

Pyhjärven kaupunki

Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus, ehdotusvaihe

Sisällysluettelo

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	6
1.1	Tunnistetiedot.....	6
1.2	Kaavan tausta ja tarkoitus.....	6
2	Tiivistelmä.....	7
2.1	Kaavaprosessin vaiheet	7
2.2	Yleiskaavan sisältö.....	7
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus.....	8
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus.....	13
3.1	Osalliset	13
3.2	Osallistuminen.....	15
4	YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa	16
4.1	YVA-menettely	16
4.2	YVA-vaihtoehdot	17
4.3	Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn	18
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi	19
5	Suunnittelun tavoitteet.....	20
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	20
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle	21
5.3	Maakunnalliset tavoitteet (Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen mukaan)	22
5.4	Pyhjärven kaupungin tavoitteet	23
5.5	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet.....	23
6	Yleiskaavan suunnittelun eteneminen	23
6.1	Kaavoituksen aloitusvaihe ja vireilletulo (kesä 2019).....	23
6.2	Yleiskaavan valmisteluvaihe (kesä 2021– kesä 2022)	24
6.3	Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2022).....	24
6.4	Yleiskaavan hyväksymisvaihe (talvi 2023)	25
7	Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset.....	25
7.1	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	25
7.2	Yleiskaavaluonnos	26
7.3	Yleiskaavaehdotus.....	26
7.4	Yleiskaavamerkinnät ja määräykset	27
7.5	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	29
8	Yleiskaavan vaikutukset.....	29

8.1	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset.....	30
8.2	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin	30
8.2.1	Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin.....	30
8.2.2	Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (vat).....	31
8.2.3	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava	34
8.2.4	Pohjois-Savon maakuntakaava	39
8.2.5	Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi 44	
8.2.6	TUULI-hanke	45
8.2.7	Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava.....	46
8.2.8	Yleiskaavan suhde maakuntakaavaan.....	46
8.2.9	Yleis- ja asemakaavat	48
8.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen	52
8.3.1	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö	52
8.3.2	Yleiskaavojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen.....	56
8.4	Vaikutukset muinaisjäänneksiin.....	59
8.4.1	Lähtötiedot	59
8.4.2	Nykytila.....	59
8.4.3	Vaikutukset	61
8.5	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	61
8.5.1	Vaikutusten tunnistaminen	61
8.5.2	Vaikutusalue	62
8.5.3	Näkymäalueanalyysi.....	63
8.5.4	Laaditut havainnekuvat.....	64
8.5.5	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus.....	66
8.5.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	78
8.6	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	90
8.6.1	Maa- ja kallioperä	90
8.6.2	Pinta- ja pohjavedet	95
8.6.3	Kasvillisuus ja luontotyypit	100
8.6.4	Linnusto	109
8.6.5	Vaikutukset eläimistöön	119
8.6.6	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.	127
8.6.7	Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ekologiset yhteydet	132

8.7	Meluvaikutukset.....	134
8.7.1	Melun kokeminen	134
8.7.2	Melun ohjearvot	135
8.7.3	Lähtötiedot ja menetelmät.....	136
8.7.4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu.....	138
8.7.5	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu	139
8.7.6	Matalataajuinen melu	140
8.8	Varjostus- ja välkevaikutukset.....	142
8.8.1	Varjovälkkeen muodostuminen.....	142
8.8.2	Ohje- ja raja-arvot	142
8.8.3	Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät.....	143
8.8.4	Välkevaikutukset.....	143
8.9	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	144
8.9.1	Vaikutukset asumisviihtyvyyteen.....	144
8.9.2	Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen	147
8.9.3	Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen	149
8.9.4	Vaikutukset kiinteistöjen arvoon	149
8.9.5	Vaikutukset metsästykseseen ja riistaan	150
8.10	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	154
8.10.1	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	154
8.10.2	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	156
8.11	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön	156
8.11.1	Nykytilanne.....	156
8.11.2	Vaikutukset.....	160
8.12	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	165
8.12.1	Nykytilanne.....	165
8.12.2	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	167
8.12.3	Vaikutukset tutkien toimintaan	168
8.12.4	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	168
8.13	Turvallisuus- ja ympäristöriskit	168
8.13.1	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	168
8.13.2	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit	169
8.13.3	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	170
8.13.4	Tulipaloriski	170

8.13.5	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit	170
8.14	Vaikutukset ilmastoon	171
8.14.1	Ilmasto-olosuhteet.....	173
8.14.2	Ilmastovaikutusten arviointi.....	173
8.15	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	181
8.15.1	Yhteisvaikutukset maisemaan	182
8.15.2	Yhteisvaikutukset linnustoon	184
8.15.3	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	184
8.15.4	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset.....	185
8.15.5	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	185
8.15.6	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset.....	185
9	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus	186
9.1	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	187
9.1.1	Yleistä	187
9.1.2	Tuulivoimaloiden rakenne	187
9.1.3	Tuulivoimalan konehuone	189
9.1.4	Lentoestemerkinnot.....	189
9.1.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	191
9.1.6	Huoltotieverkosto	192
9.2	Sähkönsiirron rakenteet	193
9.2.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit	193
9.2.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto	193
9.3	Tuulivoimapuiston rakentaminen	195
9.3.1	Voimajohdon rakentaminen.....	197
9.3.2	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne	198
9.4	Huolto ja ylläpito	199
9.5	Käytöstä poisto.....	200
9.5.1	Voimajohdon käytöstä poisto	201
9.6	Turvaetäisyydet.....	201
9.6.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	201
9.6.2	Voimajohdon turvaetäisyydet	202
10	Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi	202
10.1	Linnusto	202
10.2	Melu.....	203

10.3	Muu seuranta	203
11	TOTEUTUS	203
12	LIITTEET	204
13	YHTEYSTIEDOT	205

Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Pyhjärven kaupunki
Kaavan nimi:	Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy Ville Ahvikko YKS 682
Vireilletulo:	30.9.2019 § 51 (tekninen lautakunta)
Hyväksyminen:	__._.202_ § __ (KV)

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pyhjärven kaupungin Hautakankaan alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä noin 11 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW, jolloin kokonaisteho olisi noin 66–110 MW.

Hautakankaan tuulivoimapuisto kattaa noin 1800 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin 11 kilometriä Pyhjärven keskustasta koilliseen, Pyhännän ja Kiuruveden kuntarajojen tuntumassa. Kiuruveden ja Pyhännän keskustoihin on etäisyyttä noin 30 kilometriä, Kärämäen keskustaan noin 24 kilometriä ja Haapajärven keskustaan noin 37 kilometriä. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Kärämäenjärven yhteismetsän, Metsähallituksen, UPM-Kymmenen ja muutaman muun metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan yrityksen maille.

Suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentaminen huomioiden alueen luonnon erityispiirteet sekä lieventäen rakentamisen mahdolliset kielteiset vaikutukset ympäristölle. Voimaloiden lisäksi tuulivoimapuisto koostuu sisäisestä tieverkosta, maakaapeleista sekä sähköasemasta.

Suunnittelun yhteydessä huomioidaan myös muita prosessin aikana esille tulevia suunnittelualueen maankäyttötavoitteita sekä suunnittelutavoitteita.

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. 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.

Osayleiskaava laaditaan siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakennuslupaa tuulivoimaloille MRL 77a § mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Pyhjärven kunnanvaltuusto.

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Osayleiskaavan asiakirjojen eri vaiheiden nähtävillä olosta ilmoitetaan kunnan ilmoitustaululla ja kunnan kotisivuilla. Palaute kaavasta osoitetaan Pyhäjärven kaupungille, Olintie 26 86800 Pyhäsalmi.

KAAVOITUKSEN ALOITUSVAIHE SYKSY 2019 -TALVI 2021

Pyhäjärven kaupunginhallitus on 30.9.2019 § 51 päättänyt kaavoituksen käynnistämisestä.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli nähtävillä kunnassa 27.1.-26.2.2021. Osallisilla on ollut mahdollisuus jättää kaavasta mielipiteensä. Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus verkkotilaisuutena 10.2.2021 klo 17.30 alkaen. Asianomaisten viranomaisten kanssa on järjestetty aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu 26.4.2022, kun alustava kaavaluonnos on ollut koossa.

OSAYLEISKAAVAN LUONNOSVAIHE KESÄ 2022

Osayleiskaavan valmisteluvaiheen materiaali laaditaan ja asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallisilla ja kunnan asukkaille on mahdollisuus esittää mielipiteensä kaavaluonnoksesta kirjallisesti tai suullisesti (MRA 30 §). Viranomaisten lausunnot pyydetään ja palaute koostetaan.

OSAYLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE LOPPUVUOSI 2022

Kaavaluonnoksen palautteen koostamisen jälkeen järjestetään tarvittaessa viranomaisneuvottelu asianomaisten viranomaisten kanssa.

Kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallisilla ja kunnan asukkaille on mahdollisuus esittää muistutuksensa kaavaehdotuksesta kirjallisesti. Viranomaisten lausunnot kaavaehdotuksesta pyydetään.

OSAYLEISKAAVAN HYVÄKSYMINEN

Annetuille muistutuksille ja lausunnoille laaditaan perustellut vastineet. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto päättää osayleiskaavan hyväksymisestä. Hyväksymispäätös kuulutetaan.

Kaavaprosessin vaiheet täydentyvät ja tarkentuvat kaavaprosessin edetessä.

2.2 Yleiskaavan sisältö

Osayleiskaavan laatimisen menettelystä vastaa Pyhäjärven kaupunki. Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää rakennuslupia tuulivoimaloiden rakentamiseksi. Yleiskaavoja voidaan käyttää yleiskaavojen mukaisten tuulivoimaloiden rakennuslupan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaavahankkeesta on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jonka Pyhäjärven tekninen lautakunta on

hyväksynyt kokouksessaan 19.1.2021 §8 samassa kokonaisuudessa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman kanssa. OAS-YVA:ssa esitetään kaavahankkeen keskeiset tavoitteet, yhteismenettelyn kuvaus, hankkeen kuvaus, suunnitellut osallistumis- ja vuoro-vaikutusmenettelyt, ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma sekä suunnittelualueen nykytilan kuvaus.

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Osayleiskaava mahdollistaa laajimmillaan 11 tuulivoimalan rakentamisen.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, sähköasemasta ja muuntamoista sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Kaava-alueelta rakennetaan joko 400 kV tai 400+110 kV ilmajohdot liityntäpisteeseen. Ensisijaisena sähkön liityntäpisteenä tarkastellaan liittymistä Fingrid Oyj:n Pysäysperän sähköaseman kautta. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähkösema. Tuulipuistojen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein.

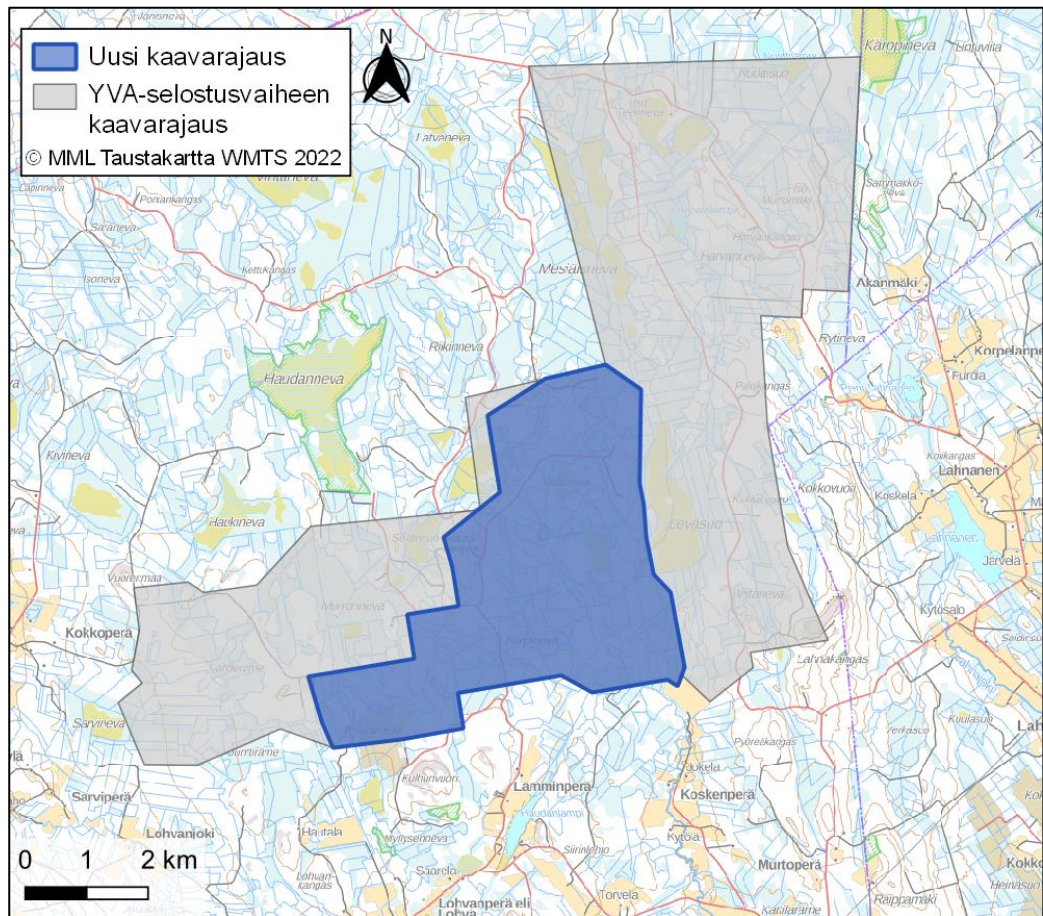
Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavoihin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta. Kaavassa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (tv-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

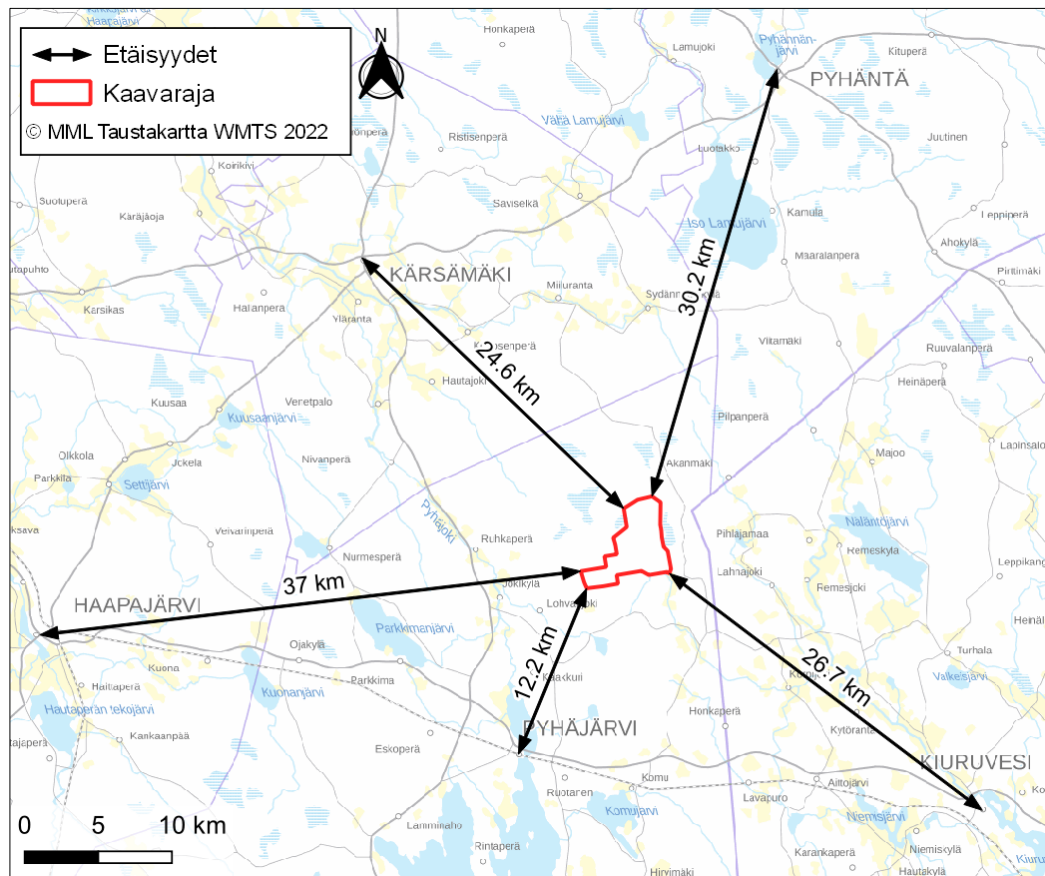
2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Pyhäjärven kaupungissa, noin 12 kilometriä Pyhäjärven keskustasta pohjoiseen. Etäisyyttä Pyhäjärven ja Kiuruveden keskustaan on noin 26 kilometriä, Kärsämäen keskustaan noin 25 kilometriä ja Haapajärven keskustaan noin 37 kilometriä. Hankealue sijoittuu Kiuruveden ja Pyhäjärven kunnanrajojen tuntumaan. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta, ja alueelle sijoittuu myös runsaasti ojitettuja turvemaita. Hankealueen eteläosassa on turvetuotantoalue.

Hankkeen kaavoitus on kaavaehdotusvaiheessa jaettu kahtia siten, että ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan VE3 vaihtoehdosta muokattu supistunut kaavaehdotus, joka on laadittu maakuntakaavan ohjausvaikutuksen mukaisesti. Toisen vaiheen ja VE 2 vaihtoehdon mukainen kaavoitus jatkuu, kun Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaava esitellään ja sen vaikutukset voidaan ottaa huomioon.



Kuva 1. Hankealueen muutokset YVA-selostusvaiheen jälkeen.



Kuva 2. Suunnittelualan sijainti.

Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama-asutus sijaitsee Pyhäjärven keskustassa noin 10 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät kylät ovat hankealueen länsipuolella Jokikylä ja Ruhkaperä noin 3–4 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolelle ei sijoitu lainkaan asutusta. Lähimmät vakituksessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolella Lohvanjoen varressa ja Lamminperällä, itäpuolella kunnanrajan tuntumassa ja länsipuolella Jokikylän itäosissa ja Kokkoperällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu lähtee siitä, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle vakituksista asutuksesta.

Hankealueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat (1–3). Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja. Hautakankaan tuulivoimapuiston alueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.

Hankealue on pääosin metsätalousmaata, jossa vaihtelevat ojitetut ja ojittamattomat suoalueet. Maasto on suhteellisen tasaista, korkeuserot ovat pieniä. Hankealueella on metsäautoteitä.

Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ei sijoitu yli 30 kilometriä lähemmäs hankealuetta. Miilurannan asutusmaisema, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi, sijoittuu yli 10 kilometrin etäisyydelle. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Saviselkä-Piippola maantie, Koskenjoen kylä, molemmat yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat noin 1,5 kilometriä hankealueen länsipuolella. Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kahdeksan maakunnallista maisema-aluetta. Lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue on Haapapuron alue yli 5 kilometrin etäisyydellä. Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista aluetta.

Hankealueelle ei sijoitu muinaisjäännöskohteita, ainoastaan muutamia tervahautoja.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Hankealueen kallioperä on vaihtelevaa, ja alueella on useita siirrosrakenteita. Hankealueen lounaisosat koostuvat tonaliitista ja keskiosat pääosin porfyirisestä graniitista ja granodioriitista. Hankealueen itä- ja pohjoisosissa on felsistä vulkaniittia ja graniittia. Pohjoisosassa on pieninä esiintyminä myös kvartsidioriittia, granodioriittia, biotiittiparagneissia, mafista vulkaniittia sekä gabroa. Kaakkoisosissa kulkee diabaasijuonia. Hankealueen läpi koillis-luode-suunnassa kulkee määrittelemätön siirrosvyöhyke ja hankealueen itäreunassa kulkee kaksi suurta vasenkätistä kulkusiirtymäsiirrosvyöhykettä. Koillisnurkassa kulkee myös suuri oikeakätinen kulkusiirros sekä elektromagneettisia muotoviivoja.

Maaperältään hankealue on pääosin eri paksuisten turvekerrosten ja sekalajitteisten maalajien peitossa. Pääosin turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, mutta niiden reunoilla on myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia. Lisäksi hankealueella on kalliomaita, joissa maanpeitettä on enintään yhden metrin. Maanpeite on näillä alueilla yleensä moreenia.

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin 145–175 metriä merenpinnan yläpuolelle. Ympäröivään maastoon verrattuna hankealue kohoaa hieman ympärillä olevia alueita korkeammalle.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on epätodennäköistä, sillä hankealue sijoittuu korkeustasoltaan yli 100 metriä merenpinnan yläpuolelle.

Hankealue sijaitsee Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) ja Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA 1) rajalle, missä se sijoittuu Pyhäjoen päävesistöalueelle (54) sekä Vuoksen vesistöalueelle (04). Hankealue sijoittuu 3. jakovaiheen valuma-alueista pääosin Lahna-joen (04.566) ja Korpiljoen valuma-alueille (04.565), sekä pienemmiltä osin Lohvanjoen (54.046) valuma-alueelle.

Turvemaita on ojitettu ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähimpänä sijaitseva pohjavesialue on Lahnajoki (0826351) noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lahnajoki kuuluu 1. luokan pohjavesialueisiin.

Hankealueen länsipuolelle sijoittuu valtatie 4 (Jyväskyläntie), noin seitsemän kilometrin etäisyydelle. Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoiteita. Kulku Hautakantaan hankealueelle tapahtuu valtatieltä 4 hankealueen eteläpuolelta yhdysteiden 7704, 18483 ja 18484 kautta ja edelleen yksityistieverkon kautta. Toinen kuljetusreittivaihtoehto on valtatieltä 4 yhdystielle 18464, josta edelleen yksityistieverkkoa pitkin hankealueelle. Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 3 400–3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 21–23 %.

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee yli 100 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijoittuu yli 100 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpana melunlähteenä on liikennemelu, ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu sekä hankealueella sijaitsevan turvetuotantoalueen koneiden melu. Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

Puntarisuon turvetuotantoalue sijoittuu osittain hankealueelle.

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on metsätalouteen perustuvaa elinkeinotoimintaa sekä alueen virkistyskäyttöön liittyvää (marjastus, sienestys, metsästys) toimintaa. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella on voimassa Boliden Kevitsa Miningin Oy:n varausilmoitus.

3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

3.1 Osalliset

Osallisia ovat ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:

- kaavan vaikutusalueen asukkaat
- yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- virkistysalueiden käyttäjät
- kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat

Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- asukkaita edustavat yhteisöt, kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat
- tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset
- elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset, kuten energia- ja vesilaitokset

Edellä mainittuja ovat:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| • Birdlfe Keski-Pohjanmaa | • DNA Oy |
| • Cinia Group Oy | • Elenia Oy |
| • Digita Networks Oy | • Elisa Oy |

- Ilmatieteen laitos
- Jokikylän metsästysseura ry
- Jokikylän-Ruhkalan kyläyhdistys ry
- Korpijoki-Ohenmäki Kylät ry
- Kuusenmäen kylätoimikunta
- Lohvan Erä ry
- Lohvan kyläyhdistys ry
- Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK
- Metsänhoitoyhdistys Pyhäkala
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojelupiiri
- Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys ry
- Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy
- Pyhäjärven yrittäjät ry
- Pyhäjärven moottorikerho ry
- Riistakeskus
- Suomen Metsäkeskus
- Telia Finland Oyj
- Ukkoverkot Oy
- UPM-Kymmene Oyj

Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:

- Fingrid Oyj
- Pyhäjärven kaupungin eri hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaa
- Haapajärven kaupunki
- Kiuruveden kaupunki
- Kärsämäen kunta
- Pyhännän kunta
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne, Ympäristö- ja rakennusvalvontapalvelut
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
- Pohjois-Savon liitto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Suomen Erillisverkot
- Väylävirasto (entinen Liikennevirasto)

Osallisten listaa täydennetään tarvittaessa.

3.2 Osallistuminen

Kaavoitusmenettely tulee järjestää ja suunnittelun lähtökohdista, tavoitteista ja mahdollisista vaihtoehtoista kaavaa valmisteltaessa tiedottaa niin, että alueen maanomistajilla ja niillä, joiden asumiin, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (osallinen), on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavoituksen vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. (MRL 62 §)

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävillä oloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

Viranomaisneuvotteluja järjestetään kaavan aloitusvaiheessa sekä ennen kaavaehdotuksen nähtävillä asettamista. Tarvittaessa järjestetään viranomaisten työneuvotteluja prosessin aikana.

Kaavojen vireille tulon ja valmisteluvaiheen nähtävillä olon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuudet, joista tiedotetaan kuulutuksien yhteydessä. Kaavojen ehdotusvaiheessa järjestetään tarvittaessa kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Hautakankaan tuulivoimapuiston yleiskaavan vireille tulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukaiset osallistumis- ja arviointisuunnitelmat. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmissa (OAS) on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



Kuva 3. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet

4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

4.1 YVA-menettely

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6 §:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuulivoiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipuiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hautakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka on toteutettu kaavaprosessin suhteen yhteismenettelynä. Yhteismenettelyssä kaavamennettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomaisen yhteismenettelyn prosessijohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa. YVA-menettelyn kulku yhteismenettelyssä on kuvattu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen kappaleessa 2.1. Kaavaehdotus laaditaan yhteysviranomaisen YVA-menettelystä annetun perustellun päätelmän jälkeen.

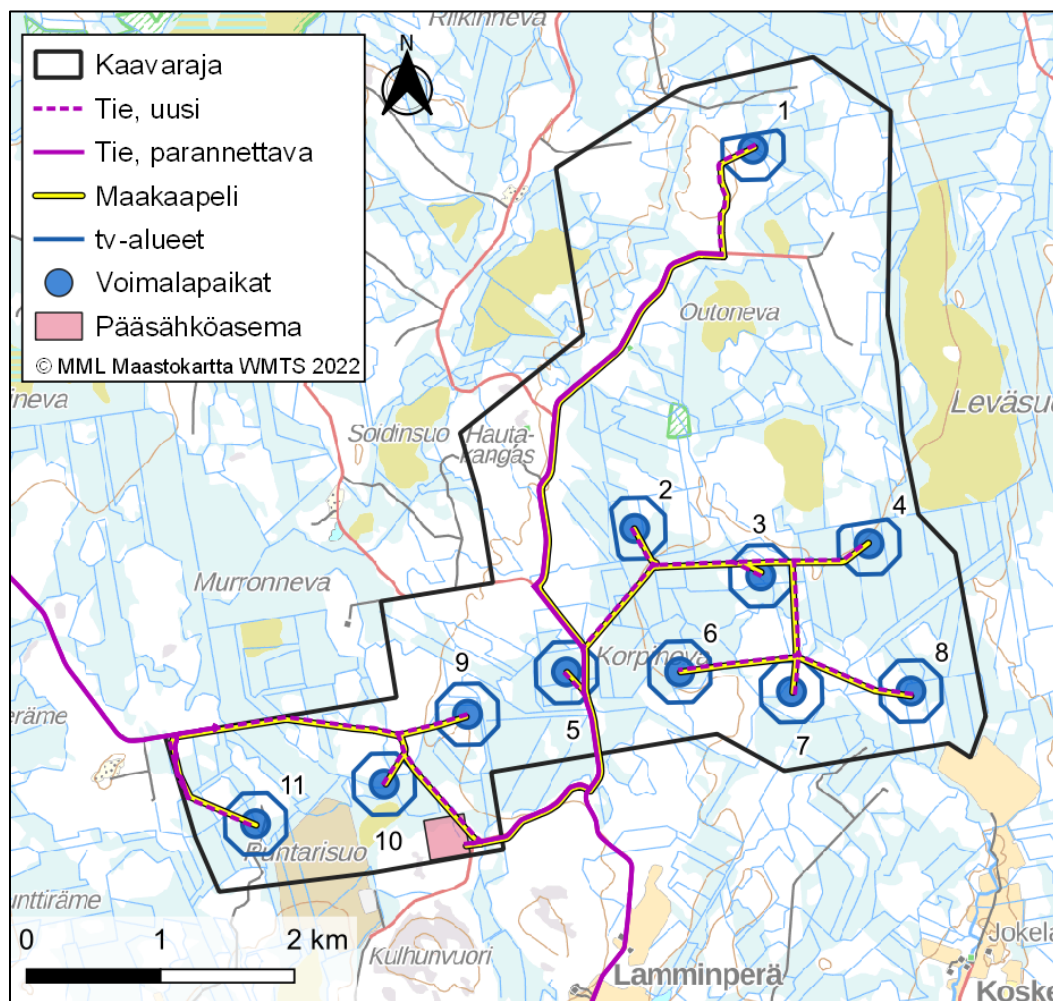
Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt 2021. Hankkeen OAS-YVA-suunnitelma oli nähtävillä 27.1.-26.2.2021. Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa kahta toteutusvaihtoehtoa: maksimäärää voimaloita, jotka hankealueelle selvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa, sekä pienempää, nykyisen voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueen mukaista hankevaihtoehtoa (VE3). YVA-suunnitelmavaiheessa ollut toteutusvaihtoehto VE1 jätetään kokonaan pois, koska alustavassa vaikutusten arvioinnissa sen vaikutukset läheiselle Natura-alueelle ja päiväpetolinnun pesäpaikalle arvioitiin liian merkittäviksi.

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva

4.2 YVA-vaihtoehdot

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin mukaiset vaihtoehdot olivat seuraavat:

- VE 0: Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
- VE 3: Hautakankaalle rakennetaan 11 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimalaitoksen yksikköteho 6–10 MW. Hankealueelle rakennetaan yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla.



Kuva 4. Infrastruktuuri hankealueella.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema. Hautakankaan alueelta rakennetaan 400 kV tai 400+110 kV voimajohto Haapajärven Pysäysperälle rakennettavalle sähköasemalle. Tässä kaavaselostuksessa arvioidaan sähkönsiirron vaikutuksia ainoastaan kaava-alueen sisäisen sähkönsiirron osalta. Voimajohtosuunnittelua tehdään läheisten muiden tuulivoimahankkeiden yhteistyönä,

ja Pysäysperälle suunniteltavan yhdysjohdon vaikutusten arviointi tehdään erikseen voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä, joka on käynnistetty marraskuussa 2022.

4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Hautakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan yhteismenettelyssä kaavamennettelyn kanssa. Yhteismenettelyssä kaavamennettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomaisen yhteismenettelyn prosessinjohtajana. Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

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

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

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

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

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



Kuva 5. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi

Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksen yhteydessä hyödynnetään alueelle YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja inventointeja.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin seuraavat selvitykset vuosina 2020–2022:

- Luontoselvitykset
 - Pölyselvitys
 - Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
 - Päiväpetolintuselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Muuttolinnustoselvitys
 - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
 - EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston erillisselvitykset: Liito-oravainventointi, viitasammakkoselvitys, lepakkoselvitys
- Natura-arviointi (LSL 65 §)
- Arkeologinen inventointi
- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely

Kaavoituksessa hyödynnetään myös olemassa olevia selvityksiä / inventointeja sekä muuta valtakunnallisen ja maakunnallisen tason selvityksiä.

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästykseseen, elinkeinoihin ja talouteen sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

Selvitetyt vaikutukset on määritelty yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Vaikutustenarviointi on tehty YVA-selostukseen. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittujen suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua.

5 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin.

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратии ja tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (*Taulukko 1*).

Taulukko 1. *Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.*

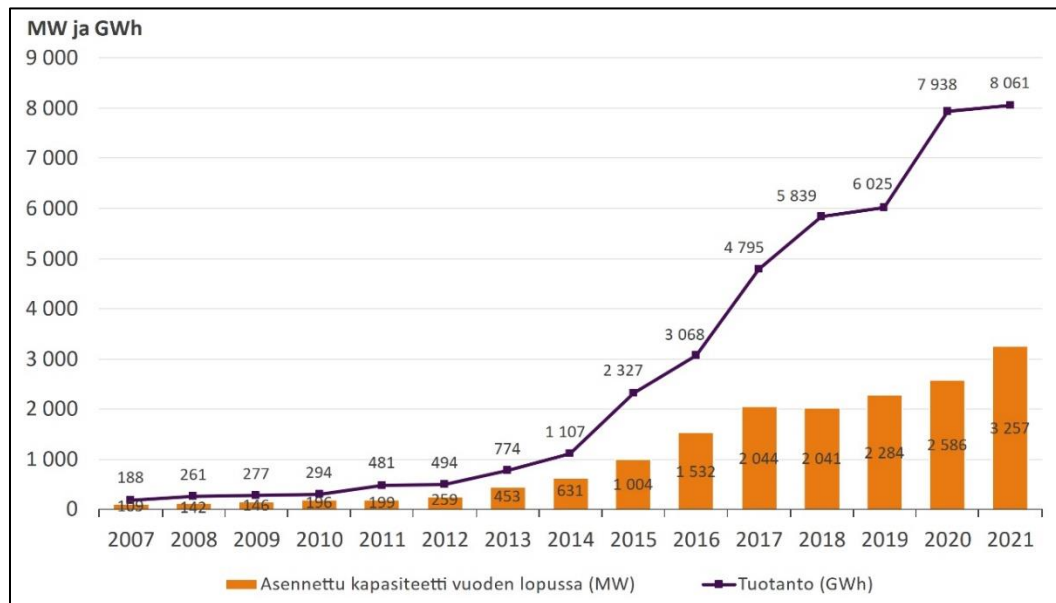
Strategia	Tavoite
YK:n ilmasto-sopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmasto-sopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujuen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän

	aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskkipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi ja maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2500:iin MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuonna 2020 otettiin käyttöön 67 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 302 MW ja vuonna 2021 otettiin käyttöön 141 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 671 MW. Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 8,06 TWh sähköä, jolla katettiin 9,3 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 11,7 % sähkön tuotannosta (Energiateollisuus 2022).



Kuva 6. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2021 lopussa yhteiskapasiteetti oli 3257 MW (Energiateollisuus 2022).

5.3 Maakunnalliset tavoitteet (Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen mukaan)

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on leikata maakunnan kasvihuonekaasupäästöjä Euroopan unionin ja kansallisten tavoitteiden mukaisesti 20 % vuoteen 2020 mennessä ja 80 % vuoteen 2050 mennessä. Päästövähennystavoitteiden kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat uusiutuvien energianlähteiden osuuden lisääminen energiantuotannossa sekä energiatehokkuuden parantaminen ja energiankulutuksen vähentäminen. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa on vuodelle 2020 asetettu tavoitteeksi mm. tuulivoimatuotannon kasvattaminen 1 TWh:iin. Vuoteen 2050 asetettiin tavoitteeksi tuulivoimatuotannon kasvattamisen 3 TWh:iin.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on päivittänyt energiastategiaansa vuoden 2012 lopulla. Päivitys on laadittu Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan taustaselvitykseksi. Energiastategian tavoitevuosi on 2020, josta on laadittu suuntaviivat pidemmälle aikavälille aina vuoteen 2050 saakka. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on laadittu vuodelta 2010 ja 2012 olevien ilmasto- ja energiastategioiden päivittämiseksi yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Pohjois-Pohjanmaan tavoitteena on, että energiantuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2018–2021 on hyväksytty maakuntavaltuustossa marraskuussa 2017. Pohjois-Pohjanmaalla toimia on perusteltua kohdentaa energia- ja ravinneomavaraisuuden lisäämiseen, materiaalitehokkuuden parantamiseen ja kiertotalouden tukemiseen sekä puhtaaseen ruokaan ja elintarviketalouteen. Kestävästi tuotetut uusiutuvat energiamuodot sekä materiaalitehokkuus toteuttavat myös vähähiilisyden tavoitetta.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2018–2021 on hyväksytty maakuntavaltuustossa marraskuussa 2017. Pohjois-Pohjanmaalla toimia on perusteltua kohdentaa energia- ja ravinneomavaraisuuden lisäämiseen, materiaalitehokkuuden parantamiseen ja kiertotalouden tukemiseen sekä puhtaaseen ruokaan ja elintarviketalouteen. Kestävästi tuotetut uusiutuvat energiamuodot sekä materiaalitehokkuus toteuttavat myös vähähiilisyden tavoitetta.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on aloittanut **maakuntaohjelman 2022–2025** valmistelun lokakuussa 2020. Osallistavassa prosessissa valmisteltava maakuntaohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet ja kuvauksen keskeisistä toimenpiteistä niiden saavuttamiseksi. Maakuntaohjelma ja siihen liittyvä ympäristöselostus ovat olleet maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyssä joulukuussa 2021.

5.4 Pyhäjärven kaupungin tavoitteet

Pyhäjärven kunnassa arvostetaan uudistuvaa ja puhdasta energiantuotantoa, jolla on merkittävä vaikutus kunnan elinvoimaan ja tulevaisuuden näkymiin. Ympäristöministeriön julkaiseman ilmastonsojeluohjelma 2030:n tavoitteet uusiutuvan energiankäytön ja Suomen energiaomavaraisuuden lisäämisestä ottavat Pyhäjärven tuulivoimahankkeiden myötä isoja harppauksia eteenpäin.

Tuulivoimapuistojen rakentuminen Pyhäjärvelle on alueellisesti erittäin merkittävä asia. Voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on Pyhäjärvellä 3,1. Mittakaavaa antaa tuloveroprosentin yhden yksikön budjettivaikutus, joka on noin 600 000 euroa.

5.5 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Hautakankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 66–110 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 190–316 GWh luokkaa.

Hautakankaan tuulivoimapuisto toteutetaan markkinaehtoisesti ilman yhteiskunnan tukia. Tämä tarkoittaa sitä, että puiston koon (voimalamäärä ja -teho) on oltava riittävä suhteessa hankkeen investointikustannuksiin, jotta hanke olisi toteutettavissa taloudellisesti kannattavalla tavalla.

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

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

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin

6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

6.1 Kaavoituksen aloitusvaihe ja vireilletulo (kesä 2019)

Infinergies Finland Oy on tehnyt osayleiskaavan laadinnasta aloitteen Pyhäjärven kaupungille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi kokouksessaan 30.9.2019 § 51 vuoden 2019 kaavoituskatsauksen ja laittoi samalla vireille Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaavan. Kaupunginhallitus hyväksyi Infinergies Finland Oy:n kanssa tehdyn kaavoitussopimuksen kokouksessaan 14.10.2019 § 268. Esteellisyydestarkastelujen jälkeen kaupunginvaltuusto hyväksyi kaavoituskatsauksen uudelleen hallintolain 50 §:n mukaisena itseoikaisuna 10.12.2019 § 77.

Pyhäjärven tekninen lautakunta on päättänyt kokouksessaan 19.1.2021 §8 asettaa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman sisältävän yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman julkisesti

nähtäville 27.1.-26.2.2021 väliseksi ajaksi. Yleiskaavan vireille tulosta sekä yhdistetyn yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja YVA-suunnitelman nähtävilläolosta kuulutettiin Pyhäjärven, Kiuruveden ja Haapajärven kaupunkien sekä Pyhännän kunnan virallisilla ilmoitustauluilla (internet), ELY-keskuksen internetsivuilla sekä kirjeitse hankealueen maanomistajille. Aineisto on ollut nähtävillä kuntien ja yhteysviranomaisen internetsivuilla sekä Pyhäjärven kaupungintalolla ja kirjastossa.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus verkkotilaisuutena 10.2.2021 klo 17.30 alkaen. Tilaisuudessa olivat läsnä edustajat hankevastaavalta, kaavoittajalta eli Pyhäjärven kaupungilta, yhteysviranomaiselta sekä YVA- ja kaavakonsultilta. Yleisöllä oli tilaisuuden aikana mahdollisuus esittää kysymyksiä kirjallisesti. Nähtävilläolosta ja yleisötilaisuudesta ilmoitettiin Pyhäjärven Sanomissa.

Nähtävilläoloaikana osallisilla ja muilla kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä asiakirjassa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Kirjalliset mielipiteet oli toimitettava Pyhäjärven kaupungille ennen nähtävilläolon päättymistä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavoitusprosessin aikana. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa arviointisuunnitelmasta.

6.2 Yleiskaavan valmisteluvaihe (kesä 2021– kesä 2022)

Pyhäjärven kaupunki päättää kaavaluonnoksen sekä yhdistetyn kaava- ja YVA-selostuksen asettamisesta nähtäville. Nähtäville asettamisesta tiedotetaan julkisesti ja nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Osallisilla ja muilla kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana kaavaluonnoksesta sekä yhdistetystä kaava- ja YVA-selostuksesta kirjallisesti Pyhäjärven kaupungille. Kaavaluonnoksesta sekä yhdistetystä kaava- ja YVA-selostuksesta pyydetään lausunnot tässä asiakirjassa määritetyiltä viranomaisilta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

6.3 Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2022)

Yleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kaupunginhallituksen päätöksellä julkisesti nähtäville 30 päiväksi kaupungin ilmoitustaululle.

Yleiskaavan nähtävilläolosta ilmoitetaan julkisesti. Osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus kaavaehdotuksesta. Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava kirjallisena Pyhäjärven kaupungille ennen nähtävilläolon päättymistä.

Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

6.4 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (talvi 2023)

Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti MRL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

Pyhäjärven kaupunginvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan ELY-keskusta, muita lausunnon antaneita ja tiedottamista erikseen pyytäneitä sekä kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla.

Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan yleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla Oulun hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §).

7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

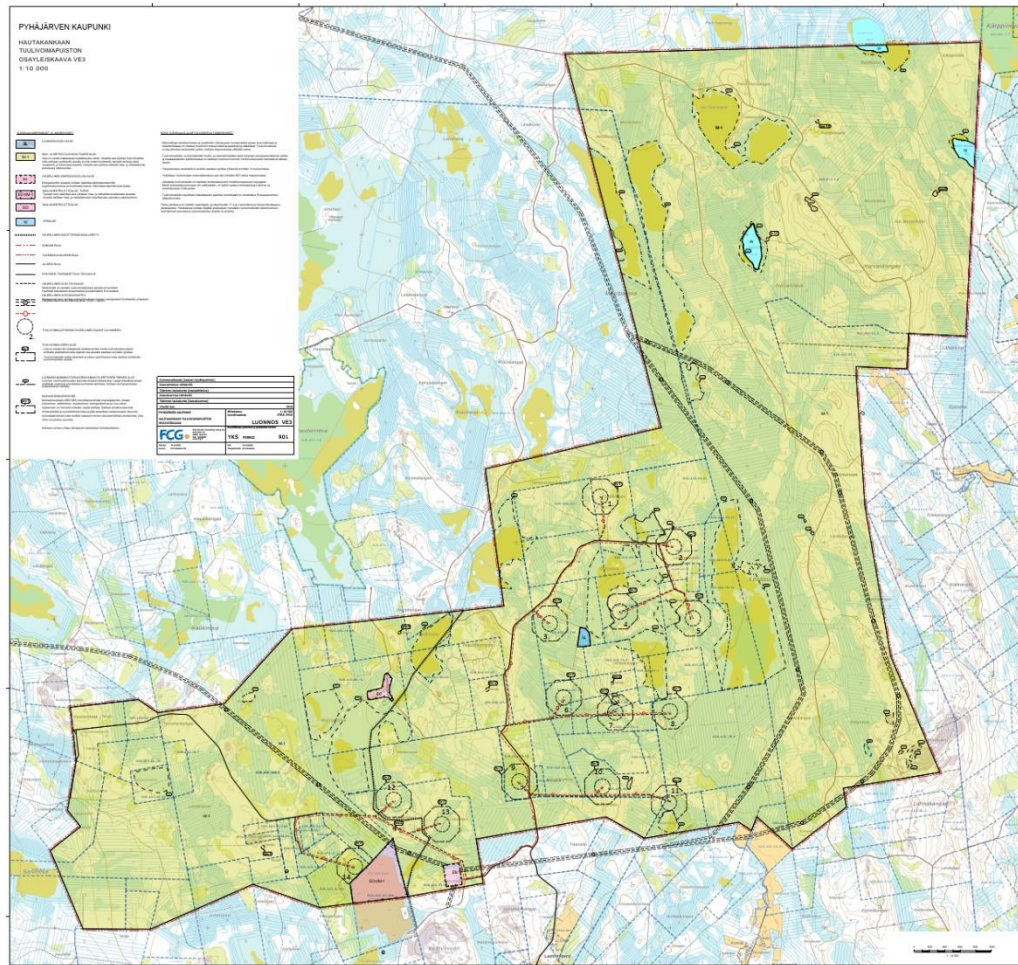
Hautakankaan tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Osayleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

Osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 1800 hehtaaria. VE 3 mahdollistaa yhteensä 11 tuulivoimalan rakentamisen. Osayleiskaavan alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Osayleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet sekä voimaloita yhdistävät maakaapelit. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa

7.2 Yleiskaavaaluonnos



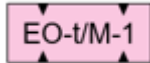
Kuva 7. Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaaluonnos VE 3

7.3 Yleiskaavaehdotus

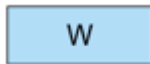
Yleiskaavaehdotus-alueen pinta-ala on noin 1800 hehtaaria. Kaavaehdotuksessa alueella on 11 tuulivoimalaa. Alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita. Alueella sijaitsee myös turvetuotantoalue sekä luonnonsuojelu-alue. Tuulivoimaloiden alueet on rajattu tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan korkeus on 300 metriä maanpinnasta. Ehdotuksesta on rajattu pois maanottoalue (EO-t), Murronneva, Soidinsuo ja Hellaraudankangas.

**OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON ALUE**

Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.

**MAA-AINESTEN OTTOALUE. TURVE.**

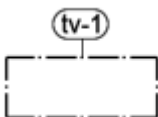
Turpeen oton päätyttyä alue varataan maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.

**MAA-AINESTEN OTTOALUE****VESIALUE****OHJEELLINEN MOOTTORIKELKKAILUREITTI****KUNNAN RAJA****YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA****ALUEEN RAJA****NYKYINEN/PARANNETTAVA TIELINJAUS****OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS**

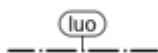
Merkinnällä osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.

**OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 110 kV / 400 kV****OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI**

Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

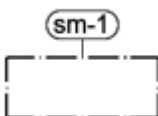
**TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO****TUULIVOIMALOIDEN ALUE**

- Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.
- Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja siipien pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE

Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Laajat yhtenäiset alueet sisältävät useampia pienialaisia luonnonarvokohteita. Kohteen ominaispiirteiden heikentäminen kielletty.



MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäänökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita.

Kohteen numero viittaa yleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon.

7.5 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.
- Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 11 tuulivoimalaa (*kaava-vaihtoehto VE 3*).
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8 Yleiskaavan vaikutukset

Hautakankaan tuulivoimayleiskaavojen vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. Vaikutustenarviointia täsmennetään tarvittaessa kaavaprosessin edetessä, tässä kaavaselostuksessa.

Hankkeessa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeessa laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi ovat yleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

8.1 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

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

8.2 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.2.1 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;

- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Sähkön liityntäpisteenä tarkastellaan alustavasti liittymistä Haapajärvelle rakenteilla olevaan Pysäysperän sähköasemaan. Hautakankaan sisäinen sähkönsiirto toteutetaan kaavavaihtoehdossa VE 3 maakaapelein ja kaavavaihtoehdossa ilmajohdoin sekä maakaapelein. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huoltoteiden, sähköaseman ja muuntamoiden vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalousalue.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset seuraavasti:

Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslupamenettelyä.

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatuun on selvitetty kattavasti kaavaprosessin yhteydessä.

Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

8.2.2 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (vat)

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

Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskevat erityisesti alla esitetyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa.

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

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

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

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

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

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

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

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

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

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

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

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

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

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

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

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

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Hautakankaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 11 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

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

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

8.2.3 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

8.2.3.1 Maakuntakaavan merkinnät ja tavoitteet yleiskaava-alueella

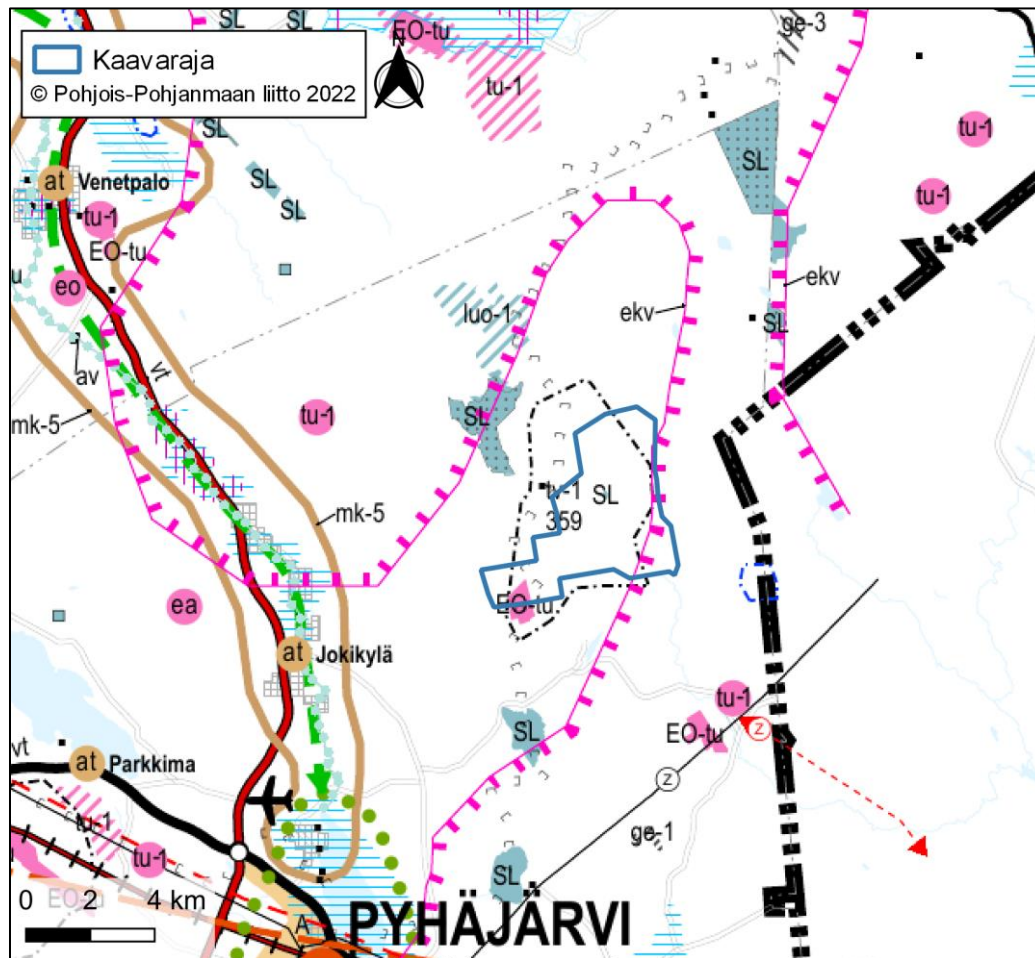
Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä, ja maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti sen 23.11.2015. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016 ja se sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.

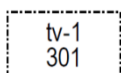
Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

Hankkeen vaikutusalueella kaikki vaihemaakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.



Kuva 8. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



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. Sitä koskevat 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 meluja 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.”



mk

MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)

Hankealueen länsipuolelle on merkitty Pyhäjokilaakson kehittämisen kohdealue (mk-5). Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen erityisesti lohikannan elvytysohjelman tavoitteiden mukaisesti.

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.”



SL

LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.”



luo-1

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ” Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.”



NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.



EO-tu

TURVETUOTANTOALUE (EO-tu) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen otto-toimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.



MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.



MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan tiedossa olevat muinaismuistolaililla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Sitä koskee seuraava suunnittelumääräys: ”Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.”



MOOTTORIKELKKAREITTI TAI -URA (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.



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. Sitä koskevat 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 2. vaihemaakuntakaavan kaava-selostuksen 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.



POHJAVESIALUE (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.



ARVOKAS VESISTÖ (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä.

Suunnittelumääräys:

Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. 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, harjijensuojeluohjelman 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.

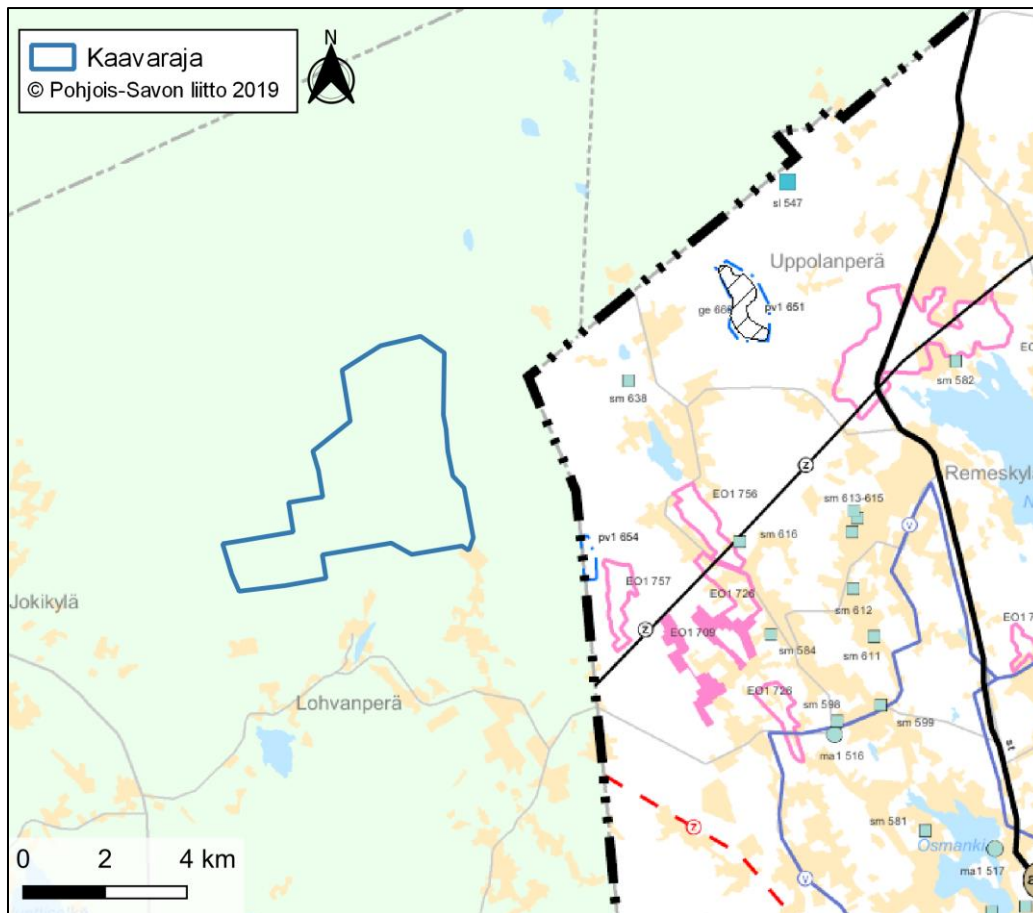
8.2.4 Pohjois-Savon maakuntakaava

Pohjois-Savon maakunnassa on kuusi vahvistettua/hyväksyttyä maakuntakaavaa, jotka on koottu yhdistelmäkaavaksi kaavakarttojen, merkintöjen ja määräysten osalta. Kaavat on laadittu vuosina 2001–2018.

- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040: Tarkistamisen 1. vaihe hyväksytty 2018, tarkistamisen 2. vaihe 2019 alkaen.
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030: Vahvistettu 2011, muutokset 2014, 2016 ja 2018.

- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava: Vahvistettu 2014, muutokset 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030: Vahvistettu 2016, muutokset 2018.
- Kuopion seudun maakuntakaava: Vahvistettu 2008, muutokset 2011, 2014, 2016 ja 2018.
- Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava: Vahvistettu 2008, muutokset 2011, 2016 ja 2018.


Aina voimaantullessaan maakuntakaava kumoaa nykyisistä maakuntakaavoista merkintöjä ja suunnittelumääräyksiä, jotka on osoitettu erillisellä kartalla ja kuvattu kaavaselostuksessa.



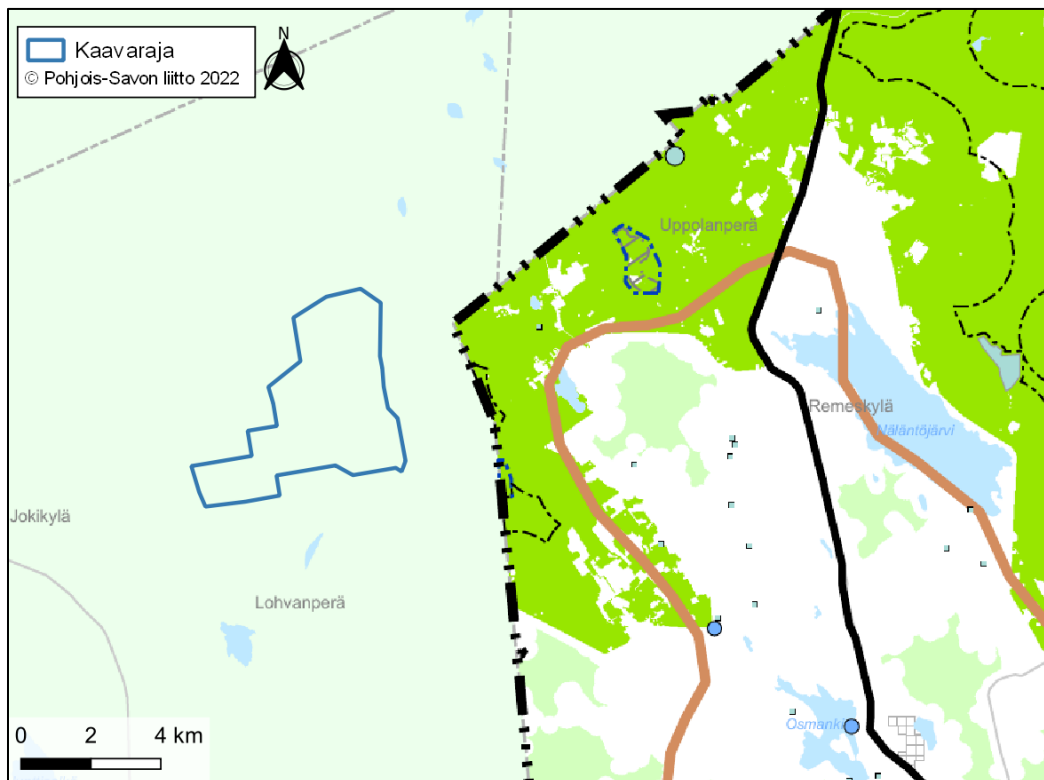
Kuva 9. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueella koskevat seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeitä (1. lk) tai vedenhankintaan soveltuvat (2. lk) pohjavesialueet.</p>
	<p>TURVETUOTANTOALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luvitetut tuotantoalueet.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE</p> <p>Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia</p>

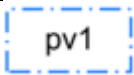
 sm	MUINAISMUISTOKOHDE Merkinällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltu tiedossa oleva valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävä esihistoriallinen tai historiallinen suojelukohde tai -alue.
--	--

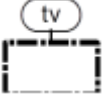

Pohjois-Savon maakuntakaavan päivitys on käynnissä. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tavoitteena on saada aikaan voimassa olevista maakuntakaavoista yksi kokonaisuus. Uudessa maakuntakaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinojen kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntateknikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Kaava laaditaan kahdessa osassa, joista ensimmäinen vaihe oli vuosina 2017–2018 ja toinen vaihe käynnistettiin vuonna 2019. Maakuntakaavan 1. vaihe hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 19.11.2018 ja se tuli voimaan maakuntahallituksen toimeenpanopäätöksellä 1.2.2019 alueen kunnissa julkisella kuulutuksella. Maakuntakaavan 2. vaihe on tullut vireille 26.8.2019 § 95. Maakuntakaavan 2. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 29.8.–27.9.2019 ja luonnosvaihtoehdot olivat nähtävillä 11.1.–14.3.2022.

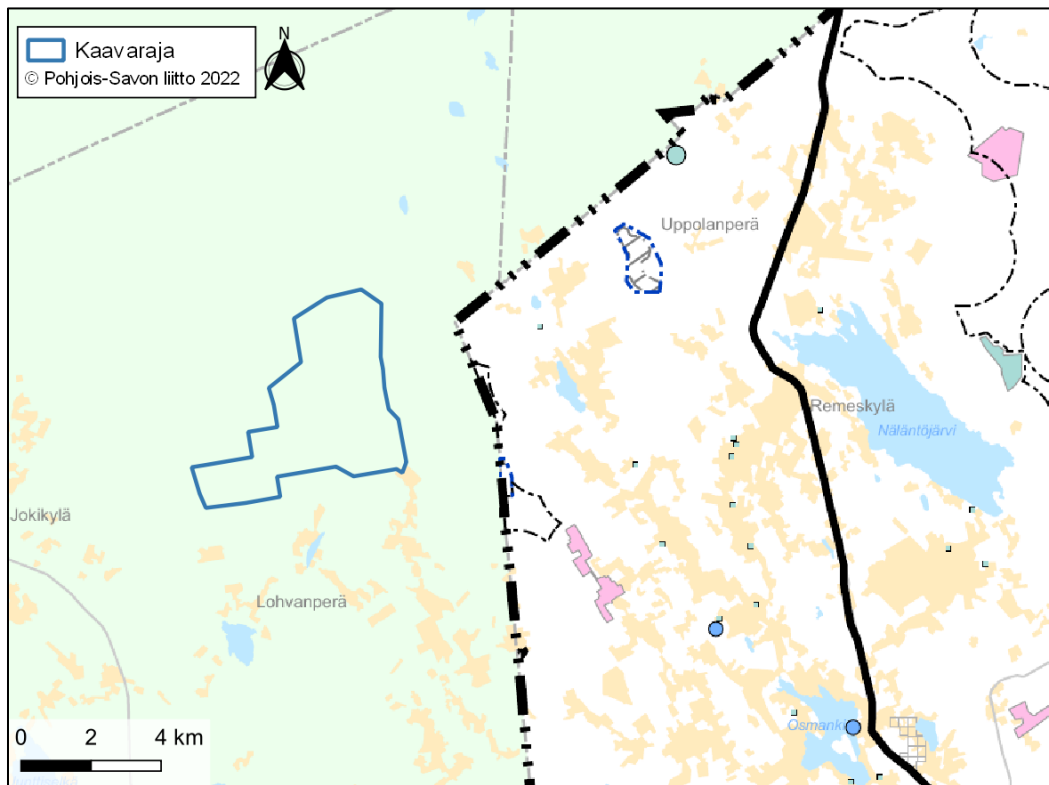


Kuva 10. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2040 VE1 (kaavaluonnos).

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 vaihtoehdossa VE1 Hautakankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen on osoitettu seuraavat merkinnät:

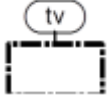
 pv1	POHJAVESIALUE
---	----------------------

	<p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Merkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista (E-luokka).</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet.</p>
	<p>TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE tv</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentialiset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.</p> <p>Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p> <p>Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.</p> <p>Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu). Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.</p>
	<p>VIHERVERKOSTO</p> <p>Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämisperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.</p> <p>Suunnitteluohje: Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyypiyhdistelmillä.</p>



Kuva 11. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2040 VE2 (kaavaluonnos).

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 vaihtoehdossa VE1 Hautakankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen on osoitettu seuraavat merkinnät:

	<p>TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE tv</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.</p> <p>Tuulivoima-alueita suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p> <p>Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.</p> <p>Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Natura-alueiden</p>
---	--

	suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu). Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.
pv1	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Merkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maakekosysteemin kannalta tarpeellista (E-luokka).</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet.</p>

8.2.5 Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi

Vaihemaakuntakaavaa varten laaditun Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi -selvityksen kohdekuvaavuuksissa todetaan Pyhäjärvi pohjoinen tv-alueesta seuraavaa: ”Mannertuulivoimaselvityksen mukaan aluekokonaisuuden toteuttamisen ympäristövaikutukset jäänevät kohtalaisen vähäisiksi. Asutuksen vähäisyydestä ja kohteiden laajuudesta johtuen suorat melu- ja välkevaikutukset voidaan ehkäistä. Alueen uudelleen rajaamisen seurauksena lähialueen asuntojen määrä on puolet alkuperäisestä; maakunnallisessa vertailussa asutusta on keskimääräistä selvästi vähemmän.

Kohteen 135 maisemalliset vaikutukset ulottuvat varsin laajalle ympäröivien suoalueiden luonnonmaisemaan sekä osin etelä- ja kaakkoispuolen asutukselle. Maaston tasaisuus ja peitteisyys kuitenkin lieventää vaikutuksia. Haudannevan Natura-alue (SCI) sijoittuu noin 1.5 km päähän tuulivoima-alueesta. Suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat alttiita vesitalouden muutoksille, mikä on otettava huomioon tuulivoima-alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Maakuntakaavaehdotuksessa Haudannevan pohjoispuolella sijaitseva Vihtaneva on osoitettu luo-merkinnällä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi. Alueen läheisyydessä sijaitsee kotkareviiri (pesä noin 6 km etäisyydellä).

Aluetta on supistettu sen länsiosasta erityisesti kotkareviirin sekä lintuvesien ja arvokkaiden suoalueiden välisen ekologisen käytävän säilyttämiseksi. Myös suojaetäisyyttä lähimpään asutukseen on lisätty. Jatkosuunnittelua edellyttävät kotkareviiri ja Haudannevan Natura-alue (SCI, suojaetäisyys 500 m). Kohteen suuri koko mahdollistaa hyvin erilaiset voimaloiden sijoittamisratkaisut.”

päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hankkeen tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentialiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Hautakankaan alue on esitetty TUULI-hankkeen sijainninhjausmallissa kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden alueeksi, eli voimassa olevassa maakuntakaavassa olevaa tuulivoimaloiden aluetta on laajennettu kattamaan Hautakankaan koko kaava-alue. TUULI-hankkeen sijainninhjausmalli on maakuntahallituksen käsittelyssä 23.5.2022 ja menee maakuntavaltuuston käsittelyyn 13.6.2022. Hankkeen tulokset viedään seuraavaan Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaan.

8.2.7 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on ohjelmoitu toteutettavaksi vuosina 2021–2023. Maakuntahallitus käsitteli kaavoituksen vireille tulon sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävillä asettamisen kokouksessaan 11.10.2021 (§ 129). Kaavoitustyön tavoitteita, sisältöä ja vuorovaikutusta käsittelevä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä 22.10.–3.12.2021. Kaavan tavoitteellinen hyväksymisaikataulu on kesällä 2023.

Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (LJ-työ, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehitys-kuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja erillisselvitys)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiaturroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi maakuntakaavassa on maakuntahallituksen 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa –teeman kärkihanke)

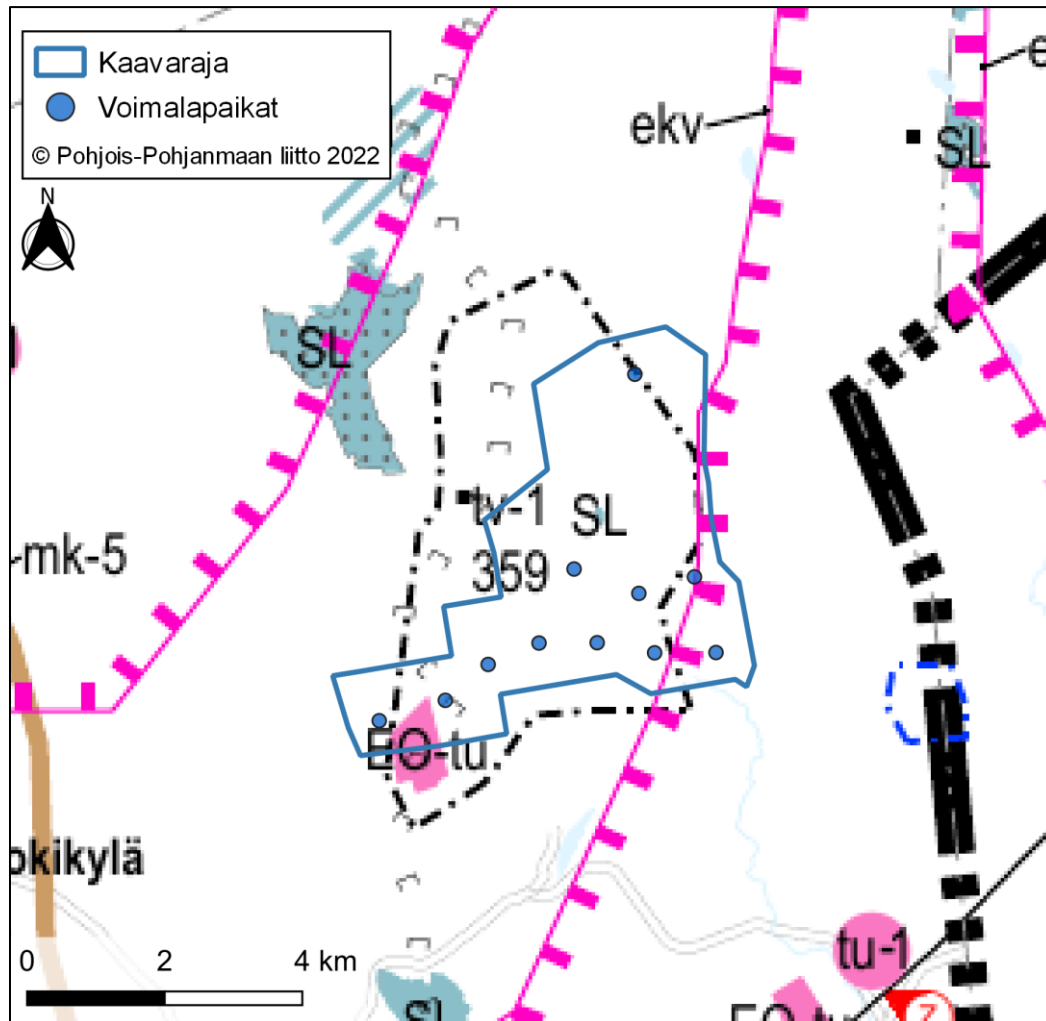
8.2.8 Yleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat. Maakuntakaavoituksessa noin puolet hankealueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1, 3. vmkk), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueelle. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat sijoituvat joko osittain tai kokonaan maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle tai sitä ympäröiville alueille (kuva 13).

Hankealue sijaitsee osittain maakuntakaavan mineraalivarantoalueella. Tuulivoima soveltuu tähän hyvin. Molemmissa hankevaihtoehdoissa suunnittelualan keskiosaan sijaitseva luonnonsuojelualue on huomioitu. Suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä.

Hankealueelle on osoitettu tuotannossa olevia turvetuotantoalueita (EO-tu, 1. ja 3. vmkk). Tuulivoimaloita tai muita tuulivoimapuiston rakenteita ei ole osoitettu turvetuotantoalueelle, eikä ristiriitaa toimintojen välillä siten synny. Alueen läpikulkeva moottorikelkkailureitti otetaan huomioon. Tuulivoimatuotanto soveltuu alueelle hyvin. Hankealueen osalta ristiriitaa maakuntakaavoituksen kanssa ei ole.

Sähkösiirron vaihtoehdot kulkevat maakuntakaavan valkoisten alueiden läpi, joihin ei kohdistu maakuntakaavallisia merkintöjä. Ristiriitoja maakuntakaavamerkintöjen kanssa ei näin ollen synny.



Kuva 13. Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavasta.

Hankkeen suhde Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

- **Määräys:** Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle
- **Määräys:** 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.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle

- **Määräys:** Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Pesimälinnustoon liittyvät yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen lajistoon elinympäristöjen pirstoutumisen ja häirintävaikutuksen kautta. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Hankealue ei sijaitse lintujen keskeisillä muuttoreiteillä. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakunta-kaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu yllä kuvatun kaltaisten alueiden ulkopuolelle.
- **Määräys:** 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.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu.
- **Määräys:** Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen läheisyydessä on muita tuulivoimahankkeita, joiden kanssa sähkönsiirron infrastruktuurin kehittämistä tullaan koordinoimaan.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankkeessa on pyydetty ja saatu pääesikunnan lausunto.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on pyydetty ja saatu pääesikunnan lausunto. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä.

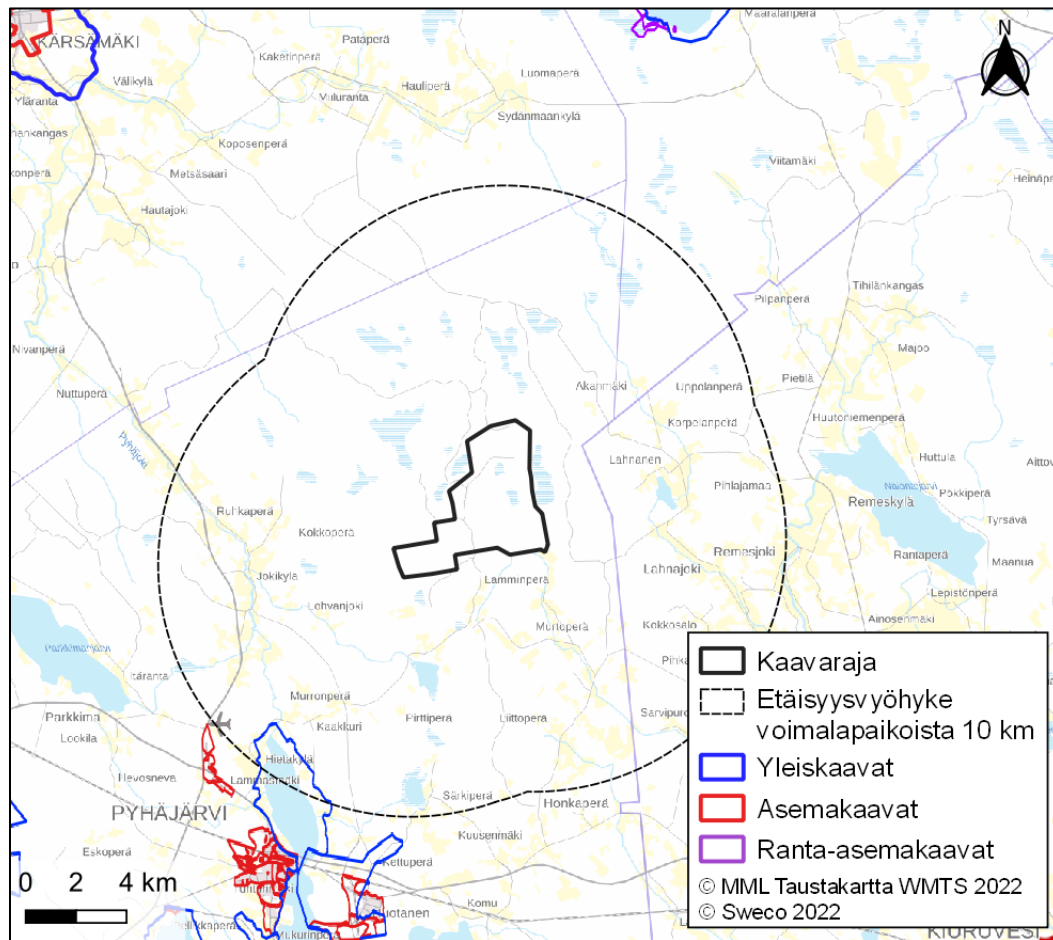
Hautakankaan tuulivoimapuisto rajautuu myös Pohjois-Savon maakuntakaavan alueeseen. Tuulivoimapuiston lähi- ja vaikutusalueella sijaitsevat kaavamerkinnot Pohjois-Savon maakuntakaavassa sijaitsevat etäällä hankealueesta eikä hankkeesta aiheudu huomattavia vaikutuksia. Hanke ei myöskään vaikuta tai estä Pohjois-Savon maakuntakaavassa osoitetun maankäytön toteutumista eikä ole ristiriidassa merkintöjen kanssa.

8.2.9 Yleis- ja asemakaavat

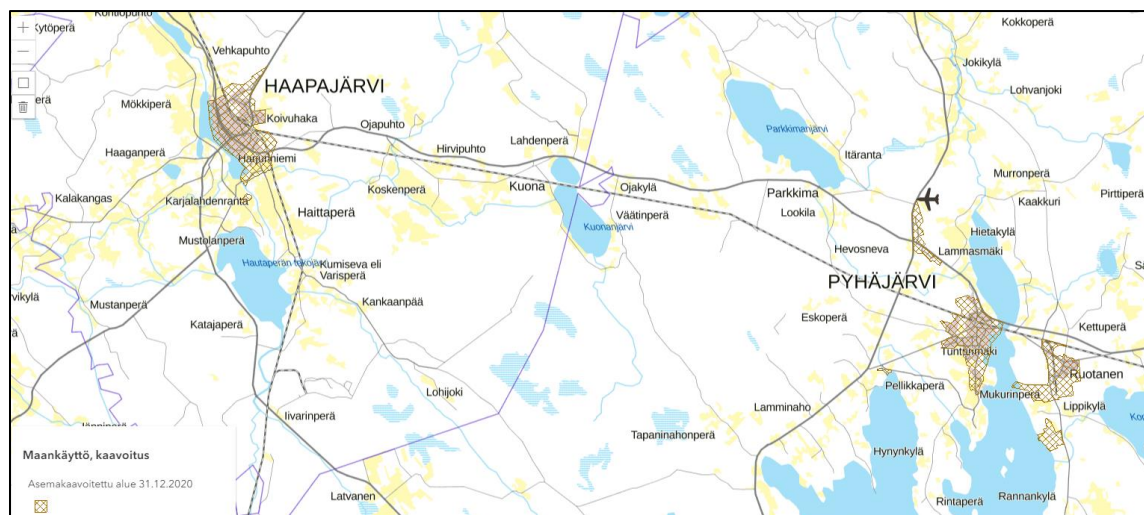
Hautakankaan hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, eikä myöskään lähistölle sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhäjärvellä maankäyttöä on ohjattu osayleiskaavoituksella.

Osayleiskaavoja on laadittu Pyhäsalmen ja Ruotasen taajamiin. Oikeusvaikuttaisia osayleiskaavoja ovat Pyhäjärven rantojen sekä kirkonkylän alueen osayleiskaava. Pyhäjärven kaakkoisosaan sijoittuu Vuohomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava. Myöskään Kiuruveden, Pyhännän tai Kärsämäen puolella ei ole hankealueen läheisyydessä voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhännällä on voimassa rantayleiskaavat Iso-Lamujärvellä ja Pyhännänjärvellä. Kirkonkylän osayleiskaava on vireillä. Lisäksi voimassa on Piiparinmäen tuulivoimapuiston yleiskaava. Kiuruvedellä on voimassa Taajaman osayleiskaava ja useita rantayleiskaavoja. Kärsämäellä on voimassa Keskustan yleiskaava ja Hankilannevan tuulivoimayleiskaava.

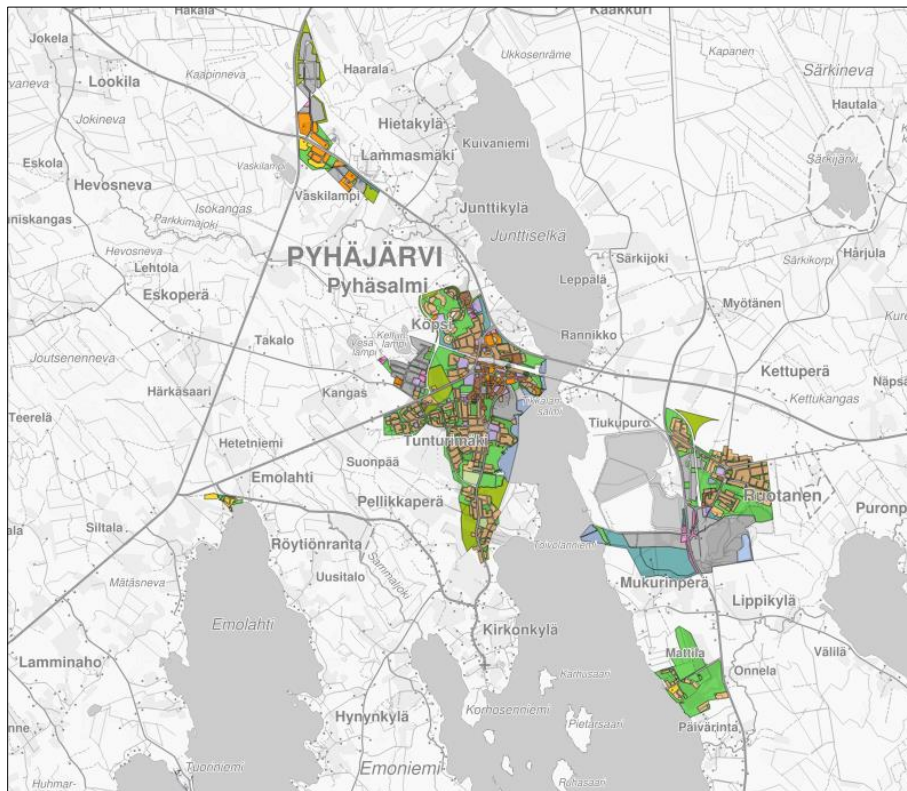
Hautakankaan hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, eikä myöskään lähistölle sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhäjärvellä maankäyttöä on ohjattu osayleiskaavoituksella. Osayleiskaavoja on laadittu Pyhäsalmen ja Ruotasen taajamiin. Oikeusvaikuttaisia osayleiskaavoja ovat Pyhäjärven rantojen sekä kirkonkylän alueen osayleiskaava. Pyhäjärven kaakkoisosaan sijoittuu Vuohomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava. Myöskään Kiuruveden, Pyhännän tai Kärsämäen puolella ei ole hankealueen läheisyydessä voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhännällä on voimassa rantayleiskaavat Iso-Lamujärvellä ja Pyhännänjärvellä. Kirkonkylän osayleiskaava on vireillä. Lisäksi voimassa on Piiparinmäen tuulivoimapuiston yleiskaava. Kiuruvedellä on voimassa Taajaman osayleiskaava ja useita rantayleiskaavoja. Kärsämäellä on voimassa Keskustan yleiskaava ja Hankilannevan tuulivoimayleiskaava.



Kuva 15. Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat yleis- ja asemakaavat.



Kuva 16. Haapajärven ja Pyhäjärven alueilla sijaitsevat asemakaava-alueet merkattu rasterilla kartalle.



Kuva 17. Pyhäjärven rantaosayleiskaava-alueella osittain sijaitsevat asemakaava-alueet merkattu karttaan harmaalla taustavärillä

8.2.9.1 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

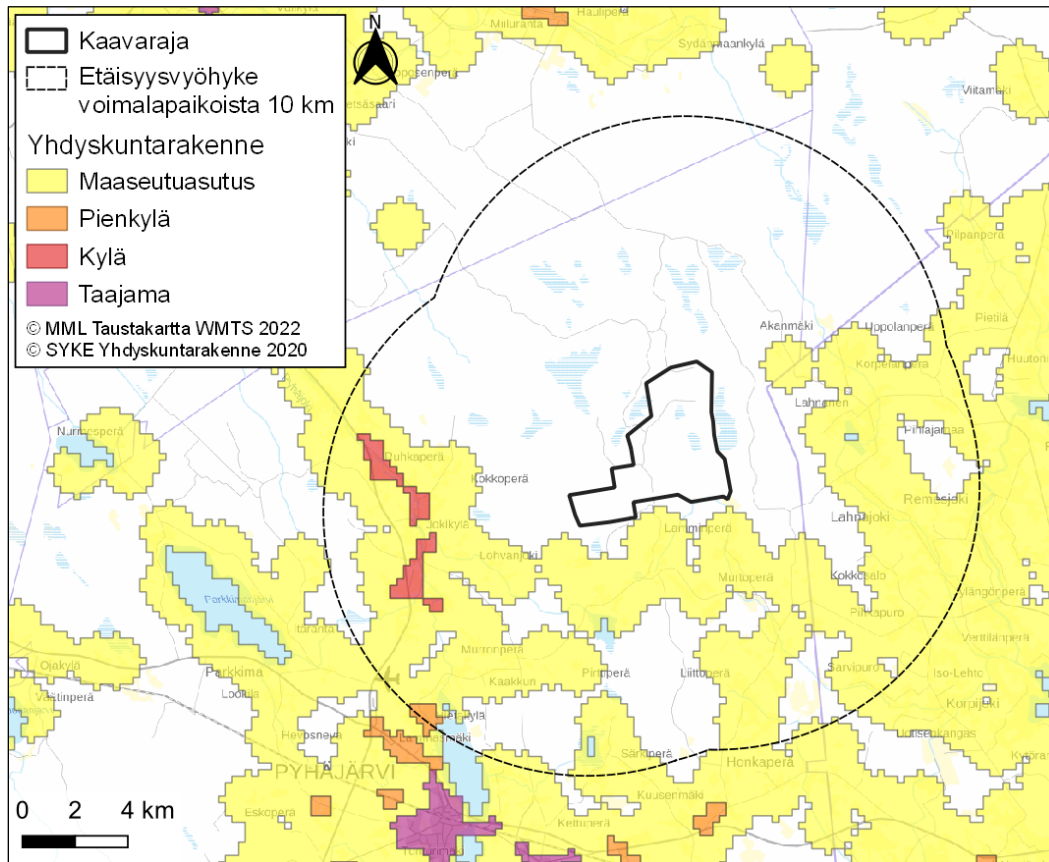
Hautakankaan tuulivoimapaiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat Pyhäjärvellä taajamassa, noin 11 km etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät asemakaavat sijaitsevat Pyhäjärven Lammasmäellä, keskustassa ja Ruotasella sekä Karsämäen ja Kiuruveden keskustoissa. Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Hautakankaan tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä kaavojen toteutumista.

Alustavat sähkönsiirtoreitit on linjattu etäälle muista voimassa olevista yleis- tai asemakaavoista eivätkä suunnitellut reitit estä kaavojen toteutumista.

8.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.3.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja suota. Alueen metsäalueet ovat pääosin ojitettuja, sen sijaan useat suoalueet ovat ojittamattomia. Hankealueelle ei sijoitu peltoalueita. Lähin taajama-asutus sijaitsee Pyhäjärven keskustassa lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (kuva 18). Seuraavaksi lähimmät taajamat ovat Karsämäen (n. 21 km), Pyhännän (n. 28 km) ja Kiuruveden (n. 24 km) keskustoissa. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat yhdyskuntarakenteeltaan pääasiassa maaseutuasutusta tai sitä harvempaa asutusta. Lähin kylä sijoittuu hankealueen länsipuolelle Jokikyliin ja Ruhkaperälle lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

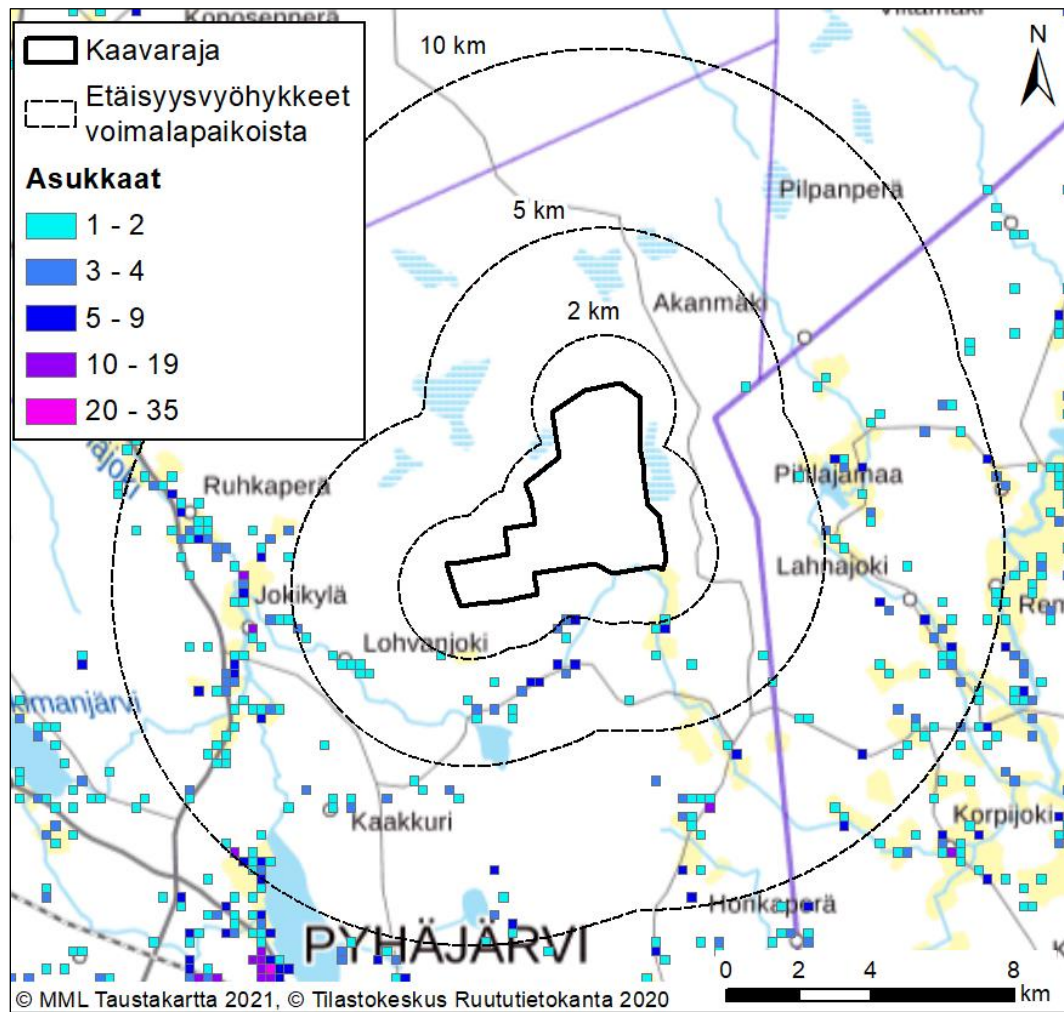


Kuva 18. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

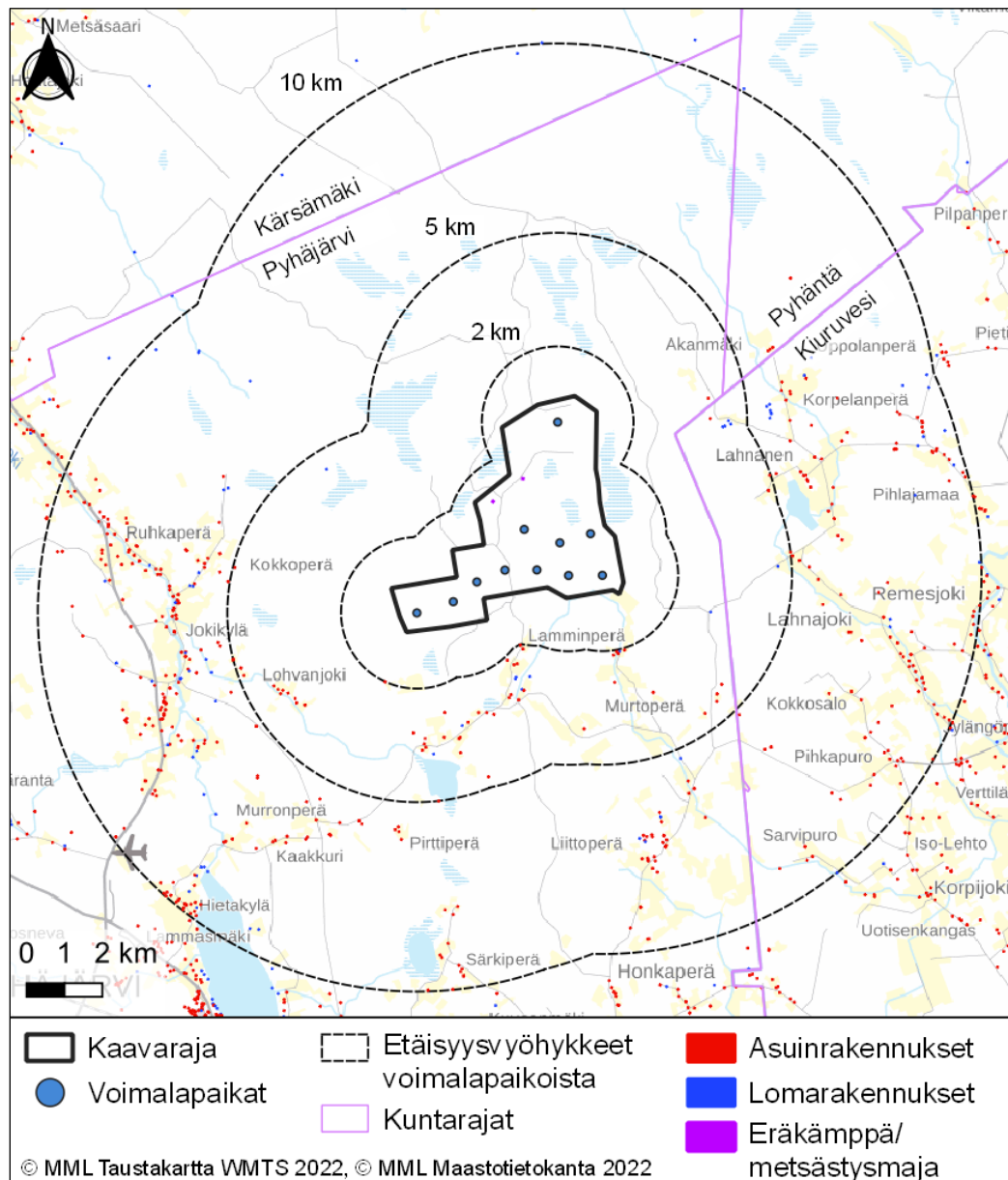
Pyhäjärvellä oli vuoden 2021 lopussa 4 964 asukasta. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt Pyhäjärven, Kärsämäen ja Kiuruveden keskustoihin sekä Pyhäjokilaakson ja Kiuruveden luoteisosien peltoalueiden reunamille. Kuvassa 19 on esitetty Ti-lastokeskuksen 250x250 metrin ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä.

Jokikylän ja Rauhaperän lisäksi asutusta on hankealueen eteläpuolella Lohvanjoen ja Lohjanjärven ympäristössä, Lohvanperällä, Lamminperällä ja Koskenperällä. Kiuruveden puolella lähin asutus sijoittuu Lahnasen ympäristöön ja Korpelanperälle, Pyhännän puolella Akanmäelle.

Lähimmät vakituksessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolella Lohvanjoen varressa ja Lamminperällä, itäpuolella kunnanrajan tuntumassa ja länsipuolella Jokikylän itäosissa ja Kokkoperällä. Hankealueen ympäristössä on vain yksittäisiä lomarakennuksia. Hankealueen länsi puolelle sijoittuu yksi metsästysmajakäytössä oleva rakennusryhmä; Murronevan itäpuolelle hankealueen länsiosassa. Lisäksi hankealueelle sijoittuu kaksi maastotietokannassa lomarakennukseksi merkittyä rakennusta, mutta Pyhäjärven rakennusvalvonnan mukaan kummallakaan näistä rakennuksista ei ole lomarakennuksen rakennuslupaa eli ne ovat eräkämppejä. Lähimmät varsinaiset lomarakennukset sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista hankealueen itä- ja eteläpuolelle. Hankealueen länsipuolella on jonkun verran loma-asutusta vakituisen asutuksen lomassa. Luoteis-, pohjois- tai koillispuolelle ei sijoitu lähialueella lainkaan asuinrakennuksia ja lomarakennuksia on vain muutamia yksittäisiä.



Kuva 19. Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä.



Kuva 20. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapaiston lähialueella. Hankealueelle sijoittuvat rakennukset ovat metsästysmajoja tai esim. metsäkämppiä.

Taulukossa 2 on esitetty hankealueen ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu lähtee siitä, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle asuin- tai lomarakennuksista. Tällöin alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei asu yhtään asukastakaan. Tilastokeskuksen ruututietokannan suuren hilakoon (250x250 metriä) vuoksi kahden kilometrin etäisyydellä asuisi kolme tai neljä asukasta, vaikka todellisuudessa asuinrakennuksia ei ole alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Taulukko 2. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa, sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät, (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) *Pyhäjärven rakennusvalvonnan mukaan 2 km:n säteelle ei sijoitu vakituksia asuinrakennuksia

Etäisyys voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
5 km	97	54	14
10 km	582	395	75

Hautakankaan tuulivoimapuiston kaava-alueen sisällä tai välittömässä läheisyydessä voimajohtoreitinvaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

8.3.2 Yleiskaavojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.3.2.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

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

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

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätaloukseen käytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusrakennettavaa tiestöä on noin 14,4 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 11,5 kilometriä.

Taulukko 3. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

Voimat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
11 kpl noin 22 ha	11,5 km 11,5 ha	noin 33,5 ha	1,86 %

Sähkönsiirtoreittiä kaava-alueelle sijoittuu hyvin vähän, vain muutaman sadan metrin verran kaava-alueen reunalle. Alue on kokonaisuudessaan metsätalousmaata. Hankealueen ulkopuolella metsätalousalueelle voimajohtoreitistä sijoittuu noin 1–2 kilometrin osuus, riippuen toteutuvasta sähkönsiirtoreitistä, ja metsätaloukseen käytöstä poistuu noin 15 hehtaaria.

Metsätaloukseen käytöstä poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä

ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloustöiden osalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista melualueella. Nykyinen rakennuskanta sijoittuu etäälle voimaloista, eikä lähialueella ole paineita haja-asutuksen lisäämiselle, joten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteen leviämislle jäävät vähäisiksi.

8.3.2.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin kahden prosentin alaan hankealueesta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Voimalat sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Hautakankaan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Pyhäjärven kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia, ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy, ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat hankealueen etelä-, länsi- ja itäpuolella vähintään kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen etelä-, länsi- ja itäpuolella vähintään kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Etäisyys Pyhäjärven keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin on yli 10 kilometriä ja Haapajärven keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin yli 30 kilometriä (ja Kärsämäen keskustan asemakaava-alueen asuinpaikkoihin yli 20 kilometriä).

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia

asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen luvussa 8.

Kevättalvella 2022 julkaistun tutkimuksen mukaan tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022). Tutkimuksessa on verrattu tuulivoimapuistojen läheisyydessä toteutuneita kiinteistökauppoja ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden rakentamisen. Asuinkiinteistöjen hintavertailu ennen ja jälkeen tuulivoimalan käyttöönoton osoittaa, ettei tuulivoiman käyttöönotolla ole - tilastollisesti merkitseviä - vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvan turvetuotantoalueen käyttöön tuulivoimalat eivät aiheuta vaikutuksia tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Hautakankaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 110 tai 400 kV voimajohdoilla uudelle sähköasemalle hankealueen pohjoispuolelle. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia, ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Alustavien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei kohdistu lainkaan tai korkeintaan vähäisesti sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita

sähkösiirron reitin sijoitukselle. Mahdollisia vaikutuksia niihin voidaan kuitenkin vähentää hyvällä jatkosuunnittelulla ja reittivalinnalla.

8.4 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

8.4.1 Lähtötiedot

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2020 toteutetun muinaisjäänösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäänösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäänösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien tutkimusraporttien, historiallisen ajan karttamateriaalin, pitäjänhistorioiden ja muinaisjäänösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös rinnevarjostuskartat Maanmittauslaitoksen tuottamasta ilmalaserkeilausaineistosta, josta voi hyvin erottaa etenkin tervahaudat, hiilimiilut ym. vastaavat kaivannot.

Kenttätyö suoritettiin jalkautumalla maastoon ja tarkastamalla rakennettavat linjat ja tuulivoimaloiden paikat. Kohteet dokumentoitiin valokuvaamalla ja tutkimusalueista laadittiin kartat. Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on tämän YVA-selostuksen liiteaineistona. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin ovat suorittaneet FM Jaana Itäpalo ja FM/MA Hans-Peter Schulz. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa, koosteen on koonnut ja vaikutuksia muinaisjäänöksiin arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

8.4.2 Nykytila

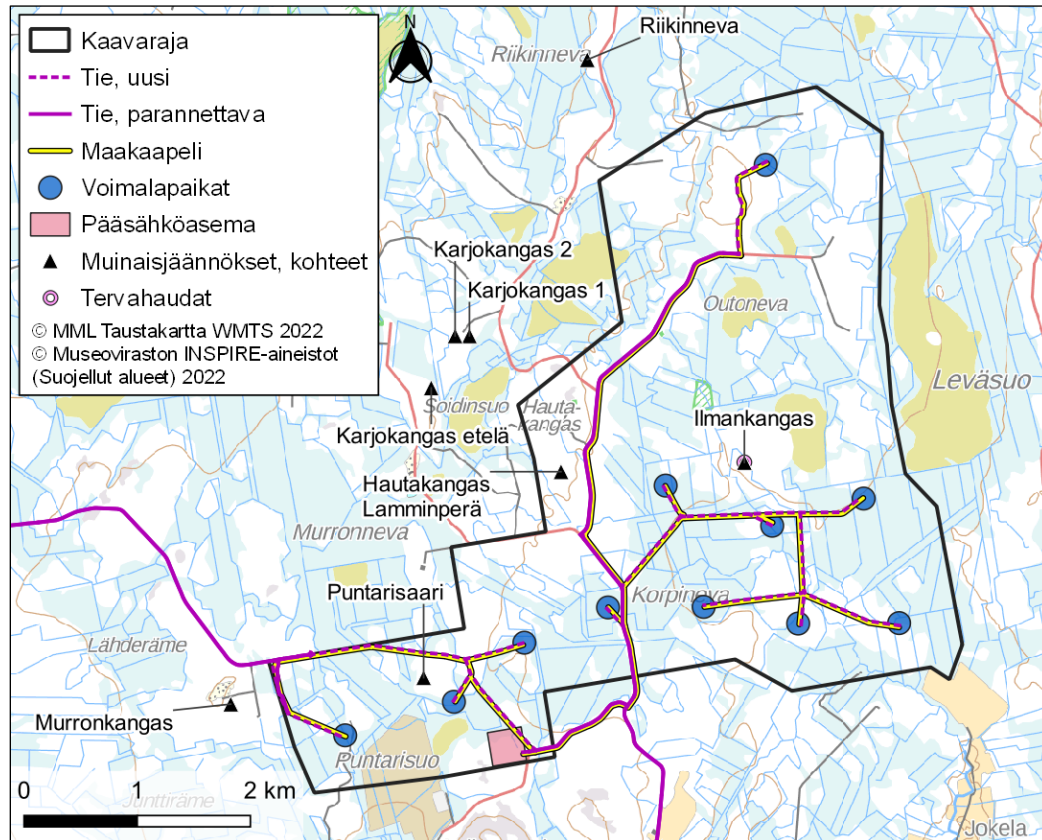
Hankealueelle sijoittuu aikaisemman tiedon mukaan kolme tervahautakohtetta. Hankealueella toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa tarkistettiin alueella olevat muinaisjäänös- ja tervahautakohteet sekä etsittiin uusia muinaisjäänöskohteita tuulivoimaloiden rakentamisalueiden lähistöllä.

Uusia muinaisjäänökseksi luokiteltavia kohteita ei inventoinnissa löytynyt. Inventoinnissa tarkistetut tervahautakohteet (3 kpl) on viety muinaisjäänösrekisteriin. Arkeologisen inventoinnin työnkuvaus ja tulokset on esitetty erillisessä raportissa (Liite 6, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2020, Hautakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen arkeologinen inventointi).

Taulukko 4. Kaava-alueelle sijoittuvat tunnetut muinaisjäänöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet.

Rekisterinumero	Nimi	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta
1000040170	Ilmankangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	612 m
1000040169	Hautakangas, Lamminperä	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	933 m
1000040168	Puntarisaari	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	342 m

Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuuli-voimapaiston rakenteita.



Kuva 21. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet.

Seuraavassa esitetyt hankealueelle sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (tarkistettu 18.5.2022).

Ilmankangas (100040170)

Laajan tasaisen kankaan loivalla lounaisrinteellä sijaitsevan tervahaudan halkaisija on 17 m, kuopan halkaisija 10 m ja syvyys 0,7 m. Halssi suuntautuu lounaaseen, se on sortunut.

Hautakangas Lamminperä (100040169)

Laajan, osittain kallioiden mäen loivalla kaakkoisrinteellä olevan tervahaudan halkaisija on 14 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,6 m. Yli kymmenen metriä pitkä halssi on kohti etelälounasta.

Puntarisaari (100040168)

Sorakuopan kaakkoispuolella loivalla kaakkoisrinteellä sijaitsevan tervahaudan halkaisija on 16 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,7 m. Sortunut halssi on kohti itään.

8.4.3 Vaikutukset

8.4.3.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Ilmankangas tervahautakohde sijoittuu yli 600 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kohteen läheisyyteen ei ole suunniteltu tuulivoimapuiston muitakaan rakenteita. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimahankkeesta.

Hautakangas Lamminperä tervahautakohde sijoittuu etäälle (yli 900 metriä) lähimmästä voimalasta. Etäisyyttä lähimpään perusparannettavaan tiehen on yli 200 metriä. Kohde tulee huomioida tarkemmassa sähkönsiirtosuunnittelussa ja tarvittaessa suojata voimajohdon rakentamisen ajaksi, mikäli reitti I toteutuu. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia Hautakankaan tuulivoimahankkeesta.

Puntarisaari tervahautakohde sijoittuu 342 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Kohteen läheisyyteen on linjattu huoltotie. Kohteen sijainti tulee huomioida huoltotien ja maakaapeloinnin jatkosuunnittelussa ja linjaukset sijoittaa riittävän etäälle tervahaudasta. Kohde tulee merkitä maastoon, ettei kohdetta vahingoiteta rakentamisen aikana.

8.4.3.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

8.5 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.5.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

8.5.2 Vaikutusalue

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

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

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään ympäristöministeriön (2006) oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti, mikä väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 metrin luokkaa, voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

"välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

"lähialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

"välialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

"kaukoalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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

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

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Ilmajohdona toteutettavan voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sille etäisyydelle, mille voimajohdon rakenteet ovat havaittavissa. Peitteisessä maastossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja avoimessa ympäristössä voimajohdon rakenteita voi havaita noin 2–3 kilometrin etäisyydelle saakka.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 150 metriä

- pylvään välitön ympäristö

”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150–500 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 500 metriä–3 kilometriä

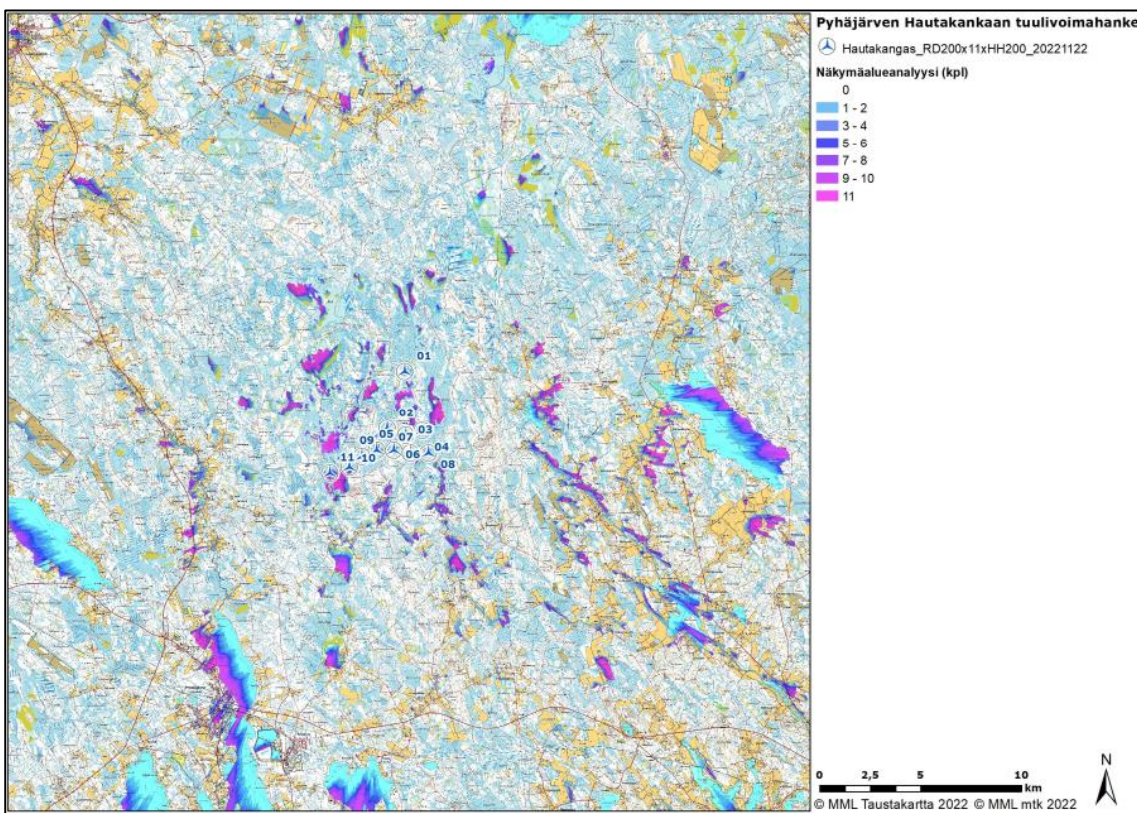
- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue

8.5.3 Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) tietoihin, jossa on käytetty Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2017 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 × 16 metriä.

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

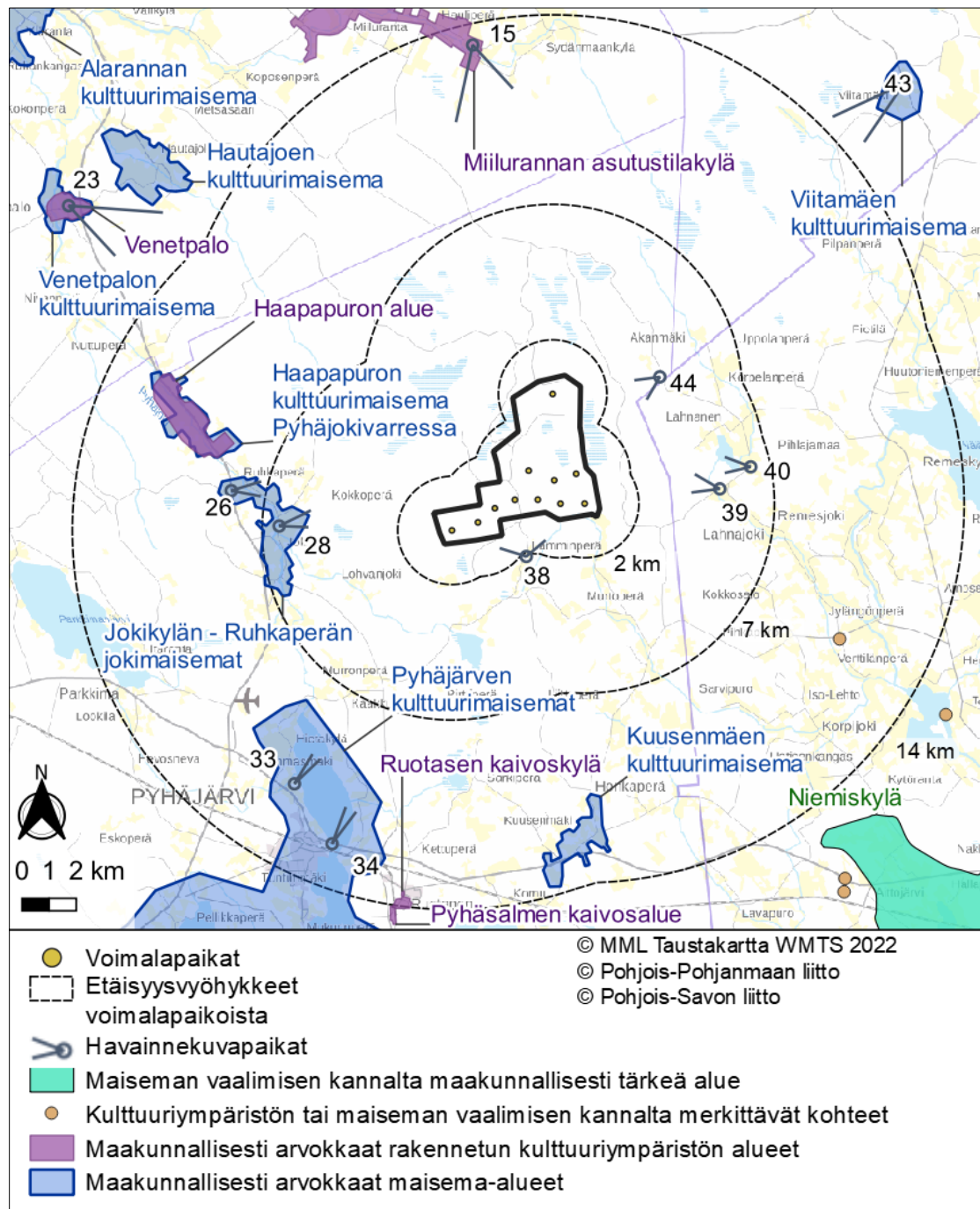


Kuva 22. Näkymäalueanalyysikartta.

8.5.4 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttäisivät maksimikokoisilta.

Hautakankaan havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa on 200 metriä. Kokonaiskorkeus on 300 metriä. Voimalamallin siiven mittasuhteet perustuvat Vestaksen V162 voimalamalliin. Siipeä on levennetty samassa mittasuhteessa kuin siipeä on pidennetty (siiven leveys max. 5,62 metriä). Siiven pituus on noin 100 metriä. Hautakankaan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.



Kuva 23. Havainnekuvienv ottopaikat ja voimaloiden näkymäsektorit.

Osassa havainnekuvia voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvaseite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Automaattista panoraamakuvasta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

8.5.5 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

8.5.5.1 Yleistä

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporttia, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raporttia Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, sekä kuntakohtaisia inventointiraportteja.

8.5.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Järvi-Suomen ja Pohjanmaan välillä. Maisemamaakuntaa ei olekaan jaettu pienempiin osa-alueisiin, sillä tärkeimpänä yhteisenä tekijänä Suomenselän maisemamaakunnassa on pidetty sen karua takamaasijaintia ja eräänlaista välivyöhykkeelle luonteenomaista hajanaisuutta. Maastoltaan Suomenselän alue on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan kumpuilevaa ja vaihtelevaa. Suomenselän maisemamaakunnan poikki kulkee harvakseltaan harjujaksoja, mutta ne eivät yleensä erotu kovinkaan selväpiirteinä muusta maisemasta. Alueen maa on yleensä karun moreenin peittämä ja paikoin esiintyy laajojakin drumliinikenttiä. Suurimpien, rannikkoa kohti kulkevien jokilaaksojen varsien savi- ja silttikerrostumien vuoksi myös maanviljely on keskittynyt näille seuduille ikään kuin Pohjanmaan viljelyalueiden ulokkeina. Peltoalaa onkin vähän, lähinnä keskittyneenä näille jokilaaksojen latvasavikoille. Verraten muuhun Suomeen järviluonto on melko niukkaa, mutta Suomenselän alueella esiintyy pienehköjä järviä ja paljon suolampareita sekä muutama isompi järviallas. Suomenselkä on ympäristöltään karua, ja alueella esiintyy huomattavan paljon soita. Asutus on aina ollut alueella harvaa.

8.5.5.3 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on metsätalousmaata, ojitettua metsäistä suota sekä ojittamatonta suota. Hankealueen eteläosaan sijoittuu osa Puntarisuon turvetuotantoalueesta. Hankealueella on metsäautoiteita ja alueen maasto on suhteellisen tasaista.

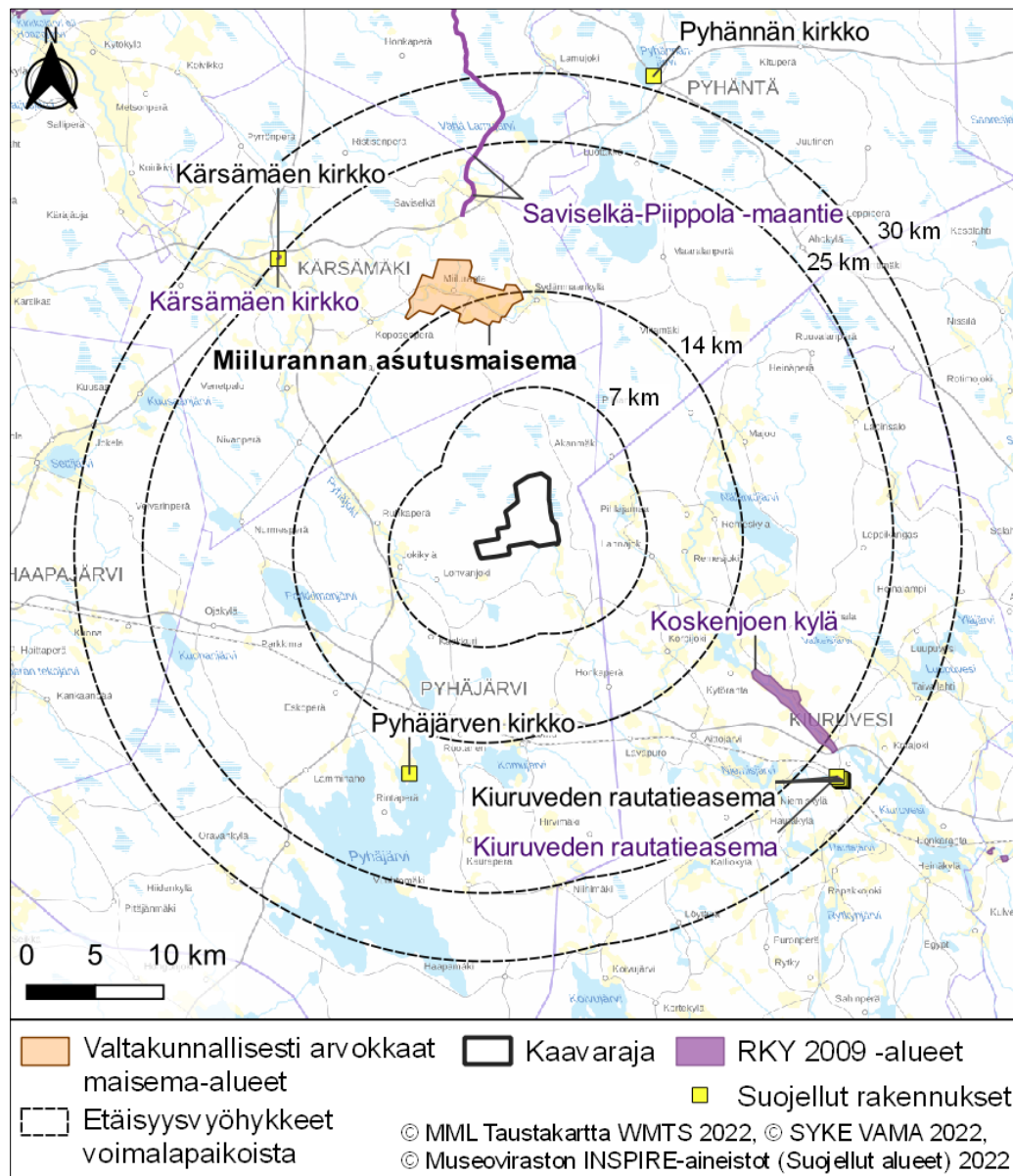
Hankealueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Lohvanjoelle, Lamminperälle ja Koskenperälle sekä itäpuolelle Akanmäelle. Hankealueen ympäristössä on myös suoalueita. Laajempia vesistöalueita hankealueen ympäristössä viiden kilometrin säteellä ovat Lahnanen hankealueen itäpuolella ja Lohvanjärvi eteläpuolella. Lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista etelään sijoittuu laaja Pyhäjärvi.

8.5.5.4 Arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen indeksikartta ja kohdeluettelo

Kuvassa 26 ja taulukossa 5 on esitetty kaikki hankealueen ja sen ympäristön valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöalueet 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

Taulukko 5. *Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä RKY 2009 -alueiden ulkopuolelle sijoittuvat suojellut rakennukset.*

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
<i>Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, VAMA 2021</i>	<i>Miilurannan asutusmaisema</i>	<i>12,0 km, Kärsämäki</i>
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Suojellut rakennukset	Pyhäjärven kirkko	17,2 km, Pyhäjärvi
RKY 2009	Koskenjoen kylä	17,7 km, Kiuruvesi
RKY 2009	Saviselkä-Piippola maantie	20,3 km, Kärsämäki, Siikalatva
RKY 2009	Kärsämäen kirkko	24,9 km, Kärsämäki
RKY 2009	Kiuruveden rautatieaseman alue	27,2 km, Kiuruvesi



Kuva 24. Valtakunnallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöalueet hankealueen ympäristössä ja etäisyysvyöhykkeet 7–30 km.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

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

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

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Miilurannan asutusmaisema. Se sijaitsee lähimmillään noin 12 kilometrin

etäisyydellä hankealueelta. Kohteen kuvaus on poimittu Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) raportista.

Miilurannan asutusmaisema

”Miilurannan asutustilakylän asutus ja viljelysalueet sijaitsevat Kärsämäenjoen varressa. Maastoltaan alue on tasaista ja alavaa, ja kylää ympäröivät laajat suovaltaiset alueet. Miilurannan asutustilakylä on Suomen suurimpia sotien jälkeen perustettuja asutusalueita. Miilurannassa Kärsämäenjoki, jokea ympäröivät viljelysalueet, jokeen tukeutuva asutus, joen molemmin puolin kulkevat tiet ja teiltä pihapiireihin johtavat puukujanteet muodostavat elinvoimaisen, jälleenrakennuskautta ja asutustoimintaa edustavan maisemallisen kokonaisuuden. Kyläkuva on yhtenäinen ja omaleimainen.

Miiluranta on edustava esimerkki vuoden 1945 maanhankintalain pohjalta perustetusta asutuksesta. Se on esimerkki asutustilakylästä hallinnollisena maisemana ja kertoo sotienjälkeisestä raivaajatyöstä. Toisaalta Miiluranta on asutustilakylänä omaleimainen kokonaisuus, jolla on ainutlaatuisuusarvoa: kokonaisuudessa sulautuvat yhteen jälleenrakennuskauden asutustilakylille yleisesti tyypilliset piirteet, kuten tyyppitalot ja kokonaisrakenne, Pohjois-Pohjanmaan maaseutukylille perinteisesti tyypilliset piirteet, kuten sijainti joen varressa ja pihapiirien muodot, sekä omat erityispiirteet, kuten koivukujat.

Kylä on säilyttänyt elinvoimaisuutensa hyvin, toisin kuin monet asutuskylistä. Viljelyksessä olevien peltoalueiden pinta-ala on 1990-luvun jälkeen kasvanut selvästi. Kylä on merkittävältä osin edelleen asuttu. Miilurannassa on runsaasti jälleenrakennuskauden rakennusperintöä, sekä asuinrakennuksia että talousrakennuksia. Rakennukset edustavat oman aikansa rakentamiselle tyypillisiä piirteitä. Ne ovat varsin hyväkuntoisia ja niille alun perin tyypilliset ominaispiirteet ovat hyvin säilyneet.”

8.5.5.5 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät RKY 2009 -kohteet ovat Saviselkä-Piippola-maantie, Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema sekä Kärsämäen kirkko. Lähin rakennusperintökohde on Pyhäjärven kirkko. Tiedot kohteista on tarkistettu Museoviraston Kulttuuriympäristön palveluikkunasta Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta ja Rakennusperintö-sivustolta.

Seuraavassa on kuvaus kohteista (Museovirasto RKY 2009 ja Rakennusperintö):

Saviselkä-Piippola -maantie

”Saviselkä-Piippola-maantie on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä, jonka tiehallinto on valittu kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa. Museotietä on 23 kilometrin osuus sorapäällysteisestä vanhasta maantiestä. Tie kulkee osittain asumattomien metsätaipaleiden halki ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talvitien ja kyläteiden linjauksia. Maayhteyden rakentamista Oulusta Nissilään ehdotettiin ensimmäistä kertaa vuonna 1775 Oulun maaherra Jägerhornin toimesta. Lopullinen päätös tien rakentamisesta tehtiin vuonna 1825. Tie paransi Savon ja Karjalan yhteyksiä Pohjanlahden satamiin. Piippolan ja Oulun välillä vanha talvitie seurasi kesätien linjausta, etelämpänä reitit erosivat. Tie rakennettiin hyväksikäyttäen talvitietä ja kyläteitä. Piippolaan oli merkitty kesti-kievareiksi vuoden 1806 tiekartassa Kankaan ja Piipon talot. 1930-luvulla suunniteltiin maamme valtatieverkko ja tuolloin Kärsämäki-Piippola-tiestä tuli osa valtatietä n:o 4.”

Koskenjoen kylä

”Koskenjoen kylä edustaa Pohjois-Savossa harvinaista joenvariasutusta. Asutus on sijoittunut maisemaan sopusuhtaisesti. Syväkössä uomassa Kiuruvedeen virtaavan Koskenjoen rannat kohoavat metsärajaan peltoina ja laidunmaina. Tilakeskukset sijaitsevat paikoin tiiviisti lähellä joen koillisrantaan tai harvakseltaan ylempänä joen suuntaa seurailevan maantien varrella. Maatilojen rakennuskanta on lähes poikkeuksetta uutta, niin päärakennukset kuin tuotantorakennuksetkin, mikä kuvastaa sotien jälkeen Suomessa harjoitettua maatalouspolitiikkaa. Pihapiireissä on kuitenkin poikkeuksetta säilytetty yksi tai useampi vanha aitta tai riihi, jotka kertovat kylän tilojen vuosisataisesta historiasta. Kylän koulu on rakennettu 1937 ja mylly 1925.

Kiuruveden pitäjän alueella on ollut jo kivikaudella asuinpaikkoja, joista on löydetty mm. Koskenkylän alueelta viisi. Alue olikin tällöin muinaisen Suur-Saimaan rannalla. Pysyvää asutusta oli 1500-luvulla Kiuruvedellä harvakseltaan, ja pitäjän neljä taloa keskittyivät pitäjän pääjärven Kiuruveden rannoille. Koskenjoen asutus muodostui keskiajan jälkeen. Jokea seuraava maantie rakennettiin 1864.”

Kärsämäen kirkko

”Kärsämäen kirkko on empiretyylinen puukirkko, jonka on piirtänyt arkkitehti C.L. Engel vuonna 1828. Kirkko on rakennettu vuonna 1842. Kaksikerroksinen tapuli on rakennettu vuonna 1842 E.B. Lohrmannin 1841 luomien piirustusten mukaan. Kellotapuli liittyy kirkon länsipäähän kapean sillan avulla. Kirkon ulkovuoraus valmistui 1878.

Kärsämäen kirkko kuuluu Intendentinkonttorissa Engelin johdolla 1800-luvun alussa kehitettyyn ristikirkkojen ryhmään. Kirkko on pohjakaavaltaan tasavartinen ristikirkko, jossa sakaristo on kuorin takana itäisessä ristivarressa. Kirkkosalissa hirsiseinät ovat sileiksi piilutut ja ristikeskuksessa on särmi-käs kasetoitu keskikupoli. Kuoriseinällä on näyttävä klassillinen alttarilaite. Ulkoseinien jäsentely pilastereineen ja palkistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää. Engel suunnitteli kirkosta yksinkertaisen syrjäseudun puukirkkotyyppin, jossa satulakattoista ristikirkkoa korostettiin vain pienellä lanterniinilla.

Sisäänkäyntien eteishuoneet lisättiin 1926. Kirkko korjattiin ensimmäisen kerran perusteellisesti lääninarkkitehti G. Strandbergin suunnitelman mukaan 1938, jolloin uusittiin mm. tiilikate ja kirkkosalin penkit. Kirkkoa korjattiin 1992 (Arkkitehtitoimisto Klemolat Ky).”

Kiuruveden rautatieasema

”Kiuruveden asemarakennus on komea mansardikattoinen, osin kaksikerroksinen, 1920-luvun rautatierakennus. Asema-alueella on kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen ja vesitorni. Asemarakennuksen lähellä on kaivo koristeellisine kansirakennelmineen.

Ensimmäisen kerran ratahankkeet sivusivat Kiuruvedtä 1880-luvulla poikittaisratoja suunniteltaessa. Seuraavan kerran Kiuruvesi tuli ajankohtaiseksi suunniteltaessa Savon radan jatkamista Kuopiosta pohjoiseen 1890-luvulla. Kuntakokous päätti 1899 anoa poikkiradan rakentamista Iisalimesta Ylivieskaan, mutta yhdysrata ratkaistiin vasta 1909 valtiopäivillä. Töiden alkaminen sai odottaa vuoteen 1917, jolloin vapautui rautatietyövoimaa muilta ratatyömailta. Rata valmistui 1925, mutta Kiuruvesi-Iisalmi osuutta liikennöitiin jo vuonna 1923. Kiuruvedeltä vietiin etupäässä puutavaraa ja karjataloustuotteita.”

Pyhjärven kirkko

Puukirkko, tasavartinen ristikirkko. Pyhäjärvi sijaitsee samannimiseen järveen pistävällä niemellä. Kirkonkylän puista kirkkoa tapuleineen ympäröi hautausmaa. Yksityiskohdiltaan uusgoottilaisen

tasavartisen ristikirkon ristikeskuksesta kohoaa kaksikerroksinen lyhty. Aumakattoisten ristivarsien päädyt ovat satulakattoiset.

Altaritaulu ”Ristiinnaulittu nykyajan ihmisten keskellä” on hautausmaita suunnitelleen Ilmari Wirkkalan käsialaa vuodelta 1947.

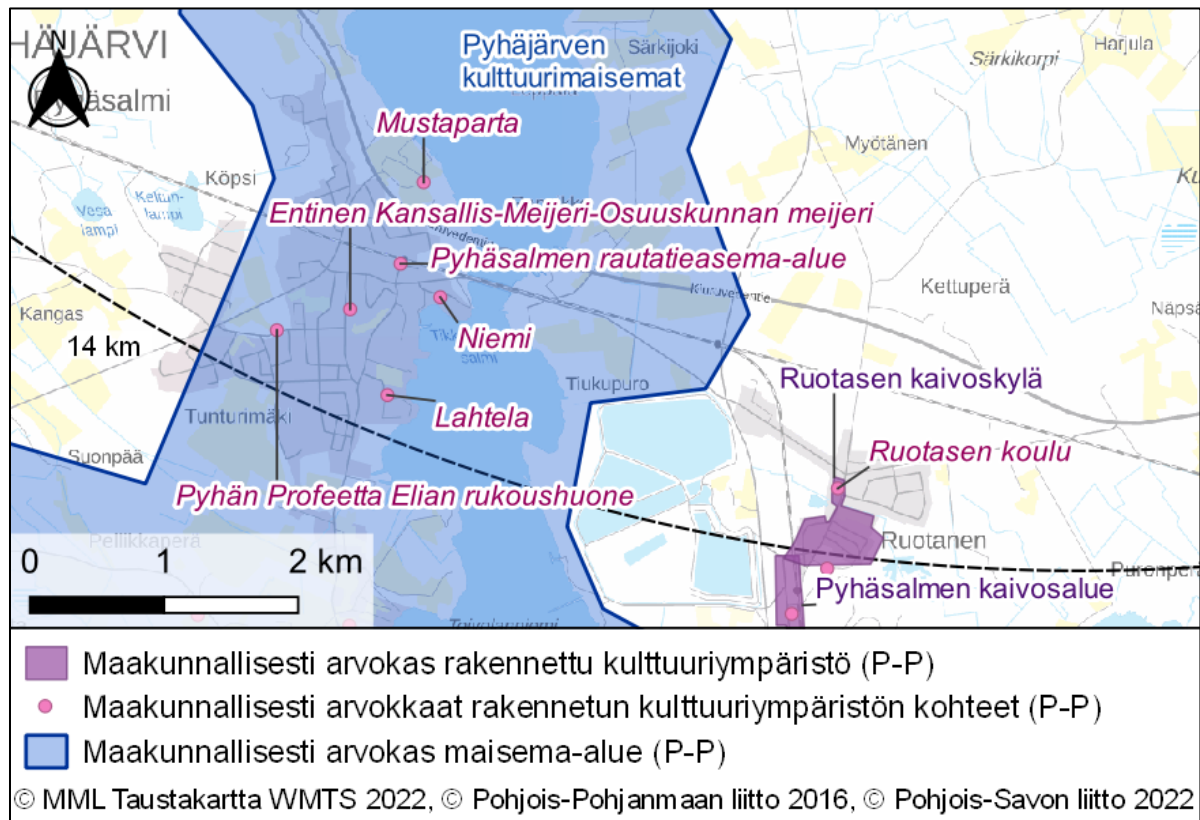
Kirkon eteläpuolella niemen kärjessä sijaitsee Isopappilan päärakennus 1890-luvulta. Lainajyvämäkasiini on rakennettu 1855.

8.5.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan sekä Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmän alue- ja kohderajausten mukaan

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on kahdeksan, joista Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, noin 5 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle ja noin 5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raportista ”Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla” sekä Pohjois-Savon liiton raportista (2011) ”Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys, osa 2”.

Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on viisi, joista Haapapuron alue Pyhäjärvellä sijaitsee lähimpänä hankealuetta, noin 9 kilometrin etäisyydellä länteen lähimmistä voimaloista.



Kuva 26. Pyhäjärven kulttuurimaiseman alueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet alle 14 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista.

Lisäksi kartalla on esitetty alle 14 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet, jotka eivät sisälly kulttuurihistoriallisiin alueisiin. Kohdekuvaukset alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapaistosta sijaitsevien kohteiden osalta on poimittu kuntakohtaisista Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 inventointiraporteista sekä Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvityksen 2. osasta.

Taulukko 6. Taulukko 6. Tuulivoimapaiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat kohteet (Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja Pohjois-Savon maakuntakaava). Arvokkaat kohteet on esitetty 12 km etäisyydeltä hankealueesta ja arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä hankealueesta. Sijaintikunta on merkitty niihin kohteisiin, jotka eivät sijaitse Pyhäjärvellä. Alueiden nimet on lihavoitu ja lisäksi maisema-alueet ovat kursivilla. Yksittäisten kohteiden nimet ovat leipätekstillä

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys voimaloista
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	5,3 km
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Jokikylän seuratupa	6,4 km
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Aittokoski	6,8 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä ja alueet 7–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista		

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys voimaloista
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	8,3 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	8,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ruhkalan koulu	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Haapapuron alue	8,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Saloranta	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ohenmäen koulu	10,7 km, Kiuruvesi
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kuusenmäen kulttuurimaisema	10,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hyvölä	11,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Mustaparta	12,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Miilurannan asutustilakylä	12,2 km, Kärsämäki
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kurpas	12,7 km, Kärsämäki
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Pyhäsalmen rautatieasema-alue	12,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Niemi	12,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Entinen Kansallis-Meijeri-Osuuskunnan meijeri	13,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Ruotasen kaivoskylä	13,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Konolan aitta ja Juhola	13,5 km, Kärsämäki
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ruotasen koulu	13,5 km

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys voimaloista
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Heittola	13,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Pyhän Profeetta Elian rukoushuone	13,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Lahtela	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Pyhäsalmen kaivosalue	14,1 km
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Niemiskylä</i>	<i>15,0 km, Kiuruvesi</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Hautajoen kulttuurimaisema</i>	<i>15,5 km, Kärsämäki</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Viitamäen kulttuurimaisema</i>	<i>15,8 km, Pyhäntä</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Kirkonkylän vanha raitti	16,4 km
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Venetpalon kulttuurimaisema</i>	<i>17,8 km, Kärsämäki</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Venetpalo	17,8 km, Kärsämäki

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet, alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista:

Jokikylän-Ruhkaperän maisemat ovat perinteistä pienipiirteistä maaseudun kulttuurimaisemaa. Viljelyalueet ja asutus tukeutuvat kapeana virtaavaan Pyhäjokeen. Viljelyalueille on ominaista monimuotoisuus, viljelyksessä olevien peltoalueiden lisäksi jokivarsilla on rantaniittyjä ja laidunalueita sekä marjaviljelmiä. Asuinpaikat sijaitsevat joen sekä jokiuomaa ja maastonmuotoja myötäilevän tien varsilla. Kylässä on sekä vanhaa että uudempaa rakennuskantaa, myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Joen varressa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa. Omaleimaisuutta luovana piirteenä alueella erottuu useasta kohdasta padottu jokiuoma, joka paikoin kiemurtelee jyrkkinä mutkina kapeassa uomassaan, paikoin leviää pienialaisiksi patoaltaiksi. Jokikylän historiaan liittyy Vesikosken voimalaitoksen paikalla aikanaan toimineen ruukin historia.

Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa on edustava esimerkki Suomenselän alueen viljelymaisemista Pyhäjokivarressa. Omaleimaisuutta luo alueen sijainti valtatie 4 varrella: kauniisti kumpuileva viljelymaisema hahmottuu kohokohtana tiemaisemassa. Mäkien päällä sijaitsevat viljelyalueiden ympäröivät pihapiirit erottuvat hyvin valtatielle. Alueelle ovat tyypillisiä pihapiireihin johtavat idylliset soratiet, niitä rajaavat koivukujat ja kapean joen yli kulkevat pienet puusillat. Pihapiireissä on perinteistä maaseudun rakennuskantaa 1800-luvun lopulta, 1900-luvun alusta ja jälleerakennuskaudelta.

Pyhäjärven kulttuurimaisemat Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maisema-alue sijaitsee Suomenselän maisemaseudulla

Keski-Suomen järvisuuden rajalla. Maisema on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Korkeimpana kohtana maisemassa erottuu Vuohdomäki, jolta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä järvelle ja sitä ympäröivään maisemaan. Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi. Pyhäjärvi on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä, kooltaan se on 12 400 ha. Järven rantaviiva on monimuotoinen, sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet. Järvessä on kolmisenkymmentä keskenään erikokoista saarta.

Kohteen maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröimät pitkänomaiset niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita. Rannoille sijoittuva rakentaminen näkyy avoimessa järvimaisemassa laajalle ja kauas. Maamerkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana.

Kuusenmäen kulttuurimaisema on perinteistä maaseudun viljelysmaisemaa. Se on edustava esimerkki Suomenselän mäki-asutuksesta. Paikallisena erityispiirteensä hahmottuu maiseman pienipiirteisyys: viljelysmaisemassa vaihtelevat pienialaiset kumpuilevat pellot ja laidunalueet, kumpareilla sijaitsevat maatilojen pihapiirit ja mäkiä alarinteille ulottuvat metsän rajaamat pelto-suikaleet. Kylässä on myös perinteistä talonpoikaista rakennuskantaa.

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet, 14–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista:

Hautajoen kulttuurimaisema on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Kapea ja kiemurainen, tasaisten viljelys- ja puutarha-alueiden ympäröimä Hautajoki on omaleimainen ja hieno. Se on selkäranka, johon kylä ja viljelysmaisema tukeutuvat. Myös viljelysmaiseman avoimuus hahmottuu omaleimaisuutta luovana piirteensä. Pellot, niityt ja laidunalueet ja niiden halki kulkevat tiet muodostavat yhtenäisen, avoimen ja idyllisen maisemakokonaisuuden, jota teiden varsilla kasvavat maisemapuut ja viljelysalueiden ympäröimät pihapiirit elävöittävät. Kylässä on paljon perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Viitamäen kulttuurimaiseman viljelysmaisema on pienikokoinen ja pienipiirteinen, selkeästi rajautuva kokonaisuus. Se on edustava esimerkki maisema-alueelle tyypillisestä mäki-asutuksesta.

Niemiskylän tasaiset rantasavikot ovat lisa-lmen reitin mittakaavassakin poikkeuksellisen laajat ja yhtenäiset. Niemiskylä edustaa seudun vanhinta pysyvää asutus- tai viljelykerrostumaa. Loivat, vehmaat rantapellot ja rantaniityt puistoineen ja maatilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, tasapainoisen, vakiintuneen ja edustavan kulttuurimaisemakokonaisuuden.

Venetpalon kulttuurimaisemaan kuuluva Venetpalon kylä viljelysalueineen on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Pyhäjokilaakson viljelysalueet ovat vanhaa ja edelleen elinvoimaista viljelysmaisemaa, joka on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymiltään vaihtelevaa. Erityisesti kylän sisäiset näkymät laaksopainanteiden yli kylän laidalta toiselle ovat poikkeuksellisen hienoja. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus, vanhan perinteisen rakennuskannan ohella kylässä on myös uusia asuin- ja talousrakennuksia.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, alle 14 km etäisyydellä:

Haapapuron alue on Pyhäjokivarressa sijaitseva rantaviljelysmaisema. Aluetta leimaa perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset (esimerkiksi Saloranta ja Majuri), jälleenrakennusajan pihapiirit sekä samanlaiset joen ylittävät puusillat. Alue sisältää useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Miilurannan asutustilakylä on 1950-luvun alussa märkään korpeen raivattu asutustila-alue, joka toimii esimerkkinä vuoden 1945 maanhankintalain mukaisesta asutustoiminnasta. Miilurantaan muodostettiin 82 niin sanottua kylmää tilaa, ja lähes kaikki kylämiljöön rakennukset ovat asutusvaliokunnan vuoden 1952 julkaiseman neljän tyyppisuunnitelman mukaisia. Vuonna 2015 asutustilojen pihapiirejä oli 63, ja kylällä 1950-luvun koulu ja kauppa. Asutuskylässä näkyvät perinteiset kylärakentamisen vyöhykkeet: joki, pihapiiri, pellit ja tie. Viljelmien keskellä sijoittuviin pihapiireihin kulkee usein koivukuja. Parhaiten säilyneissä 1950-luvun pihapiireissä on vuoden 1952 asutusvakiokunnan tyyppi- ja piirustuksen mukainen puolitoistakerroksinen asuinrakennus, sementti- tai punatiilinen navetta, konesuoja, halkoliiteri ja hirsisauna. Alueella on myös 1960-luvun alun loivakattoisia asuintaloja ja moderneja navettoja.

Ruotasen kaivoskylä on yhtenäinen 1960-luvun kaivoskylä, joka on rakennettu kaivoksen alkuaikojen asutuspulaa täyttämään. Ensimmäiset rakennukset valmistuivat vuonna 1960. Alueen asuinrakennukset, kerrostalot, rivitalot, paritalot ja omakotitalot on sommiteltu väljästi kaivosalueen tuntumaan. Tornitie halkaisee alueen kahtia: toiselle puolelle sijoittuvat toimihenkilöiden ja osastopäälliköiden väljemmät asunnot ja toiselle puolen työläisten kerrostalo- ja rivitaloasunnot. Alueen keskivaiheilla kohoaa kaukolämpövoimala. Rakennuskanta on yhtenäistä ja laadukasta, alun perin taloissa on muun muassa katemateriaalina ollut kupari.

Pyhäsalmen kaivosalue sijaitsee Ruotasen kaivoskylän vieressä, ja se muodostaa eheän 1960-luvun alussa rakentuneen kaivosteollisuusalueen. Kaivoksen tuotantorakennus on puuverhoiltu ja apurakennukset ovat pääosin betonipintaisia lukuun ottamatta kaivoksen konttorirakennusta. Alueen maamerkkinä kohoaa kauas näkyvä kaivostorni. Päätös kaivoksen avaamisesta tehtiin hallintoneuvostossa vuonna 1959, jonka jälkeen kaivoksen infrastruktuuria alettiin rakentaa. Kaivos aloitti toimintansa 1.3.1962. Tuotanto oli avolouhintaa vuoteen 1967 saakka, jonka jälkeen aloitettiin maanalainen louhinta. Kaivosyhtiö osti käyttöönsä maa-alaa, jonka yhteydessä sen omistukseen tuli myös ruotaslaisia maatiloja. Näistä ainoat pystyyn jääneet olivat Lepikko, joka kunnostettiin vierasmajaksi, sekä Jyrkilä, joka palveli kerhotilana.

*Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset alueet 14–20 km etäisyydellä:***Kirkonkylän vanha raitti**

Pyhäjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljöö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kylänraitti mukailee vanhaa linjaustaan talojen pihapiirien lomitse. Ennen kasvusto raitin ympärillä oli matalaa, sillä kaikki vapaa maa oli viljelykäytössä ja isoja puita kasvoi vain pihapiireissä. Pihapiirien näkymät ovat kantaneet kauas järven selälle saakka.

Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli. Raitin varrella on kirkonpalvelijoiden asuntoja kuten Pikkupappila, Hunninko ja Isopappila. Kauppiastaloja ovat puolestaan Väinölä, Rohtola ja Tiehaara.

Venetpalo on Kärsämäelle Pyhäjokilaakson mäkimaalle rakentunut kylä, jossa on alueelle rakennushistoriallista merkittävyyttä antavia talonpoikaisia pihapiirejä. Pihapiirejä alueella on muun muassa Mäkelässä, Mikkolassa, Alitalossa ja Lystilässä. Pyhäjokien rantatörmällä oleva Palolan riihi on yksi kyläilijöön kannalta merkittävä talousrakennus. Venetpalossa on myös kansankoulun pihapiiri, joka periytyy 1900-luvun alkuvuosilta. Kansakoulun pihapiiriä on täydennetty 1950-luvulla opettajien asuntolalla. 1900-luvun alkuvuosikymmenien rakennuskantaa edustavat mansardikattoinen Rapokola vuodelta 1924 sekä hirsirakenteinen, laudoilla vuorattu osuuskauppa vuodelta 1948.

Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (jotka eivät sisälly RKY-alueisiin), alle 7 km etäisyydellä:

Aittokoski on talonpoikainen pihapiiri Pyhäjoen varrella 1800-luvun puolivälistä periytyvän asuinrakennuksen lisäksi pihapiirissä on vellikellollinen puoji 1800-luvulta, tallo, navetta ja kaksi pientä ulkorakennusta. Päärakennuksen matala avokuisti on 1960-luvulta.

Jokikylän seuratupa on pieni seuratupa kylätien risteyksessä. Tupa on entinen Nurmesjärven metsäkämpä, jonka Jokikylän Seuratupa ry. osti 1939 metsähallitukselta ja pystytti nykyiselle paikalleen.

Jokikylän Seuratupa ry. perustettiin 1939. Heinäkuun 25. päivänä pidetyn yhdistyksen kokouspöytäkirjan mukaan ryhdyttiin "puuhaamaan yhteistä seuratupaa johonkin sopivaan paikkaan kylämme keskustaan, johonka voisi vapaasti kokoontua yhteisen Jumalan sanan tutkintaan ja rukoukseen".

Huutokaupalla hankitun hirsikehikon lisäksi valtiolta ostettiin 100 kpl lisärakennuspuita ja 5 m³ pärepuita. Edla ja Adolf Aittokoski myivät 10 aarin kokoisen tontin. Rakennustarpeet siirrettiin talkoovoimin. Seinien hakkaus, kattoparrujen teko ja päälle nostaminen annettiin Einar Heinospelä 4500 markan urakkasummasta. Ikkunoiksi ostettiin Pyhäjärven Suojeluskunnan talon entiset ikkunat.

Jokikylän koulun palettua 1945, yhdistys vuokrasi talon vuodeksi koulukäyttöön.

8.5.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.5.6.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

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

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

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuva Hautakankaan hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdossa VE3 melko sulkeutuneiden reuna-alueiden maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan, ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Vakituista asutusta hankealueella ei ole.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätaloussikäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestyskäyttöön ja luonnon tarkkailuun. Muulta osin aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät melko vähäisiksi.

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

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee, ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–3 km etäisyyttä voimaloista Weckmania (2006) soveltaen. Nykyään voimalat ovat merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten, ja dominanssivyöhyke on oletettavasti aiemmin 0–2 km suuruiseksi arvioitua dominanssivyöhykettä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa, ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä.

Hautakankaan tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu asutusta. Asutusta on vähän, lähinnä lounaassa ja etelässä. Dominanssivyöhykkeelle sijoittuu myös lomakiinteistöjä, mutta ne sijoittuvat peitteiseen ympäristöön.

Lamminperältä (Pyhäjärvi) kuvauspisteestä 38 on tehty havainnekuvat. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,1 kilometriä. Erityisesti yksi niistä on hallitseva. Kyseisestä voimalasta johtuen muutos maisemassa on suuri, ja vaikutus lähentelee merkittävää. Kuvassa näkyvän asuinrakennuksen näkökulmasta tilanne on vielä vähän huonompi. Voimaloita näkyy enemmän, sillä suojaavaa kasvillisuutta ei ole, ja lähin voimala hallitsee enemmän kuin havainnekuvan kuvauspisteessä. Asuinrakennuksen ja

pihapiirin maisemakuvaan kohdistuva vaikutus on merkittävä. Tehdyssä havainnekuvassa näkyviä voimaloita on kuusi. Näistä useimmat sijoittuvat lähemmäksi kuvauspistettä, sillä ne näkyvät kookkaina kuvassa. Muutos maisemassa on suuri ja vaikutus on merkittävä, johtuen lyhyestä etäisyydestä lähimpiin voimaloihin. Asuinrakennuksen pihapiiriin voimalat näkyvät vielä tätäkin hallitsevampina.



Kuva 27. Kuvauspiste 38, Lamminperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,1 kilometriä.

Hankealueen itäpuolelta (Yhteismetsäntie 250, pihatie) on kuvauspisteestä 44 tehty havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,7 kilometriä. Ainoastaan muutamia roottoreita näkyy. Muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.

Lisäksi aivan dominanssivyöhykkeen ulkopuolelle sijoittuu asuin kiinteistöjä. Näkymäalueanalyysin mukaan useille kiinteistöille näkyy voimaloita. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että näkyvyys ei ole aivan niin hyvä, sillä monilla on suojanaan tonttikasvillisuutta, jota mallinnus ei ole huomioinut. Koska asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, muutoksen voimakkuus jää siltä osin korkeintaan keskisuureksi. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät selvästi. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuuri.



Kuva 28. Kuvauspiste 44, Yhteismetsäntie. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 4,7 kilometriä.

Voimaloita näkyy hyvin ja runsaslukuisesti myös Puntarisuon turvetuotantoalueelle. Turvetuotantoalueet eivät ole kuitenkaan maisemallisesti herkkiä alueita. Turpeenoton seurauksena Puntarinsuosta on itsessään tullut maisemavaurioalue, joka sietää hyvin muutoksia maisemakuvassa. Näin ollen muutoksen suuruus jää maltilliseksi eikä vaikutuksia voida pitää merkityksellisinä.

Asutuksen ohella voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä yleisille teille Koskenperällä ja Lamminperällä. Vaikutus on pitkälti havainnekuvinähdyn kaltainen.

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

Hankealueen *lähialueen* maisema ei ole rakenteeltaan erityisen kiinnostava kummassakaan vaihtoehdossa. Topografialtaan maasto on varsin tasaista. Alueella on toki korkeusvaihtelua, mutta suhteelliset korkeuserot jäävät pieniksi. Ainoastaan hankealueen etelä- ja itäpuolelle sijoittuu pari pienehköä kohoumaa, joita kutsutaan vuoriksi.

Hankealueen pohjoispuolella on pinta-alaltaan pieni metsä- ja suovaltainen vyöhyke. Hankealueen länsipuolella sijaitseva Jokikylä lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiallisesti melko hyvä. Poikkeuksen tekevät pienipiirteisemmät alueet, joihin liittyy asutusta ja viljelyksiä. Näillä alueilla maiseman sietokyky on vähän heikompi.

Tuulivoimaloista ei *lähialueella* koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja pelto-alueita, joiden kautta kulkevilla teillä ja asutuksen läheisyydessä vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoimapuiston eteläpuolisella turvetuotantoalueella voimalat näkyvät monin paikoin hallitsevasti. Turvetuotantoalue ei ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta.

Hankealueen *lähialueen* maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittua turvetuotantoaluetta, suoalueita sekä muutamia pieniä peltolaaksoja lähinnä hankealueen etelä- ja kaakkoispuolella. Alueen metsäkuviot ovat eri kehitysvaiheissa, joten myös näkymien muodostumisen mahdollistavia avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista.

Viljelyalueiden yhteydessä ja kyläkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki. Maataloustoiminnan ympärille muotoutunut asutus, pellot, tiet ja maatalousrakennukset ovat osa maisemaa. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teollisemmaksi. Maisemavaikutusten merkittävyyttä vähentää kuitenkin se, että voimaloita näkyy monin paikoin vain paikallisesti melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen.

Puntarisuon turvetuotantoalueelle, Jokikylään, Lohvanjärvelle, Lamminperän ja Koskenperän pelloille sekä niiden kautta kulkeville teille, Lahnaisten järvelle, pelloille ja niiden kautta kulkevalle tielle, Korpelanperän pelloille ja niiden kautta kulkevalle tielle sekä joillekin suo-osuuksille voimaloita näkyy huomattavammin. Tuulivoimaloiden näkyminen on paikallista, joten maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille. Selkeimmin muutos näkyy alueen tiestöä pitkin liikuttaessa, jolloin tuulivoimaloita kohti avautuvat näkymät voi havaita. Muutoksen voimakkuus on suurin dominanssi-vyöhykkeen ulkopuolella Ruhkanperällä ja Murtoperän alueella. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista.

Lahnasen eteläpuolelta kuvauspisteestä 39 on tehty havainnekuvat. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 5,6 kilometriä. Voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja ja muutama yksittäinen roottori. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

Lahnasen suunnalta on tehty myös toiset havainnekuvat kuvauspisteestä 40. Voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän ja etäisyyttä lähimpään voimalaan on enemmän eli noin 6,5 kilometriä. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan kohtalainen ja vaikutus enintään kohtalainen.



Kuva 29. Kuvauspiste 39, Lahnanen. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 5,0 kilometriä.



Kuva 30. Kuvauspiste 40, Lahnanen. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 6,3 kilometriä.

Lähialueella ei ole kovin paljoa asutusta. Asutusta sijoittuu lähinnä Jokikylään, Koulutien ja Lohvantien varteen, Lamminperälle, Lahnaisiin ja Korpelanperälle. Loma-asutusta on alueella melko vähän ja se sijoittuu eri puolille lähialuevyöhykettä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy useimmille edellä mainituista alueista. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, esimerkiksi Jokikylän alueella, josta on näköyhteys osalle tuulivoimaloista. Muutoksen voimakkuus on kuitenkin vähäinen.

Lähialueen (0–7 km) virkistysalueet: Jokikylän valaistu kuntorata ja sekä Jokikylän joenrannan virkistysreitti laavuineen ja kotineen. Näkymäalueanalyysin mukaan Jokikylän kuntoradalle ei näy voimaloita. Pohjoisemmalle laavulle ja kodalle sekä osalle virkistysreittiä näkyy voimaloita. Virkistysalueet sijoittuvat huomattavan kauaksi lähimmistä voimaloista. Joenrantaraitti sijoittuu osin lähialueen ulkopuolelle. Näkyviä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmaksi. Muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus vähäinen. Peltoalueita ja Lohvanjärven jäätä voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille ja järven jäälle näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla ja järvellä on melko pieni ja vaikutus enintään kohtalainen.

Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien reittien ja ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyys on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden

välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Sulkeutuneille metsäalueilla vaikutus jää vähäiseksi.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, joka ulottuu myös välialuevyöhykkeelle. Voimaloita näkyy selvästi vähemmän arvoalueelle ja lähimmät niistä sijoittuvat melkein neljän kilometrin etäisyydelle. Arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen.

Myös Jokikylästä on tehty havainnekuvat kuvauspisteestä 28. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 6,6 kilometriä. Noin kuutisen voimalaa näkyy jollakin tapaa metsänreunan takaa. Muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.



Kuva 31. Kuvauspiste 28, Jokikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 6,4 kilometriä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7–14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Välialueella, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa, ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Välialuevyöhykkeen maisema poikkeaa hankealueen länsi-, lounais-, etelä-, kaakkois- ja itäpuolella rakenteeltaan lähialuevyöhykkeestä. Viljelyalaa ja asutusta on varsin paljon. Pellot muodostavat joko nauhamaisia tilasarjoja tai vähän laajempia kokonaisuuksia, joiden reunat polveilevat. Välialuevyöhykkeeseen ei vaihtoehdossa VE3 sijoitu muita isompia vesistöjä kuin Pyhäjärven pohjukka sekä vähäisessä määrin Näläntöjärveä. Alueeseen sisältyy myös Ruhkaperä ja Jokikylä.

Peltojen, asutuksen ja vesistöjen osalta maisemarakenne on kummassakin vaihtoehdossa pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille. Sulkeutunutta metsäaluetta on suurelta osin hankealueen luoteis-, pohjois- ja kaakkoispuoli. Asutusta on välialuevyöhykkeellä selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Pyhäsalmen keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Asutusta sijoittuu myös melko runsaasti kaakon viljelyalueiden yhteyteen. Tiemaisema on kulttuurimaisema-alueiden yhteydessä myös pienipiirteisempi kuin lähialuevyöhykkeellä. Tie kulkee viljelyalueiden

kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä järveä tai jokea. Tiemaisema on muutoinkin avonaisuudessaan ja vaihtelevuudessaan kiinnostavampi kuin lähialuevyöhykkeellä. Koska *välialuevyöhyke* on lähialuetta pienipiirteisempi, on maiseman sietokyky myös jonkin verran heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen. Pitkiä, esteettömiä näkymiä ei tosin avaudu kovin monesta kohtaa vesistöjen, kuten Pyhäjärvi, Parkkimajärvi, Osmanginjärvi ja Näläntöjärvi sekä joidenkin laajempien peltoaukeiden ja joidenkin suoalueiden lisäksi, joten vaikutukset kohdistuvat vain tietyille, rajoitetuille alueille. Pelloillakin on usein ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Jokilaaksot ja vesistöt ovat herkimpiä alueita. Vesistöistä Pyhäjärvi lukeutuu maakunnallisesti arvokkasiin maisema-alueisiin. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylitä, mutta muutoksen voimakkuus on paikoin veistöjen äärellä melko suuri.

Jokivarsissa ja järvien ympäristössä maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä tietyille alueille keskittynyt vanha rakennuskanta ovat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiintyy rakentamisen suhteen paikka paikoin myös kulttuurimaisema-alueilla. Etäisyys ja voimaloiden jääminen monin paikoin osin katveeseen reunapuuston taakse heikentävät voimaloiden synnyttämää vaikutusta pelto- ja niittymaisemien osalta. Suomalaisia on välialuevyöhykkeellä vähemmän. Soita on monin paikoin ojitettu ja paikoin myös muutettu turvetuotantoalueiksi. Suomalaiset edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia siltä osin kuin niitä ei ole ojitettu tai muutettu turvetuotantoalueiksi.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä Lahna- ja Jyrängönjokilaakson pelloille ja niiden kautta kulkeville teille, Miilurannan ja Sydänmaankylän pelloille ja paikoin teille, muutamille järville, kuten Parkkimanjärvi, Pyhäjärvi peltoalueineen, Osmanginjärvi ympäröivine peltoineen, Näläntöjärvi ja Iso Lamujärvi sekä joillekin suoalueille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon pienialaisia puustoalueita, kuten tienvierus- eikä rantapuustoa, eikä myöskään tonteille sijoitettavaa kasvillisuutta. Riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille voimaloita kuitenkin näkyy, samoin edellä mainituille järville suurimmaksi osaksi sekä niiden oikein suuntautuneille rannoille. Muutoksen voimakkuus on suurin vesistöjen yhteydessä, järvillä ja niiden joillakin rantaosuuksilla, sikäli kuin rantakasvillisuus ei katkaise näkymiä: Pyhäjärven Junttiselän länsirannalla, Osmankijärven itä- ja kaakkoisrannoilla sekä Näläntöjärven itä- ja kaakkoisrannoilla. Voimaloita näkyy useita ja useiden voimalatornien pituudesta näkyy noin puolet. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä. Avosoilla näkyvyys on myös varsin hyvä ja niitä sijoittuu välialuevyöhykkeellä lähinnä hankealueen pohjoispuolelle. Soilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein, vain satunnaiset luonnontarkkailijat tai muut käyttäjät esimerkiksi marja-aikaan. Näin ollen muutoksen voimakkuus saattaa olla melko suurikin, mutta koska muutoksen kokijoita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä. Voimaloiden näkyminen toki muuttaa suokokemusta. Luonnontilainen alue saa melko voimakkaita teknologisia piirteitä. Vihreää energiaa tuottavan tuulivoimalan näkeminen on kuitenkin myönteisempi kokemus kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen.

Välialuevyöhykkeellä asutusta on sijoittunut muun muassa Pyhäsalmen taajamaan ja Pyhäjärven pohjoispohjukan luoteispuolelle, Jokikylään, Ruhkaperälle, Remeskylään, Remesjokivarteen, Lahnaoentien, Korpjoentien ja Kuusenmäentien varteen. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on paikoitellen melkein kaikilla edellä mainituilla alueilla lukuun ottamatta Remesjokivartta ja Kuusenmäentien vartta. Todellisuudessa näkyvyys on heikompa kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus jää melko pieneksi välialueella.

Ruhkaperältä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 26. Etäisyyttä on lähimmillään noin 8,5 kilometriä, mikä tarkoittaa, että kuvauspiste ei sijoitu lähialueelle. Voimaloita näkyy jollakin tapaa 7–8 ja niistä kolme kunnolla, ei kuitenkaan koko pituudessaan. Muutoksen voimakkuus melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen.



Kuva 32. Kuvauspiste 26, Ruhkaperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 8,3 kilometriä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue osittain (Miilurannan asutusmaisema) sekä kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, joista lähimpiä ovat Haapapuron kulttuurimaisema ja Pyhäjärven kulttuurimaisemat. Etäisyysvyöhykkeeseen sijoittuu myös kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista lähin on Haapapuron alue sekä neljä maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, joista lähin on Ruhkalan koulu. Muutamista kohteista ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille. Tällaisia ovat esimerkiksi Ohenmäen koulu, Ruotasen kaivoskylä ja Kurpas. Joillekin arvoalueille voimaloita näkyy vain paikallisesti pienille osa-alueille. Paras näkyvyys muodostuu tässäkin vaihtoehdossa Pyhäjärven kulttuurimaisemista. Voimaloiden maltillisesta määrästä ja etäisyydestä johtuen sekä siitä seikasta, että kyseessä on vain pieni osa laajaa arvoaluetta, muutoksen suuruus jää suhteellisen pieneksi ja vaikutus melko vähäiseksi, paikallisesti enintään kohtalaiseksi. Muutos arvoalueiden maisemassa on pääasiassa pieni. Vaikutus on välialueella melko vähäinen.

Pyhäjärven kulttuurimaisemista on tehty kaksi havainnekuva, toinen kuvauspisteestä 33. Kuvauspiste 33 sijoittuu Junttikylään. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,2 kilometriä. Näkyviä voimaloita on vähän ja muutoksen voimakkuus on suhteellisen pieni ja vaikutus melko vähäinen.



Kuva 33. Kuvauspiste 33, Pyhäjärven kulttuurimaisema, Junttikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 11,0 kilometriä.

Kuvauspiste 34 sijoittuu Tikkalansalmen sillalle Pyhäjärven keskustaan ja samalla Pyhäjärven kulttuurimaisemien arvoalueelle. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 12,4 kilometriä. Näkyviä voimaloita on vähän ja pari voimalaa näkyy lähes koko pituudessaan, mutta muuten voimalat jäävät tyvestään melko hyvin katveeseen puuston taakse. Muutoksen voimakkuus on pienehkö ja vaikutus suhteellisen vähäinen.



Kuva 34. Kuvauspiste 34, Tikkalansalmen silta. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 12,4 kilometriä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n. 14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Kaukoalueella voimaloita näkyy lähinnä laajoille pelloille sekä muun muassa seuraaville vesistöille: Pyhäjärvi, Parkkimanjärvi, Iso Lamujärvi, Näläntöjärvi, Osmanginjärvi sekä Komujärvi. Järvien ohella voimaloita saattaa näkyä niiden oikein suuntautuneille rantaosuuksille mökkeineen. Eniten vaikutuksia tässä etäisyysvyöhykkeessä koituu pimeään aikaan lentoestevaloista joten vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Venetploon, Hautajoelle, Miilurantaan, Viitamäelle, Kytörantaan, Osmankiin ja Koskenjoelle. Muutenkin hankealueen kaakkoispuolella muun muassa Osmanginjärven ympäristössä ja tiestön varressa on melko paljon asutusta hajallaan. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä muun muassa Hautajoelle, Koskenjoelle ja Osmanginjärven ympäristöön. Todellisuudessa näkyvyyttä on vähänlaisesti tonttikasvillisuuden, ojan- ja joenvarsikasvillisuuden sekä toisten rakennusten aiheuttamasta katvevaikutuksesta johtuen. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Saviselkä-Piippola maantie, Koskenjoen kylä sekä Kärsämäen kirkko. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita (maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä) on useampia. Lähimpiä maisema-alueita ovat Hautajoen kulttuurimaisema, Viitamäen kulttuurimaisema, Niemiskylä ja Venetpalon kulttuurimaisema. Lähimpiä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita ovat Pyhäsalmen kaivosalue ja Venetpalo. Mikäli Pyhäjärven kulttuurimaisemia ei huomioida, eniten näkyvyyttä lienee Hautajoen kulttuurimaisemassa. Monissa muissa kohteissa näkyvyyttä ei ole joko lainkaan tai vain hyvin pienellä osa-alueella. Hautajoen kulttuurimaisemassa voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on yli 115 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Tuulivoimapuistosta etelään on yksi riittävän kokoinen ja oikein suuntautunut järvi: Pyhäjärvi ja Iso Lamujärvi pohjoisessa. Etäältä kyseisten järvien selältä on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taastaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Pyhäjärven eteläosissa ja Iso Lamujärven pohjoisosissa ja jossain kohdin näiden vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165).

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valoikeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Muuntoasemilta pääsähköasemalle sähkönsiirto toteutetaan 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Maakaapelit sijoittuvat useimmiten huoltoteiden yhteyteen leventäen vähän käytävääukon leveyttä. Muutamissa kohdissa niitä sijoittuu myös itsenäisesti hankealueelle. Maakaapeleista aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja maakaapelin asentamisen jälkeen käytävät pääsevät kasvittumaan. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.

Sisäinen voimajohto sijoittuu hankealueen eteläreunalle. Etelässä se sijoittuu osin hankealueen ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön. Ainoastaan Koskenperän pitkänomaisen pohjois-eteläsuuntaisen viljelyaukean kohdalla voimajohto sijoittuu avotilan reunalle (pohjoisreuna). Mikäli päädytään 400 kV:n voimajohtoon, näkyvät voimajohtorakenteet puuston reunan yläpuolella Koskenperän viljelyalueen yhteydessä. Enimmät vaikutukset kohdistuvat siis Koskenperän viljelyalueeseen ja sinne johtavaan tiehen. Alue on kuitenkin syrjäinen eikä siellä liiku paljoa ihmisiä. Paikallisesti vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa. Muulta osin pitkistä etäisyydestä johtuen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoittuvat huoltoteiden yhteyteen leventäen käytävääukkoa jonkin verran. Maakaapeleista aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja maakaapelin asentamisen jälkeen käytävät pääsevät kasvittumaan. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

8.5.6.2 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat lähinnä avosualueista, joiden koko vaihtelee pienestä keskisuureen. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolelle ja ovat pääasiassa viljelyalueita, osittain arvoaluetta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen ympäristöön kolme, joista yhdellä on lähes sama aluerajaus toisen kohteen kanssa. Lisäksi on yksi pistemäinen kohde. Arvoalueista yksi on rakennetun kulttuuriympäristön kohde ja kaksi maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankealueen pohjois- ja luoteispuolella ei ole asutusta lainkaan. Asutusta on harvakseltaan hankealueen etelä- ja itäpuolella. Loma-asutusta on lähialuevyöhykkeellä vähän, harvakseltaan ja lähinnä yksitellen siellä täällä. Arvokohteista muutos kohdistuu lähialueella voimakkaimmin Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemiin. Kyseiseen arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on melko vähäinen.

Lähialue on monelta osin metsävoittoista aluetta eikä se ole maisemarakenteeltaan erityisen kiinnostava. Viljelyalueita löytyy lähinnä etelästä ja idästä. Viljelyalueita ja joitakin vesistöalueita lukuun ottamatta lähialueen maisema sietää muutoksia varsin hyvin.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kaavaehdotuksessa näkyä useimmille peltoalueille sekä niiden kautta kulkevalle tiestölle. Todellisuudessa näkyvyys on huomattavasti rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamista näköesteistä johtuen.

Peltojen, asutuksen ja vesistöjen osalta maisemarakenne on *välialueella* pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille. Kaavaehdotuksessa sulkeutunutta metsäaluetta on laajemmin, suurelta osin hankealueen luoteis-, pohjois- ja kaakkoispuoli. Asutusta on välialuevyöhykkeellä selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Pyhäsalmen keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Asutusta sijoittuu myös melko runsaasti kaakon viljelyalueiden yhteyteen. Koska *välialuevyöhyke* on lähialuetta pienipiirteisempi, on maiseman sietokyky myös jonkin verran heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen.

Välialueeseen kuuluu vesistöaluetta vähäisesti kaavaehdotuksessa mutta Pyhäjärven pohjoispohjukka kuuluu kuitenkin vyöhykkeeseen.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue osittain (Miilurannan asutusmaisema), kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä neljä maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Paras näkyvyys muodostuu tässä vaihtoehdossa Pyhäjärven kulttuurimaisemista. Johtuen voimaloiden maltillisesta määrästä ja etäisyydestä sekä seikasta, että kyseessä on vain pieni osa laajaa arvoaluetta muutoksen suuruus jää suhteellisen pieneksi ja vaikutus melko vähäiseksi, paikallisesti enintään kohtalaiseksi. Muutos arvoalueiden maisemassa on pääasiassa pieni. Vaikutus on välialueella melko vähäinen.

Välialueen osalta tilanne Ruhkaperällä ei ole sen kaltainen, että se kaipaisi lievennystoimenpiteitä. Voimala nro 11 erottuu kuitenkin melko kookkaana tummahkoa taivasta vasten. Kyseinen voimala näyttää jossain määrin hallitsevalta, koska näkyy lähes koko pituudessaan. Toisaalta etäisyyttä on yli kahdeksan kilometriä, joten se on jo lähivyöhykkeen ulkopuolella. Ruhkaperän suunnalta katsottuna neljä voimalaa erottuu melko vierekkäin. Niiden sijoitteluun voi kiinnittää huomiota, etteivät sattuisi kaikki päällekkäin.

Eniten maisemahäiriötä aiheutuu Lamminperälle, jossa lievennystoimenpiteitä ovat suositeltavia. Voimalat nro 6 ja 7 dominoivat kuvauspisteestä 38 tehdyssä havainnekuvassa näkyvän punaisen asuinrakennuksen pihapiirin maisemakuvassa voimakkaasti (kuva 27). Voimalat näkyvät myös rakennuksen koilliseen suuntautuneista ikkunoista. Pieni voimaloiden siirto ei riittäisi, vaan tilanteen korjaamiseksi kyseisistä kahdesta voimalasta pitäisi luopua tai siirtää ne reilusti kauemmaksi. Voimalat näkynevät myös vaalean harmaan asuinrakennuksen pihapiiriin puiden lomasta.

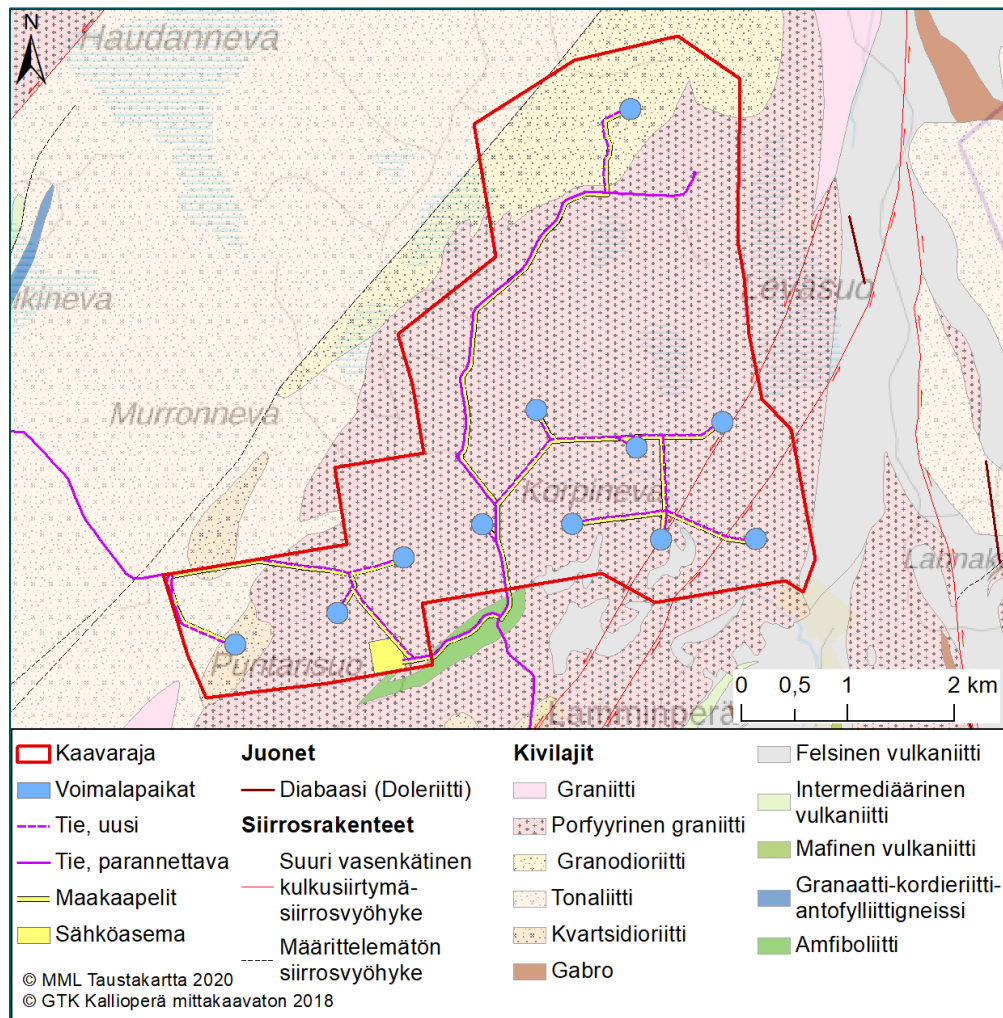
Kaukoalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä lukuisia maakunnallisella tasolla merkittäviä kohteita (maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä). Vaikuttaa kuitenkin siltä, että useisiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain pienille osa-alueille. Mikäli useaan etäisyysvyöhykkeeseen ulottuvaa Pyhjärven kulttuurimaisema-aluetta ei huomioida, paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Hautajoen kulttuurimaisema-alueella. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi. Kaavaehdotuksen osalta Hautajoen kulttuurimaisemassa näkyminen paikoin kaukomaisemassa, aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä.

8.6 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

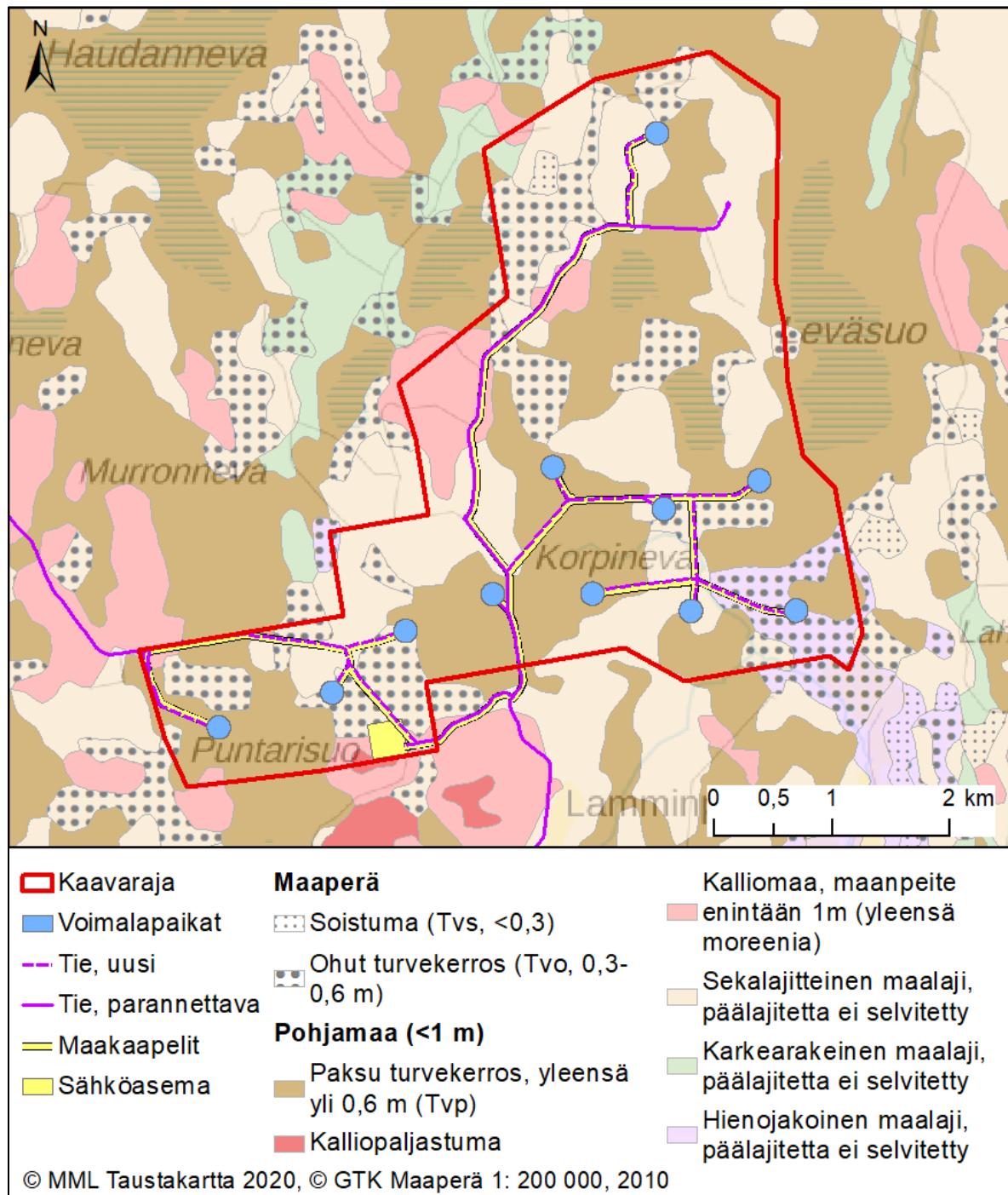
8.6.1 Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä on vaihtelevaa ja alueella esiintyy useita siirrosrakenteita (kuva 35). Hankealueen lounaisosat koostuvat tonaliitista ja keskiosat pääosin porfyirisestä graniitista ja granodioritista. Hankealueen eteläosissa on felsistä vulkaniittia ja pienialaisesti amfiboliittia. Pohjois- ja länsiosassa on myös kvartsidioriittia ja tonaliittista gneissia. Hankealueen kaakkoisnurkassa esiintyy kaksi suurta vasenkätistä kulkusiirtymäsiirrosvyöhykettä.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas tuuli- ja rantakerrostuma on Pienimäki (TUU-11-066) noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella ja lähin arvokas kallioalue on Tetrinmäki-Korvenkallio (KAO110035), joka sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.



Kuva 35. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).

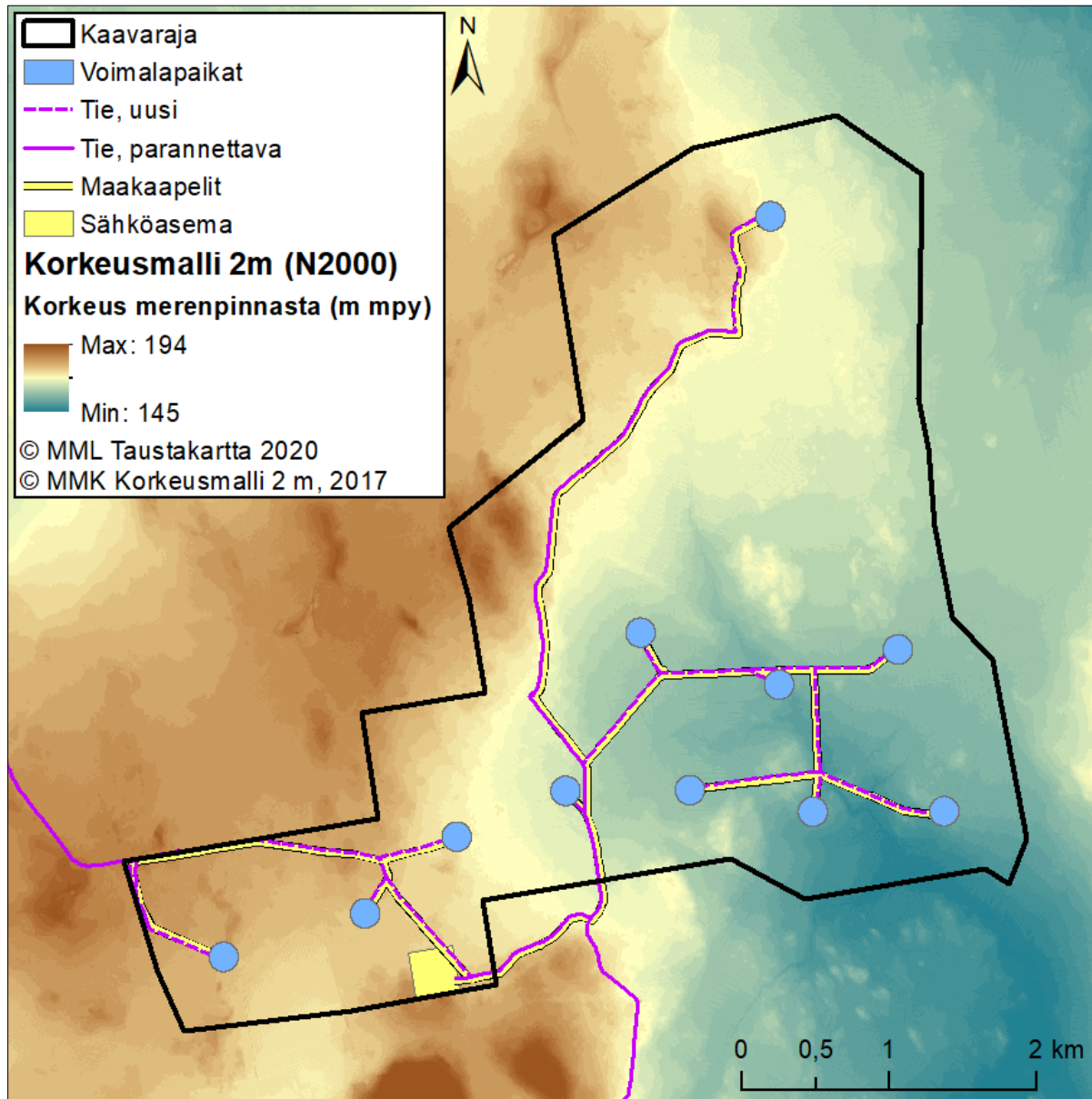


Kuva 36. Hankealueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000).

Maaperältään hankealue on pääosin eri paksuisten turvekerrosten ja sekalajitteisten maalajien peitossa (kuva 36). Pääosin turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, mutta niiden reunoilla esiintyy myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia. Hankealueella esiintyy myös erilaisia sekalajitteisten ja hienojakoisten maalajien alueita, joissa päälajitetta ei ole selvitetty. Lisäksi hankealueella on

kallioma-alueita, joissa maapinnan syvyys on korkeintaan yksi metri. Maapeite on näillä alueilla yleensä moreenia.

Topografialtaan alue on melko tasaista (kuva 37). Matalimmat alueet sijoittuvat koillisnurkkaan. Hankealue sijoittuu korkeustasolle +150...+180 (N 2000). Ympäröivään maastoon verrattuna hankealue kohoaa hieman ympärillä olevia alueita korkeammalle.



Kuva 37. Hankealueen topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2020).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai

hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +145...+175, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoitukseen alueelle. Hankealueen kaakkoispuolella on kuitenkin tavattu mustaliusketta Murtojerän ja Liittosuon alueella.

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista suurelta osin turvemaa-alueita. Tästä syystä on mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreeni-alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Leväsuon kaakkoispuolella, Puntari-suon eteläpuolella sekä Haukinevan etelä- ja lounaispuolella on mahdollisesti saatavissa kalliokiviainesta hankkeen rakentamista varten.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoainekuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreeni-alueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2020).

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 10.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan epätodennäköinen happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Koska hankealue sijoittuu paikoin turvemaa-alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevassa kallioperässä esiintyvien mustaliuskeiden potentiaalisten happamoittavien vaikutusten selvittäminen voi mahdollisesti edellyttää happamointutkimuksia.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyyskejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteen avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtapoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää

pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

8.6.1.1 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työhjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

8.6.1.2 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.6.2 Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) ja Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA 1) reunalla, missä se sijoittuu suurimmaksi osaksi Vuoksen vesistöalueelle (04) sekä länsiosaltaan Pyhäjoen päävesistöalueelle (54). Hankealue sijoittuu 3. jakovaiheen valuma-alueista pääosin Korpiljoen valuma-alueelle (04.565), sekä pienemmiltä osin Lahnajoen (04.566) ja Lohvanjoen (54.046) alueille. Vuoksen valuma-alueen pinta-ala Suomen puolella on 52 400 km² ja järvisyys 19,78 %. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee Vuoksen vesistön latva-alueita. Vesistön laskujoki on Vuoksi (156 km), joka laskee Laatokkaan Venäjälle (Syke: Avointieto 2022).

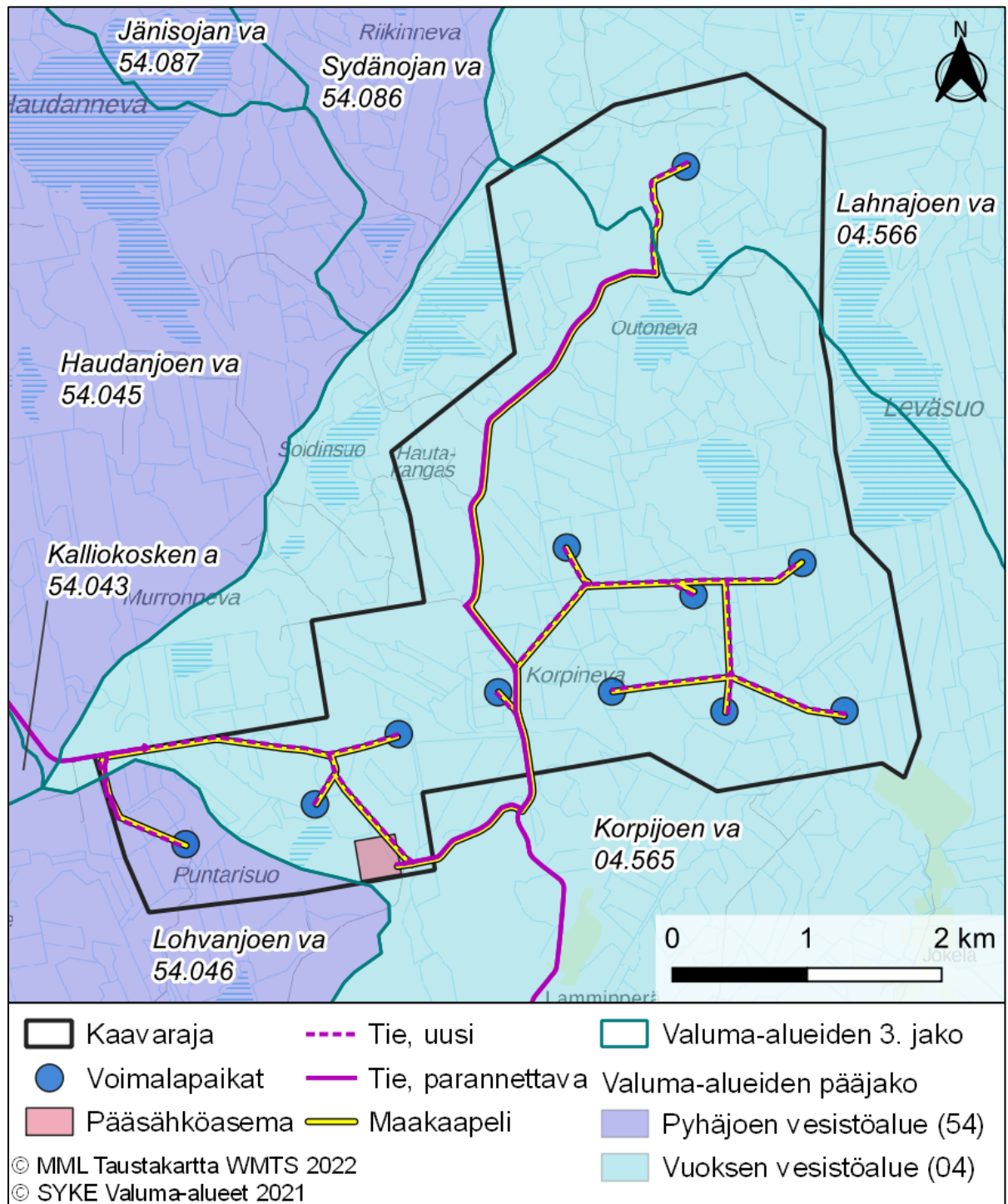
Hankealueen itäpuolella sijaitsevat järvet Pieni Lahnajärvi noin 4,3 km etäisyydellä ja Lahnajärvi noin 4,6 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Lohvanjärvi noin 3,4 km

etäisyydellä ja Haudanlampi 1,6 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Arvanlampi noin 2,4 kilometrin etäisyydellä.

Hankealueen keskiosaan sijoittuu Ilmanpuro. Alueen turvemaat ovat pääosin tehokkaasti ojitettuja. Ilmanpuron kautta hankealueen eteläosassa pintavedet laskevat Korpijokeen ja edelleen Lutrulanlahteen Osmanginjärveen.

Pyhäjoen valuma-alueen pinta-ala on 3712 km² ja järvisyys 5,2 %. Pääuoman pituus Pyhäjärvestä Perämeren rannikolle on noin 160 kilometriä ja korkeusero 140 metriä. Yli 75 % vesistöalueen pinta-alasta on metsämaata ja suota. Vesistöalueella on tehty laajoja metsäojituksia. Pyhäjoen yläosan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2021 mukainen tavoitetta ei ole saavutettu eli tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan toimenpiteitä (Syke: Avointieto 2022).

Lahnajoen ja Korpijoen ekologinen tila on vuoden 2019 luokittelussa luokiteltu hyväksi, vaikka Sydänojan tila on arvioitu olevan riskissä heikentyä johtuen metsätaloudesta ja etenkin ojituksista. Korpijoki laskee tyydyttävässä tilassa olevaan Osmanginjärveen, jota kuormittaa metsätalouden lisäksi maatalous ja sisäinen kuormitus.

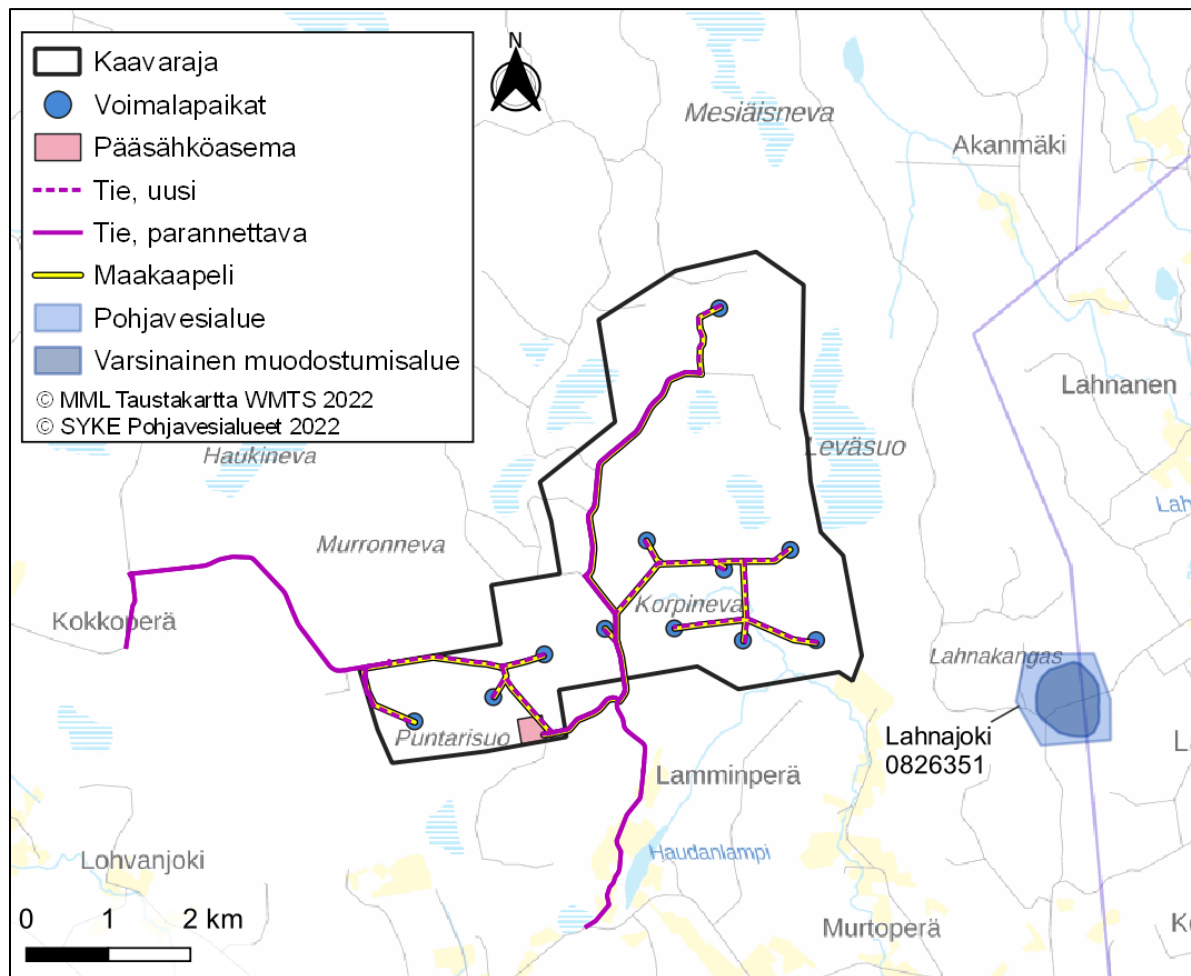


Kuva 38. Hankealueen sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2020).

Pohjavesialueet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähimpänä sijaitseva pohjavesialue on Lahnajoki (0826351) noin 2,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen kaakkoispuolella.

Lahnajoen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,09 km² ja varsinaiseksi muodostumisalueeksi (pinta-ala 0,56 km²) on rajattu lähteen arvioitu valuma-alue. Vedenottamo (yksi kaivo) on rakennettu moreenimäen juuren kallionraosta purkautuvaan lähteeseen. Pohjavesi purkautuu pääosin kalliope-
rän halkeamasta. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 184 m³/d, ja sen kemiallinen tila on hyvä.



Kuva 39. Hankealueen lähimmät luokitellut pohjavesialueet.

8.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueen eteläosassa pintavedet laskevat Ilmapuroon ja Korpijokeen ja edelleen Lutrulanlahteen Osmanginjärveen. Korpijoen ekologinen tila on vuoden 2019 luokittelussa luokiteltu hyväksi, vaikka Sydänojan tila on arvioitu olevan

riskissä heikentyä johtuen metsätaloudesta ja etenkin ojituksista. Korpijoki laskee tyydyttävässä tilassa olevaan Osmanginjärveen, jota kuormittaa metsätalouden lisäksi maatalous ja sisäinen kuormitus.

Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden ojastoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on voimakkaasti ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja etenkin Pyhäjoen ja Vuoksen vesistöalueiden laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat tyypipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Hautakankaan tuulipuiston hankealueelta etäisyys lähimpään pohjavesialueeseen, Lahnajoki (08 263 51, luokka 1) on noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään muutaman viikon. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

8.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työhöjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja sähkönsiirtoireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

8.6.2.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.6.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

Hautakankaan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja siihen rajoittuvat suoluontokohteet. Alue on pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettua, mutta alueella on myös luontokohteina huomioituja suo-, metsä-, pienvesi- ja kalliokohteita. Niiden luonnontilaan ja tyyppilliseen lajistoon mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten sekä myös kohteiden ominaispiirteiden muutosten ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soihin käsitellään

suokokonaisuuksien sekä suotyyppien ja niiden lajiston kannalta. Muutoin tarkastellaan vaikutuksia talousmetsien lajiston kanalta.

8.6.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueen arvokkaita luontokohteita, yleistä metsäluontoa sekä talousmetsien tilaa ja pienvesien olosuhteita on inventoitu heinä-elokuussa 2020 hankealueella yhteensä kuuden maastopäivän ajan sekä vuoden 2021 tarkentavia inventointeja kahden maastotyöpäivän ajan. Tietoa alueen luontotyypeistä on saatu myös linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen sähkönsiirtoreitin olosuhteita ei inventoitu kaudella 2020–21, sillä reitin tarkempi sijainti ei ollut vielä tiedossa. Sähkönsiirtoreittejä on inventoitu Ramboll Oy:n toimesta 2021 ja niiden tiedot ja vaikutusarviointit esitetään kokonaisuudessaan voimajohdon erillisessä YVA-selvityksessä

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistettiin arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Luontokohteet arvotettiin Mäkelän & Salon (2021) mukaisiin arvoluokkiin. Luontoselvitysten tausta-aineistoiksi on hankittu hankkeen alkuvaiheessa uhanalaisrekisterin paikkatietoja (POPELY 05/2020) sekä Metsäkeskuksen kuviotietoja mahdollisista metsätalouden ympäristötukikohteista (Suomen Metsäkeskus 09/2020). Lisäksi uhanalaisesta, rauhoitetusta sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) kasvilajistosta ja alueen kääpäälajistosta on tarkasteltu Suomen lajitietokeskuksen (2022) tietokantaa, ja metsätalouden ympäristötukikohteiden sekä ML 10 §:n mukaisten kohteiden tiedot on tarkasteltu uudelleen raportoinnin yhteydessä (Suomen metsäkeskus, 2022). Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tarkemmat tulokset on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 4). Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntijatyönä, ja sen ovat laatineet FM biologi Mika Jokikokko ja FM biologi Minna Takalo.

Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Niin sanottu monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia -hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppin suojelustatukseen Suomen luonnon-suojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarviointissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyksimäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyksimäärittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

8.6.3.2 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Kärsämäen ja Pyhäjärven alueet sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa Keskipohjoiselle Pohjanmaan vyöhykkeelle (3a) ja suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa seutu lukeutuu Pohjanmaa aapasoiden ja tarkemmin jaoteltuna Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueelle (3a). Yleisesti seudun luontoarvot liittyvät suoluontoon sekä tietyillä alueilla lehtomaisten kankaiden ja lehtojen puustoltaan edustavampiin kohteisiin. Kasvupaikkatyyppien rehevyys ja tuoreiden kankaiden osuus lisääntyy etenkin Pyhäjärven kaupungin etelä- ja kaakkoisosissa.

Suurin osa tarkastellusta Hautakankaan hankealueesta on turvemaata. Ojittamattomia soita sekä ojittettujen ja ojittamattomien soiden saarekkeitä lukuun ottamatta kaikki kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat intensiivisessä metsätalousohjauksessa. Alueen pohjoisosan kankailla vallitsee kuivahkon kankaan männikkö, kun taas eteläosa on rehevempää, ja siellä tuoreen kankaan kuusivaltaiset metsät ovat tavallisimpia. Metsät ovat tasaikäisiä, luontoarvoiltaan vähäisiä, pääosin nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä. Alueen luontoarvot liittyvät ojittamattomiin soihin, soiden metsäsaarekkeisiin ja muutamiin lähteisiin sekä edustavampiin kalliometsiin.

Metsät, suot ja vesistöt

Hankealueen kivennäismaan metsät ovat intensiivisessä metsätalousohjauksessa. Hankealueen pohjoisosassa ne ovat pääasiassa kuivahkoa mäntyvaltaista kangasta, kun taas Hautakankaan eteläpuolella vallitsee tuore kuusivaltainen kangas, ja siellä on monin paikoin lehtomaistakin kangasta. Turvekankailla vallitsevat puolukka- ja mustikkaturvekankaat, ja myös niillä alueen eteläosat ovat pohjoisosaa rehevempiä. Puusto on tasaikäistä, enimmäkseen nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää, jota pirstovat monin paikoin kivennäismaan kankaalle sijoittuvat taimikot ja hakkuuaukot. Laajimmat hakkuuaukot sijoittuvat alueen länsiosiin, Murron- ja Heinolankankaiden kuivahkoille kankaalle.

Suurin osa alueen soista, mukaan lukien kaikkien soiden laiteet, on ojitettu, ja ojitettujen alueiden kehitys on pääosin edennyt turvekankaiksi. Turvekankaiden ja suolaiteiden kunnostusohjauksia esiintyy paikoin runsaasti. Soiden ojittamattomat osat ovat pääosin menettäneet luonnollisen hydrologisen yhteytensä ympäristöön ja kuivuneet, mutta niiden pääasiassa oligotrofinen, osin ombro- ja mesotrofinen kasvillisuus on kohtuullisen hyvin säilynyt. Alueen soista arvokkain, Murronneva, on välimäntäpintaisia aapasuo, kun taas Outoneva ympäröivine soineen on pääasiassa välimäntäpintainen. Soidinsuolla on myös keidasosia, ja alueen järvien yhteydessä boreaaliseksi piensoiksi luettavia ranta-soita. Korpia on jäljellä enää paikoin, kuten Harvanlammen itäreunalla, Ilmanpuron suojelualueella sekä soiden lahoppuustoisten kangasmetsäsaarekkeiden yhteydessä.

Hankealueen etelä-keskiosaan sijoittuu Ilmanpuro. Puro on rantaan saakka metsätalousohjauksessa, laajalti perattu, ja niihin laskee tiheä ojitus. Niinpä alueen kaikkien purojen ja niiden varsilla esiintyneiden korprien luonnontila on muuttunut. Hankealueella on esiintynyt myös useita lähteitä, mutta suurin osa niistä on tuhottu tai peruuttamattomasti muutettu ojituksella. Myös muuttuneet purot ylläpitävät osaltaan alueen monimuotoisuutta.



Kuva 40. Laidankankaan lehtomaista kangasta (vas.) ja Mesäispuro (oik.).



Kuva 41. Leväsuon saranevaa.



Kuva 42. Hankealueen luontoarvot perustuvat paljolti suoluontoon ja etenkin laajempiin yhtenäisiin nevoihin.



Kuva 43. Alueelle sijoittuu runsaasti myös pieniä laiteiltaan ojitettuja, mutta silti luonnontilansa kohtuullisesti säilyttäneitä suoluontokohteita. Kuvassa Outonevan laiteen umpeen kasvanutta ojikkoa.

Luontokohteet ja arvokas lajisto

Alueen luontoarvot perustuvat osittain luonnontilaansa säilyttäneisiin suoluontokohteisiin, ojittamattomien ja ojitetujen soiden saarekkeiden lahoppuustoisiin metsiin, muutamiin lähteisiin sekä kallioihin. Vesilain 2 luvun 11 §:n suojaamista pienvesikohteista alueella esiintyy Ilmapuro ja sen lähteet. Hankealueella on muitakin lähteitä, mutta niiden luonnontila on muuttunut ja suurin osa lähteisistä kohteista purkaa vetensä nykyään ojien pohjalle.

Hankealueella on lainsäädännöllä suojattu Ilmanpuron yksityinen luonnonsuojelualue, jolla kasvaa järeää, lahoppuustoista kuusikkoa. Luontotyyppien ja lajiston perusteella hankealueelta rajattiin useita suoluontokohteita, joista mikään ei yllä erityisen tärkeäksi; arvokkain on kuitenkin lajistonsa ja luontotyyppiensä vuoksi Leväsuu. Ojittamattomien ja ojitetujen soiden saarekkeista paikannettiin lahoppuustoisia, monimuotoisuudelle arvokkaita metsäluontokohteita, ja alueelta löytyy myös muutama puustoltaan arvokas kalliometsäkohde sekä kaksi lehtoluontokohdetta.

Hankealueelta ei paikannettu inventoinnissa luontodirektiivin liitteiden II tai IV lajistoa tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Murrennevalta löydettiin kansainvälisiin vastuulajeihin lukeutuvaa pohjanrimpirahkasammalta, joka on kohtuullisen yleinen rimpipintalaji, ja esiintyy todennäköisesti alueen muillakin soilla.

Laidankankaan pohjoisreunan talousmetsäkäytössä olevasta korpisesta kuusikosta on 1990-luvulla löydetty silmälläpidettävää limiludekääpää ja vaarantunutta aarnisammalta, joka ei tosin tarvitse pitkälle lahonnutta puuta vaan lähinnä tuulenkaatoja.

8.6.3.3 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Tältä osin vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi, sillä kaava-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti reunavaikutteista hakkuiden ja olemassa olevien metsäautoteiden ja ajourien vuoksi.

Vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä **tuulivoimapuiston toiminta-ajan**. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin ja turvekankaisiin sekä muuttumiin.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä **toiminnan loputtua**, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sormassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä edustavaan suuntaan. Rakentamisalueet

palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Jo hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioituille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille.

Hankealueen voimalapaikat ja huoltotiestö sijoittuvat normaalissa metsätalouskäytössä oleville alueille, jolloin rakentaminen kohdistuu pääasiassa jo ennestään ihmisvaikutuksen alaisena oleville alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisille alueille rakennettaessa. Alueella on olemassa olevia metsäautoteitä sekä metsätaloustoimintaa, joten talousmetsien pirstoutumisella ei siten katsota olevan suurta haitallista vaikutusta. Vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan herkkyydeltään, suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.

Myös muilla hankealueen pienvesikohteilla kuin rajatuilla luontokohteilla on kokonaisuutena luontoarvoja. Purojen tila on kauttaaltaan muuttunut ojituksen aiheuttaman kuormituksen, perkauksen ja rantaan asti ulottuvan metsätalouden vuoksi, mutta rakentamisen aiheuttama vesistökuormitus ja voi heikentää niiden arvoa edelleen. Erityisesti Ilmanpuron läheisyyteen ja yli sijoittuu tie- ja voimalarakentamista. Vesistövaikutukset on tarkasteltu erikseen luvussa 10. Luonnon monimuotoisuuden kannalta vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset johtuen purojen ja niiden varsille sijoittuvien metsien jo nykyisellään heikentyneistä ominaisuuksista.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

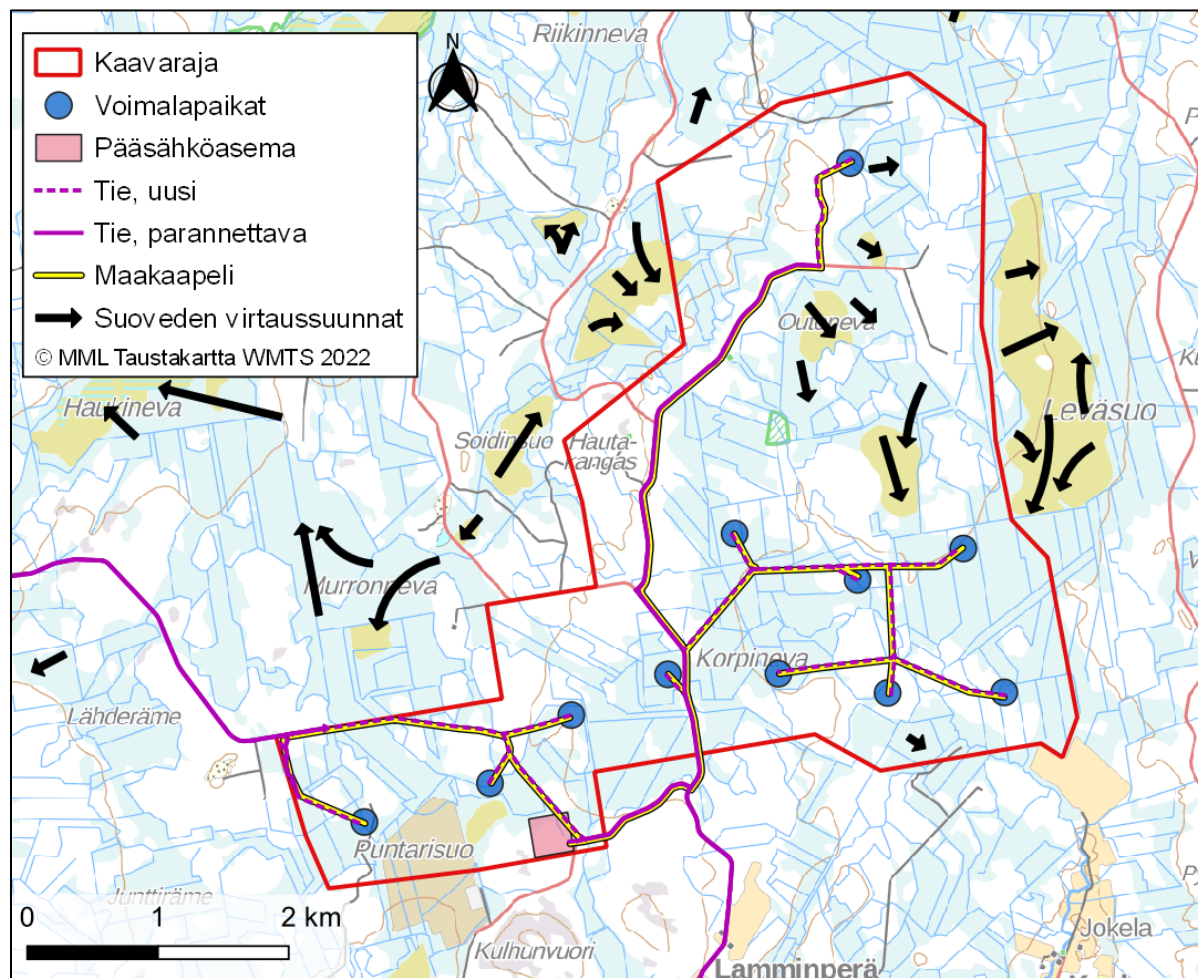
Hankkeen maastoinventoinneissa paikannettiin ja arvotettiin hankesuunnittelussa huomioitavia luontokohteita: osittain luonnontilansa säilyttäneitä suoluontokohteita ja vanhan, lahoppuustaisen metsän saarekkeita ojitetuilla ja ojittamattomilla soilla, muutamia lähteitä sekä kallioita. Kohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Lisäksi Outokankaalla sijaitsee rauhoitettu mänty, joka on huomioitu suunnittelussa, eikä siihen kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Vaikutukset suokohteille

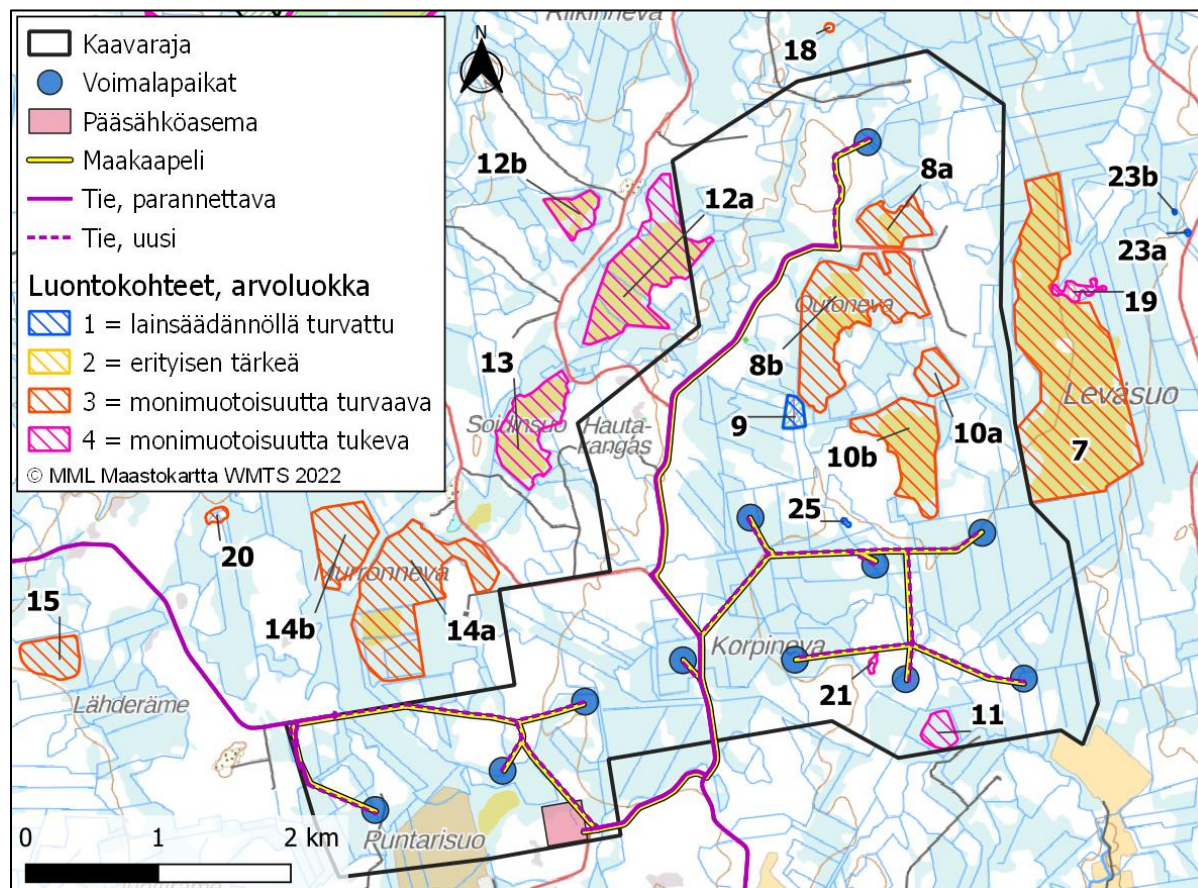
Hankealueen suot ovat enimmäkseen aapasoita, mutta paikoin esiintyy myös keitaita ja keidastuvia aapoja sekä piensoita mm. lampien rannoilla. Soiden vedenvirtaussuunnat on esitetty kuvassa 44. Suokohteiden herkkyys on pääosin vähäinen tai kohtalainen, mutta Murronnevan arvokkaimman osan herkkyys arvioidaan suureksi (ks. tarkemmin alla). Kaavaehdotuksen voimala #4 sijoittuu 430 m päähän Leväsuon lounaiskulmasta. Seuraavaksi lähimpään voimalaan on matkaa yli 1 km.

Outonevan lähin VE 3 version voimala on poistettu. Seuraavaksi lähintä voimalaa #1 on siirretty etämmälle ja se sijoittuu 450 metriä Outonevan pohjoispuolelle. Suoria pinta-alavaikutuksia arvokkaille suokohteille ei käytännössä aiheudu. Haitta-aineita soille ei onnettomuustilanteissa työkohteista tai voimaloista voi joutua, koska etäisyydet suoalueisiin ovat suuret. Pääosin rakennettavilla voimaloilla ja teillä on soiden hydrologiaan kokonaisuutena vain vähäisiä vaikutuksia

Outonevaan kohdistuu todennäköisesti vain hyvin heikkoja hydrologisia vaikutuksia.



Kuva 44. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hahmotellut vedenvirtaussuunnat (nuolet) hankealueen ja lähiympäristön läheisillä soilla. Ojitukset ovat muuttaneet jonkin verran virtauksia.



Kuva 45. Hankealueen luontokohteet.

Murronnevan ja Soidinsuon lähelle, varsinkaan suovesien keskeisille virtausreiteille suota kohti, ei sijoitu voimaloita ja teitä, joten vaikutukset soiden hydrologiaan ovat vähäiset. Murronnevan luoteisosa on suotyyppien osalta suon arvokkainta aluetta: se on ravinteisuustasoltaan korkein ja laajalti mm. valtakunnallisesti vaarantuneen ja alueellisesti erittäin uhanalaisen sararämeen peittämää. Sen vesitalous on jo nykyisellään ojituksen uhkaama, joten kohteen herkkyys katsotaan suureksi. Vaikutukset kohteelle jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Pirttikorpeen, Ilmanpuron luonnonsuojelun arvokkaihin korpiin, Harvanlammen rantasuohon sekä hankealueen ulkopuolisiin arvokkaihin suokohteisiin (Haukinevaan, Haudannevaan ja Kärppinevaan) ei rakennettavien voimaloiden ja teiden suuresta etäisyydestä ja vedenvirtaussuunnista johdettua vaikutuksia, vaikka hankealue sijaitsee Haudannevan ja Haukinevan suovesien lähtöalueilla.

Vaikutukset metsäisille luontokohteille

Tervaleppäsaari jää nykyisen hankealueen ulkopuolelle, eikä siihen kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Ronkka-ahossa sijaitsee Metsäkeskuksen (2022) tietojärjestelmässä ML 10 §:n mukainen lehtokohde, jonka herkkyys arvioidaan vähäiseksi–kohtalaiseksi riippuen sen tyypistä ja edustavuudesta, joita ei arvioitu maastossa. Ronkka-ahon lehdon läheisyyteen sijoittuu tie 50–90 m etäisyydelle ja lähin voimalanpaikka vähintään 200 m etäisyydelle. Kyseiset tiet lisäävät hieman kohteiden reunavaikutteisuutta.

Vaikutukset pienvesiluontokohteille

Ilmanpuron lähde sijoittuu Ilmankankaan laidalle ja rakennettavat tiet sekä kaavaehdotuksen mukainen voimala siitä alavirtaan, joten niillä on todennäköisesti vain vähäisiä hydrologisia vaikutuksia Ilmanpuron lähteeseen. Voimalanpaikka sijoittuu kuitenkin aivan metsäojaksi peratun Ilmanpuron viereen tai osin jopa sen päälle, jolloin vesistökuormituksen riski Ilmanpuroon kasvaa.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Luontokohteiden ulkopuolella havaittu hentosara kasvaa korpisilla paikoilla purojen varsilla, joilla voi esiintyä myös muuta, ainakin alueellisesti merkittävää kasvilajistoa. Ilmanpuron sekä Leväpuron varsien korpimuuttumat, joille tierakentamista kohdistuu, ovat suuresti muuttuneita, arvokkaan kasvilajiston elinolosuhteet heikkenevät niin vähän, että lajien populaatioiden kannalta muutos on vähäinen. Sama pätee talousmetsissä mahdollisesti esiintyvään arvokkaampaan lajistoon.

Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys on vähäinen.

8.6.3.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille

Hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kauttaaltaan talousmetsäkäytössä oleville alueille, joten niiden vaikutuksesta lähinnä alueen pirstoutuminen ja reunavaikutus lisääntyy. Niille ei sijoitu hankealueen sisäpuolella luonnontilaisia pienvesikohteita. Vaikutukset reiteille sijoittuville luontokohteille ovat lähinnä reunavaikutuksen lisääntymistä ja suuruudeltaan vähäisiä, sillä kohteet eivät ole kyseiselle muutokselle kovin herkkiä; lähimmän kallioluontokohteen ympärillä on muutoinkin taimikkoa. Kokonaisuudessaan vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan vähäisiksi.

Hankeen sähkönsiirtoreittejä ja -ratkaisuja hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle ja Halmemäeltä Hautakankaan sähköasemalle hankealueen ulkopuolella käsitellään kokonaisuudessaan erikseen useiden lähialueen hankkeiden yhteistyössä laadittavassa voimajohto-YVA:ssa ja vaikutusarvioinnissa (syksy 2022–keväät 2023).

8.6.4 Linnusto

8.6.4.1 Hankealueen ja sen lähiympäristön linnuston nykytila

Pesimälinnusto

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueella kesällä 2020 ja 2021 toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin kaikkiaan 82 lintulajia, joista 67 lajia tulkittiin alueella pesiväksi. Pistelaskentojen perusteella hankealueen linnuston paritiheys on 161,3 paria / km². Seudulla pesivän maalinuston keskitiheudeksi on arvioitu noin 150–175 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

Hankealueen elinympäristöt koostuvat pääasiassa voimakkaan metsätalouden alaisista talousmetsistä sekä suurimmalta osin ojitetuista suoalueista. Alueen metsien ikärakenne on pääasiassa nuorta, ja alueella on runsaasti avohakkuualueita sekä nuoren ikäluokan kasvatusmetsiä. Alueelle, etenkin sen pohjois- ja itäosiin sijoittuu pienialaisesti varttuneempaa ja joiltain osin vanhan metsän elinympäristön piirteitä omaavia kohteita. Alueen suot ovat suurimmalta osin ojitettuja, mutta hankealueella on myös useita keskiosiltaan ojitamattomia soita.

Yleisemmin hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä – voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta. Tästä johtuen alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden

lintulajeista sekä suolajistosta. Tärkeimmät luontoarvot keskittyvät luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneille suoalueille ja lammille sekä varttuneemman metsän kuvioille.

Hankealueella havaittiin selvitysten aikaan kaikkia seudulla tavattavia metsäkanalintuja (teeri, metso, pyy, riekko). Teeren soidinalueita sijoittuu alueen soille ja avohakkuualueille. Alueelta ei paikallistettu merkittäviä ja hankkeessa huomioon otettavia metson soidinalueita, vaikka alueelta saatiinkin varsin runsaasti havaintoja metsoista, käytännössä koko hankealueen laajuudelta. Alueella havaittiin läpi maastoselvityskauden melko runsaasti metsäkanalintuja, ja loppukesän sekä syksyn aikaan alueella myös useita metsäkanalintujen poikueita.

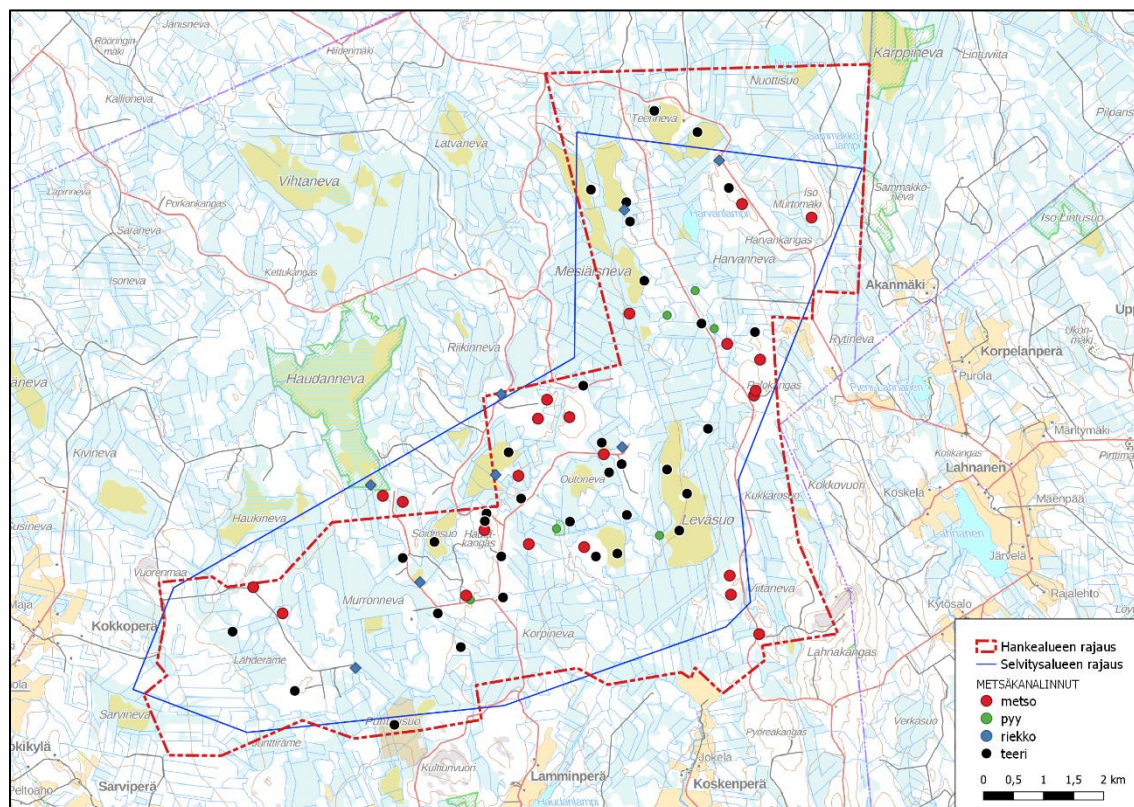
Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan Hautakankaan suunnitellulla hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja. Lähialueilta on laadittu myös kotkan elinpiirimallinnus.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Luonnontieteellisen keskusmuseon Sääksirekisterin mukaan tiedossa olevia sääksen pesäpaikkoja, eikä Rengastustoimiston mukaan muidenkaan petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lintulajien käytössä olevia pesäpaikkoja. Toteutetuissa erillistarkkailuissa hankealueella ja sen lähiympäristössä havaittiin muutamia suojelullisesti arvokkaiden, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintu- ja pöllölajien reviirejä. Osittain hankealueen sisällä havaittiin yhdet mehiläis- ja sinisuohaukan reviirit sekä pöllöistä yhdet helmi- ja viirupöllö- sekä huuhkajareviirit. Päiväpetolintujen reviirit ovat laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

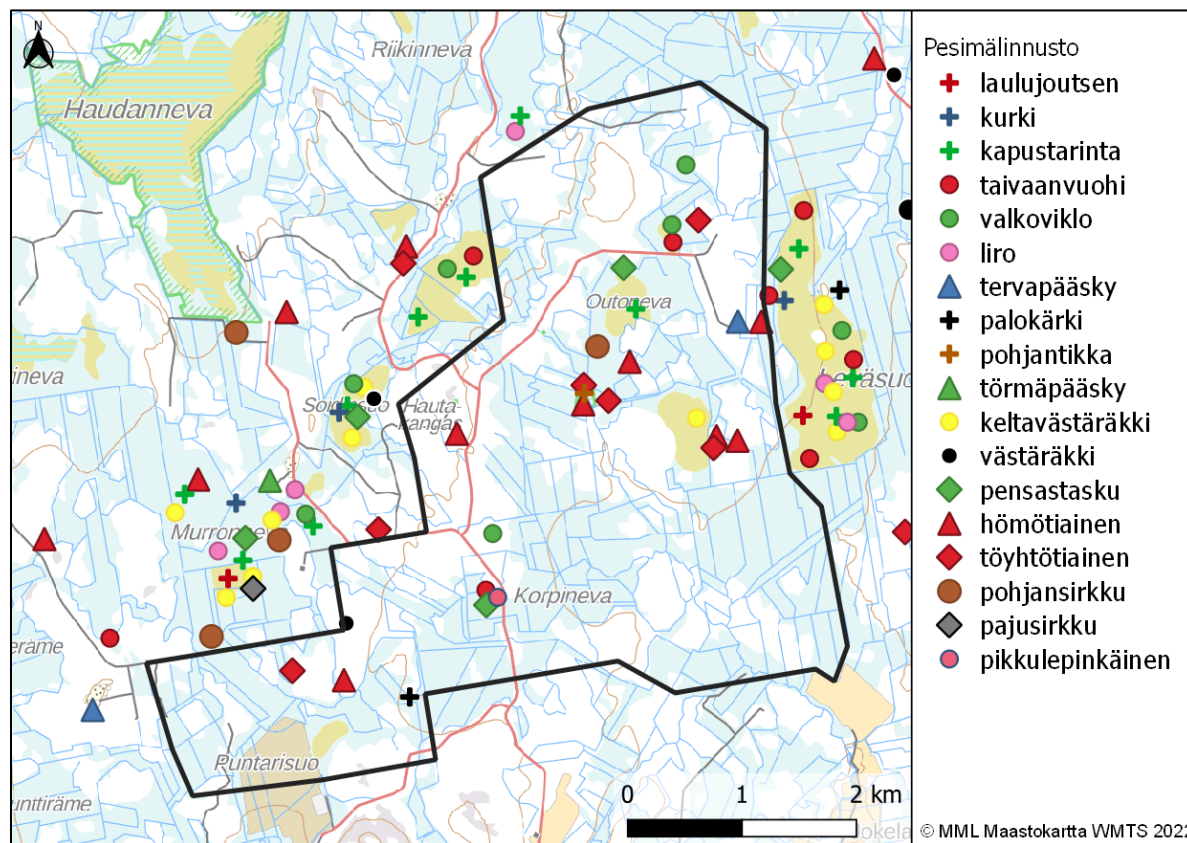
Hankealueelle sijoittuvat suot ovat linnustollisesti melko vaatimattomia, vaikka niistä kaikilla pesiikin vähälukuisesti tavanomaisia suolintulajeja. Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on myös varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Soiden laitarämeillä havaittiin lisäksi muutamia pohjansirkkupareja.

Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 67 lajista 29 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia. Useat huomionarvoiset lajit ovat kuitenkin alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Huomionarvoisten lajien osuus kaikista alueen lintupareista (=dominanssi) on 23 %. Lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantunut) luokiteltuja on 9 (pyy, riekko, sinisuohaukka, tervapääsky, törmöpääsky, pensastasku, hömö- ja töyhtötiainen sekä pajusirkku). Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimmat ovat leppälintu, pyy, riekko ja hömötiainen. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit keskittyvät erityisesti hankealueen soille, joilla pesivistä lajeista huomattavalla osalla on jokin suojelustatus.

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kohteet koostuvat etupäässä alueen suokohteista. Linnustollisesti arvokkaat kohteet on huomioitu arvokkaiden luontokohteiden rajauksissa (Kuva 47).



Kuva 46. Hankealueella havaitut metsäkanalinnut. Sininen selvitysalue raja on vuoden 2020 mukainen, jota täydennettiin vuonna 2021 laajennusalueiden osalta.



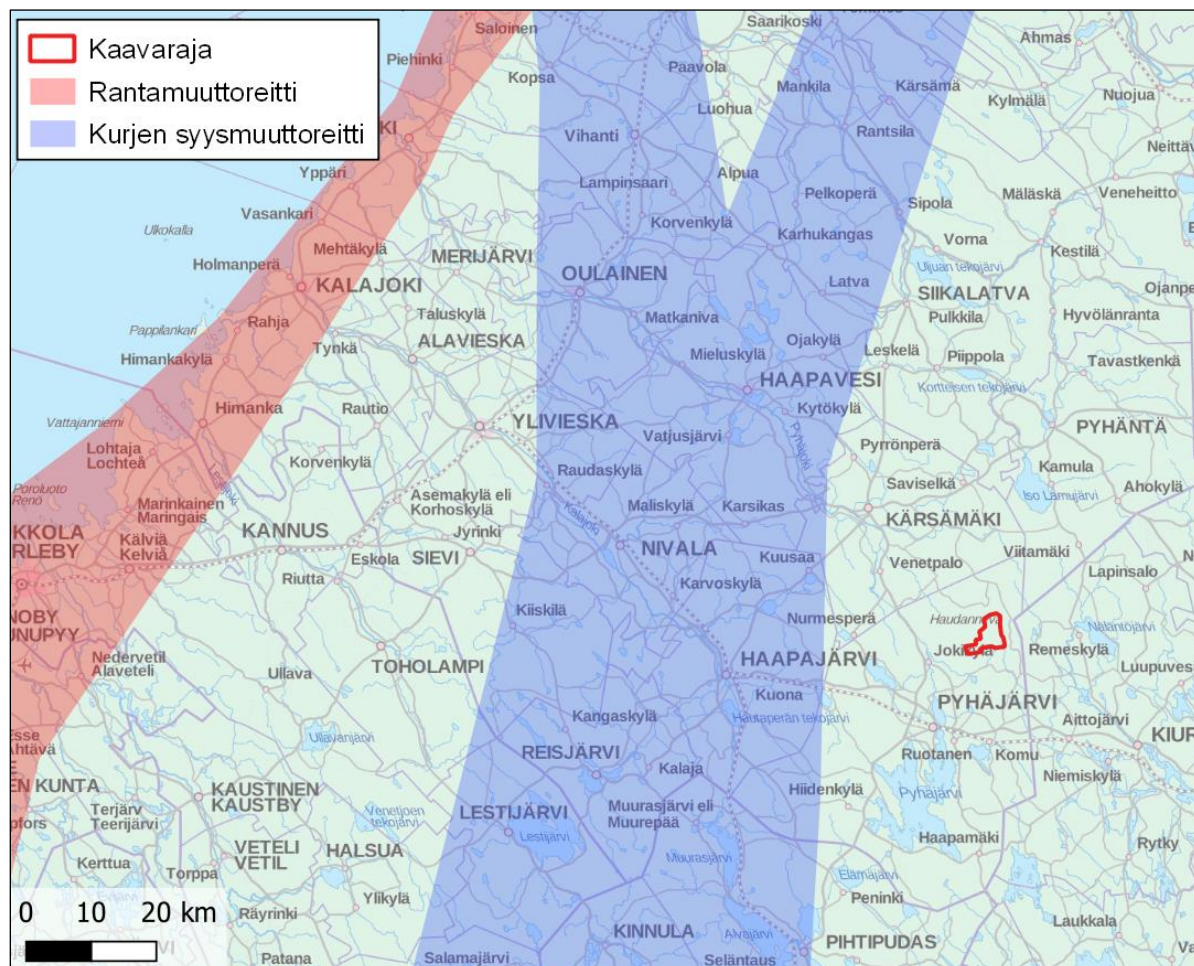
Kuva 47. Hankealueella havaitut ja pesiviksi tulkitut suojellisesti huomionarvoiset lajit (pl. kanalinnut ja päiväpetolinnut).

Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hautakankaan hankealue sijaitsee sisämaassa yli 120 km etäisyydellä Perämeren rannikosta, jääden selvästi sivuun lintujen tärkeimmistä päämuuttoreiteistä. Alueella havaittu muutto olikin hyvin vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueen kautta kulkee yksi Suomen merkittävimmistä kurjen syysmuuttoreiteistä, jota kautta muuttaa noin 20 000 kurkea. Muuttoreitin leveys on noin 20–40 km ja sen sijoittuminen vaihtelee muuttopäivinä vallitsevan säätilan mukaan. Hautakankaan tuulivoimapaiston hankealue sijoittuu selvästi tämän muuttoreitin itäpuolelle (Kuva 48), joten hankealueen kautta ei arvioida suuntautuvan merkittävää kurkimuuttoa. Esimerkiksi 15.9.2020 hankkeen tarkkailussa Hellaraudankankaalla hankealueen länsireunalla kurkia havaittiin 980 yksilöä, joista valtaosa ohitti hankealueen länsipuolelta, kun samaan aikaan Haapajärven länsirajalla n. 45 km hankealueesta länteen kurkia havaittiin n. 6500 (Österberg, J., henk. koht. tiedonanto). Kyseinen päivä oli syksyn 2020 selkeä päämuuttopäivä, sillä koko syksynä hankealueen tarkkailuissa havaittiin vain 1188 kurkea. On kuitenkin mahdollista, että joinakin vuosina, mikäli päämuuttopäivien aikaan vallitsee lännen–luoteen puoleinen tuuli, muuttoreitti voi kulkea osittain myös hankealueen yli. Kurkien päämuutto ajoittuu yleensä selkeille ja melko heikottuulisille syyspäiville, jolloin linnut muuttavat yleensä useiden satojen metrien korkeudessa tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Lähin FINIBA-alue on Luupuveden lintujärvet (540009) noin 30 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lähin IBA-alue on Talaskangas (FI60) yli 40 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella.



Kuva 48. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (sininen = kurjen syysmuuttoreitti, punainen = metsähanhen ja laulujoutsenen päämuuttoreitti; aineisto Toivanen ym. 2014).

Hankkeen sisäisten sähkönsiirtoreittien linnuston nykytila

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron ilmajohtoreittien alueella pesivä linnusto on pääpiirteissään samanlaista kuin laajemmin tuulivoimapuiston kaava-alueella pesivä linnusto eli alueellisesti tavannaista talousmetsäalueiden linnustoa. Hankealueen kaakkoisnurkassa johtoreitti sivuaa kallioluontokohdetta, jonka tuntumassa todettiin huuhekajareviiri. Sisäisillä sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta erityisen arvokkaita tai potentiaalisia kohteita, kuten kosteikkoja, laajoja avosoita tai luonnontilaisia ja laajempialaisia vanhan metsän kuvioita.

Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron osalta tehdään erillinen YVA-menettely yhdessä muiden lähialueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa.

8.6.4.2 Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon,
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä sekä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia. Tämä on todettu Suomessa mm. Perämeren rannikkoalueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat).

Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti. Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, ja usein vaikutukset ovat jääneet vielä tätäkin suppeammalle alueelle. Esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu ulottuvan jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua koko muuttoreitin varrelle lintujen pesimäalueelta aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia. Mutta laajalla alueella näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmit pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkösiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Hankealueella pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttamaa, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo ennestään aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. Tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston rakentaminen tulee pirstomaan alueen elinympäristöjä, mutta esimerkiksi uhanalaisille metsävarpuslinnuille todennäköisesti tätä tärkeämpää on monirakenteinen metsä ja lahoppuun määrä alueelle jäävissä talousmetsissä. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojellisesti huomionarvoisista lajeista suuri osa vaatii elinympäristökseen joko soita tai varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppuuta. Sekä suolajien että vanhan metsän lajien tärkeimmiksi uhanalaisuuden syiksi on arvioitu (Tiainen ym. 2016) muutokset elinympäristössä, kuten soiden ojittaminen, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen sekä laho- ja kolopuiden väheneminen. Koska suunnitellut voimalapaikat eivät sijaitse em. elinympäristöissä, ja hankealueella laho- tai kolopuiden määrä on vähäinen, hankkeen ei itsessään arvioida juurikaan lisäävän kyseisten lajien uhanalaistumiseen johtaneita syitä, eikä hankkeella siten arvioida olevan vähäisiä paikallisia vaikutuksia suurempaa merkitystä lajeille.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkonoiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina kuitenkin melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkempien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella, mutta rakentamisen jälkeen olosuhteet palautuvat lähelle nykytilaa. Vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle.

Kaava-alueella eläville metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka johtuvat pääasiassa elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti runsaasti metsäkanalinnuille kelpavaa elinympäristöä. Alueelta saatiin runsaasti havaintoja metsoista, mutta tärkeitä ja kaavoituksessa huomioon otettavia metson soidinpaikkoja ei paikallistettu, joten tuulivoimarakentaminen ei käytettävissä olevien tietojen perusteella kohdistu metson elinkierron kannalta tärkeille alueille.

Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamalla häiriöllä yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Suomalaisessa metsäympäristössä tästä ei ole havaittu selviä merkkejä, ja ulkomaalaisten tutkimusten mukaan vaikutukset vaihtelevat suuresti alueellisesti ja lajikohtaisesti. Yleensä

häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin etäisyydellä voimalasta. Sen sijaan avoimissa ympäristöissä, kuten pelloilla, avosoilla ja kosteikoilla (hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla) häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston alueelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Tällä perusteella suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei todennäköisesti tulisi olemaan vähäistä suurempaa vaikutusta hankealueen ulkopuolisilla lammilla (Nuottilampi ja Harvanlampi) tai avosoilla pesivään linnustoon.

Linnuston osalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan uhanalaiseen petolintulajiin. Hanketta on supistettu merkittävästi YVA-vaiheessa laaditun erillisraportin suositusten mukaisesti, minkä myötä merkittävien negatiivisten vaikutusten raja-arvo ei enää ylity. Näin ollen uuden layoutin myötä hanke on lajin kannalta toteuttamiskelpoinen. Törmäysvaikutusten lisäksi vaikutuksia arviotaessa on huomioitava muutokset lajin elinympäristössä ja saalistusalueissa, koska tutkimusten mukaan laji välttää voimakkaasti liikkumista tuulivoimaloiden läheisyydessä. Hankkeen supistumisen myötä tuulivoima-alueen pinta-ala on pienentynyt merkittävästi suhteessa lajin reviiriin, joten saalistusalueen menetyksen vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Kokonaisuutena tuulivoimahankkeen vaikutukset kaava-alueen pesimälinnustolle (elinympäristöjen muutos, häiriö) arvioidaan merkittävyydeltään kokonaisuutena **vähäisiksi**.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Hautakankaan suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten joki-laaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hautakankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Tuulivoimahankkeen muutontarkkailujen aikaan havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja, joka kuvastaa hyvin lintumuuton luonnetta alueella. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Hankealueen kautta kulkevan muuttolinnuston kannalta selvästi merkittävin ilmiö on kurjen syysmuutto. Hautakankaan kohdalla muuttoreitin laajuus on yli 50 km, jossa muutto kulkee yleensä noin 10–20 km leveänä rintamana, jonka sijainti vaihtelee vallitsevan tuulensuunnan mukaan. Yleensä muuttoreitti ohittaa hankealueen selvästi länsipuolelta. On kuitenkin mahdollista, että joinain syksyinä muuton aikaan vallitsevat läntiset tuulet painavat muuton ”pääväylää” lähemmäs hankealuetta. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkaalla säällä, jolloin muuttotarvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Näin ollen tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan pieneksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen 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 turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta Hautakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään **vähäisiksi**. Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE3 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 11 voimalaa. Vaikutusmekanismit ovat hankevaihtona pieniä sekä vaikutusten merkittävyys on huomattavasti vähäinen

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on ollut tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Suomalaisessa metsäympäristössä etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttää metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän

väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Maakotkasta on laadittu elinpiirimallinnus, jonka tuloksena kokonaisuutena laskennallinen törmäysten määrä kaavaehdotuksen 1. vaiheen hankealueella jäi alle raja-arvon.

Hautakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston osalta törmäysvaikutukset arvioidaan merkitykseltään **vähäisiksi**. Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE3 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 11 voimalaa jossa, vaikutusalue on merkittävästi pieni.

Mahdollisten harusten vaikutukset linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa, eikä niistä ole olemassa juuri muutakaan tietoa. Ulkomaisia tutkimuksia löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdystä tutkimuksesta, jossa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harus-tamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 cm paksuja vaijerikimp-puja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten teleja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tavanomaisella metsäisellä alueella, jossa lintuja liikkuu muutenkin melko vähän. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kauttaaltaan talousmetsäkäytössä oleville alueille, joten vaikutukset kohdistuvat lähinnä tavanomaiseen ja alueella yleiseen linnustoon. Suunniteltujen johtoreittien vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin.

Hankeen sähkönsiirtoreittejä ja -ratkaisuja hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle ja Halmemäeltä Hautakankaan sähköasemalle hankealueen ulkopuolella käsitellään kokonaisuudessaan erikseen useiden lähialueen hankkeiden yhteistyössä laadittavassa voimajohto-YVA:ssa ja vaikutusarvioinnissa (syksy 2022–keväät 2023).

8.6.5 Vaikutukset eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksinä, elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Voimaloiden lapojen liikkeestä ja huoltotoimenpiteistä aiheutuvaa häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Häiriövaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri, jolloin eläimet saattavat liikkua vuodenvaihteen mukaan tai ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin lisääntymiskoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot, hirvi ja metsäpeura.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

8.6.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueen eläimistön lähtötietoja hankittiin Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla alueella toimivien kahden metsästysseuran ja yhteismetsän edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöistä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustaselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä, kuten alkukauden lumijälkitulkinnoista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erilliselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustaselvitysten erillisraportissa (liite 4).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta on laadittu erilliselvitys lepakoitten esiintymisen selvittämiseksi. Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää kaava-alueella esiintyvää lepakolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (Pettersson D240X,) avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakokartoitusta on suoritettu lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kolmeen eri ajankohtaan kesän aikana. Kaava-alueen lepakoita on selvitetty yhteensä neljän yön aikana. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustaselvitysten yhteydessä.

Muiden direktiivilajien osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustaselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä oikea-aikaisesti viitasammakoiden ja liito-oravien inventointiaikaan

ajoittuvien linnustoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin. Vaikutukset eläimistöön on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Minna Takalo.

8.6.5.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyiden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä.

Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat hirvi, metsäjänis sekä kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit. Hankealue on hirven talvilaidunalue. Hankealueella ja sitä ympäröivillä seuduilla esiintyy myös kohtalainen metsäpeurakanta ja lajista saatiinkin maastoselvityskauden aikana useita havaintoja hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Muista hirvieläimistä alueella esiintyy mm. metsäkaurista. Seudulla tavataan kaikkia suurpetojamme.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) lueteltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kielletty.

Hankealueelle sijoittuu vain vähäisesti **liito-oravalle** tyypillistä elinympäristöä, eikä kyseisillä, sopiva- puustoisilla alueilla lajin esiintymistä tarkasteltaessa havaittu merkkejä lajin esiintymisestä. Hankealueen sijainnin sekä metsien yleisen rakenteen perusteella lajin ei arvioida todennäköisesti esiintyvän alueella. Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä **saukon** esiintymisestä alueella, mutta hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuvien vesistöjen perusteella saukon ajoittainen esiintyminen alueella on mahdollista.

Hankealueella toteutetuissa lepakkoselvityksissä havaittiin muutamia **pohjanlepakoita** ja **viikisiippoja/isoviikisiippoja** sekä **vesisiippa**, mutta alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealue on elinympäristöiltään voimakkaasti käsiteltyä metsä- ja suoaluetta, jossa ei yleensä ole lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Tuulivoimapuiston alueen maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Sammakolammella, Harvanlammella ja Nuottilammella sekä hankealueen ulkopuolella mörkimillä suoalueilla on **viitasammakon** elinympäristöksi soveltuvia kohteita. Lajista ei kuitenkaan saatu havaintoja hankealueelta, mutta sen ulkopuolella, Haudannevan Natura-alueen pohjoispuolella havaittiin soidinääntelevä viitasammakko metsätyökoneen kulku-urassa eli lajin elinpiirin tiheimmillä alueille sitä saattaa ajoittain esiintyä myös kohteilla, jotka kuivuvat lisääntymiskauden edetessä.

Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä, joka tuntee hankealueen seutua laajemmin Pyhäjärven kunnan koillisosissa. Seudulla esiintyy kaikkia **suurpetoja**; ilveksen kanta on alhainen, karhun kanta vakaa ja ahmahavainnot ovat runsastuneet. Susihavaintoja hankealueelta ja laajemmin sen ympäristöstä on harvakseltaan ja alueella on jo kahden vuoden ajan todettu liikkuvan susipari. **Susihavaintojen** painopiste on hankealueen eteläosissa ja eteläpuolella. Aiemman pantasusihavaintokeräyksen aikana Pohjois-Savon suunnalla sijaitsevan Rytlyn lauman Siikajoella

pannoitetun naarassuden todettiin käyvän ajoittain hankealueen eteläpuolella Liittooperän seuduilla. Suden viimeisimmässä kannanarviossa tulkitut (Luke 2021) susireviirit sijoittuvat hankealueen ympäristöön. Lähimmillään hankealuetta idässä on *Kiuruveden reviiirin* (status, perhelauma) tulkittu reviiiriraja heti kunnanrajan ja Kärppinevan suojelualueen takana. Hankealueesta reilu 6 kilometriä etelään, sijoittuu lähimmillään *Rytkyn reviiirin* (status, epävarma pari) ja hankealueen länsipuolelle, lähimmillään 6–7 kilometrin etäisyydelle Pyhäjokivarressa sijoittuu *Haapajärven reviiirin* (status, perhelauma) tulkittu raja. Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu *Pulkkilan reviiirin* tulkinnaltaan epäselvä perhelauma. Alueen susitilanteesta on esitetty riistanhoitoyhdistyksen nimeämän petoyhdyshenkilön esittämiä tietoja YVA-selostuksen kappaleessa 8.6.5.4.

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

Hankealueella esiintyy EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia ja Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) **metsäpeuraa** sen kesälaidunalueella sekä kevät- ja syyslaidunkierroilla. Pyhäjärven alueella esiintyvistä metsäpeurasta osa vaeltaa seudun kautta syys- ja kevätlaidunkierroillaan kohti Kainuuta. Seudulla vaeltavien peurojen talvilaitumet sijaitsevat Etelä-Pohjanmaalla, ja peurat ovat vahvempaa Suomenselän kantaa, jonka yksilöiden toivotaan levittäytyvän Kainuuseen, missä alkuperäinen, Oulujärven itäpuolinen Kainuun osakanta on geneettisesti kaventunut. Luontoselvitysten maastoinventointien aikana metsäpeurasta havaittiin hankealueella neljän yksilön kesälaidunlauma. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella havaittiin syyskesällä kaksi muutaman yksilön laumaa.

Metsästysseurojen edustajat toteavat metsäpeurakannan seudulla jatkuvasti runsastuneen. Vuosittain peuroja havaitaan enemmän, etenkin syksyisin, ja ne viihtyvät myös asutuksen läheisyydessä. Etenkin hankealueen länsipuoliset suuremmat suoseudut ja Haudannevan suojelualue elättävät peuroja ja vassoja kesäisin. Metsästysseurojen jäsenet toteavat, että peuran kulkemista alueen läpi kohti Kainuuta ja takaisin syksyllä tapahtuu. Metsäpeuroja voi nähdä syksyllä suuriakin tokkia kulkevan tien yli koilliseen, valtionmaan suuntaan hankealueen pohjoisosissa. Peuroja näkee toisinaan makoilemassa seudun sorakuopilla.

8.6.5.3 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä turvetuotantoon ja maanviljelyyn liittyviin koneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat alueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen perusnisäksälajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsätyökoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloiden

toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimille eläinlajeille stressiä, jolla saattaa olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvälle metsien nisäkkäille, joiden elinympäristöjä sijoittuu yleisesti laajalle alueelle.

Hirven arvioidaan tottuvan sopivilla laidunmailla esiintyviin tuulivoimaloihin hyvinkin pian rakentamisen aikaisen koneliikenteen vähentyessä. Hirven liikkuminen hankealueille on usein esille tullut kysymys tarkasteltaessa metsästysmahdollisuuksien muutosta. Haastatteluissa esille tulleiden näkemysten mukaan hirven liikkumisesta ollaan huolissaan, mutta todetaan myös, että hirvi ei pitkään reagoi sellaiseen ärsykkeeseen, joka ei tuota niille vaaraa. Tätä näkemystä tukee myös tutkimus, jossa hirvieläinten todettiin tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Grandin 1997). Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG linnustoseurannat 2014–2019). Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierrojen luonteen muuttamisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n metsästäjähaastattelut eri YVA-hankkeissa 2012–2020).

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten sekä elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan tavanomaisten ja yleisten eläinlajien osalta vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi hirvieläimet ja suurpedot saattavat häiriintyä ja välttelevät lisääntyvää ihmistoimintaa. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä (mm. tiestön määrä lisääntyä), lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

8.6.5.4 Vaikutukset direktiivilajistoon

Voimakkaasti metsätalouden muuttama alue ei ole lepakoiden esiintymisen suhteen erityisen merkittävä, ja alueella havaitut lepakotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin myös vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia **lepakoiden** elinolosuhteisiin alueella. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden ja viiksisiipojen** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena.

Hankealueella esiintyy todennäköisesti viitasammakkoa, sillä lajia havaittiin hankealueen ulkopuolella Haudannevan suunnalla. **Viitasammakon** pysyvinä elinalueina oleelliset kohteet; lammet ranta-nevoineen ja rimpiset suot on kaikki rajattu hankesuunnittelussa huomioitaviksi luontokohteiksi, joiden hydrologisiin ominaisuuksiin kohdistuvat vaikutukset on todettu luontotyyppien vaikutusarviointissa vähäisiksi. Hankesuunnittelu ottaa jo lähtökohtaisesti huomioon nämä luontoarvokohteet sekä edustavammat vesistöt, joita hankealueella ovat juuri pienet suolammet. Vesistöjen osalta

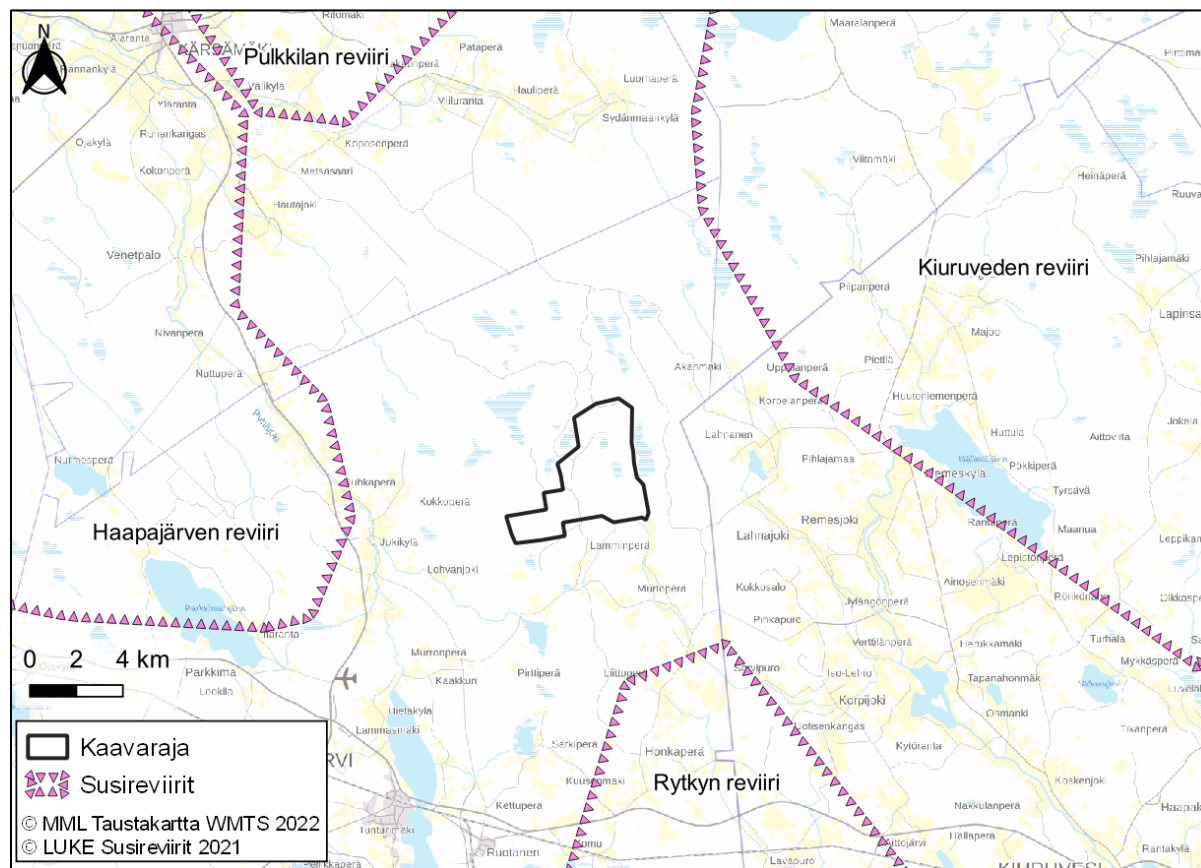
hankealueen ns. parempien virtavesien puuttumisen vuoksi voidaan todeta, ettei hanke aiheuta seudullisesti **saukon** elinympäristöjen heikkenemistä nykytilanteeseen verrattuna.

Hankealueella on kovin niukasti **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa iäkstä ja kuusivaltaista sekametsää, joita on tyypillisesti virtavesien lähiympäristössä, joihin myös liito-oravan esiintyminen seudulla sijoittuu. Alueelta ei paikannettu liito-oravan esiintymiä tai edes potentiaalisia elinympäristöjä ja hyviä kulkuyhteyksiä. Hankealueen eteläosia lukuun ottamatta alue on liito-oravan pysyväksi elinympäristöksi liian karua ja suovaltaista.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunnitellun tuulipuiston alueelle sijoittuvat rakenteet kattavat vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimalat muuttavat alueen elinympäristöjä ja luonnetta, sillä Hautakankaan alue on jossain määrin rauhallisempaa seutua nykytilassaan, joskin metsätalouden aiheuttaman häiriövaikutuksen osuuteen suurpedot ovat jo tottuneet. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella tuolloin liikkuvia suurpetoja.

Kaikkia suurpetoja tulee erittäin todennäköisesti esiintymään seudulla ja myös hankealueella tulevaisuudessa, sillä niiden ravinnoksi sopivaa eläimistöä, hirveä ja metsäpeuraa, esiintyy seudulla edelleen. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mutta tästä käyttäytymisestä ja mahdollisesta tuulivoimaloiden välttelystä ei ole vielä saatavana riittävästi tutkimustietoa Suomesta tai muualta maailmasta. Havaintojen perusteella suden on todettu liikkuvan jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla. Susien liikkumisesta rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, jossa susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2016–2019). Lisäksi suden uusia reviierejä (Luke, kannanarvot 2018–2021) voidaan todeta muodostuneen myös seuduille, jolle on jo rakentunut tuulivoimaa, mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulle.

Suden osalta laajasti tarkastellen hankealueen ympäristössä on joka puolella vakiintunut susireviiri. Hankealue on tällä hetkellä reviirien välistä maastoa, jossa tyypillisesti liikkuu yksitisiä sudet ja susiparit, jotka etsivät omaa perustettavaa reviiiriään. Reviirien väliselle alueelle saattaa sijoittua uuden reviiirin alue, vaikkakin tarkasteltu kohde on suden tyypillisen reviiirikoon puitteissa (700–1 200 km²) ja nykyiset vakiintuneet reviiirit huomioiden alueena ahdas. Yksittäin ja kaksittain liikkuvina todetut (suurpetoyhdyshenkilö) sudet hankealueella ovat reviiiriään etsiviä susipareja tai ympäröiviltä reviiireiltä satunnaisesti liikkuvia yksilöitä.



Kuva 49. Hautakankaan hankealuetta ympäröivien vakiintuneiden ja tulkittujen susireviirien sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan itäosan ja Ylä-Savon seudulle. Reviirirajat luonnonvarakeskuksen vuosittaisen kanta-arvion perusteella, vuoden 2021 tilanne. Aineisto; Luke.

Susi on pääasiassa rauhallisten metsäseutujen asukas ja susireviirillä on tyypillisesti havaittu olevan keskimääräistä vähemmän rakennettua aluetta ja harvempi tieverkosto (Karlsson ym. 2006). Susien on yleensä havaittu välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä (Kaartinen ym. 2005), mutta ne saattavat kuitenkin käyttää liikkumiseen pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä (Gurarie ym. 2011). Susien laajalle reviirille sijoittuu yleensä aina erilaisia ihmistoimintojen alueita, joten ajoittain ne liikkuvat myös ihmistoimintojen läheisyydessä. Susi on elinympäristögeneralisti, jonka on havaittu sopeutuneen ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan. Sudet hyödyntävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä, kun ne liikkuvat saalistamassa, vartioimassa tai merkatessaan reviiriä (Gurarie ym. 2011).

Maankäytön muutoksilla suden reviirillä ei ole yleensä todettu olleen vaikutusta niiden lisääntymisenestykseen, sillä laajalla reviirillä on yleensä tarjolla paljon hyviä elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ym. 2017). Suden synnytys- ja pentupesien sijainti vaihtelee tyypillisesti vuosittain, vaikka laji saattaa käyttää myös uudelleen samoja pentupesäitä. Susi on sopeutunut elämään hyvin erityyppisissä ympäristöissä ja myös ihmisvaikutteisilla alueilla, mikäli riittävästi ravintoa on saatavilla. Reviirin ydinalue on kuitenkin tyypillisesti metsäistä syrjäseutua, jolla ihmistoiminnot ovat vähäisiä. Kesällä suden reviirin käyttö noudattelee mallia, jossa aikuiset yksilöt käyvät saalistamassa reviirin rajoilla saakka ja palaava ydinalueelle, tämä palvelee saaliin löytämistä ja reviirin rajojen partiointia (Ylitalo ym. 2020). Tähän toimintaan liittyen hankealueella havaitut yksittäiset sudet ovat joko

uutta vapaata reviiriään etsiviä yksilöitä tai seudulla sijaitsevien reviirien rajoilla partioivia yksilöitä. Luonnonvarakeskus julkaisee tuoreimman susikannanarvionsa kesäkuussa 2022, jolloin hankealueen ympäristön laumojen statukset ja reviirien rajat päivitetään uusimman, Tassu-järjestelmästä saatavan tiedon perusteella. Tämänhetkisen tiedon valossa hankealueelle ei arvioida sijoittuvan susireviiriä, jolla olisi alueella ydinreviiri ja sen sisällä lisääntymisalue. Mikäli hankealueelle on muodostumassa ja mahtumassa uusi erillinen reviiri, on suden lisääntyminen myös tuulivoima-alueella mahdollista. Sudella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviirillään, ja sen lisääntymismenestykseen eivät juuri vaikuta esimerkiksi rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamat muutokset (Nieminen ym. 2017). Hankealuetta ympäröivän laajan seudun susireviirien eläinten liikkeistä, eikä etenäkään niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista ole olemassa tarkempaa tietoa, eikä näitä kohteita ole käytännössä mahdollisuutta selvittää ilman reviirien alfanaaraiden pantaseuranta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arvioitaessa korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan laajemman alueen tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu suhteessa sudelle soveltuviin elinalueisiin. Jatkuvasti vahvistuvan susikannan alueilla, mm. Pyhäjärven seutu ja Pohjois-Savo, laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset vääjäämättä heikentävät tiettyjä reviireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulipuisto rakentuu saman reviirin eri puolille. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen aiheutuvat vaikutukset pelkästään tuulivoimalan häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävydeltään suuria. Susireviirien toiminnan kannalta oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön rakentuminen reviirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviirien olosuhteita kesällä ja ympäri vuoden aurattuina reviirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla.

Hautakankaan hankkeen vaikutukset lähimpien susireviirien olosuhteille ovat merkitykseltään hyvin vähäisiä. Hanke ei sijoitu tällä hetkellä nimetyille ja tulkittulle reviirille. Mikäli Hautakankaan hankealueelle ja sen ympäristöön on perustumassa uusi, alueelle muiden reviirien puolesta mahtuva reviiri, arvioidaan vaikutukset suden seudulliselle kannalle merkitykseltään edelleen vähäiseksi, viitaten edellä esitettyyn lajin kykyyn sopeutua elinympäristönsä jatkuvaan muutokseen ja lisääntymiskyvyn säilyvän, mikäli ravintoa on hyvin tarjolla edelleen.

Metsäpeuran kohdalla hankealue on sekä kesälaidun- että läpikulkualetta. Metsäpeuran elinympäristöt ovat kesä- ja talvilaidunalueilla varsin erityyppisissä ympäristöissä. Yleisesti metsäpeura suosii elinympäristönään alueita, joissa esiintyy vanhoja kuusivaltaisia metsiä sekä koskemattomia laajoja suoalueita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmassa talousmetsässä (Metsähallitus 2019). Nykyisin elinalueitaan laajentavan Suomenselän peurakannan yksilöiden 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 (Metsähallitus 2019). Kesäaikaan peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella harvapuustoisissa ja karuissa kangasmetsissä, hiekkaharjanteilla ja kalliometsissä, joissa on jäkälää ja loppoa. Oulujärven länsipuolella esiintyvä peurakanta on Suomenselän kantaa (Jaakkola 2015a) ja alueella kesäisin esiintyvien yksilöiden kevät- ja syyslaidunkierto suuntautuu Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan talvilaitumille. Hautakankaan hankealueella esiintyy myös tätä Suomenselän osakannan suunnalta kohti Kainuuta levittäytyvää metsäpeuraa. Osa metsäpeuroista jää kesälaitumilleen myös hankealueelle ja sen länsipuolisille laajoille suoseuduille. Peura viihtyy kesäaikana myös laajoilla turvetuotantokentillä tai soranottoalueilla ns. räkkäsuojassa.

Hautakankaan hankealueesta pohjois-koilliseen sijoittuvien ja jo rakennettujen Siikalatvan ja Kajaanin Piiparinmäen sekä Vaalan Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeiden kaavoituksen yhteydessä on

laadittu metsäpeuraa koskeva elinympäristöanalyysi sekä arvio tuulivoimahankkeiden vaikutuksista Kainuun suuntaan levittäytyvälle peurakannalle (Jaakkola 2015a, Jaakkola 2015b). Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset peuroille arvioidaan aiheutuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden saavutettavuus paranee (FCG 2015). Metsälamminkankaan ja Piiparinmäen hankkeiden vaikutusarvioinneissa todetaan, että tuulivoimarakentaminen lisääsi vähäisessä määrin maisemarakenteen fragmentoitumista ja vähentäisi näin metsäpeurojen elinympäristöjä niin suoran kuin epäsuoran vaikutuksen kautta (FCG 2015, Jaakkola 2015a, Jaakkola 2015b). Vaikutustyyppi on Hautakankaan tuulivoimahankkeessa saman suuntainen eli hanke heikentää peuran talousmetsissä esiintyviä elinympäristöjä pinta-alan kaventumisen ja metsäkuvioiden pirstoutumisen kautta, mutta myös aiheuttamalla häiriövaikutusta vasomisalueina soveltuville saranevoille, rämeisille soille sekä mahdollisille suojaosille ja puustoisille synnytyalueille.

Keväällä peuravaatimet hakeutuvat vasomaan rauhallisille alueille. Puoskarin (2017) mukaan Kainuun populaation metsäpeurat harjoittavat mikrohabitaatinvalintaa lisääntymispaikkaa etsiessään ja vaatimet näyttävät pyrkivän voimakkaasti veden läheisyyteen. Tutkimuksessa on todettu tiestön vaikuttavan metsäpeuran vasomipaikanvalintaan lähes yhtä voimakkaasti kuin vesistöjen, ja peurat pyrkivät ainakin 1 km päähän kulkuväylistä (Puoskari 2017). Montosen (1974) mukaan metsäpeura suosii vasontapaikkanaan vanhaa kuusivaltaista metsää ja usein metsien pohjoisrinteitä. Jälkimmäisen kriiteerin taustalla voi olla suurpetojen taipumus suosia peuran vasomisaikana keväällä aurinkoisempia etelärinteitä. Myöhemmin pienen vasan kanssa peuravaatimet hakeutuvat laajoille soille, missä näkyvyyttä ympäristöön on hyvin. Hautakankaan hankealueelta puuttuvat synnytyalueina erityisen soveliaat rauhalliset kuusivaltaiset pohjoisrinteen metsäkuviot, mutta havaintojen mukaan (metsästysseurojen edustajat, FCG:n luontoselvittäjät) hankealueella esiintyy myös metsäpeuravaatimia pienen vasan kanssa. Hankealueella Leväsuo-Mesiäisnevan laajemmat avoimet sara- ja rimpinevat sekä alueen länsipuolella etenkin Haudanneva-Vihtanevan kokonaisuus tarjoavat metsäpeuralle soveliaista kesäelinympäristöä ja seudulla todetut kesäaikaiset pienet laumat ja vaatimet vasoineen elävät varmasti näiden nevojen alueilla. Laajalti hankealueen suoluontokohteiden ympäristössä on todennäköisesti myös peuran elinalueisiin soveltuvia talousmetsien alueita, etenkin kesäaikana myös muiden peurayksilöiden kuin vaadinten ja pienten vasojen. Hankealueen pohjoisosan pienten lampien ympäristön ja Kärppinevan Natura-alueen arvioidaan olosuhteidensa puolesta tarjoavan metsäpeuralle myös edullista elinympäristöä.

Hankkeen rakentamistoimet eivät suoraan kavenna kesälaitumia tai potentiaalisia tulevia vasomisalueita. Metsäpeuran edustavimmat mahdolliset kesäajan vasa-alueet sijoittuvat Natura-alueelle Haudannevalla. Natura-alueverkoston onkin havaittu muodostavan merkittävän osan metsäpeuran kesäaikaisista elinympäristöistä, mikä on todettu Halsuan tuulivoimahankkeen kaavoituksen yhteydessä laadittuun metsäpeuran vasomisalueiden tarkempaan analyysiin ja vaikutusarviointiin, joka pohjautuu luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston kesäaikaisiin tulkintoihin.

Suppeampi hankevaihtoehdo sijoittuu samalla tavalla hankealueelta ulos rajattujen suoluontokohteiden, Leväsuo-Outoneva tuntumaan, alle 400 metrin etäisyydelle suoalueen laiteesta. Hankkeessa alueen laajimman aapasuon eli Leväsuo ympäristö on alueen ulkopuolella. Yksitoista voimalaa sisältävä hankevaihtoehdon arvioidaan metsäpeuran elinympäristöjen heikentymisen kannalta merkittävydeltään vähäiseksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen sekä jatkossa niiden sijainnin ja toiminnan ei arvioida merkittävästi heikentävän Suomenselän ja Kainuun välisellä alueella metsäpeuran vaelluskäyttäytymistä. Metsästysseurojen edustajien haastattelusta kertyneen tiedon perusteella peurakanta seudulla on kasvanut viime vuosina ja havaintoja kertyy eniten juuri laidunkiertoaikaan, jolloin siirtyviä peuratokkia on myös lähellä ihmistoimintojen alueita; pelloilla ja turvetuotantoalueilla sekä

soranottoalueilla. Tämän perusteella voidaan todeta, että peurat eivät vaelluksellaan häiriinny rakenteista tai ihmistoiminnoista, vaan vaellus suuntautuu toki totuttuja reittejä ja vakioalueita myöden, mutta myös sopivien ruokailu- ja lepäily alueiden mukaisesti. Tuulivoimaloiden toiminnan ei arvioida heikentävän kokonaisuutena metsäpeuran kesälaitumia tai kevät- ja syyslaidunkierron alueita seudullisesti tarkastellen. Pyhäjärven seudulla ei ole todettu peuran talvilaidunlaumoja (Metsästysseurojen haastattelut, FCG 2022).

Vaalassa Neittävän ja Säräisniemen sekä Rumalan välisellä alueella metsästäjien havaintojen perusteella (FCG 2022) metsäpeuraa esiintyy seudulla enenevässä määrin ja havaintoja on myös rakennettujen tuulivoimaloiden alueilta. Tämä havainto tukee arviota, että Metsälamminkankaalle rakennetut tuulivoimalat eivät ole kaventaneet tai häirinneet peuran kesäaikaisia elinalueita, eli muuttaneet vasomisalueiden laatua ja siten heikentäneet vasatuottoa sen lähialueelle sijoittuvalla Natura-alueella, joka sisältää laajoja rimpisoita.

Vasomisaikaisten elinympäristöjen häiriytymisen lisäksi peurakantaa enemmän verottava tekijä on mahdollisesti hyvän hirvikannan myötä tietyllä seudulla vahvistuva susikanta (WWF 2019). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana peuran oletetaan tottuvan lapojen liikkeeseen, mutta haitallisempaa saattaa olla tiestön myötä avosuolaitteille kohdistuva ihmisten liikkumisen lisääntyminen. Tuulivoimala-alueiden seurantatutkimuksissa (FCG 2014–2019) on havaittu mm. hirven sekä ihmistoiminnalle herkkiksi arvioitujen suurpetojen (ilves ja susi) liikkuvan tuulivoimapuistojen alueilla jälleen rakennusvaiheen jälkeen, joten todennäköisesti myös metsäpeurojen on mahdollista tottua kesäaikaisessakin elinympäristössään toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Oulujärven länsipuolen ja Pohjois-Savon välisellä seudulla metsäpeurojen vaelluskäyttäytymisessä ei todennäköisesti tule tapahtumaan merkittävää muutosta tuulivoimarakentamisesta huolimatta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna.

8.6.6 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

8.6.6.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

Hautakankaan hankealueen lähialueiden Natura-alueiden osalta on tarveharkinnan tuloksena päätetty laatia erillinen Luonnonsuojelulain (Lsl. 65 §) mukainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

8.6.6.1.1 Nykytila

Natura-alueet

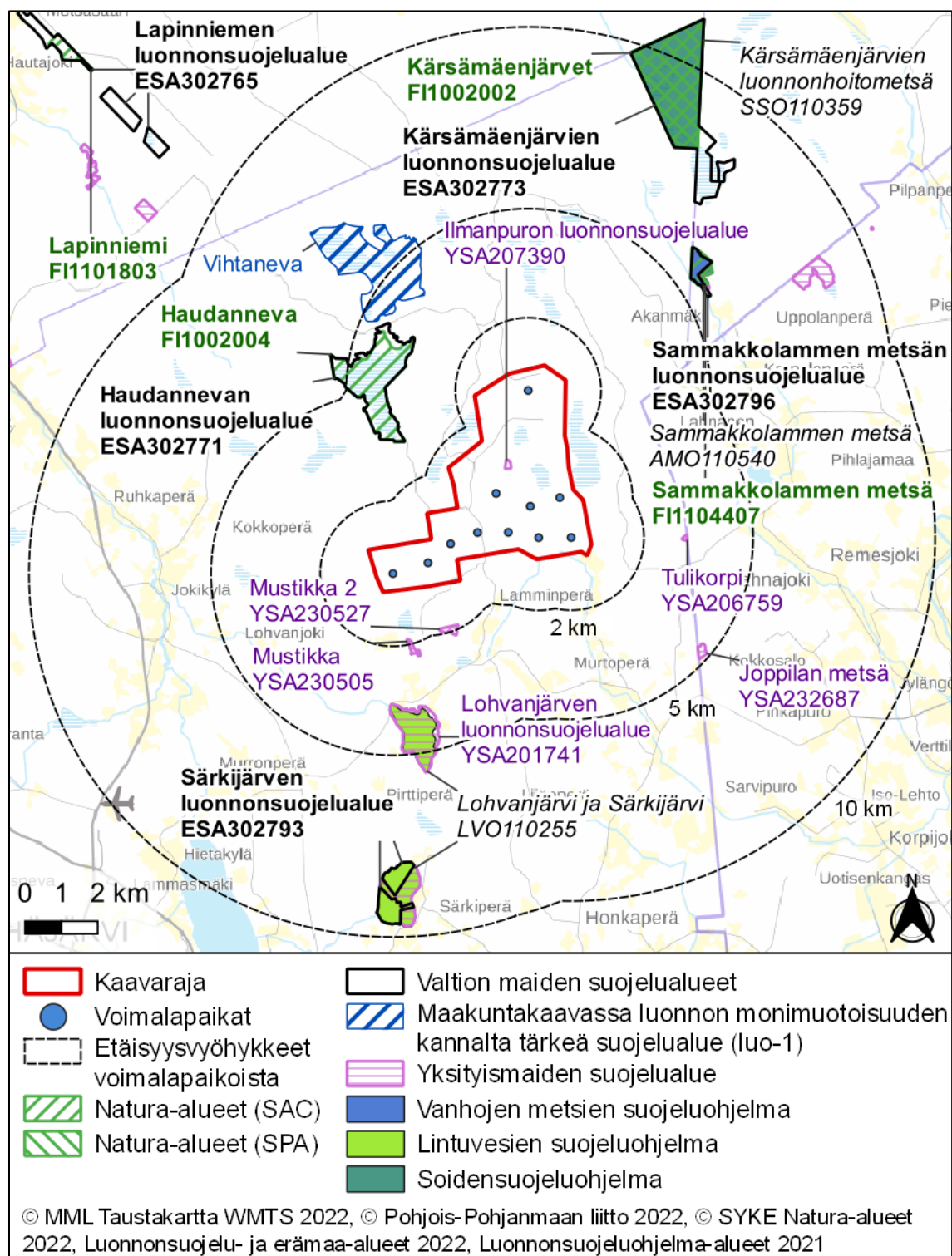
Hankealueen ulkopuolen lähiympäristöön sijoittuu kolme Natura-aluetta. Haudannevan Natura-alue (FI1002004) on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin perusteella (SCI) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC = *Special Area for Conservation*). Haudanneva sijoittuu hankealueen länsipuolelle, lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”... Se on edustava aapasuo, jonka keskustassa vallitsevat kalvaka- ja rimpinevat. Suo on kokonaan avoin ja osittain myös avovetinen. Suoalueen reunoja on laajalti ojitettu varsinkin etelä- ja itäosissa, mutta suon keskusta on säilynyt ilmeisen luonnontilaisena. Länsi- ja pohjoisosat rajautuvat suurelta osin kangasmaihin. Kohteella kasvaa monia vaateliaita ja harvinaisia kasveja. Pohjoisosassa kasvaa mm. mähkää. Linnusto on runsas ja melko monilajinen, sisältäen monia pohjoisia lajeja. [...]”

Hankealueen koillisosan ulkopuolelle sijoittuu Sammakkolammen metsän Natura-alue (FI1104407), joka on niin ikään liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena kohteena ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Natura-tietolomakkeen mukaan alueella on ”... Tuoreen kankaan metsiä, jotka rajoittuvat avohakkuisiin ja ojitettuihin soihin. Varttunutta, ikääntyvää kuusikkoa, jossa melko tasaikäisiä kuusia. Lehtipuiden pötkelöitä ja maapuita sekä havupuiden kuolleita pystypuita ja maapuita paikallisesti runsaasti. Osalla alueesta runsaasti järeitä, vanhoja haapoja. Jokunen kanto havaittavissa. Kankaat ovat puolukka-mustikkatyyppin (VMT) metsää.”

Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu muita Natura-alueita.

Taulukko 7. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet				
Haudanneva	FI1002004	SAC	2,9 km	luode
Sammakkolammen metsä	FI1104407	SAC	5,4 km	koillinen
Kärsämäenjärvet	FI1002002	SAC / SPA	7,8 km	pohjoinen



Kuva 50. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet hankealueen lähellä.

Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueen keskiosaan sijoittuu pieni yksityinen luonnonsuojelualue, Ilmanpuron luonnonsuojelualue (YSA207390), jolla kasvaa pääasiassa iäkstä kuusivaltaista metsää. Metsässä on myös runsaasti lahopuuta ja maapuita sekä vanhoja metsäoimia. Se on pääosin ohutturpeisia korpia ja niiden muuttumia. Haudannevan Natura-alueelle sijoittuva Haudannevan luonnonsuojelualue (ESA302771) sijoittuu noin 2,9 kilometriä hankealueesta länteen. Sammakkolammen metsän luonnonsuojelualue (ESA302796) ja Sammakkolehdon luonnonsuojelualue (YSA117833) sijoittuvat Sammakkolammen metsän Natura-alueelle eli noin 5 kilometrin päähän koilliseen. Samoin Kärsämäenjärvien luonnonsuojelualue (ESA302773), joka sijaitsee Kärsämäenjärvien Natura-alueella sekä sen eteläpuolella noin 8 kilometrin päässä lähimmästä voimalapaikasta.

Seuraavaksi lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat Lahnavuoren alueelle (Tulikorpi, YSA206759) noin 3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, sekä Lohvanperän alueelle, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella (noin 3,6 km).

Hankealueen ympäristössä on kolme luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyä kohdetta, jotka kaikki sijoittuvat edellä mainituille Natura-alueille ja luonnonsuojelualueille: Sammakkolammen metsän vanhojen metsien suojeluohjelman kohde (AMO110540), Kärsämäenjärvien luonnonhoitometsän soidensuojeluohjelman kohde (SSO110359) sekä Lohvanjärvi ja Särkijärvi, jotka ovat lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110255). Lisäksi hankealueen luoteispuolelle sijoittuu Vihtaneva, joka on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty luo-1 merkinnällä. Alueelle tullaan aikanaan perustamaan luonnonsuojelualue.

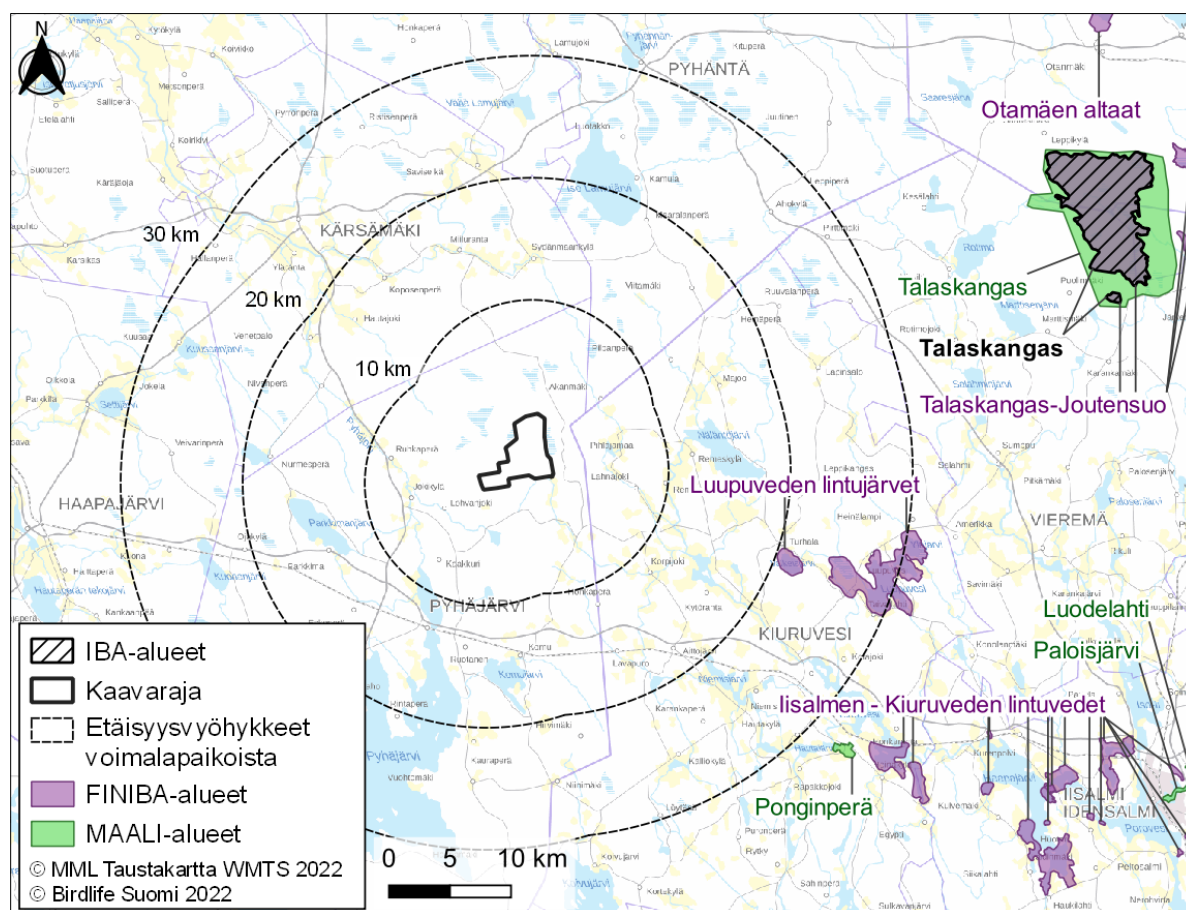
Taulukko 8. Hankealueella ja sen lähiympäristössä (n. 5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta	Ilmansuunta hankealueelta
Luonnonsuojelualueet				
Ilmanpuron luonnonsuojelualue	YSA207390	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	720 m	alueella
Mustikka	YSA230505	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,8 km	etelä
Mustikka 2	YSA230527	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,8 km	etelä
Haudannevan luonnonsuojelualue	ESA302771	Muu luonnonsuojelualue	2,9 km	luode
Tulikorpi	YSA206759	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,0 km	kaakko
Lohvanjärven luonnonsuojelualue	YSA201741	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,6 km	etelä
Joppilan metsä	YSA232687	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,6 km	kaakko
Sammakkolammen metsän luonnonsuojelualue	ESA302796	Muu luonnonsuojelualue	5,4 km	koillinen
Sammakkolehdon luonnonsuojelualue	YSA117833	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5,6 km	koillinen
Suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet				
Lohvanjärvi ja Särkijärvi	LVO110255	Lintuvesien suojeluohjelma	3,6 km	etelään

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta	Ilmansuunta hankealueelta
Vihtaneva	-	Maakuntakaavan luo-1 alue	3,9 km	luode
Sammakkolammen metsä	AMO110540	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	5,4 km	koillinen

FINIBA- ja IBA-alueet

Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Lähin FINIBA-alue on Luupuveden lintujärvet (540009) noin 20 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lähin IBA-alue on Talaskangas (FI60) yli 42 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella.



Kuva 51. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet

8.6.6.2 Vaikutusten arviointi

Natura-alueet

Hankealueen läheisistä Natura-alueista laaditaan luonnonsuojelulain 65§ mukainen Natura-arviointi hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.

Arviointi kohdistuu alueen viereisten Natura-alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon sekä linnuston kautta Natura 2000-verkoston sisällytettyjen kohteiden osalta myös linnustoon. Luontotyyppien ja kasvilajiston osalta tarkastellaan mm. mahdollisia hydrologisia muutoksia, joiden vaikutukset voisivat tuulivoimapuiston rakennuspaikoilta ulottua Natura-alueille saakka. Eläinlajiston ja linnuston osalta tarkastellaan lajien elinympäristöjen ja saalistus-/ruokailualueiden muutoksia sekä häiriö- ja mahdollisia törmäysvaikutuksia.

Natura-arvioinnissa otetaan kantaa, että vaikuttaako suunniteltu tuulivoimahanke merkittävän haitallisesti Natura-alueiden suojeluperusteisiin tai Natura-alueiden eheyteen. Tässä vaiheessa todetaan, että Hautakankaan tuulivoimahanke on mahdollista suunnitella alueelle siten, että se ei yksistään aiheuttaisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille tai Natura-alueiden eheyteen. Natura-arvioinnissa otetaan kantaa myös eri hankkeiden yhteisvaikutuksiin, ja etenkin suurten ja laajasti saalistavien petolintujen osalta useilla saman Natura-alueella pesivän petolinnun reviirille sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla voi herkästi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealuerajauksen sisällä sijaitseva Ilmanpuron yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee noin 700 m etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta ja sen tiestä, eikä voimaloita tai teitä sijoitu siten, että ne muuttaisivat pintavesien virtausta suojelualueelle. Koska etäisyys on niin suuri, vaikutuksia Ilmanpuron suojelualueeseen ei kohdistu edes reunavaikutuksen lisääntymisen myötä.

Muut suojelualueet sijaitsevat hankealuerajauksen ulkopuolella tai korkeintaan rajautuvat siihen. Näin ollen suojelualueiden luontotyyppeihin tai suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin ei kohdistu suoria pinta-alavaikutuksia eikä merkittävää reunavaikutuksen lisääntymistä voimaloiden suuren etäisyydestä johtuen. Ainoat mahdolliset vaikutukset ovat Haudannevaan kohdistuvat hydrologiset vaikutukset, mikäli voimaloiden ja niiden teiden rakentaminen vähentäisi veden virtausta Haudannevalle. Muille suojelukohteille ei arvioida kohdistuvan myöskään hydrologisia vaikutuksia, sillä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella pintavalunnat eivät suuntaudu suojelualueita kohti.

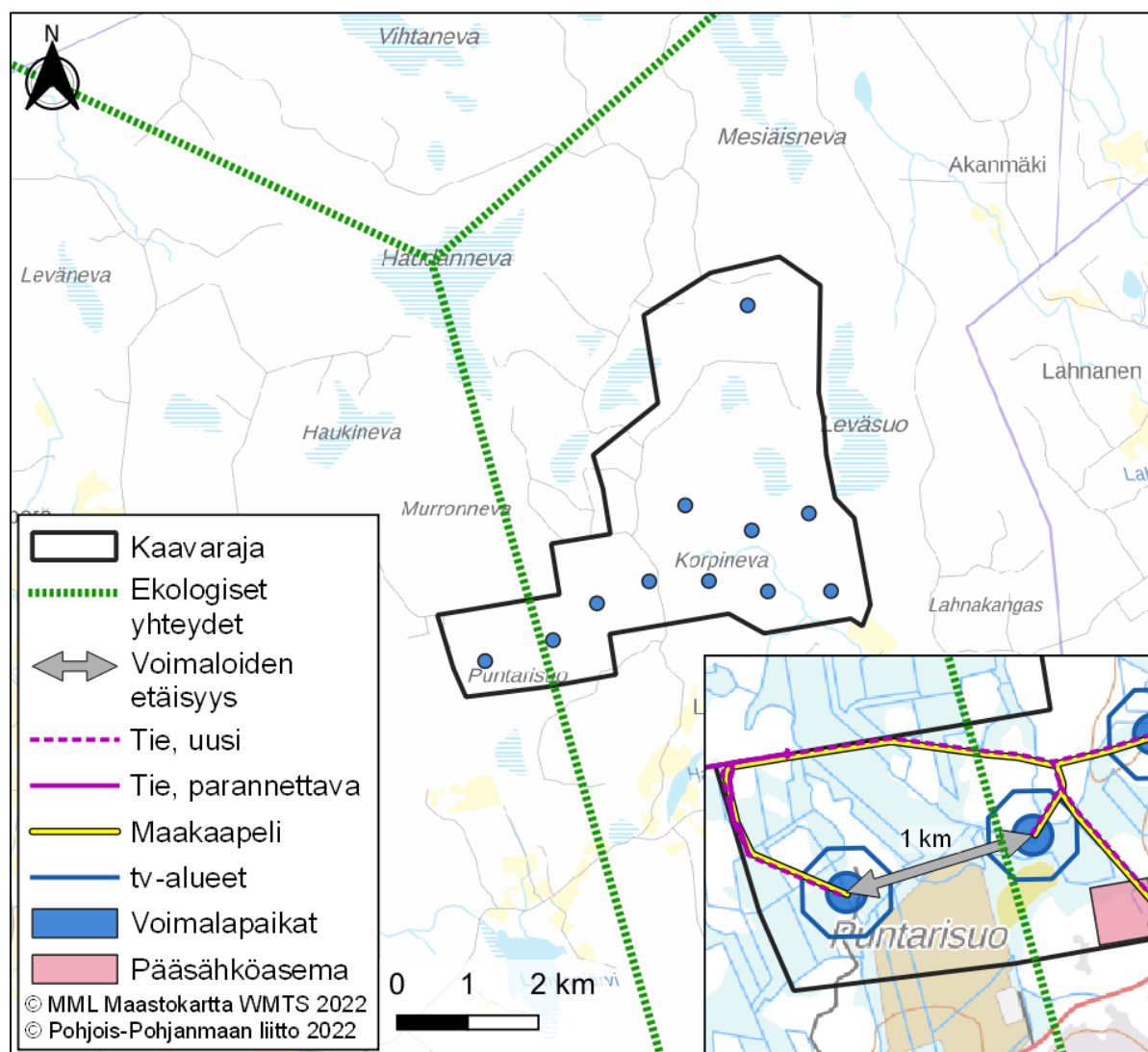
- Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme Natura-aluetta: Haudanneva, Kärsämäen järvet ja Sammakkolammen metsä. Alueille laaditaan erillinen Luonnonsuojelulain 65§ mukainen Natura-arviointi hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.
- Hankealuerajauksen sisään sijoittuu yksi yksityinen luonnonsuojelualue, Ilmanpuron luonnonsuojelualue
- Voimalapaikkojen etäisyydet ovat riittävät, jotta suojelualueille ei kohdistu pinta-alan menetyksiä tai reunavaikutuksia.
- Hydrologisia vaikutuksia voi muodostua ainoastaan Haudannevan suojelualueelle, mutta niiden arvioidaan olevan epätodennäköisiä ja merkittävydeltään korkeintaan vähäisiä.
- Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle hankkeen rakentamistoimista, että niille ei aiheudu potentiaalisesti haitallisia muutosvaikutuksia.

8.6.7 Energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan ekologiset yhteydet

TUULI-hankkeessa selvitetty ekologinen yhteys, joka on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan luonnoksessa kulkemaan Pyhäjärven Haudannevalta aina Pyhäjärven kaakkoisosissa olevaa Kokkoneva-Raitaneva-Lampisuo -aluetta, tulkitaan kulkevan ojittamattoman Jälsinevan kautta, Lohvanjärven länsipuolitse. Kyseinen TUULI-hankkeen yhteys on tunnistettu Viherrakenne ja ekosysteemipalveluselivityksessä aina Pyhäjärveltä, Keski-Suomen rajalta Syötteelle kulkevaksi yhteydeksi.

Selvityksessä todetaan, että Pyhäjärvi-Syöte -yhteys (yhteys nro 8) on koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti sijoittuva ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Syötteen kautta Lapin maakunnan rajalle. Eteläosassaan se sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle ja yhdistää toisiinsa maakunnan itäreunan laajat ja yhtenäiset metsäalueet, Kansannevan-Kurkinevan-Muurainsuon soiden-suojelualueen sekä Natura-alueet Törmäsenrimpi – Kolkannevan, Rumala - Kuvaja – Oudonrimmet, Tol-kansuon, Säippäsuo – Kivisuon, Olvassuon, Ohtosensuon ja Syötteen. Hankealueen länsipuolelle jää län-tisimmältä voimalalta lähimpään länsipuoliseen asutukseen vähintäänkin noin kolmen kilometrin levyi-nen vyöhyke, joka leveydeltään ja laadultaan vastaa maakuntakaavassa osoitettua vyöhykettä.

Kyseinen pohjois-eteläsuuntainen ekologinen yhteys sijoittuu nyt tarkasteltavan alueen laitaan, ja sen katsotaan toteutuvan tuulivoimaloiden länsipuolelta; länsipuolelle ei sijoitu tällä hetkellä muita tekijöitä, jotka heikentäisivät yhteyttä. Metsäpeuran kannalta ko. yhteys ei ole erityisen keskeinen, sillä valtaosa peuran liikehinnästä tapahtuu Haudannevan, Leväsuon ja muiden kaava-alueen ulkopuolisten soiden (mahdollisten) kesälaidunalueiden välillä kohtalaisen suuren etäisyyden päässä tuulivoimaloista sekä laajemmin lounais-koillissuuntaisesti. Vaikutukset ko. yhteyteen arvioidaan vähäisiksi. Yleisesti seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset alueen ekologiseen verkostoon nousevat silti herkästi kohtalaisiksi.



Kuva 52. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ekologinen yhteys

8.7 Meluvaikutukset

8.7.1 Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistuminen riittävän voimakkaalle melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Tuulivoimalaitokselle ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynamiikasta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähkötuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy yleensä lapojen huminan alle. Voimaloiden melu voi sisältää myös pienitaajuisia, impulssimaista, ka-peakaista ääntä, mikä lisää sen häiritsevyyttä. Hyvin lähellä voimalaitoksia voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalaitoksen lavan aiheuttama ääni.

Tuulivoimaloiden äänien leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimalaitoksen suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat melulle altistuvassa kohteessa merkittävästi myös sääolojen mukaan. Äänten kuuluvuuden kannalta olennaista on myös taustamelun taso. Taustaääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Taulukko 9. Äänenpainetasot eri äänilähteille mikropascaleina (μPa) ja desibeleinä (dB).

Äänenpaine, μPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
100 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

8.7.2 Melun ohjearvot

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

Taulukko 10. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7–22	L_{Aeq} klo 22–7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Matalataajuisen melu

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

Taulukko 11. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq, 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutason vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määriteltä vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin.

8.7.3 Lähtötiedot ja menetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnumenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 3.5.576 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu voimalaitostyyppillä Nordexin N163-5,7MW voimalaitoksella 218,5 metriä korkealla tornilla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m.

Voimalaitoksen N163-5,7MW lähtömelutaso on 109,2 dB(A). Mallinnettavan voimalaitoksen N163-5,7MW siipityyppi on "without serrated trailing edge" eli voimalaitos mallinnetaan ilman melua vaimentavaa sahalaitaa. Voimalaitosvalmistajan mukaan N163-5,7MW melutaso vastaa ylempää luottamusväliä 95 % ja on valmistajan mukaan melun takuarvo, kun siihen lisätään 1,5 dB(A).

Mallinnuksissa lisäämme hankkeesta vastaavan pyynnöstä 2,0 dB(A) voimalaitoksen N163-5,7MW lähtömelutasoihin.

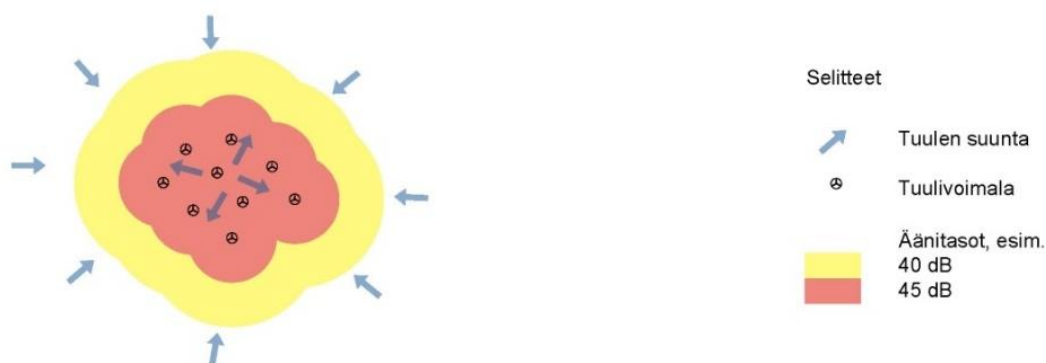
Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on esitetty melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. (liite 5).

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

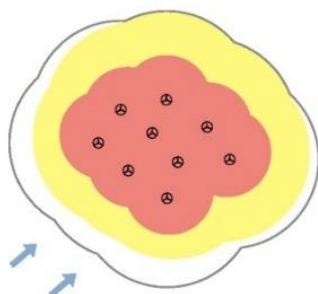
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaiikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

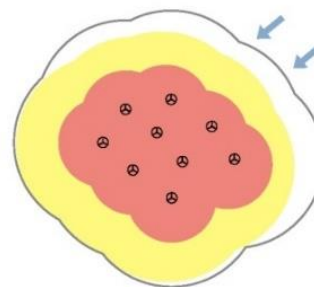
Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintämäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 53. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

8.7.4 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiassa leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrisen vaimenema*: $L=Lwa+3+11-20lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää

haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 18.5.1.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarjittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

8.7.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

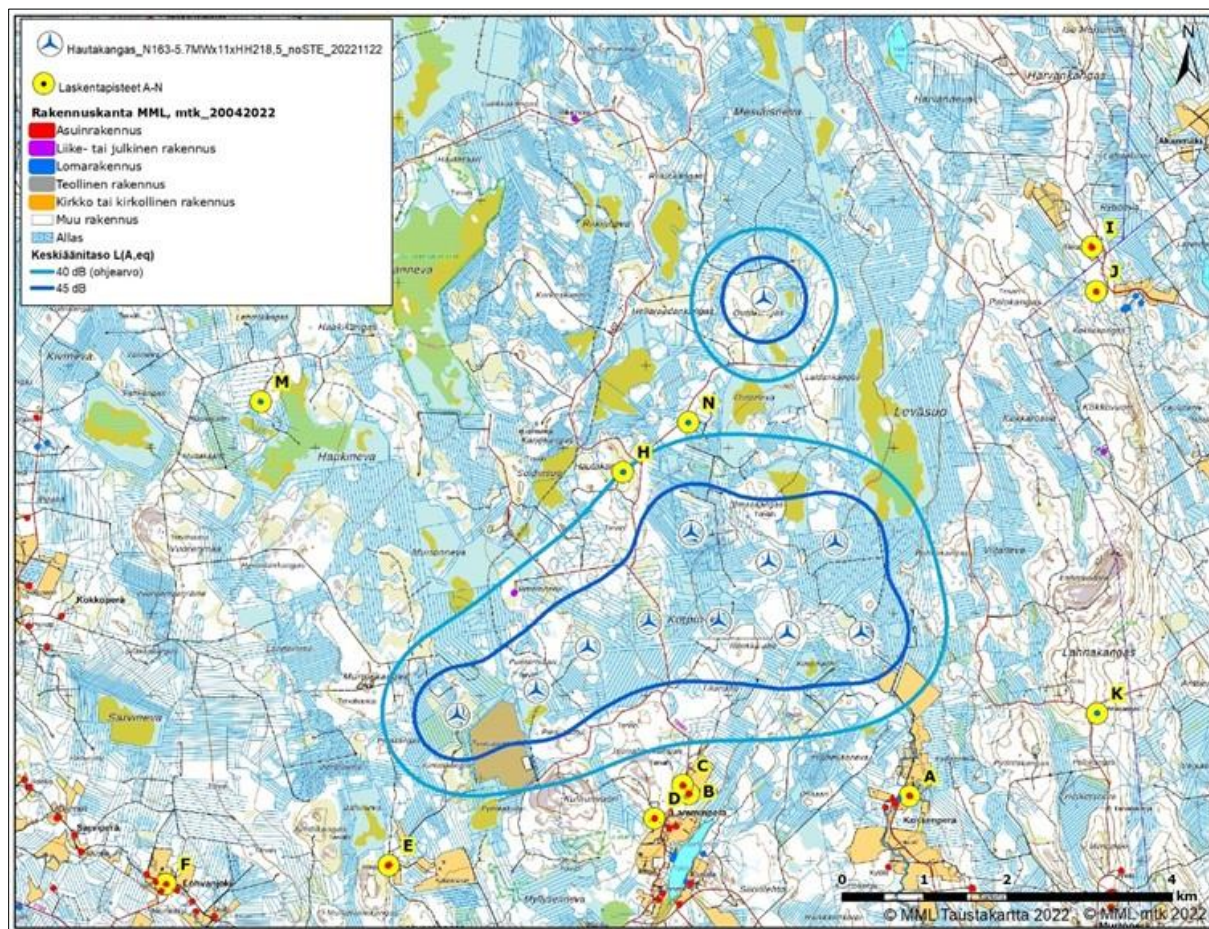
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE3

Kuvassa 54 on mallinnettu Hautakankaan vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueelle sijoittuvien rakennusten (kohteet H), kohdalla meluarvot ylittävät 40 dB, mutta rakennusten käyttötarkoitus ei ole lomarakennus, vaan eräkämpä/metsästysmaja.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

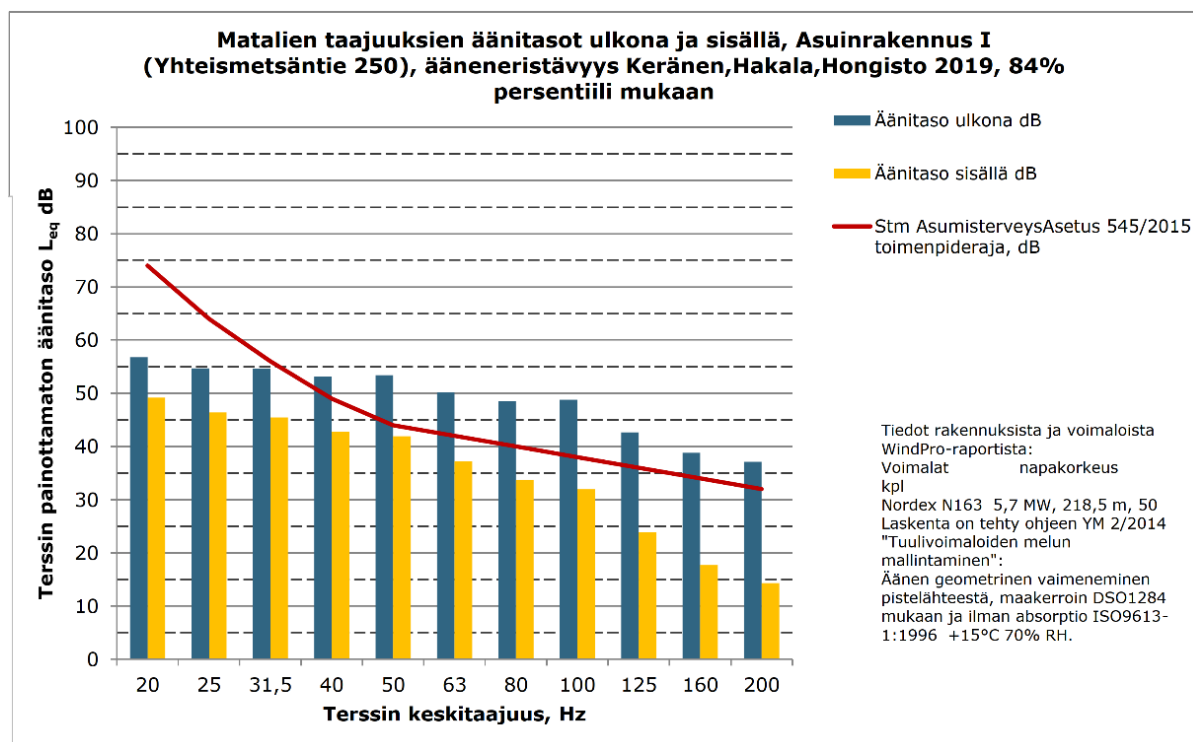


Kuva 54. Melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla.

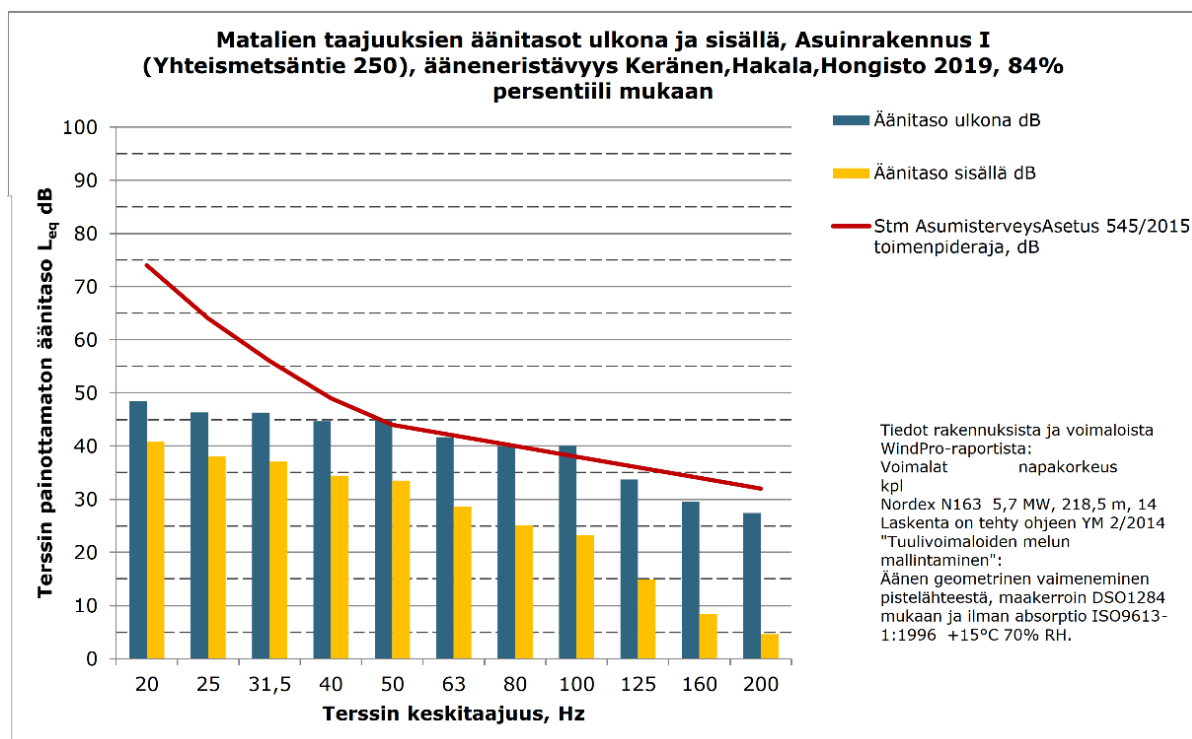
8.7.6 Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A–N). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 14.10–14.11. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Vaihtoehdossa VE3 rakennuksen N kohdalla matalataajuisen melun ohjearvo ylitty. Asuinrakennuksille mallinnettu matalataajuinen melu on suurinta kohteessa I, mutta ohjearvot eivät ylity rakennuksen sisällä.



Kuva 55. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa I vaihtoehdossa VE2.



Kuva 56. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa I vaihtoehdossa VE3.

8.8 Varjostus- ja välkevaikutukset

8.8.1 Varjovälkkeen muodostuminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirrkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjon välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

8.8.2 Ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

8.8.3 Varjovälkkeen lähtötiedot ja menetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE3 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu sekä tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest), että tilanteessa, jossa nykyisen puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjovälkkymistä.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

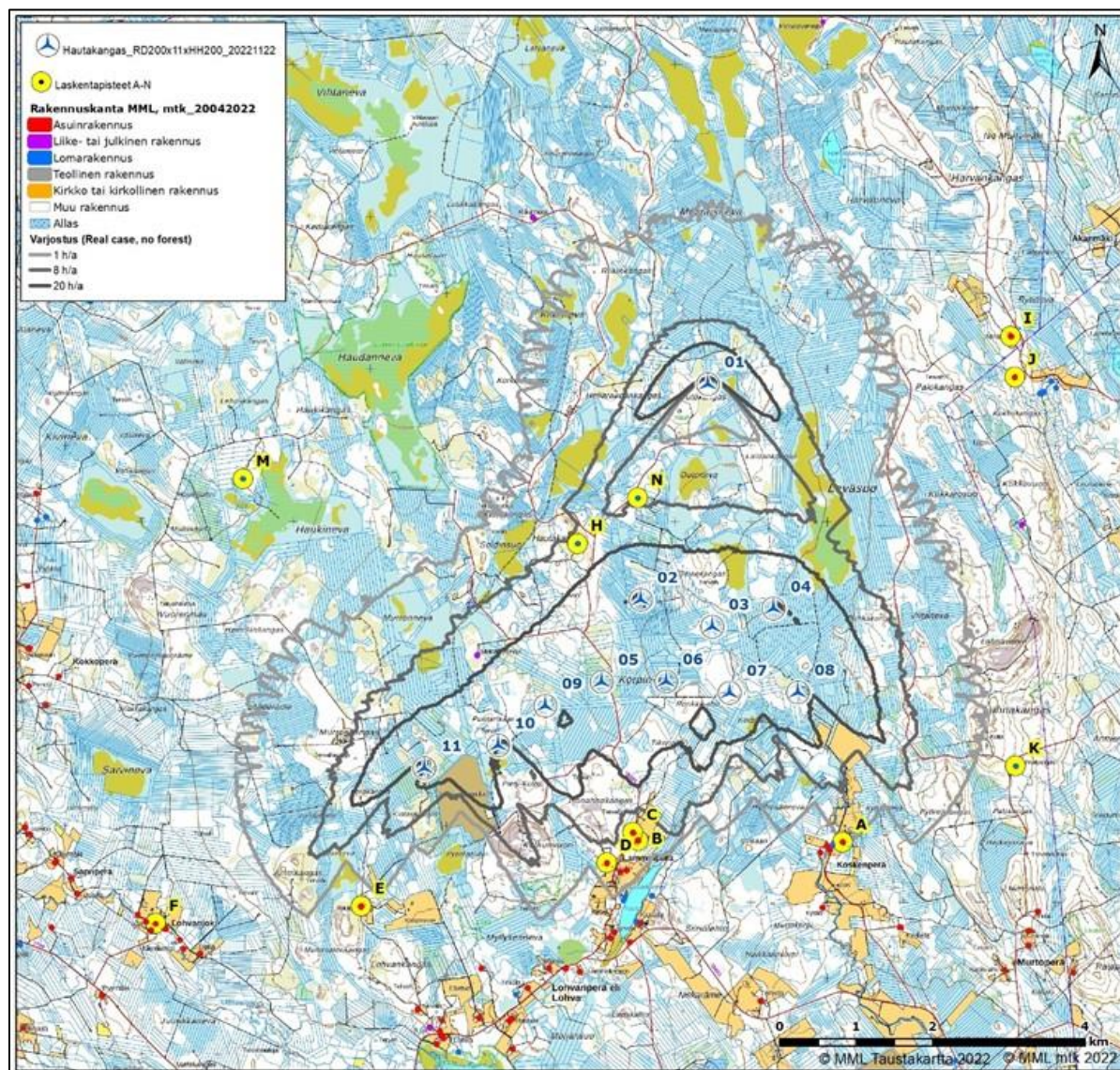
Välkemallinnukset on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

8.8.4 Välkevaikutukset

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

Kaavaehdotus

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 57. Kartalla keskiharmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia Hautakankaan voimaloista aiheutuu metsästysmajoille/eräkämpille H ja N, kohteessa H noin 11 tuntia ja seitsemän minuuttia vuodessa ja kohteessa N noin kahdeksan tuntia ja seitsemän minuuttia vuodessa. Muille asuin- tai lomarakennuksille Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity. Kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan, vain metsästysmajalle/eräkämpälle H kohdistuu yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia.



Kuva 57. Väikemallinnus, kaavaehdotus. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suo-
javaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

8.9 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.9.1 Vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hautakankaan tuulivoimapaiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työ-
koneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun
ottamatta harvoin leviää hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat

paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisen vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta aiheutuvasta melusta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueelle johtavilla yhdysteillä sekä Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Lisäksi erityisesti raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa. Kokonaisuutena rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten liikenteen lisääntymisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmän asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 54 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 8 %. Vastanneista 33 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Suunniteltuja voimaloita lähellä asuvista vastaajista 62 % ja sähkönsiirtoreitin lähellä asuvista vastaajista 82 % arvioi vaikutukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 9. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy erityisesti Ruhkaperällä, Jokikylässä, Lamminperällä, Lahnaisissa ja Korpelanperällä. Ilmakuvatarkastelun mukaan useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella kaavaehdotuksessa kohtalaisia, johtuen näkyvien voimaloiden vähäisestä määrästä ja näkymien paikallisuudesta.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Koska voimaloiden näkyvyysalue on suhteellisen pieni, jää myös lentoestevalojen vaikutus melko vähäiseksi. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan merkittävä. Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Lentoestevalot voivat näkyä kaukoalueelle eli jopa 25–30 km etäisyydelle tuulivoimalasta, joskin kaukoalueella maisemavaikutukset eivät etäisyyden takia ole merkittäviä. Peitteisen ympäristön johdosta Hautakankaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyminen jää lähi- ja välivälyhykkeellä paikalliseksi. Lentoestevalojen aiheuttamat maisemavaikutukset jäävät kohtalaisiksi, sillä tuulivoima-alueen lähi- ja välialueilla ei sijaitse laajoja yhtenäisiä vesialueita.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 18.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 49 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät kokonaisuutena vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 18.3. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, kun nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioidaan, ei yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia aiheudu yhdellekään asuin- tai lomarakennukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Kun puuston suojaava vaikutus jätetään huomioimatta, yhden asuinrakennuksen

kohdalla varjostusvaikutukset nousevat yli kahdeksan tunnin (10:28). Näkemäalueanalyysin mukaan voimat eivät näy asuinrakennukselle, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheutuisi.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

8.9.2 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimalamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimalamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset yliääntään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vasta-tuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheutta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvityksen ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Hautakankaan tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille. Toisaalta asukkaat voivat kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja matalataajuisen infraäänien sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäädä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 22

8.9.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön, ulkoiluun ja marjastukseen

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Myös mahdolliset terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä on asukaskyselyn mukaan tärkeä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneista 95 % asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuudet hyväksi tai erittäin hyväksi. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimminkin Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella.

Hautakankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset

8.9.4 Vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta omistamansa

kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyn vastanneista 37 % arvioi, että Hautakankaan tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille yhtenä merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista myös kiinteistöjen arvon aleneminen, joten asukkaiden kokemanä vaikutuksena asia on merkittävä.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvoon ei Suomessa ole juurikaan tehty.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus ja FCG tutkivat Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt lukuisat tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon>

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

8.9.5 Vaikutukset metsästyksen ja riistaan

8.9.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset vaikutukset

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat, voimala- ja tierakentamisesta johtuvat suorat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt

ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä olevaa, jo ennestään käsiteltyä ja puustoltaan nuorta metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa metsäisten alueiden kokonaislaajuuteen hankealueella. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpeudoille, vaikutukset jäävät lieviksi, silloin, kun muutoksia ilmenee vain pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Hautakankaan hankealueella on jo olemassa olevaa metsäautotieverkostoa kohtalaisen runsaasti. Rakennettavan uuden huoltotiestön elinalueita pirstova vaikutus arvioidaan siten vähäiseksi. Suurin osa tuulivoimapuiston vaatimasta huoltotiestöstä sijoittuu entisen parannettavan tiestön alueelle.

Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron maakaapelireiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpään kantoihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueilta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa hankealueista säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempina alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista (ilves, ahma). Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordnanan ym. 2010).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen häiriö on väliaikaista. Rakentamisen aiheuttama häiriövaikutus yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. lähiseudun muiden tuulivoimamahankkeiden sekä voimalinjarakentamisen, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen laadun ja rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

8.9.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lisäksi hankealueen pieni riistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentamistoimista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle lajille. Laajemman alueen teerikanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentamisen jälkeen

sopivasti koivua sekä ympäristössä laajoja nevoja ja rämeisiä elinalueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenaikasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / viikko). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riista-eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä (Helldin ym. 2010). Huoltotiestö parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja huvijelu). Hautakankaan metsäseuduilla on jo ennestään metsäautoteitä, mutta lisääntyvä liikennöinti arvioidaan silti vähäistä suuremmaksi alueen entisen rauhallisuuden ja mm. talviaikaan auraamattoman tiestön vuoksi. Laajemmin tarkasteltuna seudulla elävä riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa todennäköisesti lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ja yhteisvaikutuksen vahvistumista ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspainetta. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Hautakankaan hankkeessa huomioitavina luontokohteina rajattiin luontokohteiksi kaikki luonnontilaansa osittain säilyttäneet, myös pienetkin suoalueet, erityisesti niiden riistalle soveltuvien elinympäristöjen vuoksi. Hankealueen suot ovat laiteiden ojitusten vuoksi kuivahtaneita, mutta silti niillä on suuri merkitys mm. kanalintujen elinalueita. Laajempi rimpinen suokokonaisuus sijoittuu hankealueen länsipuolelle Haudannevan Natura-alueelle. Hankkeen vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöjen pinta-alan kaventumiselle ovat vähäistä, sillä voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan etäisyys suoluontokohteisiin ja niiden puustoihin rämelaitteisiin on huomioitu.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset ovatkin voimakkaimpia tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat yleensä alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymismenestyksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä ja kannan kompensoitumista lähiseudulta.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin, lähinnä tornin alaosaan, sekä sähkönsiirron ilmajohtoihin. Riskiä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ei ole, sillä metsäkanalinnut eivät lennä koskaan siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Lennossaan melko hidasliikkeisten metsäkanalintujen arvioidaan joissain tapauksissa voivan törmätä kuitenkin tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010). Näin on myös todettu tapahtuvan hitaasti lentosuunnassa reagoivan metson kohdalla (FCG, maastotyöt 2013–2020) ja lajin arvellaan peitteisessä maastossa

suuntaavan kohti vaaleaa aukkoa eli tornia. Metson törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi.

Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästyksen

Metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Tosin hirven laidunkierron sekä syysaikaisten liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus, etenkin talviaikana. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät myös alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta nykyiseen verrattuna sekä pirstoo yhtenäisiä metsästysalueita ja mahdollisesti heikentää metsästyksen turvallisuutta. Lisäksi alueiden saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyvälle riistalajeille, kuten suurpedoille.

Yleisesti tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköiseksi, että hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista.

Hirvenmetsästyksessä on aina hirvenmetsästyksen harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästyksessä koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyksessä aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Hautakankaan hankealueella ja alueella toimivien seurojen metsästysvuokra-alueilla laajemmin hirven kantojen muutoksiin sekä syysaikaisen liikkumisen muutoksiin on totuttu jo ilman tuulivoimahankkeita. Hankealue on hirven talvilaidunalue, johon kohdistuvan vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakkainta. Tuulivoimahankkeissa rakentuu alueita vähitellen, jolloin osa laajasta hirven liikkumisalueesta tai talvilaidunalueesta on rauhallisempaa seutua.

FCG:n arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella, jo rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla. Hirven on todettu useissa hankkeissa viihtyvän jo rakennetulla tuulipuistoalueella ja jopa hirvenhaukkukokeiden hyviä maastoja on tuulivoima-alueilla. Siten hirven voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Hautakankaan hankealueella, etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua. Haastateltujen seurojen edustajat pohtivat myös hirven

tottuvan liikkumiseen ja voimaloiden läsnäoloon, sillä kokemuksen mukaan ne eivät liiemmin pelkää metsäkoneita tai kaivureita.

Tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueella. Voimaloiden välisen huoltotiestön rakentamisen arvioidaan yleisesti helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta.

Hautakankaan tuulipuiston hankealueelle sijoittuu Yhteismetsän aluetta, Lohvan Erän alueita sekä Jokikylän Metsästysseuran käyttämiä alueita. Nämä eivät ole poissa seurojen metsästyskäytöstä, vaan ne ovat alueita, joille sijoittuu harvakseltaan tuulivoimaa ja niiden huoltotiestöä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on vähintään 500–700 metriä ja voimaloiden rakennusala nostokenttineen noin hehtaarin, josta osa taimettuu rakennustyön jälkeen takaisin metsämaaksi. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta, etenkin kun suurin osa suunnitellusta tiestöstä on jo olemassa.

Hankevaihtoehdossa VE3 Lohvan Erän alueille sijoittuu 11 voimalaa ja Puntarisuon turvetuotantoalueen itäpuolelle sähköasema. Suppeassa hankevaihtoehdossa VE3 muiden seurojen alueille ei sijoitu lainkaan voimaloita.

Riista liikkuu laajemmalla alueella, joten niiden elinympäristöjen määrällisiä ja laadullisia muutoksia tarkasteltaessa arvioidaan, että tuulivoimaloiden rakentamisen ja esiintymisen vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan vähäiseksi.

Turvallisuuskäytävistä tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli alueella muu liikkuminen pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuksessa olisi suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä.

Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n haastattelut 2012–2020).

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat metsästysalueensa ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Haastateltujen seurojen jäsenistön kanta tuulivoimarakentamiseen on arvion mukaan tyypillisesti hyvin vaihteleva. Osa alueella metsästävästä asuu hyvin lähellä eri tuulivoiman hankealueita ja osa taas kaukana entisestä kotiseudustaan, johon tuulivoimaa on rakentamassa. Ymmärrettävästi näkökulmat vaihtelevat asuinalueen mukaan. On myös oletuksia riistakan- nan mahdollisesta heikkenemisestä ja seudullisesti useiden tuulivoimahankkeiden katsotaan pirstovan metsästysalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa ja ymmärretään energiatuotannon tulevaisuutta sekä arvostetaan kantavaa tieverkostoa, joka tuulipuistoihin rakentuu.

8.10 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

8.10.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia

tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Hautakankaan työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2 044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin 78 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen noin 1 100–3 900 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla toteutuneiden tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisussa on arvioitu rakentamisen ja toiminnan aikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallis- ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä koko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000–200 000 euroa.

8.10.2 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hautakankaan tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueelle sijoittuu myös osia Puntarisuon turvetuotantoalueesta. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat näin ollen pääosin metsätalouteen, mutta vähäisessä määrin turvetuotantoon.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousalueen rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelien sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 133 henkilöstä 33 % oli sitä mieltä, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 14 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden ja turvetuotannon näkökulmasta. Tuulivoimalat, uusi tiestö sekä voimajohdon alue vähentävät hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 32 % oli sitä mieltä, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 13 % myönteisiksi ja 47 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykselle arvioi vain 4 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 61 % kielteisiksi.

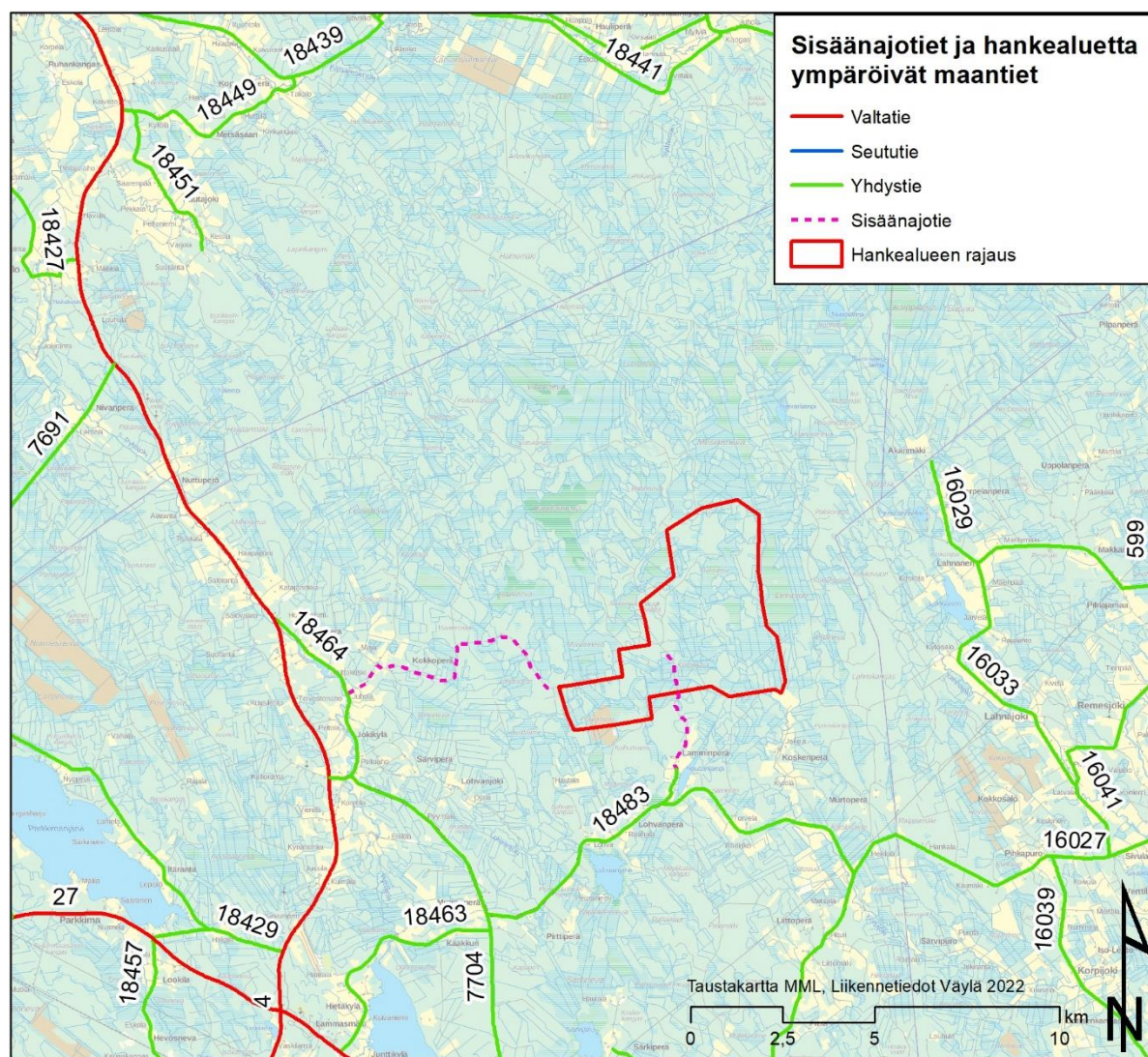
Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen kappaleessa 16.4.

8.11 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

8.11.1 Nykytilanne

Hautakankaan hankealueen länsipuolelta, noin 6,5 kilometrin etäisyydeltä, kulkee valtatie 4 (Jyväskyläntie). Hankealueen länsipuolella, valtatieltä 4 on liittymä yhdystielle 18464 (Jokikyläntie), joka liittyy hankealueen lounaisrajasta noin kuuden kilometrin etäisyydellä yhdystiehen 7704 (Valtasentie). Hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä, kulkee yhdystie 18483 (Lohvantie). Yhdystieltä 18483 (Lohvantie) hankealueen suuntaan jatkuu yhdystie 18484 (Lammintie) noin kilometrin matkalta, jonka jälkeen yhdystie muuttuu yksityistieksi. Idän suunnassa hankealueesta noin viiden kilometrin etäisyydellä kulkevat yhdystiet 16033 (Lahnajoentie) ja 16029

(Lahnastentie/Akanmäentie). Yhdystiet 16033 ja 16029 sijoittuvat pääosin Pohjois-Savon maakunnan puolelle. Hankealueen pohjoispuolella, yli 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lähimmät maantiet ovat 18439 (Väläkyläntie), 18443 (Miilurannantie/Pohjoispuolentie), 18441 (Eteläpuolentie) ja 18447 (Sydänmaantie/Kiviperäntie). Valtatien 4 ja yhdystien 18439 välillä kulkee yhdystie 18449 (Koposenperäntie). Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä. Kulku hankealueelle tapahtuu valtatieltä 4, josta edelleen hankealueen eteläpuoleisia yhdysteitä 7704, 18483 ja 18484 pitkin yksityistieverkolle. Toinen kuljetusreittivaihtoehto on valtatieltä 4 yhdystielle 18464, josta edelleen Sirviöntietä ja Kokkaperäntietä pitkin hankealueelle. Hankealuetta ympäröivät maantiet ja sisäänajoreitit on esitetty oheisessa kuvassa.



Kuva 58. Hankealuetta ympäröivät maantiet ja sisäänajotiet

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 3 400–3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 21–23 %. Yhdystien 18464 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 80–170 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus on noin 3–6 %. Yhdystien 7704 liikennemäärä noin 50–200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–16 %. Yhdystien 18483 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30–120 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen

osuus on noin 9–12 %. Yhdystien 18484 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 20 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 5 %. Yhdystien 16033 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen lähellä on noin 40 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 %. Yhdystien 16029 keskimääräinen vuorokausiliikenne on hankealueen suunnassa noin 75 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 16 %. Hankealueen pohjoispuolella yhdystien 18439 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 50–150 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 6–7 %. Yhdystien 18443 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 90–200 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 6–7 %. Yhdystien 18441 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30–40 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 3–9 %. Yhdystien 18447 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 4 %. Yhdystien 18449 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 70 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus noin 5 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin oheisessa taulukossa.

Taulukko 12. *Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Liikenneviraston tierekisterin vuoden 2020 tietojen mukaan*

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Kärsämäki keskusta – Yt 18439	3 900	840
	Yt 18439 – Venetpalo Yt 7691	3 700	530
	Venetpalo yt 7691 – Jokikylä yt 18464	3 400	790
	Jokikylä yt 18464 – Vt 27	3 900	710
18464	Vt 4 – Sirviöntie	80	5
	Sirviöntie – Valtasentie yt 7704	170	6
7704	Vt4 – Jokikylä yt 18464	200	10
	Jokikylä yt 18464 – Murronerä yt 18483	50	8
	Murronerä yt 18483 – vt 27	130	8
18483	Murronerä yt 7704 – Lohvanperä yt	120	14
18484	Lammintie	20	1
16033	Lahnajoki yt 16041 – Lahnanen yt 16029	40	5
16029	Luodesuo yt 599 – Lahnanen yt 16033	120	13
	Lahnanen yt 16033 - Akanmäki	80	12
18439	vt 4 – Koposenperä yt 18449	150	11
	Koposenperä yt 18449 – Karkuneva yt	50	3
18441	Eteläpuolentien länsiosa	30	1
	Eteläpuolentien itäosa	40	4
18443	Karkuneva yt 18439 – Miiluranta yt 18442	200	14
	Miiluranta yt 18442 - Sydänmaankylä yt	90	5
18447	Kiviperäntie	30	1
18449	Koposenperäntie	70	4

Valtatiellä 4 nopeusrajoitus on hankealueen länsipuolella 100 km/h. Pyhäjärven kaupungin ja Kärsämäen kuntien taajamiin saavuttaessa nopeusrajoitus laskee. Yhdystien 18464 nopeusrajoitus on 60 km/h. Suunnittelualueen maanteilla on muutoin käytössä pääosin 80 km/h yleisnopeusrajoitus. Yhdystiellä 18433 on lyhyt paikallinen 60 km/h nopeusrajoitus Miilunrannan alueella. Valtatie 4 ja yhdystie 18464 ovat kokonaisuudessaan päällystettyjä tieosuuksia. Hankealueen tieverkko on muutoin pääasiassa sorapäällysteistä. Hankealuetta ympäröivällä tieverkolla ei ole voimassa olevia kelirikko-rajoituksia, mutta vuoden 2018 keväällä 12 tonnin painorajoituksia on ollut voimassa yhdysteillä 18483, 18441, 18443 ja 18449. Yhdystiellä 18443 on päällystettyjä osuuksia. Valtatiellä 4 on lyhyt valaistu tieosuus hankealueen länsipuolella Venetpalon kohdalla. Valtatie on valaistu myös Pyhäjärven ja Kärsämäen taajamien lähellä. Yhdystiellä 18443 on myös lyhyt valaistu tieosuus. Hankealueen lähiympäristössä ei ole yhdistettyjä pyöräteitä ja jalkakäytäviä.

Hankealueen lähialueen tieverkolla ei ole painorajoitettuja siltoja.

Iisalmi-Ylivieska –rata kulkee hankealueen eteläpuolella, noin 12 km etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistämätön. Valtatie 4 risteää radan kanssa eritasossa, ylittäen sen siltaa pitkin. Iisalmi-Ylivieska –radan toiminnallisuuden parantamiseksi käynnistyy hanke, jonka osana mm. sähköistetään Iisalmi-Ylivieska –rataosuus. Rataosan sähköistyksen rakentamisen on käynnissä ja hanke valmistuu joulukuussa 2023.

Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa ei ole osoitettu tie- tai ratahankeita hankealueelle tai sen läheisyyteen, eikä myöskään muita hanketta koskevia liikennehankkeita ole tiedossa. Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa valtatielle 4 on esitetty viheryhteystarve Kärsämäen ja Pyhäjärven välille, jolla osoitetaan kaupunkiseutujen sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia, että kehityksen kohteena olevia reittejä. Maakuntakaavassa on osoitettu valtatielle 4 Kärsämäen kohdalle uusi linjaus ja valtatie 4 on esitetty merkittävästi parannettavana valtatieenä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki, Raahen ja Kokkola. Kalajoen satamasta on hankealueelle noin 140–150 km, Raahen satamasta noin 140–150 km ja Kokkolan satamasta noin 165–175 km. Kalajoen satamasta kuljetusreitti kulkee yhdystietä 7771 (Satamatie) valtatielle 8 (Kokkolantie/Ouluntie), joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 8 kuljetusreitti Hautakankaan hankealueelle voi jatkua esimerkiksi seututietä 786 (Oulaistentie) tai valtatie 27 (Ylivieskantie/Kalajoentie) valtatielle 28 ja edelleen valtatielle 4. Vaihtoehtoisesti kulku voi tapahtua valtatie 27 pitkin aina valtatielle 4 saakka. Hankealueelle kuljetaan yhdystieltä 18464 ja edelleen yksityisteitä pitkin tai etelämpää yhdysteiden 7704 ja 18483 ja 18484 kautta, josta siirrytään hankealueelle yksityisteitä pitkin. Raahen satamasta kuljetusreitti on todennäköisesti kantatietä 88 pitkin Siikalatvaan ja sieltä valtatie 4 pitkin hankealueen länsipuolelle, josta edelleen edellä mainittuja yhdysteitä ja yksityisteiltä kohti hankealuetta. Valtatie 4 ja kantatie 88 kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Kokkolan satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti seututeitä 756 (Satamatie) ja 749 (Pohjoisväylä) ja edelleen valtateitä 8, 28 ja 4 pitkin hankealueelle johtaville yhdysteille ja yksityisteille. Myös Kokkolan sataman kohdalta kulku voi tapahtua valtatie 28 jälkeen valtatie 27 pitkin valtatielle 4 saakka. Valtatie 27 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten verkostoon. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Ylivieskan, Kokkolan, Kalajoen, Raahen ympäristössä sekä valtatiellä 4. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty oheisessa kuvassa.



Kuva 59. Vaihtoehtoisia kuljetusreittejä satamista hankealueelle.

8.11.2 Vaikutukset

8.11.2.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484, valtatiellä 4 sekä hankealueelle johtavilla Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla yksityisteillä valitusta kuljetusreiteistä riippuen. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan samaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

8.11.2.2 Vaikutuskohteen herkkyyks

Yhdystiet 7704, 18483 ja 18484 ovat paikallisesti vain vähän tärkeitä teitä. Teiden raskaan liikenteen nykyinen osuus on vähäinen tai kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat kauttaaltaan vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Teiden varrella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdysteiden 7704, 18483 ja 18484 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 16027 on paikallisesti vain vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 16027 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 18464 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18464 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia valtatietasoiselle väylälle. Lisäliikenne vaikeuttaisi hieman liikenteen sujuvuutta. Valtatien 4 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

8.11.2.3 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Lohvantien, Lammintien, Sirviöntien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 7704, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 7704 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 11–170 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 180–1 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi yli kaksinkertaistua, mutta suhteessa

nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa yli kymmenkertaiseksi. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä valtatie 4 läheisillä tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7704 voi heikentyä hieman ja koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7704 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18464 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 11–99 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 220–1 600 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä tien eteläosassa, mikäli kyseisiä tieosuuksia käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18464 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle yhdystielle 18464 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18483 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 18–260 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 140–2 700 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kolminkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi monikymmenkertaistua johtuen tien pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä yhdystien 18484 länsipuolella. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18483 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18483 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18484 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 100–400 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2 000–8 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin viisinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi monikymmenkertaistua johtuen tien erittäin pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18484 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18484 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–13 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty oheisissa taulukoissa.

Taulukko 13. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
		VE 3
7704	Jokikylä vt 4 – vt 27	20–80

16027	Kuusenmäki yt 18490 – Pihkapuro yt 16039	20–80
18464	Jokikylä yt 7704 – Ruhkaperä vt 4	20–80
18483	Huttula yt 7704 – Murtonperä yt 16027	20–80
18484	Koko tieosuus	20–80
4	Kärsämäki keskusta – Vt 27 Pyhäsalmi	20–80

Taulukko 14. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään
		VE 3	VE 3
7704	Vt4 – Jokikylä yt 18464	11–42 %	180–730 %
	Jokikylä yt 18464 – Murtonperä yt 18483	42–170 %	250–1 000 %
	Murtonperä yt 18483 – vt 27	16–64 %	250–1 000 %
16027	Kuusenmäki yt 18490 – yt 18483	16–63 %	130–530 %
	yt 18483 – Pihkapuro yt 16039	43–170 %	400–1 600 %
18464	Sirviöntie – Valtasentie yt 7704	11–45 %	220–890 %
	Vt 4 – Sirviöntie	25–99 %	400–1 600 %
18483	Murtonperä yt 7704 – Lohvanperä yt 16027	18–71 %	140–570 %
	Lohvanperä yt 16027 – yt 16027	65–260 %	670–2 700 %
18484	Koko tieosuus	100–400 %	2000–8 000 %
4	Kärsämäki keskusta – Yt 18439	0–2 %	2–8 %
	Yt 18439 – Venetpalo Yt 7691	1–2 %	3–13 %
	Venetpalo yt 7691 – Jokikylä yt 18464	1–2 %	2–8 %
	Jokikylä yt 18464 – Vt 27	1–2 %	3–11 %

8.11.2.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviainekuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatie 4. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18484 ja vähiten valtatiellä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on merkittävää suhteessa yhdysteiden kokonaisliikennemääriin, mutta absoluuttisesti liikennemäärät teillä eivät kasva kovin suuriksi. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteiden raskaan liikenteen määrät voivat monikymmenkertaista, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Valtatiellä 4 suhteellinen liikenteen lisääntyminen on merkittävästi pienempää ja raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Yhdysteille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (taulukko 13–14).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Raahan, Kalajoen tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 140–175 kilometriä. Erikoiskuljetusten käytämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdossa yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

8.11.2.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.11.2.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

8.11.2.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18484, vähintään 3,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18483, vähintään 5,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7704, vähintään 6,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18464 ja vähintään 7,0 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuden tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

8.11.2.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

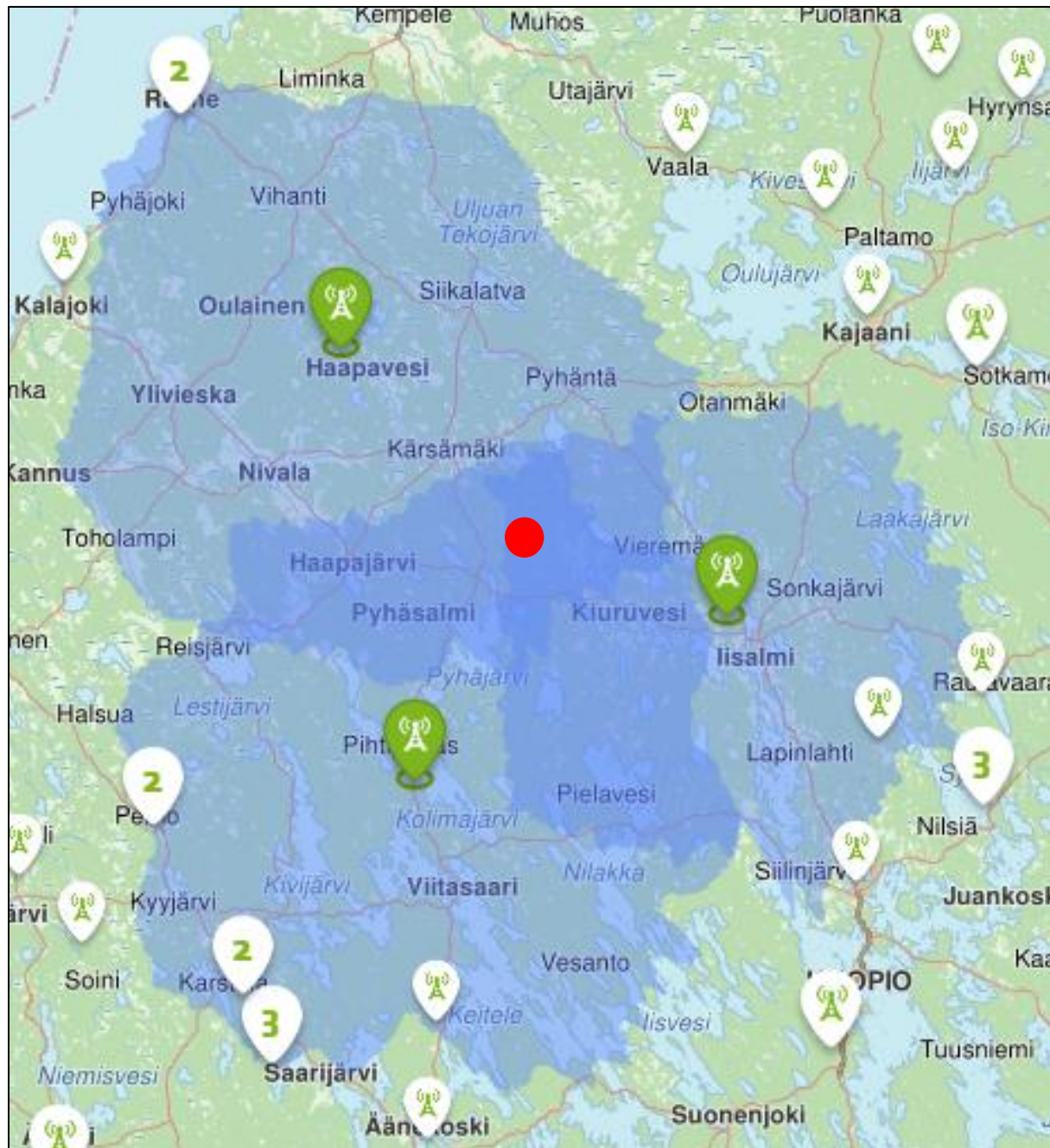
8.12 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

8.12.1 Nykytilanne

8.12.1.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 90 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin lentopaikka on Pyhäjärvellä, taajaman pohjoispuolella. Etäisyyttä alustaviin voimalapaikkoihin on lähimmillään noin 10 kilometriä.

läheisyydessä tv-vastaanotto voi tapahtua joko Haapavedellä sijaitsevalta lähetinasemalta, Iisalmen lähetinasemalta tai Pihtiputaan lähetinasemalta (kuva 61). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 61. Antenni-tv:n lähetinasemat Hautakankaan ympäristössä.

8.12.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapaistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien

tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finntraficin antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hautakankaan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen eteläpuolelle noin 10 kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan pohjoispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

8.12.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

Hankkeesta on pyydetty Puolustusvoimilta lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausunto on pyydetty 42 voimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Saadussa lausunnossa Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

8.12.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv –vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden päälähetinasemalta, Iisalmen lähetinasemalta tai Pihtiputaan lähetinasemalta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston lähiympäristöön kaakkoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vain vähän vakituista asutusta. Alueelle ulottuu myös Iisalmen ja Pihtiputaan lähetinasemien signaalit, joten mikäli häiriöitä aiheutuu tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, antennit uudelleen suuntaamalla häiriöt saadaan todennäköisesti loppumaan.

8.13 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

8.13.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisajan turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

8.13.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

8.13.2.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

8.13.2.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 100 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometriä mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n koneidirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

8.13.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

8.13.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palo paikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

8.13.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuoto-otapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

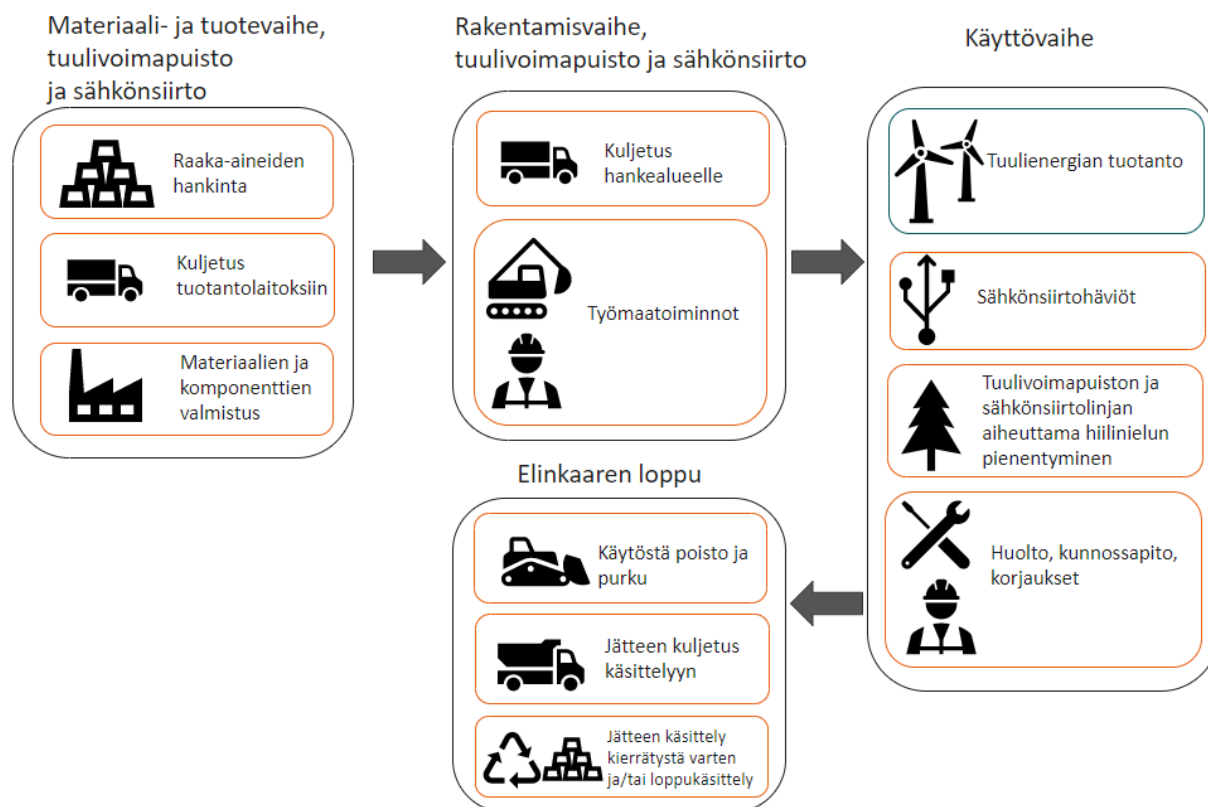
8.14 Vaikutukset ilmastoon

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (kuva 62).

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamiskäytössä, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Edellä mainituista päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrosta tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.



Kuva 62. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen keustosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan 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. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta, jopa 60–80 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energijärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helpposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvattaessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

8.14.1 Ilmasto-olosuhteet

Pohjois-Pohjanmaan länsiosat lukeutuvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, missä Perämeren vaikutus tuntuu etenkin rannikolla ja jokilaaksoissa syksyisin lämmittävänä ja keväisin viilentävänä tekijänä. Vuoden keskilämpötila on ilmastoalueen eteläosissa (Oulun eteläpuolella) +2...+2,5 °C, kylmin kuukausi on tammikuu ja keskimäärin lämpimin heinäkuu. Vuotuiset sademäärät ovat yleensä 500–600 mm. Maaston kohotessa Pohjois-Pohjanmaan vähälumisesta länsiosasta kohti Suomenselkää sademäärä ja myös lumisuus kasvaa. Termisen kasvukauden pituus on 150–160 vrk (Kersalo & Pirinen 2009).

Ihmisen toiminnasta johtuvaa ilmastomuutosta pyritään pitämään kurissa erilaisilla päästörajoituksilla sekä ilmasto- ja energiapoliittisilla toimilla. Erittäin merkittäviä energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää, kun pienennetään energian kulutusta ja lisätään vähäpäästöisten tai päästöttömien energianlähteiden – kuten tuulivoiman – osuutta tuotannossa.

Esimerkiksi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on edelleen lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja osuutta energian kulutuksesta, koska ne eivät lisää hiilidioksidipäästöjä. Tämä on energiansäästön ohella merkittävimpiä keinoja saavuttaa Suomen ilmastotavoitteet. Energiantuotanto synnyttää Suomessa noin 65 % kaikista kasvihuonepäästöistä ja noin 80 % hiilidioksidipäästöistä.

8.14.2 Ilmastovaikutusten arviointi

8.14.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Hautakankaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 190–316 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.

Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

- voimaloiden layout vaihtoehto VE3 11 voimalaa (6–10 MW voimalat)

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty jäljempänä tässä luvussa.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ovat koottu taulukkoon 16. Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Taulukko 15. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehtoissa	11 (VE3)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	ei arvioida ilmajohtoa	km
Elinkaaren pituus	25	a
Vuotuinen sähköntuotanto/voimala	6–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Pyhäjärvi	kunta
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Maanteitse Kokkolan satama (165–175 km), Raahen satama (140–150 km) ja Kalajoen satama (140–150 km). *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 140 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2026	
Tuulivoimapuiston kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue: VE3: 22 (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala)	ha

8.14.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaiikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritettavat päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat raekooltaan karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin

kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohdaksi on ”kehdosta tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuulivoimalan ja sähkönsiirtolinjojen materiaalien ja osien: 1) raaka-aineiden tuotanto; 2) raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille sekä 3) materiaalien, tuotteiden ja komponenttien valmistus.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Tuulivoimala</p> <p>Laskennassa käytetyt arviot materiaolimääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, “Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin.</p> <p>Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaali-kohtaisia päästökertoimia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustuksiin kuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huonoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.

Tuulivoimapuiston ja sähkösiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna

Tuulivoimapuisto

VE3 (11 voimalaa): 36 000–60 000 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston ja sähkösiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työmaatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Kuljetukset</p> <p>Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Hautakankaan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataisiin lukuihin.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta (165–175 km), Raahesta (140–150 km) tai Kalajoelta (140–150 km) kuljetusreitistä riippuen.</p> <p>*arvioinnissa käytetään etäisyytenä 140 km</p> <p>Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puoliperävaunua.</p> <p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 vallinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)
<p>Rakennustyö</p> <p>Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntaamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkösiirron 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)
<p>Hiilinieluvaiikutukset</p> <p>Vaiikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.</p> <p>Hiilinielut (tonnia CO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen.</p> <p>Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistussa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. • Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyyppillisesti 1–7 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3-6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). • Hautakankaan tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE3 (11 voimalaa): 2 000 - 2 100 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehdossa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

- Kuljetusten päästöt VE3: 500 – 600 tonnia CO₂ekv
- Tuulivoimapuiston rakentaminen VE3: 1 500 tonnia CO₂ekv
- Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE3: 16 tonnia CO₂ekv.

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa vaihtoehdossa VE3, tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana em. vaihtoehdossa.

Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin

ollen YVA-hankkeiden ilmastovaikutusarvioinnissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia.

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % - 1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvi-
vien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista (Wind Europe, 2017).

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai myös käyttää uudelleen toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering-hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijätämateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahyödyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
Purkaminen	Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraaviin oletuksiin:

<p>Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO₂ekv/m².</p> <p>Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p> <p>Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150–4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO₂ekv /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:

VE3 (11 voimalaa): 3 300 – 3 500 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE3: 300 – 500 tonnia CO₂ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE3: 3 000 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdossa VE3 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Hautakankaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 190 GWh – 316 GWh (6–10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa 17. Taulukossa 18. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (25 vuotta) aikana.

Taulukko 16. *Hautakankaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 190 GWh–316 GWh (11 voimalaa, 6–10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)*

	Päästökerroin (tonnia CO ₂ /TJ)	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0	0
Maakaasu	55,4	38 000–63 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	70,9	48 000–81 000

Palaturve	103,2	64 000–106 000
-----------	-------	----------------

Taulukko 17. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (25 vuotta) aikana.

	Päästö (tonnia CO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (25 vuotta)
Maakaasu	947 000–1 600 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	1 200 000–2 000 000
Palaturve	1 800 000–3 000 000

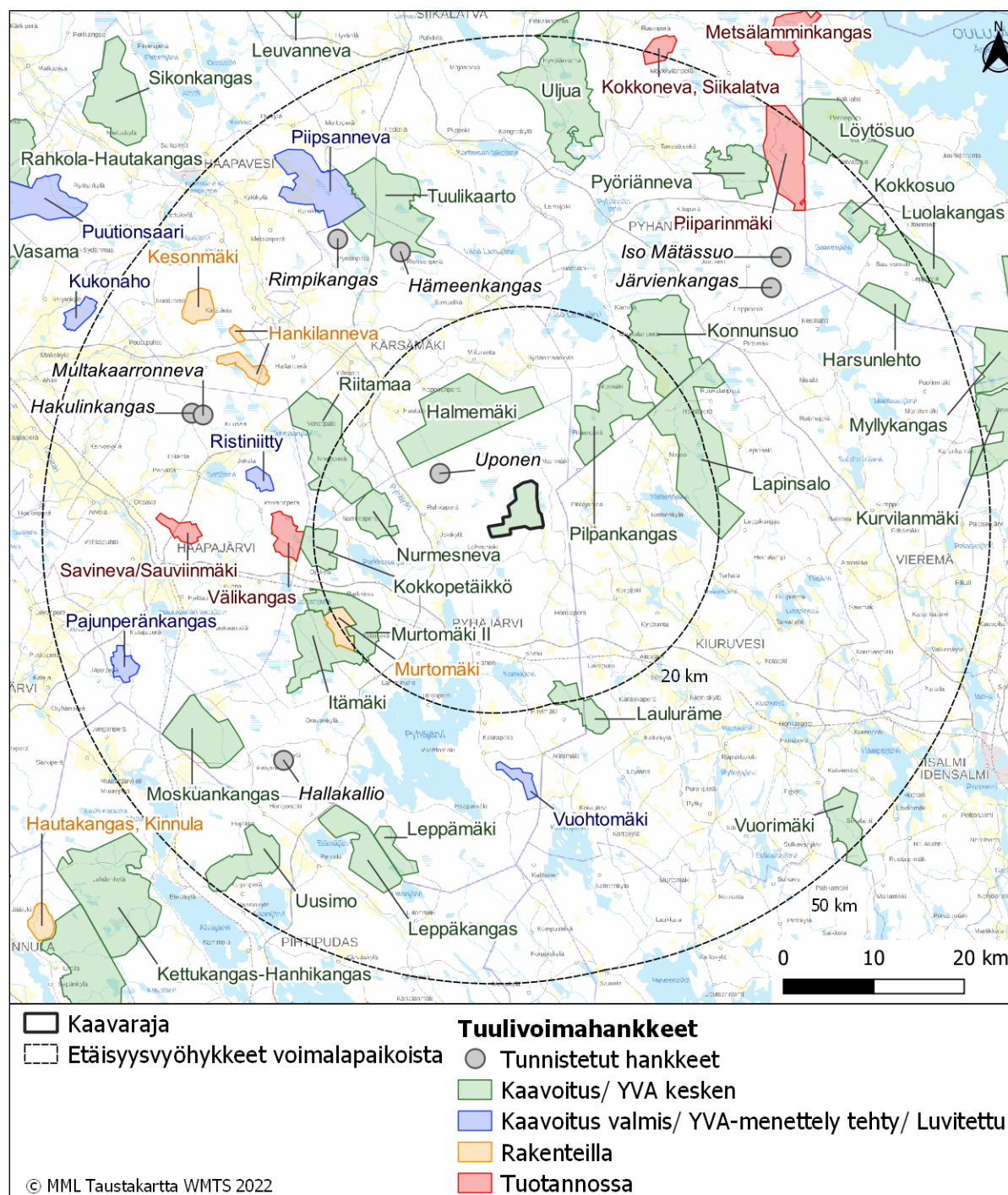
8.14.2.3 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnannousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintaan. Hautakankaan tuulivoimapuisto ei sijaitse tulvariskialueella.

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10 minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25–30 m/s) voimaloiden kestokykyyn ja turvallisuusvaatimukseen nähden, niin voimalat kytketään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa. Hautakankaan tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

8.15 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon (taulukko 18) on koottu noin 50 kilometrin säteellä Hautakankaan tuulivoimapuistosta sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 63).



Kuva 63. Yhdistelmämaakuntakaavan tuulivoima-alueet sekä tiedossa olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä Hautakankaasta.

Taulukko 18. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 20 km säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Toiminnassa tai rakenteilla olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 50 kilometriä				
Murtomäki I	15	rakenteilla	17,8 km	lounas
Välikangas	24	tuotannossa	20,4 km	länsi
Hankilanneva	8	rakenteilla	29,3 km	luode
Savineva/Sauviinmäki	9	tuotannossa	31,6 km	länsi
Kesonmäki	7	rakenteilla	38,4 km	luode
Piiparinmäki	41	tuotannossa	41,6 km	koillinen
Kokkoneva, Siikalatva	9	rakenteilla	47,8 km	koillinen
Tunnistetut tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 10 kilometriä				
Uponen	20	esisuunnittelu	7,9 km	luode
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Pilpankangas	30	kaavoitus	5,6 km	koillinen
Halmemäki	40–60	kaavoitus	6,7 km	luode
Nurmesneva	12	kaavoitus	9,9 km	länsi
Lapinsalo	23	kaavoitus	14,5, km	itä
Murtomäki 2	12	kaavoitus	15,0 km	lounas
Kokkopetäikkö	14	kaavoitus	16,7 km	länsi
Lauluräme	21	kaavoitus	17,0 km	kaakko
Konnunsuo	35	kaavoitus	17,1 km	koillinen
Itämäki	25–35	kaavoitus	19,3 km	lounas
Ristiniitty	8	luvitettu	24,1 km	länsi
Vuotomäki	8	luvitettu	24,9 km	etelä
Tuulikaarto	50	kaavoitus	26,9 km	luode

8.15.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haittavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 10 tuulivoimapuistohanketta, joista lähes kaikki ovat YVA-menetelmä- tai kaavoitusvaiheessa, mutta aikataulullisesti Hautakankaan jäljessä. Hankkeista ei ole vielä julkaistu voimaloiden sijainteja eikä näkemäalueanalyysyjä, joten mahdollisia yhteisvaikutuksia voidaan tässä vaiheessa arvioida ainoastaan sanallisesti. Myöhemmässä vaiheessa olevat hankkeet arvioivat yhteisvaikutuksia Hautakankaan tuulivoimaloiden kanssa omissa YVA- ja kaavamenettelyissä.

Lähin tuulivoimapuistohanke Pilpankangas sijoittuu lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydelle Hautakankaan hankealueesta sen koillispuolella. Luoteessa noin 6 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Halmemäen laaja tuulivoimapuistohanke. Lännessä lähimmäksi, alle 10 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Nurmesneva. Muut hankkeet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle Hautakankaalle kaavailuista tuulivoimaloista. Laajimmin yhteisvaikutukset tulevat näkymään laajoilta vesistöiltä eli Pyhäjärveltä, Iso Lamujärveltä ja Näläntöjärveltä käsin.

Hautakankaan *lähialueella* (alle 7 kilometrin etäisyydellä Hautakankaan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä muutamille peltoalueille ja tieosuuksille sekä jossain määrin asutukselle Jokikylän-Ruhkaperän alueella. Päättä kääntämällä pohjoisessa näkyy Halmemäen laajan tuulivoimapuiston voimaloita ja lännessä näkyy Nurmesnevan voimaloita, ja idän suunnalla lähimpänä näkyvät Hautakankaan voimalat. Lyhimmästä etäisyydestä johtuen Hautakankaan voimalat ovat hallitsevimmat, seuraavana tulevat Nurmesnevan voimalat. Halmemäen lähimmille voimaloille on matkaa runsaat seitsemän kilometriä ja tästä syystä ne eivät ole aivan niin hallitsevia, vaikkakin niitä näkyy runsaslukuisesti. Luonnollisestikin näkyvän voimalamäärän kasvaessa tuntuvasti vaikutukset voimistuvat selvästi. Lähialueella yhteisvaikutuksia kohdistuu myös Hautakankaan kaakkoispuolisille viljelyalueille ja niiden kautta kulkeville teille. Hautakankaan voimaloiden lisäksi samaan katselupisteeseen voi päätä kääntämällä näkyä myös Pilpankankaan ja Lapinsalonkin voimaloita. Kummankaan tuulivoimapuiston voimalat eivät enää dominoi maisemassa etäisyydestä johtuen mutta näkyvien voimaloiden lukumäärä kasvaa huomattavasti.

Hautakankaan *välialueella* (7–14 kilometrin etäisyydellä Hautakankaan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu muun muassa Pyhäjärvelle ja samalla myös Pyhäjärven kulttuurimaisemat -alueelle, Miilurannan alueelle ja Haapapuron alueelle. Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Iso Lamujärveltä ja Näläntöjärveltä käsin. Pyhäjärvelle näkyy useimpien tuulivoimapuistojen voimaloita. Osa voimaloista jää hyvinkin etäälle. Pimeään aikaan lentoestevaloja näkyy lähes joka ilmansuunnassa. Vaikutukset kasvavat selvästi, vaikka etäisyys toimiikin lieventävänä tekijänä. Miilurannan arvoalueille näkyy Hautakankaan tuulivoimaloiden lisäksi lähinnä Halmemäen voimaloita, jotka sijoittuvat hyvinkin lähelle arvoalueita ja tulevat näkymään sinne Hautakankaan tuulivoimaloita hallitsevammin. Miilurannan näkökulmasta vaikutukset tulevat nousemaan merkittäviksi. Haapapuron alue jää myös kolmen tuulivoimapuiston (Hautakangas, Nurmesneva ja Halmemäki) yhteisvaikutusten vaikutuspiiriin. Alueelle saattaa myös näkyä Riitamaan varsin laajan tuulivoimapuiston voimaloita. Iso Lamujärvelle näkyy parhaiten ja dominoivimmin Konnuvuon ja Pilpankankaan voimaloita. Seuraavana tulee Halmemäki. Hautakankaan voimalat jäävät melko kauas taka-alalle. Järvelle näkyvä voimalamäärä on kuitenkin huomattava ja vaikutus kasvaa tuntuvasti yhteisvaikutusten myötä. Näläntöjärvelle näkyvät parhaiten Lapinsalon voimalat. Päättä kääntämällä näkyvät ensin Pilpankankaan voimalat ja edelleen päätä kääntämällä Hautakankaan voimalat, jotka sijoittuvat lähimmilläänkin 10–14 kilometrin päähän. Vaikutukset voimistuvat selvästi.

Hautakankaan kaukoalueella yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden lentoestevaloista. Päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Kaukomaisemassa useimpien hankkeiden voimaloiden lentoestevaloja voi

näkyä Pyhäjärveltä ja Iso Lamujärveltä käsin päätä vähän kääntämällä. Myös Näläntöjärveltä käsin ainakin kolmen tuulivoimapuiston voimaloita voi näkyä samanaikaisesti päätä kääntämällä. Kaukovoimavyöhykkeen osalta yhteisvaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi, vaikka näkyviä voimaloita onkin todella runsaslukuisesti.

8.15.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hautakankaan hankealueen ympäristöön (20 km säde) on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Lähimmät hankkeet sijoittuvat kuitenkin niin etäälle Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista (kuva 63), että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Poikkeuksena on maakotka, sillä Hautakankaan hankkeen vaikutuspiirin kahdelle kotkareviirille sijoittuu useampia suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ja niiden sähkönsiirron voimajohtoja. Kaikilla hankkeilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia reviireille, ja useiden hankkeiden sijoittuessa samalle reviirille vaikutusten suuruus ja vaikutusten merkittävyys kasvavat herkästi. Myös suunniteltuja voimajohtoja sijoittuu kotkareviireille voimistaen yhteisvaikutuksia mm. elinympäristön ja saalistusalueiden muutosten kautta. Keskeisten saalistusalueiden väliin sijoittuvat voimajohtot myös lisäävät kotkien riskiä törmätä voimajohtoihin. Kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa laajimmassa vaihtoehdossaan arvioidaan, että reviireille kohdistuisi yhdessä sähkönsiirron voimajohtohankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Merkittävät vaikutukset muodostuvat etupäässä elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutoksesta sekä niiden vaikutuksesta kotkien pesimämenestykseen ja reviirien elinvoimaisuuteen. Merkittävät törmäysvaikutukset voidaan välttää tuulivoimaloiden sijoittelulla sekä nykytekniikan mahdollistamalla kamerateknologialla ja voimaloiden pysäytysautomaatiikalla. Tarkempi yhteisvaikutusten arviointi on esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisraportissa.

Hautakankaan tuulivoimahanke ei sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

8.15.3 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hautakankaan hankealue on tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde. Sen välittömässä lähiympäristössä on useita samantyyppiseen ympäristöön sijoittuvia tuulivoimahankkeita. Alue on jo nykyisellään suuresti metsätaloustoimien pirstomaa aluetta, ja toteutuessaan kaikki lähistön tuulivoimahankkeet lisäävät pirstoutumista siten, että yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueelle ei sijoitu sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa niin suuresti muuttavia vaikutuksia, että suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Mikäli vaikutukset suoluontoon huomioidaan muissa hankkeissa vähintään yhtä hyvin, yhteisvaikutukset suoluontoon arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisen aikana hankkeiden maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua.

Laajempi kysymys on koko maan tuulivoimarakentamisen vaikutus eri luontotyyppisiin ja lajien populaatioihin, mutta sitä ei ole tutkittu ja mallinnettu riittävästi, jotta asiaan pystyisi ottamaan kantaa. Hautakankaan lähiympäristöön kohdistuu kuitenkin jo niin merkittävää tuulivoimasuunnittelua, että vastaavassa mittakaavassa kohtalaisia yhteisvaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen alkaa ilmetä. Koko maan tasolla tuulivoimarakentaminen on kuitenkin toistaiseksi sen verran vähäistä muuhun maankäyttöön nähden, ettei luonnon monimuotoisuuteen todennäköisesti kohdistu kuin vähäisiä kokonaisvaikutuksia tuulivoimarakentamisen lisääntymisen vuoksi.

8.15.4 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta. Lähialueen hankkeet suunnittelevat yhdessä sähkönsiirtoa ja yhteisiä voimajohtoreittejä, jolloin sähkönsiirron maankäytötarve pienenee ja yhteisvaikutukset jäävät lievemmiksi.

8.15.5 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Hautakankaan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kuljisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

8.15.6 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella.

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat lähimmillään yli 15 kilometrin etäisyydelle Hautakankaan alueesta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa muodostuu lähinnä maisemavaikutuksista tuulipuistojen väliin sijoittuville alueille. Samassa katselusuunnassa tuulivoimaloita ei ole, joten katsetta joutuu kääntämään ennen kuin toisen tuulivoimapuiston voimalat tulevat näkyviin. Lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydelle Hautakankaan alueesta. Lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa saattaa muodostua yhteisvaikutuksia melusta ja varjostuksesta, pääasiassa ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista.

Virkistyskäytössä Hautakankaan aluetta on käytetty marjastukseen ja sienestykseen, metsästyksen, luonnon tarkkailuun sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Kärsämäjärven yhteismetsän, Metsähallituksen, UPM-Kymmenen ja muutaman muun metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan yrityksen maille. Hankealueen koko on noin 1800 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, jotka ovat noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–4 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-parakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.



Kuva 64. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin

hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10—15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelle tarvittava määrä kytkinasemia, jonne voimaloilta tulevat maakaapelit johdetaan. Ala-asemilta sähkö johdetaan pääsähköasemalle 100 kV tai 400 kV ilmajohdoilla. Ala-aseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Kytkinasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

9.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

9.1.1 Yleistä

Hautakankaan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, hankealueen kytkinasemasta sekä hankealueelle rakennettavista sähköasemista, joissa jännite nostetaan 400 kV tasolle. Sähköasemalta sähkö johdetaan ilmajohdolla alustavan suunnitelman mukaan Pysäysperän sähköasemalle.

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

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

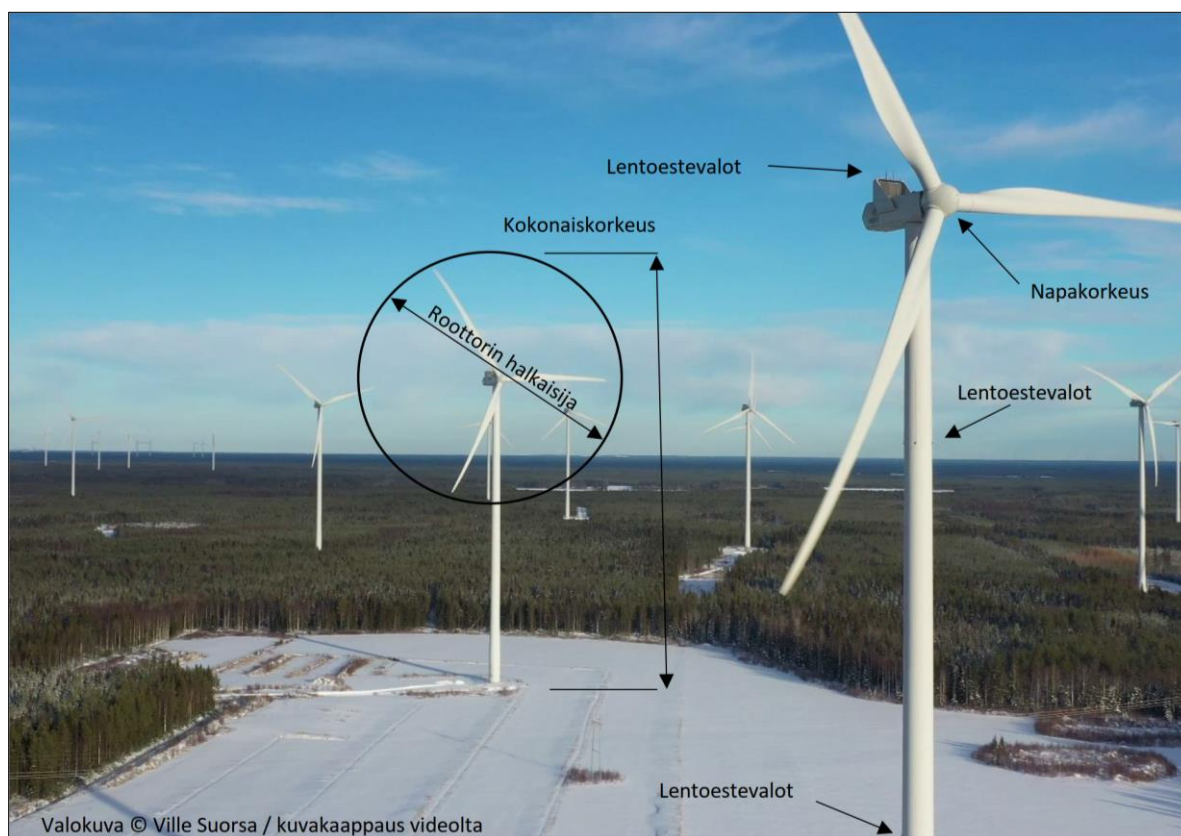
9.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena. Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



Kuva 65. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. 250 metrin korkeuden ylittäminen ei välttämättä tarkoita harustettua tornia. (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG sekä Jarkko Finnilä, Carelin.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–180 metriä (siipi 75–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 66).



Kuva 66. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on 300 metriä.

9.1.3 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

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

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvudon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

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

9.1.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.

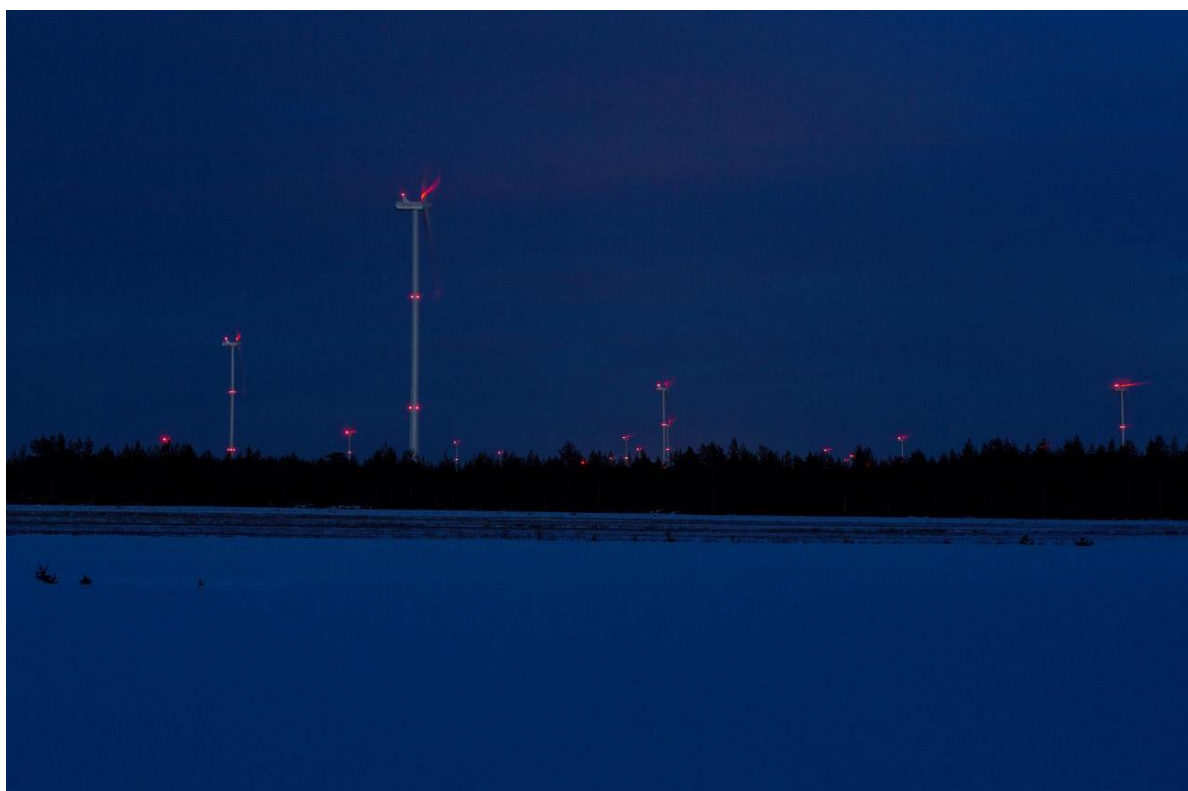
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Seuraavassa taulukossa on Traficomien ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 19. Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 7.9.2020).

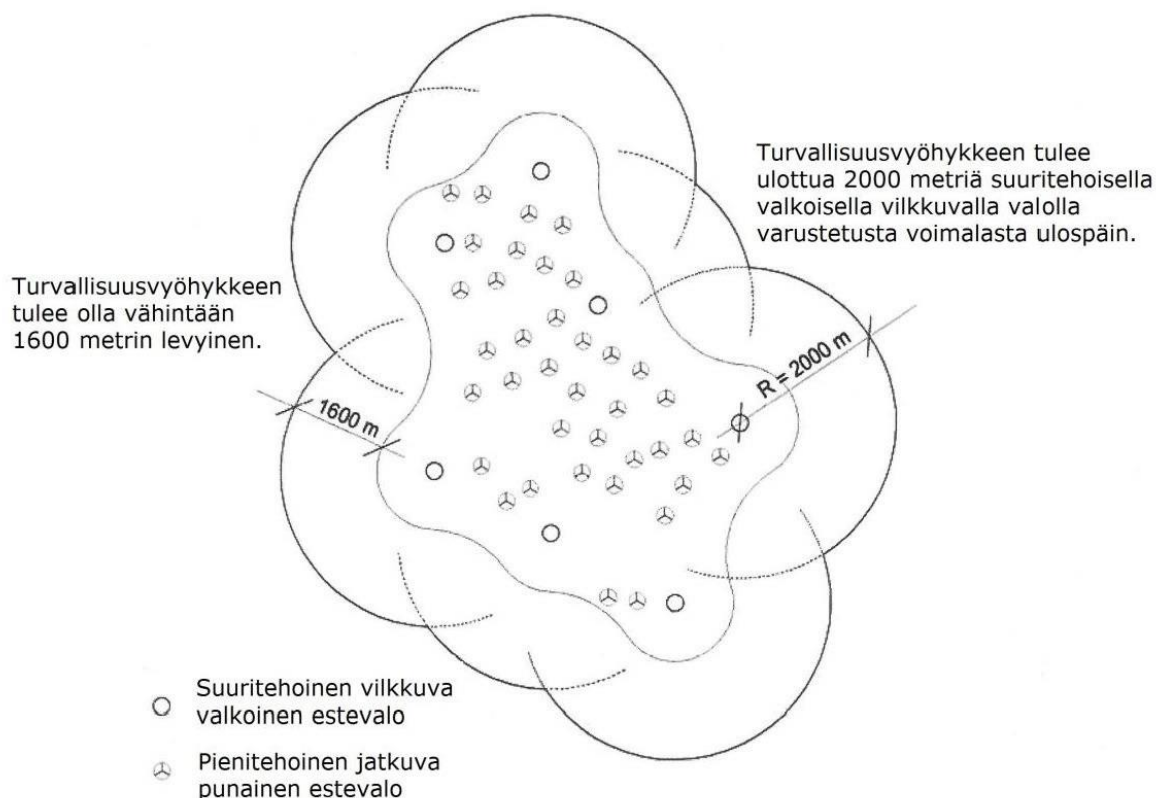
Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
	<ul style="list-style-type: none"> - keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.



Kuva 67. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: Ville Suorsa, FCG)

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä (kuva 68). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

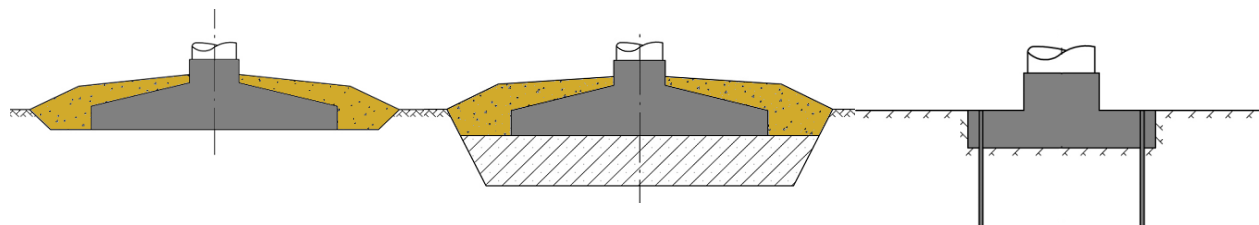


Kuva 68. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapaiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

9.1.5 Vaihtoehdot perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaupan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.



Kuva 69. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihhdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

9.1.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston

alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 70. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttöväheessä huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: Ville Suorsa / FCG).

9.2 Sähkönsiirron rakenteet

9.2.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

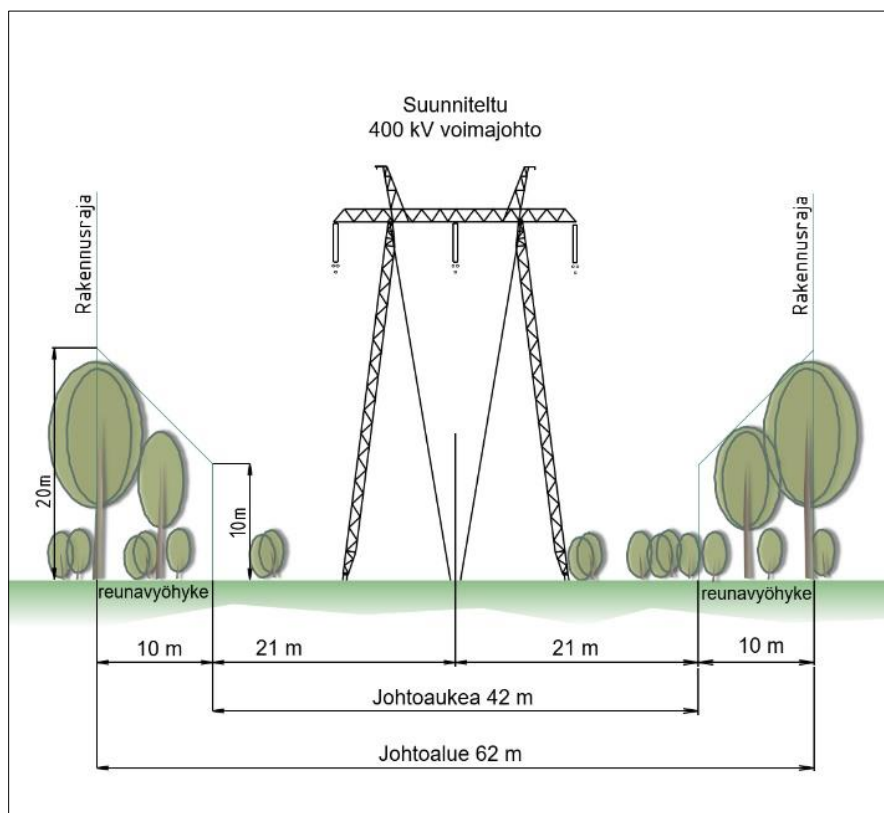
Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeilla. Maakaapelit asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliajaan.

Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Voimalakohtaisilta muuntamoilta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeilla hankealueelle rakennettaville sisäisille sähköasemille. Sisäisiltä sähköasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitemaakaapeilla tai korkeajännitteisillä ilmajohdolla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 400 kV tasolle.

9.2.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennettavalta Hautakankaan sähköasemalta rakennetaan 400 kV tai 400+110 kV voimajohto Pysäysperän sähköasemalle. Uusi 400 kV voimajohto vaatii noin 42 metriä leveän puuttoman johtoaukean, kaikkiaan johtoalueen leveys on noin 62 metriä. Mahdolliset 110 kV johtimet sijoittuvat samoihin pylväisiin 400 kV voimajohdon kanssa. 400+110 kV pylväsrakenne on hieman korkeampi kuin pelkkä 400 kV pylvä, mutta ei vaadi leveämpää johtoaluetta. Hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat Halmemäen YVA-menettelyn ja sähkönsiirtoratkaisujen YVA-menettelyn edetessä hankkeiden jatkosuunnittelussa. Sähkönsiirtoa koskeva YVA-menettely on käynnistynyt marraskuussa 2022.



Kuva 71. Voimajohdon poikkileikkaus, uusi 400 kV yhdysjohto välillä hankealue-Pysäysperä



Kuva 72. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta 110 kV (kuva Minna Takalo/FCG).

9.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen

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



Kuva 73. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuva 74. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



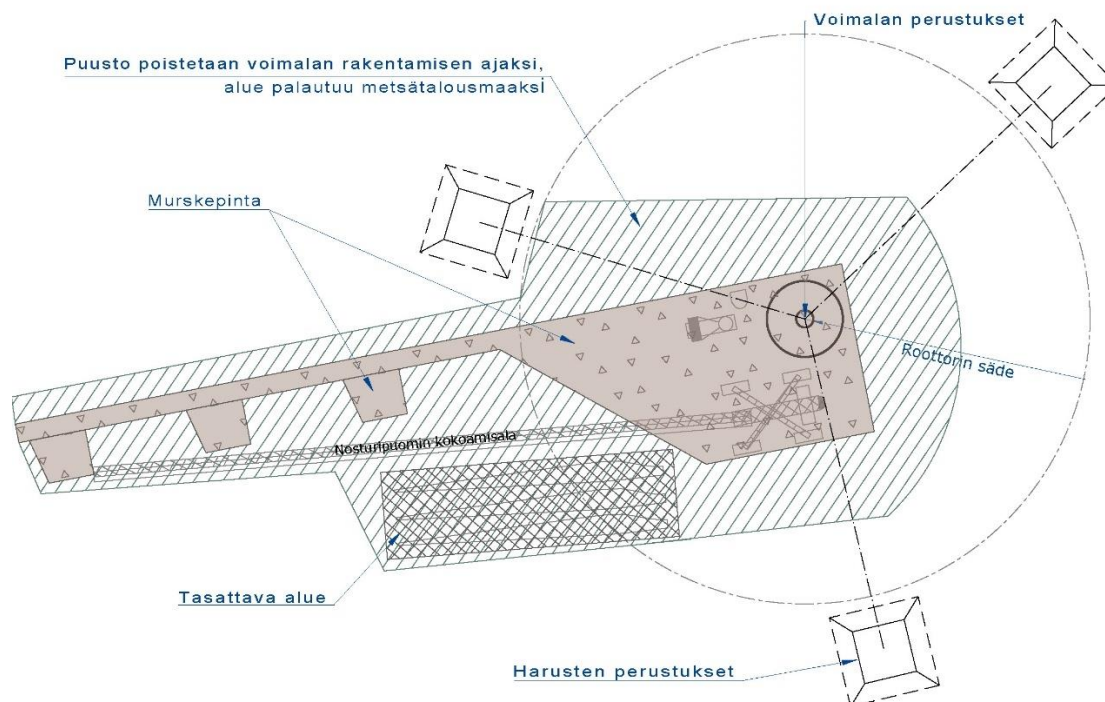
Kuva 75. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninos-turin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja root-torin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiin-nitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan yl-häällä yksi kerrallaan.



Kuva 76. Voimaloiden kokoamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuva 77. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aloitus on suunniteltu vuosille 2025–27, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset sekä kootaan voimalat. Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin 1 vuotta.



Kuva 78. Esimerkkikuvia tuulivoimapuiston 110/20 kV sähköasemasta. (Kuva: Leila Väyrynen/FCG).

9.3.1 Voimajohdon rakentaminen

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

400 kV tai 400+110 kV voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reunavyöhykkeen. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä

tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

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

9.3.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 4 400–5 700 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on hankevaihtoehdossa (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta) VE3 noin yksi vuosi. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 20–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta, ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 5–7 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 20. *Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.*

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne
VE3 (1 vuosi)
20–80 ajon./vrk



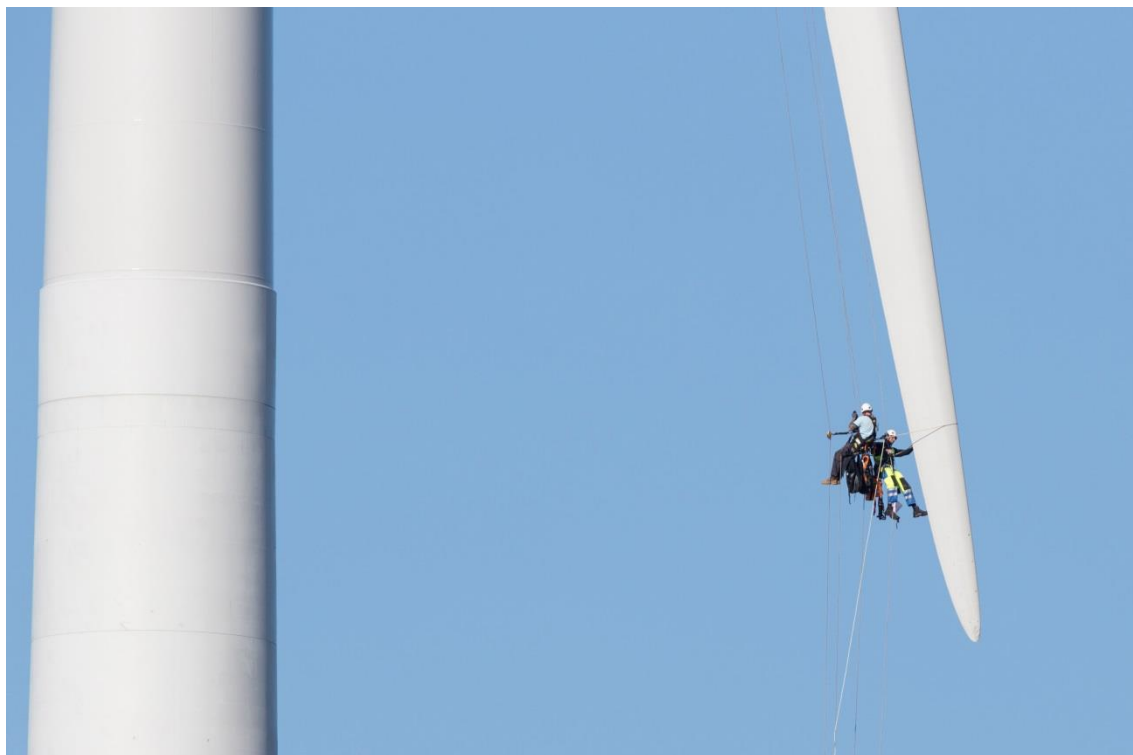
Kuva 79. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

9.4 Huolto ja ylläpito

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

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

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



Kuva 80. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

9.5 Käytöstä poisto

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

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

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

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

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

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

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

9.5.1 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit voidaan kierrättää.

9.6 Turvaetäisyydet

9.6.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäisyyden, joka on puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2012). Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on maantiellä 20–30 metriä ja moottoritillä 50 metriä. Voimaloiden etäisyys kanta-verkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulko-reunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus.

9.6.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Liikenneviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

10 Ehdotus ympäristövaikutusten 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 seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja 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.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruus-suhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

10.1 Linnusto

Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti lähialueen kotkareviirien yksilöiden liikkumiseen ja reviirinkäyttöön sekä pesimämenestykseen. Seuranta voidaan toteuttaa tarpeen mukaan tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma menetelmäkuvauksineen laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä sekä Natura-alueisiin liittyen Natura-arvioinnin yhteydessä.

10.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentason 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.

10.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

11 TOTEUTUS

Tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

Rakentamisvaiheessa muinaisjäännökset on hyvä osoittaa maastossa esim. merkinauhalla rajamalla, jotta niihin ei kohdistu tahattomia vaurioita.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset ratkaistaan Infinienergies Finland Oy:n sekä ABO Wind Oy:n ja maanomistajien välisillä sopimuksilla.

12 LIITTEET

Liite 1: Hautakankaan OAS-YVA-suunnitelma

Liite 2: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet

Liite 3: Luontoselvitys

Liite 4: Melu- ja varjostusmallinnusraportti

Liite 5: Arkeologinen inventointi

Liite 6: Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 7: Yhteysviranomaisen lausunnon vastine

Liite 8: Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 9: Vastineraportti, Hautakankaan osayleiskaavan valmisteluvaiheen lausunnot ja mielipiteet

13 YHTEYSTIEDOT

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoja kunnan internetsivuilta osoitteesta sekä seuraavilta henkilöiltä:

Pyhjärven kaupunki

Sami Laukkanen
Tekninen johtaja
044 4457 684
sami.laukkanen@pyhajarvi.fi



Osoite:
Pyhäjärven kaupunki
Ollintie 26
86800 Pyhäsalmi

Kunnan sähköpostiosoite:
pyhajarvi@pyhajarvi.fi

Kunnan vaihde:
Puh. (08) 769 7111

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ville Ahvikko
Projektijohtaja
Puh 050 5720520
ville.ahvikko@fcg.fi



Infinergies Finland Oy

Infinergies Finland Oy
Karppilantie 20
90450 Kempele

Annika Reichel, projektisuunnittelija

p. 041 3155 384
annika.reichel@infinergies.com

Erwin Birr, toimitusjohtaja
p.050 595 0301
erwin.birr@infinergies.com

Infinergies Finland Oy

ABO Wind Oy

Itämerentori 2
00170 Helsinki

Esa Eklund, projektijohtaja

p. 050 436 0801
esa eklund@abo-wind.fi

