hanketoimijoiden työpalaveri,* jossa täsmennettiin sähkönsiirtoon liittyviä vaikutustenarviointia.

Teemaryhmien palavereissa käsiteltävät aiheet liittyivät hankkeesta tiedottamiseen ja keskusteluun, sekä hankkeen toteuttamista liittyviin kysymyksiin ja sopimuksiin. Vuorovaikutus on ollut erittäin runsasta. Palavereita ja kokouksia on järjestetty muun muassa alueen lähikylien, tiekuntien ja metsästysseurojen kanssa yhteensä 22 kappaletta.

Esittely- ja keskustelutilaisuudet ja -kokoukset järjestettiin hanketoimija Semecon Oy:n toimesta joko sidosryhmän järjestämässä paikassa tai Ylivieskan kaupungissa Semecon Oy:n toimitiloissa. Osassa tilaisuuksissa oli läsnä myös YVA-menettelystä vastaava konsultti.

Haastattelut, keskustelut sekä muu viestintä

Hankkeen aikana on harjoitettu runsain mitoin suoraa vuorovaikutusta sekä yksittäisten henkilöiden, että sidosryhmien kanssa. Vuorovaikutusta on tehty tapaamisin, puheluin ja muun viestinnän avulla (sähköpostit, WhatsApp ringein, tekstiviestein ja sähköpostein). Osallistaminen on toteutettu joko Semecon Oy:n tai YVA-työryhmän jäsenten toimesta.

Suorat tapaamiset ihmisten kanssa on järjestetty pääsääntöisesti hanketoimija Semeconin toimitiloissa Ylivieskan kaupungissa. Hankkeen kaikessa tiedotuksessa osalliset on toivotettu tervetulleiksi käymään Semeconin toimistolla keskustelemaan hankkeesta ja tuulivoimasta.

Puhelimitse tai sähköisesti käytyjä suoria keskusteluja ja haastatteluja osallisten ja intressiryhmien kanssa on hankkeen aikana käyty erittäin runsaasti, yhteensä 600 kappaletta.

Hanketoimija julkaisi joulukuussa 2022 julkaisi Pyhäjoki, Vihanti, Merijärvi, Oulainen, Kalajoki, Alavieska, Ylivieska, Haapavesi, Siikalatva, Sievi ja Nivala alueilla ”Tuulivoimaa Pohjois-Pohjanmaalta -lehden” (31 500 kpl), jossa kerrottiin tuulivoimasta sekä hankkeesta. Lisäksi tämä juttu kahden viikon ajan bannerina paikallislehtien verkkojulkaisuna katsottuna 245 kertaa. Infolehteä on jaettu erikseen myös hankealueen sidosryhmien edustajille.

Infolehti: https://pub.kosila.fi/kalajokilaakso/liite/kjliite5p/20221206/0

Sieviläinen-lehden kanssa on oltu yhteydessä ja vaihdettu sähköposteja hankkeesta 6 kertaa.

22.3.2 YVA-menettelyn aikana saatu palaute

Asukaskyselyn ja muun virallisen vuorovaikutuksen lisäksi paikallisilta asukkailta on saatu YVA-menettelyn yhteydessä järjestettyjen lukuisten tapaamisten ja keskustelujen kautta paljon palautetta. Palautteissa on noussut mm. seuraavanlaisia kysymyksiä:

- Melun ja välkkeen vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen.
- Muuttuva maisema ja näkymät
- Maa-alueiden menetys ja niistä aiheutuvat hiilinielujen menettäminen ja ilmastovaikutukset
- Kiinteistöjen arvon alenemisen
- Avoimen vuorovaikutuksen merkitys

22.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheessa ***liikennevaikutukset,*** erityisesti kuljetusreittien varrella, aiheuttavat merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutus kohdistuu tällöin vakituisesti kuljetusreittien varrella asuviin tai lomaileviin ihmisiin. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu pääasiassa voimalaosien kuljetuksista, työmaan henkilöliikenteestä ja koneiden kuljetuksista. Raskaan liikenteen lisääntymisen myötä kuljetusreittien varrella asuvat kokevat todennäköisesti tilapäistä viihtyvyyshaittaa melun, pölyn ja tärinän vuoksi. Vaikutuksia pienentää se, että tarvittava maa-aines pyritään saamaan hankealueelta ja betoni pyritään valmistamaan hankealueella mahdollisuuksien mukaan.

Rakentamisvaiheessa tuulivoimapuistoalueella liikkumista jouduttaneen rajoittamaan turvallisuussyistä ja rakentamisen aikainen liikenne voi rajoittaa metsäteiden muuta käyttöä. Rakentamisvaiheen häiriöt kestävät noin vuoden, jonka aikana liikenteen sujuvuus heikkenee ja suuri raskaan liikenteen määrä heikentää myös liikenneturvallisuutta.

Rakentamisen vilkkaimpana aikana liikenne on luonteeltaan jatkuvaa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2022) mukaan meluhaitan suuruuteen vaikuttavat mm. äänen fysikaaliset ominaisuudet kuten voimakkuus ja impulssimaisuus, altistumisen aika ja paikka sekä henkilön yksilölliset ominaisuudet kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. Melu voi olla kiusallista tai häiritsevää. Herkimmillä henkilöillä melu voi aiheuttaa elimistöön stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa muihin terveyshaittoihin. *Rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu pölyämistä kuljetusreittien välittömään läheisyyteen, mutta haitat ovat luonteeltaan paikallisia ja ajallisesti rajattuja. Tämän ei arvioida aiheutuvan terveyshaittaa.*

Rakentamisvaiheen liikenne voi myös aiheuttaa reittien välittömässä läheisyydessä maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka *koetaan tärinänä*. Tärinän suuruuteen vaikuttavat ajoneuvon ja tieväylän ominaisuudet sekä ajonopeudet. Myös maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen rakennustapa ja ominaisuudet vaikuttavat tärinäaaltojen etenemiseen. *Hankkeen kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia terveyshaittoja.*

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia on arvioitu yksityiskohtaisemmin kappaleessa 19.3.1.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tehdään todennäköisesti myös *maa-ainesten räjäytystöitä*. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä lähimmästä voimalapaikasta. *Mahdollisilla räjähdystöillä ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta niiden aiheuttama melu voi häiritä lähialueella herkimpiä henkilöitä*. *Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset mahdolliset haitalliset terveysvaikutukset ovat koko hankkeen elinkaareen suhteutettuna lyhytaikaisia.*

Hankealueella tapahtuva rakentaminen aiheuttaa ajallisia ja paikallisia vaikutuksia alueen ***virkistyskäyttöön,*** kuten metsästykseen ja alueella tapahtuvaan liikkumiseen, esimerkiksi metsäpalstoille pääsy. Nämä *vaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja ajallisesti rajattavissa esimerkiksi normaalien työaikojen ja työviikkojen yhteyteen*.

Aurinko- tuulivoimaloiden rakentamisajan ***maisemavaikutukset*** kohdistuvat pääosin hankealueen ympäristöön, tosin korkeat nosturit saattavat näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksista muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. *Nämä maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä takia ne jäävät vähäisiksi.* Aurinkovoimalan alueelta, joka sijaitsee peltoalueella, hakatulla metsätalousalueella sekä metsätalousalueella, poistetaan puusto kokonaan. Metsän raivaaminen muuttaa maiseman tilarakennetta ja tekee maisemasta avoimemman. Aurinkovoimalan alue mahdollisesti aidataan.

Rakentamisesta aiheutuva ***melu*** *on paikallisesti lyhytkestoista ja sen merkittävät vaikutukset ulottuvat muutaman sadan metrin etäisyydelle kulloisestakin kohteesta, jossa ei ole asutusta*. Voimaloiden osien ja materiaalien kuljetus voi synnyttää kuljetusreitin varrelle hyvin lyhytaikaista ja paikallista melua. Suurimpia yksittäisiä vaiheita ovat voimaloiden perustusten teko sekä itse voimalan pystytys suurten nosturien avulla.

22.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantovaiheessa tuulivoimapuiston vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääosin maisema- ja meluvaikutuksiin hankealueella tai sen läheisyydessä liikuttaessa. Myös lentoestevalot muuttavat maisemaa.

Tuulivoimahankkeen toteutus ei aiheuta kovina suurta muutosta seudun eikä alueen **yhdyskuntarakenteeseen.** Hankealueen pääkäyttömuoto säilyy maa- ja metsätalousalueena. Hankealue ei sijoitu kylä- ja taajama-alueiden laajenemissuuntaan eikä hankealueella ole asuin- tai lomarakennuksia. *Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melutason ohjearvot (40 dB) ylittyvät. Maa- ja metsätalouteen liittyvään rakentamiseen hankkeella ei ole vaikutusta. Hanke ei rajoita uusien asuin- tai lomarakennusten rakentamista lähimmillä kyläalueilla.*

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy etupäässä voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huolto- tai korjauskäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista.

Aurinkovoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy etupäässä voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on arviolta 1–2 kertaa viikossa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huolto- tai korjauskäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista ja aurinkopaneelien puhdistamisesta lumesta. Tiestön huoltotoimenpiteet tukevat myös metsätalouden harjoittamista ja parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi virkistyskäyttäjien osalta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ovat riippuvaisia niin voimaloiden sijoittumisesta, koosta ja ulkonäöstä, kuin tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Maisema voidaan myös kokea eri tavoin, riippuen tarkastelijan asenteista, arvomaailmasta ja henkilökohtaisista kokemuksista ja mieltymyksistä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia sekä yksilön asenteet, ja toisaalta ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Yksiselitteistä arviota hankkeen koetusta vaikutuksesta ei voida antaa, mutta havainnekuvien, näkymäalueanalyysin, sekä inventoitujen arvokohteiden tarkastelun avulla voidaan muodostaa objektiivinen yleiskuva hankkeen vaikutuksista maisemaan**.**

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset muodostuvat suurikokoisista voimaloista, lapojen pyörimisliikkeestä ja lentoestevaloista, sekä sähkönsiirron rakenteista. Suuren kokonsa vuoksi tuulivoimalat eivät rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön kuten rakennuksiin tai voimajohtoihin. *Tässä hankkeessa teiden, sähkönsiirron ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat hyvin vähäiset verrattuna itse tuulivoimaloihin.*

Hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Näistä kohteista on laadittu kohdekohtaiset vaikutusarvioinnit luvussa 9.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset. Maisemavaikutuksia muodostuu myös muualle tarkastelualueelle ja muihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Analyysin perusteella alueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi monille laajoille peltoaukeille sekä soille ja vesistöjen hankealueesta katsottuna vastakkaisen puolen rannoille. Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on useita jo rakennettuja ja rakenteilla tai suunnitteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä.

Maisemavaikutus on sitä suurempi mitä lähempänä voimaloita ollaan. Maisemavaikutukset voivat aiheuttaa viihtyvyyshaittaa riippuen siitä, miten asukkaat kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja miten asutus, pihat sekä pihojen peitteisyys sijaitsevat näkymiin nähden.

Hankealueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa. Sähköasemilta siirto tapahtuu ilmakaapelein Tuohinevalle SVE 1 tai SVE 2 linjauksen mukaisesti, missä liitytään SV1A Kukonkylä -sähkölinjaan. *Sähkönsiirron rakenteilla on vaikutuksia tuulivoima-alueen sisäiseen maisemaan*. Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ilmakaapeliosuudet vaativat 42 m leveän puustosta vapaana pidettävän johtoaukean. Lisäksi aukean reunavyöhykkeillä (10 m) puiden korkeus on rajoitettu niin, etteivät puut saa kaatuessaan ulottua johtoihin. Sähkönsiirron rakenteita on havainnollistettu kappaleessa 4.2. *Sähkönsiirron vaikutukset hankealueella ovat ilmakaapeleiden osalta suuria, mutta vaikutukset jäävät paikallisiksi metsän näkymiä sulkevan vaikutuksen vuoksi.*

Aurinkovoimalan maisemavaikutukset *ovat suurimmat hankkeen välittömällä vaikutusalueella* (noin 0–2 km). Merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat aurinkopaneeleista ja alueen tiestöstä, sekä sähkönsiirrosta. Visuaalinen vaikutusalue on paikallinen johtuen aurinkopaneelien matalasta rakenteesta. Lähiympäristöstä katsottuna laajan alueen peittävä, geometrinen paneelimuodostelma on kuitenkin maiseman hallitseva elementti. Peltoviljelyn ja metsätalouden tuotantomaisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi, joka omaa teollisuusmaiseman piirteitä. *Paikallisen maiseman luonne siis muuttuu, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska aurinkovoima-alue on pääosin metsän ympäröimä.*

Tuulivoimaloiden lentoestevalot tuovat maisemaan pimeään aikaan uudenlaisen elementin, jolla saattaa olla jopa päiväaikaisia vaikutuksia suurempi merkitys. Kirkkaat, taivaanrannassa leijuvat valot muuttavat maiseman luonnetta ja saattavat vaikeuttaa orientoitumista, mikäli horisontti ei pimeyden vuoksi näy. Lentoestevalojen näkyvyys on lähes sama, kuin itse voimaloiden näkyvyys päiväolosuhteissa.

Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua myös muille alueita käyttäville henkilöille, kuten esimerkiksi moottorikelkkailijoille ja retkeilijöille. Lentoestevalot näkyvät pimeällä kauaksi ja vaikutukset suuntautuvat samoin kuin muutkin maisemavaikutukset. *Muutos on merkittävä niillä näkymäsektoreilla, missä on totuttu pimeään maisemaan.*

Välkevaikutuksia syntyy, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Välkkeen määrä on suurinta tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja se vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Vilkunnasta voi aiheutua lievää viihtyvyyshaittaa.

Välkemallinnuksen mukaan hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla (VE 1) ja (VE 2), roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella.

Tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla ja voimalamitoilla reseptoripisteisiin kohdistuva *välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia teoreettisen ja realistisen arvojen suhteen*.

Aurinkopaneeleista auringon valo saattaa heijastua lähiympäristöön, mutta paneelikentän suuntauksen ja paneelikulman johdosta *vaikutuksia ympäristöön ei synny*.

Läheiset rakennetut, rakenteilla ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat joko aivan Kenkäkankaan välittömässä läheisyydessä sekä noin 5–10 kilometrin etäisyydellä. Hankkeen aikana tehdyt näkymäalueanalyysit osoittavat, että näkyvien voimaloiden määrä alueella tulee kasvamaan, jos kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat (Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kohta 24).

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana. Alueelle suuntautuva ja tapahtuva liikenne sekä rakennustyöt aiheuttavat paikallisia ja ajallisia vaikutuksia.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuiston aluetta voi käyttää rajoituksetta virkistykseen. Toimintavaiheen *häiriövaikutuksia ovat melu- ja maisemavaikutukset, sekä välke*, jotka ovat voimakkaimpia puistoalueen sisällä. Hankkeella on siis kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon hankealueella ja sen lähiympäristössä

liikuttaessa. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee *huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit. Riski on paikallista ja ajoittaista*. Riskin syntyyn voidaan vaikuttaa esimerkiksi pysäyttämällä tuulivoimala sellaisella säällä, kun jäätämistä syntyy. Riskiä voidaan ehkäistä myös lavassa käytettävillä ratkaisuilla, jotka vähentävät lavaan jäätymistä.

Hankkeen aiheuttama maankäytön muutos vaihtelee vaihtoehdosta riippuen noin 105–370 ha välillä, mikä tarkoittaa koko hankealueen laajuudessa noin 3,5–12,3 % muutosta. *Maankäytön muutos aiheuttaa vähäisiä muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön, lähinnä virkistyskokemuksen muuttumisen kautta, rakentamisajan kohtalaisten vaikutusten jälkeen.*

Liikenneyhteydet toteutetaan hyödyntäen mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 1 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä ja uutta tietä rakennetaan noin 11,2 kilometriä. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2 + AVE suunnitelman mukaisesti vanhaa tietä parannetaan noin 28,6 kilometriä ja uutta tietä rakennetaan noin 7,2 kilometriä. Tieverkoston kunnostus ja uudet tieyhteydet toteutetaan siten, että tieverkostoa voidaan käyttää ympärivuotisesti.

Uusi tieverkosto parantaa alueen virkistyskäyttömuotojen saavutettavuutta, mutta toisaalta vähentää alueen luonnontilaisuutta.

Moottorikelkkareitistön osalta ei suunnittelun tässä vaiheessa nähdä tarvetta reittilinjauksen muutoksille, eikä nähdä, että hankkeella olisi vaikutuksia moottorikelkkailuun.

Aurinkovoima-alue tultaneen aitaamaan, joten luonnonvarojen hyödyntäminen sekä virkistyskäyttö alueella estyy.

Kokonaisuudessaan hankkeen eri vaikutusten osa-alueet huomioiden, vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi, sillä hankkeen vaikutusalue on monipuolisessa virkistyskäytössä ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys.

Vaikutukset metsästykseen

Alueella toimivan metsästysseuran kanssa on sovittu, ettei hanke ei rakentamisaikaa lukuun ottamatta, rajoita metsästystä hankealueella. Metsästys on alueella monipuolista mm, hirven, kanalintujen, peltopyiden ja jänisten metsästystä.

Mahdolliset tilapäiset rajoitukset alueelle pääsyssä rakennusaikana vaikuttavat metsästysmahdollisuuksiin haittaavasti. Rakentamisen aiheuttama häiriö, yleisesti lisääntynyt ihmistoiminta ja eläinten elinympäristöissä tapahtuneet muutokset saattavat tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien riista- ja muiden eläinten määrää.

Tuotantovaiheessa eläinten arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon. Lisäksi tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta myös metsästyksen käyttöön. Metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden, aurinkovoima-alueen ja voimajohtolinjan rakenteet huomioiden. Kanalintujen latvametsästyksessä tulee Metsästyslain (20 §) mukaisesti huomioida, ettei metsästys aiheuta vaaraa tai vahinkoa ihmiselle tai omaisuudelle, mutta hankevastaava ei suunnittele latvametsästyksen rajoittamista hankealueella.

Hankkeen vaikutukset metsästykseen arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi rakentamisvaiheessa, mutta ajan kuluessa niiden oletetaan muuttuvan vähäisiksi, kun lajisto sopeutuu muuttuneeseen ympäristöön voimaloiden osalta.

Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoima ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä ilmakehään tai ympäröivään luontoon.

Hanke ei aiheuta merkittäviä turvallisuusriskejä, kun noudatetaan työturvallisuusmääräyksiä sekä muita ohjeita ja suosituksia hankkeen rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana. Toiminnan aikana toteutetaan huoltosuunnitelmaa ja tehdään tarvittavat tarkistukset ajallaan. Jään tippumiseen liittyvät turvallisuusriskit voidaan minimoida, kun tuulivoimapuiston alueella kulkemisessa noudatetaan varovaisuutta talvisaikaan. Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin eivät ole merkittäviä. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia tutkiin. Tuulivoimahankkeen viestintäyhteyksiin mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset, kuten häiriöt antenni-TV-signaaleissa, ovat korjattavissa. Aurinkovoima-alue ei aiheuta vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

Hankealueelle ja voimaloille johtavien teiden liikenneturvallisuus paranee, koska ne pidetään aurattuina ja hyväkuntoisina ympäri vuoden.

Meluvaikutukset

Keskeisin tuulivoiman tuotantoon liittyvä mahdollinen terveysvaikutus johtuu melusta. Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Vaikuttavina tekijöinä mainitaan melun ominaisuuksien lisäksi myös yksilölliset ominaisuudet. Häiritsevyyden on useassa tutkimuksessa koettu alkavan melutason ylittäessä A-taajuuspainotettuna noin 40 dB. Melutasojen lisäksi tutkimuksissa on havaittu monien muidenkin tekijöiden vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Esimerkiksi näköyhteys voimaloihin, asenteet ja huoli terveyshaitoista ovat mahdollisia häiritsevyyden aiheuttajia.

Suomessa on tehty selvitys, miten yleisiä tuulivoimamelun aiheuttamat haitat ovat. Tutkimuksen johtopäätöksenä todettiin muun muassa, että erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi voimakas huoli tai muu negatiivinen tunne saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen. Etäisyyden suhdetta voimaloihin tutkittiin yhdeksän tuulivoima-alueen lähiasukkaille (alle 2,5 km– 10 km). Toteutettu selvitys osoitti, että tuulivoimameluun yhdistettyjen oireiden (esimerkiksi päänsärky, huimaus tai unihäiriöt) yleisyys ei riipu asuinrakennuksen etäisyydestä voimalaan.

Myös muut tutkimukset tukevat tätä havaintoa, että huolestuneisuus tuulivoimamelun vaikutuksista oli tärkein tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Meluherkkyys lisäsi tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, kun taas positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan näkyi pienempänä häiritsevyytenä.

Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia. Sen sijaan tuulivoima-alueen lähistöllä asuvien parissa oli suurempi sydänsairauden riski niillä, jotka altistuivat suuremmalle tieliikennemelun äänitasolle. Myös monissa oireissa havaittiin sama ilmiö: migreeniä, huimausta, kuulokyvyn heikkenemistä, sydämen tiheälyöntisyyttä ja korvien lukkiintumista raportoitiin enemmän, jos tieliikennemelu oli korkeampi. Sen sijaan tuulivoiman äänitasolla ei ollut yhteyttä sairauksien tai oireilun esiintyvyyteen.

Suomessa on uutta tutkimusta lääkkeiden käytöstä tuulivoimapuistojen ympäristössä 25 tuulivoima-aluetta käsittänyt tutkimus osoittaa, että uusia käyttäjiä reseptilääkkeille (esimerkiksi diabetes-, sydän- ja verisuonitautilääkkeet, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) ei ilmaantunut tuulivoimatuotannon käynnistymisen jälkeen sen enempää kuin vastaavana aikana ennen tuulivoimatuotannon käynnistymistä.

Suomessa ulkomelutason ohjearvot on määritetty Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015). Ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä.

Sisätilojen äänitasoille asetetut toimenpiderajat on määritetty Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa 545/2015. Siinä on asetettu sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuusvälillä 20–200 Hz.

Tuulivoimahankealue on pienin osin maatalouskäytössä sekä suurelta osin metsätalouskäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Pienimuotoista melua voivat aiheuttaa alueella satunnaisesti tehtävät metsätyöt. Myös aluetta ympäröivien teiden liikenteestä voi aiheutua hyvin vähäistä melua.

Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna kummassakin Kenkäkankaan hankevaihtoehdossa *melun ohjearvot alittuvat ulkona häiriintyvissä kohteissa sekä lähimmissä asuinrakennuksissa*. Tuulivoimaloiden ääni vaikutusalueella muuttaa kuitenkin lähialueen äänimaisemaa. Muutokset ovat ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevia. Vaikka melun ohje- ja toimenpiderajat alittuvat, voidaan tuulivoimaloiden ääni kokea etenkin lähimmissä kohteissa ajoittain häiritseväksi ja siten myös viihtyvyyshaittaa aiheuttavaksi.

Saatujen mallinnustulosten ja olemassa olevien tutkimusten perusteella voidaan arvioida, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin tässä työssä vähäisesti kielteiseksi siten, että hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.

Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu merkittävästi melua muuta, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä.

Infraäänen (pienitaajuinen ääni) vaikutukset

Kuultavan äänen lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös pienitaajuisia ääniä, joista alle 20 Hz:n ääniä kutsutaan infraääneksi. Infraääntä tuottavat esim. liikenne, tuuli, aallot ja oma kehomme sekä tuulivoimalat. Äänenpainetaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen.

Työ- ja elinkeinoministeriön selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Tästä huolimatta tuulivoimaloiden meluhaitat ja infraääneen liitetty oireilu ovat olleet viime vuosina esillä julkisuudessa ja herättäneet ihmisissä huolta. Infraäänimittauksissa todettiin tuulivoiman äänitasojen jäävän selvästi alle kuulokynnyksen ja tutkimustiedon mukaan infraääni voi aiheuttaa terveyshaittaa (vaikutuksia kuuloon, verenkiertoon tai muihin elintoimintoihin) ainoastaan, mikäli se on kuultavissa.

Infraäänien kuuleminen edellyttää yli 100 desibelin äänenpainetason infraäänillä ja nykyaikaisten vastatuuliperiaatteella toimivien tuulivoimaloiden äänenpainetaso jää alle kuulokynnyksen aivan tuulivoimaloiden lähituntumassakin, ja äänenpainetaso luonnollisesti vielä laskee huomattavasti kauemmas, asutuille alueille mentäessä.

VTT, THL, Työterveyslaitos ja Helsingin yliopisto toteuttivat kaksivuotisen tutkimuksen, jossa selvitettiin tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksia. Tutkimus koostui kolmesta osasta: kyselytutkimuksesta, pitkäaikaismittauksista, ja kuuntelukokeista. Tutkimuksen kyselyosuudessa selvitettiin lähiasukkaiden kokemaa oireilua. Kyselytutkimuksen mukaan alueilla, joilla etukäteen tiedettiin olevan asukkaiden

tuulivoimaloiden infraääneen liittämää oireilua, oireet olivat melko yleisiä (15 %) lähellä tuulivoimaloita (≤ 2,5 km) ja harvinaisempia (5 %) koko tutkimusalueella (≤ 20 km).

Infraääniarvoja asunnoissa selvitettiin pitkäaikaismittauksilla. Mittaukset selvitettiin asunnoissa, joiden asukkaat olivat yhdistäneet oireitaan tuulivoimaloiden infraääneen. Saatujen tulosten mukaan infraäänitasot tuulivoimaloista, olivat samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Testitilanteessa koehenkilöt eivät kyenneet havaitsemaan infraäänen esiintymistä tuulivoimaloiden äänessä, se ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen, eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin.

Koehenkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät olleet muita herkempiä havaitsemaan tuulivoimaloiden infraääniä eivätkä he kokeneet infraääntä häiritsevämmäksi kuin muut osallistujat.

Maijala ym. 2020 tutkimuksen keskeinen johtopäätös on, että infraäänialtistus ei selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. Oireilua voivat sen sijaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Tällöin puhutaan subjektiivisesta kokemuksesta. On myös mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tehtyjä tulkintoja ja subjektiivista kokemusta voi osaltaan selittää käynnissä oleva julkinen keskustelu.

Mallinnuksessa lasketut melutasot alittavat selvästi Asumisterveysasetuksen pientaajuusen melun toimenpiderajat kummassakin hankevaihtoehdossa. Hankkeella ei arvioida olevan tältä osin suoria terveysvaikutuksia.

Asukaskyselyn tulosten mukaan vastaajat arvioivat tuulivoimapuiston *merkittävimmiksi kielteisiksi vaikutuksiksi elinympäristöönsä vaikutukset melutasoon, kiinteistöjen arvoon ja luonnonympäristöön*. Myös maisemalle ja alueen virkistyskäytölle nähtiin olevan kielteisiä vaikutuksia. Toisaalta varsin moni koki vaikutukset näihin neutraaliksi.

22.3.5 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimapuiston rakenteet puretaan ja alue ennallistetaan. Purkutyöt ovat käytännössä samat, kuin rakentamisessa, mutta päinvastaisessa järjestyksessä. Purkamisajan vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ovat vastaavanlaisia kuin kappaleessa 22.3.3 kuvatut rakentamisen aikaiset vaikutukset. *Suurimpana häiriönä voidaan pitää liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia, joiden vaikutus jää lyhytaikaiseksi.*

Toiminnan jälkeiset meluvaikutukset syntyvät voimaloiden purkamisen aikana ja ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten kanssa. Jos voimaloiden perustuksetkin puretaan voi betonin rikotuksesta syntyvä melu kantautua häiritsevänä noin 500 m etäisyydelle.

Aurinkovoimalan vaikutukset maisemaan ovat luonteeltaan pääosin määräaikaisia ja maisemaa on todennäköisesti mahdollista ennallistaa voimalan toiminnan päätyttyä. Alueen ennallistamisen mahdollisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta peltoviljelyn osalta on nykytiedoilla vaikea arvioida. Maanpäällisten ja maanalaisten rakenteiden purkutyö näkyy maisemassa lyhytaikaisesti. Alueen tiestö säilynee toiminnan päätyttyä ja aiheuttaa täten maisemaan pysyviä vaikutuksia.

22.4 Vaihtoehtojen vertailu

Ihmisten elinoloja, viihtyisyyttä ja virkistyskäyttöä arvioitaessa kokonaisvaikutukset syntyvät monen tekijän summana, joista osa on määritettävissä eksaktisti annettujen säädösten, normien ja käytäntöjen mukaisesti (melu-, välke-, näkyvyys) ja osa vaikutusten arvioinnista on soveltavien johtopäätösten tekemistä tutkimusten, selvitysten ja asiantuntemuksen perusteella.

Herkkyys

Muuttuva elinympäristö

Muuttuvan elinympäristön näkökulmasta sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueiden sekä sähkönsiirron linjausten lähiympäristö on *maa- ja metsätalouden muokkaamaa ihmisvaikutteista harvaan asuttua aluetta ja maisemaa*. *Maiseman* osalta muutokselle herkät paikat ovatkin paikallisia: Kiiskilän rakennetun kulttuuriympäristön alue sekä Evijärven, Vääräjokilaakson ja Lestijokilaakson kulttuurimaisemat. Paikallisesti herkkiä alueita ovat alueilla, jossa asutuksesta avautuu laajoja ja pitkiä avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan.

Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä eikä alueella ole juuri ihmisen toiminnasta aiheutuvaa melua, jolloin voidaan ajatella ihmisten olevan herkempiä pienellekin melulle. *Hankealueen herkkyystaso meluvaikutuksille on arvioitu kohtalaiseksi,* koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa. Käytetyillä lähtöarvoilla ja menetelmillä laskettuna melun ohjearvot alittuvat kaikissa hankevaihtoehdossa. Meluherkkyys, näköyhteys voimaloihin, asenteet ja huoli terveyshaitoista ovat mahdollisia melun häiritsevyyden aiheuttajia, kun taas positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan näkyy pienempänä häiritsevyytenä. Melulle herkät alueet vaihtelevatkin sekä paikallisesti, että henkilökohtaisen kokemuksen mukaan.

Hankealueen *herkkyystaso välkevaikutuksille on arvioitu vähäiseksi*, koska alue on irrallaan olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta, eikä alueen välittömässä läheisyydessä asumiseen tai loma-asumiseen käytettäviä rakennuspaikkoja. Hankealueen koillis- ja pohjoispuolella jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten Kiiskilän kylä sekä haja-asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

Muuttuvan elinympäristön osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Virkistyskäyttö

Hankealuetta käytetään *lähivirkistykseen. Rakentamisen aikana häiriöitä syntyy lähivirkistykseen ja alueella on ajoittaisia käyttörajoitteita. Herkkyystaso voidaan määrittää kohtalaiseksi.* Toimintavaiheessa elinympäristö muuttuu melun ja välkevaikutusten vuoksi hankealueella, mikä voidaan kokea virkistyskäytön osalta virkistysarvoja alentavana tekijänä. Toisaalta tiestön kehittymisen myötä hankealueen saavutettavuus paranee, myös virkistyskäyttäjiä varten. Aurinkovoima-alue sijoittuu suurimmaksi osaksi ojitetulle ja metsäiselle alueelle sekä pieneltä osin peltoalueen ympäristöön, jota ei ole aiemminkaan käyttää virkistykseen. *Virkistyskäytön osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi* kaikissa vaihtoehdoissa. VE 0 eli hanke jätetään toteuttamatta herkkyys virkistyskäyttöön, arvioidaan vähäiseksi: tiestö ja saavutettavuus ei ole yhtä hyvässä kunnossa kuin hanke rakennettaessa**.**

Metsästys

Hankealuetta käytetään metsästykseen. Rakentamisen aikana häiriöitä syntyy paljon ja herkkyystaso voidaan määrittää suureksi. Tuotannon alettua ja eläimistön totuttua tuulivoimaloihin *herkkyystaso laskee vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen herkkyys suhteessa metsästykseen arvioidaan kohtalaiseksi*. VE 0 eli hanke jätetään toteuttamatta herkkyys metsästykseen, arvioidaan vähäiseksi: tiestö ja saavutettavuus ei ole yhtä hyvässä kunnossa kuin hanke rakennettaessa**.**

Terveys

Herkkyys terveyden osalta arvioidaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehdoissa. Alue on harvaan asuttua ja mahdolliset liikenteen aiheuttaman tärinän ja pölyämisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Hankkeen kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia terveyshaittoja. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset mahdolliset haitalliset terveysvaikutukset ovat koko hankkeen elinkaareen suhteutettuna lyhytaikaisia ja paikallisia.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt mallinnukset melun ja välkkeen osalta alittavat asetetut ohjearvot ja -rajat lähimmissä tarkastelupisteissä, joissa on huomioitu lähimmät asuin- ja lomarakennuspaikat. Muiden terveyden osalta tunnistettujen riskitekijöiden ajallinen ja määrällinen vaikutus on todettu pieneksi, eikä näillä nähdä olevan vaikutuksia terveyteen.

VE 0, eli hanke jätetään toteuttamatta, herkkyys turvallisuuteen tuotantovaiheessa arvioidaan vähäiseksi: tiestö ja saavutettavuus ei ole yhtä hyvässä kunnossa kuin hanke rakennettaessa**.**

Muutoksen suuruus

Elinympäristö

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua ja se on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Muuttuvan elinympäristön osalta muutoksen suuruuden maantieteellinen laajuus on alueellinen kaikissa voimalavaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa 2 on hieman pienempi alueellinen vaikutus. Sähkönsiirron molemmissa vaihtoehdoissa suuruus on vähäinen ja paikallinen. Ajallisesti muutoksen suuruus on kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen lyhytaikainen, tuotantovaiheessa pitkäaikainen ja purkuvaiheessa lyhytaikainen.

Asuin- ja loma-asuntojen kohdalla asetetut melun ja välkkeen ohjearvot ja alittuvat. VE 1:ssä vaikutukset ovat hieman suuremmat. Huomioitaessa lähivoimalat melu- ja välkevaikutukset pysyvät pääosin ohjearvojen alapuolella.

Kielteiset muutokset maisemassa haittaavat jonkin verran asumiskokemusta. Muutokset ovat rajattavissa tietyille herkille alueille ja ne eivät estä totuttuja toimintoja. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja ja huolia asukkaissa. Muutoksen suuruus kaikissa voimalavaihtoehdoissa voidaan arvioida keskisuuruiseksi ja kielteiseksi.

- *VE 0: Ei muutosta*
- *VE 1+ AVE ja VE 2 + AVE Kielteinen kohtalainen ja alueellinen,*
- *VE 1 ja VE 2 Kielteinen vähäinen alueellinen vaikutus*
- *SVE 1 ja SVE 2: Kielteinen vähäinen alueellinen*

Virkistys

Alue mielletään pääosin lähivirkistysympäristöksi. *Rakentamisen aikana häiriöitä syntyy lähivirkistykseen paljon ja muutos on suuri ja kielteinen, mutta lyhytaikainen.* Toiminnan aikana hankealue sekä sähkönsiirtoalueet ovat vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemia ja aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta ole. *Toimintavaiheen häiriövaikutuksia ovat melu- ja maisemavaikutukset, sekä välke, jotka ovat voimakkaimpia puistoalueen sisällä*. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit.

Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä, mutta muuttaessaan maisemaa ja äänimaailmaa, se vaikuttaa virkistyskokemukseen. Toisaalta yhteyksien parantuminen helpottaa alueella liikkumista ja esimerkiksi alueen saavutettavuutta *Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kielteiseksi ja keskisuuriksi, sillä hankkeen vaikutusalue on monipuolisessa virkistyskäytössä.*

- *VE 0 Vähäinen*
- *VE 1+ AVE ja VE 2 + AVE Kielteinen kohtalainen ja alueellinen,*
- *VE 1 ja VE 2 Kielteinen vähäinen alueellinen vaikutus*
- *SVE 1 ja SVE 2: Kielteinen vähäinen paikallinen*

Metsästys

Alueella metsästetään ja metsästyksen muutoksen suuruuden maantieteellinen laajuus on alueellinen vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2, ollen VE 2 hieman pienempi. Aurinkovoimalalla ja sähkönsiirtolinjoilla on vain pieni alueellinen vaikutus.

Muutoksen suuntaa arvioitaessa on huomioitava ajallinen kesto ja sen vaikutus metsästykselle. Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 rakentamisen aikainen vaikutus on negatiivinen ja suuri, koska eläinten oletetaan karttavan aluetta syntyneiden häiriöiden vuoksi. Tuotantovaiheessa eläimistö palaa alueelle ajan myötä ja ajallinen kesto huomioiden muutoksen suunta voidaan määritellä vähäiseksi, mutta negatiiviseksi. Tieverkoston parantuessa alueen saavutettavuus metsästyksen näkökulmasta paranee ja tämä voidaan lukea myönteiseksi muutoksen suunnaksi.

Metsästys

- *VE 0: Vähäinen*
- *Kaikki voimalavaihtoehdot: Kielteinen vähäinen ja alueellinen, VE 2 hieman pienempi alueellinen vaikutus*
- *AVE: Kielteinen suuri ja paikallinen*
- *SVE 1 ja SVE 2: Kielteinen vähäinen ja paikallinen*

Terveys

Muutoksen suuruus terveyden osalta arvioidaan maantieteellisesti paikalliseksi, ollen suurin aivan hankealueen välittömässä läheisyydessä. Ajallinen kesto on jaettavissa elinkaaren mukaan: rakentamisen aikana lyhytaikainen, tuotantovaiheessa pitkäaikainen ja purkuvaiheessa lyhytaikainen.

Muutoksen suuntaa arvioitaessa näyttöä haitallisista muutoksista ei ole, mutta hanke herättää tuulivoimaloiden osalta vähäisiä ristiriitoja ja ihmisissä huolta, joten muutoksen voimakkuudeksi on määritetty vaihtoehdoissa kaikissa paitsi VE 0:ssa pieneksi ja kielteiseksi.

- *VE 0: Ei muutosta*
- *VE 1+AVE ja VE 2 + AVE: Kielteinen vähäinen*
- *VE 1 ja VE 2: Kielteinen vähäinen*

Yhteenveto muutoksen suuruudesta

Muutoksen suuruus on aihealueittain esitetty kootusti alla olevassa taulukossa.

Aihealue	VE 1+ AVE	VE 1	VE 2+ AVE	VE 2	VE 0
Muuttuva elinympäristö	Kielteinen, kohtalainen alueellinen	Kielteinen vähäinen alueellinen	Kielteinen, kohtalainen alueellinen	Kielteinen, vähäinen alueellinen	Ei muutosta
Virkistyskäyttö	Kielteinen, kohtalainen alueellinen	Kielteinen vähäinen alueellinen	Kielteinen, kohtalainen alueellinen	Kielteinen vähäinen alueellinen	Saavutettavuuden osin kielteinen/ luontokokemuksen osin myönteinen
Metsästys	Kielteinen vähäinen, alueellinen	Kielteinen vähäinen, alueellinen	Kielteinen vähäinen, alueellinen	Kielteinen vähäinen, alueellinen	Saavutettavuuden osin kielteinen/ luontokokemuksen osin myönteinen
Terveys	Kielteinen vähäinen	Kielteinen vähäinen	Kielteinen vähäinen	Kielteinen vähäinen	Ei muutosta nykytilaan
Yhteenveto	**Kielteinen kohtalainen vaikutus (-- -)**	**Kielteinen vähäinen vaikutus (-)**	**Kielteinen kohtalainen vaikutus (- -)**	**Kielteinen vähäinen vaikutus (-)**	**Ei muutosta nykytilaan**

Aihealue	SVE 1	SVE 2
Muuttuva elinympäristö	Ei vaikutusta, ilmajohdot etäällä ihmisten päivittäin käyttämästä elinympäristöstä	Ei vaikutusta, ilmajohdot etäällä ihmisten päivittäin käyttämästä elinympäristöstä
Virkistyskäyttö	Kielteinen vähäinen, paikallinen	Kielteinen vähäinen, paikallinen
Metsästys	Kielteinen vähäinen, paikallinen	Kielteinen vähäinen, paikallinen
Terveys	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhteenveto	**Kielteinen vähäinen, paikallinen vaikutus**	**Kielteinen vähäinen vaikutus**

22.5 Arvioinnin epävarmuudet

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti.

YVA-menettelyn yhteydessä järjestetystä kyselystä saatiin hyvin vähän vastauksia 42 kpl. Tämän perusteella ei voida tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Asukaskyselyn tulokset olivat yleispiirteittäin samansuuntaisia kuin vastaavien hankkeiden kyselyissä yleisesti.

Vaikka kyselyn vastausprosentti oli pieni, ovat Semecon Oy:n toimitilat ja aktiivisuus mahdollistaneet henkilökohtaisen suoran vuorovaikutuksen järjestämisen huomattavasti paremmin, kuin tuulivoimahankkeissa yleensä. Henkilökohtaisia tapaamisia, puhelin- ja sähköpostivuorovaikutusta sekä keskustelu- ja infotilaisuuksia on ollut poikkeuksellisen paljon. Vuorovaikutuksessa ei ole noussut mitään erityistä teemaa ylitse muiden, pikemminkin hankkeen vaikutuksista on keskusteltu eri näkökulmista ja monipuolisesti. Tiivis vuorovaikutus Semeconin ja YVA-prosessin laatijoiden kesken on varmistanut käsiteltyjen asioiden ja huolien huomioimisen prosessissa.

Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Vaikutusten arvioinnissa ei nähdä olevan merkittäviä epävarmuuksia.

22.6 Vaikutusten lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisessä. Ihmiset ovat kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista hankkeista.

- Huolia ja epätietoisuutta voidaan vähentää tiedottamalla lähialueen asukkaita ja hankealuetta käyttäviä tahoja, kuten metsästäjiä, aktiivisesti hankkeen etenemisestä.
- Tiedotuksessa tulisi hyödyntää eri viestintäkanavia monipuolisesti.
- Huolellinen suunnittelu ja asukkaiden ottaminen mukaan suunnitteluprosessiin mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa auttavat myös lieventämään vaikutuksia. Vastaanottoa Ylivieskassa ja aktiivista yhteydenpitoa jatketaan hankkeen ajan.
- Asukaskyselyn vähäisen vastausaktiivisuuden takia, on suositeltavaa, että sidosryhmille tarjotaan lisää laajalle massalle suunnattua yleistä tiedotusta hankkeesta.
- Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle.
- Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella voidaan sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana.
- Tuulivoimaloiden sijoittelulla maisemavaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi yksittäisiin kohteisiin, mutta kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta. Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa paikallisesti näkymisen katvealueita ja siten vähentää maisemallisia vaikutuksia esimerkiksi yksittäisten kohteiden tasolla. Tuulivoimaloiden lentoestevalot säädöillä voidaan vaikuttaa niiden näkyvyyteen.
- Aurinkopaneelien visuaalisia vaikutuksia voidaan lieventää tuotantoalueiden sijoituspaikkojen huolellisella suunnittelulla, metsänhoidolla sekä aitaamisella. Visuaalista vaikutusta voidaan lieventää istuttamalla tai säilyttämällä nykyistä näkymiä sulkevaa kasvillisuutta. Luonnolliset näkymäesteet kuten puustoiset saarekkeet tulisi säilyttää. Samoja keinoja voidaan käyttää myös sähkönsiirron rakenteiden kuten muuntamoiden maisemavaikutusten lieventämiseen.

- Voimalatyypin valinnalla on suuri merkitys sen synnyttämään meluun. Viime aikoina voimaloiden melupäästöä on kyetty pienentämään käyttämällä niiden siivissä jättöreunan serratointia eli sahalaitakuviointia.
- Jos haitallista melua kaikesta huolimatta syntyy, voidaan voimalan säädöillä vähentää yksittäisen voimalan melupäästöä tietyissä olosuhteissa, jos vaarana on ohjearvojen tai toimenpiderajojen ylittyminen. Koska kunkin häiriintyvän kohteen melutaso määräytyy yleensä yhden tai korkeintaan muutaman lähimmän voimalan melupäästöstä, voidaan niiden tehoa tietyillä tuulensuunnilla ja voimakkuuksilla rajoittamalla pienentää niiden melupäästöä ja siten pysyä melulle säädetyissä rajoissa.
- Välkettä voidaan rajoittaa teknisesti sekä mm. pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat välkkeen syntymisen kannalta kriittiseen aikaan. On huomioitava, että välkettä ei synny pilvisellä säällä tai jos kohteen ja voimalan välillä on suojaavaa puustoa. Joillain voimalavalmistajista on tarjolla välkkeen havaitsemisjärjestelmiä, jotka havaitsevat tietyn raja-arvon ylittävän välkkeen ja pysäyttävät voimalat tarvittaessa.
- Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Ajoittamalla liikenne siten, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Asutusta haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille (pl. koulujen alkamis- ja päättymisajat), ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän.
- Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen asutuksen ja koulujen lähellä.
- Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana
- Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää näköesteenä.

23. Talous ja elinkeinot

Yhteenveto

- Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston merkittävimmät aluetalous- ja työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Hankkeen suunnittelusta ja rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Rakentaminen lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja verotuloja. Paikalliset yritykset hyötyvät erityisesti maarakennustehtävistä (tiet ja perustukset) sekä kuljetuksista. Lisäksi voimaloiden kokoamisen työntekijät käyttävät seudun majoitus-, ravintola- ja kauppapalveluita.
- Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja tuulivoimapuiston kunnossapidosta: hanke tukee ja vahvistaa paikkakunnalla ja lähiseudulla toimivien huolto- ja kunnossapitoyhtiöiden toimintamahdollisuuksia sekä vahvistaa elinkaarensa aikana aluetaloutta.
- Hankkeen elinkaaren aikaisiksi (oletus 20 vuotta) työllisyysvaikutuksiksi arvioidaan VE 1 noin 2800 ja VE 2 noin 2000 henkilötyövuotta (suorat ja välilliset työpaikat).
- Hankkeen elinkaaren aikaisiksi (oletus 20 vuotta) työllisyysvaikutuksiksi arvioidaan AVE noin 60–80 henkilötyövuotta (suorat ja välilliset työpaikat)
- Hankkeesta kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia maan vuokrista ja kiinteistöveroista. Hankkeesta maksettavan vuosittaisen kiinteistöveron määrä keskimäärin on VE 1 noin 630 000 € ja VE 2 noin 450 000 €
- Hankkeesta kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia maan vuokrista ja kiinteistöveroista. Hankkeesta maksettavan vuosittaisen kiinteistöveron määrän arvioidaan olevan AVE noin 2900 €/ MW
- Hankkeen infrastruktuurin rakentaminen vaikuttaa metsätalouteen suoraan maapinta-alan menetyksinä. Hankevastaava solmii maanomistajien kanssa maanvuokrasopimukset hankealueelta, mikä kompensoi tulonmenetyksiä. Hankealueella sijaitsevien turvetuotantoaluiden nykyinen käyttö on pysähtynyttä, joten vaikutuksia ei nykymuodossaan aiheudu. Turvetuotantoalueiden hyödyntämismahdollisuuksiin turvetuotannossa tai muissa uusiutuvan energian (esim. aurinkovoima) mahdollisuuksissa hanke vaikuttaa positiivisesti parantuneiden tieyhteyksien ja rakennetun infrastruktuurin osalta.
- Kenkäkankaan hankealue ei ole matkailullisesti merkittävää tai herkkää muutoksille. Sievin kunnan merkittävin matkailukohde Maasydänjärven matkailualueeseen sijoittuu tuulivoimapuiston vaikutusalueelle, johon kohdistuu paikallisesti jonkin verran maisemallisia vaikutuksia. Tuulivoimalat ja niiden valot havaitaan laajalla alueella, mutta matkailijat kokevat vaikutukset joka tapauksessa yksilöllisesti sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai miten aluetta arvottaa.
- Hankkeen kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin on myönteinen kaikissa rakentamiseen tähtäävissä vaihtoehdoissa.
- Sähkönsiirron toteuttaminen on välttämätön osa hankkeen toteuttamista. Tutkituilla vaihtoehdoilla ei ole eroa talouden tai elinkeinojen osalta. SVE 1 ratkaisu on edullisempi toteuttaa lyhyemmän yhteyden takia (materiaali, rakentamis- ja työvoimakustannukset)

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

23.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten arviointi perustuu kunnan elinkeinorakenteen nykytilan ja hankkeen lähialueilla sijaitsevien elinkeinojen analysointiin. Tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti metsätalouteen sekä hankealueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan.

Aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot. Aluetaloudelliset vaikutukset yhteiskunnallisina vaikutuksina ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnan alueella ja koko Suomessa. Aluetalousvaikutusten arvioinnissa on tehty suuruusluokkatason arviot, joihin vaikuttavat erityisesti toimitusketjuja koskevat valinnat.

Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu.

Vaikutusarvioinnin on tehnyt asiantuntija-arviona YTM Markku Nissi.

23.2 Nykytila

Kenkäkankaan hankealue sijaitsee noin 8 km Sievin keskustasta kaakkoon-etelään, noin 11 km Toholammin keskustasta itään, noin 20 km Reisjärven keskustasta luoteeseen ja noin 32 km Haapajärven keskustasta länteen.

Vuoden 2022 lopussa Sievin väkiluku oli 4 735 asukasta, joista työssäkäyvien osuus on 62 %. Vuonna 2021 Sievin kunnan työllisyysaste (työllisten osuus 18–64-vuotiaista) oli 74,9 prosenttia ja työttömien osuus työvoimasta 6,8 prosenttia. Vuonna 2020 Sievissä oli yhteensä 2 065 työpaikkaa, joista 11,4 % oli alkutuotannon työpaikkoja, 54 % jalostuksen työpaikkoja ja 33,6 % palvelun työpaikkoja. Jalostuksen osuus on selvästi suurempi ja palvelujen osuus selvästi pienempi, kuin koko maassa keskimäärin. Sievin työpaikkaomavaraisuus vuonna 2020 oli 119,3 prosenttia eli alueen työpaikkojen lukumäärä oli suurempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. (Tilastokeskus 2023a, Tilastokeskus 2023b)

Sievissä työssäkäyvien (työpaikat 2168 henkilöä) toimialakohtaista jakaumaa tarkasteltaessa voidaan havaita, että Sievin kunta on yksi Suomen teollistuneimmista paikkakunnista. Muita työllistäviä toimialoja ovat maa-, metsä- ja kalatalous, rakentaminen sekä terveys- ja sosiaalipalvelut. Tuulivoimapuistoihin liittyvien materiaali- ja resurssivirtojen perusteella suurimmat vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheessa itse rakentamiseen, koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen. Toimintavaiheessa suurimmat vaikutukset kohdistuvat koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muihin tukipalveluihin. Sievin teollistuneisuus luo mahdollisuuksia palvella myös tuulivoimateollisuutta rakentamisen toimialalla, koska kunnassa on työllisyyttä maa- ja vesirakentamiseen 20 työpaikkaa sekä

myös erikoistunutta rakentamistoimintaa, joissa on 76 paikkaa. Lisäksi myös maaliikenteessä ja putkijohtokuljetuksen toimialalla on 89 työpaikkaa. (Tilastokeskus 2023b, Tilastokeskus 2023c) Sievin kunnassa oli yhteensä 576 yritystoimipaikkaa vuoden 2021 lopussa. Tuulivoimapuiston käyttövaihetta tarkastellen Sievin kunnassa on myös kiinteistönhoitoon, ylläpitoon sekä teollisuustoimialaan liitännäisiä palveluita, jotka luovat lisää työllisyysmahdollisuuksia ja synergioita.



Kuva 183. Sievin kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Lähde: Tilastokeskus 2023b).

Sievin kunnassa matkailuelinkeino pohjautuu pääsääntöisesti luonnon virkistyskäyttöön, matkailua tukeviin kaupallisiin palveluihin sekä paikalliseen kulttuuriin ja tapahtumiin, joista merkittävimpänä Muttimarkkinat sekä myös kaupallisiin palveluihin.

Hankealueesta seitsemän kilometrin etäisyydellä oleva Maasydänjärven matkailualue tarjoaa majoitus- ja ravintopalveluita, viihdetapahtumia, kuntoilu- ja virkistystoimintoja sekä retkeilymahdollisuuksia. Alueelle sijoittuu myös Huuhankallio, jonka korkeimmalle kohdalla on näkötorni, josta avautuu näkymät ympäristöön maisemallisena virkistyskohteena. Maasydänjärvi ja Ahvenlampi toimivat lupakalastuskohteina. Maasydänjärven luontopolku kiertää järven ympäri ja sen varrelta löytyvät niin laavu kuin nuotiopaikka. Muita virkistystoimintaa liittyviä rakenteita alueella ovat: ympärivuotiset pururadat,

nuotiopaikka, puukatos, puucee sekä 18-reikäinen frisbeegolfrata. Reittiyhteydet ulottuvat matkailualueelta kesäretkeilyreittiä pitkin Saariveden pohjoispäähän lähivirkistyskohteena hankealueen eteläpuolelle. Lisäksi hankealueen eteläpuolelle noin 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Koppelokoski virkistysrakenteineen Pikkuradan ja Vääräjoen risteykseen.

Hankealueella tapahtuva elinkeinotoiminta on maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvää toimintaa. Hankealueen sisällä on kaksi jyrsinturvetuotannossa ollutta turpeentuotantoaluetta, jotka ovat yksittäisen yrityksen omistuksessa. Yrittäjän mukaan toiminta on tällä hetkellä pysähtynyttä alueiden ollessa reservissä ja tulevaisuudessa turvetuotantoalueita on tarkoitus hyödyntää mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi aurinkovoimatuotantoon. Tätä mahdollisuutta ei ole tutkittu tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa.

23.3 Vaikutusten arviointi

23.3.1 Talous- ja työllisyysvaikutukset

Uusiutuvan energiantuotannon lisäksi, tuulivoimahankkeella on toteutuessaan sekä suoria että välillisiä positiivisia vaikutuksia elinkeinoelämään, työllisyyteen ja alueen imagotekijöihin. Lisäksi tuulivoima on merkittävä kiinteistöverotulon lähde, ja työllistämisen kautta myös kunnallis- ja yhteisöverotulon lähde.

Aurinkovoima-alueen taloudellisten vaikutusten syntymekanismi on sama, kuin tuulivoimahankkeessa, mutta mittakaava etenkin rakentamisen aikana on pienempi, koska rakentaminen on huomattavasti yksinkertaisempaa ja kevyempää.

Tuulivoima- ja aurinkovoimapuisto vaikuttavat toteutuessaan useilla tavoilla vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Rakennusvaiheessa hankkeet työllistävät paikallisia suoraan esimerkiksi raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Näihin palveluihin kuuluvat esimerkiksi kaupan, majoitus- ja ravintola-alan, virkistyksen sekä vartioinnin ja kuljetuksen palvelut. Elin kaaren päättyessä käytöstä poistaminen työllistää myös samalla tavoin edellä mainittuja toimialoja muttei samassa laajuudessa kuin rakentamisen aikana. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ja aurinkovoimapuisto työllistävät suoraan huolto- ja kunnossapitoa ja teiden kunnossapitoa sekä välillisesti majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluita sekä vähittäiskauppaa.

Tuulivoimaan liittyviä työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä kohdistuen myös Pohjois-Pohjanmaalle. Näitä selvityksiä ovat Ramboll Finlandin vuonna 2019 Suomen tuulivoimayhdistys ry:lle tekemä selvitys Tuulivoiman aluetalousvaikutukset: Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa, Kimmo Kosken vuonna 2015 tuottama julkaisu Tuulivoiman työllistävä vaikutus Sweco Ympäristö Oy:lle, sekä Pohjois-Pohjanmaan liiton Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat -julkaisu vuodelta 2018.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2019*)* Suomessa tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus koko elinkaarensa (20 vuotta) aikana oli 55 800 henkilötyövuotta, josta suoria vaikutuksia tuulivoimasektorille oli 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille oli noin 53 200 henkilötyövuotta (Taulukko *64*). Nämä suorat ja välilliset kerrannaisvaikutukset jakaantuivat suunnitteluvaiheeseen (noin 1 500 henkilötyövuotta), rakentamisvaiheeseen (noin 12 900 henkilövuotta), käytön vaiheeseen (noin 40 100) henkilötyövuotta ja purkuvaiheeseen (noin 1 300 henkilötyövuotta).

Taulukko 64. Vuoden 2018 alussa käytössä olleen 700 tuulivoimalan työllistävä vaikutus Suomessa (Lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys 2019).

VAIHE	TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET (htv)
Suunnitteluvaihe	1 500
Rakentamisvaihe	12 900
Käyttövaihe (20 vuotta)	40 100
Purkuvaihe	1 300
Yhteensä	**55 800**
A) joista suoria työllisyysvaikutuksia	*2 600 (5 %)*
B) joista välillisiä työllisyysvaikutuksia	*53 200 (95 %)*
Yhden voimalan työllistävä vaikutus	**80** (55 800/700 tuulivoimalaa)
A) joista suoria työllisyysvaikutuksia	*4 (5 %)*
B) joista välillisiä työllisyysvaikutuksia	*76 (%)*

Kenkäkankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia arvioidaan suuntaa antavasti edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Näiden tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on noin 80 henkilötyövuotta, josta suoria vaikutuksia on noin 4 henkilötyövuotta ja välillisiä vaikutuksia noin 76 henkilötyövuotta. Vaihtoehdossa VE 1 hankealueelle sijoittuisi 35 voimalaa ja VE 2 vaihtoehdossa 25 voimalaa. Keskimääräisesti arvioiden (htv/voimala) Kenkäkankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa (20 vuotta) aikana olisi vaihtoehdosta riippuen 2000–2800 henkilötyövuotta, joista vain osa kohdistuu sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Elinkaaren ollessa 25 vuotta vastaavasti vaikutukset vaihtoehdosta riippuen olisivat 2350–3290 henkilötyövuotta.

Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan myös aiempien Pohjois-Pohjanmaalle laadittujen selvitysten perusteella. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Selvityksen mukaan rakentamisvaiheessa 10 tuulivoimalan työllisyysvaikutukset Suomessa olisi 196 henkilötyövuotta, joista 89 henkilötyövuotta (45 %) kohdentuisi Pohjois-Pohjanmaalle ja loput 107 (55 %) muualle Suomeen. Lisäksi työllisyysvaikutuksia kohdistuu mm. suunnitteluvaiheeseen sekä tuulivoimaloiden ja komponenttien valmistusmaihin, mutta näitä vaikutuksia ei ole huomioitu laskelmissa. Selvityksessä on jaoteltu rakentamisvaiheen työpaikat edelleen toimialoittain. Vastaavasti tuulivoimapuiston käytön aikainen vuotuinen työllisyysvaikutus on suoraan 2 henkilötyövuotta ja välillisesti 29 henkilötyövuotta. Käytön aikaisten kokonaisvaikutusten on laskettu kohdistuvan tuulivoimalan elinkaaren mukaisesti 25 vuodelle.

Kenkäkankaan tuulivoimapuiston vaikutusten suuruusluokkaa ja kohdentumista voidaan arvioida edellä mainittuihin suhdelukuihin perustuen. **Rakentamisvaiheessa** (Taulukko 65) Suomeen kohdistuvien vaikutusten voidaan karkeasti arvioida olevan vaihtoehdossa VE 1 suoraan noin 182 henkilötyövuotta ja välillisesti noin 504 henkilötyövuotta ja vastaavasti vaihtoehdossa VE 2 suoraan 130 henkilötyövuotta ja välillisesti 360 henkilötyövuotta. **Käyttövaiheessa** (Taulukko *66*) koko hankkeen elinkaaren aikana (25 vuotta) Suomeen kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE 1 suoraan noin 175 henkilötyövuotta ja välillisesti noin 2363 henkilötyövuotta ja vastaavasti vaihtoehdossa VE 2 suoraan 125 henkilötyövuotta ja välillisesti 1688 henkilötyövuotta.

Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksesta noin 79 % kohdistuvan Pohjois-Pohjanmaalle. Tällöin alueelle kohdistuva työllisyysvaikutus

tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana olisi vaihtoehdossa VE 1 noin 2314 henkilötyövuotta vaihtoehdossa VE 2 noin 1653 henkilötyövuotta.

Taulukko 65. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 rakentamisvaiheen työllisyysvaikutus henkilötyövuosina yhteensä Suomessa, lähiseudulla ja muualla Suomessa.

VAIHTOEHTO	**VE 1 (35 voimalaa)**			**VE 2 (25 voimalaa)**		
TOIMIALA	Työllisyys yhteensä	Työllisyys **Pohjois-Pohjanmaa**	Työllisyys: **Muu Suomi**	Työllisyys yhteensä	Työllisyys **Pohjois-Pohjanmaa**	Työllisyys: **Muu Suomi**
Alkutuotanto	14	6	8	10	5	6
Rakentamisen suorat vaikutukset	182	82	100	130	59	72
Muu teollisuus	70	32	39	50	23	28
Rakentaminen	35	16	19	25	11	14
Koneiden ja laitteiden huolto, korjaus ja asennus	77	35	42	55	25	30
Varastointi ja liikenne	25	11	13	18	8	10
Kauppa	84	38	46	60	27	33
Tekniset palvelut	39	17	21	28	12	15
Muut alat	161	72	89	115	52	63
Yhteensä	**686**	**309**	**377**	**490**	**221**	**270**

Taulukko 66. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 käyttövaiheen henkilötyövuosina toiminnan aikana (25 vuotta) yhteensä Suomessa, lähiseudulla ja muualla Suomessa.

VAIHTOEHTO	**VE 1 (35 voimalaa)**			**VE 2 (25 voimalaa)**		
TOIMIALA	Työllisyys yhteensä	Työllisyys **Pohjois-Pohjanmaa**	Työllisyys: **Muu Suomi**	Työllisyys yhteensä	Työllisyys **Pohjois-Pohjanmaa**	Työllisyys: **Muu Suomi**
Alkutuotanto	88	69	18	63	49	13
Käytönaikaiset suorat vaikutukset	175	138	37	125	99	26
Muu teollisuus	263	207	55	188	148	39
Koneiden ja laitteiden huolto, korjaus ja asennus	700	553	147	500	395	105
Kauppa	263	207	55	188	148	39
Muut tukipalvelut	438	346	92	313	247	66
Muut alat	438	346	92	313	247	66
Rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöalan toiminta	175	138	37	125	99	26
Yhteensä	**2538**	**2005**	**533**	**1813**	**1432**	**381**

Tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a). Kenkäkankaan tuulivoimapuiston investointikustannukset olisivat näin arvioiden karkeasti vaihtoehdossa VE 1 noin 315–525 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE 2 noin 225–375 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arvioidaan noin 25 % jäävän Suomeen, eli Kenkäkankaan hankkeessa vaihtoehdossa VE 1 noin 79–130 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE 2 noin 56–94 miljoonaa euroa.

Työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta tuulivoimapuisto lisää seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuottavat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloja. Tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Suomen kuuden suurimman tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja saavan kunnan vuoden 2022 kiinteistöverokertymä oli vuositasolla keskimäärin reilut 24 000 euroa tuulivoimalaa kohden. Suurin osa Suomen tuulivoimaloista sijaitsee tuulipuistoissa ja niitä verotetaan voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b). Huomioiden vuosittaisen ikäalennuksen (tällä hetkellä 2,5 %) elinkaaren aikana (25 vuotta) keskimääräinen kiinteistövero voimalaa kohden on suuntaa antavasti noin 18 000 euroa. Perustuen edellä esitettyihin arvioihin Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen keskimääräisen vuosittaisen kiinteistöverotulon voi karkeasti arvioida asettuvan vaihtoehdossa VE 1 noin 630 000 euroon ja vaihtoehdossa VE 2 noin 450 000 euroon. Lopulliseen kiinteistöverotuloon vaikuttaa kuitenkin kiinteistöveroprosentin lisäksi tuulivoimaloiden teho sekä investoinnin kustannukset.

Asukaskyselyn mukaan kaikkiaan myönteisimmät vaikutukset nähtiin kunnan talouteen, palveluihin ja elinvoimaisuuteen. Kielteisimmät arviot kohdistuivat omaan elinympäristöön ja siinä erityisesti tulevaan melutasoon, luonnonympäristöön ja kiinteistöjen arvoon.

Aurinkovoima-alueen työllistävästä vaikutuksesta ei ole Suomessa vielä kovin paljoa käytännön kokemusta, koska mittavia hankkeita ei ole toteutettu. Aurinkovoima-alueen vaikutusten arviointi perustuu yleisiin oletuksiin ja saatavilla olevaan tietoon, jota on skaalattu tähän hankkeeseen sopivalla tavalla.

Tilastokeskuksen mukaan panos-tuotto arvion mukaan keskimääräisesti miljoonan euron investointi vastaa noin 12 htv. Aurinkovoiman osalta keskimääräinen investointikulu on noin 500 000 €/ MW, joten tämän laskennan perusteella Kenkäkankaan 169 MW aurinkovoimapuiston investointikustannus olisi noin 84,5 M € ja työllisyysvaikutukset noin 1014 htv. Tämä arvio on oletuksen mukaan huomattavasti ylimitoitettu ja ylimitoitetusta laskennasta on poistettu 50 %, jolloin ylimitoitettujen työllisyysvaikutusten voidaan arvioida olevan 507 htv.

Mikäli tuuli- ja aurinkovoima hankkeet toteutetaan yhtä aikaa, voidaan erilaisia rakentamisvaiheita yhdistää esimerkiksi raivauksen, maanrakennustöiden, tiestön kunnostamis- ja rakentamistoimenpiteet sekä kaapelien ja sähköasemien rakentaminen. Näissä tapauksissa työllistävä vaikutus kohdistuu pääasiassa urakan pituuden kasvamiseen kyseisten tehtävien osalta. Karkea arvio näiden osalta on noin keskimäärin noin 2–3 kuukautta työmäärän kasvu/ tehtäväkokonaisuus 12 hengelle. Työllisyysvaikutus esirakentamisen osalta olisi noin 1–3 henkilötyövuotta.

Paneelialueen rakentamisen työllistävin vaihe on telineiden kokoaminen ja paneelien asentaminen. Tämän työvaiheen arvioidaan vievän noin 3–4 kuukautta ja asentajaryhmän kooksi arvioidaan noin 30 henkilöä. Työllistämisvaikutukset ovat tällöin noin 8–10 henkilötyövuotta. Kenkäkankaan aurinkovoimapuiston työllistämisvaikutukset **Rakentamisvaiheessa** arvioidaan olevan noin 9–13 henkilötyövuotta. Arviointi on

tehty varovaisuusperiaatteita noudattaen ja todennäköisesti suorat työllisyysvaikutukset ovat arvioitua suuremmat.

Välilliset vaikutukset on arvioitu rakentamisvaiheessa pienemmäksi, kuin tuulivoimahankkeessa, koska komponentteja ja rakentamisvaiheita on huomattavasti vähemmän. Tuulivoiman osalta kerroin on noin 2,8, aurinkovoiman osalta kertoimena on käytetty 2. Välillinen työllisyysvaikutus arvioidaan olevan noin 16–20 henkilötyövuotta. Arviointi on tehty varovaisuusperiaatteita noudattaen ja todennäköisesti välilliset työllisyysvaikutukset ovat huomattavasti arvioitua suuremmat.

Käytettyjen yli- ja alimitoitettujen skenaarioiden mukaan työllisyysvaikutukset ovat laskennallisesti 25–507 htv. välillä. Arvion mukaan todelliset työllisyysvaikutukset asettuvat laskennallisen haarukan alapäähän noin 60–80 htv. välille.

Aurinkovoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden 0,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Kenkäkankaan tuulivoimapuiston investointikustannukset olisivat näin arvioiden karkeasti noin 84,5 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arvioidaan noin 25 % jäävän Suomeen, eli Kenkäkankaan hankkeessa AVE vaihtoehdossa 21,1 miljoonaa euroa.

Työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta aurinkovoimapuisto lisää seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi aurinkovoima-alue tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloja noin 2900 €/ MW. Suomessa ei verotuksen suhteen ole vielä kehittynyt selvää mallia aurinkovoima-alueiden kiinteistöverosta, joten arviointi sisältää tämän osalta epävarmuustekijöitä ja tilanne voi muuttua elinkaaren aikana.

23.3.2 Muut vaikutukset

Metsätalous ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentaminen vaikuttavat metsätalouteen suoraan maapinta-alan menetyksinä. Hankealueella ja sen välittömässä tapahtuva elinkeinotoiminta on maa- ja metsätalouden harjoittamiseen liittyvää toimintaa. Hankealueen sisään sijoittuviin turvetuotantoalueisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia, koska voimalat sijoittuvat turvetuotantoalueiden ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE 1 metsätalouden käytöstä poistuu yhteensä, sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen noin 129,9–134,9 hehtaaria maa-alueita (4,3–4,7 % hankealueesta) ja vaihtoehdossa VE 2 vastaavasti sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen noin 105,1–110,1 hehtaaria (3,5–3,7 % hankealueesta). Kun aurinkovoima-alue huomioidaan muuttuvassa maankäytössä VE 1 + AVE muuttuva maankäyttö on noin 363,9–368,9 hehtaaria (12,1–12,3 %) ja VE 2 + AVE 344,1–349,1 hehtaaria (11,4–11,6 %).

Hankevastaava solmii maanomistajien kanssa maanvuokrasopimukset hankealueelta. Maanomistajille maksettava vuokra kompensoi metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä. Voimaloiden, uuden tiestön, sähköaseman sekä sähkönsiirron osalta metsäpinta-ala vähenee, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tuulivoimapuistolla on positiivisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen ja turvetuotantoalueiden hyödyntämiseen sitä kautta, että alueelle tehdään uutta tiestöä, ja nykyistä tiestöä sekä sen kunnossapitoa parannetaan ja näin edesautetaan puunkeruun ja luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksien edellytyksiä.

Matkailu

Matkailun ydintoiminnot koostuvat majoitus- ja ravitsemuspalveluista, luonnossa liikkumisesta ja ympäristön virkistyskäytön mahdollisuuksista sekä kulttuuri- ja tapahtumapalveluista. Näihin suoraan kohdistuvat vaikutukset voivat ilmetä esimerkiksi maankäytön estymisen kautta, luontokokemusten ja maisemallisten tekijöiden kautta sekä epäsuorasti myös matkailuimagon muuttumisen kautta. Usein matkailuun kohdistuvat arvot ovat aineettomia, kuten esimerkiksi juuri maisema, luonnonrauha, luonnonilmiöt, eläimistö sekä myös paikallinen elämäntapa ja kulttuuri. Miten matkailija kokee tuulivoiman maisemassa matkailukohteessa, riippuu hyvin paljon henkilön subjektiivisista näkemyksistä, mutta myös siitä, minkä vuoksi matkailija on valinnut kyseisen kohteen. Mikäli matkailija on valinnut kohteen erämaisen luonnon takia, voi tuulivoimalat maisemassa vaikuttaa kielteisesti luontoelämykseen ja tunteeseen erämaasta. Näin ollen vaikutukset matkailun elinkeinotoimintaan ovat sitä suuremmat miten herkkiä ja tärkeitä nämä tekijät ovat muutoksille sekä sille miten merkittäviä nämä tekijät ovat alueen matkailuliiketoiminnan kannalta.

Hankealueelle ei suoraan kohdistu matkailutoimintoja eikä sen välitön ympäristö ole matkailullisesti herkkää aluetta, joten vaikutuksia ei aiheudu. Matkailun kannalta merkityksellisin lähin kohde on Maasydänjärven matkailualue, joka monipuolisina lomailu-, viihde- ja aktiviteettikohteena tarjoaa myös maisemallisia virkistyskokemuksia. Näkemäalueanalyysin perusteella matkailukohteesta voi avautua paikallisesti näkymiä tuulivoimapuistoon samoin kuin Huuhankallion näköalakohteen ja retkeilyreittien osalta, joka voi heikentää vähäisesti kohdekokemusta. Tuulivoimapuiston ei arvioida kokonaisuudessaan vaikuttavan heikentävästi Maasydänjärven matkailukysyntään, imagoon, retkeily- ja virkistysmahdollisuuksiin, viihdetapahtumiin eikä myöskään alueen matkailun kehittymismahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Rakentamisen aikana Maasydänjärven alueen majoitus- ja ravitsemuspalveluiden käyttöön voi kohdistua lisääntynyttä kysyntää rakentamiseen osallistuvien urakoitsijoiden ja palveluntarjoajien osalta.

23.4 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirto on välttämätön osa hankkeen toteuttamista. Tutkituilla vaihtoehdoilla SVE 1 ja SVE 2 ei ole merkittävää eroa talouteen ja elinkeinoihin. Ero syntyy lähinnä siitä, että SVE 1 on edullisempi tapa toteuttaa työmäärän ja materiaalihankintojen osalta. Tässä osa-alueessa sähkönsiirtoreitin arviointia ei ole pidetty tarkoituksenmukaisena.

Rakentamisen aikana herkkyys vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE on vähäinen. Muutoksen maantieteellinen laajuus on alueellinen, ajallinen kesto lyhytaikainen ja voimakkuus keskisuuri. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen ja positiivinen.

Toiminnan aikana herkkyys vaihtoehdoissa VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE on vähäinen. Muutoksen maantieteellinen laajuus on alueellinen, ajallinen kesto on pitkäaikainen ja voimakkuus pieni. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen ja positiivinen.

Tuulivoimala ja aurinkovoimahanke työllistää rakentamisen ja toimintansa aikana työntekijöitä suoraan rakentamiseen ja ylläpitotehtäviin, mutta myös välillisesti muille toimialoille. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE 1 + AVE ja VE 2 + AVE väliset erot ovat kokonaisuudessaan vähäiset erona kuitenkin vaihtoehdon VE 1 + AVE hieman suuremmat talous- ja työllisyysvaikutukset sekä kiinteistöverotulot. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset voidaan arvioida molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisen merkittäviksi.

Metsätalouden osalta alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset johtuvat tuulivoimaloiden ja sen ympärille tarvittavan infrastruktuurin myötä menetetystä maa-alasta

tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, rakennettavan tiestön kohdalla sekä sähkönsiirron osalta. Aurinkovoima-aluetta ja voimajohtolinjaa lukuun ottamatta puustoa ei raivata läpi hankealueen vaan hankealuetta voidaan pääosin hyödyntää metsätalous- sekä virkistyskäyttöön myös jatkossa. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi. Voimajohtolinjan alapuolista aluetta ja varoaluetta voi käyttää jatkossa hyväksi esimerkiksi joulukuusten kasvatukseen. Lisäksi paranneltu tieverkosto saattaa parantaa alueen saavutettavuutta edellä mainittuihin käyttötarkoituksiin. Vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäisiä. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen vaikutus.

Turvetuotantoalueilla voimaloiden sijoittelu ei muuta turvetuotantoalueena toimivia maa-alueiden pinta-aloja, jolloin herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Turvetuotantoalueet eivät ole tällä hetkellä ole myöskään tuotantokäytössä, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia. Paranneltu tieverkosto saattaa parantaa alueen saavutettavuutta turvetuotantoon, mikäli toiminta jatkuu. Lisäksi turvetuotantoalueiden uusille käyttömuodoille, kuten aurinkovoimatuotannolle, voidaan arvioida positiivisia vaikutuksia synergian muodossa. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen ja myönteinen vaikutus. Vaikutusten merkittävyyden osalta ei arvioida merkittävää muutosta nykytilaan kummankaan vaihtoehdon osalta.

Matkailuelinkeinoon kokonaisuudessaan kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä ja erityisesti rakentamisvaiheessa majoitus-, kauppa- ja ravitsemuspalveluiden kysyntä voi luoda vähäisiä positiivisia vaikutuksia. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset ovat sidoksissa luonto- ja maisemakokemuksiin heikentäen niitä vähäisesti Maasydänjärven alueella. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen vaikutus. Vaihtoehdon VE 1 + AVE osalta vaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehtoon VE 2 + AVE verrattuna tuulivoimaloiden määrän ja sijoittumisen vuoksi. Mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus lähialueella voi lisätä erityisesti matkailun maisemakokemuksiin liittyviä kielteisiä vaikutuksia.

Aihealue	**VE 1 + AVE**	**VE 2 + AVE**	**VE 0**
Rakentamisen aikaiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset	Suuri positiivinen vaikutus	Suuri positiivinen vaikutus	Ei vaikutusta nykytilaan
Toiminnan aikaiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset vaikutukset	Suuri positiivinen vaikutus	Suuri positiivinen vaikutus	Ei vaikutusta nykytilaan
Elinkeinovaikutukset (metsätalous, turvetuotanto, matkailu)	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei vaikutusta nykytilaan
Yhteenveto	**Suuri positiivinen vaikutus**	**Suuri positiivinen vaikutus**	**Ei muutosta nykytilaan**

Rakentamisen aikana herkkyys vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 on vähäinen. Muutoksen maantieteellinen laajuus on alueellinen, ajallinen kesto lyhytaikainen ja voimakkuus keskisuuri. Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen ja positiivinen.

Toiminnan aikana herkkyys vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 on vähäinen. Muutoksen maantieteellinen laajuus on alueellinen, ajallinen kesto on pitkäaikainen ja voimakkuus pieni. Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen ja positiivinen.

Tuulivoimalahanke työllistää rakentamisen ja toimintansa aikana työntekijöitä suoraan tuulivoimaloiden rakentamiseen ja ylläpitotehtäviin, mutta myös välillisesti muille toimialoille. Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 väliset erot ovat kokonaisuudessaan vähäiset erona kuitenkin vaihtoehdon VE 2 hieman suuremmat talous- ja työllisyysvaikutukset sekä kiinteistöverotulot. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset voidaan arvioida molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisen merkittäviksi.

Metsätalouden osalta alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset johtuvat tuulivoimaloiden ja sen ympärille tarvittavan infrastruktuurin myötä menetetystä maa-alasta tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, rakennettavan tiestön kohdalla sekä sähkönsiirron osalta. Puustoa ei raivata läpi hankealueen vaan hankealuetta voidaan pääosin hyödyntää metsätalous- sekä virkistyskäyttöön myös jatkossa. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi. Lisäksi paranneltu tieverkosto saattaa parantaa alueen saavutettavuutta edellä mainittuihin käyttötarkoituksiin. Vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäisiä. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen vaikutus.

Turvetuotantoalueilla voimaloiden sijoittelu ei muuta turvetuotantoalueena toimivia maa-alueiden pinta-aloja, jolloin herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Turvetuotantoalueet eivät ole tällä hetkellä ole myöskään tuotantokäytössä, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia. Paranneltu tieverkosto saattaa parantaa alueen saavutettavuutta turvetuotantoon, mikäli toiminta jatkuu. Lisäksi turvetuotantoalueiden uusille käyttömuodoille, kuten aurinkovoimatuotannolle, voidaan arvioida positiivisia vaikutuksia synergian muodossa. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen ja myönteinen vaikutus. Vaikutusten merkittävyyden osalta ei arvioida merkittävää muutosta nykytilaan kummankaan vaihtoehdon osalta.

Matkailuelinkeinoon kokonaisuudessaan kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat vähäisiä ja erityisesti rakentamisvaiheessa majoitus-, kauppa- ja ravitsemuspalveluiden kysyntä voi luoda vähäisiä positiivisia vaikutuksia. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset ovat sidoksissa luonto- ja maisemakokemuksiin heikentäen niitä vähäisesti Maasydänjärven alueella. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen vaikutus. Vaihtoehdon VE 1 osalta vaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehtoon VE 2 verrattuna tuulivoimaloiden määrän ja sijoittumisen vuoksi. Mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus lähialueella voi lisätä erityisesti matkailun maisemakokemuksiin liittyviä kielteisiä vaikutuksia.

Aihealue	**VE 1**	**VE 2**
Rakentamisen aikaiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Kohtalainen positiivinen vaikutus
Toiminnan aikaiset työllisyys- ja aluetalousvaikutukset vaikutukset	Kohtalainen positiivinen vaikutus	Kohtalainen positiivinen vaikutus
Elinkeinovaikutukset (metsätalous, turvetuotanto, matkailu)	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus
Yhteenveto	**Kohtalainen positiivinen vaikutus**	**Kohtalainen positiivinen vaikutus**

23.5 Arvioinnin epävarmuudet

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 talous- ja elinkeinovaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta tuo se, että tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettäviä urakoitsijoita ei vielä tiedetä. Hankkeen työllisyysvaikutusten ja aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuvat olennaisesti hanketoimijan tekemistä valinnoista koskien esimerkiksi materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron osalta. Lisäksi muiden rakentamisvaiheessa välillisten palveluiden, kuten majoitus-, kauppa- ja ravitsemuspalveluiden käyttö on yksilöllisten kulutusvalintojen ohjaamaa.

Suomessa toimivien tuulivoimapuistojen työllistävyydestä ja aluetaloudellisista vaikutuksista on vasta vähän systemaattisesti kerättyä tietoa. Esitetyt tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset ovat karkeita arvioita vaikutusten suuruusluokasta, samoin kuin verotulot, jotka ovat riippuvaisia sekä tuulivoimaloiden ominaisuuksista että tulevaisuudessa voimassa olevista veroasteista.

Aurinkovoima-alueiden osalta Suomessa on saatavilla erittäin vähän tutkittua tietoa toteutuneista hankkeista, joten arvioinnit ja niiden vaikutukset on laskettu erittäin varovaisilla arvioilla. Todennäköisesti työllisyysvaikutukset ovat arvioitua suuremmat. Kiinteistöveron suhteen aurinkovoima-alueiden kiinteistöverotus hakee vielä muotoaan Suomessa, joten myös tähän osa-alueeseen liittyy epävarmuustekijöitä.

Epävarmuustekijät laskevat kyseisen osa-alueen arvioinnin tulosta, mutta mittakaava ja tarkkuustaso huomioiden tällä ei ole merkittävää roolia.

23.6 Vaikutusten lieventäminen

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen haitalliset vaikutukset talouteen kohdistuvat pääosin alueen metsätalouskäyttöön ja maisemavaikutusten kautta vähäisiltä osin matkailun virkistyskäyttöön mahdollisina yksilöllisesti koettuina maisemavaikutuksina.

Haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat tuulivoimaloiden rakentamispaikkojen poistuminen virkistyskäytöstä, joilla aiemmin on ollut mahdollista hyödyntää luonnonvaroja, kuten marjastaa, metsästää tai sienestää. Virkistys- ja metsätalouskäytöstä poistuva kokonaispinta-ala jää kuitenkin kokonaisuudessaan pieneksi. Hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää:

- Aktiivisella elinkeinonharjoittajiin kohdennetulla viestinnällä koskien hankkeen suunnittelua ja vaikutuksia elinkeinoihin.
- Alueen maanomistajia voidaan myös osallistaa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittumista koskevaan suunnitteluun.
- Matkailutoiminnan kannalta haitallisia maisemavaikutuksia on mahdollista lieventää huomioimalla suunnitteluvaiheessa lähiseudun majoituspaikat, nähtävyydet, sekä ulkoilu- ja virkistysalueet.
- Vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä mahdollisimman paljon puustoa, joka toimii näköesteenä lähialueen virkistyspaikoissa vierailleville matkailijoille.
- Hankkeen hyväksyttävyyden näkökulmasta on olennaista, että mahdollisimman suuri osa hankkeesta muodostuvista positiivisista talousvaikutuksista kohdistuisi lähialueelle.

24. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

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 Kenkäkankaan tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

Yhteisvaikutukset on arvioitu Kenkäkankaan hankkeen osalta niin sanotulla maksivaihtoehdolla VE 1 + AVE. Valtaosa yhteisvaikutuksista syntyvät tuulivoimahankkeiden osalta, joten arviointi painottuu pitkälti näihin yhteisvaikutuksiin. Niiltä osin, kuin aurinkovoimahankkeella nähdään olevan sellaisia yhteisvaikutuksia, että ne on syytä käsitellä, asia on käyty läpi.

Vaikutusten arviointi on laadittu kunkin asiakohdan (YVA-selostuksen kohdat 8–23) arvioinnin suorittajan toimesta. Koosteen eri alla olevaan kappaleeseen osa-alueiden yhteisvaikutusten arvioinnista on koonnut DI Lauri Solin.

24.1 Muut tuulivoimahankkeet

Lähimmät rakennetut tuulivoimalat sijoittuvat noin 11 kilometrin etäisyydelle Kenkäkankaan hankealueesta koillisessa Jakoistenkallio (7 voimalaa) ja luoteessa Puutikankangas (8 voimalaa). Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on noin 24 rakennettua tuulivoimalaa, joista noin sama määrä on tuotannossa. Alle 20 kilometrin etäisyydellä on yhteensä 11 tuulivoimahanketta, joista 3 on rakennettu ja loput suunnittelin eri vaiheissa. Hankkeiden yhteenlaskettu teoreettinen maksimivoimalamäärä on noin 280 kappaletta.

Lähimmäksi hankealuetta sijoittuvat tuulivoimahankkeet ovat Vääräjoen tuulivoimahanke (YVA-ohjelmavaihe) ja Toholampi-Lestijärvi (suunnitelmat lainvoimaisia, hankkeen päivitys käynnissä). Vääräjoen hanke on kiinni Kenkäkankaan hankkeessa etelä ja länsipuolelta, Toholampi-Lestijärvi hankkeeseen on noin 3 kilometriä hankealueen rajasta.

Lähialueen tuulivoimahankkeet otetaan huomioon, kun Kenkäkankaan hankkeesta tehdään mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Hankealueet noin 50 km etäisyydellä on listattu alla olevaan taulukkoon 67 ja esitetty kartalla sen alapuolella olevassa kuvassa.

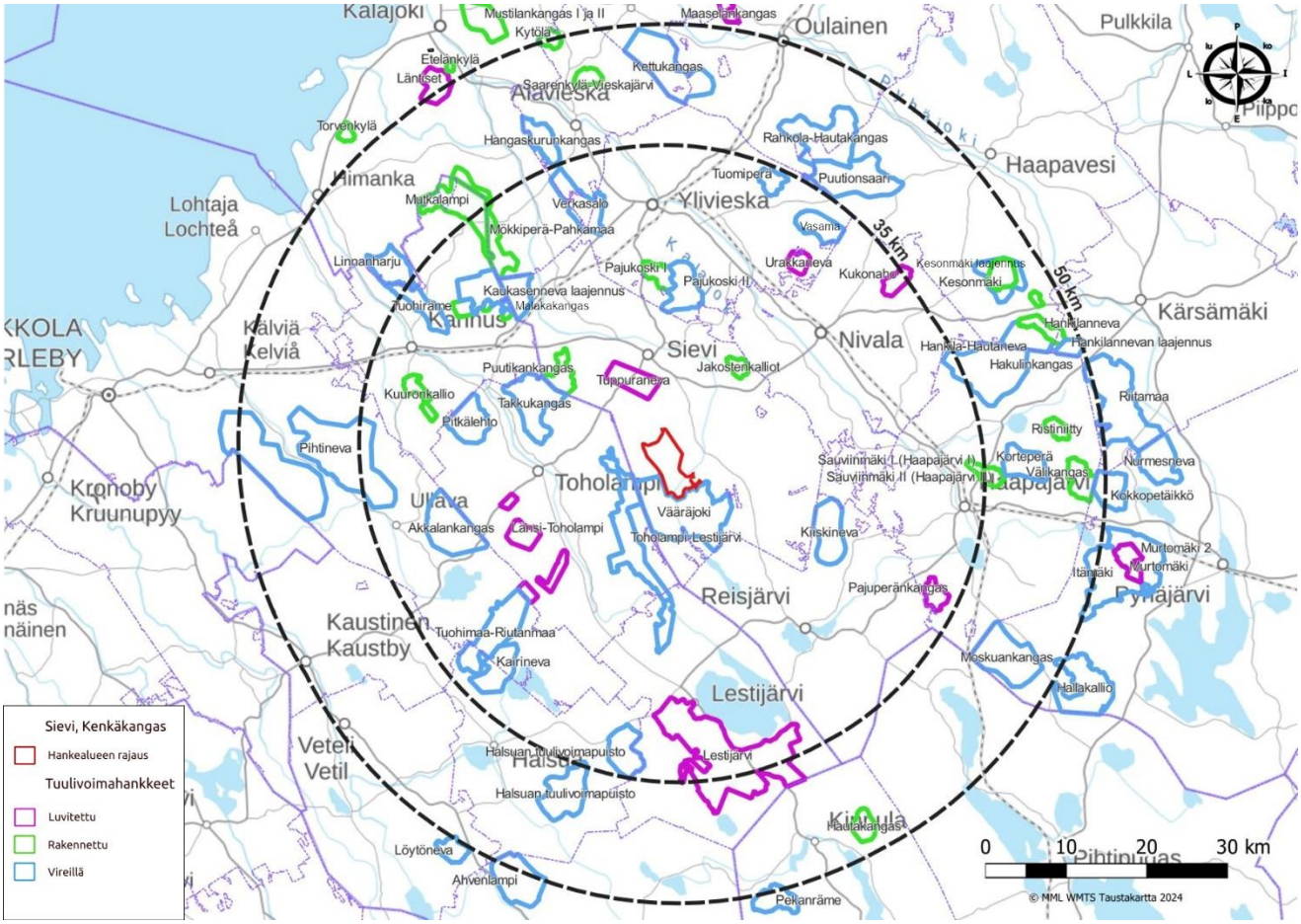
Taulukko 67. Muut hankealueet noin 50 km etäisyydellä Kenkäkankaan hankealueesta.

Hanke	Kunta	Voimalat*	Tila*	Etäisyys noin km	Suunta
Hankkeet 0–20 km					
Vääräjoki	Sievi	50	YVA	0	Etelä
Toholampi-Lestijärvi	Toholampi ja Lestijärvi	49	YVA-Kaava	3	Länsi
Tuppuraneva	Sievi	4	Rakenteilla	4	Pohjoinen
Jakoistenkallio	Sievi	7	Tuotannossa	11	Koillinen
Puutikankangas	Sievi	8	Tuotannossa	11	Luode
Takkukangas	Toholampi	36	YVA-kaava	11	Luode
Pajukoski II	Ylivieska	18	YVA	14,5	Pohjoinen
Toholampi-Länsi	Toholampi	25	Luvitettu	14,5	Lounas
Kiiskineva	Reisjärvi	20	YVA-kaava	14,5	Kaakkoon
Pajukoski I	Ylivieska	9	Tuotannossa	17,5	Pohjoinen

Pitkälehto	Toholampi	18	YVA	19	Luode
Hankkeet 20–50 km					
Tuohimaan ja Riutanmaan tuulipuistot	Kokkola ja Halsua	73	Kaavoitus tehty	22	Lounas
Malakakangas	Sievi	12	YVA-kaava	22	Luode
Kaukasenneva	Kannus	8	Tuotannossa	23	Luode
Kaukasenneva laajennus	Kannus	18	YVA-kaava	23	Luode
Akkalankangas	Kokkola	34	Kaavoitus aloitettu	23,5	Länsi
Lestijärvi	Lestijärvi	69	Rakenteilla	24,5	Etelä
Verkasalo	Alavieska, Kalajoki ja Ylivieska	30	YVA	25	Pohjoinen
Urakkaneva	Ylivieska	9	Kaavoitus tehty	25,5	Koillinen
Kuuronkallio	Kannus	14	Tuotannossa	26	Länsi
Kairineva	Halsua ja Kokkola	22	YVA-Kaava	26,5	Lounas
Mökkiperä-Pahkamaa	Kalajoki	29	Rakennettu	27	Luode
Honkakangas/ Kannisto	Halsua	36	Luvitettu	28,5	Etelä
Mutkalampi	Kannus-Kalajoki-Kokkola	69	Tuotannossa	29,5	Luode
Vasama	Ylivieska	18	YVA-kaava	30	Koillinen
Pajuperänkangas	Haapajärvi	14	Tuotannossa	31	Kaakko
Tuomiperä	Ylivieska	8	Luvitettu	31,5	Pohjoinen
Pihtineva	Kokkola	50	YVA	31,5	Länsi
Kukonaho	Nivala	5	Luvitettu	32	Koillinen
Sauvinmäki	Haapajärvi	2	Tuotannossa	33	Itä
Hakulinkangas	Haapajärvi	42	YVA	33,5	Itä
Savineva	Haapajärvi	7	Tuotannossa	34,5	Itä
Puutiosaari	Haapavesi	49	Kaavoitus tehty	35,5	Pohjoinen
Rahkola-Hautakangas	Haapavesi-Oulainen	40	YVA/kaava	37,5	Pohjoinen
Korteperä	Haapajärvi	18	YVA	37,5	Itä
Moskuankangas	Pyhäjärvi	28	YVA	40	Kaakko
Ristiniitty	Haapajärvi	8	Rakennettu	43	Itä
Kesonmäki	Haapavesi	7	Tuotannossa	43	Koillinen
Kesonmäki laajennus	Haapavesi	6	Kaavoitus aloitettu	43	Koillinen
Saarenkylä	Alavieska	9	Tuotannossa	43,5	Pohjoinen
Hautakangas	Kinnula	8	Tuotannossa	44,5	Kaakko
Välikangas	Haapajärvi	24	Tuotannossa	45,5	Itä
Hankila laajennus	Haapavesi-kärsämäki	15	YVA-kaava	46	Koillinen
Hankilanneva	Haapavesi-Kärsämäki	8	Tuotannossa	46,5	Koillinen
Ahvenlampi	Perho	9	YVA-Kaava	48,5	Etelä
Kokkopetäikkö	Pyhäjärvi	12	Kaavaluonnos	48,5	Itä
Itämäki	Pyhäjärvi	24	Kaavoitus tehty	48,5	Itä
Kytölä	Alavieska	6	Tuotannossa	49	Pohjoinen
Läntinen	Kalajoki	14	Tuotannossa	49	Luode
Pekanräme	Kinnula	10	YVA-Kaava	49,5	Etelä
Ohjalan tehdasalue	Oulainen	1	Kaavoitus tehty	49,5	Pohjoinen
Riitamaa	Kärsämäki	36	YVA	49,5	Itä

Kettukangas-Hanhikangas	Pihtipudas ja Kinnula	76	YVA-Kaava	50	Kaakko
Löytöneva	Veteli	8	Kaavoitus tehty	50+	Etelä

*voimalamäärä kirjattu ilmoitetun maksimin mukaan, Suomen tuulivoimayhdistys: Kartta - Suomen Tuulivoimayhdistys



Kuva 184. Muut tuulivoimalahankkeet hankealueen ympäristössä 50 kilometrin etäisyydellä (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liiton paikkatietoaineistot 12/2023).

24.1.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Yhteisvaikutusten syntyyn ja luonteeseen vaikuttavat eri hankealueiden toteuttamisen ajankohdat ja toteuttamiseen asti pääsevien voimaloiden lukumäärä ja voimaloiden korkeus, joita on tässä vaiheessa vielä mahdotonta arvioida suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta. Hankealueen lähimmät tuotannossa olevat tuulivoima-alueet ovat Vääräjoki (hankeraja 0 km) ja Toholampi-Lestijärvi (hankeraja 3 km). Nämä tuulivoimahankkeet sijoittuvat Kenkäkankaan hankealueen lähelle siten että, melun ja välkkeen osalta on tehty mallinnukset ja varmistettu vallitsevan tilanteen mukaan, että yhteisvaikutuksia ei muodostu etäisyydestä johtuen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitu kyseiseltä hanketoimijalta saatu sijoitussuunnittelu loppuvuoden 2023 tilanteen mukaisesti.

Kenkäkankaanhankkeen läheisyydessä olevat tuulivoimapuistot Vääräjoki (0 km, pohjoinen) ja Toholampi-Lestijärvi (0 km, länsi) on huomioitu tämän hankkeen melu- ja välkemallinnuksissa. Näkyvyys- ja kuvamallinnuksissa on huomioitu myös muut lähialueen hankkeet. Tehtyjen mallinnuksien mukaan melu-

tai välkevaikutukset eivät muodosta sellaisia yhteisvaikutuksia, jotka ylittäisivät asetettuja säädöksiä tai sovellettuja raja-arvoja.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa osa näistä hankealueista on todettu tuulivoima-alueiksi ja osa on kaiketi luettava maakunnallisesti ei merkittäviksi. Laadittavana olevassa Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Kenkäkankaan hankealue (19.12.2023) on todettu pääosin tuulivoimaloiden hankealueeksi.

Tuulivoimalat muodostavat alueelle merkittävän ja uuden aluerakenteellisen elementin. Alueiden toiminnallinen luonne muuttuu lähinnä metsätalousalueesta myös energiatuotannon alueeksi, jolloin osin virkistykseen käytettävien alueiden luonne muuttuu ja pirstoutuu. Tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä muuttuva maa-ala on suhteellisen vähäinen, jolloin välitön rakenteellinen muutos maankäytössä jää kohtalaisen pieneksi. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuukin laajan maisemakuvan muutoksesta sekä melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, virkistykseen sekä asuinrakentamisen estymisenä hankealueilla ja sähkönsiirtoreiteillä.

Läheisten hankkeiden kautta muodostuu muutamia alueita, joissa asuu ihmisiä useamman kuin yhden tuuli-voima-alueen läheisyydessä ja voimaloita saattaa olla useammalla näkemäsektorilla lisäten mahdollisesti koetun viihtyvyyshaitan merkittävyyttä. Tällaisia alueita Sievin kunnan alueella Kiiskilä ja Toholammin puolella Lestijokivarsi.

Tuulivoima-alueiden maakuntakaavoitus eli maakunnallinen ohjaus on seudullisten hankkeiden osalta osin turvannut sen, että maakuntakaavoituksen yhteydessä on jo arvioitu yleispiirteisesti tuulivoimatuotannon ja eri maankäyttömuotojen yhteensovittamisen periaatteet ja tarkasteltu myös alustavia yhteisvaikutuksia.

Olemassa olevien elinkeinojen harjoittamisen ja tulevaisuuden elinkeinojen sijoittamismahdollisuuksien kannalta hankkeiden ei arvioida muodostavan merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia. Tuulivoimatuotannon voidaan katsoa tulevaisuudessa omalta osaltaan tukevan uusia elinkeinomahdollisuuksia. Useampien hankkeiden kautta on mahdollista saavuttaa synergia- ja mittakaavaetuja alueelle kohdistuviin tuulivoiman työllistävyyteen esimerkiksi voimaloiden huoltotöiden osalta.

Tuulivoimaloiden sijainnin tarkempi ohjaus ja vaikutusten arviointi tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun hankkeiden voimaloiden lukumäärät, sijaintipaikat, korkeudet ja muut ominaisuudet tarkentuvat. Yhteisvaikutusten arviointi on toteutettu suunnitteluvaiheessa olevien tuulivoimapuistojen osalta maksimi- ja varovaisuusperiaatetta noudattaen voimaloiden suunnitelluilla enimmäismäärillä ja tuuli- voimaloiden maksimikokonaiskorkeuksilla, toteutettujen hankkeiden osalta olemassa olevan tilanteen mukaisesti.

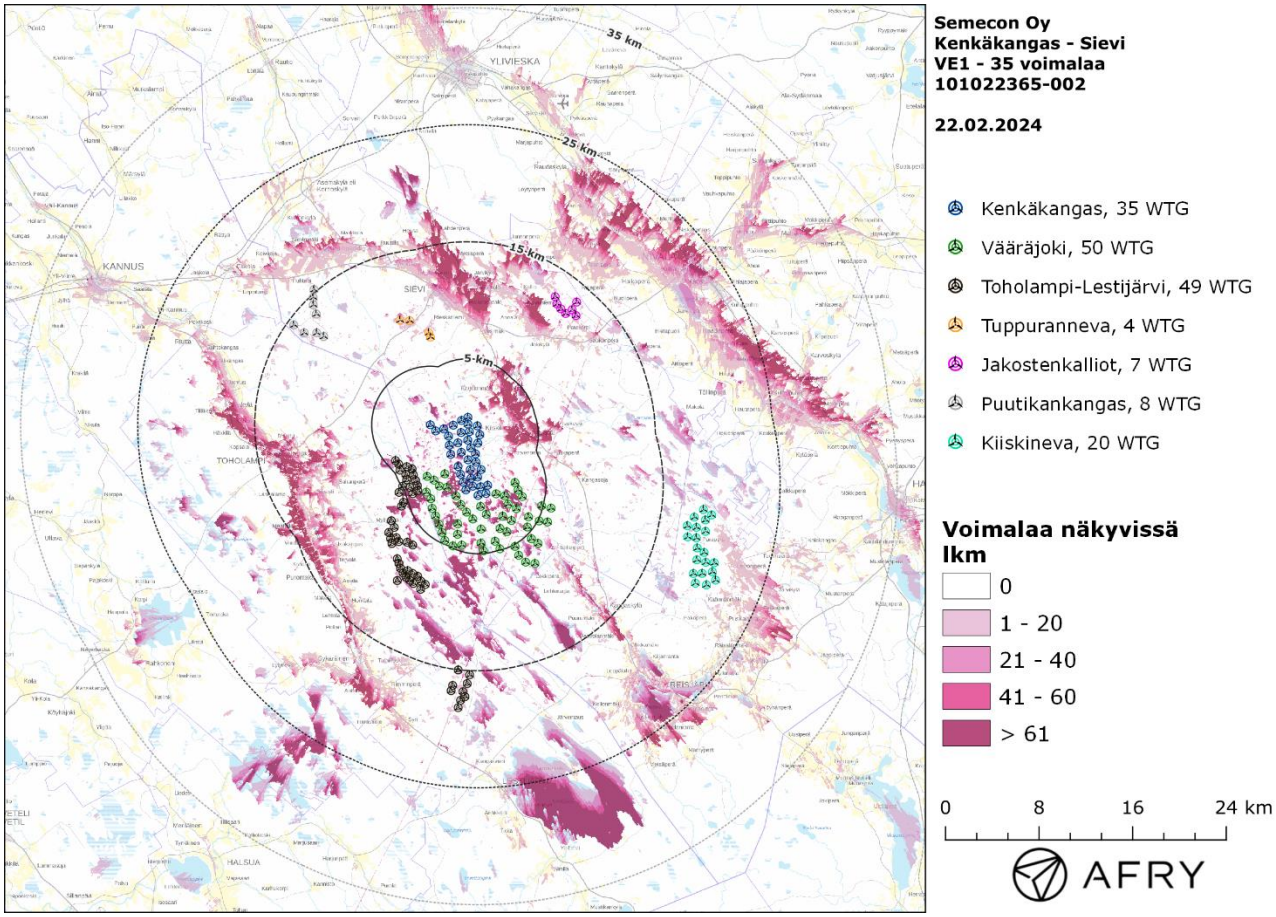
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö on arvioitu yksityiskohtaisesti kaavoittain selostuksen kohdassa 8.2.2. Huomioiden myös muut tuulivoimahankkeet, ovat ne sijoittuneet siten, että hankkeilla ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen hankkeiden sijoittuessa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuukin melko laajan maisemakuvanmuutoksesta sekä maisema-, melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, virkistykseen sekä asuin- ja lomarakentamisen estymisenä suunnittelualueilla. Yhteisvaikutuksen arvioidaan olevan negatiivinen vähäinen.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne						-			

24.1.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

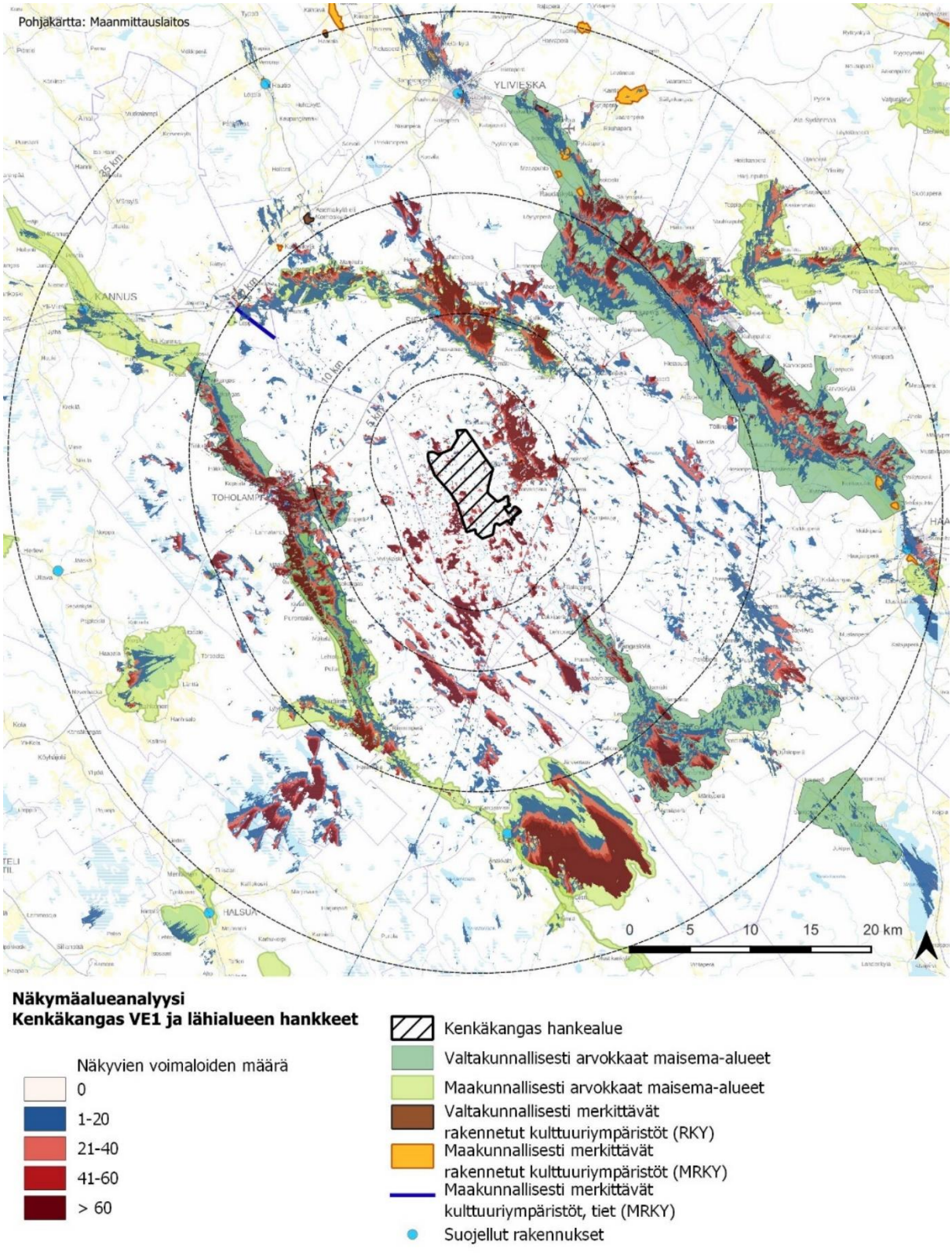
Kohdassa olevien kuvasovitteiden tarkemmat ottopaikat ja tiedot YVA-selostuksen liitteessä 4.

Yhteisvaikutukset arvioitu hankesuunnitelmien maksimituulivoimaloiden määrällä ja vaikutustenarviointiin on sisällytetty alla olevassa kuvassa olevat hankkeet.



Kuva 185. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut läheiset tuulivoimahankkeet (toteutuneet ja suunnittelun eri vaiheissa olevat hankkeet)

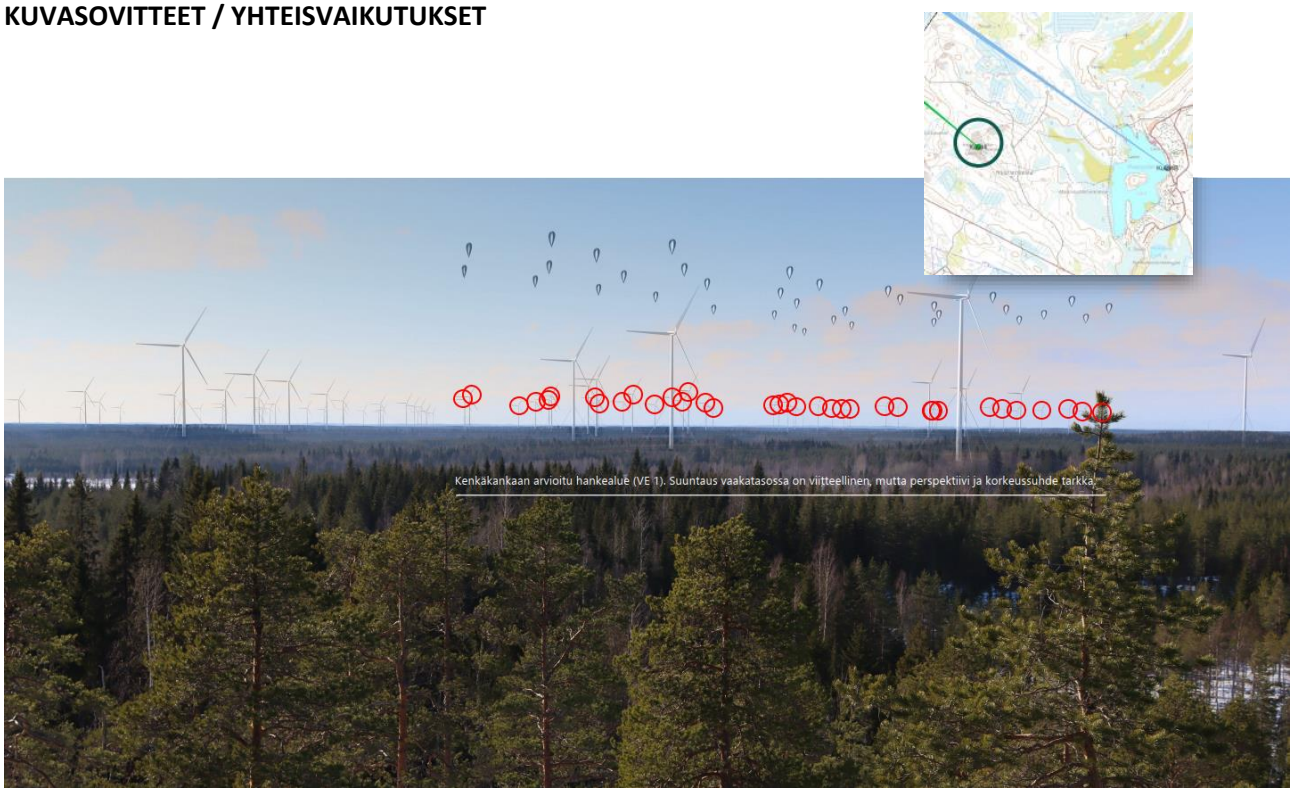
Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioiduista hankkeista jo toteutuneita ovat Jakoistenkallio ja Puutikankangas.



Kuva 186. Laaja yhteisnäkymäalueanalyysi Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdosta VE 1 (35 voimalaa) sekä lähialueen nykyisistä tuulivoimaloista ja suunnitelluista muista tuulivoimaloista esitettynä maiseman arvokohteiden kanssa. Analyysin perusteella enimmillään yhdestä pisteestä voi näkyä 173 tuulivoimalaa. Näkymäalueanalyysi 22.02.2024.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät laaja-alaisille peltoalueille jokivarsiin, jotka ovat joko Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

KUVASOVITTEET / YHTEISVAIKUTUKSET



Kuva 187. Kuva Kenkäkankaan hankealueen suuntaan Huuhankallion näköalatornista noin 6 kilometrin päästä hankealueen reunasta. Kenkäkankaan VE 1 voimalat merkitty tunnistepistein.

Kenkäkankaan hankealueen Kaakkoispuolella noin 6 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Huuhankallion näköalatorni Maasydämenjärven lomakohteen lähettyvillä. Ylhäältä näköalatornista maisemat avautuvat yli puuston latvuston. Kenkäkankaan lisäksi maisemavaikutuksia aiheuttaa Vääräjoen ja Toholampi-Lestijärven suunniteltujen tuulipuistojen voimalat.

Näköalatornista avautuvassa maisemassa tuulivoimalat ovat uusi elementti. Erityisesti hankkeiden yhteisvaikutuksena tornista avautuva maisema muuttuu merkittävästi tuulivoimaloiden noustessa maisemaa hallitsevaksi elementiksi.



Kuva 188. Kuvapiste 5, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä. Kenkäkankaan voimaloita merkitty punaisella ympyrällä, etualalla viereisten hankkeiden voimaloita. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 14 km. Kenkäkankaan voimalat erottuvat heikosti.

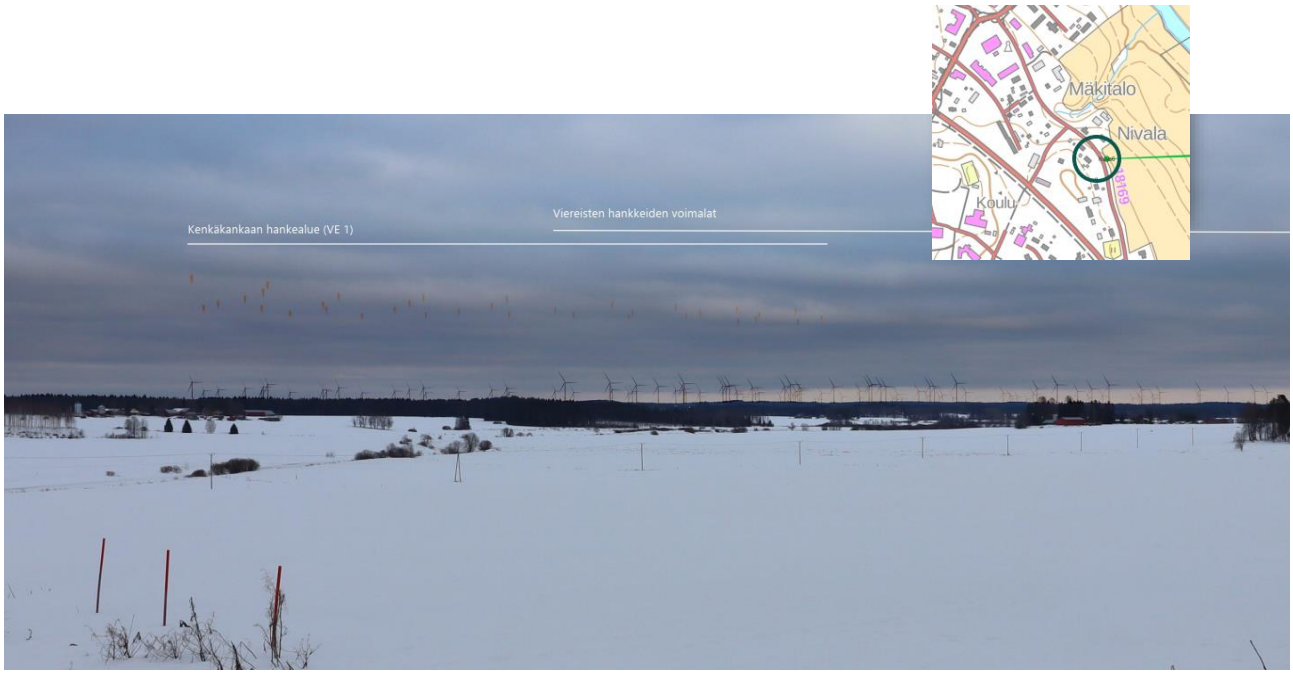


*Kuva 189. VE0. Kuvapiste 5, Toholampi. Sovite. Kuvauspaikka sijaitsee Lestintiellä, Lintiläntien bussipysäkillä. Kuvassa näkyy **vain** viereisten hankkeiden voimalat.*

Toholammin suuntaan näkyy runsaasti suunniteltuja tuulivoimaloita. Toholampi-Lestijoen tuulipuiston voimalat näkyvät Toholammin ja valtakunnallisesti arvokkaan Lestijokilaakson kulttuurimaisema-alueelle. Kenkäkankaan voimalat jäävät taka-alalle ja näkyvät maisemassa heikosti (kuvat 188–189).



*Kuva 190. VE0. Kuvapiste 6, Toholampi. Sovite, tarkennus. Kuvassa näkyy **vain** viereisten hankkeiden voimalat. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä.*



Kuva 191. VE 1. Kuvapiste 6, Toholampi. Kuvauspaikka sijaitsee Toholammilla Kirkkotiellä. Etäisyys kuvauspaikasta Kenkäkankaan lähimpiin voimaloihin on noin 13 km (VE 1). Kenkäkankaan voimalat erottuvat heikosti.

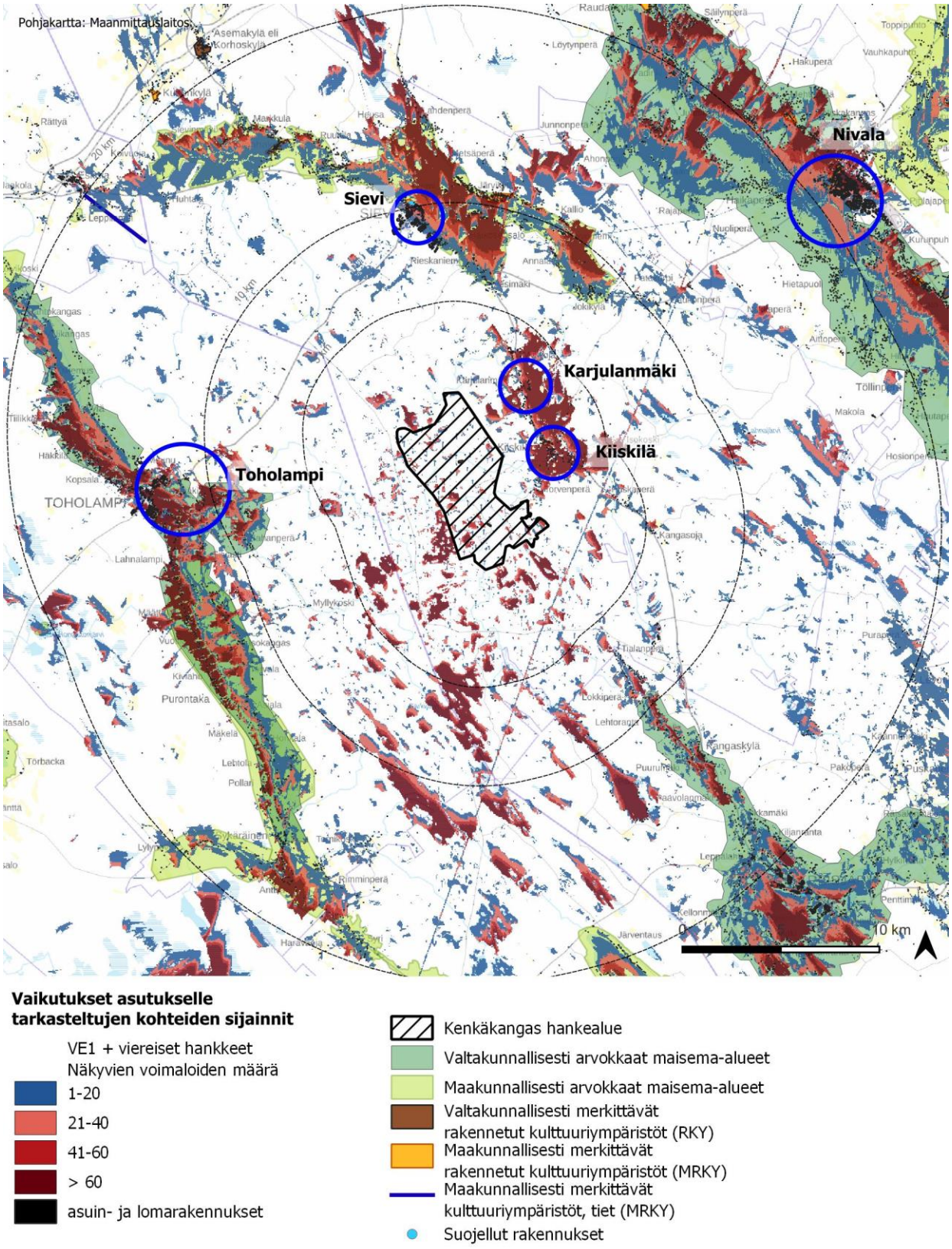
Toholammille kuvapisteen 6 suuntaan hankkeiden yhteisvaikutuksesta tuulivoimaloita näkyy avoimille alueille suuri määrä, ja voimalat asettuvat maisemassa laajalle alueelle. Kenkäkankaan voimalat lisäävät voimaloiden määrää ja laajentavat voimaloiden linjaa avoimessa maisemassa.

Havainnekuvia Kenkäkankaan tuulipuiston vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 sekä viereisten hankkeiden voimaloista voi katsoa liitteenä olevasta Kenkäkankaan tuulivoimahanke valokuvasovitteet -raportista

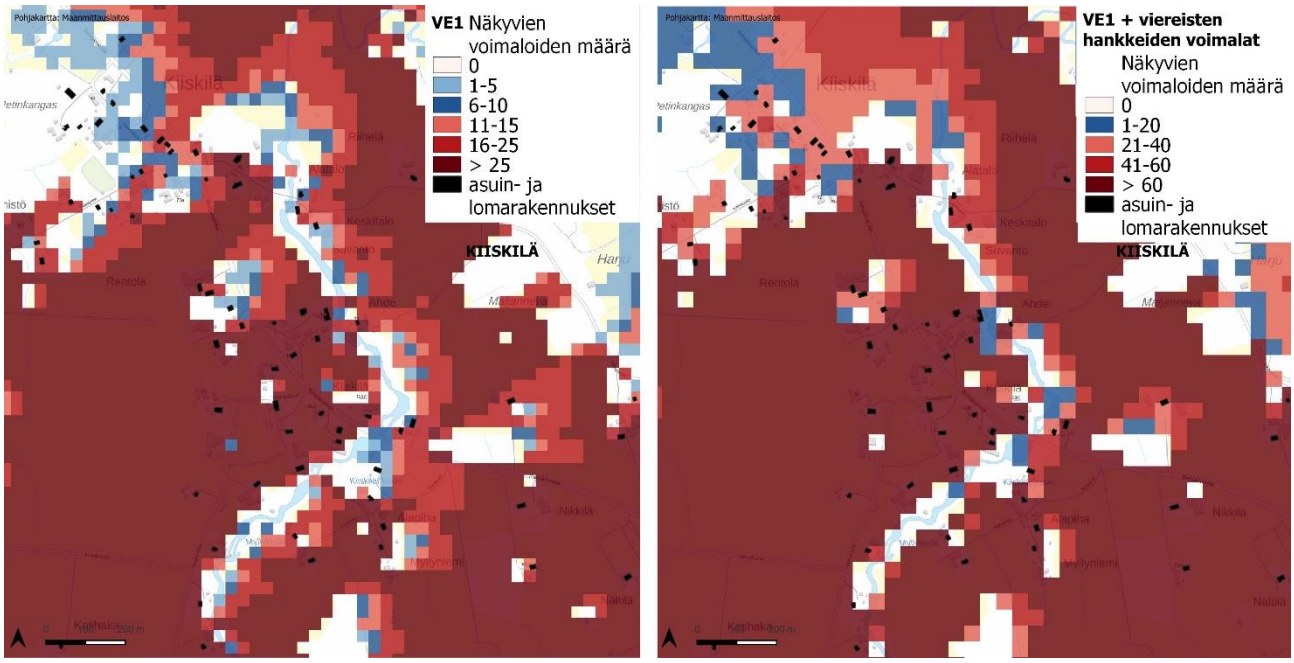
(Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen 2024). Yleisesti ottaen kuvasovitteista voi havaita, että hankkeiden yhteisvaikutuksesta tuulivoimaloita tulee maisemaan huomattavia määriä, ja hankkeiden yhteistuloksena maisema muuttuu monin paikoin, etenkin hankealueen lähialueilla, ja siellä missä voimaloita on lähietäisyydellä. Yksittäisen hankkeen vaikutus kokonaisuuteen jää kuitenkin melko vähäiseksi, kun taas useiden hankkeiden kokonaisuus muuttaa maisemaa merkittävästi.

Vaikutukset asutukselle

Hankealueen läheisimmät asuinrakennukset sijoittuvat pohjoispuolelle Puusaareen 1,6 km:n ja hankealueen itäpuolelle noin kahden kilometrin päähän lähimmistä myllyistä. Yksittäisiä rakennuksia huomioimatta Kenkäkankaan hankealueen ympärillä rakennettu ympäristö on lähimmillään 2,5 km koillispuolella Kiiskilässä. Tiiviimmän rakentamisen keskittymät sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle Sieviin (9 km), länteen Toholammille (9 km) ja koilliseen Nivalaan (20 km). Kalajokilaaksoon ja Lestijokilaaksoon sijoittuu nauhakylämäistä asutusta, joka asettuu jokien molemmille puolille. Kalajoen nauhamainen asutus jatkuu Kalajoelta Alavieskan ja Ylivieskan kautta Haapajärvelle saakka. Samoin Lestijokivarren asutus on levittäytynyt joen vartta rannikon Himangasta Kannuksen ja Toholammin kautta lähes Lestijärvelle saakka. Kalajokivarren kaupunkien keskustat ovat luonteeltaan tiiviisti rakennettuja taajamia, jossa rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus rajaavat näkymiä. Jokivarren kylissä Kalajokilaakson peltoaukeat ovat laajoja. Metsäsaarekkeet, jotka ovat useassa kohtaa joen suuntaisia, katkovat pisimpiä näkymälinjoja peltoaukean leveyssuunnassa. Jokivarren asutus on keskittynyt peltoja reunustavien teiden lisäksi ryhmiksi viljelyaukeiden keskelle. Useimpien pihapiirien suojana on kookasta puustoa. Suurimmat vaikutukset pihapiireihin ja asutukseen muodostuvat kohteissa, joista avautuu laajoja, pitkiä ja avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan. Kenkäkankaan pohjoispuolella asutus on keskittynyt Vääräjokivarteen ja Sievin keskustaan. Vääräjoen varrelle sijoittuu kyläalueita ja haja-asutusta, jotka ovat muodostuneet olemassa olevan tieverkoston varrelle.



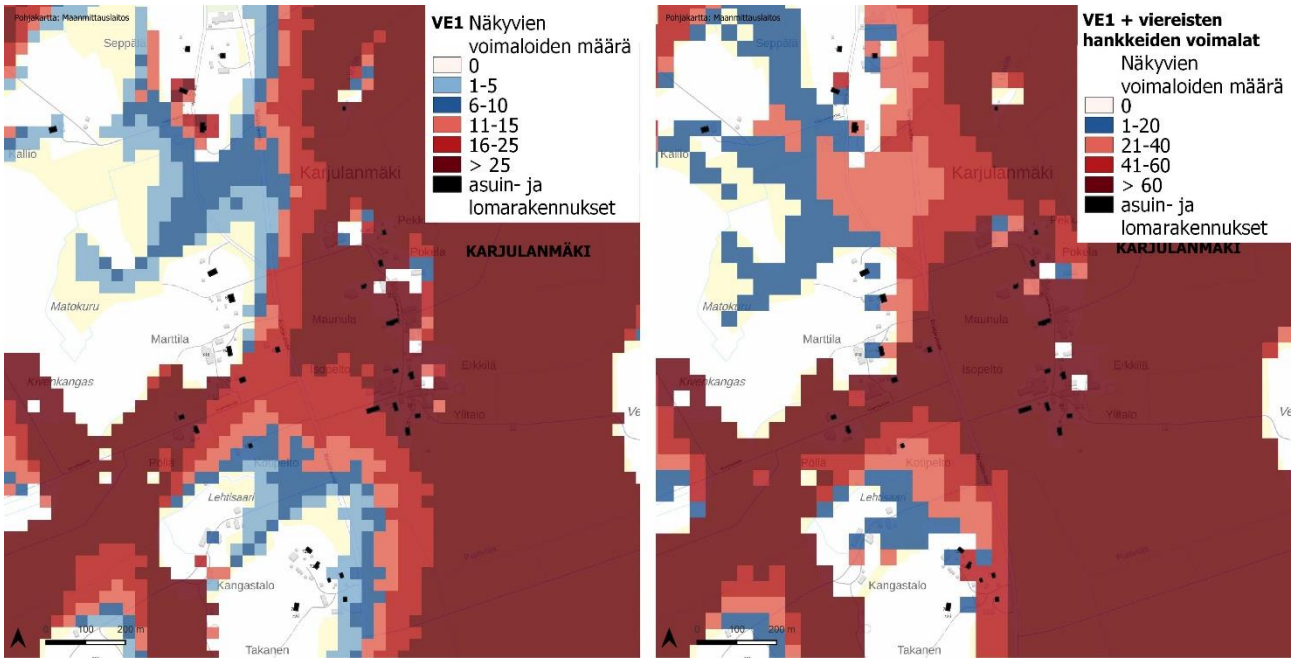
Kuva 192. Vaikutukset asutukselle ja tarkasteltujen kohteiden sijainnit.



Kuva 193. Yhteisvaikutukset asutukselle, Kiiskilä.

Kiiskilän kylään muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella runsaasti näkymiä sekä pelkän vaihtoehdon VE 1 myötä, että yhteisvaikutuksena viereisten hankkeiden vaikutuksesta. Näkymiä muodostuu pääasiassa samoilta alueilta viereisiin hankealueisiin kuin Kenkäkankaaseenkin. Yhteisvaikutuksena tuulivoimaloita näkyy avoimilta paikoilta yli 60. Asuin- tai lomarakennuksia on kylässä melko vähän, ja osa jää myös näkymiltään katveeseen. Kiiskilän luoteiskulmassa, Muhosen suunnalla yhteisvaikutuksilla on melko suuri merkitys, sillä näkymiä muodostuu yhteisvaikutuksena 1–40 voimalaan, kun pelkän Kenkäkankaan (VE 1) vaikutuksesta alueelta näkyisi 0–20 voimalaa (Kuva 193). Rakennukset ja niiden pihapiirien kasvillisuus kuitenkin peittää myös näkymiä, mitä analyysi ei ota huomioon.

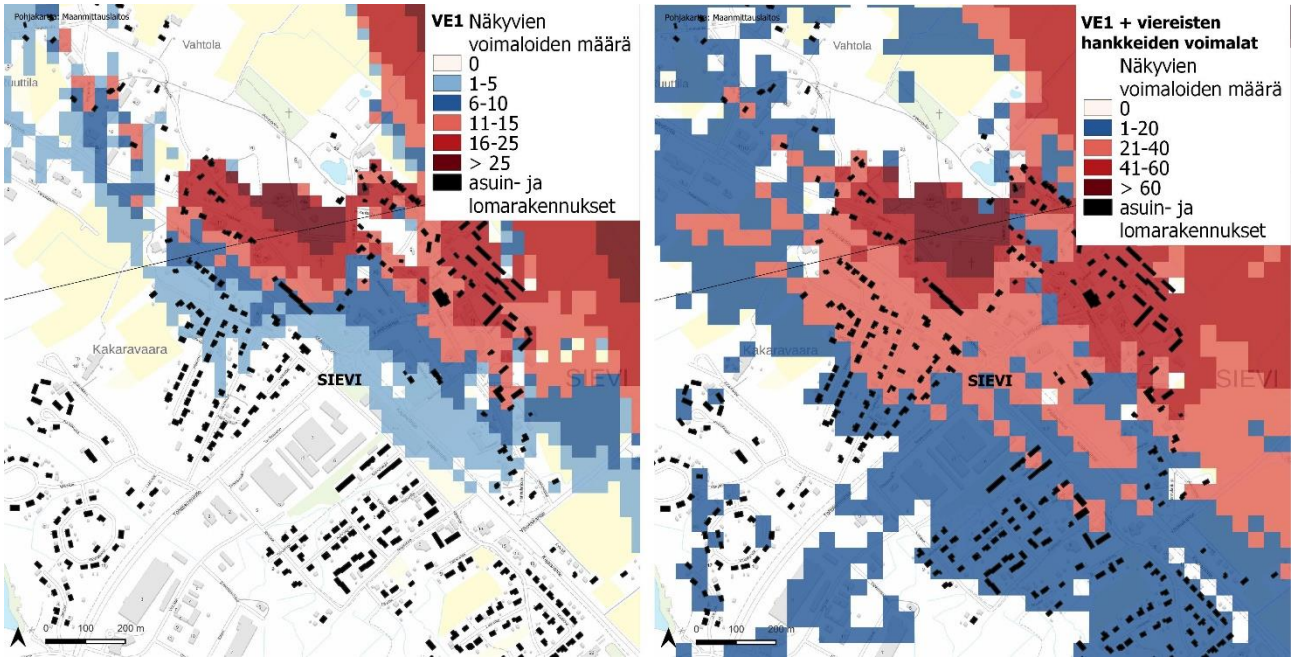
Kenkäkankaan voimalat ovat Kiiskilää lähimmät voimalat, ja sijoittuvat kyläalueeseen keskimäärin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle. Vaikutusalue on välitön vaikutusalue, missä voimalat ovat läsnä maisemassa visuaalisesti ja äänimaiseman kautta ja vaikuttavat näin ollen maiseman kokemiseen voimakkaasti. Välittömällä vaikutusalueella voimaloiden rakenne erottuu hyvin ja esimerkiksi harukset ovat havaittavissa selkeästi. Lähialue vyöhykkeelle kuuluvilla alueilla voimalat hallitsevat maisemaa suuren kokonsa vuoksi. Voimaloiden rakenteet, kuten harukset ovat havaittavissa vielä noin 3 kilometrin etäisyydeltä.



Kuva 194. Yhteisvaikutukset asutukselle, Karjulanmäki, Kiiskilä.

Karjulanmäki sijaitsee Kiiskilässä, Kiiskilän kylän keskusta pohjoispuolella Reisjärventien varressa. Reisjärventien varressa on harvaa asutusta, ja Karjulanmäkeen sijoittuu pieni asutuksen keskittymä. Näkymiä hankealueelle syntyy erityisesti peltoaukeiden yli Reisjärventien itäpuolelta (Kuva 194). Yhteisvaikutuksena lähialueiden hankkeiden kanssa näkymiä tuulivoimaloihin muodostuu hieman laajemmalle alueelle. Reisjärven länsipuolella sijaitsevilta asuinrakennuksilta muodostuu yhteisvaikutusten myötä näkymiä huomattavasti enemmän, kuin yksin Kenkäkankaan (VE 1) vaikutuksesta.

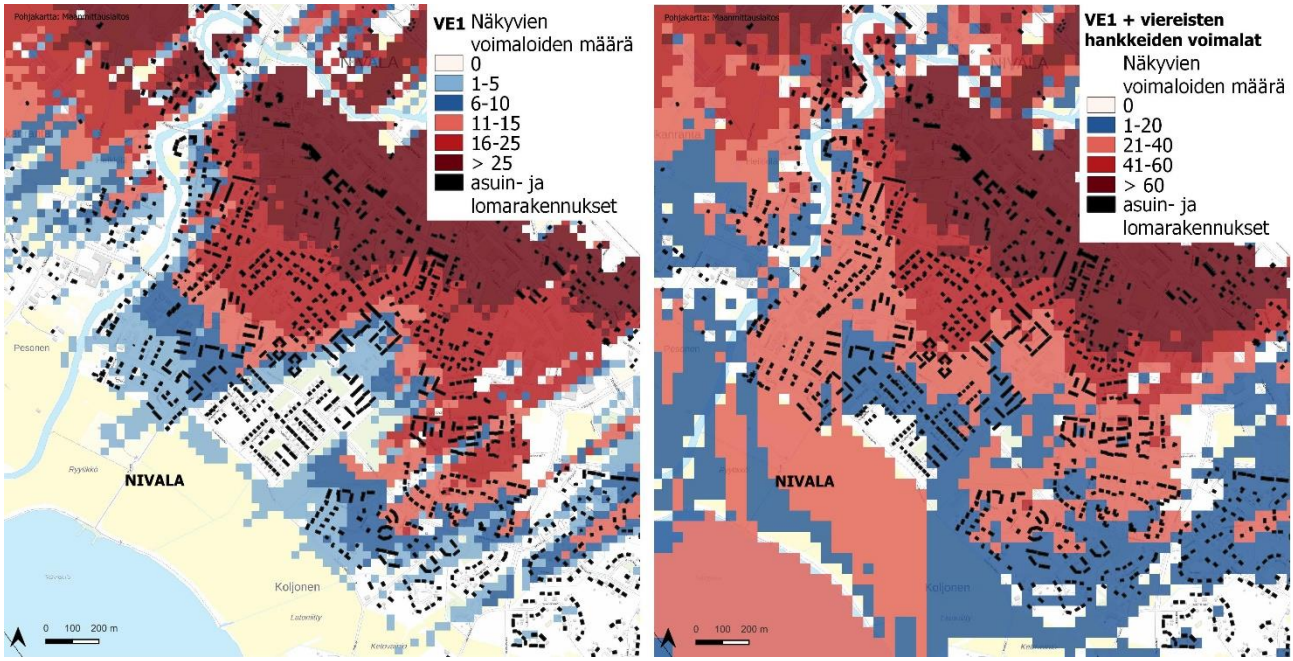
Kenkäkankaan voimalat ovat Karjulanmäkeä lähimmät voimalat, ja sijoittuvat kyläalueeseen keskimäärin 3 kilometrin etäisyydelle. Vaikutusalue on välitön lähivaikutusalue, jolla voimalat hallitsevat maisemaa suuren kokonsa vuoksi paikoissa, joissa näkymiä voimaloihin syntyy.



Kuva 195. Yhteisvaikutukset asutukselle, Sievin keskusta.

Sievin keskustassa näkymiä hankealueelle muodostuu Kajaanintien pohjoispuolella, maaston korkeimmilta kohdilta. Laajat peltoaukeat eivät avaudu kylästä hankealueen suuntaan, vaan hankealueen ja Sievin keskustan välissä on metsää, mikä vähentää näkymien muodostumista (Kuva 195). Yhteisvaikutusten myötä näkymiä Kenkäkankaan viereisten tuulivoimahankkeiden voimaloihin kuitenkin syntyy laajalla alueella, ja näkymiltä katveeseen jää huomattavasti vähemmän aluetta ja asuinrakennuksia. Useimpiin voimaloihin näkymät syntyvät kuitenkin samoilta alueilta sekä hankkeiden yhteisvaikutuksena että pelkän Kenkäkankaan (VE 1) vaikutuksesta.

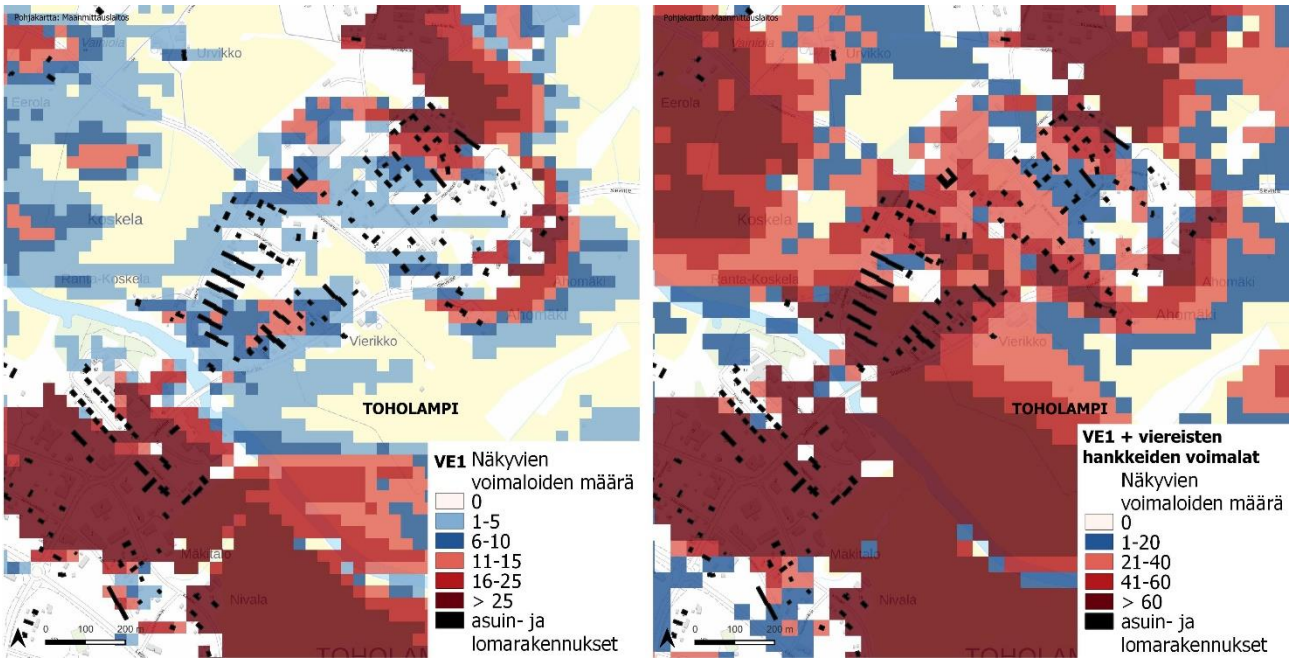
Kenkäkankaan voimalat sijaitsevat viereisten tuulivoimahankealueiden takana. Lähimmät voimalat Kenkäkankaan suunnassa ovat muiden hankkeiden suunniteltuja voimaloita, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 2–3 km päähän, ja hallitsevat maisemaa siten voimakkaammin, kuin Kenkäkankaan voimalat 10–11 km päässä.



Kuva 196. Yhteisvaikutukset asutukselle, Nivalan keskusta.

Nivalan keskustaan sijoittuu runsaammin asuin- ja lomarakennuksia. Sekä Kenkäkankaan hankkeen vaikutuksesta että Kenkäkankaan ja viereisten hankkeiden yhteisvaikutuksesta eniten näkymiä muodostuu keskustan pohjois- ja koillislaidalle, jota kohti maasto kohoaa lounaasta. Näkymät avautuvat Nivalasta Kalajokilaakson peltojen ja Pidisjärven yli hankealueen suuntaan. Pelkän Kenkäkankaan hankkeen voimalat näkyvät vain vähäisessä määrin Keskusta-alueen etelä- ja lounaisreunalle, mutta hankkeiden yhteisvaikutuksesta lähes koko alueelta näkyy vähintään 1–40 voimalaa (Kuva 196).

Nivalan keskustaa lähimmät voimalat eivät ole Kenkäkankaan voimaloita, vaan jo olemassa olevia toisen hankkeen voimaloita noin 9–10 km päässä. Nämä olemassa olevat voimalat sijoittuvat Nivalan keskustan lounais- ja länsipuolelle, kun taas Kenkäkankaan sekä Kenkäkankaan viereen suunniteltujen muiden hankkeiden voimaloita näkyy Nivalan keskustasta enemmän lounaan suunnalla.



Kuva 197. Yhteisvaikutukset asutukselle, Toholammin keskusta.

Toholammissa eniten näkymiä muodostuu Lestijokilaaksoa mukaillen joen länsipuolelta. Asuin- tai lomarakennuksia sijoittuu Toholammin keskustassa Mäkitalon alueella ja Taipaleenharjun asuinalueella kohtiin, joista näkyy näkymäalueanalyysin mukaan suurin osa Kenkäkankaan tuulivoimaloista. Kenkäkankaan ja lähialueiden hankkeiden yhteisvaikutuksesta voimaloita näkyy Toholammin keskustan alueelta merkittävästi enemmän, ja kokonaan näkymiltä katveeseen jäävää aluetta jää selvästi vähemmän (Kuva 197). Rakennukset ja pihapiirit rajaavat myös näkymiä, mitä näkymäalueanalyysi ei ota huomioon.

Kenkäkankaan voimalat sijaitsevat viereisten tuulivoimahankealueiden takana. Lähimmät voimalat Kenkäkankaan suunnassa ovat muiden hankkeiden suunniteltuja voimaloita, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 9–10 km päähän Toholammin keskustasta.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Maisema ja kulttuurivaikutukset							**--**		

24.1.3 Yhteisvaikutukset melu ja välke

Melun yhteisvaikutuksissa tulivoimapuistojen melun yhteisvaikutukset ovat suurimmat Kenkäkankaan sijoitussuunnitelmalla VE 1, joten yhteisvaikutuksia mallinnettaessa selvitys tehtiin pelkästään Kenkäkankaan 35 voimalan sijoitussuunnitelmalla. Kenkäkankaan välittömässä läheisyydessä on suunnitteilla kolme tuulivoimapuistoa, jotka on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa. Selvityksessä mallinnettiin:

- Vääräjoki, 50 voimalaa (suunnitteilla)
- Toholampi-Lestijärvi, 49 voimalaa (suunnitteilla)
- Tuppuranneva, 4 voimalaa (suunnitteilla)

Melun laskentaparametrit ja tulokset on kuvattu tarkemmin liitteenä olevissa melumallinnusraporteissa AFRY 101022365-002, 28.02.2024.

Vääräjoen suunnitellut lähimmät voimalat sijaitsevat n. 900 metrin etäisyydellä, Toholampi-Lestijärven suunnitellut lähimmät voimalat n. 3,8 km etäisyydellä ja Tuppurannevan suunnitellut voimalat lähimmillään n. 800 metrin etäisyydellä Kenkäkankaan voimaloista. Koska kaikki edellä mainitut hankkeet ovat vielä suunnitteilla, voivat voimaloiden sijainnit voivat vielä muuttua kunkin mainitun hankkeen edetessä. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty hanketoimijoilta saatuja layout suunnitelmia.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613- 2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Mallinnuksissa on käytetty kolmen eri turbiinityypin melun taajuusjakaumia. Eri turbiinityyppien taajuusjakaumat on saatu seuraavista turbiinivalmistajan dokumenteista:

- Third octave noise emission EnVentusTM V162 6.8 MW 50/60 Hz. Document no 0111-1246_01. 2022-01-07.
- V126-3.3MW-Mk2A-50/60 Hz Third Octaves according to General Specification. DMS 0048-2151_V01. 2014-11-11.

Melumallinnus

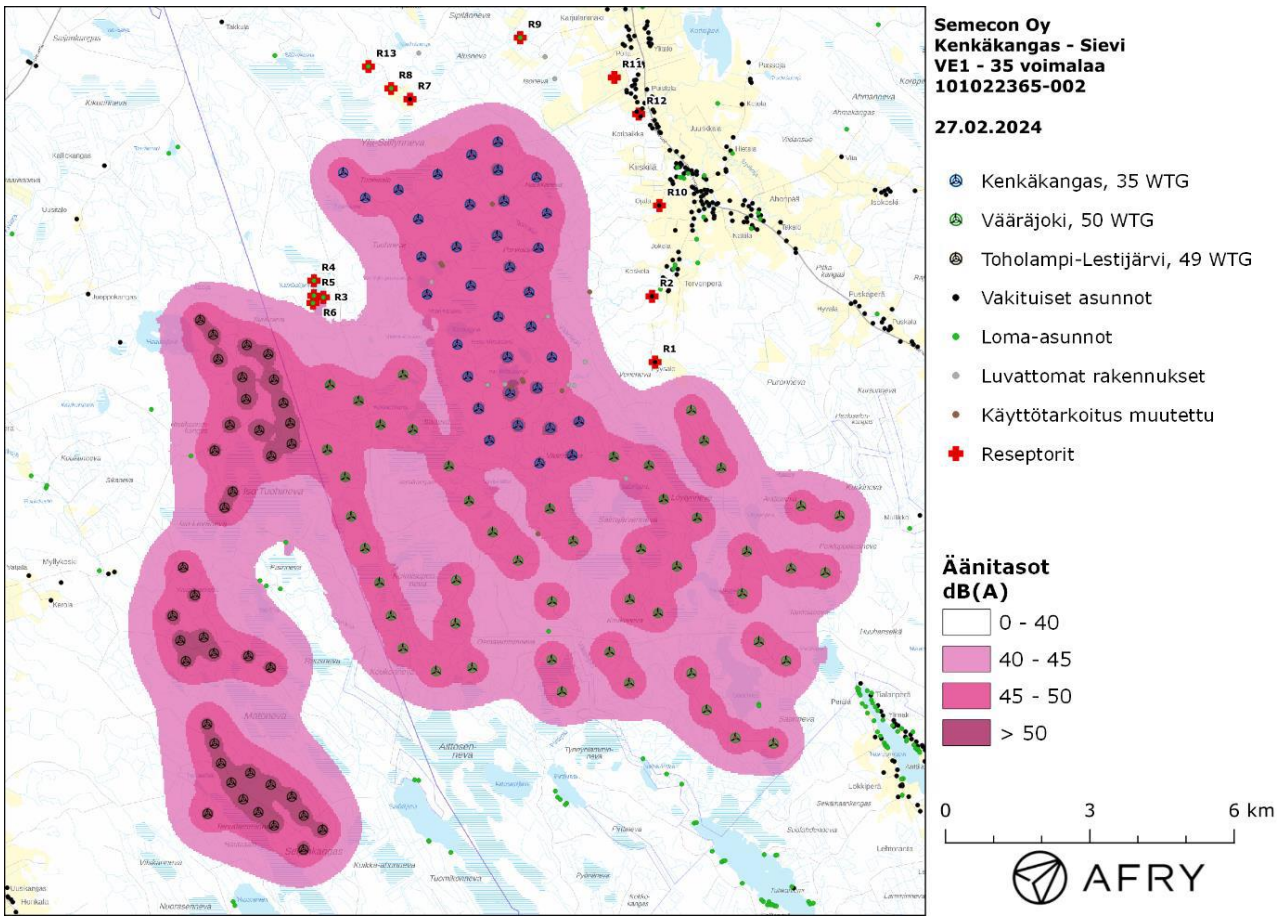
Ilmoitettuihin melutasoihin on lisätty ympäristöministeriön 14.9.2016 antaman lisäohjeistuksen mukainen 2 dB:n varmuusarvo.

Mallinnuksissa Kenkäkankaan ja Vääräjoen voimaloille on käytetty napakorkeutta 219 m ja turbiinityyppiä V162 6.8 MW PO6800, jonka äänitehotaso on 104,5 dB(A). Mallinnuksissa voimaloille on käytetty äänitehotasoa 106,5 dB(A). Mallinnuksissa käytetyt taajuusjakaumat vastaavat tuulennopeutta 15 m/s napakorkeudella 219 m, jonka arvioidaan vastaavan melumallinnusohjeistuksen mukaista referenssinopeutta 8 m/s 10 m korkeudella.

Toholampi-Lestijärven voimaloille on käytetty napakorkeutta 189 m ja turbiinityyppiä V162 6.8 MW PO6800, jonka äänitehotaso on 104,3 dB(A). Mallinnuksissa voimaloille on käytetty äänitehotasoa 106,3 dB(A). Mallinnuksissa käytetyt taajuusjakaumat vastaavat tuulennopeutta 14 m/s napakorkeudella 189 m, jonka arvioidaan vastaavan melumallinnusohjeistuksen mukaista referenssinopeutta 8 m/s 10 m korkeudella.

Tuppurannevan voimaloille on käytetty napakorkeutta 137 m ja turbiinityyppiä V126 3.3 MW Mode 0 (serrated trailing edges), jonka äänitehotaso on 105,9 dB(A). Mallinnuksissa voimaloille on käytetty äänitehotasoa 107,9 dB(A). Mallinnuksissa käytetyt taajuusjakaumat vastaavat tuulennopeutta 14 m/s napakorkeudella 137 m, jonka arvioidaan vastaavan melumallinnusohjeistuksen mukaista referenssinopeutta 8 m/s 10 m korkeudella.

Turbiinien melun kapeakaistaisuuteen, impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon liittyvää sanktiota ei ole käytetty mallinnuksessa, koska siihen ei ollut perustetta.



Kuva 198. Melumallinnuksen tulos huomioiden läheiset tuulivoimahankkeet.

Mallinnuksessa (Kuva 198) eivät näy Tuppurannevan eivätkä Toholampi-Lestijärven Lestijärven puoleiset voimalat, koska niiden melualueet ovat selvästi erillään Kenkäkankaan melualueista.

Taulukko 68. Keskiäänitasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, VE 1 yhteisvaikutus.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	$L_{Aeq,24h}$ dB
R1 vakituinen asuinrakennus	383992	7073419	120	38
R2 vakituinen asuinrakennus	383929	7074785	110	36
R3 lomarakennus	377096	7074764	135	39
R4 lomarakennus	376900	7075110	133	38
R5 lomarakennus	376899	7074798	135	39
R6 lomarakennus	376880	7074646	133	40 (39,6)
R7 vakituinen asuinrakennus	378897	7078879	123	37
R8 lomarakennus	378503	7079104	129	35
R9 lomarakennus	381188	7080158	106	32
R10 vakituinen asuinrakennus	384082	7076671	102	33
R11 muu rakennus	383144	7079332	105	32
R12 vakituinen asuinrakennus	383651	7078570	101	32
R13 lomarakennus	378033	7079556	127	33

Yhteisvaikutusten mallinnuksen perusteella melun 40 dB(A):n ohjearvo alittuu kaikissa reseptoripisteissä, lukuun ottamatta lomarakennusta R6, jossa laskentatulos on ohjearvon tasoa, mutta ei kuitenkaan ylitä sitä.

Korkeimmat melutasot ovat reseptoripisteissä R3, R5 ja R6. Reseptoripistettä R6 lähin voimala on Toholampi-Lestijärven voimala TL04, joka on tästä noin 1,4 km etäisyydellä, kun taas Kenkäkankaan lähin voimala on T16 etäisyydellä noin 2,3 km. Siten näiden pisteiden melutaso määräytyy pääosin Toholampi-Lestijärven voimaloiden mukaan ja Kenkäkankaan voimaloilla on siihen tätä pienempi vaikutus, kuten myös Vääräjoen voimaloilla.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja valmistajan ilmoittamia melun taajuusjakaumia kuin keskiäänitasojen mallinnuksessa, mutta rajoittuen 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz. Pienitaajuisen melun laskenta suoritetaan taajuuspainottamattomilla melutasoilla.

Pienitaajuisen melun arvioinnissa käytettiin Suomen asumisterveysasetuksessa määriteltyjä taajuuskohtaisia arvoja, jotka antavat toimenpiderajat Pienitaajuisen melun yöaikaisille sisämelutasoille. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen mallinnus antaa Pienitaajuisen ulkomelun tasot voimaloita lähimpien rakennusten kohdilla. Tulokset eivät siis ole suoraan vertailukelpoisia ohjearvojen kanssa, vaan tulkinnassa pitää huomioida myös rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys.

Arvioinnissa käytetyt rakennusten ääneneristävyysparametrit perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden arvoista. Turun ammattikorkeakoulussa tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot perustuvat suomalaisissa pientaloissa tehtyihin mittauksiin, joiden avulla on johdettu tilastollinen estimaatti talojen ääneneristävyyksille eri taajuuksilla. Artikkelin eristävyysarvot ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisissa pientaloissa, ja ne ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annetut arvot. Ne antavat siten konservatiivisen arvion rakennusten aiheuttamalle ääneneristävyydelle. Arvioinnissa vertailurakennusten Pienitaajuisia sisämelutasoja arvioidaan käyttäen näitä alempia ääneneristävyysarvoja.

Taulukko 69. Pienitaajuisen ulkomelun äänitasot reseptoreiden kohdalla.

Taajuus [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54,8	53,4	52,2	51,0	49,9	48,6	47,1	45,4	43,0	39,8	38,2
R2	53,5	52,1	50,9	49,7	48,5	47,3	45,7	43,9	41,4	38,0	36,2
R3	55,6	54,3	53,0	51,8	50,7	49,5	48,0	46,3	43,9	40,7	39,1
R4	55,2	53,9	52,6	51,4	50,3	49,0	47,5	45,8	43,4	40,2	38,6
R5	55,6	54,3	53,0	51,8	50,7	49,4	47,9	46,2	43,9	40,6	39,1
R6	55,8	54,5	53,2	52,0	50,9	49,7	48,1	46,5	44,1	40,9	39,4
R7	53,4	52,2	50,8	49,6	48,5	47,2	45,7	44,0	41,5	38,2	36,6
R8	52,7	51,5	50,0	48,8	47,7	46,4	44,8	43,1	40,6	37,2	35,4
R9	51,1	49,9	48,3	47,1	46,0	44,7	43,0	41,1	38,6	34,9	32,9
R10	52,1	50,8	49,4	48,2	47,1	45,8	44,2	42,3	39,7	36,2	34,3
R11	50,8	49,5	48,0	46,8	45,7	44,3	42,7	40,8	38,1	34,4	32,3
R12	51,0	49,8	48,3	47,1	46,0	44,7	43,0	41,1	38,5	34,8	32,8
R13	51,6	50,5	48,9	47,7	46,6	45,3	43,6	41,8	39,2	35,6	33,6

Kun huomioidaan suomalaisten rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys Taulukko 25 mukaisin arvoin, saadaan Pienitaajuisen melun tasoiksi sisällä Taulukko 70 mukaiset arvot.

Taulukko 70: Pienitaajuisen melun arvioidut tasot rakennusten sisällä.

Taajuus [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47,2	45,1	43	40,7	38,4	35,6	32,3	28,6	24,2	18,7	15,4
R2	45,9	43,8	41,7	39,4	37	34,3	30,9	27,1	22,6	16,9	13,4
R3	48	46	43,8	41,5	39,2	36,5	33,2	29,5	25,1	19,6	16,3
R4	47,6	45,6	43,4	41,1	38,8	36	32,7	29	24,6	19,1	15,8
R5	48	46	43,8	41,5	39,2	36,4	33,1	29,4	25,1	19,5	16,3
R6	48,2	46,2	44	41,7	39,4	36,7	33,3	29,7	25,3	19,8	16,6
R7	45,8	43,9	41,6	39,3	37	34,2	30,9	27,2	22,7	17,1	13,8
R8	45,1	43,2	40,8	38,5	36,2	33,4	30	26,3	21,8	16,1	12,6
R9	43,5	41,6	39,1	36,8	34,5	31,7	28,2	24,3	19,8	13,8	10,1
R10	44,5	42,5	40,2	37,9	35,6	32,8	29,4	25,5	20,9	15,1	11,5
R11	43,2	41,2	38,8	36,5	34,2	31,3	27,9	24	19,3	13,3	9,5
R12	43,4	41,5	39,1	36,8	34,5	31,7	28,2	24,3	19,7	13,7	10
R13	44	42,2	39,7	37,4	35,1	32,3	28,8	25	20,4	14,5	10,8

Asumisterveysasetuksen pienitaajuisen melun toimenpiderajat alittuvat jokaisessa reseptoripisteessä selvästi. Lähimmäksi toimenpiderajan tasoa tulee reseptoripiste R6 50 Hz taajuudella, jossa toimenpideraja alittuu yli 4 dB marginaalilla. Muualla marginaali on suurempi. Reseptoripisteet R3, R5 ja R6 ovat lähempänä Toholampi-Lestijärven voimalaa TL04, joten se vaikuttaa Pienitaajuisen melun tasoon näissä eniten. Kenkäkankaan ja Vääräjoen voimaloilla on pienempi vaikutus.

Kaikkiaan Kenkäkankaan hankkeen yhteisvaikutuksilla muiden hankkeiden kanssa arvioidaan melun suhteen olevan vähäinen kielteinen vaikutus.

Välke

Tuulivoimapuistojen välkkeen yhteisvaikutukset ovat suurimmat Kenkäkankaan toteutusvaihtoehdolla VE 1, joten riittää tarkastella yhteisvaikutuksia pelkästään Kenkäkankaan 35 voimalan suunnitelmalla VE 1. Suunnitelma VE 2 on muuten sama, mutta siitä on poistettu kymmenen voimalaa. Kenkäkankaan välittömässä läheisyydessä on suunnitteilla kaksi tuulivoimapuistoa sekä hieman kauempana pohjoisessa suunnitteilla yksi tuulivoimapuisto, ja nämä huomioidaan yhteisvaikutusten mallinnuksessa:

- Vääräjoki, 50 voimalaa (suunnitteilla)
- Toholampi-Lestijärvi, 49 voimalaa (suunnitteilla)
- Tuppuranneva, 4 voimalaa (suunnitteilla)

Kenkäkankaan ja läheisten tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten välkeselvitys on YVA-materiaalin liitteenä (AFRY 101022365-002, 28.2.2024).

Vääräjoen lähimmät voimalat sijaitsevat noin 900 metrin etäisyydellä, Toholampi-Lestijärven lähimmät voimalat noin 3,8 km etäisyydellä ja Tuppurannevan lähimmät voimalat noin 7,5 km etäisyydellä Kenkäkankaan voimaloista.

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 135 km.

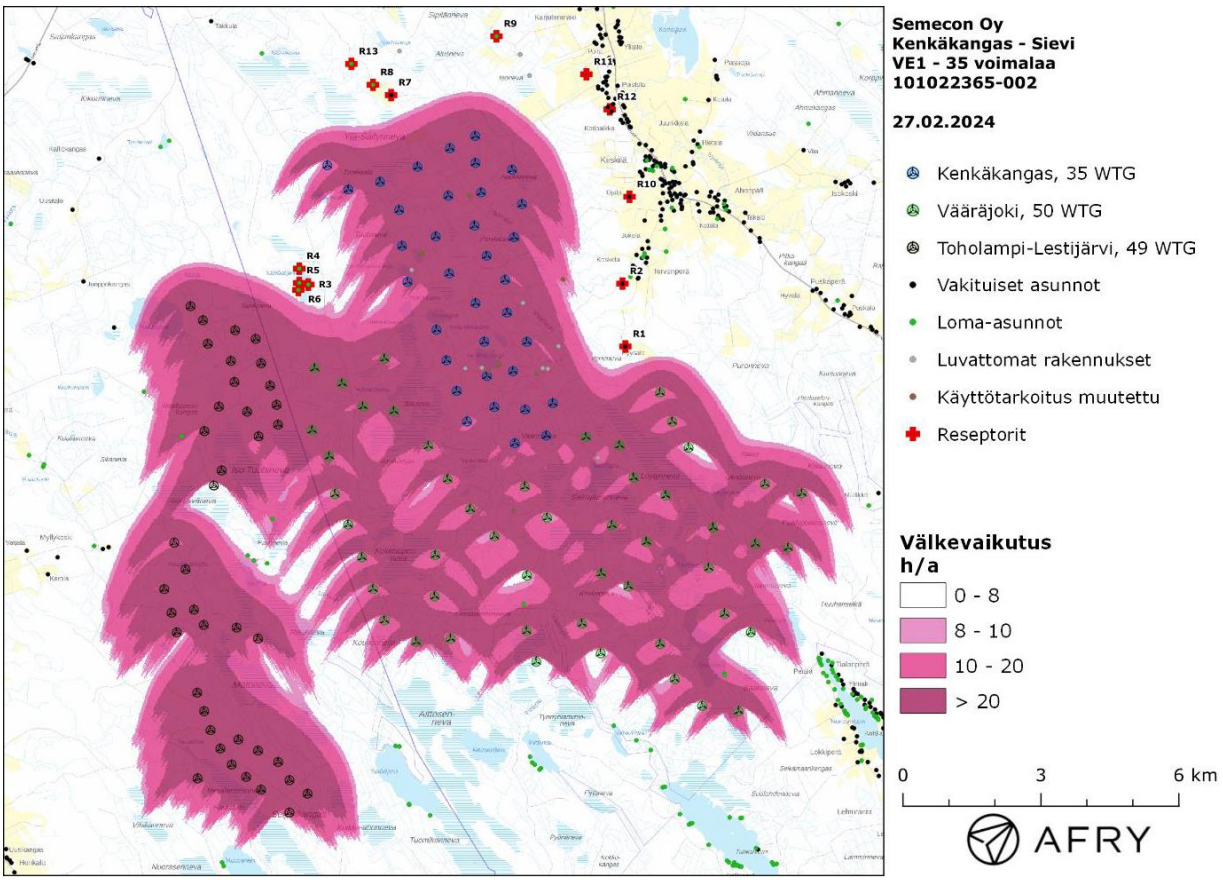
Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista

välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

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

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Tanskassa on määritetty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 h. Ruotsissa vastaava suositusarvo on 8 h ja korkeintaan 30 min päivässä. Näiden ohjearvojen käyttö edellyttää todennäköisen välketilanteen laskentaa. Mikäli välketuntien arvioinnissa käytetään laskennallista maksimituntimäärää, voidaan vuotuisen välkevaikutuksen ohjearvona käyttää Saksassa käytettävää 30 h raja-arvoa. Vaikutusten arvioinnissa mallinnettujen välketasojen arvioinnissa käytetään Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja todennäköisen välkkeen tapauksessa. Teoreettisen maksimivälkkeen arvioinnissa käytetään Saksan 30 tunnin raja-arvoa vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Välkelaskennassa Kenkäkankaan ja Vääräjoen voimaloilla on käytetty napakorkeutta 219 m ja Toholampi-Lestijärven voimaloille napakorkeutta 189 m. Kenkäkankaan, Vääräjoen ja Toholampi-Lestijärven voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 162 m. Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamaa tarkkaa lavan profiilitietoa, jonka levein kohta on 4,3 m. Tuppurannevan voimaloille on käytetty napakorkeutta 137 m, roottorin halkaisijaa 126 m ja lapaprofiilia, jonka levein kohta on 3,5 m.



Kuva 199. Todennäköinen välkevaikutus, kun mallinnuksissa huomioidaan Kenkäkankaan vaihtoehto VE 1, Vääräjoki, Toholampi-Lestijärvi sekä Tuppuranneva. Karttakuvassa ei näy Tuppurannevan voimaloita eikä Toholampi-Lestijärven Lestijärven puoleisia voimaloita.

Taulukko 71. Vuotuinen todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika [h:min]	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika [min]
R1	3:29	6
R2	0:09	1
R3	4:07	4
R4	2:27	4
R5	4:33	5
R6	5:51	7
R7	3:09	4
R8	1:38	4
R9	0:15	1
R10	0:12	2
R11	0:00	0
R12	0:08	1
R13	0:14	1

Taulukko 72. Todennäköinen välkevaikutuksen kesto minuutteina reseptorin R6 kohdalla

Klo:	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	yht.
yht.	0:00	0:00	0:17	0:13	0:09	0:50	0:36	2:44	1:03	0:00	0:00	0:00	5:51

Mallinnusten perusteella vuotuiset todennäköiset välkkeen yhteisvaikutukset jäävät alle 8 tunnin ohjearvon kaikkein tarkasteltujen reseptorien kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon alueen loma- ja asuinrakennusten kohdalla. Kenkäkankaan voimaloilla on välkkeen yhteisvaikutuksia Vääräjoen sekä Toholampi-Lestijärven voimaloiden kanssa, mutta mallinnusten perusteella niistä ei aiheudu ohjearvon ylityksiä. Tuppurannevan voimaloiden kanssa välkkeen yhteisvaikutuksia ei ole, sillä puistot sijaitsevat lähes 8 km etäisyydellä toisistaan.

Mallinnuksissa on pysytty alle annettujen ohjearvojen ja säädösten sekä sovellettujen käytäntöjen, muodostavat yhteisvaikutukset yhteisvaikutuksen, että vaikutuksen voidaan sanoa muodostuvan negatiiviseksi ja vähäiseksi.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Melu ja välke						**-**			

24.1.4 Yhteisvaikutukset kasvillisuus ja luontotyypit

Hankkeiden vaikutukset ovat paikallisia, eikä lähimpien hankealueiden kasvillisuus tai luontotyypit edusta alueella tavanomaisesta poikkeavaa ympäristöä.

Alueen matalat selänteet ovat soiden ja metsien osalta pääasiassa karuja alueita. Alueelle sijoittuu lisäksi turvekankaita, rämemuuttumia ja laidoiltaan ojitettuja avosoita sekä turverantaisia järviä ja suolampia.

Merkittävin yhteisvaikutus syntyy tuulipuistojen infrastruktuurin vaatiman pinta-alan muuttuessa kasvittomaksi tai muutoin nykyisestä poikkeavaksi, avoimeksi ympäristöksi. Lähtökohtaisesti tuulipuistoissa vältetään erityisiä kasvillisuudeltaan tai luontotyypeiltään arvokkaita kohteita, joten vaikutukset kohdistuvat tyypillisesti yleisiin ja pääosin käsiteltyihin ympäristöihin, joiden kasvillisuus on tavanomaista, kuten ojitetut suot sekä talousmetsät. Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset, kielteiset luonnonympäristöjen supistuessa.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Kasvillisuus ja luontotyypit						**-**			

24.1.5 Yhteisvaikutukset linnusto

Pesimälinnusto

Hankkeen yhteisvaikutukset pesimälinnustoon painottuvat selvityksissä tunnistettuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin. Hankkeen eteläpuolinen Vääräjoen vireillä olevan tuulivoimahankkeen tuotantoalueen rajaus kattaa miltei kaikki ne osat selvityksen linnustollisesti arvokkaista alueista, joita Kenkäkankaan hanke ei heikennä, Ylä-Säilynneva pois lukien. Tällöin yhteisvaikutukset näiden alueiden

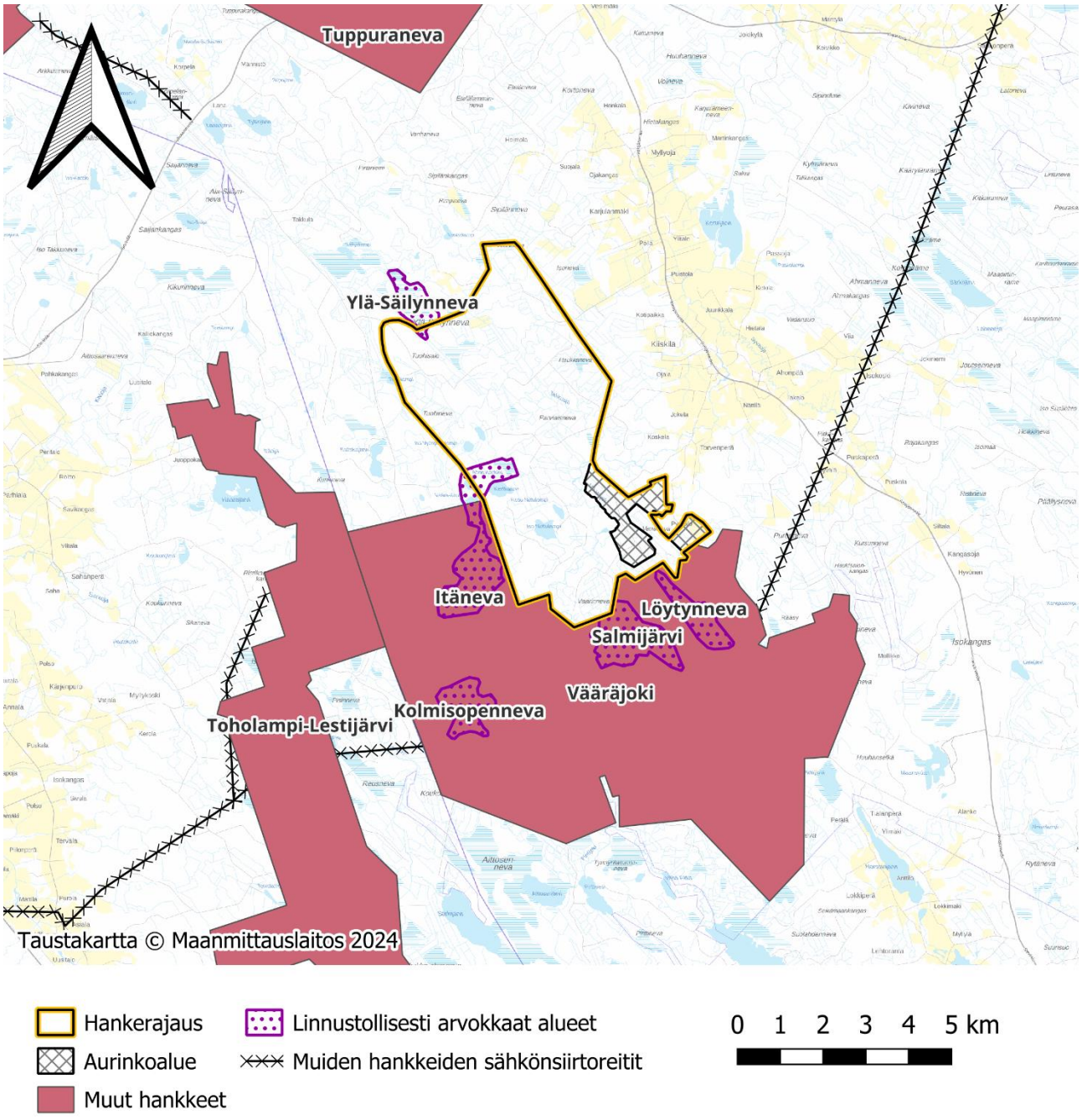
pesimälinnustoon ovat suuret, vaikka Kenkäkankaan osuus ei muiden kuin Itänevan ja osittain Salmijärven kohdalla olekaan keskeinen. Kenkäkankaan vaikutukset kuitenkin heikentävät alueen elinympäristöjä niin merkittävästi ja laaja-alaisesti, että mikäli Vääräjoen hanke toteutuu, ei sen heikentävän vaikutuksen alaiseksi jääville lintuyksilöille jää kylliksi laadukkaita elinympäristöjä, joihin siirtyä häiriön tieltä. Alueiden lajisto on erityisesti tuulivoiman karkottavalle vaikutukselle altista.

Uhanalaiseen lajiin kohdistuu mahdollisesti merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Lajin osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu erillisessä viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

Muuttolinnusto

Pohjois-Pohjanmaan liiton ja SWECON tuottaman TUULI-hankkeen Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvityksen (2021) mukaan jo rakennettujen voimaloiden aiheuttama estevaikutus ohjaa jo muuttoa selkeästi voimala-alueiden sivuitse tai niiden välisistä aukkokohdista. Aukkokohtiin rakentaminen tai voimalavyöhykkeen leventäminen voi siis kasvattaa estevaikutuksen ulottumaa. Kenkäkankaan hankkeen minkään vaihtoehdon tuulivoimalamäärä ei ole poikkeuksellisen suuri, mutta silti huomioitava sen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutuksien arvioinnissa.

Vaikka yksittäisten voimaloiden muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat yleensä vähäisiä, ovat niiden kumulatiiviset vaikutukset niin merkittäviä (esim. TUULI-hanke (2021)), ettei alueelle rakentavien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon voida kuvailla vähäisiksi. Kenkäkankaan hankkeen sijoittuminen kasvattaa yhteistä estevaikutusta, mutta ei keskeisesti. Tällöin hankkeen yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon voidaan pitää kohtalaisina.



Kuva 200. Lähialueen muut tuulivoimahankkeet.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Linnusto								---	

24.1.6 Yhteisvaikutukset muu eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen voi kohdistua yhteisvaikutuksia sellaisten lajien ekologisiin yhteyksiin, jotka liikkuvat laajalla alueella ja ovat herkkiä muutoksille, kuten suurpetoihin ja metsäpeuraan.

Toteutuessaan hankkeet voivat vähentää lajeille tarpeellisten häiriöttömien ympäristöjen määrää. Vaikutukset kohdistuvat sekä rakentamisen että toiminnanaikaisiin vaiheisiin.

Ahma voi toiminta-aikana edelleen esiintyä alueella, vaikka alueet muuttavat ympäristön luonnetta nykyisestä jonkin verran. Ahman elinalueet ovat laajoja, ja suunnitellut tuulivoimapuistot kattavat osan sen elinpiirien kokonaislaajuudesta. Lähtökohtaisesti laji suosii erämaisia ympäristöjä, ja tuulivoima hankkeet muuttavat jossain määrin alueen luonnetta. Suurpetoja ml. ahma tulee todennäköisesti esiintymää alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin.

Hirvieläimet voivat vältellä tuulivoimapuistoalueita rakentamisen ajan, mutta häiriö ei todennäköisesti karkota hirviä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalta alueelta. Näin ollen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa oletetaan jäävän vähäisiksi. Vaikutusten laajuuteen ja voimakkuuteen kasvattavana tekijänä voi vaikuttaa se, että monta tuulivoimapuistoa olisi rakenteilla yhtä aikaa ja vältteltävän alueen laajuus muodostuu suureksi. Läheisten tuulivoimahankkeiden toteutusajankohdista ei ole tietoa ja oletettavaa on, että rakennustyöt eivät ajoitu yhtäaikaisesti. Kun tuulivoimalat on rakennettu ja ovat toiminnassa hirvet yleensä palaavat paikalle. Vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi.

Metsäpeuran elinympäristöjen kannalta oleellisin lajiin vaikuttava tekijä on häiriövaikutus, joka voi olla myös varsin etäälle sijoittuvaa visuaalista häiriövaikutusta lajin herkkänä vasomisaikana. Tuulivoimapuistojen vaikutuksia metsäpeuralle ei ole tutkittu, mutta saatavilla on useita kansainvälisiä tutkimuksia hankkeiden vaikutuksista muihin *rangifer*-suvun peuroihin (mm. karibu ja poro). Skarin ym. 2018 ovat todenneet porojen välttelevän vasomisaikaan jopa useiden kilometrien etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuuli- voimaloita. Toisaalta esimerkiksi Colman ym. 2013 havaitsivat puolestaan vain hyvin vähäisen vaikutuksen porojen esiintymiseen Kjøllefjord, Essand, ja Setesdalen tuulivoimapuistojen selvitysalueella, myös vasomisaikaan. Tunturialueilla laadittujen selvitystulosten tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa metsäympäristöihin, joissa puusto peittää osaltaan tuulivoimaloiden aiheuttamia visuaalisia häiriötä sekä meluvaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta aiheutuvat häiriöt, voimaloiden toiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset ja voimaloiden lapojen pyörimisestä aiheutuvat visuaaliset häiriöt eivät metsäisellä hankealueella todennäköisesti ulotu erityisen kauas häiritsevinä, joskin Itänevan laajalle avosuoalueelle läheisimmät voimalat erottuvat lapoineen ja voivat siten heikentää alueen soveltuvuutta. Rakentaminen ei olennaisesti muuta hankealueen ympäristöä, jota laikuttavat jo varsin lukuisat tiet. Tuulivoimarakentaminen ja parannettava tiestö voi kuitenkin houkutella alueelle retkeilijöitä tai muita liikkujia, jotka metsäpeura kokee häiriöksi.

Tuulivoimarakentaminen lisää talousmetsissä maisemarakenteen pirstoutumista ja heikentää tai vähentää näin metsäpeurojen elinympäristöjä niin suoran kuin epäsuoran vaikutuksen kautta. Metsäpeuran elinympäristöt ovat kesä- ja talvilaidunalueilla erityyppisissä ympäristöissä. Yleisesti metsäpeura suosii elinympäristönään alueita, joissa esiintyy vanhoja kuusivaltaisia metsiä sekä koskemattomia laajoja suoalueita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmissa talousmetsissä. Nykyisin elinalueitaan laajentavan metsäpeuran on todettu viihtyvän myös hyvin nuorten ja tasaikäisten talousmetsien alueilla. Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne voivat havaita pedot kaukaa, ja joilla on vähemmän häiritseviä hyönteisiä. Kesäaikaan peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla. Keväällä peuravaatimet hakeutuvat vasomaan rauhallisille alueille.

Vaikka Kenkäkankaan hanke ei suoraan kavenna metsäpeuran kesälaitumia tai potentiaalisina tulkittuja vasomisalueita, se melun ja visuaalisen liikkeen myötä häiriövaikutusta peuralle herkän lisääntymiskauden aikana. Muut hankkeet huomioiden vaikutukset alueella kertautuvat ja vähentävät mahdollisesti alueen soveltuvuutta metsäpeuroille. Hankkeilla on todennäköisesti kielteisiä vaikutuksia alueen soveltuvuuteen metsäpeuran kesäaikaiseksi laidunympäristöksi toteutuessaan.

Kenkäkankaan viereisten tuulivoimahankkeiden osalta ei ole vielä laadittu Natura-arviointeja lukuun ottamatta Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston aikaisempaa ympäristövaikutusten arviointia. Toholampi-Lestijärven tuulipuiston Natura-arviossa (2016) metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin samaan

lajiryhmään lukeutuvia poroa ja tunturipeuraa käsittelevien tutkimusten perusteella tuulivoiman ja muun ihmistoiminnan vaikutuksista. Vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikana. Valikoidun maksimihäiriöalueen (kolme kilometriä voimaloista) sisällä on Kivinevan Natura-alueen kohdalla VE1:ssä yli puolet Natura-alueesta, kun taas VE2:ssa häiriöalueen ulkopuolelle jää 2/3 Natura-alueesta. Mikäli tämä vaikutus jäisi pysyväksi, laajemmassa vaihtoehdossa ei voitaisi poissulkea merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Pienemmän vaihtoehdon toteutus varmistaa peurojen esiintymisen ja lisääntymisen valtaosalla Natura-aluetta rakentamisaikanakin. Todennäköistä on se, että ihmistoiminnan vähennyttyä rakentamisajan jälkeen metsäpeurat tottuvat rakennelmiin, niin että vasominen ja laiduntaminen ovat mahdollista jälleen suurimmalla osalla Natura-aluetta molemmissa vaihtoehdoissa. Näin ollen pysyvät vaikutukset ovat todennäköisesti lievempiä kuin rakentamisajan vaikutukset. Huolellisella rakentamisen suunnittelulla vaikutuksen pitkäaikaisuus voidaan todennäköisesti välttää ja näin ollen samalla välttää merkittävät vaikutukset. Kokonaisuutena Kivinevan metsäpeuroihin kohdistuvien vaikutusten osalta pienempi vaihtoehto (VE2) arvioidaan olennaisesti vaikutuksiltaan lievemmäksi. Hankkeessa on meneillään YVA-päivitys johtuen suuremmista voimaloista. Päivityksen osalta Natura-arviota ei ole ollut käytettävissä.

Metsähallituksen Vääräjoen hankkeesta ei ole toistaiseksi käytettävissä metsäpeura-aineistoja tai arviota hankkeen vaikutuksista metsäpeuraan. Hankealue sijoittuu Kenkäkankaan ja Natura-alueen väliin, ja alue on metsäpeuran kesälaidunaluetta.

Yhteisvaikutusten arviointi on tarpeen tehdä lähialueen muiden hankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Tässä arviossa ei ole voitu tarkemmin huomioida viereisiä hankkeita, koska niistä ei ole ollut arviointitietoa käytettävissä.

Tuulivoimahankkeiden keskittymä saattaa muokata jossain määrin **susien** liikkumisreittejä ja vaikuttaa niiden ravinnon saatavuuteen. Susien osalta maiseman rakenteen ei ole niinkään havaittu vaikuttavan niiden levinneisyyteen ja lukumäärään yhtä voimakkaasti kuin laillisen ja laittoman metsästyksen.

Toholammin reviiri on siirtynyt aiempaa pohjoisemmaksi vuonna 2022 ja pysynyt tällä paikalla vuonna 2023. Alueelle rakennetuilla tuulivoimapuistoilla ei näytä olleen vaikutusta reviirin sijaintiin, eikä alueella ole käynnissä hankkeita, joiden vuoksi reviiri olisi siirtynyt nykyiselle paikalleen. Nykyisen reviirin ulkopuolella sen itäpuolella sijaitsee Länsi-Toholammin luvitettu tuulivoimahanke, jonka rakentaminen ei kuitenkaan ole käynnistynyt, ja jolla ei siten ole voinut olla vaikutusta reviirin siirtymiseen ko. hankealueen länsipuolelle. Yksi Toholammin reviirin siirtymistä selittävä tekijä voi olla Toholammin reviirin pohjoispuolella sijaitsevan Kalajoen reviirin häviäminen, sillä vuonna 2022 alueella arvioitiin elävän parin enää 55 % todennäköisyydellä, eikä reviiristä enää ole mainintaa vuoden 2023 kanta-arvioraportissa.

Toholammin reviirillä on myös useita rakennuttaja tuulivoimapuistoja. Muut kuin rakennetut tai luvitetut hankkeet ovat vasta suunnitteluasteella, minkä vuoksi niiden vaikutuksia Kenkäkankaan hankkeen kanssa ei voi tarkastella luotettavasti.

Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimalle varattu alue ei sijoitu susireviirille, eikä näillä toiminnoilla siten yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa tarkasteltuna ole susiin kohdistuvia vaikutuksia. Sähkönsiirron rakentamisen aikainen haitallinen vaikutus susiin on tilapäinen ja lyhytkestoinen, eikä sillä arvioida olevan vaikutusta susien mahdollisuuksiin elää ja lisääntyä Toholammin reviirillä.

Tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä käytön aikaisia vaikutuksia pintavesiin, mikä vaikuttaisi **kalakantoihin tai jokirapuun**. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä läpäisemättömän pinnan määrän kasvaessa äärevöittäen virtaamia.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Eläimistö						-			

24.1.7 Yhteisvaikutukset suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita eikä arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealuetta lähin Natura-alue on Kivineva, FI1001004 SAC, joka sijoittuu noin 5 kilometrin päähän hankealueen eteläpuolelle. Lähin linnustoperusteinen Natura-alue (Pesäneva FI1002013) sijaitsee noin 9 km etäisyydellä. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 4 kilometrin etäisyydelle hakealueen reunasta.

Kenkäkankaan hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille, eikä näin ollen yhteisvaikutuksiakaan luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa aiheudu, vaikka muilla tuulivoimahankkeilla olisikin luontotyyppeihin mahdollisesti vaikutuksia.

Hankealueen eteläpuolella ja länsipuolella sijaitsevat Tololampi-Lestijärvi ja Vääräjoen tuulivoimahankkeet. Alueet sijaitsevat Kenkäkankaan ja Kivinevan FI1001004 SAC sekä Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva FI1001005 SAC Natura 2000 alueiden välissä.

Kenkäkankaan viereisten tuulivoimahankkeiden osalta ei ole vielä laadittu Natura-arviointeja lukuun ottamatta Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston aikaisempaa ympäristövaikutusten arviointia. Hankkeessa on meneillään YVA-päivitys johtuen suuremmista voimaloista. Päivityksen osalta Natura-arviota ei ole ollut käytettävissä. Metsähallituksen Vääräjoen hankkeesta ei ole toistaiseksi käytettävissä metsäpeura-aineistoja tai arviota hankkeen vaikutuksista metsäpeuraan. Hankealue sijoittuu Kenkäkankaan ja Natura-alueen väliin, ja alue on metsäpeuran kesälaidunaluetta.

Metsä- ja vesistöalueet muodostavat lajeille ekologisia verkostoja, jotka ylläpitävät elinympäristöjen välistä kytkeytyneisyyttä. Ekologiset verkostot mahdollistavat luonnon monimuotoisuuden säilymisen, eliöiden liikkumisen ja levittäytymisen ja siten myös geenivirran säilymisen. Ekologiseen verkostoon voidaan laajemmin sisällyttää luonnon ydinalueita ja niiden välisiä yhteyksiä. Luonnon ydinalueet ovat monimuotoisia, rauhallisia, yhtenäisiä alueita, jotka pitävät sisällään mm. metsäkäytäviä, purolaaksoja, mutta myös alueita, jotka ovat tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä (Väre ja Rekola 2007).

Pohjois-Pohjanmaalla ei ole toteutettu ekologisen verkoston maakuntatason tarkastelua, jonka perusteella luonnon ydinalueisiin kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin arvioida kattavasti. Tuulipuistot pirstovat alueita, mutta eivät muodosta suoranaisia esteitä ekologiseen verkostoon. Tuulipuistoalueillakin säilyy laajalti luonnonympäristöjä, joita kuitenkin pirstovat tuulipuistojen tiestö sekä turbiinit. Huomioiden lähialueen muut tuulivoimahankkeet, voidaan näiden yhdessä muuttavan pääasiassa rakentamattomien alueiden luonnetta hieman rakennetummaksi lisäten ensisijaisesti tiestöä. Ekologiset yhteydet eivät alueella heikkene, mutta aiemmin suhteellisen häiriöttömien alueiden luonne muuttuu mm. äänimaailman osalta.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet						-			

24.1.8 Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin ovat hyvin vähäiset tai ei vaikutusta.

Maa- ja kallioperän osalta vaikutukset ovat paikallisia ja hetkellisiä. Hankealueella, ja sen vaikutusalueella maa- tai kallioperä edustaa tavanomaista maa- tai kallioperää. Hankealueelta, tai sen vaikutusalueelta ei tunneta geologisesti arvokkaita tai harvinaisia maaperä- tai kalliomuodostumia

Mannerjäätikön vetäydyttyä hankealue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden peitossa. Hankealue kuuluu Litorina -vaihetta vanhempaan subakvaattiseen alueeseen. Litorina -vaiheen muinaisrantavyöhyke esiintyy hankealuetta alemmalla korkeustasolla ja on lähimmillään noin 2,5 kilometrin päässä idässä Kortejärvellä

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, joka on hankealueen korkeustasoa alempana noin 10–25 metriä. GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueen lähiympäristössä ei ole riskiä sulfaattimaiden esiintymiselle. GTK:n paikkatietoaineiston perusteella myöskään hankealueella ei ole riskiä mustaliuskeen esiintymisestä.

Pohjavedet

Lähimmät pohjavesialueet, Pitkäkankaan (1174601) ja Isokankaan (1174651), sijoittuvat Kenkäkankaan hankealueen itä- ja kaakkoispuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä. Hanke-alueen koillispuolella on noin 4–5 km päässä Lähteenkankaan pohjavesialue (1174602) ja 19 km luoteeseen uusi Eskolan ja Markkulan välinen pohjavesialue. Eskolan (1021703) pohjavesialue sijaitsee Kenkäkankaasta noin 20 km ja Markkulan (1174603) pohjavesialueesta 17 km luoteeseen.

Vääräjoen suunniteltu hankealue sijaitsee Isokankaan pohjavesialueesta noin 1,5 km länteen. Tuppuranneva hankealue alue sijaitsee noin 3 länteen Lähteenkankaan pohjavesialueesta.

Hankealueiden muuttuvan maankäytön läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Hankealueita toteutettaessa tienvarsiojat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen, joten vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät vähäisiksi. Nykyisellään alueilla on tiestöä ja alue on valtaosin ojitettua.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai muilla toimilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan erittäin vähäisiksi.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet						-			

24.1.9 Yhteisvaikutukset pintavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) lounaisrajalla ja sijoittuu tarkemmin Kalajoen (53) valuma-alueelle. Hankealueen eteläosa sijaitsee Vääräojan valuma-alueella (53.094) ja pohjoisosa kuuluu 3. jakovaiheen valuma-alueeseen 53.093, josta hankealueen vedet kulkevat Takkuojaa pitkin Vääräjokeen noin 4 km hankealueen itäpuolella

Valuma-alueille sijoittuvat hankkeet:

Vääräjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaan joki. Joen pituus on 108 km ja valuma-aluetta on yhteensä 951 km2. Vääräjoki laskee Kalajokeen. Vääräjoen ekologinen tila on luokassa hyvä eli tavoitetilassa. Biologinen luokittelu on kalojen ja vesikasvillisuuden mukaan hyvä ja pohjaeläinten osalta erinomainen. Vääräjoen kemiallinen tila on kuitenkin hyvää huonompi. Kokonaisfosforin osalta tila-arvio on välttävä ja typen osalta tyydyttävä. Sulfaattimaiden happokuormitusherkkyydestä huolimatta pH-minimi on fysikaalis-kemiallisessa luokittelussa erinomainen (pH-arvo 6,19). Kiintoaine, happi ja mm. väriluku ovat tyypittelylle ominaisella tasolla. Hydromorfologinen tila on hyvä. Hydrologisesti erinomainen ja morfologisesti hyvä. Uoma on esteetön.

Ympäristöpaineiksi on mainittu hajakuormitus ja muu hydrologis-morfologinen muuttuneisuus. Vääräjoella vesienhoidon tavoitetila on saavutettu, mutta toimenpiteitä tarvitaan edelleen estämään tilan heikentyminen. Maatalouden hajakuormitus on arvioitu merkittäväksi (ravinteet ja kiintoainekuormitus). Maankuivatus sulfiittimailla on myös merkittävä kuormituspaine. (Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesien hoitosuunnitelma vuosille 2022–2027, 2022).

Vääräjoen valuma-alueella kolmannen jakovaiheen valuma-alueella (53.094) sijaitsee Vääräjoen tuulivoimahanke. Vääräjoen valuma-alueelle on hankkeessa osoitettu 22 tuulivoimalaa. Kenkäkankaan hankealueesta noin 1350 ha kuuluu samalle valuma-alueelle alajuoksun puolelle. Kenkäkankaan hankkeessa valuma-alueelle sijoittuu 19 voimalaa ja aurinkovoimala.

Kenkäkankaan pohjoisosa sijaitsee Vääräjoen kolmannen jakovaiheen valuma-alueella (53.093). Samalla valuma-alueella alajuoksulla sijaitsevat Tuppurannevan, Pajukoski II:n ja Puutikankankaan tuulivoimalahankkeet. Näistä Puutinkakaan voimalat on jo rakennettu.

Kuormitusvaikutukseltaan laskevien hankkeiden yhteisvaikutus arvioitiin vähäiseksi. Valuma-alueiden pintavedet laskevat Kalajokeen. Kuormituksen osalta hankkeet yhdessä eivät vaaranna alapuolisen vesiluonnon tilatavoitteita. Hankealueiden vaikutusalueella muodostuu vähäistä valunnan kasvua, koska pinta-ala kasvaisi hankkeiden toteutuessa, jolta hulevesiä muodostuu.

Karttatarkastelun perusteella hankealueet ovat varsin ojitettuja-alueita. Ojien kunnosta riippuen rankkasateilla saattaa esiintyä suurempia, paikallisia virtaamahuippuja tilanteessa, jossa hankkeet toteutetaan. Mikäli ojat ovat paikoin vanhoja ja umpeenkasvaneita, ne tasoittavat virtaamaa eikä näin ollen selkeitä hankkeista johtuvia huippuja synny, erityisesti hankealueiden alapuolisissa vesistöissä. Tarpeen mukaan hankealueilla ja niiden alapuolella ojien tarpeetonta kunnostamista ja ruoppausta tulee välttää virtaamahuippujen tasaamiseksi. Alueilla olisi hyvä sallia alueen ojien umpeenkasvu mahdollisuuksien mukaan.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Pintavedet						**-**			

24.1.10 Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat jaetaan varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia ja virrat ovat sellaisia, joiden käyttö ei vaikututa niiden määrään. Tuulivoima on jatkuvan virran luonnonvara, jonka käyttö ei vaikuta sen määrään.

Tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeessa luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suuri osa on kohdistettavissa voimaloiden ja tuulivoimapuiston oheisrakenteiden valmistukseen. Luonnonvaroja käyttäviä raaka-aineita ovat muun muassa betoni, teräs, vesi sekä energiaa.

Toinen keskeinen vaikutuksia synnyttävä osa-alue on rakentamisenaikainen toiminta, jolloin luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia ja koskevat niitä maa-alueita, joiden maankäyttö on muuttunut rakentamisen yhteydessä voimalapaikaksi, sähköasemaksi, tieksi. Näitä alueita ei enää voi käyttää esimerkiksi marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Muut alueet tuulivoimaloita ympäröivien suojavyöhykkeiden ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Vaikka tuulivoimahankkeet kuluttavatkin luonnonvaroja etenkin rakentamisvaiheessa, on näistä materiaaleista suurin osa hyödynnettävissä kierrättämällä. Tuulivoimaloiden kierrätysaste perustuksen mukaan lukien on noin 97 %. Tuulivoimaloiden tuottama energia on päästötöntä ja uusiutuvaa energiaa.

Piipohjaisen aurinkopaneelin materiaaleista 95 % on uudelleen käytettävissä. Metallit, joita kehikoissa käytetään ovat suurelta osin kierrätettävissä. Metallikomponenttien kierrätysaste on lähes 100 %.

Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämisessä on vähäinen ja postiviinen

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Luonnon varojen hyödyntäminen				**+**					

24.1.11 Yhteisvaikutukset liikenne

Hankealueen ympärillä on tiedossa useampia tuulivoimahankkeita. Tuppuranevan tuulivoimahanke sijaitsee alueen pohjoispuolella, valtatien 28 läheisyydessä. Hanke on jo luvitettu ja tulee todennäköisesti toteutumaan ennen kuin Kenkänevan tuulivoimahanke toteutuu, joten liikenteellisiä yhteisvaikutuksia ei synny Tuppuranevan hankkeen kanssa.

Vääräjoen tuulivoimahanke sijaitsee Kenkäkankaan tuulivoimahankkeen eteläpuolella. Tavoitteena on, tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa vuosien 2026–2027 aikana. Alueelle on suunniteltu 25–50 voimalaa. Hankkeen YVA-ohjelmassa ei ole arvioitu hankkeessa käytettävää tieverkkoa, mutta sijaintinsa ja ympäröivän tieverkon perusteella voimalalle kulku tapahtuu joko kantatien 63 ja Saarivedentien tai seututien 760 kautta.

Kiiskinevan tuulivoimahanke sijaitsee hankealueen itä-/kaakkoispuolella. Tavoitteena on, että alueen kaava hyväksytään vuonna 2024, minkä jälkeen rakentaminen voisi alkaa. On kuitenkin todennäköistä, että alue lähtee rakentumaan vasta sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan Energia ja ilmasto -vaihemaakuntakaava on

saanut lainvoiman. Alueelle on suunniteltu 10–20 voimalaa. Alueen liikennöinti voi tapahtua seututien 760 kautta.

Vääräjoen ja Kiiskinevan hankkeet voivat aiheuttaa liikenteellisiä yhteisvaikutuksia Kenkäkankaan hankkeen kanssa, jos alueiden rakentamisajat sijoittuvat samaan ajanjaksoon. Vääräjoen ja Kiiskinevan hankkeisiin ei ole laadittu vielä liikenteellisten vaikutusten arviointia, joten yhteisvaikutukset liikenteen osalta ovat hyvin karkeat puutteellisten lähtötietojen takia etenkin rakennusaikana tarvittavien raaka-aineiden tarpeen osalta. Raskaiden ajoneuvojen lisääntyminen kolmen hankkeen samanaikaisen rakentamisen myötä heikentää todennäköisesti liikenteen sujuvuutta rakentamisen huippuaikoina seututiellä 760 ja liittymissä, joissa raskas liikenne kääntyy. Liikenneturvallisuus heikkenee huippuaikoina seututiellä etenkin jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osalta, sillä tiellä ei ole erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä eikä alikulkuja. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja liikennemäärät palautuvat ennalleen, kun alueet ovat rakentuneet. Tuulivoimahankkeiden kuljetusten oletetaan ohjautuvan seututieltä valtatielle 28, jossa liikenteellisten vaikutusten arvioidaan olevan pienet.

Jos Kenkäkankaan ja Vääräjoen hankkeiden liikenne ohjataan kantatien 63 ja Saarivedentien tien kautta, vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen jäävät todennäköisesti pieniksi, koska tien varrella valtatielle 28 päin on vähän maankäyttöä ja liittymiä. Sievin taajaman kohdalla tiellä on erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä. Tuulivoimahankkeiden kuljetusten oletetaan ohjautuvan kantatieltä valtatielle 28, jossa liikenteellisten vaikutusten arvioidaan olevan pienet.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
liikenne						**-**			

24.1.12 Yhteisvaikutukset ilmasto

Tuulivoimalla ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Toisaalta tuulivoimarakentaminen aiheuttaa päästöjä, joista merkittävimmät syntyvät materiaalien valmistuksessa ja rakentamisessa.

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 hankealueista.

Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet ja mahdolliset aurinkovoimahankkeet lähialueilla toteutetaan, kasvatetaan merkittävästi uusiutuvan energian tuotantoa. Yhteisvaikutusten arvioidaan olevan suuri positiivinen.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Ilmasto		**+++**							

24.1.13 Yhteisvaikutukset turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet

Turvallisuus

Hankesuunnittelussa pyritään varmistamaan hankkeittain turvallisuuteen liittyvien haittojen ehkäiseminen. Turvallisuuteen liittyvät kysymykset voivat olla rikkoutumisiin ja onnettomuuksiin liittyviä, sään ääri-ilmiöihin liittyviä tai paloturvallisuuteen liittyviä. Turvallisuuteen liittyvien riskien yhteisvaikutukset arvioidaan negatiiviseksi vähäiseksi.

Ilmailuturvallisuus

Hanketoimijan tulee pyytää ilmaliikennepalvelujen tarjoaja Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto hankkeen vaikutuksista lentoliikenteen turvallisuudelle. Mikäli lentoestelausunnossa todetaan, ettei esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen, esteen pystyttäjän ei tarvitse hakea Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lentoestelupaa. Muussa tapauksessa lupa tulee hakea. ilmailuturvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia ei katsota syntyvän.

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan häiriöitä erityisesti Puolustusvoimien ilmavalvonnan tutkajärjestelmille. Häiriöt ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jonka vuoksi tuulivoimala voi näkyä tutkassa ja varjostaa varsinaisia tutkamaaleja. (Ympäristöministeriö 2016a)

Hanketoimijan on haettava Puolustusvoimien pääesikunnalta lausunnon hankkeesta, jotta saadaan varmuus siitä, että tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa Puolustusvoimien toiminnalle. Yhteisvaikutuksia ei katsota syntyvän, koska viranomainen varmistaa omalla toiminnallaan, että haitallisia vaikutuksia ei pääse syntymään.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa säätutkille häiriöitä, jotka näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä.

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2016a).

Hanketoimijan on haettava Ilmatieteenlaitokselta lausunnon hankkeestaan, jotta saadaan varmuus, että tuulivoimaloista ei ole haittaa säätutkille. Yhteisvaikutuksia ei katsota syntyvän, koska viranomainen varmistaa omalla toiminnallaan, että haitallisia vaikutuksia ei pääse syntymään.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radiosignaaleihin. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa pyörivistä lavoista, jotka voivat heikentää tai heijastaa signaalia. Esimerkiksi antenni-tv-vastaanotolle mahdollisesti aiheutuviin häiriöihin vaikuttaa moni seikka: voimaloiden, lähetinaseman ja tv-vastaanottimien sijainti, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus, antennin ominaisuudet ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Hankevastaava voi selvittää tuulivoimapuiston vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien vastaanottamien signaalien voimakkuus ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamisen. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi syntyä tarvetta vahvistaa alueen viestintäyhteysverkostoa. Yhteisvaikutukset on arvioitu negatiiviseksi vähäiseksi.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet						-			

24.1.14 Yhteisvaikutukset ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat näkyminen maisemassa sekä lentoestevalot. Maisemaan liittyviä yhteisvaikutuksia on arvioitu omassa kohdassaan.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella. Mikäli kaikki lähialueiden hankkeet toteutuvat jo rakennettujen hankkeiden lisäksi, Kenkäkangas, Vääräjoki sekä Toholampi-Lestijärvi muodostavat Sievin ja Toholammin raja-alueelle tuulivoimahankkeiden keskittymän, joka aiheuttaa maisemallisia vaikutuksia eri suuntiin. Näiden hankkeiden muodostamalle alueelle ei sijoitu virallisia virkistysreittejä, mutta alueet ovat olla paikallisesti tärkeitä esim. marjastuksen, sienestyksen tai metsästyksen kannalta. Hankealueita ja ympäröiviä alueita käytetään metsästykseen, retkeilyyn, marjastukseen ja alueen tiestöä käytetään myös metsätalouden harjoittamiseen.

Lähimmistä asutuskeskittymistä Kiiskilä sijoittuu Kenkäkankaan hankkeen itäpuolelle. Tälle alueelle vaikutukset muodostuvat pääasiassa Kenkäkankaan ja Vääräjoen tuulivoimahankkeista. Toholammin ja Reisjärven puolella visuaaliset vaikutukset syntyvät pääosin muista tuulivoimapuistohankkeista

Melun yhteisvaikutukset on käyty läpi kappaleessa 24.1.3. Yhteismelumallinnuksen mukaan yhdessäkään reseptoripisteessä ei ylity valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvot tai Suomen asumisterveysasetuksessa määritetyt taajuuskohtaiset tasot.

Elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta läheiset tuulivoimahankkeet muodostavat toteutuessaan laajan alueen, jolla äänimaisema muuttuu ja tuulivoimaloiden melu voi vaikuttaa häiritsevästi alueen virkistyskäyttäjien tai metsästäjien luontokokemukseen. Välke voi häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä. Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua myös liikenteen kautta heikentämällä liikenteen (kappale 24.1.11) sujuvuutta ja myös liikenneturvallisuutta, mikäli lähekkäin sijaitsevia hankkeita rakennetaan samanaikaisesti.

Jos Kenkäkankaan ja Vääräjoen hankkeiden liikenne ohjataan kantatien 63 ja Saarivedentien tien kautta, vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen jäävät todennäköisesti pieniksi, koska tien varrella valtatielle 28 päin on vähän maankäyttöä ja liittymiä. Sievin taajaman kohdalla tiellä on erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä. Tuulivoimahankkeiden kuljetusten oletetaan ohjautuvan kantatieltä valtatielle 28, jossa liikenteellisten vaikutusten arvioidaan olevan pienet.

Asukaskyselyn tulokset olivat yleispiirteittäin samansuuntaisia kuin vastaavien hankkeiden kyselyissä yleisesti.

Tuulivoimaloiden ei ole todettu aiheuttavan tieteellisissä tutkimuksissa terveydellisiä haittoja, kun sovelletaan olemassa olevia säädöksiä, ohjearvoja ja käytäntöjä.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta lähialueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.

Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimapuistojen alueverkon, mikä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Ihmisten elinolot, viityisyys ja virkistyskäyttö							--		

24.1.15 Yhteisvaikutukset talous ja elinkeinot

Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee tällä hetkellä 35 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista. Hankealueen läheisyydessä on suunnitteilla Vääräjoen ja Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuistot. Eri suunnitteluvaiheissa on näiden lisäksi noin 20 kilometrin etäisyydellä 5 hanketta ja tuotannossa kolme hanketta (Jakoistenkallio, Puutikankangas ja Pajukoski 1).

Hankkeiden yhteisvaikutukset Elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkittäviä erityisesti työllisyysvaikutuksien osalta. Paikallisten toimijoiden tarve tuulivoimahankkeiden lisääntyessä korostuu erityisesti rakennusvaiheessa, sillä tekijöitä tarvitaan mm. maanrakennusyrityksissä. Kysynnän kasvaessa alueelle syntyy lisää työpaikkoja sekä tilaa uusille yrityksille.

Vaihtoehtoisesti voidaan palkata työvoimaa myös muilta alueilta. Myös välilliset vaikutukset majoitus- ja ravitsemusliikkeissä korostuvat tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakennusvaiheissa. Rakennusvaiheen kesto tuulivoimaloiden elinikään nähden (25–35 vuotta) on lyhyt, joten myös lisäytyneen työvoiman määrä saattaa vähentyä hankkeiden rakentamisvaiheiden jälkeen.

Taulukko 73. Vuoden 2018 alussa käytössä olleen 700 tuulivoimalan työllistävä vaikutus Suomessa (Lähde: Ramboll 2019).

VAIHE	TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET (htv)
Suunnitteluvaihe	1 500
Rakentamisvaihe	12 900
Käyttövaihe	40 100
Purkuvaihe	1 300
Yhteensä	**55 800**
A) joista suoria työllisyysvaikutuksia	*2 600 (5 %)*
B) joista välillisiä työllisyysvaikutuksia	*53 200 (95 %)*
Yhden voimalan työllistävä vaikutus	**80** (55 800/700 tuulivoimalaa)
A) joista suoria työllisyysvaikutuksia	*4 (5 %)*
B) joista välillisiä työllisyysvaikutuksia	*76 (%)*

Aurinkovoima-alueen työllisyysvaikutukset suhteessa kokonaisuuteen ovat varsin vähäisiä. Tilastokeskuksen mukaan panos-tuotto arvion mukaan keskimääräisesti miljoonan euron investointi vastaa noin 12 htv. Aurinkovoiman osalta keskimääräinen investointikulu on noin 500 000 €/ MW, joten tämän laskennan perusteella noin 10 MW aurinkovoimapuiston työllisyysvaikutukset olisivat noin 60 htv. Tämä arvio on kuitenkin ylimitoitettu, joten konservatiivisen arvioin mukaan vaikutukset ovat noin 25 % arvioidusta, eli noin 15 htv.

Tuulivoimahankkeiden kohdalla, aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy myös verotuloista yhteisö-, kunnallis- ja kiinteistöverojen muodossa. Suomen tuulivoimayhdistys ry:n mukaan, yhden tuulivoimalan on arvioitu

elinkaarensa aikana tuottavan tuulivoimalan sijaintikunnalle kiinteistöveroa n. 100 000–200 000 euroa, aurinkovoima-alue noin 3 350 €/ hehtaari.

Mikäli kaikki tuulivoimahankkeet Kenkäkankaan tuulivoimahankkeesta toteutuisivat, olisi tällä merkittävä vaikutus kuntien talouteen.

Yhteisvaikutusten osalta vaikutus elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin olevan positiivinen suuri.

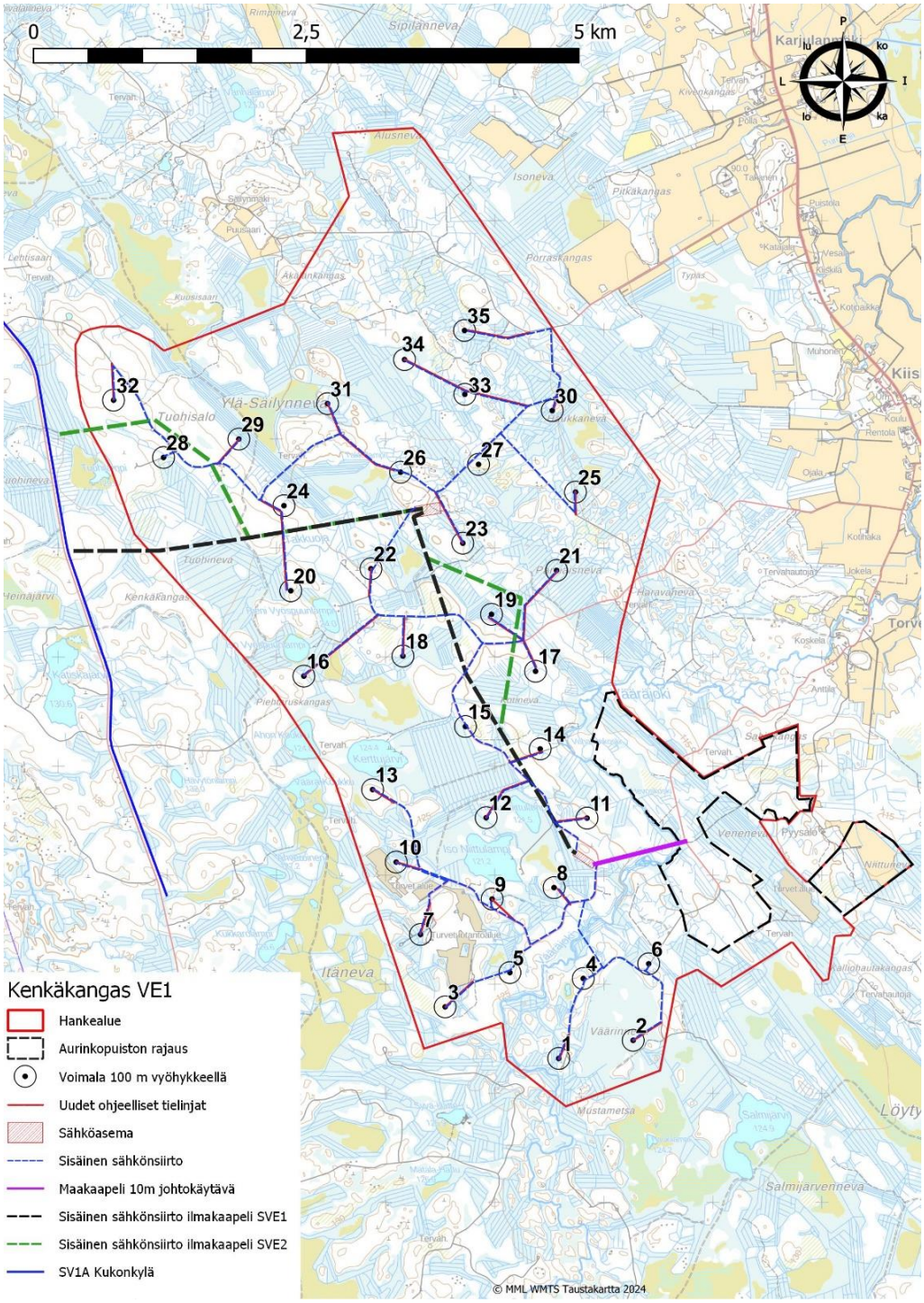
	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Talous ja elinkeinot		+++							

24.1.16 Yhteisvaikutukset vaikutusten arviointi

	Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohta-lainen ++	Vähäi-nen +	Ei vaikutusta	Vähäi-nen -	Kohta-lainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne						-			
Maisema ja kulttuurivaikutukset							--		
Melu ja välke						-			
Kasvillisuus ja luontotyypit						-			
Linnusto								---	
Eläimistö						-			
Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet						-			
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet						-			
Pintavedet						-			
Luonnon varojen hyödyntäminen				+					
liikenne						-			
Ilmasto		+++							
turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet						-			
Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö							--		
Talous ja elinkeinot		+++							
Yhteenveto						-			

24.2 Yhteisvaikutukset aurinkovoima-alueen kanssa

Kenkäkankaan tuulivoimapuiston ja aurinkovoimapuiston vaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksen luvuissa 8–24. Tässä kappaleessa on yhteenvedon omaisesti arvioitu näiden keskeisiä ja keskinäisiä vaikutuksia toisiinsa. Vaikutusten arvioinnin on koostanut DI Lauri Solin, käyttäen hyväksi YVA-menettelyn vaikutustenarvioinnin osa-alueiden arviointia. Keskinäisessä vaikutusten arvioinnissa käytetty vaihtoehtoa VE 1 + AVE 35 voimalaa ja 169 MWp, 234 ha aurinkovoima-alueen aluevarausta.



Kuva 201. Tuulivoimapuiston ja aurinkovoima-alueen hankealue ja muut rakenteet (VE 1 voimalasijoittelulla)

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteellisesti tuulivoima- ja aurinkovoima-alueet sijoittuvat YVA-menettelyssä arvioidun hankealueen 3010 ha alueelle (selostuksen kohta 8.).

Uusiutuvan energian tuotanto tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja molempien hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan yhtenäisen suunnitelman mukaisesti hankkeen sisäisen sähkönsiirron osalta. Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto on suoritettu yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa.

Maakuntakaavan näkökulmasta aurinkovoima-alueen koko mittakaavaltaan sellainen, että sen ei voida katsoa olevan seudullinen hanke. Tuulivoiman osalta valmistelun alla oleva Energia- ja ilmasto vaihemaakuntakaava ohjaavat sijoittumista.

Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita. Lähimmissä lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, joiden toteuttaminen olisi ristiriidassa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamien yhteisvaikutusten takia. Yhteisvaikutukset ei synnytä tilannetta, joka edellytä muutostarpeita lainvoimaisiin kaavoihin tai erityisiä huomioitavia asioita vireillä olevien kaavojen laadinnalle. Laadittavana olevassa tuulivoimayleiskaavassa tuulivoimahanke ja aurinkovoimahanke voidaan sovittaa maankäytöllisesti yhteen.

Yhteisvaikutukset eivät aiheuta muutosta seudun eikä alueen yhdyskuntarakenteeseen.

Maisema ja kulttuurivaikutukset

Aurinkovoima-alue sijoittuu kaakkoisosaan ja on kooltaan noin 234 ha. Aurinkovoima-alueen tarkempi määrittyminen tehdään suunnittelun edetessä. YVA-menettelyssä ja kaavoitusprosessi tutkitaan maankäytön ja sijoittumisen edellytyksiä, jotka toteutetaan yksityiskohtaisemman layout suunnittelun kautta. Näin ollen pinta-alan perusteella ei voida tehdä lopullisia vaikutusten arviointeja maisemaan, yksityiskohtaisessa suunnittelussa voidaan huomioida herkkiä kysymyksiä ja toteuttaa ratkaisuja, joilla on vaikutusta lähiympäristöön. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteisvaikutukset muodostuvat pääosin tuulivoimaloista, jotka ovat 300 metriä korkeita rakennelmia. Aurinkovoimalan lakikorkeus on maksimissaan noin 3,5–4 metriä. Näin ollen maisemavaikutusten arviointi painottuu pääasiassa tuulivoimaan.

Aurinkovoima-alue sijoittuu peltoalueelle ja metsätalouskäytössä olevalle alueelle. Tuulivoimalat sijoittuvat metsätalousalueelle.

Aurinkovoima-alue sijoittuu siten, että lähimmistä asunnoista ja olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta ei synny suoria näkymiä hankealueelle. Maisemavaikutuksia voidaan lieventää helposti esimerkiksi jättämällä vyöhykepuita tai istuttamalla kasvustoa peittämään avautuvia näkymiä. Suunnitelma tarkentuu yksityiskohtaisen layoutsuunnittelun yhteydessä, kun näkymät ympäristöön voidaan määrittää tarkemmin. Tuulivoimaloiden osalta YVA-menettelyn yhteydessä on tehty kuvamallinnuksia, joiden avulla on voitu arvioida vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu (kappale 9.). Aurinko- ja tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Hankealueen sisälle sijoittuu arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka voidaan huomioida jatkosuunnittelun yhteydessä, joko jättämällä riittävä etäisyys muuttuvan maankäytön ja kohteen välillä tai inventoimalla kohde oikeaoppisesti viranomaisten ohjeiden ja säädösten mukaan. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Melu- ja välke

Hankkeen melu- ja välkevaikutukset syntyvät tuulivoimaloista. Aurinkovoimaloiden meluvaikutukset ovat erittäin vähäisiä ja välkevaikutukset erittäin marginaalisia. Vaikutukset on arvioitu kappaleissa 10 ja 11. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu YVA selostuksen kohdassa 12. Vaikutukset molemmissa hankkeissa ovat paikallisia ja kohdistuvat muuttuvan maankäytön alueelle. Tuulivoimalan rakennuspaikan vaikutukset ovat luonteeltaan pysyviä ja paikalliset rakennustyöt raskaampia, mutta kohdistuvat koko alue huomioiden suhteellisen pienelle alalle, noin 2 ha/ voimala. Aurinkovoima-alue on luonteeltaan laaja-alainen yhtenäinen alue, mutta rakentamistoimenpiteiden aiheuttamat vaikutukset ovat pienempiä pois lukien puuston poisto. Aurinkovoima-alueen maaperä palautuu rakentamisvaiheen jälkeen luonnolliseen tilaan muiden alueiden, kuin pelastusteiden osalta. Aurinkovoima-alueesta osa on jo tällä hetkellä maanviljelyskäytössä, eikä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voi katsoa syntyvän. Aurinkovoima-alueella voidaan huomioida mahdollisia kasvi- ja luontotyyppien esiintymisiä paneelikenttää ja rakenteita suunniteltaessa ja huomioida mahdolliset erityisarvot. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Linnusto

Vaikutukset linnustoon on arvioitu kohdassa 13. Yksittäisillä tuulivoimaloilla on suhteellisen pieni vaikutus linnustoon, koska sijoittelua on ohjannut selvitysten kautta saatu tieto ja voimalat on sijoitettu siten, että negatiivisia vaikutuksia ei syntyisi. Kokonaisuutena tuulivoimapuisto voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi muuttolinnuille, mutta Kenkäkankaan tuulivoimahanke ei sijoitu sellaiselle alueelle, joka sijaitsisi keskeisimpien päämuuttoreittien varrella. Aurinkovoima-alueen paneelikenttä ei toteuduttuaan sovellu linnustolle parhaalla mahdollisella tavalla. Tulee kuitenkin huomioida, että jotkin lajit voivat pesiä ja menestyä alueella, joka todennäköisesti aidataan, jolloin häiriötekijät alueelle pienenevät huomattavasti ja paneelialueen matala kasvusto voi olla luonteeltaan sellaista, että se soveltuu joillekin lintulajeille paremmin, kuin metsäalueet. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Eläimistö

Vaikutukset eläimistöön on arvioitu vaikutusten arvioinnin kohdassa 14. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Aurinkovoima-alueen takia ei tarvitse rakentaa uutta tiestöä tai yhteyksiä hankealueella tai hankealueen ulkopuolella. Aurinkovoima-alueen maankäyttö on osittain peltoaluetta sekä maa- ja metsätalousaluetta. Aurinkovoima-alue aidattaneen ainakin paneelikenttien osalta ja nämä alueet sulkevat alueen käyttöä. Mikäli eläinten liikkumisen tai lajien esiintymien takia on huomioitava jotain erityiskysymyksiä, voidaan aurinkovoima-alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa huomioida nämä kysymykset. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

Vaikutukset eläimistöön on arvioitu vaikutusten arvioinnin kohdassa 14. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu vaikutusten arvioinnin kohdassa 16. Vaikutukset maaperään kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimasta, jossa tuulivoimalan rakennuspaikan edellyttämät rakennustyöt muuttavat maaperää rakenteiden edellyttämien töiden takia. Paikoissa, joissa kallioperä ylettyy lähelle maanpintaa, voidaan rakenteet ankkuroida kallioon kiinni. Rakennuspaikkakohtaiset rakennesuunnitelmat tehdään voimalaitoksittain, jolloin voidaan huomioida tarpeelliset toimenpiteet kallioperän ja mahdollisen pohjaveden osalta.

Aurinkovoima-alueen vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, kun paneelikenttien edellyttämät kentät raivataan ja kasvusto poistetaan. Ajan mittaan maaperän kasvusto palautuu niiltä osin, kuin ne eivät aiheuta häiriötä, kuten varjostusta paneeleille. Aurinkovoima-alueen rakenteet ovat niin kevyitä, että lähtökohtaisesti ne eivät aiheuta vaikutuksia kallioperään. Niillä alueilla, joissa kallioperä on maanpinnassa tai erittäin lähellä maanpintaa, voidaan telineitä ankkuroida kiinni kallioperään. Aurinkovoima-alueelle tehdään yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä tarkemmat maaperätutkimukset, joiden perusteella voidaan suunnitella ratkaisut, jotka eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.

Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Pintavedet

Vaikutukset pintavesiin on arvioitu selostuksen kohdassa 17. Tuulivoimaloiden, uuden tiestön ja aurinkovoima-alueen yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä laaditaan tarkempia suunnitelmia pintavesien osalta. Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on kuitenkin arvioitu näkyvän kokonaisvesitaseessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 %. Hankeen maankäytön muutos kokonaisuudessaan on maksimissaan 12,3 %.

Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu vaikutusten arvioinnin kohdassa 18. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Liikenne

Vaikutukset liikenteeseen on huomioitu vaikutusten arvioinnissa kohdassa 19. Keskeisimmät liikennevaikutukset hankkeessa syntyvät tuulivoimaloiden rakentamisesta. Aurinkovoimahankkeella on kokonaisliikennemäärää kasvattava rooli. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Ilmasto

Vaikutukset ilmasto vaikutukset on arvioitu selostuksen kohdassa 20. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet

Vaikutus turvallisuuteen, tutka- ja viestintäyhteyksiin on arvioitu selostuksen kohdassa 21. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitu selostuksen kohdassa 22. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Talous ja elinkeinot

Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin on arvioitu selostuksen kohdassa 23. Tämän osalta ei ole tunnistettu sellaisia tekijöitä, jotka tulisi huomioida erillisessä keskinäisten hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

Sähkönsiirto

Sisäinen sähkönsiirto

Sisäisen sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia ei käytännössä synny, koska aurinkovoima-alueen ja tuulivoima-alueen sähköt ohjataan hankealueen sähköasemille, josta se siirretään 400 kV voimajohtoon. Sisäisen sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu osa-alueittain vaihtoehtojen SVE 1 ja SVE 2 osalta.

Sähkönsiirto Kukonkylän sähköasemalle

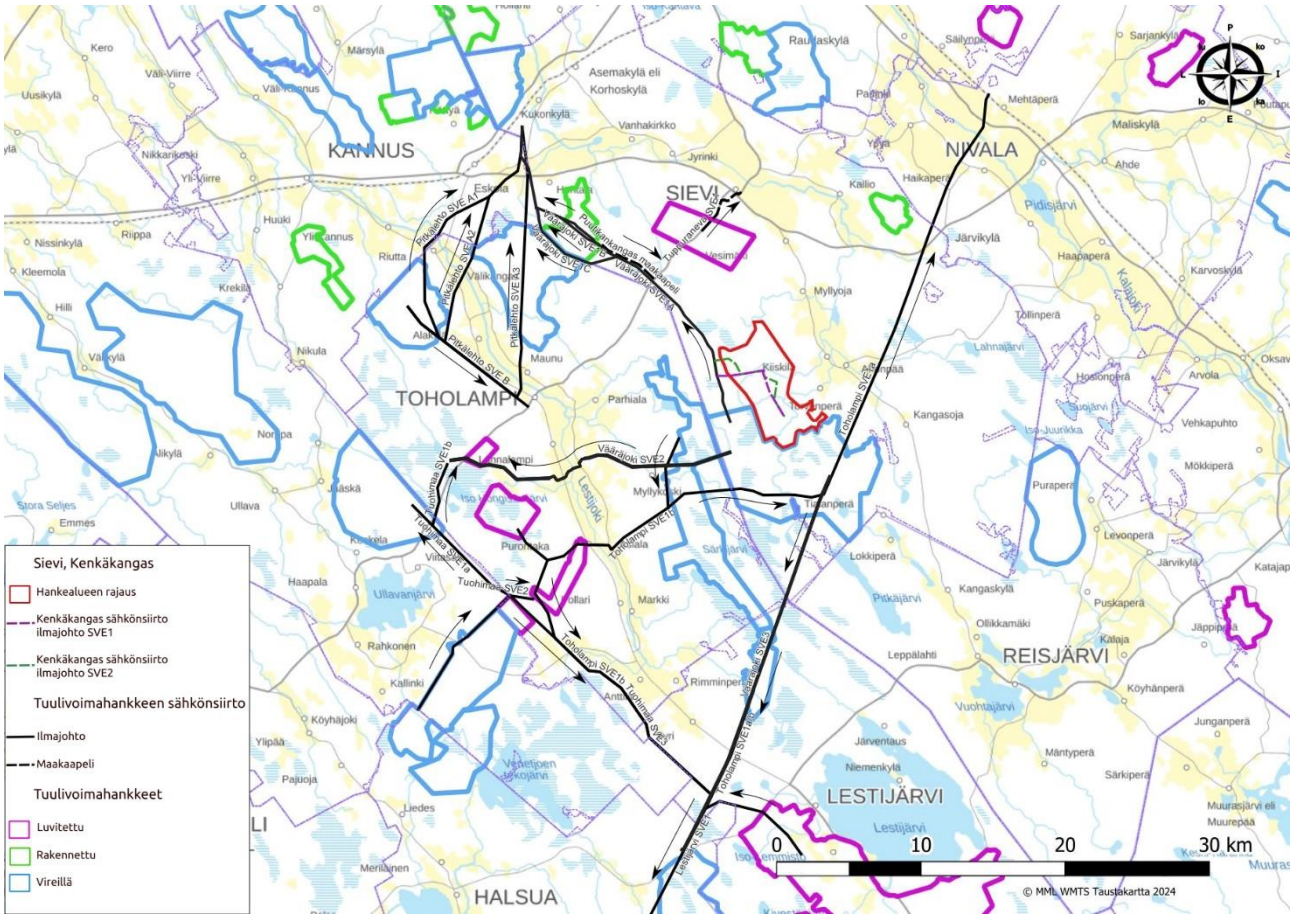
Hankealueella tuotettu energia johdetaan yhdessä Vääräjoen tuulivoimahankkeen kanssa suunniteltuun voimajohtoon, jonka kautta tuotanto ohjataan Kukonkylän sähköasemalle. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu erillisessä dokumentissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

25. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmien kanssa

Vaikutusten arviointi on laadittu kunkin asiakohdan (selostus kohdat 8–23) arvioinnin suorittajan toimesta. Koosteen sähkönsiirtoon ja yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmien kanssa on koonnut DI Lauri Solin.

Sähkönsiirtoreitin yksityiskohtaisempi vaikutustenarviointi on tehty omassa dokumentissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Muut tuulivoimahankkeet



Kuva 202. Lähimpien tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtosuunnitelmat (Lähde: hankkeiden omat suunnitelmat).

Tuppuranevan tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelireittiä Fingridin Sievin sähköasemalle Ylivieskantien varteen. (Sievin kunta, kaavoituskatsaus 2019). Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Vääräjoen tuulivoimahankkeessa tarkastellaan sähkönsiirron osalta kolmea pääreittivaihtoehtoa (SVE1-SVE3) sekä lisäksi kolmea alavaihtoehtoa (SVE1A-C).

Vaihtoehdoissa SVE1A-C sähkönsiirto toteutetaan 400 kV voimajohdolla hankealueelta Kukonkylän liityntäpisteeseen. Hankealueen sähkönsiirtoa tehdään yhteistyössä tämän hankkeen kanssa.

Sähkönsiirtoreitin yksityiskohtaisempi vaikutustenarviointi on tehty omassa dokumentissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä.

Vaihtoehdossa SVE 2 400 kV voimajohdolla länteen Ullavan liityntäpisteeseen ja vaihtoehdossa SVE3 400 kV voimajohdolla etelään Ullavan liityntäpisteeseen.

Toholampi-Lestijärven tuulivoimahankkeessa voimaloista 9 sijoittuu Lestijärven kunnan puolelle. Nämä 9 voimalaa eli nk. ”Lestijärven puoli” liitettäisiin alustavan suunnitelman mukaan Fingridin uuteen 110/400 kV sähköasemaan noin 8,5 km pitkällä 110 tai 400 kV -ilmajohdolla, joka sijoittuisi koko matkaltaan olemassa olevien 400 kV -ilmajohtojen viereen. Toholampi-Lestijärvi tuulipuistohankkeen loput 40 voimalaa eli nk. ”Toholammin puoli” liitettäisiin Fingridin Uusnivalan 400 kV -sähköasemalle noin 40 km pitkällä 110 tai 400 kV -liityntäjohdolla. Vaihtoehtoisena linjauksena on sähkönsiirto Länsi-Toholammin tuulipuiston kautta kaakkoon 110 tai 400 kV ilmajohdolla Lestijärven koontiasemalle Lestijärvelle, josta edelleen uudella 110 tai 400 kV ilmajohdolla etelään Alajärven sähköasemalle. (Toholampi-Lestijärven tuulipuisto ympäristövaikutusten arviointiohjelma (päivitys 2020), 18.12.2020). Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Länsi-Toholammin tuulivoimahankkeen sähkönsiirto valtakunnan verkkoon toteutetaan Lestijärven koontiasemalle Lestijärvelle 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla, josta edelleen uudella 400 kV ilmajohdolla etelään Alajärven sähköasemalle. Vaihtoehtoisesti liityntä valtakunnan verkkoon voidaan tehdä Toholampi-Lestijärven tuulipuiston kautta Uusnivalan sähköasemalle Nivalaan. Lestijärven ja Alajärven välisestä 400 kV voimajohto-osuudesta on aikaisemmin valmistunut erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely. (Länsi-Toholammin tuulipuisto ympäristövaikutusten arviointiohjelma (päivitys 2020), 16.12.2020) Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Puutikankankaan tuulivoimahankkeen alueelta sähkönsiirto on toteutettu maakaapelia pitkin hankealueelta kaakkoon. Maakaapelireitti kulkee oletettavasti Pikkuradantien varressa, kunnes liittyy osaksi voimajohtoa Toholammintien risteyksessä. Kaavamateriaaliin ei ole sisältynyt suunnitelmaa sähkönsiirrosta hankealueelta verkkoliitäntäpisteeseen. (Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, 25.6.2015; KHO Muu päätös 5954/2018, 19.12.2018). Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Tuohimaa-Riutanmaa tuulivoimahankkeessa tarkastellaan sähkönsiirron osalta kolmea 400 kV ilmajohtovaihtoehtoa (SVE1-SVE3). Vaihtoehdossa SVE1 suunnitellaan ilmajohtoa Ullavan sähköasemalle hankealueen pohjoispuolelle. Vaihtoehdossa SVE 2 koilliseen Raikonharjun sähköasemalle, josta se liittyisi edelleen Länsi-Toholammin hankkeen sähkönsiirtoon. Vaihtoehdossa SVE3 (alavaihtoehdot SVE3a ja b) tarkastellaan voimajohtoa kaakkoon Eltonevan ja Halsuan sähköasemille. Tuohimaa-Riutanmaan (Kokkola, Halsua) tuulipuisto ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 400 kV:n voimajohto Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 6/2021). Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Pitkälehdon tuulivoimahankkeessa tarkastellaan yhteensä neljää sähkönsiirtovaihtoehtoa (VE A1-A3 sekä B). Sähkö siirretään vaihtoehdoissa VE A1-A3 noin 20–30 kilometriä pitkällä 110 kV voimajohdolla Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan alaorrella hankealueelta koilliseen Kukonkylän 400 kV sähköasemaan. Vaihtoehdossa VE B sähkönsiirtolinja vedetään hankealueen itäpuolella sijaitsevaan Toholammin 110 kV sähköasemaan noin 11 kilometriä pitkällä voimajohdolla olemassa olevan Herrforsin 100 kV voimalinjan vieressä. (Pitkälehdon tuulivoimahanke Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 19.4.2023). Yhteisvaikutuksia ei synny tämän hankkeen kanssa.

Kenkäkankaan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat kaikki 12 tai 13 km matkalla Toholammin reviirin koillisreunalle. Uhanalaisen lajiin liittyvää törmäysuhkaa voidaan lieventää merkittävästi asentamalla voimajohtoihin ja ukkosjohtimiin ”lintupalloja”. Vaihtoehto SVE1A on YVA-menettelyssä tarkasteltavina olevista vaihtoehdoista susien kannalta vähiten haitallisia vaikutuksia aiheuttava, sillä se

sijoittuu reviirillä enimmäkseen olemassa olevan tien varteen. Vaihtoehdon SVE1B vaikutukset ovat samanlaiset ja samansuuruiset kuin vaihtoehdolla SVE1A, sillä vaihtoehto SVE1B poikkeaa vain hieman sijainniltaan vaihtoehdosta SVE1A. Vaikka SVE1B sijoittuu pieneltä osin metsäiselle alueelle, ei tällä tien läheisyydestä ja siten ihmisperäisestä vaikutuksesta johtuen (200 m) ole vaikutusta susien elinolosuhteisiin. Vaihtoehto SVE1C sijoittuu pääasiassa metsäisille alueille ja kauas ihmisperäisistä toiminnoista, minkä vuoksi sen vaikutukset ovat tarkastelluista vaihtoehdoista suurimmat. Rytinevan pohjoispuolella, missä sähkönsiirtovaihtoehdot yhtyvät, vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, silloin voimajohto sijoittuu alueelle, jolla on runsaasti teitä, peltoja ja asutusta ja siten myös runsaasti ihmisperäistä häiriötä. Ainoastaan vaihtoehto SVE1C sijoittuu alueelle, jolla voi olla merkitystä susien lisääntymisen kannalta, tosin tätäkin todennäköisyyttä pienentää alueelle rakennettu ja jo toiminnassa olevan Puutikankankaan tuulivoimapuisto.

Yksinään tarkasteltuna sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A ja SVE1B ovat vaikutuksiltaan vähäisempiä kuin vaihtoehto SVE1C, mutta mikäli Takkukankaan tuulivoimahanke toteutuu, muuttuu myös sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1C alueen luonto ja siten myös alueen luonne. Tässä tilanteessa sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei keskenään ole eroa haitallisten vaikutusten suuruuden suhteen.

26. Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan ja selvitysten perusteella. Kenkäkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen vaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Erityisesti on pyritty kiinnittämään huomiota YVA-menettelyn aikana eri sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella tärkeäksi koettujen vaikutusten selvittämiseen ja kuvaamiseen. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (kappale 7.3) ja käytetty alla olevassa taulukossa esitettyä asteikkoa.

Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan erittäin merkittävän myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++	Vaikutukset vahvistavat asetettujen säädösten ja asetusten hyväksyttyjen rajojen säilymisen ja olemassaolon tilannetta. Vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa päivittäiseen elämään tai ympäristön luontoon.
Kohtalainen ++	Hankkeen vaikutukset aiheuttavat selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen +	Hankkeen vaikutukset aiheuttama positiivinen muutos voidaan havaita. Muutoksella ei voida katsoa olevan vähäistä enempää vaikutusta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta	Muutos on niin pieni, että vaikutukset eivät erotu tai käytännössä muuta olemassa olevaa tilannetta positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan.
Vähäinen -	Hankkeen vaikutukset aiheuttama kielteinen muutos voidaan havaita. Muutoksella ei voida katsoa olevan vähäistä enempää vaikutusta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen --	Hankkeen vaikutukset aiheuttavat selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat ja ovat suuruusluokaltaan suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri ----	Hankkeen vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat ja ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria. Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan erittäin kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

26.1 Tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen vertailu

Arvioitujen vaihtoehtojen VE 1+AVE, VE 1, VE 2+AVE, VE 2 ja VE 0 ympäristövaikutukset on koottu tiivistetysti alla olevaan taulukkoon. Taulukossa keskeiset ympäristövaikutukset on esitetty yhdenmukaisesti ottaen huomioon hankkeen maksimivaikutukset kunkin vaikutustyypin kohdalla rakennus- ja toiminta-aikana. Nollavaihtoehdon vaikutuksista on annettu kokonaisarvio

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	**Ei vaikutusta**	**Kohtalainen --** Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hanke on osittain ristiriidassa Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen kanssa. Laadittavana olevaa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tukee pääasiassa hanketta. Poikkeamaa pieneltä osin, joka laskee kokonaisvaikutuksia kohtalaiseksi. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.	**Vähäinen -** Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hanke on ristiriidassa Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen kanssa. Laadittavana olevaa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tukee pääasiassa hanketta. Poikkeamaa pieneltä osin, joka laskee kokonaisvaikutuksia vähäiseksi. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.	**Vähäinen -** Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hanke on osittain ristiriidassa Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen kanssa. Laadittavana olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tukee hanketta. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.	**Ei vaikutusta** Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hanke on ristiriidassa Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisten maakuntakaavojen kanssa. Laadittavana olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava tukee hanketta. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Maisema ja kulttuuriympäristö	**Ei vaikutusta**	**(--) Kohtalainen** Maisemalliset vaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloista. Aurinkovoima-alueella ei nähdä olevan vaikutusta maisemavaikutuksiin, kuin paikallisesti vähäisessä määrin. Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on jo rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.	**(--) Kohtalainen** Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on jo rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.	**(--) Kohtalainen** Maisemalliset vaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloista. Aurinkovoima-alueella ei nähdä olevan vaikutusta maisemavaikutuksiin, kuin paikallisesti vähäisessä määrin. Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on jo rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle	**(--) Kohtalainen** Kenkäkankaan tuulipuisto sijoittuu alueelle, jolla on jo rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulipuistoja. Tämä pienentää yksittäisten lisävoimaloiden maisemallista merkittävyyttä. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu Kiiskilän maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle, Evijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä Lestijokilaakson kulttuurimaiseman Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta**	**Rakennusaikana Vähäinen -** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (Aurinkovoima-alue, voimalat 1.,2., 3., 8., 9., 10., 11.,12, 13.) **Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Rakennusaikana Vähäinen -** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (voimalat 1.,2., 3., 8., 9., 10., 11.) **Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Rakennusaikana Vähäinen -** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (Aurinkovoima-alue, voimala 3., 5., 8., 9., 10., 11., 12., 13.) **Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Rakennusaikana Vähäinen -** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (voimalat 3., 5., 8., 9., 10., 11.) **Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Melu	**Ei vaikutusta**	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä.
		(-) Vähäinen toiminta-aikana Mallinnustulosten perusteella tuulivoimamelun ohjearvot ulkona alittuvat. Asumisterveysasetuksessa asetetut rajat pienitaajuiselle melulle alittuvat asuin- tai lomarakennusten sisällä Mallinnus sisältää epävarmuuksia johtuen mallinnuksessa käytetystä geneerisestä voimalamallista, jota ei ole vielä olemassa, joten kun	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Mallinnustulosten perusteella tuulivoimamelun ohjearvot ulkona alittuvat. Asumisterveysasetuksessa asetetut rajat pienitaajuiselle melulle alittuvat asuin- tai lomarakennusten sisällä Mallinnus sisältää epävarmuuksia johtuen mallinnuksessa käytetystä geneerisestä voimalamallista, jota ei ole vielä olemassa, joten kun	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Mallinnustulosten perusteella tuulivoimamelun ohjearvot ulkona alittuvat. Asumisterveysasetuksessa asetetut rajat pienitaajuiselle melulle alittuvat asuin- tai lomarakennusten sisällä Mallinnus sisältää epävarmuuksia johtuen mallinnuksessa käytetystä geneerisestä voimalamallista, jota ei ole vielä olemassa, joten kun	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Mallinnustulosten perusteella tuulivoimamelun ohjearvot ulkona alittuvat. Asumisterveysasetuksessa asetetut rajat pienitaajuiselle melulle alittuvat asuin- tai lomarakennusten sisällä Mallinnus sisältää epävarmuuksia johtuen mallinnuksessa käytetystä geneerisestä voimalamallista, jota ei ole vielä olemassa, joten kun

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		rakennettava voimalamalli on tiedossa, tulee tehdä uusi mallinnus.	rakennettava voimalamalli on tiedossa, tulee tehdä uusi mallinnus.	rakennettava voimalamalli on tiedossa, tulee tehdä uusi mallinnus.	rakennettava voimalamalli on tiedossa, tulee tehdä uusi mallinnus.
Välke	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**
		Hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä. Välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia.	Hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä. Välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia.	Hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä. Välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia.	Hankealueen läheisyyteen kohdistuva välke on vähäistä. Välke ei ylitä Suomessa sovellettavia muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Ei vaikutusta**	**(--) Kohtalainen** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueen, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.	**(--) Kohtalainen** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, aurinkovoima-alueen, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Linnusto	**Ei vaikutusta**	**(---) Suuri** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen, aurinkovoimakentän ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen, aurinkovoimakentän ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.
		(---) Suuri Kenkätuulipuistolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muuttavaan linnustoon. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että Kenkäkankaan tuulipuiston toteuttamisella olisi merkittävää vaikutusta alueen	**(--) Kohtalainen toiminta-aikana** Kenkäkankaan tuulipuistolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muuttavaan linnustoon. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että Kenkäkankaan tuulipuiston toteuttamisella olisi	**(--) Kohtalainen toiminta-aikana** Kenkäkankaan tuulipuistolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muuttavaan linnustoon. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että Kenkäkankaan tuulipuiston toteuttamisella olisi	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Kenkäkankaan tuulipuistolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muuttavaan linnustoon. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että Kenkäkankaan tuulipuiston toteuttamisella olisi

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		kautta muuttavien lintulajien populaatiokehityksell e. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin, koska voimaloita sijoittuu linnustollisesti arvokkaiksi soveltuvien alueiden läheisyydessä. Aurinkovoima-alue pienentää alueella liikkuvien ja pesivien lintujen alueita. Uhanalaiseen lajiin voi kohdistua merkittävää haittaa.	merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehityksell e. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin, koska voimaloita sijoittuu linnustollisesti arvokkaiksi soveltuvien alueiden läheisyydessä. Uhanalaiseen lajiin voi kohdistua merkittävää haittaa.	merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehityksell e. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin. Aurinkovoima-alue pienentää alueella liikkuvien ja pesivien lintujen alueita. Uhanalaiseen lajiin voi kohdistua merkittävää haittaa.	merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehityksell e. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin. Uhanalaiseen lajiin voi kohdistua merkittävää haittaa.
Muu eläimistö	**Ei vaikutuksia**	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, Aurinkovoima-alue sijoittuu entisille peltoalueille sekä näiden välisille ojitetuille kankaille,	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, Aurinkovoima-alue sijoittuu entisille peltoalueille sekä näiden välisille ojitetuille kankaille,	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		joten rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu	vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu	joten rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu	vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu
		(-) Vähäinen toiminta-aikana Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.
Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**
		Ei vaikutusta toiminta-aikana Kaikki Natura-alueet sekä useimmat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Kaikki Natura-alueet sekä useimmat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Kaikki Natura-alueet sekä useimmat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Kaikki Natura-alueet sekä useimmat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		Pitkästä etäisyydestä johtuen näille kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyvästä rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.	Pitkästä etäisyydestä johtuen näille kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimaan liittyvästä rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.	Pitkästä etäisyydestä johtuen näille kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyvästä rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.	Pitkästä etäisyydestä johtuen näille kohteille ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimaan liittyvästä rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	**Ei vaikutusta**	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Aurinkovoimahankkeen osalta vaikutukset ovat suuremmat ja paikoitellen pysyvämmät. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä	**(-) Vähäinen rakennusaikana/ ei vaikutuksia** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Aurinkovoimahankkeen osalta vaikutukset ovat suuremmat ja paikoitellen pysyvämmät. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä	**(-) Vähäinen rakennusaikana/ ei vaikutuksia** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä
		Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Pintavedet	**Ei vaikutuksia**	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Alueen voimaloiden, aurinkovoima-alueen, sisäisten teiden ja reittien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Alueen voimaloiden, sisäisten teiden ja reittien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Alueen voimaloiden, aurinkovoima-alueen, sisäisten teiden ja reittien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Alueen voimaloiden, sisäisten teiden ja reittien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).
		Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Ei vaikutusta**	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä
		(+++) Suuri toiminta-aikana Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemaa ja aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta ole. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue tuottavat uusiutuvaa energiaa.	**(++) Kohtalainen toiminta-aikana** Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemaa lukuun ottamatta ole. Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa.	**(+++) Suuri toiminta-aikana** Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemaa ja aurinkovoima-aluetta lukuun ottamatta ole. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alue tuottavat uusiutuvaa energiaa.	**(++) Kohtalainen toiminta-aikana** Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia sähköasemaa lukuun ottamatta ole. Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Liikenne	**Ei vaikutuksia**	**(--) Rakentamisen aikana, kohtalainen** Rakentamisvaiheessa liikennemäärät kasvavat ja heikentävät etenkin kantatiellä 63 tai seututiellä 760 sekä sen liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisvaiheessa. Myös liikenneturvallisuuden tunne heikkenee. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden. Infran rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen muutos: vt 28 26 %, kt 63 40 %, st 760 137 % (1 vuosi)	**(--) Rakentamisen aikana, kohtalainen** Rakentamisvaiheessa liikennemäärät kasvavat ja heikentävät etenkin kantatiellä 63 tai seututiellä 760 sekä sen liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisvaiheessa. Myös liikenneturvallisuuden tunne heikkenee. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden. Infran rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen muutos: vt 28 24 %, kt 63 37 %, st 760 127 % (1,5 vuotta)	**(--) Rakentamisen aikana, kohtalainen** Rakentamisvaiheessa liikennemäärät kasvavat ja heikentävät etenkin kantatiellä 63 tai seututiellä 760 sekä sen liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisvaiheessa. Myös liikenneturvallisuuden tunne heikkenee. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden. Infran rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen muutos: vt 28 20 %, kt 63 31 %, st 760 106 % (1 vuosi)	**(--) Rakentamisen aikana, kohtalainen** Rakentamisvaiheessa liikennemäärät kasvavat ja heikentävät etenkin kantatiellä 63 tai seututiellä 760 sekä sen liittymien liikenteen sujuvuutta rakentamisvaiheessa. Myös liikenneturvallisuuden tunne heikkenee. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia koko hankkeen elinkaari huomioiden. Infran rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen muutos: VE 2 vt 28 28 %, kt 63 28 %, st 760 97 % (1,5 vuotta)
		Ei vaikutusta toiminta-aikana Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä
Ilmasto	**Vähäinen (-)**	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		(+++) Suuri toiminta-aikana Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan, ja tuotetulla uusiutuvalla energialla voidaan korvata muita energiantuotantomuotoja ja välttää niissä syntyvät päästöt	**(++) Kohtalainen toiminta-aikana** Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan, ja tuotetulla uusiutuvalla energialla voidaan korvata muita energiantuotantomuotoja ja välttää niissä syntyvät päästöt	**(+++) Suuri toiminta-aikana** Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan, ja tuotetulla uusiutuvalla energialla voidaan korvata muita energiantuotantomuotoja ja välttää niissä syntyvät päästöt	**(++) Kohtalainen toiminta-aikana** Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan, ja tuotetulla uusiutuvalla energialla voidaan korvata muita energiantuotantomuotoja ja välttää niissä syntyvät päästöt
Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana**
		(-) Vähäinen toiminta-aikana Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radio-, antenni- tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat kuitenkin poistettavissa. Turvallisuusriskit kuten voimaloiden rikkoutuminen, kemikaalivuoto, jäiden tippuminen tai tulipalo ovat hyvin vähäisiä.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radio-, antenni- tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat kuitenkin poistettavissa. Turvallisuusriskit kuten voimaloiden rikkoutuminen, kemikaalivuoto, jäiden tippuminen tai tulipalo ovat hyvin vähäisiä.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radio-, antenni- tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat kuitenkin poistettavissa. Turvallisuusriskit kuten voimaloiden rikkoutuminen, kemikaalivuoto, jäiden tippuminen tai tulipalo ovat hyvin vähäisiä.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä radio-, antenni- tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat kuitenkin poistettavissa. Turvallisuusriskit kuten voimaloiden rikkoutuminen, kemikaalivuoto, jäiden tippuminen tai tulipalo ovat hyvin vähäisiä.
Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö	**(-) vähäinen kielteinen,**	**(--) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti	**(--) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti	**(--) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti	**(--) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, mutta kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.	turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, mutta kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.	turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, mutta kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.	turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, mutta kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.
		(--) Kohtalainen toiminta-aikana Toiminnan aikana keskeisimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat yksilöllisiä kokemuksia. Keskeisimmiksi vaikutuksiksi on tunnistettu maisemavaikutukset sekä lentoestevalojen näkymiseen niillä alueilla joihin näkymiä muodostuu. Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta tuulivoimapuistossa toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, koska melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.	**(--) Kohtalainen toiminta-aikana** Toiminnan aikana keskeisimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat yksilöllisiä kokemuksia. Keskeisimmiksi vaikutuksiksi on tunnistettu maisemavaikutukset sekä lentoestevalojen näkymiseen niillä alueilla joihin näkymiä muodostuu. Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta tuulivoimapuistossa toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, koska melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Toiminnan aikana keskeisimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat yksilöllisiä kokemuksia. Keskeisimmiksi vaikutuksiksi on tunnistettu maisemavaikutukset sekä lentoestevalojen näkymiseen niillä alueilla joihin näkymiä muodostuu. Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta tuulivoimapuistossa toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, koska melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Toiminnan aikana keskeisimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat yksilöllisiä kokemuksia. Keskeisimmiksi vaikutuksiksi on tunnistettu maisemavaikutukset sekä lentoestevalojen näkymiseen niillä alueilla joihin näkymiä muodostuu. Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta tuulivoimapuistossa toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, koska melu-, välke- ja maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
		Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä alueen saavutettavuus paranee ja palvelee myös virkistyskäyttäjiä.	Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä alueen saavutettavuus paranee ja palvelee myös virkistyskäyttäjiä.	Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä alueen saavutettavuus paranee ja palvelee myös virkistyskäyttäjiä.	Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä alueen saavutettavuus paranee ja palvelee myös virkistyskäyttäjiä.
Terveys	**Ei vaikutusta**	**(-) Vähäinen Rakennusaikana** Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa melua ja pölyämistä. Tämä voi aiheuttaa herkimmille ihmisille stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa muihin terveyshaittoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä lähialueen asukkaita. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt.	**(-) Vähäinen Rakennusaikana** Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa melua ja pölyämistä. Tämä voi aiheuttaa herkimmille ihmisille stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa muihin terveyshaittoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä lähialueen asukkaita. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt.	**(-) Vähäinen Rakennusaikana** Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa melua ja pölyämistä. Tämä voi aiheuttaa herkimmille ihmisille stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa muihin terveyshaittoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä lähialueen asukkaita. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt.	**(-) Vähäinen Rakennusaikana** Liikenteen lisääntyminen rakentamisen aikana aiheuttaa melua ja pölyämistä. Tämä voi aiheuttaa herkimmille ihmisille stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa muihin terveyshaittoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä lähialueen asukkaita. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt.
		Ei vaikutusta toiminta-aikana Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänellä tai infraäänellä ei ole suoraa vaikutusta terveyteen.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänellä tai infraäänellä ei ole suoraa vaikutusta terveyteen.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänellä tai infraäänellä ei ole suoraa vaikutusta terveyteen.	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänellä tai infraäänellä ei ole suoraa vaikutusta terveyteen.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Talous ja elinkeinot	**Ei vaikutusta**	**(+++) Suuri rakentamisaikana** Rakentamisella on monipuolisia myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan, ja se lisää palveluiden kysyntää ja verotuloja. Aurinkovoima-alueen rakentaminen kasvattaa työllistävää vaikutusta merkittävästi rakentamisvaiheessa elinkaaren aikaiset työllisyysvaikutukset: 2880 htv (painottuu rakennusvaiheeseen)	**(++) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamisella on monipuolisia myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan, ja se lisää palveluiden kysyntää ja verotuloja. elinkaaren aikaiset työllisyysvaikutukset: 2800 htv (painottuu rakennusvaiheeseen)	**(+++) Suuri rakentamisaikana** Rakentamisella on monipuolisia myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan, ja se lisää palveluiden kysyntää ja verotuloja. Aurinkovoima-alueen rakentaminen kasvattaa työllistävää vaikutusta merkittävästi rakentamisvaiheessa elinkaaren aikaiset työllisyysvaikutukset: 2080 + htv (painottuu rakennusvaiheeseen)	**(++) Kohtalainen rakentamisaikana** Rakentamisella on monipuolisia myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan, ja se lisää palveluiden kysyntää ja verotuloja. elinkaaren aikaiset työllisyysvaikutukset: 2000 htv (painottuu rakennusvaiheeseen)
		(+++) Suuri käytön aikana Tuulivoimatoiminnalla on työllistävä vaikutus. Sievin kunta saa tuulivoimaloista kiinteistöverotuottoja ja maa-alueitaan tuulivoimatoimintaan vuokratut alueet tuottavat tuloa maanomistajille. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöveroa vuosittain noin 630 000 € ja aurinkovoima-alue noin 2900 €/ MW	**(++) Kohtalainen käytön aikana** Tuulivoimatoiminnalla on työllistävä vaikutus. Sievin kunta saa tuulivoimaloista kiinteistöverotuottoja ja maa-alueitaan tuulivoimatoimintaan vuokratut alueet tuottavat tuloa maanomistajille. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöveroa vuosittain noin 630 000 €.	**(+++) Suuri käytön aikana** Tuulivoimatoiminnalla on työllistävä vaikutus. Sievin kunta saa tuulivoimaloista kiinteistöverotuottoja ja maa-alueitaan tuulivoimatoimintaan vuokratut alueet tuottavat tuloa maanomistajille. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöveroa vuosittain noin 450 000 € ja aurinkovoima-alue noin 2900 €/ MW	**(++) Kohtalainen käytön aikana** Tuulivoimatoiminnalla on työllistävä vaikutus. Sievin kunta saa tuulivoimaloista kiinteistöverotuottoja ja maa-alueitaan tuulivoimatoimintaan vuokratut alueet tuottavat tuloa maanomistajille. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöveroa vuosittain noin 450 000 €.

	VE 0	VE 1 + AVE	VE 1	VE 2 + AVE	VE 2
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	**(-) Vähäinen** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu kappaleessa 24				
Sähkönsiirron vaikutusten arviointi	**Arvioitu omassa dokumentissa, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä**				
Sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	**Sähkönsiirron yhteisvaikutuksen merkittävyys ja huomioiden Kenkäkankaan hankkeen merkitys tässä kokonaisuudessa arvioitiin vähäinen vaikutus (-).**				

Edellä on esitetty yhteenveto eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Vaihtoehtojen välillä on sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Merkittävimmät negatiiviset vaikutukset ovat vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, linnustoon sekä muuttuvan elinympäristön myötä ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehtojen arvioinnin kautta merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ei isossa kuvassa syntynyt. Tuulivoimasta johtuvat keskeiset vaikutuserot syntyivät vaihtoehtojen välisestä

sijoitussuunnitelmasta ja voimaloiden lukumäärästä. Esimerkiksi linnusto-, maisema- ja meluvaikutusten osalta vaihtoehto VE 2 synnyttää vähemmän negatiivisia vaikutuksia.

Muuttuvan maankäytön osalta keskeisin vaikuttava negatiivisena vaikutustekijä oli vaihtoehdon AVE toteuttaminen. Myös liikenteen osalta rakentamisen aikainen liikenne lisääntyy, jos aurinkovoimahanke toteutetaan.

Merkittävimmät positiiviset vaikutukset liittyvät luonnonvarojen hyödyntämiseen ja ilmastoon toiminta-aikana. Talouteen ja elinkeinoihin positiivisia vaikutuksia syntyy koko hankkeen elinkaaren ajan. Näissä osa-alueissa aurinkovoima-alueen toteuttaminen kasvatti positiivisia vaikutuksia merkittävästi.

Jos hanke jätetään toteuttamatta, vaikutuksia ei synny, lukuun ottamatta kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia ilmastonmuutoksen torjuntaan.

26.2 Sisäisen sähkönsiirron vertailu

Arvioitujen sisäisten sähkönsiirto vaihtoehtojen SVE 1 ja SVE 2 ympäristövaikutukset on koottu tiivistetysti alla olevaan taulukkoon. Taulukossa keskeiset ympäristövaikutukset on esitetty yhdenmukaisesti ottaen huomioon hankkeen maksimivaikutukset kunkin vaikutustyypin kohdalla rakennus- ja toiminta-aikana.

	SVE 1	SVE 1
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	**Ei vaikutusta** Voimajohdon toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hankkeen toteuttaminen tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.	**Ei vaikutusta** Voimajohdon toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen eikä se estä hankealueen nykyisen käytön jatkumista rakennusajan jälkeen. Hankkeen toteuttaminen tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen edellytyksiä. Hankealueella ei ole yleis- tai asemakaavoitettuja alueita eikä asuin- tai lomarakennuksia.
Maisema ja kulttuuriympäristö	**(-) Vähäinen** Voimajohtolinjan toteuttamisella on paikallisesti merkittävä vaikutus maisemaan, mutta huomioiden alueen sijoittuminen suhteessa rakennettuun ympäristöön, maisemavaikutuksia ei synny.	**(-) Vähäinen** Voimajohtolinjan toteuttamisella on paikallisesti merkittävä vaikutus maisemaan, mutta huomioiden alueen sijoittuminen suhteessa rakennettuun ympäristöön, maisemavaikutuksia ei synny.

	SVE 1	SVE 1
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta rakennusaikana** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (Kohde: 9) **Ei vaikutusta toiminta-aikana**	**Ei vaikutusta rakennusaikana** Mikäli rakennustöiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännös, tulee se merkitä rakentamisen ajaksi (kohteet: 2 ja 9 **Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Melu	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä. **Ei vaikutusta toiminta-aikana** Vaikutusten arviointi painotettu elinkaaren mukaan.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisen aikana voi syntyä melua. Melun lähteet ovat pääosin lyhytaikaisia, paikallisia ja sijaitsevat asutuksesta etäällä. **Ei vaikutusta toiminta-aikana** Vaikutusten arviointi painotettu elinkaaren mukaan.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan voimajohtolinjan alta. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.	**(-) Vähäinen rakentamisen aikana** Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan voimajohtolinjan alta. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Luontoarvokohteet on huomioitu eikä niille kohdistu vaikutuksia.

	SVE 1	SVE 1
	Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Linnusto	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimajohtolinjan elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.	**(--) Kohtalainen rakennusaikana** Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimajohtolinjan elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.
	(-) Vähäinen toiminta-aikana Voimajohtolinjalla on vähäisiä kielteisiä vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehitykselle. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin, koska voimalinja pirstoo metsäalueita	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Voimajohtolinjalla on vähäisiä kielteisiä vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehitykselle. Linnuston (erityisesti paikkalinnuston) liikkuminen tuulipuiston alueella todennäköisesti muuttuu jossain määrin, koska voimalinja pirstoo metsäalueita
Muu eläimistö	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Hirvieläimet ja sudet voivat vältellä tuulivoimapuistoa rakentamisen aikana ja suden lisääntymiselle herkkänä

	SVE 1	SVE 1
	aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu	aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana tulee varmistaa, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu
	(-) Vähäinen toiminta-aikana Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan muuttuneeseen elinympäristöön	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan muuttuneeseen elinympäristöön.
Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**	**Ei vaikutusta rakentamisaikana**
	Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	**Ei vaikutusta** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä.	**Ei vaikutusta** Rakennustyön aikana, kaivuun yhteydessä maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta. Haitta ja vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheen jälkeen mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä.

	SVE 1	SVE 1
	Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä	Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle noin 4 kilometrin etäisyydellä
	Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Pintavedet	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia vesitasapainoon, mikä tulee huomioida suunnittelussa (esim. vesien kulkeutuminen rakennekerroksia pitkin).
	Ei vaikutusta toiminta-aikana	**Ei vaikutusta toiminta-aikana**
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä	**(-) Vähäinen rakennusaikana** Rakentaminen edellyttää ja käyttää runsaasti erilaisia luonnonvaroja sekä energiaa. Rakentaminen rajoittaa väliaikaisesti metsästystä ja luonnontuotteiden keräämistä

	SVE 1	SVE 1
	(+++) Suuri toiminta-aikana Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia ole. Sähkönsiirto on välttämätön osa uusiutuvan energian tuotannossa.	**(+++) Suuri toiminta-aikana** Toiminnan aikana hankealue on vapaasti käytettävissä, eikä liikkumisrajoituksia ole. Sähkönsiirto on välttämätön osa uusiutuvan energian tuotannossa.
Liikenne	**(-) Rakentamisen aikana, vähäinen** Sähkönsiirron rakentamisen aiheuttama liikenne on marginaalista suhteessa hankkeen edellyttämään muuhun rakentamisen aiheuttamaan liikenteeseen.	**(-) Rakentamisen aikana, vähäinen** Sähkönsiirron rakentamisen aiheuttama liikenne on marginaalista suhteessa hankkeen edellyttämään muuhun rakentamisen aiheuttamaan liikenteeseen.
	Ei vaikutusta toiminta-aikana Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä	**Ei vaikutusta toiminta-aikana** Toiminnan edellyttämä huolto- ja kunnossapitoliikenne on vähäistä
Ilmasto	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.	**(-) Vähäinen rakentamisaikana** Valtaosa hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisessa tarvittavasta energiasta ja materiaaleista.
	(++) Kohtalainen toiminta-aikana Sähkönsiirto on välttämätön osa uusiutuvan energian tuotannossa.	**(++) Kohtalainen toiminta-aikana** Sähkönsiirto on välttämätön osa uusiutuvan energian tuotannossa.

	SVE 1	SVE 1
Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**
Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja virkistyskäyttö	**(-) vähäinen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.	**(-) vähäinen rakentamisaikana** Rakentamistyöt aiheuttavat hankealueella ja lähialueille tilapäistä viihtyvyyshaittaa. Liikkumista alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti turvallisuussyistä ja alueella esimerkiksi metsätalouden harjoittaminen häiriintyy. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset elinkaareen suhteutettuna on lyhyt, kuljetusten aiheuttaman raskaan liikenteen lisääntyminen laajentavat vaikutusaluetta huomattavan paljon.
	(-) Vähäinen toiminta-aikana Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta voimajohtoalueella toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.	**(-) Vähäinen toiminta-aikana** Virkistyskäyttöä tai metsästystä ei rajoiteta voimajohtoalueella toiminnan aikana, mutta luonnonläheisyyteen ja rauhaan liittyvät aluekokemukset ovat muuttuneet, maisemavaikutukset ovat voimakkaampia kuin aiemmin ja ne aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia virkistysarvoille.

	SVE 1	SVE 1
Terveys	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**
Talous ja elinkeinot	**Ei vaikutusta** Hankkeella vähäinen työllistävä vaikutus	**Ei vaikutusta** Hankkeella vähäinen työllistävä vaikutus

Edellä on esitetty yhteenveto sisäisen sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Vaihtoehtojen välillä erot ovat hyvin marginaalisia. Merkittävää eroa voi katsovan syntyvän vaihtoehtojen välillä.

27. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan 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 seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista 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.

Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuuli- tai aurinkovoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

27.1 Melumittaukset

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

27.2 Asukaskysely

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

27.3 Uhanalaisen lajin seuranta

Uhanalaisen lajin seurantaa olisi tarpeen jatkaa yhteistyössä viereisten tuulivoimahankkeiden kanssa, jotta tuulipuistojen ympäristön todellisesta merkityksestä lajille saadaan täsmällistä tietoa.

28. Lähdeluettelo

AFRY (2020). Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 June 2020. Saatavilla: https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf URL 27.9.2023

Afry Finland Oy (2024). Kenkäkankaan näkymäalueselvitykset (VE1, VE2 ja Kenkäkankaan ja läheisten tuulivoimapuistojen näkemäalueselvitys). Paikkatietoaineistot 22.2.2024.

Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys ja täydennysinventointi 2013–2015, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kaisa Mäkiniemi

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen (2024). Kenkäkankaan tuulivoimahanke, valokuvasovitteet.

Auvinen, A-P., Kemppainen, E., Jäppinen, J-P., Heliölä, J., Holmala, K., Jantunen, J., Koljonen, M-L., Kolström, T., Lumiaro, R., Punttila, P., Venesjärvi, R., Virkkala, R., Ahlroth, P. 2020. Suomen biodiversiteettistrategian ja toimintaohjelman 2012–2020 toteutuksen ja vaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. 2020:36. ISBN PDF 978-952-287-915-8.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. and Nopp-Mayr, U. (2020) The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology* 161: 1–15.

Coppes J, Kämmerle J-L, Grünschachner-Berger V, Braunisch V, Bollmann K, Mollet P, Suchant R, and Nopp-Mayr U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation 244:108529. 10.1016/j.biocon.2020.108529

CO2data (2023), Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Digita Oy 2023, AntenniTV:n kartta ja saatavuus

Di Napoli C (2007), Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

EcoTransitIT World (2023). Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions. EcoTransitIT World. Saatavissa: https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023) Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023) Palaveri (Mattila, Jaakko ja Sinn, Mari) Malaka- ja Kenkäkankaan tuulivoimahankkeiden saavutettavuudesta ja saavutettavuusselvityksen tarpeesta 28.6.2023.

Energiateollisuus ry (2022) Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2020

Energiateollisuus ry (**2023**). Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023 https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Sahkovuosi_2022.pdf URL 29.11.2023

Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf

Euroopan komissio (2022), Uusiutuvaa energiaa koskevien hankkeiden lupamenettelyjen nopeuttamisesta ja energian ostosopimusten helpottamisesta (18.5.2022)

Finntraffic (2022) Lentoesteet Lentoesteet | Fintraffic URL 21.4.2022

Fintraffic (2023) Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona URL 29.8.2023

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129– 144.

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. ja Brommer, J. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023).

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M. (2021) Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Saatavilla: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf URL 27.9.2023

GTK (a) Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK (b) Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK (c) Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu (UTL 26.4.2022)

Hildén, Mikael; Mela, Hanna; Saastamoinen, Uula (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Huawei (2020). Product Carbon Footprint Report. Solar Inventer. https://www.solartoday.nl/wp-content/uploads/product-carbon-footprint-report-of-sun2000-185ktl-h1-20200926.pdf

Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals, 12, 1-13.

Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A & Liukko U M (toim) (2019) Suomen lajien uhanalaisuus -Punainen kirja 2019

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Ilmatieteenlaitos (2022) Tuuliatlas

Irena (2016): End-of-life management Solar Photovoltaic Panels (irena.org)

JinKO Solar (2021). Environmental product declaration. Mono-crystalline silicon photovoltaic (PV) modules. Registration number EPDITALY0252. Issue date 16/06/2021. EPDItaly.

Jyväskylän yliopisto (2018) Imperia Hanke -ja aineistot Hanke ja pilotit — Bio- ja ympäristötieteiden laitos (jyu.fi) (URL 14.8.2023)

Keski-Pohjanmaan liito & Ramboll. (2015). Keski-Pohjanmaan IV vaiheen maakuntakaava, Liite 2: Rakennettu kulttuuriympäristö. https://docplayer.fi/108428921-Rakennettu-kulttuuriymparisto.html Viitattu URL 29.11.2023

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

Kuoppala A., Asunmaa R. & Purola H. (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. http://www.maaseutumaisemat.fi/wp-content/uploads/2014/02/EPO-raportti-maakunnalliset.pdf

Koivusalo H., Laurén A. (2011) Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)

LONGi (2021). Hi-MO 5. LR5-72HBD 530~550M. LONGI. Saatavissa: https://static.longi.com/L_Gi_LE_T_TMD_059_108_LR_5_72_HBD_530_550_M_35_30_and_15_V14_4c79e9b9a7.pdf

LONGi (2023a). Environmental product declaration. LR4-72HBD, LR5-72HBD, LR5-72HPH, LR5-72HIBD, LR5-72HIH, LR5-54HPH, LR5-54HIH, LR5-54HIB. Registration number S-P-09079. Revision date 29/05/2023 (version 2). EPD International AB.

LONGi (2023b. Environmental product declaration. LR5-54HIH, LR5-54HPB, LR5-54HPH, LR5-54HTB, LR5-54HTH, LR5-66HIH. Registration number MR-EPDITALY0057. Update 2023/01/09. EPDItaly.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997)

Luonnonsuojelulaki (5.1.2023/9)

Luonnonvarakeskus 2021 Riistahavainnot

Luonnonvarakeskus (2023) Metsävarat. [tilastotietokanta]

Maa- ja metsätalousministeriö (2022a), Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030, Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030, URL 30.6.2023

Maa- ja metsätalousministeriö (2022b), Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU), Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU), URL 30.6.2023

Maankäyttö- ja rakennuslaki (10.9.1999/895), (muutossäädöksineen)

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999 MRL).

Maankäyttö- ja rakennusasetus (10.9.1999/895), (muutossäädöksineen)

Maanmittauslaitos (2022) Paikkatietoikkuna

Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. ja Sainio, M. (2020). Infrasound Does

Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. 2020:34.
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS_2020_34.pdf

Marques, A.T., Batalha, H. and Bernardino, J. (2021) Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2(4): 460–475.

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, 8927–8935. https://doi.org/10.1002/ece3.6592

Motiva. 2021. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys

Museovirasto (2022) Muinaisjäännösrekisteri

Museovirasto (2022) RKY, RKY POHJOIS-POHJANMAA

Museoviraston internetsivut (2023). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_kohde_list.aspx?MAAKUNTA_ID=17 Viitattu 28.2.2024.

Museoviraston internetsivut (2023). Suojellut rakennukset. https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto#Rakennetunymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelu Viitattu 28.2.2024.

Mäkelä, K., Salo, P. (2021). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47. http://hdl.handle.net/10138/337697

Natura 2000 verkosto (1998): Natura 2000 -verkosto - Ympäristöministeriö URL 21.4.2022

Nilsson, A.L.K., Molværsmyr, S., Breistøl, A. and Systad, G.H.R. (2023) Estimating mortality of small passerine birds colliding with wind turbines. *Scientific Reports*, 13(1): 21365.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 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.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitto (2022) Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2013–2015). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016). Arki arvokkaalla maisema-alueella. Maakuntakaavan tulkin-taopas https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B90_P-P_Arki-arvokkaalla-maisema-alueella_2016.pdf. URL 29.11.2023

Pohjois-Pohjanmaan liitto. (2016). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018): Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat (Pohjois-Pohjanmaan julkaisu B:99)

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022): Maakuntakaavoitus ja tausta-aineistot

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023): Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke. Maisemaselvityksen kohdekortit. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/05/Maisemaselvityksen-kohdekortit.pdf Viitattu 8.1.2024

Priyanka Razdan, Peter Garrett / Vestas (2019). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S.

Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. (2019). Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance. Bilding and Environment. Volume 150, March 2019, s. 339–348

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu R, Hongisto V. (2022). Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022

Ramboll Finland Oy (2023) Onnettomuustilastot 2008-2021. https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/ URL 1.8.2023

Rantaruoko, T. (2022) Opinnäytetyö. Aurinkopaneelien kierrättämisen mahdollisuudet Suomessa. Kevät 2022. Hämeen ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/747336/Rantaruoko_Taru.pdf?sequence=2 URL 29.11.2023

Riddington G., Harrison, T., McArthur, D., Gibson, H., & Millar, K. 2008, The economic impact of Wind farms on Scottish tourism. The Tourism Policy Unit, Scottish Government: https://www.gov.scot/publications/economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/pages/3/

Sagar, M. & Garrett, P. (2023) Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. Saatavilla: https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf URL 27.9.2023

Sansom, A., Pearce-Higgins, J.W., Douglas, D.J.T., 2016. Negative impact of wind energy development on a breeding shorebird assessed with a BACI study design. Ibis 158, 541-555.

Sierla L, Lammi E, Mannila J& Niironen M (2004) Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen Ympäristö 742, Ympäristöministeriö

Sosiaali ja terveysministeriö 2015 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

SLTY (2012): Suomen Lepakkotieteellinen yhdistyksen ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. Sähköinen dokumentti.

Siemens Energy (2023). Enrionmental Product Declaration. Power Tranformer – 5MVA 110356 CALC 10153. https://www.epditaly.it/en/wp-content/uploads/2016/12/EPD-SIEMENS-ENERGY-TRAFO-5MVA-EPDItaly.pdf URL 23.2.2024

Sievin kunta (31.7.2023): Retkeily ja kalastus (URL 2.8.2023)

Sievin karttapalvelu https://kartat.sweco.fi/sievi/ Viitattu 7.11.2023

Sievin kunta (2023). Asemanseudun asemakaavayhdistelmä, ja kaavamääräykset 1989 ja 2012.

Suomen lajitietokeskus 2022 Laji.fi havaintotietokanta

Suomen tuulivoimayhdistys (2012): Tuulivoimatekniikka Tuulivoimaloiden rakenne - Suomen Tuulivoimayhdistys URL 21.4.2022

Suomen tuulivoimayhdistys (2019): Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut elinkaaren eri vaiheissa. URL 2.8.2023

Suomen tuulivoimayhdistys (2020): Miten SF6-kaasu liittyy tuulivoimaan Tuulivoimalat – Suomen Tuulivoimayhdistys URL 21.4.2022

Suomen tuulivoimayhdistys (2021): Suomen Tuulivoimayhdistys URL 21.4.2022 -tuulivoimatilastot 2021-2

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. (2022). https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). Taloustutkimus ja FCG: Tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tutkimukset-ja-julkaisut/tutkimukset/taloustutkimus-ja-fcg-tuulivoimalat-eivat-vaikuta-asuinkiinteistojen-hintoihin

Suomen tuulivoimayhdistys ry (25.1.2023), Tuulivoimaloiden kiinteistövero https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023a (28.6.2023): Investoinnit https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/taloudellisuus/investoinnit

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023b (28.6.2023): Tuulivoimaloiden kiinteistövero https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoatuulivoimasta2/tuulivoimastakunnille/taloudellisetvaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja.

Stena Recycling 2021. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteistyo-asiakkaidenkanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/. URL 4.2.2023

Sweco Ympäristö Oy, Koski, K (2019): Tuulivoiman työllistävä vaikutus, Sweco Ympäristö Oy

SYKE 2022 avoimet aineistot

SYKE (2018). Suomen Corine 2018. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Uutiset/Suomen_Corine_2018_maanpeiteaineistot__s(48854) URL 29.11.2023

SYKE (2023). CO2data.fi-palvelu - Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. https://co2data.fi/

Syrjänen, K. Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. (2016) Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriö. Maa- ja metsätalousministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 17. Helsinki. Sähköinen dokumentti

Söderman, T. 2003 Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1–11.

Sweco Ympäristö Oy, Koski, K (2019) Tuulivoiman työllistävä vaikutus, Sweco Ympäristö Oy

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021, wlb-00737. https://doi.org/10.2981/wlb.00737

Tilastokeskus (2023a): Kuntien avainluvut https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/

Tilastokeskus (2023b): Työssäkäyntitilasto https://stat.fi/tilasto/tyokay

Tilastokeskus (2023c): Alueellinen yritystoimintatilasto https://www.stat.fi/tilasto/alyr

Tilastokeskus (2023d) Tieliikenneonnettomuudet kunnittain vuosina 2018–2022.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014) Lintujen päämuuttoreitit Suomessa BirdLife Suomi ry
Tukes (2023): Malminetsintä | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) URL 1.3.2023

Turun Ammattikorkeakoulu, Hakala Otto 2021, Aurinkopaneelin ja paneelituotannon hiilijalanjälki

Turunen, A., Tiittanen, P., ja Lanki T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja Terveys 5/2016.
https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2|2014. Ympäristöministeriö.

Tuulivoimalehti (2019): Tuulivoimalan lavat, Heidi Paalatie, Suomen tuulivoimayhdistys ry (13.3.2019) Osa 21. Tuulivoimalan lavat - Tuulivoimalehti URL 21.4.2022

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017b): Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia. 28/2017. http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80067

Työ- ja elinkeinoministeriö (2022a): Energia- ja ilmastostrategia, Energia- ja ilmastostrategia - Työ- ja elinkeinoministeriön verkkopalvelu (tem.fi) URL 21.4.2022

Työ- ja elinkeinoministeriö (2022b), Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53

Työ- ja elinkeinoministeriö ja Ympäristöministerio (2023): Neuvoston asetus kehyksestä uusiutuvan energian käyttöönoton nopeuttamisesta (EU) 2022/2577, Soveltamisohje viranomaisille 8.2.2023

Uudenmaan liitto (2017). Uudenmaan aurinkoenergiaselvitys – Aurinkoenergian tuotannon edistämisen mahdollisuudet Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 193 – 2017.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015)

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)

Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategiasta vuosiksi 2012-2020 luonnon puolesta- ihmisten hyväksi 20.12.2012

Vestas 2022a. Sustainability. Reports & Ratings. https://www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings#lcadownload Vestas 2022b.

Vestas Wind Systems A/S, Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2 MW Wind Plant.

VTT (2023). LIPASTO - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. http://lipasto.vtt.fi/

VTT (2023) Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2021.

Väylävirasto 2022 Liikennemääräkartat ja tiedot

Väylävirasto Suomen väylät. https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/ URL 1.8.2023

Wind Europe (2017) About wind. https://windeurope.org/about-wind/

Wecman E (2006) Tuulivoimalat ja maisemat. Suomen ympäristö 5/2006

Westlund, H. & Wilhelmsson, M. 2021, The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. Sustainability 2021, 13, 6892.

Wind Europe (2017). About wind. https://windeurope.org/about-wind/

Ympäristöministeriö, Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. 14.9.2016.

Ympäristöhallinto 2022 Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueet (VAMA 2021)

Ympäristöministeriö 1992 b Arvokkaat maisema-alueet, mietintö 66/1992

Ympäristöministeriö, YK ilmastosopimus, Kioton pöytäkirja, Pariisin ilmastosopimus, Kansainvälinen ilmastopolitiikka, Kansainvälinen ilmastopolitiikka - Ympäristöministeriö

Ympäristöministeriö (2006), Tuulivoimalat ja maisema SY 5/2006

Ympäristöministeriö (2012), Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa SY 14/2013.

Ympäristöministeriö (2014), Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014

Ympäristöministeriö (2016), Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa SY 1/2016

Ympäristöministeriö (2021), Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa, vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18

Ympäristöministeriö 2021, Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2030: https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM039:00/2021

Ympäristöministeriö (2022a) Ilmasto, Ilmasto - Ympäristöministeriö, URL 21.4.2022

Ympäristöministeriö (2022b) Euroopan unionin ilmastopolitiikka, Euroopan unionin ilmastopolitiikka - Ympäristöministeriö URL 21.4.2022

Ympäristöministeriö (2022c), Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035, Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12

Ympäristöministeriö (2022:24) Ilmastovuosikertomus

Ympäristöministeriö 25.1.2023, EU:n biodiversiteettistrategia ja ennallistamisasetus: https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia

Ympäristöministeriön raportteja 26/2015, Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi, Aulikki Alanen, Kaisu Aapala