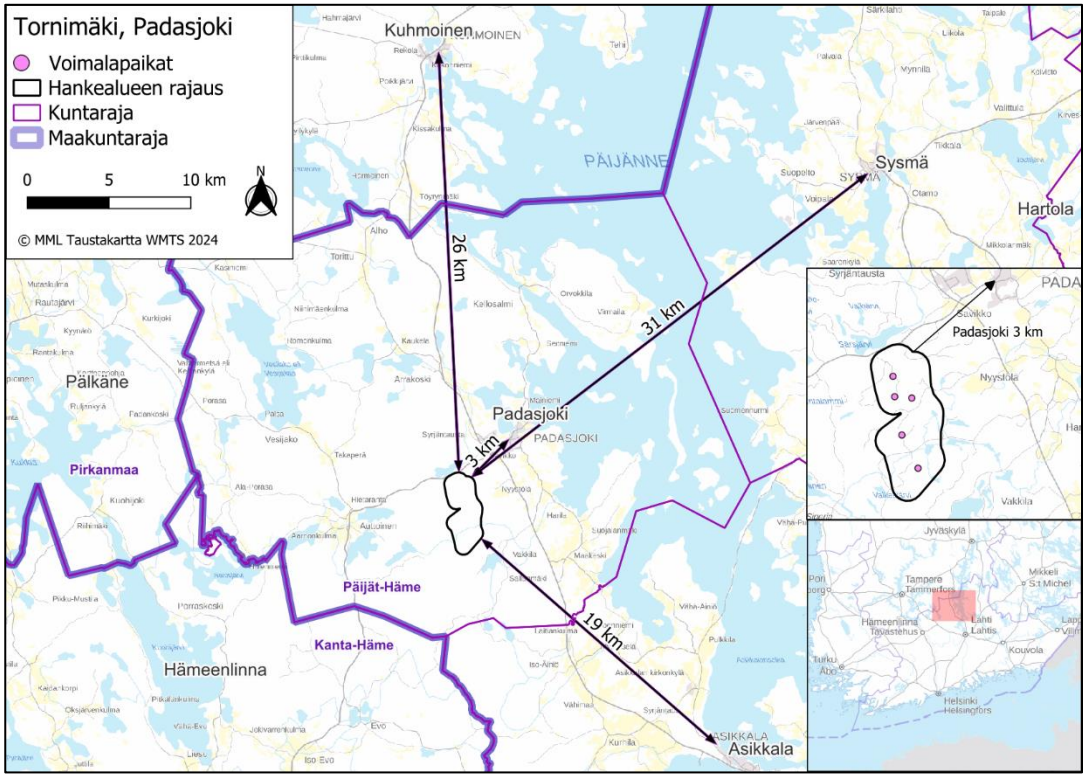


Tornimäen tuulivoima-hanke, Padasjoki

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

7.2.2025

Tornimäen tuulivoimahanke, Padasjoki
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Ulkoasu
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kartta-aineistot
© Maanmittauslaitos 2023–2025, ellei toisin mainita

Painopaikka
Copy-Set Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Padasjoen kuntaan Tornimäen alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy Abo Energy Suomi Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat (suluissa kokemus alalta):

Christian Tallsten, FM geologi (18 v.)
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarvioinnit

Henna Punkkinen, FM ympäristögeologia (10 v.)
Projektikoordinaattori (08/2024 saakka), suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarvioinnit

Henna Träskelin, FM maantiede (3 v.)
Projektikoordinaattori, suunnitelma-asiakirjat, paikkatieto, vaikutusarvioinnit

Arto Sipinen, Ins. YAMK, kaavan laatija YKS 707 (20 v.)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Maija Toivakka, FT maantiede (9 v.)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Terhi Wendelin, FM maantiede (5 v.)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Hilja Léman, maisema-arkkitehti MARK (3 v.)
Maisema ja kulttuuriympäristö

Vera Hirvonen, YTM matkailututkimus (2 v.)
Matkailuvaikutukset

Taina Ollikainen, FM suunnittelumaantiede (30 v.)
Ihmisvaikutukset, työllisyysvaikutukset ja muut elinkeinovaikutukset

Jarkko Rissanen, DI liikennesuunnittelu (3 v.)
Liikennevaikutukset

Tiina Mäkelä, FM ekologinen eläintiede (10 v.)
Luontoselvitysten koordinointi, linnusto, eläimistö, virkistyskäyttövaikutukset

Riina Lämsä, Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti (1 v.)
Metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöhaastattelut, metsästys- ja riistavaikutukset

Arto Kalpa, FM biologia (25 v.)
Kasvillisuus- ja luontotyypit, Natura-alueet ja muut suojelualueet, ekologiset yhteydet

Jyrki Mäkelä, FM eläinekologia (25 v.)
Linnustovaikutukset, Natura-alueet ja muut suojelualueet

Kasper Kurikka, Luontokartoittaja EAT (2 v.)
Vaikutukset eläimistöön, Natura-alueet ja muut suojelualueet

Maija Aittola, FM maaperägeologia (22 v.)
Maa- ja kallioperä, pohjavedet

Hannu Verronen, rakennusmestari, projektipäällikkö IPMA C (35 v.)
Vaikutukset pintavesiin

Tiia Merta, Ins. AMK, ympäristötekniikka (2 v.)
Ilmastovaikutukset

Joona Kyhyräinen, FM ympäristötieteet (<1 v.)
Melu- ja varjostusmallinnukset

Johanna Harju, insinööri AMK ympäristöteknologia (14 v.)
Melu- ja välkemallinnus, näkemäalueanalyysi, laadunvarmistus

Nikolay Bobrov, TkK arkkitehtuuri (5 v.)
Valokuvasovitteet, näkymäalueanalyysi

Hankealueen arkeologisen inventoinnin ja päivitysinventoinnin on laatinut Heilu Oy/FM arkeologi Sinikka Kärkkäinen.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

ABO Energy Suomi Oy
Itämerentori 2
00180 Helsinki

Projektijohtaja Elvira Ehnström
p. 050 361 3559
elvira.ehnstrom@aboenergy.fi

YVA-konsultti:

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
(Osmontie 34, 00610 Helsinki)
PL 950
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö Christian Tallsten
p. 040 547 2876
christian.tallsten@fcg.fi

Yhteysviranomainen:

Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(Kirkkokatu 12, 15140 Lahti)
PL 29
15141 Lahti

Ylitarkastaja Kari Leinonen
p. 0295 025 198
kari.p.leinonen@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:
http://www.ymparisto.fi/tornimaentuulivoimaYVA

Arviointiselostuksen paperiversio on nähtävillä lausunnoille ja mielipiteille varatun ajan seuraavissa paikoissa ao. toimipaikkojen normaaleina aukioloaikoina:
Padasjoen Kuntala (Kellosalmentie 20, 17500 Padasjoki)
Padasjoen kirjasto (Vaahteratie 4, 17500 Padasjoki)
Asikkalan kunnanvirasto (Rusthollintie 2, 17200 Vääksy)
Asikkalan kirjasto (Asikkalantie 21, 17200 Vääksy)

Lyhenteet ja käsitteet

AKL	alueidenkäyttölaki
cd	kandela, valon intensiteetin/voimakkuuden yksikkö
CO_2ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen karakterisointikertoimilla painotettu yhteismitta, jonka avulla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua vaikutusta ilmastoon.
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
EUMETNET	eurooppalaisten ilmatieteellisten laitosten yhteistoimintaelin
EY	Euroopan yhteisö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GIS	paikkatietojärjestelmä
GW	gigawatti, tehon yksikkö
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
htv	henkilötyövuosi
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
i-m^3	irtokuutiometri
i-m^3/m^2	irtokuutiometriä neliömetrillä
IUCN	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto
kemera	kestävän metsätalouden rahoituslaki
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
km^2	neliökilometri
kt	kantatie
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kWh	kilowattitunti
L_{Aeq}	keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
LCA	Elinkaariarviointi (eng. life cycle analysis). Analyysimenetelmä tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten määrittämiseksi.
L_{eq}	keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso
LSA	luonnonsuojeluasetus
LSL	luonnonsuojelulaki
m	metri
m/s	metriä sekunnissa
m^2	neliömetri
m^3	kuutiometri
m^3/vrk	kuutiometriä vuorokaudessa

MAALI	maakunnallisesti arvokas lintualue
MetsäL	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
MW	megawatti, tehon yksikkö
Naselli	tuulivoimalan tornin huipulla sijaitseva konehuone
OAS	osallistumis- ja arviointisuunnitelma
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja navasta koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SCADA	tuulivoimalan suoja- ja hallintajärjestelmä (eng. Supervisory Control and Data Acquisition System)
SEKV	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SF6	rikkiheksafluoridi, kasvihuonekaasu
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelu-alue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, konehuoneesta, tornista ja perus-tuksesta
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
VAMA	valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vrk	vuorokausi
vt	valtatie
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki, YVAL	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Hankkeesta vastaavana toimiva ABO Energy Suomi Oy suunnittelee Tornimäen tuulivoimapuistoa Padasjoen kuntaan. Hankealue sijoittuu Padasjoen keskustaajaman ja Auttoisten kylän väliselle alueelle. Tornimäen tuulivoimapuiston pinta-ala on noin 830 hehtaaria. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Hankealue koostuu kolmestakymmenestä kiinteistöstä, jotka osuvat kokonaan tai osittain hankealueelle. Kiinteistöjen omistajat ovat osittain yksityisiä osittain yritysmetsänomistajia. Kaikkeen tarvittavaan tuulivoimainfrastruktuuriin on tehty maanvuokrasopimus hankealueella.

Hankealueelle suunnitellaan enintään viiden uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 290 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 megawattia (MW) ja kokonaisteho on arviolta noin 30–50 MW.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen keskiosaan rakennetaan sähköasema, jonka sijainnille on kaksi vaihtoehtoa. Suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköverkkoyhtiön kanssa on käyty yhteydenpitoa verkkoon liittymisestä, ja Elenian verkossa on tällä hetkellä riittävästi kapasiteettia Tornimäen tuulivoimapuistoa varten.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimiva ABO Energy Suomi Oy on tuulivoiman hankekehittäjä, joka on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulivoimapuistoja jo yli 20 vuoden ajan. Yritys perustettiin saksassa vuonna 1996 ja se laajeni Suomeen vuonna 2013. Suomessa ABO Energy kehittää tuulivoimapuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Energy kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Energy tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. ABO Energy kehittämien valmistuneiden tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on Suomessa noin 300 MW.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. Tornimäen hankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä yksittäistapauspäätöksen perusteella.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheista. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa on FCG Rakennettu Ympäristö Oy.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle toukokuussa 2022 ja se oli nähtävillä 9.6.–31.7.2022. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan 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.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon on arvioitu tässä hankkeessa olevan noin 6–10 megawattia, jolloin kokonaisteho kuudella voimalalla tulisi olemaan noin 30–50 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 86–144 gigawattitunnin (GWh) luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

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

VE0	**Tuulivoimalat**
	Hanketta ei toteuteta.

VE1	**Tuulivoimalat**
	Hankealueelle rakennetaan enintään viisi uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 290 metriä ja yksikköteho on 6–10 MW.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi alueverkon kautta valtakunnan sähköverkkoon tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa:

SVE1	**Sähkönsiirto**
	Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtoon. Tornimäen hankkeessa tarkastellaan kahta mahdollista vaihtoehtoa sähköaseman sijainnille, VEA ja VEB: • Vaihtoehto VEA sijoittuu Elenian 110 kV Lammi-Kuhmoinen -voimajohdon välittömään yhteyteen. Sähköasema VEA sijoittuu 2-luokan pohjavesialueelle (Hepojärvi 0457614). • Vaihtoehto VEB sijoittuu keskemmälle Tornimäen hankealuetta ja liittyminen Elenian 110 kV voimajohtoon tapahtuu 110 kV ilmajohdolla, jonka pituus on noin 290 metriä. Sähköasema VEB ei sijoitu pohjavesialueelle. Edellä mainituissa vaihtoehdoissa ei rakenneta uutta johtoaukeaa eikä uusia voimajohtopylväitä hankealueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VEB hankealueen sisäpuolelle on tarvetta rakentaa uusia

pylväitä (n. 2–3 kpl) sekä uutta johtoaukeaa noin 290 metrin alueelta.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään viidestä tuulivoimalaitoksesta, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija 180 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 290 metriä.

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

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle tapahtuu maakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan 110 kV sähköasema, jolta sähkö siirretään hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan 110 kV voimajohtoon. Tornimäen tuulivoimahanke ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista ja sähkönsiirron liityntä on suunniteltu tapahtuvan olemassa olevaan voimajohtoon. Mikäli sähkönsiirron vaihtoehdoksi valikoituisi vaihtoehto VEB, muodostuu sähkönsiirron osalta ympäristövaikutuksia käytännössä vain sähkönsiirtoon tarvittavan liityntäjohdon ja pylväiden valmistuksesta ja asennuksesta. Vaihtoehdossa VEA uutta voimajohtoa ei rakenneta. Tämän vuoksi hankkeen ympäristövaikutuksia sähköverkkoon liittymisen osalta ei tarkastella.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Padasjoella asui vuoden 2023 lopussa 2 726 asukasta. Padasjoen taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 49,8 %. Padasjoki on osa Lahden seutukuntaa, johon kuuluvat Padasjoen lisäksi Asikkala, Hartola, Heinola, Hollola, Iitti, Kärkölä, Lahti, Orimattila ja Sysmä.

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Asutus on kunnassa keskittynyt pääosin keskustaajamaan eli Padasjoen kirkonkylälle. Lähin taajama on Padasjoen taajama, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Nyystölän, Maakesken, Auttoisen ja Arrakosken kylät sijaitsevat alle kuuden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Ojanmäessä hankealueen länsipuolella noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin yksittäinen vapaa-ajan asuinrakennus sijaitsee Ahvenusjärven lounaisrannalla noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen lähistössä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista vapaa-ajan asuinrakennuksia sijaitsee hankealueen läheisten vesistöjen rannoilla, etenkin Särsjärven ympäristössä.

Kaavoitus

Tuulivoima-alueella on voimassa Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014. Vireillä on Päijät-Hämeen maakuntakaava 2060.

Voimassa olevassa Päijät-Hämeen maakuntakaavassa ei ole osoitettu Tornimäen alueelle

seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon aluetta maakuntakaavassa. Tornimäen hankkeessa suunnitellaan enintään viiden tuulivoimalan rakentamista, mikä ei lähtökohtaisesti edellytä maakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaa alue -merkintää.

Päijät-Hämeen maakuntakaavan uudista varten laaditussa tuulivoimaselvityksessä on arvioitu Tornimäen alueen täyttävän tuulivoiman seudullisen tason vaatimukset. Selvitystä täydennetään Päijät-Hämeen maakuntakaavaan 2060. Arvioinnissa on mukana viisi mahdollisesti kokonaismaakuntakaavassa esitettävää seudullisen mittakaavan tuulivoima-aluetta ja yksi arvioitavista alueista on Tornimäen alue.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen itäreunaan sijoittuu maakuntakaavassa maiseman kannalta maakunnallisesti arvokas Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue. Hankealueen itäreunaan sijoituu osittain myös Hepojärven vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Lisäksi hankealueen itäreunaan sijoittuu Kielomäen luonnonsuojelualue (SL187) sekä etelä-pohjois-suunnassa voimalinja -merkintä (110 kV).

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät yleiskaava-alueet (Kirkonkylän osayleiskaava) sijoittuvat hankealueesta koilliseen noin 2,2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista.

Hankealueella on voimassa Suntelan rantakaava, mutta ei muita voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijoittuu noin 3,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista Padasjoen Kirkonkylän alueelle. Suntelan ranta-asemakaavassa hankealue on osoitettu MM-merkinnällä metsätalousalueeksi. Suntelan ranta-asemakaavan alueelle sijoittuu kaksi Tornimäen suunniteltua voimalaa. Ranta-asemakaavassa hankealueen ulkopuolella sijaitsevien Valkiajärven ja Hepojärven rannoille on osoitettu yhteensä 14 loma-asuntojen rakennuspaikkaa, joista rakentamattomia on kahdeksan. Tuulivoima-alueen kaavoittaminen edellyttää voimassa olevan ranta-asemakaavan osittaista kumoamista.

Hankealue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistyskäyttöön. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Hämeen viljely- ja järvimaahan ja siellä Päijänteen seutuun. Maakunnallisessa maisematyyppijaossa hankealue ja sen ympäristö kuuluu suurilta osin Länsi-Padasjoen metsäylänköön, jonka piirteitä hankealueen ympäristön maisemarakenne ja maisemakuva hyvin ilmentävät laajoina erämaisina kumpareisina metsinä, jolle sijoittuu runsaasti eri kokoisia järviä. Vaihtoehdon VE0 myötä maisemassa ei tapahtuisi

Tornimäen hankkeen osalta merkittäviä muutoksia eikä maisemavaikutusta synny.

Vaihtoehdossa VE1 Tornimäen tuulivoimalat muuttavat maisemaa voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista paikoin melko suuresti. Melko sulkeutunut metsäinen maisematila hankealueella muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan ja voimaloiden asennuspaikkojen ympäristöstä raivataan metsää. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi.

Tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä (0–2 km) visuaalisten tekijöiden lisäksi esimerkiksi virkistysmaiseman kokemiseen voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa, ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri sekä vaikutukset virkistysmaiseman osalta esimerkiksi Särsjärven pohjoisrannoilla voivat olla suuresti merkittäviä. Välittömään lähiympäristöön osin hankealueelle ulottuvan maakunnallisen maisema-alueen Pallitta-Tyllänmäen arvon painopiste on geologisissa kohteissa, joista yhdeltä on mainittu avautuvan näkymä harjulta ulospäin. Silloinkin kohteelta näkyy todennäköisesti lähietäisyydeltä voimajohto. Vaikka maisema-alueen herkkyys on suuri, on tuulivoimaloiden aiheuttama muutos melko vähäinen jo voimajohdon muuttamalla harjulla melko sulkeutuneessa maisematilassa.

Voimaloiden lähialueella (0–8 km) Lähialueella Tornimäen voimaloita näkyy parhaiten laajemmille avoimille vesialueille. Suurimpaan osaan järviä voimaloita näkyy osalle järvien keskialueita, mutta yleensä järvimaisemassa tapahtuva muutos on havaittavissa voimaloita vastakkaisilta rannoilta. Joidenkin järvien rannoilla on loma-asutusta, ja maisemassa tapahtuva muutos voi olla merkittävää virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta. Taruksen retkeilyalueelta voimalat ovat havaittavissa Iso-Taruksen rannoilta todennäköisesti laavulta ja tulentekopaikalta ja paikoitellen poluilta, mutta maisemaa on muuttanut jo olemassa oleva voimajohto.

Pääsääntöisesti voimaloiden lähialueella sijaitsevat muita avoimia maisematiloja muodostavat peltoalueet kylien ympäristössä ovat harvoin niin laajoja ja yhtenäisiä, että niille näkyisi Tornimäen voimaloita suurille alueille. Auttoisissa, Nyystölässä ja Maakeskellä sijaitseviin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin suurimpaan osaan maiseman muutos ja siitä johtuvat vaikutukset kohteiden arvoon jäävät vähäisiksi. Myös arkimaiseman kokemiseen kylissä voi kohdistua vaikutusta. Merkittävimpiä ovat kohtalaiset vaikutukset joillekin Padasjoen keskustassa sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille kuten Kartanon peltoalueelle. Padasjoen keskusta on maisematilallisesti vaihteleva ympäristö, ja todennäköisesti suurimpaan osaan keskustaa voimaloita ei näy paikallisten näköesteiden takia. Kuitenkin avoimemmilta alueilta puistoista, Kirkkolammin itärannoilta sekä korkeammalle maastoon nousevalta Kellosalmentieltä voi avautua paikoitellen pitkiä näkymiä voimaloita kohti.

Voimaloiden välialueen (8–20 km) maiseman nykytila on lähialueen tavoin suurilta osin kumpareista metsäylänköä, johon sijoittuu runsaasti järvialtaita. Lounaassa Evon ympäristössä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä retkeilyalue, jolle Tornimäen voimaloita ei kuitenkaan näy eikä maisemavaikutusta synny. Lähialueen tavoin kylien ympäristöön sijoittuvat peltoalueet eivät

ole tarpeeksi laajoja mahdollistaakseen tuulivoimaloiden näkymistä. Siksi suurimpaan osaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista välialueen kylissä Tornimäen tuulivoimaloita ei näy lainkaan, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti yksittäisistä katselupisteistä, jolloin maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutus jäävät erittäin vähäisiksi.

Päijänteen laajoja järvialueita sijoittuu välialueen itäpuolelle, jonne sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Päijänteen kansallispuisto sekä lukuisia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Merkittävin muutos välialueella muodostuu Päijänteellä, jonne muodostuvat laajimmat yhtenäisimmät näkymäalueet Tornimäen voimaloille. Maisema-alueen maisemakuva ja tärkeät ydinalueet huomioiden voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa kohdistuu kuitenkin lähinnä Pulkkilanharjulta koettavaan maisemaan länteen katsoessa. Muista ydinalueista Kurhilan, Hillilän ja Asikkalan kirkonkylään tai Vähä-Äiniöönkään voimaloita ei juuri näy tai niiden näkyminen on melko epätodennäköistä tai erittäin vähäistä. Maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset Tornimäen viiden voimalan osalta ovat kohtalaista luokkaa, sillä maiseman muutos kohdistuu rajatuille alueille ja etäisyys on jo melko pitkä. Voimalat näyttävät pieniltä, niitä näkyy vain yhdessä suunnassa vesialueilta ja saarilta katsottaessa kapeana rivistönä ja suurilta osin horisontin metsän takana katveessa. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua maiseman arvon lisäksi virkistysmaiseman kokemiseen.

Kaukoalueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan enää pääsääntöisesti Päijänteen vesialueilta ja joiltain rannoilta. Silloinkin, jos voimaloita näkyisi, on niiden erottaminen taustamaisemasta paljain silmin haastavaa pitkän etäisyyden takia. Todennäköisempää on lentoestevalojen havaitseminen selkeällä säällä pimeällä. Maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset jäisivät silti hyvin vähäisiksi kaukoalueella.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Ennen arkeologista inventointeja hankealueelta ei ollut tiedossa ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä. Arkeologisen inventoinnin ja täydennysinventoinnin yhteydessä hankealueelta löydettiin 16 uutta kiinteää muinaisjäännöskohdetta. Muinaisjäännökset otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kohde Honolanrimmi 2 (1000054235) sijoittuu voimalapaikan T1 välittömään läheisyyteen noin 80 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalapaikasta. Hiilimiilu tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Kohde ei haitanne rakentamista.

Lisäksi kohde Honolanrimpi 2 (1000046418) sijoittuu aivan nykyisen metsäautotien varteen, parannettavan (ja samalla levennettävän) tiestöosuuden alueelle ja on erityisen altis rakentamisen aiheuttamille muutoksille. Kohteen ympäristöstä puustoa on kuitenkin jo aiemmin poistettu, joten ympäröivässä maisemassa tapahtuva muutos lievenee. Kohde ei ole säilynyt alkuperäisenä. Lieventämistoimien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen, rakentamisen aikaisen suojauksen, tien leventämisen kohteen vastakkaisella puolella ja maakaapelin sijoittamisella kohteen vastakkaiselle puolelle tietä, voidaan kohteelle kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia olennaisesti pienentää.

Muiden kohteiden osalta nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta.

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Maa- ja kallioperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on paikoin voimaloiden ja infran kohdalla turvepohjaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia sekä kivikoita. Valtakunnallisesti arvokas Ahvenusjärven rantakerrostuma (TUU-03-012) sijoittuu hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle. Etäisyys on noin 550 metriä lähimmästä voimalasta. Valtakunnallisesti arvokas Kaitajärven kivikko (KIVI-07-009) sijoittuu hankealueen itäosaan. Etäisyys on noin 170 metriä suunnitellusta sähköasemasta VEA. Väliin kuitenkin sijoittuu nykyinen Elenia Oy:n 110 kV:n voimajohto. Välittömästi hankealueen itäpuolelle sijoittuu myös Valkearimmin kivikko (KIVI-07-006) sekä Ahvenusjärven kivikko (KIVI-07-007).

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ei ole todettu sulfaattimaita. Hankealueen itäpuolella Kukkorojärven pohjoispuolella Konnuun (itä-länsisuuntainen) alueella on tulkittu mustaliusketta kairanrei´istä.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealueella sijaitsee useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Memmari, Kaitajärvi, Vähä Pallittajärvi, Kiiasjärvi, Pitkä Hanskuusisto, Kallio-Hanskuusisto, Mätäsjärvi ja Pyöreä Hanskuusisto. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

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

Hankealueella sijaitsevien virtavesien kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen. Alueella sijaitsevat ojat ovat perattuja ja niillä ei ole merkitystä kalastollisesti eivätkä ne toimi kutupaikkoina.

Hankealueen itäosaan sijoittuu Hepojärven (0457614) 2-luokan pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Yksi voimala sijoittuu pohjavesialueen rajalle. Sähköasemavaihtoehto VEA sekä suunniteltu uusi tiestö sijoittuvat pohjavesialueelle.

Muut lähimmät pohjavesialueet ovat Naukjärven (0457602) 2-luokan pohjavesialue noin 1,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen pohjoispuolella, sekä Iso-Tarus (0457605) 2-luokan pohjavesialue noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

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

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

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähenemänä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

Tornimäen tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittäviksi. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti haitallisiksi, koska sähköaseman materiaalien valmistus ja hankinta sekä rakentamisen työt ja puuston poistaminen aiheuttavat päästöjä. Vaikka sähköasema mahdollistaa uusiutuvan tuulivoiman siirron, sillä ei ole varsinaisesti ilmastohyötyjä.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealue on pääosin kivennäismaata, mutta hankealueen keskellä on myös muutamia laajempia ojitettuja turvemaita. Hankealueen metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevia vaihtelevan ikäisiä metsäalueita. Metsistä iso osa on yksipuulajisia, valtapuuna mänty tai kuusi. Osalla metsäalueista lehtipuu tuo vähän sekapuustoisuutta, mutta varsinaisia vanhan metsän tai lahopuuvaltaisia alueita alueella ei juurikaan ole. Metsäkasvillisuustyypiltään alueen metsät ovat pääosin lehtomaista kangasta (OMT) ja tuoretta kangasta (MT), minkä lisäksi hankealueella on jonkin verran myös kuivahkoja kankaita (VT). Varttuneiden kasvatusmetsien osuus on huomattava, nuorten kasvatusmetsien ja taimikoiden osuus on maltillisempi. Puuston ikä vaihtelee hankealueella paljon, vanhimpien puustoalueiden keski-iän ollessa noin 140 vuotta ja nuorimmat taas vastaperustettua taimikkoa.

Hankealueen suot ovat pääasiassa pienialaisia ojitettuja rämeitä ja korpia, jotka ovat nykyään metsätalouskäytössä. Alueella on muutamia pieniä luonnontilaisia tai sen kaltaisia suoalueita. Hankealueen luonnontilaisina säilyneet suoalueet ovat pieniä lähinnä vesistöjen reunojen nevoja. Alueella esiintyy runsaasti pienvesiä, kuten vesilain mukaisia (VL 2 luku 11 §) noroja ja lampia, joihin alueen luontoarvot myös enimmäkseen liittyvät. Lisäksi hankealueella esiintyy useita rakkakivikkokohteita. Hankealueella ei esiinny luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppejä.

Maastohavaintojen ja lajitietokeskuksen aineistojen (11/2024) perusteella alueelle ei sijoitu huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä.

Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen talousmetsien luontoon arvioidaan vähäiseksi. Tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan myöskään mainittavia vaikutuksia arvokkaille luontokohteille. Arvokkaita luontokohteita ei jää rakentamisen alle, eikä merkittäviä hydrologisia muutoksia arvioida kohdistuvan alueille. Reunavaikutuksen ei arvioida myöskään merkittävästi lisääntyvän rajattuihin luontokohteisiin. Kokonaisuutena arvioiden hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset.

Linnusto

Tornimäen tuulivoimapuiston hankealue on enimmäkseen ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousympäristöä, missä on vähän vahojen metsien linnuille sopivaa elinympäristöä. Alueella tavattiin pesivänä 50 lintulajia, joista 20 lajia voidaan lukea huomionarvoisiksi. Linnusto on melko monipuolinen, vaikka vesistöjen ja ojitettujen soiden linnusto on niukkaa. Alueen kehrääjien pesimäkanta on vahva. Kanalinnuista alueella pesivät metso, teeri ja pyy. Pöllöistä alueella pesii viirupöllö ja haukoista nuoli- ja ampuhaukka. Hankealueen lähialueelle ei sijoitu merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla olisi seudullista merkitystä.

Linnuston elinympäristön muuttuminen ja pirstoutuminen sekä häiriövaikutus kohdistuu enimmäkseen tavanomaiseen pesimälajistoon ja on merkittävyydeltään vähäistä. Alueella esiintyy ns. suojelullisesti arvokasta lintulajistoa, jotka ovat sidoksissa alueen metsäympäristöön. Suurimat vaikutukset kohdistuvat kehrääjään, metsoon, viirupöllöön, sekä alueen ulkopuolella pesiviin kaakkuriin ja petolintuihin. Muille talousmetsien huomionarvoisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.

Kurjen syksyinen päämuuttoreitti sivuaa hankealuetta, mutta lajin muuttomäärät ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Lintujen muutto alueella on hajanaista ja yksilömäärät ovat vähäisiä, joten alueella läpimuuttavaan lajistoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, sillä lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.

Muu eläimistö

Tornimäen hankealueen ja voimajohtoreitin eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä eläimistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla.

Lepakoiden osalta tuulivoimarakentaminen muuttaa vähäisessä määrin hankealueella esiintyvien siippalajien ja pohjanlepakoiden elinympäristöjä. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan vaikutusta niiden paikallispopulaatioon Tornimäen hankkeessa. Lepakoiden yksilömäärät ovat

suhteellisen pieniä, eikä alueella ole lisääntymis- tai talvehtimispaikaksi sopivia luonnonmukaisia rakenteita tai rakennuksia.

Hankealueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Lajia ei havaittu maastoselvityksissä eikä alueelta ole aikaisempia havaintoja. Liito-oravasta ei myöskään tehty havaintoja suunnitellulta voimajohtoreitiltä. Seudullisesti lajin esiintyvyys hankealueella on melko vähäistä. Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Hankealueella sijaitsee yksi todettu viitasammakon lisääntymispaikka Pitkä Hanskuusisto lammen koilliskulmasta. Viitasammakon kutualueeksi hyvin soveltuvaa elinympäristöä on lisäksi Vähä Pallittajärven, Mustajärven ja Kaitajärven rannoilla. Hankealueelle tai voimajohtoreitille ei sijoitu populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja.

Luontoselvitysten muiden maastotöiden yhteydessä ei saatu havaintoja saukosta, mutta hankealueella ja suunnitellulla voimajohtoreitillä sijaitsee lajille soveltuvaa elinympäristöä. Jotkut alueen ojista pysyvät sulana talviaikaan ja saukko saattaa käyttää näitä virtavesiä ravinnonhankintaan ja kulkureittinä vesistöjen välillä. Pesintäkin on mahdollista. Saukkoon arvioidaan kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia.

Hankkeen ja sen sähkönsiirron aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan tavanomaisille eläinlajeille ja direktiivilajeista lepakoille, liito-oravalle ja viitasammakolle vähäisiksi ja saukolle vähäistä suuremmiksi.

Suurpetojen esiintyvyys hankealueella on yleisesti vähäistä. Karhusta ja sudesta on satunnaisia yksittäisiä havaintoja, ilveksestä runsaammin. Alueelle ei sijoitu tiedossa olevia karhun tai ilveksen elinpiirejä eikä susireviiriä. Ahmasta ei ole havaintoja. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat kuitenkin tuulivoimahankkeissa todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä ne välttelevät liikkumista ihmisen toiminta-alueilla ja häiriintyvät lisääntyvästä tiestöstä. Merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Suurpedot palaavat erittäin todennäköisesti rakentamisen jälkeen, voimaloiden käytön aikana alueille, missä niiden ravintona käyttämää muuta eläimistöä esiintyy. Yksinään Tornimäen hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.

Ekologiset yhteydet

Hankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin tarkasteltiin sekä maakuntaliiton ekologisten verkostojen selvitysten kautta että paikallistasolla tukeutuen mm. hankkeessa paikallistettuihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Maakuntatasolla työssä huomioitiin Päijät-Hämeen liiton laatima viherverkostotarkastelu (Päijät-Hämeen liitto 2021, Ramboll 2021). Tarkastelun mukaan Tornimäen hankealue sijoittuu luonnon ydinalueeksi määritetylle Evon alueelle G. Tämä on yhteydessä sen pohjoispuolella sijaitsevaan ydinalueeseen F: Vesijako, kaakkoispuolella sijaitsevaan H: Urajärvi ja eteläpuolella sijaitsevaan luonnon ydinalueeseen K: Salpausselkä-Tiirismaa. Tarkastelussa on esitetty ja kuvattu myös näiden luonnon ydinalueiden väliset yhteydet.

Hankealueella paikallisia luontoytimiä ovat kaikki kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen arvokohteet. Näiden lisäksi luontoytiminä voidaan pitää luontoselvityksissä rajattuja tärkeitä lintu- ja lepakkoalueita sekä potentiaalisia liito-oravakohteita. Eri lajien paikasta toiseen siirtymiseen soveltuvat ekologiset yhteydet em. luontoytimien välillä tukeutuvat tällä hyvin metsäisellä hankealueella pitkälti myös tavanomaiseen talousmetsään. Hankkeen

rakenteet (voimalat, tiet, sähköasema) pirstovat arviolta korkeintaan vähäisesti ekologisia yhteyksiä alueella. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviontiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta, sillä vaikutuksia ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeissa, jolloin kriteerit ja menetelmät arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita tai valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita. Vaikutuksia hankealueen neljälle lähimmälle Natura-alueelle alueisiin on tarkasteltu Natura-arvioinnin tarveharkinnan tasolla. Tarkastellut kohteet ovat Saksalan metsä (FI0335007, SPA), Ammajanvuori (FI335001, SAC), Evon alue (FI0325001, SAC) ja Vesijaon (FI0335004) Natura-alue. Natura-arvioinnin tarveharkinnan perusteella hankkeesta ei ole tarpeen laatia em. kohteille luonnonsuojelulain (35 §) mukaisia varsinaisia Natura-arviointeja.

Hankealueella sijaitsee yksi luonnonsuojelualue, Kielomäen luonnonsuojelualue (YSA 205929). Hankealueen ulkopuolella lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Frans Joosefin luonnonsuojelualue ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualue. Hankkeella ei ole vaikutusta näiden alueiden suojeluperusteena oleviin kasvilajeihin tai luontotyyppeihin, mutta näiden alueiden linnustolle aiheutuu vähäinen häiriövaikutus.

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita), Suomen tärkeitä lintualueita (FI-NIBA-alueita) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita). Tornimäen hankkeella ei ole vaikutuksia yhteenkään IBA-alueiden linnustoon, koska niistä lähinkin sijaitsee 18,2 kilomerin päässä. Lähimpiin FINIBA – ja MAALI-alueiden linnustoon Tornimäellä on kokonaisuutena korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Kelkutteenojan suot on 2,5 kilometrin päässä sijaitseva soidensuojelun täydennysehdotuskohde, jonka linnustoon Torinmäen hanke muodostaa vähäisiä vaikutuksia. Muut suojeluohjelmien kohteet ovat niin kaukana, ettei niihin muodostu linnustovaikutuksia.

Äänimaisema

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Lisäksi mahdollinen hankealueelta tapahtuva maa-ainesten otto aiheuttaa lyhytaikaisia meluvaikutuksia. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Tuulivoima-alue rakennetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta yhdessä rakennuskaudessa. Melu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen.

Tornimäen hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään laskentapisteen kohdalla. Meluarvot eivät ylity ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myös pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa yhdenkään rakennetun tai

rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla eikä Särsjärven leirikeskuksen kohdalla. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisissa tuulivoimaloiden melutason ohjearvossa ei ole säädetty ohjearvoa luonnonsuojelualueiden osalta. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992), jossa ohjearvo luonnonsuojelualueiden osalta on päivällä 45 dB. Luonnonsuojelualueiden osalta 45 dB:n melutaso ei ylity. Meluarvot eivät ylity myöskään lähimpien virkistyskohteiden osalta.

Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE1. Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun.

Valo-olosuhteet

Tornimäen tuulivoimaloiden vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon yhteensä kahden laskentapisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Laskentapisteet ovat lomarakennuksia.

Lomarakennukset sijaitsevat Valkeajärven ja Ahvenusjärven rannoilla. Ahvenusjärven rannalle sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla ylittyy Tanskan 10 tunnin ohjearvo. Ohjearvot eivät ylity Särsjärven leirikeskuksen kohdalla. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittyy yhdellä lähialueen ranta-asemakaavoissa osoitetulla rakennetulla lomarakennuksen rakennuspaikalla Valkeajärven rannalla. Kyseessä on sama lomarakennus, jossa kahdeksan tunnin ohjearvon mainittiin ylittyvän. Ohjearvot eivät ylity Hepojärven rannalla sijaitsevilla rakennuspaikoilla. Ohjearvot eivät ylity Särsjärven rannoille sijoittuvilla rakennuspaikoilla.

Kokonaisuutena varjostusvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,1 kilometrin etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajan asuinrakennukset noin kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on kahdeksan asuinrakennusta ja 76 vapaa-ajan rakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 426 asuinrakennusta ja 291 vapaa-ajan rakennusta, joten hankealueen lähiasutuksen määrä on huomattavan suuri. Padasjoen kirkonkylässä noin 4–5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kaksi päiväkotia (Majavan päiväkoti ja Päiväkoti Pikkumajava), kaksi koulua (Pappilanmäen koulu ja Padasjoen lukio) kaksi vanhustenhoidon asumisyksikköä (Visapuisto ja Pihlajakoti).

Tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle ja erityisesti läheisiin asumisen ja vapaa-ajan asumisen keskittymiin. Melumallinnusten mukaan Tornimäen tuulivoimaloiden melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja asuin- tai lomarakennusten eikä myöskään muiden herkkien kohteiden (päiväkodit, koulut, vanhustenhoidon yksiköt, virkistyskohteet) osalta. Myöskään pienitaajuinen inframelu ei ylitä ohjearvoja. Mallinnusten mukaan Tornimäen tuulivoimaloiden vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää kahdeksan tunnin ohjearvon kahden lähialueen lomarakennuksen kohdalla.

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

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia tai laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä niistä aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden terveysvaikutukset liitetään yleisesti pienitaajuiseen infraääneen. Mallinnusten mukaan ohjearvot eivät kuitenkaan ylity infraäänen eikä myöskään kuuluvan äänen osalta yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille. Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei tuulivoimasta aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä maalis-huhtikuussa 2023. Kysely lähetettiin alle neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä 4–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Kyselyä täydennettiin toukokuussa 2023 lähettämällä kysely kaikille niille talouksille, jotka ilmoittivat, etteivät olleet saaneet alkuperäistä kyselyä ja jotka olivat jääneet mm. markkinointikiellon takia pois osoitepoiminnasta, vaikka kuuluivat kohdejoukkoon. Lisäkyselyitä lähetettiin 13 kpl. Vastauksia kyselyyn saatiin 226 kappaletta, joten vastausprosentti oli 44 %. Vastausaktiivisuus oli huomattavan korkea verrattuna useimpiin tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjen yhteydessä tehtyihin asukaskyselyihin. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Asukaskyselyn vastanneista lähes puolet (45 %) ilmoitti liikkuvansa hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Vastauksissa korostui hankealueen suuri merkitys vapaa-ajan vieton, rentoutumisen, ulkoilun, retkeilyn, marjastuksen, metsästyksen ja luontoarvojen kannalta.

Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimahankkeen toteuttaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Vastaajien mukaan tuulivoimalat sijaitsevat liian lähellä asutusta ja heikentävät merkittävästi ihmisten elinoloja ja viihtyisyyttä.

Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla äänellä (kuuluva ääni ja pienitaajuinen infraääni), tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä sekä tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa.

Lähes puolet (45 %) kaikista kyselyyn vastanneista ja 75 % lähialueen vastaajista (alle 2 km) ilmoitti olevansa Tornimäen tuulivoimahankkeesta huolestunut. Tämä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Metsästys

Padasjoen Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu Nyystölän Eräveikot ry:n ja Taulun Erä ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Padasjoen riistanhoitoyhdistyksen alueille. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimalat rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pl. sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Hankkeella on kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia alueella toimivalle Nyystölän Eräveikot ry:lle, sillä hanke sijoittuu seuran keskeisimmille metsästysalueille. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana. Taulun Erä ry:lle vaikutuksia ei voida kohdennetusti arvioida puutteellisten tietojen vuoksi. Vaikutukset ovat oletettavasti samansuuntaisia kuin toiseen seuraan kohdistuvat vaikutukset, mutta koska tuulivoimahankkeen rakenteita ei sijoitu suoraan seuran alueelle, vaikutukset ovat luultavasti voimakkuudeltaan pienempiä.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tornimäen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Merkittävimmät maiseman, äänimaiseman ja valo-olosuhteiden muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle. Maiseman muutoksen osalta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan hankkeen lähialueella suuret ja kauempana kohtalaiset tai paikoin suuret. Lähiasutuksen suuri määrä lisää vaikutusten merkittävyyttä. Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset kohtalaisiksi. Maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia tai laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä niistä aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, että tuulivoiman vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat mahdollisimman vähäiset.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu mm. kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä sähkönsiirtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan

saamaan hankealueen pohjoisosasta tai lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin yksi vuosi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin kantatiellä 53 ja mahdollisesti valtatiellä 24 sekä hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä liikenne lisääntyy suhteessa eniten kantatiellä 53. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on hieman suurempaa, mutta silti varsin kohtalaista sillä niiden nykyset raskaan liikenteen määrät ovat merkittävästi suurempia. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Valtatien 24 sekä kantatien 53 liikennevaikutukset arvioidaan hankkeessa vähäiseksi. Mikäli kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä valtatielle 24, ei sen liikenteeseen välttämättä kohdistu lainkaan vaikutuksia kuljetuksista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Padasjoella oli vuoden 2022 lopussa 712 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 77,8 prosenttia. Työpaikoista 59,6 prosenttia oli palvelualoilla, 25 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa 12,6 prosenttia. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Padasjoella suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. Viimeisen kymmenen vuoden aikana Padasjoen työpaikkamäärän kehitys on ollut laskeva.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen myötä metsätalouden käytöstä poistuu noin 20,5 hehtaaria maata. Metsätalouden käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, noin 2,5 %, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta metsätalouden harjoittaminen voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän maa-alan osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä ainakin osittain kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Padasjoen matkailu on pääasiassa luontomatkailua, jonka vetonaulana on Salpausselän UNESCO Global Geoparkin, minkä alueella sijaitsee myös Päijänteen kansallispuisto. Luontomatkailu perustuu luonnossa koettaviin elämyksiin ja aktiviteetteihin ja usein myös kauniiden maisemien ihailuun ja luonnonrauhasta nauttimiseen. Kunnassa on paljon lomaasutusta ja vuokramökkejä. Vaikutukset matkailuun muodostuvat pääosin maisemavaikutusten kautta. Lähialueella vaikutukset

kohdistuvat pääasiassa hankealueen lähistöllä sijaitsevien järvien rannoille, erityisesti Särsjärven pohjoisrantojen loma-asutukseen. Voimaloita näkyy myös Päijänteen kansallispuistoon vesialueille ja saarien länsirannoille sekä paikoin Pulkkilanharjulta. Se, miten matkailijat kokevat tuulivoimalat kansallispuiston maisemassa ja arvokkailla maisema-alueilla on vaikea arvioida. Tuulivoimaloiden näkyminen ei todennäköisesti vaikuta matkailijoiden vierailuhalukkuuteen, mutta saattaa vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen ja luontoelämykseen. Asukaskyselyyn vastanneet, arvioivat hankkeen vaikutukset matkailuun kielteisiksi ja ovat huolissaan vaikutuksista mökkien vuokraustoimintaan ja loma-asuntojen arvoon.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan ajaksi, mutta valtaosalla alueesta luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua kuten ennenkin. Tiestön rakentaminen ja tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke aikaansaa elinkaarensa aikana huomattavan määrän positiivisia taloudellisia vaikutuksia valtakunnallisesti, alueellisesti ja paikallisesti. Hankkeesta muodostuu eri toimijoille uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja. Hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä eri toimialoilla sekä lisää valtion ja kuntien verotuloja. Padasjoelle ja lähiseudulle kohdistuvien aluetaloushyötyjen suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan myönteiset ja merkittävät.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Tornimäen hankealue ei sijaitse lentoaseman korkeusrajoitusalueella. Lähin lentoasema on Hallin lentoasema noin 64 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista luoteen suuntaan. Lähin lentopaikka on Lahti-Vesivehmaan lentokenttä noin 30 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista kaakkoon. Tornimäen kaakkoispuolella sijaitsee lisäksi Puolustusvoimien ampuma-alue lähimmillään noin 2,8 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista. Lähin varalaskupaikka on Heinolassa valtatiellä 5 sijaitseva Lusin varalaskupaikka noin 48 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloilla. Hankkeen ei arvioida muodostavan vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lahden radio- ja tv-asemalta. Hankealue sijoittuu myös Padasjoen täytelähetinaseman peittoalueelle. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lahden radio- ja tv-

asemalta. Hankealue sijoittuu myös Padasjoen täytelähetinaseman peittoalueelle. Tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan juurikaan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon. Mikäli tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä kuitenkin ilmenee, voidaan niitä poistaa suuntaamalla antenneja uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Tornimäen hanketta koskien on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 12.4.2019 kahdeksalle kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita. Tässä lausunnossa voimalapaikat olivat alustavia. Tämänhetkisen voimalasijoittelun mukaisesti Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään uusi lausunto, jossa maksimissaan 5 voimalaa.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, ettei hankkeen toteuttaminen aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheissa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tuulivoima-alue sijaitsee osittain luokan 2 pohjavesialueella (Hepojärvi 0457614). Lisäksi sähköasema VEA sijaitsee samaisella pohjavesialueella. Uutta suunniteltua tietä sijoittuu pohjavesialueelle noin 400 metrin matkalla. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesialueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat kohtalaiset Hepojärven pohjavesialueelle. Sähköasemavaihtoehto VEA:n rakentamisesta, joka sijoittuu pohjavesialueelle, aiheutuu enemmän vaikutuksia, kuin VEB:n rakentamisesta.

Tornimäen hankkeen tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvaetäisyyden päähän yleisistä teistä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää putoaa yleensä voimalan lapojen alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa satunnaisesti sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä. Sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä.

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

Tulipalon varalta tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Lisäksi laaditaan pelastussuunnitelma.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna.

Hankkeen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan hankealueelle sijoittuvan luokitellun pohjavesialueen vuoksi kokonaisuudessaan kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 20 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista sijaitsee yksi suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Riuttankolu, noin 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista länteen.

Muut tuulivoimahankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä noin kymmenen kilometrin etäisyydelle Tornimäen hankealueesta länteen sijoittuvan viiden tuulivoimalan Riuttankolun hankkeen kanssa. Tuulivoima-alueiden välissä sijaitsee Auttoisten kylä ja sitä ympäröiviä järviä. Auttoisten ja Vesijaon kylät ovat valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, jolle sijoittuu myös rakennetun kulttuuriympäristön aleuita sekä valtakunnallisella että maakunnallisella tasolla. Kohtalaisia yhteisvaikutuksia Riuttakolun voimaloiden kanssa kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen tuulivoimahankkeiden väliin jäävillä järvialueilla, joiden vesialueilla liikkuessa voimaloita voi paikoitellen näkyä kahdessa eri suunnassa. Rannoilta käsin havaittavissa ovat pääsääntöisesti vain vastakkaisen rannan puolella sijaitsevat voimalat. Tornimäen aiheuttama maiseman muutos valtakunnallisella maisema-alueella on kuitenkin melko vähäinen, ja lähemmäs sijoittuvat Riuttankolun voimalat ovat mahdollisesti todennäköisemmin havaittavissa alueelta. Muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Tornimäen voimaloista, että maisemallisia yhteisvaikutuksia kohdistuu lähinnä tarpeeksi laajoilla vesialueilla Päijänteellä. Virkistysmaisemaan kohdistuva yhteisvaikutus jää kuitenkin melko vähäiseksi.

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Riuttankolu, sijaitsee 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista länteen, jonne suunnitellaan viiden tuulivoimalan ja lisäksi aurinkovoimalan rakentamista. Pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon yhdessä Tornimäen hankkeen kanssa näillä kahdella hankkeella on korkeintaan vähäisiä linnustovaikutuksia. Riutankoulun hanketta lukuun ottamatta kaikki muut rakennetut, tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Tornimäen tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista, että niillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia seudun linnustoon.

Tornimäen lisäksi sen lähistön muut hankealueet Karijärven hankealuetta lukuun ottamatta sijoittuvat melko keskeisesti Päijät-Hämeen viherverkkoselvityksessä tunnistetuille luonnon ydinalueille ja ekologisten yhteyksien varsille. Mikäli muidenkin hankkeiden rakentaminen kohdistuu kuitenkin lähinnä tavanomaiseen talousmetsään, arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa yhteisvaikutusten jäävän maakunnallisen ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle sekä eläinten elinpiireille ja kulkureiteille vielä melko vähäisiksi. Etenkin hankekohtaisella suunnittelulla voidaan haitallisia vaikutuksia vähentää. Kaikkien hankkeiden toteutuminen saattaa kuitenkin aiheuttaa häiriövaikutuksia ydinalueille. Tornimäen tuulivoima-alueen lisävaikutus ekologisten yhteyksien yhteisvaikutuksiin arvioidaan olevan kuitenkin korkeintaan vähäisen kielteinen, vaikka se sijoittuu itse luonnon ydinalueelle.

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat lisätä yksittäisiä hankkeita laajemmin luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet ja voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten

liikkumista eivätkä merkittävästi muuta kasvillisuus- tai vesiolosuhteita, kun ne sijoitetaan arvokkaiden luontokohteiden ja huomionarvoisten lajien elinympäristöjen ulkopuolelle. Hankkeen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Suurilla nisäkäslajeilla elinpiirit ovat laajempia. Tornimäen ja sitä lähimmän Riuttankolun hankealueiden väliin jää kuitenkin niin laaja alue, että yhteisvaikutukset suurille nisäkäslajeille jäävät merkitykseltään joko hyvin vähäisiksi tai niitä ei ole. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat Tornimäen alueesta niin etäällä, että yhteisvaikutuksia ei muodostu.

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.

Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä 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.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia.

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

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Hämeen ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa:

http://www.ymparisto.fi/tornimaentuulivoimaYVA

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Hämeen ELY-keskukselle toukokuussa 2022. YVA-selostus jätetään Hämeen ELY-keskukselle helmikuussa 2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2025.

FCG.

Sisällys

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT 2
1.1 Hankkeen taustaa 2
1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 3
1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 3
1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle 5
1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys 6
1.2.4 Tuulisuus 7
1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 8
1.3.1 Tornimäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet 8
1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen 9
1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu 9
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 11
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 11
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 11
2.3 Arviointimenettelyn sisältö 12
2.3.1 Arviointiohjelma 12
2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 12
2.3.3 Arviointiselostus 13
2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen 14
2.4 Arviointimenettelyn osapuolet 14
2.4.1 Hankkeesta vastaava 14
2.4.2 Yhteysviranomainen 14
2.4.3 YVA-konsultti 14
2.4.4 Seurantaryhmä 15
2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 16
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen 17
2.6.1 Tuulivoimakaavoitus alueidenkäyttölaissa 18
2.7 YVA-menettelyn aikataulu 19
3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 20
3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 20

3.2 Hankkeen vaihtoehdot 21
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 24
4.1 Hankkeen maankäyttötarve 24
4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet 25
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne 26
4.3.1 Tuulivoimalan konehuone 27
4.3.2 Lentoestemerkinnät 28
4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 29
4.3.4 Huoltotieverkosto 31
4.4 Sähkönsiirron rakenteet 31
4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit 31
4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 33
4.5 Rakentamisvaihe 33
4.5.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen 33
4.5.2 Sisäisen sähkönsiirron rakentaminen 36
4.5.3 Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala 36
4.5.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne 37
4.6 Huolto ja ylläpito 38
4.7 Käytöstä poisto 39
4.7.1 Voimalatorni, roottori ja konehuone 40
4.7.2 Tuulivoimaloiden lavat 40
4.7.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit 41
4.7.4 Perustukset 41
4.7.5 Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet 41
4.7.6 Vaarallinen jäte 41
4.8 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 41
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 43
6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TORNIMÄEN TUULIVOIMAHANKKEESSA 48
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 48
6.2 Tuulivoimaloiden tyypilliset vaikutukset 48
6.3 Laaditut selvitykset 49
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue 50

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 52
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 53
6.5.2 Muutoksen suuruusluokka 54
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys 55
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 56
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 56
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 57
6.9 Vaikutusten seuranta 57
7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN 58
7.1 Vaikutusten tunnistaminen 58
7.2 Vaikutusalue 58
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 58
7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 58
7.5 Hankealueen nykytila 59
7.5.1 Alueen yleiskuvaus 59
7.5.2 Yhdyskuntarakenne 61
7.5.3 Asutus ja väestö 62
7.5.4 Kaavoitus 65
7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 83
7.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 83
7.6.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 83
7.6.3 Suhde maakuntakaavaan 86
7.6.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin 87
7.6.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 88
7.6.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 89
7.6.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 91
7.7 Yhteenveto vaikutuksista 91
7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 93
7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 93
8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 94
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 94
8.2 Vaikutusalue 94

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 96
8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 98
8.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys 98
8.4.2 Muutoksen suuruus maisemassa 99
8.4.3 Maisemavaikutuksen merkittävyys 99
8.5 Nykytila 99
8.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet 100
8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 100
8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 104
8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 105
8.5.5 Museoviraston suojellut rakennukset 107
8.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 112
8.5.7 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 114
8.5.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet 121
8.5.9 Perinnebiotoopit 128
8.5.10 Muut kohteet /Virkistyskohteet 129
8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 130
8.6.1 Näkymäalueanalyysi 130
8.6.2 Havainnekuvat 130
8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 133
8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys 133
8.7.2 Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin 133
8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan 170
8.7.4 Tuulivoimaloiden käytöstä poistamisen vaikutukset 171
8.8 Yhteenveto vaikutuksista 172
8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 174
8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 175
9 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN 177
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 177
9.2 Vaikutusalue 177
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 177
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 180

9.5 Nykytila 180
9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 183
9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 183
9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 183
9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 185
9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 185
9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 186
9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 186
10 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN 188
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 188
10.2 Vaikutusalue 188
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 188
10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 188
10.5 Nykytila 189
10.5.1 Maa- ja kallioperä 189
10.5.2 Topografia 191
10.5.3 Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymistodennäköisyys 192
10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 193
10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 193
10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 193
10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 194
10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 194
10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 194
10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 195
10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 196
11 VAIKUTUKSET PINTA- JA POHJAVESIIN 197
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 197
11.2 Vaikutusalue 197
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 197
11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 198
11.5 Nykytila 198
11.5.1 Pintavedet 198

11.5.2 Pohjavesialueet 202
11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 205
11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 205
11.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 205
11.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 207
11.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset 208
11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 208
11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 210
11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 210
12 VAIKUTUKSET ILMASTOON 211
12.1 Vaikutusten tunnistaminen 211
12.2 Arvioinnin lähtökohdat 211
12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 212
12.4 Nykytila 213
12.5 Laskennan kuvaus 213
12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 213
12.6.1 Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe 213
12.6.2 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe 214
12.6.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 215
12.6.4 Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron käyttövaihe 216
12.6.5 Toiminnan päättyminen 217
12.6.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 218
12.7 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu 220
12.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki 220
12.7.2 Hankkeen hiilikädenjälki 222
12.7.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0) 223
12.7.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 223
12.7.5 Vaihtoehtojen vertailu 225
12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 225
12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 226
13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 227
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 227

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 227
13.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 228
13.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 229
13.4.1 Alueen kasvillisuustyypit, metsät ja suot 229
13.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto 231
13.5 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 237
13.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 237
13.5.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 238
13.5.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 239
13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 243
13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 245
13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 245
14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON 246
14.1 Vaikutusten tunnistaminen 246
14.2 Vaikutusalue 246
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 247
14.3.1 Yleistä 247
14.3.2 Selvitysmenetelmät 247
14.3.3 Arviointimenetelmät 251
14.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 252
14.5 Nykytila 252
14.5.1 Pesimälinnusto 252
14.5.2 Muuttolinnusto 255
14.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 260
14.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 260
14.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon 261
14.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 267
14.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 268
14.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 269
15 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN 271
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 271
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 271

15.2.1 Yleistä 271
15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 271
15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 273
15.4 Eläimistön yleiskuvaus 273
15.4.1 Lepakot 273
15.4.2 Liito-orava 275
15.4.3 Viitasammakko 276
15.4.4 Saukko 276
15.4.5 Kirjoverkkoperhonen 277
15.4.6 Suurpedot 277
15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 277
15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 277
15.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon 278
15.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon 279
15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 281
15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 283
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 283
16 VAIKUTUKSET EKOLOGISIIN YHTEYKSIIN 284
16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 284
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 284
16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 284
16.4 Nykytila 285
16.4.1 Maakuntatason merkittävät yhteydet 285
16.4.2 Paikalliset ekologiset yhteydet 286
16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 287
16.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 287
16.5.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin 288
16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 289
16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 290
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 290
17 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN 291
17.1 Vaikutusten tunnistaminen 291

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 291
17.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 292
17.4 Suojelualueiden nykytila 292
17.4.1 Natura-alueet 292
17.4.2 Suojeluohjelmien kohteet 294
17.4.3 Luonnonsuojelualueet 295
17.4.4 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet 298
17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 300
17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys 300
17.5.2 Vaikutukset Natura-alueille 300
17.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 301
17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 303
17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 304
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 304
18 VAIKUTUKSET ÄÄNIMAISEMAAN 305
18.1 Vaikutusten tunnistaminen 305
18.2 Vaikutusalue 305
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 305
18.3.1 Yleistä 305
18.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot 307
18.3.3 Pienitaajuinen melu 308
18.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi 309
18.5 Nykytila 309
18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 309
18.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 309
18.6.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset 310
18.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset 310
18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 314
18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 315
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 316
19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN 317
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 317

19.2 Vaikutusalue ... 317
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 318
19.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi ... 319
19.5 Nykytila ... 319
19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 319
19.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 319
19.6.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin ... 320
19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ... 323
19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ... 323
19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ... 324
20 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN ... 325
20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ... 325
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ... 325
20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ... 326
20.4 Nykytila ... 327
20.4.1 Vakituinen ja loma-asutus ... 327
20.4.2 Koulut, päiväkodit ja vanhustenhoidon yksiköt ... 327
20.4.3 Virkistyskäyttö ... 329
20.4.4 Metsästys ... 331
20.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista ... 333
20.5.1 Asukaskyselyn toteutus ... 333
20.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista ... 333
20.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen ... 336
20.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun ... 338
20.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ... 338
20.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys ... 338
20.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ... 339
20.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ... 339
20.6.4 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen ... 342
20.6.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön ... 344
20.6.6 Vaikutukset metsästykseen ... 345
20.6.7 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon ... 346

20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 347
20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 349
20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 350
21 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 351
21.1 Vaikutusten tunnistaminen 351
21.2 Vaikutusalue 351
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 351
21.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 352
21.5 Nykytilanne 352
21.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 356
21.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 356
21.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 360
21.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 360
21.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille 360
21.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 360
21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 361
21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 362
22 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN 363
22.1 Vaikutusten tunnistaminen 363
22.2 Vaikutusalue 363
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 363
22.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 364
22.5 Nykytila 364
22.5.1 Elinkeinot 364
22.5.2 Matkailu 365
22.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen 367
22.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 369
22.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys 369
22.6.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 369
22.6.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen 372
22.6.4 Vaikutukset matkailuun 373
22.6.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 375

22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 375
22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 378
22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 378
23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN 379
23.1 Vaikutusten tunnistaminen 379
23.2 Vaikutusalue 379
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 380
23.4 Nykytila 380
23.4.1 Lentoliikenne 380
23.4.2 Tutkat 381
23.4.3 Viestintäyhteydet 381
23.5 Vaikutusten arviointi 382
23.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 382
23.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan 383
23.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 383
23.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 384
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 385
24 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ 386
24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 386
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 386
24.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 386
24.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 386
24.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 387
24.5.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen 387
24.5.2 Talviaikainen jään muodostuminen 387
24.6 Turvallisuusvaikutukset teille 389
24.7 Tulipaloriski 389
24.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 390
24.9 Mikromuovit 391
24.10 Vaikutukset antenni-tv-vastaanottoon 392
24.11 Yhteenveto vaikutuksista 392
24.12 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 392

24.13 Arvioinnin epävarmuustekijät 393
25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 394
25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 394
25.2 Arviointimenetelmät 394
25.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 394
25.3.1 Muut tuulivoimahankkeet 394
25.3.2 Aurinkovoimahankkeet 396
25.3.3 Muut hankkeet 397
25.4 Yhteisvaikutukset maisemaan 397
25.5 Yhteisvaikutukset linnustoon 399
25.6 Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen 399
25.7 Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin 400
25.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 402
25.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 402
26 HANKEVAIHTOEHTO VE0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET 404
27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, MERKITTÄVIKSI TUNNISTETUT VAIKUTUKSET JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS 405
28 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 415
28.1 Linnusto 415
28.2 Melu 415
28.3 Muu seuranta 416
LÄHTEET 417

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä

Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden/arvon ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit

Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet

Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti 2022 (Heilu Oy)

Liite 5. Arkeologinen täydennysinventointiraportti 2024 (Heilu Oy)

Liite 6. Luonto- ja linnustoselvitysraportti

Liite 7. Melumallinnusraportti

Liite 8. Välkemallinnusraportti (AFRY 2025)

Liite 9. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet

Hanke ja YVA-menettely

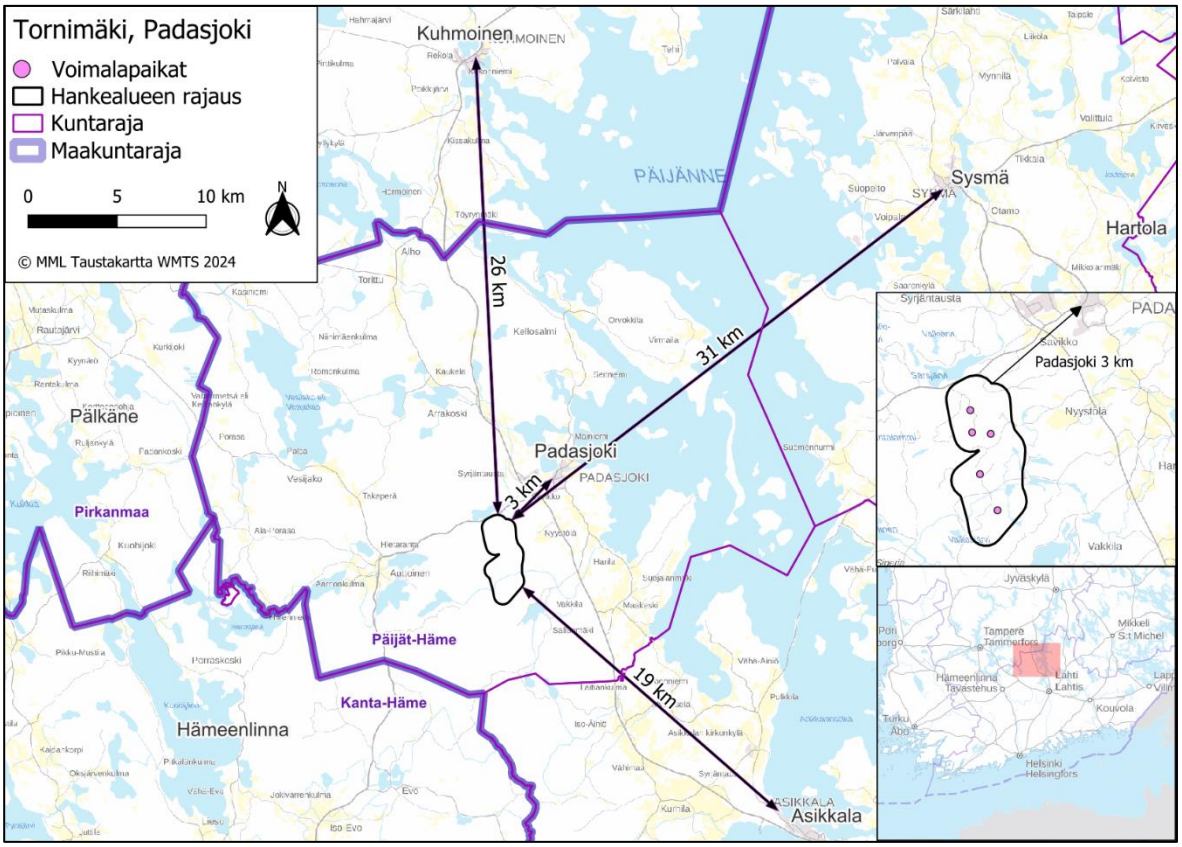


1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

ABO Energy Suomi Oy suunnittelee Päijät-Hämeen maakuntaan Padasjoen kunnan alueelle Tornimäen tuulivoimapuistoa. Hankealueelle suunnitellaan enintään viiden uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 290 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksiköteho on noin 6–10 megawattia (MW) ja kokonaisteho on arviolta noin 30–50 MW.

Hankealue sijoittuu Padasjoen kuntaan Padasjoen keskustaajaman ja Auttoisten kylän väliselle alueelle. Padasjoen keskusta sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella ja Asikkalan keskusta noin 19 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Sysmän keskusta sijaitsee noin 31 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon ja Kuhmoisen keskusta noin 26 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen (Kuva 1.1). Tornimäen tuulivoimapuiston pinta-ala on noin 830 hehtaaria. Hankealue koostuu kolmestakymmenestä kiinteistöstä, jotka osuvat kokonaan tai osittain hankealueelle. Kiinteistöjen omistajat ovat osittain yksityisiä osittain yritysmetsänomistajia. Kaikkeen tarvittavaan tuulivoimainfrastruktuuriin on tehty maanvuokrasopimus hankealueella.



Kuva 1.1 Etäisyydet lähimpiin keskuksiin.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Suunnitelmien mukaan sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan Lammi-Kuhmoinen 110 kilovoltin (kV) voimajohtoon. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Tornimäen tuulivoimahankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1.1).

Taulukko 1.1 Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (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 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (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 ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan 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 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 %, pyrkien 95 %:in, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei ole kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	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.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin

Strategia	Tavoite
	hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. 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.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 1.2) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

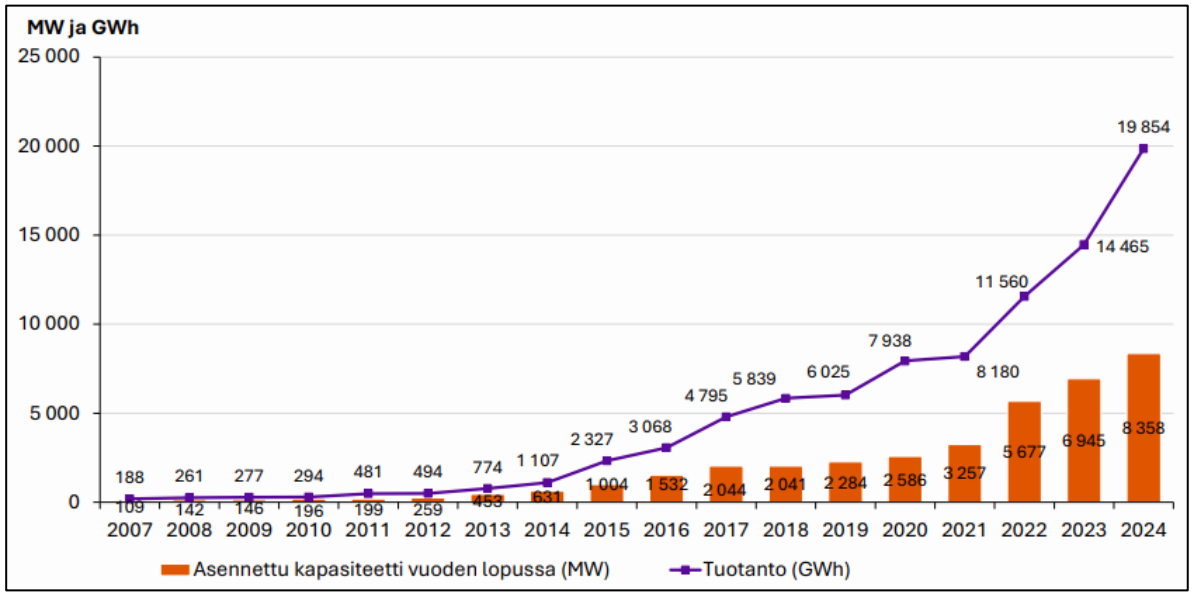
Taulukko 1.2 Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Hankkeessa laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma, joka ulottuu vuoteen 2035. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.
Päijät-Hämeen vihreän siirtymän ohjelma	Päijät-Hämeen maakunnassa on laadittu vihreän siirtymän ohjelma alkuvuodesta 2024. Vihreän siirtymän ohjelma tarkentaa maakuntastrategiaa ja se on suunniteltu ohjaamaan alueen kestävyysmurrosta tukemalla kuntia ja kaupunkeja, kehittäjiä ja elinkeinoelämää saavuttamaan hiilineutraalisyys- ja kiertotaloustavoitteet. Ohjelman tavoitteet ovat hiilineutraali Päijät-Häme 2030, kiertotalouden saavuttaminen ja luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Tornimäen tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestävällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2024 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 20 TWh sähköä, jolla katettiin noin 24 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 25 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2025). Vuonna 2024 rakennettiin 235 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 414 MW, ja kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden aikana 20 %. Vuoden 2024 lopussa Suomessa oli 1 835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (Suomen uusiutuvat ry 2025a)



Kuva 1.2 Suomen tuulivoimatuotannon kehitys vuoden 2023 loppuun mennessä (Energiateollisuus ry 2025).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta. (Koljonen ym. 2021) Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa

ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Päijät-Hämeen **maakuntastrategiassa 2022–2025** on tavoitteena Uudistuva hiilineutraali Päijät-Häme 2030. Tavoitteina on muun muassa vähentää energiankulutusta, vähentää liikenteen, energiankulutuksen ja maa- ja metsätalouden kasvihuonekaasupäästöjä, lisätä hiilinieluja ja hiilen sidontaa ja edistää ilmastoasioita keskeisenä osana kuntien päätöksentekoa. Tavoitteena on, että *”Päijät-Häme on vuonna 2030 resursseja hukkaamaton menestyjä”* (Päijät-Hämeen liitto 2024c). Päijät-Hämeen **maakuntastrategia 2050** on valmistelussa ja se valmistuu kesällä 2025 (Päijät-Hämeen liitto 2024a).

Päijät-Häme on vuodesta 2019 kuulunut niin sanottuihin Hinku-maakuntiin, jotka tavoittelevat 80 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennyksiä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasoon verrattuna (Hiilineutraalisuomi.fi 2019). Padasjoki puolestaan liittyi Hinku-verkostoon heti sen perustamisvuonna 2008, ja on näin ollen yksi ensimmäisistä Suomen Hinku-kunnista (Hiilineutraalisuomi.fi 2024).

Päijät-Hämeen maakunnassa on laadittu **vihreän siirtymän ohjelma** alkuvuodesta 2024. Vihreän siirtymän ohjelma tarkentaa maakuntastrategiaa ja se on suunniteltu ohjaamaan alueen kestävyysmurrosta tukemalla kuntia ja kaupunkeja, kehittäjiä ja elinkeinoelämää saavuttamaan hiilineutraalisyys- ja kiertotaloustavoitteet. Maakunnan eduksi nähdään myös vihreän siirtymän hankkeiden edistäminen. Uusi ohjelma korvaa muun muassa aiemman maakunnan Ilmastotiekartan. Ohjelman päätavoitteina ovat:

- **Hiilineutraali Päijät-Häme 2030:** Tavoitteena on maakunnan hiilineutraalius vuonna 2030, mikä tarkoittaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä siihen tasoon, että päästöt ovat tasapainossa alueen kyvyn kanssa sitoa ilmakehästä hiilidioksidia. Jotta tavoite voidaan saavuttaa, tullaan muun muassa investoimaan uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuden parantamiseen, vähennetään liikenteen päästöjä teknologian ja kulkutapamuutosten kautta ja pienennetään teollisuuden ja maatalouden päästöjä.
- **Kiertotalouden saavuttaminen:** Materiaalien ja resurssien käyttöä optimoidaan ja kierrätys ja uusiokäyttö järjestetään mahdollisimman tehokkaalla tavalla, kuten minimoimalla jätteen määrää, lisäämällä resurssitehokkuutta, uudelleen käyttöä, kierrätystä ja biomateriaalien käyttöä, uudistamalla liiketoimintamalleja ja hyödyntämällä kestävää suunnittelua.
- **Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen:** Tavoitteena on suojella ja ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ottamalla luonnon monimuotoisuuden turvaaminen osaksi kaikkia suunnitelmia ja hankkeita. Luonnolle tulee tuottaa enemmän hyötyä kuin haittaa (Päijät-Hämeen liitto 2024e).

Tornimäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi arviolta noin 30–50 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 86–144 GWh:n luokkaa.

Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen 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 metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa

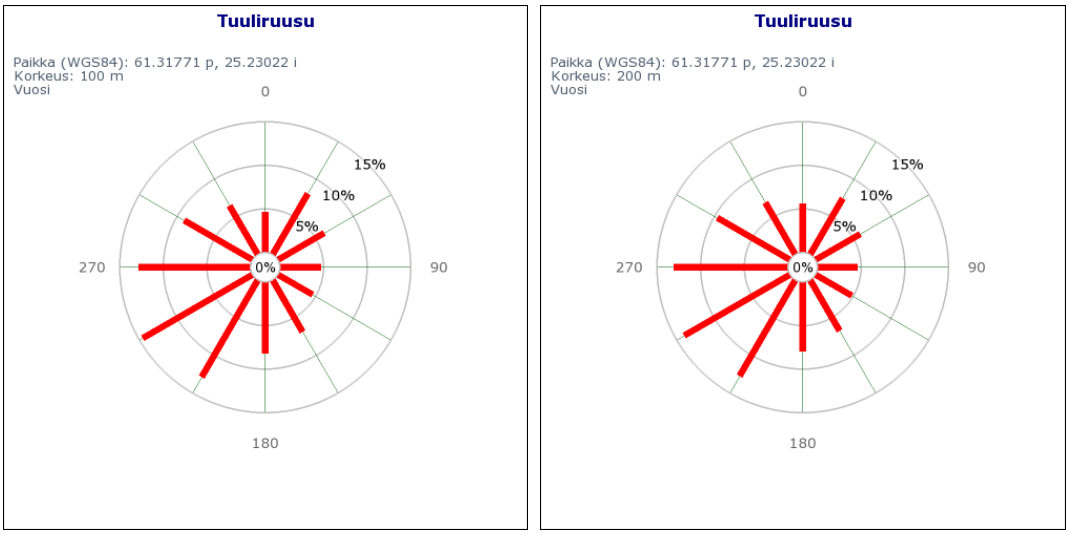
palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Tuulivoimayhtiö Ilmatar Energy Oy on teettämässään selvityksessä arvioinut, että 20 voimalan tuulivoimapuisto luo 35 käyttövuoden aikana vuosittaista työvoiman kysyntää keskimäärin 24 henkilötyövuotta koko Suomeen (Savikko & Hokkanen 2023).

1.2.4 Tuulisuus

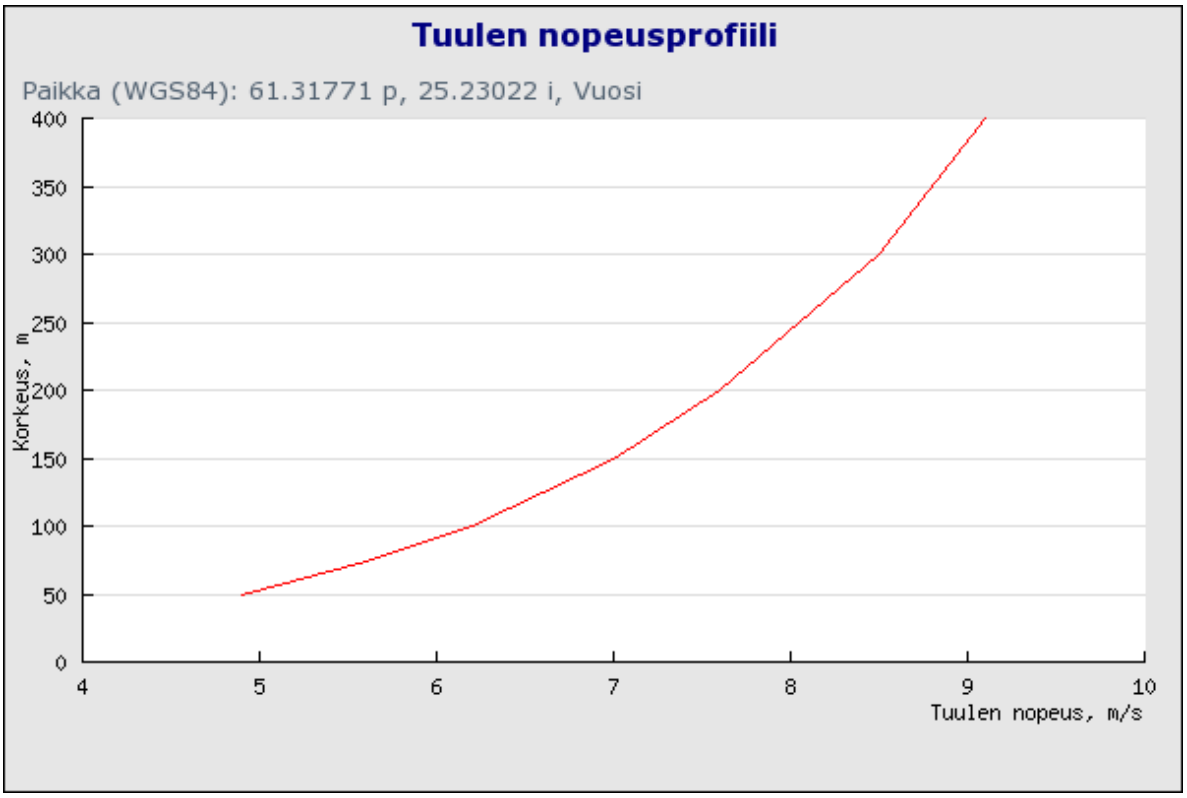
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin (Ilmatieteen laitos 2024a).

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus, sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2024c). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Uusiutuvat ry 2024b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuva 1.3 esittää tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut sadan ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta ja lännestä. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,5 m/s (Kuva 1.4).



Kuva 1.3 Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2024a).



Kuva 1.4 Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2024a).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Tornimäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Tornimäen tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020 ABO Energy Suomi Oy:n toimesta. Hankevastaava on solminut maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa ja Padasjoen kunta on hyväksynyt hanketta koskevan kaavoitusaloitteen vuonna 2021. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin enintään kuuden tuulivoimalan rakentamista. Tornimäen tuulivoimahankkeelle on tehty YVA-tarveharkinta ja Hämeen ELY-keskuksen 22.11.2021 antaman päätöksen (HAMELY/1413/2021) mukaan hankkeelle tulee suorittaa ympäristövaikutusten arviointimenettely.

Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu sähköisesti Teamsin välityksellä 4.4.2022. Neuvottelussa olivat edustettuna hanketoimija ABO Wind Oy (nykyinen ABO Energy Oy), YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy, Hämeen ELY-keskus, Padasjoen kunta, Päijät-Hämeen liitto ja Lahden museot, joka toimii Päijät-Hämeen alueellisena vastuumuseona. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankeen selvityksistä ja aikatauluista. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 20.6.2022 Padasjoen Kullasvuoren koululla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä 28 henkilöä ja etäyhteydellä 15 kuulijaa. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin yksi varsinainen hankevaihtoehto; enintään kuusi uutta tuulivoimalaa.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Ohjelmavaiheessa voimalasijoittelu on ollut alustava ja selvitysalueelle sijoitettiin maksimimäärä voimaloita, yhteensä kuusi voimalaa. Tuulivoima-alueen suunnitteluun ovat vaikuttaneet tehdyt ympäristöselvitykset sekä vaikutukset alueen luontoon, maisemaan ja lähiasutukseen. Lähialueen asukkaiden palaute on myös otettu huomioon tuulivoima-alueen suunnittelussa. Kuuden voimalan sijasta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan viiden voimalan toteutusvaihtoehtoa. Voimalamäärää on vähennetty tarkempien melu- ja etenkin välkeselvitysten perusteella. Voimalapaikat ovat optimoitu tuotannollisesti ja rakennusteknisesti parhaiten soveltuville paikoille. Myös voimaloiden kokonaiskorkeutta on madallettu 290 metriin (YVA-ohjelmassa 300 m). Tuulivoimapuiston alueella rakentamiseen soveltuvat paikat ovat tarkentuneet selvitysten perusteella. Hankealueen tiestösuunnitelmaa on tarkennettu. Tiesuunnittelussa on huomioitu luontoarvot ja on hyödynnetty olemassa olevia teitä. Sähköaseman paikkaan on tehty täsmennyksiä hankealueella sijaitsevan pohjavesialueen vuoksi ja selostusvaiheessa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista sähköaseman sijoitusvaihtoehtoa hankealueella. Sähköaseman sijainnille on määritetty vaihtoehtoinen sijoituspaikka pohjavesialueen ulkopuolelta keskeiseltä paikalta turbiinisijoitteluun nähden.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Tornimäen tuulivoimapuistossa vuonna 2027. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty alla (Taulukko 1.3).

Taulukko 1.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2022–2025
Osayleiskaava	2024–2025
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2025–2026
Tekninen suunnittelu	2026
Rakentaminen	2026–2027
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2027–2065

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

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

Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointi on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2.1). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. verkosta ympäristöministeriön sivuilta: https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto



Kuva 2.1 YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 30.5.2022. YVA-ohjelman kuulutus oli nähtävillä 9.6.–31.7.2022 ELY-keskuksen verkkosivuilla (www.ely-keskus.fi/kuulutukset/hame) ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/tornimaentuulivoimaYVA). Ilmoitus kuulutuksesta lähetettiin myös hankkeen vaikutusalueen, eli Padasjoen ja Asikkalan kunnille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja kuulutus olivat paperiversiona nähtävillä Padasjoen Kuntalassa (Kellosalmentie 20, 17500 Padasjoki), Padasjoen kirjastossa (Vaahteratie 4, 17500 Padasjoki), Asikkalan kunnanvirastolla (Rusthollintie 2, 17200 Vääksy), Padasjoen teknisellä virastolla (Asikkalantie 21, 17200 Vääksy) ja Asikkalan kirjastossa (Asikkalantie 21, 17200 Vääksy). YVA-ohjelma on nähtävillä koko YVA-prosessin ajan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkosivulla: http://www.ymparisto.fi/tornimaentuulivoimaYVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen tiedotettiin Seutunelosissa (Päijät-Häme) ja Padasjoen sanomissa 8.6.2022 ja 9.6.2022 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

2.3.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomainen antoi lausunnon Tornimäen tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta 2.9.2022. Liitteeseen 1 on koottu lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

2.3.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (Taulukko 2.1)

Taulukko 2.1 YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

	YVA-selostus
1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
12.	Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13.	Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14.	Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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

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

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

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

2.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimiva ABO Energy Suomi Oy on tuulivoiman hankekehittäjä, joka on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulivoimapuistoja jo yli 20 vuoden ajan. Yritys perustettiin saksassa vuonna 1996 ja se laajeni Suomeen vuonna 2013. Suomessa ABO Energy kehittää tuulivoimapuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Energy kattaa kaikki tuulivoimapuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Energy tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. ABO Energyn kehittämien valmistuneiden tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on Suomessa noin 415 MW.

2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Hämeen ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.4.3 YVA-konsultti

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Rakennettu Ympäristö Oy. FCG Rakennettu Ympäristö Oy on FCG Finnish Consulting Group Oy:n tytäryhtiö, joka on ollut toiminnassa vuoden 2025 alusta saakka, kun FCG Finnish Consulting Groupin entinen Rakennettu ympäristö -liiketoiminta yhtiöitettiin. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n henkilöstö on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Tornimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana kymmeniä tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu Yva ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

2.4.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot (aakkosjärjestyksessä)*:

- Asikkalan kunta
- Auttoisten kyläyhdistys ry
- Digita Oy
- Elenia Oy
- Hämeen ELY-keskus
- Hämeenlinnan kaupunki
- Lahden museot
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Metsähallitus
- Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme ry
- MTK-Padasjoki ry
- Nyystölän eräveikot ry
- Nyystölän kyläyhdistys ry
- Padasjoen luonnonystävät ry
- Padasjoen kirkonkylän kyläyhdistys ry
- Padasjoen kunta
- Taulun erä ry
- Padasjoen riistanhoitoyhdistys
- Padasjoki-Seura ry
- Padasjoen yrittäjät ry
- Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä
- Päijät-Hämeen liitto
- Päijät-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry – BirdLife Päijät-Häme
- Päijät-Hämeen pelastuslaitos
- Riistakeskus Etelä-Häme
- Suomen luonnonsuojeluliitto, Etelä-Hämeen luonnonsuojelupiiri
- Suomen metsäkeskus
- Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön Palotarus-leirikeskus*
- Tarusjärven Suojeluyhdistys

**Lisätty seurantaryhmään YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.*

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 16.5.2022. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja hankkeessa tehtäviä selvityksiä. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa tuulivoiman vaikutuksista alueen metsästyskäytölle ja tuotantoeläimiin, alueen käytöstä tuulivoimaloiden käyttöiän päätyttyä sekä voimaloiden kierrätysmenetelmistä, maisemallisten ja historiallisten arvojen huomioimisesta, rakentamisen hiilinielua vähentävästä vaikutuksesta, alueen teiden käytöstä ja tiekuntien osallistamisesta, sekä yleisötilaisuuksien järjestämisen ajankohdasta. Näiden lisäksi toimitettiin neljä kirjallista kommenttia, jotka käsittelivät muun muassa linnustoa, tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutuksia alueen kiinteistöihin, vapaa-ajan asukkaiden osallistamista, sekä alueen muinaisjäännöksiä.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 9.1.2025 arviointiselostuksen käsittelyä varten. Tilaisuudessa keskityttiin hankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten esittelyyn. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa melu- ja välkevaikutuksista, hankkeen liittymisestä alueverkkoon ja valtakunnan verkkoon sekä alueen lähiympäristön virkistyskäytöstä.

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana kunkin on mahdollista esittää Hämeen ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (http://www.ymparisto.fi/tornimaentuulivoimaYVA). Verkkosivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 20.6.2022 kello 17:30–19:30 Padasjoen Kullasvuoren koululla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä 28 henkilöä ja etäyhteydellä mukana 15 kuulijaa.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä, sekä paikallisissa lehdissä että ELY-keskuksen verkkosivuilla.

Hankevastaava on järjestänyt hankkeesta maanomistajatapaamisia ja asukastilaisuuksia hankkeen suunnittelun edetessä. Ensimmäisiä maanomistajatilaisuuksia pidettiin hankkeen alussa vuonna 2019 ja 2020. ABO Energy osallistui Padasjoen kunnan järjestämään infotilaisuuteen tuulivoimasta syyskuussa 21.9.2021. ABO Energy on järjestänyt infotilaisuuden kuntalaisille 21.4.2021. 24.4.2023 pidettiin tuulivoimahankkeen esittely kunnanhallitukselle. ABO Energy järjesti myös kuntalaisille suunnatun tuulipuistovierailun Ratiperän tuulivoimapuistoon 4.11.2023. Tapaamisia ja infotilaisuuksia on tarkoitus jatkaa luvituksen loppuun saakka.

Taulukko 2.2 esittelee Tornimäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2.2 Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelmavaihe		
YVA-ohjelman raportti	ympäristö.fi -sivusto Padasjoen Kuntala Padasjoen kirjasto Asikkalan kunnanvirasto Asikkalan tekninen virasto Asikkalan kirjasto	kesä-heinäkuu 2022
Yleisötilaisuus	Padasjoki (myös etäosallistumismahdollisuus)	kesäkuu 2022
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Hämeen ELY-keskukselle	YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana
YVA-selostusvaihe		
YVA-selostusraportti	ympäristö.fi -sivusto Padasjoen Kuntala Padasjoen kirjasto Asikkalan kunnanvirasto Asikkalan tekninen virasto Asikkalan kirjasto	helmikuu 2025
Yleisötilaisuus	Padasjoki (myös etäosallistumismahdollisuus)	maaliskuu 2025
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla Hämeen ELY-keskukselle	YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
Molemmat vaiheet		
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen verkkosivut ympäristö.fi Padasjoen sanomat Päijät-Häme lehti hankkeesta vastaavan internet-sivut	koko YVA-menettelyn ajan

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

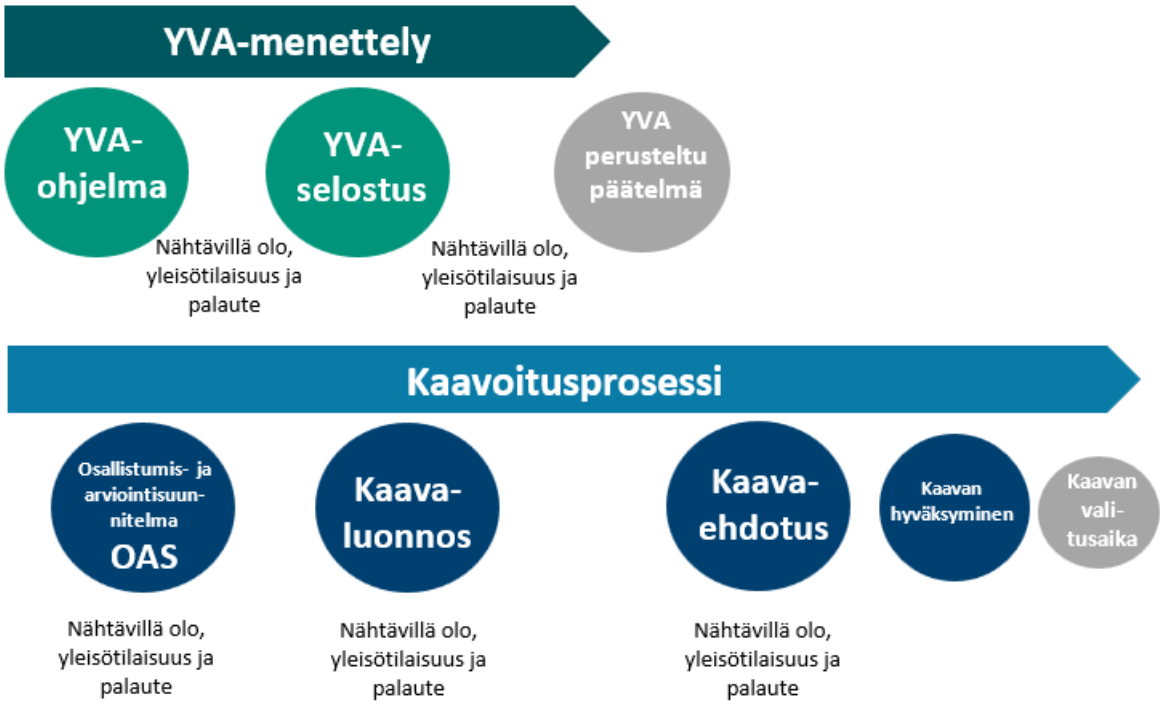
Rakentamislupien myöntäminen Tornimäen tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi alueidenkäyttölain (AKL, 132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki /MRL) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakentamislupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Padasjoen kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Padasjoen kunnanhallitus on hyväksynyt kaavoitusaloitteen 7.12.2021 ja kaavoitussopimus on allekirjoitettu 15.8.2024. Osayleiskaava on tullut vireille kuulutuksella 28.11.2024.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. YVA-prosessin ja kaavaprosessin aikana järjestetään yleisötilaisuuksia, joissa hankkeesta kiinnostuneet voivat saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa. YVA-menettelyä ja kaavaprosessia koskevia yleisötilaisuuksia on mahdollista yhdistää.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

YVA- ja kaavoitusprosessien eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2.2).



Kuva 2.2 YVA-menettelyn ja kaavoituksen vaiheet.

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.

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus alueidenkäyttölaissa

Alueidenkäyttölaissa (AKL) (132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki/MRL) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty alueidenkäyttölain pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoiman rakentamisluvan perusteena

Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty.

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

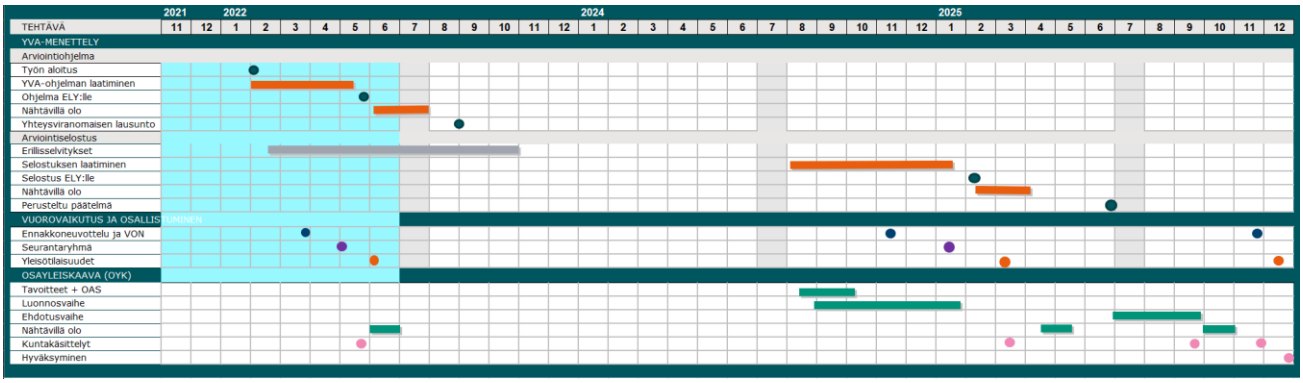
Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle toukokuussa 2022. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin maastokausilla 2022 ja 2024. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteisviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle helmikuussa 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää keväällä 2025 (kuva 2.3).

YVA-menettelyssä saadun perustellun päätelmän jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavaprosessissa. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.



Kuva 2.3. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulukaavio.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Tornimäen tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä alustavat voimalapaikat ja muu tuulipuistoon liittyvä infrastruktuuri on pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja vapaa-ajanasutus, hankealueelle sijoittuva pohjavesialue, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa yhtä varsinaista kuuden voimalan hankevaihtoehtoa. Selostusvaiheessa voimaloiden sijainti ja lukumäärä on tarkentunut luontoarvojen, asukkaiden palautteen, arkeologisten selvitysten ja tarkempien melu- välke ja maisemaselvitysten perusteella. Kuuden voimalan sijasta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan viiden voimalan toteutusvaihtoehtoa. Vastaavasti myös hankealueen tiestösuunnitelmaa on tarkennettu. Sähköaseman paikkaan on tehty täsmennyksiä hankealueella sijaitsevan pohjavesialueen vuoksi ja selostusvaiheessa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista sähköaseman sijoitusvaihtoehtoa hankealueella. Muodostettu hankevaihtoehto pyrkii hyödyntämään alueen tuulienergiaa ja maankäyttöä tehokkaasti. Hankevastaava on tehnyt kattavan esiselvityksen alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Tärkeimpänä ominaisuutena on hankealueen sisäinen verkkoliityntä, eli ulkoisia voimajohtoja ei tarvitse rakentaa hanketta varten. Hankealueella on tarkistetun voimalasijoittelun perusteella myös riittävä etäisyys asutukseen ja hankealueen luontoarvot on otettu suunnittelussa huomioon. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti voi vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat noin 240–260 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia arvioidaan 290 metriä korkeilla voimaloilla. Laitetoimittajilla ei ole vielä tätä voimalakorkeutta mahdollistavia voimalatorneja, ja lopullinen voimalakorkeus riippuukin hankkeen rakentamisajankohdasta ja tuulivoimateknologian kehitysvauhdista. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on viidellä voimalalla noin 30–50 MW.

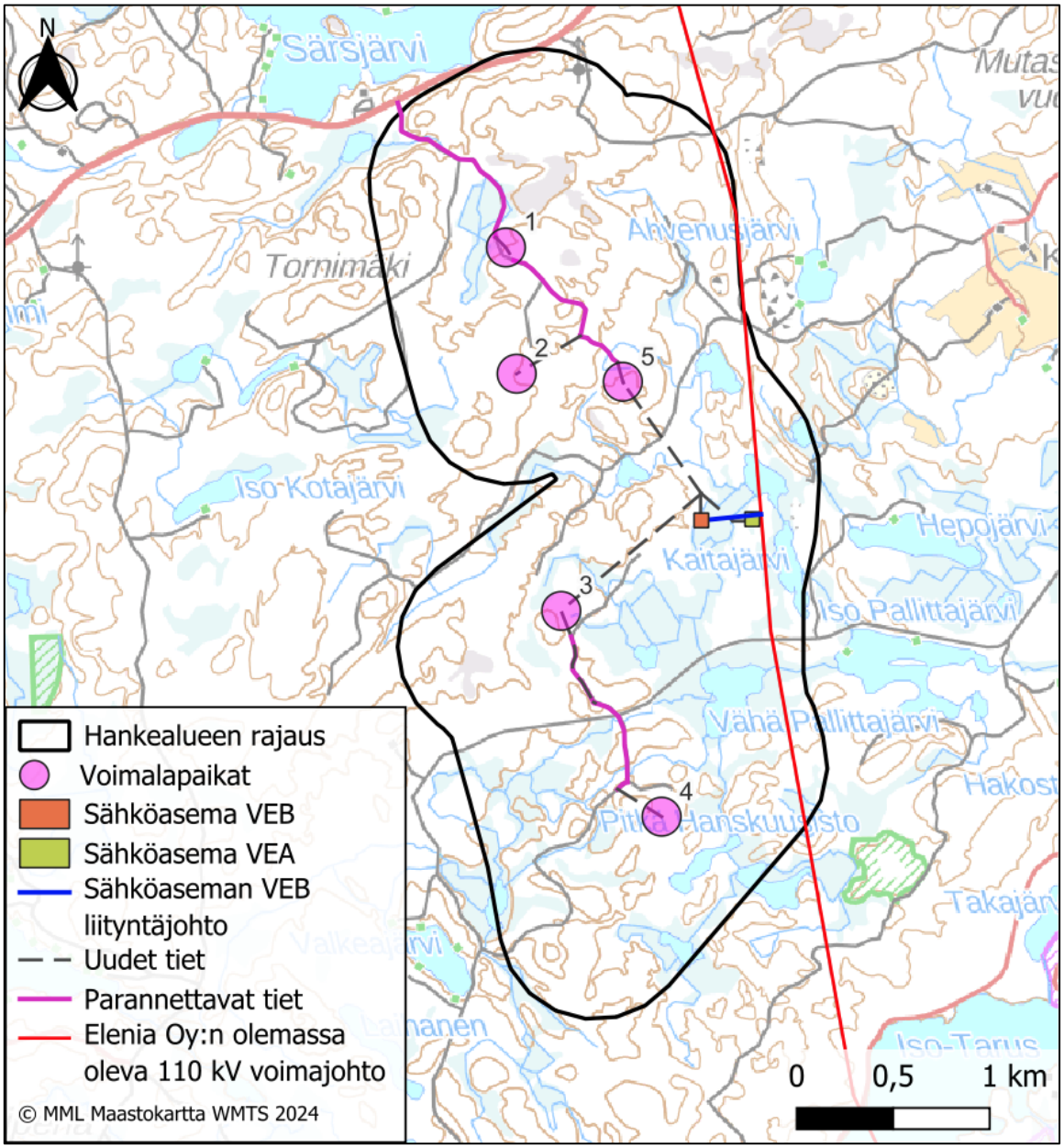
Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuiston sähköaseman välillä toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää alueverkon kautta valtakunnan verkkoon liittymällä hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirron liityntä on suunniteltu tapahtuvan olemassa olevaan voimajohtoon. Sähkösiirrosta on käyty neuvonpitoa sähköverkkoyhtiön kanssa ja tällä hetkellä verkossa on riittävästi kapasiteettia tuulivoimapuiston sähköntuotannolle. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa. Hanke on verkkoliitynnän näkökulmasta yksinkertainen, koska tuulivoimapuisto ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yhtä varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä tuulivoimalalle, ja niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

VE0		**Tuulivoimalat** Hanketta ei toteuteta.
VE1		**Tuulivoimalat** Hankealueelle rakennetaan enintään viisi uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 290 metriä ja yksikköteho on 6–10 MW.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikat hankevaihtoehdoissa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.1). Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.



Kuva 3.1 Tornimäen tuulivoimapuiston voimalasijoittelu ja tiestösuunnitelma hankevaihtoehdossa VE1.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon on tarkasteltavana yksi varsinainen hankevaihtoehto:

SVE1	**Sähkönsiirto**
	Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtoon.

	Tornimäen hankkeessa tarkastellaan kahta mahdollista vaihtoehtoa sähköaseman sijainnille, VEA ja VEB: • Vaihtoehto VEA sijoittuu Elenian 110 kV Lammi-Kuhmoinen -voimajohdon välittömään yhteyteen. Sähköasema VEA sijoittuu 2-luokan pohjavesialueelle (Hepojärvi 0457614). • Vaihtoehto VEB sijoittuu keskemmälle Tornimäen hankealuetta ja liittyminen Elenian 110 kV voimajohtoon tapahtuu 110 kV ilmajohdolla, jonka pituus on noin 290 metriä. Sähköasema VEB ei sijoitu pohjavesialueelle. Edellä mainituissa vaihtoehdoissa ei rakenneta uutta johtoaukeaa eikä uusia voimajohtopylväitä hankealueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VEB hankealueen sisäpuolelle on tarvetta rakentaa uusia pylväitä (n. 2–3 kpl) sekä uutta johtoaukeaa noin 290 metrin alueelta.

Tornimäen tuulivoimahanke ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista ja sähkönsiirron liityntä on suunniteltu tapahtuvan olemassa olevaan voimajohtoon. Koska uusia voimajohtopylväitä ei pystytetä hankealueen ulkopuolelle, muodostuu sähkönsiirron osalta ympäristövaikutuksia käytännössä vain sähkönsiirtoon tarvittavan liityntäjohdon ja pylväiden valmistuksesta ja asennuksesta, mikäli sähköaseman sijainniksi valikoituisi vaihtoehto VEB. Vaihtoehdon VEB vaikutukset jäisivät korkeintaankin hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi voimajohdon ollessa pituudeltaan lyhyt ja sen sijoittuessa suojaisaan maastoon. Vaihtoehdossa VEA ei rakenneta uutta voimajohtoa. Tämän vuoksi hankkeen ympäristövaikutuksia sähköverkkoon liittymisen osalta ei tarkastella.

Suunniteltu sähkönsiirron liityntä olemassa oleviin voimajohtoihin on esitetty edellisessä kuvassa (Kuva 3.1).

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Hankealue koostuu kolmestakymmenestä kiinteistöstä, jotka osuvat kokonaan tai osittain hankealueelle. Kiinteistöjen omistajat ovat osittain yksityisiä osittain yritysmetsänomistajia. Kaikkeen tarvittavaan tuulivoimainfrastruktuuriin on tehty maanvuokrasopimus hankealueella. Hankevastaava on tehnyt tarvittavat maanvuokrasopimukset viidelle voimalalle ja sähköasemalle. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 830 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin kaksi hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 35–40 metriä.

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 tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 4.1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 4.1 Ilmakuva rakennetusta tuulivoimapuistosta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Tornimäen hankealueelta.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelle yksi sähköasema, jonne maakaapelit voimaloilta asennetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin yksi hehtaari. Sähköliityntä toteutetaan Elenian 110 kV voimalinjaan ja sähköaseman sijainnille on kaksi vaihtoehtoa, VEA ja VEB (kts. luku 0). Tuulivoimapuiston sähköaseman sijoituspaikka saattaa tarkentua jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.

Sähköaseman yhteyteen voidaan rakentaa myös akkuvarastointijärjestelmä. Sähkövarastoalue sijoitetaan sähköaseman yhteyteen, mutta erillisesti aidatun alueen sisälle. Sähkövarasto koostuu konttirakenteisista akuista, tehoelektroniikkayksiköistä, muuntajista sekä mahdollisesti kytkin- ja valvomorakennuksesta. Lisäksi sähkövarasto liitetään sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkövaraston alueelle ja alueella rakennetaan tarvittava tiestö.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tornimäen tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista sekä tuulivoimapuiston omasta sähköasemasta ja sähkövarastoalueesta.

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 varastointiym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata sähköasemaa ja sen yhteydessä olevaa mahdollista akkuvarastointijärjestelmää lukuun ottamatta.

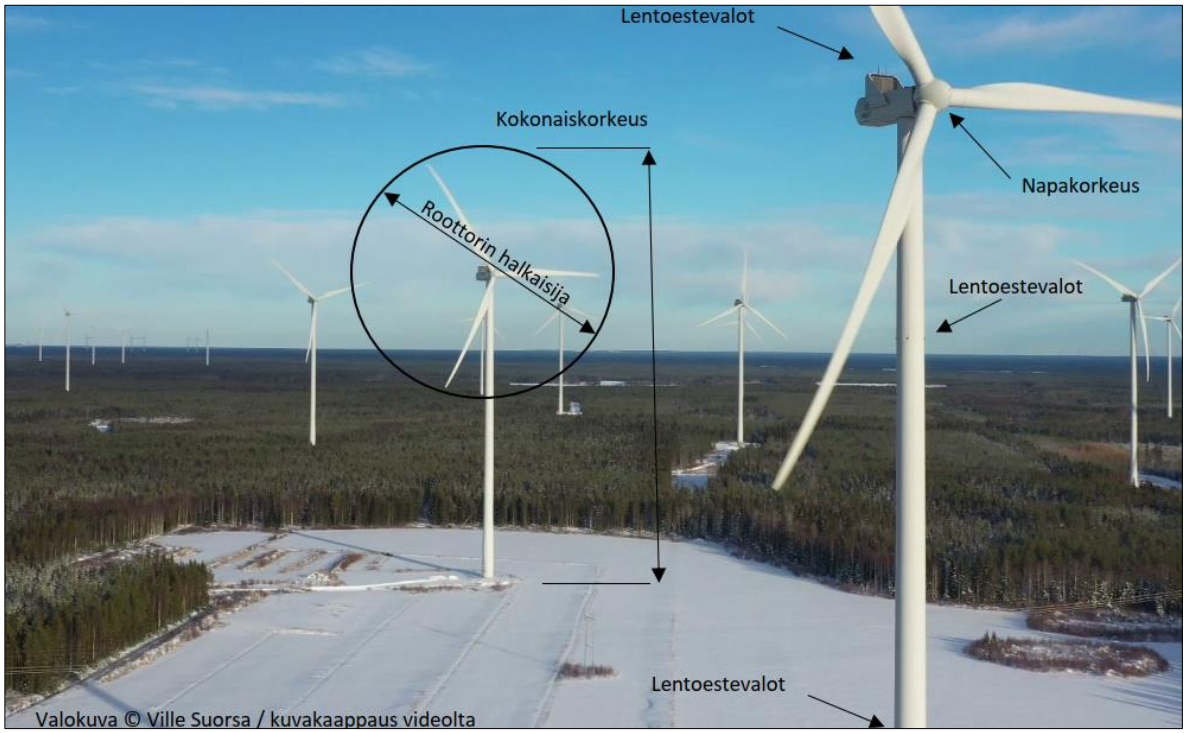
4.3 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta 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 niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 4.2).



Kuva 4.2 Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tornimäen tuulivoimapuistoon suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 180 metriä (lavan maksimipituus sata metriä). Voimaloiden lavan kärki nousee enimmillään 290 metrin korkeuteen. (Kuva 4.3)



Kuva 4.3 YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on enintään 290 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden ja sähköasemien kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään usein rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin

huomattava, että SF6 on käytössä laajasti koko energiantuotantosektorilla sekä sähkönsiirron ja -jakelun kojeistossa, eikä sen käyttö rajoitu ainoastaan tuulivoimatuotantoon. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Uusiutuvat ry 2024c) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF6-kaasun käyttö tultaisiin asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF6:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

4.3.2 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 4.4).



Kuva 4.4 Valokuvassa kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Finnish Consulting Group Oy).

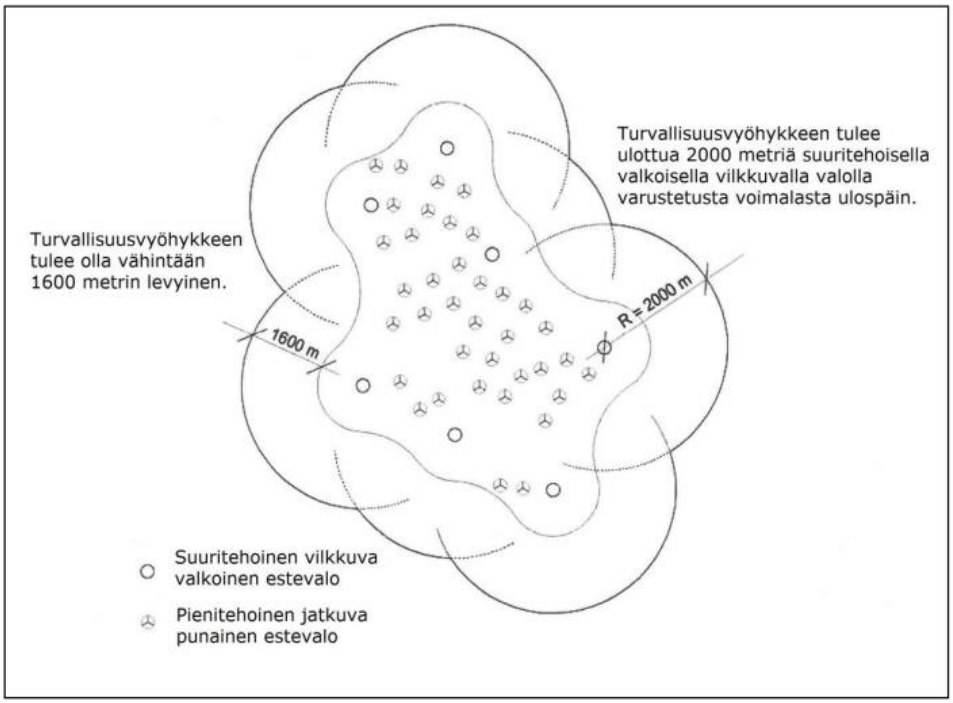
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 4.1 Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	• B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Hämärällä	• B-tyypin suuritehoinen (20 000 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 (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle • Jos voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, on maston välikorkeuksiin sijoitettava B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin enintään 52 metrin välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

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



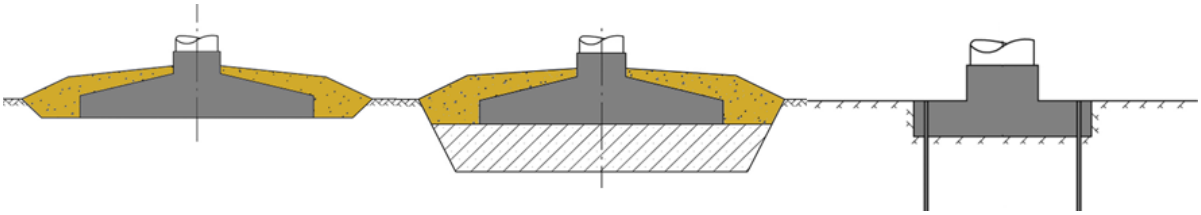
Kuva 4.5 Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

4.3.3 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle

tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4.6).



Kuva 4.6 Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

4.3.3.1 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 erilaiset 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.

4.3.3.2 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.

4.3.3.3 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 merkitsevästi 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.

4.3.3.4 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.

4.3.4 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4.7). Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Hankkeen kaapeliojaan asennetaan enimmillään kaksi rinnakkaista kaapelijärjestelmää, jolloin kaapeliojan leveys on alle 2 metriä. Tällöin koko leveys voi olla kaapeliojineen noin 14 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. Teitä käytetään mm. betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 4.7 Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Finnish Consulting Group Oy).

4.4 Sähkönsiirron rakenteet

4.4.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta maakaapeleilla hankealueelle sijaitsevalle sähköasemalle (Kuva 4.8). Maakaapelit asennetaan kaapeliojiin, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kilovoltin tasolle. Tornimäen hankkeessa tarkastellaan kahta mahdollista vaihtoehtoa sähköaseman sijainnille, VEA ja VEB. Vaihtoehto VEA sijoittuu Elenian 110 kV Lammi-Kuhmoinen -voimajohdon yhteyteen. Vaihtoehto VEB

sijoittuu keskemmälle Tornimäen hankealuetta ja liittyminen Elenian 110 kV voimajohtoon tapahtuu 110 kV ilmajohdolla, jonka pituus on noin 290 metriä.



Kuva 4.8 Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Sähköasemapaikka sisältää varauksen myös sähkövarastoalueelle. Sähkövarastoalue sijoitetaan sähköaseman yhteyteen, mutta erillisesti aidatun alueen sisälle. Sähkövarasto koostuu konttirakenteisista akuista, tehoelektroniikkayksiköistä, muuntajista sekä mahdollisesti kytkin- ja valvomorakennuksesta. Lisäksi sähkövarasto liitetään sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkövaraston alueelle ja alueella rakennettaan tarvittava tiestö (Kuva 4.9).



Kuva 4.9 Esimerkki tuulivoimapuiston sähkövarastoalueesta (ABO Energy Oy).

4.4.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Tornimäen tuulivoimahanke ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista. Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan hankkeen oma sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Sähkönsiirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtoon. Suunnitelmien mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään vaihtoehdossa VEA tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta valtakunnan verkkoon Elenian alueverkon kautta. Vaihtoehdossa VEB uutta sisäistä noin 290 metrin pituista voimajohtoa varten rakennetaan uudet pylväät (n. 2–3 kpl). Olemassa olevan Elenian voimajohdon johtokäytävää ei levennetä, mutta uusi johtoaukea tarvitaan sähköaseman ja Elenian voimajohdon väliin, johon VEB:ssä rakennetaan uusi voimajohto. Sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä.

4.5 Rakentamisvaihe

4.5.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.10). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 4.11). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 4.12). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 4.13). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 4.14). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa

palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 4.10 Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).



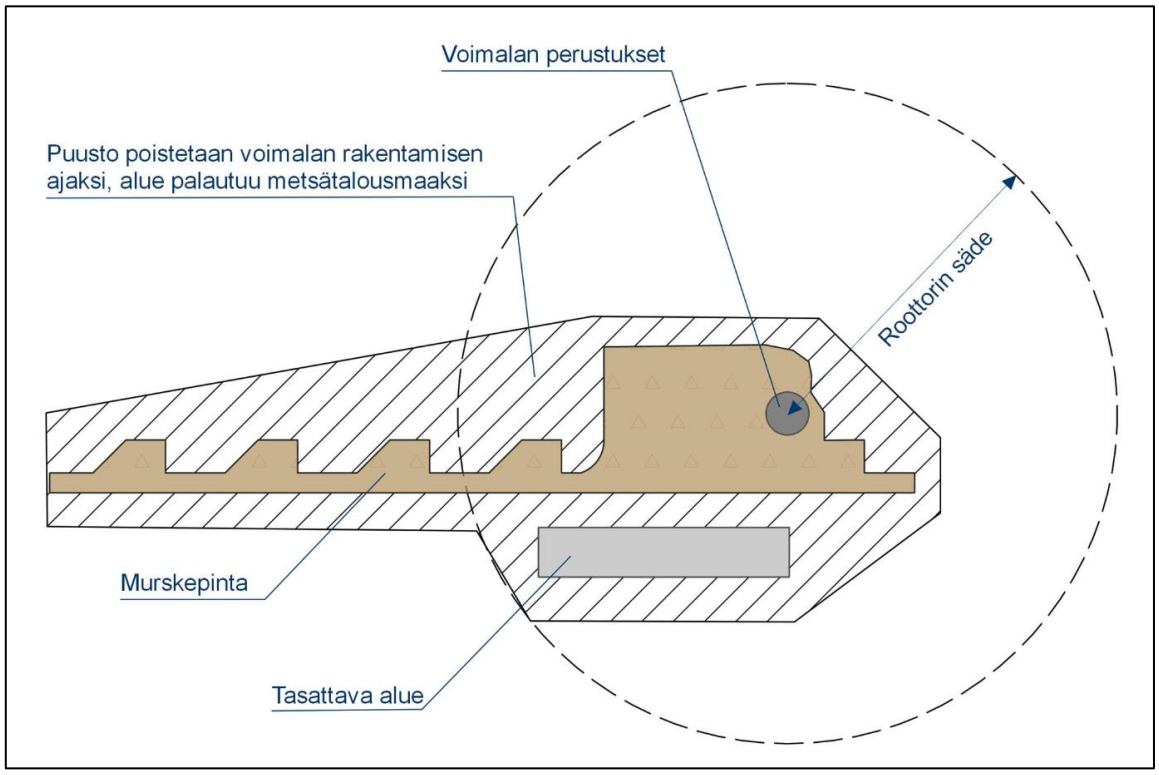
Kuva 4.11 Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.12 Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.13 Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).



Kuva 4.14 Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalamallista riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tornimäen tuulivoimapuiston rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2026–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen (tiet,

perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tornimäen viiden voimalan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän noin yhden vuoden.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Vaihtoehdossa VE1 uusia teitä on noin 3,5 kilometriä ja kunnostettavia teitä noin 2,8 kilometriä, eli yhteensä noin 6,3 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 1100–1400 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään lähtökohtaisesti hankkimaan hankealueen sisältä. Hankealueen koillisosaan sijoittuu voimassa oleva kalliokiviainesten ottolupa Savolan ottoalueelle. Noin 3,5 kilometriä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijoittuu voimassa oleva soran ja hiekanottolupa Harju-Paavon alueelle. Lisäksi alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi kolme muuta soran- ja hiekan ottoaluetta, joilla on voimassa oleva lupa (ks. Kuva 22.2). Kiviainesten kuljetusmäärä riippuu siitä, saadaanko tarvittavat maa-ainekset murskaamalla tai louhimalla täysin vai osittain rakennettavalta alueelta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Turku, Rauma). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 400–600 kuljetusta.

4.5.2 Sisäisen sähkönsiirron rakentaminen

Maakaapelit asennetaan tuulivoimapuistoalueella ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Maakaapeleiden tapauksessa asennussyvyys tulee olla vähintään 0,7 metriä. Mikäli kaapeliojan syvyydessä ei päästä 0,7 metriin, suojataan maakaapelit esimerkiksi suojaputkilla.

4.5.3 Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala

Seuraavassa taulukossa on esitetty hankkeen tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima maa-ala.

Taulukko 4.2 Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala.

Vaihtoehto		**VE1**
Uudet tiet	metriä	3513
	hehtaaria	5,27
Vahvistettavat tiet	metriä	2835
	hehtaaria	4,25

Vaihtoehto		VE1
Tiet yhteensä	metriä	6348
	hehtaaria	9,5
Voimalapaikat	kpl	5
	hehtaaria	10
Sähköasema	**hehtaaria**	1
Infrastruktuurin ala yhteensä	**hehtaaria**	**20,5**
Infrastruktuurin osuus koko hankealueen pinta-alasta	**prosenttia**	**2,5**
Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit	metriä	6348

4.5.4 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista (Kuva 4.15). Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 1 500–1 900 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, mikäli kiviaineksia saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema.



Kuva 4.15 Tuulivoimalan torniosien kuljetusta (FCG Finnish Consulting Group Oy).

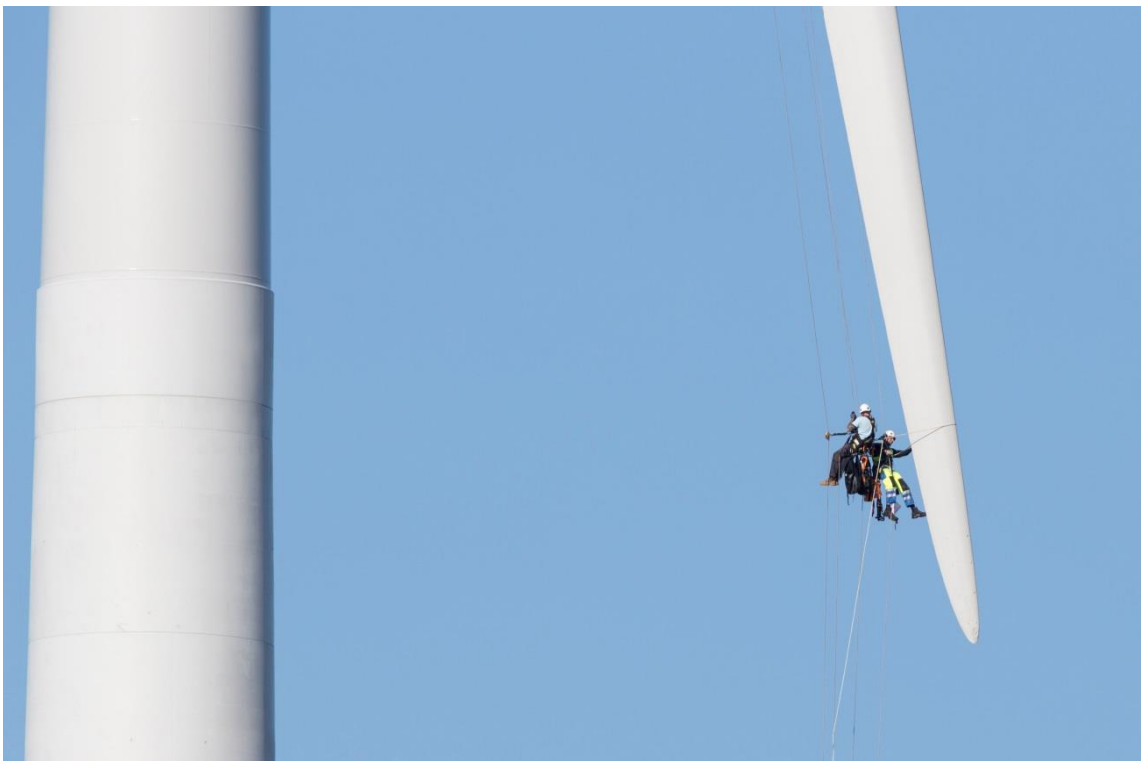
Hankkeen arvioitu rakentamisaika on toteutusvaihtoehdossa VE1 noin yhden vuoden (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Hankevaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä ja hankealueelle tulee betoniasema, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa. Perustusten rakentamiseen vaaditut maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta tunnistetulta kivimurskeen ottopaikalta, joka sijaitsee hankealueen pohjoisosassa Savolan ottoalueella.

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 2–3 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

4.6 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalamallin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.16). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.



Kuva 4.16 Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Finnish Consulting Group Oy).

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä (vuosihuolto ja työturvallisuustarkastus) tehdään kullakin voimalalla yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain, riippuen missä vaiheessa voimalan elinkaarta ollaan. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–7 vuorokautta ja työturvallisuustarkastus 1–2 vuorokautta voimalaa kohti. Työturvallisuustarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan 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.

4.7 Käytöstä poisto

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 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 ovat pääosin kierrätettävissä.

Tornimäen tuulivoimahankkeessa mahdollisesti toteutettava tarkempi voimalamalli ei ole vielä ympäristövaikutusten arviointivaiheessa tiedossa. Esimerkkinä voidaan kuitenkin käyttää Siemens Gamesan voimalamallien SG 6.2-170/SG 6.6-170 tietoja. Voimalamallien ympäristöselosteeseen (Siemens Gamesa Renewable Energy 2022) liittyvässä elinkaariarvioinnissa (LCA) on esitetty tuulivoimalan käytöstä poistamisen jälkeen syntyvien materiaalivirtojen hyötykäyttömahdollisuuksille taulukossa (Taulukko 4.3) esitetyt oletukset, joiden mukaan valtaosa voimaloiden osista on joko kokonaan tai pääosin kierrätettävissä, uudelleenkäytettävissä tai korjattavissa niiden käytöstä poiston jälkeen. Vain lapojen, ja roottorin sekä nasellin pintaosien on oletettu päätyvän loppusijoitukseen. Kuitenkin, kuten luvussa 4.7.2 on kuvattu, on lapojenkin hyödyntämiseksi kehitteillä hyötykäyttömenetelmiä.

Taulukko 4.3 Siemens Gamesan voimalamallien SG 6.2-170/SG 6.6-170 ympäristöselosteen elinkaariarvioinnissa oletetut käsittelymenetelmät käytöstä poistetuille voimalan osille (Siemens Gamesa Renewable Energy 2022).

Voimalan osa	Oletettu käsittelymenetelmä
Perustusten materiaalit	Maanpinnan yläpuoliset osat poistetaan ja loput jätetään paikoilleen
Torni	Täysin kierrätettävissä
Lavat	95 % sijoitetaan kaatopaikalle, 5 % korjataan
Lavan laakerit	Täysin kierrätettävissä
Napa	Täysin kierrätettävissä
Roottorin pintaosa	Kaatopaikalle
Nasellin pintaosa	Kaatopaikalle
Palkkijärjestelmä/nasellin rakenne	Täysin kierrätettävissä
Pääakseli	Täysin kierrätettävissä
Suurnopeusakseli	Täysin uudelleenkäytettävissä/korjattavissa
Vaihdelaatikko	Täysin uudelleenkäytettävissä/korjattavissa
Generaattori	90 % kierrätettävissä, 10 % kaatopaikalle
Muuntaja	85 % kierrätettävissä, 15 % kaatopaikalle
Lapakulman säätölaitteisto	Täysin uudelleenkäytettävissä/korjattavissa

Voimalan osa	Oletettu käsittelymenetelmä
Hydrauliikka	Täysin uudelleenkäytettävissä/korjattavissa
Kääntölaitteisto	Täysin kierrätettävissä
Nostojärjestelmä	Täysin korjattavissa
Sähkökaapit/muuntajat	90 % kierrätettävissä, 10 % kaatopaikalle
Johdot ja kaapelit	95 % kierrätettävissä, 5 % kaatopaikalle

Vastaavasti toisen tuulivoimalavalmistajan Vestaksen voimalamallin EnVentus V162-6.2 MW elinkaariarvioinnissa kaikkien suurten metalliosien, jotka koostuvat pääasiassa vain yhdestä materiaalista (esimerkiksi tornin osat, nasellin valurautakehikko jne.), oletettiin olevan 98-prosenttisesti kierrätettäviä. Muut pääkomponentit, kuten generaattori, vaihteisto, kaapelit ja kääntöjärjestelmän osat voidaan kierrättää 95-prosenttisesti, ja teräs-, alumiini-, ja kupariosat 92-prosenttisesti. Polymeeriosien arvioitiin päätyvän jätteenpolttoon (50 %) tai kaatopaikalle (50 %), ja nesteiden poltettavaksi. Muut osat on oletettu loppusijoitettavan kaatopaikalle. V162-6,2 MW:n turbiinin kokonaiskierrätettävyys (eli kuinka suuri osa turbiinista voidaan kierrättää sen elinkaaren lopussa) on 84 % turbiinin kokonaismassasta. Kierrätettävyyteen vaikuttavat eniten raudasta, teräksestä, alumiinista ja kuparista valmistetut metalliosat, sillä turbiini koostuu noin 87-prosenttisesti metallista. Kokonaiskierrätettävyys koskee pelkästään turbiinia, eikä siinä oteta huomioon esimerkiksi perustuksia, kaapeleita, muuntamoja ja muita tuulivoimalan osia (Vestas 2022).

4.7.1 Voimalatorni, roottori ja konehuone

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Konehuone voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

4.7.2 Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa (Paalatie 2020).

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat syksyllä 2022 päättyneen KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementti Oy:lle. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään

KiMuRa-hankkeen pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla (Kuusakoski Oy 2023).

4.7.3 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalamallista. Kaapelit on mahdollista jättää myös paikoilleen. Purkamisvaiheessa voimassa oleva lainsäädäntö ja viranomaismääräykset ohjaavat purkutoimintaa. Purkamisesta vastaa tuulivoimayhtiö.

4.7.4 Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään. Perustusten mahdollisen poistamisen jälkeen alue maisemoidaan tuulivoimayhtiön toimesta ja kustannuksella. Perustus voidaan myös maisemoida paikalleen.

4.7.5 Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

4.7.6 Vaarallinen jäte

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

4.8 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Tornimäen hankkeessa 310–320 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Uusiutuvat ry 2024e).

Tuulivoimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Tornimäen hankkeessa vähintään 435 metriä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 5.1). Lisäksi Taulukko 5.2 kokoaa yhteen mahdollisesti tarvittavat luvat.

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

Taulukko 5.1 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Hämeen ELY-keskus
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999, ennen 1.1.2025 Maankäyttö- ja rakennuslaki)	Padasjoen kunnanvaltuusto
Rakentamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Padasjoen kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014) Laki ilmailulain muuttamisesta (174/2023)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokrasopimukset tuulivoimaloiden paikoista.

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

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakentamislupa tarvitaan rakentamislain (751/2023) mukaisesti tuulivoimaloiden rakentamiseen. Hankkeesta vastaava hakee lupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Hankkeesta vastaava solmii liittymissopimuksen verkkoyhtiön kanssa.

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

Lentoestelupa tarvitaan tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa

tarvitsevat lentoesteluvan. Ilmailulaki muuttui lentoesteiden osalta 1.10.2023. Jatkossa lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista, joka pyytää tarvittaessa lupapäätöstä varten lausunnot muilta toimijoilta. Lentoestelupahakemukseen ei tarvitse liittää enää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lausuntoa.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5.2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Padasjoen kunnan rakennus- ja ympäristölautakunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)	Hämeen ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Hämeen ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa maantien suoja-alueelle rakentamiseen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Tasoristeyslupa	Ratalaki (567/2016)	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Padasjoen kunta
Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hämeen ELY-keskus
Ilmoitus ojituksesta	Vesilaki (587/2011)	Hämeen ELY-keskus
Ilmoitus vesistön alituksesta	Vesilaki (587/2011)	Hämeen ELY-keskus

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupa-asioita hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Tornimäen hankkeen sähköasema VEA sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle. Mikäli

vaihtoehdon VEA mukainen sähköaseman sijainti tulisi toteutettavaksi, voitaisiin mahdollisesti tarvita vesilain mukaista lupaa.

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

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

Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Hämeen ELY-keskus.

Työlupa tiealueella työskentelyyn on oltava, mikäli työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Työluvan tiealueella työskentelyyn myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan tiealueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa. Tornimäen hankkeessa ilmajohtoja ei ole suunniteltu yleisille tiealueille. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, joka sijoitetaan sekä olemassa olevien parannettavien teiden että uusien tiestöosuuksien yhteyteen.

Lupa maantien suoja-alueelle rakentamiseen tarvitaan, mikäli tiealueen ulkopuolelle maantien suoja- tai näkemäalueelle ollaan sijoittamassa rakenteita. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Tasoristeyslupa tarvitaan, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja. Raskaat erikoiskuljetukset saattavat edellyttää myös tasoristeyskansien vahvistamista ja leventämistä. Tällöin tuulivoimalahankkeen on sovittava erikseen rautatiealueella työskentelystä ja tasoristeykseen mahdollisesti kohdistuvista töistä Väyläviraston kanssa.

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

Yksi Tornimäen alueella havaituista hiilimiiluista, Honolanrimpi 2 (1000046418), sijoittuu aivan nykyisen olemassa olevan metsätien varteen. Tielinjaa tulee lähtökohtaisesti leventää muinaismuistokohteita vastakkaisella puolella tietä ja maakaapeli tulee myös sijoittaa tien vastakkaiselle puolelle. Mikäli toimenpiteitä ei voida toteuttaa tien vastakkaiselle puolelle, tulee hakea muinaisjäännöksen kajoamislupa Museovirastolta.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä tulee tehdä toimenpiteestä, joka saattaa heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen luonnonarvoja. Luvan myöntää Hämeen ELY-keskus. Tornimäen hankkeessa vaikutukset Natura-alueille ja niiden suojeluperusteena oleville lajeille on arvioitu niin vähäisiksi, että ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä ei todennäköisesti ole tässä hankkeessa tarpeen.

Ilmoitus ojituksesta tehdään Hämeen ELY-keskukselle, mikäli kyseessä on muu kuin vähäinen ojitus. ELY-keskus arvioi ilmoituksen perusteella tarvitaanko hankkeelle vesitalouslupa tai ojitustoimitusmenettely.

Ilmoitus vesistön alituksesta tulee tehdä asennettaessa vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli tai muu vaikutuksiltaan näihin rinnastuva johto valtaväylän (esimerkiksi jokien, vesistökapeikkojen tai salmien) ja puron alitse. Ilmoitus tehdään kirjallisesti sekä Hämeen ELY-keskukselle että vesialueen omistajalle, ja sen perusteella ELY-keskus joko ohjaa ilmoittajaa hakemaan vesilain mukaista lupaa tai antaa hankkeen toteutukselle reunaehtoja.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TORNIMÄEN TUULIVOIMAHANKKEESSA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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



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

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

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

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

6.2 Tuulivoimaloiden tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön

kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 6.2). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen 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.



Kuva 6.2 Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointia varten perustetun seurantaryhmän antamat huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2022–2024 aikana.

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

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa arvioitiin hankkeen ympäristövaikutusten kohdistuvan erityisesti maisemakuvaan. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajalle avoimille alueille, erityisesti järvialueille. Luontovaikutuksista vaikutusten arvioinnin kannalta merkittävimmiksi arvioitiin vaikutukset linnustoon ja pienvesien ympäristöön. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta.

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset kallioperään ja tutkien toimintaan, sekä sähköverkkoon liittymisen ympäristövaikutukset, joita ei erikseen arvioida.

6.3 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset, mallinnukset ja kyselyt on listattu alla. Tehtyjen luontoselvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin luvuissa 13, 14 ja 15. Melu- ja välkemallinnusten menetelmät on kuvattu luvuissa 18 ja 19. Asukaskyselyn toteutus on kuvattu luvussa 20.

- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
- Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitykset
- Pesimälinnustoselvitys
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Pöllöselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Liito-oravainventointi
- Viitasammakkoselvitys
- Lepakkoselvitys
- Muun arvolajiston esiintymispotentiaali arvioitiin muiden luontoselvitysten aikana
- Pohjavesiselvitys sähköaseman sijoittamissuunnittelua varten
- Maisema-asiantuntijan maastotarkastelut
- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnus
- Asukaskysely
- Elinkeinohaastattelu Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön Palotarus-leirikeskukselle
- Metsästäjähaastattelut
- Arkeologinen inventointi

6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

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

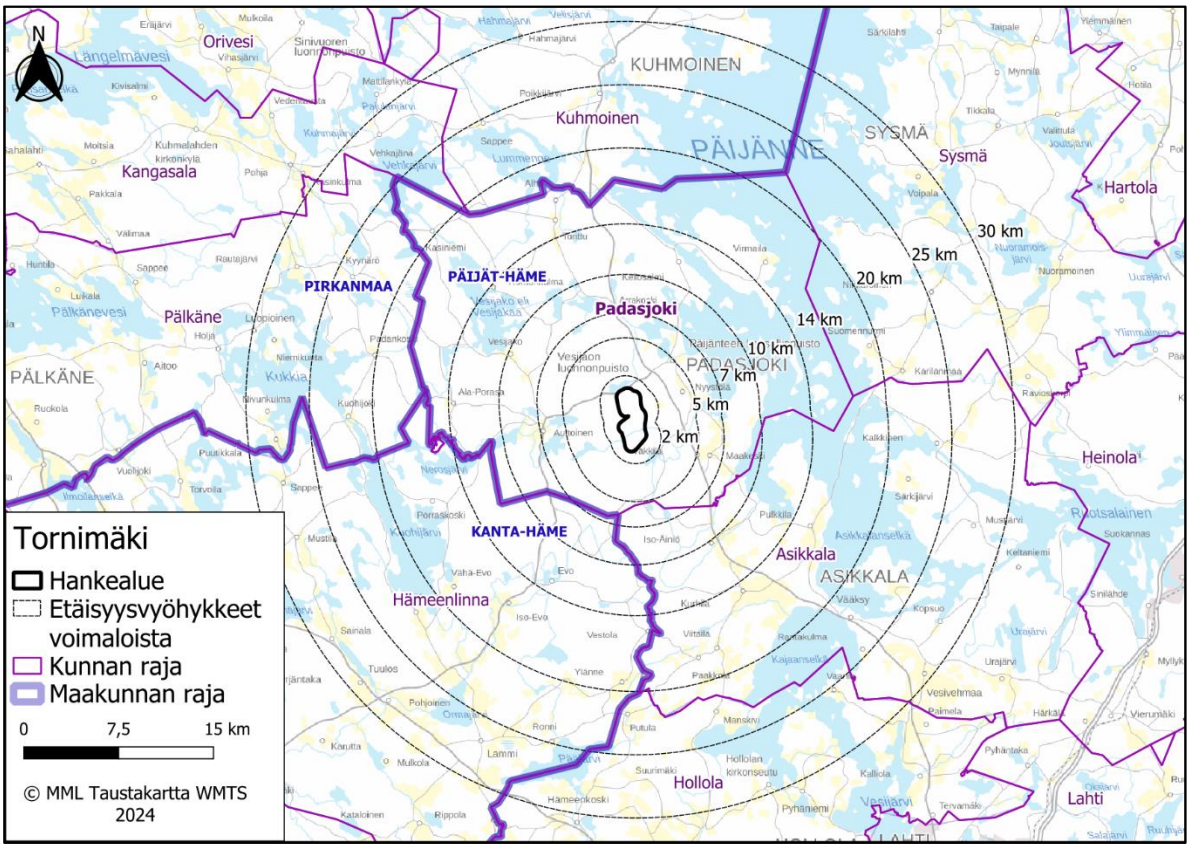
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6.3).

Taulukko 6.1 Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (noin viisi kilometriä). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–20 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 20–30 kilometriä tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä

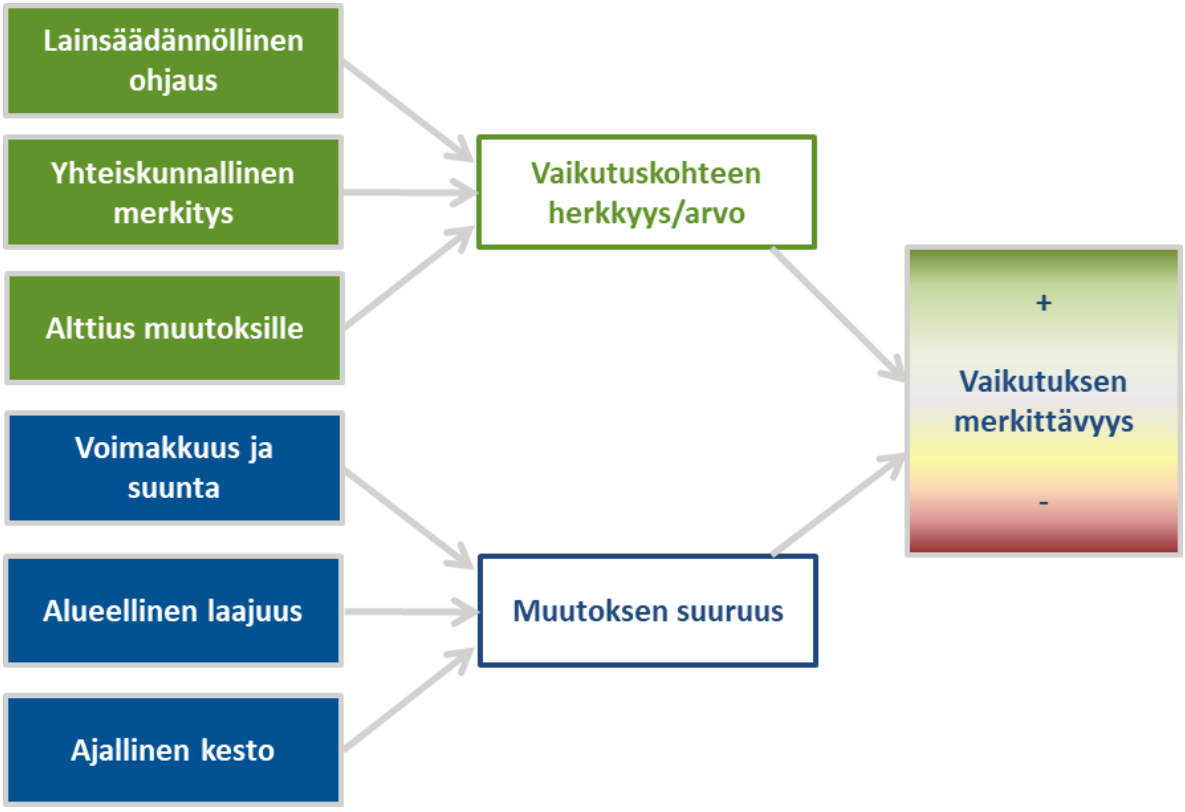
Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
	(perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 kilometrin ja tarkemmin noin viiden kilometrin säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyypin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3 Etäisyysvyöhykkeet 2–30 kilometriä hankealueen ympärillä.

6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Jyväskylän yliopiston (2018) Imperia-hankkeessa kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavissa alaluvuissa.



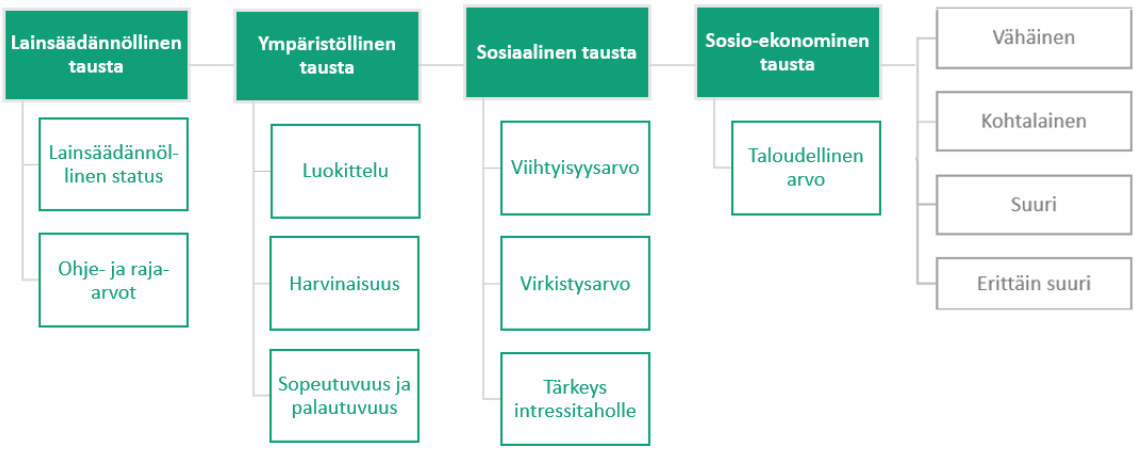
Kuva 6.4 Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

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

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

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

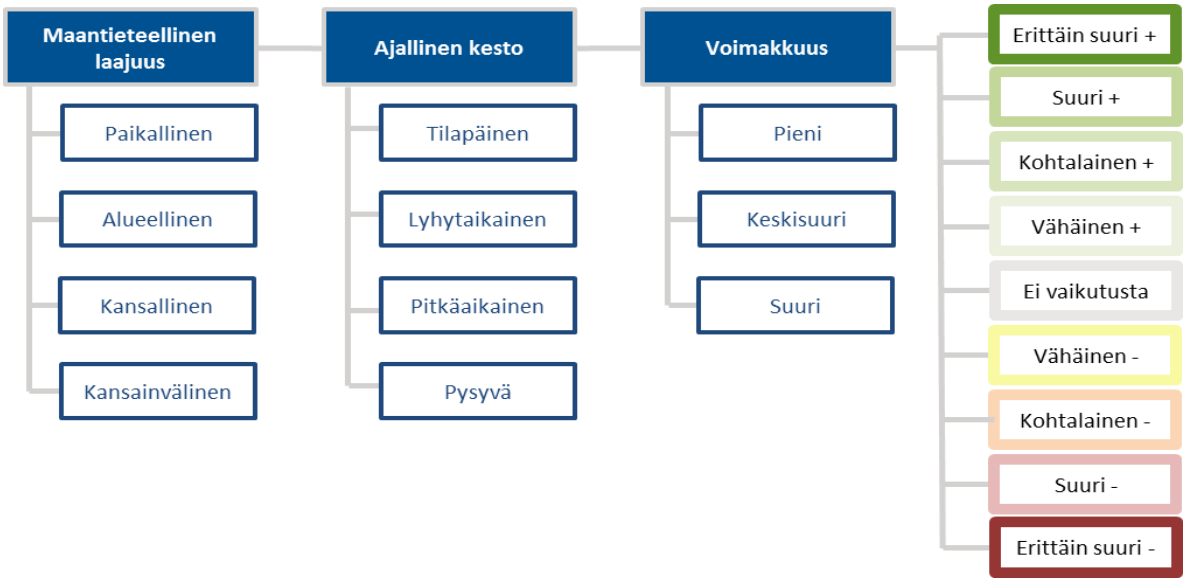


Kuva 6.5 Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

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

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



Kuva 6.6 Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

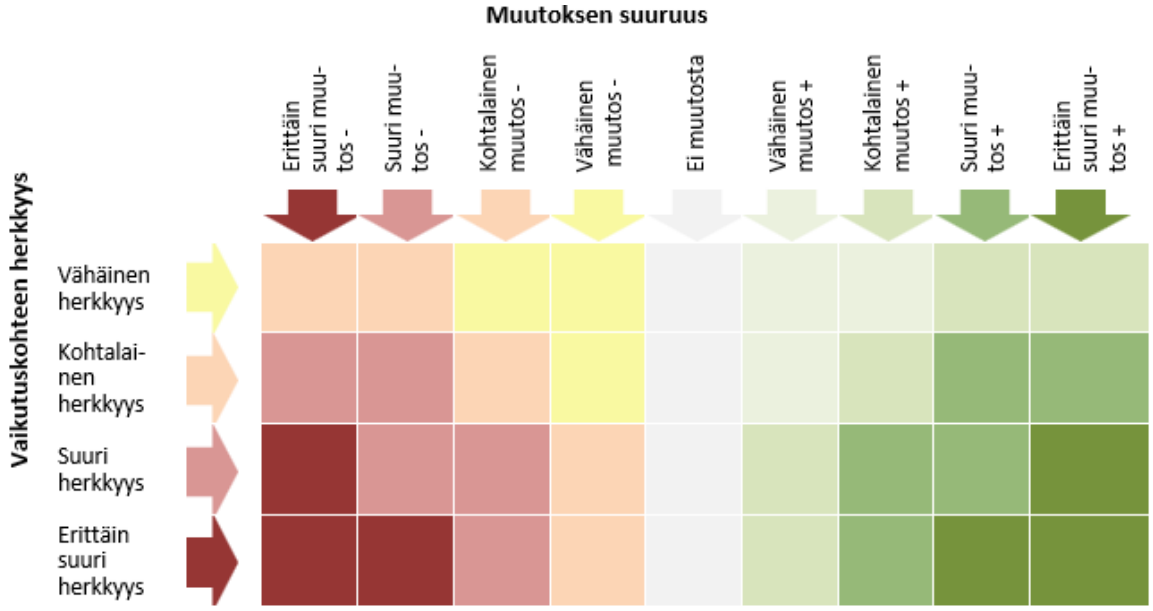
6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla: 1) merkityksetön, 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, ja 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. (Taulukko 6.2) Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (Taulukko 6.3).

Taulukko 6.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei muutosta		Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vaikutuksen merkittävyys on vähäinen, jos; • muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen • muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Kohtalainen + +	Kohtalainen - -	Vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen, jos; • muutoksen suuruus on vähäinen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri • muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen • muutoksen suuruus on suuri tai erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen
Suuri + + +	Suuri - - -	Vaikutuksen merkittävyys on suuri, jos; • muutoksen suuruus on kohtalainen ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri • muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen tai suuri • muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys kohtalainen
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri - - - -	Vaikutuksen merkittävyys on erittäin suuri, jos; • muutoksen suuruus on suuri ja vaikutuskohteen herkkyys erittäin suuri • muutoksen suuruus on erittäin suuri ja vaikutuskohteen herkkyys suuri tai erittäin suuri

Taulukko 6.3 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



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

6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan. Menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

6.9 Vaikutusten seuranta

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

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen fyysisessä ympäristössä. Tuulivoima-alueen rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoima-alueen alueella maankäyttö jatkuu pääosin entisellään. Tuulivoima-aluetta ei tulla aitaamaan sähköasemaa lukuun ottamatta, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö myös parantaa alueella liikkumista.

Toiminnasta aiheutuva melu, auringonvalon vilkkuminen ja varjostus rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden, sijoittumista tuulivoima-alueen läheisyyteen. Vaikutuksia asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 20.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimatuotannon maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset keskittyvät rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) vaikuttavat maankäyttöön laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista muuten kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi vireillä olevista suunnitelmista on pyydetty tarpeen mukaan lisätiedot kunnista.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutukset on tarkasteltu hankealueella ja sen vaikutusalueella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on myös arvioitu merkittävyyttä paikallisesti esimerkiksi virkistyskäyttöön ja asutukseen.

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ovat arvioineet asiantuntija-arviona FCG:ltä insinööri YAMK kaavan laatija Arto Sipinen, FM Terhi Wendelin ja FT Maija Toivakka.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

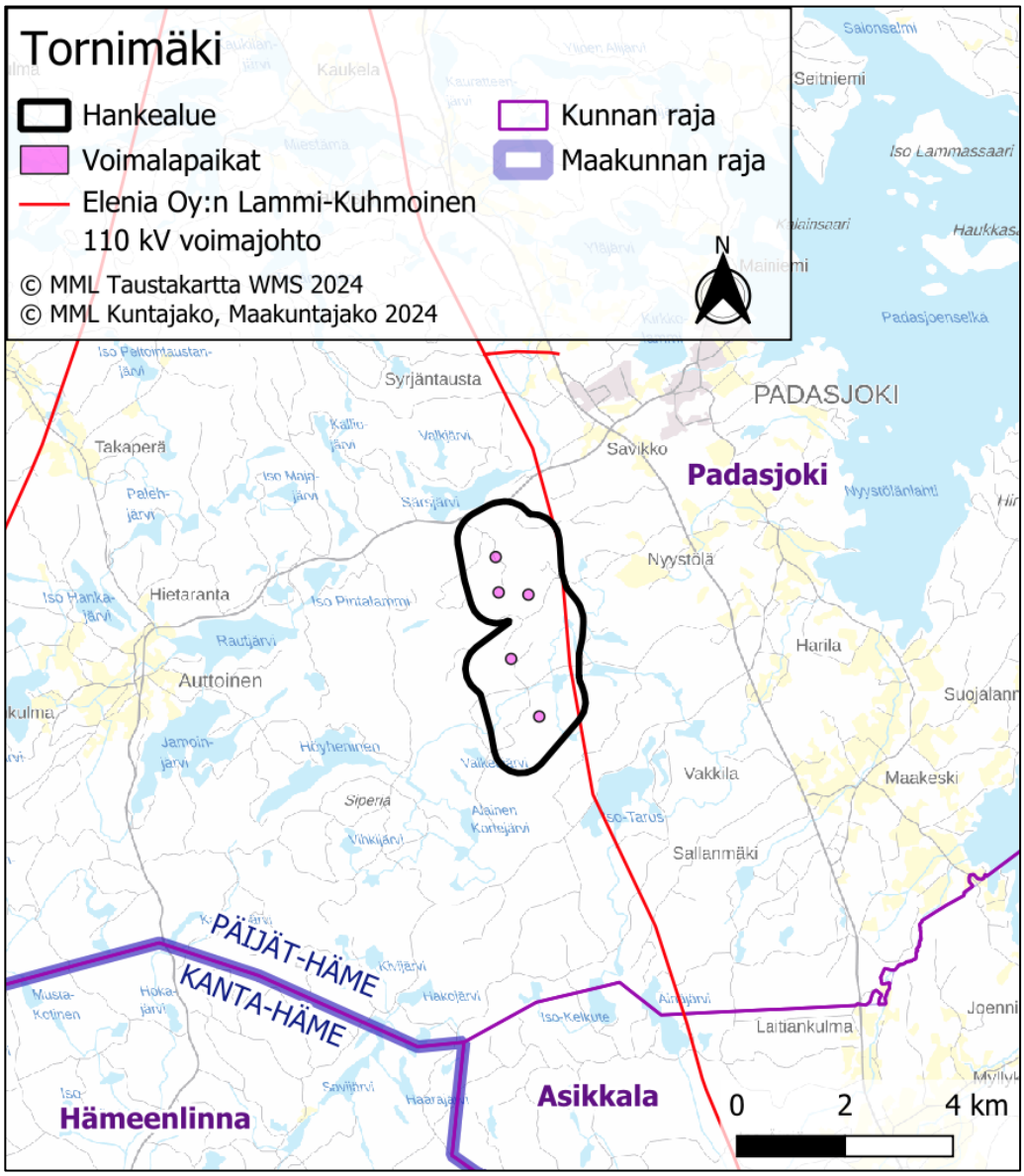
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen maankäytön muutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa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

Maankäyttö- ja kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

7.5 Hankealueen nykytila

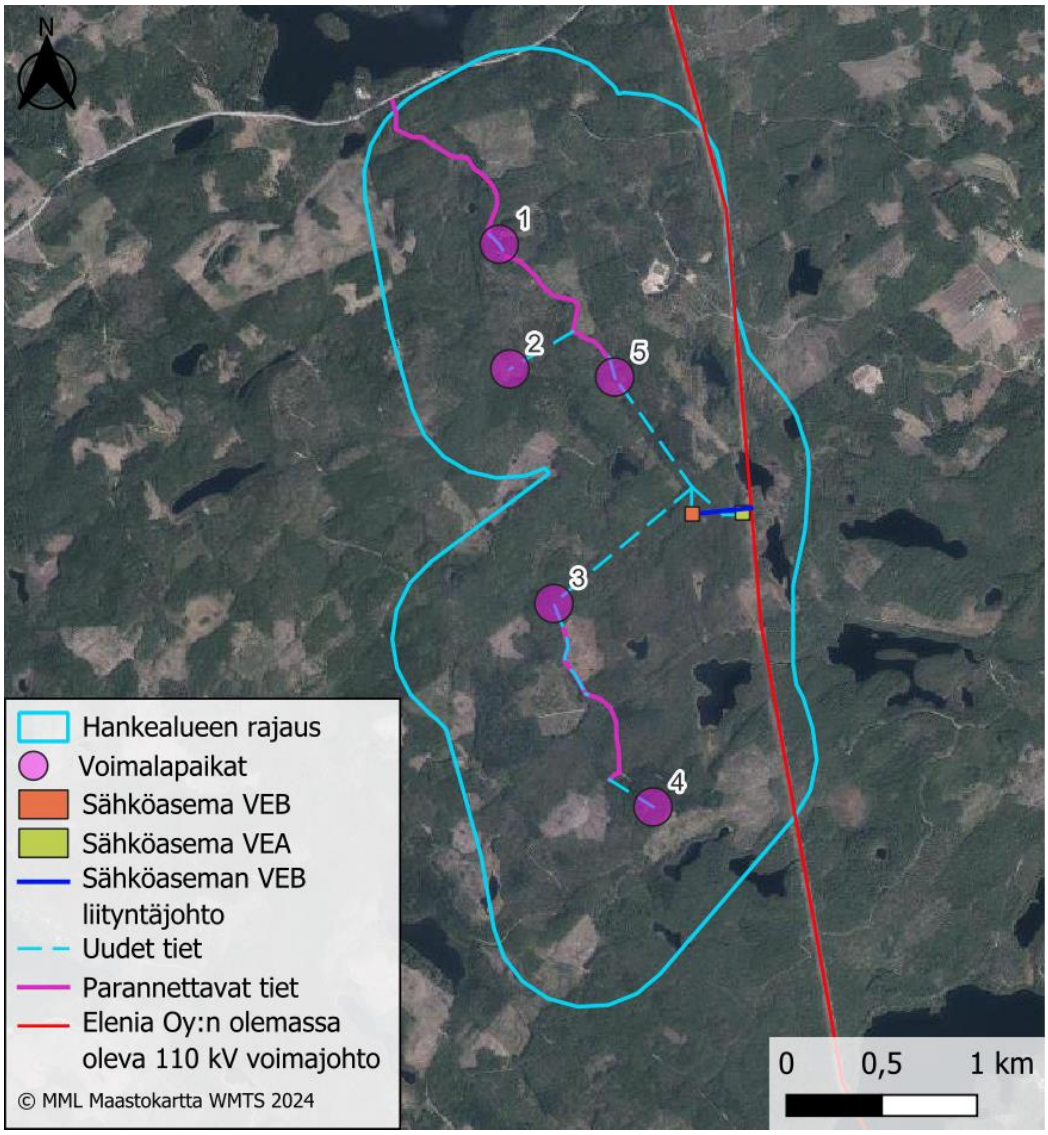
7.5.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Padasjoen kuntaan Padasjoen keskustaajaman ja Auttoisten kylän väliselle alueelle. Padasjoen keskusta sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella ja Asikkalan keskusta noin 19 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Tornimäen tuulivoimapuiston pinta-ala on noin 830 hehtaaria. Hankealue koostuu kolmestakymmenestä kiinteistöstä, jotka osuvat kokonaan tai osittain hankealueelle. Kiinteistöjen omistajat ovat osittain yksityisiä osittain yritysmetsänomistajia. Kaikkeen tarvittavaan tuulivoimainfrastruktuuriin on tehty maanvuokrasopimus hankealueella.



Kuva 7.1 Hankealueen sijainti.

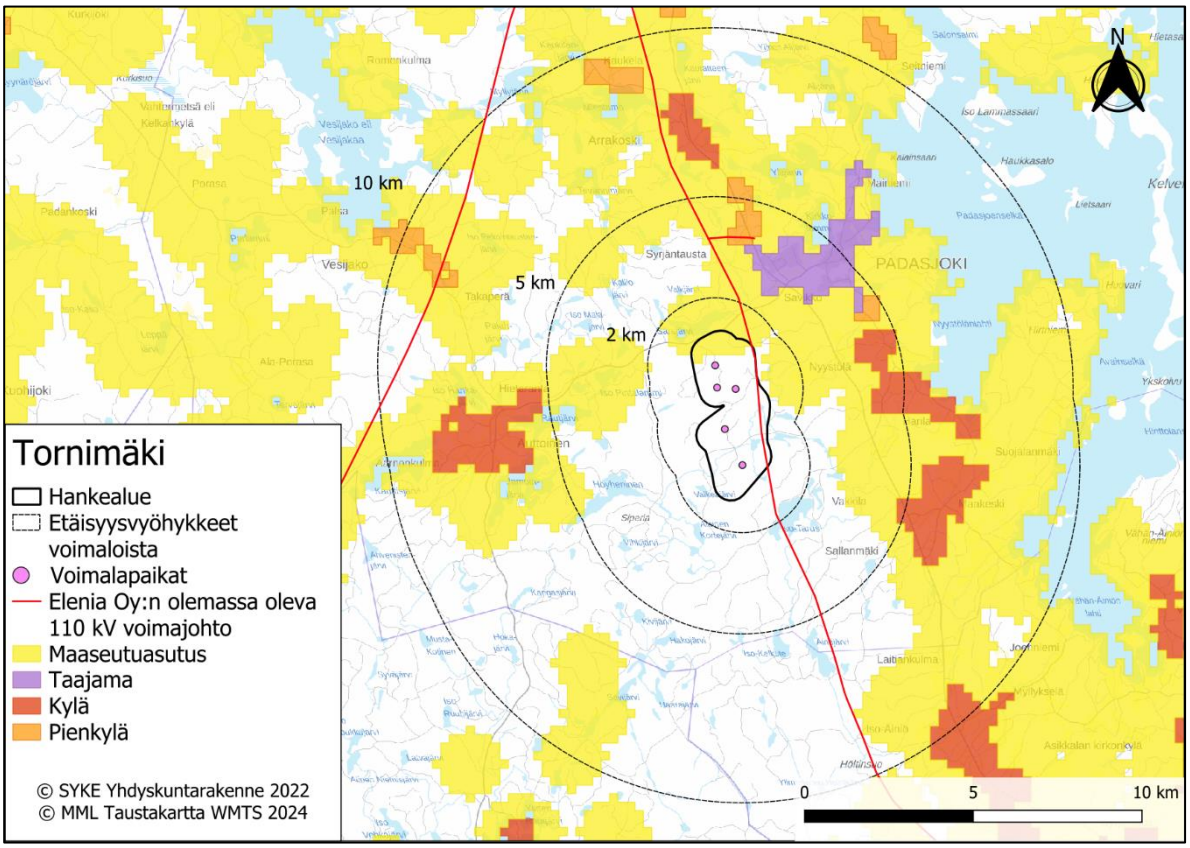
Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee useita pienehköjä järviä ja lampia. Alueella sijaitsee lisäksi jonkin verran avointa metsämaata ja pienessä määrin avokalliota ja kivikkoa (Kuva 7.2). Alueen pohjoisosissa Kettukorven alueella sijaitsee kaksi sorakuoppaa. Hankealueen itäosassa sijaitsee Kielomäen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA205929) (kts. Kuva 17.3). Alueen pohjoisosassa Tornimäen alueella on hieman korkeammalla sijaitsevaa aluetta kuin hankealueen keski- ja eteläosassa. Kantatie 53 (Hämeenlinnantie) Hämeenlinnan Tuuloksesta Padasjoelle halkoo hankealueen pohjoisreunaa. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkosto, alueelle sijoittuvat muun muassa Kyminmetsäntie lounas-koillisuunnassa ja Suntelan metsätie länsi-itäsuunnassa. Hankealueen itäreunaa pitkin kulkee Elenia Oy:n Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtolinja.



Kuva 7.2 Hankealue ilmakuvassa.

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama on Padasjoen taajama, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Nyystölän kylä sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Maakesken kylä hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja Auttoisen kylä hankealueen länsipuolella noin 5,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Arrakosken kylä hankealueen pohjoispuolella sijoittuu noin 5,8 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähin pienkylä on Suotajärvi-Kielonjärven alueella hankealueen koillispuolella, noin neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista. Vesijaon kylä sijoittuu hankealueen luoteispuolelle, noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (Kuva 7.3).

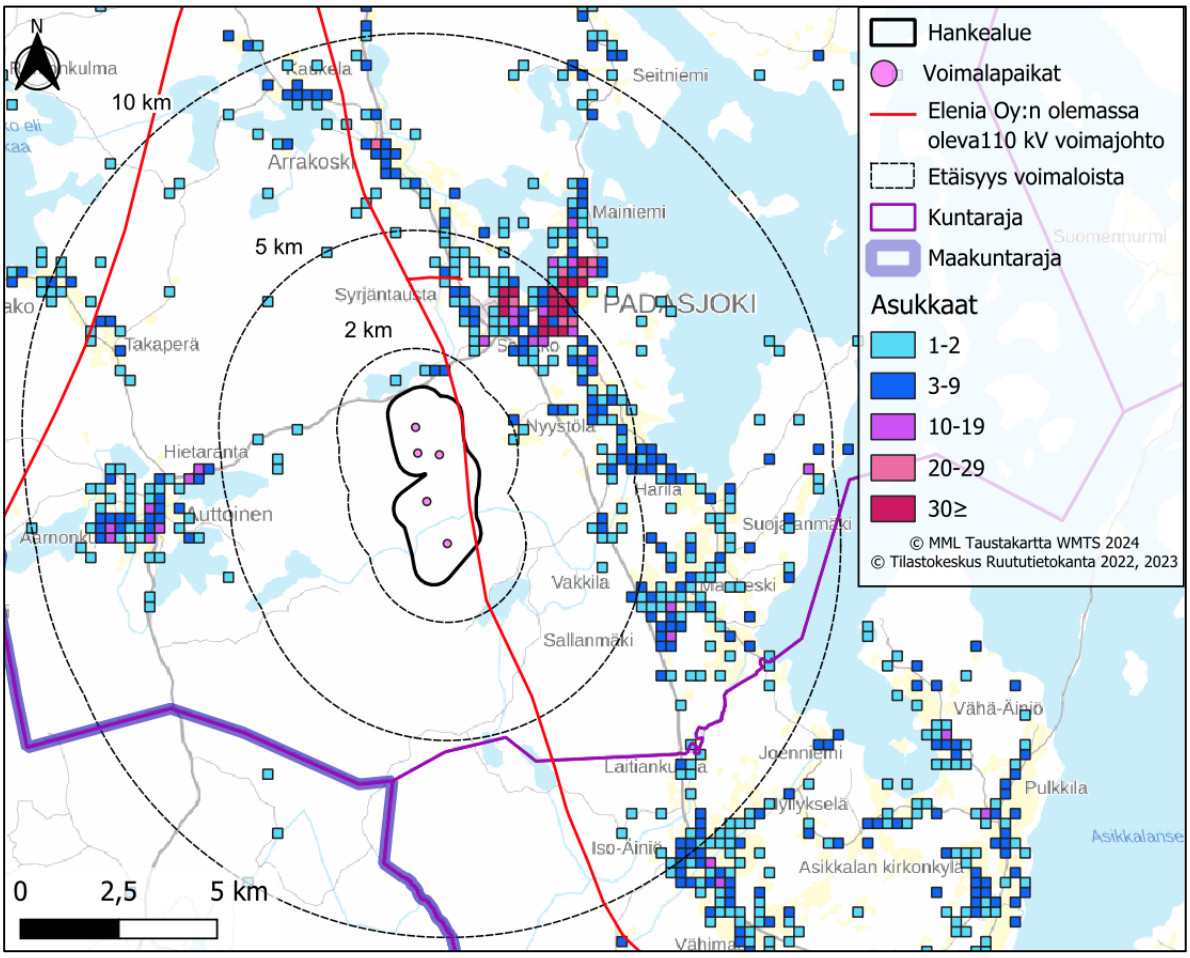


Kuva 7.3 Yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2022).

7.5.3 Asutus ja väestö

Padasjoella asui vuoden 2023 lopussa 2 726 asukasta. Padasjoen taajama-aste vuoden 2022 lopussa oli 49,8 %. Kunnan väestökehitys on vähenevää (Tilastokeskus 2024a). Padasjoki on osa Lahden seutukuntaa, johon kuuluvat Padasjoen lisäksi Asikkala, Hartola, Heinola, Hollola, Iitti, Kärkölä, Lahti, Orimattila ja Sysmä.

Asutus on kunnassa keskittynyt pääosin keskustaajamaan eli Padasjoen kirkonkylälle. Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua (Kuva 7.4). Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 13 asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 1 116 asukasta, ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä 2 472 asukasta hankevaihtoehdossa VE1 (Taulukko 7.1).



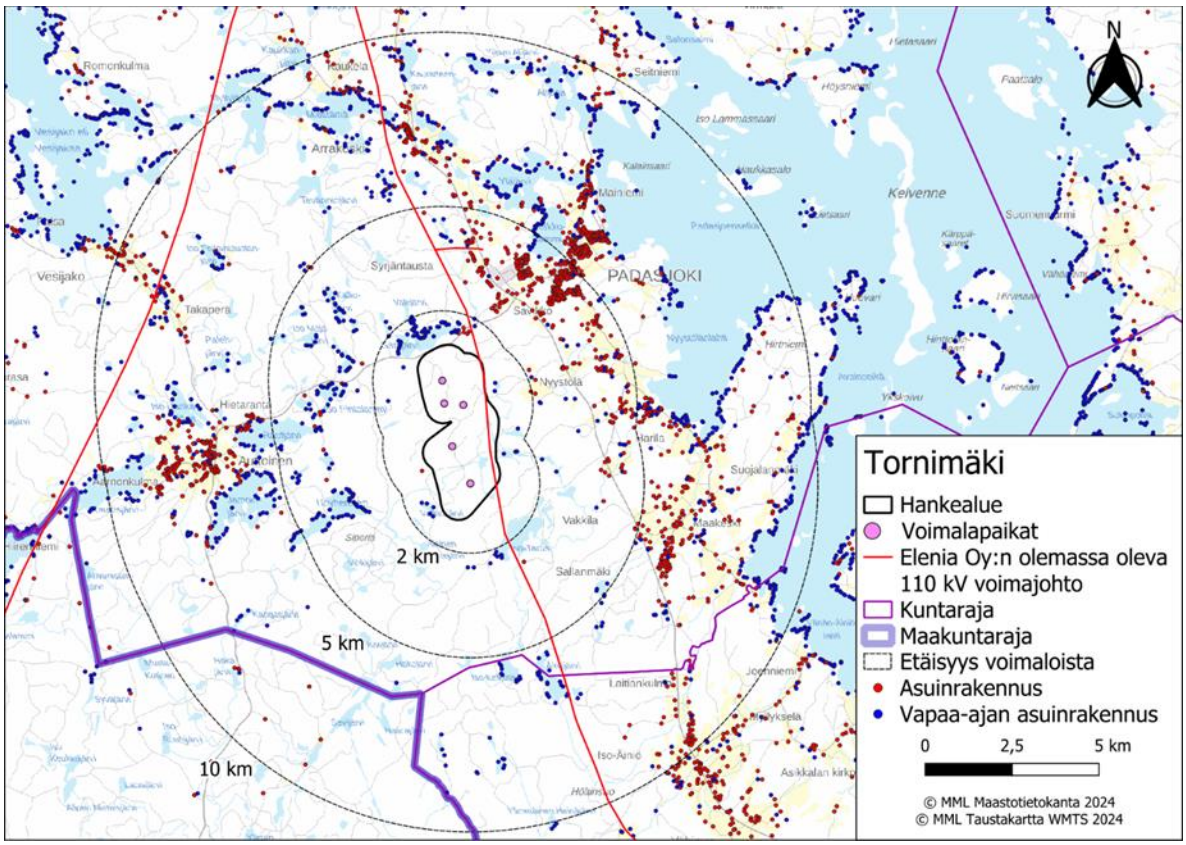
Kuva 7.4 Asukkaat hankealueen ja ympäristössä (Tilastokeskus 2023).

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennuksia. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Ojanmäessä hankealueen länsipuolella noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin yksittäinen vapaa-ajan asuinrakennus sijaitsee Ahvenusjärven lounaisrannalla noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen lähistössä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista vapaa-ajan asuinrakennuksia sijaitsee hankealueen läheisten vesistöjen rannoilla, etenkin Särsjärven ympäristössä. Hankealueen ympäristössä asuinrakennukset ovat keskittyneet pääosin Padasjoen keskustaajaman ja Nelostien tuntumaan sekä Auttoisten kylään hankealueen länsipuolelle ja Maakesken kylään hankealueen kaakkoispuolelle (Kuva 7.5 ja Kuva 7.6).

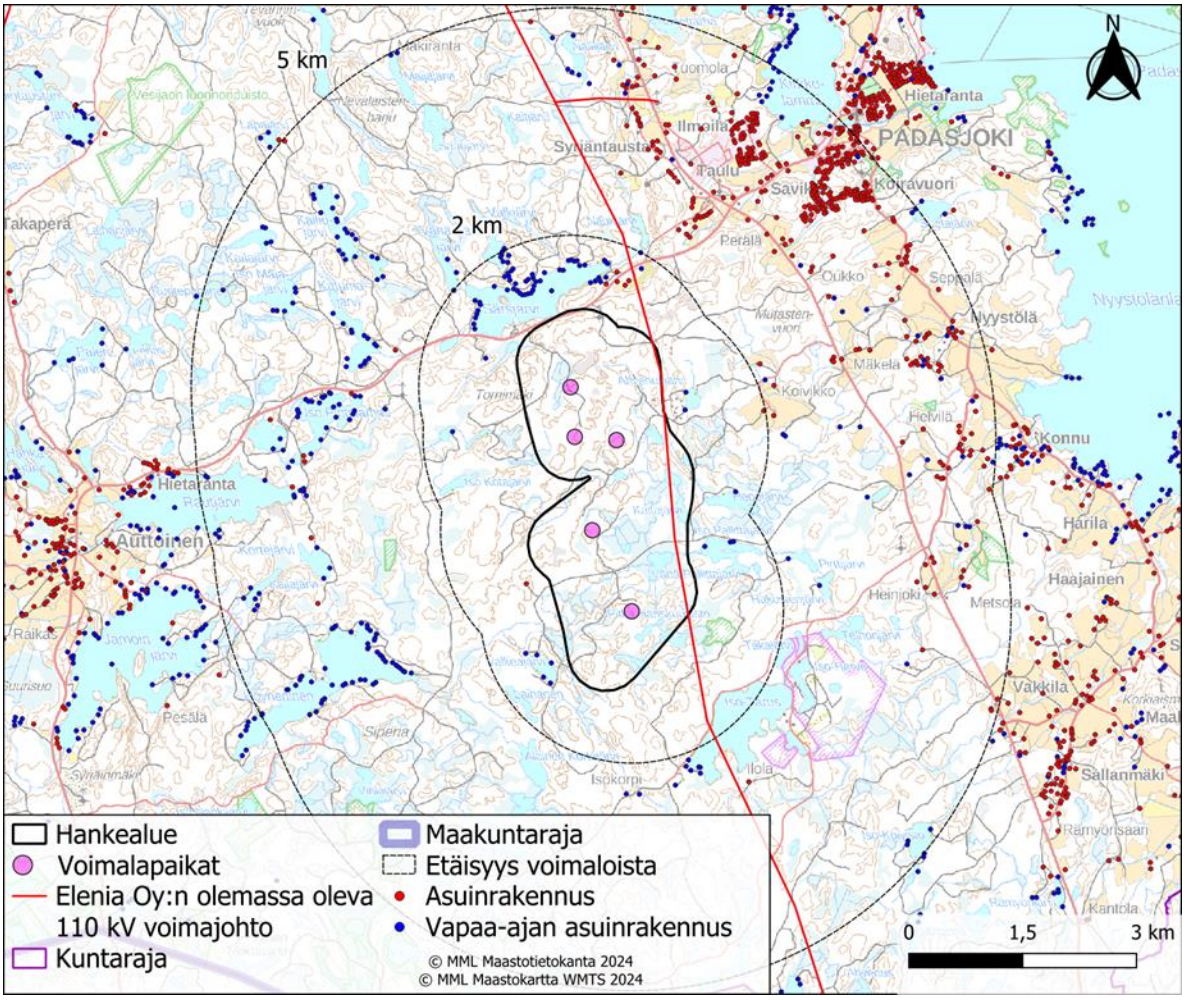
Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee seitsemän vakituista asuinrakennusta ja 72 lomarakennusta, alle viiden kilometrin etäisyydellä 425 asuinrakennusta ja 287 lomarakennusta ja alle kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista 1 349 asuinrakennusta ja 1 256 lomarakennusta (Taulukko 7.1). Hankealueen pohjoispuoleisen Iso-Särsjärven rannalle on osoitettu loma-asuntojen rakennuspaikkoja sekä kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten alue. Voimalat tullaan sijoittamaan siten, ettei melu ylitä 40 dB:n rajaa lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella.

Taulukko 7.1 Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Tilastokeskus 2023) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2024).

Etäisyys voimaloista, VE1	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
2 km tai alle	13	7	72
5 km tai alle	1 116	425	287
10 km tai alle	2 472	1 349	1 256



Kuva 7.5 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asuinrakennukset tuulivoimapuiston lähialueella.

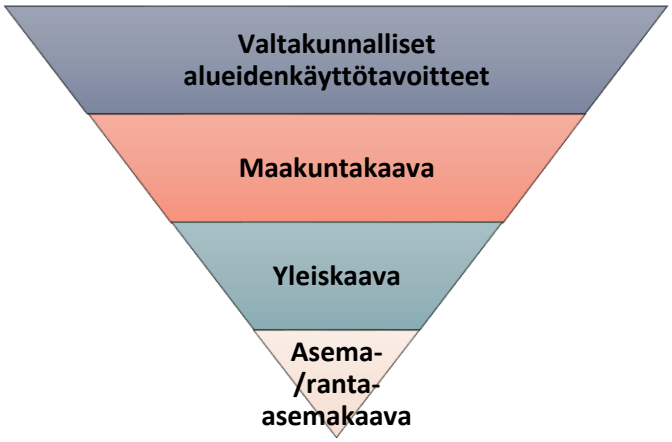


Kuva 7.6 Tarkennekartta alle 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvista asuinrakennuksista ja vapaa-ajan asuinrakennuksista.

7.5.4 Kaavoitus

Maankäytön suunnittelua Suomessa säätelee Alueidenkäyttölaki (AKL, 132/1999, ennen 1.1.2025 maankäyttö- ja rakennuslaki/MRL). Suunnittelutasoja on neljä (Kuva 7.7), joiden sisältö tarkentuu asteittain. Ylemmän tason kaava ohjaa alemman laatimista ja muuttamista. Maankäytön ratkaisee tarkin alueella voimassa oleva kaavataso.

- Kaikkea kaavoitusta ja viranomaisten toimintaa ohjaavat **valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet**
- **Maakuntakaava** on *maakunnan* yleispiirteinen suunnitelma
- **Yleiskaavoilla** esitetään *kunnan* alueidenkäytön pääpiirteet
- **Asemakaavoilla** ratkaistaan kunnan *osa-alueiden* käyttö ja rakentaminen
- **Ranta-asemakaava** käsittelee pääasiassa loma-asumista ranta-alueella.



Kuva 7.7 Kaavoituksen suunnittelutasot.

7.5.4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017 (YM/2017/81). Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan huhtikuussa 2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

7.5.4.2 Maakuntakaavoitus

Voimassa olevat maakuntakaavat

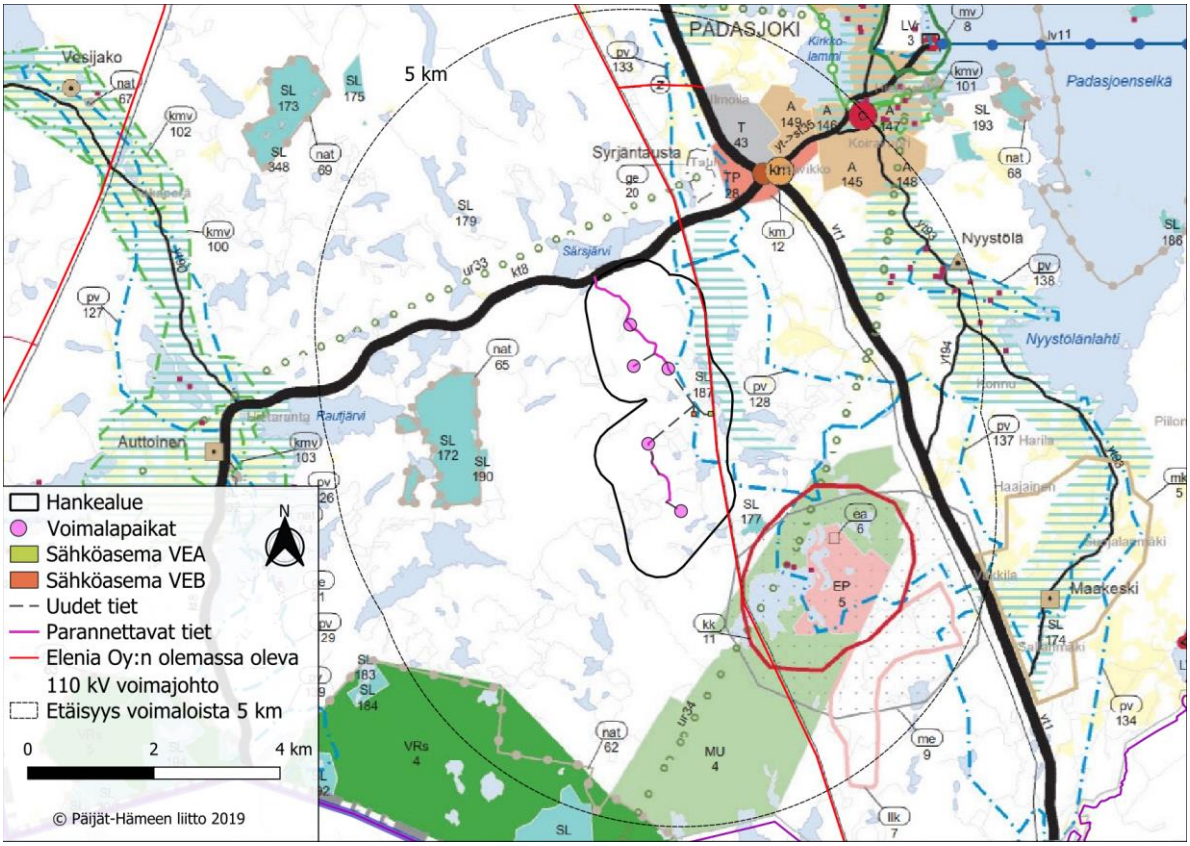
Suunnittelualueella on voimassa Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014 joka on saanut lainvoiman 14.5.2019.

Lakimuutoksen myötä ympäristöministeriön vahvistusmenettelystä luovuttiin ja maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 2.12.2016. Hämeenlinnan hallinto-oikeuden päätöksellä maakuntakaavasta jätetyt valitukset kumottiin 29.1.2018. Korkeimmalle hallinto-oikeudelle osoitettiin yksi valitus 20.6.2018, mutta korkein hallinto-oikeus hylkäsi sen 15.4.2019. Maakuntakaava on lainvoimainen kuulutusten myötä ja korkeimman hallinto-oikeuden hylättyä valituksen 14.5.2019. Uuden kaavan tullessa voimaan vanha maakuntakaava 2006 kumoutui.

Voimassa olevassa Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014:ssa on osoitettu merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alarajaa koskeva jakolinja (tvy), joka jakaa maakuntakaavakartan vyöhykkeen sisäpuolella olevaan kaupunkiseutuun ja ulkopuolella olevaan maaseutuun. Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu alarajavyöhykemerkinnän ulkopuolelle, jolla seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen alarajaksi on maakuntakaavassa määritelty kymmenen tuulivoimalayksikköä. Tornimäen hankkeessa suunnitellaan enintään viiden tuulivoimalan rakentamista.

Merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alarajaa koskeva jakolinja Merkintä jakaa maakuntakaavakartan vyöhykkeet sisäpuolella olevaan kaupunkiseutuun ja ulkopuolella olevaan maaseutuun.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alaraja vyöhykemerkinnän sisäpuolella on 6 tuulivoimalayksikköä. Merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alaraja vyöhykemerkinnän ulkopuolella on 10 tuulivoimalayksikköä. Merkitykseltään seudulliset tuulivoima-alueet ratkaistaan ensisijaisesti maakuntakaavassa.

Tornimäen tuulivoimapuiston vaikutusaluetta koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät (Kuva 7.8):



Kuva 7.8 Ote Päijät-Hämeen maakuntakaavayhdistelmäkartasta (Päijät-Hämeen liitto 2019). Hankealue, voimalapaikat ja sähköasemat on lisätty kaavakartan päälle.

Alustava kaava-alue sijoittuu osittain Päijät-Hämeen maakuntakaavassa osoitetulle Pallitta-Tyllänmäen maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta maakunnallisesti arvokas alue Alueen ominaisuuksia ilmaiseva merkintä, jolla osoitetaan maakunnallisesti arvokkaita	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, kehittämisessä ja hyödyntämisessä on vaalittava alueen keskeisiä erityispiirteitä ja omaleimaisuutta sekä huomioitava kokonaisuuden kannalta merkittävien maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.

maisema-alueita tai maisemanähtävyyksiä ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Päijät-Hämeen kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot on esitetty liitteessä 24. Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta arvokkaat alueet Lahden ja Heinolan keskustatoimintojen alueiden osalta on esitetty maakuntakaavaselostuksen liiteosan liitteissä 28 ja 29.	

Hepojärven vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sijoittuu alueelle osittain.

pv **Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Pohjavesille riskejä aiheuttavat uudet toiminnot on sijoitettava ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos toimintoja sijoitetaan pohjavesialueille, on ne suunniteltava siten, että ehkäistään pohjavesien pilaantuminen rakenteellisin suojaustoimenpitein.

Kielomäen luonnonsuojelualue (SL187) sijoittuu alueelle osittain.

SL **Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	**SUOJELUMÄÄRÄYS:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.

Voimalinja sijoittuu alueen itäosaan etelä-pohjois-suunnassa.

z **Voimalinja** Merkinnällä osoitetaan 110 kV:n ja sitä suuremmat johtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33§:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	

Tornimäen tuulivoimaloiden lähialuetta (5 km:n etäisyysvyöhyke) koskevat maakuntakaavassa lisäksi seuraavat toiminnot ja merkinnät:

A **Taajamatoimintojen alue** Merkinnällä osoitetaan asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskustatoiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikennealueita, virkistys- ja puistoalueita	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueiden yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa lähtökohdaksi taajaman rakenteellinen eheyttäminen ja elinympäristön laadun parantaminen niin, että palvelut ja työpaikat ovat mahdollisimman hyvin saavutettavissa kävellen, pyöräillen tai joukkoliikenteellä. Liikennejärjestelyillä tule erityisesti turvata kävelyn, pyöräilyn, huolto- ja

sekä yhdyskuntateknisen huollon alueita sekä näiden tarvitsemia laajentumisalueita.	joukkoliikenteen toimivuus ja turvallisuus. Alueiden käyttöönotossa ja mitoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota tarkoituksenmukaiseen toteuttamisjärjestykseen, toiminnalliseen joustavuuteen, ympäristön laatuun ja varautumiseen myrskyjen, rankkasateiden ja tulvien aiheuttamien haittojen vähentämiseksi. Alueiden suunnittelussa on osoitettava riittävästi sijoittumismahdollisuuksia ympäristöhäiriöitä tuottamattomalle elinkeinotoiminnalle. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät kanssakäymis-, ulkoilu- ja virkistysmahdollisuudet sekä ulkoilureittien jatkuvuus taajamien sisällä, asuinympäristön selkeys ja esteettömyys. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon laajojen yhtenäisten peltoalueiden säilyminen.
 **Keskustatoimintojen alue (kohdemerkintä)** Merkinnällä osoitetaan palveluiltaan kuntatasoisten palvelu-, hallinto- ja muiden toimintojen sekä asumisen alueita niihin liittyvine liikennealueineen ja puistoineen. Merkinnän osoittamalle alueelle voidaan sijoittaa vähittäiskaupan suuryksiköitä ja myymäläkeskittymiä.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä tulee alueelle sijoittaa toimintoja niin, että keskustat säilyvät elinvoimaisina, toimivina, esteettöminä ja turvallisina. Liikennejärjestelyillä tulee erityisesti turvata kävelyn, pyöräilyn, huolto- ja joukkoliikenteen toimivuus ja turvallisuus. Tarkemmalla suunnittelulla tulee huolehtia, että yksittäisen vähittäiskaupan suuryksikön tai myymäläkeskittymän kerrosalamäärä, rakennustapa ja mittasuhteet voidaan sopeuttaa ympäristöönsä. Vähittäiskaupan suuryksiköiden toteuttamisen ajoittamisessa on otettava huomioon kaupunkiseudun palvelurakenteen tasapainoinen kehittäminen siten, ettei palvelutarjonnassa aiheudu alueellisia tai väestöryhmittäisiä palvelujen saavutettavuuteen haitallisesti vaikuttavia muutoksia.
 **Vähittäiskaupan suuryksikkö (kohdemerkintä)** Merkintää käytetään osoittamaan seudullisesti merkittäviä vähittäiskaupan suuryksiköitä tai myymäläkeskittymiä.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Vähittäiskaupan suuryksiköiden toteuttamisen ajoittamisessa on otettava huomioon kaupunkiseudun palvelurakenteen tasapainoinen kehittäminen siten, ettei heikennetä keskusta-alueiden palveluita eikä palvelutarjonnassa aiheudu alueellisia tai väestöryhmittäisiä palvelujen saavutettavuuteen haitallisesti vaikuttavia muutoksia. Vähittäiskaupan suuryksikön sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisessa kaavoituksessa siten, että se muodostaa riittävän laajan toiminnallisen kokonaisuuden. Tarkemmalla suunnittelulla tulee huolehtia, että yksittäisen vähittäiskaupan suuryksikön tai myymäläkeskittymän kerrosalamäärä, rakennustapa ja mittasuhteet voidaan sopeuttaa ympäristöönsä. Vähittäiskaupan suuryksiköiden tarkempaa sijaintia suunniteltaessa tulee minimoida liikenteen aiheuttamat haittavaikutukset.
 	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:**

Työpaikka-alue Merkinnällä osoitetaan monipuoliset työpaikka-alueet, joissa voi olla toimisto- ja palvelutyöpaikkoja, asumista sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta ja varastointia.	Alueelle ei saa suunnitella sellaisia työpaikkatoimintoja, joiden haitalliset ympäristövaikutukset läheisille alueille voivat olla merkittäviä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää alueen liikenteen toimivuuteen ja toteuttamisjärjestykseen.
 Merkintää käytetään osoittamaan seudullisesti merkittäviä teollisuus- tai varastotoimintojen alueita.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Erityistä huomiota tulee kiinnittää alueen liikenteen toimivuuteen ja toteuttamisjärjestykseen. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen tiiviyteen ja joustavuuteen sekä yhtenäiseen rakennustapaan. Teollisuuskortteleilla tulee ottaa huomioon riittävät suojavyöhykkeet häiriölle alttiiden toimintojen rajoille sekä maisemallisesti merkittäville alueille ja pääteiden varsille
 **Valtatie/kantatie** Kauko- ja seudulliselle moottoriajoneuvoliikenteelle osoitettu korkealuokkainen väylä. Tiealueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
 **Seututie tai pääkatu** Seututiemerkinnällä esitetään kuntakeskuksia, merkittäviä liikennettä synnyttäviä kohteita ja kaupunkikeskuksia yhdistävät väylät sekä niitä merkityksellään vastaavat kadut. Tiealueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
 **Merkittävä yhdystie tai kokoojakatu** Merkittävän yhdystien merkinnällä osoitetaan maakuntakaavan kyläverkoston tai ylikunnallisten yhteyksien kannalta tärkeitä teitä ja katuja. Tiealueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus	
 **Kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan kaupunki- ja kuntavyöhykkeitä, joihin kohdistuu maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS** **koskee kaikkia alla yksilöityjä kehittämisen kohdealueita:** Tarkemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä tulee asumisen ja työpaikkatoimintojen liikennejärjestelyjen ajoitus ja toiminnalliset muutostarpeet sovittaa niin, että liikenteen haitat ovat mahdollisimman vähäiset. Alueiden toteuttamisjärjestyksessä tulee turvata kaikkien väestöryhmien palveluiden saatavuus.
kk11 Tarus Kehittämisen kohdealue on puolustusvoimien Padasjoen Tarusjärven harjoitusalue ympäristöineen. Alueen kehittämistarve ja mahdollinen	**Aluekohtainen suunnittelumääräys:** Alueen käyttö suunnitellaan puolustusvoimien pitkän aikavälin tarpeita varten. Tarkemmassa

laajentamistarve liittyvät puolustusvoimauudistukseen ja erityisesti Hälvälän toimintojen lakkautukseen.	suunnittelussa puolustusvoimien tarpeet sovitetaan yhteen alueen virkistyskäyttötarpeiden kanssa.
 **Luonnonvaralogistiikan kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan alueet, joita voidaan kehittää luonnonvarojen, kuten energiapuun, maa-ainesten ja kierrätysmateriaalien, kuljetuksiin, lajitteluun, varastointiin, kierrätykseen ja jalostukseen liittyvää toimintaa varten. Merkintä on kehittämisperiaatemerkintä.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää liikenteen toimivuuteen ja toteuttamisjärjestykseen. Luonnonvaralogistiikan alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset asutukselle ja muille häiriöille alttiille toiminnoille.
 **Voimalinja** Merkinnällä osoitetaan 110 kV:n ja sitä suuremmat johtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33§:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
EP **Puolustusvoimien alue** Merkinnällä osoitetaan varuskunta- tai harjoitusalueet, joilla liikkumista rajoitetaan.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseen ja ympäristön suojaamiseen.
 **Ampumarata** Merkinnällä osoitetaan merkitykseltään seudullisiksi kehitettävät ampumarata-alueet, joille yleisön pääsy on kielletty tai rajoitettu.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Ampumaratojen suunnittelussa tulee pyrkiä lieventämään meluvaikutuksia ja haitallisia vaikutuksia maaperään.
 **Melualue** Merkinnällä osoitetaan alueet, joilla yleiset melutason ohjearvot voivat ylittyä. Melualueet kuvaavat maakuntakaavan mahdollistaman tulevan toiminnan melualueita eivätkä nykyisen toiminnan melualueita.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueelle ei tule osoittaa uutta asutusta tai muuta melulle herkkää toimintaa.
 **Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Pohjavesille riskejä aiheuttavat uudet toiminnot on sijoitettava ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos toimintoja kuitenkin sijoitetaan pohjavesialueille, on ne suunniteltava siten, että ehkäistään pohjavesien pilaantuminen rakenteellisin suojaustoimenpitein.

 **Maaseutumainen alue**	
 **Maaseutukylä** Merkinnällä osoitetaan haja-asutusta tiiviimmät kylät.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota kunnallistekniikan järjestämiseen, monipuolisen elinkeinorakenteen kehittymismahdollisuuksiin, palvelujen tukemiseen ja säilyttämiseen sekä rakentamisen sopeutumiseen olemassa olevaan kokonaisuuteen ja ympäristöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida kylissä ja kylien läheisyydessä vapaa-ajan asumisen kehittäminen ja mahdollisuudet lisätä vapaa-ajan asumisen ympärivuotisuutta tai muuttaa alueella sijaitsevaa loma-asutusta pysyvän asutuksen tarpeisiin kestävä kehitys, kuntatalous, kylien erityispiirteet ja tiivis kylärakenne huomioon ottaen.
 **Lähikeskuskylä** Kohdemerkinnällä osoitetaan tiiviimmän kyläasutuksen sijoittuminen likimääräisesti.	
 **Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta** Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden pääkäyttömuoto on metsätalous ja joille suuntautuu tai on odotettavissa ulkoilupainetta.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen käytön suunnittelussa on maa- ja metsätalousmaan säilyttämisen lisäksi kiinnitettävä huomiota ulkoilumahdollisuuksia parantavien ja ulkoilusta aiheutuvia haittoja vähentävien ulkoilupolkujen ja -reittien järjestelymahdollisuuksiin.
 **Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla kehitetään maaseutumaisen asumisen tai alueelle luonteenomaisen erikoistuotannon toimintamahdollisuuksia ja erityispiirteitä.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Suunnittelussa on otettava huomioon ja yhteen sovitettava kulttuuri-, maisema- ja luontoarvot sekä olemassa oleva asutus ja elinkeinot. Kehitettävän alueen yhdyskuntatekniseen huoltoon ja järjestämiseen, sekä ympäristön laatuun ja viihtyisyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.
mk5 Maakesken kehittämisen kohdealue	**Aluekohtainen suunnittelumääräys:** Maakesken aluetta kehitetään kylämäisenä maaseudun elinkeinojen ja erityispiirteiden pohjalta.
 **Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan alueita, joita kehitetään erityisesti matkailun, matkailuelinkeinon, golfin, vapaa-ajanasumisen ja sen eri muotojen muutosten, sekä ulkoilun, virkistyskäytön ja luontoympäristön kestävän hyödyntämisen alueina.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Suunnittelussa on otettava huomioon ja sovitettava yhteen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvot sekä olemassa oleva asutus ja elinkeinotoiminnan edistäminen. Kehitettävän alueen yhdyskuntatekniseen huoltoon ja järjestämiseen, sekä ympäristön laatuun ja viihtyisyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Alueiden suunnittelussa on otettava huomioon alueiden erityisominaisuudet. Erityistä huomiota on kiinnitettävä suojeluohjelmien ja Natura 2000 verkoston alueisiin ettei niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alueet on valittu joko suojeluohjelmaan tai Natura 2000 – verkostoon, heikennetä merkittävästi.

mv8 Kullasvuori-Mainiemi-Saksalan kehittämisen kohdealue	**Aluekohtainen suunnittelumääräys:** Aluetta kehitetään Kullasvuori-Mainiemi-Saksalan matkailun ja virkistyksen sekä kylpylätoiminnan mahdollistamisen pohjalta.
 **Kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta valtakunnallisesti merkittävä alue** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (valtioneuvoston päätös 1995). Päijät-Hämeen kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot on esitetty maakuntakaavaselostuksen liiteosan liitteissä 23 ja 25. Kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta arvokkaat alueet Lahden ja Heinolan keskustatoimintojen alueiden osalta on maakuntakaavaselostuksen liiteosan liitteissä 28 ja 29.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
 Kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta maakunnallisesti arvokas alue Alueen ominaisuuksia ilmaiseva merkintä, jolla osoitetaan maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maisemanähtävyyksiä ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Päijät-Hämeen kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot on esitetty liitteessä 24. Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta arvokkaat alueet Lahden ja Heinolan keskustatoimintojen alueiden osalta on esitetty maakuntakaavaselostuksen liiteosan liitteissä 28 ja 29.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, kehittämisessä ja hyödyntämisessä on vaalittava alueen keskeisiä erityispiirteitä ja omaleimaisuutta sekä huomioitava kokonaisuuden kannalta merkittävien maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen.
 **Retkeilyalue, jolla ympäristön peruspiirteet säilytetään** Merkinnällä osoitetaan retkeilyyn ja ulkoiluun taajamarakenteen ulkopuolella sijaitsevia alueita, joilla ympäristön peruspiirteet säilytetään. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueen käytössä ja sen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää virkistyskäyttöedellytysten ja alueen virkistyksen erityispiirteiden turvaamiseen ja luonteenomaisiin kehittämismahdollisuuksiin sekä ympäristön laadun ja luonnon monimuotoisuuden hyvänä säilymiseen.
 **Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.	**SUOJELUMÄÄRÄYS:** Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.

Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.	
■ **Muinaismuistokohde** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain rauhoittamia muinaisjäännöskohteita. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Päijät-Hämeen vedenalaiset muinaismuistojäännökset on esitetty maakuntakaavaselostuksen liiteosan liitteessä 34.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Muinaisjäännösalueiden ja – kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on itse muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon muinaisjäännösten suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja/tai kulttuuriympäristöihin.
 **Natura 2000 – verkoston alue** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksien mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet täydennysalueineen. Alueilla noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 § säännöksiä.	
 **Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostelma** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita harjualueita.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Alueidenkäyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa.
 Ohjeellinen ulkoilureitti Merkinnällä osoitetaan maakunnallisten ulkoilureittien yhteystarpeet taajamien ulkopuolella.	**SUUNNITTELUMÄÄRÄYS:** Suunnittelussa on turvattava ulkoilureittien toteuttamisedellytykset maakunnallisesti ja seudullisesti toimivana reitistönä sekä yhteydet virkistysalueisiin. Yksityiskohtaisessa reittisuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota olevan tiestön ja poluston käyttömahdollisuuksiin sekä luonnon arvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.

Päijät-Hämeen maakuntakaava 2060

Päijät-Hämeen maakuntakaavan 2060 laatiminen on aloitettu loppuvuodesta 2023. Maakuntakaava tulee kattamaan kaikki Päijät-Hämeen kunnat. Siinä tullaan käsittelemään kaikki maankäytön teemat: keskusverkko, palvelualueet, vähittäiskaupan suuryksiköt, taajama- ja työpaikka-alueet, liikenteen ja logistiikan verkostot ja alueet, teknisen huollon verkostot ja alueet, tuulivoima, luonnonvarat, virkistys- ja suojelualueet, viherverkosto sekä kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet (Päijät-Hämeen liitto 2024b).

Konkreettisin syy kokonaismaakuntakaavan uudistamisen tarpeelle on Iitin kunnan liittyminen Päijät-Hämeen maakuntaan 1.1.2021. Maakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 14.2.–15.3.2024 välisellä ajalla. Maakuntakaavan tavoitteet on laadittu kesän 2024 aikana ja maakuntahallitus hyväksyi tavoitteet 12.8.2024. Maakuntakaavaan 2060 tavoitteet on jaettu seuraaviin teemoihin: keskusverkko, elinkeinot ja kauppa, väestö ja asuminen, luonto ja virkistys, ympäristö ja luonnonvarat, liikenne sekä energia. Energian osalta maakuntakaavan 2060

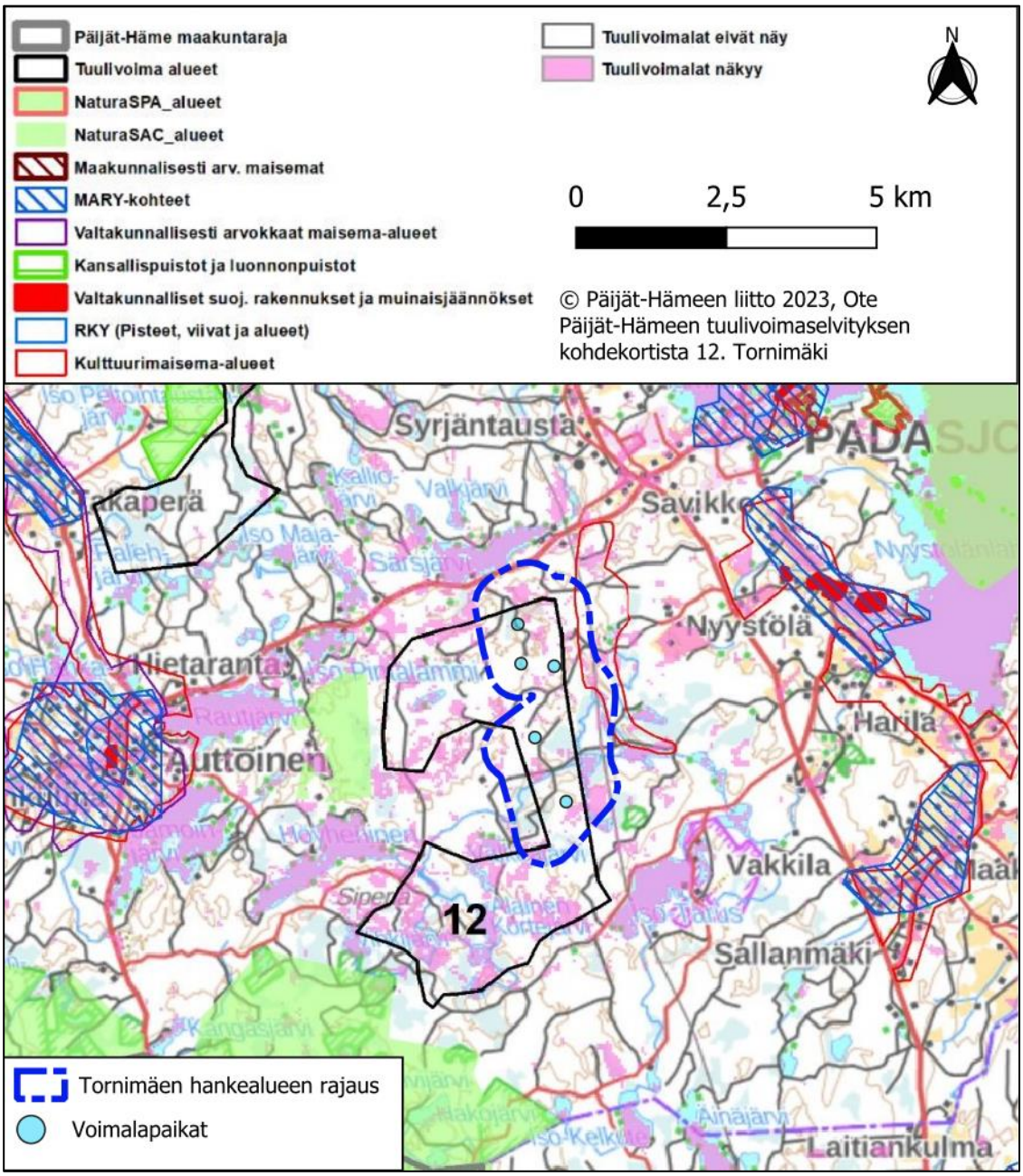
tavoitteissa määritellään seudullisen mittaluokan tuulivoimatuotannon rajaksi kahdeksan tai enemmän tuulivoimalaa. Energiateeman tavoitteiksi on määritelty muun muassa uusiutuvan energian tuotanto ja hiilinegatiivisuus (Päijät-Hämeen liitto 2024b).

Päijät-Hämeen tuulivoimaselvitys

Päijät-Hämeen alueelle on laadittu selvitys tuulivoimatuotantoon alustavasti soveltuvista alueista. Selvitystyön keskeisenä tavoitteena on tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi. Tuulivoimaselvityksen päivitetty lopullinen versio on julkaistu syksyllä 2023. Selvitystyön perusteella todettiin, että Tornimäen alue täyttää tuulivoiman seudullisen tason vaatimukset (Päijät-Hämeen liitto 2024d). Selvitystä täydennetään Päijät-Hämeen maakuntakaavaan 2060 maisemallisten vaikutusten arvioinnilla sekä vuorovaikutustyöllä. Arvioinnissa on mukana viisi mahdollisesti kokonaismaakuntakaavassa esitettävää seudullisen mittakaavan tuulivoima-aluetta. Aiemmin tehdystä selvityksestä suuri osa alueista on karsiutunut pois lähinnä asutukseen liittyvistä syistä. Yksi arvioitavista alueista on Tornimäen alue. (Päijät-Hämeen liitto 2024d).

Tornimäen hankkeen hankealue ja voimalasijoittelu suhteessa tuulivoimaselvityksen kohdekortin 12 alueeseen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7.9). Suunnitellut voimalat sijoittuvat kohdekortin mukaiselle tuulivoima-alueelle, joka on laajempi kuin Tornimäen varsinainen hankealue.

Päijät-Hämeen liitossa on ympäristöministeriön myöntämällä rahoituksella jatkettu seuraavassa kokonaismaakuntakaavassa mahdollisesti osoitettaviin tuulivoima-alueisiin liittyviä selvityksiä. Tuulivoiman maisemallisten vaikutusten arvioinnin ja tuulivoimaan liittyvän vuorovaikutustyön tuloksia esiteltiin 28.11.2024 Päijät-Hämeen liiton järjestämässä kaikille avoimessa Teams-tilaisuudessa. Laajemman tuulivoimaselvityksen laatimisen jälkeen tuulivoima-alueiden soveltuvuutta on jatkoarvioitu Päijät-Hämeen liitossa (Päijät-Hämeen liitto 2024f). Jatkoarvioinnissa Tornimäen alueen rajaus on hieman muuttunut (Kuva 7.10). Tornimäen suunnitellut voimalat sijoittuvat päivitetylle tuulivoima-alueelle, joka on edelleen laajempi kuin Tornimäen varsinainen hankealue.



Kuva 7.9 Ote Päijät-Hämeen tuulivoimaselvityksen kohdekortista 12. Tornimäki (Päijät-Hämeen liitto 2023). Tornimäen tuulivoimahankkeen hankealue ja voimalasijoittelu on lisätty karttaotteen päälle.



Kuva 7.10 Päijät-Hämeen liiton päivitetyt tuulivoima-alueet. Tornimäen tuulivoimahankkeen hankealue ja voimalasijoittelu on lisätty karttaotteen päälle.

7.5.4.3 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja (Kuva 7.11). Lähimmät yleiskaavat ovat:

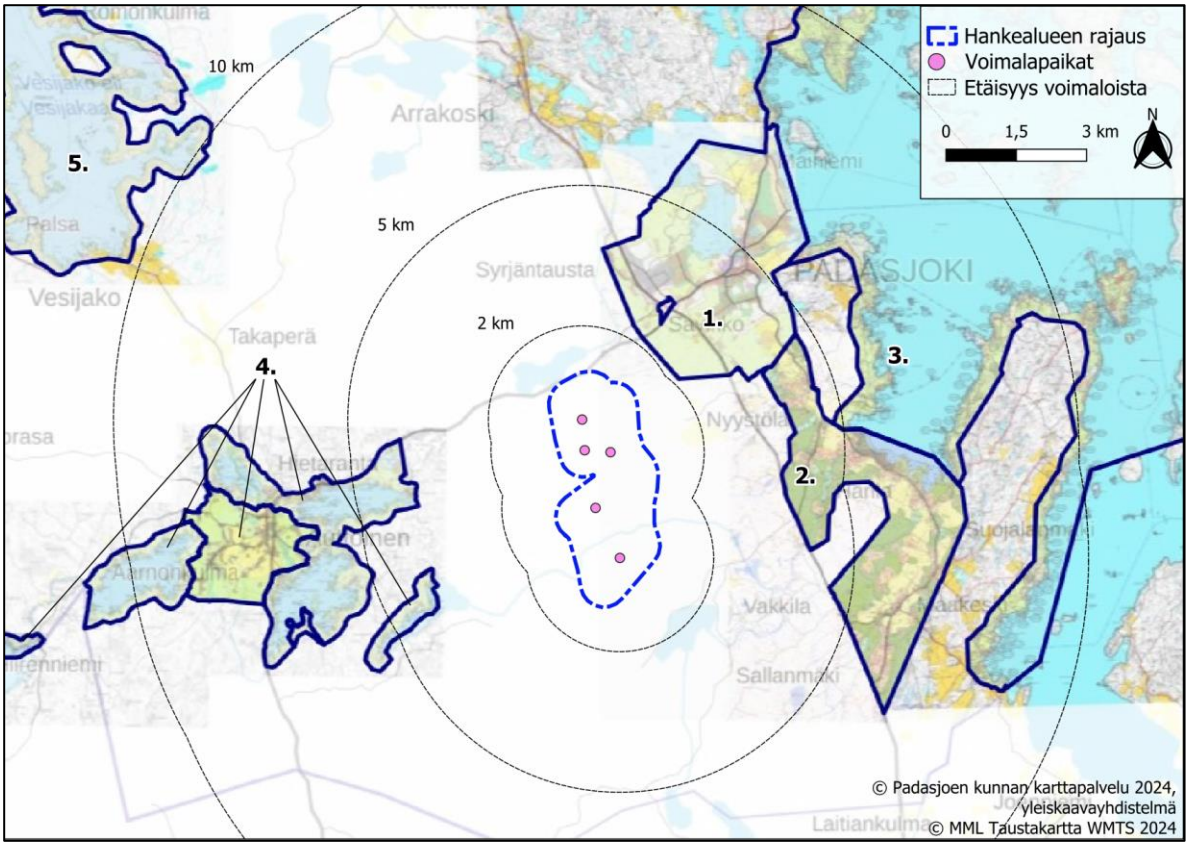
1. Kirkonkylän osayleiskaava (n. 2,2 km voimaloista, n. 1 km hankealueesta). Kaava on oikeusvaikutteinen ja on tullut lainvoimaiseksi 1.2.2012 ja valituksen alaisilta osilta 2.5.2013.

2. Nyystölä-Maakeski kylien osayleiskaava ja Päijänteen ranta-alueiden osayleiskaavan muutos (n. 3,7 km voimaloista, n. 2,7 km hankealueesta). Kaava on oikeusvaikutteinen ja on hyväksytty Padasjoen kunnanvaltuustossa 8.3.2010.

3. Päijänteen ranta-alueiden osayleiskaava (n. 4,8 km voimaloista, n. 3,9 km hankealueesta). Kaava on oikeusvaikutteinen ja se on hyväksytty Padasjoen kunnanvaltuustossa 15.6.1998.

4. Auttoisten kylän ja läheisten ranta-alueiden osayleiskaava (n. 3,7 km voimaloista, n. 2,8 km hankealueesta). Kaava on hyväksytty kunnanvaltuustossa 8.12.2003 ja se on tullut voimaan 4.10.2005.

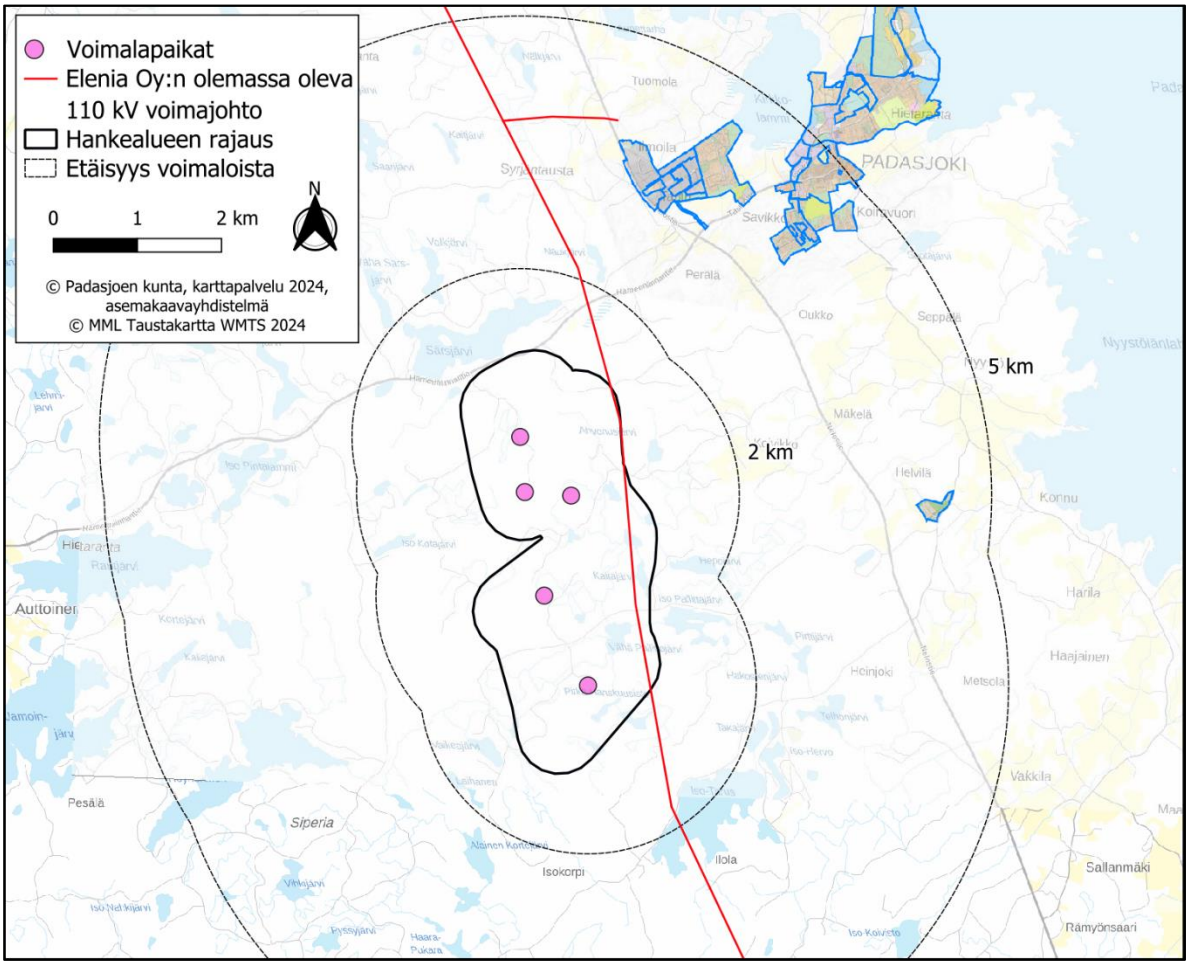
5. Vesijako- ja Salmentaustanjärven ranta-alueiden yleiskaava (n. 9,7 km voimaloista, n. 8,9 km hankealueesta). Kaava on oikeusvaikutteinen ja se on hyväksytty Padasjoen kunnanvaltuustossa 3.7.2000.



Kuva 7.11 Yleiskaavatilanne suhteessa hankealueeseen (Padasjoen kunta, karttapalvelu 2024).

7.5.4.4 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella on voimassa Suntelan rantakaava, mutta ei muita voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta koilliseen Padasjoen Kirkonkylän alueella. Hämmyskorven asemakaava sijaitsee noin kolme kilometriä itään suunnittelualueesta ja noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 7.12).



Kuva 7.12 Hankealueen läheisyydessä olevat asemakaavat (Padasjoen kunta, karttapalvelu 2024). Asemakaavarajaukset on merkitty sinisellä.

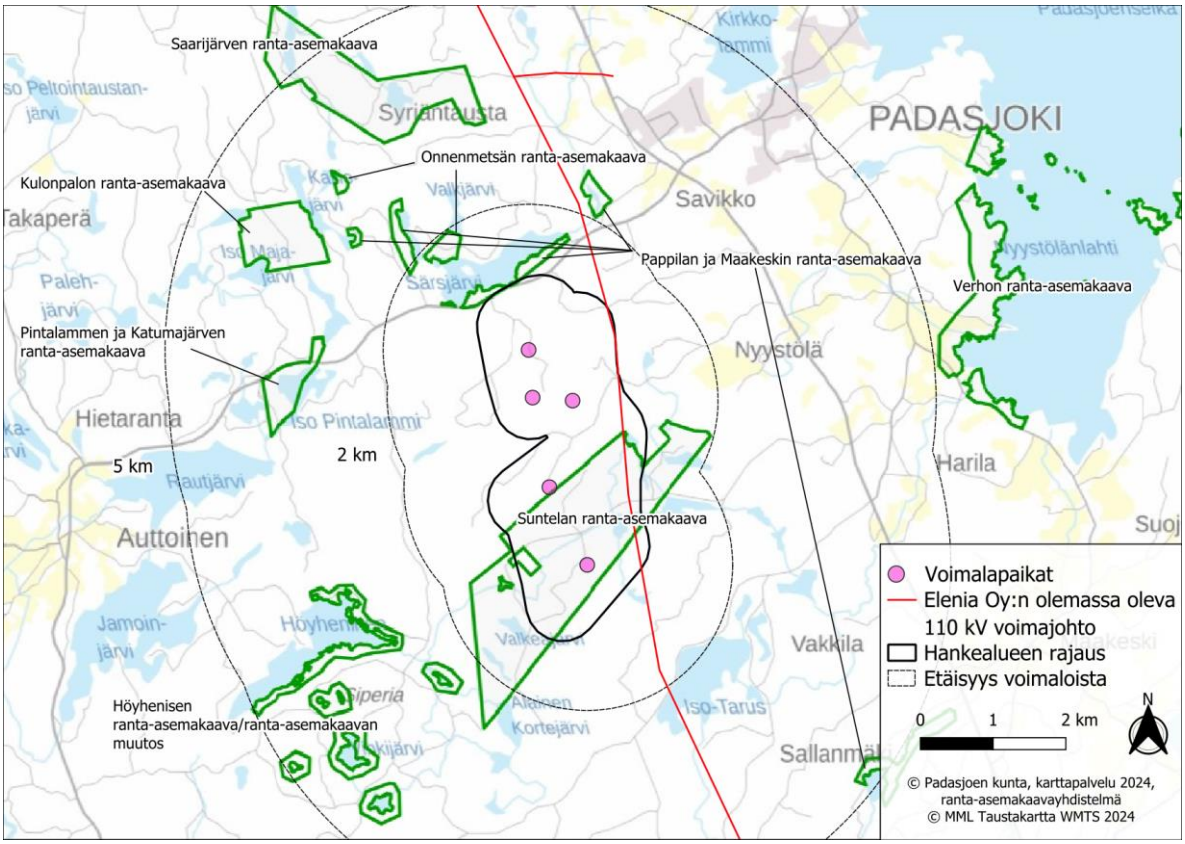
Hankealueella on voimassa oleva Suntelan ranta-asemakaava (hyväksytty 22.9.1978), jossa hankealue on osoitettu MM-merkinnällä metsätalousalueeksi. Kaavan alueelle sijoittuu kaksi Tornimäen suunniteltua voimala (T3 ja T4). Rantakaavassa hankealueen ulkopuolella sijaitsevien Valkiajärven ja Hepojärven rannoille on osoitettu yhteensä 14 loma-asuntojen rakennuspaikkaa, joista tietojen perusteella rakentamattomia on kahdeksan. Hepojärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta T3. Valkiajärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta T4 (Kuva 7.14). Suntelan 1978 laaditun rantakaavan osalta tulee ranta-alueiden ulkopuoliset metsätalousalueeksi osoitetut alueet kumota, jotta tuulivoimaosayleiskaava voi tulla voimaan alueella. Ranta-asemakaavan kumoaminen vaatii oman kaavaprosessinsa. Ranta-asemakaavat ja niiden kumoamiset on laadittava maanomistajan aloitteesta.

 **Metsätalousalue**	Talousvesikaivojen sijoittaminen metsätalousalueelle sekä yhteiskäyttöalueelle on sallittu. Saunarakennusta ei saa sijoittaa 15 metriä eikä käymälärakennusta 30 metriä lähemmäs rantaviivaa. Rakennus on pyrittävä sijoittamaan ohjeelliselle rakennusalalle ja suunnittelussa on otettava

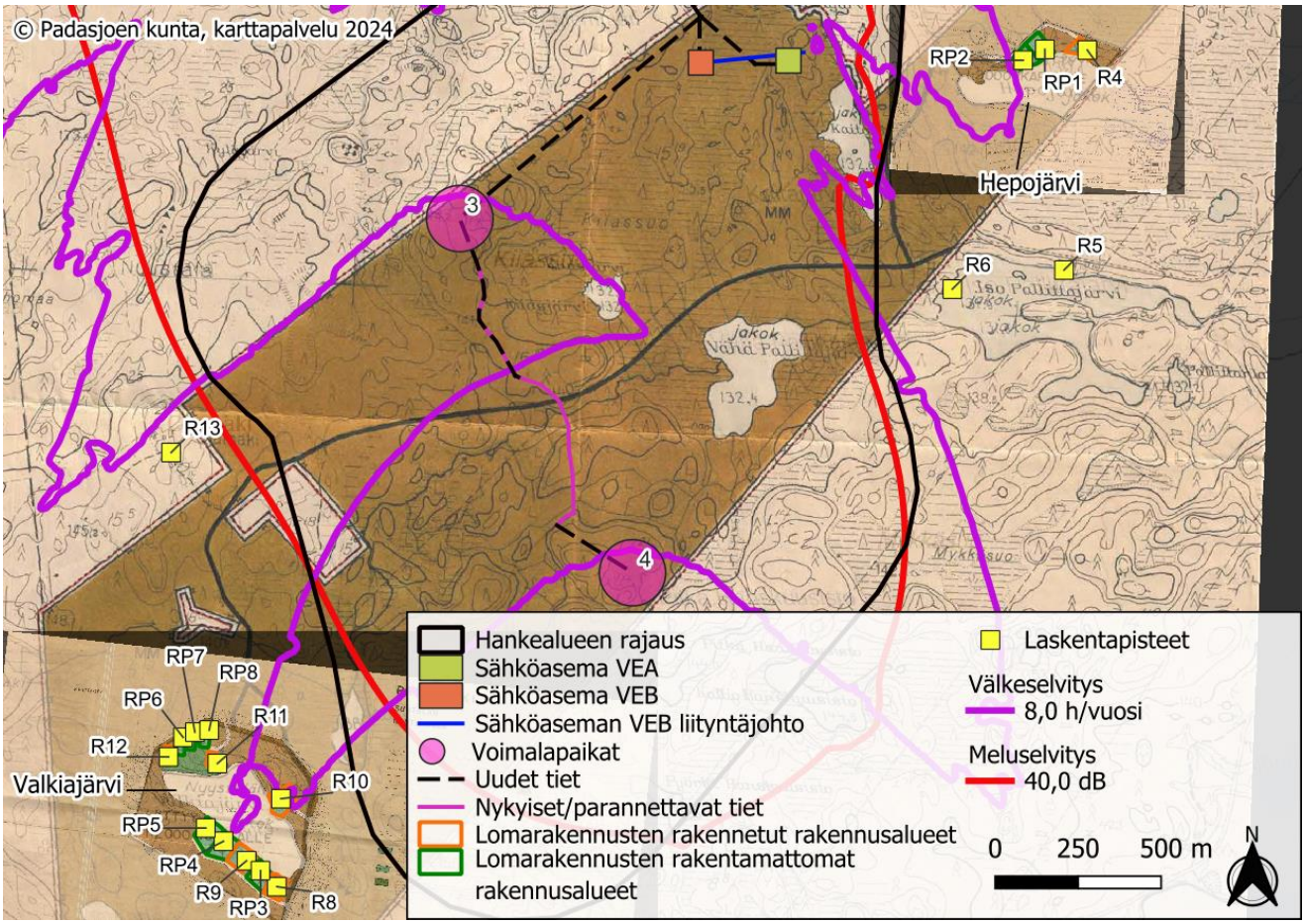
	huomioon, ettei naapurille aiheuteta haittaa tai vahinkoa eikä turmella maisemakuvaa. Rakennusten ulkomaalauksen on oltava värisävyltään hillitty ja maisemaan soveltuva. Mitään jätevesiä ei sellaisenaan saa laskea järveen. Vesikäymälöiden rakentaminen alueelle on kielletty. Kuivakäymälät on varustettava vettäläpäisemättömällä säiliöllä. Sauna- ja talousjätevesiä varten on rakennettava maahanimeyttämistä varten tarpeelliset laitteet, joiden vähimmäisetäisyys rantaviivasta on 15 m. Lahoavia jätteitä varten on rakennettava komposti. Rakennuslupahakemukseen on liitettävä piirros, joka osoittaa jätevesien ja kiinteiden jätteiden käsittelyn.
 **Loma-asuntoalue**	Kullekin rakennuspaikalle saadaan rakentaa yksi yhden perheen loma-asunto, jonka kerrosala on enintään 80 m^2 sekä enintään 30 m^2:n suuruinen sauna- ja talousrakennus. Vaihtoehtoisesti saadaan kullekin rakennuspaikalle rakentaa yksi kerrosalaltaan enintään 100 m^2:n suuruinen loma-asuntorakennus, johon sisällytetään myös sauna- ja taloustilat.
 **Loma-asuntoalue**	Loma-asuntoalue, jolla kullekin rakennuspaikalle saadaan sijoittaa kerrosalaltaan enintään 60 m^2:n suuruinen loma-asuntorakennus. Loma-asuntorakennukseen saadaan sijoittaa sauna.

Pohjoisosassa hankealue rajautuu Pappilan ja Maakeskin ranta-asemakaavaan (hyv. 3.5.1999), jossa Iso-Särsjärven rannalle on osoitettu 11 loma-asuntojen rakennuspaikkaa sekä kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten aluetta. Lähin voimala sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä. Pappilan ja Maakeskin ranta-asemakaavaa on myös hankealueen kaakkoispuolella noin 4,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Loma-asuntojen korttelialueiden rakennuspaikoista kolme on rakennettuja ja niillä sijaitsee vapaa-ajan asuinrakennus, ja kahdeksan on rakentamattomia. Lähimmän rakentamattoman rakennuspaikan etäisyys lähimmästä voimalasta on noin yksi kilometri. Kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten korttelialueella sijaitsee Hollolan seurakunnan Särsjärven leirikeskus noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 7.15).

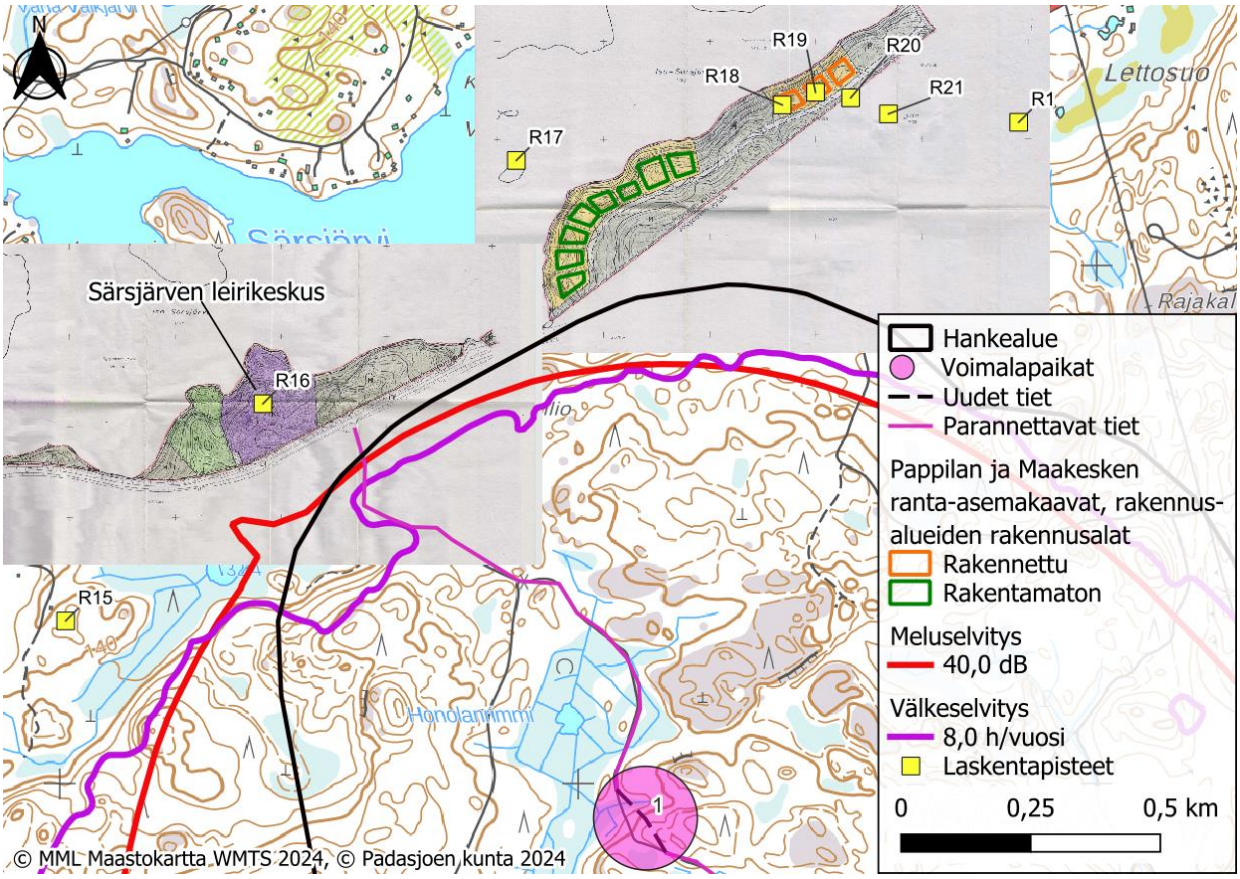
Lisäksi hankealueen lounaispuolella noin 2,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Höyhenisen rantakaava (hyv. 5.3.1987), luoteispuolella noin 2,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista Pintalammen ja Katumajärven ranta-asemakaava (hyv. 28.8.1986), pohjoispuolella noin 1,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista Onnenmetsän ranta-asemakaava (hyv. 8.3.2010), kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista Kulonpalon ranta-asemakaava (hyv. 13.6.1991) ja 3,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista Saarijärven ranta-asemakaavamuutos (hyväksymispäivämäärä puuttuu). Hankealueen itäpuolella noin 5,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Verhon ranta-asemakaava (hyv. 28.1.1988).



Kuva 7.13 Ranta-asemakaavat hankealueen läheisyydessä (Padasjoen kunta, karttapalvelu 2024). Ranta-asemakaavojen rajaukset on merkitty vihreällä.



Kuva 7.14 Suntelan ranta-asemakaavan ja sen lomarakennusten rakennuspaikkojen sijoittuminen suhteessa Tornimäen tuulivoimahankkeeseen. Kartalla esitettynä myös meluselvityksen mukainen 40 dB:n raja-arvon mukainen alue ja varjostusmallinnuksen mukainen 8 h/vuodessa raja-arvon mukainen alue.



Kuva 7.15 Pappilan ja Maakesken ranta-asemakaavojen ja niiden lomarakennusten rakennuspaikkojen sijoittuminen suhteessa lähimpään voimalaan (T1). Kartalla esitettynä myös meluselvityksen mukainen 40 dB:n raja-arvon mukainen alue ja varjostusmallinnuksen mukainen 8 h/vuodessa raja-arvon mukainen alue.

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornimäen tuulivoimapuiston hankealueella maankäytön herkkyys on *kohtalainen*. Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään, mutta hankealueelle ei kohdistu meluherkkään maankäyttöön, kuten asumiseen tai loma-asumiseen, liittyviä kehittämispaineita. Tuulivoimaloiden rakennusalueiden ulkopuolella tuulivoima-alueella maankäyttö, lähinnä metsätalouskäyttö, voi jatkua entisellään. Tuulivoimaosayleiskaavan hyväksyminen edellyttää, että alueella voimassa oleva ranta-asemakaava kumotaan ranta-alueiden ulkopuolisten metsätalousalueeksi osoitettujen alueiden osalta.

7.6.2 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa on käsitelty Tornimäen tuulivoima-alueen ja sen kaavoitusta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen laadittavassa yleiskaavassa:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite: Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimayleiskaavat edistävät myös tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Padasjoen kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta.

Tavoite: 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 näin ollen tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta ja mahdollisuuksien mukaan myös olemassa olevien voimalinjojen osalta.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Tavoite: 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.

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

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

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

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

Tavoite: 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

Tavoite: 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 kaavamenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen. Tornimäen hankealueelle ei sijoitu maakuntatason merkittäviä ekologisia yhteyksiä. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

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

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

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. 30 kilometrin säteellä hankealueesta on yksi suunnitteilla olevaa tuuli- ja aurinkovoimahanke (Riuttankolu) ja yksi tuulivoimahanke (Karijärvi).

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tornimäen tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
- Tornimäen tuulivoimapuiston sähköverkkoliityntä on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan 110 kV voimajohtoon. Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.

Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.

7.6.3 Suhde maakuntakaavaan

Tornimäen tuulivoima-alue on voimassa olevan Päijät-Hämeen maakuntakaavan näkökulmasta ei-seudullinen hanke, sillä tuulivoimayleiskaava mahdollistaa enintään viiden tuulivoimalan rakentamisen. Voimassa olevassa Päijät-Hämeen maakuntakaavassa 2014 on osoitettu merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alarajaa koskeva jakolinja (tvy), joka jakaa maakuntakaavakartan vyöhykkeen sisäpuolella olevaan kaupunkiseutuun ja ulkopuolella olevaan maaseutuun. Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu alarajavyöhykemerkinnän ulkopuolelle, jolla seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen alarajaksi on maakuntakaavassa määritelty kymmenen tuulivoimalayksikköä. Maakuntakaavamerkintöjen perusteluissa todetaan, että alarajan kokoiset ja ylittävät alueet tulee ratkaista ensisijaisesti maakuntakaavassa. Koska Tornimäen hanke alittaa selvästi kymmenen tuulivoimalayksikön alarajan, ei alueelle sijoittuva tuulivoima-alue edellytä lähtökohtaisesti maakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaa alue -merkintää. Voimassa olevassa maakuntakaavassa Tornimäen aluetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi.

Päijät-Hämeen alueelle on laadittu selvitys tuulivoimatuotantoon alustavasti soveltuvista alueista. Selvitystyön keskeisenä tavoitteena oli tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita vireillä olevan Päijät-Hämeen maakuntakaava 2060 taustaksi. Selvitystyön päivitetty versio on valmistunut syksyllä 2023. Tuulivoimaselvityksessä on arvioitu Tornimäen alueen täyttävän tuulivoiman seudullisen tason vaatimukset.

Osittain hankealueelle, sen itäreunaan sijoittuu maakuntakaavassa maiseman kannalta maakunnallisesti arvokas Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, kehittämisessä ja hyödyntämisessä on vaalittava alueen keskeisiä erityispiirteitä ja omaleimaisuutta sekä huomioitava kokonaisuuden kannalta merkittävien maisema- ja kulttuuriympäristöjen säilyminen. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen herkkyys on arvioitu suureksi koska hankealue sijoittuu osin maisema-alueelle. Vaikka voimaloita näkyy yksittäisiin pisteisiin metsäisessä maastossa, arvioidaan maisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vähäiseksi. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa muutosta ja vaikutusta vähentää osaltaan harjulla jo olemassa oleva voimajohto. Ristiriitaa tuulivoimahankkeen ja maakuntakaavanmerkinnän välille ei muodostu. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin on arvioitu selostuksen luvussa 8.

Hankealueen itäreunaan sijoituu osittain myös Hepojärven vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Suunnittelymääräyksen mukaan alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun. Pohjavesille riskejä aiheuttavat uudet toiminnot on sijoitettava ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos toimintoja kuitenkin sijoitetaan pohjavesialueille, on ne suunniteltava siten, että ehkäistään pohjavesien pilaantuminen rakenteellisin suojaustoimenpitein. Tornimäen tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään maakuntakaavaan merkityn pohjavesialueen rajalle, josta aiheutuu rakentamisaikana riski pohjaveden laadulle. Sähköasemavaihtoehto VEA sekä suunniteltu uusi tiestö sijoittuu pohjavesialueelle. Täten vaikutukset pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat kohtalaiset Hepojärven pohjavesialueelle. Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on arvioitu selostuksen luvussa 11.

Hankealueen itäreunaan sijoittuu Kielomäen luonnonsuojelualue (SL187). Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suojelumääräyksen mukaan alueelle ei saa sijoittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Voimalat eivät sijoitu maakuntakaavan mukaisen merkinnän alueelle mutta kuitenkin kohteen läheisyyteen. Maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan ei suoraan ole, mutta hankkeella voi olla vaikutuksia alueen luontoarvoihin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu selostuksen luvussa 17.

Hankealueen itäosassa kulkee etelä-pohjoissuuntainen voimajohto (110 kV). Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen itäosaan rakennetaan sähköasema. Näin ollen sähkönsiirron tarve on vähäinen eikä ristiriitaa maakuntakaavaan synny. Nykyisen voimajohtolinjan läheisyys osaltaan tukee hankkeen toteuttamista.

Voimassa olevassa Päijät-Hämeen maakuntakaavassa Tornimäen lähialueella (5 km) on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät: taajamatoimintojen alue (A); keskustatoimintojen alue (c); vähittäiskaupan suuryksikkö (km); työpaikka-alue (TP); teollisuus- ja varastoalue (T); kehittämisen kohdealue (kk11 Tarus); luonnonvaralogistiikan kehittämisen kohdealue (llk); puolustusvoimien alue (EP); ampumarata (ea); melualue (me); maaseutumainen alue; maaseutukylä; lähikeskuskylä; maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta; maaseudun kehittämisen kohdealue (mk5 Maakesken kehittämisen kohdealue); matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv8 Kullasvuori-Mainiemi-Saksalan kehittämisen kohdealue); kulttuuriympäristön tai -maiseman kannalta valtakunnallisesti merkittävä alue (kmv); kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta maakunnallisesti arvokas alue; retkeilyalue, jolla ympäristön peruspiirteet säilytetään (VRs); luonnonsuojelualue (SL); muinaismuistokohde; Natura 2000 - verkoston alue (nat); arvokas harjualue tai muu geologinen muodostelma (ge); ohjeellinen ulkoilureitti.

Tornimäen tuulivoimahankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä ristiriitaa maakuntakaavaan, mutta hankkeella voi olla vaikutuksia muutokselle herkkiin kohteisiin, kuten taajama- ja kyläalueiden asutukselle, kulttuuriympäristön ja -maiseman kannalta merkittäviin alueisiin, retkeilyalueeseen, jolla ympäristön peruspiirteet säilytetään, luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin ja arvokkaisiin harjualueisiin. Vaikutukset asutukselle ja virkistykseen ovat pääosin maisemavaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun perusteella hankkeen meluvaikutukset asutukselle jäävät alle 40 dB:n ohjearvon. Lähimpien lomarakennusten osalta varjostusvaikutus on yli ohjearvon (kahdeksan tuntia välkettä vuodessa), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Kun puusto on huomioitu, varjostusvaikutus ei ylitä ohjearvoa. Vaikutukset kulttuuriympäristön ja -maiseman kannalta merkittäviin alueisiin ovat pääosin vaikutuksia näiden alueiden maisemaan. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8, meluvaikutuksia luvussa 18 ja välkevaikutuksia luvussa 19. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueiden ja Natura-alueiden suojeluperusteisiin on kuvattu luvussa 17.

7.6.4 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Tornimäen tuulivoima-alueen ympäristön voimassa olevat yleis- ja asemakaava-alueet sijoittuvat sen verran etäälle tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreitistä, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Tornimäen tuulivoimapuiston alueella on voimassa oleva Suntelan ranta-asemakaava, jossa hankealue on osoitettu MM-merkinnällä metsätalousalueeksi. Ranta-asemakaavan merkintä ei salli tuulivoiman rakentamista ranta-asemakaavan alueelle. Näin ollen ranta-asemakaavan osalta tulee ranta-alueiden ulkopuoliset metsätalousalueeksi osoitetut alueet kumota, jotta tuulivoimaosayleiskaava voi tulla voimaan alueella. Ranta-asemakaavan kumoaminen vaatii oman kaavaprosessinsa. Ranta-asemakaavat ja niiden kumoamiset on laadittava maanomistajan aloitteesta. Rantakaavassa hankealueen ulkopuolella sijaitsevien Valkiajärven ja Hepojärven rannoille on osoitettu rakennuspaikkoja, joista osa on rakentamattomia. Hepojärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta T3. Valkeajärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta T4.

Muut hankealueen ympäristön ranta-asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle voimaloista ja sähkönsiirtoreitistä, että hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista. Ranta-asemakaavoja sijoittuu kuitenkin alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista (Pappilan ja Maakesken, Höyhenisen, Onnenmetsän ranta-asemakaavat) ja näiden osalta Tornimäen tuulivoima-alueella on vaikutuksia maisemaan. Tornimäen tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä (0–2 km) sijaitsee muutamia asuinrakennuksia ja runsaasti

loma-asutusta. Muutamalle peitteisessä maastossa, tai voimaloiden puoleisilla rannoilla sijaitseville loma-asunnoille voimaloita ei näy. Sen sijaan voimaloita vastakkaisille rannoille ja vesialueiden keskiosiin ja pohjoisrannoille voimalat näkyvät.

Yleiskaavat sijoittuvat melu- ja välkevaikutusten ulkopuolelle. Suntelan ranta-asemakaavan metsätalousalueita sijoittuu varjostusvaikutuksen alueelle (yli kahdeksan tuntia varjoja/välkettä vuodessa), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Varjostusvaikutus ylittyy metsätalousalueilla, mutta ei loma-asuntoalueilla, kun puusto on huomioitu. Pappilan ja Maakeskin ranta-asemakaavaan loma-asuntojen korttelialuetta, jossa on rakentamattomia rakennuspaikkoja, ei sijoitu varjostusvaikutuksen alueelle (yli kahdeksan tuntia varjoja/välkettä vuodessa). Ranta-asemakaavojen osalta melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa loma-asuntoalueilla. Suntelan ranta-asemakaavan metsätalousalueita sijoittuu meluvaikutuksen alueelle.

7.6.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on noin 2,8 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 3,5 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuiston sähköaseman välillä toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n 110 kV voimajohtoon. Hanke on verkkoliitynnän näkökulmasta yksinkertainen, koska tuulivoima-alue ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista.

Hankkeen tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala on esitetty luvussa 4.5.3.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Taulukko 7.2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohta-lainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohta-lainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

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

7.6.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden 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 2,5 % alaan hankealueesta. Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoima-alueella jatkossakin.

Tornimäen tuulivoima-alue sijoittuu voimassa olevan ranta-asemakaavan metsätalousalueelle. Tämä edellyttää ranta-asemakaavan kumoamista ranta-alueiden ulkopuolisten metsätalousalueiksi osoitettujen alueiden osalta. Muutoin Tornimäen tuulivoima-alue sijoittuu maankäytöllisesti toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Olemassa olevaa tiestöä hyödynnetään, rakentaen kuitenkin myös uutta tiestöä. Hankealueella tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä hankealueen itäosassa sijaitsevaan Elenia Oy:n 110 kV voimajohtoon. Hanke on verkkoliitynnän näkökulmasta yksinkertainen, koska tuulivoima-alue ei vaadi hankealueen ulkoisten voimajohtojen rakentamista. Tuulivoima-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Varjostusvaikutus ylittää ohjearvon (yli kahdeksan tuntia varjoja/välkettä vuodessa) kahden lomarakennuksen kohdalla. Tornimäen tuulivoima-alue ei vaikuta mainittavasti myöskään Padasjoen kunnan yhdyskuntarakenteeseen.

Tornimäen hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy metsätalousalueena 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, metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu kaikkiaan seitsemän vakituista asuinrakennusta ja 72 lomarakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydelle 425 asuinrakennusta ja 287 lomarakennusta. Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta kun tarkastellaan asiaa hankkeesta aiheutuvan melun näkökulmasta. Ranta-asemakaavojen osalta melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa loma-asuntoalueilla. Suntelan ranta-asemakaavan loma-asuntoalue sijoittuu varjostusvaikutuksen alueelle (yli kahdeksan tuntia varjoja/välkettä vuodessa), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Kyseisellä loma-asuntoalueella on rakennettu lomarakennus.

Asutukselle aiheutuu maisemavaikutuksia, varsinkin järvien yhteydessä olevalle asutukselle, kun avoimet näkymät aukeavat tuulivoima-alueen suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus aineelliseen omaisuuteen mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin subjektiivista, 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 kohtalaisiksi. Epäsuorat (näkyminen) vaikutukset voidaan katsoa vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaisiksi ja paikoin jopa suuriksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Tornimäen tuulivoima-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.

Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 7.3 Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
(menetetty maa-ala)			
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoi-minnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja mai-semamuutos, liikkumisen rajoittaminen rakenta-misaikana	Ei vaikutusta	Kohtalainen --
Vaikutus asutuk-seen	Voimalat (melu, varjos-tus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --
Alueen saavutet-tavuus ja hyödyn-nettävyys	Rakennettava ja paran-nettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoima-puiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen –
Vaikutus muuhun kaavoitukseen ja maankäyttösuun-nitelmiin	Kaavoitettava tuulivoima-puiston alue	Ei vaikutusta	Suuri ---
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaa-van	Ei vaikutusta	Suuri + / -

7.6.7 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tämänhetkisen jätelainsäädännön (646/2011) mukaan perustukset ovat käytöstä poiston jälkeen jätettä, jotka tulee ensisijaisesti ohjata asianmukaiseen käsittelyyn. Lopullinen toimintatapa määräytyy kuitenkin purkamisajankohdan määräysten mukaisesti. Toimintojen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu noin 35 vuotta.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tornimäen tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä. Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden alueet voidaan pääosin ottaa takaisin metsätalouskäyttöön.

Suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta kun tarkastellaan asiaa hankkeesta aiheutuvan melun näkökulmasta. Ranta-asemakaavojen osalta melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa loma-asuntoalueilla. Suntelan ranta-asemakaavan loma-asuntoalue sijoittuu varjostusvaikutuksen alueelle (yli kahdeksan tuntia varjoja/välkettä vuodessa), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke on ristiriidassa hankealueella sijaitsevan ranta-asemakaavan kanssa. Tuulivoima-alueen kaavoittaminen edellyttää voimassa olevan ranta-asemakaavan osittaista kumoamista.

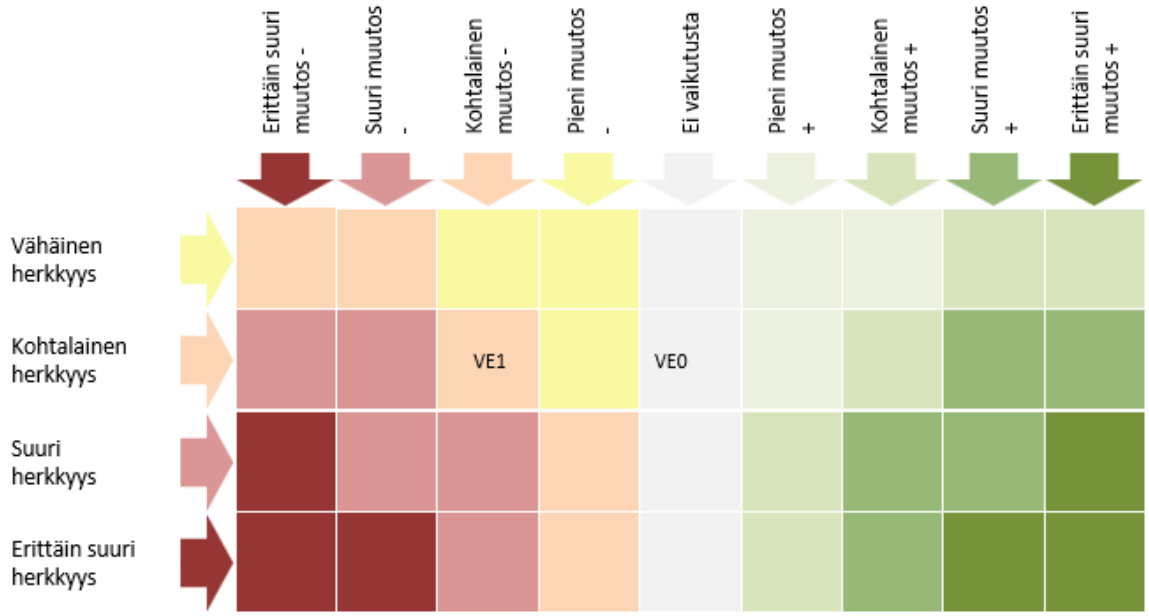
Hankealueelle ei ole voimassa olevassa Päijät-Hämeen maakuntakaavassa 2014 osoitettu tuulivoimaloiden aluetta. Maakuntakaavassa on osoitettu merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueen koon alarajaa koskeva jakolinja (tvy), joka jakaa maakuntakaavakartan vyöhykkeen sisäpuolella olevaan kaupunkiseutuun ja ulkopuolella olevaan maaseutuun. Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu alarajavyöhykemerkinnän ulkopuolelle, jolla seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen alarajaksi on maakuntakaavassa määritelty kymmenen tuulivoimalayksikköä. Alarajan kokoiset ja ylittävät alueet tulee ratkaista ensisijaisesti maakuntakaavassa. Koska Torinmäen hanke alittaa selvästi kymmenen tuulivoimalayksikön alarajan, ei alueelle sijoittuva tuulivoima-alue edellytä lähtökohtaisesti maakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaa alue -merkintää. Päijät-Hämeen alueelle tuulivoimatuotantoon alustavasti soveltuvista alueista laaditun selvityksen mukaan Tornimäen hankealueen potentiaali tuulivoimasijoittelun kannalta on merkittävä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Tornimäen tuulivoima-alue ei vaadi ulkoisten voimajohtojen rakentamista, koska tuotettu sähkö on suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä olemassa olevaan voimajohtoon.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa kohtalaiseksi.

Taulukko 7.4 Tornimäen tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0 ja VE1) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

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

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti herkempiä alueita maisemakuvan muutoksille. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä.

Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat lisäksi muutoksen kesto ja muutoksen kokevien ihmisten määrä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun maakaapelilinjaa tehdessä poistetaan puustoa. Maisemavaikutusten laajuus riippuu maakaapeleiden reiteistä sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä nykyisestä maisemakuvasta.

8.2 Vaikutusalue

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

Tuulivoimaloiden maisemavaikutustenarvioinnin päivitetty opas on julkaistu elokuussa 2024 (Ympäristöministeriö 2024). Oppaassa on esitetty ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet, joiden mukaan yli 300 metriä korkeiden voimaloiden maisemavaikutuksia tulisi tarkastella. Tässä selvityksessä tarkastellaan 290 metriä korkeita voimaloita. Oppaassa esitettyjen kaavioiden mukaan 290 metriä korkean voimalat etäisyysvyöhykkeet eivät merkittävästi eroaisi 300 metriä korkeiden voimaloiden vyöhykkeistä ja siksi tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty noin 300 metriä korkeiden voimaloiden ohjeellisia etäisyysvyöhykkeitä. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Välittömät vaikutukset maisemaan
    - tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen ”dominanssivyöhyke”

”lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden liike vahvistaa muutosta

”ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- Voimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Voimalat osana laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen voi havaita
- Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä

”kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- Voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Tuulivoimaloiden pyörimisliike voi olla mahdollista havaita.

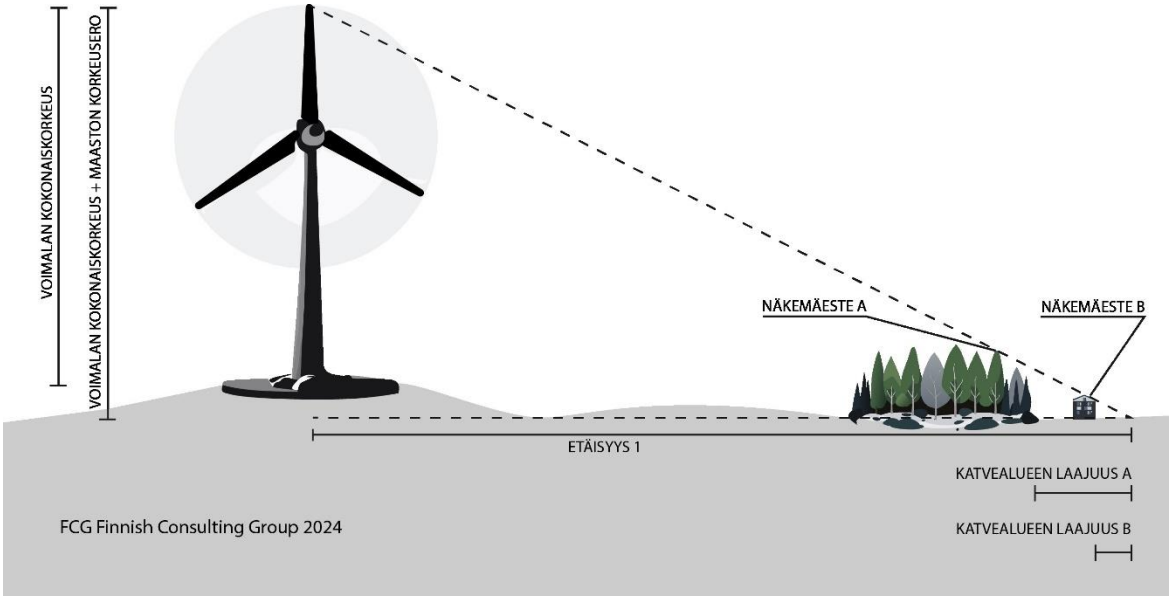
”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 30–40 kilometriä

- Voimalat voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkitystä.
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähi- ja välialueita, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta tarkastellaan yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30–40 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta tehdään hyvin yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa (Kuva 8.1) on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö,

jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus/etäisyys) = (näkemäesteen korkeus/katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8.1 Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit ja/tai ilmajohdot hankealueella muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä kaapelilinjat - ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen - näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Hankealueen ulkopuolella sähkönsiirrossa hyödynnetään nykyistä sähkönsiirtoverkkoa. Tällöin hankealueen ulkopuolella sähkönsiirrosta aiheutuvat maisemavaikutukset ovat epätodennäköisiä.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja ohjeita:

- Mastot maisemassa (Ympäristöministeriö 2003)
- Voimalinjojen maisemavaikutukset (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen 2001)
- Tuulivoimalat ja maisema (Ympäristöministeriö, Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa; Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022–2023)

Maiseman nykytilan kuvaukseen on lisäksi käytetty muun muassa seuraavia lähteitä:

- Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 (2019), Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014 (2019) ja Pirkanmaan maakuntakaava 2040 (2017) sekä niihin liittyvät selostukset, taustaselvitykset ja liitteet
- Maisemanhoito – Maisematyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992)
- Kanta-Häme - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Päijät-Häme - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2009)
- Päijät-Hämeen maisemaselvitys (Aarrevaara ym. 2006)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotus Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2011 (Koski 2011)
- Päijät-Hämeen rakennettu kulttuuriympäristö (Wager 2006)
- Hämeen maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (Hämeen liitto 2019)
- Rakennusinventointi – Padasjoki (Ahola 2006)
- Rakennusinventointi – Lammi (Ahola 2002)
- Padasjoen rakennusinventointien päivittäminen ja täydentäminen (Ahola 2022)
- Luontoon.fi -sivusto
- Geoparksfinland.fi -sivusto
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022)
- Erilaiset kartat ja ilmakuvat (mm. Maanmittauslaitos)

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu lisäksi havainnekuvien avulla. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Valokuvat on pyritty ottamaan paikoista, joihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisivat havaittavissa esimerkiksi näkymäalueanalyysin antaman tuloksen perusteella. Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimaloiden toiminnan ajalta. Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli noin 0–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 20–40 kilometriä tuulivoimaloista. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös tärkeä arvioinnin osa-alue. Yhteisvaikutukset maisemaan on esitetty luvussa 25.4.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimaloiden hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimahankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Arviointityössä arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin sekä arki- ja virkistysmaisemaan. Muutokset ovat pääosin visuaalisia muutoksia maisemakuvassa, sillä voimalat eivät usein aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden alueiden ja kohteiden rakenteisiin. Hankkeen sisäisen sähkönsiirron osalta on tarkasteltu maakaapelien aiheuttamia muutoksia maisemassa hankealueella.

Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG:ltä maisema-arkkitehti Hilja Léman.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

IMPERIA-hankkeessa on luotu kuvaukset eri vaikutustyypeistä ja merkittävyyden tekijöistä lähtötiedoksi ja työvälineeksi vaikutusten merkittävyyden arviointia varten. Esitetyt ohjeet ovat olleet suuntaa antavia, ja esimerkiksi vaikutuskohteiden herkkyyden määrittelyn kriteereitä voi olla tarpeen muokata hankekohtaisesti. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteeristöt ovat arviointia tukevia apuvälineitä ja ne on tarkoitettu sovellettavaksi tuulivoimarakentamiseen liittyvässä maisemavaikutusten arvioinnissa. On siis huomioitava, että johtopäätöksenä syntyvän maisemavaikutuksen merkittävyyden määrittelyyn ei ole yksinkertaista ja yksiselitteistä toimintatapaa. Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

8.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä siinä tapahtuville muutoksille. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia herkkyyden arvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut kunkin kohteen herkkyyden tapauskohtaisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden, asuinalueiden, virkistyskohteiden sekä luonnontilaisten alueiden olevan maiseman muutoksille sietokyvyltään herkempiä alueita. Herkkyyden suuruuteen vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden sekä virkistys- ja luontomaisemien osalta niiden arvoluokka luokittelemattomasta paikalliseen, maakunnalliseen, valtakunnalliseen ja kansainväliseen. Muuten muun muassa maisemakuva, maiseman erityispiirteet, näkymäsektorit, maamerkit, maisematyyppi ja maiseman luonne sekä ympäristön ajallinen luonne määrittelevät maiseman herkkyyttä. Yleensä siis tavanomaiset, sulkeutuneet, epäyhtenäiset, maisemavauriokohteet, teolliset ja energiatuotannon ympäristöt eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kohteen herkkyyden määrittelyssä on kuitenkin olennaista tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen ominaispiirteet. Esimerkiksi muuten kohtalaisen herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa tai epäyhtenäisessä maisemakuvassa kohteen herkkyys on voitu arvioida olevan kohtalaisen sijaan vähäinen. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maiseman-, kulttuuriympäristön-, virkistys- tai luontomaisemakohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella, valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla
- Yhteiskunnallinen merkitys esimerkiksi vakituisen tai vapaa-ajan asumisen kannalta, virkistyskäytön näkökulmasta tai luonto- tai kulttuurimatkailun osalta
- Nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman mittakaava, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit

8.4.2 Muutoksen suuruus maisemassa

Maisemallisen muutoksen suuruuden suunta voi olla kielteinen tai myönteinen. Tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi muutoksen suuruuden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoimaloiden suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruudesta.

Muutoksen suuruuden kriteerejä määritettäessä on käytetty Ympäristöministeriön oppaan (2024) ohjeellisia muutoksen suuruuden arvioinnin kriteereitä, mutta asiantuntija on arvioinut muutoksen suuruuden tapauskohtaisesti tarpeen mukaan. Yleisesti voidaan todeta, että muutoksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyvyys vaikutuskohteessa, tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman luonteen muutokseen kuten maisemakuvan eheyteen ja ominaispiirteiden säilymiseen sekä olemassa olevien tärkeäksi koettujen maamerkkien heikkenevä asema maisemassa. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös se, onko muutos koettavissa vain paikoitellen vai laajalla alueella. Lisäksi on voitu arvioida esimerkiksi maiseman mittakaavassa tapahtuvaa muutosta tai muutoksen kokijoiden määrää osana muutoksen suuruutta. Muutoksen kestoa voidaan pitää yhtenä suuruuden mittarina, mutta maisemavaikutuksia arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Tuulivoimaloiden elinkaari on noin 25–35 vuotta, eikä arviointeja tehdessä ole tiedossa jatkuuko tuulivoimatuotanto alueella hankkeessa suunniteltujen voimaloiden käyttöiän päättyessä.

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden etäisyys ja havaittavuus vaikutuskohteessa
- Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden sekä maiseman visuaalisen luonteen muutos
- Maamerkkien ja erityisten maisemakohteiden aseman heikentyminen

8.4.3 Maisemavaikutuksen merkittävyys

Maisemavaikutuksen merkittävyyden arviointi on ikään kuin yhteenveto arvioinnin tuloksesta. Se perustuu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden vertailuun keskenään, ja siinä voidaan käyttää apuvälineenä ristiintaulukointia. Taulukointi on arvioinnin apuväline, ja se antaa vain viitteellisen tuloksen vaikutuksen merkittävyydestä. Maisemavaikutuksia on kuvailtu sanallisesti taulukoinnin lisäksi, ja johtopäätöstä määriteltäessä on käytetty asiantuntijan tapauskohtaista tulkintaa vaikutuksen merkittävyydestä. Maiseman muutoksen suuruus voi olla myös positiivinen.

8.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja ominaispiirteet sekä erityispiirteinä esitetään lisäksi tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet, merkittävät virkistyskohteet, kansallis- tai luontomaisema-alueet sekä arkiympäristöt, joihin voi mahdollisesti kohdistua maisemavaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021 -julkaisuja, Museoviraston valtakunnallisesti merkittävien

rakennettujen kulttuuriympäristöjen tietokantaa (RKY 2009), Päijät-Hämeen, Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan liittojen aineistoja sekä muita valtakunnallisia, maakuntakohtaisia ja kuntakohtaisia inventointiraportteja. Sanalliset kohdekuvaukset on poimittu saatavilla olevista raporteista. Nykytilan kuvausta on täydennetty tarvittaessa muun muassa maastokäyntien ja karttatarkastelujen pohjalta.

8.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on kauttaaltaan metsätalousaluetta. Kielomäen yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueen itäosassa ja Pallitta-Tyllänmäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue hankealueen itärajalla. Hankealueelle sijoittuu useita pienehköjä järviä ja lampia, joista suurimmat ovat Vähä Pallittajärvi, Pitkä Hanskuusisto, Pyöreä Hanskuusisto, Kaitajärvi, Mustajärvi, Kivijärvi ja Memmari. Kantatie 53 (Hämeenlinnantie) Hämeenlinnan Tuuloksesta Padasjoelle halkoo hankealueen pohjoisreunaa. Alueella on lisäksi yksityis- ja metsäautoteitä. Hankealueen länsireunaa pitkin kulkee Elenia Oy:n 110 kV voimajohtolinja. Hankealueella korkeustasot vaihtelevat noin +130 metristä +185 metriin mpy (N2000). Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen pohjoisosassa Tornimäen alueella.

Päijät-Hämeestä löytyy joitain Suomen mittakaavalla hyvin varhaisia mahdollisia asuinpaikkoja. Vakiintunut asutus on alkanut rautakaudella ja alueen oma kulttuurialue kehittyi linnavuorijärjestelmän myötä viikinkiajalla. Peltoviljelyn myötä vakiintunut asutus levittäytyi esihistoriallisen ajan loppupuolella. Alueen taloudelle tärkeitä elinkeinoja ovat olleet myös kaskenpoltto ja eränkäynti. Asutus tihentyi ja kyliä syntyi erityisesti 1000–1500-lukujen aikana, joista monet ovat säilyneet vielä nykyisinä kylinä. Myös tiestössä on havaittavissa tärkeitä historiallisia tielinjoja. (Wager 2006).

Päijät-Hämeelle ominaisesti myös Padasjoen seutu on asutettu varhain. Padasjoella sijaitsee muutama viikinkiajan linnavuorijärjestelmään kuulunut linnavuori. Monet kylät ovat syntyneet järvien rannoille. Vesi on ollut tärkeä elementti myllyjen ja sahojen perustamisessa. Auttoisten ja Vesijaon kylät ovat Padasjoen vanhimpia kyliä. Useiden Padasjoen kylien välillä on laajoja asumattomia erämaa-alueita, (Wager 2006) joka on edelleen alueelle ominaista.

Hankealuetta ympäröivistä kulttuuriympäristön kohteista erityisen merkittäviä ovat muun muassa Auttoisen ja Vähimaan kylät, Mainiemi, Arrakoski, Vääksyn kanava ja Pulkkilanharju. Auttoisen ja Vähimaan kylät ovat säilyneet ympäristöönsä hyvin sopeutuvina sekä mittasuhteiltaan ja muodoiltaan vaikuttavina kylinä, joissa näkyy maaseudulle tyypillinen kansanomainen rakennusperinne. Mainiemen alue muistuttaa Päijät-Hämeen sahatoiminnasta ja Arrakoski on hyvin säilynyt vanha teollisuuskylä. Vääksyn kanava laajensi laivaväyliä itään Päijänteellä- Pulkkilanharju ja Asikkalan ympäristö edustaa Päijät-Hämeessä alueita, joille kesäasukkaat ovat hakeutuneet, ja joista on muodostunut kesäkeskuksia useine huviloineen.

8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Tornimäen hankealue kuuluu Ympäristöministeriön (1992) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan Hämeen viljely- ja järvimaahan ja siellä Päijänteen seutuun. Raportissa *Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet; Ehdotus Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi* (Koski 2011) on esitetty Päijät-Hämeen ja Kanta-Hämeen maakunnalliset maisematyypit, jotka perustuvat kyseisten maakuntien alueilla tehtyihin maisemaselvityksiin. Tornimäen hankealue kuuluu Länsi-Padasjoen metsäylänköön. Hankealuetta ympäröiviä maisematyyppejä ovat lisäksi muun muassa Hauhon reitin vesistö- ja viljelymaisemat, Evon metsäylänkö, II Salpausselkä, Etelä-Päijänteen viljelyseutu, sekä Päijänteen vuorimaa. Maisematyyppien ominaispiirteet on huomioitu maiseman nykytilaa kuvaillessa. Maisemaseutujen ja -tyyppien kuvaukset on esitetty niiltä alueilta, jotka sijoittuvat suurilta osin Tornimäen tuulivoimaloiden välivaikutusalueelle eli alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Päijänteen seutu (maisemaseutu)

”Päijänteen seutu on toisaalta Hämeen viljely ja järvimaan ja Itäisen Järvi-Suomen vaihettumisvyöhykettä sekä luontonsa että kulttuuriperinteidensä puolesta - toisaalta se on luonnoltaan selvästi omanlaatuinen seutu. Maamme toiseksi suurimpana järvenä Päijänne hallitsee seutuaan keskusakselina ulottuen eteläosan savikkoisilta viljelyalueilta pohjoispään metsäisiin ja karuihin kallioisiin - paikoin suorastaan vuoristoisiin maihin, missä suhteelliset korkeuserot voivat olla jopa yli 100 m. Poikkeuksena maisemamaakunnan muihin vesistöihin Päijänne on osa Kymijoen vesistöä, kun muiden seutujen vedet laskevat pääosin Kokemäenjoen kautta.

Päijänteen allas lähiympäristöineen on useiden ruhje- ja halkeamalaaksojen yhdistelmä. Sen kallioiset rannat ovat useimmiten korkeita ja kivikkoisia. Korkeuserot voivat olla aika huimiakin. Pinnanmuodot ovat vaihtelevimmillaan Luhangan - Koipilahden lähes vuoristomaisilla tienoilla. Kalliokkoalueet hallitsevatkin seudun pohjoisosia. Viljavia, alavia savikoita on paitsi etelässä Lahden - Asikkalan alueella, myös pohjoisessa Jämsän seutuvilla. Merkittävimmät harjumuodostot liittyvät erityisesti etelässä Salpaus selkien reunamuodostumiin mutta myös pohjoisessa ns. Sisä-Suomen reunamuodostumaan sekä koko alueella jokseenkin etelästä pohjoiseen kulkeviin harjujaksoihin.

Seutu on erittäin metsäistä, soita on vain niukalti syrjäisillä ja karuilla vedenjakaja-alueilla. Vaikka paikoin on komeita kuusikoita, ovat metsät yleensä melko karuja, kuten myös muukin kasvillisuus. Poikkeuksen tästä tekee Etelä-Hämeen lehtokeskus, joka ulottuu seudulla aina Heinolaan saakka; täällä Asikkalan - Hollolan seudun savikkoalueiden tienoilla myös peltomaan määrä on enimmillään.

Harjoitetut elinkeinot ovat olleet monipuolisia, tämä on nähtävissä myös maisemakuvassa. Maanviljelyä on tukenut karjanhoito ja metsätalous. Kalastus on monin paikoin ollut tärkeä lisä elantoon. Teollisuuden tärkein haara on jo pitkään ollut vilkkaasti harjoitettu metsäteollisuus.

Päijänteen seudun asutuksella on pitkiä historiallisia perinteitä, alueelta on tehty nimittäin useita rautakautisia asuinpaikkalöytöjä. Nykyinen asutus ei sijaitse aivan Päijänteen rannoilla, vaan sijoittuu lahdenpohjien laaksoihin sekä järven ja vesireittien solmukohtiin.” (Ympäristöministeriö 1992)

Länsi-Padasjoen metsäylänkö (maisematyyppi, Päijät-Häme)

”Länsi-Padasjoen metsäylänkö on laajaa Lammin Evolle ulottuvaa erämaatyyppistä metsäaluetta. Seutu on loputonta metsäisten moreeniharjanteiden ja kosteiden notkelmien mosaiikkia. Notkelmiin on muodostunut pienialaisia lampia tai soita. Peltoalueita ja asutusta ei juurikaan ole lukuun ottamatta alueen halki kaakosta luoteeseen kulkevaa pitkittäisharjua, jonka viljelyvyöhykkeet on raivattu pelloiksi ja avomaisemien keskelle ovat syntyneet Vesijaon ja Auttoisten kylät.

Harjujakson tuntumaan sijoittuvat myös alueen suurimmat järvet. Vesijako-nimitys kuvaa alueen länsiosan kuulumista Kokemäenjoen ja itäosan Kymijoen valuma-alueeseen. Muuten pienipiirteisesti vaihtelevasta moreeniselänteestä erottuu muutamia kallioisempia ja karumpia osia. Jääkauden jälkeen vedenkoskematonta ja siksi kasvillisuudeltaan rehevämpää aluetta on melko runsaasti. Alue jatkuu lännessä Evon metsäylänkönä.” (Koski 2011)

Etelä-Päijänteen viljelyseutu (maisematyyppi, Päijät-Häme)

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisemakuvassa yhdistyvät tasapainoisella tavalla rauhallisesti kumpuilevat viljelymaisemat, metsäselänteet ja Päijänteen vesistömaisemat. Il Salpausselältä erkanevat, kohti koillista kulkevat pitkittäisharjut männiköineen rikastuttavat näkymiä. Niistä kapeana nauhana Päijänteen poikki kulkeva Pulkkilanharju on arvokas maisemanähtävyys, jolta avautuvat molemmin puolin laajat Päijänteen järvimaisemat. Suomen suurimpiin ja komeimpiin lukeutuva Kelventeen harjusaari on suosittu maisemanähtävyys ja osa Päijänteen kansallispuistoa.

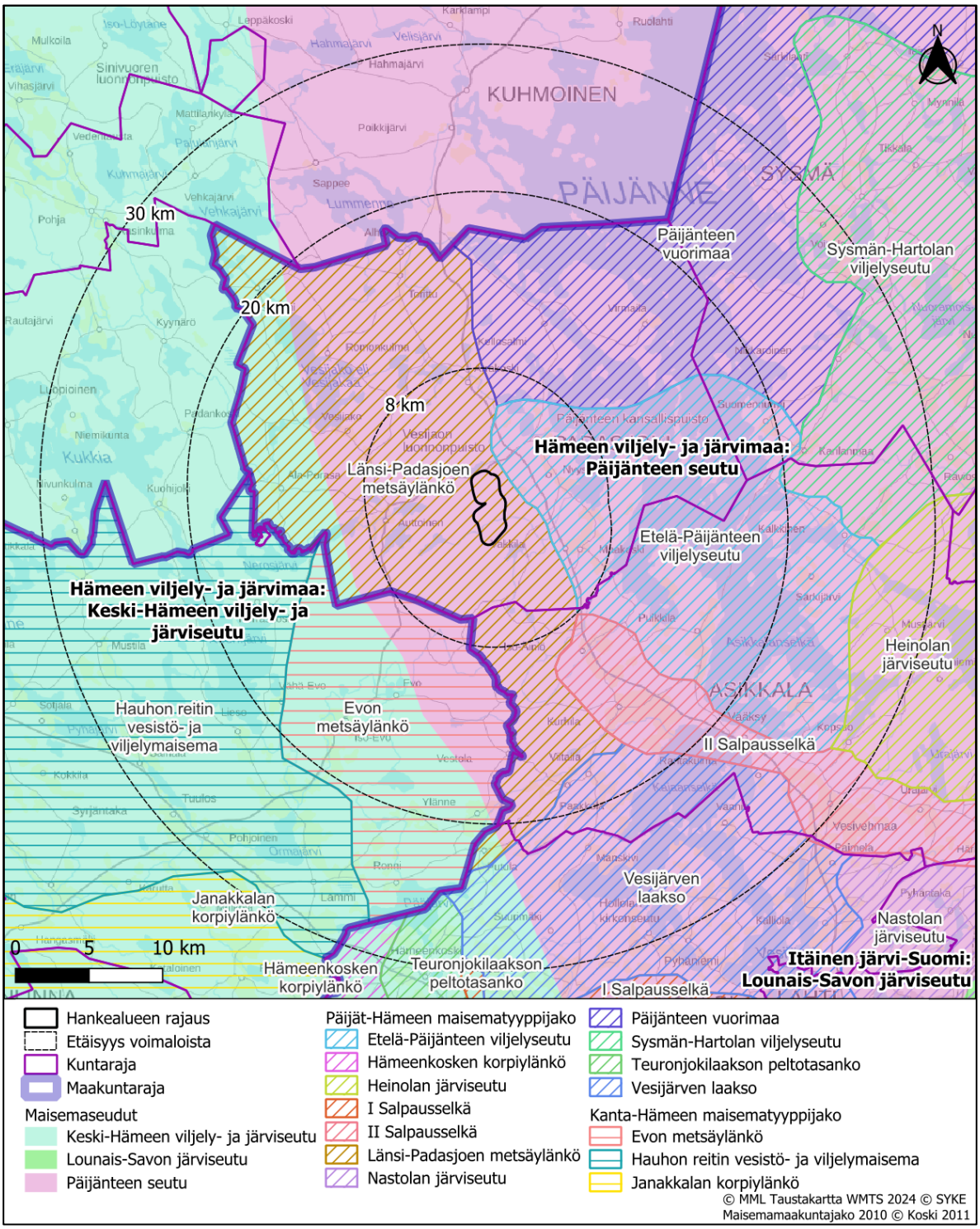
Laajimpia metsäselänteitä lukuun ottamatta koko alue on vanhaa viljelyseutua. Pulkkilanharjua pitkin on kulkenut tie Asikkalasta Sysmään jo 1500-luvulla. Toinen vanha tielinja kulki Päijänteen länsirannalla Hollolasta Asikkalan kautta Padasjoelle ja yhdisti vanhat kylät toisiinsa.” (Koski 2011)

Päijänteen vuorimaa (maisematyyppi, Päijät-Häme)

”Padasjoen pohjoisosat, Virmailansaari sekä Sysmän pohjoisosat ja osa Päijänteen itärantaa ovat topografialtaan muuta Päijät-Hämettä suurmittakaavaisempaa vuorimaata ja yhdistyvät Päijänteen pohjoisosien keskisuomalaiseen maisematyyppiin. Leimallisia ovat kuusivaltaisen sekametsän peittämät, harvaan asutut moreeni- ja kallioselänteet sekä siirtolohkareiden suuri määrä. Itä-Hämeen korkein kohta, Sysmässä sijaitseva Kammiovuori, kohoaa 221 metrin (mpy) korkeuteen. Vedenkoskematonta aluetta on tasausesti koko Päijänteen vuorimaa -alueella, suurialaisempina pohjoisosissa. Kyliä on vähän ja viljelyalueet ovat hyvin pieniä.” (Koski 2011)

Evon metsäylänkö (maisematyyppi Kanta-Häme)

”Evon metsäylänkö on yksi Hämeen suurista luonnonmaiseman leimaamista seuduista. Harvaan asuttu, enimmäkseen moreeni-, sota- ja hiekkapohjainen alue on maakunnan ylävintä seutua. Alueen vähät vesistöt ovat pienipiirteisiä. Hämeen korkeimmat pisteet kohoavat täällä yli 190 metriä merenpinnasta. Jääkauden jälkeen vedenkoskematonta aluetta on runsaasti. Muinaisjäännöksiä on alueelta tiedossa vain vähän. 1500- ja 1700-lukujen asutusta on harvakseltaan alueen eteläosassa. Evolla sijaitsee maan vanhin metsäalan oppilaitos, jonka nykyisellekin toiminnalle alueen erämainen luonne on tärkeä. Nykyisin seudulla on merkitystä laajana eteläsuomalaisena virkistys- ja retkeilyalueena.” (Koski 2011)



Kuva 8.2 Maisemaseudut ja maakunnallinen maisematyypitys Tornimäen voimaloiden ympäristössä (Koski 2011).

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueidenkäyttölain (132/1999) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on alueidenkäyttölain (AKL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Tuulivoimaloiden kaukoalueelle asti eli alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijaitsee viisi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 8.3, Taulukko 8.1). Niistä lähin on Auttoisen ja Vesijaon kulttuurimaisemat noin 5,8 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista länteen. Maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021a, 2021b) Päijät-Hämeen ja Kanta-Hämeen Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -julkaisuista.

Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemat

”Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemien rungon muodostaa kaakko-luoteissuuntainen harju, jonka yhteyteen maisema-alueen rajaus ja viljelykset ovat keskittyneet. Valtaosa maisema-alueen maa-alasta on viljeltyä, mutta myös Länsi-Padasjoen ylänköalueelle tyypillinen metsäisyys näkyy hyvin alueen kumpuilevassa maisemakuvassa. Alueen vaihtelevat pienpiirteiset pinnanmuodot edustavat Päijänteen seudun ominaispiirteitä.

Alueen kylät ovat elinvoimaisia, historiallisen rakenteensa hyvin säilyttäneitä maatalouskyliä, joiden maisemakuva on pienpiirteinen ja vaihteleva. Auttoinen on huomattavan tiiviisti asuttu, osin taajamamainenkin kylä, jonka rakennuskanta on iältään vaihtelevaa. Vesijako on maisemakuvaltaan maaseutumaisempi. Kylän yhtenäinen rakennuskanta periytyy pääasiassa 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alusta.” (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)

Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat

”Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat ovat Hämeen metsäisten ylänköjen perinteistä kulttuurimaisemaa. Alueella yhdistyvät jääkauden luoma pienpiirteinen ja kumpuileva maasto, ylänköalueen vedenkoskemattomat alueet, pitkäaikaisen metsätalouden jäljet sekä keskiajalta periytyvä viljelymaisema. Evon itäosia leimaa metsäluonto, jonka monimuotoiset elinympäristöt ovat syntyneet Suomen vanhimmat metsäopetuksen, kulotushistorian, kruununtorppien sekä savottatoiminnan myötä.

Maisema-alueen maisemakuvan ydin on Evojoki, joka yhdistää Evon metsä- ja viljelyalueita. Metsätalouden historiaa ilmentävä maisema jäsentyy Evon metsäopiston ympärille. Opiston yhteydessä sijaitsee myös alueen merkittävin historiallinen rakennusperintö. Evojokivarren pienpiirteinen maatalousmaisema leviää laajimmilleen Iso-Evolla. Muualla peltoalat muodostavat Evojokea kapeasti reunustavan nauhan. Alueen viljelymaisemaa rikastavat Evojoen koskimaisemat.” (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)

Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat

”Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemien rakenne perustuu Toiseen Salpausselkään, sitä kohden kulkeviin harjuihin, muodostumia reunustaviin laajoihin viljelyaukeisiin sekä suuriin vesistöihin. Alueen asutusmaisemia luonnehtivat kumpuilevat peltoaukeat ja pienpiirteisesti vaihtelevat maastonmuodot. Kylät ovat tyypillisesti teiden varsille tai harju- ja reunamoreenimuodostumien rinteille muodostuneita nauhakyliä, joiden ympärillä aukeaa laajoja peltoaloja. Maisema-alueen avarin

peltoaukea aukeaa Kurhilan ja Hillilän kylissä. Monista alueen kylistä avautuu laajoja näkymiä peltojen yli viljelymaisemaa reunustaville harjuille.

Alueen huomattavimmat rakennusperintökohteet sijaitsevat Asikkalan kirkonkylässä sekä Vähä-Äiniössä. Yksittäisiä arvokkaita rakennuksia sekä perinteisen rakenteensa säilyttäneitä kyliö löytyy muualtakin maisema-alueelta. Perinteistä päijäthämäläistä maisemakuvaa rikkovat lähinnä Valtatie 23:n linjaus sekä Toisen Salpausselän soranottokuopat.

Alueen halki pohjois-eteläsuunnassa kulkeva Pulkkilanharju on huomattava maisemallinen nähtävyys, jolta Päijänteen laajat järvimaisemat avautuvat molemmin puolin. Vesiltä katsottaessa Pulkkilanharju ja sen sillat ovat vaikuttavia maamerkkejä. Päijänteen arvokasta harjuluontoa edustaa myös pitkä Kelventeen saari, jonka lakialueilla kastaa reheviä lehtoja. Oman maisemakokonaisuutensa alueelle muodostaa jyrkkien kallioseinämien reunustama suoralinjainen Kymenvirta." (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)

Lammin kulttuurimaisemat

"Lammin kulttuurimaisemat edustavat tyypillistä keskihämäläistä elinkeinomaisemaa, jonka olennaisia elementtejä ovat maisemaa jäsentävä harjujakso sekä viljelyalueiden takana siintävä vesistömaisema. Maisema-alue on luonnonoloiltaan monipuolinen ja yleiskuvaltaan rehevä sekä pienipiirteinen. Alueen luontoympäristöt vaihtelevat ravinteikkaista vesistöalueista monipuoliseen harjuluontoon sekä kartanoalueiden puistoista Lamminjärven suoalueisiin ja Halilan kallioketoihin. Alueen topografia on laajoista peltoaukeista huolimatta vaihtelevaa. Maisema-alueen eteläosassa on vaikuttavia rinnepeltoja.

Maisema-alueen kulttuuripiirteet ovat ajallisesti monikerroksisia. Etenkin suurten viljelysten ja puukujien ympäröimät vanhat kartanot antavat maisemille hyvin hoidetun ja historiallisen leiman. Alueen elinkeinomaisema vaihtelee Sankolan tiiviisti rakennetusta ja osin taajamoituneesta kylämaisemasta avoimeen kartanoympäristöön sekä vaihtelevankokoisiin kumpuileviin peltoihin ja laidunaloihin. Kartanoiden talouskeskukset sekö viljelyalueiden reunoilla sijaitsevat vanhat talonpoikaistalot muodostavat arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuuksia. Untulanharjun kupeessa sijaitsevan Lammin keskiaikaisen kivikirjon ympäristöä luonnehtivat vehmaan puistomainen hautausmaa sekä suomalaisen kirkonkylärakentamisen eri aikakausia ilmentävät liikerakennukset." (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)

Hollolan kulttuurimaisemat

"Hollolan kulttuurimaisemat edustavat tyypillistä Ensimmäisen Salpausselän ympärysmaisemaa, jossa kohtaavat vesistöt, harjut ja pitkäaikainen asutus. Alueen luonnonpiirteitä hallitsevat jääkauden luomat massiiviset muodostumat, Joiden rinteille ja juureen alueen maatalous on keskittynyt. Salpausselkä ja siihen yhdistyvät harjut synnyttävät alueelle monimuotoisen ilmeen, johon kuuluvat tunnusomaisesti kumpuilevat pellot, erikoiset luonnonnähtävyydet lähdekohteineen sekä viljelymaisemaa reunustavat korkeat harjanteet.

Alueen kulttuurihistoriallinen kiintopiste on Hollolan kirkonkylä, jonka maisemaa jäsentävät Salpausselästä erkaneva harju ja Vesijärven näkymät. Ylinen Viipurintie tiivistyy kirkonkylässä vanhojen rakennusten reunustamaksi kylänraitiksi. Kylää kehystää tasapainoinen maatalousmaisema, ja kirkon itäpuolelta avautuu laaja Pyhäniemen kartanoon ulottuva viljelymaisema. Myös Uskilan, Hatsinan, Sairakkalan ja Kastarin kylistä avautuu tasapainoisia hämäläisiä viljelynäkymiä taustalla kumpuilevine harjuineen." (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a)

8.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön

historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1 500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Tuulivoimaloiden kaukoalueelle asti eli alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijaitsee 20 RKY-kohdetta (Kuva 8.3, Taulukko 8.1). Niistä lähin on Saksalan kartano noin 5,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista koilliseen. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvista RKY-kohteista on esitetty kohdekuvaukset, jotka on poimittu Museoviraston (2009) RKY-sivustolta.

Saksalan kartano

”Saksalan kartano puistoineen ja puukujanteineen on edustava 1800-luvun kartanorakentamista, puutarha- ja puistosuunnittelua edustava kokonaisuus.

Saksalan kartanon puisto muodostaa tilasarjan, jonka keskipisteenä on 1820-luvun päärakennus ympäröivine terasseineen. Maisemapuutarha lampineen, monine rakenteineen ja mahtavine vanhoine puineen on noin neljän hehtaarin suuruinen. Puistoalueisiin liittyy "Hanna-Borgenströmsbacken", kartanon alapiha asuin- ja talousrakennuksineen, hyötytarha ja poikkeuksellisen komeat peltomaisemaa halkovat lehtikuusi- ja koivukujanteet.

Alapihalta nousevan kumpareen laella oleva päärakennus on yksikerroksinen empirekauden puurakennus, jolle ominaisleiman antaa pihajulkisivun sisään vedetty pylväsloggia. Rakennusta ympäröivät sekä lännessä että idässä kivestä ladotut terassit. Pihapiirissä on sveitsiläistyyliä oleva kaksikerroksinen fatabur-rakennus, Torni ja aittarivi. Kartanon puisto aukeaa rakennusten itäpuolella ja hyötypuutarha päärakennuksen eteläpuolella.

Alapihalla on kartanon talli ja navetta, väentupa sekä muita talousrakennuksia. Läntisen koivukujanteen varrella on asuinrakennus ja aittoja. Kartanoa ympäröivillä, katajaa kasvavilla kivikkoisilla mäenkumpareilla olevat esihistoriallisen ajan muinaisjäännökset kuvastavat alueen pitkää asutushistoriaa.” (Museovirasto 2009)

Auttoisten kylä

”Metsäseudun suurkylän keskiajalla muodostanut Auttoinen on säilyttänyt hyvin ryhmäkylämäisen luonteensa.

Auttoisten kylä sijaitsee Länsi-Padasjoen metsäylängön keskellä, neljän järven ympäröimänä. Kylän halki virtaa Rautjärvestä Kauttisjärveen virtaava Kylänjoki. Asutusta ympäröi järvien väliselle kannakselle levittäytynyt kumpuileva viljelymaisema, jota jakavat metsäiset mäkialueet.

Auttoisen kylän ydinosalla on edelleen tiiviin ryhmäkylän luonne. Asutus on keskittynyt tiheän kylätiestön ympärille. Asutusta ympäröivät pellot päättyvät etelässä suoalueeseen ja pohjoisessa korkeaan metsäiseen mäkeen. Maatilojen talouskeskusten ja Hanaporin mökkiasutuksen lisäksi kylän vanhaan rakennuskantaan kuuluvat seurantalo Maatalo, koulu ja kaupparakennuksia.

Kylän raitti sekä Padasjoen kirkonkylän ja Vesijaon kylän suuntaan johtavien maateiden linjaus on ollut käytössä jo 1600- ja 1700-luvulla. Kyläkeskustan itäpuolelle on tienoikaisun yhteydessä syntynyt ohitustie.

Auttoisten kylä kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen Auttoinen-Vesijako maisema-alueeseen.” (Museovirasto 2009)

Vesijaon kylä

”Vesijaon kylämaisemassa on säilynyt isonjaon jälkeinen kyläkuva, jossa talot ovat levittäytyneet pitkäksi nauhaksi maantien ja peltolaakson reunaan.

Vesijaon kylä sijaitsee Padasjoen metsäylängöllä, joka on Päijänteen vedenjakajaseutua. Kyläalue rajoittuu Vesijako -nimisen järven lisäksi laajaan metsäalueeseen. Kylän pellot on raivattu Vesijaon järven eteläpäästä alkavaan lampien ja laskuojien täplittämään alavaan notkelmaan, jota rajaavat mäkiset metsäalueet.

Kylä- ja viljelyalue on neljä kilometriä pitkä ja kilometrin leveä. Kylän vanhat kantatilat ryhmittyvät nauhamaisesti vanhan maantien varteen. Maatilojen talouskeskusten ja mökkiasutuksen lisäksi kylän rakennuskantaan kuuluu entinen suojeluskuntatalo Harjula, koulurakennus 1900-luvun alkupuolelta ja kaksi kaupparakennusta.

Maisemallisesti näkyvällä paikalla sijaitsevien kantatilojen rakennuskanta on peräisin pääasiassa 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alkupuolelta. Vesijaon ja Auttoisten kylien välisen maantien linjaus on ollut käytössä jo 1600- ja 1700-luvulla.

Vesijaon kylä kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen Auttoinen-Vesijako maisema-alueeseen.” (Museovirasto 2009)

Evon metsäopisto

”Evon metsäopisto on Mustialan maatalousoppilaitoksen ja Lepaan puutarhaopiston ohella ensimmäisiä autonomian aikana valtion toimesta perustettuja oppilaitoksia, joiden tavoitteena oli maanviljelyksen, metsähoidon ja puutarhaviljelyn edistäminen Suomessa. Evon metsäopisto on alkuperäisessä käytössään ja opetus on jatkunut oppilaitoksessa yhtäjaksoisesti jo yli 140 vuotta.

Evon metsäoppilaitos sijaitsee Alisen, Keskisen ja Ylisen Rautjärven saartamassa maastossa niin, että oppilaitoksen keskeiset rakennukset ovat järvien muodostamalla niemekkeellä.

Opiston nykyiset koulurakennukset ovat uusia, mutta joukossa on vielä 1800-luvun rakennuksia kuten entinen johtajan mökki, entinen ruokalarakennus, asuinrakennus Niemi, aittarakennus, posti, asuinrakennus Korpi, asuinrakennukset Kaivola ja Koivula sekä oppilasasuntola Saarela. Opistoalueella on myös puulajipuisto.” (Museovirasto 2009)

Vähä-Äiniön kylä

”Vähä-Äiniön kylän tilat, pellot ja muinaisjäännökset kuvastavat Hämeen kyläasutuksen jatkuvuutta esihistorialliselta ajalta nykypäiviin.

Vähä-Äiniön kylä on Päijänteen Vähä-Äiniönlahden itärannalla. Kylän vanhin viljelyaukea sijaitsee järven ja Katinkalmanharjun välisellä rinteellä. Kylän peltoaukealta tunnetaan kivikautinen asuinpaikka, rautakautinen kalmisto ja uhrilehto.

Asutuksen vanhimman kerrostuman muodostavat Vanhakartanon ja Yttälän ratsutilojen pihapiirit. Ylempänä rinteessä, tien varressa, sijaitsee Yttälän nykyinen klassistinen päärakennus 1940-luvulta ja talousrakennukset 1700-luvulta. Pihaan johtaa vaahterakuja. Rantatöyräällä sijaitsevan Vanhakartanon ulkoasultaan uusgoottilaisen päärakennuksen vanhimmat osat ovat 1700-luvulta ja suuri lasikuisti 1800-luvulta. Puistomaiseen pihaan kuuluvat talousrakennukset ovat peräisin 1800-luvulta.” (Museovirasto 2009)

8.5.5 Museoviraston suojellut rakennukset

Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 13 Museoviraston suojeltua rakennusta. Lähin näistä on Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella,

noin 10,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi Evon metsäoppilaitoksen rakennukset (viisi rakennusta) sekä Asikkalan kirkko.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankkeen voimaloista sijoittuvat suojellut rakennukset on esitetty seuraavassa kartassa ja taulukossa (Kuva 8.3, Taulukko 8.1). Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvista suojelluista rakennuksista on esitetty kohdekuvaukset, jotka on poimittu Museoviraston (2024a) Kulttuuriympäristön palveluikkuna (Rakennusperintörekisteri) -sivustolta.

Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos

”Evon kalastuskoesema sijaitsee Pitkäniemenjärven ja Majajärven välisellä kannaksella, Majajoen varrella, Evon metsäoppilaitoksesta pohjoiseen.

Evon metsäopistoon perustettiin 1892 kalastuskoeasema Ylimmän Rautjärven rannalle. Evon kalastuskoeaseman perustamisvaiheesta on säilynyt kaksi hirsirakennusta, päärakennus ja toimistoksi muutettu asuinrakennus. Ne siirrettiin muutama vuosi aseman perustamisen jälkeen nykyisille paikoilleen.

Vuonna 1993 ja 1994 alueelle valmistuivat uudet laboratoriotilat, pajarakennus ja toimistotilat. Kalahautomo vuodelta 1963 on kolmas hautomorakennus samalla paikalla. Alueella on maapohjalammikoita noin parikymmentä.

Evon kalastukoelaitos on lajissaan vanhin toiminnassa oleva tutkimusasema Suomessa. Saksaan perustettiin ensimmäinen kalastuskoeasema vuotta myöhemmin ja Ruotsiin vasta vuonna 1906.

Alueen rakennuksista toinen on suojeltu valtion rakennuksista annetun asetuksen 480/85 perusteella.”

Evon metsäoppilaitos

”Evon Valtionpuiston rajaama entinen Evon metsäopisto, nykyinen Hämeen ammattikorkeakoulun Evon yksikkö on melko syrjässä asutuksesta. Padasjoentieltä erkanee kiertotie opistolle Alisen Rautjärven ympäri. Opiston kautta kulkee myös itä-länsi suunnassa yhteys Padasjoentieltä Asikkalantielle.

Evon metsäoppilaitos on sivistyshistoriallisesti valtakunnallista merkitystä omaava Suomen ensimmäinen metsäopisto, jossa muun opetuksen ohella annettiin maamme korkeinta metsäopetusta 1862–1908.

Opiston alueella on rakennuksia kaikkiaan yli 50. Vanhimpia 1800-luvun rakennuksia on 10–12 kpl. Noin kuusitoista rakennusta on valmistunut ennen vuotta 1960. Alueen sisällä on puulajipuisto ja ympärillä puistomaista metsikköä. Miljöön sisältä avautuvat näkymät vesistöön silloilta sekä ruokalan kohdalta rinteestä.

Evon valtionpuiston erikoiset metsämaisemat vaihtelevat koskemattomista aarnialueista puistomaisiin, istutettuihin metsiköihin. Alueella on säilynyt useita kruununtorppia ja metsänvartijan tiloja. Evon metsäopisto ja valtionpuisto ovat valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

Tärkeimmät vanhat rakennukset on suojeltu valtion rakennusten suojelusta annetun asetuksen nojalla.”

Asikkalan kirkko

”Asikkalan tiilikirkko, joka sijaitsee kallioisella mäellä, on päätytornillinen uusgoottilainen kirkko, jonka runkohuoneeseen liittyvät lyhyet poikkisakarat ja monikulmainen kuori. Tiilikirkon valmistukseen käytetyistä tiilistä juontuu kirkon nimi "Miljoonan tiilen kirkko". Alttaritaulu, R.W. Ekmanin maalaama ristiinnaulittu, on lahjoitettu 1862 seurakunnan edelliseen kirkkoon.

Osa kirkkomaasta on erotettu sankarihautausmaaksi, jonka ovat suunnitelleet Kaarlo Könönen ja Ilmari Wirkkala. Vuoden 1939–1944 sodissa kaatuneiden muistomerkin suunnitteli arkkitehti Esko Toiviainen.

Kirkonmäelle, jota sivuaa kylänraitti, sijoittuvat myös pitäjänmakasiini ja koulu. Kirkonkylässä sijaitsevat kirkkoherranpappila, kappalaisenpappila, lukkarila, suntiola, seurakuntatalo, 1800-luvun lopulla rakennettu kansakoulu ja vanhainkoti.”



Kuva 8.3 Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen Tornimäen voimaloiden ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2020, Museovirasto 2024).

Taulukko 8.1 Tuulivoimaloiden kaukovaikutusalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Saksalan kartano	Padasjoki	5
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemat	Padasjoki	5,8
RKY 2009	Auttoisten kylä	Padasjoki	6
Kohteet välivaikutusalueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Vesijaon kylä	Padasjoki	7,7
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat	Hämeenlinna	9,7
Suojeltu rakennus	Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos	Hämeenlinna	10,2
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat	Asikkala, Padasjoki, Sysmä	10,5
RKY 2009	Evon metsäopisto	Hämeenlinna	11,6
RKY 2009	Vähä-Äiniön kylä	Asikkala	11,8
Suojeltu rakennus	Evon metsäoppilaitos (5-osainen)	Hämeelinna	12,8
RKY 2009	Asikkalan kirkonkylä	Asikkala	16,1
Suojeltu rakennus	Asikkalan kirkko	Asikkala	16,5
Kohteet kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
RKY 2009	Vääksyn kanava	Asikkala	21,2
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Lammin kulttuurimaisemat	Hämeenlinna	22,7
RKY 2009	Lammin keskiaikaiset kartanot ja kirkko	Hämeenlinna	23,1
Suojeltu rakennus	Lammin kirkko	Hämeenlinna	26,6
RKY 2009	Tuuloksen historiallinen kirkkomaisema	Hämeenlinna	26,9
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hollolan kulttuurimaisemat	Hollola	26,4
RKY 2009	Kuhmoisten sahan lahti	Kuhmoinen	26,5
RKY 2009	Kuhmoisten kirkonmäki	Kuhmoinen	26,8
RKY 2009	Päijälän raittikylä	Kuhmoinen	27,5
RKY 2009	Raiskion torppa	Pälkäne	26,7

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Suojeltu rakennus	Kuhmoisten kirkko	Kuhmoinen	26,8
RKY 2009	Puutikkalan kylä	Pälkäne	27,3
RKY 2009	Kurjalan kartano	Hollola	27,7
RKY 2009	Vesivehmaan kylä	Asikkala	28,5
Suojeltu rakennus	Tuuloksen kirkko	Hämeenlinna	28,5
Suojeltu rakennus	Vähäjärven kirkko	Kangasala	28,8
RKY 2009	Hollolan kirkko ja historiallinen pitäjänkeskus	Hollola	28,9
RKY 2009	Sysmän kirkonseudun kulttuurimaisema	Sysmä	29,2
RKY 2009	Syrjäntaustan kylä	Hämeenlinna	29,2
RKY 2009	Vihavuoden mylly- ja sahayhdyskunta	Hämeenlinna, Pälkäne	29,3
Suojeltu rakennus	Hollolan kirkko (2-osainen)	Lahti	29,3
Suojeltu rakennus	Luopioisten kirkko	Pälkäne	30

8.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa, ja niihin liittyviä inventointeja suoritetaan maakuntien liitoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Päijät-Hämeen maakuntakaavassa on esitetty maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet termillä ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue”. Kaavan liiteosissa alueet on jaettu alakategorioihin, joista maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema”. Hankealue sijaitsee osittain maakunnallisesti arvokkaalla Pallitta-Tyllänmäen maisema-alueella. Maisema-alueen läntinen laita on hankealueen itäisen rajan kanssa hieman päällekkäin. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 450 metriä. Päijät-Hämeen puolella alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä 27 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Listauksesta on jätetty pois maakunnallisesti arvokas maisema-alue Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisema, sillä se on nykyisin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Myös VAMA-alueella Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjumaisemat sijaitsee useita pienialaisempia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, jotka on kuitenkin pidetty tämän selvityksen taulukoinneissa ja kuvissa.

Kanta-Hämeen maakuntakaavassa käytetään termiä ”maakunnallisesti merkittävä maisema-alue”. Kanta-Hämeen maakunnan puolella ei sijaitse alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Pirkanmaan maakuntakaavassa on käytetty termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Pirkanmaan maakunnan puolella ei sijaitse alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Pirkanmaan maakuntakaavassa on eritelty erikseen maisema-alueita usein pienialaisempia maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia, joista Padankosken kulttuurimaisema sijaitsee noin 18,7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista luoteeseen. Se on esitetty seuraavassa kartassa ja taulukossa maakunnallisten maisema-alueiden yhteydessä.

Kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 8.4) ja taulukossa (Taulukko 8.2). Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista. Päijät-Hämeen kohteiden kohdekuvaukset on poimittu raporteista Päijät-Hämeen maisemaselvitys (Aarrevaara ym. 2006) sekä Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2011 (Koski 2011). Päijät-Hämeessä on käynnistetty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointeja seuraavaa maakuntakaavaa varten. Päijät-Hämeen liitto toimitti konsultille Pallitta-Tyllänmäen maisema-alueen kohdekortin (Päijät-Hämeen liitto 2025a), josta on otettu myös poimintoja kyseisen kohteen kuvaukseen. Lisäksi kuvausta on täydennetty arvokkaiden tuuli- ja rantakerrostumien sekä arvokkaiden kivikoiden kuvauksilla.

Pallitta–Tyllänmäen maisema-alue

”Länsi-Padasjoen metsäylängön maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maakunnallisesti arvokas harjumaisema.” (Aarrevaara ym. 2006)

”Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue kuvastaa Länsi-Padasjoen metsäylängön erämaatyyppistä harjanteiden ja kosteiden notkelmien mosaiikkia. - - Pallitta-tyllänmäen maisema-alueen erityispiirteenä ovat valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. - -

Maisema-alueen keskeiset arvot: Geologisesti kiinnostava harjumaisema arvokkaine kivikkoineen.” (Päijät-Hämeen liitto 2025a)

Ahvenusjärven rantakerrostuman maisemaa on kuvailtu tyypilliseksi metsämaisemaksi, mutta vaihtelevaksi kivikon kumpuilun ja harvahkon puuston takia (Ympäristöministeriö 2011). Sen sijaan Valkealammin kivikon maisema ei erotu ympäristössään kovin kauas eikä kohteelta avaudu merkittäviä näköaloja ympäristöönsä (Ympäristöministeriö 2018). Kaitajärven kivikko erottuu ympäristöstään selvästi, ja länteen järveä kohti avautuu maisema (Ympäristöministeriö 2018).

Nyystölän kulttuurimaisema

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen rajautuvat laajat ja kumpuilevat peltovainiot.” (Aarrevaara ym. 2006)

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. - - Maisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen rajautuvat laajat ja kumpuilevat peltovainiot.” (Koski 2011)

Arrakosken kulttuurimaisema

”Länsi-Padasjoen metsäylängön maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maisemaan kuuluu vanhan mylly- ja sahateollisuuden leimaama tiivis kylä.” (Aarrevaara ym. 2006)

”Metsäisen ylängön harjua seuraava kyläasutus ja viljely. Länsi-Padasjoen metsäylängön maisematyyppiä edustava maisema-alue. Arrakosken maisemaan kuuluu vanhan mylly- ja sahateollisuuden leimaava tiivis kylä.” (Koski 2011)

Maakesken kulttuurimaisema

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maisemaan kuuluu kulttuurihistorialtaan valtakunnallisesti arvokas Maakesken kyläympäristö.” (Aarrevaara ym. 2006)

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. - - Maisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen rajautuvat laajat ja kumpuilevat peltovainiot.” (Koski 2011)

Maakesken kyläympäristö on ollut aikaisemmin RKY- alue (1993), mutta se on nykyisin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, jonka kohdekuvaus on luvussa 8.5.6.

Saksalan kulttuurimaisema

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maisemaan kuuluu kulttuurihistorialtaan valtakunnallisesti arvokas Saksalan kartanoalue.” (Aarrevaara ym. 2006)

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. Maisemaan kuuluu kulttuurihistorialtaan valtakunnallisesti arvokas Saksalan kartanoalue. Maisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen rajautuvat laajat ja kumpuilevat peltovainiot.” (Koski 2011)

Kartanon peltoalue

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue.” (Aarrevaara ym. 2006).

Mainiemen kulttuurimaisema

”*Päijänteen vuorimaan ja Etelä-Päijänteen viljelyseudun rajavyöhykkeellä sijaitseva maisema-alue”* (Aarrevaara ym. 2006).

”Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppiä edustava maisema-alue. - - Maisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen rajautuvat laajat ja kumpuilevat peltovainiot.” (Koski 2011)

Ratianharju

”Päijänteen vuorimaan ja Etelä-Päijänteen viljelyseudun rajavyöhykkeellä sijaitseva maisema-alue.” (Aarrevaara ym. 2006)

8.5.7 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Päijät-Hämeessä maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on inventoitu vuonna 2006 ja ne on esitetty maakuntakaavassa alueina. Niistä välialueella eli alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yhteensä 24 maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Osa maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön alueista ovat rajauksiltaan samantapaisia tai ne sijaitsevat osittain samoilla alueilla. Osalla lomittain sijoittuvista alueista on myös sama kohdenimi, vaikka rajaukset ovat hieman toisistaan poikkeavat.

Kanta-Hämeen maakuntakaavassa on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön aluetta. Niistä yksi on kaksiosainen Evon metsäopisto ja valtionpuisto, jonka toinen osa-alue on myös Evon metsäopiston RKY-alue. Pistemäiset kohteet on käsitelty vain lähialueelle eli kahdeksan kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Evon metsäopiston ja valtionpuiston alueen ympäristössä sijaitsee viisi pistemäistä kohdetta samalla inventointinimellä, mutta ne sijaitsevat jo yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Niille kohdistuvia maisemavaikutuksia on kuitenkin arvioitu aluekohteen yhteydessä.

Pirkanmaalla maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty sekä alueina että pisteinä. Suunnitelluista voimaloista alle 20 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse Pirkanmaan puolella maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.4) ja taulukossa (Taulukko 8.2). Kohteiden suuren määrän takia kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu raportista Päijät-Hämeen rakennettu kulttuuriympäristö (Wager 2006). Päijät-Hämeessä on käynnistetty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön päivitysinventointeja seuraavaa maakuntakaavaa varten. Päijät-Hämeen liitto toimitti konsultille Padasjoen alueelta rakennetun kulttuuriympäristöalueiden kohdekortteja (Päijät-Hämeen liitto 2025b), joiden osalta kohdekuvauksia on täydennetty tarvittaessa.

Nyystölän kulttuurimaisema

”Nyystölän kulttuurimaisemaa hallitsevat avoimet, metsiin ja Päijänteeseen (Nyystölänlahteen) rajautuvat laajat ja kumpuilevat avoimet peltoalueet. Maisema on lähes rakentamatonta.

Nyystölän kylä on ollut asuttu jo esihistoriallisella ajalla. Ensimmäiset maininnat Nyystölän taloista on vuoden 1539 maakirjassa. Nyystölän läpi kulkee kirjonkylästä Maakeskeen johtava keskiaikaisperäinen tie. Padasjoen kirkko on sijainnut ilmeisesti Nyystölässä. - -” (Wager 2006)

”Keskiaikaisperäisellä Nyystölän kylällä on säilynyt 1800-luvun lopun ja 1900-luvu alkupuolen tilakeskusten asuin- ja piharakennuksia sekä julkista rakentamista, kuten vanhainkoti, koulu ja kauppa. Rakennusaikakautensa tarpeista ja maaseudulla tapahtuneesta kehityksestä kertova ajallisesti kerroksinen rakennuskanta on säilyttänyt runsaasti myös aikansa ominaispiirteitä. Vanhan kylätien tuntumaan sijoittuvalla asutushistoriallisella kyläkeskittymällä peltoaukeineen on maisemallista merkitystä.” (Päijät-Hämeen liitto 2025b).

Kirkonkylän kulttuuriympäristö

”Kirkkojen ympärille, Päijänteen ja Kirkkolammin väliselle kannakselle rakentunut kirkonkylä on säilyttänyt toiminnallisesti ja ajallisesti kerroksellisen selkeän rakenteensa. Kirkonkylän raitti sijaitsee Kirkkojen eteläpuolella. Kirkolta joen yli raitille johtava tie on vanhaa keskiaikaisperäistä maantietä, joka kulki nykyisen kirkonkylän raitin kautta Nyystölään ja sieltä edelleen Maakeskeen.” (Wager 2006).

”Keskiaikaisperäisellä Padasjoen kirkonkylällä on säilynyt runsaasti julkisiin palveluihin ja liike-elämään liittyvää rakennuskantaa 1800- ja 1900-luvuilta. Alueella on myös arvokas kartanoympäristö puistoineen sekä vaihtelevaa asuinrakentamista. Poikkeuksellisen hienosti tyylisuuntia edustavavat rakennukset luovat taajamakuvaan ajallista kerroksisuutta. Korkeat puukujanteet, kirkontorni ja muu vaihtelevaan maastoon sijoittuva rakentaminen sekä sijainti vesistöjen äärellä tekee kirkonkylästä maisemallisestikin huomattavan.” (Päijät-Hämeen liitto 2025b).

Maakesken kulttuurimaisema

”Maakesken kylästä ensimmäinen maininta on vuodelta 1443. Kylän itäpuolella oleva Linnanmäki on saattanut kuulua linnavuorijärjestelmään. Varmuutta tästä ei kuitenkaan ole. Vanhan maantien ja kylän halki kulkevan Kylänjoen varteen keskittyneestä asutuksesta vanhimpiin tiloihin lukeutuu Iso-Häkkä, joka Häkkä -nimisenä toimi myös kievarina vuosina 1594–1595. Tilan päärakennus on ilmeisesti 1800–1900-lukujen vaihteesta. Iso-Häkän lähettyvillä sijaitsevien Lohtarin ja Anttilan päärakennukset lienevät saman ikäiset. Tilakeskuksia ympäröi laajahko metsiin rajautuva avoin peltomaisema. Sen laidalla sijaitseva seuratalo on yhdistyksen perustamisajalta, 1920-luvun alusta. Kyläkeskuksen ulkopuolella on Maakesken vuonna 1905 perustetun työväenyhdistyksen Jämsä talo.” (Wager 2006).

”Keskiaikaisperäisellä Maakesken kylällä on säilynyt 1800-luvun lopun ja 1900-luvun alkupuolen tilakeskusten asuin- ja talousrakennuksia, pienipiirteisempää tilattomien asutusta sekä julkista rakentamista, kuten koulu ja seurantalo. Rakennusaikakautensa tarpeista ja maaseudulla tapahtuneesta kehityksestä kertova ajallisesti kerroksinen rakennuskanta on säilyttänyt runsaasti myös aikansa ominaispiirteitä. Vanhojen kyläteiden tuntumaan sijoittuvalla asutushistoriallisella kyläkeskittymällä peltoaukeineen on maisemallista merkitystä.” (Päijät-Hämeen liitto 2025b).

Arrakosken teollisuusyhdyskunnan kulttuuriympäristö

”Padasjoen vesireitin suurin koski, Arrakoski on ollut jo varhain valjastettu tuotantokäyttöön. Myllytoimintaa Arrakoskella harjoitettiin ilmeisesti jo 1400-luvun alussa. 1600–1700-lukujen vaiheessa Arrakoskella toimi mylly- ja sahalaitos. Itsenäinen saha aloitti vuonna 1799 ja toiminta päättyi vuonna 1957. Meijeri Arrakoskella aloitti 1800-luvulla ja kunnan sähkölaitos 1910-luvun lopussa.” (Wager 2006)

Auttoisten kylän kulttuuriympäristö

”Auttoinen on säilyttänyt hyvin ryhmäkylämäisen luonteensa, joita tilakeskusten kumpuilevat viljelymaat ympäröivät. Kylän läpi virtaa Rautjärvestä Kauttisjärveen virtaava Kyläjoki.

Ensimmäinen maininta Auttoisten kylästä on vuodelta 1464. 1500-luvulla kylässä oli 14 taloa. - -

Auttoisten tilakeskukset sijaitsevat toistensa lähettyvillä ja ne ovat sijoittuneet vanhan kylätien varrelle tai sen lähettyville.” (Wager 2006).

Mainiemen kulttuurimaisema

”Laskeuduttaessa Kullasvuoren harjulta avautuu yhtenäinen ja laajahko toisaalta Mainiemenlahteen ja toisaalta metsään rajautuva viljelymaisema. Peltojen reunoilla sijaitsevat Ala- ja Ylä-Ratian sekä Koivuniemen tilakeskukset, joiden päärakennukset ovat 1800–1900-lukujen vaiheesta.” (Wager 2006)

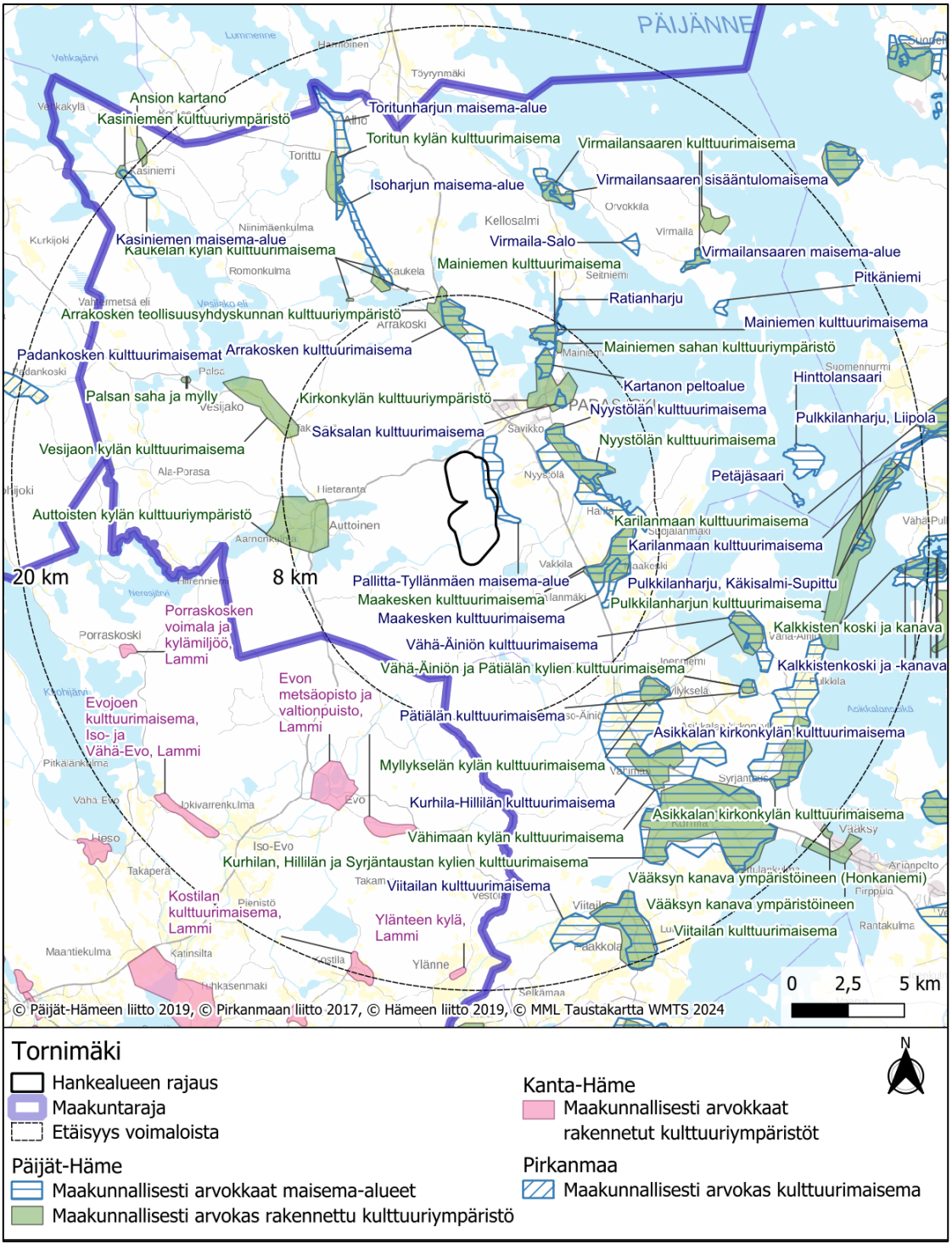
Mainiemen sahan kulttuuriympäristö

”Vuonna 1880 perustetun Mainiemen kaksikehäisen höyrysahan tuotantorakennukset uusittiin vuonna 1910 sattuneen tulipalon jälkeen. Sahan rakennukset sijoittuvat Kullasvuoren harjun itäpuolelle, Päijänteen rantaan. Entistä teollisuusaluetta hallitsee alkuperäisellään säilynyt saharakennus ja tiilinen voima-asema savupiippuineen. Rannassa on säilynyt sahan entinen kuivaamo ja höylämö. Sahan lännenpuoleisessa rinteessä sijaitsee 1880-luvulla rakennettu ns. valkoinen pytinki, jossa oli sahan konttori ja isännöitsijän asunto. Saha-alueella sijaitsee lisäksi sahan uusi konttori ja isännöitsijän asuinrakennus 1920-luvulta. Harjun itärinteessä on joitakin työväenasuntoja sekä tallipytinki aittoineen. Sahan entinen lautatarha on asuntovaunualueena ja rannan tietä on levennetty ja päällystetty sekä varustettu katuvalaisimin.” (Wager 2006)

Vesijaon kylän kulttuurimaisema

”Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöt yhdistyvät Vesijakaan järvessä. Vesijaon kylä on Auttoisten tapaan Padasjoen vanhimpia kyliä. Ensimmäinen maininta siitä on vuodelta 1464. Taloja Vesijaolla oli 1560-luvulla kaksitoista. Erotuksena Auttoisen ryhmäkylämäiseen ilmeeseen ovat Vesijaon kylän avointen peltovainioiden ympäröimät kantatilat sijoittuneet pääosin nauhamaisesti Vesijaonraitin varrelle. Auttoisista Vesijakoon johtanut historiallinen maantie päättyi Riihijärven kantatilan paikkeille. Maisemallisesti näkyvillä paikoilla sijaitsevien tilakeskusten pääosin 1800-luvun loppuun palautuvien päärakennusten lisäksi Vesijaossa on säilynyt kylille ominaisia rakennuksia, kuten 1900-alusta oleva koulu, suojeluskuntatalo Harjula ja kaksi kaupan rakennusta, joista vanhempi

ulkoasultaan muuttunut Harjunsyrjä on rakennettu 1800- luvun lopussa. Toinen kauppa lienee 1930–1940-luvulta." (Wager 2006)



Kuva 8.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaiden alueiden ja kohteiden sijoittuminen Tornimäen voimaloiden ympäristössä.

Taulukko 8.2 Tuulivoimaloiden välivaikutusalueelle (20 kilometriä) sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet. Maakunnallisesti arvokkaita pistemäisiä kohteita ei sijoitu alle 8 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Palitta-Tyllänmäen maisema-alue	Padasjoki	0,5
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Nyystölän kulttuurimaisema	Padasjoki	3,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Nyystölän kulttuurimaisema	Padasjoki	4,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Kirkonkylän kulttuuriympäristö	Padasjoki	4,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Maakesken kulttuurimaisema	Padasjoki	4,4
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Arrakosken kulttuurimaisema	Padasjoki	4,6
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Maakesken kulttuurimaisema	Padasjoki	4,8
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Saksalan kulttuurimaisema	Padasjoki	5,2
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kartanon peltoalue	Padasjoki	5,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Auttoisten kylän kulttuuriympäristö	Padasjoki	6,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Arrakosken teollisuusyhdyskunnan kulttuuriympäristö	Padasjoki	6,1
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Mainiemen kulttuurimaisema	Padasjoki	6,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Mainiemen kulttuurimaisema	Padasjoki	6,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Mainiemen sahan kulttuuriympäristö	Padasjoki	6,9
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Ratianharju	Padasjoki	7,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Vesijaon kylän kulttuurimaisema	Padasjoki	7,5

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys lähim-mästä voimalasta (km)
Kohteet välivaikutusalueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Kaukelan kylän kulttuurimaisema (3-osainen)	Padasjoki	8,5
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Isoharjun maisema-alue	Padasjoki	9,0
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Kurila-Hillilän kulttuurimaisema	Asikkala	9,2
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Myllykselän kylän kulttuurimai-sema	Asikkala	9,5
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Vähimaan kylän kulttuurimai-sema	Asikkala	11,3
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Vähä-Äiniön ja Pätiälän kylien kulttuurimaisema (2-osainen)	Asikkala	13,3 (Pätiälä) 11,7 (Vähä-Äiniö)
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Evon metsäopisto ja valtion-puisto (2-osainen)	Hämeen-linna	11,6 (RKY-alue)
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Vähä-Äiniön kulttuurimaisema (2-osainen)	Asikkala	11,7
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Virmaila-Salo	Padasjoki	12,5
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Toritunharjun maisema-alue	Padasjoki	12,6
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Virmailansaaren kulttuurimai-sema (3-osainen)	Padasjoki	12,8
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Palsan saha ja mylly	Padasjoki	12,8
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Virmailansaaren sisääntulomai-sema	Padasjoki	12,9
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Toritun kylän kulttuurimaisema	Padasjoki	13,1
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Pätiälän kulttuurimaisema	Asikkala	13,3
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Virmailansaaren maisema-alue	Padasjoki	13,3
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Pitkäniemi	Padasjoki	13,4
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Hinttolansaari	Padasjoki	13,8

Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys lähim-mästä voimalasta (km)
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Kurhilan, Hillilän ja Syrjäntaustan kylien kulttuurimaisema	Asikkala	13,8
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Petäjäsaari	Padasjoki	14,1
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Asikkalan kirkonkylän kulttuuri-maisema	Asikkala	14,7
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Pulkkilanharjun kulttuurimai-sema	Asikkala	15,5
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Porraskosken voimala ja kylämil-jöö	Hämeen-linna	15,9
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Asikkalan kirkonkylän kulttuuri-maisema	Asikkala	16,1
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Pulkkilanharju, Liipola	Asikkala	16,6
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Viitailan kulttuurimaisema	Asikkala	16,8
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Viitailan kulttuurimaisema	Asikkala	16,8
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Viitailan kulttuurimaisema	Asikkala	16,9
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Evojoen kulttuurimaisema, Iso- ja Vähä-Evo	Hämeen-linna	17,5
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Pulkkilanharju, Käkisalmi-Supittu	Asikkala	17,7
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Kasiniemen maisema-alue	Padasjoki	18,5
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Kalkkisen koski ja kanava	Asikkala	18,5
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Kalkkistenkoski ja -kanava	Asikkala	18,5
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Padankosken kulttuurimaisema	Pälkäne	18,7
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Ylänteen kylä	Hämeen-linna	18,9
Maakunnallisesti arvokas mai-sema-alue	Karilanmaan kulttuurimaisema	Sysmä	19,0
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Kostilan kulttuurimaisema	Hämeen-linna	19,1

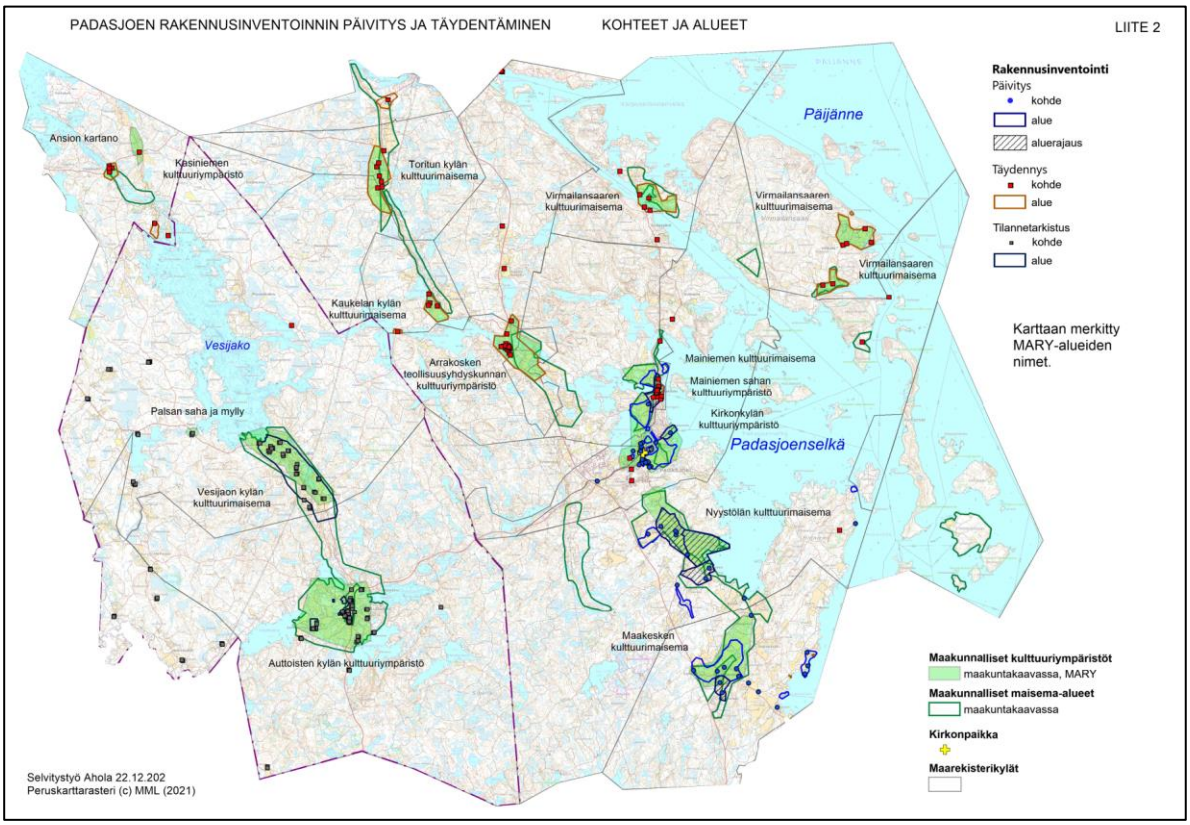
Status	Kohteen nimi	Sijainti-kunta	Etäisyys lähim-mästä voimalasta (km)
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Vääksyn kanava ympäristöineen	Asikkala	19,6
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Ansion kartano	Padasjoki	19,7
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Vääksyn kanava ympäristöineen (Honkaniemi)	Asikkala	19,8
Maakunnallisesti arvokas raken-nettu kulttuuriympäristöalue	Karilanmaan kulttuurimaisema	Sysmä	19,8

8.5.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet on esitetty voimaloiden lähialueelta eli alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kohteet on haettu voimaloiden ympäristössä voimassa olevista kaavoista sekä saatavilla olevista tai konsultille toimitetuista paikallisista inventoinneista.

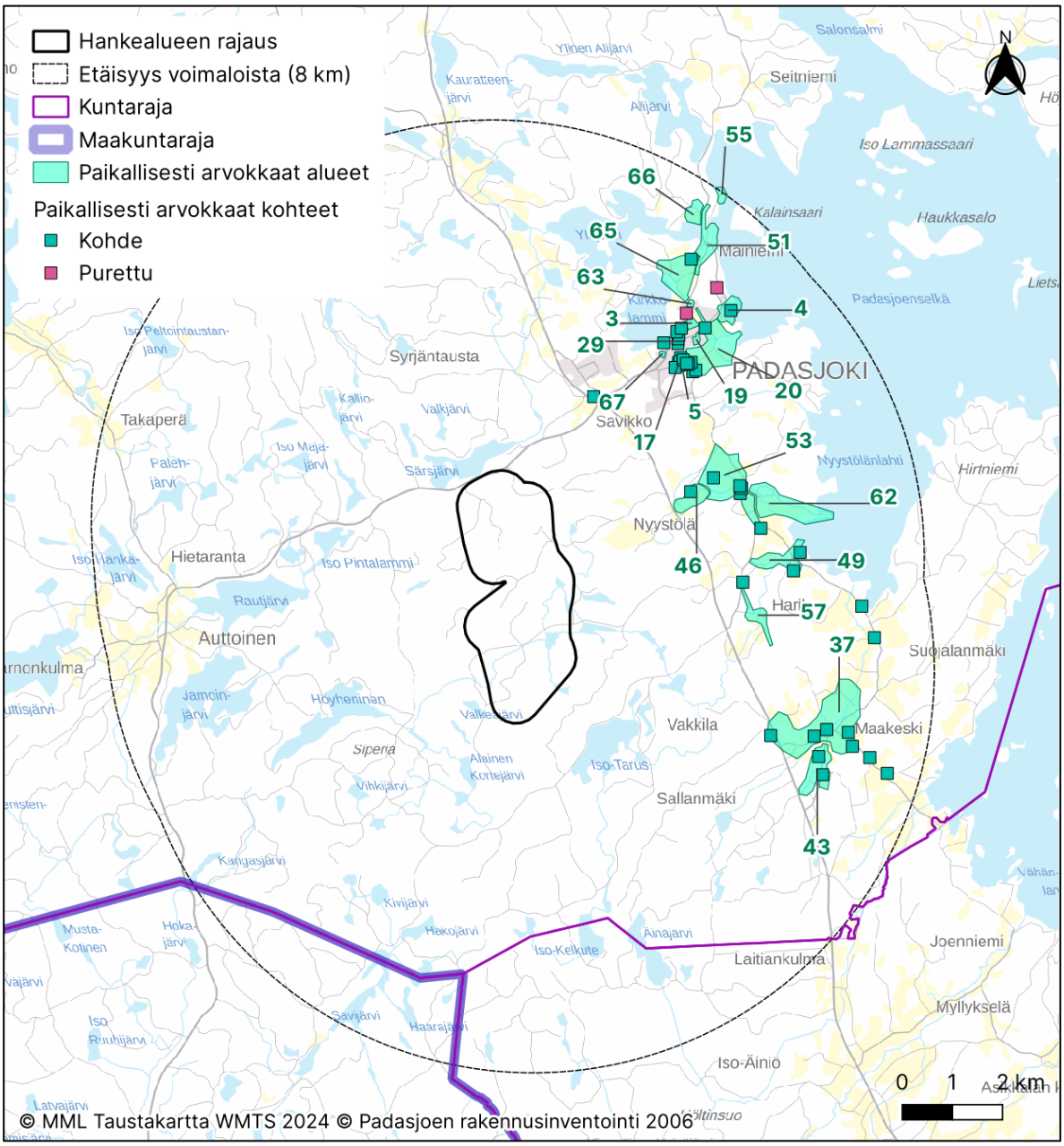
Padasjoella ja Lammilla on tehty rakennusinventoinnit noin parikymmentä vuotta sitten (Hämeen ympäristökeskus, Teija Ahola 2002 ja 2006), joiden kohteet on käsitelty tässä arvioinnissa paikallisesti arvokkaina. Alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle Tornimäen suunnitelluista voimaloista ei sijaitse Kanta-Hämeen puolella (Hämeenlinnassa, ent. Lammin kunnassa, inventointi 2002) rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Inventoinnissa arvokkaiksi kohteiksi on tunnistettu Evon metsäopiston alue sekä muutamia kohteita kuten Evon kalastuskoeasema, Ruuhijärven kämppä, Rieskan kämppä sekä entiset Evon kruununpuiston metsänvartijatilat Valkjärvi, Syrjä ja Mustajärvi. Ne sijaitsevat metsäisillä alueilla lähialueen ulkopuolella yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Ne sijoittuvat kuitenkin alueille, joita on jo käsitelty aikaisemmin sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön kohteiden osalta edeltävissä luvuissa.

Padasjoen rakennusinventointi (2006) on tehty hyvin rajatulle alueelle, mutta sitä on päivitetty ja täydennetty vuosina 2020–2021 (Teija Ahola 2022). Täydennysinventoinnin ohella myös Auttoinen-Neroskulma-Vesijaon rakennusinventoinnin (1998) kohteiden tilanne tarkistettiin. Useat Padasjoen rakennusinventoinnin (2006) alueista ja kohteista sijoittuvat jo valtakunnallisella tai maakunnallisella tasolla arvotetuille maiseman ja kulttuuriympäristön alueille Tornimäen tuulivoimaloiden itäpuolella Padasjoen, Nyystölän ja Maakesken ympäristössä. Alle kahdeksan kilometrin etäisyydelle sijoittuu 2006 inventoinnin mukaisia alueita 20 ja kohteita 43. Täydennysinventoinnin (2022) mukaan Aholan kohde on palanut (1), ja kohde Kullasvuori/Kullaspirtti (9) on purettu. Muutaman aluemaisen kohteen rajausta tarkistettiin. Paikallisesti arvokkaita kohteita Tornimäen suunniteltujen voimaloiden lähialueella on niin runsaasti, ja ne sijoittuvat suurilta osin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maiseman ja kulttuuriympäristön alueille niin, että niiden osalta vaikutuksia on arvioitu kyseisten alueiden yhteydessä, jos merkittäviä vaikutuksia kohteille nähdään muodostuvan. Seuraavilla kartoilla ja taulukossa on esitetty rakennusinventoinnin 2006 alueet ja kohteet Tornimäen tuulivoimaloiden lähialueella. Niitä ei ole kuitenkaan esitetty kartoilla tai taulukossa, sillä täydennysinventoinnin uusien kohteiden tarkkoja sijainteja ei ole saatavilla konsultille toimitettujen raporttien avulla paikannettavissa. Ne sijoittuvat muiden kohteiden tapaan maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisille arvoalueille erityisesti Padasjoen taajaman ympäristössä sekä Arrakosken kylään (Kuva 8.5). Niille kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan yleispiirteisesti osana arvoalueita.

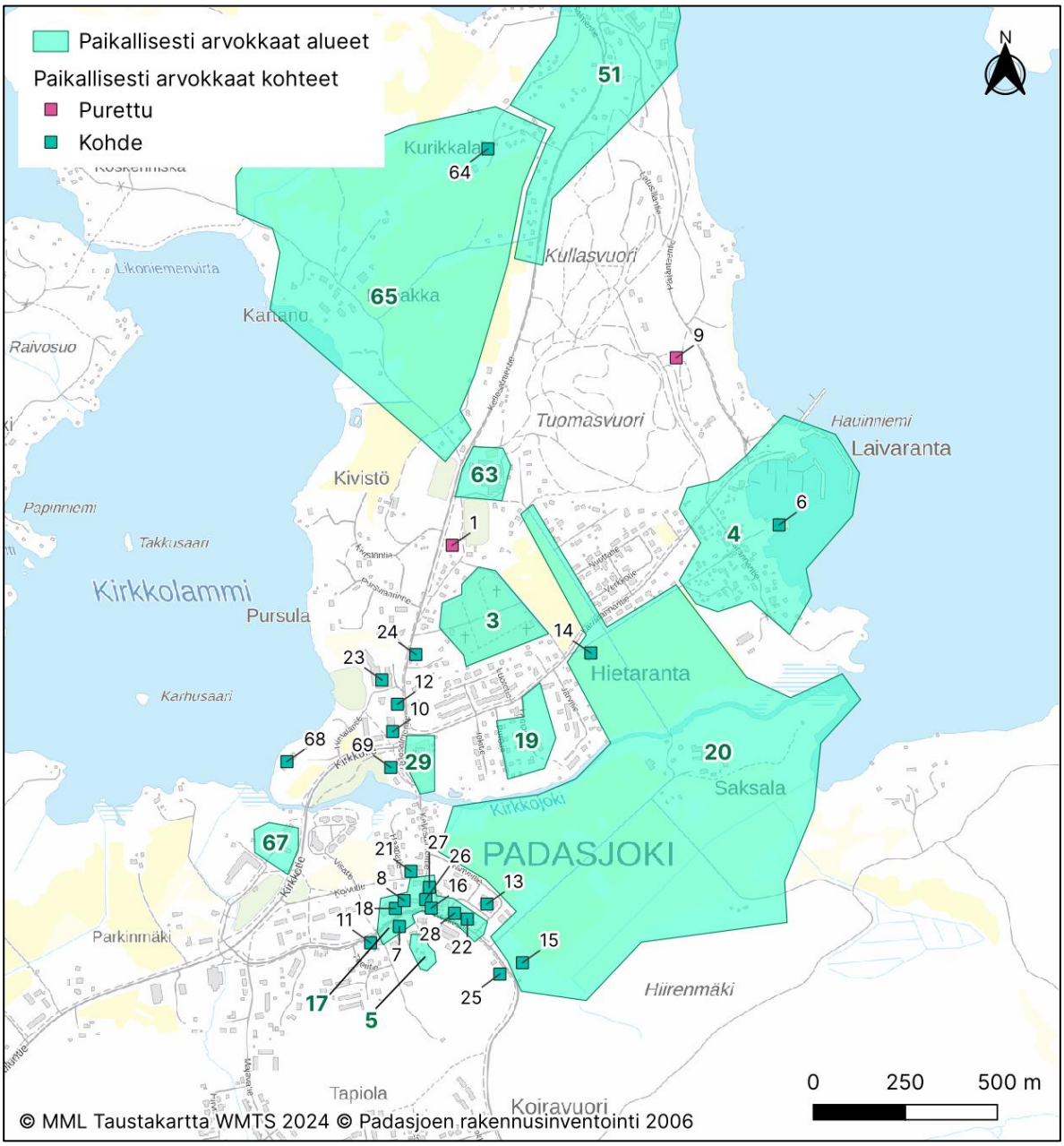


Kuva 8.5 Padasjoen rakennusinventoinnin päivityksen ja täydennyksen yhteydessä uusia kohteita inventointiin Tornimäen lähialueella Arrakoskelta ja Padasjoelta (punaiset pisteet kartalla) (Selvitystyö Ahola 2022).

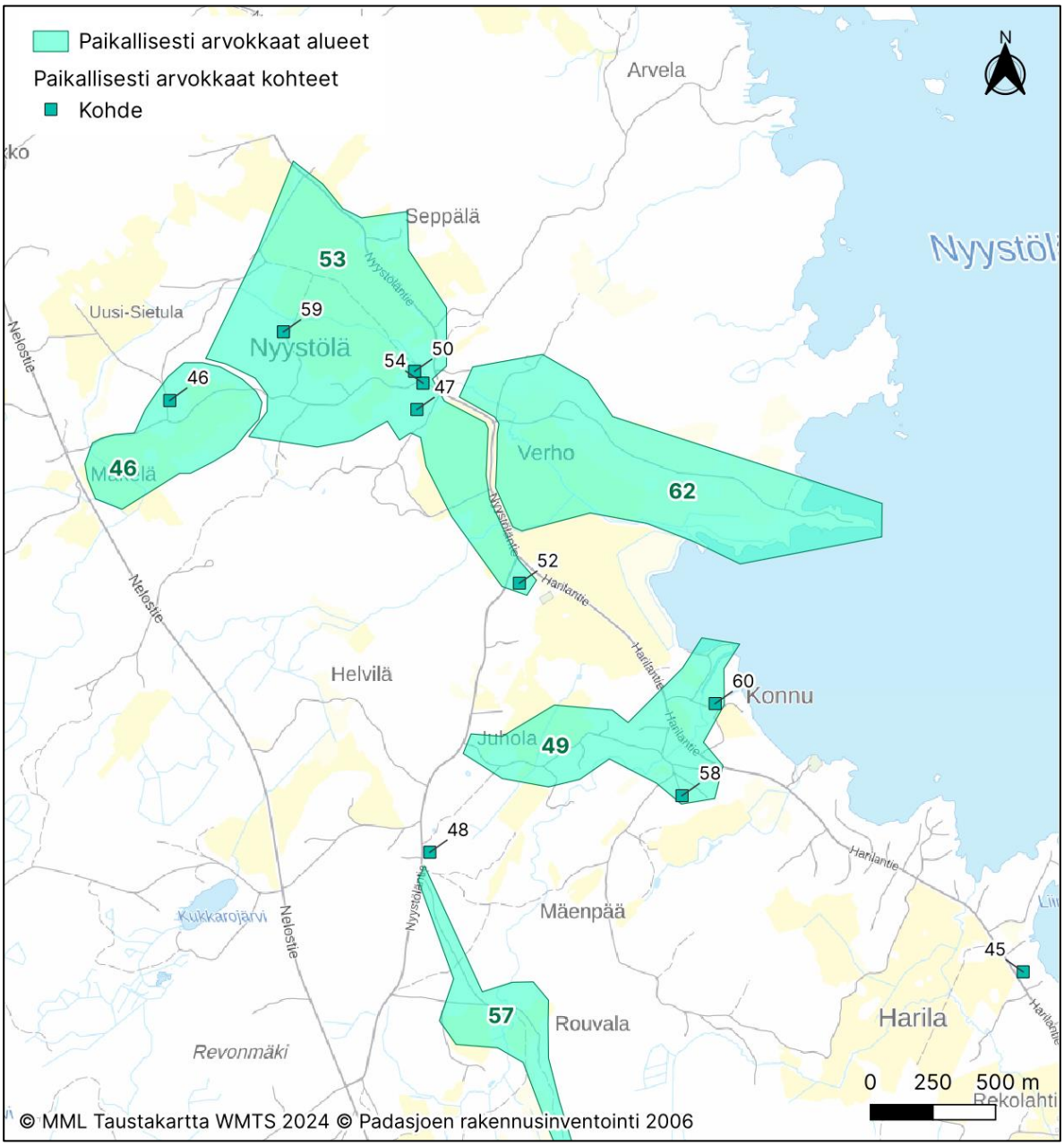
Tornimäen tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvista kaavoista on poimittavissa myös joitain maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyviä merkintöjä. Esimerkiksi ranta-asemakaavoissa Höyhenisellä, Turvassa ja Nyystölässä on osoitettu joitain metsätalousalueita, jotka ovat merkittäviä maiseman ja loma-asuntojen kannalta, maiseman- ja ympäristönhoitoalueita tai maa- ja metsätalousalueita, joilla oleva maisema, ympäristö tai kulttuurihistoriallinen arvo tulisi säilyttää. Myös yleiskaavoilla on merkintöjä maisemapelloista, suojeltavista rakenteista ja rakennuksista ja kulttuurimaisemista Auttoisten kylällä ja ranta-alueilla, Kirkonkylässä, Maakeskellä ja Päijänteellä. On huomioitava, että osa kaavoista ovat jo melko vanhoja, ja monet kylien ympäristöissä osoitetut maisemapellot tai muut kulttuuriympäristön alueet ja kohteet on jo käsitelty maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueiden osalta.



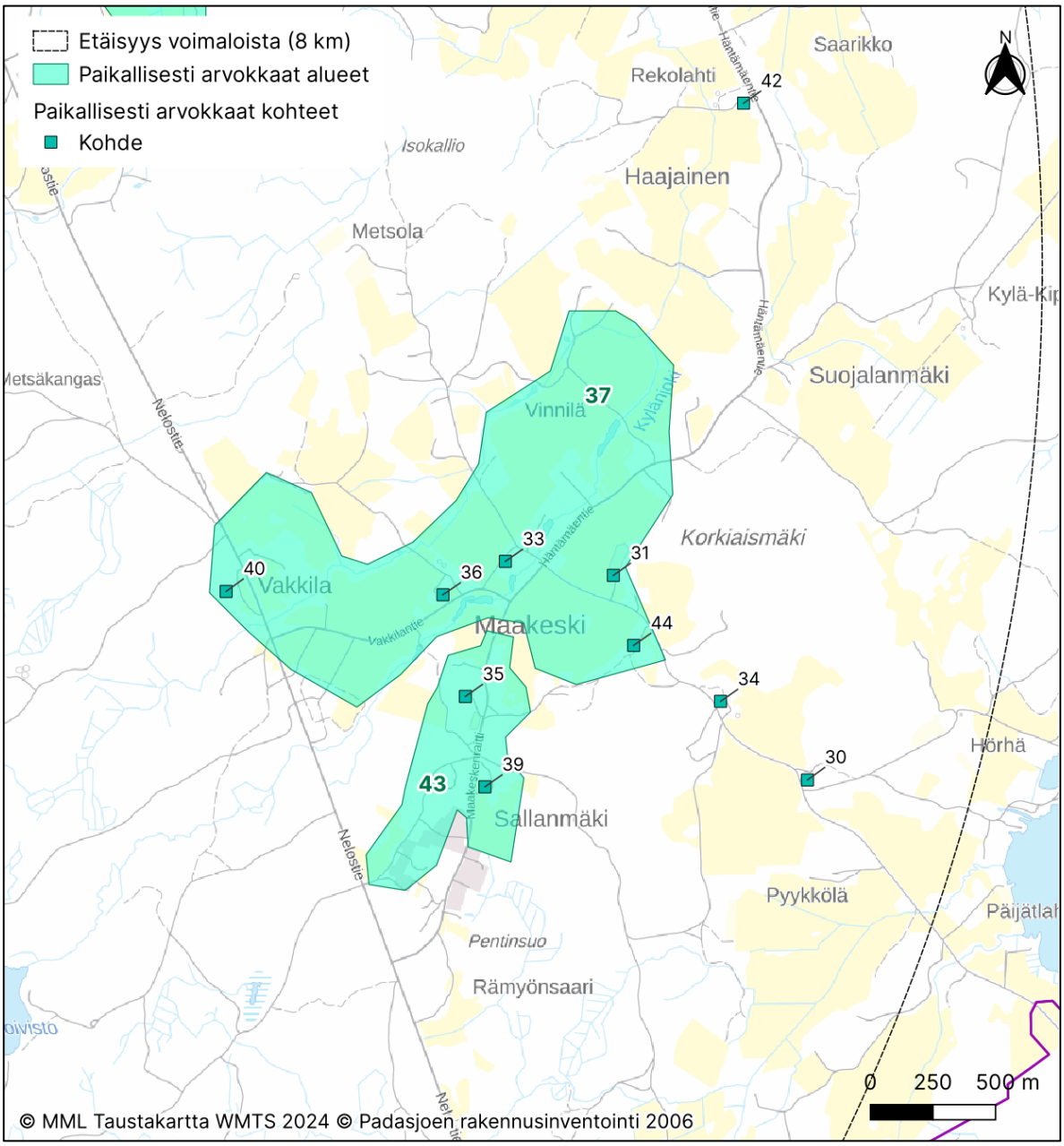
Kuva 8.6 Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Padasjoen rakennusinventointi 2006). Kartalla numerointi (lihavoitu) viittaa rakennusinventoinnissa ilmoitettuun alueiden numerointiin.



Kuva 8.7 Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen Padasjoen taajamassa (Padasjoen rakennusinventointi 2006). Kartalla alueiden numerointi (lihavoitu) viittaa rakennusinventoinnissa ilmoitettuun numerointiin.



Kuva 8.8 Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen Nyystölän kyläalueella (Padasjoen rakennusinventointi 2006). Kartalla alueiden numerointi (lihavoitu) viittaa rakennusinventoinnissa ilmoitettuun numerointiin.



Kuva 8.9 Paikallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen Maakeskin kyläalueella (Padasjoen rakennusinventointi 2006). Kartalla alueiden numerointi (lihavoitu) viittaa rakennusinventoinnissa ilmoitettuun numerointiin.

Taulukko 8.3 Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle (8 kilometrin etäisyys voimaloista) sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet. Paikallisesti arvokkaat kohteet taulukoitu Padasjoen rakennusinventoinnin vuoden 2006 rakennusinventoinnin mukaisesti.

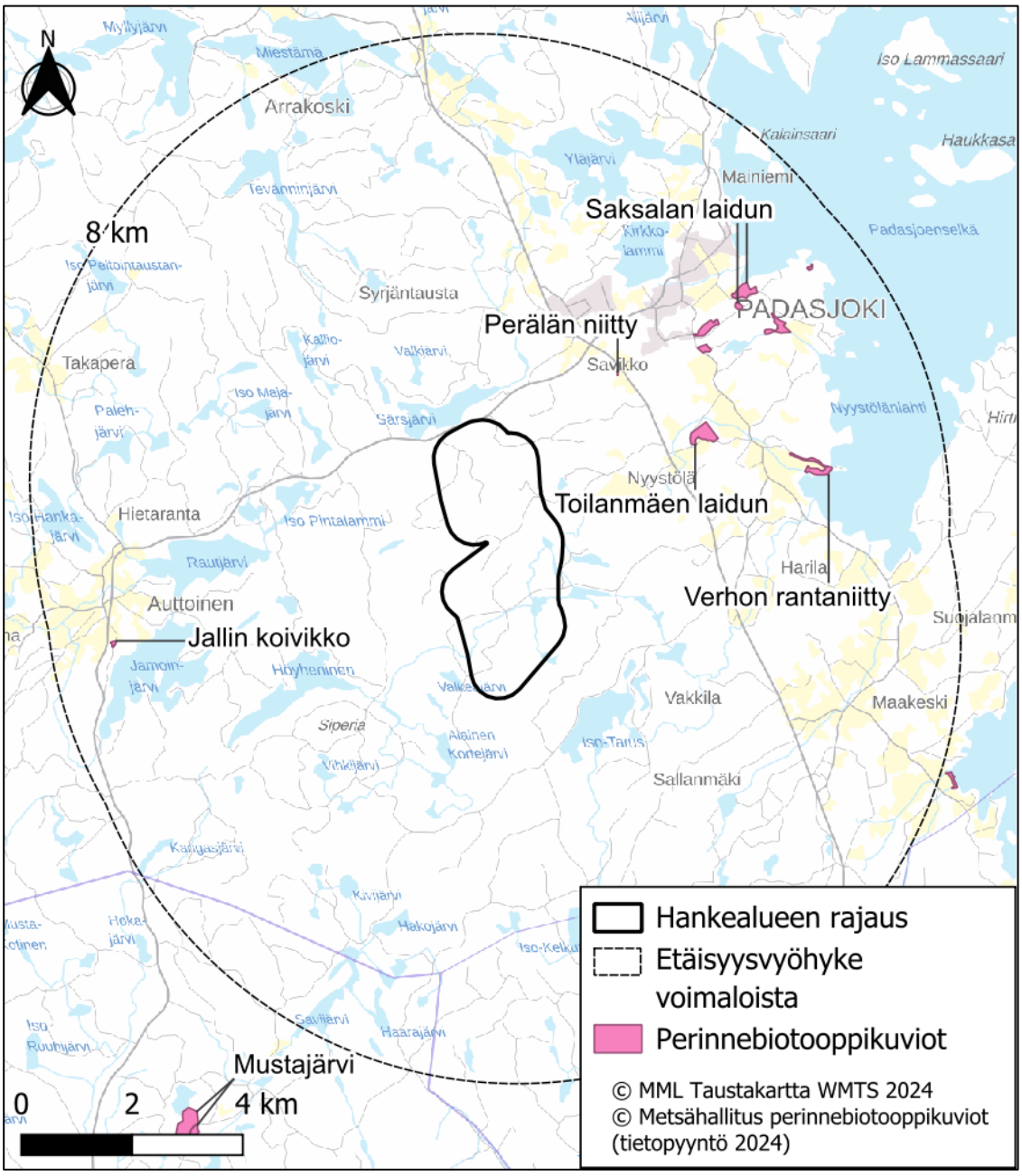
Tyyppi	ID kartalla	Kylä	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
Kohde	2	Padasjoki	Ala-Annila	3,2
Kohde	46	Nyystölä	Vahtermäki	3,6
Kohde	59	Nyystölä	Tulppala	4,1
Kohde	48	Nyystölä	Katajisto	4,4
Kohde	47	Nyystölä	Kalkkala	4,5
Kohde	54	Nyystölä	Pekkola	4,6
Kohde	50	Nyystölä	Kulmala	4,6
Kohde	52	Nyystölä	Nyystölän kansakoulu	4,8
Kohde	11	Padasjoki	Kuusela	4,8
Kohde	40	Maakeski	Omapirtti	4,9
Kohde	7	Padasjoki	Koivumäki	4,9
Kohde	18	Padasjoki	Padasjoen liiketalo, Pankkila	4,9
Kohde	8	Padasjoki	Kullasvuori	4,9
Kohde	68	Padasjoki	Pappila I. Seurakuntatalo	4,9
Kohde	25	Padasjoki	Työväentalo	5,0
Kohde	22	Padasjoki	Säästöpankki	5,0
Kohde	26	Padasjoki	Vesala	5,0
Kohde	16	Padasjoki	Osuustalo	5,0
Kohde	21	Padasjoki	Savirinne	5,0
Kohde	15	Padasjoki	Niinimäki	5,1
Kohde	13	Padasoki	Monitoimi	5,1
Kohde	69	Padasjoki	Pitäjäntupa	5,1
Kohde	10	Padasjoki	Kuntala	5,2
Kohde	12	Padasjoki	Lääkärintalo	5,3
Kohde	23	Padasjoki	Terveyskeskus	5,3
Kohde	58	Nyystölä	Toivola	5,4
Kohde	24	Padasjoki	Toivomäki	5,4
Kohde	60	Nyystölä	Turva	5,5
Kohde	14	Padasjoki	Museo	5,7
Kohde	1	Padasjoki	Ahjola (palanut)	5,7
Kohde	36	Maakeski	Lohtari	5,8
Kohde	35	Maakeski	Kansakoulutontti	5,9
Kohde	33	Maakeski	Iso-Häkkä	6,0
Kohde	39	Maakeski	Nikula	6,1
Kohde	6	Padasjoki	Kiviniemi	6,3

Tyyppi	ID kartalla	Kylä	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)
Kohteet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
Kohde	31	Maakeski	Hakamäki I. Rientola	6,4
Kohde	44	Maakeski	Uotila	6,5
Kohde	9	Padasjoki	Kullasvuori/Kullaspirtti (purettu)	6,5
Kohde	64	Padasjoki	Kurikkala	6,6
Kohde	45	Nyystölä	Harila	6,7
Kohde	42	Nyystölä	Rekolahti	6,8
Kohde	34	Maakeski	Iso-Teppinen (Yli-Teppinen)	6,9
Kohde	30	Maakeski	Ali-Teppinen	7,4
Alueet lähivaikutusalueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta				
Alue	46	Nyystölä	Hoimelan ympäristö	3,1
Alue	53	Nyystölä	Nyystölän kylä	3,7
Alue	57	Nyystölä	Sahakosken seutu, vanha tie	4,3
Alue	49	Nyystölä	Konnun mylly ja kyläkulma	4,4
Alue	62	Nyystölä	Verhonkartano	4,6
Alue	67	Padasjoki	Pappila	4,6
Alue	37	Maakeski	Maakesken kylä	4,7
Alue	5	Padasjoki	Kallio, Kallioniemi ja Rauhala	4,8
Alue	17	Padasjoki	Padasjoen liikekeskusta	4,8
Alue	20	Padasjoki	Saksala	4,9
Alue	19	Padasjoki	Purotie, Lampitie	5,2
Alue	29	Padasjoki	Kirkkomaa	5,3
Alue	3	Padasjoki	Hautausmaa	5,4
Alue	43	Maakeski	Sallanmäki ja Manninmäki	5,7
Alue	63	Padasjoki	Koulumaa	5,7
Alue	65	Padasjoki	Osoilan kylä	5,7
Alue	4	Padasjoki	Hietarannan alue	5,9
Alue	51	Padasjoki	Mainiemen kylä ja saha	6,2
Alue	66	Padasjoki	Ylä- ja Ala-Ratian seutu	7,0
Alue	55	Padasjoki	Pykäläniemi	7,7

8.5.9 Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ovat maatalousluonnon perinnemaisemia, joita uhkaa katoaminen perinteisen karjatalouden harjoittamisen vähetessä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja ainutlaatuisia luontotyyppejä, jotka ovat merkittäviä myös Suomen lajiston monimuotoisuuden säilyttämisessä. Ne ovat niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppejä, kuten niittyjä, metsälaitumia, hakamaita ja kaskimetsiä (Mussaari 2007). Kohteet on saatu tietopyyntönä Metsähallitukselta.

Alle 8 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista sijoittuu yhdeksän perinnebiotooppikohdetta. Kaikkia kohteita ei ole nimetty. Lähin kohde on Toilanmäen laidun, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 3,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 8.10).



Kuva 8.10 Perinnebiotooppikuviot 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

8.5.10 Muut kohteet /Virkistyskohteet

Padasjoella sijaitsee Päijänteen kansallispuisto sekä Hämeenlinnassa Evon retkeilyalue, jotka ovat suosittuja virkistys- ja retkeilykohteita. Päijänteen kansallispuiston yhteyteen sijoittuu myös Kelventeen retkeilyalue. Kahta retkeilykokonaisuutta yhdistää useat virkistysreitit sekä Taruksen alue.

Padasjoen alue on myös osa Salpausselän Unesco Global Geopark -kokonaisuutta, jossa sijaitsee erityisesti jääkauden jälkeisiä geologisia muodostumia. Padasjoella Geoparkin kohteisiin kuuluvat

Taruksen alue, Päijänteen kansallispuisto, Kullasvuori ja Kelventeen saari (LAB-ammattikorkeakoulu & Geologian tutkimuskeskus 2022) (kts. luku 20.4.3, Kuva 20.2 ja Kuva 20.3).

Luvussa 20.4.3 on esitetty yllä mainitut kohteet tarkemmin. Vaikutuksia virkistyskäyttökohteisiin on käsitelty tarkemmin luvussa 20.6.5. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä on arvioitu virkistysmaiseman kokemiseen kohdistuvia vaikutuksia luvussa 8.7.

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimaloiden vaikutuksista maisemaan on laadittu näkemäalueanalyysi ja havainnekuvia. Näkymäalueanalyysikartta isommassa koossa sekä kaikki laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän YVA-selostuksen liitteessä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkemäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut Finnish Consulting Group Oy:stä Nikolay Bobrov.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 40 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin (Maanmittauslaitos 2024). Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon (Luke 2021).

Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 290 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalta alueelta kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli kuta kuinkin yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.

Hankevaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysikartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.11).

8.6.2 Havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella mm. kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

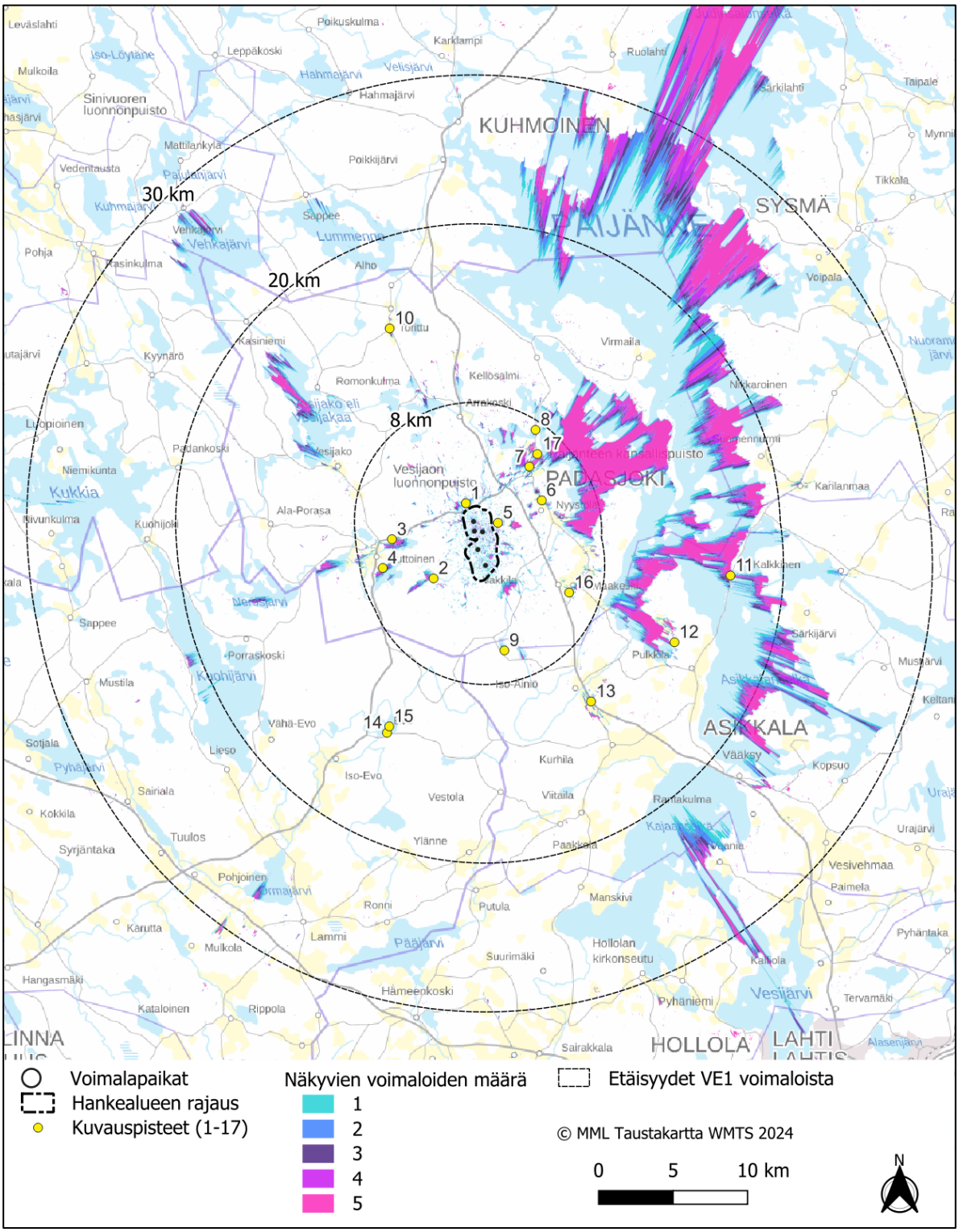
Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää.

Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG:n toimesta.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 180 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 290 metriä. Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Havainnekuvista 1 ja 17 on tehty hämäräajan kuvasovite, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

Havainnekuvissa ja näkymäalueanalyysissä huomioidaan ja mallinnetaan toiminnassa olevat, rakenteilla olevat ja luvitettujen tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat. Tornimäen hankealueen ympäristössä alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei kuitenkaan sijaitse toiminnassa olevia, suunnitteilla tai luvitettuja tuulivoima-alueita. Näin ollen näkymäalueanalyysissä ja havainnekuvissa esitetään ainoastaan Tornimäen voimaloiden näkyvyyttä.

Havainnekuvien ottopaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.11).



Kuva 8.11 Näkymäalueanalyysikartta hankevaihtoehdosta VE1. Kartalla on esitetty havainnekuvien kuvauspisteet ja niiden numerointi.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä maiseman herkkyyteen vaikuttavat maisemalliselta sietokyvyltään herkät kohteet, kuten maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, virkistys- ja luontomaisemakohteet sekä asutuskeskittymät. Arvokohteiden herkkyyteen vaikuttaa erityisesti kohteen arvoluokka. Asutuksen sekä virkistyskohteiden osalta yhteiskunnallinen merkitys ja kohteen arvoluokalla on merkitystä sen herkkyyden kannalta. Lisäksi maiseman herkkyyteen vaikuttavat nykyinen maisemakuva, maiseman luonne, maiseman erityispiirteet sekä ympäristön ajallinen luonne, tärkeät näkymäsuunnat ja maamerkit. Maiseman herkkyys siis vaihtelee alueittain hankkeen ympäristössä, ja sitä on kuvailtu seuraavissa kappaleissa etäisyysvyöhykkeittäin. Voimaloiden lähi- ja välialueelle sijoittuvien maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden herkkyys on esitetty arviointitaulukoissa (Taulukko 8.4 ja Taulukko 8.5).

Herkimpiä kohteita tässä hankkeessa maiseman muutoksille ovat tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvat tiheämmät asuinkeskittymät Padasjoen keskustaajama sekä Auttoisten, Nyystölän ja Maakesken kylät, joissa laajemman asukaskunnan arkimaisema voi muuttua tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Alueille sijoittuu useita valtakunnallisia, maakunnallisia ja/tai paikallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita, jotka ovat lähtökohtaisesti sietokyvyltään herkimpiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Lisäksi voimaloiden lähialueelle sijoittuu erityisesti järvien ympäristöön paikoin melko tiheääkin loma-asutusta. Järvimaisemat ovat monien loma-asukkaiden virkistysmaisemia. Voimaloiden välialueella valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjumaisemat on myös herkempi maiseman muutoksille merkittävänä geologisena kohteena, virkistyskohteena, suomen toiseksi suurimpana järvenä sekä monipuolisten kulttuurivaikutteisten kylien osalta. Hankealueen välittömään lähiympäristöön ja osin hankealueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pallitta-Tyllänmäki.

8.7.2 Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu hankevaihtoehdolle VE1. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 2, 8, 20, 30 ja 40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna, ja arvioinnissa on huomioitu jo toiminnassa olevat sekä parhaillaan rakentuvat tuulivoimalat hankkeen läheisyydessä, mikäli sellaisia on tunnistettu arviointia tehdessä. Yhteisvaikutuksia hankeen ympäristössä olevien muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 25.4.

8.7.2.1 Maisemavaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, hankealuetta ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Ympäristöministeriö, Weckman 2006) eli tässä hankkeessa se tarkoittaisi noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista.

Hankealue ja sen välitön lähiympäristö on pääsääntöisesti nykyiseltä maisemarakenteeltaan melko tasaista, mutta hieman kumpareista ja kallioista selännettä. Kumpareiden välisiin painaumiin on muodostunut soistuneita alueita sekä pieniä järviä ja lampia. Särsjärven hieman laajempi järvialue sijoittuu aivan hankealueen pohjoispuolelle ja Iso-Tarus välittömän lähiympäristön kaakkoisosiin. Järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Pääsääntöisesti maisematila on sulkeutunutta metsää, joka on paikoitellen ojitettua. Pieniä peltoaloja sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle

voimaloiden itäpuolelle. Hankealueen pohjoispuolella kulkee itä-länsisuuntainen Hämeenlinnantie. Pääosin tuulivoima-alueen ja voimaloiden välittömän lähiympäristön maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen sulkeutuneessa ja tavanomaisessa metsässä, jossa myös asutusta on erittäin vähän ja harvakseltaan. Herkimpiä alueita ovat erityisesti laajemmat järvet ja loma-asutuskeskittymät sekä virkistyskohteet. Lisäksi hankealueen länsireunaa hipoo maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pallitta-Tyllänmäki, joka edustaa harjumaisemaa. Sille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille kohdistuvia vaikutuksia käsittelevässä luvussa 8.7.2.2.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Metsätalousalueesta ja osin vesi-, suo- ja kivikkoalueista koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema hankealueen koillisosaan, josta liitytään Elenia Oy:n olemassa olevaan 110 kV voimajohtoon, joka kulkee hankealueen läpi sen itäosissa pohjois-eteläsuuntaisesti. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle ja ne leventävät hieman tiealuetta. Sähköasema ja mahdollinen voimajohto vaihtoehdossa VEB näkyy hankealueella lähinnä sen välittömässä läheisyydessä.

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei ole merkittyjä ulkoilureittejä. Aluetta käytetään ulkoiluun pääsääntöisesti kausiluontoisesti asukaskyselyn perusteella (45 % vastaajista), ja muuten pääosin harvemmin. Eniten aluetta käytetään ulkoiluun, lenkkeilyyn, sienestykseen ja marjastamiseen sekä luonnon tarkkailuun. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta vähäisiksi. Hankealueelle ei sijoitu vakituista asutusta tai lomarakennuksia, joille kohdistuisi vaikutuksia. Tuulivoima-alueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvat haittavaikutukset ovat kuitenkin melko vähäisesti merkittävät maiseman tavanomaisuuden, sulkeutuneen maisematilan ja vähäisen kokijakunnan takia.

Tuulivoimaloiden rakennusalueen ulkopuolella välittömän lähiympäristön asutuksesta Ojamäelle voimaloiden länsipuolella voimalat tai ainakin osa niistä todennäköisesti näkyvät, sillä ilmakuvan perusteella asuinrakennusten ympäristö on avoin voimaloiden suuntaan. Hankealueen itäpuolella sijaitsee joitain peltoalueita ja muutamia asuinrakennuksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella asuinrakennusten ympäristössä on talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta peittämässä jonkin verran näkymiä voimaloille. Pihapiireillä ja pelloilla kulkiessa voimaloita kuitenkin todennäköisesti näkyy. Hämeenlinnantien varrella voimaloiden pohjoispuolella muutama asuinrakennus sijaitsee puoliavoimessa tai sulkeutuneessa ympäristössä. Osalle niistä voimaloita tuskin näkyy, mutta parille pihapiirille voimaloita saattaa näkyä vaihtelevasti.

Välittömässä lähiympäristössä lomarakennukset sijaitsevat pääsääntöisesti vesialueiden rannoilla. Iso Kotajärven ja Hepojärven rannoilla on yksi loma-asunto sekä Ahvenusjärven ja Iso Pallittajärven rannoilla muutama loma-asunto. Valkeajärven rannalla loma-asuntoja on melkein kymmenen. Hankealueen pohjoispuolella hieman edellä mainittuja suuremman Särsjärven ympäristössä loma-asutusta on runsaasti. Muutamalle peitteisessä maastossa, tai voimaloiden puoleisilla rannoilla

sijaitseville loma-asunnoille voimaloita ei näy. Sen sijaan näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita vastakkaisille rannoille ja vesialueiden keskiosiin ja pohjoisrannoille voimalat näkyvät.



Kuva 8.12 Kuvauspiste 1 Särsjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 1,3 kilometriä.

Tornimäen voimaloiden välittömästä lähiympäristöstä on tehty havainnekuva tuulivoimaloiden pohjoispuolella sijaitsevan Särsjärven pohjoisrannalta (Kuva 8.12 yllä). Havainnekuvassa voidaan erottaa kolme voimalaa, joista kuvauspistettä lähin voimala näyttää ympäristöönsä suhteettoman kookkaalta. Sen koko roottori nousee korkealle metsän ylle ja voimalatorni erottuu lähes kokonaan. Voimaloiden vaihteleva etäisyys kuvauspisteeltä on huomattavissa, sillä jo heti kaksi seuraavaksi lähempää voimalaa näyttävät maltillisemman kokoiselta näkymässä, mutta niiden roottorit näyttävät vielä melko suurilta metsän yläpuolella. Voimaloita ei ole runsaasti, ja pohjoisesta Tornimäen voimaloiden rivistö on lähes kohtisuora kuvauspisteeseen nähden, jolloin voimalat asettuvat näkymässä kapealle sektorille horisontissa. Muutos maisemassa on silti melko suuri, sillä voimalat dominoivat maisemaa, ja maisema muuttuu rauhallisesta järvimaisemasta teknologisemmaksi. Pohjoisrannoilla pääkatselusuunta on juuri etelää ja voimaloita kohti. Vaikka järvellä katselisi maisemaa muihin suuntiin, joissa ei ole voimaloita, herättävät voimalat välittömällä lähialueella herkästi katseen huomion. Pimeällä maisemaan, joka on totuttu näkemään lähes valaisemattomana, ilmestyy taivaalle punaisia lentoestevaloja (Kuva 8.30). Särsjärven rannoilla on runsaasti loma-asutusta etenkin sen pohjoisrannoilla. Ilmakuvatarkastelun perusteella järven ympäristössä on runsaasti metsää, ja osa loma-asutuksesta sijaitsee sulkeutuneemmilla alueilla. Voimaloita näkyy joillekin rannalla oleville loma-asunnoille, joilta on suora näköyhteys rantakasvillisuuden lomasta järvelle. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistysmaiseman kokemiseen, ja ne ovat melko suuresti merkittäviä suositulla loma-asutusalueella, jolla tapahtuu myös leiritoimintaa.

Voimaloiden madaltamisella tai esimerkiksi eri sijoittelulla ei voitaisi juuri vaikuttaa esimerkiksi Särsjärven loma-asutuskeskittymään kohdistuvia suuria maisemavaikutuksia. Vaikka voimalat olisivat hieman matalampia, olisivat ne silti hallitsevia voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Särsjärven osalta lähimmän pohjoisimman voimalan poistaminen olisi paras tapa vähentää virkistysmaiseman kokemiseen kohdistuvat suuret vaikutukset, mutta näkyvät kaksikin voimalaa saatetaan silti kokea epämiellyttävänä muutoksena rauhallisessa järvimaisemassa.

Yleisille teille voimaloita näkyy välittömässä lähiympäristössä näkemäalueanalyysin mukaan satunnaisille yksittäisille katselupisteille pitkin Hämeenlinnantietä. Voimaloita näkyy korkeintaan kolme. Ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella tie kulkee pääosin sulkeutuneessa metsässä, ja voimaloiden näkyminen suurimmalle osalle tietä on todellisuudessa melko epätodennäköistä. Voimaloita näkyy todennäköisimmin idästä länteen kulkiessa Lettosuon ja sen viereisen avoimen varastointialueen kohdalla sekä lännestä itään kulkiessa Messulammin ja Viinijärven tienoilla. Mikäli metsää hakataan tien eteläpuolelta, voi voimaloita näkyä tielle vielä herkemmin.

8.7.2.2 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella (noin 2–8 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys

voimaloista. Noin 2–8 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteen mukaan varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi.

Tornimäen voimaloiden lähialueen **maisema on nykyiseltä rakenteeltaan ja luonteeltaan** vaihtelevaa, mutta vastaa hyvin Länsi-Padasjoen metsäylängön sekä Etelä-Päijänteen viljelyseudun maisematyyppien ominaispiirteisiin. Hankealue sijoittuu metsäylängön selänteelle, joka jatkuu hankealueen eteläpuolella. Selännealue rikkoutuu enemmän tasaisen ja mäkisen maaston vuorotteluksi lähialueen luoteisosassa. Myös selännealue on mäkien ja kumpareiden elävöittämää. Lähialueen itäpuolella kulkee harjujakso, jonka itäpuolella maasto alenee ja tasoittuu kohti Päijännettä ja viljelyseutua. Myös lähialueen ja välialueen rajalla lännessä on toinen pohjoiseteläsuuntainen harjujakso. Lähialue on suurimmilta osin maisematilaltaan sulkeutunutta metsämaastoa, joka on osin ojitettua. Metsiin sijoittuu kauttaaltaan lukuisasti pienehköjä järviä. Keskikokoisia järviä lähialueen länsipuolella ovat Höyheninen, Jamoinjärvi ja Rautjärvi sekä koillisessa Kirkkolammi ja Yläjärvi. Noin kahden kilometrin etäisyydellä kaakossa on Iso-Tarjus, jonka rannoilla sijaitsee ampumarata, laavu ja pari tulentekopaikkaa. Lähialueen itäosiin ulottuu Päijänteen ranta-alueita Padasjoen taajaman tuntumassa sekä esimerkiksi Nyystölänlahti. Asutusta sijoittuu lähialueella eniten ja tiiviimmin Padasjoen taajamaan voimaloiden koillispuolella lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lisäksi asutusta sijoittuu lännessä Auttoisen kylään, pohjoisessa Arrakosken kylään sekä idässä Nyystölän ja Maakesken kyliin. Merkittävimpiä teitä ovat Padasjoen ja Auttoisten välinen Hämeenlinnantie hankealueen pohjoispuolella sekä Lahden ja Jämsän yhdistävä Nelostie hankealueen itäpuolella. Viljelyalueita on suhteellisen vähän ja ne ovat melko pienialaisia ja harvaan sijoittuneita. Niitä sijaitsee keskittyminä Auttoisissa, Padasjoen ympäristössä sekä Nyystölän ja Maakesken kylissä Nyystöläntien, Harilantien ja Häntämäentien varrella.

Maiseman luonteen tapaan **maiseman herkkyys** Tornimäen tuulivoimaloiden lähialueella on vaihtelevaa. Sulkeutuneet tavanomaiset metsäiset maisematilat eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Kuitenkin laajemmat järvialtaat, joiden rannoilla on runsaammin loma-asutusta sekä retkeilyn ja virkistyksen alueet ja kohteet esimerkiksi Taruksen ympäristössä ovat hieman herkempiä maiseman muutokselle erityisesti virkistysmaiseman näkökulmasta. Herkimpiä sietokyvyltään ovat voimaloiden lähialueen maisema Päijänteen rannalla hankealueen itäpuolella nauhamaisissa kylissä sekä lännessä Auttoisten ja Vesijaon kylissä. Kyseisillä alueilla maisema on rikkaasti kulttuurivaikutteista ja pienpiirteisempää. Myös Padasjoen keskustassa sijaitsee runsaasti maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita ja kohteita sekä tiiveintä asutusta voimaloiden lähialueella.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia Tornimäen tuulivoimahankkeen osalta. Vaihtoehdossa VE1 näkymäalueanalyysin mukaan lähialueella voimaloita näkyy parhaiten avoimille vesialueille. Sulkeutuneisiin metsiin voimaloita harvoin näkyy, mutta esimerkiksi avohakkuualueilla niitä voi näkyä vaihtelevasti ja hyvin paikallisesti. Metsiin sijoittuu joitain avoimia alueita, kuten pieniä järvialtaita sekä suoalueita ja soistumia mäkien välisiin notkoihin ja vesistöjen yhteyteen. Maastonmuodot ja erityisesti metsäiset mäkialueet aiheuttavat kuitenkin näkymäesteitä. Osa pienemmistä ja epäsäännöllisen muotoisista järvistä sijaitsee sulkeutuneessa metsässä niin, että niille ei näy voimaloita. Tällaisia järviä sijaitsee lähialueella erityisesti hankealueen lounas- ja luoteispuolilla. Joillekin pienialaisemmille järville voimaloita näkyy voimaloita vastakkaisille rannoille jonkin verran, kun järvien avoin alue on suuntautunut leveimmillään voimaloita kohti, tai jos järvien ympäristössä on avohakkuualueita tai avoimia suoalueita. Esimerkiksi Iso Majajärvelle, Maijajärvelle, Iso Pintalammelle, Katumajärvelle, Mäkeintausjävelle, Alaiselle ja Yläiselle Kortejärville, Pirttijärvelle ja Telhonjärvelle voimaloita näkyy osalle järvialasta. Voimaloita näkyy korkeintaan kolme, ja osa katselupisteistä on erittäin paikallisia järvien rannoilla. Osalla kyseisistä järvistä ei ole

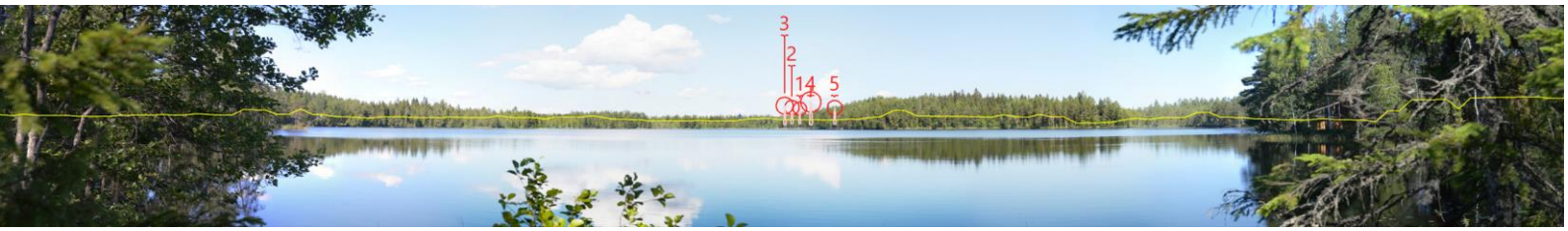
juurikaan ihmistoimintaa satunnaista eränkäyntiä lukuun ottamatta. Joidenkin järvien rannoilla on yksittäisiä lomarakennuksia. Lomarakennusten ympäristö on niin peitteistä, että voimalat näkyvät todennäköisesti vain vesialueella liikkuessa tai vasta aivan rannalta käsin, jolloin maisemassa tapahtuva muutos voi olla merkittävää virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta.

Keskikokoisilla järvillä voimaloita näkyy suuremmille näkymäalueille ja paikoin niitä näkyy kolmesta viiteen näkymäalueanalyysin mukaan. Rautjärven, Jamoinjärven ja Höyhenisen länsiosissa tämä toteutuu. Padasjoen taajaman tuntumassa sijaitsevalle Kirkkolammelle voimaloita näkyy lähes koko vesialueelle ja Yläjärvellä niitä näkyy Pitkäniemen rantaan. Päijänteellä Nyystölänlahden eteläosan rannalle voimaloita ei näy, mutta noin parinsadan metrin etäisyydeltä rannasta voimaloita näkyy lähes kauttaaltaan koko lahden vesialueilla. Välittömän lähiympäristön ulkorajalla Iso-Taruksen kaakkoisrannoille voimalat näkyvät mahdollisesti kaikki. Rannalla ei ole asutusta tai loma-asutusta, mutta sen lähistöllä sijaitsee ampumarata-alue, ja sen rannalla on laavu sekä pari tulentekopaikkaa ja joitain polkuja. Kauempana hankealueen eteläpuolella lähempänä lähialueen ulkorajaa sijaitseville Iso Kelkuten ja Äinäjärven etelärannoille voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pienille näkymäalueille. Iso-Kelkuten loma-asutukselle voimaloita ei pitäisi näkyä, mutta Äinäjärven parin loma-asutuksen rantaan voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan.

Kaiken kaikkiaan Tornimäen voimaloiden näkyminen lähialueen järvialueilla on erittäin vaihtelevaa. Järvien muoto, koko ja avoimen tilan laajuus sekä metsien ja maastonmuotojen aiheuttama näköestevaikutus on havaittavissa havainnekuvissa. Myös etäisyyden aiheuttama muutoksen suuruuden vaihtelu sekä katselupaikka ja -suunta tuulivoimaloihin nähden on huomattavissa järvien rannoilta otetuissa havainnekuvissa. Havainnekuvia vertaamalla voidaan huomata, kuinka esimerkiksi Höyhenisen rannalta (Kuva 8.13) lähempää voimaloita niiden näkyminen maisemassa on vähäisempää, kuin kauempaa Iso-Kelkuten etelärannalta (Kuva 8.14). Höyhenisen rannalta tehdyssä havainnekuvassa voimaloita hädin tuskin näkyy, mutta niiden eteen jäävä metsä kaadettaisiin, näyttäisivät ne mahdollisesti melko hallitsevilta maisemassa. Lisäksi Höyhenisen länsirannalta katsottuna voimalat muodostavat laajemman rivin maisemaan, kun taas Iso-Kelkuten etelärannalta katsottuna ne näyttävät kapealta ryhmältä. Rautjärven rannalta tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 8.15) suurin osa voimaloista jää juuri kuvauspisteellä rannan kasvillisuuden taakse katveeseen, mutta muutaman kymmenen metrin siirtymällä kohti etelää rannalta olisi todennäköisesti mahdollista havaita kaikki voimala. Yleisesti voidaan todeta, että voimaloiden lähialueen järviltä muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka paljon voimaloita näkyy ja mille etäisyydelle tai mihin suuntaan voimalat sijoittuvat katselupisteeseen nähden. Virkistysmaiseman kokemiseen loma-asuntojen rannoilta ja vesialueilla liikkuessa kohdistuu todennäköisesti vaikutuksia. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa kuitenkin kokijan suhtautuminen maisemassa tapahtuvaan muutokseen.



Kuva 8.13 Kuvauspiste 2, Höyheninen. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 3,5 kilometriä.



Kuva 8.14 Kuvauspiste 9, Iso-Kelkute. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 5,8 kilometriä.



Kuva 8.15 Kuvauspiste 3, Rautjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 5,6 kilometriä.

Järvien lisäksi lähialueella sijaitsevia avoimia maisematiloja muodostavat peltoalueet, joita sijaitsee idässä Auttoisen kylässä sekä lännessä Päijänteeseen viettävällä alavalla ja tasaisella alueella jokivarsien ja esimerkiksi Harilantien ja Nyystöläntien varsilla. Suurin osa kyseisistä peltoalueista sijaitsevat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävillä maiseman ja/tai kulttuuriympäristön alueilla. Kyseisille arvoalueille, niillä sijaitseville kylille ja niiden teiltä koettavaan maisemaan kohdistuvia maisemavaikutuksia on arvioitu seuraavassa luvussa 8.7.2.3.

Pääsääntöisesti voimaloiden lähialueella sijaitsevat muut peltoalueet ovat harvoin niin laajoja ja yhtenäisiä, että niille näkyisi Tornimäen voimaloita suurille alueille. Nelostien varrella on joitain peltoalueita, joille voimaloita näkyy melko pienille alueille. Osalle näkymäalueista sijoittuu yksittäisiä asuinrakennuksia. Pelloilla voimaloiden näkyminen ei ole niin merkityksellistä, sillä pelloilla ei oleskella yleisesti. Pihapiiriin voimaloiden näkyminen on merkittävämpää. Ilmakuvatarkastelun perusteella osalla pihapiireistä on kasvillisuutta tai talousrakennuksia niin, että ne estävät näkymiä voimaloille. Pihapiireillä ja niiden ympäristössä liikkuessa voimaloita voi kuitenkin näkyä vaihtelevasti ja paikallisesti. Joillekin yksittäisille asuinrakennuksille voimaloita näkyy avoimen pellon laitaan paremmin. Maisemassa tapahtuva muutos on merkittävää erityisesti, jos voimalat näyttävät kookkailta, niitä näkyy laajalla katselukulmalla tai ne hallitsevat maisemaa. Voimaloita ei kuitenkaan usein näy kuin yksi tai kaksi näkymäalueanalyysin mukaan. Lisäksi peltoalueet ovat niin kapeita, että voimaloista voi erottaa todennäköisesti vain hieman lapoja metsän latvuston lomasta, jolloin muutos maisemassa on melko vähäisesti havaittavissa. Arkimaisemaan kohdistuva maisemavaikutus jää todennäköisesti melko vähäiseksi ja vain yksittäisten pihapiirien osalta se on madollisesti kohtalaista luokkaa.

Tornimäen tuulivoimaloita lähin taajama ja asuinkeskittymä **Padasjoen keskusta** sijoittuu voimaloiden lähialueelle koilliseen. Näkymäalueanalyysin mukaan Padasjoen keskustaan voimaloita näkyy melko suurelle alueelle. Taajamaympäristöt ovat tyypillisesti melko sulkeutuneita tai korkeintaan puoliavoimia maisematilaltaan, eikä näkymäalueanalyysi ei huomioinut näkymäesteitä aiheuttavia rakennuksia ja metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta. Maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella Padasjoen keskustassa on maisematilallisesti erittäin vaihtelevia ympäristöjä. Esimerkiksi Keskustien ympäristössä on hyvin epätodennäköistä, että voimaloita näkyisi alueella näkymäalueanalyysin tuloksesta poiketen (Kuva 8.16). Todennäköisimmin voimaloita näkyy karttatarkastelun ja maastokäynnin perusteella esimerkiksi koulun avoimelle kentälle, Kirkkojoen yläjuoksun tuntumassa olevalle puistoalueelle (Kuva 8.17), Keskustan itäpuolella sijaitseville peltoalueille,

Kirkkolammen itärannoilta ja taajaman pohjoisosassa korkeammalle mäelle kipuavalta Kellosalmentieltä lounaaseen katsoessa.



Kuva 8.16 Padasjoen keskustassa Keskustien liikerakennusten ympäristössä ei avaudu pitkiä näkymiä kohti Tornimäen tuulivoima-aluetta (kuva: FCG).



Kuva 8.17 Padasjoen keskustassa Kirkkojokea reunustava puistoalue on avoin ympäristö keskusta-alueella, jolta voisi mahdollisesti muodostua näkymä Tornimäen voimaloita kohti (kuva: FCG).

Padasjoen keskusta-alueelta on tehty havainnekuva, mikä osoittaa, ettei voimaloita näy keskeiselle paikalle kunnantalon ja kirkon väliin jäävälle risteysalueelle (Kuva 8.18 alla). Hahmotelmahavainnekuvasta voidaan kuitenkin arvioida, että kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa kasvillisuuden ja rakennusten lomasta saattaa aueta paikoin pidempiä näkymiä voimaloita kohti etelämmästä tai pohjoisemmasta Kellosalmentieltä. Myös korkeammalla olevasta katselupisteestä voimaloiden havaitseminen voi olla mahdollista, kuten havainnekuva Padasjoen maisematornista Iso-Tuomakselta osoittaa (Kuva 8.19). Näkötornista koettavassa maisema on havaittavissa paljon erilaisia elementtejä, eikä vain esimerkiksi luontomaisemaa. Näkötornista näkyy Päijänteelle, Padasjoen keskustaan ja satama-alueelle, olemassa olevia mastorakenteita sekä avohakkuualueita harjujen rinteillä. Näkötornista käsin maisemaa voi ihailla joka ilmansuuntaan, ja maisemaan jää laajoja sektoreita, joilla voimaloita ei näy. Lisäksi maisematornissa vierailu on hetkellinen kokemus. Voimaloiden näkyminen voi kuitenkin vaikuttaa laajasti avautuvan maiseman kokemiseen, sillä tuulivoimalat ja erityisesti lapojen pyörimisliike voi herkästi herättää katseen huomion ja kohdistaa katseen voimaloihin muusta maisemasta.

Padasjoen taajaman alueella Tornimäen tuulivoimaloiden havaitseminen riippuu suuresti katselupaikasta ja -suunnasta. Yksittäisiin paikkoihin tuulivoimalat saattavat näkyä todella selvästi ja ne herättävät herkästi katseen huomion. Kuitenkin vain joitakin metrejä liikkumalla voimalat saattavat hävitä näkymästä kokonaan esimerkiksi kasvillisuuden, rakennusten tai maastonmuotojen taakse. Taajaman ympäristön ajallinen luonne on todella kerroksellista. Tuulivoimalat näkyessään ovat kuitenkin uusi elementti horisontin metsän yllä taivasta vasten silloin, kun ne ovat taajamasta käsin havaittavissa esimerkiksi korkeammasta katselupisteestä tai Kirkkolammin rannalta katsottuna. Arkimaisemaan kohdistuu vaikutuksia, mutta vaikutuksen merkittävyys on kokemuspohjainen. Padasjoen keskustan alueella sijaitsee useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, joille on arvioitu vaikutuksia seuraavassa luvussa 8.7.2.3.



Kuva 8.18 Kuvauspiste 7 Padasjoen keskusta. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 5,3 kilometriä.



Kuva 8.19 Kuvauspiste 17 Maisematorni Iso-Tuomas Padasjoen keskustassa. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 6,2 kilometriä. Yläkuvassa 360-asteen näkymä, jossa on korostettu Tornimäen tuulivoimaloiden sijoittuminen näkymään ja alakuvassa ote alueelta, jolla tuulivoimalat näkyvät.

Lähialueen merkittävimpiä teitä ovat pohjoiseteläsuuntainen Nelostie hankealueen itäpuolella sekä Hämeenlinnantie, joka kaartaa hankealueen länsipuolella kohti koillista ohittaen hankealueen sen pohjoispuolella ja jatkuen koilliseen kohti Padasjokea. Tiet risteävät Padasjoen taajaman lounaispuolella. Yleisille teille voimaloita näkyy vain hyvin paikallisesti yksittäisille katselupaikoille, ja niitä näkyy silloinkin usein korkeintaan kolme. On myös huomioitava, että teillä kulkiessa kulkusuunta vaikuttaa siihen, kuinka voimaloita voidaan havaita. Joillain teillä kulkiessa yhteen suuntaan voimalat näkyvät katselukulman etualalla, ja toiseen suuntaan kulkiessa ne jäävät katselukulman taakse. Toisilla teillä kulkiessa voimalat jäävät kulkusuunnasta riippumatta aina kulkusuuntaan nähden katselukulman jommallekummalle sivulle.

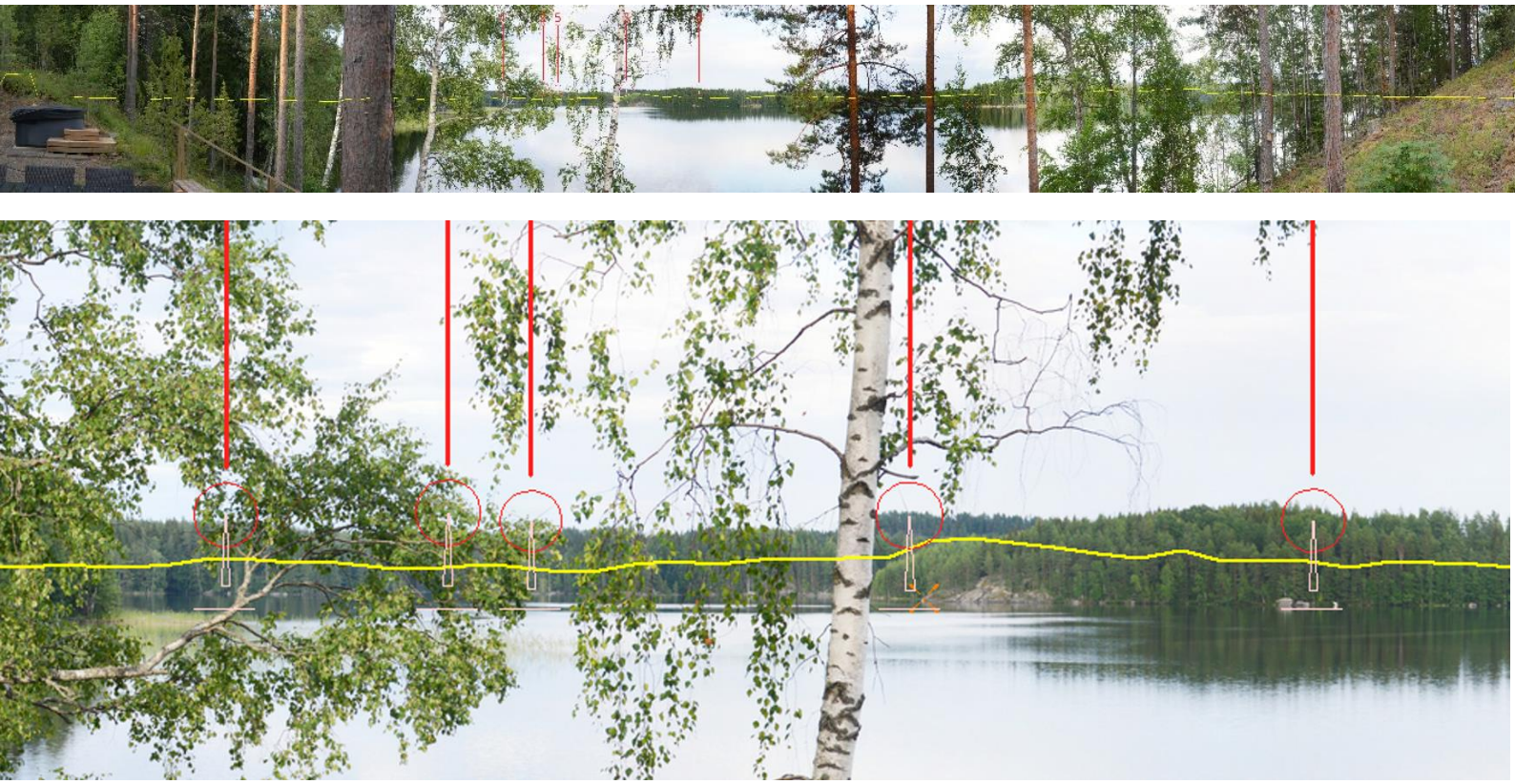
Voimaloiden lähialueella sijaitsee joitain virkistyskohteita. Erityisesti hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella välittömän lähiympäristön ulkorajan tuntumassa hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä Taruksen retkeilyalueella sijaitsee laavuja, tupia ja nuotiopaikkoja, ampumarata-alue sekä retkeilyreittejä. Useat edellä mainituista retkeilyn levähdyspaikoista tai retkeilyreiteistä sijaitsee sulkeutuneessa metsässä niin, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Poikkeuksena Iso-Taruksen järven rannassa sijaitsevat nuotiopaikka ja laavu, joiden rannalle voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan näkyy vaihtelevissa määrin. Iso-Taruksen poikki kulkee olemassa oleva voimajohto, joka on jo vakiintunut sähkönsiirtoon liittyvä tekninen elementti maisemassa. Näin ollen kyseisten virkistyspaikkojen maisema ei ole niin autenttinen rakentamaton erämaisema, kuin rakentamattomat metsäylängöt muualla lähialueen eteläosissa. Tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi pääosin sulkeutuneessa maisematilassa metsissä. Iso-Taruksen rannoiltakin voimaloiden muuttaman maiseman kokeminen on retkeillessä kuitenkin hetkellistä ja väliaikaista.

8.7.2.3 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemat** ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt **Saksalan kartano** ja **Auttoisten kylä**. Lähialueella sijaitsee lisäksi kahdeksan

maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kahdeksan maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Osa niistä ovat rajauksiltaan saman tapaisia ja kohdenimiltään samoja tai lähes samoja. Vesijaon kylä on sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue, joka ulottuu vain hyvin vähäisesti voimaloiden lähialuevyöhykkeelle. Se sijaitsee Auttoisten ja Vesijaon kulttuuriympäristön VAMA-alueella, minkä takia sille kohdistuvia vaikutuksia on kuitenkin käsitelty tässä luvussa. Paikallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sijoittuu lähialueelle runsaasti samoille alueille valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden alueiden kanssa. Vaihtoehdossa VE0 lähialueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei kohdistu Tornimäen tuulivoimaloiden aiheuttamaa maiseman muutosta tai niistä johtuvia maisemavaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 **valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemaan** Tornimäen tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin perusteella melko pienille näkymäalueille. Parhaiten voimaloita vaikuttaisi näkyvän peltoalueille Hämeenlinnantien itäpuolella Aarnonkulman alueella. Voimaloita näkyy vaihtelevasti yhdestä viiteen. Paikallinen rakennuskanta ja kasvillisuus aiheuttavat kuitenkin näköesteitä. Voimalat ovat havaittavissa yleisesti mahdollisesti pellon laidalla tai läpi kulkevalta Aarnontieltä. Vaikka **Auttoisten kyläalueella valtakunnallisesti merkittävässä rakennetussa kulttuuriympäristössä** aukeaa monin paikoin avoimia perinteisiä viljelymaisemia, eivät peltoaukeat ole tarpeeksi laajoja mahdollistamaan voimaloiden näkyvyyttä noin seitsemän kilometrin etäisyydellä. Näkymäalueanalyysin mukaan metsien reunasta hieman korkeampaa Keinuhongan rinteiltä Hämeenlinnantien mutkasta yksi tai kaksi voimalaa voi olla mahdollista havaita. Vaikka voimaloita näkyisikin, näkyisi niistä todennäköisesti vain osa roottoria maisemassa. Todennäköisintä on havaita voimalat Jamoinjärven ja Rautjärven rannoilta, jotka liittyvät maisema-alueen luonnonpiirteisiin Auttoisten kylää ympäröivinä vesialueina, mutta ne jäävät maisema-alueen maisemakuvan kannalta merkittävien ydinalueiden eli pienipiirteisten maaseutukylien sivuun. Havainnekuva Jamoinjärven rannalta kuitenkin osoittaa (Kuva 8.20 alla), että vaikka Auttoisten kylän pelloiltakin Tornimäen voimaloita näkyisi, ei niistä erottuisi todennäköisesti lapoja enempää metsän latvuston lomasta, sillä eteen jäävän avoimen maisematilan kapeus ei mahdollista voimalatornien suurta erottumista näkymissä.

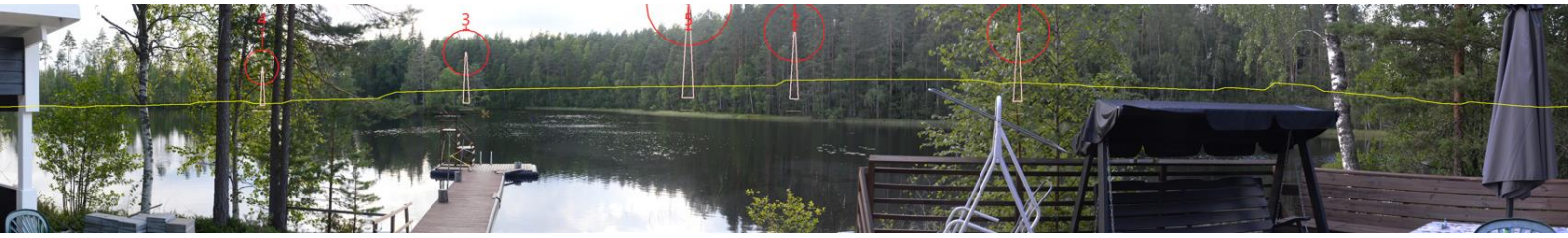


Kuva 8.20 Kuvauspiste 4, Jamoinjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 6,5 kilometriä.

Maisema-alueen pohjoisosiin **Vesijaon kylän (RKY ja MARY)** ympäristössä pieniä näkymäalueita muodostuu parille pitkänomaiselle pellolle. Voimaloita näkyisi pääsääntöisesti yhdestä kolmeen kappaletta. Auttoisten kylän tapaan jo yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä peltojen avoin maisematila ei ole tarpeeksi laaja, että voimaloista erottuisi juurikaan lapoja enempää horisontin metsän latvuston takaa. Auttoisten ja Vesijaon kylien alueelle sijoittuu **useita inventoituja rakennuskohteita.** Useimmille kohteista tuulivoimaloita ei todennäköisesti karttatarkastelujen ja näkymäalueanalyysin mukaan näy suoraan. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos näkyessäänkin kohdistuisi lähinnä arkimaiseman kokemiseen kohteilta, ei niinkään niiden mahdollisiin historiallisiin arvoihin. Kohteiden maisemalliset arvot (esimerkiksi maamerkkiasema paikallismaisemassa tai kyläkuvassa) eivät ole tämän arvioinnin aikana olleet saatavilla. Voimaloita näkyy alueille kuitenkin niin vähäisissä määrin, että muutos ja vaikutus rakennuskohteiden osalta arvioidaan melko vähäiseksi. Merkittävämpää voi olla vaikutus arkimaiseman kokemiseen, mikäli kohteelle näkyy suoraan voimaloita esimerkiksi järven rannalta. Myöskään valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen tai valtakunnallisten ja maakunnallisten maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden arvoperusteena olevat ydinalueet ja maisemakuva ei ole uhattuna. Voimaloiden näkyminen alueille on niin vähäistä, ettei se ole koettavissa maisema-alueella ja kulttuuriympäristöissä yleisesti.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pallitta-Tyllänmäen harjumaisema on lähtökohtaisesti maakunnallisena maiseman arvoalueena kohtalaisesti herkkä maiseman muutoksille, mutta sijoittuessaan tuulivoimaloiden välittömälle lähialueelle ja osin jopa hankealueelle on sen herkkyys arvioitu mahdollisesti suureksi. Toisaalta kyseisen maisema-alueen kohdekuvauksen perusteella alueen arvo painottuu geologisiin arvoihin, joita edustavat valtakunnallisesti arvokkaat rantakerrostumat ja

kivikot harjun rinteillä. Muutenkin selänteisellä ja metsäisten kumpareiden ympäristössä harju on erotettavissa ympäröivässä maisemassa mahdollisesti vain hyvin läheltä harjua ja hyvin paikallisista katselupisteistä. Harjun alueella taas ei kulje esimerkiksi yleisiä polkuja juurikaan, mutta muutamia metsäautoteitä kiemurtelee harjun poikki. Harjulta ulkopuolelle koettava avoin maisema on erittäin rajallinen ja koettavissa mahdollisesti hieman avoimemmilla kivikkoisilla alueilla. Arvokkaiden geologisten muodostumien kohdekuvausten perusteella kohteet ovat havaittavissa lähinnä niiden välittömässä läheisyydessä, eikä kohteilta aukea merkittäviä näkymiä harjulta ulospäin, lukuun ottamatta eteläisintä kivikkoa, jolta aukeaa näkymä länteen Kaitajärven yli. Kyseiseltä Kaitajärven kivikolta voi olla havaittavissa ainakin läheisimpiä Tornimäen voimaloita, jotka näyttävät hallitsevilta läheisen etäisyyden takia. Toisaalta etualalla noin 150 metrin etäisyydellä näkyy myös olemassa oleva sähkölinja maiseman häiriötekijänä. Muiltakin kivikoilta mahdollisesti avautuvat näkymät ovat harjun idänpuoleisella rinteellä itää kohti eli poispäin voimaloista. Silloinkin maisemassa erottuu mahdollisesti useita maisema-alueen ympärillä idässä päin ilmakuvatarkastelun perusteella olevien muiden harjujen ja mäkien rinteiden avohakkuualueita, joita ei voida pitää maisemallisesti kovin edustavina luonto- tai metsämaisemina. Maisema-alueella sijaitsee jo maiseman häiriötekijänä ja maiseman arvoa heikentävä alueen läpi kulkeva 110kV:n voimajohto ja sen johtoaukea, joka on erotettavissa puustottomana linjana ilmakuvistakin. Maisema-alueelta Torninmäen tuulivoimaloita voi mahdollisesti havaita puustottomilta alueilta kivikoista ja voimajohtokäytävältä tai yksittäisiltä katselupaikoilta alueella kulkevilta metsäteiltä. Silloinkin katse on kohdistettava ylös puiden latvustoon, jolloin mahdollisesti yhden tai kahden lähimmän voimalan lapojen pyöriminen voi olla havaittavissa. Havainnekuva Ahvenusjärven loma-asunnon rannaltakin osoittaa (Kuva 8.21 alla), että läheisestä etäisyydestä huolimatta vain läheisimmän yhden voimalan roottoria erottuu hieman metsän yllä. Maisema-alueen arvo painottuu arvokkaisiin geologisiin muodostelmiin, ja itse maiseman erikoispiirteet ja niiden kokeminen on erittäin paikallista. Maisema-alueen arvoperusteisiin liittyy suuria epävarmuustekijöitä, minkä takia maisemavaikutusten arviointi kohteelle on haastavaa. Vaikka maisema-alueen herkkyys on suuri, on tuulivoimaloiden aiheuttama muutos melko vähäinen jo voimajohdon muuttamalla harjulla melko sulkeutuneessa maisemassa. Merkittävämmät vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen loma-asukkaiden ja luonnossa liikkujien osalta erityisesti, jos voimaloiden ääni ja varjostus ovat myös havaittavissa häiritsevästi.



Kuva 8.21 Kuvauspiste 5 Ahvenusjärvi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 1,2 kilometriä.

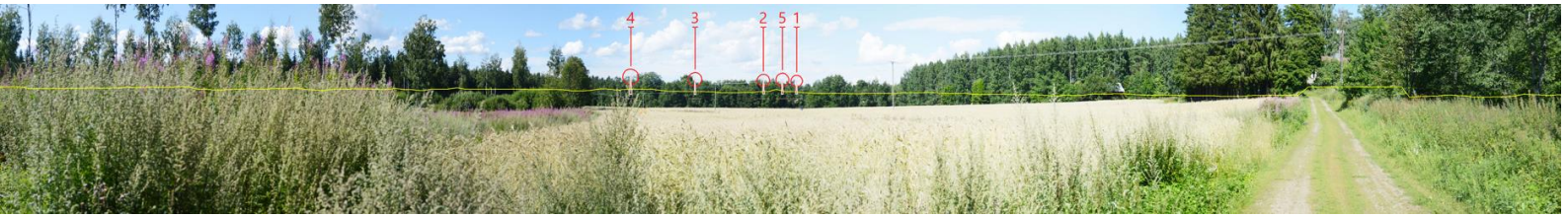
Nyystölässä ja Maakeskellä sijaitsee tuulivoimaloiden lähiympäristön yhtenäisimpiä peltoalueita, joille voimaloita näkyisi vaihtelevasti näkymäalueanalyysin mukaan. Nyystölän ja Maakesken kylien ympäristössä on useita maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita. Suurimmalle osalle Nyystöläntietä, Harilantietä ja Häntämäentietä ympäröiville peltoalueille voimaloita ei näy lainkaan, sillä peltoalueet eivät ole tarpeeksi laajoja tai niitä rikkovat metsäiset mäkialueet niin, ettei näköyhteyttä voimaloille synny. Nyystölässä Nyystöläntien varrella juuri ennen Padasjoen taajaman reunamille saapumista sijaitsee kuitenkin joitain peltoalueita, joille voimaloita voisi näkyä. Voimaloita näkyisi melkein kahden kilometrin matkalla yhtäjaksoisesti, mutta voimalat jäävät kulkusuuntaan nähden katselukulman sivulle. Lisäksi tienvarren kasvillisuus ja rakennukset pätkittävät voimaloiden jatkuvaa näkymistä tiemaisemassa. Esimerkiksi havainnekuva Nyystöläntieltä osoittaa, että vaikka kuvauspisteelle pitäisi

näkymäalueanalyysin mukaan näkyä voimaloita, on metsäisen mäen aiheuttama näköestevaikutus voimakas, eikä voimaloita näy lainkaan (Kuva 8.22 alla). Näkymäalueet eivät muutenkaan pääsääntöisesti ole kovin laajoja, ja voimaloita näkyy usein korkeintaan kolme. Peltoalueiden aivan itäisimmille reunoille voimaloita näkyisi mahdollisesti paikallisesti kolmesta viiteen, mutta silloinkin niistä erottuu todennäköisesti vain hieman lapoja horisontin metsän latvuston takaa.



Kuva 8.22 Kuvauspiste 6 Nyystölä. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 4,5 kilometriä.

Nyystölän kylässä voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan muutamalle yksittäiselle asuinrakennukselle Nyystöläntien ja sitä reunustavien peltojen yhteydessä. Ilmakuvatarkastelun perusteella useammat asuinrakennuksista on sijoittunut niin, että niiden ympärillä on metsiköitä tai talousrakennuksia, jolloin suora näkymäyhteys voimaloille on melko epätodennäköistä. Suosiltojen peltojen ympäristössä parille asuinrakennukselle voimaloita kuitenkin saattaa näkyä, sillä voimaloita kohti niiden pihapiirit ovat avoimempia. Myös joidenkin yksittäisten pihapiirien ympäristössä liikkuessa voimaloita voi paikoin näkyä vaihtelevasti. Näkymäalueanalyysin mukaan **Maakesken kylässä** voimaloiden näkyminen asutukselle on yhtä satunnaista kuin Nyystölässä. Maakeskellä voimaloita näkyy parhaiten Häntämäentien itäpuolella Linnamäen ja Korkiaismen väliselle peltoalueelle. Ilmakuvatarkastelun perusteella näkyvyys useammille pihapiireille on näkymäalueanalyysiä epätodennäköisempää. Vain joillekin yksittäisille asutuksille tai asutusten pihapiireille ja niiden ympäristössä liikkuessa voimaloita näkyy. Silloinkin kun voimaloita näkyy, jäävät ne mahdollisesti osin näköesteiden katveeseen ja niitä näkyisi pääsääntöisesti korkeintaan kolme. Myös muille peltoalueille voimaloita näkyy satunnaisille alueille, mutta niitä näkyy yleensä yhdestä kahteen hyvin yksittäisistä katselupaikoista. Havainnekuva Maakeskeltä osoittaa (Kuva 8.23 alla), että peltoalueet eivät ole tarpeeksi laajoja mahdollistamaan tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa selkeästi. Niistä näkyy parhaimmillaankin vain lapoja metsän latvuston takaa ja pimeälläkin korkeimmillaan muutama lentoestevalo hyvin yksittäisistä katselupaikoista.



Kuva 8.23 Kuvauspiste 16 Maakeski. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 5,9 kilometriä.

Arrakosken kulttuurimaiseman maakunnalliselle maisema-alueelle Tornimäen voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan Ruokolammen ja Aunettarhan lampien pohjoispuoleisille pelloille melko pieneltä alueelta. Ilmakuvatarkastelun perusteella avoin maisematila kyseisillä pelloilla on kuitenkin niin kapea, että voimaloita näkyisi todennäköisimmin vain peltojen pohjoisosissa metsien rajalta etelään katsoessa. Lisäksi paikallinen pienialainen puusto aiheuttaisi hieman katvetta voimaloiden näkymiselle. Voimaloista erottuisi mahdollisesti vain hieman lapoja tai roottoria horisontin metsän latvuston lomasta. Näkymäalueiden sivuun jääville parille pihapiirille voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan. Pelloilla ei oleskella yleisesti, jolloin mahdollinen maisemassa tapahtuva

muutos ei ole koko maisema-alueella yleisesti koettava muutos. **Maakunnalliselle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Arrakosken teollisuusyhdyskunnan kulttuuriympäristöön** tai siellä sijaitseville täydennysinventoinnin (Ahola 2022) **paikallisille kohteille** maisema-alueen pohjoisosassa voimaloita ei näkyisi lainkaan näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.

Padasjoen keskustaajaman ympäristö on suurilta osin **maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta kirkonkylän kulttuuriympäristö**. Keskustan pohjoispuolella sijaitsevat lisäksi **maakunnalliset rakennetut kulttuuriympäristöt Mainiemen kulttuurimaisema** sekä **Mainiemen sahan kulttuuriympäristö** sekä **maakunnallinen maisema-alue Kartanon peltoalue.** Mainiemen kulttuurimaisema on luokiteltu myös maakunnalliseksi maisema-alueeksi ja sen koillispuolella sijaitsee **maakunnallinen maisema-alue Ratianharju**. Taajamaan sijoittuvat **paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt** sijaitsevat samoilla alueilla kuin maakunnallisesti arvokkaat kohteet. Niitä ovat **Pykäläniemi, Ylä- ja Ala-Ratian seutu, Mainiemen kylä ja saha, Osoilan kylä, Hietarannan alue, Koulumaa, Hautausmaa, Kirkkomaa, Pappila, Padasjoen liikekeskusta, Saksala sekä Kallio, Kallioniemi ja Rauhala.** Padasjoen keskustassa tapahtuvaa maiseman mahdollista muutosta Tornimäen tuulivoimaloiden myötä on kuvailtu tarkemmin edellisessä luvussa 8.7.2.2. Pääsääntöisesti tuulivoimaloita näkyisi keskustan alueella vaihtelevasti ja rajatuilta katselupaikoilta näkymäalueanalyysin mukaan. Osalle näkymäalueista voimaloita ei kuitenkaan todennäköisesti näy, sillä analyysi ei ole huomioinut rakennusten ja pienialaisemman paikallispuuston aiheuttamaa näköestevaikutusta. Esimerkiksi paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Padasjoen liikekeskustan alueelle voimaloita tuskin näkyy. Sen sijaan Kellosalmentieltä korkeammalta rinteestä kirkon ympäristössä sekä pohjoisemmasta Osoilan kylän tienoilta voimalat ovat todennäköisesti paikoitellen havaittavissa kauas avautuvassa maisemassa. Myös Mainiemen tienoilla Yläjärven Mainiemenlahden rannoille ja Kellosalmentielle voimaloita näkyisi, mutta avoin tila lähes kahdeksan kilometrin etäisyydellä ei ole niin laaja, että voimaloista näkyisi lapoja enempää metsän takaa horisontissa (Kuva 8.24 alla). Päijänteen rantaan Mainiemen sahan alueelle voimaloita taas ei näy lainkaan ja kohteelta avautuva järvimaisema ja tärkeät näkymäsuunnat ovat muutenkin poispäin voimaloista. Osalle taajaman arvokohteista maisemassa tapahtuva muutos on näkymäalueanalyysin, maastokäynnin ja havainnekuvien perusteella melko vähäinen, jolloin myös vaikutukset jäävät vähäisiksi. Rakennetun kulttuuriympäristön rakenteisiin ei kohdistu muutosta, ja taajama on ajalliselta luonteeltaan kerroksellista, mutta rakenteeltaan ja rakennuskannaltaan hyvin säilynyttä. Perinteisimmistä viljelymaisemista parhaiten muutos on todennäköisesti havaittavissa Kartanon peltoalueilla korkeammalta maastosta laajemmilla alueilla, jolloin maiseman muutos ja vaikutus voivat olla kohtalaista luokkaa. Osan arvoalueista kohdekuvaukset ovat melko suppeita ja arvoperuste tai arvokohteen ydintekijät eivät tule ilmi, minkä takia arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Kullekin kohteelle on esitetty kohdekohtaisesti maisemassa tapahtuvan muutoksen ja merkittävyyden perusteita seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.4).



Kuva 8.24 Kuvauspiste 8 Kellosalmentie Mainiemi. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 7,4 kilometriä.

Padasjoen keskustassa sijaitsee myös **valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Saksalan kartano**, jolle Tornimäen tuulivoimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääsääntöisesti vain pohjoisille peltoalueille Hietarantaan. Myös Kirkkojoen eteläpuoleisille pelloille ja Saksalan

kartanolta voi näkyä yksi voimala. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita ei todennäköisesti ole mahdollista havaita aivan kartanon pihapiiristä, sillä kartanoa ympäröi puustoiset puutarhat ja puistoalueet. Myös kartanolle johtavia Karl Fleandtin kujaa sekä Robert Maurizin kujaa reunustavat puurivistöt, jotka aiheuttavat näköesteitä kohti voimaloita. Yksittäisten voimaloiden näkyminen pieniltä alueilta pelloilta, joilla ei liikuta yleisesti, ei ole kovin suuri tai yleisesti vaikuttava muutos maisemassa. Rakennetun kulttuuriympäristön ydinalueelle voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan. Maisemavaikutuksia voi kohdistua lähinnä arkimaiseman kokemiseen muutamille pihapiireille Hietarannassa, jotka sijoittuvat hieman laajemman avoimen peltoalueen koillisreunaan, jolle voimaloita todennäköisimmin voisi näkyä. Taajamarakenteessa tasaisella alueella voimaloista on havaittavissa todennäköisesti vain lapoja puuston latvuston lomasta. Kartanon ympäristö on lisäksi lähes samalla aluerajauksella paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristö sekä hieman pienemmällä aluerajauksella maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella voimaloiden lähialueen **perinnebiotooppikohteille** voimaloiden kaakkoispuolella suurimpaan osaan voimaloita ei näy tai niiden näkyminen on todella epätodennäköistä tai vähäistä yksittäisistä katselupisteistä. Useimpien perinnebiotooppien arvoperusteena ovat jotkin luontotyypit tai tietyt lajit. Kohteet ovat maakunnallisella tai paikallisella tasolla arvokkaita ja monilla niistä on havaittu viimeisimmissä inventoinneissa esimerkiksi rehevöitymistä tai joidenkin lajien hävinneen. Vaikka joillekin kohteille näkyisi vähäisesti Tornimäen tuulivoimaloita, jäävät maiseman muutos ja vaikutukset melko vähäisiksi niiden arvoperusteisiin nähden.

Osalle suojaisissa ympäristöissä tai taajamassa sijaitsevista kohteista voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan. Osalle kohteita voimaloita voi näkyä hieman, mutta karttatarkastelujen ja avoimen maisematilan pienuuden takia voimaloista erottuisi todennäköisesti vain lapoja metsän latvuston takaa. Rakennusten rakenteisiin tai historialliseen arvoon ei kohdistu niinkään vaikutusta, ja vain muutamilla kohteista olisi kohdekuvausten (Ahola 2006) perusteella maisemallista arvoa esimerkiksi maamerkkinä maisemassa. Kyläkuvallista tai hyvin ajallisesti säilyneen ympäristön arvoa voi olla, mutta kuten esimerkiksi maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden osalta Nyystölän ja Maakesken ympäristössä maiseman muutoksesta on todettu edellä, ei maiseman muutos ole kovin laajasti tai juuri kylän tiiviimmissä keskustoissa koettavissa juurikaan niin, että kohteiden maisemalliseen arvoon kohdistuisi merkittäviä vaikutuksia. Mikäli joillekin kohteille näkyy pihapiiriin voimaloita, ovat vaikutukset arkimaiseman kokemiseen mahdollisia. Paikallisia arvokohteita on niin paljon ja ne sijaitsevat pääsääntöisesti samoilla alueilla kuin valtakunnalliset tai maakunnalliset maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet niin, että selkeyden vuoksi seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.4) on esitetty vain ne paikalliset kulttuuriympäristön alueet ja kohteet, joille voidaan arvioida kohdistuvan mahdollisesti merkittävimpiä maisemavaikutuksia.

Voimaloiden toteuttaminen matalampina kuin 290 metrisinä pienentäisi voimaloiden näkymäalueita lähialueella. Esimerkiksi lähialueella sijaitseviin Auttoisten, Nyystölän ja Maakesken kyliin ja niillä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille voimalat eivät siten välttämättä näkyisi lainkaan. Mikäli voimalatornit madaltuisivat, myös lentoestevaloja näkyisi enää erittäin harvoille katselupaikoille. Niiden kohteiden osalta, joille on arvioitu vähäisiä tai melko vähäisiä maisemavaikutuksia, voisi maiseman muutos ja maisemavaikutus jäädä täysin toteutumatta Tornimäen voimaloiden osalta, ja kohtalaiset vaikutukset olisivat mahdollisesti vain vähäisiä.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden lähialueelle sijoittuvien valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen

merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät tai vaikutus on kokemuspohjainen eikä välttämättä yleisesti koettavissa oleva maisema. Osa lähes samoilla rajauksilla olevat maakunnalliset arvoalueet on käsitelty taulukossa samalla rivillä, mikäli maiseman muutos ja vaikutukset on arvioitu olevan samaa suuruutta.

Taulukko 8.4 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet				
Saksalan kartano (RKY 2009)	---	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja rajatuille alueille näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan kohteen ydinalueelle kartanolle ja sitä ympäröiviin puistoihin ja puutarhoihin.
Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemat (VAMA 2021)	---	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja rajatuille alueilla tai vain yksittäisistä katselupisteistä ja vain vähäisissä määrin näkymäalueanalyysin, havainnekuvan, maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella. Voimaloita ei mahdollisesti näy lainkaan kohteen ydinalueelle kyläkeskuksiin. Vaikka voimaloita olisi havaittavissa paikoitellen, ovat vaikutukset vähäiset koko maisema-alue ja siltä koettava maisemakuva huomioiden.
Auttoisten kylä (RKY 2009)	---	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä ydinalueen sivuilla näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Vesijaon kylä (RKY)	---	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä ydinalueen sivuilla näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet				
Palitta-Tyllänmäen maisema-alue (maisema-alue)	(---)	-	-	Tuulivoimaloita on todennäköisesti havaittavissa vain yksittäisistä katselupisteistä sulkeutuneessa maisematilassa metsässä, kun katseen kohdistaa ylös puiden latvustoon. Vaikka maisema-alueen herkkyys on suuri sijoittuen osin hankealueelle, on tuulivoimaloiden aiheuttama muutos ja vaikutus melko vähäinen jo voimajohdon muuttamalla harjulla. Maisema-alueen arvo painottuu geologisiin kohteisiin, minkä takia merkittävämmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan pääosin virkistysmaiseman kokemiseen loma-asukkaiden ja luonnossa liikkujien osalta erityisesti, jos voimaloiden ääni ja varjostus ovat myös havaittavissa.
Nyystölän kulttuurimaisema (maisema-alue) Nyystölän kulttuurimaisema (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vaihtelevasti, mutta satunnaisilta alueilta pääosin peltojen itäosiin näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. vaikka voimaloita näkyisikin, havainnekuvan perusteella erottuisi niistä todennäköisesti vain hieman lapoja tai roottoria metsän latvuston takaa liioin huomiota herättävästi. Koko maisema-alue ja siltä koettava maisemakuva huomioiden

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				maiseman muutos ja vaikutus jäävät melko vähäiseksi sekä maisema-alueella että rakennetun kulttuuriympäristön alueella.
Kirkonkylän kulttuuriympäristö (MARY)	--	(--)	(--)	Tuulivoimaloita näkyy taajama-alueelle paikoitellen ja vaihtelevissa määrin näkymäalueanalyysin mukaan. Analyysi ei ole huomioinut paikallisia näköesteitä kuten rakennuksia ja metsiä pienialaisempaa puustoa, jolloin voimaloiden näkyminen on todennäköisesti analyysiä vähäisempää. Todennäköisintä on voimaloiden havaitseminen tarpeeksi laajoilta pelloilta taajama pohjois- ja itäpuolella, Kirkkojokea reunustavasta puistosta, korkeammalle mäelle kohoavalta Kalliosalmentieltä, Tuomasvuoren näkötornista sekä Kirkkolammen itärannoilta. Tuulivoimalat ovat uusi maisemaelementti horisontissa taivasta vasten silloin, kun ne ovat selkeästi havaittavissa. Vaikutuksia kohdistuu myös arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.
Arrakosken kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Arrakosken teollisuusyhdyskunnan kulttuuriympäristö (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, ja karttatarkastelujen perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Maakesken kulttuurimaisema (maisema-alue) Maakesken kulttuurimaisema (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vaihtelevasti, mutta satunnaisilta alueilta pääosin peltojen itäosiin näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. vaikka voimaloita näkyisikin, havainnekuvan perusteella erottuisi niistä todennäköisesti vain hieman lapoja tai roottoria metsän latvuston takaa liioin huomiota herättävästi. Koko maisema-alue ja siltä koettava maisemakuva huomioiden maiseman muutos ja vaikutus jäävät melko vähäiseksi sekä maisema-alueella että rakennetun kulttuuriympäristön alueella.
Saksalan kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja rajatuille alueille näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella. Voimaloita ei todennäköisesti näy lainkaan kohteen ydinalueelle kartanolle ja sitä ympäröiviin puistoihin ja puutarhoihin.
Kartanon peltoalue (maisema-alue)	--	--	(--)	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle todennäköisesti parhaiten Padasjoen taajaman ympäristössä. Voimaloita näkyy melko yhtenäiselle alueelle pelloille korkeammalle katselupaikalle juuri tärkeässä näkymäsuunnassa, jossa maisema avautuu kauas. Etäisyyden ja paikallisten näköesteiden takia vaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääsääntöisesti muutamalle pihapiirille, jotka sijoittuvat peltoalueen pohjoisosiin ja joista kyseinen

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				maisema on havaittavissa. Kellosalmentietä reunustaa puustoa niin, että maisema harvoin avautuu tieltä, jossa yleisemmin liikutaan.
Auttoisten kylän kulttuuriympäristö (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä ydinalueen sivuilla näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Mainiemen kulttuurimaisema (maisema-alue) Mainiemen kulttuurimaisema (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti erittäin rajatulla alueella näkymäalueanalyysin, havainnekuvan ja karttatarkastelujen perusteella. Havainnekuvan perusteella voimaloista erottuisi näkyessäänkin vain hieman lapoja tai roottoria metsän latvuston takaa liioin huomiota herättävästi. Koko maisema-alue ja siltä koettava maisemakuva huomioiden maiseman muutos ja vaikutus jäävät melko vähäiseksi sekä maisema-alueella että rakennetun kulttuuriympäristön alueella.
Mainiemen sahan kulttuuriympäristö (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, ja karttatarkastelujen perusteella.
Ratianharju (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, ja karttatarkastelujen perusteella.
Vesijaon kylän kulttuurimaisema (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy kohteelle hyvin vähäisesti ja yksittäisistä katselupisteistä ydinalueen sivuilla näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Paikallisesti merkittävät kohteet				
Osoilan kylä (alue)	-	--	(--)	Aluerajaus on lähes yhtenevä maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kartanon peltoalue kanssa. Katso arviointiperustelut kyseisen kohteen riviltä ylempää taulukosta.
Kirkkomaa (kohde)	-	-	-	Padasjoen kirkko on paikallinen maamerkki, mutta taajamarakenteessa ja suhteellisen matalana rakenteena se erottuu ympäristössään melko suppealla alueella. Alueilta, joilta kirkko on parhaiten havaittavissa, ei usein näy samanaikaisesti Tornimäen voimaloita, tai ne näkyvät täysin toisessa suunnassa niin, ettei kirkon maamerkkiasema ole uhattuna.
Hakamäki I. Rientola (kohde)	-	-	(-)	Kohde on maisemallisesti hyvin esillä, mutta esimerkiksi Maakeskenraitilta katsottuna kohde erottuu avautuvassa maisemassa toisessa suunnassa tuulivoimaloista, jolloin sen maamerkkiasema ei ole uhattuna. Kohteen pihapiiristä voimalat voivat olla havaittavissa, mutta kohde ei ole asuinrakennus, jolloin muutos on mahdollisesti koettavissa lähinnä vain kohteella vierailessa.
Hoimelan ympäristö (alue)	-	(--)	(--)	Perinnemaiseman alueelle tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan melko yhtenäiselle alueelle pelloille ja Kavarmäentielle. Tuulivoimalat muuttavat hyvin ajallisesti säilynyttä perinteistä kulttuurimaisemaa

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–8 kilometriä) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				modernimmaksi erityisesti, jos voimalat näkyvät läheltä (alle 4 km) hallitsevina maisemassa. Näköesteiden vaikutus saattaa kuitenkin hieman pehmentää ja vähentää voimaloiden näkymistä alueella erityisesti alueen rakennetulla ydinalueella.

8.7.2.4 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välivaikutusalueella (noin 8–20 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 8–20 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 8–10 kilometrin etisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 16–20 kilometrin etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmottaa. 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Tornimäen voimaloiden välialueen **maisema on nykyiseltä rakenteeltaan ja luonteeltaan** vaihtelevaa. Selänteiset alueet jatkuvat voimaloiden välialueella kohti etelää, jonne myös II Salpausselkä ulottuu kaakossa Asikkalan tienoilla. Välialueen pohjois- ja länsipuolilla maastonmuodot ovat vaihtelevampia, kun pienempiä selännealueita sekä laajasti kumpuilevaa ja mäkistä maastoa rikkovat mäkien väliin jäävät painaumat, joihin sijoittuu järvialtaita. Välialueen itäpuolelle sijoittuu Päijänteen järvialtaan ruhjelaakson omainen kapea pitkä etelä-pohjoissuuntainen vesialue, jolle sijoittuu joitain saaria sekä järven läpi kulkeva Pulkkilanharju. Välialue on suurimmilta osin maisematilaltaan sulkeutunutta metsämaastoa, joka on paikoin soistunutta ja ojitettua. Viljelyalueita on suhteellisen vähän ja ne ovat melko pienialaisia ja harvaan sijoittuneita. Ne ovat sijoittuneet pääsääntöisesti teiden varsille. Huomionarvoisimmat viljelyalueet sijoittuvat kaakossa Asikkalan kirkonkylän ja Vähimaan sekä lounaassa Iso-Evon kylän ympäristöön, joihin myös välialueen tiiviimmät asuinkeskittymät sijoittuvat. Merkittävimpiä avoimia maisemia välialueella ovat järvien rannoilta koettavat järvimaisemat. Niitä edustavat Suomen toiseksi suurin järvi Päijänne sekä muutama keskikokoinen järvi kuten Kuohijärvi ja Nerosjärvi lounaassa sekä Vesijako luoteessa. Metsäisille alueille sijoittuu lisäksi kauttaaltaan lukuisasti pienempiä järviä ja lampia. Vesialueiden rannoilla on usein loma-asutusta. Merkittävimpiä teitä ovat voimaloiden lähialueelta jatkuvat Hämeenlinnantie hankealueen lounaispuolella sekä Lahden ja Jämsän yhdistävä Nelostie välialueen pohjois- ja kaakkoisosissa.

Maiseman herkkyys tuulivoimaloiden välialueella on metsäisillä alueilla melko vähäinen. Hieman herkempiä alueita ovat laajemmat järvialueet voimaloiden länsi- ja luoteispuolella, joiden rannoille sijoittuu loma-asutusta. Myös esimerkiksi Evon ympäristö, jossa on retkeilyalue sekä valtakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita, on herkempi maisemassa tapahtuville muutoksille. Kaikista herkin maisemalliselta sietokyvyltään on kuitenkin Päijänteen laaja järvialue

erityisesti voimaloiden itäpuolella, johon valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, kansallispuisto ja lukuisat pienialaisemmat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sijoittuvat. Päijänteen ympäristön kehitys on ollut nopeaa, kun viime vuosisadan aikana perinteiset tervaveneet, höyrylaivaliikenne ja uitto ovat loppuneet tai niiden toiminta on supistunut kukoistuskaudeltaan (Päijänteen historia 2024). Geopark -kohteena alueella on kansainvälisesti merkittäviä geologisia kohteita, mutta se kertoo myös maiseman syntytarinaa (Salpausselkä Geopark 2024). Kansallispuisto on suosittu retkeilykohde, jonka vesialueilta ja saarien rannoilta on koettavissa vaikuttavia järvimaisemia.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 näkymäalueanalyysin mukaan välialueella voimaloita näkyy enää pääsääntöisesti tarpeeksi laajoille avoimille vesialueille. Monet pienemmistä järvistä sijaitsee sulkeutuneessa metsässä niin, että niille ei näy voimaloita. Lounaassa Kuohijärven rannalle noin kilometrin matkalta voisi olla havaittavissa Tornimäen voimalat näkymäalueanalyysin mukaan. Kyseiselle rannan pätkälle sijoittuu loma-asutusta. Etäisyyttä on kuitenkin jo yli 20 kilometriä, jolloin voimaloiden erottaminen näkymässä on haastavaa, ellei sää ole todella selkeä. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä pienenä ryhmänä kaukana horisontissa. Nerosjärvellä pitkä kapea näkymäalue sijoittuu pääosin vesialueen keskiosiin saarien lomaan, jossa ei sijaitse loma-asutusta. Veneestä vedessä liikkuessa voimaloita voi nähdä, mutta etäisyyden takia voimalat näyttävät jo melko pieniltä horisontin metsän lomassa. Tornimäen pohjoispuolella Miestämän järven pohjoisrannalle pieneltä matkaa voi nähdä voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Etäisyyttä on hieman yli kahdeksan kilometriä, jolloin voimaloiden näkyminen on todennäköisempää kuin esimerkiksi edellä mainitun Kuohijärven rannoilta. Näkymä kohdistuu kuitenkin vain parin loma-asunnon rantaan, ja suoraan pohjoisesta katsottuna voimalat muodostavat erittäin kapean ryhmän näkymään.

Luoteessa Vesijaonjärvelle muodostuu hieman laajempia näkymäalueita järven etelä- ja luoteisosiin. Suurin osa näkymäalueesta sijoittuu vesialueille, joilta käsin esimerkiksi veneestä voimaloiden näkyminen on todennäköisintä. Myös rannoilta voimaloita voi havaita esimerkiksi loma-asutusten laitureilta, mutta osa loma-asutuksesta sijoittuu suojaisampiin paikkoihin saarien ja niemien taakse näkymäalueen katveeseen niin, ettei rannoilta pitäisi olla mahdollista nähdä voimaloita. Tuulivoimaloiden havaitseminen on todennäköisempää tuulivoimaloita lähemmäs sijoittuvalta järven eteläosalta, kun taas luoteisosista etäisyyttä voimaloille on jo lähes 20 kilometriä ja tarvitaan selkeä sää, jotta voimaloiden havaitseminen paljain silmin olisi mahdollista. Todennäköisempää on muutaman lentoestevalon muodostama ryhmä kaukomaisemassa. Vesialueilla liikkuessa virkistysmaiseman kokemus voi muuttua, kun rauhalliseen järvimaisemaan ilmestyy teknologisia elementtejä. Etäisyyden takia Tornimäen voimalat näkyvät maisemassa kuitenkin melko kapealla sektorilla, ja näkymään jää usein laajasti avautuvia järvimaisemia, joissa tuulivoimaloita ei näy.

Evon retkeilyalue on maisematilaltaan laajasti sulkeutunutta metsää, jonne voimaloita ei juurikaan näy näkymäalueanalyysin mukaan tai edes vesialueiden rannoilta havainnekuvan perusteella (Kuva 8.25). Vaikka voimaloita olisi havaittavissa yksittäisistä katselupisteistä, joita näkymäalueanalyysi ei ole välttämättä huomioinut, jäisi muutos ja virkistysmaisemaan kohdistuvat vaikutukset koko retkeilyalue huomioiden merkitykseltään erittäin vähäisiksi. Päijänteen kansallispuisto koostuu suurilta osin Padasjoen koillis- ja itäpuolelle sijoittuvista saarista Päijänteellä. Saarilla ja niiden rannoilla on useita yleisiä pysähtymispaikkoja kuten kotia, laavuja tai tulentekopaikkoja. Voimaloita näkyy alueella pääsääntöisesti Päijänteen vesialueilta sekä saarien länsirannoilta. Saarien itärannoille voimaloita ei näy ja metsäiset kumpareiset saaret aiheuttavat näkymäaluekatvetta myös vesialueille saarien itäpuolella. Saaret ovat pääosin sulkeutuneita ja metsäisiä, eikä retkeilyreiteiltä aina avaudu laajoja avoimia järvimaisemia. Voimaloiden näkyminen rajautuu lähinnä joiltain länsirannoilta tai vedestä esimerkiksi veneestä käsin koettavaan maisemaan. Etäisyyden takia voimalat näkyvät kapeana rivistönä kaukomaisemassa, mutta niistä saattaa erottua roottorin lisäksi osa voimalatornia horisontin metsän yllä. Erityisesti voimaloiden pyörimisliike tai pimeällä lentoestevaloista muodostuva ryhmä saattaa herättää katseen huomion ja muuttaa luonto- ja järvimaiseman kokemusta teknologisella ilmeellään. Voimaloiden muuttaman maiseman kokeminen rajautuu koko kansallispuisto

huomioiden kuitenkin vain osalle länsirantoja ja niillä sijaitseville levähdyspaikoille. Maisemavaikutus kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen, joka retkeilyalueella on usein väliaikaista tai hetkellistä. Kansallispuiston alueelta koettavaan maisemaan jää myös eri suuntiin katsoessa maisemia, joissa ei näy voimaloita.

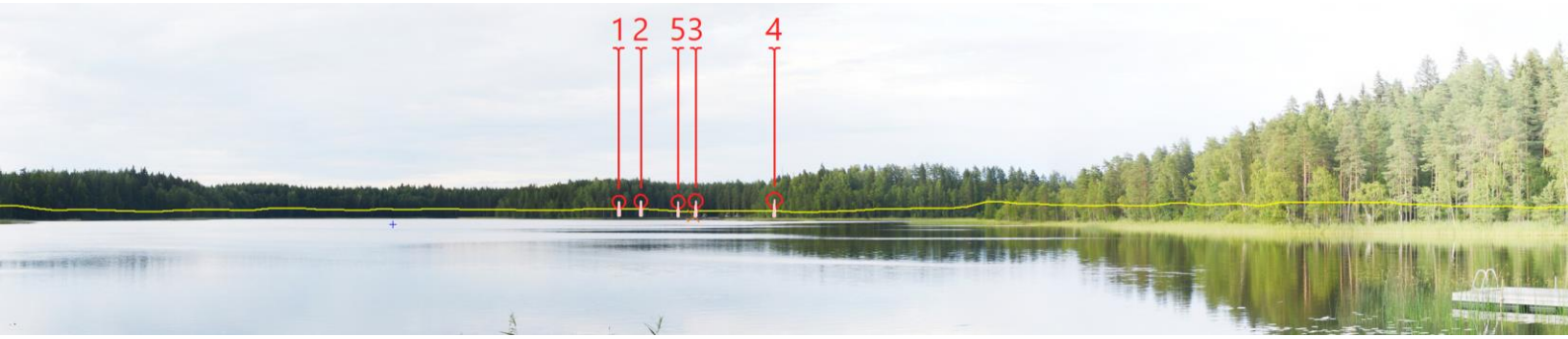
Sulkeutuneisiin metsiin voimaloita harvoin näkyy. Viljelyalueista lähinnä joillekin rantoihin rajautuville pelloille esimerkiksi Vähä-Äiniössä sekä Vähimaan peltojen läpi kulkevalta Nelostieltä voi paikoitellen havaita Tornimäen voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan. Kyseiset alueet sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaille alueille, joille kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin seuraavassa luvussa 8.7.2.5.

8.7.2.5 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Hankkeen voimaloiden välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet **Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat** sekä **Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat**. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä välialueella ovat **Vesijaon kylä, Evon metsäopisto, Asikkalan kirkonkylä** ja **Vähä-Äiniön kylä.** Välialueella sijaitsee lisäksi **maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita 19** ja **maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita 22.**

Suurelle osalle maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueista Tornimäen tuulivoimaloita ei tulisi näkymään näkymäalueanalyysin, havainnekuvien, karttatarkastelujen ja maastokäynnin perusteella. Osalle kohteita saattaa muodostua erittäin yksittäisiä katselupisteitä, joista jokunen voimala voi olla tarkkaan katsomalla havaittavissa horisontin metsän takaa, jolloin maisemassa tapahtuva muutos on erittäin vähäinen. Etäisyyden takia näkyväkään voimala ei enää hallitse maisemaa, ja laajemmassa maisemakuvassa sen merkitys avoimen maisematilan kokemiseen on erittäin pieni. Voimalat näkyvät yhdessä suunnassa, ja tärkeimmät näkymät arvoalueilla saattavat paikoitellen avautua poispäin voimaloista. Tällaisten kohteiden osalta maisemassa tapahtuvan muutoksen ja merkittävyyden perusteita on esitetty kohdekohtaisesti seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.5).

Valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat Tornimäen voimaloita ei näkyisi. Maisema on suurilta osin sulkeutunutta metsäistä maisematilaa. Avoimia maisematiloja muodostavat järvet ja esimerkiksi Iso-Evon alueella olevat viljelyalueet eivät ole tarpeeksi laajoja mahdollistaakseen tuulivoimaloiden näkymistä (Kuva 8.25 alla). Mäkien ja harjujen lakialueetkaan eivät ole esimerkiksi avoimia kalliomaita, joilta näköyhteys voimaloille voisi syntyä. Maisema-alueella sijaitsee **valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Evon metsäopisto**, joka on myös **maakunnallisella tasolla arvokkaaksi** luokiteltu. Maisema-alueen länsiosissa on myös **maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Evojoen kulttuurimaisema, Iso- ja Vähä-Evo**, jolle voimaloita ei myöskään näy. Evon maiseman ja kulttuuriympäristön alueille ei muodostu maiseman muutosta tai siitä johtuvia vaikutuksia.



Kuva 8.25 Kuvauspiste 15 Evon metsäopisto. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 12,6 kilometriä.

Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjumaisema on melko laaja-alainen **valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** Tornimäen tuulivoimaloiden itä/kaakkoispuolella. Maisema-alue kattaa Vähimaan, Kurhilan, Asikkalan kirkonkylän sekä Vähä-Äiniön alueet voimaloiden kaakkoispuolella sekä Päijänteen saaristoa, kansallispuistoa sekä Kelventeen ja Pulkkilan harjut voimaloiden itäpuolella. Maisema-alue jatkuu kaukoalueelle idässä Vähä-Pulkkilan ja Kalkkisen ympäristöön. Maisema-alueella sijaitsevat RKY-alueet Vähä-Äiniön kylä sekä Asikkalan kirkonkylä. Lisäksi maisema-alueelle sijoittuu lukuisia maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Kohdekohtaisia arviointeja kyseisille pienialaisemmille maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille on esitetty selostuksessa myöhemmin sekä seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.5).

Koko maisema-aluetta tarkasteltaessa, Tornimäen tuulivoimaloita näkyisi maisema-alueella näkymäalueanalyysin mukaan erittäin vaihtelevasti eri osiin maisema-aluetta. Esimerkiksi kaakkoon Vähimaa-Asikkalan kirkonkylä akselille voimaloita ei näy juuri lainkaan lukuun ottamatta yksittäisiä katselupisteitä Nelostien/Padasjoentien varrella maisema-alueen reunalla Iso-Äiniössä (kuvauspiste 13, Kuva 8.28). Myös kaukoalueelle ulottuvalla osalla Kymijoen ympäristössä voimaloita ei juurikaan näy. Pääsääntöisesti voimaloita näkyy Päijänteen vesialueilla sekä saarien ja niemien länsirannoille. Metsäiset mäkiset saaret aiheuttavat osaltaan myös katvealueita voimaloiden näkymiselle vesialueilla. Saarista käsin voimaloita näkyy vain länsirannoilta, ja itärannoilta järvimaisema aukeaa poispäin voimaloista. Paikoitellen avoin maisematila on niin kapea, että voimaloista näkyy mahdollisesti vain osa lapoja tai roottoria horisontin metsän takaa, mutta Vähä-Äiniönniemen rannoilta, Pulkkilanharjulta ja Pellosenniemenvuoren rannoilta voi voimaloista mahdollisesti nähdä lisäksi runsaammin voimalatornia. Vähä-Äiniön kylän ympäristössä tuulivoimaloita ei kuitenkaan välttämättä ole havaittavissa (kuvauspiste 12, Kuva 8.27). Voimaloiden välialue on laaja ja voimaloiden erottuminen maisemassa on todennäköisesti selvempää lähempää esimerkiksi Vähä-Äiniönniemen tai Kelventeen rannoilta noin 10–12 kilometrin etäisyydellä kuin esimerkiksi Pellosenniemenvuoren rannoilta noin 18 kilometrin etäisyydeltä. Pulkkilanharjulta otettu havainnekuva (Kuva 8.26 alla) osoittaa hyvin, kuinka Tornimäen tuulivoimalat näyttäisivät melko pieniltä horisontissa kapeassa sektorissa. Voimaloista erottuu pääsoin vain lapoja tai roottoria ja vain yhden voimalan tornia hieman paremmin horisontin metsän takaa. Tuulivoimalat saattavat herättää maisemaa katsellessa katseen huomion lapojen pyöriessä. Voimaloista näkyy niiden valoisa puoli ja esimerkiksi pilvisellä säällä ne saattavat ”kadota näkymästä”. Mitä kauempaa tuulivoimaloita kohti katsoo, sitä vaikeampaa niiden erottaminen on paljaalla silmällä erityisesti, jos sää ei ole tarpeeksi selkeä. Todennäköisempää on lentoestevaloryhmän näkyminen pimeällä kaukomaisemassa (Kuva 8.31).



Kuva 8.26 Kuvauspiste 11 Pulkkilanharju. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 16,5 kilometriä. Yläkuvassa 180 asteen kuva, jossa voimaloiden roottoriympyrät on korostettu punaisella. Alakuvassa ote havainnekuvasta alueelta, jolla tuulivoimalat näkyisivät.

Maisema-alueen maisemakuva ja tärkeät ydinalueet huomioiden voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa kohdistuu lähinnä Pulkkilanharjulta koettavaan maisemaan länteen katsoessa. Itään katsoessa voimaloita ei näy. Pulkkilanharjulla kulkevalta Pulkkilantieltä maisema aukeaa lähinnä silloilta ja paikoitellen tien kulkiessa harjun länsireunalla. Silloinkin maisema on sulkeutuneempi rantaa reunustavan puuston takia. Autolla ohi ajaessa voimaloita tuskin erottaa puiden runkojen välistä. Harjun sillat ovat näyttäviä maamerkkejä. Pulkkilanharju sekä Kelventeen harjusaari ovat näyttäviä muodostumia maisemassa. Muista ydinalueista Kurhilan, Hillilän ja Asikkalan kirkonkylään tai Vähä-Äiniöönkään voimaloita ei näy tai niiden näkyminen on melko epätodennäköistä tai vähäistä mahdollisesti Vähä-Äiniön rannoilla. Maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset ovat Tornimäen viiden voimalan osalta kohtalaista luokkaa, sillä maiseman muutos on vaihtelevaa ja etäisyys paikoin todella pitkä. Lisäksi voimaloita näkyy vain yhdessä suunnassa vesialueilta ja saarilta katsottaessa kapeana rivistönä ja suurilta osin horisontin metsän takana katveessa. Myös useille maisema-alueen ydinalueille muutoksia ei juuri kohdistu. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua maiseman arvon lisäksi virkistysmaiseman kokemiseen.

Voimaloiden toteuttaminen matalampina kuin 290 metrisinä pienentäisi voimaloiden näkymäalueita maisema-alueen vesialueilla sekä länsirannoilla. Voimalat sulautuisivat vielä paremmin maisemaan jäädessä horisontin metsän latvuston taakse enemmän katveeseen. Mikäli voimalatornit madaltuisivat, myös lentoestevaloja näkyisi enää erittäin harvoille katselupaikoille ja maisemavaikutukset voisi pudota jopa vain vähäiselle tasolle.

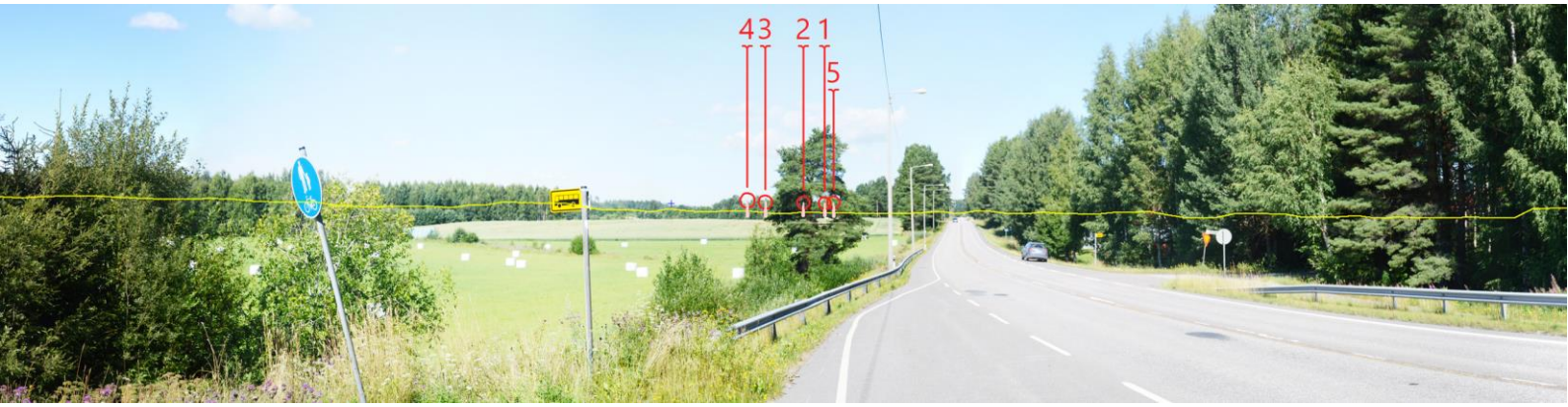
Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja **rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Vähä-Äiniön kylään,** joka on myös valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue, muodostuisi melko yhtenäinen näkymäalue Vähä-Äiniöntietä lännessä reunustavalle alueen laajimmalle peltoalueille. Pelloilla ei oleskella yleisesti, ja voimalat olisivat mahdollisesti havaittavissa

Vähä-Äiniöntieltä luoteeseen peltojen yli katsoessa noin 150 metrin matkalta. Myös muille pelloille voimaloita saattaa näkyä, mutta yksittäisemmistä katselupisteistä ja vähäisemmin. Voimaloiden erottuminen maisemassa kylän ja rakennetun kulttuuriympäristön ydinalueella on melko vähäistä tai jopa epätodennäköistä etäisyyden, rajattujen avointen maisematilojen ja paikallisten näköesteiden takia. Maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue on hieman RKY-aluetta laajempi ulottuen Kuoreniemen ympäristöön, jonka rannoilta voimat ovat todennäköisesti parhaiten havaittavissa Vähä-Äiniön kylän ympäristössä. Vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti rannan loma-asunnoilta koettavaan virkistysmaiseman kokemiseen. Maakunnallinen maisema alue on arvoalueista laajin jatkuen vielä etelämmäksi kohti Paavolaa. Pääosin sulkeutuneessa maisematilassa metsäisellä alueella voimaloita ei juurikaan näy (Kuva 8.27 alla). Vaikka voimaloita näkyisikin, niitä erottaisi mahdollisesti vain tarkkaan katsomalla luoteeseen katsoessa metsän latvuston takaa. Kaiken kaikkiaan maisemavaikutukset kyseisille arvoalueille jäävät pääosin melko vähäisiksi.



Kuva 8.27 Kuvauspiste 12 Vähä-Äiniö. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 13,7 kilometriä.

Vähimaan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ja rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Tornimäen tuulivoimaloita näkyisi hyvin yksittäisille näkymäalueille lähinnä pelloille Iso-Äiniön ympäristössä Nelostien/Padasjoentien varrella. Huomioiden etäisyys ja avoimen maisematilan laajuus, näkyisi voimaloista todennäköisesti vain lapoja tai roottoria kaukana horisontin metsän latvuston takana. Tiellä liikkuessa voimalat saattavat rakoillen vilahtaa edessäpäin pohjoista kohti kulkiessa (Kuva 8.28 alla). Maiseman muutos koko maisema-alue huomioiden on melko vähäinen ja rajautuu yksittäisiin paikkoihin. Maisemavaikutukset jäävät myös melko vähäisiksi.



Kuva 8.28 Kuvauspiste 13 Vähimaa. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 11,5 kilometriä.

Maakunnallisesti merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle Torittuun voimaloiden luoteispuolella voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan kapealle pitkälle alueelle Torituntien länsipuolella sijaitseville pelloille. Huomioiden etäisyys ja avoimen maisematilan laajuus, näkyisi voimaloista todennäköisesti vain lapoja tai roottoria kaukana horisontin metsän latvuston takana. Lisäksi maiseman etualalla on todennäköisesti huomiota herättävämpi voimajohto. Maiseman muutos kohdistuu lähinnä parille pihapiirille, jotka ovat ilmakuvatarkastelun perusteella kuitenkin melko puustoisia, ja voimalat näkyisivät vasta pihapiirin ympäristössä liikkuessa. Maastonmuodot ja paikalliset näköesteet saattavat todellisuudessa peittää voimaloiden näkymisen alueelle kokonaan, kuten havainnekuva alueelta osoittaa (Kuva 8.29 alla). Rakennetun kulttuuriympäristön alue ja ydintekijät huomioiden maiseman muutos on melko vähäinen ja rajautuu yksittäisiin paikkoihin. Maisemavaikutukset jäävät melko vähäisiksi, mikäli niitä muodostuu lainkaan.



Kuva 8.29 Kuvauspiste 10 Torittu. Etäisyys lähimpään voimalaan n. 14,1 kilometriä.

Seuraavassa taulukossa on käyty tuulivoimaloiden välialueelle sijoittuvien valtakunnallisten ja maakunnallisten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta kohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja muutoksen merkittävyys perusteluineen läpi. Sulkumerkintä arviointitaulukossa tarkoittaa, että arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi herkkyyttä arvioitaessa puutteellisten lähtötietojen takia arvioon voi liittyä epävarmuustekijöitä. Muutoksen suuruutta arvioidessa merkintä viittaa suuresti vaihtelevaan muutokseen esimerkiksi todella laajalla alueella tai muutosta on haastava arvioida näkymäalueanalyysiin liittyvien epävarmuustekijöiden takia. Vaihtoehtoisesti merkintä voi myös tarkoittaa muutoksen suuruuden ja/tai vaikutuksen merkittävyyden olevan mahdollisesti arviota vähäisemmät tai vaikutus on kokemuspohjainen eikä välttämättä yleisesti koettavissa oleva maisema. Osa lähes samoilla rajauksilla olevat maakunnalliset arvoalueet on käsitelty taulukossa samalla rivillä, mikäli maiseman muutos ja vaikutukset on arvioitu olevan samaa suuruutta.

Taulukko 8.5 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 vaikutukset välialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet				

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat (VAMA 2021)	---	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, havainnekuvien, maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella.
Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat (VAMA 2021)	---	--	--	Tuulivoimaloita näkyy koko maisema-alue huomioiden vaihtelevasti. Useille maisema-alueen ydinalueille voimaloita ei näy. Tuulivoimaloita näkyy pääsääntöisesti Päijänteen vesialueilla sekä Pulkkilanharjulta ja saarilta niiden länsirannoilta. Etäisyys on paikoin todella pitkä, ja voimalat näkyisivät kapeana rivistönä ja suurilta osin horisontin metsän takana katveessa.
Evon metsäopisto (RKY 2009)	---	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, havainnekuvien, maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella.
Vähä-Äiniön kylä (RKY 2009)	---	-	-	Tuulivoimaloita näkyy erittäin rajatulle alueelle kohteessa, joka ei ole kohteen ydinaluetta. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota maiseman muista elementeistä.
Asikkalan kirkonkylä (RKY 2009)	---	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Maakunnallisesti arvokkaat kohteet				
Porraskosken voimala ja kylämiljöö (MRKY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Evojoen kulttuurimaisema, Iso- ja Vähä-Evo (MRKY) Evon metsäopisto ja valtionpuisto (MRKY, 2-osainen)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin, maastokäynnin ja karttatarkastelujen perusteella.
Kostilan kulttuurimaisema (MRKY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Ylänteen kylä (MRKY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Kasiniemen maisema-alue (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Ansion kartano (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Isoharjun maisema-alue (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Toritunharjun maisema-alue (maisema-alue)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan niin yksittäisestä pisteestä, että voimaloiden näkyminen on melko epätodennäköinen karttatarkastelun perusteella. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden,

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Toritun kylän kulttuurimaisema (MARY)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyy hyvin vähäisesti rajatulle alueelle kohteella näkymäalueanalyysin mukaan. Karttatarkastelujen ja havainnekuvan perusteella voimaloiden näkyminen kohteelle on vähäisempää tai niitä ei välttämättä näy lainkaan. Maisemakuvassa voimaloiden edessä näkyy mahdollisesti jo olemassa oleva voimajohto.
Kaukelan kylän kulttuurimaisema (MARY, 3-osainen)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita ei näy lainkaan kahdelle pienelle osa-alueelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelun perusteella. Keskimmäiseen laajimpaan osa-alueeseen voimaloita näkyisi rajatusti Miestämänjärven rannalta ja hieman joiltain pelloilta. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Palsan saha ja mylly (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
Virmailansaaren sisääntulomaisema (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Virmaila-Salo (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Virmailansaaren maisema-alue (maisema-alue) Virmailansaaren kulttuurimaisema (MARY, 3-osainen)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Pitkäniemi (maisema-alue)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan mahdollisesti noin sadan metrin matkalta länsirannalta, jossa sijaitsee yksi loma-asunto. Itse Pitkäniemestä tärkeä näkymäsuunta on itään poispäin voimaloista. Maiseman muutos voi vaikuttaa virkistyskokemukseen itärannalla oleskellessa.
Hinttolansaari (maisema-alue)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan saaren länsirannoilta, jossa sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia. Vaikka tuulivoimalat näkyisivätkin, jäävät ne todennäköisesti osittain näkymän etualalle sijoittuvien metsäisten saarien katveeseen. Voimaloita ei näy maisema-alueen ydinalueille vanhoihin viljelymaisemiin.
Petäjäsaari (maisema-alue)	--	(-)	(-)	Tuulivoimalat voivat olla havaittavissa saaren

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				länsirannalta näkymäalue-analyysin mukaan. Saarella sijaitsee yksi loma-asunto itärannalla. Saarella ei oleskella yleisesti eikä siellä sijaitse muita virkistyskohteita.
Pulkkilanharju, Käkisalmi-Supittu (maisema-alue)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy Pulkkilanharjun länsirannoille vaihtelevasti näkymäalue-analyysin mukaan. Neitsaari aiheuttaa katvealueen osalle rannoista, joille voimaloita ei näy. Rannalla sijaitsee loma-asuntoja, jolloin vaikutuksia voi kohdistua virkistysmaiseman kokemiseen. Etäisyyden ja eteen jäävien metsäisten saarien takia voimaloista näkyy mahdollisesti vain osia horisontissa metsän latvuston takaa. Harjulla Pulkkilantieltä voimalat eivät ole havaittavissa. Turansaarelle, Supittuun tai Kaivannonpohjan lahtea reunustavalle loma-asutukselle voimaloita ei näy.
Karilanmaan kulttuurimaisema (maisema-alue) Karilanmaan kulttuurimaisema (MARY	--	(-)	(-)	Kohde sijaitsee pääosin kaukoalueella, Tuulivoimaloita ei näy välialueelle ulottuvalta osalta maisema-aluetta tai rakennettua kulttuuriympäristöä. Kaukoalueelle muodostuu näkymäalueanalyysin mukaan hyvin yksittäinen katselupiste korkeammalle rinteelle, josta käsin voimalat ovat mahdollisesti havaittavissa. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Pulkkilanharju, Liipola (maisema-alue)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Kalkkistenkoski ja -kanava (maisema-alue) Kalkkisten koski ja kanava (MARY)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy näkymäalueanalyysin perusteella kosken molemmin puolin Myttyniemen ja Velhoniemen länsirannoilta. Itse kanavalle voimaloita ei näy. Pääsääntöisesti metsäisellä maisema-alueella tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen kokeminen rajautuu hyvin pienelle alueelle. Rannoilta käsin loma-asukkaiden virkistysmaiseman kokemiseen voi kohdistua vaikutusta. Pulkkilanharjun metsäiset mäet jäävät näkymässä kuitenkin etualalle, ja aiheuttavat voimaloiden näkymiseen katvetta.
Vähä-Äiniön kulttuurimaisema (maisema-alue) Vähä-Äiniön ja Pätiälän kylien kulttuurimaisema (MARY, 2-osainen)	--	-	-	Tuulivoimaloita näkyy erittäin rajatulle alueelle kohteessa, joka ei ole kohteen ydinaluetta. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota maiseman muista elementeistä.
Pätiälän kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyy hyvin vähäisesti rajatulle alueelle kohteenpelloille

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				näkymäalueanalyysin karttatarkastelujen ja perusteella. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Asikkalan kirkonkylän kulttuurimaisema (maisema-alue) Asikkalan kirkonkylän kulttuurimaisema (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Kurhila-Hillilän kulttuurimaisema (maisema-alue)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyy hyvin vähäisesti rajatulle alueelle kohteella näkymäalueanalyysin karttatarkastelujen ja havainnekuvan perusteella. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Kurhilan, Hillilän ja Syrjäntaustan kylien kulttuurimaisema (MARY)		Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Välimaan kylän kulttuurimaisema (MARY)	--	(-)	(-)	Tuulivoimaloita näkyy hyvin vähäisesti rajatulle alueelle kohteella näkymäalueanalyysin karttatarkastelujen ja havainnekuvan perusteella. Vaikka voimaloita näkyisikin, etäisyyden, avoimen maisematilan pienen laajuuden ja

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (8–20 km) arvokohteet				
Kohde	**Kohteen herkkyys VE1**	**Muutoksen voimakkuus VE1**	**Vaikutuksen merkittävyys VE1**	**Perustelut**
				paikallisten näköesteiden takia voimaloiden havaitseminen on vähäistä, eivätkä ne herätä herkästi katseen huomiota.
Myllykselän kylän kulttuurimaisema (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Viitailan kulttuurimaisema (maisema-alue) Viitailan kulttuurimaisema (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Vääksyn kanava ympäristöineen (MARY)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.
Pulkkilanharjun kulttuurimaisema (MARY)	--	--	--	Tuulivoimaloita näkyy harjun länsirannoilta, mutta esimerkiksi Pulkkilantieltä pääsääntöisesti silloilta länteen katsoessa. Etäisyyttä on jo yli 15 kilometriä, ja voimalat näkyvät kapeana rivistönä ja suurilta osin horisontin metsän takana katveessa. Vaikutuksia voi kohdistua myös virkistysmaiseman kokemiseen.
Padankosken kulttuurimaisema (maakunnallinen kulttuurimaisema)	--	Ei muutosta	Ei vaikutusta	Tuulivoimaloita ei näy kohteelle näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen perusteella.

8.7.2.6 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukoalueella (noin 20–30 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 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. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta

näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloiden kaukoalueen maisemakuvaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä enää tarpeeksi laajoille vesialueille. Peiniä näkymäalueita muodostuu Ormajärvelle lounaassa, Kuohijärvelle ja Kukkialle lännessä sekä Vehkajärvelle ja Lummennelle luoteessa. Näkymäalueet ovat kapeita, ja voimaloita näkyy vain pienellä alueella vedestä käsin, ja lyhyellä matkaa rannoilta. Rannoille, joilta näkymiä voimaloille syntyy, sijoittuu muutamia loma-asuntoja ja Vehkajärvellä myös pari asuinrakennusta. Hieman laajempi näkymäalue muodostuu kaakkoon Kajaanselälle erityisesti Vaanianniemen rannoille. Rantaviiva on kuitenkin pienien lahtien ja niemien myötä mutkitteleva niin, että osalle rannoista syntyy katvealueita, joilta voimaloita ei todennäköisesi näy lainkaan. Rannoilla sijaitsee melko tiheään loma-asutusta. Myös kauemmas Komonselälle asti muodostuu kaksi pitkää kapeaa näkymäaluetta vesialueille, joilta voi mahdollisesti nähdä Tornimäen voimalat kaukana horisontissa luoteeseen katsottaessa. Laajimmat näkymäalueet kaukoalueella muodostuvat Päijänteen vesialueille ja joillekin rannoille Tehiniemeen, Kähärinsaareen ja Sysmän länsipuolelle Suopeltoon ja Päijätsaloon sekä pienemmille saarille Päijänteellä. Etäisyyden takia voimaloiden erottaminen laajoissakin jävimaisemissa voi olla haastavaa etenkin jos sää ei ole tarpeeksi selkeä. Todennäköisempää on lentoestevaloryhmän näkyminen kaukana horisontissa pimeällä. Vaikka muutoksia maisemaan tapahtuisi, ovat ne niin vähäisiä, että myös vaikutukset kaukoalueella jäävät vähäisiksi.

8.7.2.7 Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue **Lammin kulttuurimaisemat** sekä hieman **Hollolan kulttuurimaiseman** aluetta. Lisäksi alueelle sijoittuu 14 RKY-aluetta. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Kanta-Hämeen maakunnan osalta ulottuu voimaloiden kaukoalueelle kaksi. Päijät-Hämeen puolella välialueelta kaukoalueelle sijoittuu 21 maakunnallista maisema-aluetta, joista kaksi jatkuvat kaukoalueelle välialueelta. Maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu kaukoalueelle jopa noin muutama kymmenen.

Näkemäalueanalyysin mukaan Tornimäen voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista kaukoalueella. Kohteet ovat melko pienialaisia, eikä niille sijoittuvat avoimet maisematilat ole tarpeeksi laajoja, jotta näköyhteyttä voimaloille voisi syntyä. Osa arvoalueista sijaitsee sulkeutuneissa maisematiloissa metsien ja mäkien ympäröimänä. Todennäköisin näkyvyys kohti voimaloita syntyy muutamilla arvoalueilla, jotka sijaitsevat Päijänteen rannalla koillis-itäakselilla. Myös lounaaseen Ormajärven rantaan syntyvä pieni näkymäalue ulottuu hieman maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Kyseiselle Kanta-Hämeen maakunnallisesti arvokkaalle **Tuulokosken kulttuurimaisemille** muodostuu lisäksi pieni ja kapea näkymäalue Syrjäntaustan pelloille. Maiseman muutos kohdistuu niin yksittäisiin katselupisteisiin maisema-alueella, ettei muutosta voida pitää kovin merkittävänä koko maisema-alue ja sen arvoperusteet sekä ydinalueet huomioiden. Syrjäntaustan maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue on melko tiivis kylärakenne, jonka ulkopuolella pelloilta ja lyhyeltä matkaa Syrjäntaustantieltä voimaloita voisi olla mahdollista havaita. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut metsää pienempää kasvillisuutta tai rakennuskantaa, jolloin voimaloiden todellinen näkyminen kohteelle on todennäköisesti näkymäalueanalyysiä vähäisempää. Lisäksi 30 kilometrin etäisyydessä voimaloiden havaitseminen paljain silmin ei ole mahdollista. Vaikka voimaloita näkyisikin, ne sulautuisivat kaukomaisemaan.

Myös maakunnallisesti arvokkaan maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön alueelle **Karilanmaan** kulttuurimaisemaan sekä **Suopellon huvila-asutukselle** sekä maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön **Särkijärven kylän kulttuurimaiseman** alueelle Päijänteen rannoilla voimaloita näkyisi näkymäalueanalyysin mukaan. Särkijärvellä voimaloita näkyisi vain Päijänteelle

työntyvän Lauttaniemen länsirannoilta katsottuna. Karilanmaalla kapea näkymäalue sijoittuu lähinnä pelloille sekä lyhyeltä matkaa Vääksyntieltä korkeammalta rinteeltä voimaloita voisi mahdollisesti havaita. Suopellon Aittosaaren ja Hunninkankaan Salmelan lounaisrannoilta syntyisi näkymäyhteys kohti voimaloita. Etäisyyden takia voimaloiden erottaminen kaukomaisemassa paljain silmin on haastavaa. Todennäköisempää on lentoestevaloryhmän näkyminen kaukana horisontissa pimeällä. Silloinkin muutaman valopisteen ryhmä näkyy yksittäisessä pisteessä laajasti avautuvassa järvimaisemassa. Myös Karilanmaalla vaikka voimaloita olisi mahdollista havaita kaukomaisemassa, ne sulautuvat horisontin metsän taakse. Kaiken kaikkiaan maisemavaikutukset kaukoalueella maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueilla jäävät melko vähäisiksi niiltä osin, kun tuulivoimalat ovat mahdollisesti hyvin yksittäisistä katselupisteistä havaittavissa.

8.7.2.8 Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 km)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 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 100 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Hankealueesta koilliseen Päijänteen selkävesillä voi kokonsa puolesta teoreettisesti olla mahdollista nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja ja näkymäalueanalyysin mukaan maksiminäkyvyysalueella näkymäalueet syntyvätkin enää vain Päijänteellä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kaksi kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 290 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi. Voimalatornin huipun ja sen myötä lentoestevalon näkymiseen tarvitaan siis yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Vain Päijänteellä tämä olisi mahdollista. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen esimerkiksi näköalatorneista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton ja valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon tai kaukomaisemaan. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on päivittänyt vuonna 2020 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja. Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaisesti (Motiva 2024b).

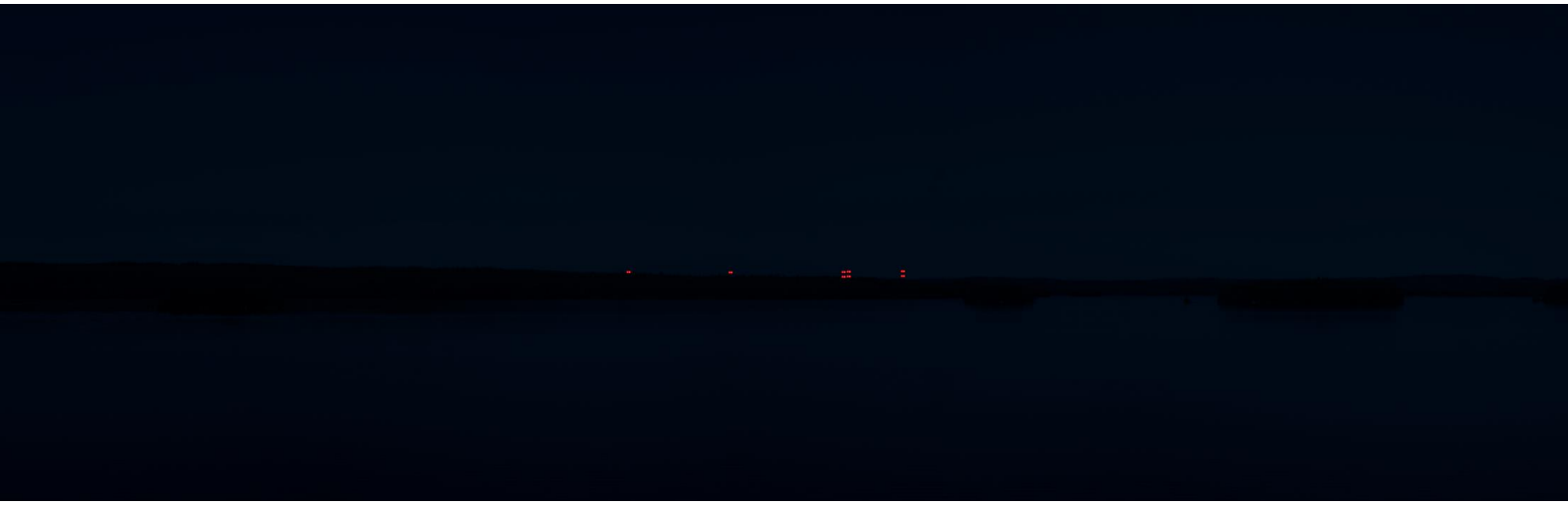
Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi, kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 290 m). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksen takia lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä

nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.



Kuva 8.30 Kuvauspiste 1 Särsjärvi. Pimeän ajan havainnekuva.



Kuva 8.31 Kuvauspiste 11 Pulkkilanharju. Kuvaote pimeän ajan havainnekuvasta alueelta, jolla tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät horisontissa.

8.7.4 Tuulivoimaloiden käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua tuulivoimalat häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat ja mahdolliset muut hankealueen sisäiset sähkönsiirron rakenteet poistetaan tai voidaan poistaa. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan, mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Maahan jätetyt perustukset maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat

pääsääntöisesti melko suljettuun maisematilaan hankealueella olevaan metsään, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Vaihtoehdon VE0 myötä maisemassa ei tapahtuisi Tornimäen hankkeen osalta merkittäviä muutoksia eikä maisemavaikutusta synny. Hankealue sijoittuu laajojen erämaisten kumpareisten metsien selänteelle Länsi-Padasjoen metsäylängön maisematyypin alueelle muutaman kilometrin päähän lounaaseen Padasjoen keskustaajamasta. Päijät-Hämeelle ominaisesti Padasjoen seutu on asutettu varhain, ja monet kylät ovat syntyneet järvien rannoille. Auttoisten ja Vesijaon kylät ovat Padasjoen vanhimpia kyliä. Useiden Padasjoen kylien välillä on laajoja asumattomia erämaa-alueita.

Vaihtoehdossa VE1 Tornimäen tuulivoimalat muuttavat maisemaa voimaloiden välittömällä lähietäisyydellä noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista paikoin melko suuresti. Melko sulkeutunut metsäinen maisematila hankealueella muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan ja voimaloiden asennuspaikkojen ympäristöstä raivataan metsää. Sähköasema ja mahdollinen voimajohto vaihtoehdossa VEB näkyy hankealueella lähinnä sen välittömässä läheisyydessä. Pääosin metsätalousalueesta koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä visuaalisten tekijöiden lisäksi esimerkiksi virkistysmaiseman kokemiseen voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri sekä vaikutukset virkistysmaiseman osalta esimerkiksi Särsjärven pohjoisrannoilla voivat olla suuresti merkittäviä. Välittömään lähiympäristöön osin hankealueelle ulottuvan maakunnallisen maisema-alueen Pallitta-Tyllänmäen arvo painottuu geologisiin kohteisiin. Vaikka maisema-alueen herkkyys on suuri, on tuulivoimaloiden aiheuttama muutos melko vähäinen jo voimajohdon muuttamalla harjulla melko sulkeutuneessa maisemassa. Merkittävämmät vaikutukset kohdistuvat virkistysmaiseman kokemiseen loma-asukkaiden ja luonnossa liikkujien osalta erityisesti, jos voimaloiden ääni ja varjostus ovat myös havaittavissa.

Voimaloiden lähialueen (0–8 km) maiseman nykytila on maisemarakenteeltaan, maisemakuvallisesti sekä maisemalliselta sietokyvyltään vaihtelevaa. Maasto on pääsääntöisesti metsäistä selännettä, joka viettää hieman hankealueen itäpuolella kohti Päijännettä. Maasto on kumpareista ja alueelle sijoittuu paljon mäkiä ja harjuja. Sulkeutuneet metsät eivät ole kovin herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Lähialueelle sijoittuu joitain maisemaltaan hieman herkempiä järviluonto- ja virkistysmaisemia, joita muodostavat metsiin sijoittuvat lukuisat järvialtaat. Lähialueelle sijoittuu myös joitain tiheämpiä asuinkeskittymiä Padasjoen keskustaajama sekä Auttoisten, Nyystölän ja Maakesken kylät, joissa laajemman asukaskunnan arkimaisemaan voi kohdistua muutosta tuulivoimaloiden myötä. Alueille sijoittuu useita valtakunnallisia, maakunnallisia ja/tai paikallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita, jotka ovat lähtökohtaisesti sietokyvyltään herkimpiä maisemassa tapahtuville muutoksille.

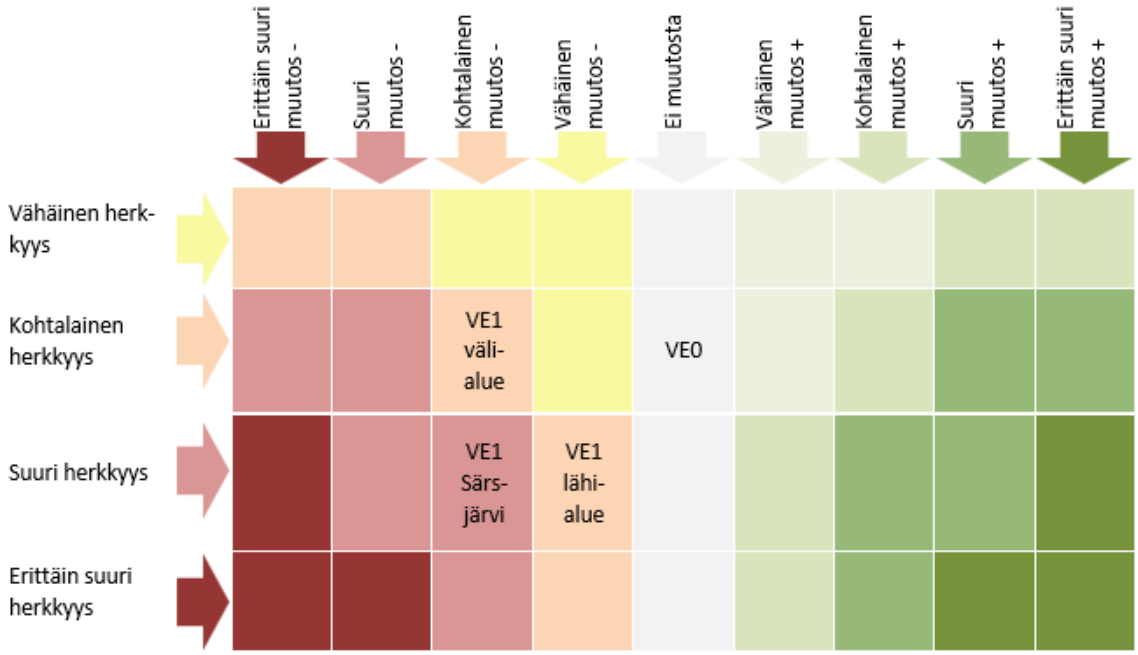
Lähialueella Tornimäen voimaloita näkyy parhaiten laajemmille avoimille vesialueille. Metsiin ja pienempiin lampi- ja järvialtaisiin voimaloita ei näy. Suurimpaan osaan järviä voimaloita näkyy osalle järvien keskialueita, mutta yleensä järvimaisemassa tapahtuva muutos on havaittavissa voimaloita vastakkaisilta rannoilta. Osalla järvistä ei ole juurikaan ihmistoimintaa satunnaista eränkäyntiä lukuun ottamatta. Joidenkin järvien rannoilla on loma-asutusta ja maisemassa tapahtuva muutos voi olla merkittävää virkistysmaiseman kokemisen näkökulmasta. Pääsääntöisesti voimaloiden lähialueella sijaitsevat muut peltoalueet kylien ympäristössä ovat harvoin niin laajoja ja yhtenäisiä, että niille näkyisi Tornimäen voimaloita suurille alueille. Auttoisissa, Nyystölässä ja Maakeskellä sijaitseviin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin suurimpaan osaan maiseman muutos ja siitä johtuvat vaikutukset kohteiden arvoon jäävät vähäisiksi. Myös arkimaiseman kokemiseen kylissä voi kohdistua vaikutusta, mikäli voimalat näkyvät selvästi ja hallitsevina pihapiiriltä

avautuvassa maisemassa, mikä toteutuu vain muutamien asuinpaikkojen osalta näkymäalueanalyysin mukaan. Merkittävimpiä ovat kohtalaiset vaikutukset joillekin Padasjoen keskustassa sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille kuten Kartanon peltoalueelle. Padasjoen keskusta on maisematilallisesti vaihteleva ympäristö ja todennäköisesti suurimpaan osaan keskustaa voimaloita ei näy paikallisten näköesteiden takia. Kuitenkin avoimemmilta alueilta puistoista, Kirkkolammin itärannoilta sekä korkeammalle maastoon nousevalta Kellosalmentieltä voi avautua paikoitellen pitkiä näkymiä voimaloita kohti. Tuulivoimalat näkyessään ovat uusi elementti maisemassa horisontin metsän yllä taivasta vasten. Virkistysmaiseman kokemiseen muodostuu myös vaikutusta erityisesti loma-asutuskeskittymissä laajempien järvien rannoilla, joilta näkymäsuunta on kohti voimaloita. Taruksen retkeilyalueelta voimalat ovat havaittavissa Iso-Taruksen rannoilta todennäköisesti laavulta ja tulentekopaikalta ja paikoitellen poluilta. Iso-Taruksen maisemaa todennäköisesti hallitsee jo olemassa oleva voimajohto.

Voimaloiden välialueen (8–20 km) maiseman nykytila on lähialueen tavoin suurilta osin kumpareista metsäylänköä, johon sijoittuu runsaasti järvialtaita. Lounaassa Evon ympäristössä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä retkeilyalue. Päijänteen laajoja järvialueita sijoittuu välialueen itäpuolelle, jonne sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Päijänteen kansallispuisto sekä lukuisia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Evon metsäiselle alueelle voimaloita ei näy eikä maisemavaikutusta synny. Lähialueen tavoin kylien ympäristöön sijoittuvat peltoalueet eivät ole tarpeeksi laajoja mahdollistaakseen tuulivoimaloiden näkymistä. Siksi suurimpaan osaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista välialueen kylissä Tornimäen tuulivoimaloita ei näy lainkaan, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti yksittäisistä katselupisteistä, jolloin maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutus jäävät erittäin vähäisiksi. Merkittävin muutos muodostuu Päijänteelle, jonne muodostuvat laajimmat näkymäalueet välialueella. Maisema-alueen maisemakuva ja tärkeät ydinalueet huomioiden voimaloiden aiheuttama muutos maisemassa kohdistuu kuitenkin lähinnä Pulkkilanharjulta koettavaan maisemaan länteen katsoessa. Itään katsoessa voimaloita ei näy. Muista ydinalueista Kurhilan, Hillilän ja Asikkalan kirkonkylään tai Vähä-Äiniöönkään voimaloita ei juuri näy tai niiden näkyminen on melko epätodennäköistä tai erittäin vähäistä. Maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset Tornimäen viiden voimalan osalta kohtalaista luokkaa, sillä maiseman muutos kohdistuu rajatuille alueille ja etäisyys paikoin todella pitkä. Lisäksi voimaloita näkyy vain yhdessä suunnassa vesialueilta ja saarilta katsottaessa kapeana rivistönä ja suurilta osin horisontin metsän takana katveessa. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua maiseman arvon lisäksi virkistysmaiseman kokemiseen.

Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista etäisyyttä alkaa olla jo melko paljon ja voimaloiden havainnointi on haastavaa paljaalla silmällä. Näkymiä voimaloille muodostuu todennäköisimmin enää tarpeeksi laajoilta järvialueilta kuten Päijänteeltä ja sen rannoilta ja silloinkin todennäköisimmin vain pimeällä lentoestevalojen osalta. Vaikka voimaloita näkyisi, ne joka tapauksessa sulautuvat taustamaisemaan. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Taulukko 8.6 Tornimäen tuulivoimaloiden (VE0 ja VE1) kokonaisvaikutus maisemaan tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusvyöhykkeillä, joilla maisemassa tapahtuva muutos on parhaiten havaittavissa. Kauko- ja maksimivaikutusalueilla maiseman muutos on havaittavissa enää vähäisesti, ja vaikutuksetkin jäävät korkeintaan vähäisiksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Maiseman herkkyys ja muutoksen suuruus vaihtelee laajassa skaalassa riippuen paljon siitä, mistä maisemaa havainnoidaan. Taulukon tulos ei vastaa vaikutuksista yksittäisille kohteille ja alueille.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Yleisesti tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla ja voimaloiden kokoon puuttumalla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa. Myös matalampi voimalamalli hieman lieventää vaikutuksia ja vaikuttaa etäisyysvyöhykkeisiin ja siihen, mille etäisyydelle asti voimalat ovat vielä selkeästi havaittavissa maisemassa tai hallitseva elementti maisemassa. Matalampien voimaloiden rakentaminen vähentää maisemavaikutusten ulottumista niin laajalle alueelle kuin arvioinnissa käytettyjen 290 metriä korkeiden voimaloiden vaikutukset.

Tämän hankkeen osalta voimaloiden toteuttaminen matalampina kuin 290 metrisinä pienentäisi voimaloiden näkymäalueita suurimmilla vesialueilla kuten esimerkiksi Päijänteellä, jolle merkittävimpiä maisemavaikutuksia kohdistuu. Voimalat sulautuisivat vielä paremmin maisemaan jäädessä horisontin metsän latvuston taakse enemmän katveeseen. Lisäksi lähialueella esimerkiksi Auttoisten, Nyystölän ja Maakesken kyliin voimalat eivät siten välttämättä näkyisi lainkaan. Mikäli

voimalatornit madaltuisivat, myös lentoestevaloja näkyisi enää erittäin harvoille katselupaikoille. Voimaloiden madaltamisella tai esimerkiksi eri sijoittelulla ei kuitenkaan voida juuri vaikuttaa esimerkiksi Särsjärven loma-asutuskeskittymään kohdistuvia suuria maisemavaikutuksia. Vaikka voimalat olisivat hieman matalampia, olisivat ne silti hallitsevia voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Särsjärven osalta lähimmän pohjoisimman voimalan poistaminen olisi paras tapa vähentää virkistysmaiseman kokemiseen kohdistuvat suuret vaikutukset.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, eikä siihen voi vaikuttaa.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Kyseisen tilannekuvan toteutuminen on melko epätodennäköistä, mutta paikalliset metsänhakkuutoimenpiteet voivat aika ajoin aiheuttaa näkymäyhteyden syntymisen voimaloille yksittäisistä katselupaikoista.

Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden määrälliseen näkymiseen ympäristöönsä. Näkymäalueanalyysi ei ilmaise suoraan maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruutta tai maisemavaikutuksen merkittävyyttä. Analyysi ei kerro esimerkiksi sitä, näkyvätkö voimalat osittain vai kokonaan tai sijaitsevatko ne katselupisteeseen nähden lähellä vai kaukana. Analyysi ei myöskään kerro voimaloiden sijaintia suhteessa maisemarakenteen keskeiselle näkymäakselille vai sijoittuvatko ne maiseman pääkatselusuunnan sivuun. Suuren voimalamäärän näkyminen johonkin kohteeseen ei siten automaattisesti tarkoita merkittävää visuaalista vaikutusta. Näkymäalueanalyysi ei ole huomioinut metsiä pienempää kasvillisuutta, kuten pihapiirien, jokivarsien ja taajamien kasvillisuutta eikä rakennuksia, jotka voivat aiheuttaa näköesteen voimaloiden havaitsemiselle.

Havainnekuvia käytetään myös apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää, jos kuvan epätarkkuutta on paranneltu tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin nähden. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

Vuoden- ja vuorokaudenaika sekä sääolosuhteet vaikuttavat voimaloiden erottumiseen maisemassa. Esimerkiksi pohjoisesta tuulivoimaloita katsottaessa näkyy usein tuulivoimaloiden varjoisa puoli ja etelästä katsottaessa valoisa puoli. Siten havainnekuva voi antaa hieman vääristyneen vaikutelman voimalan erottumisesta maisemassa sen osalta, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty sääolosuhteisiin tai katseluilmansuuntaan nähden. Pimeän ajan kuvat on luotu havainnekuvista kuvia muokkaamalla, eivätkä ne siksi täysin vastaa todellista näkymää pimeän aikaan. Kuvissa ei esimerkiksi näy mahdollisia muita valonlähteitä pimeällä. Lentoestevalot saattavat erottua todellisuudessa voimakkaammin tai heikommin muun muassa hämärän asteesta, muista valonlähteistä ja sääolosuhteista riippuen. Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin

katselupisteisiin. Kuvauspaikkojen ympäristössä liikkuessa jo muutaman metrin matkalla voimaloiden näkyminen maisemassa voi muuttua huomattavasti.

Tässä maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kokonaiskorkeudeltaan 290 metriä korkeiden voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Tämän korkuisia voimaloita ei ole vielä edes tuotannossa ja mikäli hanke toteutetaan lähivuosina, voimalat ovat todennäköisesti matalampia. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä. Näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina hankaloittaa arviointia.

9 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat mm. maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoimapuiston vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu mm. vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisterin tietoihin (12/2024) sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueella laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2022 toteutetun arkeologisen inventoinnin tavoitteena oli hankealueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kohteiden paikantaminen. Selvitys koostuu esityövaiheesta, maastotutkimuksesta, hankealueen kuvailusta sekä tulosten raportoinnista.

Inventoinnin esityövaiheessa käytiin läpi Kansallisarkiston ja Maanmittauslaitoksen arkistoista löytyneet vanhat kartat, jotka asemoitiin maastokartan päälle QGIS-ohjelmalla. Vanhoista kartoista haettiin mahdollisesti arkeologisesti mielenkiintoisia kohteita. Lisäksi Maanmittauslaitoksen korkeusmalleista (rinnevarjosteet) etsittiin arkeologisesti mielenkiintoisia maarakenteita. Inventoitavilta alueilta käytiin läpi myös Geologian tutkimuskeskuksen tuottama maaperäaineisto Maankamara-

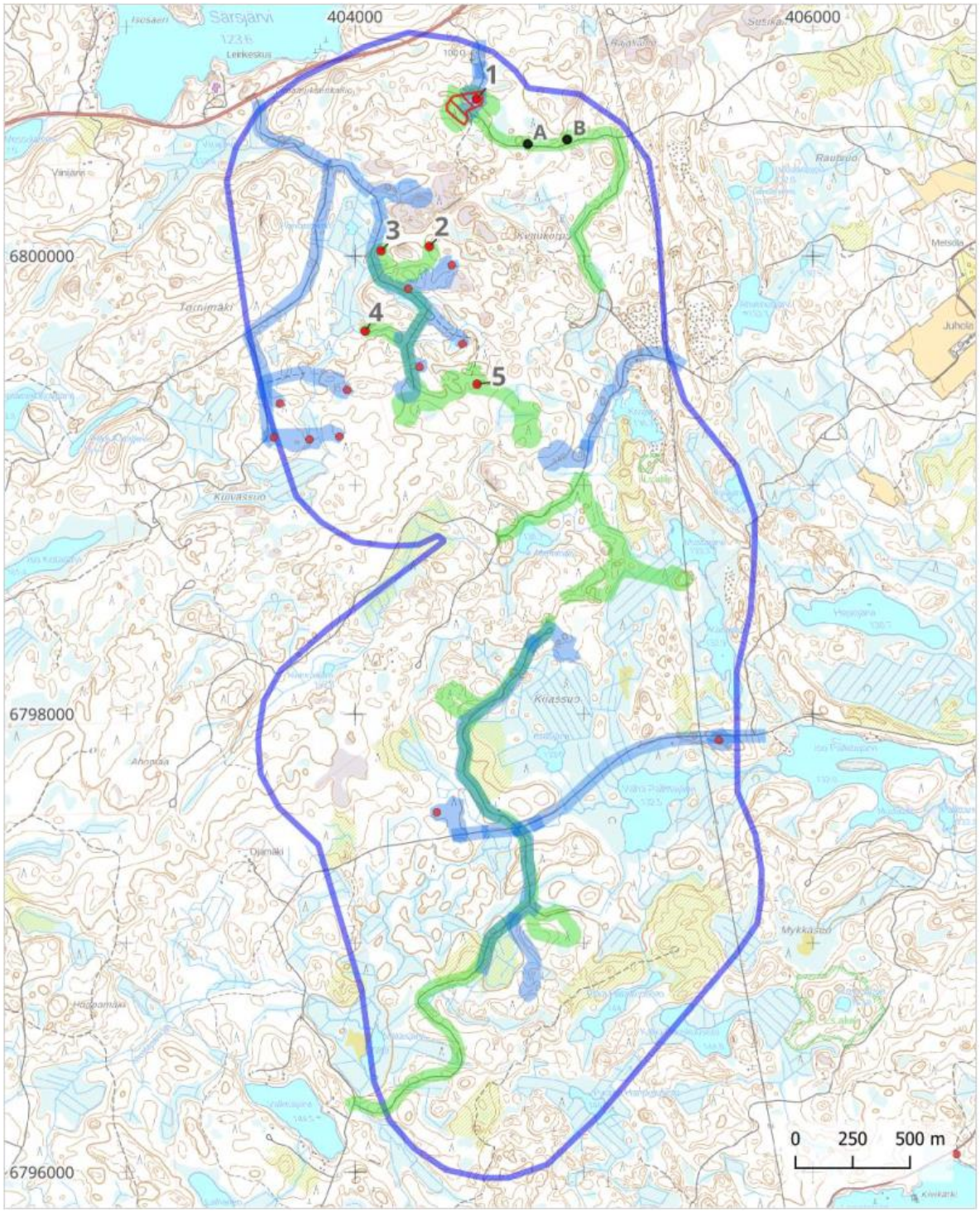
palvelusta, josta katsottiin mahdollisesti sopivia maaston ja maaperän kohtia arkeologisten havaintojen tekemiseen.

Maastossa tarkastettiin suunniteltujen tuulivoimaloiden paikat sekä esitöissä havaitut anomaliat, kuoppa ja miilunpaikat. Havaintojen kohdalle tehtiin lapionpistoja ja maaperäkairauksia. Maastossa kuljetut reitit ja tehdyt havainnot tallennettiin käsiGPS-paikanninta käyttäen. Kohteet dokumentoitiin myös valokuvaamalla. Jälkityövaiheessa analysoitiin maastossa tehdyt havainnot ja etsittiin lisätietoa alueen metsien käytöstä Padasjoen historiikeista ja Maanmittauslaitoksen historiallisista ilmakuvista. Maastossa havaituille kohteille tehtiin aluerajaus perustuen maastohavaintoihin sekä rinnevarjosteeseen. Työssä noudatettiin Suomen arkeologisten kenttätöiden laatuohjeita (2020) ja muita Museoviraston ohjeita. Inventoinnin on laatinut Heilu Oy ja maastoinventoinnin on suorittanut FM arkeologi Sinikka Kärkkäinen (Heilu Oy 2022).

Vuoden 2022 arkeologisen inventoinnin toteutuksen jälkeen voimalasijoittelu ja voimaloiden määrä on tarkentunut. Lisäksi alueen tiestösuunnitelma ja sähköaseman sijaintisuunnitelmat tarkentuivat. Näistä syistä hankealueelle toteutettiin marraskuussa 2024 arkeologinen täydennysinventointi, joka kattoi uusien suunnitelmien mukaiset alueet. Täydennysinventoinnin on laatinut Heilu Oy ja maastoinventoinnin on suorittanut FM arkeologi Sinikka Kärkkäinen. Täydennysinventoinnin esitöiden aikana käytiin läpi aiemmin käytettyjen aineistojen lisäksi Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto (5p), jota ei ollut saatavilla vielä vuoden 2022 inventointia valmistellessa. Aineistosta etsittiin arkeologisesti mielenkiintoisia maarakenteita, kuten tervahautoja tai hiilimiiluja (Heilu Oy 2024).

Molempien inventointien kohteet on viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Arkeologiset inventointiraportit on kokonaisuudessaan esitetty tämän YVA-selostuksen liitteinä 4 (2022) ja 5 (2024). Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on tehtyjen inventointien pohjalta arvioineet FCG:ltä FM Henna Träskelin ja FM Henna Punkkinen.



Kuva 9.1 Havainnot ja maastossa kuljetut reitit. Punaisilla pisteillä on merkitty kiinteät muinaisjäännökset. Pisteet 1–5 ovat vuoden 2024 inventoinnissa havaittuja kohteita ja numeroimattomat pisteet vuoden 2022 inventoinnissa havaittuja kohteita. Mustalla pisteellä muut havainnot A ja B. Haalean sinisellä on merkitty vuoden 2022 inventoinnissa kuljettu reitti ja vihreällä vuonna 2024 inventoidut alueet (Heilu Oy 2024).

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arkeologisen kulttuuriperintökohteen herkkyys tai arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Nykytila

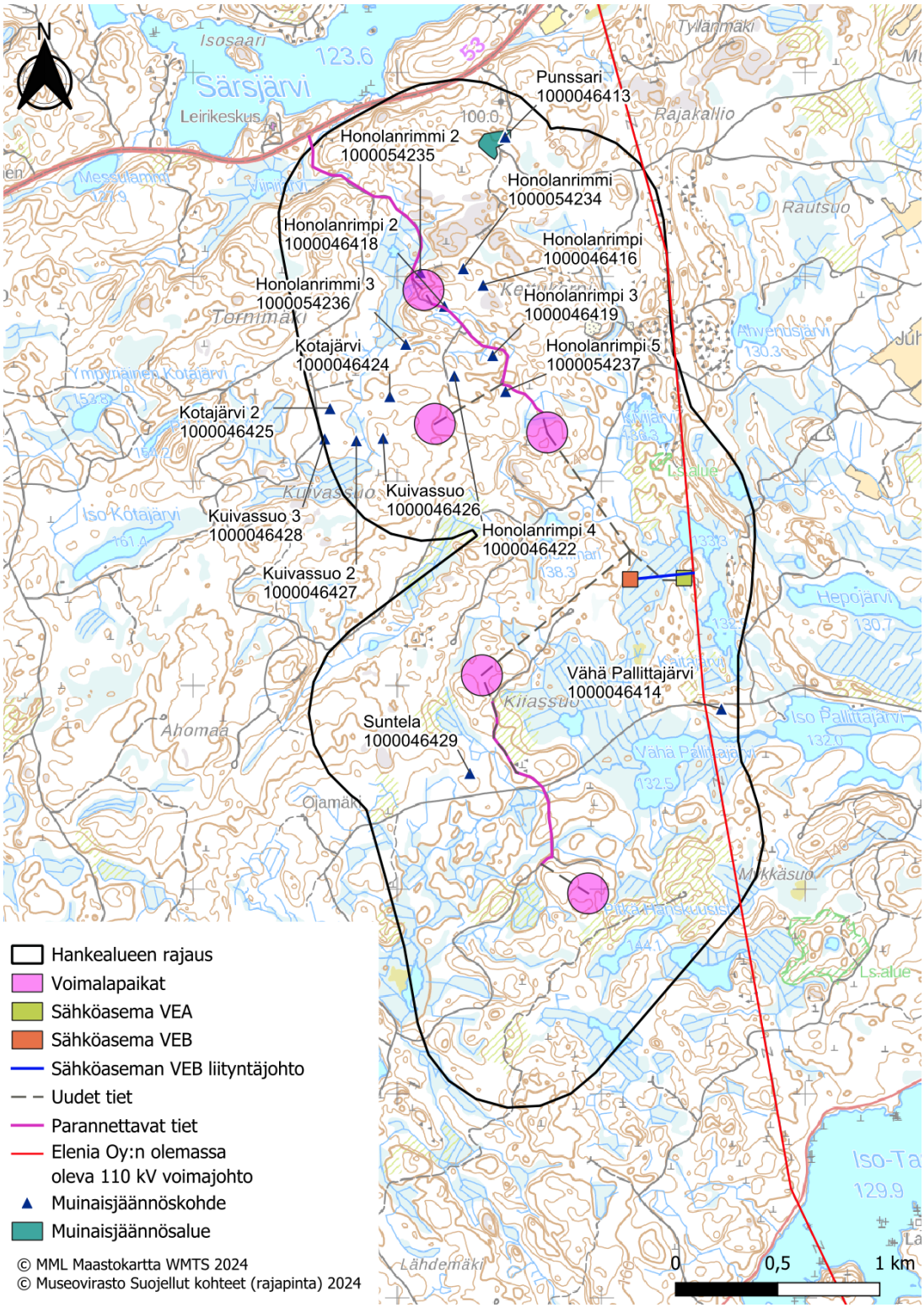
Hankealueella ei oltu ennen vuoden 2022 inventointia tehty kokonaisvaltaista arkeologista inventointia eikä sieltä tunnettu lainkaan muinaisjäännöskohteita.

Vuoden 2022 inventoinnin maastotöissä tarkastettiin kaikkien tuolloin suunniteltujen kuuden tuulivoimalan paikat ja niiden lähiympäristöä sekä esitöissä havaitut kohteet. Hankealueelta löydettiin vuonna 2022 kaksitoista uutta kiinteää muinaisjäännöskohdetta. Alueen pohjoisosasta paikannettiin kaskiröykkiöalue (Punssari, 1000046413) ja alueen itäreunalta havaittiin pyyntikuoppa (Vähä Pallittajärvi, 1000046414). Alueen pohjoispuolen länsiosasta havaittiin kymmenen hiilimiilua. (Kuva 9.2, Taulukko 9.1)

Hankkeen suunnittelussa muuttuneilla alueilla tehtiin arkeologinen täydennysinventointi marraskuussa 2024. Inventoinnissa havaittiin hankealueella vielä neljä uutta kiinteää muinaisjäännöstä, joista kaikki ovat hiilimiiluja. Yhden tunnetun kiinteän muinaisjäännöksen (Punssari, 1000046413) aluetta tarkastettiin maastossa ja sen aiemmin laadittua muinaisjäännösrajausta laajennettiin maastossa tehtyjen havaintojen mukaisesti. Muinaisjäännösten lisäksi maastossa tehtiin kaksi muuta havaintoa (rajamerkki ja kellari), joita ei todennäköisen nuoren iän vuoksi määritellä arkeologisiksi kohteiksi. Kohteita ei ole huomioitu tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

Kaikkiaan hankealueelta tunnetaan vuosien 2022 ja 2024 inventointien jälkeen kuusitoista kiinteää muinaisjäännöstä.

Muinaisjäännökset otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.



Kuva 9.2 Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat muinaisjäännökset (Museovirasto 2024).

Taulukko 9.1 Hankealueen inventoitujen kohteiden nimi-, tyyppi- ja statustiedot (Museovirasto 2024). Etäisyydet on mitattu arkeologisen kohteen aluerajauksen reunasta voimalan keskipisteeseen ja tien keskilinjaan.

Nimi	tunnus	Tyyppi	Status	Etäisyys lähimmästä voimalasta (m)	Etäisyys lähimmästä tiestä (m)
Punssari	1000046413	Työ- ja valmistuspaikat	Kiinteä muinaisjäännös	790	550
Vähä Pallittajärvi	1000046414	Työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	Kiinteä muinaisjäännös	1100	950
Honolanrimpi	1000046416	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	290	200
Honolanrimpi 2	1000046418	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	110	0 (alueella)
Honolanrimpi 3	1000046419	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	430	25
Honolanrimpi 4	1000046422	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	250	150
Kotajärvi	1000046424	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	250	250
Kotajärvi 2	1000046425	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	510	510
Kuivassuo	1000046426	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	250	250
Kuivassuo 2	1000046427	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	380	380
Kuivassuo 3	1000046428	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	530	530
Suntela	1000046426	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	470	180
Honolanrimmi	1000054234	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	210	200
Honolanrimmi 2	1000054235	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	80	30
Honolanrimmi 3	1000054236	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	270	220
Honolanrimpi 5	1000054237	Työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	Kiinteä muinaisjäännös	280	20

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteista kaksi, Honolanrimpi 2 (1000046418) ja Honolanrimmi 2 (1000054235), sijoittuvat suunniteltujen rakenteiden välittömään läheisyyteen. Honolanrimmi 2 (1000044235) sijoittuu voimalaroottorin alueelle, kuitenkin noin 80 metrin etäisyydelle voimalan keskipisteestä ja voimalatornista. Hiilimiilua tulee varoa tuulivoimalaa rakennettaessa. Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Honolanrimpi 2 (1000046418) sijoittuu aivan nykyisen olemassa olevan metsätien varteen. Tieosuutta on hankkeen rakentamisen yhteydessä tarkoitus parantaa, mikä tarkoittaa tien leventämistä. Kohde on hiilimiilu ja sen ympäriltä on kaadettu puita ja rakenteen yli on aiemmin ajettu metsäkoneella. Kohde ei erotu maastosta kovin selkeästi, sillä sen alueella kasvaa heinikkoa ja sen päälle on kerääntynyt risuja. Kohde ei ole säilynyt alkuperäisenä ja sitä ympäröivässä maisemassa jo valmiiksi tapahtunut muutoksia puuston kaatamisen seurauksena. Rakentamisen yhteydessä on riskinä, että kohde vaurioituu. Lieventämistoimenpiteillä kohteelle kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää. Kohteen herkkyys arvioidaan näin ollen kohtalaiseksi.

Hankealueen arkeologisten kohteiden herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

9.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden, huoltoteiden, maakaapelilinjausten, työmaaparakkien sijoittamisen, väliaikaisten maansiirtoon liittyvän läjityksen ja välivarastointialueiden tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

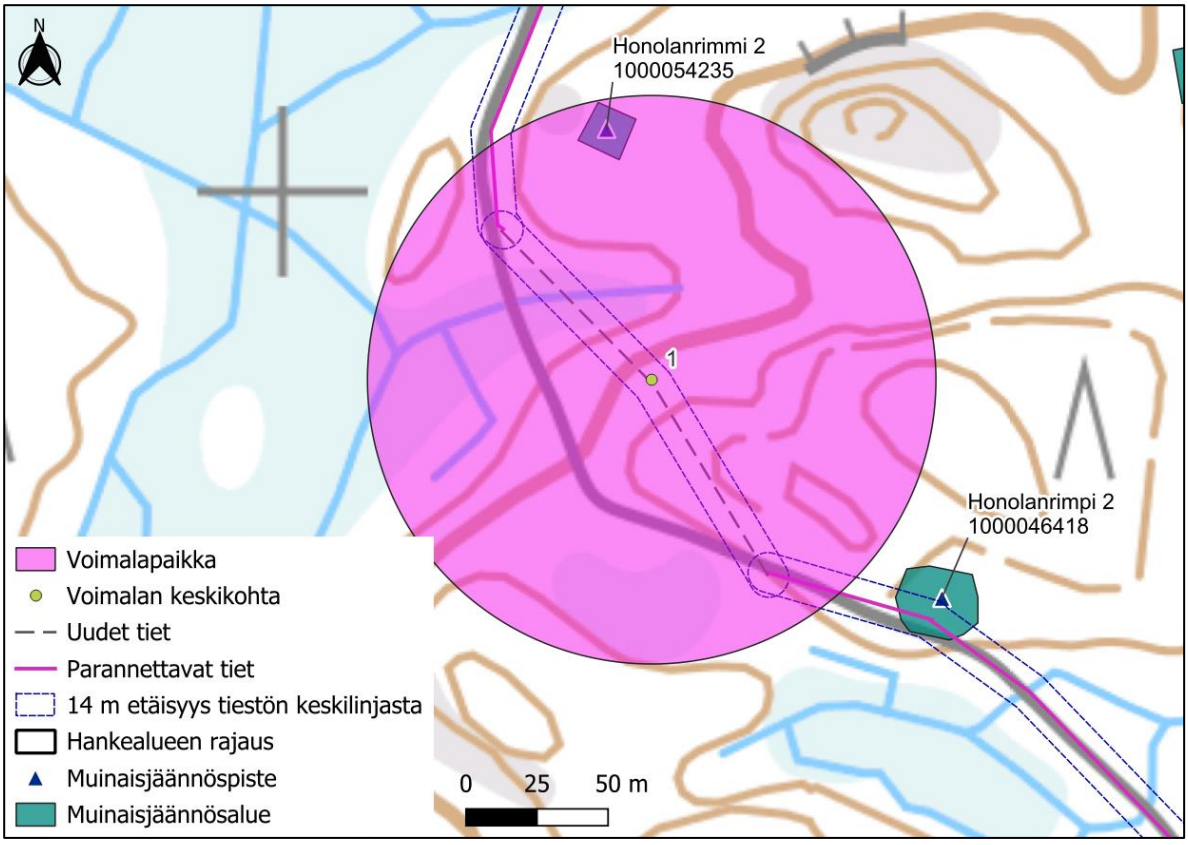
Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta.

Yksi alueella havaituista hiilimiiluista, Honolanrimpi 2 (1000046418), sijoittuu aivan nykyisen olemassa olevan metsätien varteen (Kuva 9.3). Tieosuutta on hankkeen rakentamisen yhteydessä tarkoitus parantaa, mikä tarkoittaa tien leventämistä. Hankkeen suunnitellut tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Hankkeen kaapeliojaan asennetaan enimmillään kaksi rinnakkaista kaapelijärjestelmää, jolloin kaapeliojan leveys on alle 2 metriä. Tällöin koko leveys voi olla kaapeliojineen noin 14 metriä. Huolimaton massojen käsittely voi mahdollisesti johtaa kohteen tuhoutumiseen. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoitetaan tiestön vierelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohteelle ovat kohtalaisia kielteisiä tai jopa suuria kielteisiä. Kohteen yli on kuitenkin ajettu aiemmin metsätyökoneella ja kohteen ympäristöstä ja päältä on kaadettu puustoa. Tien

leventäminen vaatii puuston kaatamista niiltä osin, missä puustoa tien varressa esiintyy. Kohteen ympäristöstä puustoa on kuitenkin jo aiemmin poistettu, eli kohde ei sijaitse kovin metsäisessä maastossa ja näin ollen ympäröivän maiseman muutos lievenee. Kohde ei ole säilynyt alkuperäisenä, vaan kenties koska kohde erottuu maastossa heikosti, on sen päältä ajettu aiemmin metsätyökoneella. Lieventämistoimien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen tai rakentamisen aikaisen suojauksen avulla kielteisiä vaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää. Tielinjaa tulee lähtökohtaisesti leventää muinaismuistokohteita vastakkaisella puolella tietä ja maakaapeli tulee myös sijoittaa tien vastakkaiselle puolelle. Mikäli toimenpiteitä ei voida toteuttaa tien vastakkaiselle puolelle, tulee hakea muinaisjäännöksen kajoamislupa Museovirastolta.

Honolanrimmi 2 (1000054235) sijaitsee noin 80 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalanpaikasta 1 (Kuva 9.3). Hiilimiilu tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Kohdetta tulee varoa tuulivoimalan rakennustöiden aikana, mutta se ei haitanne rakentamista.

Hiilimiilut Honolanrimpi 3 (1000046419) ja Honolanrimpi 5 (1000054237) sijoittuvat 20–25 metrin etäisyydelle nykyisestä, hankkeen yhteydessä parannettavasta tiestöstä (Kuva 9.3). Hiilimiilut tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Kohteet eivät haittaa rakentamista.



Kuva 9.3 Kohteiden Honolanrimmi 2 (1000054235) ja Honolanrimpi (1000046418) sijoittuminen voimalan numero 1 ja olemassa olevan parannettavan tiestön läheisyyteen.

Muiden kohteiden osalta nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta.

9.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia kohteille.

Jos tuulivoimala kaatuisi jostain syystä, vaarana voisi olla arkeologisen kulttuuriperintökohteen vahingoittuminen tai tuhoutuminen, mikäli voimala sattuisi kaatumaan arkeologisen kulttuuriperintökohteen alueelle. Voimalan kaatuminen/sortuminen on ylipäänsä hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana hankkeella on vähäisiä epäsuoria vaikutuksia lähimmille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille äänimaailman ja maiseman muuttumisen vuoksi.

Mikäli muinaisjäännöskohde tai muu kulttuuriperintökohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

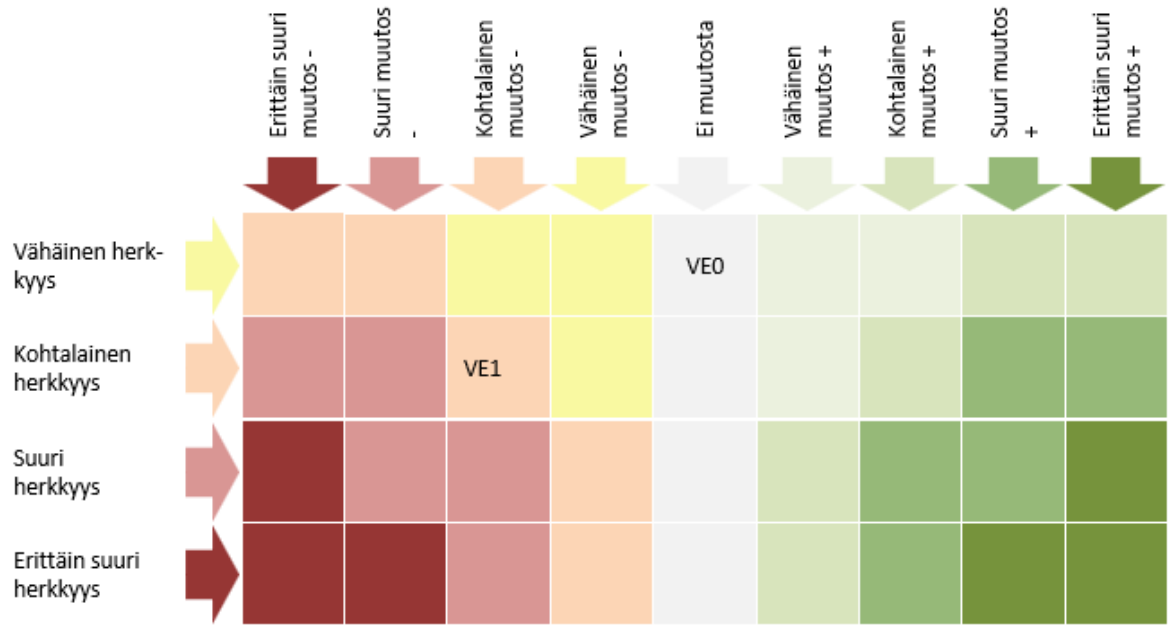
Hankealueelle sijoittuu 16 muinaisjäännöskohdetta, joista Honolanrimmi 2 (1000054235) sijoittuu voimalapaikan T1 välittömään läheisyyteen noin 80 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalapaikasta. Hiilimiilu tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Kohde ei haitanne rakentamista.

Lisäksi kohde Honolanrimpi 2 (1000046418) sijoittuu aivan nykyisen metsäautotien varteen, parannettavan (ja samalla levennettävän) tiestöosuuden alueelle ja on erityisen altis rakentamisen aiheuttamille muutoksille. Kohteen ympäristöstä puustoa on kuitenkin jo aiemmin poistettu, joten ympäröivässä maisemassa tapahtuva muutos lievenee. Kohde ei ole säilynyt alkuperäisenä. Lieventämistoimien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen, rakentamisen aikaisen suojauksen, tien leventämisen kohteen vastakkaisella puolella ja maakaapelin sijoittamisella kohteen vastakkaiselle puolelle tietä, voidaan kohteelle kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia olennaisesti pienentää.

Muiden kohteiden osalta nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta.

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Taulukko 9.2 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustus- ja nostoalueet, huoltotielinjaukset, ja maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, etteivät kohteet vahingoitu.

Jos arkeologinen kulttuuriperintökohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston rakenteita, tulee kohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Kohde Honolanrimpi 2 (1000046418) ei ole säilynyt alkuperäisenä, vaan kenties koska kohde erottuu maastossa heikosti, on sen päältä ajettu aiemmin metsätyökoneella. Lieventämistoimien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen tai rakentamisen aikaisen suojauksen avulla kielteisiä vaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää. Kohde tulee merkitä erityisen huolella maastoon sen huonon erottumisen vuoksi. Tielinjaa tulee lähtökohtaisesti leventää muinaismuistokohteita vastakkaisella puolella tietä ja maakaapeli tulee myös sijoittaa tien vastakkaiselle puolelle.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Arkeologisessa inventoinnissa on maastossa tarkistettu suunniteltujen voimalapaikkojen ja suunniteltujen tiestöjen lähiympäristö. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden

sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

10 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä voimajohtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti myös muokattavan maaperän eroosiota.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG:ltä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Mikäli tuulivoimaloita sijaitsee alueilla, joilla on riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle, tarkastellaan mahdollista kuivatustarvetta ja siitä mahdollisesti aiheutuvia happamuushaittoja sekä haittojen torjuntakeinoja. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia luvussa 24.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso tai arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys tai arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi tai arvokkaiksi.

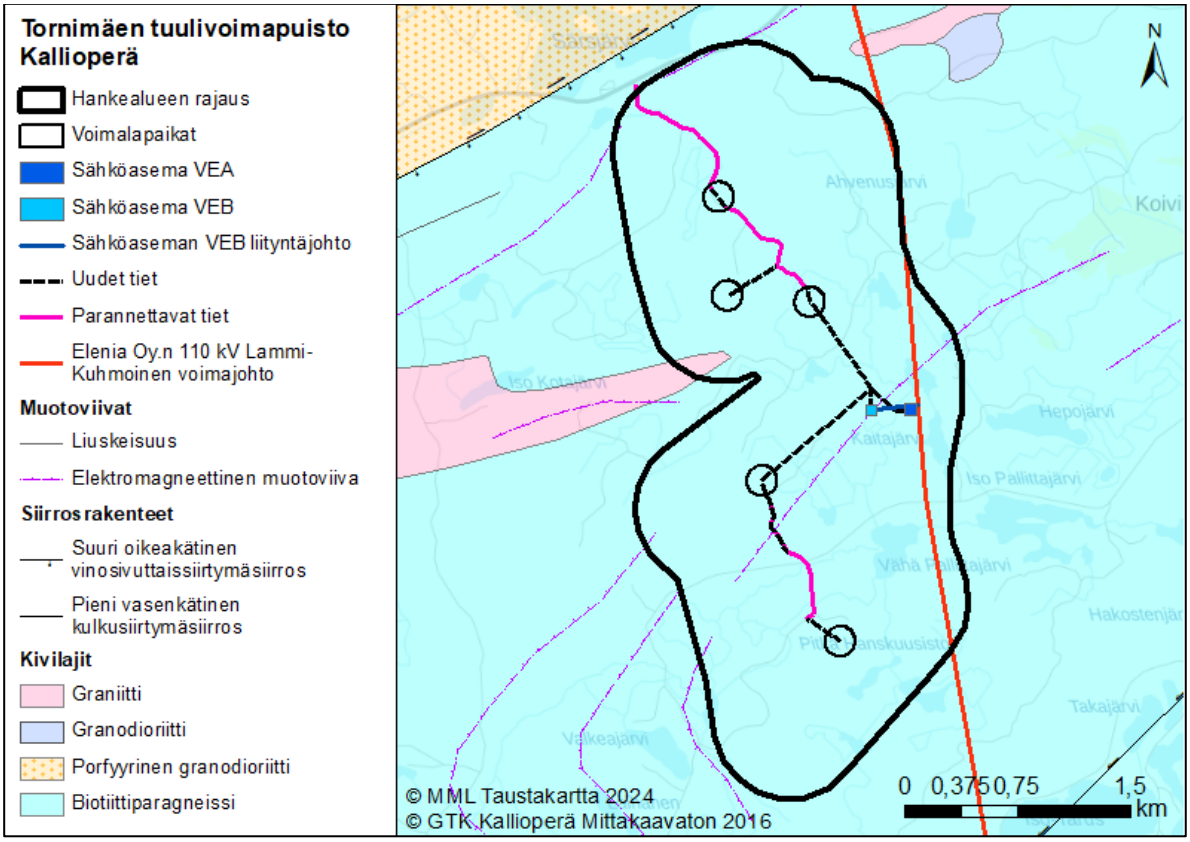
Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa- ja kiviainesta on poistettava.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa biotiittiparagneissistä ja vähäisessä määrin graniitista (Geologian tutkimuskeskus 2016) (Kuva 10.1).

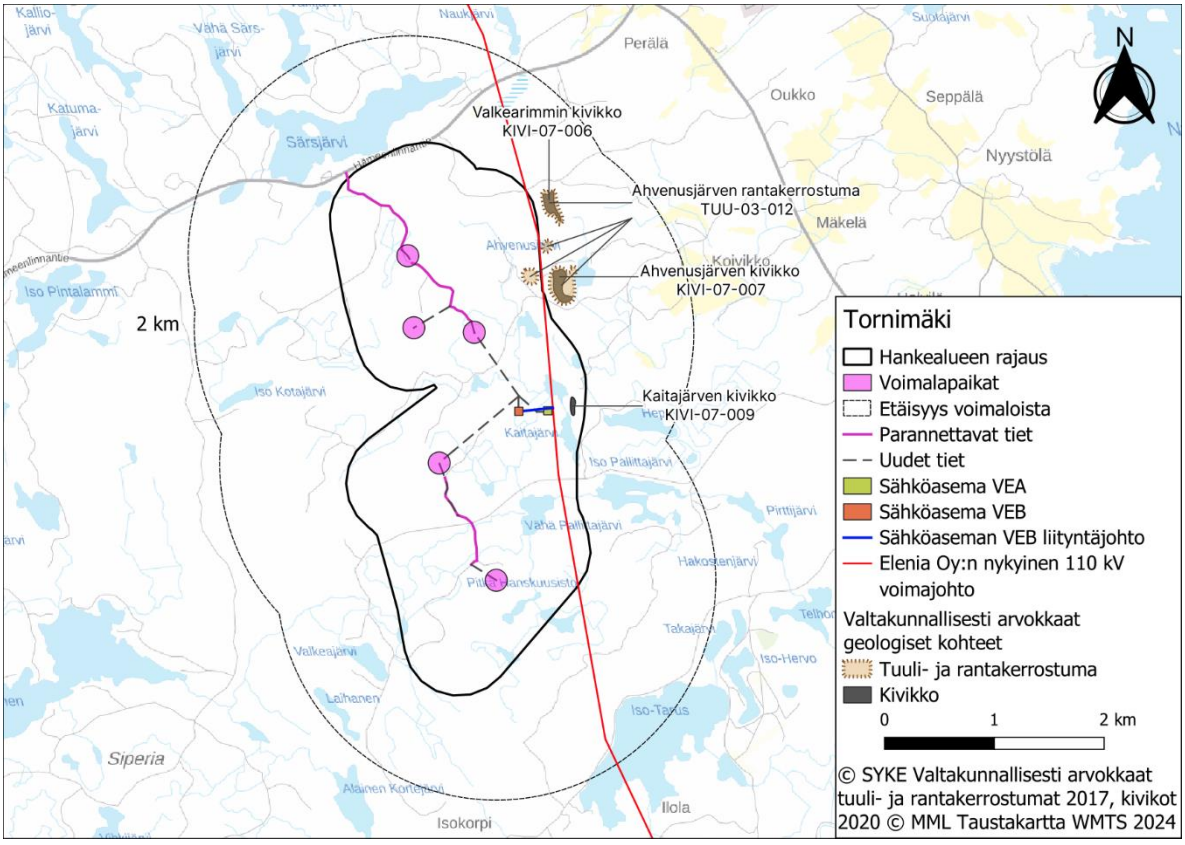


Kuva 10.1. Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia sekä kivikoita. Valtakunnallisesti arvokas Ahvenusjärven rantakerrostuma (TUU-03-012) sijoittuu hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle. Etäisyys on noin 550 metriä lähimmästä voimalasta. Valtakunnallisesti arvokas Kaitajärven kivikko (KIVI-07-009) sijoittuu hankealueen itäosaan. Etäisyys on noin 170 metriä suunnitellusta sähköasemasta VEA. Väliin kuitenkin sijoittuu nykyinen Elenia Oy:n 110 kV:n voimajohto. Välittömästi hankealueen itäpuolelle sijoittuu myös Valkearimmin kivikko (KIVI-07-006) sekä Ahvenusjärven kivikko (KIVI-07-007). (Kuva 10.2)

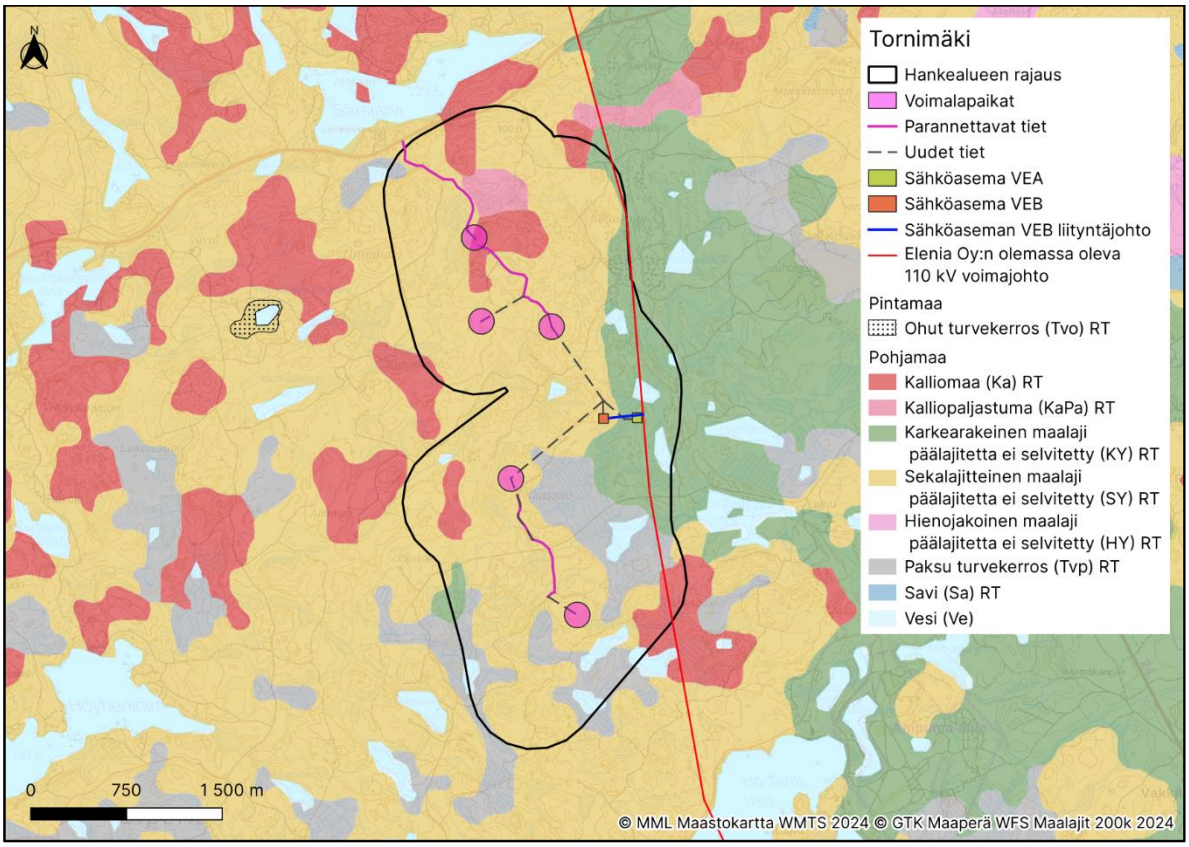
Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu Salpausselän UNESCO Global Geopark -alueelle. Geopark kattaa Lahden, Hollolan, Heinolan, Asikkalan, Sysmän ja Padasjoen, ja se ulottuu ensimmäiseltä Salpausselältä eteläiselle Päijänteelle. Alueella on useita kansainvälisesti merkittäviä kohteita, joista useat toimivat virkistysrakenteina.

Evon retkeilyalueen kyljessä sijaitseva Taruksen alue on laaja metsäalue, jolla on useita pieniä järviä ja 11 kilometriä rantaviivaa. Alueen geologisesti mielenkiintoisimpiin kohteisiin kuuluu kaunis Kelkutteenharju. Taruksen alue tunnetaan savottakulttuuria ja eränkäyntiä esittelevästä kulttuuriperinnöstään sekä upeista hiekkarannoistaan. Alueella on kaksi päiväretkeilyyn sopivaa merkittyä reittiä; Savottapolku ja Karhulenkki. Taruksen alueelta on reittiyhteys myös Padasjoelle (Päijänne-Ilves) sekä Evon retkeilyalueelle.



Kuva 10.2 Hankealueen arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sekä kivikot (Suomen ympäristökeskus 2017, 2020).

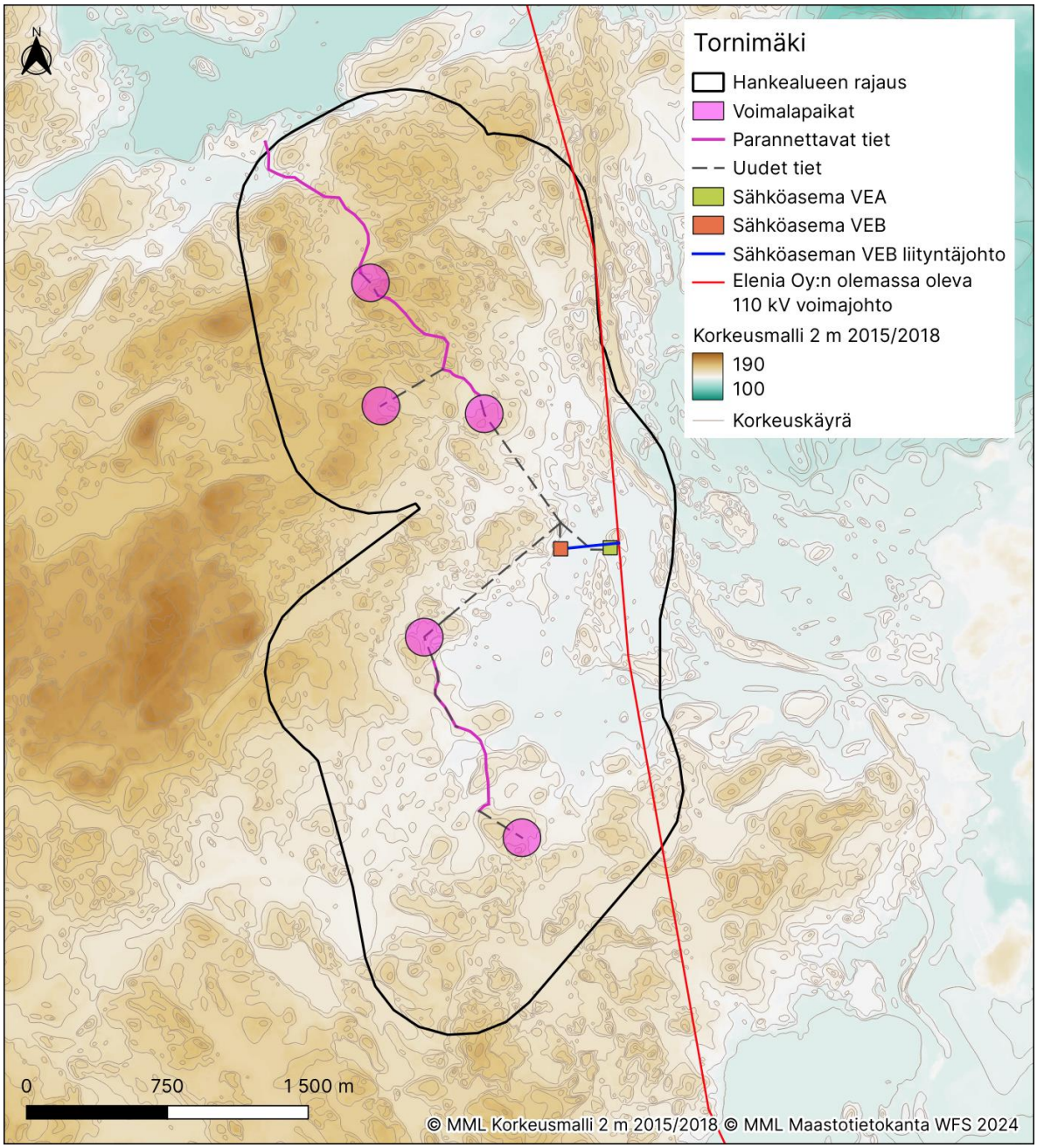
Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). Hankealueen maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia. Hankealueen itäosaan sijoittuu karkearakeista maalajia sekä paksua turvekerrosta. Hankealueen pohjoisosaan ja länsiosaan sijoittuu kalliomaata sekä kalliopaljastumaa. Voimalapaikat sijoittuvat sekalajitteiselle maalajille. (Geologian tutkimuskeskus 2024) (Kuva 10.3)



Kuva 10.3 Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2024).

10.5.2 Topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +130…+180 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on itään. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat hankealueen pohjoisosassa Tornimäen alueella. (Kuva 10.4)



Kuva 10.4 Hankealueen topografiakartta (Maanmittauslaitos 2015/2018/2024).

10.5.3 Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymistodennäköisyys

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +130…+185, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä.

Hankealue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen (2024) happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueen itäpuolella Kukkorojärven pohjoispuolella Konnuun (itä-länsisuuntainen) alueella on tulkittu mustaliusketta kairanrei´istä.

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoiman hankevaihtoehdon alueella maa- ja kallioperän herkkyys on vähäinen. Hankealueella sijaitsee erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia ja poikkeamia, mutta kohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden tai teiden läheisyyteen. Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa ja maa- tai kallioperän geologinen arvo on hyvin paikallinen.

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

10.6.2.1 Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin turveperäistä aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paikoin paksuimmillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Voimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Valtakunnallisesti arvokas Ahvenusjärven rantakerrostuma (TUU-03-012) sijoittuu hankealueen itäosaan ja sen ulkopuolelle. Etäisyys on noin 550 metriä lähimmästä voimalasta. Valtakunnallisesti arvokas Kaitajärven kivikko (KIVI-07-009) sijoittuu hankealueen itäosaan. Etäisyys on noin 170 metriä suunnitellusta sähköasemasta VEA. Väliin kuitenkin sijoittuu nykyinen Elenia Oy:n 110 kV:n voimajohto. Välittömästi hankealueen itäpuolelle sijoittuu myös Valkearimmin kivikko (KIVI-07-006) sekä Ahvenusjärven kivikko (KIVI-07-007). Hankkeesta ei aiheudu haittaa valtakunnallisesti arvokkaille kohteille.

10.6.2.2 Happamat sulfaattimaat

Luvussa 10.5.3 kerrotun perusteella hankealue ei sijoitu happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealueen itäpuolella Kukkorojärven pohjoispuolella Konnuun (itä-länsisuuntainen) alueella on tulkittu mustaliusketta kairanrei´istä.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävä määrä testejä laboratoriossa (pH-NAG). Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa ja pH-arvon muutosta keinotekoisen hapetuksen yhteydessä. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi 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.

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle 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 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän 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 työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale, esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä tai turvekentästä tuulivoimalaan.

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

10.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeella ei ole vaikusta valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaisiin geologisiin kohteisiin.

Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi edellyttää paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

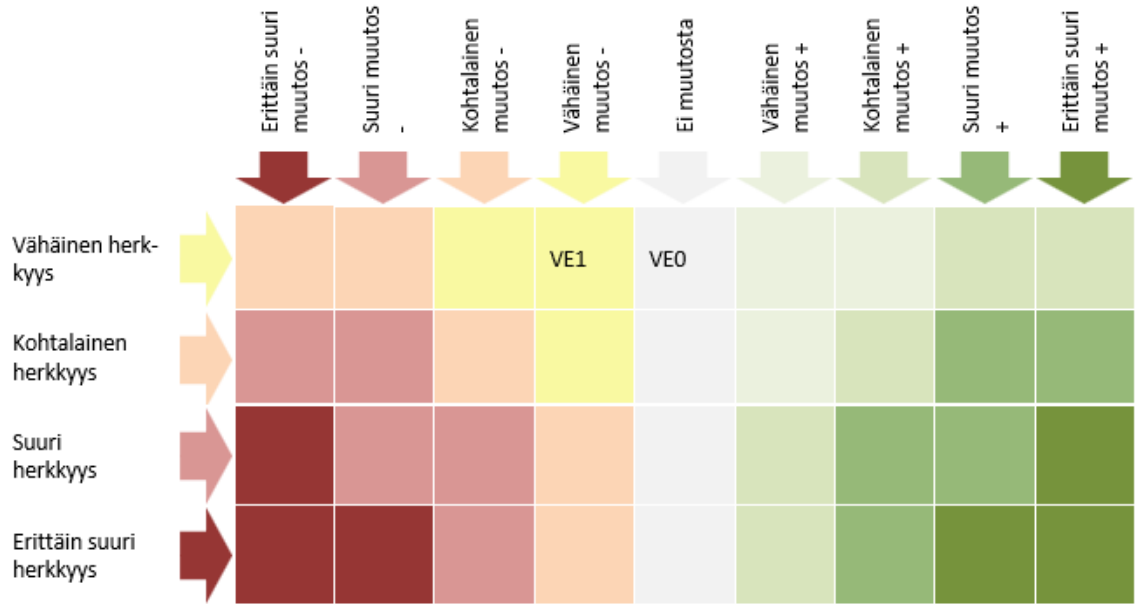
Taulukko 10.1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset maa- ja kallioperään			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 10.2 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset maa- ja kallioperään.

Taulukko 10.2 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää.

Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alueen rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään yksityiskohtaisten tutkimusten perusteella pohjaolosuhteiden tutkimisen yhteydessä, mutta tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille.

Tuulivoimarakentamisen maa- ja kallioperään kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11 VAIKUTUKSET PINTA- JA POHJAVESIIN

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamia sulfaattimaita on käsitelty luvussa 10.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden sekä tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Luvussa 10 on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriö- tai onnettomuustilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Hankealueelle osittain sijoittuu Hepojärven (0457614) 2-luokan pohjavesialue, joten vaikutuksia voi olla kyseiseen pohjavesialueeseen. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

11.2 Vaikutusalue

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat tuulivoimaloiden perustusten, tuulivoimaloiden nostoalueiden, sekä huoltoteiden alueet.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG:ltä rakennusmestari ja projektipäällikkö Hannu Verronen. Lähtötietoja on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä. Pintavesien kulkeutumisreittien määrittelyssä on käytetty Maanmittauslaitoksen avointa aineistoa (2 m korkeusmalli), ravinnekuormitusten arvioinnissa vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmää VEMALA:a (SYKE) ja kalaston osalta arvioinnissa on hyödynnetty Keski-Päijänteen kalatalousalueen käyttö- ja

hoitosuunnitelman 2022–2031 -raporttia (Ranta & Puranen 2022) sekä Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmaa 2022–2027 (Mäntykoski (toim.) 2022).

Hankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut FCG:ltä FM Maija Aittola. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimaloiden komponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aineita, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia luvussa 24.

11.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

11.5 Nykytila

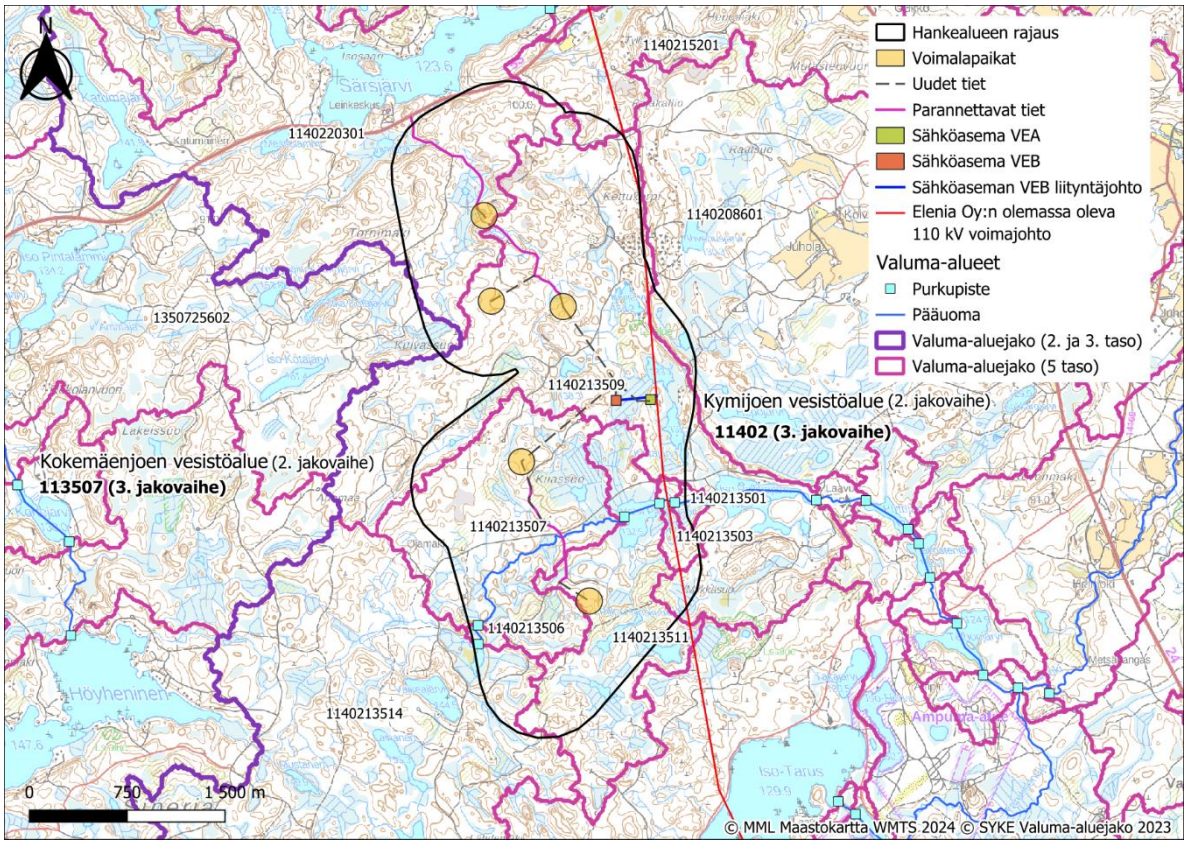
11.5.1 Pintavedet

Valuma-alueiden 3. jaossa hankealue sijoittuu alueille 11402 ja 113507. Valuma-alueiden 2. ja 3. jaon rajaus on sama ja valuma-alueiden 2. jaossa hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle (14) ja pieneltä alueelta Kokemäenjoen vesistöalueelle (35). Valuma-alueiden 5. jaossa hankealue sijoittuu seuraaville aluejaoille: 1350725602, 1140220301, 1140215201, 1140213509, 1140208601, 1140213507, 1140213501, 1140213503, 1140213507, 1140213511 ja 1140213514.

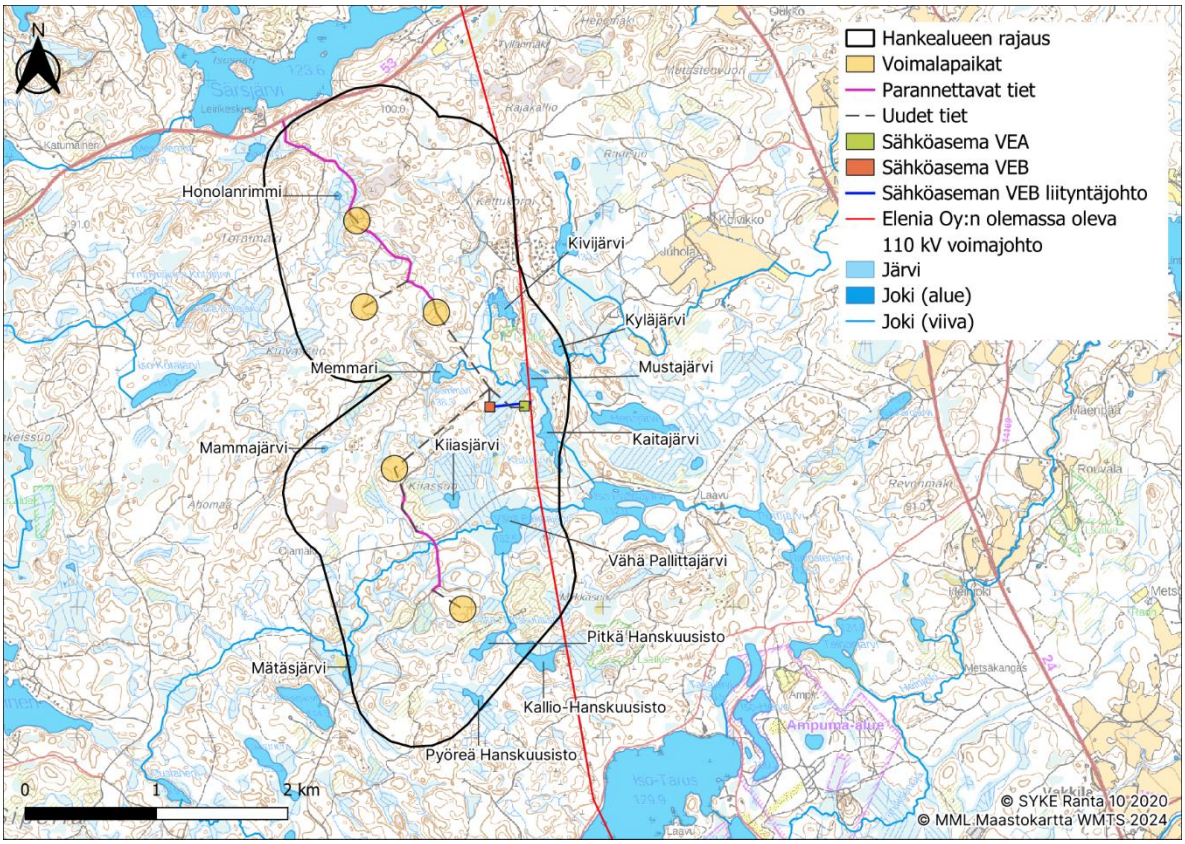
Hankealueella sijaitsee useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Memmari, Kaitajärvi, Vähä Pallittajärvi, Kiiasjärvi, Pitkä Hanskuusisto, Kallio-Hanskuusisto, Mätäsjärvi ja Pyöreä Hanskuusisto. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Hankealueen läheisyydessä on useita järviä tai lampia, isoimpina Särsjärvi hankealueen pohjoispuolella ja Iso-Tarus alueen kaakkoispuolella. Pienempiä vesistöjä ovat muun muassa Ahvenusjärvi, Hepojärvi, Iso-Pallittajärvi, Valkeajärvi, Laihanen ja Iso-Kotajärvi. Etäämpänä hankealueen ympäristössä sijaitsee myös suurempia vesistöjä, kuten Päijänne hankealueen koillis- ja itäpuolella (lähimmillään n. 5,3 km voimaloista) ja Vesijako alueen luoteispuolella (lähimmillään n. 9.8 km voimaloista).

Hankealueen sijoittuminen 2., 3. ja 5. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.1). Hankealueen sijoittuminen suhteessa pintavesiin on esitetty kuvassa (Kuva 11.2).



Kuva 11.1 Hankealueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 2023).



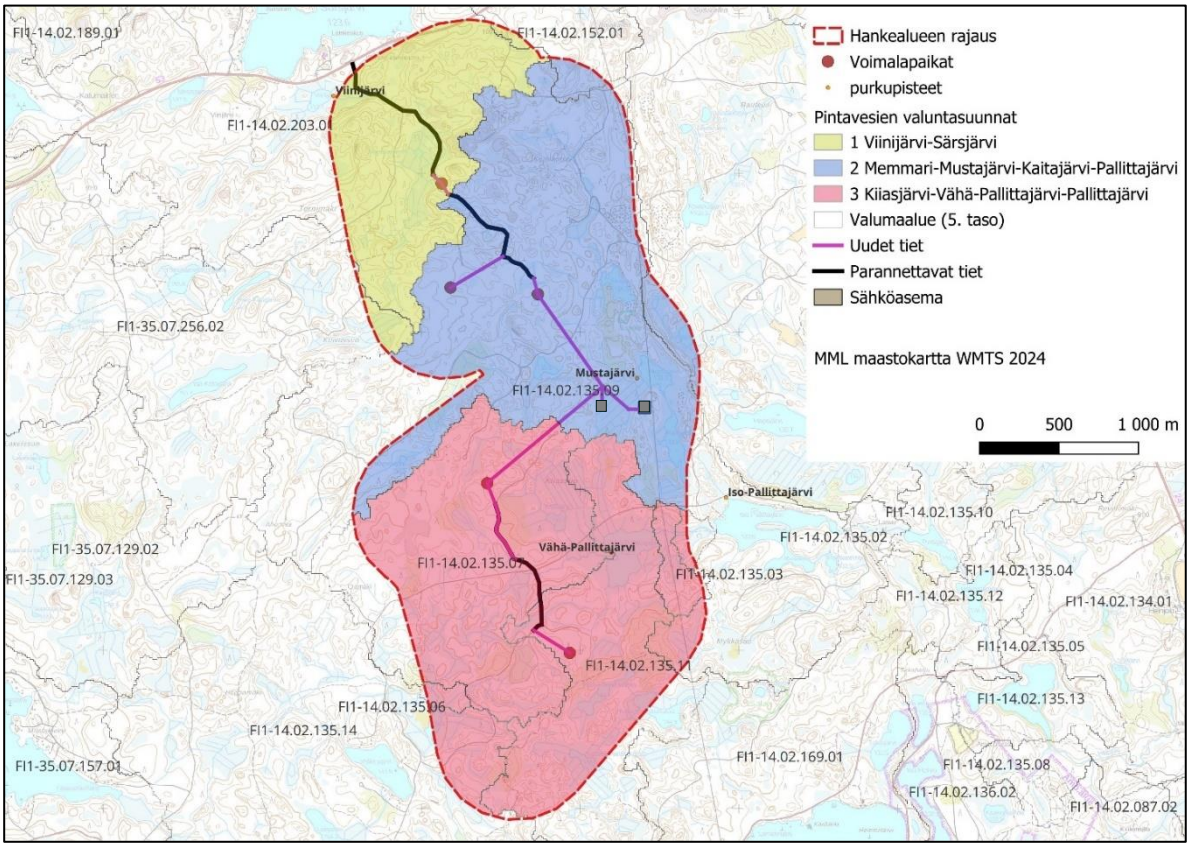
Kuva 11.2 Hankealueen sijainti suhteessa pintavesiin (Suomen ympäristökeskus 2020).

Pintavesien valunta-alueet ja valuntasuunnat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11.1) ja kartassa (Kuva 11.3).

Taulukko 11.1 Valunta-alueet ja valuntasuunnat.

Toimenpidealueen pintavaluntasuunnat			
Nro	Alue	Voimalat/kpl	Uudet tiet/km
1	Viinijärven kautta Särsjärveen	1	0.15
2	Memmarin-Mustajärven-Kaitajärven kautta Iso Pallittajärveen	2	1.65
3	Kiiasjärven-Vähä-Pallittajärven ja kuivatusojien kautta Iso Pallittajärveen	2	1.7

Seuraavassa kartassa (Kuva 11.3) on esitetty hankealueen nykytilanteessa alueella syntyvän ravinnekuormituksen osuudet määriteltyjen purkupisteiden kohdilta. Purkupisteet ovat Viinijärvi, Mustajärvi ja Vähä-Pallittajärvi (SYKE: Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA).



Kuva 11.3 Valuma-alueet, tiestö ja pintavesien kulkeutumisreitit.

Viinijärvi

Suurin kuormitus tulee metsien ja metsätalouden myötä. Valuma-alueella tehtävät toimenpiteet vähäiset, hankealueen valuma-alueen pinta-alasta n. 0.9 % (1 voimala, uudet tiestöt 0,15 km) (SYKE: Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA).

Taulukko 11.2 Viinijärvi, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 14.253A014.

	Alueella syntyvä 14.253A014				
		Luonnonhuuhtoutuma			
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	0.0 %	0.0 %	77.5 %	21.3 %	1.2 %
Typpi	0.0 %	0.0 %	91.4 %	7.4 %	1.3 %
Kiintoaine	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %

Mustajärvi

Suurin kuormitus tulee metsien ja metsätalouden myötä. Valuma-alueella tehtävät toimenpiteet vähäiset, hankealueen valuma-alueen pinta-alasta n. 1.7 % (2 voimalaa, uudet tiestöt 1,65 km) (SYKE: Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA).

Taulukko 11.3 Mustajärvi, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 14.223U0002.

	Alueella syntyvä 14.223U0002				
		Luonnonhuuhtoutuma			
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	0.0 %	0.0 %	57.4 %	41.2 %	1.3 %
Typpi	0.0 %	0.0 %	79.0 %	17.9 %	3.0 %
Kiintoaine	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %

Vähä-Pallittajärvi

Suurin kuormitus tulee metsien ja metsätalouden myötä. Valuma-alueella tehtävät toimenpiteet vähäiset, hankealueen valuma-alueen pinta-alasta n. 1.6 % (2 voimalaa, uudet tiestöt 1,7 km).

Taulukko 11.4 Vähä-Pallittajärvi, ravinnekuormitus kohdassa SYKE Vemala 14.223U0009

	Alueella syntyvä 14.223U0002				
		Luonnonhuuhtoutuma			
	Peltoviljely	Pellot	Metsät	Metsätalous	Muut
Fosfori	0.0 %	0.0 %	68.7 %	30.4 %	0.9 %
Typpi	0.0 %	0.0 %	84.7 %	13.2 %	2.1 %
Kiintoaine	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %

11.5.1.1 Kalasto, kalastus ja kalatalous

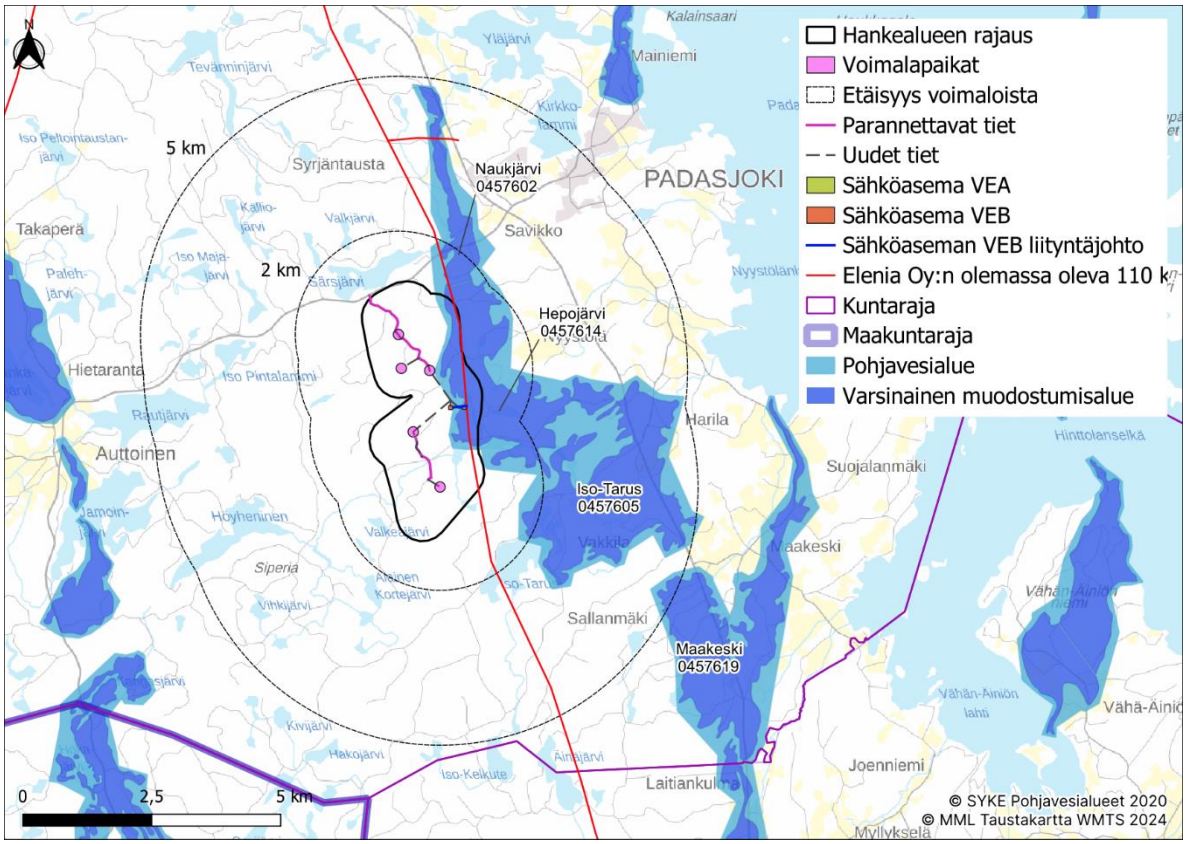
Hankealueella sijaitsevien virtavesien kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen. Alueella sijaitsevat ojat ovat perattuja ja niillä ei ole merkitystä kalastollisesti eivätkä ne toimi kutupaikkoina.

11.5.2 Pohjavesialueet

Hankealueen itäosaan sijoittuu Hepojärven (0457614) 2-luokan pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Yksi voimala sijoittuu pohjavesialueen rajalle. Sähköasema-vaihtoehto VEA sekä suunniteltu uusi tiestö sijoittuvat pohjavesialueelle.

Muut lähimmät pohjavesialueet ovat Naukjärven (0457602) 2-luokan pohjavesialue noin 1,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen pohjoispuolella, sekä Iso-Tarus (0457605) 2-luokan pohjavesialue noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

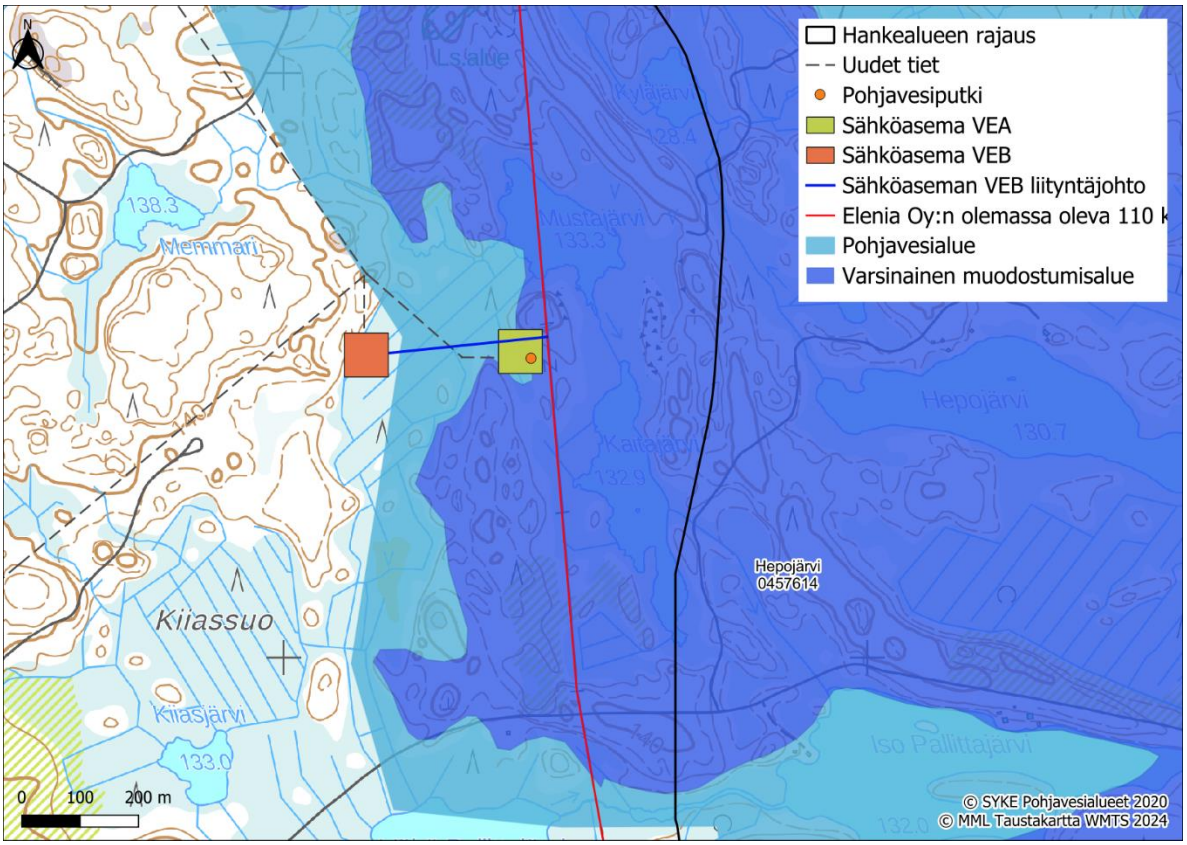
Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11.4).



Kuva 11.4 Pohjavesialueet ja lähteet hankealueen lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2020).

Hepojärven pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 6,79 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaltaan 4,5 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2 900 m³/d. Hepojärven pohjavesialue on vettä ympäristöön purkava pitkittäisharju, mutta pohjavesialueella voi olla myös alueita, joilla harjuun kertyy vesiä myös ympäröiviltä kallio- ja moreenialueilta. Maa-aines on harjun keskiselänteessä kivistä soraa. Keskiselänne kaartuu pohjavesialueen eteläosassa kohti itää. Harjun lievealueet ovat hiekkaa ja soraista hiekkaa, lounaisosassa myös hiekkaista soraa. Pintalohkareita on runsaasti. Alueen pohjoispäässä on kalliokynnys. Keskiselänne on mahdollisesti yhtenäinen pohjavesiallas, mutta lievealueet muodostavat erillisiä altaita. Pohjavesialueelta ei ole tiedossa nykyisiä tai tulevia vedenhankintahankkeita.

Hepojärven pohjavesialueelle suunnitellun sähköasema VEA:n kohdalle on asennettu pohjaveden havaintoputki PVP1 (maanpinnan taso +135,35, N2000). Ohuen humuskerroksen alapuolella esiintyy karkeaa soraa ja kiviä sekä 2,8 metrin syvyydeltä soramoreenia 6,8 metrin syvyyteen. Tämän kerroksen alapuolella esiintyy moreenia 8 metrin syvyyteen, jossa tavataan kallionpinta (3 metrin kalliovarmistus). Havaintoputken kokonaispituus on 9 metriä. Pohjaveden pinnantaso oli 1,7 metrin syvyydellä maanpinnan tasosta eli tasolla +133,65 (N2000, mittaus 27.9.2024). Kaapeleiden asennusta varten kaivetaan noin 1,1 m syvyinen oja. Sähköasemarakennuksen ja muuntamon perustukset ulottuvat noin 1,2–1,5 metrin syvyydelle maanpinnasta (mursketäyttö). Karttatarkastelun perusteella havaintoputki PVP1 sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle (Kuva 11.5).



Kuva 11.5 Pohjavesiputken sijainti Hepojärven (0457614) pohjavesialueella.

Naukjärven pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 2,42 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaltaan 1,17 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 870 m³/d. Lähes pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharju, joka etelässä rajoittuu Rajakallioon. Muodostuman keskiosissa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Pintaosiltaan paikoin hyvin lohkareista. Naukjärven eteläosaan ulottuu Iso-Särsjärven suuntaisesti kulkeva kallioperän ruhjevyöhyke. Suppakuopat lisäävät muodostuvan pohjaveden määrää.

Iso-Taruksen pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 8,55 km² ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaltaan 5,7 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 3700 m³/d. Runsaasti rautasaostumia käsittävä lajittuneen maa-aineksen muodostuma. Muodostuma on kerrostunut Baltian jääjärven tasoon ja sen pinta on osittain deltamainen. Pallittanrimmen alue on soravaltaista, samoin Takajärven ja Iso-Hervon välinen selänne. Muutoin maa-aines on hiekkavaltaista. Kerrospaksuudet ovat paikoitellen yli 20 metriä. Pohjavesialue on epäyhtenäinen, purojen ja lampien pirstoma. Harjujakson ydinosa jatkuu kapeana pohjois-etelä suuntaisen selänteenä pohjavesialueen länsiosassa. Lisäksi lajittuneiden kumpareiden välimaastossa on moreenimäkiä. Vedenhankinnan kannalta alue on hyvä, mutta rauta voi aiheuttaa haittaa.

Hankealueella ei havaittu luontoselvityksen maastotarkastelun yhteydessä lähteitä tai muuta yhteyttä pohjaveteen.

11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen lähistöllä olevien purojen/ojien ekologinen tila on välttävä/hyvä. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella pintavesien herkkyys on vähäinen huomioiden paikallinen kalastus-, ekoturismi- tai muu virkistysarvo.

Hankealueen vaikutusalueella pohjaveden herkkyys on kohtalainen. Hankealueelle sijoittuu luokiteltu pohjavesialue.

11.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.6.2.1 Pintavedet

Luvussa 11.5.1 esitettyihin pintavesistöihin ei aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa haitallisia vaikutuksia, eikä rakentamisella ole vaikutuksia lähialueiden vesistöjen ekologiseen tilaan.

Hankkeessa hyödynnetään alueen nykyistä tieverkostoa sitä kunnostamalla. Uusia teitä rakennetaan noin 3,5 kilometriä.

Uudet rakennettavat huoltotieyhteydet eivät sijoitu pintavesien pääpurkureiteille eivätkä luonnontilaisten purouomien kohdille eivätkä ne siten olennaisesti vaikuta pintavesien kulkeutumiseen alueella. Huoltoteiden rakentaminen ei myöskään edellytä purouomien siirtoja.

Tuulivoima-alueiden pintarakenteet lisäävät hieman alueen pintavirtaama-aluetta. Aluetta raivataan noin 2,0 hehtaaria/yksikkö, raivausta tehdään viiden voimalan kohdalla (5 x 2,0 ha). Kokonaisuudessaan aluetta raivataan noin 10 hehtaarin alueella. Myös uusien teiden kohdalla raivausta tehdään noin 5,2 hehtaarin alueella. Vahvistettavien teiden kohdalla raivausta tehdään 4,25 hehtaarin alueella. Lisäksi toimenpiteitä tehdään rakennettavan sähköaseman kohdalla noin yhden hehtaarin alueella. Yhteensä pintarakenne muuttuu noin 20,5 hehtaarin alalla. Tämä on noin 2,5 % hankealueen pinta-alasta. Raivausten vaikutus pintavalunnan lisääntymiseen on hyvin pientä.

Syntyvä ravinnekuormitus tulevan voimala-alueen hankealueella muodostuu pääosin joko metsätaloudesta tai luonnonhuuhtoutumasta. Hankealueella tehdyt toimenpiteet, uudet voimala-alueet sekä uudet tiestöt eivät heikennä pääpurkureittien ja sitä kautta vesistöjen tilaa.

Tuulivoimapuistot eivät muodosta normaalitilanteessa kuormitusta, joka vaikuttaisi pintavesiin. Myöskään huollon aikaisilla toimilla ei katsota olevan vaikutusta pintavesien tilaan. Käytönaikaisia vaikutuksia pintavesiin ei ole.

Toimenpiteet eivät vaikuta heikentävästi Kymijoen-Suomenlahden-vesienhoitosuunnitelmien 2022–2027 tavoitteisiin.

Luvussa 11.5.1 esitettyihin pintavesistöihin ei aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa haitallisia vaikutuksia, eikä rakentamisella ole vaikutuksia lähialueiden vesistöjen ekologiseen tilaan.

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu pääasiassa metsätalouden tarpeisiin. Tuulivoimahankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvillä maanmuokkaustoimenpiteillä on vähäinen vaikutus pintavesien kiintoainekuormitukseen. Alueella rakennetaan uutta tiestöä noin 3,5 kilometriä. Uudet rakennettavat tiet eivät ylitä päävirtausuomia.

Tiet, ojat ja kaapeleita varten tehtävät maarakennustyöt toteutetaan siten, että hiekan, kiintoaineen ja ravinteiden kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman vähäiseksi. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

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

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Edellisissä kappaleissa esitettyjen lieventämistoimenpiteiden ja rakentamistoimenpiteiden työtapoja noudattaen ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista.

Kalasto, kalastus ja kalatalous

Hankealueella tehdyt toimenpiteet eivät heikennä kalaston eikä kalastuksen tilaa pääpurkureiteillä. Toimenpiteet eivät heikennä Etelä- ja Keski-Päijänteenkäyttö- ja hoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamista.

11.6.2.2 Pohjavesi

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen alueilla, ja hankkeen arvioidaan 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.

Hankealueen itäosaan sijoittuu Hepojärven pohjavesialue, joka on muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Yksi voimala sijoittuu pohjavesialueen rajalle, josta aiheutuu rakentamisaikana riski pohjaveden laadulle. Sähköasemavaihtoehto VEA sekä suunniteltu uusi tiestö sijoittuu pohjavesialueelle. Täten vaikutukset pohjavesialueiden pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat kohtalaiset Hepojärven pohjavesialueelle.

Hepojärven pohjavesialueelle sähköasemavaihtoehto VEB:n rakentamisesta, joka ei sijoitu pohjavesialueelle, aiheutuu vähemmän vaikutuksia, kuin VEA:n rakentamisesta. Suunnitellun sähköasema VEA:n kohdalle asennetun pohjaveden havaintoputki PVP1 (maanpinnan taso +135,35, N2000) pohjaveden pinnantaso oli tasolla +133,65 (N2000, mittaus 27.9.2024). Pohjaveden pinnantaso on 1,7 metrin syvyydellä maanpinnan tasosta. Kaapeleiden asennusta varten kaivetaan noin 1,1 m syvyinen oja. Sähköasemarakennuksen ja muuntamon perustukset ulottuvat noin 1,2–1,5 metrin syvyydelle maanpinnasta (mursketäyttö) eli pohjaveden pinnantasoon on noin 0,2 metriä. Karttatarkastelun perusteella havaintoputki PVP1 sijoittuu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Rakentamistoimenpiteet aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, joten sähköasema suositellaan rakennettavaksi vaihtoehto VEB:en.

Muut lähimmät pohjavesialueet ovat Naukjärven pohjavesialue noin 1,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen pohjoispuolella, sekä Iso-Taruksen pohjavesialue noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

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 lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat 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 rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisena.

Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisiin luontoarvoihin rakennettavien kohteiden läheisyydessä on arvioitu vaikuttaako niiden esiintyminen pohjaveteen. Näitä kohteita ovat pohjavesialueilla sijaitsevat Hepojärven itäreunalla sijaitsevat Kyläjärven, Mustajärven ja nimetön suolampi. Hankealueella sijaitsevat Kilasjärvi, Honolamrimmi ja Mammajärvi. Tuulivoimaloiden ja sähköaseman VEA:n rakentaminen ei vaikututa näihin hankealueella ja pohjavesialueella sijaitseviin lampiin, joten vaikutuksia pidetään vähäisenä.

Luontoselvityksen yhteydessä ei havaittu lähteitä tai muuta yhteyttä pohjaveteen. Alueella ei arvioida esiintyvän merkittävää pinta- ja pohjaveden vuorovaikutusta. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan imeytyvän pintaveden kautta haitallisesti pohjavesialueen pohjaveteen.

11.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset pohjavedelle arvioidaan vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa 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. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Kaatumis- ja palotilanteissa tuulivoimalasta voi valua öljyjä vesistöön.

Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, ettei esimerkiksi öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä pääse valumaan pohjaveteen. Tuulivoimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta (esimerkiksi imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

11.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pintavesiin tai pohjaveteen. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muilla sopimuksilla on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

11.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on epätodennäköistä. Hankealueen itäpuolella Kukkorojärven pohjoispuolella Konnuun (itä-länsisuuntainen) alueella on tulkittu mustaliusketta kairanrei´istä.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu pääasiassa metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealueen itäosaan sijoittuu Hepojärven muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Yksi voimala sijoittuu pohjavesialueen rajalle. Sähköasemavaihtoehto VEA sekä suunniteltu uusi tiestö sijoittuu pohjavesialueelle. Sähköasemavaihtoehto VEB:n rakentamisesta aiheutuu vähemmän haittoja, kuin VEA:n rakentamisesta.

Muut lähimmät pohjavesialueet ovat Naukjärven pohjavesialue noin 1,0 kilometrin etäisyydellä voimaloista hankealueen pohjoispuolella, sekä Iso-Taruksen pohjavesialue noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.

Maanrakennustöiden mahdollisesti aiheuttamat muutokset paikallisesti pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat mahdollisia Hepojärven pohjavesialueen alueella. Näitä aiheutuu tuulivoimalan, sähköasema VEA:n ja uuden tieosuuden rakentaminen noin 400 metrin pituisella matkalla. Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisiin luontoarvoihin rakennettavien kohteiden läheisyydessä on arvioitu vaikutuksia. Näitä kohteita ovat pohjavesialueilla sijaitsevat Hepojärven itäreunalla sijaitsevat Kyläjärven, Mustajärven ja nimetön suolampi. Hankealueella sijaitsevat Kilasjärvi, Honolamrimmi ja Mammajärvi. Tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakentaminen ei vaikututa näihin hankealueella ja pohjavesialueella sijaitseviin lampiin.

Luontoselvityksen yhteydessä ei havaittu lähteitä tai muuta yhteyttä pohjaveteen. Alueella ei arvioida esiintyvän merkittävää pinta- ja pohjaveden vuorovaikutusta. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan imeytyvän pintaveden kautta haitallisesti pohjavesialueen pohjaveteen.

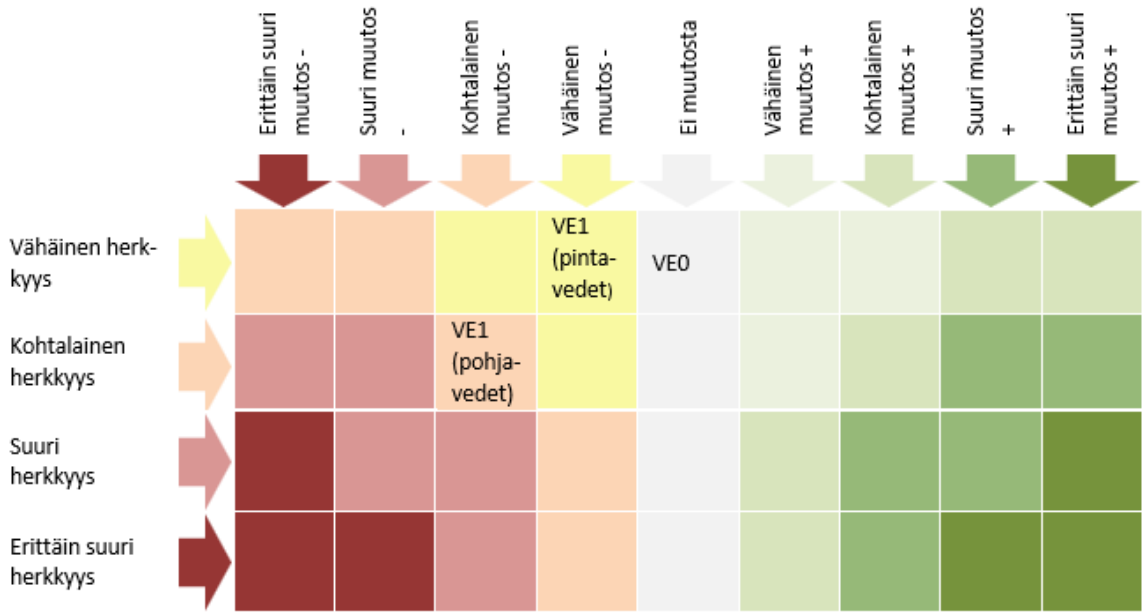
Taulukko 11.5 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Pintavedet vedenlaatu valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. Tuulivoimala-alueen pintarakenteet.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Kalasto	Hankealueella sijaitsevien virtavesien kalastollinen ja kalataloudellinen merkitys on hyvin vähäinen. Alueella sijaitsevat ojat ovat perattuja ja niillä ei ole merkitystä kalastollisesti eivätkä ne toimi kutupaikkoina.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pohjavedet vedenlaatu talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö. VEB:n rakentamisesta aiheutuu vähemmän haittoja, kuin VEA:n rakentamisesta.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --

Taulukko 11.6 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset pinta- ja pohjaveteen.

Taulukko 11.6 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

11.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

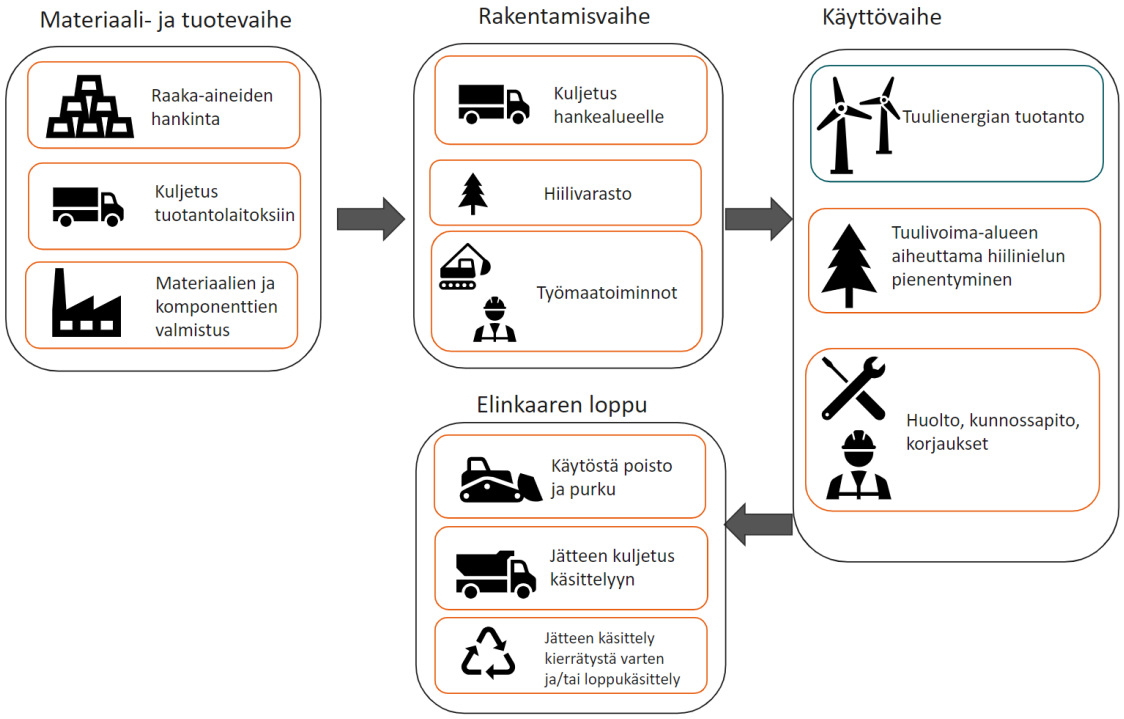
Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen ja laatuun vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin muodostuvat erityisesti kiintoaineskuormituksesta. Rakentamisessa tulee huomioida tuulivoimalan sijainti pohjavesialueen rajalla ja mahdollisen sähköasema VEA sijainti pohjavesialueella sekä uuden tieosuuden rakentaminen noin 400 m pituisella matkalla. Tuulivoimarakentamisen pohjavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

12 VAIKUTUKSET ILMASTOON

12.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tornimäen tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta seuraavan kuvan (Kuva 12.1) neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 12.1 Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Tornimäen tuulivoimahankkeeseen ja sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG:ltä insinööri (AMK) Tiia Merta.

12.2 Arvioinnin lähtökohdat

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 12.1) on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet.

Nollavaihtoehdossa Tornimäen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 12.1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Padasjoen kunta	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 5	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	30-50	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	86-144	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	38	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	6-10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	290	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamis-tapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennus-materiaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maan-teitse Turun ja Porin satamista. Kuljetusmatkat ovat noin 220–260 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2027	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	**Ulkoinen sähkönsiirto:** SVE1: Hankealueelle rakennetaan sähköasema. Sähkön-siirron liityntä tullaan toteuttamaan hankealueen itä-osassa sijaitsevaan Elenia Oy:n olemassa olevaan Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtoon. Sähkösiirron liityntä on suunniteltu tapahtuvan olemassa olevaan voimajohtoon. **Sisäinen sähkönsiirto (tuulivoima-alueille):** VE1: 6,4 (maakaapeli)	km
Hankealueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	**Hankealue** (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö): VE1: 96,9 **Sähkönsiirto (sähköasema):** SVE1: 1	ha

** Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot ovat arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.*

12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Herkkyys on käsitteenä ja tarkastelunäkökulmana päästöihin ja hiilensidontaan liittyen hankala, koska Imperia-hankkeen ARVI-menetelmä keskittyy arviointikehikkona pääosin paikallisiin ympäristövaikutuksiin, kun taas ilmastovaikutukset ovat viimekädessä aina globaaleja.

Kaikkien tarkasteltujen tuulivoimalavaihtoehtojen ja sähkönsiirron herkkyys on asetettujen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin herkkyyskriteerin perusteella erittäin suuri. YVA-selostuksen luvussa 1.2.1 esitellyt Suomea sitovat kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet velvoittavat vähentämään maamme kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Hankevaihtoehtojen materiaali- ja tuote- sekä rakentamisvaiheesta vapautuu ilmaan lyhyellä aikavälillä kasvihuonekaasupäästöjä; tämä hiilipiikki on tyypillinen kaikelle rakentamistoiminnalle. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) tavoitteena on vähentää maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja.

Muutoksen suuruusluokassa otetaan huomioon se, kuinka hanke edesauttaa paikallisten ja valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.

12.4 Nykytila

Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu Padasjoen kuntaan, Päijät-Hämeen maakunnan läntiseen osaan. Päijät-Häme kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila vaihtelee maakunnassa vajaan +4,5 asteen (°C) ja +5,0 asteen välillä. Kylmin kuukausi on usein helmikuu, jolloin keskilämpötila on noin -6,5 astetta. Sulana pysyvän Päijänteen vuoksi alkutalvi on usein pitkään melko lämmin maakunnassa. Lämpimin kuukausi on taas heinäkuu, jolloin keskilämpötila on koko maakunnassa noin +17 astetta. Sateita saadaan vuodessa 600–650 mm. Terminen syksy alkaa tyypillisesti koko maakunnassa syyskuun loppupuolella. Talvi alkaa taas marraskuun puolivälin tienoilla ja kevääseen päästään maaliskuun loppupuolella. Kesä alkaa pian toukokuun puolivälin jälkeen. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Ilmatieteen laitoksen (2024) aineistojen mukaan vuosina 2012–2023 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +4,2…+7,2 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 425 ja 780 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2012.

12.5 Laskennan kuvaus

Tornimäen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattelee elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO2ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

12.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.6.1 Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe

Tornimäen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimalarakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Sähköasemien materiaali- ja tuotevaiheen päästöihin vaikuttaa ennen kaikkea asemakenttien tyyppi ja kokoluokka. Asemakentän tyyppi ja kokoluokka vaikuttavat asemarakenteiden tarvitsemaan teräksen ja teräsbetonin määriin, jotka muodostavat Pohjolaisen (2018) mukaan suurimman osan sähköasemien materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Sähköaseman tarvitsemat laitteistot muodostavat noin 20 % materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä. Kaapelien ja pylväsportaalien osuus jäävät molemmat alle 5 %. Pohjolaisen työn perusteella sähköasemien materiaali- ja tuotevaiheen päästöt voisivat erittäin karkeasti arvioituna olla noin 1 250–1 750 tCO_2e suuruusluokkaa. Tässä

arvioinnissa sähköasemien materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu puuttuvien määrä- ja sähköasematyyppitietojen vuoksi.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.2) on eritelty tuulivoimaloiden ja maakaapelien materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12.2 Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Tornimäen tuulivoimaloiden massamääriä.	Sagar & Garret (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Ecoinvent v. 3.10
Maakaapelit		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Maakaapelin pituus kerrotaan CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella.	CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) (Sähkökaapeli, keskijännite)

Hankealueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvitaan myös muuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi. Sähkönsiirtovaihtoehto VEB:ssä liittyminen Elenian 110 kV:n voimajohtoon tapahtuu 110 kV:n ilmajohdolla, jonka pituus on 290 metriä. Ilmanjohdon materiaali- ja tuotevaiheen vaikutuksia ei ole arvioitu vähäisen merkittävyyden vuoksi.

12.6.2 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.3) on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 12.3 Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat ja sähköasema		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset) (Tuulivoimala)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Turun ja Porin satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 220–260 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Maa-ainesten kuljetukset (Tuulivoimala)	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 10–15 km.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (Tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan ja sähköaseman rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huoltoteiden rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Työkoneiden ja materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)
Olemassa olevien teiden parantaminen		

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

12.6.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Ne varastoivat hiiltä niin kauan kuin ne kasvavat, jolloin niistä tulee hiilinieluja. Tornimäen tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä tapahtuu hiilivarastojen ja -nielujen menetystä, kun hankealueen puustoa ja muuta kasvillisuutta poistetaan. Hiilinielu menetetään, kun puu kaadetaan eikä sen tilalle istuteta uutta. Hiilivaraston menetys taas riippuu siitä, mihin kaadettu puu käytetään. Mikäli puu päätyy

tuotteeksi se jatkaa hiilen sitomista niin pitkään kuin tuote on käytössä. Puu vapauttaa hiilen vasta polttamisen tai lahoamisen yhteydessä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilivarasto ja -nielulaskentaa on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.4).

Taulukko 12.4 Hiilivaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alue		
Tuulivoimalat Uudet ja parannettavat tiet Sähköasema	Lasketaan poistuvan puuston määrän ja Luonnonvarakeskuksen (LUKE) maakuntakohtaisilla metsävaratiedoilla rakentamisen myötä menetettävä hiilivarasto ja ajan kuluessa menetettävä hiilinielu.	Puuston tilavuuden MVMI-aineisto (LUKE) Päijät-Hämeen puuston vuotuinen hehtaarikohtainen keskikasvu (LUKE)

Maaperä on myös tärkeä hiilen varasto. Kasvien kuolleet osat kuten lehdet päätyvät maahan ja hajoavat mikrobitoiminnan tuloksena. Maaperähiilen arviointiin liittyy yleisesti epävarmuutta ja sen arvioinnin haasteellisuuden vuoksi se on rajattu laskennan ulkopuolelle. Selostuksen kappaleen 10.5.1 mukaan tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista, jonka lisäksi hankealueen itäosassa on karkearakeista maalajia sekä paksua turvekerrosta. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin turveperäistä aluetta, jossa turvetutkimusten mukaan turvekerros on paksuimmillaan yli 0,6 metrin paksuista. Eloperäisten maiden raivaus tuottaa moninkertaiset ilmastopäästöt kivennäismaihin verrattuna (ks. esim. Heinonsalo 2020), jonka vuoksi myös hankealueen rakenteiden sijoitusta turvemaille tulisi välttää.

Tornimäen tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen. Selostuksen kappaleen 4.5.3 taulukon 4.2 mukaan, hankkeen rakenteiden vaatima pinta-ala on 2,5 prosenttia hankealueen kokonaispinta-alasta.

12.6.4 Tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirron käyttövaihe

Tornimäen tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Tornimäen tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

12.6.5 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Tornimäen tuulivoimaloiden elinkaari on oletettu 38 vuodeksi.

Sähköasemien toiminnan päättyminen on rajattu laskennan ulkopuolelle samalla perustelulla kuin materiaali- ja tuotevaiheen päästöt. Sähköasemien toiminnan päättymisen päästöt muodostuvat materiaalien kierrätyksestä, purkamisen työmaatoimintojen polttoaineperäisistä päästöistä sekä jätteiden kuljetuksista.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.5) kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 12.5 Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa. Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty STY:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Sagar & Garret (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Suomen ympäristökeskus 2024 c)

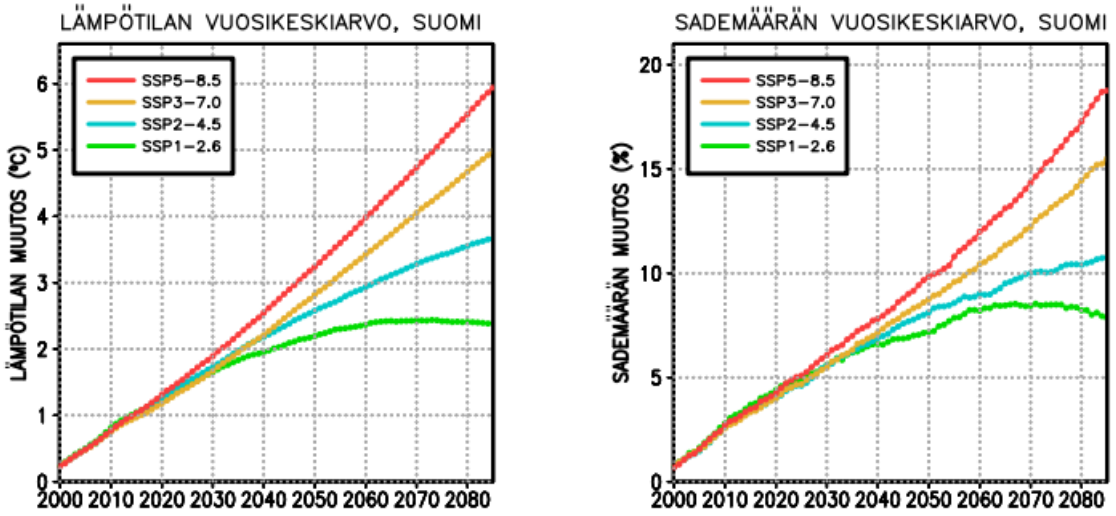
Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 4.7.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

12.6.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Tornimäen tuulivoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 12.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 12.2). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).



Kuva 12.2 Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085 (Ilmatieteen laitos 2022a).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Päijät-Hämeen maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan sekä lumen ja pakkaspäivien määrän vähenevän huomattavasti. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Päijät-Hämeessä 1,8–2,8 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–7 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Päijät-Hämeessä ei ole merkittäviä tulvariskialueita eikä muita sellaisia tulvariskialueita, joilla arvioitaisiin tarvetta suunnitelmille tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä.

Tuulivoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastonmuutokseen on sopeuduttava. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen kappaleissa 11 ja 16.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sädemäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Tornimäen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

12.7 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu

12.7.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Tornimäen tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

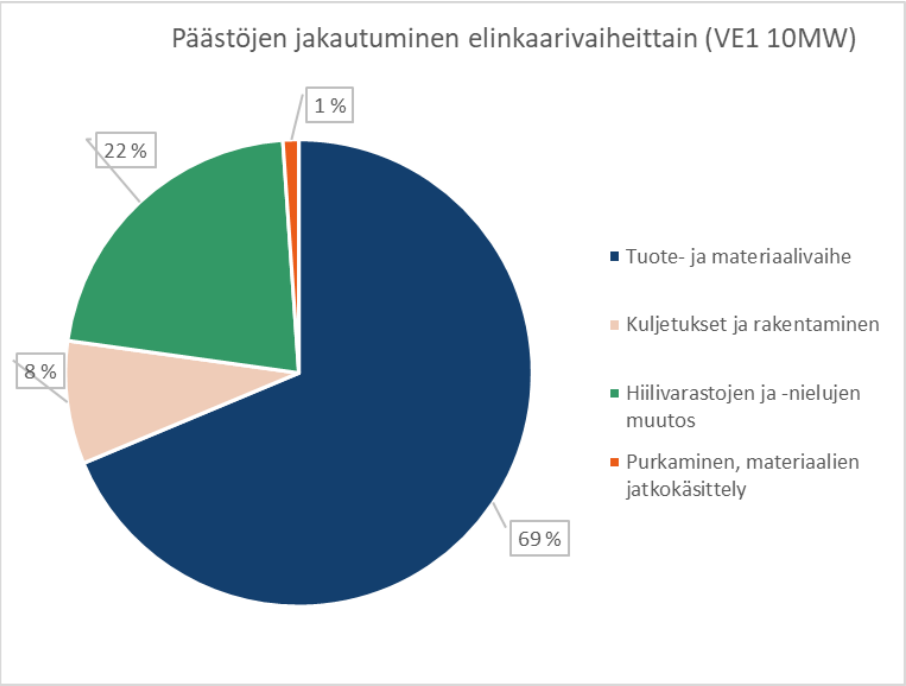
On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

Suurin osa Tornimäen tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 29 800–38 300 tCO2e hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Seuraavan taulukon (Taulukko 12.6) mukaisesti noin 77 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

Taulukko 12.6 Tornimäen tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	VE1 (5 voimalaa)	%
Materiaali- ja tuotevaihe	15 300–23 200	56 %
Tuulivoimalat	*15 100–23 000*	*60 %*
Maakaapelit	*183*	*1 %*
Rakentamisvaihe	9 600–10 200	27 %
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	*770*	*2 %*
Sähköaseman rakentaminen	*70*	*0 %*
Uusien teiden rakentaminen	*964*	*3 %*
Vanhojen teiden parantaminen	*74*	*0 %*
Tuulivoimalaosien kuljetukset	*400–925*	*2 %*
Kiviaineisten kuljetukset	*50–74*	*0 %*
Hiilivarastovaikutukset	*2 722*	*7 %*
Hiilinieluvaikutukset	*4 598*	*12 %*

Toiminnan päättyminen	300–400	1 %
Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	*150–250*	*1 %*
Maakaapelien kierrätys	*10*	*0 %*
Tuulivoimalan purkamisen työ	*100–110*	*0 %*
Yhteensä (tCO_2e)	29 800–38 300	100 %



Kuva 12.3 Tornimäen tuulivoimaloiden elinkaarivaiheiden päästöt.

Käyttövaiheessa Tornimäen tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on arviolta noin 66–144 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Tornimäen tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 770 tCO_2e/vuosi, kun tuulivoimahankevaihtoehdon VE1 29 200 tonnin CO2ekv maksimielinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 38 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 144 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 5,3 gCO2ekv/kWh. Hankkeen päästöiltään pienimmän ja suurimman toteutumisvaihtoehdon elinkaarenaikaista ominaispäästökerrointa on vertailtu alla olevassa taulukossa (Taulukko 12.7).

Taulukko 12.7 Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh).

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ilmasto-päästöjen ominaispäästöker-roin (gCO2ekv/kWh)
Pienin (VE1 10 MW +SVE1)	5,3
Suurin (VE1 6 MW+ SVE1)	8,2

12.7.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

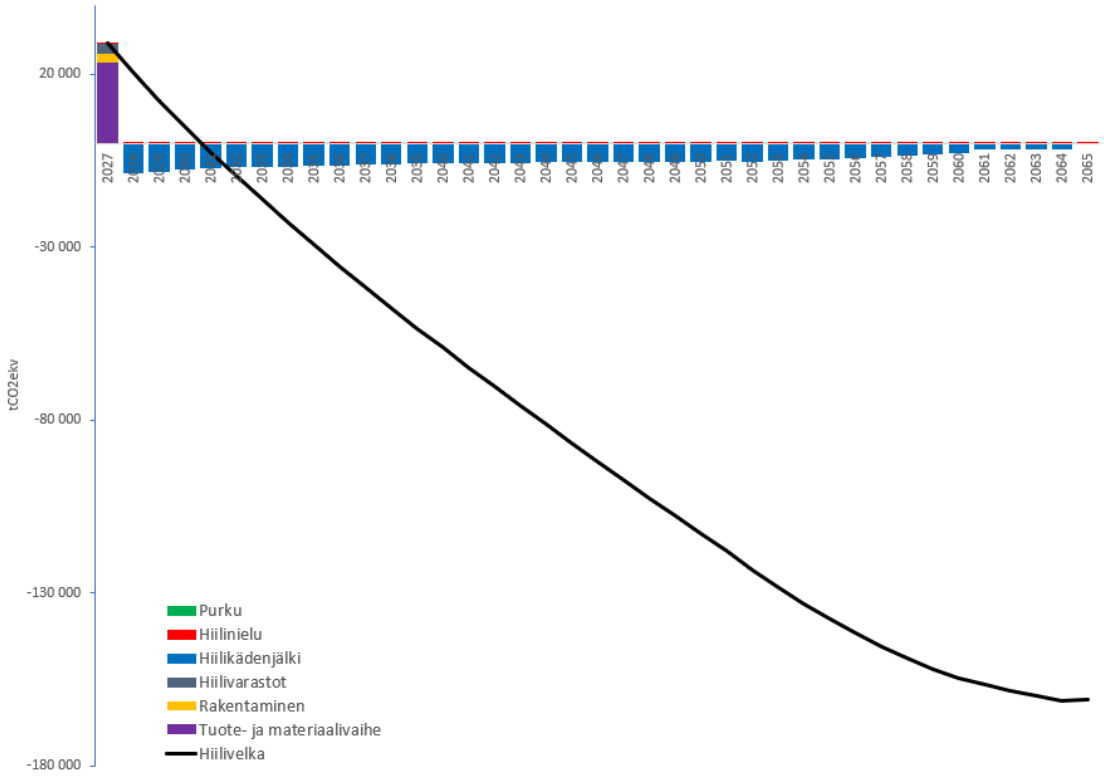
Suomen ympäristökeskus julkaisi kesällä 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2024d). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Tornimäen tuulivoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Tornimäen tuulivoimaloiden oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2027, jolloin Suomen ympäristökeskuksen skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 61 gCO2/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2065 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 10 gCO2e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Tornimäen tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 36 gCO2/kWh.

Tornimäen tuulivoiman tuotannon sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 66–144 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 2 400–5 200 tCO2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 38 vuoden aikana yhteensä noin 100 200–220 000 tCO2.

Kuva 12.4 havainnollistaa Tornimäen tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 ja SVE1. Kyseinen vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastovaikutukset, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syke:n (2024c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 38 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä. Kuvaajan mukaan hanke saavuttaisi hiilineutraaliuden neljässä vuodessa eli vuonna 2031.

Edellisen luvun tulosten yhteenvetotaulukossa hiilinieluvaikutukset on laskettu yhteen koko hankkeen elinkaaren ajalle. Hiilinielumuutokset jatkuvat kuitenkin koko hankkeen toiminnan ajan toisin kuin muut lasketut vaikutukset, jotka aiheuttavat tuulivoimahankkeen elinkaaren alkuun ns. hiilipiikin. Vuosittainen hiilinielun muutos on tämän arvion perusteella noin 121 tCO2e.



Kuva 12.4 Tornimäentuulivoimavaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Syke:n (2024c) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

12.7.3 Vertailu nollavaihtoehtoon (VE0)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Tornimäen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

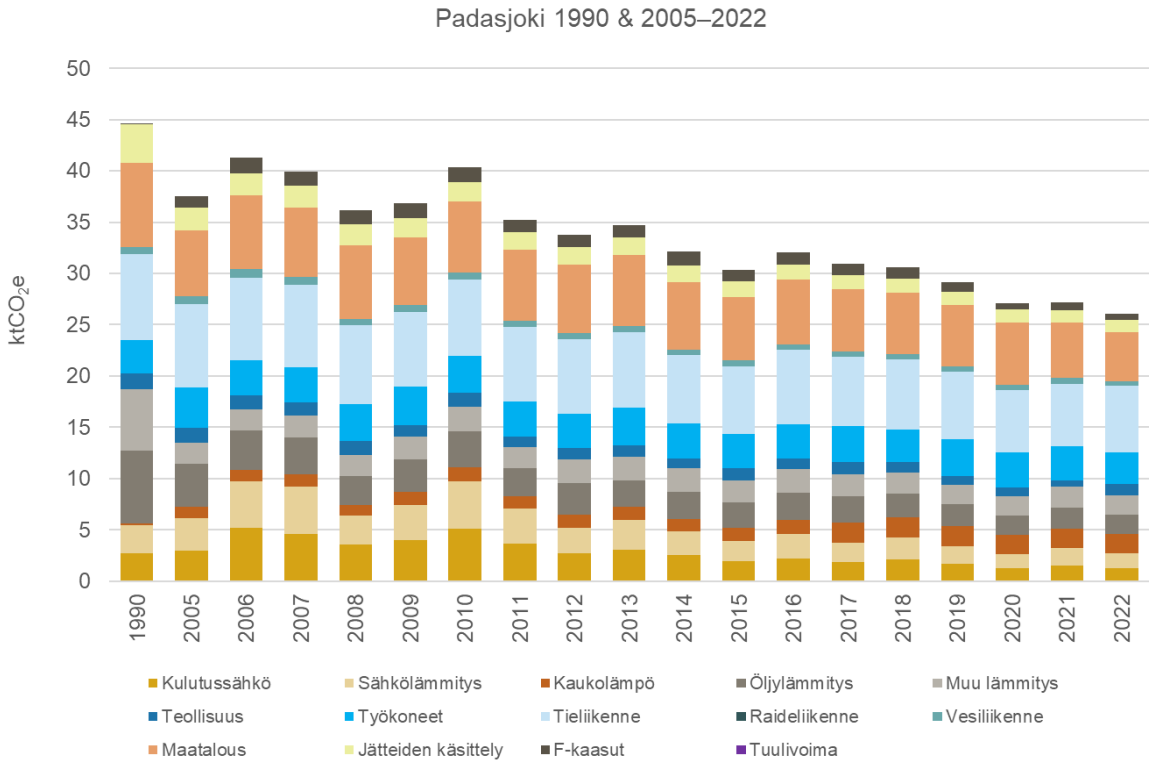
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Tornimäen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 20 600–29 200 tCO2e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 66–144 GWh:n vuosituotannolla 100 200–220 000 tCO2e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

12.7.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Päijät-Hämeen liitto julkaisi vuonna 2020 Hiilineutraali Päijät-Häme 2030 ilmastotiekartan, jossa kuvataan maakunnan ilmastotavoitteet ja tavoitteen saavuttamisen painopisteet. Päijät-Hämeen tavoite on olla hiilineutraali maakunta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi toimenpiteitä on tiekartan mukaan suunniteltu erityisesti energiankulutuksen, liikenteen, kiertotalouden edistämisen, maa- ja metsätalouden, maankäytön ja kuntien päätöksenteon sektoreille (Päijät-

Hämeen liitto 2020). Tieliikenne ja maatalous muodostivatkin vuonna 2022 lähes puolet koko maakunnan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä. Kyseisten sektorien päästöjen vähentäminen on osoittautunut haastavaksi myös muissa maakunnissa. Maakunta on onnistunut vähentämään kokonaiskasvihuonekaasupäästöjään yli 40 % vuoden 2005 tason päästöistä, ja erityisesti kaukolämmön päästöt ovat pienentyneet. (Syke 2024d) Tuulivoiman lisääminen on tunnistettu erääksi toimenpiteeksi Hiilineutraali Päijät-Häme 2030 ilmastotiekartassa. Padasjoen lisäksi vuonna 2020 tuulivoimarakentamista oli suunnitteilla myös Sysmään ja Hartolaan. Toistaiseksi kuntiin ei ole rakennettu tuulivoimala-alueita (Päijät-Hämeen liitto 2020).

Padasjoen kunnalla ei ole vielä omaa ilmastosuunnitelmaa. Vuoden 2024 lopussa valmistuu Maakuntaliiton koordinoima ilmastosuunnitelma, johon kuuluvat Padasjoen lisäksi Asikkalan, Hartolan, Hollolan, Iitin, Kärkölän ja Sysmän kunnat (Padasjoen kunta 2024a). Padasjoki kuuluu Hinku-kuntien verkostoon. Verkostoon kuuluvat kunnat tavoittelevat 80 %:n päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Padasjoki on myös liittynyt kunta-alan energiatehokkuussopimukseen. Hinku-menetelmällä ilman päästöhyvityksiä laskettuna Padasjoen kokonaispäästöt ovat vähentyneet -32 % vuosien 2007 ja 2022 välillä. Asukaskohtaiset päästöt vähentyivät samalla laskentamenetelmällä ja aikavälillä -10 %. Suurimmat päästölähteet Padasjoella vuonna 2022 olivat tieliikenne, maatalous ja työkoneet (Kuva 12.5) (Syke 2024d).



Kuva 12.5 Padasjoen kunnan päästöjen jakauma vuonna 1990 & 2005–2022. (Syke 2024d)

Tornimäen tuulivoimahankkeen negatiiviset päästöt näkyvät kunnan Hinku-laskennan mukaisissa käyttöperusteisissa päästöissä muun muassa rakentamisen työkoneiden sekä työmaiden ja liikenteen päästöissä, jotka ovat jo valmiiksi Padasjoen kunnan suurimpia päästölähteitä. Toisaalta kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Päästöhyvityksen kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Tornimäen tuulivoimahankkeen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Padasjoen kunnan sekä Päijät-Hämeen maakunnan ilmastopäästöissä.

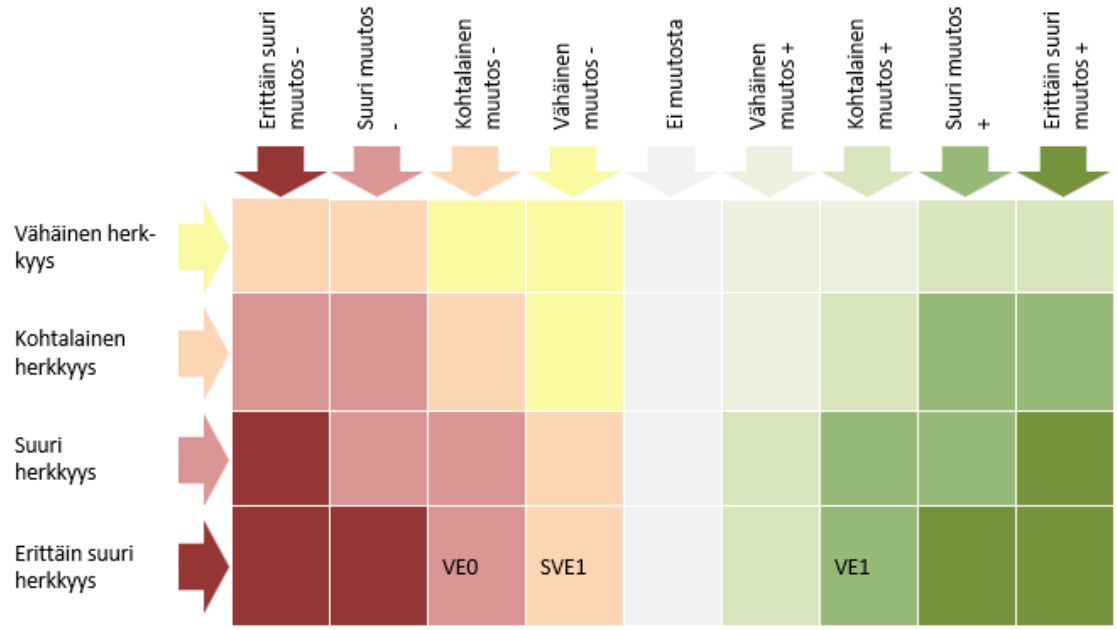
12.7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Hankevaihtoehto VE1 voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti haitallisiksi, koska sähköaseman materiaalien valmistus ja hankinta sekä rakentamisen työt ja puuston poistaminen aiheuttavat päästöjä. Vaikka sähköasema mahdollistaa uusiutuvan tuulivoiman siirron, sillä ei ole varsinaisesti ilmastohyötyjä (

Taulukko 12.8).

Tornimäen tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Tornimäen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 12.8 Tornimäen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron (VE0, VE1 ja SVE1) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tornimäen tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Tuulivoimala- ja voimajohtorakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnitteluja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalituotantoa ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

12.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Sähkönsiirron osalta sähköaseman sijoitusvaihtoehdossa VEB poistuu metsämaata siltä osin, kuin sähköaseman VEB ja Elenian olemassa olevan voimajohdon väliin rakennetaan uusi ilmajohto (pituus noin 290 m). Vaihtoehdon VEB osalta on vielä epävarmuutta johtoaukean leveydestä, joten poistuvan metsämaan osuutta ei tältä osin ole huomioitu. Asia tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Tuulivoima-alueen rakentaminen, johtoaukean hakkuut ja reunametsien käsittely vaikuttavat johtoalueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokohteiksi tunnistetuille luontokohteille. Rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden ympärillä pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon sekä lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on tunnistaa hankkeen mahdolliset vaikutukset etenkin selvitysalueen vesilain mukaisiin noroihin ja lampiin.

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston alueen sekä sen välittömän lähiympäristön huomioiden reunavaikutuksen ja hydrologiset muutokset. Vaikutusarviointi keskittyy luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon, joita ovat esimerkiksi valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit sekä muut huomionarvoiset lajit. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta valtakunnan verkkoon Elenian olemassa olevan alueverkon kautta. Uusia johtopylväitä ei ole tarpeen pystyttää hankealueen ulkopuolelle eikä nykyistä voimajohtokäytävää levennetä. Näin ollen ulkoisen sähkönsiirron tai sen lähiympäristön osalta ei ole toteutettu vaikutusarviointia.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen arvokkaita luontokohteita, yleistä metsäluontoa sekä talousmetsien tilaa ja pienvesien olosuhteita on inventoitu elo-syyskuussa 2022 hankealueella yhteensä kahden maastopäivän ajan. Tietoa alueen luontotyypeistä on saatu myös linnustoselvitysten yhteydessä. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna potentiaalisille luontokohteille kattaen koko hankealueen.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä on vastannut Mti Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:stä. Selvitysten tuloksia on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG:ltä FM biologi Arto Kalpa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoa on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (4/2022 ja 11/2024) ja Suomen metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen metsäkeskus 2024). Luonnon arvokohteiden, suojelualueiden, Natura-alueiden, luonnonsuojeluohjelma-alueiden, soidensuojelutäydennysehdotuksen alueiden ynnä muiden suojeltujen tai suojelun piiriin kohdennettujen alueiden osalta on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen (2024) aineistoja.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksillä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LsL 64 § / LsA 4 §)
- Luonnonsuojelulain tiukasti suojellut luontotyypit (LsL 65 § / LsA 5 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VesiL 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LsL 77 § / LsA 8 §)
- Luontodirektiivin liitteessä IV (b) mainitut kasvilajit (LsL 79 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

Hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten tulokset on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa erillisraportissa liitteessä 6.

13.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia -hankkeessa (Suomen ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena oli tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen tai lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2. 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 luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys 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 tai luontotyypin kyky palautua.

Luontokohteiden arvottamisessa on sovellettu ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen laatiman oppaan ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2023), jonka arvoluokat ovat seuraavat:

- **Luokka 1, Lainsäädännöllä turvatut kohteet**
- **Luokka 2, Erityisen tärkeät kohteet**, joilla on usein valtakunnallistakin merkitystä. Esimerkiksi uhanalaisten lajien ja luontotyyppien esiintymät
- **Luokka 3, Monimuotoisuutta turvaavat kohteet**: vastaavat kohteet kuten luokassa 2, mutta edustavuudeltaan tai kooltaan vähemmän merkittäviä

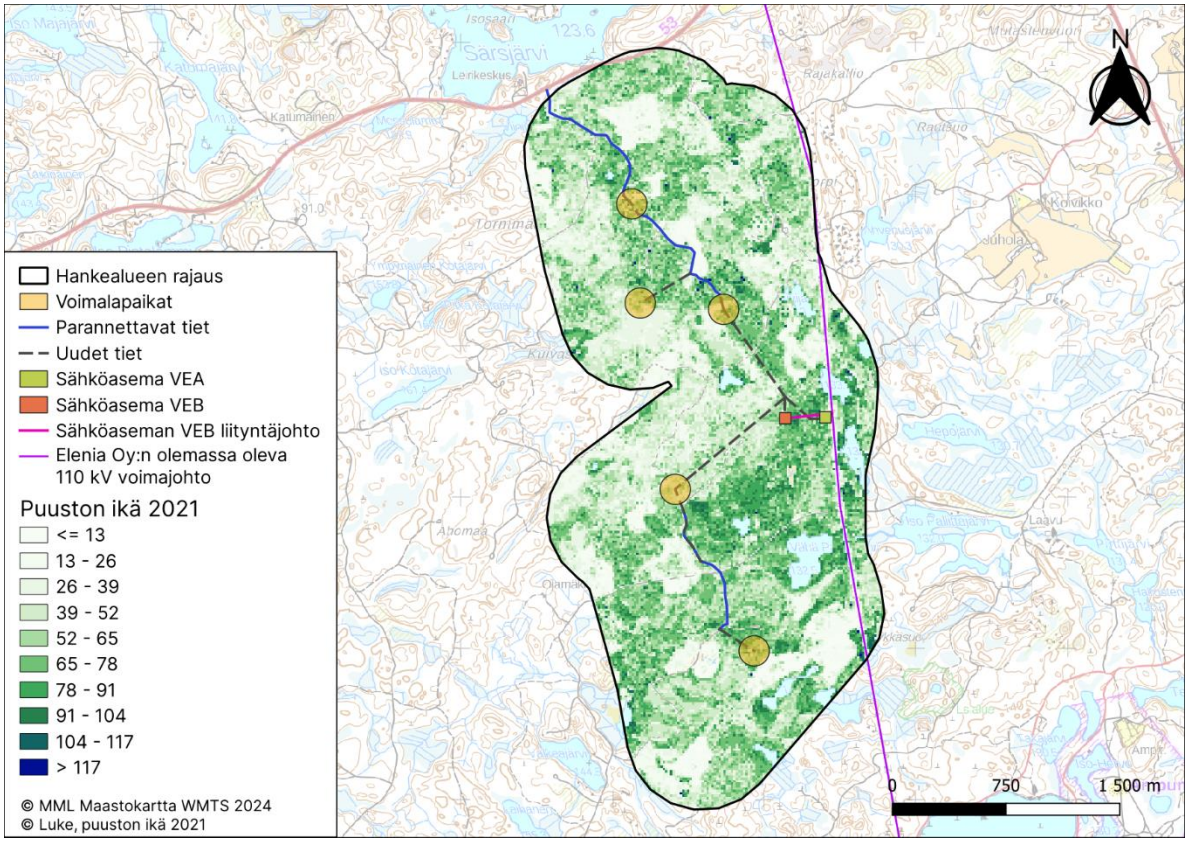
- **Luokka 4, Monimuotoisuutta tukevat kohteet**: Alueelliset tärkeät kohteet, kuten alueellisesti uhanalaisten lajien tai luontotyyppien esiintymät.

13.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

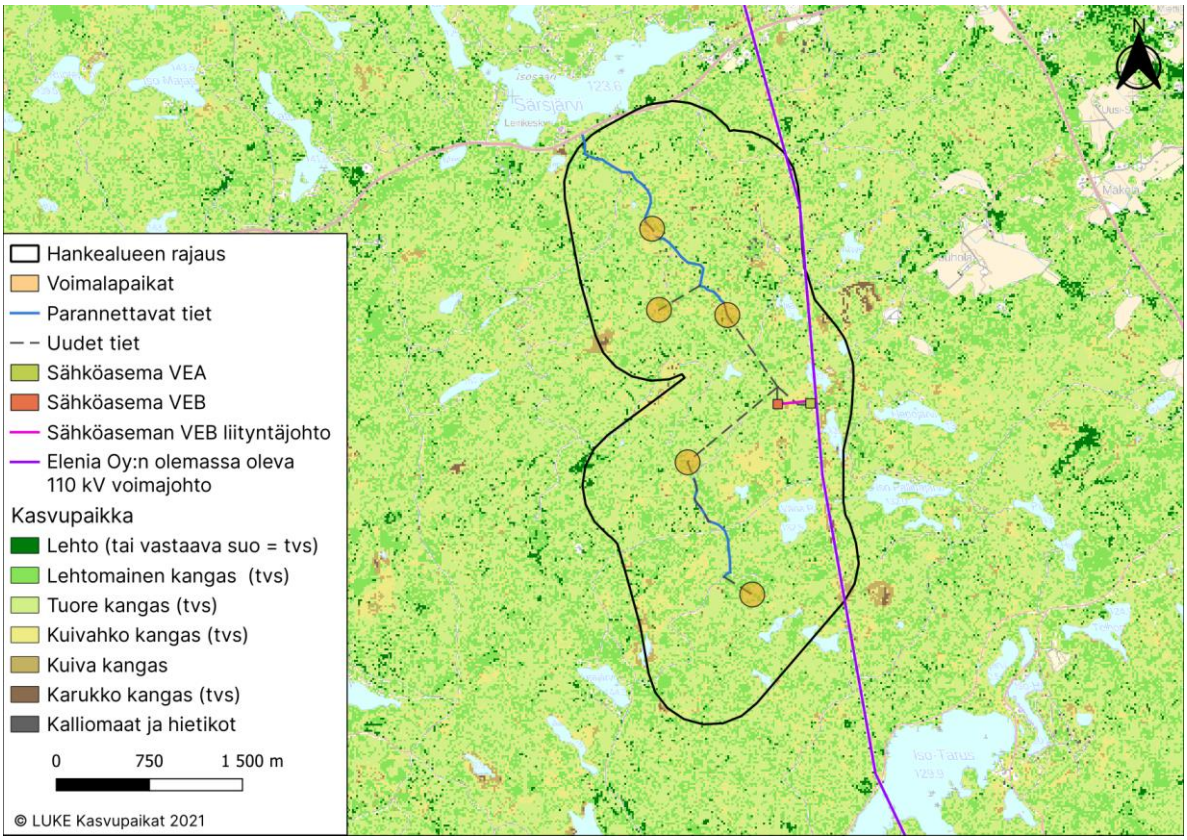
Padasjoki sijaitsee eteläboreaalisella Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon (2a) kasvillisuusvyöhykkeellä ja Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeidasvyöhykkeen (2a) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Hankealue on kauttaaltaan metsäinen ja suurilta osin metsätalouskäytössä. Alueella esiintyy keskimäärin nuorta-varttuvaa kuusi- ja mäntyvaltaista metsää, hankealueen keski- ja eteläosissa sijaitsee varttuneempaa puustoa (Kuva 13.1). Alueella esiintyy niukasti soita, joista suurin osa on ojitettuja. Ojittamatonta suota sijaitsee etenkin järvien ja lampien liepeillä, lisäksi pienialaisia, painanteisiin muodostuneita, ojittamattomia soita esiintyy paikoitellen. Alueella esiintyy runsaasti pienvesiä, kuten vesilain mukaisia noroja ja lampia, joihin alueen luontoarvot myös enimmäkseen liittyvät. Lisäksi hankealueella esiintyy useita rakkakivikkokohteita.

13.4.1 Alueen kasvillisuustyypit, metsät ja suot

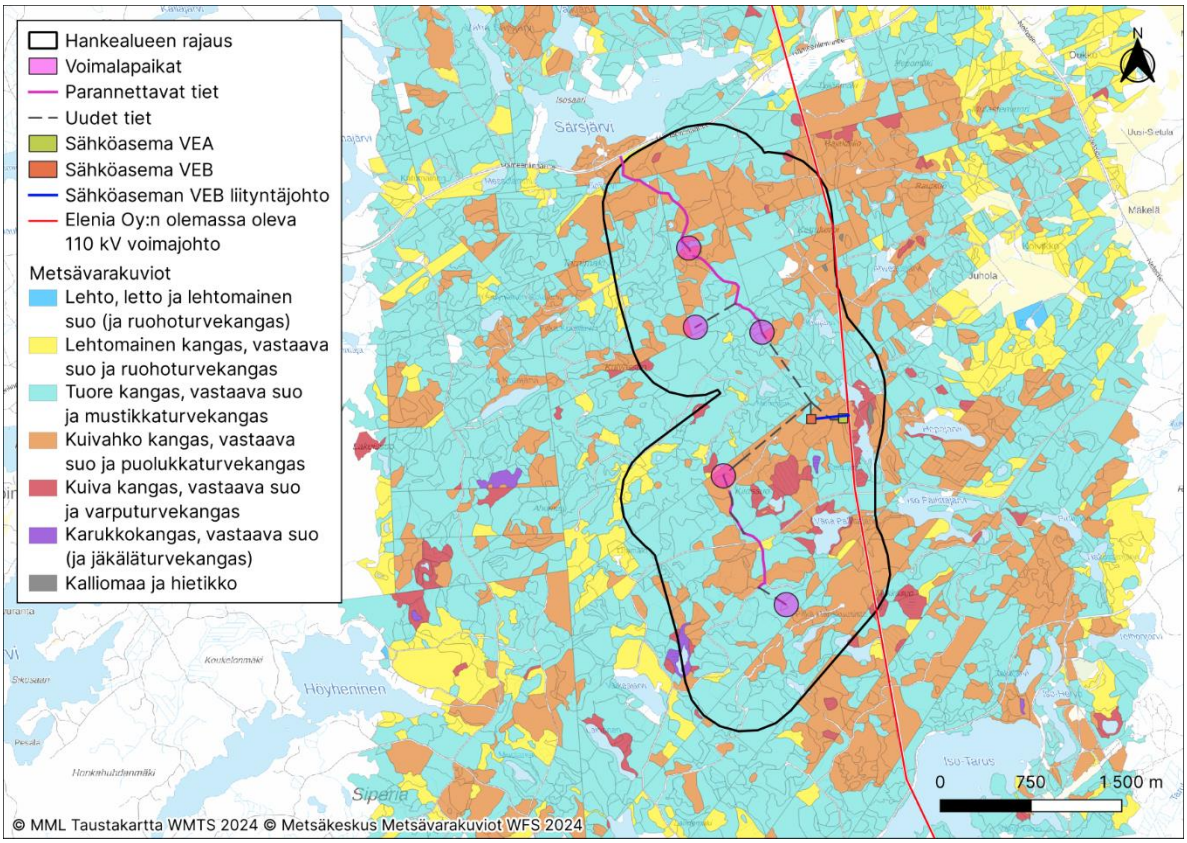
Hankealueella esiintyvät metsät edustavat pääasiassa lehtomaisen ja tuoreen kankaan kasvupaikkatyyppejä (Kuva 13.2). Kuivahkoa kangasta ja siihen verrattavaa suota esiintyy etenkin hankealueen pohjoisosassa sekä Vähä-Pallittajärven luoteispuolella sijaitsevan Kiiassuon yhteydessä. Lehtoa esiintyy etenkin hankealueen länsiosissa, minkä lisäksi ravinteisuutta esiintyy alueella sijaitsevien pienvesien yhteydessä. Alueella sijaitsevat suot ovat pääosin järvien rantaluhtia, lampien suoreunuksia sekä norojen ja purojen varsilla sijaitsevia korpia.



Kuva 13.1 Puuston ikä hankealueella (Luonnonvarakeskus 2021).



Kuva 13.2 Hankealueen kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2021).



Kuva 13.3 Metsävarakuviot hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen metsäkeskus 2024).

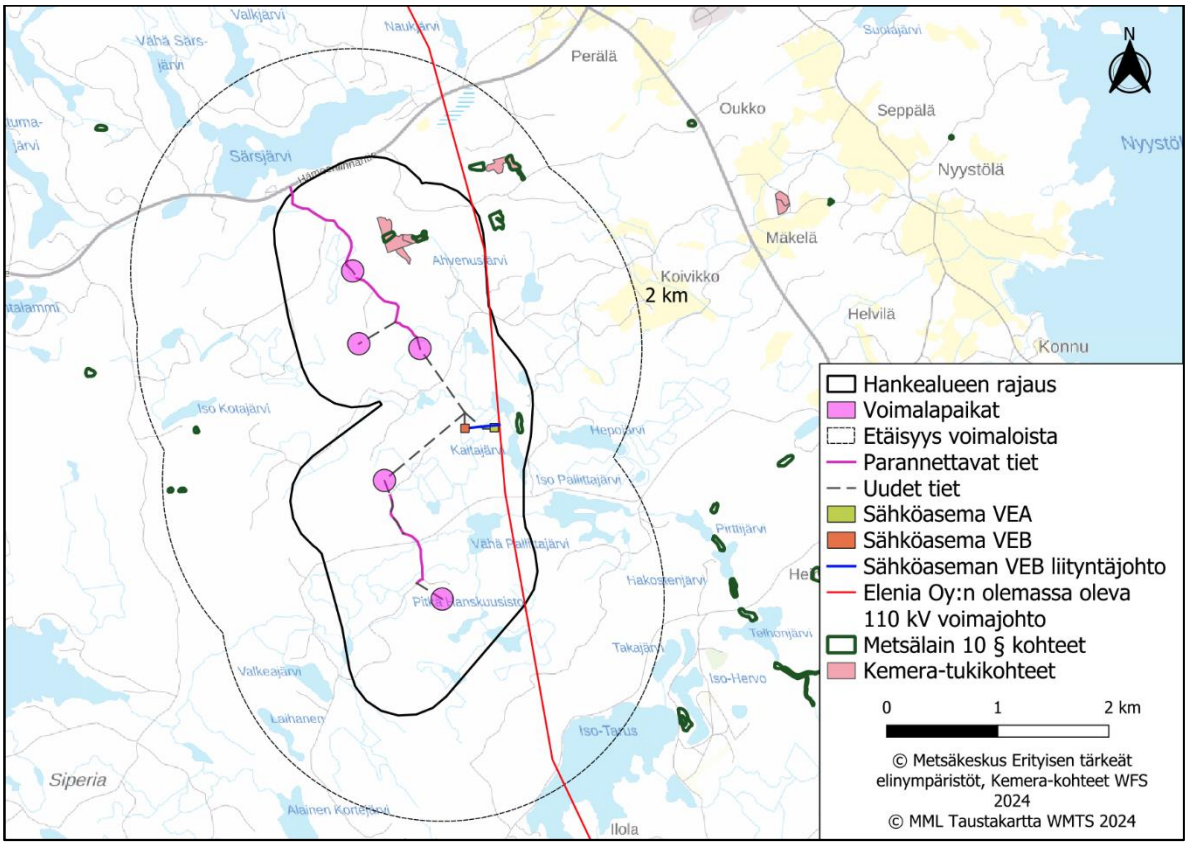
Metsät ovat pääosin nuorta tai varttunutta 40–80-vuotiasta kasvatusmetsää, joka on intensiivisessä metsätalouskäytössä (Kuva 13.1). Uudistuskypsääkin metsää on melko paljon kuten myös hakkuuaukkoja ja taimikoita. Kovin vanhoja metsikkökuvioita ei ole. Alueen pääpuulajit ovat mänty ja kuusi, joista kuusi suosii hieman kosteampia ja ravinteisempi paikkoja, kun taas mäntyä on eniten karummilla kasvupaikoilla, myös vähäravinteisilla kallioilla. Lisäksi alueella on lehtipuita kuten koivua ja haapaa etenkin taimikoissa. Lahopuuaste alueella on pääsääntöisesti alhainen.

Hankealueella ei ole erityisen laajoja suoalueita. Selvitysalueen turvemaat, kuten esim. Kiiassuo ja kivennäismaiden soistumat on pitkälti ojitettu ja metsätalouskäytössä. Hankealueen pienialaiset, ojittamattomat suot rajoittuvat pääosin järvien rantaluhtiin, lampien nevareunuksiin ja pieniin korpipainanteisiin. Alueella esiintyy lukuisia luonnontilaisia tai sen kaltaisia, vesilain (587/2011) 2.11 §:n mukaisia pienvesiä, kuten noroja ja lampia.

13.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

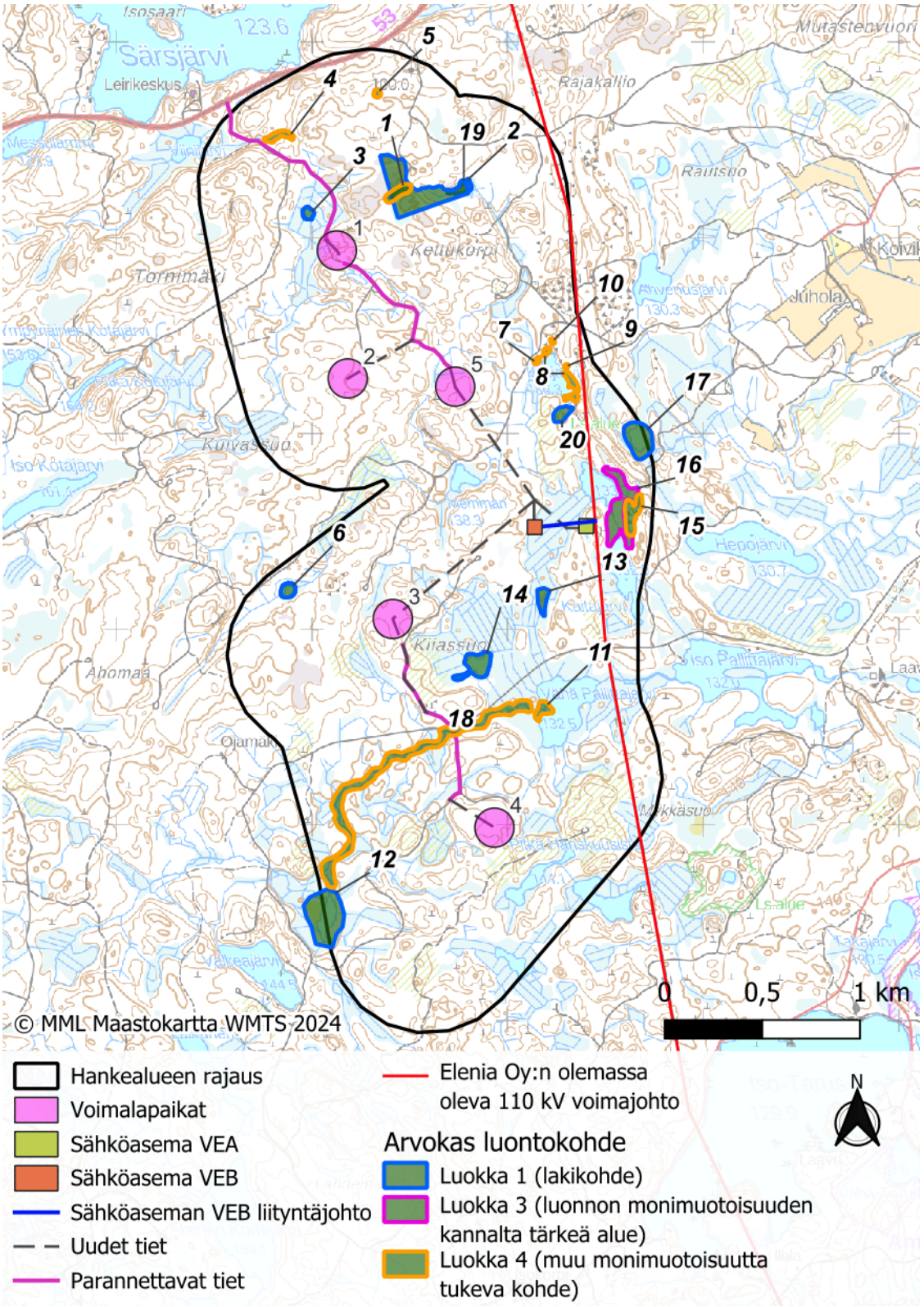
Hankealueella sijaitsee neljä metsälain (1093/1996) 10 § mukaista kohdetta (Kuva 13.4). Hankealueen pohjoisosassa esiintyy noro sekä jyrkänne- ja suokohde. Hankealueen itäreunassa sijaitsee kivikkokohde (pirunpelto). Hankealueen ulkopuolella, alle kahden kilometrin etäisyydellä alueesta, sijaitsee seitsemän metsälain mukaista kohdetta. Hankealueella sijaitsee seitsemän Kemera-ympäristötukikohteita, joista kolme on myös metsälain 10 § mukaisia kohteita.

Alueen luontoarvot painottuvat vesilain 11 § mukaisiin vesiluontotyyppeihin: noroihin ja lampiin. Lisäksi lampien ja järvien liepeillä esiintyy ojittamattomien soiden luontotyyppejä, kuten rantaluhtia ja nevareunuksia. Hankealueella tavataan myös useita rakkakivikoita. Lähtötietojen mukaan hankealueelle ei sijoitu huomionarvoista kasvilajistoa (Suomen Lajitietokeskus 2022).



Kuva 13.4. Metsälakikohteet ja Kemera-tukikohteet hankealueella (Suomen metsäkeskus 2024).

Alueelta määritettiin 21 arvokasta luontokohdetta (Kuva 13.5 ja Taulukko 13.1).



Kuva 13.5 Huomioitavien luontokohteiden sijainti hankealueella. Luontokohteiden luokittelu Mäkelän & Salon (2023) mukaan: 1) Lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2) Erityisen tärkeät kohteet, 3) Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja 4) Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Taulukko 13.1 Hankealueen arvokkaiden luontokohteiden kuvaukset, luontotyypit uhanalaisuuksineen Etelä-Suomessa (Kontula & Raunio 2018, Eurola ym. 2015) ja arvoluokat. Uhanalaisuusluokka: Äärimmäisen uhanalainen (CR), Erittäin uhanalainen (EN), Vaarantunut (VU). Arvoluokat: 1) Lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2) Erityisen tärkeät kohteet, 3) Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja 4) Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Uhanalaisten luontotyyppien osalta ensimmäisenä ilmoitettu uhanalaisuusluokka kuvaa alueellista uhanalaisuutta ja toinen koko Suomen.

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvoluokka
1	Kettukorven jyrkänteet	Kahden kalliojyrkänteen välissä kulkeva sola, jonka pohjalla on oma pienilmastonsa. Notkon pohja on soistunutta osin ja veden vaikutus näkyy selvästi. Valtapuuston ikä on kuviolla noin 100-vuotiasta koostuen järeistä kuusista ja männystä. Puustossa selvää eri-ikäisrakenteisuutta. Ravinteisuustasoltaan alue on lehtomaista kangasta. Alueella on lahopuustoa n. 25 kuutiota/hehtaarilla. Lahopuustoa on monessa eri kehitysvaiheessa	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)	4
2	Kettukorven noro	Kohde on kettukorvessa oleva ojitettujen suoalueiden välissä oleva luonnontilainen korpi minkä läpi kulkee noro, noron luonnontilaisuus on osittain muuttunut johtuen viereisten alueiden ojituksista. Kohteen puusto on mänty, hieskoivuvaltaista seassa kuitenkin jonkun verran tervaleppää. Vesitalous on kohteella luonnontilaisen kaltainen. Noro on vesilain kohde. Korvessa havaittua lajistoa: Korpipaatsama, tervaleppä, kataja, luhtavilla, maariankämmekkä, jouhivihvilä, rahkasara. Korpi on metsälain 10§ mukainen pienvesistö ja luonnontilainen pienialainen suo.	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD) Ruohokorvet (EN/VU) (VesiL 2. luku 11 §) (MetsäL 10 §)	1
3	Honolanrimmi	Pienialainen alle yhden hehtaarin kokoinen metsälampi, joka on ojikon ympäröimä. Lampeen laskee useampi oja, mutta niillä ei ole vesitalouteen nykyisessä kunnossa isoa merkitystä, ovat umpeenkasvaneet lammen lähettyviltä. Vesitalous palautunut likimain luonnontilaiseksi. Lammen rannassa havaittua lajistoa; Jouhisara, luhtasara, heterahkasammal, isokarpalo, suokukka, valkopiirtoheinä, tupasvilla ja punarahkasammal. Kohde on vesilain mukainen lampi.	Metsälammet (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	1
4	Honolanrimmin laskuojan noro	Noro, jonka luonnontilaisuus on osittain tärvelty, kohteen yli on ajettu metsäkoneilla ja myös reunaa pitkin on ajettu mikä on muuttanut uomaa. Kohteella on myös piilolähde, kuivaan aikaan vettä oli kohteen keskivaiheilla yllättävän paljon. Kohteen luonnontilaisuutta on heikennetty	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	4

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		niin paljon, että kyseessä ei enää ole vesilain mukainen kohde. Kohde on kuitenkin havumetsävyöhykkeen noro, johon sisältyy piilouoma, piilolähteestä. Kohteelta havaittiin seuraavaa lajistoa; korpi-imarre, hiirenporras, lehtisammalia; oravanmarja ja käenkaali.		
5	Maston lahopuukorpi	Kaksi toisiaan lähellä olevaa luonnontilaista korpea, missä isommalla on kuollutta lahopuuta noin 200 kuutiota/hehtaari. Kohde on erittäin runsaan lahopuumäärän takia alueellisesti mielenkiintoinen. Puuston kuolinsyy on tuntematon, mutta ilmeisesti vedenpinnan muutoksella on vaikutusta asiassa. Kohde on voimakkaasti pusikoitunut, mutta välipinnoissa on liki rimpimäisiä pintoja. Kohteelta havaittua lajistoa; mutasara, tupassara, tupasvilla, korpi-imarre, kangasrahkasammal, mustikka, metsäkorte, hiirenporras, korpirahkasammal.	Aitokorvet (EN/EN)	4
6	Mammajärvi	Mammajärvi on vesilain 11§ mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi, johon laskee yksi oja, millä ei ole muutettu vesistön luonnontilaisuutta. Mammajärven ympärillä kulkee vanhan metsän vyöhyke, jossa on lahopuustoa 25 kuutiota hehtaarilla. Kohteen kasvilajistoa; jouhisara, raate, isokarpalo, järviruoko, luhtavilla, kurjenjalka ja ulpukka.	Metsälammet (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	1
7	Kivijärven rantaluhdat	Vierekkäiset kohteet ovat saraluhtia, missä on selkeää tulvalietteisyyttä. Avoluhdat ovat pienialaisia, mutta alueellisesti merkittäviä kohtia. Alueella havaittua kasvilajistoa: raate, luhtasara, siniheinä, pullosara ja luhtakuusio.	Avoluhdat (DD/LC)	4
8	Kivijärven rakkakivikko	Järvien kivikko ja lohkarerantaa. Kivijärven rannassa vaihtelevan levyisenä vyönä kulkeva järvenranta- ja rakkakivikko. Kivikko koostuu kivistä ja lohkareista. Välillä seassa on hienoainesta ja näissä kohdissa kasvaa harvakseltaan mäntyjä. Kasvisto on niukkaa koostuen pääasiassa erilaisesta sammal- ja jäkälälajistosta ja kallioimarteesta.	Pakkasrapautumakivikot (LC/LC)	4
9	Kivijärven rinnelehto	Rannan rakkakivikon välittömässä läheisyydessä oleva tuore keskiravinteinen lehto, joka on hyvin pienialainen. Pääpuulajeina kuusi ja hieskoivu, myös haapaa ja harmaaleppää. Sijaitsee rinteessä	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	4

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		juottina, kohti Kivijärveä. Lajistoa: lehtokuusama, nuokkuhelmikkä, metsäapila, hiirenvirna, kevätlinnunherne, sananjalka.		
10	Kivijärven pohjoispuolen rakkakivikko	Kivijärven pohjoispuolen rakkakivikko on samaa Järvien kivikko- ja lohkarerantaa. Kohde on pienialainen osin umpeenkasvanut mutta silti edustava rakkakivikko.	Pakkasrapautumakivikot (LC/LC)	4
11	Vähä-Pallittajärven rantaluhta	Rantaluhta missä avoluhta vaihettuu nopealla syklillä metsäluhtaan ja mustikkakorpeen. Luhdat ovat kapeita järvenrantaluhtavöitä, missä vaihettuminen seuraavaan tyyppiin tapahtuu nopeasti. Alueen lajistoa: tupasvilla, ranta-alpi, suopursu, majavanpesä	Avoluhdat (DD/LC) Koivuluhdat (DD/DD)	4
12	Mätäsjärvi	Vesilain mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi. Vesitalous on hyvin luonnontilainen tai sen kaltainen, lampi on voimakkaasti umpeen kasvamassa ja sen reunoilla on luhtanevaa missä laajoja rimpipintoja. Kasvillisuutta ilmentää mutasara, tupasvilla, järviruoko, vesisara.	Metsälammet (VU/NT) Luhtanevat (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	1
13	Nimeämätön pieni lampi	Pieni lampi Kiiassuon koillislaidassa. Kohde on vesilain mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi. Lampea ympäröivällä alueella saraneva, kalvakkaneva ja minetrofinen lyhytkorsineva millä tyyppikasveina: luhtasara, tupasvilla, valkopiirtoheinä, punarahkasammal, rämerahkasammal, isokarpalo, suokukka.	Metsälammet (VU/NT) Saranevat (VU/NT) Kalvakkanevat (VU/NT) Minetrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT)	1
14	Kiiasjärvi	Kiiasjärvi on vesilain mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi. Lampi on ojikon keskellä, mutta vesitalouden luonnontilaisuus ei ole muuttunut merkittävästi. Lampea ympäröivät suoalueet ovat Lyhytkorsirämettä, missä minetrofiset karut lyhytkorsinevat ja rämeet yhdistyvät. Lammen rannassa on myös minetrofista lyhytkorsinevaa. Lajistoa: valkopiirtoheinä, luhtasara, tupasvilla, suokukka, isokarpalo, ruskorahkasammal.	Metsälammet (VU/NT) Lyhytkorsirämeet (VU/NT) Minetrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	1
15	Kaitajärven rakkakivikko	Kaitajärven rakkakivikko on merkitty metsälain erityisen tärkeäksi elinympäristöksi karukkokankaita vähätuottoisemmaksi alueeksi. Kohde täydentää osaltaan kohdetta 16 ja luo hienon kokonaisuuden.	Pakkasrapautumakivikot (LC/LC) (MetsäL 10 §)	4
16	Mustajärven ja Kaitajärven suokompleksi	Suokompleksi, missä on vesilain mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi, jonka vesitalous on luonnontilainen. Järvien välissä kulkee luonnontilainen puro, minkä	Metsälammet (VU/NT) Ruohokorvet (EN/VU) Luhtanevat (VU/NT) Lyhytkorsirämeet (VU/NT)	1 Arvo-luokka 3

Nro	Nimi	Kuvaus	Luontotyypit	Arvo-luokka
		reunoilla on ruohokorpi, missä on piirteitä luhtaisuudesta ja välipinnoissa myös rimpisyyttä. Alueelta löytyi myös luhtanevaa, lyhytkorsirämettä ja isovarpurämettä. Alueella on monipuolinen lajisto: tupasvilla, rahkasara, jouhivihvilä, pulllosara, kurjenjalka, raate, vehka, vesisara, jouhisara, suokukka, korpikarhunsammal, vaivaiskoivu, osmankäämi, järviruoko.	Isovarpurämeet (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	ympäröivä suokompleksi
17	Kyläjärvi	Kyläjärvi on vesilain mukainen alle hehtaarin suuruinen lampi, jonka vesitalous on luonnontilainen. Rannoilla on pieni vyöhyke lammenrantanevaa, jossa kasvoi vesisaraa, isokarpaloa.	Metsälammet (VU/NT) (VesiL 2. luku 11 §)	1
18	Mätäsjärven ja Vähä Pallittajärven välinen puro	Mätäsjärven ja Vähä Pallittajärven välinen puro on havumetsävyöhykkeen latvapuro. Kohteen vesitalous ei ole enää metsäojituksen takia luonnontilainen tai sen kaltainen, mutta uomaa ei suuremmin ole kaivettu ja se on käytännössä luonnontilainen tai sen kaltainen.	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (VU/NT)	4
19	Kettukorven METSO-alue		METSO 1 luokka	1
20	Kielomäen luonnonsuojelualue	(YSA205929)		1

Hankealueella sijaitsee neljä metsälain (1093/1996) 10 § mukaista kohdetta (Kuva 13.4). Hankealueen pohjoisosassa esiintyy noro sekä suokohde ja jyrkänne. Hankealueen itäreunassa sijaitsee kivikkokohde (pirunpelto). Nämä kaikki sisältyvät myös edellä mainittuihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Hankealueella sijaitsee seitsemän Kemera-ympäristötukikohteita, joista kolme on myös metsälain 10 § mukaisia kohteita. Lisäksi yksi arvokohteista on METSO-kohde (Kettukorven METSO-alue, luontokohde 19) ja yksi yksityismaan luonnonsuojelualue (Kielomäen luonnonsuojelualue YSA205929).

Lähtötietojen ja maastohavaintojen perusteella hankealueella ei ole tiedossa huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikkoja.

13.5 Rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornimäen hankkeessa vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen metsätalouden muokkaamille alueille. Suunnitellut voimalapaikat ja suurimmaksi osaksi myös uusi huoltotiestö sijoittuvat kivennäismaalle, puustoltaan varttuviin tai nuoriin kasvatusmetsiin sekä taimikoille. Lähes poikkeuksetta voimalapaikkojen kasvupaikkatyypit ovat tuoreita ja kuivahkoja kankaita.

Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on monin paikoin hyvin reunavaikutteista ja avointa päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi, minkä perusteella vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

13.5.2 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin yhden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan kasvillisuudesta poistetun ja maanmuokkauksen vaikutuspiirissä olevan alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on noin sata metriä pitkä. Uusia huoltoteitä ja maakaapeleiden asennustöitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin. Myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa tai risteysalueilla. Tien leveys on vähintään viisi metriä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin yhdeksän metriä leveä. Sähköaseman rakentamista varten raivataan noin hehtaarin suuruinen ala.

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Toteutuvan hankevaihtoehdon mukaan häviää tavanomaista metsäluontoa tuulivoimalaitosten rakentamisen vaatiman yhteispinta-alan verran. Kun tilantarpeen arvioidaan olevan noin kaksi hehtaari/voimala, tarkoittaa se hankevaihtoehdon VE1 kohdalla noin kymmentä hehtaaria. Kaikkien hankealueen rakenteiden (uudet ja parannettavat tiet, voimalat, sähköasema) vaatima yhteispinta-ala on hankevaihtoehdossa VE1 noin 20,5 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat lisäksi paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Tornimäen hankkeessa voimalapaikkoja ei ole sijoitettu varsinaisille luonnontilaisille soille, mahdollista vähäistä kivennäismaan soistumaa lukuun ottamatta. Muuten kaikki voimalapaikkojen keskiosat sijoittuvat kivennäismaalle ja vain kahdella voimalapaikalla on hieman ojitettua turvemaata 100 m säteellä voimalapaikan keskipisteestä. Muuttuneille turvekankaille kohdistuvien vaikutusten sijaan on oleellisempaa tarkastella paikallisten hydrologisten vaikutusten merkittävyyttä läheisille tunnistetuille huomioitaville luontokohteille. Tämä tarkastelu on toteutettu luvussa 13.5.3.

Huoltotiestön rakentaminen pirstoo metsäluontoa ja lisää reunavaikutusta. Uuden tiestön edellyttämä maa-alue on noin 5,3 hehtaaria. Uudet rakennettavat huoltotiet sijoittuvat valtaosin kivennäismaiden tuoreisiin ja kuivahkoihin kangasmetsiin, jotka ovat puustoltaan nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Parannettavien huoltoteiden osalta tie levenee nykytilassa reunavaikutteisiin metsiin. Tiestön leventämisen seurauksena reunavaikutteinen alue laajenee nykyistä pidemmälle.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin kivennäismaiden talousmetsien luontotyyppeihin. Uuden huoltotiestön sekä parannettavien tiealueiden vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on **vähäinen**.

Hankealueen vesistöihin ja virtavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 11.6.2.1. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet lisäävät hieman pintavesien kiintoaineskuormitusta. Kaivutöiden yhteydessä ojien ja virtavesien vesi samenee tilapäisesti, mutta kiintoaineskuormitus ei leviä laajalle. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat lyhytaikaisia, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueiden metsäojastoihin. Merkittäviä vesistönylityksiä hankealueella ei muodostu. Teiden ja voimaloiden rakentamisen ei arvioida vaikuttavan hankealueen ja sen lähistön vesistöjen valuma-aluerajauksiin ja sitä kautta vesitaseeseen. Rakentamistoimenpiteiden vaikutuksesta eroosion vuoksi voi valunta lisääntyä lähialueen ojissa ja lisätä valuntaa ja kiintoainekuormitusta rakentamistoimenpiteiden lähialueelle. Rakentaminen tulee suorittaa siten, että estetään kiintoaineksen pääsy ojastoon.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus voi kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat hankkeen loputtua ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Reunavaikutus säilyy tuulipuiston toiminnan ajan. Hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin toiminnan loputtua. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta.

Tavanomaisen talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus **vähäiseksi**. Metsien lajistoon kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Vaikutukset kohdistuvat seudullisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen alueen ihmistoiminta (mm. rakennettu infrastruktuuri ja metsätalous) on vaikuttanut pitkään. Rakentaminen pirstoo metsäluontoa, pienentää yhtenäisiä metsäalueita ja lisää reunavaikutteisten metsäalueiden pinta-alaa hankealueella. Kaiken hankkeessa toteutettavan rakentamisen osalta rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 20,5 hehtaaria. Vaikutusten merkittävyys jää hankkeen toteutuessa **vähäiseksi**.

Alue säilyy intensiivisessä metsätalouskäytössä. Tieverkosto alueella säilyy metsätalouden mahdollistamiseksi. Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyvät edellä mainitut kehityskulut alueella tuulivoimatuotannosta riippumatta. Näin ollen, varsinaiset erot hankkeen toteuttamisen tai sen toteuttamatta jättämisen välillä muodostuvat voimalapaikoilla ja rakennettavilla teillä. Hankevaihtoehdon VE1 voimalapaikoilla noin kymmenen hehtaaria metsätalousvaltaista aluetta jää metsätalouskäytössä olevan kasvillisuuskehityksen ulkopuolelle purkamisvaiheeseen asti. Näin ollen, ei luonnon monimuotoisuuden, luontotyyppien uhanalaisuuden tai huomionarvoisen lajiston osalta saavuteta merkittäviä hyötyjä, vaikkei hanketta toteutettaisikaan. Vaikutukset kohdistuvat intensiivisen metsätalouden muokkaamiin elinympäristöihin, joina alueet nykytiedon valossa myös pysyvät, jos hanketta ei toteuteta.

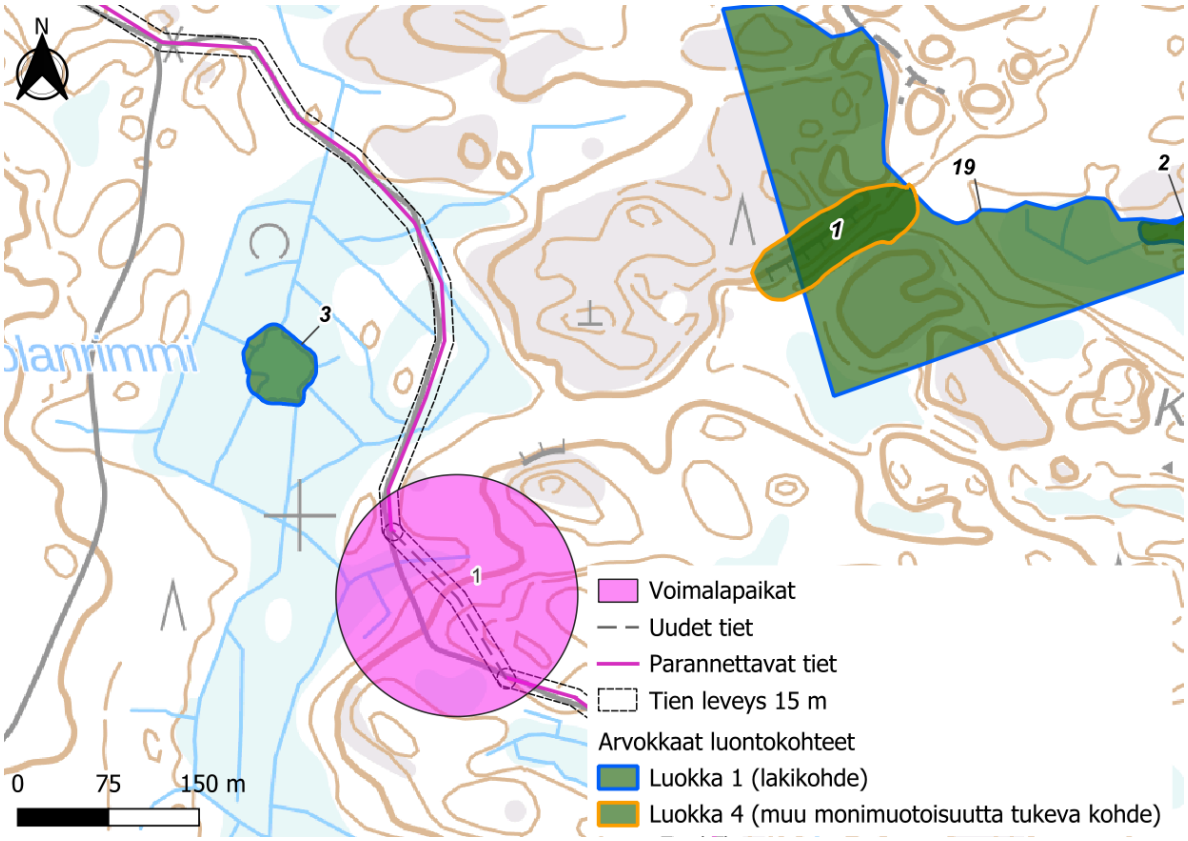
13.5.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Voimalat, sähköasema tai tiet eivät sijoitu arvokkaille luontokohteille. Suoria vaikutuksia arvokkaille luontokohteille ei täten muodostu, vaan mahdolliset vaikutukset muodostuvat reunavaikutteisen alueen lisääntymisestä rakennettavien alueiden läheisyydessä.

Tarkasteltaessa rakennettavia voimalapaikkoja, sijoittuu voimalapaikka 1 lähimmäksi arvokkaita luontokohteita; Honolanrimmi, luontokohde 3. Etäisyyttä voimalapaikan vaatimasta puuttomasta rakentamiseen varatusta alueesta kohteeseen muodostuu noin 105 metriä. Kun huomioidaan reunavaikutuksen etäisyys tavanomaisessa talousmetsässä (noin 50 metriä), jää voimalarakentamisen vaikutuspiiriltä suojaavaa etäisyyttä vielä noin 55 metriä. Reunavaikutuksen ei täten arvioida ylettyvän kyseiseen kohteeseen (Kuva 13.6).

Tarkasteltaessa hankkeessa parannettavia tai rakennettavia uusia teitä, ylittää parannettava tie Mätäsjärven ja Vähä Pallittajärven välisen puron, luontokohde 18. Tien nykyinen noin 5 m leveys saattaa riittää, eikä tietä ole välttämättä tarpeen juurikaan leventää tällä melko suoralla tieosuudella. Reunavaikutuksen lisääntymisen mahdollisuus on kuitenkin huomioitava tällä kohdalla (kuva 13.7). Seuraavaksi lähimmillään parannettava tie sijoittuu Honolanrimmin laskuojan noroa, luontokohde 4, jonka arvoluokka on 4. Nykyisen tien ja luontokohteen välinen etäisyys on 19 m. Tien mahdollinen leventäminen kohdistuu todennäköisimmin tien vastakkaiselle, sisäkaarteen puolelle. Reunavaikutuksen lisääntymisen mahdollisuus on kuitenkin huomioitava tälläkin kohdalla. Kun huomioidaan reunavaikutuksen etäisyys tavanomaisessa talousmetsässä (noin 50 metriä), ovat epäsuoratkin vaikutukset kohteisiin mahdollisia (Väistö 2018). Muita parannettavia tai rakennettavia tieosuuksia ei sijoitu arvokkaiden luontokohteiden läheisyyteen.

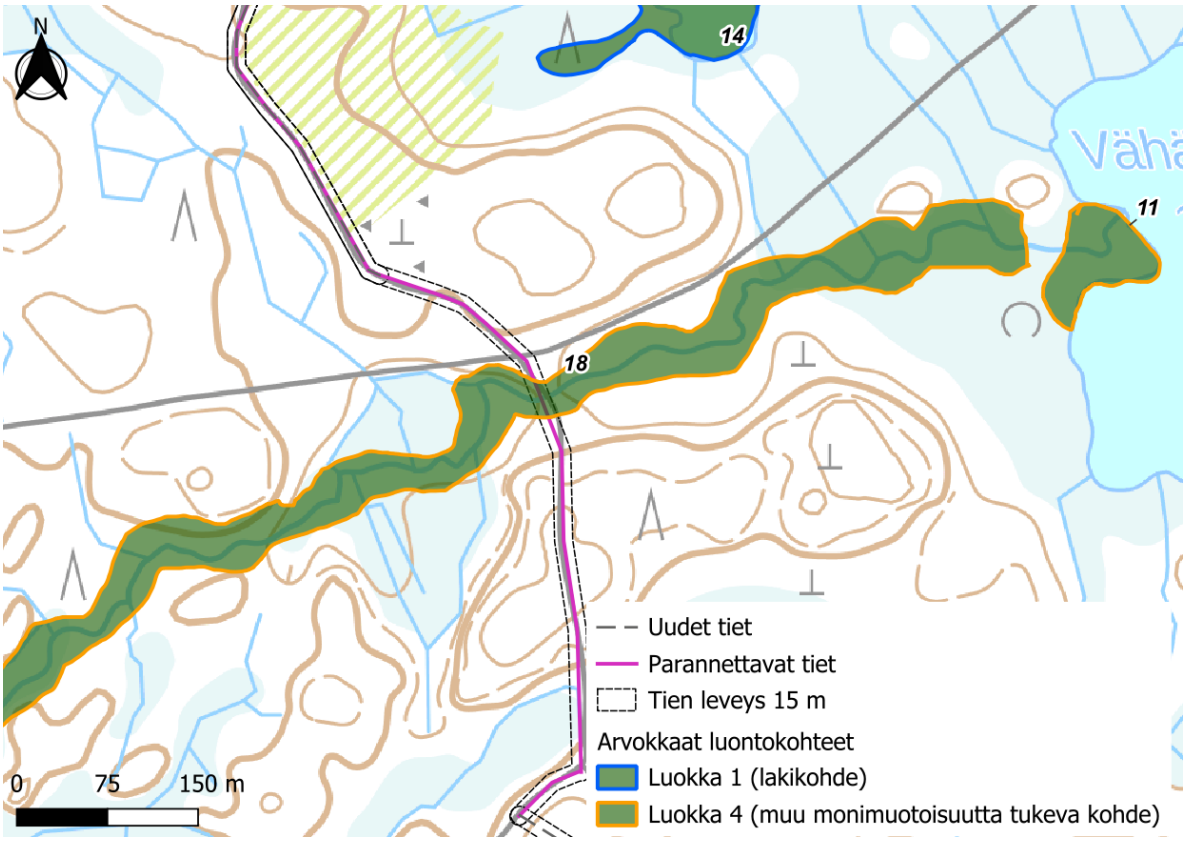
Rakennettava sähköasema VEA sijoittuu noin 65 m päähän Mustajärven ja Kaitajärven suokompleksin arvokkaasta luontokohteesta (luontokohde 16). Sähköaseman ja luontokohteen välillä sijaitsee jo ennestään lähes 40 m leveä johtoaukea nykyisen voimajohtoreitin kohdalla. Täten reunavaikutuksen ei arvioida lisääntyvän rakentamisen seurauksena. Rakentamisella ei arvioida olevan myöskään havaittavaa hydrologista vaikutusta kohteeseen (Kuva 13.9).



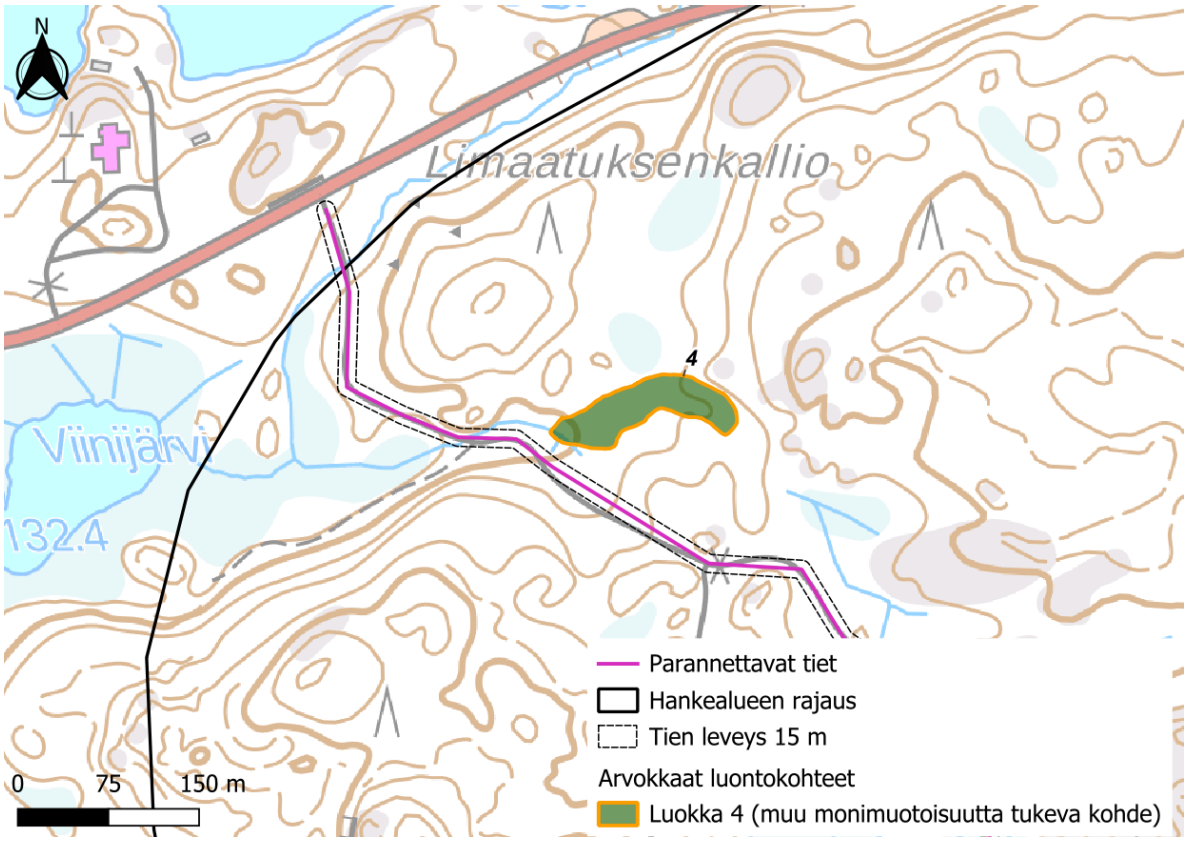
Kuva 13.6 Huomionarvoisten arvokohteiden sijoittuminen voimalapaikan 1 ja rakennettavan tai parannettavan tiestön läheisyyteen.

Hankealueella ei havaittu luontoselvityksen yhteydessä lähteitä tai muuta yhteyttä pohjaveteen. Hankkeella ei arvioida olevan myöskään merkittäviä hydrologisia vaikutuksia rajattuihin suoluontokohteisiin. Rakentamispaikat sijaitsevat melko kaukana varsinaisista suokohteista ja rakentaminen kohdistuu valtaosin kivennäismaille ja vähäisemmässä määrin ojitetuille turvemaille.

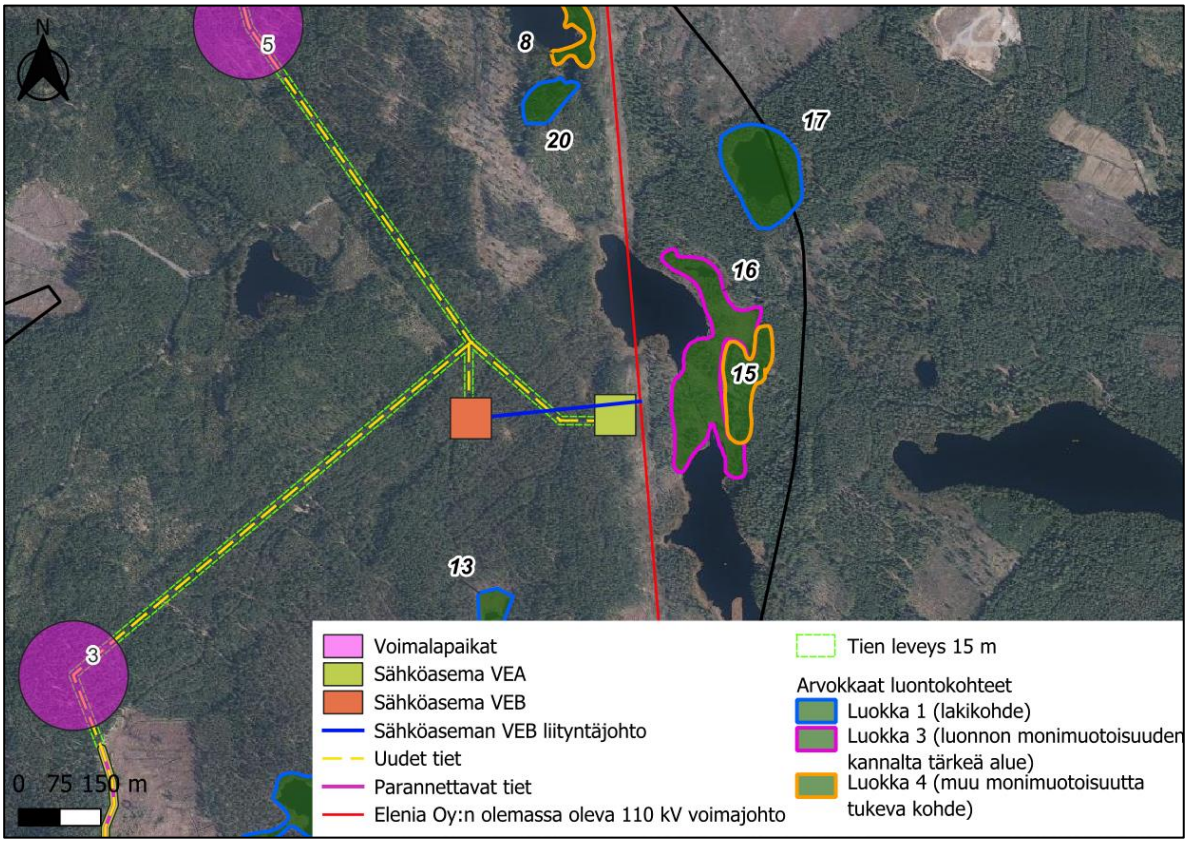
Hankkeen suunnitellut rakenteet sijoittuvat tarpeeksi etäälle hankealueella sijaitsevista Kemera-tukikohteista, joten vaikutuksia näille kohteille ei arvioida muodostuvan.



Kuva 13.7 Parannettava tie ylittää kasvillisuuden arvokohteen Mätäsjärven ja Vähä Pallittajärven välisen puron, luontokohde 16.



Kuva 13.8 Parannettava tie sijoittuu kasvillisuuden arvokohteen, Honolanrimmin laskuojan noron, luontokohde 4, läheisyyteen.



Kuva 13.9 Sähköasema VEA sijoittuisi noin 65 m päähän Mustajärven ja Kaitajärven suokompleksin arvokkaasta luontokohteesta (luontokohde 16).

13.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Suurimmat kasvillisuusvaikutukset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin puustoa raivataan rakentamisalueilta, reunavaikutteisten alueiden määrä on suurin, maaperää muokataan ja kaivuutöistä aihetuvat vesistövaikutukset ovat todennäköisimpiä. Tavanomaiseen metsäluontoon ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi** hankevaihtoehdossa VE1. Kaikkien hankealueen rakenteiden (uudet ja parannettavat tiet, voimalat, sähköasema) vaatima yhteispinta-ala on hankevaihtoehdossa VE1 noin 20,5 hehtaaria.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia arvokkaille luontokohteille. Arvokkaita luontokohteita ei jää rakentamisen alle, eikä merkittäviä hydrologisia muutoksia arvioida kohdistuvan alueille. Reunavaikutuksen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän rajattuihin luontokohteeseen. Hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan luokkaan **vähäinen**. Hankealueella ei olemassa olevien tietojen tai luontokartoitusten perusteella esiinny huomionarvoista kasvilajistoa, joten näihin ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

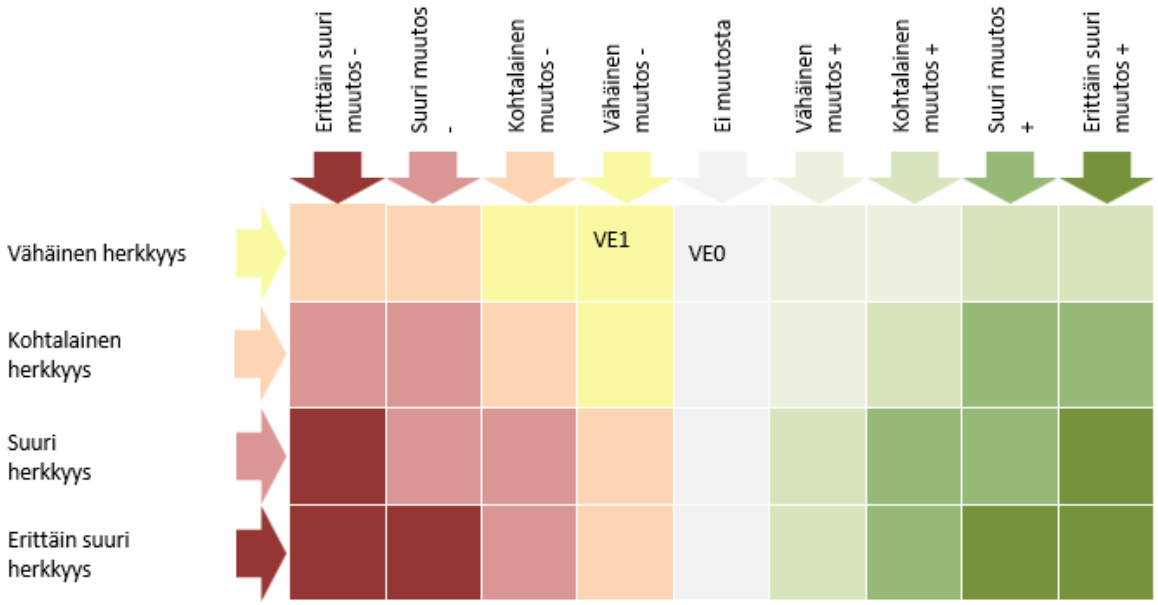
Taulukko 13.2 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alueet muuttuvat podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Rakentamisalueiden kasvillisuus on talousmetsien lajistoa. Metsien pirstoutuminen ja reuna-alueiden laajentuminen metsätalouden aiheuttamien muutosten lisänä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Arvokkaat luontokohteet alueella säilyvät eikä niihin kohdistu heikentäviä vaikutuksia. Huomionarvoisten kasvilajien tiedossa olevien kasvupaikkojen lähelle ei ole suunniteilla voimalapaikkoja tai muuta rakentamista, joten niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteet säilyvät, eivätkä niiden ekologiset olosuhteet muutu nykyisestä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 13.3 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen.

Taulukko 13.3 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Liikkumisen rajoittaminen on suositeltavaa etenkin kulumisherkillä kallioisilla metsämailla, ravinteisissa kangasmetsissä sekä pienvesien ja suoluontokohteiden läheisyydessä.

Hankkeessa ei tunnistettu huomioitavia vaikutuksia arvokkaille suoluontokohteille, mutta yleisellä tasolla suoluontotyyppien huomioiminen liittyy huoltotiestön rakentamiseen ja parantamiseen.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien puustoisen luontokohteiden osalta suojavyöhykkeeksi suositellaan jätettäväksi lähtökohtaisesti vähintään 50–100 metriä leveä suojavyöhyke reunavaikutuksen vähentämiseksi.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas.

14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle, tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille 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 sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin. (Koistinen 2004)

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.

14.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset, tai häiriövaikutukset, eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa laji- ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista ja esimerkiksi useita varpuslintulajeja on säännöllisesti todettu pitävän reviirejään toimivien tuulivoimaloiden nostokentillä ja niiden reunapuissa. Toisaalta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten osalta, kuten lintujen ruokailulentojen estevaikutukset, vaikutusalue voi kuitenkin ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin, tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin. Kaakkurien ruokailulennot pesimäalueelta voivat olla jopa 20–30 kilometrin mittaisia, joten vaikutukset lajiin voivat olla näinkin laajoja.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jolloin useilla tuulivoimahankkeilla voi olla

myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Näiden vaikutusten selvittäminen on kuitenkin käytännössä lähes mahdotonta.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Yleistä

Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena on hyödynnetty hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa, sekä muita mahdollisia tietolähteitä, esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen aineistoja (Suomen lajitietokeskus 11/2024), sekä Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston, sekä sääksirekisterin aineistoja. Ajallista ja paikallista linnustotiedon kattavuutta on parannettu paikallisen lintuyhdistyksen BirdLife Päijät-Hämeen Tiira.fi -aineiston kautta vuosilta 2014–2024 (BirdLife Päijät-Häme 11/2024).

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto, sekä muu olemassa oleva tieto, analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioituihin lajeihin, sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet, sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi luvussa 17 on pohdittu hankkeen vaikutuksia mahdollisten lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu luvussa 25.5 sillä tarkkuudella, kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella, on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset, sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät, on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoraportin liitteessä 6.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG:ltä biologi FM Jyrki Mäkelä.

14.3.2 Selvitysmenetelmät

Tornimäen suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella kattavat linnustoselvitykset toteutettiin maastokaudella 2022. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta, sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen piste- kartoituslaskentoja, metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua.

Linnustoselvitykset toteutettiin maastokaudella 2022. Pöllö- metsäkanalintuselvityksistä vastasi Laura Fontell-Seppelin FCG:ltä, pesimälinnuston maastotöistä vastasivat Jarkko Peltoniemi FCG:ltä (sovellettu kartoituslaskenta ja pistelaskenta) ja Teemu Ukkonen / Metsän Taju Oy:stä (sovellettu kartoituslaskenta ja petolintujen lentoseuranta). Kevätmuuton seurannasta vastasi Niklas Paulaniemi FCG:ltä, syysmuuton seurannasta vastasivat Niklas Paulaniemi FCG:ltä ja Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:stä. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana, sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyivät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti.

YVA-selostuksen linnusto-osuudesta vastaa ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut biologi FM Jyrki Mäkelä FCG:ltä.

14.3.2.1 Pesimälinnusto

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies ym. 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Alueen pesimälinnustoselvityksiä tehtiin 17 maastotyöpäivänä, yhteensä noin 135 maastotyötuntia (Taulukko 14.1).

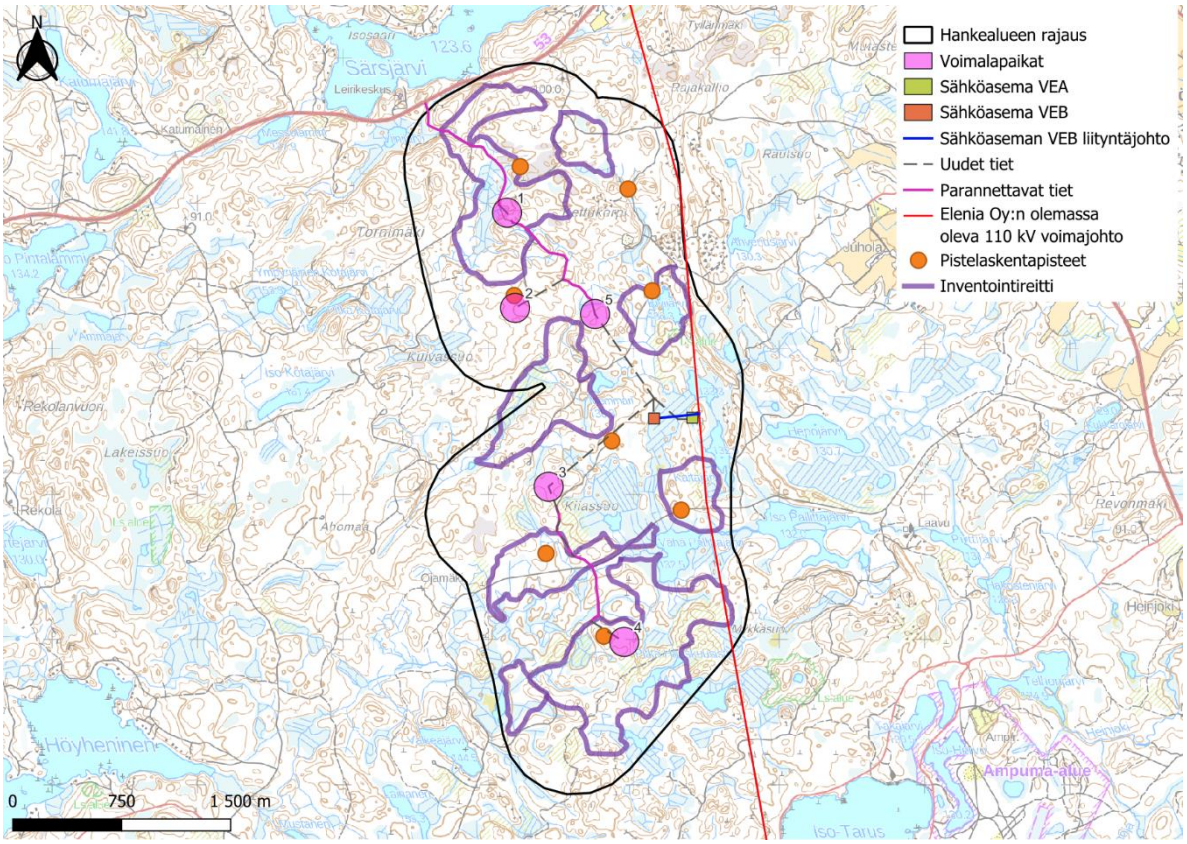
Taulukko 14.1 Linnustoselvitysten päivämäärät ja työmäärät.

Kartoitus	Aikaväli ja työmäärä
Pöllökartoitus	17.3. ja 1.4.2022 (2 pv)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	13.4. ja 4-5.5.2022 (3 pv)
Petolintujen lentoseuranta	22.6., 4.7., 12–13.7., 22–23.7. ja 14.8.2022 (6 pv)
Pesimälinnuston piste- ja kartoituslaskenta	1–2.6., 7.6., 12.6., 15.6. ja 22.6.2022 (7 pv työmäärä 6 pv aikana, 15.6. maastossa ollut kaksi asiantuntijaa)
Kevätmuutonseuranta	11.4., 17.4., 21.4., 30.4., 2.5., 10.5. ja 18.5.2022 (7 pv)
Syysmuutonseuranta	1.9., 13.9., 21.9., 24–25.9., 27.9., 30.9., 3–4.10., 20.10., 3.11. ja 12.11.2022 (12 pv)

Pistelaskenta ja sovellettu kartoituslaskenta

Pesimälinnustoa selvitettiin vuonna 2022 pistelaskennan ja sovelletun kartoituslaskentamenetelmän avulla (tietopankki.luomus.fi/linnustonseurannat 2024). Pistelaskentapisteitä oli Tornimäen hankealueella kahdeksan, joten pistelaskentaverkosto oli sinänsä alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen metsäalueen kattava (Kuva 14.1). Pistelaskennat suoritettiin 1.6.2022 laskentaohjeiden mukaisesti kello 4–9 välisinä aikaisina aamun tunteina. Pisteet laskettiin kertaalleen kesäkuun alkupuoliskon aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pisteet pyrittiin sijoittamaan vähintään yhden kilometrin etäisyydelle toisistaan, etteivät samat lintuyksilöt kuuluisi usealle pisteelle. Olosuhteiden vuoksi (tuulisuus) tulos oli todennäköisesti aliarvio.

Sovellettua kartoituslaskentaa tehtiin viitenä aamuna. Linnustoa kartoitettiin kiertämällä mahdollisimman kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä, etenkin suojelullisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle herkiksi tiedettyjä lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten esimerkiksi alueen soille, vesistöihin, kallioalueille ja hankealueella pienialaisesti esiintyviin vahoihin metsiin.



Kuva 14.1 Pesimälinnuston sovelletun kartoituksen reitit (violetit viivat) ja pistelaskentapisteet.

Pöllöselvitys

Pöllöjen esiintymistä selvitettiin Tornimäen hankealueella yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maalis–huhtikuulle 2022, tuulisuuden ollessa vähäinen (1–3 m/s) ja lämpötilan vaihdellessa nollan ja seitsemän pakkasasteen välillä. Hankealueella liikuttiin autolla avoinna olevia metsäteitä pitkin, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajan noin 500–1 000 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin samalla reitillä kaksi kertaa. Pöllökuuntelut tehtiin 17.3. ja 1.4.2022 ilta- ja aamuyön välillä.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Hankealueella tehtiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykseen liittyviä maastokartoituksia kolmena aamuna 13.4., 4.5. ja 5.5. 2022. Kartoitukset suoritettiin Metsoparlamentin ohjeistuksen mukaisin menetelmin. Selvitys tehtiin kohdennettuna siten, että kartta- ja ilmakuvatarkastelun, sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella käytiin läpi sellaisia alueita, jossa arvioitiin sijoittuvan paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynnit kohdennettiin puustoisille kangasmaa-alueille, varttuneen puuston metsäkuvioille, puustoisille rämeille, soille ja niiden laiteille. Soidinpaikkaselvityksen aikana etsittiin myös epäsuoria merkkejä soitimesta, kuten siivenvetojälkiä, soidinpaikalla tapahtuvia hypähtelyitä, hakomispuita, jätöksiä ja muita lumijälkiä. Selvityksen yhteydessä on kerätty tietoa myös pesintänsä aloittavista linnuista (tiaiset ja tikat) ja muista eläimistä.

Petolintujen lentoseuranta

Petolintujen reviirejä hankealueella ja sen läheisyydessä kartoitettiin ajallisesti kuuden maastopäivän verran, yhteensä noin 55 tuntia, seitsemänä päivänä (22.6., 4.7., 12–13.7., 22.–23.7 ja 14.8.2022). Havainnointia kiikaroiden ja kaukoputken avulla tehtiin pääasiassa hankealueen parhailta näköalapaikoilta, sekä hankealueen läheisyydessä. Koska hankealue on melko laaja, pyrittiin alue kattamaan tarkkailupaikkoja eri päivien välillä vaihdellen. Noin kolmannes havainnoinnista suoritettiin hankealueen kaakkoisosan hakkuuaukealta, joka oli myös yksi syysmuuton seurantapaikka (Kuva 14.2). Toinen merkittävä havaintopaikka oli hankealueen pohjoisosassa oleva kallioinen näköalapaikka. Havaitun lajin lisäksi seurattiin myös petolintulajien käyttäytymispiirteitä, viittasiko se pesimiseen, saalistukseen, tai muuhun reviirikäyttäytymiseen. Tarkkailupäiviksi valittiin sään (pilvipoutaiset päivät, jolloin petolintujen lentokäyttäytyminen on aktiivisinta) ja pesimisaikataulujen (petolinnut ovat reviirillä näkyviä, hautovaa emoa tai poikasia ruokitaan) mukaan.

Lähtötiedot Tiiran ja Lajitietokeskuksen aineistoista

Ajallisen luotettavuuden parantamiseksi selvitettiin BirdLife Päijät-Hämeen Tiirahavainnot vuosilta 2014–2024 ja Suomen Lajitietokeskuksen huomionarvoisten lajien havainnot vuosilta 2010–2024 osaksi hankkeen linnustoselvityksiä. Tiirasta kerättiin hankealueelta 60 huomionarvoisen lajin pesimäaikaiset havainnot, sekä kaakkuri- ja sääksihavainnot viiden kilometrin säteellä hankealueelta (BirdLife Päijät-Häme, Tiirakysely 11/2024).

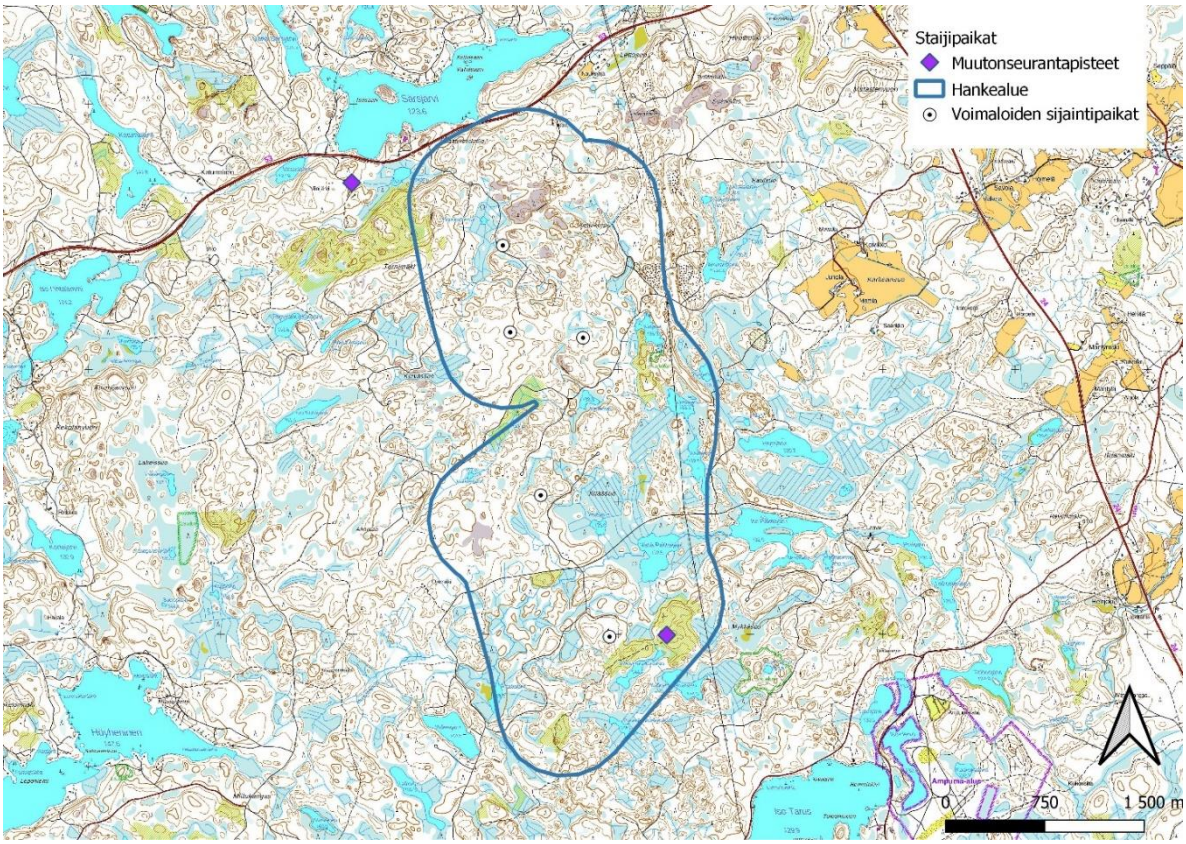
Hankealueella, tai sen läheisyydessä sijaitsevien, erityistä suojelua vaativien petolintujen pesäpaikkoja tiedusteltiin Metsähallitukselta. Muiden petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lajien pesäpaikka- ja esiintymistietoja selvitettiin Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteydessä toimivan rengastustoimiston tietokannoista, sääksirekisteristä, suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkarekisteristä ja laji.fi-tietokannasta. Tiedot hankittiin kootusti Suomen lajitietokeskuksen aineistoista, ulottuen noin kymmenen kilometrin säteellä hankealueelta. Tietopyyntö rajattiin viranomaisrajauksella (Suomen lajitietokeskus 11/2024).

14.3.2.2 Muuttolinnusto

Tornimäen hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokausina vuonna 2022 hankealueelle sijoittuvista 2 tarkkailupaikasta, joista toinen oli pohjois- ja toinen eteläosassa. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa 7 maastotyöpäivän aikana noin 44 tuntia (11.4., 17.4., 21.4., 30.4., 2.5., 10.5. ja 18.5.2022) ja syysmuuttoa syys-marraskuussa 12 maastotyöpäivän aikana noin 78 tuntia (1.9., 13.9., 21.9., 24–25.9., 27.9., 30.9., 3–4.10., 20.10., 3.11. ja 12.11.2022). Muutontarkkailua tehtiin siten yhteensä 19 päivänä 122 tuntia. Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan joutsenen, hanhien, kurjen ja arktisten vesilintujen, sekä petolintujen päämuuton mukaan. Muuttolinnuston seurantapisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14.2).

Muutonseurannan tavoitteena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta lintulajeista, niiden yksilömääristä, lentokorkeuksista ja lentoreiteistä hankealueella sekä hankealueen ympäristössä. Muutontarkkailu kohdennettiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut) muuttokausille. Hankealue on mäkinen, mutta samalla myös hyvin metsäinen. Kevätmuuttoa seurattiin hankealueen luoteispuolelta, ympäristöä selvästi korkeammalta kumpareelta, mistä oli hyvä tai vähintään kohtuullinen näkyvyys kaikkiin ilmansuuntiin. Syysmuuttoa seurattiin kahdesta eri paikasta, joista toinen oli sama kuin keväällä, toinen oli hankealueen kaakkoiskulmassa oleva iso hakkuualue, mistä oli hyvä näkyvyys pohjoisen, idän ja lännen suuntaan.

Havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohitus-puolesta suhteessa havainnointipaikkaan, sekä lintujen arvioidut lentokorkeudet. Lentokorkeudet merkittiin kolmiportaisesti siten että ensimmäinen porras oli 0–100 metriä, toinen 100–300 metriä ja kolmas yli 300 metriä. Näistä toisen portaan lennot olivat ns. törmäyskorkeudella tapahtuvia lentoja.



Kuva 14.2. Muutonseurantapisteet suhteessa hankealueeseen (MML 2024).

Vuoden 2022 selvityksestä saatuja lintujen muuttohavaintoja ajallista kattavuutta täydennettiin huomioimalla törmäysherkkien lajien (kurki, hanhet, joutsen, petolinnut) ja muiden keskikokoisten lajien (vesilinnut, lokit ja kyyhky) kaikki Tiirahavainnot aina 20 kilometrin säteellä hankealueelta viimeisen kahdeksan vuoden ajalta eli vuosilta 2018–2024. Petolintujen muuttohavaintoja tutkittiin Tiira-aineistosta koko Padasjoen kunnan alueelta vuosilta 2015–2024 (Tiira.fi, BirdLife Päijät-Häme 11/2024). Tarkemmat tiedot Tiira-aineiston laajuudesta ja käytöstä selviävät liitteenä olevasta luonto- ja linnustoraportista (liite 6).

14.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja, sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita. Myös viiden voimala-alueen ja uusien sekä parannettavien tieosuuksien vaikutusta linnustoon pirstoutumiseen ja elinympäristömuutoksien kautta on arvioitu.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan yhtä hankevaihtoehtoa VE1, joka on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Toinen vaihtoehto, eli että hanketta ei toteuteta (VE0), on myös huomioitu arviointityössä ja vertailtu näiden hankevaihtoehtojen eroja. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

14.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summana.

14.5 Nykytila

14.5.1 Pesimälinnusto

Tornimäen tuulivoimapuiston hankealuetta luonnehtivat metsätalouskäytössä olevat metsät ja ojitetut suot. Metsät ovat pääosin havupuuvaltaisia, eri-ikäisiä taimikoita, sekä kasvatusmetsiä. Alueelta löytyy myös muutamia puustoltaan vanhoja metsäkuvioita. Suot ovat pääosin ojituksin kuivatettuja ja ne ovat metsätalouskäytössä. Lintulajisto on Tornimäellä enimmäkseen ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsän yleislajeja. Vanhemmissa metsäkuvioissa on jonkin verran lahopuustoa ja kolopuita, missä esiintyy muutamia elinympäristöltään vaateliaampia lintulajeja. Alueella löytyy puolenkymmentä lampea tai järveä, joiden ympärillä on luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, pienialaisia suoalueita. Vanhemmat metsäkuviot, vesistöt ja luonnontilaiset suot monipuolistavat alueen linnustoa, vaikka ne ovatkin pinta-alaltaan suhteellisen pieniä.

Selvitysalueen linnusto saatiin selvitettyä kattavasti vuoden 2022 kartoitus-, pistelaskenta-, kanalintu-, pöllö- ja petolintuselvitysten kautta. Tiiran ja Lajitietokeskuksen aineistot täydensivät vuonna 2022 tehtyjen linnustoselvitysten tuomia tuloksia.

Hankealueella havaittiin linnustoselvityksissä pesimäaikana 63 lintulajia, joista varmasti tai todennäköisesti tulkittiin alueella pesiviksi 50 lajia. Yksistään pistelaskennassa tavattiin vain 19 lajia ja 42 lintuparia, mikä vaikutti aliarviolta ja siksi tällä menetelmällä selvitettäviä yleisimpien lintulajien tarkkoja tiheysarvoja ei ole huomioitu. Kartoituslaskenta ja muut pesimälinnuston selvitykset antoivat kuitenkin hyvän kuvan alueen huomioarvoisesta linnustosta. Hankealueen lajisto on melko monipuolinen, sisältäen useita eri lajiryhmiä, vaikka toisaalta monien lajien parimäärät jäävät melko

pieniksi. Selvityksissä havaittiin 27 huomionarvoista lajia, joista 20 lajia pesii hakealueella ja 7 lajin reviirit ovat vain osin alueella.

Elinympäristön mukaan luokiteltuna metsälajeja havaittiin 42 lajia, avomaalajeja 12 lajia, karujen sisävesien lajeja viisi lajia ja suo- ja kosteikkolajeja neljä lajia. Hankealueen metsissä esiintyvä varpuslintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti melko tavanomaisesta lajistosta: havumetsälajeista ja metsän yleislajeista. Runsaslukuisimmat pesimälajit alueella ovat peippo, metsäkirvinen ja pajulintu. Muita yleisiä lajeja alueella ovat leppälintu, talitiainen ja tiltaltti. Kaikki kartoituslaskennassa tavatut lajit on esitetty liitteenä olevassa luonto- ja linnustoraportissa (liite 6).

Kanalinnuista metso, teeri ja pyy pesivät alueella. Metson ruokailun merkkeinä tavattiin useammalta paikalta jätöksiä ja hakomispuita. Metson ja teeren soidinpaikkoja paikallistettiin kummankin lajin osalta yhdelle alueelle. Teeren soidinpaikka löytyi aukealta, joka kasvaa jo suurehkoa taimikkoa, joten taimikon jatkaessa kasvua ja aukean muuttuessa sulkeutuneemmaksi, soidinpaikka siirtynee lähivuosina muualle. Teeriä tavataan eri puolilla aluetta, mutta metsot keskittyvät alueen iäkkäimpiin metsäkuvioihin ja pyyt puronvarsille ja kuusivaltaisiin sekametsiin, joissa sekapuuna kasvaa myös leppää.

Päiväpetolinnuista linnustoselvityksissä tavattiin sääksi, mehiläishaukka, kanahaukka, hiirihaukka, ampuhaukka ja nuolihaukka. Alueelta löydettiin nuolihaukan pesä, jossa laji pesi onnistuneesti kesällä 2022. Ampuhaukan reviiri sijaitsee hankealueen pohjoisosassa. Kaksi sääksiparia pesii hankealueen ulkopuolella, toinen 2 kilometrin ja toinen 3,5 kilometrin päässä hankealueen reunalta. Suuri osa Padasjoen kalasääskistä pesii nykyisin Päijänteen saarissa, eli reilusti hankealueen itäpuolella. Mehiläishaukan reviiri ulottuu osittain hankealueen eteläosaan. Mehiläishaukan pesää ei etsinnöistä huolimatta löydetty hankealueelta ja pesän arvioitiin vuonna 2022 sijainneen hankealueen ulkopuolella. Kana- ja hiirihaukan reviirit sijaitsevat pääosin hankealueen ulkopuolella, mutta molemmat lajit voivat saalistaa välillä myös alueen sisällä. Merikotkaa tavataan Päijänteellä, mutta laji ei pesi ainakaan selvitetyn, hankealueesta 10 kilometrin säteellä olevan, alueen sisällä. Maakotka tai muuttohaukka eivät pesi alueella, eivätkä laajemminkaan lähimaakunnissa.

Pöllöselvityksissä alueen sisältä löydettiin yksi viirupöllöreviiri. Tämän lisäksi tunnetaan yksi viirupöllön pesäpaikka 400 metriä hankealueen ulkopuolelta ja myös tämä reviiri on huomioitu arviointimenettelyssä. Muiden pöllöjen reviirejä ei hankealueelta linnustoselvityksissä tavattu, mutta varpuspöllöstä on vuosilta 2012–2013 pesimishavainto alueen keskiosata ja lajin pesintä alueella on edelleen mahdollista. Huuhkajasta ja helmipöllöstä ei ole reviiri- tai pesimähavaintoja viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Molempien kannat ovat taantuneet voimakkaasti viimeisten 20 vuoden aikana, huuhkajasta on tullut uhanalainen ja helmipöllöstäkin on tullut yhä harvinaisempi. Päiväpetolintujen, pöllöjen ja kehrääjien reviirit, sekä metson ja teeren soidinpaikat on esitetty luonto- ja linnustoraportin erillisessä viranomaisliitteessä (liite 2).

Kehrääjä havaittiin neljällä paikalla kesään 2022 kartoituksissa. BirdLife Päijät-Hämeen havainnot vahvistavat, että lajilla on hankealueella varsin vahva kanta. Tiirassa.fi aineistossa oli 55 havaintoa lajista viimeisen kymmenen vuoden ajalta ja pelkästään yhden yön aikana on tehty havaintoja jopa kymmenestä soidintavasta kehrääjästä. Laji suosii avoimia, kuivia mäntykankaita, joita runsaslukuisten kehrääjähavaintojen perusteella näyttäsi olevan eniten hankealueen pohjois- ja keskiosissa. Keskeiset kehrääjien suosimat pesimäalueet on rajattu linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi.

Kaakkuri ei pesi hankealueen vesistöissä, mutta lähimmät pesinnät löytyvät heti alueen itäpuolella Hepojärveltä ja länsipuolella Lakeisjärveltä. Joidenkin hankealueen länsipuolella pesivien kaakkurien on havaittu lentävän kaukaakin hankealueen läpi Päijänteelle. Tätä käsitystä tukevat havainnot, joiden mukaan Päijänteen tuntumassa, esimerkiksi Nyystölänlahdella tavattujen kaakkureiden, lentosuunta on yleensä itä-länsi. Satelliittihavaintojen perusteella lintuja lentää kaukaa, jopa 30 kilometrin päästä Luopioisista saakka, Päijänteelle kalastamaan (BirdLife Päijät-Häme 11/2024). Kaakkurista tehtiin neljä lentohavaintoa hankealueen yli pesimälintuselvitysten ja petolintujen lentoreittiseurannan aikana.

Hankealueella pesivistä 50 lintulajista 20 lajilla on jokin suojelustatus. Valtakunnallisesti erittäin uhanalaisia (EN) ovat mehiläishaukka, tervapääsky ja hömötiainen, vaarantuneita (VU) ovat pyy, pensastasku ja töyhtötiainen. EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja on 8 ja Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja 5. Alueella esiintyi 7 luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalaiseksi määriteltyä lintulajia. Lajit ja niiden suojelustatus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 14.2).

Taulukko 14.2 Kaikki hankealueen linnustoselvityksissä havaitut, suojelullisesti arvokkaat lintulajit. Hankealueella pesivät lajit (19) on tummennettu ja pesimävarmuusindeksit: V = varmasti pesivä, T = todennäköisesti pesivä. Uhanalaisuus (Uhex): CR= äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021). Lsl = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. RT = alueellisesti uhanalainen (3a ja 4a). EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. KVL = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001). Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.

Laji		Pesimä-varmuus-indeksi	UHEX	EU	KVA	Lsl
Telkkä	***Bucephala clangula***	v			x	
Pyy	***Bonasa bonasia***	v	VU	x		
Teeri	***Tetrao tetrix***	v		x	x	
Metso	***Tetrao urogallus***	t		x	x	
Kaakkuri	*Gavia stellata*			x		
Kuikka	*Gavia arctica*			x		
Mehiläis-haukka	***Pernis apivorus***	t	EN	x		U
Kanahaukka	*Accipiter gentilis*		NT			
Hiirihaukka	*Buteo buteo*		VU			U
Sääksi	*Pandion haliaetus*			x		
Ampuhaukka	***Falco columbarius***	t		x		
Kurki	***Grus grus***	v		x		
Taivaanvuohi	***Gallinago gallinago***	v	NT			
Kuovi	*Numenius arquata*		NT		x	
Rantasipi	***Actitis hypoleucos***	t			x	
Viirupöllö	***Strix uralensis***	t		x		
Kehrääjä	***Caprimulgus europaeus***	t		x		
Tervapääsky	***Apus apus***	t	EN			U
Palokärki	***Dryocopus martius***	v		x		
Haarapääsky	*Hirundo rustica*		VU			U
Västäräkki	***Motacilla alba***	v	NT			
Leppälintu	***Phoenicurus phoenicurus***	v			x	
Pensastasku	***Saxicola rubetra***	v	VU			U
Hömötiainen	***Parus montanus***	v	EN			U
Töyhtötiainen	***Parus cristatus***	v	VU			U
Närhi	***Garrulus glandarius***	t	NT			
Viherpeippo	*Carduelis chloris*		EN			

Hömötiaisen reviirit sijoittuivat osin sekametsiin, osin vahojen metsien alueille ja osin soiden ja rämeiden reunametsiin. Laji on paikkalintu ja viihtyy parhaiten kosteissa sekametsissä. Vaikka hömötiaisen pesimäkanta Suomessa on vielä melko suuri, niin sen kanta on pienentynyt noin 50 prosenttia 40 vuodessa. Hömötiaisen kannan laskuun on vaikuttanut metsänkäsittelyn tehostuminen ja mahdollisesti kilpailutilanne muiden tiaislajien välillä. Töyhtötiainen viihtyy vahoissa kuusioissa, joista laji tavattiin myös hankealueella. Pyy on harvinaistunut mm. puronvarsien kuusikoiden ja sekametsien hakkuiden myötä. Tervapääsky vaatii pesimäpaikakseen palokärjen pesäpuihin kairaamia koloja. Mehiläishaukan kannan taantumiseen on vaikuttanut lajille sopivien vanhojen ja rehevien havu- ja lehtipuusekametsien hupeneminen sen pesimisalueella ja todennäköisesti myös talvehtimis- ja muuttoreitin varrella tapahtuvat elinympäristömuutokset, sekä monet muut ihmistoiminnat pesimisalueen ulkopuolella. Huomionarvoista lajeista monet ovat vahojen metsien lajeja, joista monet esiintyvät alueella kuitenkin harvalukuisina. Linnustokartoituksissa tehdyistä havainnoista huolimatta huomionarvoista lajeista kaakkuri, kuikka, sääksi, kanahaukka, kuovi, haarapääsky tai viherpeippo eivät pesi alueella. Hiirihaukasta on lentopoikashavainto, joka on tehty 2022 hankealueen pohjoisosassa (BirdLife Päijät-Häme 11/2024), joten lajilla voi olla hakealueella reviiri, ainakin joinakin vuosina.

Hankealueen vesistöt ovat verrattain pieniä ja karuja, joten pesimälinnustoselvityksissä huomionarvoisista lajeista tavattiin vain telkkä (KVA) ja kosteikkolajeista rantasipi (NT). Myös suoalueet ovat verrattain pieniä ja niillä esiintyvä lajisto oli varsin vähäinen, mutta kartoituksissa havaittiin kuitenkin pesivinä kurki (DIR) ja silmälläpidettävä taivaanvuohi (NT). Hankealueella havaittiin vain vähän uhanalaisia tai suojelullisesti arvokasta pensaikko- tai avomaalajistoa. Huomionarvoisia lajeja ovat västäräkki (NT) ja pensastasku (VU).

Linnuston arvokohteiksi rajattiin yhteensä 16 eri kohdetta. Niistä neljä ovat muita suurempia ja loput pienempiä. Metson ja teeren soidinalueet, mehiläishaukan, ampuhaukan ja viirupöllön reviirit sekä useiden kehrääjähavaintojen keskittymät ja niiden tuoreimmat havaintopaikat on huomioitu arvokkaina lintukohteina. Kolme arvokohdetta sijoittuu osin hakealueelle, osin hakealueen ulkopuolelle. Moni linnustollisesti arvokkaaksi rajattu alue on samalla useamman huomionarvoisen ja vanhan metsän lintulajin pesimäalue. Osa linnustollisesti arvokkaista alueista tulee huomioitua myös luontotyyppien kautta, sillä alueen puronvarret, vesistöjen rannat ja vanhan metsän saarekkeet ovat myös luontotyyppien arvokohteita. Linnustollisesti arvokkaista alueista on laadittu viranomaisille tarkoitettu liite, joka on myös luonto- ja linnustoraportin mukana (liite 2).

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Evon- ja Päijänteen valtakunnallisesti tärkeät FINIBA-alueet, sekä Päijät-Hämeen Vesijaon ja Ammajanvuoren maakunnallisesti tärkeät MAALI-alueet. Kukkiajärven kansainvälisesti tärkeä IBA-alue on 20 kilometrin päässä (kts. kuva Kuva 17.4 luvussa 17.4.4).

14.5.2 Muuttolinnusto

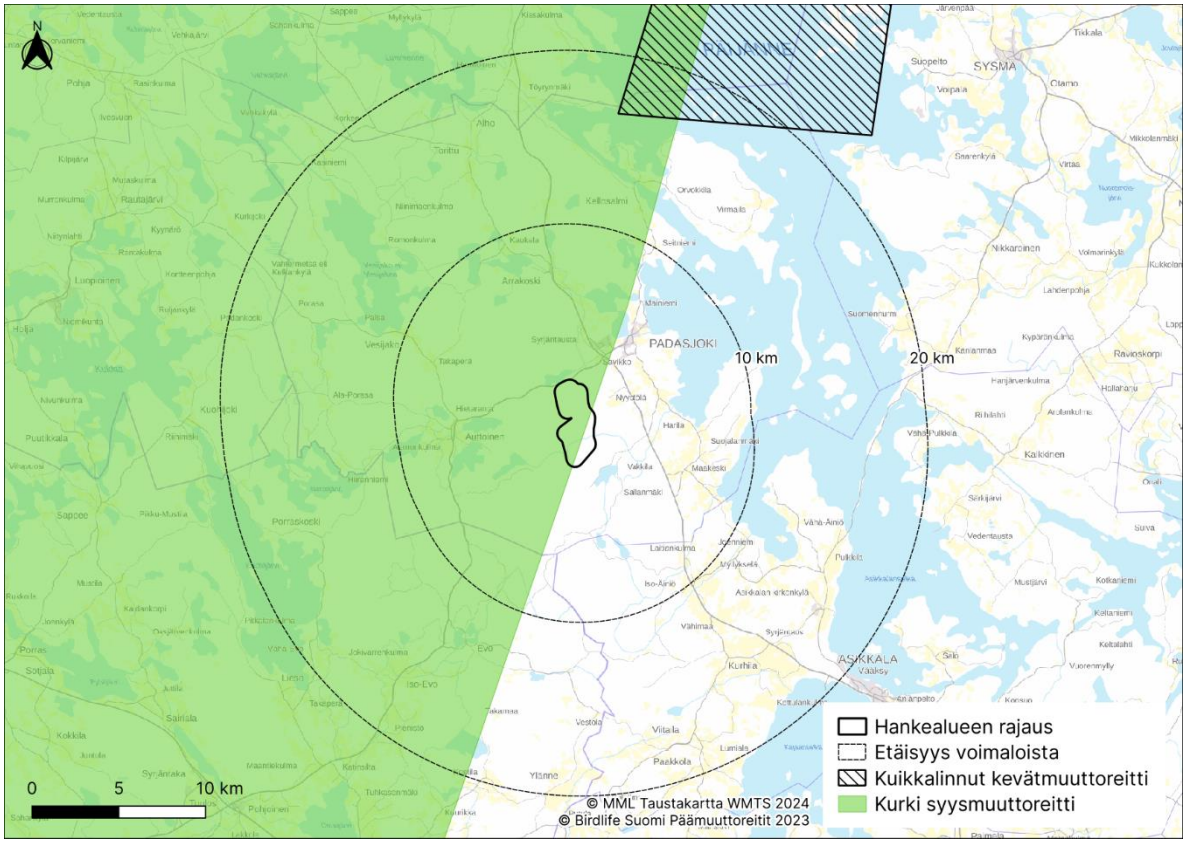
Muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia muodostavat maanpinnan muodot, kuten meren rannikko, suuret järvet ja jokilaaksot. BirdLife Suomi on tunnistanut lintujen päämuuttoreittejä, joiden kautta muuttaa vuosittain satoja tuhansia lintuja niiden pohjoisempana sijaitseville pesimäalueille. Merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikoille, kun taas sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Tornimäen hankealue sijoittuu BirdLife Suomen (2023) määrittelemien valtakunnallisten päämuuttoreittien ulkopuolelle, lukuun ottamatta kurjen syysmuuttoreittiä.

Manneralueilla suurilla vesistöillä on lintujen muuttoa ohjaava vaikutus ja niiden alueella muuttoreitit painottuvat yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen. Itä-Suomessa koilliseen ja lounaaseen suuntautuvat arktisen päämuuton reitit levittäytyvät läntisimmillään Päijät-Hämeen ja Etelä-Savon alueille saakka, joten myös arkisten hanhien muuttoa voi esiintyä aika ajoin Padasjoella, vaikkei alue olekaan hanhien päämuuttoväylällä.

Kurkien noin 100 kilometriä leveä syysmuuttoväylä sivuaa hankealuetta (Kuva 14.3). Kurkien päämuuttoreitti saa syksyllä alkunsa Pohjois-Pohjanmaalta ja suuntautuu hankealueen länsipuolelta kohti Hankoniemeä, sivuten itäisimmillään Padasjoen Tornimäkeä. Vallitsevat tuulensuunnat vaikuttavat siihen mille alueelle päämuuttoreittiä kurkien muutto minäkin päivänä painottuu. Keväällä kurkien päämuuttoreitti kulkee kauempana lännessä ja silloin kurkia nähdään Padasjoella selvästi vähemmän kuin syksyllä. Kurjet eivät mielellään muuta suurien vesistöjen yllä, vaan pyrkivät kiertämään vesistöt.

Merikotkien keväinen päämuuttoreitti sijoittuu lähimmilläänkin yli 50 kilometrin etäisyydelle, hankealueen länsipuolelle. Arktisen muuton syksyiset päämuuttoreitit (mm. valkoposki- ja tundrahanhi) sijoittuvat puolestaan yli 80 kilometriä alueen itäpuolelle. Keskisessä Suomessa lintujen muuttoa ohjaa alueellisesti Päijänne, jonka rantaviivaan hankealueelta on noin 4,5 kilometriä. Syksyisin mm. Pohjois-Venäjällä pesivien puolisukeltajasorsien (esim. haapanan) muutto tapahtuu pääosin leveänä rintamana yli Suomen, mutta muutto tiivistyy paikoin järvireiteille, kuten Etelä-Päijänteelle. Tuuli vaikuttaa voimakkaasti puolisukeltajien muuttoreittien tarkempaan sijoittumiseen, mutta joinain vuosina puolisukeltajien muuttoa voi suuntautua runsaammin myös hankealueen yli.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeiksi tunnistettuja, lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.



Kuva 14.3 Valtakunnalliset lintujen päämuuttoreitit hankealueen läheisyydessä (BirdLife Suomi 2023).

14.5.2.1 Kevätmuutto

Selkeitä muuttolinjojen tapaisia kerääntymiä ei havaittu keväällä 2022. Hankealueen sijainti kaukana muuton johtolinjoista näkyi selkeästi etenkin keväällä. Keväällä suurikokoisia ja keskikokoisia lintuja (kurki, petolinnut, joutsen, hanhet, vesilinnut, kahlaajat, sepelkyyhky) havaittiin

kevätmuuton seitsemänä havaintopäivänä (11.4.–18.5.2022) vain noin 3 600 yksilöä, mitä voi pitää vähäisenä määränä. Kevätmuuttajista valtaosa oli hanhia, joita havaittiin yhteensä noin 2 500 yksilöä, valkoposkihanhien ollessa hanhista yleisimpiä (998). Kurkia havaittiin vain 206 ja laulujoutsenia 55 yksilöä. Havaituista suurikokoisista ja keskikokoisista linnuista hankealueen kautta muutti runsas puolet (1955 yksilöä), ja niistä törmäyskorkeudelta neljännes (473 yksilöä). Tarkemmin törmäyskorkeudella ja alueen kautta keväällä muuttaneet linnut on esitetty selostuksen liitteenä olevan luonto- ja linnustoraportin kuvissa ja taulukoissa.

14.5.2.2 Syysmuutto

Selkeitä muuttolinjojen tapaisia kerääntymiä ei havaittu syysmuuton seurannassa 12 päivän aikana (1.9.–12.11.2022). Suuria ja keskikokoisia lintuja (kurki, hanhet, vesilinnut, joutsen, petolinnut, sepelkyyhky, kahlaajat, varislinnut ja lokkilinnut) laskettiin noin yhteensä 7 700 yksilöä, joista hankealueen kautta muutti neljännes (1 903 yksilöä), ja niistä törmäyskorkeudelta muutti 509 (27 %). Havainnoista suurimman osan muodostivat hanhet, joita havaittiin noin 6 300 yksilöä, valkoposkihanhien ollessa hanhista ylivoimaisesti runsain hanhilaji (5 220). Kurkia havaittiin vain 135 yksilöä ja laulujoutsenia 45 yksilöä. Tarkemmin törmäyskorkeudella ja alueen kautta syksyllä muuttaneet linnut on esitetty selostuksen liitteenä olevan luonto- ja linnustoraportin (liite 6) kuvissa ja taulukoissa.

14.5.2.3 Eri lajiryhmien muutto

Laulujoutsenten muutto

Hankealueella ja sen läheisyydessä havaittu joutsenmuutto oli hyvin vähäistä sekä keväällä että syksyllä. Laulujoutsenia nähtiin yhteensä vain 100 yksilöä. Keväällä havaituista 55 joutsenesta hankealueen kautta muutti keväällä 24 yksilöä, jotka kaikki lensivät törmäyskorkeudella. Syysmuutossa havaittiin 45 muuttavaa yksilöä, niistä 14 yksilöä muutti hankealueen kautta, lentäen törmäyskorkeudella.

Kurkien muutto

Muuttopäivinä vallitseva säätila ja tuulensuunta vaikuttavat merkittävästi kurkien muuttoreittien sijoittumiseen alueella. Kurkien päämuutto ajoittuu yleensä selkeille ja melko heikkotuulisille päiville, jolloin linnut muuttavat tyypillisesti useiden satojen metrien korkeudessa tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Kurkimuutto 2022 oli yllättävänkin vähäistä sekä keväällä, että syksyllä. Kurkia havaittiin muutonseurannassa 19 havaintopäivän aikana yhteensä vain 341 yksilöä. Keväällä havaituista 206 kurjesta hankealueen yli muutti 47 yksilöä, joista 14 (30 %) muutti törmäyskorkeudella. Syysmuutossa havaittiin 135 yksilöä, jotka kaikki lensivät kohti etelää hankealueen ulkopuolella.

Hanhien muutto

Kevätmuutonseurannassa havaittiin hanhia (metsähanhi, tundrahanhi, sepelhanhi, kanadanhanhi, valkoposkihanhi, sekä lajilleen tunnistamattomat hanhet) yhteensä 2 510 yksilöä, joista hankealueen kautta muutti vähän yli puolet (56 %). Hankealueen kautta kaikista hanhista törmäyskorkeudella muutti 237 yksilöä. Runsaimpina muuttajina olivat valkoposkihanhet (998) ja metsähanhet (478). Syysmuutonseurannan aikana havaittiin kaikkiaan 6 275 yksilöä, joista hankealueen kautta muutti neljännes (25 %). Kaikista syysmuuttavista hanhista hankealueen kautta törmäyskorkeudella muutti 318 (5 % kaikista hanhista). Valtaosa syksyn hanhista oli valkoposkihanhia, niitä laskettiin noin 5 200 yksilöä.

Petolintujen muutto

Keväällä petolintumuutto oli varsin vähäistä. Petolintuja havaittiin seitsemänä seurantapäivänä vain 30 yksilöä, joista 7 yksilöä muutti hankealueen kautta ja niistä törmäyskorkeudella 4 yksilöä. Muuttavia merikotkia havaittiin vain yksi, sekin hankealueen ulkopuolella. Eniten keväällä havaittiin hiirihaukkoja (7), varpushaukkoja (6), sääksiä (5) ja piekanoita (3). Syysmuuton seurannassa petolintumuutto oli sisämaan muutoksi normaalia. Muuttavia petolintuyksilöitä havaittiin 12 seurantapäivän aikana 90, joista hankealueen kautta muutti 34, ja niistä törmäysriskikorkeudella 8 (24 %) yksilöä. Muuttavia merikotkia havaittiin syksyllä kaksi yksilöä, joista toinen muutti hankealueen kautta törmäyskorkeudella. Syysmuutonseurannassa runsaimpina olivat hiirihaukka (30), varpushaukka (23), hiirihaukkalaji (18) ja tuulihaukka (4).

Vesilintujen muutto

Kevätmuuton seurannan aikana havaittiin hanhien lisäksi muita vesilintuja 112 kappaletta, näistä hankealueen kautta lensi 42 yksilöä, jotka kaikki muuttivat törmäyskorkeuden yläpuolella. Kuikkalintuja havaittiin keväällä muuttavina yhteensä 84 kappaletta. Syysmuutonseurannassa havaittiin 765 muuttavaa vesilintua, näistä hankealueen kautta 35, joista kaksi yksilöä lensi törmäyskorkeudella.

Sepelkyyhkyjen muutto

Kevätmuuton seurannan aikana havaittiin 447 muuttavaa sepelkyyhkyä, näistä hankealueen kautta muuttavia oli 316 kyyhkyä, joista törmäyskorkeudella lensi 112 kyyhkyä (35 %). Syysmuutonseurannan aikana havaittiin 316 muuttavaa sepelkyyhkyä, näistä hankealueen kautta lensi 179 kyyhkyä, joista törmäyskorkeudella muutti valtaosa, eli 150 (84 %).

Muiden lajien muutto

Muutonseurantojen aikana tehtiin yksittäisiä havaintoja myös useista muista lajeista. Kookkaimmista ja keskikokoisista lintulajeista hajanaista ja vähäistä muuttoa alueen kautta havaittiin lokkilinnuilla (kala-, nauru, harmaa-, selkälokki), merimetsoilla ja harmaahaikaroilla. Kahlaajista kevätmuuton aikana havaittiin eniten töyhtöhyyppiä (145) ja kuoveja (39). Lisäksi hieman runsaammin nähtiin rastaita ja pieniä varpuslintulajeja. Kaikki muutonseurannan aikana havaitut kookkaat ja keskikokoiset lintulajit on esitetty selostuksen liitteenä olevan luonto- ja linnustoraportin (liite 6) taulukoissa.

Tiiran muuttohavainnot

Alueellisen lintuyhdistyksen BirdLife Päijät-Hämeen Tiira -havaintojen ja yhdistykselle osoitetun kyselyn perustella hankealueen läpi ei näyttäisi kulkevan lintujen merkittäviä muuttoreittejä. Pikkulintujen syysmuutto kohti lounasta ei yleensä ylitä Päijännettä, joten Padasjoki jää sen katveeseen lintujen ohjautuessa etelämmäs, Pulkkilanharjulle. Vesilintujen muuttoreitit taas kulkevat Padasjoella melko kaukaa hankealueen pohjoispuolella Harmoistenlahdelta lännen ja lounaan välille ja eteläpuolella hankealuetta Nyystölänlahdelta lounaan ja kaakon välille. Petolintuja saattaa kuitenkin tuulen suunnasta riippuen ohjautua hankealueelle (BirdLife Päijät-Häme 11/2024).

Padasjoen sijoittuminen kurkien syksyisen päämuuttoreitin itäiselle reunalle näyttäytyy myös lintuyhdistyksen tekemissä kurkihavainnoissa. Muuttavien kurkien määrät eivät yleensä ole suuria, mutta kurkimuutossa esiintyy kuitenkin suurta vaihtelua. Syysmuuton huippupäivänä, yleensä syyskuun puolivälin jälkeen, Padasjoella nähdään satojen kurkien muuttoja. Muuton huippu on kuitenkin lyhyt, eikä yhtään yli 100 kurjen muuttoa ole kirjattu Tiiraan enää lokakuun puolella. Yli 100 kurjen syysmuuttoja Padasjoelta on kirjattu Tiiraan vain 28 päivänä vuosina 2015–2024. Tuulten suunnilla on vaikutusta kurkimuuton päiväkohtaiseen voimakkuuteen, aivan kuten koko Suomessa. Kurkien syysmuuton huiput on viimeisen 7 vuoden aikana havaittu syyskuussa 2018 ja 2020, jolloin kurkia muutti yhdessä päivässä tuhansia (4128–6400, Taulukko 14.3).

Kurkien keväinen muutto jää alueella vaatimattomaksi, koska kurkien päämuuttoreitti jää selvästi syksyistä päämuuttoreittiä lännemmäksi. Kymmenen viimeisen vuoden aikana Tiiraan on kirjattu Padasjoelta vain viisi yli 100 kurjen muuttopäivää. Tuorein suurempi kurkien yli 500 kurjen kevätmuuttopäivä koettiin huhtikuussa 2018 Asikkalan Kuurnanmäellä, joka sijaitsee 15 kilometriä hankealueelta kaakkoon. Melkein kaikki kurjet suuntaavat Päijänteen itärannalla syksyllä kohti lounasta tai etelää.

Taulukko 14.3 Suurimmat, yli 500 kurjen muutot, 15–20 km säteellä hankealueesta, vuosina 2018–2024. Havainnoin alku- ja loppuaika ja havaintopaikat Päijänteen länsirannalla. Muuttosuunnat, S=etelä, SW= lounas, SSW=etelälounas, tai ei tiedossa=? (BirdLife Päijät-Häme, Tiira.fi-aineisto).

Laji	Hav. pvä	Hav. alku	Hav. loppu	Havaintopaikka	Muuttajia	Muuttosuunta
kurki	20.4.2018	8:10	16:00	Kuurnanmäki	542	?
Kurki	24.9.2018	6:20	13:30	Virmaila	677	S, SW
Kurki	25.9.2018	12:00	16:00	Virmaila	4 128	SSW
kurki	24.9.2018	14:10	17:30	Tuomasvuori	4 630	SSW
kurki	22.9.2019	6:20	14:20	Virmaila	554	S, SSW, SW
kurki	19.9.2020	13:30	18:30	Tuomasvuori	6 400	?
kurki	25.9.2022	6:40	14:30	Virmaila	839	S, SSW, SW
kurki	20.9.2022	6:40	11:55	Virmaila	597	S, SW
kurki	20.9.2024	16:00	17:30	Laivaranta	1 770	SSW

Laulujoutsenten, metsähanhien ja sepelkyyhkyjen muutto on hankealueen ympäristössä hyvin vähäistä Tiira.fi -palveluun talletettujen havaintojen perusteella (BirdLife Kanta-Häme 2024). Tämä pätee niin kevät-, kuin syysmuuttoon 20 kilometrin säteellä hankealueesta. Yli 100 yksilön muuttohavaintoja joutsenista, metsähanhista ja sepelkyyhkystä on tehty vuosina 2018–2024 vain hyvin harvoin. Metsähanhista vain kolme kevätmuuton havaintoa koskee yli 100 lintua, syksyltä tällaisia muuttohavaintoja ei löydy ollenkaan. Laulujoutsenista on vain yksi keväthavainto yli 100 muuttavasta linnusta, syksyltä ei yhtään. Sepelkyyhkyjä on havaittu Tiira.fi mukaan keväällä viidesti ja syksyllä vain kerran yli 100 muuttavan yksilön verran Padasjoen taajaman seudulla vuosina 2018–2024.

Hanhista vain valkoposkihanhet vaikuttavat muuttavan isompina parvina hankealueen ympäristössä, ainakin ajoittain. Seuraavassa taulukossa on vuosien 2018–2024 kaikki Tiira.fi -järjestelmään talletetut, yli 500 valkoposkihanhen muutot, jollaisia löytyi 16 päivältä. Ylivoimaisesti voimakkain muutto on havaittu 3.10.2019, jolloin Päijänteen rannalla Virmailassa laskettiin 10 tunnin aikana 14 000 valkoposkihanhea. Tiiran muuttohavaintoihin ei ole aina liitetty muuttosuuntia, mutta pääosin valkoposkihanhien syksyinen muuttosuunta näyttäisi Päijänteen länsirannalla suuntautuvan kohti lounasta, etelää, tai kaakkoa (Taulukko 14.4).

Taulukko 14.4 Suurimmat, kaikki yli 500 Tiira.fi -palveluun talletetut valkoposkihanhen muuttopäivät, seuranta-ajat ja määrät eri puolilla Padasjokea, noin 20 kilometrin säteellä hankealueelta 2018–2024, havainnoin alku- ja lopetusajat, havaintopaikka Päijänteen länsirannalla, muuttosuunnat, S=etelä, SW= lounas, W=länsi, WNW= länsiluode, tai ei tiedossa=? (BirdLife Päijät-Häme 2024).

Laji	Hav. pvä	Hav. aloitus	Hav. lopetus	Hav. paikka	Muuttajia	Muuttosuunta
valkoposkihanhi	3.10.2019	6:55	15:15	Virmaila	14 010	?
valkoposkihanhi	1.-2.10.2020	1.10.2020	2.10.2020	Nyystölä	1 200	?
valkoposkihanhi	3.10.2020	6:50	17:50	Virmaila	1 010	?

valkoposkihanhi	2.10.2020	6:50	18:50	Virmaila	2 220	?
valkoposkihanhi	4.10.2020	6:50	15:00	Virmaila	710	?
valkoposkihanhi	13.10.2021	?	?	Kivistö	1 400	SW
valkoposkihanhi	10.10.2021	7:50	13:00	Tuomas-vuori	556	WNW-SE
valkoposkihanhi	10.10.2021	12:30	15:00	Nyystölä	950	S, SE
valkoposkihanhi	18.10.2021	8:10	14:30	Tuomas-vuori	1 749	W-SE
valkoposkihanhi	26.9.2021	11:40	11:55	Likoniemi	500	S, SW
valkoposkihanhi	26.9.2021	16:40	17:40	Likoniemi	650	S
valkoposkihanhi	18.10.2021	8:05	14:45	Virmaila	635	W-S
valkoposkihanhi	24.9.2022	15:25	16:30	Tyhjälän-lahti	587	SW
valkoposkihanhi	24.9.2022	6:40	17:45	Virmaila	2 397	SW
valkoposkihanhi	28.9.2022	18:10	19:20	Tuomas-vuori	1 100	S, SW
valkoposkihanhi	29.9.2022	7:00	16:10	Virmaila	1 943	SW

Petolintumuutto on alueella vähäistä. Tiirassa on havaintoja enimmäkseen vain yksittäisistä, tai korkeintaan muutamista muuttavista petolinnuista kevään ja syksyn ajalta. Kymmenen viime vuoden ajalta (2015–2024) Tiira -palveluun on talletettu koko Padasjoen kunnan alueelta muuttavista petolinnuista havaintoja eniten varpushaukasta (343 yksilöä), hiirihaukasta (273), mehiläishaukasta (103) ja piekanasta (94). Jalohaukoista on Tiirassa niukasti muuttavien lintujen havaintoja. Tuulihaukkoja on kirjattu kymmenessä vuodessa 55 muuttavaa yksilöä, ampuhaukkoja 29, nuolihaukkoja 16 ja muuttohaukkoja 15. Maakotka on Padasjoella harvinainen näky, lajista on viimeisen kymmenen vuoden ajata vain yhdeksän havaintoa, joista kuusi on tulkittu muuttaviksi ja loput kierteleviksi linnuiksi. Maakotka ei pesi Pirkanmaalla. Merikotkista on Tiirassa havainnot 67 muuttavasta yksilöstä ja sääksistä 65 muuttavasta viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Tiirahavaintojen muuttosuunnista voi päätellä, että Padasjoella petolintujen muutto näyttäsi keväällä suuntautuvan pääasiassa pohjoiseen ja koilliseen, syksyllä lounaan ja etelän suuntaan. Tiira -kyselyn havaintopaikat on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa luonto- ja linturaportissa (liite 6) (BirdLife Päijät-Häme 11/2024).

14.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin kohteena olevan lintulajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien

populaatiot ovat varsin pieniä ja usein trendiltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin lajiston osalta, herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vähintään vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.6.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon

14.6.2.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Torninmäen hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen sekä kiviainesten ottoalueet) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta.

Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden, sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017).

Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2023, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään 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.

FCG:n toteuttamien linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller 2017).

Hankealueen vaikutuksia linnustoon arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sen mahdollisin vaikutuksiin kaakkuriin, kehrääjään, sääkseen ja muihin petolintuihin.

Kaakkureiden pesimäkanta vaikuttaa olevan vahva Padasjoen seudulla. Kaakkurin Suomen pesimäkanta on noin 750–1 500 paria ja tuoreimmassa uhanalaisuusarviossa kanta on arvioitu elinvoimaiseksi. Laji on pitkäikäinen ja hitaasti lisääntyvä, pesuekoon ollessa 1–2 poikasta. Laji pesii laikuittain koko maassa. Kaakkurin on havaittu Pohjameren talvehtimisalueillaan välttelevän tuulivoima-alueita.

Kaakkuri ei pesi hankealueella, mutta heti hankealueen itäpuolella, Hepojärvellä on lähin kaakkurin pesälampi, joka on vain 200 metriä hankealueen itäreunasta. Länsipuolella on kahden kilometrin päässä hankealueen länsireunasta toiseksi lähin kaakkurin vakituinen pesimälampi Lakeisjärvellä ja kolmanneksi lähin on hankealueen pohjoisreunasta 2,5 kilometriä pohjoiseen Kaitjärvellä. Muita pesimälampia ei ole tiedossa viiden kilometrin säteellä hankealueesta, mutta kaakkurien pesimälampia on lisää tätä kauempana.

Hepojärvellä pesivä kaakkuripari käy BirdLife Päijät-Hämeeltä saatujen tietojen perusteella ruokailemassa pääsääntöisesti Päijänteellä, mutta tämäkin kaakkuripari saattaa kaartaa hankealueen kautta laskeutuessaan tai noustessa lentoon. Hankealueen länsipuolella pesivistä kaakkureista osa todennäköisesti lentää ruokailulennoillaan säännöllisesti hankealueen läpi, sillä Päijänteen lahdet, kuten Nyystölänlahti, ovat kaakkureiden kalastusaluetta. Kaakkurit valitsevat pesimäpaikoikseen pieniä metsä- ja suolampia, jotka eivät kelpaa raskaammin lentoon lähtevälle kuikalle. Ruokailulennot suurempaan vesistöön voivat pisimmillään olla jopa 10–30 kilometrin mittaisia.

Kaakkurit lentävät lyhyitä matkoja usein matalalla, selvästi alle 100 metrin korkeudella, mikä vähentää törmäysriskiä lapoihin. Pidemmillä ruokailulennoilla, kuten FCG:n kaakkuriseurannassa Simon Martimoaavalta merelle lentäessään, kaakkurit ovat lentäneet törmäyskorkeuden yläpuolella. Länsipuolella pesivän Lakeisjärven kaakkuriparin törmäysriski on todennäköisesti suurin. Lännestä Päijänteelle ja takaisin lentäville kaakkureille on kaksi yli kilometrin leveää vapaata lentoväylää ja kolmas, noin puolen kilometrin vapaa lentoväylä, lentäessään läpi viiden voimalan hankealueen. Kaakkurin kohdalla törmäysriski hankealueen länsipuolella pesivien ja hankealueen **läpi lentävien** arvioidaan kaakkureiden osalta **kohtalaiseksi**, mutta muualla **pesivälle kaakkurikannalle korkeintaan vähäiseksi**, olettaen että kaakkurit osaavat väistää tuulivoimaloita.

Tornimäen ympäristössä on kaksi sääksen pesää, jota ovat olleet myös viime vuosiin asti asuttuja. Näistä toinen on hankealueesta 3,5 kilometriä lounaaseen ja toinen on hankealueesta kaksi kilometriä itään. Muita sääksipareja ei pesi viiden kilometrin säteellä hankealueesta. Lähimpien parien lentoreittejä ei tunneta tarkemmin, mutta petolintuseurannassa sääksi tavattiin kerran hankealueen itäosassa sijaitsevalla Kivijärvellä. Sääkset kalastavat matalilla järvenlahdilla ja alueen lähimmät pesivät linnut ruokailevat todennäköisesti Päijänteen alueella. Hankealueen itäpuolella pesivällä sääksiparilla on esteetön kulku Päijänteelle. Hankealueesta lounaaseen pesivälle sääkselle Tornimäen viisi tuulivoimalaa voi olla lentoeste, jos se suuntaa Päijänteelle kohti koillista, jolloin sillä on kuitenkin hankealueen eteläosassa VE1 toteutuessa kaksi kilometrin levyistä vapaata lentokaistaa

käytettävissä. Valtaosa Padasjoen sääksistä pesii nykyään Päijänteen saarissa (BirdLife Päijät-Häme, kirjallinen 11/2024).

Sääksi pesii koko maassa ja lajin pesimäkannaksi on arvioitu 1 150–1 300 paria. Lajin kanta on Suomessa elinvoimainen (LC) mutta se on myös EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, joka direktiivin perusteella vaatii erityistä suojelua. Sääksen törmäysriski kolmen kilometrin päässä hankealueen lounaaseen pesivän parin osalta arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan **kohtalaiseksi**, mutta muualla alueella pesivälle sääksikannalle **vähäiseksi**.

Petolintujen lentotarkkailussa tehtiin havaintoja myös useista muista petolinnuista. Joukossa oli suurikokoisia lajeja, kuten uhanalaiset mehiläishaukka ja hiirihaukka sekä silmälläpidettävä kanahaukka. Mehiläishaukalla oli reviiri vuona 2022 hankealueen eteläreunalla, kanahaukan ydinreviiri sijaitsi hankealueesta kauempana idässä, mutta siitäkin tehtiin saalistuslentohavainto hankealueen länsiosassa. Hiirihaukan reviiriä ei pystytty tarkasti määrittämään, se oli todennäköisesti hankealueen ulkopuolella. Kaikki kolme petolintulajia lentävät soidinaikaan korkealla ja toisaalta poikasten harjoitellessa lentotaitoa ne ovat herkempiä törmäyksille. Mehiläishaukka on erittäin uhanalainen laji (EN) ja sen Suomen pesimäkannaksi arvioidaan noin 2 000 paria. Hiirihaukka on vaarantunut (VU) ja sen Suomen pesimäkannaksi arvioidaan noin 3 000 paria, kanahaukka puolestaan on silmälläpidettävä laji (NT), eli se ei ole uhanalainen. Suomen kanahaukan pesimäkanta arvioidaan oleva noin 4 300 paria. Mehiläishaukka on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, joka direktiivin perusteella vaatii erityistä suojelua.

Tornimäen tuulivoimahankkeella voidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti katsoa mehiläishaukalle olevan **kohtalainen** törmäysriskivaikutus ja kauempana pesiville hiiri- ja kanahaukalla olevan **korkeintaan kohtalainen** törmäysriskivaikutus.

Pienemmistä petolinnuista alueella oli ampuhaukan reviiri hankealueen pohjoisosassa ja nuolihaukan reviiri hankealueen kaakkoisosassa, jossa se myös pesi onnistuneesti kesällä 2022. Molempien Falco -suvun haukkojen kannat ovat Suomessa elinvoimaisia (LC), ampuhaukan pesimäkanta on noin 3 000 paria ja nuolihaukan 2 000–3 000 paria. Ampuhaukka on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, joka direktiivin perusteella vaatii erityistä suojelua. Molemmat lajit saalistavat pienikokoisia lintuja, nuolihaukka myös korentoja. Molemmat lajit ovat pesäpaikan valinnan suhteen joustavia. Ne lentävät suurikokoisia petolintuja vähemmän törmäyskorkeudella ja niiden törmäysriskiksi arvioidaan varovaisuusperiaatteella **korkeintaan kohtuullisiksi**.

Kehrääjän kanta on Suomessa elinvoimainen (LC) ja sen pesimäkannaksi arvioidaan 6 000–9 000 pariksi. Hakealueen pesimäkanta on arviolta 8–18 paria. Laji on yöaktiivinen, saalistaen ilmasta yöperhosia ja muita suurempia hyönteisiä. Kehrääjä on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, joka direktiivin perusteella vaatii erityistä suojelua. Kehrääjä lentää ruokaillessaan matalalla, yleensä puiden latvuskorkeudella tai sen alapuolella, siksi sen törmäysriskin arvioidaan olevan **vähäinen**.

Muuten Tornimäen tuulivoimapuiston hankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset VE1 vaihtoehdossa arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään niiden osalta **vähäisiksi**.

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankealueen metsäisillä osilla, joille rakentaminen enimmäkseen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, joiden herkkyys vaikutuksille on **vähäinen**.

Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt, kaakkuri, sekä kehrääjä) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym. 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller 2017; Rydell ym. 2017; Shaffer & Buhl 2016; Pearce-Higgins ym. 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta.

Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäivät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Alueella havaittiin kuitenkin myös useita huomionarvoisia metsälajeja, kuten esimerkiksi kehrääjä, hömötiainen ja töyhtötiainen. Hömötiaisia havaittiin kymmenkunta, mikä on tavanomainen määrä Tornimäen hankealueen kokoiselle talousmetsävaltaiselle alueelle. Hömötiainen vaatii pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä laji kovertaa itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että hömötiaisen pesintä onnistuu. Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Iäkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot, sekä sellaista vaativaa linnustoa, esiintyi hankealueella keskikertainen määrä. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista ja arvokkaat kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja ja tikkoja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Näin ollen vaikutukset talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan **vähäisiksi**.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan **vähäisiä** vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km).

Tornimäen hankealueen metsokanta oli selvitysvuoden tulosten perusteella talousmetsäalueelle tavanomainen ja alueelta löydettiin yksi soidinalue, joka sijoittui tuulivoimapuiston eteläosaan.

Ainoassa tuulipuiston rakennusvaihtoehdossa (VE1) eteläisin voimalapaikka sijaitsee 600 metrin päässä metson soidinhavainnoista ja 350 metriä arvioidun mahdollisen koko soidinalueen reunasta. VE1 häiriövaikutukset metson lisääntymisalueeseen arvioidaan olevan suuruudeltaan **kohtuullisia.**

Tornimäen hankealueen teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta voikin kohdistua niihinkin koko tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston suunnitelluista voimaloista toiseksi eteläisin (T3) on 250 metriä teeren soidinalueesta, millä voi rakentamisaikana olla vaikutusta teeren soidinpaikan toimitaan. Tämä soidinpaikka on kuitenkin teerille väliaikainen, sillä alueen taimikon kasvaessa nykyistä suuremmaksi ja alueen samalla umpeutuessa, soidinpaikka siirtyy muualle. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa hankealueelle sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella, joten sen on havaittu olevan melko joustava elinympäristöjensä suhteen. Teereen häiriövaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Pyyhyn tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain **vähäisiä** vaikutuksia.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat hankevaihtoehdoissa VE1 **vähäiset**, sillä alueen petolintulajisto on kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa, vaikka alue kuuluukin useamman suojelullisesti arvokkaiden päiväpetolintujen reviireille. Alueella havaittiin useita päiväpetolintulajeja, mutta pesintä voitiin varmistaa vain nuolihaukalla. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan suhteellisen vähäisiksi.

Pöllöjen suhteen tilanne on hieman toinen, sillä joissakin tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) niiden on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän. Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saalistavien pöllöjen ravinnonhakua. Pöllöjen esiintymisen kannalta yksi merkittävä vaikuttava tekijä on ravintotilanteen ohella oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Hankealueen metsät ovat pääasiassa tyypillistä talousmetsää, missä oikeanlaisia kolopuita löytyy vain vähän. Viirupöllö on joustavampi pesäpaikkansa suhteen ja voi pesiä esimerkiksi suuressa kolossa, kelopuun päähän muodostuneessa kuopassa tai suuren päiväpetolinnun rakentamassa pesässä. Viirupöllön ja muiden alueella mahdollisesti pesivien pöllöjen osalta vaikutusten arvioidaan olevan **kohtuullisia**.

Kehrääjään kohdistuu lisääntyvän ihmistoiminnan seurauksena häiriövaikutuksia, jota voivat vaikuttaa lajin pesäpaikan valintaan ja esiintymisen alueella. Alueen melko tiheään kehrääjäkantaan vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **kohtuullinen** vaikutus.

Kaakkuri ei pesi hankealueella, mutta koska vaihtoehto VE1 merkitsee alueella lisääntyvää ihmistoimintaa ja tuulivoimalla on havaittu olevan kaakkureita karkottava vaikutus, arvioidaan lähimpään Hepojärven pesivään kaakkuripariin olevan paikallisesti suuri häiriövaikutus, Lakeisjärven kaakkuripariin melko suuri häiriövaikutus, mutta kauempana pesiviin pareihin vähäinen häiriövaikutus. Siten häiriövaikutus jää kaakkurin osalta hyvin paikalliseksi ja **vähäiseksi**.

Pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena korkeintaan kohtuullisiksi. Suurimmat vaikutukset pesimälinnuston osalta kohdistuvat kehrääjään, viirupöllöön, metsoon, kaakkuriin, sääkseen ja uhanalaiseen mehiläishaukkaan. Näistä lajeista kaakkuri ja sääksi eivät pesineet alueella, mutta vaikutuksia arvioidaan syntyvän näidenkin hankealueen lähellä pesiviin yksilöihin.

14.6.2.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Linnustoselvitysten ja Padasjoen Tiira -aineiston perusteella hankealueen läpi ei näytä kulkevan merkittäviä lintujen muuttoreittejä. Tornimäen tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää.

Hankealueen lähellä on muuttoa ohjaava pohjoiseteläsuuntainen Päijänne. Lintujen syysmuutto on selvästi kevätmuuttoa voimakkaampi, koska silloin muutossa ovat mukana myös kesällä syntyneet nuoret linnut. Valkoposkihanhia ja kurkia muuttaa parhaina syysmuuttopäivinä Päijänteellä jopa tuhansia, mutta niistä vain harvat jatkavat muuttoaan hankealueen kautta, mikä näkyy sekä pidempiaikaisen Tiira -aineiston muuttojen suuntautumisissa, että hankealueen vuoden 2022 muutonseurannoissa. Pikkulintujen osalta Päijänteen on havaittu ohjaavan lintujen muuton Pulkkilanharjulle. Vesilintujen muuttoreitit jakaantuvat syksyllä hankealueen pohjoispuolella Harmoistenlahdelta länsinen ja lounaan välille ja hankealueen eteläpuolella Nyystölänlahdelta lounaan ja kaakon välille. Näin hankealue jää syksyllä myös enimmän pikkulintumuuton ja vesilintumuuton ulkopuolelle.

Kevään ja syksyn 2022 yhteensä 19 seurantapäivän aikana havaittiin 3 000 hanhen muuttavan hankealueen yli, joista valtaosa oli arktisia valkoposkihanhia. Se on paljon vähemmän kuin valkoposkihanhia havaitaan päämuuttoväylällä säännöllisesti pelkästään yhden tunnin aikana. Arktisten hanhien vähyys johtuu siitä, että niiden päämuuttoreitti on paljon idempänä, lähimmilläänkin 80 kilometrin päässä hankealueesta itään.

Kurjen syksyinen päämuuttoreitti sivuaa hankealuetta, mutta silti syksyllä 2022 havaittiin vain 135 kurkea, jotka nekin kaikki muuttivat kohti etelää hankealueen ulkopuolella. Kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Kurkien syysmuutto yleensä käynnistyy sään kylmettyä ja tuulen käännyttyä pohjoiseen. Muutto on varsin keskittynyttä ja hyviä muuttopäiviä on syksyllä yleensä vain muutamia. Muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista, eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Tiira -aineiston perusteella jo muutama sadan kurjen päiväkohtaiset muutot ovat Padasjoella melko harvinaisia. Suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille ja hanhille arvioidaan **vähäisiksi.**

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoima-alueen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoima-alueiden kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **vähäisiksi**.

14.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

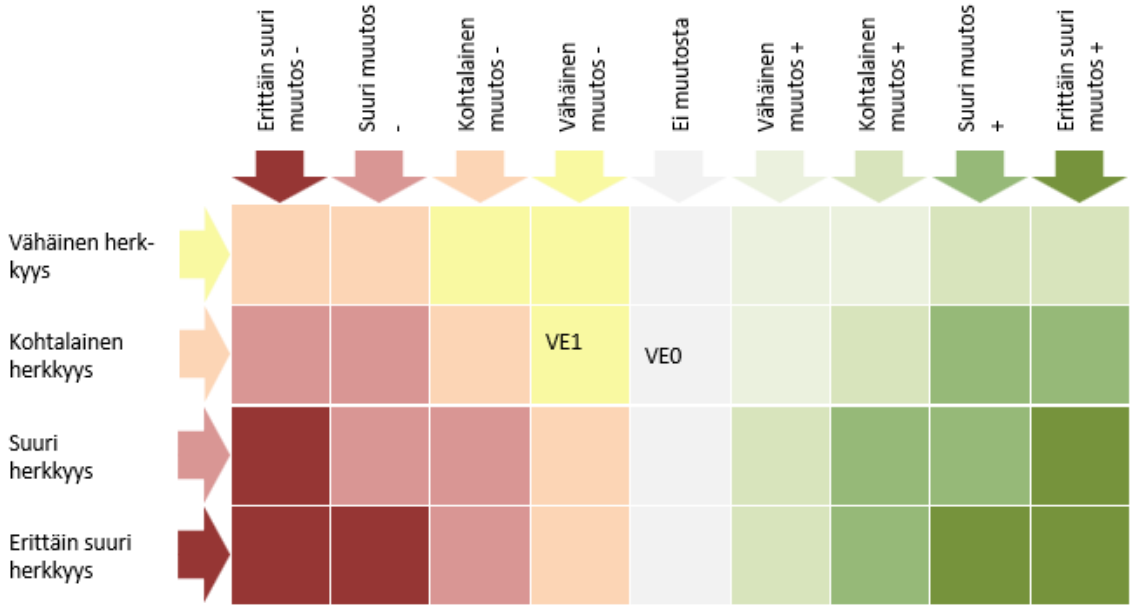
Taulukko 14.5 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Pesimälinnusto			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Suojellullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy uhanalaisia ja suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista kehrääjään, metsoon, viirupöllöön, kaakkuriin, mehiläishaukkaan ja sääkseen kohdistuu eniten vaikutuksia. Talousmetsien huomionarvoisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
Muuttolinnusto			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Kurjen syysmuuttoreitti sivuaa hankealuetta, mutta muuttajamäärät jäävät yleensä vähäisiksi ja törmäysriski pieneksi, koska kurjet ylittävät yleensä hankealueen selvästi törmäyskorkeuden yläpuolelta ja törmäyskorkeudella lentäessäänkin väistävät voimaloita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 14.6 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset linnustoon.

Taulukko 14.6 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuisto on suunniteltu rakennettavaksi niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, mikä vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle.

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (15.4.–15.7.) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Rakennustöistä voi aiheutua haittaa erityisesti häirinnälle herkille alueen pohjois- ja keskiosissa yleisesti esiintyvälle kehrääjille ja Hepojärvellä pesiville kaakkureille kesä- elokuussa.

Metsäkanalintujen osalta metson soidinpaikat on syytä huomioida voimalapaikkojen suunnittelussa. Todennettujen soidinpaikkojen läheisyyteen ei tulisi sijoittaa tuulivoimaloita alle 400 metrin etäisyydellä. Kanalintujen mahdollisia törmäyksiä tuulivoimaloihin voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym. 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym. 2020). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi.

14.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöiden takia. Myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituun merkittävyyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita pienempikokoisia voimaloita ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Tornimäen tuulivoimahankealueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta, sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Pesimälinnuston pistelaskennan (1.6.2022 klo 05:45–08:23) olosuhteet eivät olleet laskennalle optimaaliset. Tuulisuus on todennäköisesti haitannut havainnointia ja johtanut aliarvioon. Pistelaskentapisteitä oli sinänsä riittävä määrä (8), mutta koska silloin havaittiin vain 42 lintuparia ja 19 lajia, voi tulosta pitää todennäköisesti aliarviona. Näistä syistä johtuen pistelaskentatulosten avulla ei voitu luotettavasti arvioida Tornimäen yleisimpien pesimälajien tiheyksiä. Sovelletun linnustokartoituksen ja muiden linnustoselvitysten avulla saatiin kuitenkin riittävän hyvä yleiskuva alueen linnustosta ja etenkin sen huomionarvoisesta pesimälinnustosta.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Pöllöistä havaittiin 2022 alueella vain yksi viirupöllöreviiri, mikä viittaa keskimääräistä huonompaan myyrävuoteen. Mehiläishaukan pesäpaikka jäi löytymättä, eikä sen ydinreviirin hahmottaminen ollut helppoa.

Vaikka hankealueen pääasialliset maastoselvitykset ovat vuodelta 2022, ei alueella todennäköisesti ole tapahtunut sellaisia muutoksia, jotka olisivat lisänneet merkittävästi esimerkiksi suojelullisesti arvokkaiden lintujen lajistoa tai yksilömääriä alueella. Myöskään uusia suojelullisesti arvokkaalle linnustolle tärkeitä elinympäristöjä ei ilmaannu alueelle lyhyellä aikavälillä. Ajallista kattavuutta parannettiin Tiira- ja Lajitietokeskuksen aineistoilla. Tiira -aineistoon liittyy kuitenkin omat epävarmuustekijät, sillä havaintojen kattavuus riippuu suuresti alueen lintuharrastajien määrästä ja aktiivisuudesta, joiden arvioitiin kuitenkin olevan alueella sisämaan kohteeksi kohtuullisella tasolla.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaiseen vaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. Muutontarkkailun ajoittaminen tuulivoimahankkeen kannalta merkittävien lajien

päämuuttopäiviin on oleellisen tärkeää. Aineiston ajallista kattavuutta parannettiin Tiira -aineiston kautta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

15 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin mm. kirjallisuudesta, Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratiedoista (Luke 2022, 2024) sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2022, 2024). Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Hankealueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa. Erillisselvityksiä on laadittu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston osalta (liito-orava, lepakot ja viitasammakko). Lisäksi saukon ja kirjoverkkoperhosen esiintymistä on tarkasteltu karttatarkasteluna. Muutoin hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG:ltä Luontokartoittaja EAT Kasper Kurikka.

15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkokartoitukset. Selvityksien maastotöistä ovat vastanneet luontokartoittaja Teemu Ukkonen Metsän Taju Oy:stä (viitasammakot, liito-oravat, linnut) ja FM Tiina Mäkelä FCG:ltä (lepakot).

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta ja lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien perusteella.

15.2.2.1 Lepakot

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä hankealueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitys toteutettiin ns. aktiivisella detektorikartoituksella sekä passiivikartoituksella. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2022 yhteensä kolmen yön aikana. Aktiivikartoituksessa hankealueen ja sen lähialueiden metsäautoteitä ja muita kulku-uria kuljettiin kävellen tai hiljalleen autolla tai pyörällä ajaen (noin 5–15 km/h), ja samalla detektorin (Pettersson D240) avulla lepakoita havainnoiden. Kartoitus toistettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Kukin kartoituskerta kattoi yhden yön. Selvityspäivämäärät olivat 14.–15.6. ja 11.–12.7. sekä 18.-19.8.2022. Lisäksi passiividetektorilla (Pettersson D500x) kerättiin alueelta havaintoja kahtena yönä, 14.–15.6. ja 3.–4.7.

15.2.2.2 Liito-orava

Liito-oravaselvitys kohdennettiin ennakkotietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin hankealueella ja suunnitellulla voimajohtoreitillä. Ennakkotietoina lajin esiintymisestä olivat Lajitietokeskuksen tiedot (Suomen Lajitietokeskus 2022). Liito-oravan esiintymisestä ei ollut aiempia havaintotietoja selvitysalueilta. Selvitys tehtiin papanakartoitusmenetelmällä lajille soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa (Nieminen & Ahola 2017). Lisäksi alueelta etsittiin mahdollisia kolopuita sekä risupesiä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toteamiseksi. Liito-oravaselvitykset toteutettiin hankealueella yhteensä neljänä maastotyöpäivänä (6.6., 14.6., 15.6. ja 21.6.) kesäkuussa 2022.

15.2.2.3 Viitasammakko

Viitasammakkoselvitys tehtiin toukokuussa 2024 lajin lisääntymisaikaan (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin kävelemällä ja kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostettiin karkea arvio äänihavaintojen perusteella. Selvitykset toteutettiin hankealueella yhtenä iltapäivänä ja iltana (3.5.2024). Viitasammakkoselvitykseen käytettiin yhtä maastotyöpäivää vastaava työaika.

15.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

15.4 Eläimistön yleiskuvaus

Alueella tavattava eläinlajisto edustaa tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Metsätalousvaltaiselle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella tehtiin erillisinä maastoselvityksinä viitasammakko-, liito-orava- ja lepakkoselvitykset ja lisäksi karttatarkasteluna selvitettiin saukolle sopivia elinalueita.

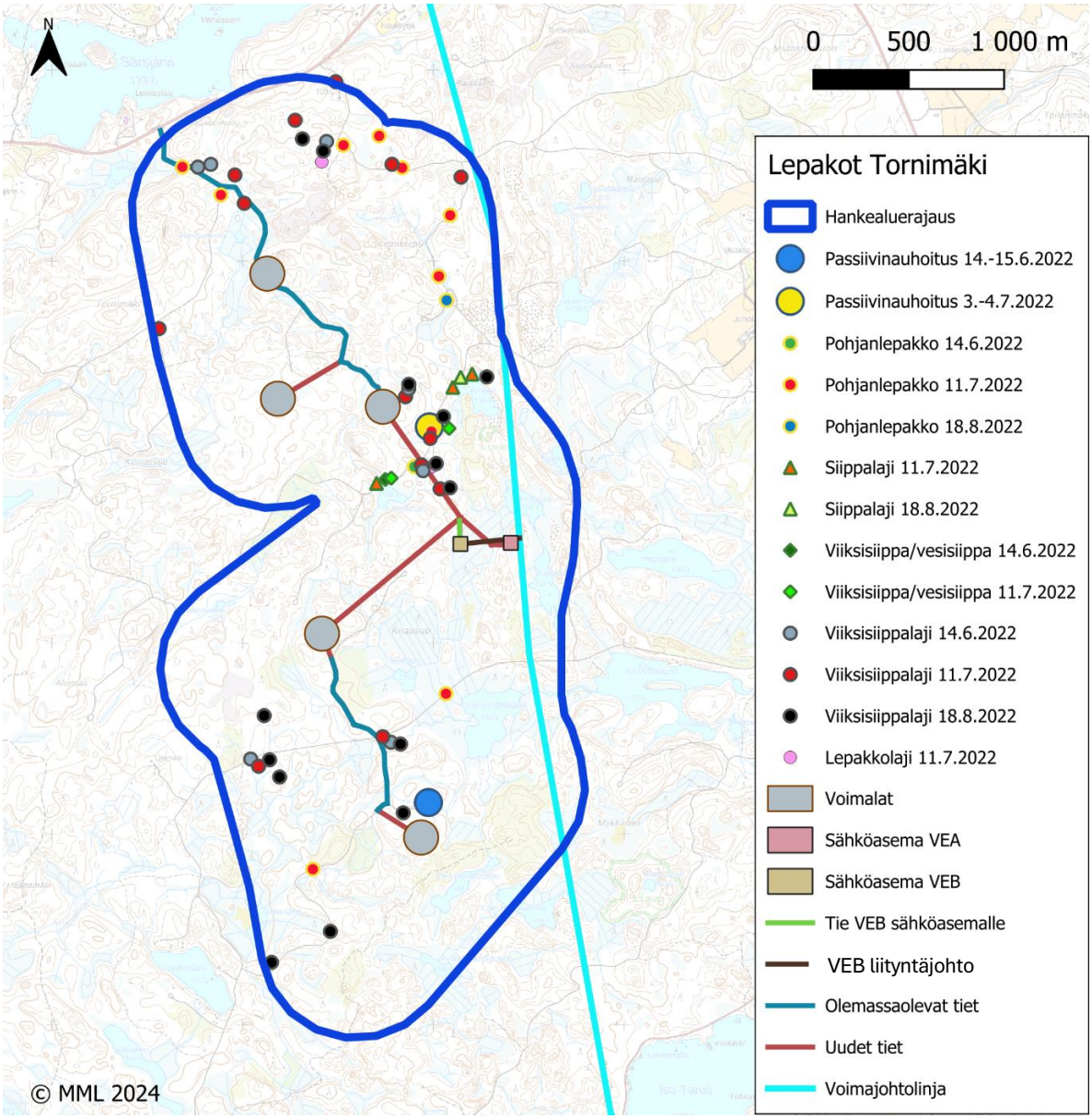
Hankealueelta ei ollut aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella lajille soveltuvat elinympäristökuviot selvitettiin maastossa. Lähimmät tiedossa olevat liito-oravan esiintymisalueet sijaitsevat hankealueesta yli 600 metriä luoteeseen sekä yli 800 metriä kaakkoon (Suomen Lajitietokeskus 2024). Hankealueella saattaa sen sijainnin, eri eläinlajien levinneisyyden ja elinympäristöjen puolesta esiintyä myös lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa, vesisiippa), joita kartoitettiin maastoselvityksillä kesän 2022 aikana.

Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivin IV (a) mukaisen eläinlajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella tarkasteltiin maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Hankealueella sijaitsee saukolle soveltuvia pienvesistöjä. Suurpetojen elinpiirit ovat yleensä hyvin laajoja ja niihin kuuluu monenlaisia metsä- ja suoalueita. Hankealueen eläimistöön kuuluvat suurpedoista todennäköisimmin karhu, susi ja ilves. Alueella saattaa satunnaisemmin liikkua myös ahmoja (LUKE riistahavainnot, MS:n ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024).

15.4.1 Lepakot

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Hankealueen aktiivi- ja passiivikartoituksissa kesällä 2022 havaittiin runsaimmin viiksisiippalajia ja vähälukuisempana pohjanlepakkoa ja muita siippalajeja (Kuva 15.1). Viiksisiippalajin esiintyminen oli melko tasaista koko hankealueella. Pohjanlepakoita saalisteli lajityypillisesti hankealueen metsäautoteiden ja pienten aukioiden laitamilla enimmäkseen alueen pohjoisosassa. Viiksisiipan/vesisiipan/siippalajin esiintyminen painottui hankealueen keskiosaan kahden lammen, Kivijärven ja Memmarin rannoille.



Kuva 15.1 Lepakkohavainnot Tornimäen hankealueella.

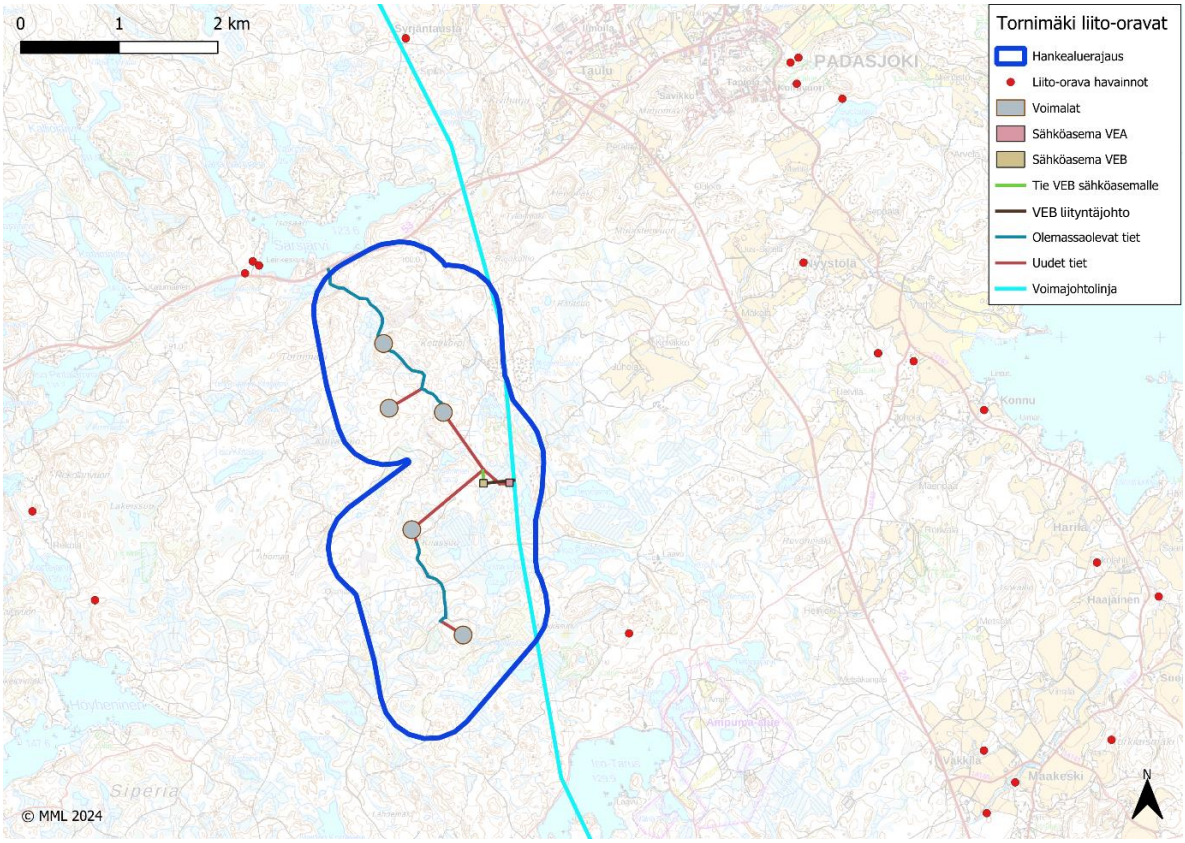
Tornimäen hankealueen maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6.

15.4.2 Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Kanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla (Hanski 2006). Padasjoen alueella liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen sekä kasvillisuudeltaan rehevämpiin, kuusivaltaisiin metsiin (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

Tornimäen hankealueelta ei ollut ennakkotietoja liito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 11/2024). Lähimmät seudulliset havainnot sijoittuvat alueen ulkopuolelle (Kuva 15.2). Alueella on vain hyvin vähän lajille soveltuvia elinympäristöjä, jotka kartoitettiin maastossa keväällä 2022. Hankealueelta ja voimajohtoreitiltä ei tehty lajista havaintoja.



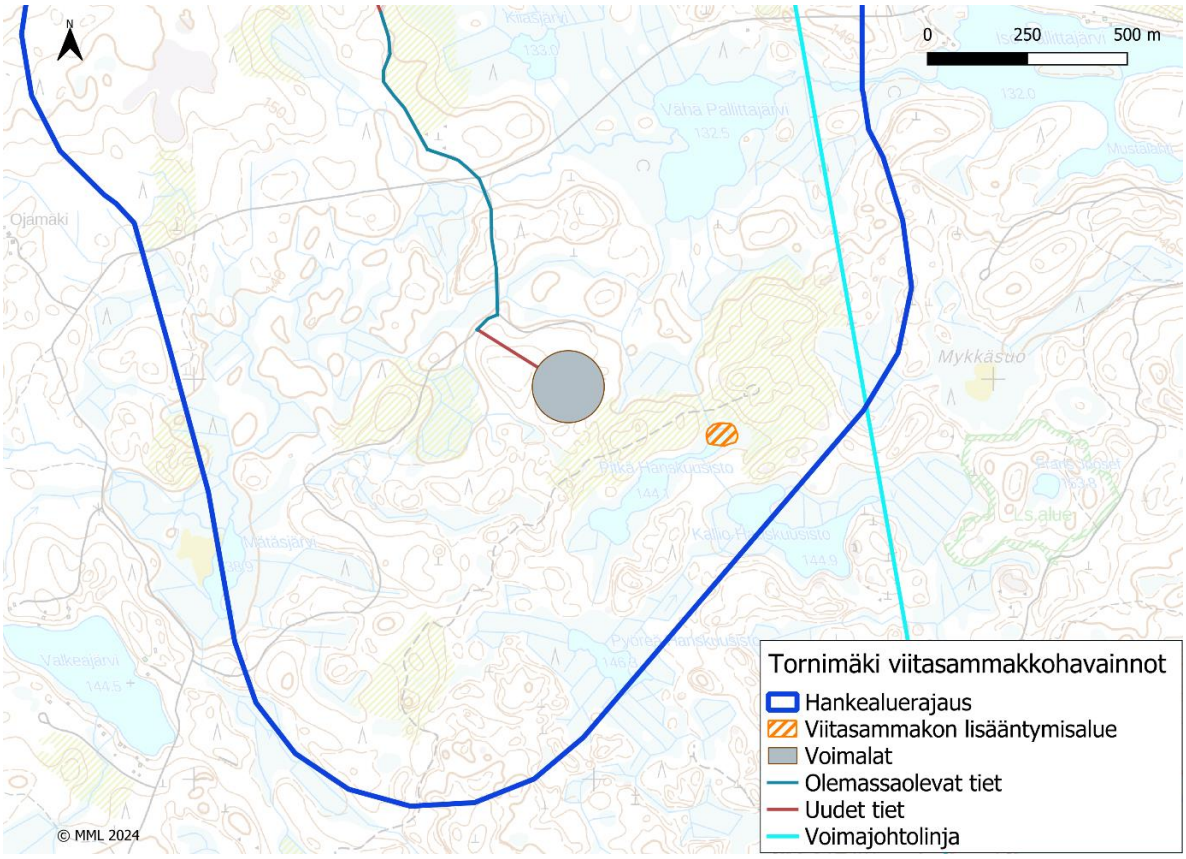
Kuva 15.2 Tornimäen hankealuetta lähimmät liito-oravahavainnot (Suomen Lajitietokeskus 11/2024).

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6.

15.4.3 Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko esiintyy koko maassa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Viitasammakoita ei ennakkotietojen (Suomen Lajitietokeskus 11/2024) mukaan esiintynyt hankealueella. Keväällä 2024 maastoselvityksen yhteydessä soidintavia viitasammakoita havaittiin kuitenkin hankealueen eteläosasta Pitkä-Hanskuusisto lammen koilliskulmasta (Kuva 15.3). Kutupaikalla arvioitiin olevan vähintään kymmenen soidinääntelevää koirasta.



Kuva 15.3 Viitasammakoiden lisääntymisalue keväällä 2024 Tornimäen hankealueen eteläosassa.

Muita kutualueeksi hyvin soveltuvia elinympäristöjä on lisäksi Vähä Pallittajärven, Mustajärven ja Kaitajärven rannoilla. Viitasammakkoa voi esiintyä myös alueen ojissa mutta lisääntymismenestys on epävarmaa ojien mahdollisen kevätaikaisen kuivumisen takia.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6.

15.4.4 Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet.

Erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella on kuitenkin joitakin talvella sulana pysyviä virtavesiä, jotka voisivat olla saukolle ravinnonsaantiin ja lisääntymiseen sopivaa elinaluetta. Maastoselvitysten, haastattelujen (metsästysseurat, suurpetoyhdyshenkilöt 2024) sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueen eteläpuolen itäosaan sijoittuvan Vähä Pallittajärven ja siitä idempänä olevan Iso Pallittajärven välinen oja pysyy tiettävästi auki talviaikaan. Tämä saattaa olla saukon käyttämää elinaluetta.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6.

15.4.5 Kirjoverkkoperhonen

Kirjoverkkoperhonen on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka kanta on elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Laji on levinneisyydeltään painottunut Kaakkois-Suomeen ja käytännössä hävinnyt muualta. Kirjoverkkoperhosen elinympäristöjä ovat hakkuuaukeiden reunat, valoisat metsänlaidat, avokalliolaikut, sähkölinjojen alustat ja erilaiset pientareet, erityisesti metsäteiden ja peltojen reunat. Pääravintokasvit ovat kangas- ja metsämaitikka. Laji voi liikkua muutamien kilometrien alueella.

Karttatarkastelun perusteella hankealueen itäpuolella on yksi kirjoverkkoperhoshavainto (Suomen Lajitietokeskus 12/2024). Hankealueella on lajille sopivaa elinaluetta.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luontoselvitysraportissa liitteessä 6.

15.4.6 Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäisempää. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Tornimäen hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella. Karhua, ilvestä ja sutta havaitaan seudulla vuosittain (Luonnonvarakeskus suurpetohavainnot 11/2024) joista ilveksen kanta on runsastumassa (LUKE, MS:n ja, suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024). Hankealueelle ei sijoitu suurpetojen tiedettyjä reviirialueita (LUKE 2024) mutta ne voivat liikkua alueella ravinnonhaussa tai etsiessään uusia elinalueita.

15.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Hankealueen kaltaisilla metsätalousalueilla yleisenä

esiintyvän lajiston (mm. hirvi, kettu ja muut runsaslukuisena esiintyvät riistaeläimet) herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain. Tulevaisuudessa maankäytön hankkeiden lisääntyessä Suomessa, myös tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys muutoksille voi kohota.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Tornimäen hankealueella vaikutuksille herkkiä eläinlajeja ovat elinympäristöjensä suhteen erikoistuneet, uhanlaiset lajit, kuten viitasammakko. Sen sijaan suurpedot ovat uhanalaisuudestaan riippumatta elinympäristöjensä suhteen ennemmin generalisteja ja pystyvät siten sopeutumaan paremmin elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin paremmin. Erikoistuneista lajeista vaikutuksia voi kohdistua myös mm. Kanadanmajavaan sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaampiin lepakkolajeihin; siippoihin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

15.5.2 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, minkä jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Tutkimusten mukaan eläimet voivat välttää tuulipuiston alueita rakentamisen ajan mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012).

Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemmän 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 hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen nisäkäslajistoon 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 pitkää tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten ketun ja metsäjäniksen, esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen

linnustonseurantojen yhteydessä on todettu, että tuulivoimapuistojen alueilla elää edelleen hirviä, ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta **eläinlajiston** *herkkyys vaihtelee*, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan **vähäisiä negatiivisia** vaikutuksia eri lajeille.

15.5.3 Vaikutukset direktiivilajistoon

15.5.3.1 Vaikutukset lepakoihin

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Metsäalueilla saalistelevien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodrigues ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia. Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden ja siippojen elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen

merkittävää elinympäristöä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Hankealueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin hyvin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain **vähäisiä** vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

15.5.3.2 Vaikutukset liito-oravalle

Hankealueella on vain vähän **liito-oravalle** soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen vähentää vain pieneltä osin lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä. *Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.* Liito-oravaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin hankealueella **vähäisiksi tai niitä ei ole**, sillä alueelta ei tavattu lajia.

15.5.3.3 Vaikutukset viitasammakolle

Viitasammakkoa esiintyy hankealueella Pitkä Hanskuusisto lammen koilliskulmassa. Lisääntymisalueena toimiva kosteikko sijaitsee noin 30 metriä kaakkoon eteläisimmästä voimalapaikasta. Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. *Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan **kohtalainen***. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan **kohtalaisia** paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon.

15.5.3.4 Vaikutukset saukolle

Vähä Pallittajärven ja Iso Pallittajärven välinen oja on **saukon** elinympäristöksi soveltuva virtavesi. *Saukon herkkyys on kriteerien mukaan **vähäinen***. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Ojan etäisyys lähimpiin kahteen voimalaan on noin 800–1000 metriä, joten alueelle mahdollisiin saukon elinympäristöihin ei kohdistu merkittäviä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys on korkeintaan **vähäinen tai sitä ei ole.**

15.5.3.5 Vaikutukset kirjoverkkoperhoselle

Hankealueella on kirjoverkkoperhoselle soveltuvaa elinympäristöä. *Kirjoverkkoperhosen herkkyys on kriteerien mukaan **vähäinen***. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset lajille aiheutuvat lähinnä rakennustöiden yhteydessä menetettyjen elinympäristöjen alasta. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat kuitenkin ohimeneviä ja paikallisia, ja uutta elinympäristöä muodostuu hakkuiden seurauksena. Suunnitellut rakenteet eivät kuitenkaan vähennä merkittävästi lajin elinympäristöä, näin ollen vaikutusten suuruus ja merkittävyys on korkeintaan **vähäinen tai sitä ei ole.**

15.5.3.6 Vaikutukset suurpedoille

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Hankealueella ei ole tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (maastoinventoinnit 2022–2023, metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024). Hankealueelle ei myöskään sijoitu tiedossa olevaa susireviiriä (LUKE 2024). *Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen*. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään metsätalouden myötä luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta. Alueella on myös melko tiheä metsäautotieverkosto. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta aiheuttaa jossain määrin lisääntyvää häiriötä ja voi myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska alue on laaja ja rakentuu vaiheittain, jää alueelle myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintonaan käyttämiä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Esimerkiksi susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2018–2020, seurantahankkeiden havainnot). Suurpedoista vaikutukset seudun karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **vähäisiksi**.

15.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 15.1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

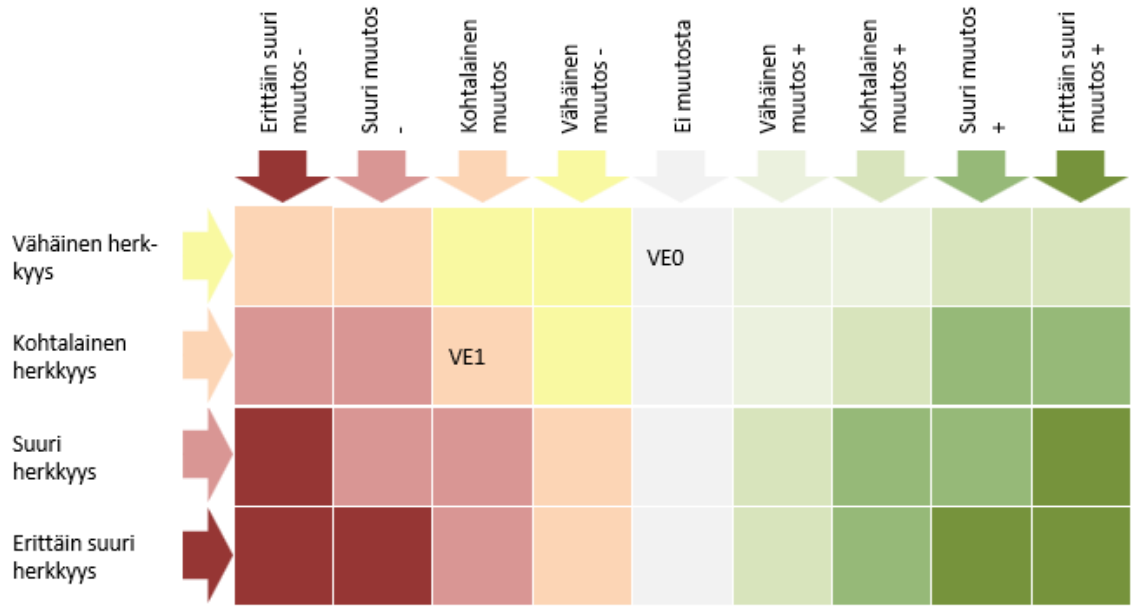
Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella ihmistoiminnan alaisella metsätalousalueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, pl. suurpedot	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.		Vähäinen -
	Alueelta ei tavattu liito-oravia ja lajille potentiaalisia elinalueita oli niukasti. Liito-oraviin ei kohdistu vaikutuksia.		Ei vaikutusta
	Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaisia. Rakentaminen ei muuta lajin keskeisiä elinympäristöjä mutta lisääntymispaikka suhteellisen lähellä eteläisintä voimalapaikkaa on aralle lajille riski, mikäli rakentaminen ajoittuu lajin lisääntymiseen ja elinkiertoon nähden huonoon ajankohtaan.		Kohtalainen - -
	Saukosta ei ole havaintoja hankealueella, mutta lajin ympärivuotiseksi elinalueeksi ja pesintään soveltuvaa ympäristöä sijoittuu alueelle.		Vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE0	VE1
	Potentiaalisimmat vesistöosuudet jäävät kuitenkin rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten ulkopuolelle. Saukkoon ei näin ollen arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Kirjoverkkoperhoseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Rakentaminen ei merkittävästi vähennä lajin elinympäristöjen alaa.		
Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Merkittävin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisen aikaan. Jatkossa pysyvämpää häiriötä aiheuttaa mm. lisääntyvä tiestö. Metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Hankealue ei sijoitu määritellylle susireviirille. Susi, karhu ja ilves pystyvät liikkumaan alueella ravinnon hankinnassa myös jatkossa. Tornimäen hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan enintään vähäisiksi.		Vähäinen -

Taulukko 15.2 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston sähkönsiirron hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset eläimistöön.

Taulukko 15.2 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



15.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on lievennetty rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille on vähennetty huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Viitasammakkoon voi kohdistua haittaa lisääntymis- ja levähdyspaikkaan hankevaihtoehdon VE1 voimalan nro 4 rakentamisesta aiheutuvasta häiriöstä. Jos rakentaminen osuu lajin lisääntymisaikaan nähden riskialttiiseen ajankohtaan, ovat haitalliset vaikutukset vähintään **kohtalaisia**.

Vaikutukset voidaan lähes poistaa, mikäli rakentaminen ajoitetaan lajin lisääntymisajankohdan ulkopuolelle ottaen huomioon viitasammakon elinkierron. Mikäli haitallisia vaikutuksia vähennetään, kohdistuu viitasammakkoon merkittävyydeltään ja suuruudeltaan korkeintaan **vähäisiä** vaikutuksia tai niitä **ei ole**.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoinventointien ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Lepakoiden osalta epävarmuudet liittyvät lajin paikallisten esiintymisien päiväkohtaisiin vaihteluihin. Viitasammakkohavaintoihin vaikuttavat kevään eteneminen ja inventointiajankohdan sää. Kartoitukset on tehty kuitenkin lajien kannalta otollisimpaan aikaan.

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista, eikä selvityksiin sisälly erityistä epävarmuutta.

16 VAIKUTUKSET EKOLOGISIIN YHTEYKSIIN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo 2023). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibod & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta, jossa saman lajin eri elinympäristö ”laikuissa” sijaitsevat ja toisiinsa dispersaalin (lajiyksilöiden siirtyminen syntymä- tai lisääntymispaikasta toiseen paikkaan) yhdistämät populaatiot muodostavat metapopulaation. Vastaavasti metayhteisöt muodostuvat, kun eri elinympäristö ”laikkujen” elinyhteisöt (eli useiden lajien muodostamat vuorovaikutussuhteet) ovat yhteydessä toisiinsa dispersaalin kautta. Elinympäristölaikkujen väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai ”askelkivien” muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2023). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliitojen toimesta. Tornimäen hankealue sijoittuu Päijät-Hämeen maakuntaan, jolloin arvioinnissa huomioitiin Päijät-Hämeen liiton laatima viherverkostotarkastelu (Ramboll 2021, Päijät-Hämeen liitto 2021).

Hankealueen ja voimajohtoreittien varsille sijoittuvia maakunnallista tasoa pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologisia käytäviä, kuten puronvarsien suojametsävyöhykkeitä tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsäalueiden verkostoja. Lisäksi alueelle toteutettiin liito-oravaselvitys, jossa selvitettiin liito-oravien elinympäristöjä ja kiinnitettiin huomiota lajin kulkuyhteyksiin.

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG:ltä FM biologi Arto Kalpa.

16.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Näin ollen kriteeristö ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointiin ovat vasta muotoutumassa ja jatkuvan kehitystyön kohteena. Koska selvityksissä esitetyt maakunnalliset ekologiset yhteydet jäljittelevät etupäässä suurten nisäkäslajien (esimerkiksi hirvi) kulkureittejä, sovelletaan tässä työssä eläinlajistolle laadittuja kriteerejä. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

16.4 Nykytila

16.4.1 Maakuntatason merkittävät yhteydet

16.4.1.1 Päijät-Häme

Päijät-Hämeen liitto on laatinut viherverkostotarkastelun (Päijät-Hämeen liitto 2021), jossa on kuvattu maakunnan strategisen viherverkostoselvityksen tulokset ja menetelmät. Viherverkostoselvityksen pohjalta muodostetaan ekologisia verkostoja, luonnon ydinalueita ja virkistysverkostoja koskevia ratkaisuja. Selvityksessä on esitelty Päijät-Hämeen tärkeät luonnon ydinalueet, tärkeiden ydinalueiden väliset merkittävät yhteydet ja niiden kriittiset epäjatkuvuuskohdat.

Selvityksen mukaan viherverkosto muodostuu virkistysverkostosta ja ekologisesta verkostosta. Ekologinen verkosto puolestaan muodostuu tärkeistä luontoalueista (joihin kuuluvat etenkin laajat yhtenäiset metsäalueet) ja niiden välisistä yhteyksistä, jotka toimivat eliöiden liikkumisreitteinä elinympäristöstä toiseen.

Tornimäen hankealue sijoittuu viherverkostoselvityksessä määritellylle ydinalueelle G: Evo, jota kuvataan selvityksessä seuraavasti:

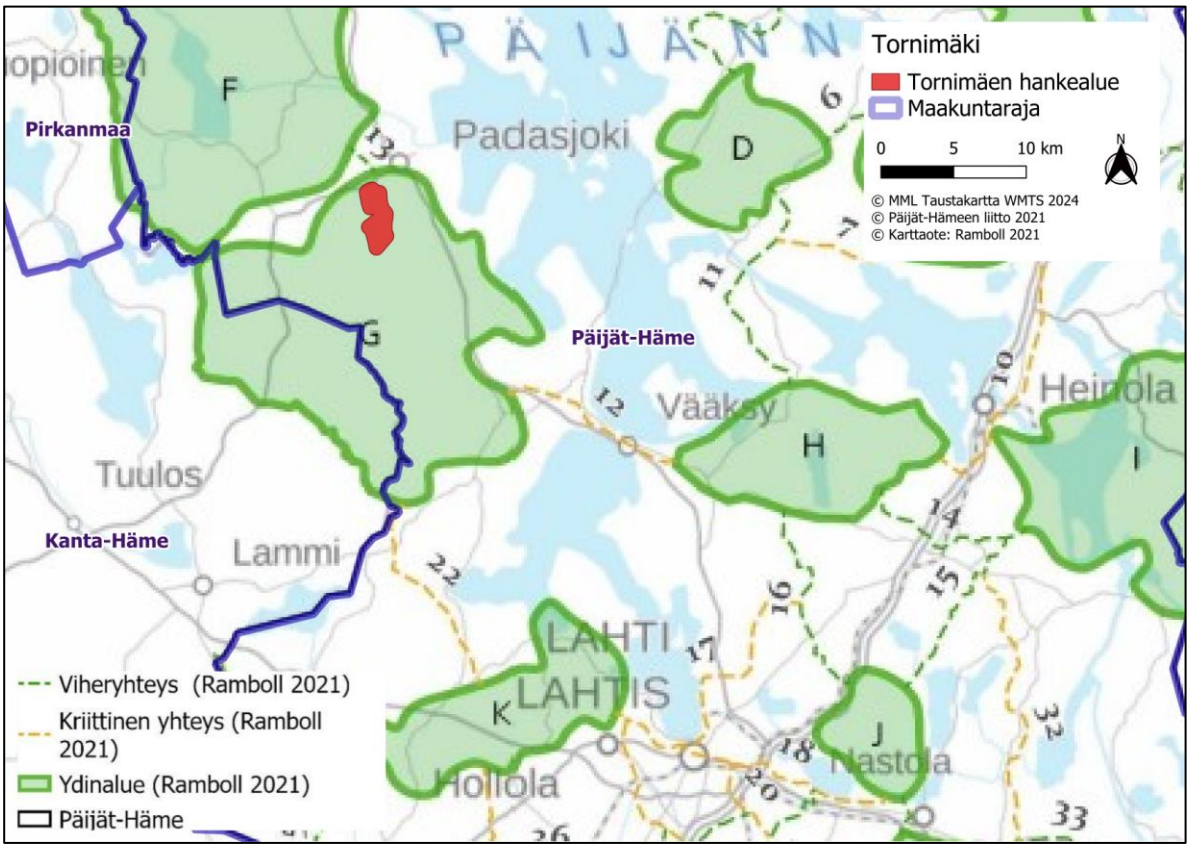
”Evon retkeilyalue ja Natura-alue sijaitsee alueella. Auttoisten-Vesijaon maisema-alue. Evon valtakunnallisen rantojensuojeluohjelman alueeseen kuuluva retkeilyalue, jonka kaakkoiskulma on osa valtioneuvoston päätöksellä perustettua Evon retkeilyaluetta. Alue jatkuu Lammin kunnan puolella. Ulkoilureitti PäijänneIlves, Ulkoilureitti Aurinko-Ilves. Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue.” (Päijät-Hämeen liitto 2021)

Ydinalue G: Evo on yhteydessä kolmeen muuhun ydinalueeseen:

- Ydinalue F: Vesijako. Yhteyttä G–F (13) kuvataan seuraavasti: ”*Kaakko-luode suuntainen yhteys, joka sijoittuu metsäisille alueille. Yhteys on tällä hetkellä laadultaan hyvä. Useampi mahdollinen yhteyspaikka näiden ydinalueiden välillä. ”* (Päijät-Hämeen liitto 2021)

- Ydinalue H: Urajärvi. Yhteyttä G–H (12: Viheryhteys Hympylänmäki – Aurinkovuori. Auriko-Ilves retkeilyreitti) kuvataan seuraavasti: ”*Ekologisen verkoston ja virkistyksen kannalta tärkeä,* ***kriittinen*** *viheryhteys Hympylänmäeltä Vääksyn läpi Aurinkovuorelle.”* (Päijät-Hämeen liitto 2021)

- Ydinalue K: Salpausselkä–Tiirismaa. Yhteyttä G-K (22) kuvataan seuraavasti: ” *Pohjois-eteläsuuntainen yhteys, joka sijoittuu metsäisille alueille peltoalueiden välissä. Merkittävä yhteys Salpausselän harjualueen sekä Evon laajan ydinalueen välillä.”* (Päijät-Hämeen liitto 2021) (Kuva 16.1)



Kuva 16.1 Tornimäen hankealueen sijoittuminen suhteessa Päijät-Hämeen viherverkkoselvityksen ydinalueisiin, viheryhteyksiin ja yhteystarpeisiin. Tornimäen hankealue sijoitettu punaisena alueena karttaotteen päälle (karttaote: Ramboll 2021, Päijät-Hämeen liitto 2021).

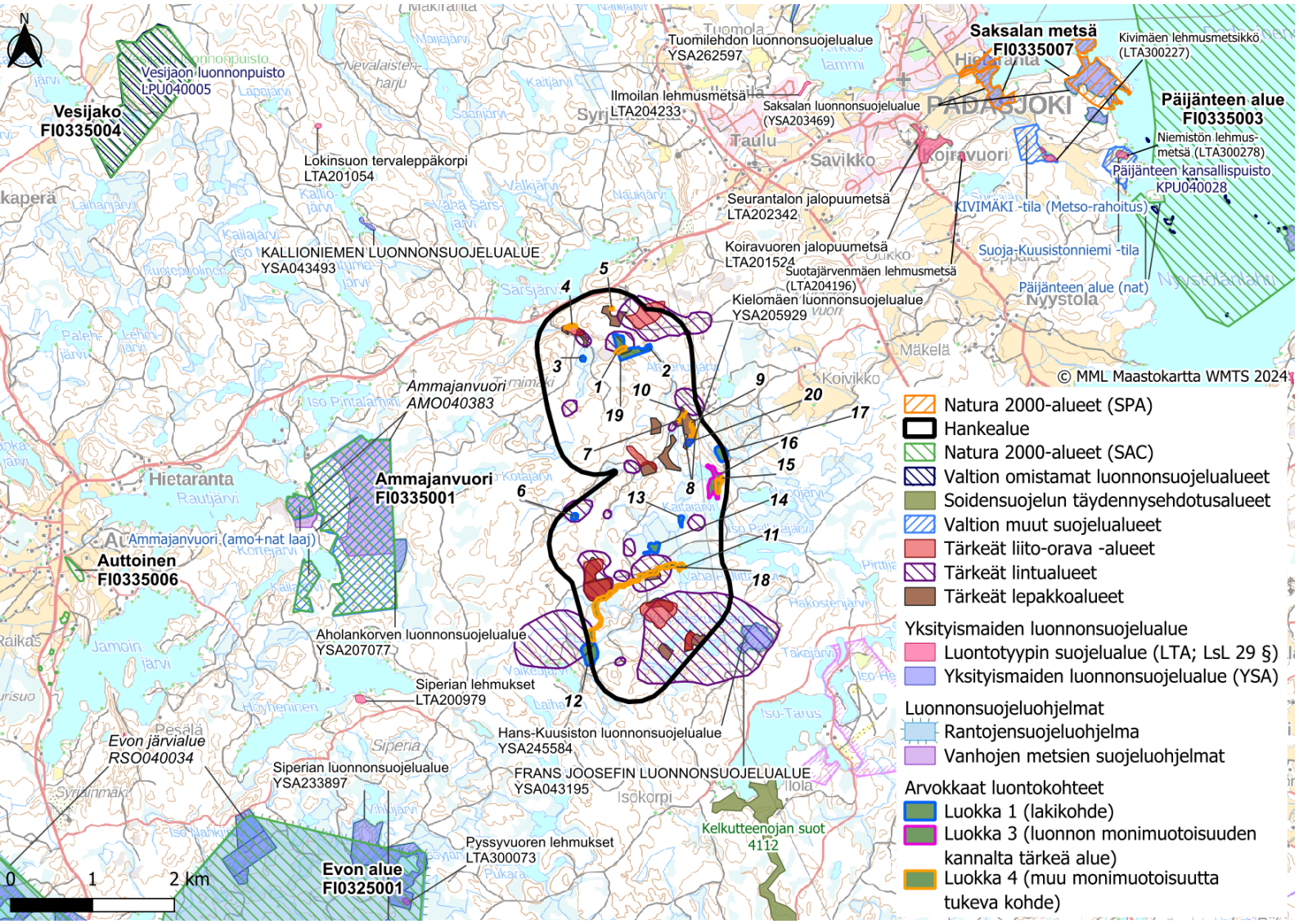
16.4.2 Paikalliset ekologiset yhteydet

Hankealue on suurelta osin kangasmaita, mutta hankealueen keskellä on muutama laajempi ojitettu suoalue. Hankealueen metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevia vaihtelevan ikäisiä metsäalueita. Varttuneiden kasvatusmetsien osuus on huomattava, nuorten kasvatusmetsien ja taimikoiden osuus on maltillisempi. Puuston ikä vaihtelee hankealueella paljon, vanhimpien puustoalueiden keski-iän ollessa noin 140 vuotta ja nuorimmat taas vastaperustettua taimikkoa. Metsistä iso osa on yksipuulajisia, valtapuuna mänty tai kuusi. Osalla metsäalueista lehtipuu tuo vähän sekapuustoisuutta, mutta varsinaisia vanhan metsän tai lahopuuvaltaisia alueita alueella ei juurikaan ole.

Hankealueen suot ovat pääasiassa pienialaisia ojitettuja rämeitä ja korpia, jotka ovat nykyään metsätalouskäytössä. Alueella on muutamia pieniä luonnontilaisia tai sen kaltaisia suoalueita. Hankealueen luonnontilaisina säilyneet suoalueet ovat pieniä, lähinnä vesistöjen reunojen nevoja. Alueella esiintyy runsaasti pienvesiä, kuten vesilain mukaisia noroja ja lampia, joihin alueen luontoarvot myös enimmäkseen liittyvät. Lisäksi hankealueella esiintyy useita rakkakivikkokohteita.

Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä Tornimäen hankealueella. Lähimmät tiedossa olevat havainnot ovat hankealueen pohjois-luoteiskulmauksesta noin 0,6 kilometriä luoteeseen, Hämeenlinnantien pohjoispuolella Särsjärven rannalla, sekä alueen kaakkoiskulmauksesta noin 0,8 kilometriä kaakkoon (Suomen lajitietokeskus 11/2024). Muita havaintoja hankealueen ympäristöstä on yli kahden kilometrin päässä. Hankealueella on muutamia liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia metsäkuvioita, kohteet sijaitsevat voimakkaasti käsiteltyjen mäntyvaltaisten talousmetsien keskellä (Kuva 16.2).

Selvitysalueella paikallisia luontoytimiä ovat kaikki kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen arvokohteet. Näiden lisäksi luontoytiminä voidaan pitää luontoselvityksissä rajattuja tärkeitä lintu- ja lepakkoalueita sekä potentiaalisia liito-oravakohteita. Eri lajien paikasta toiseen siirtymiseen soveltuvat ekologiset yhteydet em. luontoytimien välillä tukeutuvat tällä hyvin metsäisellä hankealueella pitkälti tavanomaiseen talousmetsään.



Kuva 16.2 Hankealueelta rajatut arvokkaat luontokohteet, tärkeät lintu- ja lepakkoalueet sekä lähialueiden Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet ylläpitävät ekologisia yhteyksiä selvitysalueella ja sen ympäristössä.

16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornimäen hankealueella on merkitystä erityisesti pienten nisäkäslajien ja hirvieläinten käyttäminä ekologisina yhteyksinä. Lisäksi Tornimäen hankealueella on saukon elinympäristöiksi soveltuvia virtavesiä ja pienvesistöjä. Saukko liikkuu todennäköisesti hankealueella tai sen kautta puroja sekä

isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Osa alueen virtaavista ojista säilyy avoinna myös talvisin ja alueelta on saatu havaintoja saukosta (metsästysseurojen haastattelut 2024). Myös suurpedot saattavat liikkua Tornimäen hankealueella ravinnon perässä tai etsiessään uusia elinalueita. Sudesta ja karhusta tehdään vuosittain satunnaisia näkö- ja jälkihavaintoja mutta yleisesti suurpetokanta on alueella vähäinen (LUKE luonnonvaratieto 2024), lukuun ottamatta ilveksiä, joita esiintyy runsaasti (LUKE, metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024). Hankealueelle ei sijoitu susireviirejä (LUKE reviirirajat 2024).

Liito-oravaa ei hankkeen luontoselvityksissä havaittu, mutta alueelta voitiin osoittaa sijaitse sille potentiaalisia elinympäristöjä. Tavanomaisen eläinlajiston ja myös direktiivilajiston herkkyys sekä muutoksen suuruusluokka hankealueella on vähäinen. Kriteeristö on kuitenkin puutteellinen ekologisten yhteyksien ja yhtenäisten etupäässä talousmetsistä koostuvien alueiden pirstoutumisen vaikutusten arviointiin.

16.5.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esimerkiksi puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, metsäjäniksille, rusakoille ja saukoille. Mikäli lajien käyttämät kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Laajemmilla maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Hankealueen ympäristöön eri ilmansuuntiin sijoittuu Päijät-Hämeen liiton viherverkostotarkastelussa todettuja maakuntatason luonnon ydinalueita ja itse tuulivoima-alue sijoittuu määritellylle ydinalueelle G: Evo, sen pohjoisosaan. Tämän ydinalueen pohjoispuolelle sijoittuu ydinalue F: Vesijako, itäkaakkoispuolelle ydinalue H: Urajärvi ja eteläpuolelle ydinalue K: Salpausselkä–Tiirismaa. Viherverkostotarkastelussa luonnon ydinalueiden välille määriteltiin pääyhteydet mahdollisuuksien mukaan monimuotoisuudeltaan arvokkaille puustoisille alueille. Tornimäen hankealue ei sijoitu näille maakuntatason välisille ekologisille yhteyksille, eikä sillä ole siten ainakaan suoraa heikentävää vaikutusta niihin (Kuva 16.1), vaan vaikutus kohdistuu itse luonnon ydinalueeseen G, jolla hankealue sijaitsee.

Hankealueella paikallistason luontoytimiä ovat kohteelta rajatut arvokkaat luontotyyppikohteet, tärkeät lintu- ja lepakkoalueet sekä potentiaaliset liito-orava-alueet. Arvokkaita luontotyyppikohteita ei jää rakentamistoimien alle ja hankkeen toteutumisen vaikutus niihin arvioidaan vähäisiksi. Lintu- ja lepakkoalueiden osalta vaikutus voi joissakin yksittäistapauksissa olla merkittävämpi. Kaiken kaikkiaan hankkeen vaikutus paikalliseen ekologiseen verkostoon ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kuitenkin vähäisiksi verrattuna nykytilanteeseen, muutos ei ole merkittävä. Hankealue on tavanomaisen metsätalouden piirissä, jossa metsiköitä uudistetaan ja hakataan säännöllisesti, jossa on tehty laajoja aukkohakkuita, jossa ennestäänkin on jo teitä jonkin verran ja jossa liikutaan yleisesti. Kaiken kaikkiaan maankäyttö ei kovin merkittävästi muutu. Hankealueen 830 ha alasta infrastruktuurin vaatima ala on hankkeen toteutuessa vain 2,5 %. Täten rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle tuulivoimapuiston aluetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on kyseenalaista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitsisi osittain hankealueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos taas tuulivoima-alueen välttelyä tapahtuu, voi ekologinen yhteys muodostua kiertämään tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäänny.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, mutta Tornimäen hankealueen ympäristö on etupäässä hyvin metsäpeitteistä, jolloin näkyminen on kuitenkin suhteellisen vähäistä. Hankealuetta lähinnä sijaitseva Natura-alue sijoittuu vähintään noin 2,5 km kilometrin etäisyydelle hankkeen tuulivoimaloista, eikä voimaloiden mahdollisen näkymisen arvioida kyseisellä etäisyydellä vaikuttavan merkittävästi Natura-alueella liikkuviin nisäkäslajeihin.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden varrelle, eikä uutta tieverkostoa tarvitsee hankkeen vuoksi rakentaa erityisen merkittävästi. Hankealueen ekologiset yhteydet tukeutuvat paikallistason luontoytimien lisäksi tavanomaiseen metsäluontoon. Tulkitut ekologiset yhteydet sijoittuvat jo nykyisellään hyvin ihmisvaikutteiseen ympäristöön, koska hankealueella harjoitetaan tavanomaista intensiivistä metsätaloutta, ja metsätaloustoimenpiteisiin verrattuna tuulivoimaloiden rakentaminen eri juurikaan lisää metsien pirstoutumisastetta nykyisestä. Menetelmät elinympäristöjen pirstoutumisen merkittävyyden arviointiin YVA-menettelyn yhteydessä ovat kuitenkin vasta kehittymässä.

Hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella, minkä lisäksi niitä hyödyntäville eläinlajeille voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä lapojen valon ja varjon välke).

16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

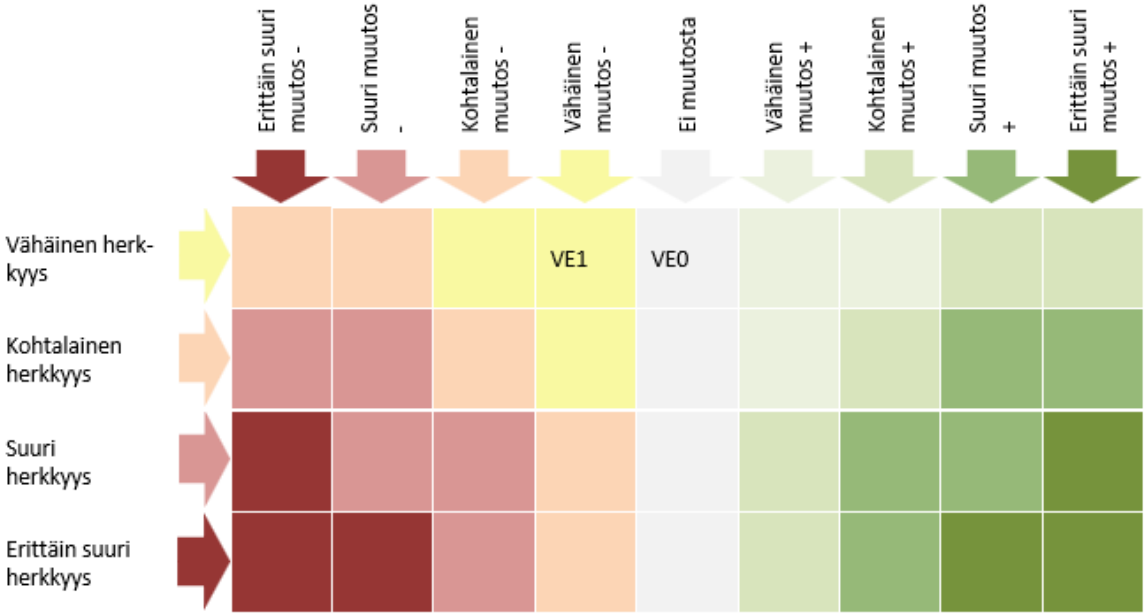
Taulukko 16.1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Hankealue kuuluu Päijät-Hämeen liiton laatiman viherverkostotarkastelun (Ramboll 2021, Päijät-Hämeen liitto 2021) mukaan luonnon ydinalueisiin. Häiriön vähäinen lisääntyminen maakunnallisesti tärkeällä ekologisella luonnonydinalueella.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Hankealueelta tunnistetut ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta erityisille tunnistetuille ekologisille yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla metsäalueilla.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 16.2 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin.

Taulukko 16.2 Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) ekologisiin yhteyksiin.



16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kun rakentamistoimien yhteydessä säilytetään mahdollisimman paljon puustoa, tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvien ekologisien yhteyksien laadun säilymistä. Rakentamista erityisille ekologisille yhteyksille, kuten liito-oravan kulkureiteille, on suositeltavaa välttää. Tämän hankkeen luontoselvityksissä liito-oravaa ei kuitenkaan havaittu.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maakunnallisiin ja paikallisiin ekologisiin yhteyksiin YVA-menettelyn yhteydessä ei ole tähän asti systemaattisesti kaikkien hankkeiden osalta, jolloin menetelmät ja kriteerit arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä. Paikallisten ekologisten yhteyksien määrittäminen on tehty asiantuntija-arviona karttatarkastelun ja hankkeen luontoselvitysten perusteella, mikä tuo arviointiin merkittävyydeltään vähäisen epävarmuustekijän. Maakunnalliset ekologisia yhteyksiä käsittelevät selvitykset perustuvat puolestaan etupäässä teoreettiseen paikkatietotarkasteluun, jolloin ne eivät välttämättä kuvaa eläinten liikkeitä maisemassa kovinkaan tarkasti. Ekologiset yhteydet ovat myös erilaisia tarkasteltavan lajin mukaan, eikä tässä tarkastelussa ollut mahdollista käsitellä yhteyksiä kuin karkealla tasolla yleisimpien nisäkäsryhmien kautta.

17 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

17.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, on näitä käytetty arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi on hyödynnetty myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §: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. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

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 kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioinut FCG:ltä FM biologit Arto Kalpa ja Jyrki Mäkelä.

17.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

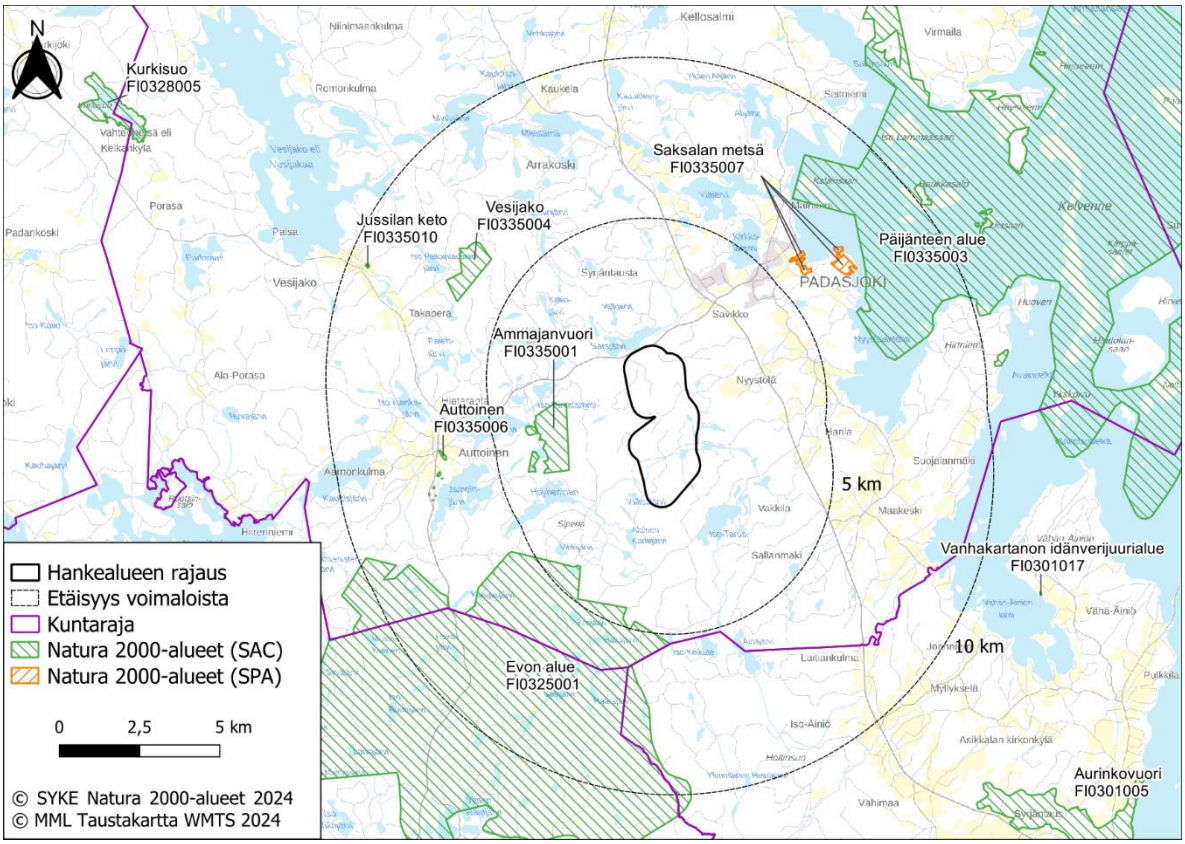
Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

17.4 Suojelualueiden nykytila

17.4.1 Natura-alueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Ammajanvuori (FI335001, SAC), sijoittuu lähimmillään noin 2,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen. Ammajanvuori on erityisten suojelutoimien alue (SAC), jota kuvataan Natura-tietolomakkeella seuraavasti: *”Pinnanmuodoltaan vaihteleva, lähinnä tuoreen kankaan metsien sekä korpien muodostama kokonaisuus. Alueeseen sisältyy pieniä soita ja metsälampia. Kuusivaltaiset metsät ovat ikääntyneitä ja varttuneita, ja niiden luonnontilaisuus vaihtelee jonkin verran. Lounaisosassa aluetta on edustava ja monipuolinen korpialue. Eteläsuomalaisittain poikkeuksellisen laaja yhtenäinen vanhan metsän alue. Alueella on metsäpalojen jälkiä.”* (Hämeen ELY-keskus 2014) Kohteen koko kuvaus on luettavissa osoitteessa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Ammajanvuori(7183)

Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Natura-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 17.1, Taulukko 17.1)



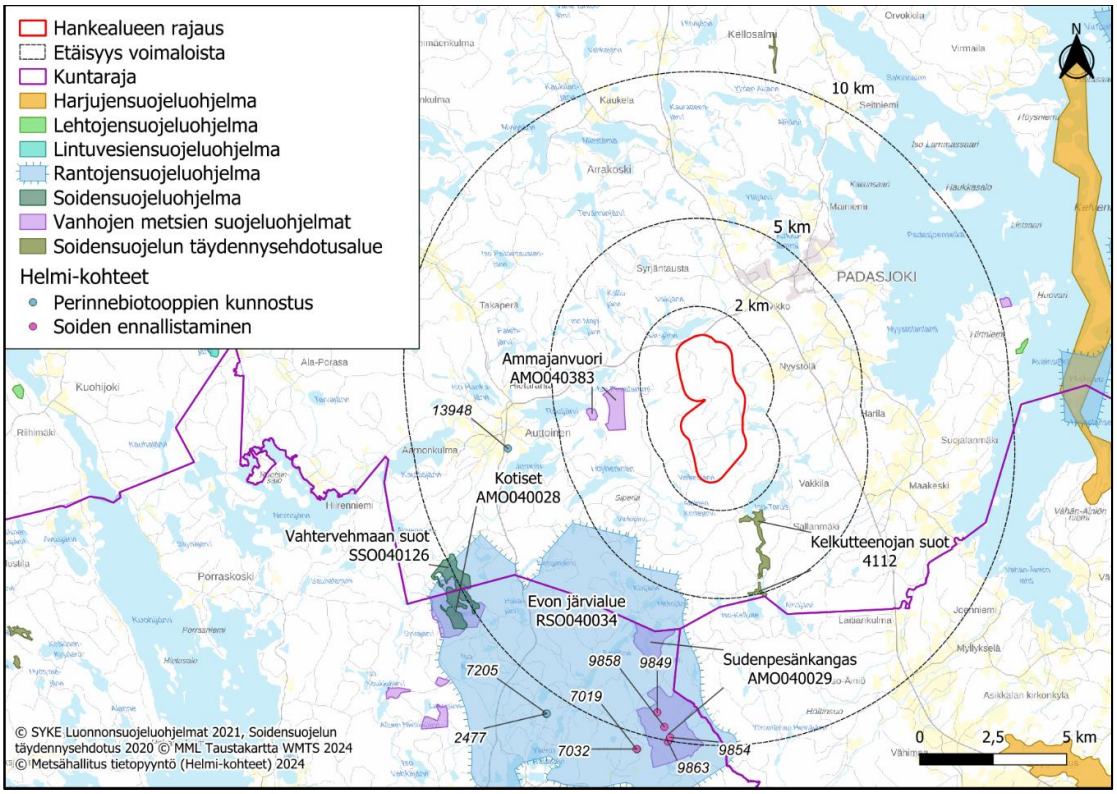
Kuva 17.1 Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2024).

Taulukko 17.1 Voimaloita lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2020).

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Etäisyys lähimpään VE1:n voimaan (km)	Ilmansuunta hankealu-eelta
Ammajanvuori	FI0335001	SAC	2,6	länsi
Evon alue	FI0325001	SAC	4,1	etelä-lounas
Saksalan metsä	FI0335007	SPA	5,8	koillinen
Vesijako	FI0335004	SAC	6,1	luode
Auttoinen	FI0335006	SAC	6,6	länsi
Päijänteen alue	FI0335003	SAC	6,6	koillinen-itä
Jussilan keto	FI0335010	SAC	9,3	luode

17.4.2 Suojeluohjelmien kohteet

Tornimäen hankealueella ei sijaitse valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita. Soidensuojelun täydennysehdotuskohde Kelkutteenojan suot sijoittuu noin 2,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolelle. Muita alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvia kohteita ovat vanhojen metsien suojeluohjelma-alue Ammajanvuori noin 2,6 kilometriä lähimmästä voimalasta länteen ja rantojensuojeluohjelma-alue Evon järvialue noin 4,1 kilometriä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Lähin Helmi-kohde on perinnebiotooppien kunnostuskohde 13948 hankealueen länsipuolella, noin 6,8 kilometrin etäisyydellä voimalasta (Kuva 17.2, Taulukko 17.2).



Kuva 17.2 Suojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2020, 2021 & Metsähallitus (tietopyyntö) 2024).

Taulukko 17.2 Voimaloita lähimmät luonnonsuojeluohjelmien kohteet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys VE1 voimaloista (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Kelkutteenojan suot	4112	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	2,3	etelä
Ammajanvuori	AMO040383	Vanhojen metsien suojeluohjelma	2,6	länsi
Evon järvialue	RSO040034	Rantojensuojeluohjelma	4,1	lounas
Sudenpesänkangas	AMO040029	Vanhojen metsien suojeluohjelma	6,3	etelä
-	13948	Helmi-kohde (perinnebiotooppien kunnostus)	6,8	länsi
-	9849	Helmi-kohde (soiden ennallistaminen)	9,1	etelä
Vahtervehmaan suot	SSO040126	Soidensuojeluohjelma	9,6	lounas
Kotiset	AMO040028	Vanhojen metsien suojeluohjelma	9,6	lounas
-	9858	Helmi-kohde (soiden ennallistaminen)	9,6	etelä
-	9854	Helmi-kohde (soiden ennallistaminen)	9,9	etelä

17.4.3 Luonnonsuojelualueet

Hankealueella sijaitsee yksi luonnonsuojelualue, Kielomäen luonnonsuojelualue (YSA 205929). Etäisyys on lähimpään voimalaan noin 500 metriä ja uuteen tiehen noin 300 metriä. Hankealueen ulkopuolella lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Frans Joosefin luonnonsuojelualue ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualue, jotka molemmat sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kaakkoon. Hankealueen koillispuolella sijaitsee suojeltu kiinteistö (576-410-16-21), johon on etäisyyttä lähimmästä voimalasta noin 1,1 kilometriä. Lähin valtion luonnonsuojelualue Vesijaon luonnonpuisto sijoittuu noin 6,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta luoteeseen. Lähin valtion muu suojelualue, Ammajanvuori, joka kattaa saman alueen kuin Ammajanvuoren vanhojen metsien suojelualue sekä Natura 2000-alue, sijoittuu noin 2,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta länteen. (Kuva 17.3, Taulukko 17.3)

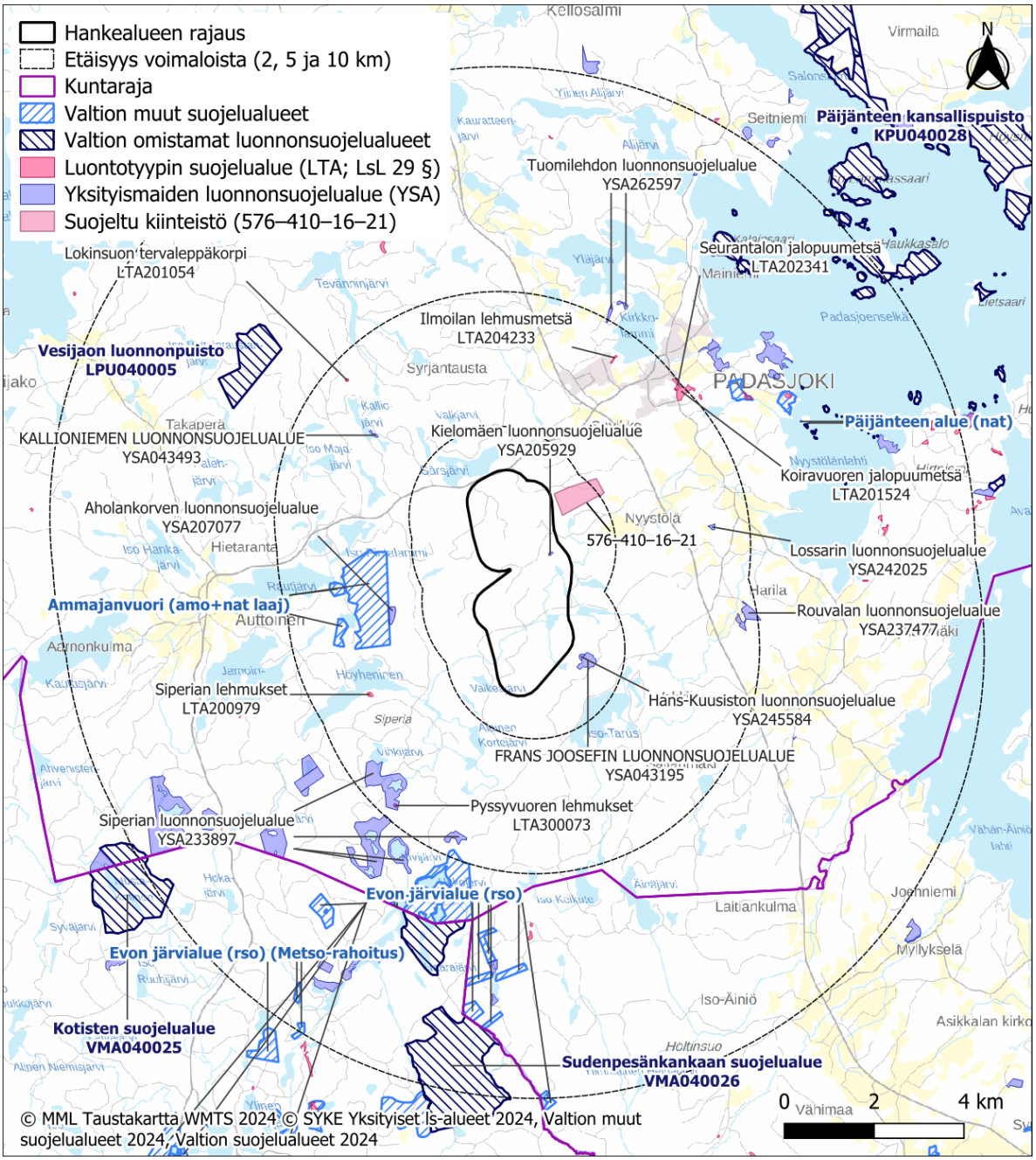
Taulukko 17.3 Voimaloita lähimmät luonnonsuojelualueet. Yksityisten maiden luonnonsuojelualueet on esitetty alle viiden kilometrin etäisyydeltä voimaloista, valtion luonnonsuojelualueet ja muut suojelualueet on esitetty alle 10 kilometrin etäisyydeltä voimaloista.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimpään VE1:n voimaan (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Kielomäen luonnonsuojelualue	YSA205929	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,5	-

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimpään VE1:n voimaan (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Frans Joosefin luonnonsuojelualue	YSA043195	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0	kaakko
Hans-Kuusiston luonnonsuojelualue	YSA245584	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0	kaakko
Suojeltu kiinteistö	576–410–16–21	-	1,1	koillinen
Ammajanvuori (amo+nat laaj)	211 *	Valtion muu suojelualue	2,6	länsi
Aholankorven luonnonsuojelualue	YSA207077	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,6	länsi
Kallioniemen luonnonsuojelualue	YSA043493	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,2	luode
Siperian lehmukset	LTA200979	Luontotyypin suojelualue	3,7	lounas
Siperian luonnonsuojelualue	YSA233897	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,1	lounas
Lossarin luonnonsuojelualue	YSA242025	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,1	itä
Ilmoilan lehmusmetsä	LTA204233	Luontotyypin suojelualue	4,2	koillinen
Lokinsuon tervaleppäkorpi	LTA201054	Luontotyypin suojelualue	4,5	luode
Rouvalan luonnonsuojelualue	YSA237477	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,5	itä
Pyssyvuoren lehmukset	LTA300073	Luontotyypin suojelualue	4,6	lounas
Koiravuoren jalopuumetsä	LTA201524	Luontotyypin suojelualue	4,7	koillinen
Seurantalon jalopuumetsä	LTA202341	Luontotyypin suojelualue	4,8	koillinen
Seurantalon jalopuumetsä	LTA202342	Luontotyypin suojelualue	4,8	koillinen
Evon järvialue (rso)	211 *	Valtion muu suojelualue	4,8	etelä
Tuomilehdon luonnonsuojelualue	YSA262597	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,9	koillinen
Kivimäki -tila (Metsorahoitus)	212 *	Valtion muu suojelualue	5,7	koillinen
Vesijaon luonnonpuisto	LPU040005	Valtion omistama luonnonsuojelualue	6,1	luode

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimpään VE1:n voimaan (km)	Ilmansuunta hankealueelta
Sudenpesänkankaan suojelualue	VMA040026	Valtion omistama luonnonsuojelualue	6,3	etelä
Suoja-Kuusistonniemi -tila	231 **	Valtion muu suojelualue	6,5	koillinen
Päijänteen alue (nat)	211 *	Valtion muu suojelualue	6,7	koillinen
Päijänteen kansallispuisto	KPU040028	Valtion omistama luonnonsuojelualue	6,8	koillinen
Evon järvialue (rso) (Metso-rahoitus)	211 *	Valtion muu suojelualue	9,1	lounas
Kotisten suojelualue	VMA040025	Valtion omistama luonnonsuojelualue	9,6	lounas

** 211 ja 212 = Myöhemmin lailla tai asetuksella luonnonsuojelualueiksi perustettavat valtion alueet.*
*** 231 = Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin perustettu alue tai kansallisessa suojelualuetilastoinnissa 'suojelualueeksi' luokiteltu alue.*

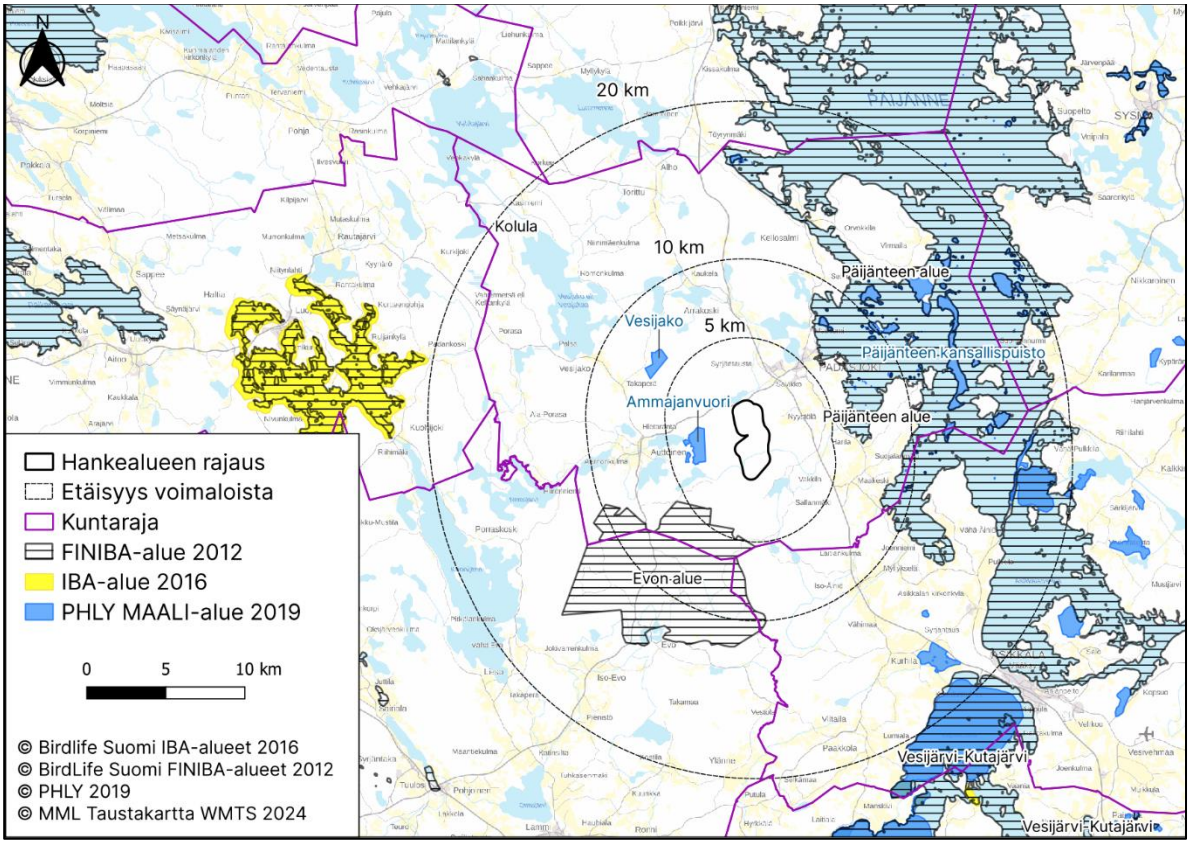


Kuva 17.3 Valtion ja yksityisten luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Kartalle nimetty alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat valtion suojelualueet sekä alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat yksityismaiden tai luontotyypin suojelualueet. (Suomen ympäristökeskus 2024)

17.4.4 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita), Suomen tärkeitä lintualueita (FINIBA-alueita) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita). Lähin IBA-alue, Kukkiajärvi, sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen länsipuolelle. Lähin FINIBA-alue, Evon alue, sijoittuu noin 4,0 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen

lounaispuolelle. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä kolme FINIBA-aluetta. Lähin MAALI-alue, Ammajanvuori, sijoittuu noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen länsipuolelle. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä kolme MAALI-aluetta. (Kuva 17.4)



Kuva 17.4 Kansainvälisesti (IBA) Valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Kartalle nimetty alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat FINIBA-alueet sekä alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat MAALI-alueet. (Birdlife Suomi 2012/2016, Päijät-Hämeen lintutieteellinen yhdistys 2019)

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat FINIBA-alueet ja alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat MAALI-alueet on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.4).

Taulukko 17.4 Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat kansallisesti (FINIBA) tärkeät lintualueet ja alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet. (Birdlife Suomi 2012/2016, PHLY 2019)

Alueen nimi	Luokitelu	Etäisyys VE1 voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
Ammajanvuori	MAALI	2,5	länsi
Evon alue	FINIBA	4,0	lounas
Päijänteen alue	FINIBA	5,2	itä
Vesijako	MAALI	6,0	luode
Päijänteen kansallispuisto	MAALI	6,7	itä
Vesijärvi-Kutajärvi	FINIBA	18,2	kaakko

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suojelualueiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat mm. luontotyypin uhanalaisuus, luonnontilaisuus ja asema lainsäädännössä. Suojelualueiden suojeluperusteena olevan eläinlajiston herkkyyteen vaikuttavat puolestaan monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luonto- ja lintudirektiivit).

17.5.2 Vaikutukset Natura-alueille

Vaikutuksia Saksalan metsän (FI0335007, SPA), Ammajanvuoren (FI335001, SAC), Evon alueen (FI0325001, SAC) ja Vesijaon (FI0335004) Natura-alueisiin on tarkasteltu Natura-arvioinnin tarveharkinnan tasolla. Natura-arvioinnin tarveharkinnan perusteella hankkeesta ei ole tarpeen laatia em. kohteille luonnonsuojelulain (35 §) mukaisia varsinaisia Natura-arviointeja.

17.5.2.1 Saksalan metsä (FI0335007, SPA)

Saksalan metsien (FI0335007, SPA) suojeluperusteena on siellä pesivät harvinaiset tikkalinnut ja pikkulepinkäinen. Tikat ovat paikkalintuja ja Saksalan metsäalue sijaitsee 5,8 kilometrin päässä Tornimäeltä, joten on hyvin epätodennäkistä, että tikat käyvät myös Tornimäen vähemmän tikoille sopivalla alueella. Siksi tikkoihin ei muodostu yhteisvaikutuksia. Pikkulepinkäinen on muuttolintu, joka muuttaa talveksi etelään, eikä sille arvioida muodostuvan erittäin vähäistä törmäysriskiä suurempaa vaikutusta. Kokonaisuutena Saksalan metsän SPA-alueen linnustolle ei arvioida muodostuvan vaikutuksia.

17.5.2.2 Ammajanvuori (FI335001, SAC)

Ammajanvuoren Natura-alueen (FI335001, SAC) suojeluarvot liittyvät alueen vanhan metsän arvoihin, joita pinta-alaltaan laajimpana edustavat boreaaliset luonnonmetsät. Lisäksi alueeseen sisältyy pieniä soita ja metsälampia.

Luontodirektiivin liitteen II kasvilajeista alueen suojeluperusteina on korpihohtosammal. Kasvillisuuteen kohdistuvat mahdolliset suorat vaikutukset ulottuvat vain hankkeessa tapahtuvan rakentamisen lähiympäristöön. Epäsuorat kasvillisuusvaikutukset voivat olla rakentamisen, maan muokkauksen ja ojituksien aiheuttamia muutoksia vesitaloudessa, jolla voi olla vaikutusta kasvillisuuteen myös ympäröivillä alueilla. Tuulivoimalan rakentamisessa epäsuorat vaikutukset eivät yleensä ulotu laajalle. Ammajanvuoren Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 2,6 km etäisyydellä Tornimäen tuulivoima-alueen länsipuolella, joten korpihohtosammaleeseen mahdollisella tuulivoimahankkeella ei ole kielteistä vaikutusta.

Luontodirektiivin liitteen II eläinlajeista Ammajanvuoren suojeluperusteena oleviin lajeihin kuuluu liito-orava. Laji kuuluu ns. tiukasti luonnonsuojelulailla suojeltuihin lajeihin, ja lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa heikentää tai hävittää (LsL 49 §). Tuulivoimalapuiston rakentaminen Tornimäen alueelle saattaa vaikuttaa liito-oravan kulkuyhteyksien heikentymiseen eri elinalueiden välillä tiestön ja muun tuulivoimainfran rakentamisen takia. Kokonaisuutena liito-oravalle aiheutuu tuulivoimahankkeesta enintään vähäistä kielteistä vaikutusta.

Ammajanvuoren (FI0335001) Natura-alueen eläimistön suojeluperusteena on liito-orava. Etäisyyttä hankkeen voimaloista Natura-alueeseen on 2,6 kilometriä. Liito-orava saattaa liikkua hankealueella,

mutta havaintoja lajista ei saatu hankkeen luontoselvitysten yhteydessä. Näin ollen vaikutuksia Natura-alueeseen ei muodostu samoin perustein kuin Evon Natura-alueella.

Suunnitellun tuulivoima-alueen kielteiset vaikutukset Ammajanvuoren Natura 2000 -alueen eheyteen arvioidaan vähäisiksi. Hanke ei muuta Natura-alueen ekologisia rakenteita. Alueella olevien suojeltavien luontotyyppinen levinneisyys ei muutu, eivätkä epäsuorat vaikutukset heikennä luontotyyppien ominaispiirteitä. Natura-alueen ekologinen rakenne, luontoarvot ja toimintakyky säilyvät ja alueen eheyteen kohdistuvat kielteiset vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

17.5.2.3 Evon alue (FI0325001, SAC)

Evon alueen (FI0325001, SAC) suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat mm. humuspitoiset järvet ja lammet, puustoiset suot ja boreaaliset luonnonmetsät. Luontotyyppeihin kohdistuvat mahdolliset suorat vaikutukset ulottuvat vain hankkeessa tapahtuvan rakentamisen lähiympäristöön. Epäsuorat kasvillisuusvaikutukset voivat olla rakentamisen, maan muokkauksen ja ojituksien aiheuttamia muutoksia vesitaloudessa, jolla voi olla vaikutusta kasvillisuuteen myös ympäröivillä alueilla. Tuulivoimalan rakentamisessa epäsuorat vaikutukset eivät yleensä ulotu laajalle. Metsäisiin luontotyyppeihin reunavaikutuksen alue on yleensä noin 50–100 metriä. Evon Natura-alue sijaitsee noin 4,1 km etäisyydellä Tornimäen tuulivoima-alueen eteläpuolella, joten alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tuulivoimahankkeella ei ole kielteistä vaikutusta.

Evon Natura-alueen suojeluperusteina ovat IVa-direktiivin lajeista liito-orava ja saukko. Etäisyyttä hankkeen voimaloihin on yli neljä kilometriä. Liito-oravaan voisi teoriassa kohdistua hyvin vähäisiä vaikutuksia voimalarakentamisen aiheuttaman vähäisen metsäelinympäristöjen pirstoutumisen kautta, mutta hankealueelta ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Hankkeen sähkönsiirto suunnitellaan toteutettavan joko liittymällä suoraan nykyiseen Elenian voimajohtoon (VEA) tai rakentamalla uutta voimajohtoa ja pylväitä 290 metrin matkalla (VEB). Kumpikaan vaihtoehdoista ei heikennä liito-oravan kulkuyhteyksiä hankealueella; vaihtoehdolla VEA ei ole vaikutusta kulkuyhteyksiin vaihtoehdolla VEB on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia koska rakennettava uusi voimajohtolinja on kierrettävissä eikä katkaise kulkuyhteyttä. Vaikutukset liito-oravaan jäävät korkeintaan vähäisiksi tai niitä ei muodostu. Mahdolliset vähäiset vaikutukset ovat rakentamisen aikaisia ja ohimeneviä. Vaikutuksia saukkoon ei muodostu.

17.5.2.4 Vesijako (FI0335004, SAC)

Vesijaon (FI0335004) Natura-alueen suojeluperusteena eläimistölle on liito-orava. Etäisyys hankkeen voimaloihin on yli kuusi kilometriä. Vaikutuksia Natura-alueeseen ei muodostu samoin perustein kuin Evon ja Ammajanvuoren Natura-alueilla.

17.5.3 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hankkeella ei ole vaikutusta tuulivoimala-alueella sijaitsevaan Kielomäen luonnonsuojelualueeseen (YSA 205929). Sen suojeluperusteena oleviin runkomaisiin metsälehmuksiin hankkeella ei ole vaikutusta, sillä lähin rakennettava voimala sijaitsee noin 500 m päässä ja lähin uusi tie noin 300 m päässä suojelualueesta. Myöskään hankealueen ulkopuolella sijaitsevien lähimpien luonnonsuojelualueiden, Frans Joosefin luonnonsuojelualueen ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualueen, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin hankkeella ei ole vaikutusta.

Tornimäen hankkeella ei ole vaikutuksia muiden suojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden eläimistölle.

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita), Suomen tärkeitä lintualueita (FINIBA-alueita) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita). Lähin IBA-alue,

Kukkiajärvi, sijoittuu 18,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen länsipuolelle, joka ei ole Tornimäen vaikutusalueella. Tornimäen hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsee kaksi FINIBA-aluetta, Evon alue (4,0 km lounaassa) ja Päijänteen alue (6,7 km idässä). FINIBA alueista Vesijärvi-Kutajärvi sijaitsee 18,2 kilometriä kaakkoon, joten se ei ole Tornimäen vaikutusalueella. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä kolme MAALI-aluetta, Ammajanvuori (2,5, km), Vesijako (6 km) ja Päijänteen kansallispuisto (6,7 km) (Kuva 17.4).

Evon, Ammajanvuoren ja Vesijaon metsälinnusto on monipuolista ja niissä esiintyy myös useita vanhojen metsien lintulajeja. Metson elinympäristöt voivat olla laajoja, mutta niiden elinympäristöt ulottuvat vain harvoin viisi kilometriä kauemmas. Metsoon arvioidaan olevan merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia MAALI-alueista lähimpään, eli Ammanjanvuoren alueella. Muihin paikkalintuihin arvioidaan Tornimäen hankkeella olevan vähäisiä vaikutuksia Ammajanvuoren MAALI –alueella. Muihin MAALI-alueiden paikkalintuihin ei ole vaikutuksia.

Petolinnuilla reviirit ovat suurempia ja niihin vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan kohtuullisia. Päijänteellä pesii useita sääksipareja, mutta niiden saalistusalueiden ja lentoreittien ei arvioida ulottuvan kuin hyvin poikkeustapauksessa Tornimäen hankealueen kautta, koska sääkset käyttävät ruokailualueinaan Päijänteen matalia lahtia. Samoin Tornimäen itäpuolella ja Päijänteellä pesiviin ja ruokaileviin kaakkureihin ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempaa vaikutusta. Tornimäen länsipuolella pesivien sääksien ja kaakkureiden lentoreitit saattavat kulkea hankealueen läpi, mutta silloinkin niille on tarjolla kaksi kilometrin levyistä vapaata lentoväylää. Lisäksi sääksen ja kaakkurin on todettu väistävän voimaloita ja niiden törmäykset olevat harvinaisia, joten yhteisvaikutukset myös Tornimäen länsipuolella pesiviin sääksiin ja kaakkureihin arvioidaan olevan korkeintaan kohtuullisia.

Päijänteellä pesii uhanalainen selkälokki, jonka kanta Suomessa on vaarantunut. Selkälokit pysyttelevät Päijänteen selkävesillä, eikä törmäysriskiä Tornimäelle pesimäaikaan muodostu. Selkälokit talvehtivat Afrikassa ja muuttavat Päijänteen ja talvehtimisalueen väliä pääasiassa etelä-pohjois-etelä suuntaan. Selkälokkien törmäysriskit ja Tornimäen hankkeen vaikutukset Päijänteen tärkeiden lintualueiden linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Tornimäen hankkeella ei ole vaikutuksia yhteenkään IBA-alueiden linnustoon, koska niistä lähinkin sijaitsee 18,2 kilomerin päässä. FINIBA – ja MAALI-alueiden linnustoon Tornimäellä on kokonaisuutena korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Lähimmille suojelukohteille, Kielomäen, Frans Joosefin ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualueiden linnustolle aiheutuu vähäinen häiriövaikutus, joka vähenee rakentamisajan jälkeen. Yli kilometrien etäisyydelle sijoittuville suojelualueiden linnustolle ei arvioida olevan vaikutusta. Muiden suojeluohjelmien kohteista Ammajanvuori ja Evon järvialue ovat myös MAALI-alueita ja niiden linnustoon kohdistuu vähäinen vaikutus. Kelkutteenojan suot on 2,5 kilometrin päässä sijaitseva soidensuojelun täydennysehdotuskohde, jonka linnustoon Torinmäen hanke muodostaa vähäisiä vaikutuksia. Muut suojeluohjelmien kohteet ovat niin kaukana, ettei niihin muodostu linnustovaikutuksia.

17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

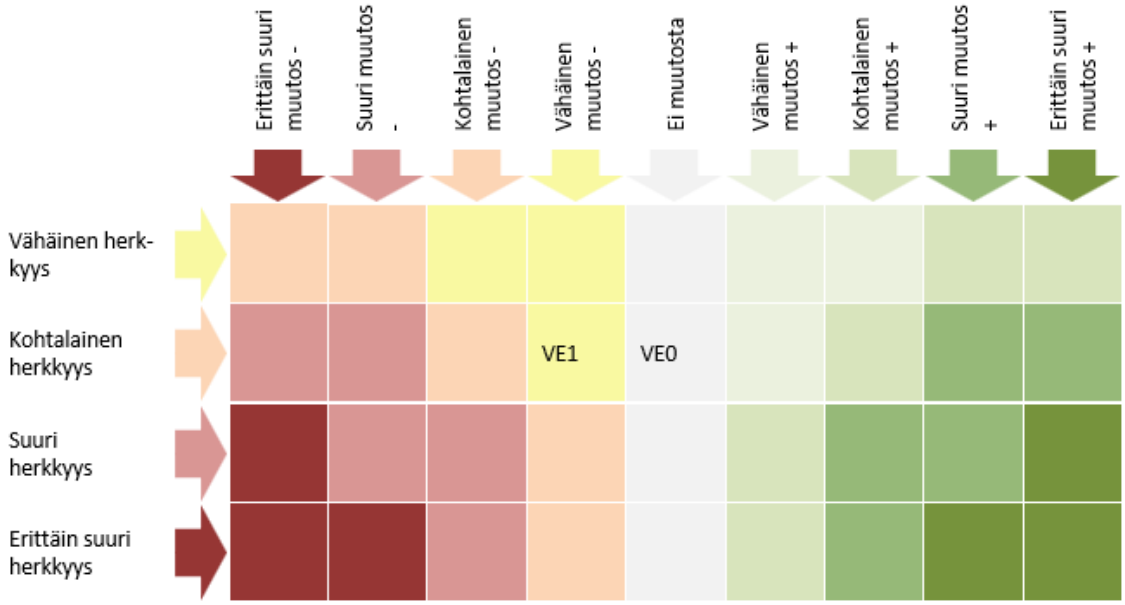
Taulukko 17.5 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset suojelualueille, suojeluohjelmien kohteille ja niitä vastaaville alueille			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Natura-alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Saksalan metsien SPA – alueeseen suojeluperusteiin lajeihin ei kohdistu linnustovaikutuksia. Liito-oravalle kohdistuu korkeintaan vähäistä vaikutusta Ammanjanvuoren ja Evon Natura-alueilla.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet	Luonnonsuojelualueiden tai luonnonsuojeluohjelma-alueiden kasvistoon, luontotyyppeihin, eikä eläimistöön kohdistu vaikutuksia. IBA-alueisiin ei kohdistu linnustovaikutuksia. FINIBA- alueista Päijänteen ja Evon alueisiin kohdistuu vähäisiä linnustovaikutuksia. MAALI-alueista Ammajanvuoren, Päijänteen kansallispuistoon ja Vesijaon linnustoon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Lähimpien luonnonsuojelualueiden Kielomäen, Frans Joosefin ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualueiden linnustolle aiheutuu vähäinen häiriövaikutus. Muiden suojeluohjelmien kohteista Ammanjanvuoren, Evon järvialueen ja Kelkutteenojan soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteen linnustoihin aiheutuu vähäisiä vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 17.6 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset Natura-, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

Taulukko 17.6 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



17.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tarvetta vaikutusten lieventämiskeinojen esittämiselle ei ole, sillä aiheutuvat vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

18 VAIKUTUKSET ÄÄNIMAISEMAAN

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

18.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalamallista ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastonmuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa. Tyypillisesti 40 dB keskiäänitasovyöhyke yltää noin kilometrin etäisyydelle voimaloista.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.3.1 Yleistä

Melumallinnukseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen 2/2014 mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin 10 metrin korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisena kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 m maan pinnan tasosta.

Tornimäen tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu voimalaitostyypillä Vestas V172-7.2MW. Mallinnuksessa käytettiin voimalaitosta, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 180 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 290 metriä ja teho enimmillään 10 MW.

Voimalaitoksen Vestas V172-7.2 MW lähtömelutaso on 106,9 dB(A). Melun lähtöarvot perustuvat Vestas V172-7.2MW voimalamallin meluspektriin. Lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n epävarmuusarvo ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti, jolloin lähtömelutasoksi muodostuu 108,9 dB(A). Tarkemmat lähtötiedot ja -arvot on esitetty liitteessä 7.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa esitetään melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (L_{Aeq}) 5 dB välein. Leviämiskartalle on merkitty myös ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja sekä hankkeesta vastaavan tietoja rakennusten käyttötarkoituksesta. Lisäksi yhtenä laskentapisteenä on Särsjärven leirikeskus. Laskentapisteissä on huomioitu myös Suntelan ranta-asemakaavassa esitetyt rakentamattomat rakennuspaikat. Pisteet on valittu asuntojen kohdilta, joihin kohdistuu suurin välkevaikutus, sekä rakentamattomien rakennuspaikkojen ja leirikeskuksen kohdilta. Yhteensä 21 rakennusta (kartoilla reseptorit R1–R21) ja kahdeksan rakentamatonta rakennuspaikkaa (RP1–RP8) hankealueen ympäristöstä on valittu niin sanotuiksi laskentapisteiksi. Kohteiden laskennalliset melutasot esitetään myös lukuina taulukoissa. Laskennan tuloksia on verrattu ohjearvoihin, jotka on säädetty valtioneuvoston asetuksessa tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015).

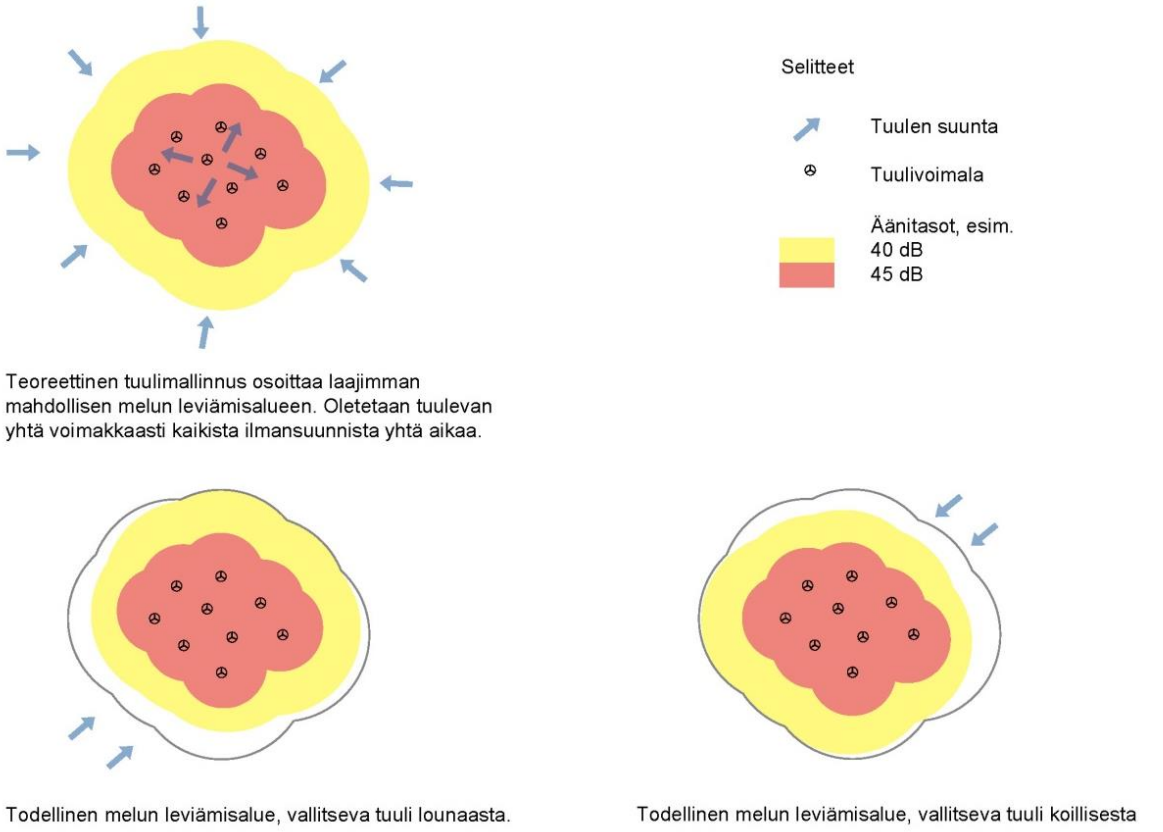
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille. Lisäksi huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään aurattuna talvisin. Ylläpitotoimet aiheuttavat vähäistä melua.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä. Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa on otettu huomioon myös virkistyskäyttöarvot. Vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on tarkasteltu luvussa 20.

WindPRO-melumallinnukset sekä pienitaajuisen melun mallinnukset on laatinut FCG:ltä FM Joona Kyhyräinen ja laaduntarkistuksen on tehnyt Ins. (AMK) Johanna Harju. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FM Henna Träskelin. Melumallinnusraportti on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 7.

Esimerkki melumallinnuksesta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18.1).



Kuva 18.1 Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

18.3.2 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 18.1).

Taulukko 18.1 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla, taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena,

että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöajan ohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöajan ohjearvoa 40 dB. (Taulukko 18.2).

Taulukko 18.2 Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melun ohjearvot.

Ulkona	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq}, enintään	
	Päivällä klo 7–22	Yöllä klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50dB [1) 2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet[4)], leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40dB [3)]

1)Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
2)Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
3)Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

18.3.3 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimen-piderajoja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 18.3 Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Lisäksi yöaikainen mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq, 1h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. A-painotetut keskiäänitasot edeltävässä taulukossa (Taulukko 18.3) on laskettu ylemmän rivin toimenpiderajoista vähentämällä siitä tyypillisen pientalon ulkoseinän ääneneristävyys.

18.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

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

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoima-alueen toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

18.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä äänilähteenä ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

Hankealueelle sijoittuu olemassa oleva Elenia Oy:n Lammi-Kuhmoinen 110 kV voimajohtolinja. Voimajohtojen johtimien tai eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevää ääntä. Koronailmiö on ihmiselle vaaraton. Ilmiö aiheutuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien ja muiden vastaavanlaisten pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä jännitetason ollessa 400 kV. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella huurteen muodostuessa johtimiin. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko johdossa jännitettä vai ei.

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusalueella herkkyys meluvaikutuksille on *kohtalainen*, sillä hankkeen vaikutusalueella (tai läheisyydessä) sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asuin- ja lomarakennuksia sekä yksityisiä luonnonsuojelualueita (Kielomäen luonnonsuojelualue (YSA205929), Frans Joosefin luonnonsuojelualue (YSA043195) ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualue (YSA245584)), suojeltu kiinteistö (576–410–16–21) ja virkistyskohteita. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, päiväkoteja ja kouluja. Hankealueen nykytilanteessa melu on vähäistä, sitä aiheuttaa lähinnä liikennemelu ja ajoittainen metsätyökoneiden melu.

18.6.2 Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset

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 pääasiallisesti leviä tuulivoima-aluetta 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 (*geometrinen vaimenema: L= L_{WA}+3+11-20lg(d)*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin sadan metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB:n äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

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.

Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään lähtökohtaisesti hankkimaan hankealueen sisältä, mikäli mahdollista. Maa-ainesten ottaminen ja siihen liittyvät oheistoiminnat kuten kiviainesten murskaus ja liikenne voivat aiheuttaa meluhaittoja. Melua maa-ainestenottotoiminnasta aiheutuu kuitenkin ainoastaan silloin, kun alueella on toimintaa. Merkittävimmän yksittäisen melunlähteen aiheuttaa murskauslaitos, jonka toiminnasta aiheutuu lyhytaikaista melua. Murskauksen lisäksi myös kuljetukset, kuormaukset ja kiviainesten seulonta aiheuttavat melua. Kuormaus ja työkoneet, esimerkiksi peruutushälyttimien ääni, voivat nostaa melutasoa aika ajoin. Äänen leviäminen ympäristöön vaihtelee esimerkiksi säästä ja vuorokaudenajasta riippuen.

Tuulivoima-alue rakennetaan arviolta yhdessä 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 21.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset, sekä mahdollinen betoniperustusten purku. Perustusten purkamisesta aiheutuvat äänet vaihtelevat valitusta purkamistavasta riippuen. Mikäli perustukset poistetaan räjäyttämällä, aiheutuu tästä hetkellisiä räjähdysääniä. Hankkeen päättymisestä aiheutuvat meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

18.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Kaikki mallinnustulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa liitteessä 7.

18.6.3.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

18.6.3.2 Hankevaihtoehto VE1

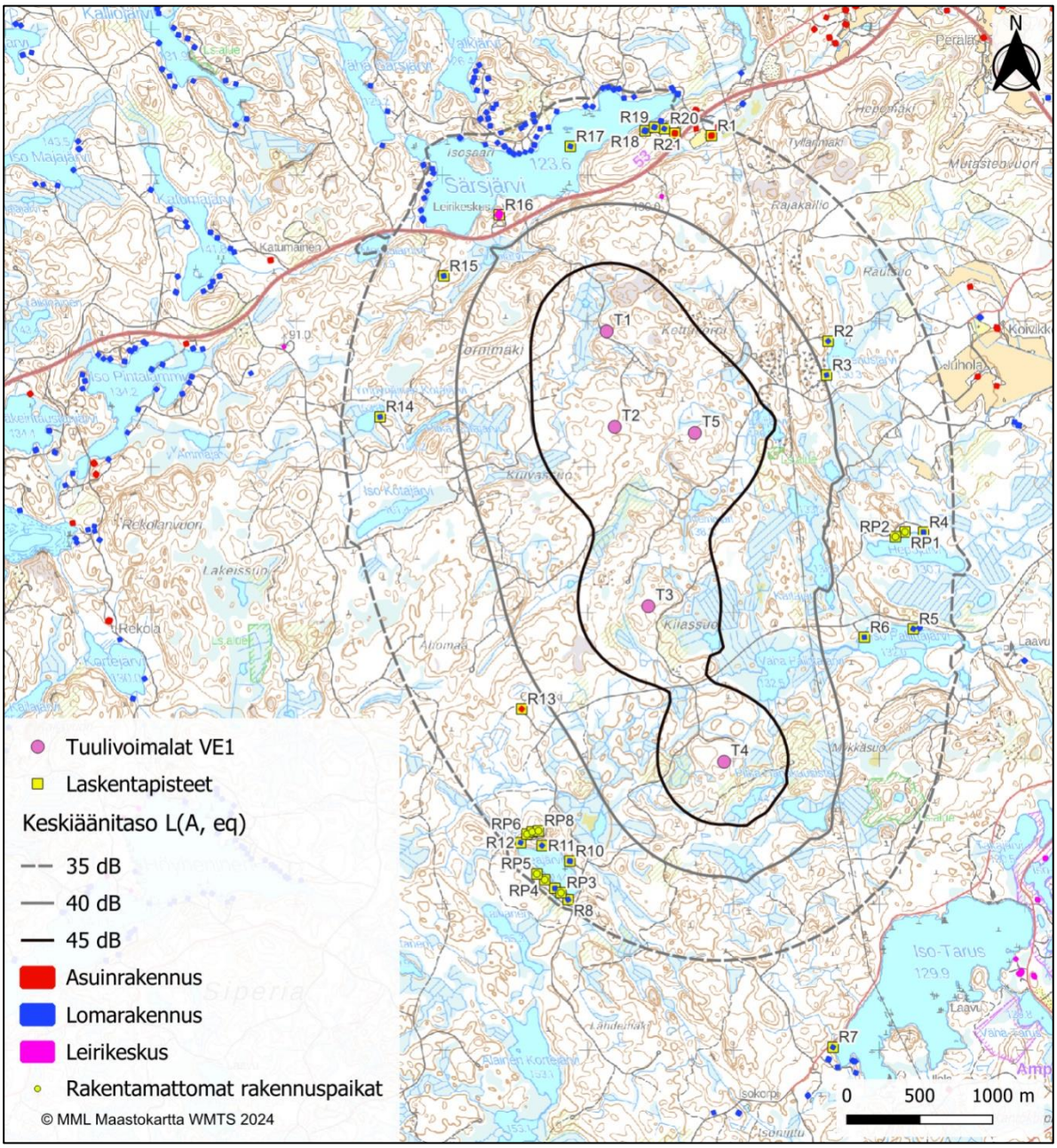
Seuraavassa kuvassa (Kuva 18.2) on esitetty Tornimäen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa

yhdenkään laskentapisteen kohdalla. Suurin melutaso laskettiin pisteessä R3 (lomarakennus, etäisyys lähimmästä voimalasta n. 1 km), jossa melutaso nousi 39,8 desibeliin.

Hankealueella on voimassa oleva Suntelan ranta-asemakaava, jossa Valkeajärven ja Hepojärven rannoille on osoitettu yhteensä 14 loma-asuntojen rakennuspaikkaa, joista rakentamattomia on kahdeksan. Hepojärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja Valkeajärven rannalla noin 1,2 kilometrin etäisyydellä voimalasta (Kuva 7.14 luvussa 7). Pohjoisosassa hankealue rajautuu Pappilan ja Maakeskin ranta-asemakaavaan, jossa Iso-Särsjärven rannalle on osoitettu 11 loma-asuntojen rakennuspaikkaa sekä kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten aluetta. Lähin voimala sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä. Loma-asuntojen korttelialueiden rakennuspaikoista kolme on rakennettuja ja niillä sijaitsee vapaa-ajan asuinrakennus ja kahdeksan on rakentamattomia. Lähimmän rakentamattoman rakennuspaikan etäisyys voimalasta on noin yksi kilometri. Kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten korttelialueella sijaitsee Hollolan seurakunnan Särsjärven leirikeskus noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 7.15 luvussa 7). Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa yhdenkään rakennetun tai rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla eikä Särsjärven leirikeskuksen kohdalla.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisissa tuulivoimaloiden melutason ohjearvossa ei ole säädetty ohjearvoa luonnonsuojelualueiden osalta. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992), jossa ohjearvo luonnonsuojelualueiden osalta on päivällä 45 dB. Luonnonsuojelualueiden osalta 45 dB:n melutaso ei ylity Kielomäen luonnonsuojelualueella (YSA205929), joka on yksityinen luonnonsuojelualue. Alue sijoittuu Tornimäen hankealueelle, noin 0,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (Kuva 17.3). 45 dB:n melutaso ei ylity myöskään muilla luonnonsuojelualueilla.

Hanketta lähimmät virkistyskohteet ovat Päijänne-Ilves -retkeilyreitti (lähimmillään n. 1,2 km voimalasta), Tarusmäen uimapaikka (n. 1,9 km voimaloista) ja Nuijamiehen kolo (n. 2 km voimaloista). Hanketta lähimpien virkistyskohteiden (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3) osalta 40 dB:n melutaso ei ylity. Etäisyys 40 dB:n melurajasta retkeilyreitille on yli 400 metriä.



Kuva 18.2 Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 metriä ja lähtömelutaso 106,9 dB(A).

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.4). Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.

Taulukko 18.4 Melumallinnuksen tulos laskentapisteissä hankevaihtoehdolle VE1. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 40 dB.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona, L_{Aeq} (dB), VE1
Asuinrakennus R1	35,5
Lomarakennus R2	39,0
Lomarakennus R3	39,8
Lomarakennus R4	36,4
Lomarakennus R5	36,9
Lomarakennus R6	38,3
Lomarakennus R7	30,8
Lomarakennus R8	36,1
Lomarakennus R9	36,1
Lomarakennus R10	36,6
Lomarakennus R11	36,2
Lomarakennus R12	35,5
Asuinrakennus R13	38,8
Lomarakennus R14	36,4
Lomarakennus R15	37,9
Leirikeskus R16	38,2
Lomarakennus R17	37,8
Lomarakennus R18	36,0
Lomarakennus R19	35,8
Lomarakennus R20	35,8
Asuinrakennus R21	35,9
Rakennuspaikka RP1	36,8
Rakennuspaikka RP2	37,2
Rakennuspaikka RP3	36,3
Rakennuspaikka RP4	36,1
Rakennuspaikka RP5	36,1
Rakennuspaikka RP6	35,9
Rakennuspaikka RP7	36,2
Rakennuspaikka RP8	36,4

18.6.3.3 Pienitaajuinen melu

Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli matalataajuisen (=pienitaajuisen) melun laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristyksen alalikiarvot (84 % persentiili, Anojanssi 2019). Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan kuitenkin sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Sisätiloissa Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat eivät ylity laskentapisteissä, joten pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään laskentapisteessä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.5) on esitetty pienitaajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE1. Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Taulukossa on esitetty myös terssikaista (Hz), jolla ero toimenpiderajaan on pienin. Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 5,2 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (lomarakennus R3).

Taulukko 18.5 Pienitaajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa VE1. Negatiivinen arvo tarkoittaa toimenpiderajan alitusta ja positiivinen ylitystä.

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – asumisterveys-asetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – asumisterveys-asetus sisällä	Hz
Asuinrakennus R1	5,6	100	-8,6	50
Lomarakennus R2	8,4	100	-5,9	50
Lomarakennus R3	9,1	100	-5,2	50
Lomarakennus R4	6,2	100	-8,1	50
Lomarakennus R5	6,3	100	-7,9	50
Lomarakennus R6	7,8	100	-6,5	50
Lomarakennus R7	1,8	100	-12,2	50
Lomarakennus R8	5,3	100	-8,9	50
Lomarakennus R9	5,3	100	-8,9	50
Lomarakennus R10	6,3	100	-7,9	50
Lomarakennus R11	6,0	100	-7,9	50
Lomarakennus R12	5,6	100	-8,6	50
Asuinrakennus R13	8,2	100	-6,1	50
Lomarakennus R14	6,4	100	-7,8	50
Lomarakennus R15	7,5	100	-6,8	50
Leirikeskus R16	7,6	100	-6,7	50
Lomarakennus R17	6,4	100	-7,9	50
Lomarakennus R18	5,9	100	-8,3	50
Lomarakennus R19	5,8	100	-8,4	50
Lomarakennus R20	5,8	100	-8,4	50
Asuinrakennus R21	5,9	100	-8,4	50
Rakennuspaikka RP1	6,7	100	-7,6	50
Rakennuspaikka RP2	7,0	100	-7,3	50
Rakennuspaikka RP3	5,3	100	-8,9	50
Rakennuspaikka RP4	5,3	100	-8,9	50
Rakennuspaikka RP5	5,3	100	-8,9	50
Rakennuspaikka RP6	5,9	100	-8,3	50
Rakennuspaikka RP7	6,1	100	-8,1	50
Rakennuspaikka RP8	6,3	100	-8,0	50

18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

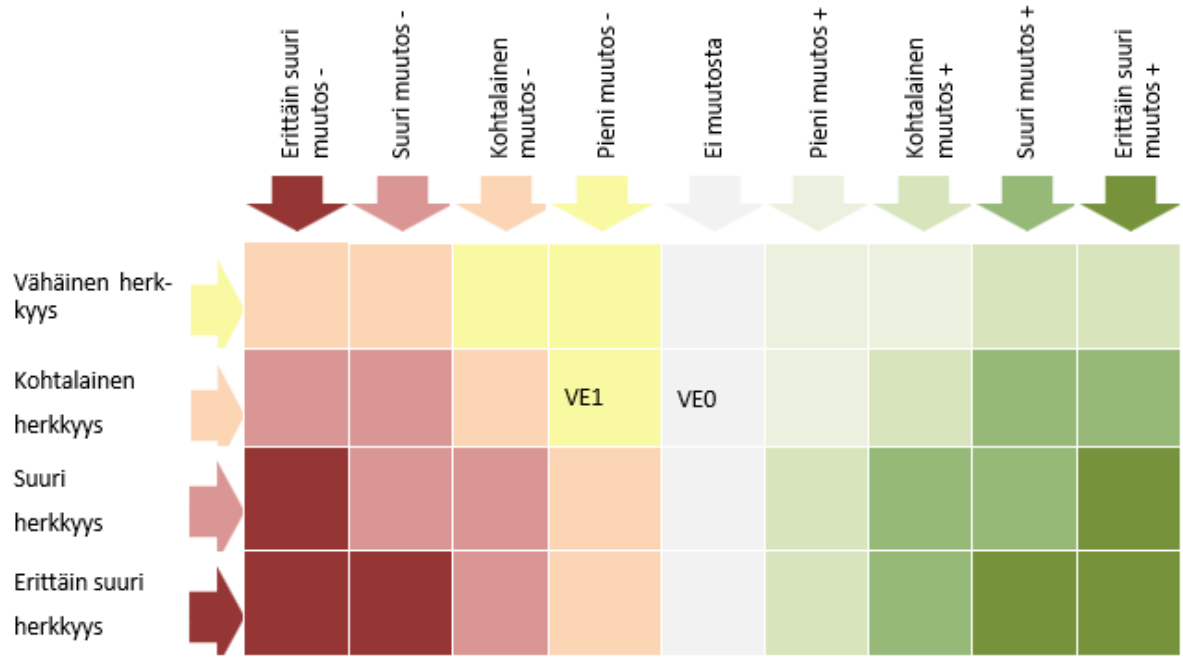
Tuulivoima-alueen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu on paikallista ja kestoltaan melko lyhytaikaista, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle tai muille herkille kohteille.

Tornimäen hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1. Myös pienitaajuinen melu alittaa

toimenpiderajat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla, rakennetun tai rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla eikä Särsjärven leirikeskuksen kohdalla. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisissa tuulivoimaloiden melutason ohjearvossa ei ole säädetty ohjearvoa luonnonsuojelualueiden osalta. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992), jossa ohjearvo luonnonsuojelualueiden osalta on päivällä 45 dB. Luonnonsuojelualueiden osalta 45 dB:n melutaso ei ylity lähimmillä suojelualueilla. Meluarvot eivät ylity myöskään lähimpien virkistyskohteiden osalta.

Vaikutukset äänimaisemaan arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna. (Taulukko 18.6)

Taulukko 18.6 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Rakentamisessa tarvittavien kiviainesten oton aiheuttamaa melun leviämistä on mahdollista ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla toiminnot siten, etteivät melulle asetetut ohjearvot ylity. Melun leviämisesteinä toimivat sekä luontaiset maastonmuodot että ottokuopan seinämät. Myös ottamisalueen ympärille jätettävä puusto suojaa ottoalueen ympäristöä melun leviämiseltä. Meluhaittaa voidaan vähentää myös kaluston säännöllisellä kunnossapidolla ja huollolla sekä muilla laiteteknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla laparatkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

Mikäli tuulivoimaloiden betoniperustukset puretaan toiminnan päättymisen jälkeen räjäyttämällä, voidaan räjäytysmattoja käyttämällä vaimentaa räjäytyksistä aiheutuvaa meluhaittaa. Purettavat betoniperustukset sijoittuvat maan alle, mikä jo itsessään vaimentaa purkamisesta syntyviä ääniä.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on suurimmalla äänitasolla noin +3 dB ja pienimmällä -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoima-aluetta. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista.

Tuulivoimaloiden tuottamat matalat äänet eli pienitaajuinen melu on laskettu rakennusten sisätiloihin vähentämällä rakennusten ulkopuolelle mallinnetusta melusta Keräsen ym. (2019) tutkimuksen ääneneristävyysarvot, jotka noin 84 % pientaloista odotettavasti ylittää Suomessa. Yleisesti koko maassa on siis myös pieni osuus rakennuksia, joissa kaikki tutkimuksen ääneneristävyysarvot eivät toteudu. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (L_{WA}) 106,9 + 2,0 desibeliä. Lopullisen voimalan mallia ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalamalli, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä (Kuva 19.1). Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.



Kuva 19.1 Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

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

19.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista. Välkettä voi esiintyä noin 0–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksen (shadow flicker) arvioinnissa on käytetty AFRY Numerola -mallinnusohjelmistoa. Ohjelmisto huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan perusteella saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella kyetään arvioimaan varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot perustuvat Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m -aineistoon. Korkeusdatan vaakaresoluutio on kymmenen metriä, pystysuoraisen tarkkuuden ollessa 1,4 metriä. Laskennassa korkeuserot on huomioitu siten, että jos auringon, tuulivoimalan ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, ei varjostusta esiinny. Välkevaikutus laskettiin 2 metrin korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, eikä tämän alle menevää säteilyä huomioitu varjostuksessa.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa kauemmas voimalasta, eikä varjo tietyn etäisyyden jälkeen ole enää ihmissilmin havaittavissa. Ko. etäisyys riippuu tuulivoimalan lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsissa on määritelty, että välkevaikutus tulee huomioida, jos lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä määrittää lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä välkevaikutusta sen ulkopuolella synny. Vaikka maksimietäisyyden laskenta perustuu yleensä lavan keskimääräiseen leveyteen, ei tuulivoimalan lapa kuitenkaan ole leveydeltään vakio, vaan sen levein kohta sijaitsee lähellä roottorin napaa ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti. Tämän takia lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti lavan kärjen välkevaikutusta pidemmälle, mikäli arviointiperusteena on käytetty auringon peittoastetta. Tässä mallinnuksessa voimalan muuttuva lapaprofiili on huomioitu, eikä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden hankevaihtoehdon VE1 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 180 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 290 metriä. Voimaloiden lapaprofiili on määritetty voimalatyypin V162 valmistajan ilmoittaman lapaprofiilin avulla, jonka pituus on kasvatettu 90 metriin. Profiilia on samalla levennetty siten, että lavan levein kohta on 4,5 m (V162:n lapaprofiilin levein kohta on 4,3 m).

Välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Lisäksi todennäköinen välkeaika on mallinnettu huomioimalla puuston välkettä vähentävä vaikutus (esitetty erillisessä välkemallinnusraportissa, liite 8).

Todennäköinen välkeaika perustuu mallinnukseen, jossa huomioidaan paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Mallinnus ei huomioi puuston suojaavaa vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartalla, jossa esitetään hankevaihtoehdon varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Leviämiskartalle on merkitty myös ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja sekä hankkeesta vastaavan tietoja rakennusten käyttötarkoituksesta. Lisäksi yhtenä laskentapisteenä on Särsjärven leirikeskus. Laskentapisteissä on huomioitu myös Suntelan ranta-asemakaavassa esitetyt rakentamattomat rakennuspaikat. Pisteet on valittu asuntojen kohdilta, joihin kohdistuu suurin välkevaikutus, sekä rakentamattomien rakennuspaikkojen ja leirikeskuksen kohdilta. Yhteensä 21 rakennusta (kartoilla reseptorit R1–R21) ja kahdeksan rakentamatonta rakennuspaikkaa (RP1–RP8) hankealueen ympäristöstä on valittu niin sanotuiksi laskentapisteiksi. Erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 8) on esitetty myös leviämiskartta, jossa nykyinen puusto on huomioitu.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 tuntia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu niin kutsutun todellisen tilanteen (jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) suositusarvoksi enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ja 30 minuuttia päivässä ja teoreettisen tilanteen suositusarvoksi 30 tuntia vuodessa (Boverket 2009). Välkemallinnustuloksia on arvioitu näiden suositusarvojen perusteella.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus, leirikeskus ja Suntelan ranta-asemakaavaan merkityt rakentamattoman rakennuspaikat. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan, mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia luvussa 8.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa liitteessä 8. Välkemallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy:stä Technical Consultant Veera Hatulainen ja laaduntarkastajana on toiminut AFRY Finland Oy:stä Senior Consultant Mika Laitinen. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FM Henna Träskelin FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

19.4 Herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi lomaasutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

19.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä. Hankealueella ei myöskään aiheudu valon heijastumista ja täten häikäisyriskiä.

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutusalueella herkkyys varjostusvaikutuksille on *kohtalainen*, sillä hankkeen vaikutusalueella (tai läheisyydessä) sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asuin- ja lomarakennuksia. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse muita häiriintyviä kohteita, kuten sairaaloita, päiväkoteja ja kouluja. Varjostus on nykytilanteessa selvästi alle ohjearvojen ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi suositukset ylittymään.

19.6.2 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

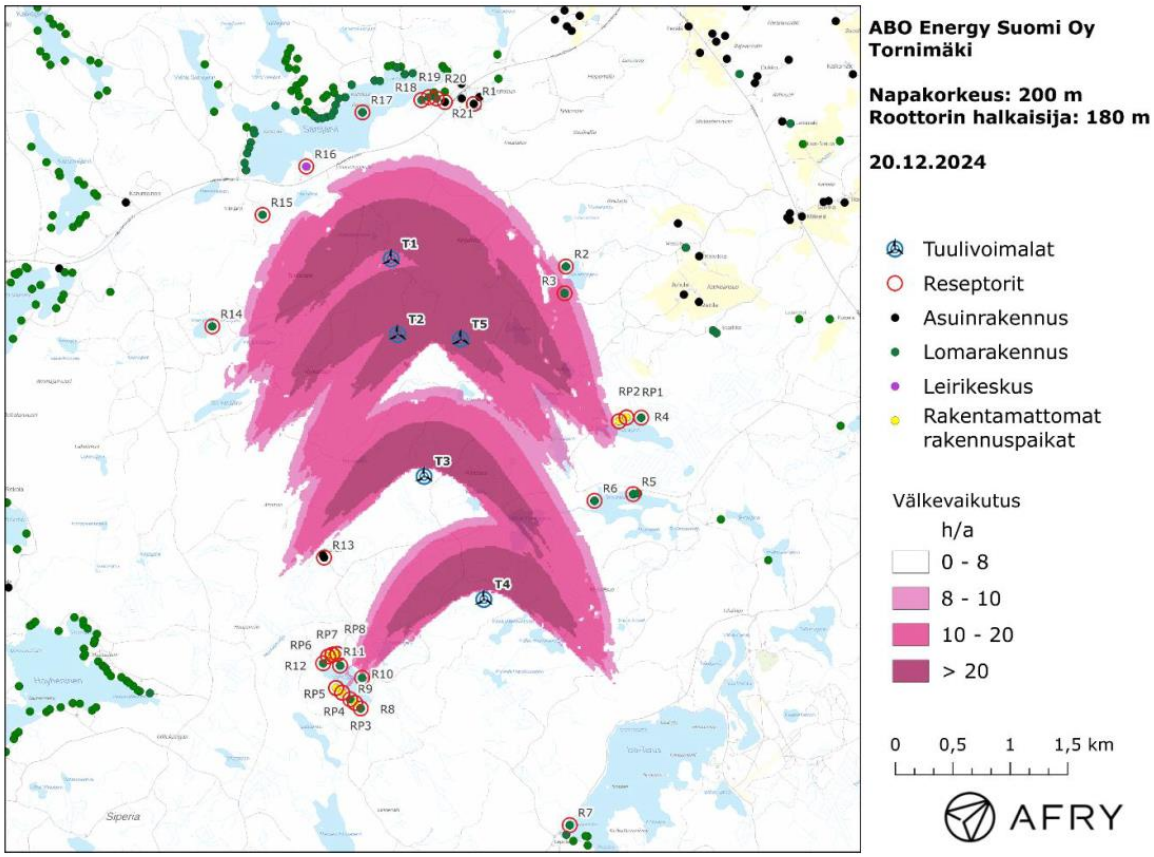
19.6.2.1 Hankevaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei toteuteta, joten uusia varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

19.6.2.2 Hankevaihtoehto VE1

Todennäköinen välkevaikutus

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19.2). Kartalla punaisen eri sävyisten aluerajausten ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttaan on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja ja asiakkaan tietoja rakennusten käyttötarkoituksesta. Karttaan on merkitty lisäksi Särsjärven leirikeskus ja Suntelan ranta-asemakaavan mukaiset rakentamattomat rakennuspaikat.



Kuva 19.2 Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

Mallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kahden lomarakennuksen (R3 ja R10) ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden lähialueen lomarakennuksen kohdalla (R3). Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten sekä rakentamattomien rakennuspaikkojen ja leirikeskuksen kohdalla. Vuotuiset todennäköiset välkevaikutusajat ja suurimmat päiväkohtaiset maksimivälkkeet reseptorien kohdalla on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.1). Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Tornimäen voimaloista mallinnuksen mukaan yksittäisille

laskentapisteille enimmillään noin 10 tuntia ja 25 minuuttia vuodessa. Lomarakennukselle R10 (etäisyys voimalasta n. 1,3 km) aiheutuva välkevaikutus syntyy voimalasta numero 4 ja lomarakennukselle R3 (etäisyys voimalasta n. 1 km) aiheutuva välkevaikutus syntyy merkittävimmin voimalasta numero 5. Välkevaikutus esiintyy vain auringonpaisteella.

Taulukko 19.1 Tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköinen vuotuinen välkevaikutus laskentapisteiden kohdalla hankevaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Kahdeksan tunnin ohjearvon ylittävät laskentapisteet on korostettu oranssilla.

Rakennus	Todennäköinen vuotuinen välkeaika (h:min)	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1 (asuinrakennus)	2:34	0:04
R2 (lomarakennus)	7:32	0:12
R3 (lomarakennus)	**10:25**	0:17
R4 (lomarakennus)	3:44	0:06
R5 (lomarakennus)	3:46	0:05
R6 (lomarakennus)	6:11	0:06
R7 (lomarakennus)	0:00	0:00
R8 (lomarakennus)	0:49	0:04
R9 (lomarakennus)	4:36	0:08
R10 (lomarakennus)	**8:38**	0:12
R11 (lomarakennus)	5:21	0:10
R12 (lomarakennus)	3:26	0:08
R13 (asuinrakennus)	3:59	0:07
R14 (lomarakennus)	4:06	0:07
R15 (lomarakennus)	4:51	0:09
R16 (leirikeskus)	4:30	0:07
R17 (lomarakennus)	3:03	0:05
R18 (lomarakennus)	2:43	0:04
R19 (lomarakennus)	0:56	0:03
R20 (lomarakennus)	2:58	0:03
R21 (asuinrakennus)	3:01	0:04
RP1 (rakentamaton rakennuspaikka)	0:30	0:02
RP2 (rakentamaton rakennuspaikka)	6:40	0:08
RP3 (rakentamaton rakennuspaikka)	3:09	0:07
RP4 (rakentamaton rakennuspaikka)	6:41	0:10
RP5 (rakentamaton rakennuspaikka)	6:38	0:09
RP6 (rakentamaton rakennuspaikka)	3:42	0:09
RP7 (rakentamaton rakennuspaikka)	4:01	0:09
RP8 (rakentamaton rakennuspaikka)	4:32	0:10

Todennäköisen välkkeen tarkempi ajoittuminen reseptorien R3 ja R10 kohdalla on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.2 ja Taulukko 19.3). Taulukoissa esitetyt kellonajat ovat aikavyöhykkeen UTC+2 mukaisia (Suomen talviaika).

Taulukko 19.2 Todennäköisen välkevaikutukset ajoittuminen ja kesto tunteina ja minuutteina (h:min) laskentapisteen R3 kohdalla (AFRY Finland Oy 2024).

Kellonaika	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	
Tammikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:02	0:00	0:00	0:00	0:00	0:02
Helmikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:18	0:00	0:00	0:00	0:00	0:18
Maaliskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:56	0:00	0:00	0:00	3:56
Huhtikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:06	1:06	0:00	0:00	1:12
Toukokuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:02	0:00	0:00	0:02
Kesäkuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Heinäkuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Elokuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:09	0:00	0:00	1:09
Syyskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:30	0:00	0:00	0:00	3:30
Lokakuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:08	0:00	0:00	0:00	0:08
Marraskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:10	0:00	0:00	0:00	0:00	0:10
Joulukuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Yhteensä	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:30	7:39	2:17	0:00	0:00	10:25

Taulukko 19.3 Todennäköisen välkevaikutukset ajoittuminen ja kesto tunteina ja minuutteina (h:min) laskentapisteen R10 kohdalla (AFRY Finland Oy 2024).

Kellonaika	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	
Tammikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Helmikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Maaliskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Huhtikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Toukokuu	0:00	0:00	1:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:30
Kesäkuu	0:00	0:00	3:48	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:48
Heinäkuu	0:00	0:00	3:19	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	3:19
Elokuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Syyskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Lokakuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Marraskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Joulukuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Yhteensä	0:00	0:00	8:38	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	8:38

Hankealueella on voimassa oleva Suntelan ranta-asemakaava, jossa Valkeajärven ja Hepojärven rannoille on osoitettu yhteensä 14 loma-asuntojen rakennuspaikkaa, joista rakentamattomia on kahdeksan. Hepojärven rannalla lähin loma-asunnon rakennuspaikka sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja Valkeajärven rannalla noin 1,2 kilometrin etäisyydellä voimalasta (Kuva 7.14 luvussa 7). Pohjoisosassa hankealue rajautuu Pappilan ja Maakeskin ranta-asemakaavaan, jossa Iso-Särsjärven rannalle on osoitettu 11 loma-asuntojen rakennuspaikkaa sekä kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten aluetta. Lähin voimala sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä. Loma-asuntojen korttelialueiden rakennuspaikoista kolme on rakennettuja ja niillä sijaitsee vapaa-ajan asuinrakennus ja kahdeksan on rakentamattomia. Lähimmän rakentamattoman rakennuspaikan etäisyys voimalasta on noin yksi kilometri. Kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten korttelialueella sijaitsee Hollolan seurakunnan Särsjärven leirikeskus noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 7.15 luvussa 7). Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä Ruotsin 8 tunnin ohjearvoa eikä Tanskan 10 tunnin ohjearvoa Särsjärven rannalle sijoittuvilla rakennuspaikoilla tai leirikeskuksella. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittyy yhdellä rakennetulla lomarakennuksen rakennuspaikalla Valkeajärven rannalla (aiemmin mainittu R10). Ohjearvot eivät ylity Hepojärven rannalla sijaitsevilla rakennuspaikoilla.

Olennaisin mahdollinen näkemäeste tuulivoimaloille on niitä ympäröivä puusto. Myös maaston korkeusvaihtelut voivat aiheuttaa näkemäesteitä. Tornimäen tuulivoimahanketta suunnitellaan alueelle, joka on talousmetsävaltaista ja voimaloiden rakentaminen vaatii arviolta noin kaksi hehtaaria puutonta alaa/voimala. Suurin osa hankealueesta jää edelleen metsäiseksi alueeksi. Melu- ja varjostusmallinnusraporteissa (liitteet 8 ja 9) on esitetty myös leviämiskartat, joissa nykyinen puusto on huomioitu. Olemassa oleva puusto huomioiden vuotuinen välkevaikutus ei ylitä Ruotsin 8 tunnin ohjearvoa eikä Tanskan 10 tunnin ohjearvoa missään laskentapisteessä eikä muidenkaan aiemmin mainittujen kohteiden osalta.

19.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

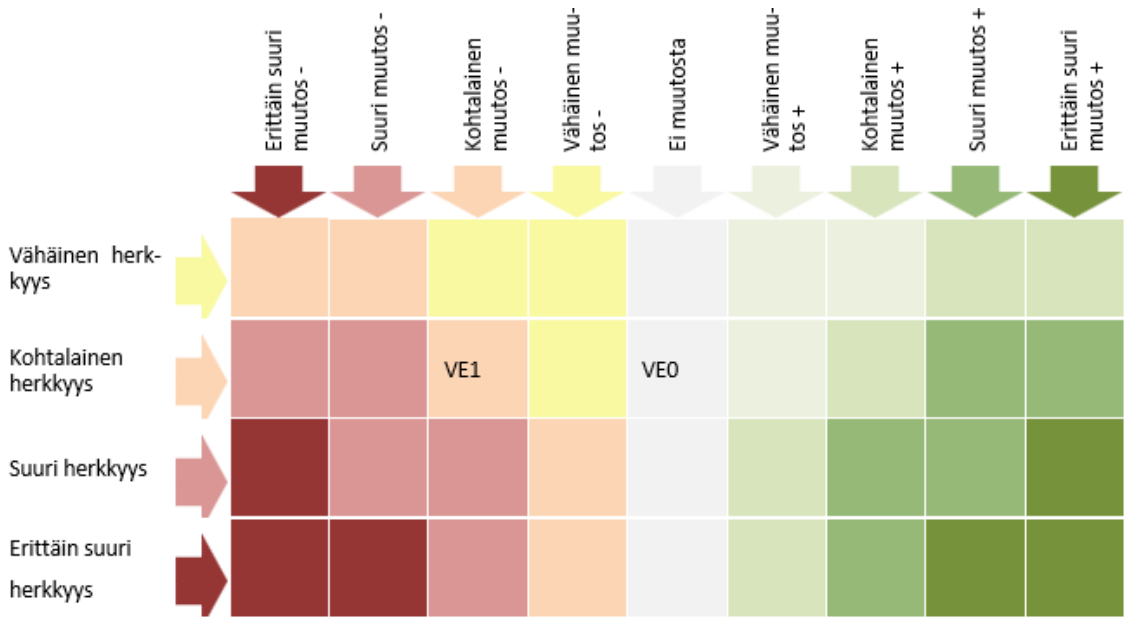
Nykytilassa hankealueelta ei aiheudu välkevaikutuksia. Tornimäen tuulivoimapuiston voimaloiden vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kahden lomarakennuksen (R3 ja R10) ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden lähialueen lomarakennusten kohdalla (R3) hankevaihtoehdossa VE1. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien laskentapisteiden kohdalla.

Lähimmissä ranta-asemakaavoissa on määritelty lomarakennusten rakennuspaikkoja. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä Ruotsin 8 tunnin ohjearvoa eikä Tanskan 10 tunnin ohjearvoa Särsjärven rannalle sijoittuvilla rakennuspaikoilla tai leirikeskuksella. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittyy yhdellä rakennetulla lomarakennuksen rakennuspaikalla Valkeajärven rannalla (aiemmin mainittu R10). Ohjearvot eivät ylity Hepojärven rannalla sijaitsevilla rakennuspaikoilla.

Puuston suojaava vaikutus huomioiden ohjearvot eivät ylity minkään laskentapisteen kohdalla.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä häiriintyviä kohteita on jonkin verran. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdossa VE1 perustuen yllä mainittuihin kohteisiin, joissa välkkeen ohjearvot ylittyvät. Hankevaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykyiseen verrattuna. (Taulukko 19.4)

Taulukko 19.4 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamaan varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esimerkiksi auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja vuorokaudenaikoina), jolloin välkettä ei synny. Voimaloista voidaan pysäyttää

tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny.

Tornimäen tuulivoimahankkeessa vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kahden (R3 ja R10) ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden lähialueen lomarakennusten kohdalla (R3) hankevaihtoehdossa VE1. Mikäli hanke tullaan nykyisten suunnitelmien mukaan toteuttamaan, voi olla tarvetta edellä kuvatulle lieventämistoimenpiteelle.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut mallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus ei huomioi metsäpeitteen ja pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Jokioisten sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 100 km. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Todennäköisen välkevaikutuksen mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puuston välkettä vähentävä vaikutus on mallinnettu erikseen (liite 8). Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, muttei esimerkiksi roottorien suuntaa. Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi.

Rakennettavaa voimalamallia ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalamalleilla. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeen maksimivaihtoehdon mukaisia voimalan mittoja. Tämän kokoista voimalamallia ei ole vielä tällä hetkellä markkinoilla ja on mahdollista, että tulevaisuudessa ei päästä aivan näin suuriin voimalamittoihin. Laadittu mallinnus näin ollen voi ylikorostaa hankkeen välkevaikutuksia.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen osalta käytetään niin sanottua kasvihuoneoletusta, jonka mukaan rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan sen suunnasta riippumatta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu sisätiloihin kuitenkin vain ikkunoiden kautta niiden suunnasta riippuen.

20 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu mm. liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät **ihmisiin kohdistuvat** vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, sienestys ja ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisliikkeen ja auringonvalon aiheuttamasta valon ja varjon vaihtelusta johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999) sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa (Kauppinen & Tähtinen 2003).

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä maalis-huhtikuussa 2023. Kysely lähetettiin alle neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä 4–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Kyselyä täydennettiin toukokuussa 2023 lähettämällä kysely kaikille niille talouksille, jotka ilmoittivat, etteivät olleet saaneet alkuperäistä kyselyä, vaikka kuuluivat kohdejoukkoon. Lisäkyselyitä lähetettiin 13 kpl. Lisäksi selvitettiin, miksi osa alueen kotitalouksista oli jäänyt pois osoitepoiminnasta. Kaikkien osalta syy ei selvinnyt, mutta osalla syynä oli asetettu markkinointikielto. Vastauksia kyselyyn saatiin

226 kappaletta, joten vastausprosentti oli 44 %. Vastausaktiivisuus oli huomattavan korkea verrattuna moniin muihin tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjen yhteydessä tehtyihin asukaskyselyihin.

Kyselyssä selvitettiin tuulivoimapuiston alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 20.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 9.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG:ltä FM Taina Ollikainen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty luvussa 14 ja riistanisäkkäisiin luvussa 15.

Metsästäjähaastattelut ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut FCG:ltä maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti Riina Lämsä.

20.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden ja häiriintyvien kohteiden määrästä, sekä ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin, ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Metsästykseen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin ja metsästykseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

20.4 Nykytila

20.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

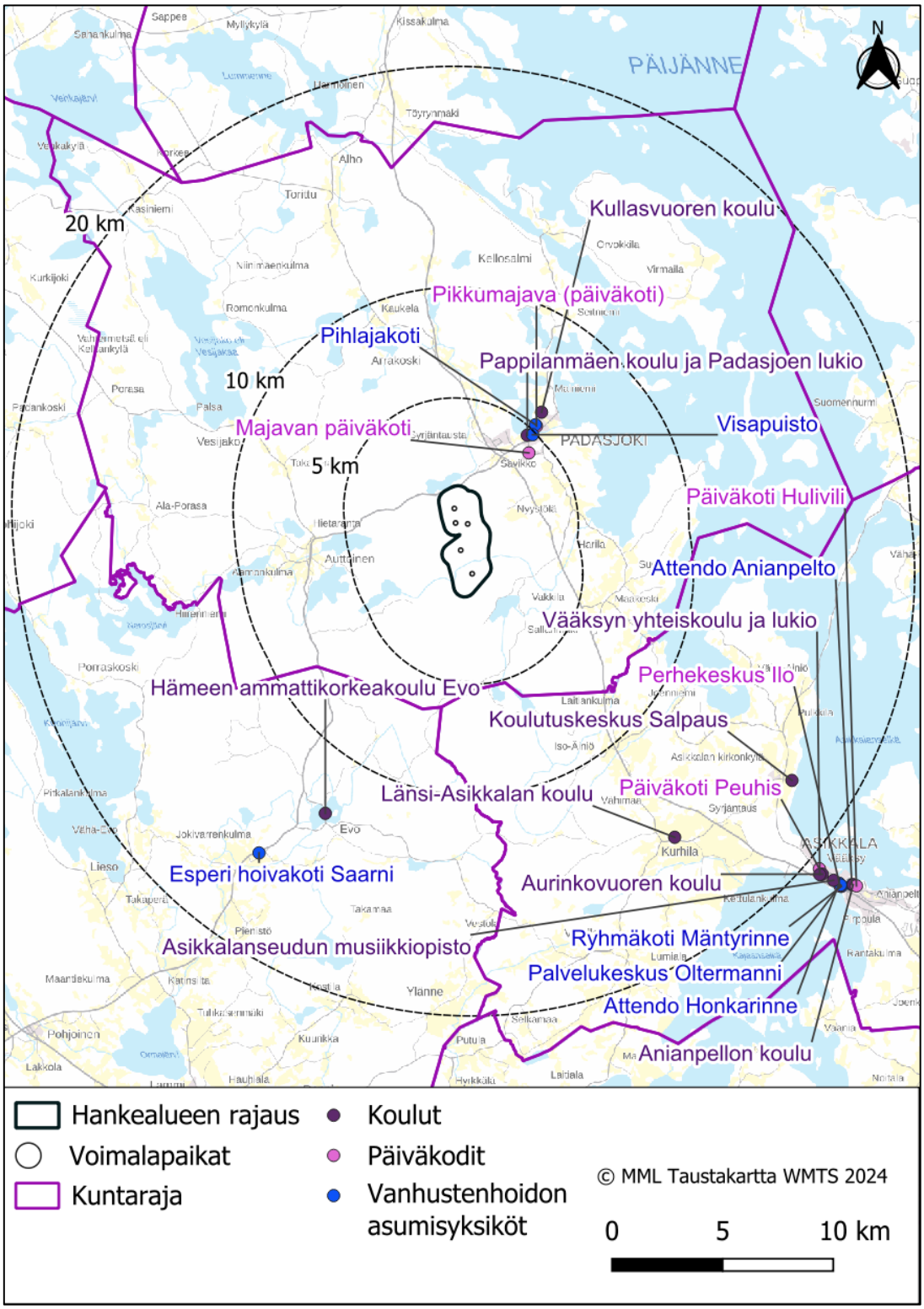
Padasjoella asui vuoden 2023 lopussa 2 726 asukasta. Padasjoen taajama-aste vuoden 2023 lopussa oli 49,2 %. Kunnan väestökehitys on vähenevää (Tilastokeskus 2024a). Asutus kunnassa on keskittynyt pääosin keskustaajamaan.

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama on Padasjoen taajama, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Nyystölän kylä sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Maakesken kylä hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja Auttoisen kylä hankealueen länsipuolella noin 5,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Arrakosken kylä hankealueen pohjoispuolella sijoittuu noin 5,8 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähin pienkylä on Suotajärvi-Kielonjärven alueella hankealueen koillispuolella, noin neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,1 kilometrin etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajan asuinrakennukset noin kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee seitsemän vakituista asuinrakennusta ja 72 vapaa-ajan asuinrakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 425 asuinrakennusta ja 287 vapaa-ajan rakennusta, joten lähiasutuksen määrä on huomattavan suuri. Asuin- ja vapaa-ajan asuinrakennusten määrä ja sijoittuminen suhteessa hankealueeseen on esitetty tarkemmin luvussa 7.5.3.

20.4.2 Koulut, päiväkodit ja vanhustenhoidon yksiköt

Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi päiväkotia. Majavan päiväkoti sijaitsee noin 4,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja päiväkoti Pikkumajava noin 5,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta koilliseen. Molemmat päiväkodit sijaitsevat Padasjoen kirkonkylällä. Pappilanmäen koulu ja Padasjoen lukio Padasjoen kirkonkylällä sijaitsevat noin 4,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, ja niin ikään kirkonkylällä sijaitsevat vanhustenhoidon asumisyksiköt Visapuisto ja Pihlajakoti, joista etäisyydet lähimpänä sijaitsevaan tuulivoimalaan ovat noin 4, ja 5,3 kilometriä. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Padasjoen kirkonkylällä sijaitseva Kullasvuoren koulu, noin 5,9 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta. Lisäksi 10–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat Länsi-Asikkalan koulu ja Koulutuskeskus Salpaus hankealueen kaakkoispuolelle, Hämeen ammattikorkeakoulu Evo hankealueen lounaispuolelle sekä Esperi hoivakoti Saarni hankealueen lounaispuolelle. (Kuva 20.1)



Kuva 20.1 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat koulut, päiväkodit ja vanhustenhoidon asumisyksiköt.

20.4.3 Virkistyskäyttö

Hankealueen ympäristössä on kaksi merkittävää luontokohdetta, Päijänteen kansallispuisto sekä Evon retkeilyalue Hämeenlinnan puolella, jotka ovat suosittuja virkistys- ja retkeilykohteita. Päijänteen kansallispuiston yhteyteen sijoittuu myös Kelventeen retkeilyalue. Kahta retkeilykokonaisuutta yhdistää useat virkistysreitit sekä Taruksen alue. (Kuva 20.2 ja Kuva 20.3)

Tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston (2024) LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi-palvelun mukaan. Lähimmät viralliset virkistysrakenteet sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Taruksen retkeilyalueelle (n. 1,5 km voimalasta) Iso-Tarus-järven rantaan. Tarusmäen uimapaikka sijoittuu lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Muut lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset uimapaikat sijoittuvat yli viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista (Kuva 20.3).

Hankealueen koillispuolella olevaa Päijänteen kansallispuistoa sekä lounaispuolella olevaa Evon retkeilyaluetta yhdistää Päijänne-Ilves retkeilyreitti. Reitti sijoittuu lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Päijänne-Ilvesreitti ohittaa myös hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvan Frans Joosefin luonnonsuojelualueen ja lammen. Reitin varteen sijoittuu myös lyhyempiä luontopolkuja, kuten Savottapolku sekä Karhunlenkki. Virkistysreittien yhteydessä on useita virkistysrakenteita, kuten laavuja, kotia sekä tulentekopaikkoja. Reitin yhteydessä Taruksen alueella sijaitsee myös maastokarttaan merkitty ampuma-alue. Ampuma-alue ei ole yleisessä virkistyskäytössä. Alueella Suomen Reserviupseeriliiton (2025) mukaan kunnostettu puolustusvoimien 150 metrin ampumarata, Padasjoen Riistanhoitoyhdistyksen hirvirata sekä Padasjoen reserviyhdistysten pistoolirata ja sovelletun reserviläisammunnan rata. Ampumaradan läheisyydessä on Padasjoen koulutuskeskus.

Padasjoen alue on myös osa Salpausselän Unesco Global Geopark -kokonaisuutta. Geopark on yhtenäinen maantieteellinen alue, joka sisältää kansainvälisesti merkittäviä geologisia kohteita. Salpausselän alueella on erityisesti jääkauden jälkeisiä geologisia muodostumia. Padasjoella Geoparkin kohteisiin kuuluvat aiemmin mainitut Taruksen alue ja Päijänteen kansallispuisto sekä Kullasvuori ja Kelventeen saari.

Kohteiden kuvaukset on poimittu Salpausselkä Geoparkin Kohdeoppaasta (LAB-ammattikorkeakoulu & Geologian tutkimuskeskus 2022).

Taruksen alue

”Evon retkeilyalueen kyljessä sijaitseva Taruksen alue on laaja metsäalue, jolla on useita pieniä järviä ja 11 kilometriä rantaviivaa. Alueen geologisesti mielenkiintoisimpiin kohteisiin kuuluu kaunis Kelkutteenharju. Taruksen alue tunnetaan savottakulttuuria ja eränkäyntiä esittelevästä kulttuuriperinnöstään sekä upeista hiekkarannoistaan. Alueella on kaksi päiväretkeilyyn sopivaa merkittyä reittiä; Savottapolku ja Karhulenkki. Taruksen alueelta on reittiyhteys myös Padasjoelle (Päijänne-Ilves) sekä Evon retkeilyalueelle.”

Kullasvuori

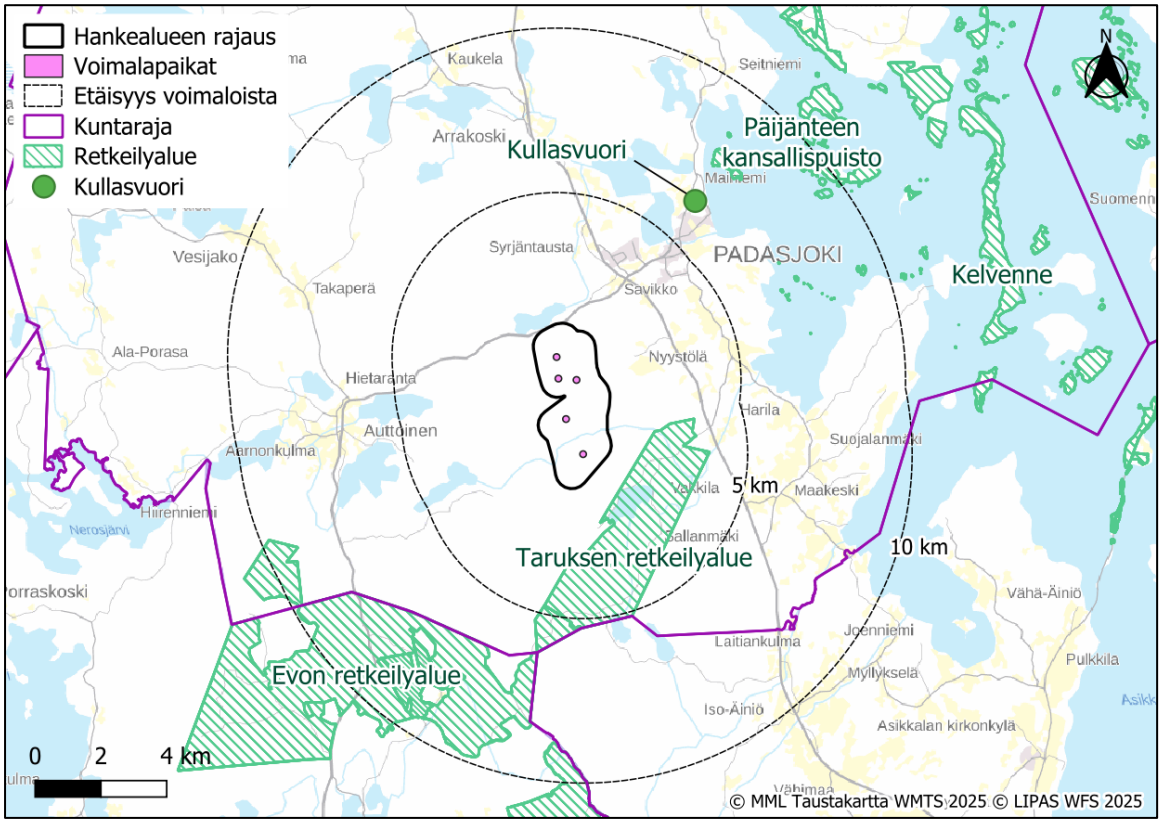
”Aivan Padasjoen laivarannan vieressä kohoavan Kullasvuoren maisematornista, Tuomastorneista, avautuu upea näköala Päijänteen kansallispuistoon ja ympäröivään maisemaan. Käynti Kullasvuorella sopii hyvin niin lyhyeksi päiväretkeksi kuin liitettäväksi Päijänteen kansallispuistoon suuntautuvan retken alkuun tai loppuun. Kannattaa tutustua myös Kullasvuorenkujalta alkavaan luontopolkuun. Padasjoen Kullasvuori on Kellosalmen pohjoispuolelta alkavan harjun eteläisin osa. Se on kasautunut jääkauden loppuvaiheessa jäätikön sulamisvesien kuljettamasta sorasta ja hiekasta Tuomasvuoren kallioisen mäen kupeeseen. Harjun rinteillä on nähtävissä mannerjäätikön vetäytymisen jälkeisten meri- ja järvivaiheiden muinaisrantoja.”

Päijänteen kansallispuisto

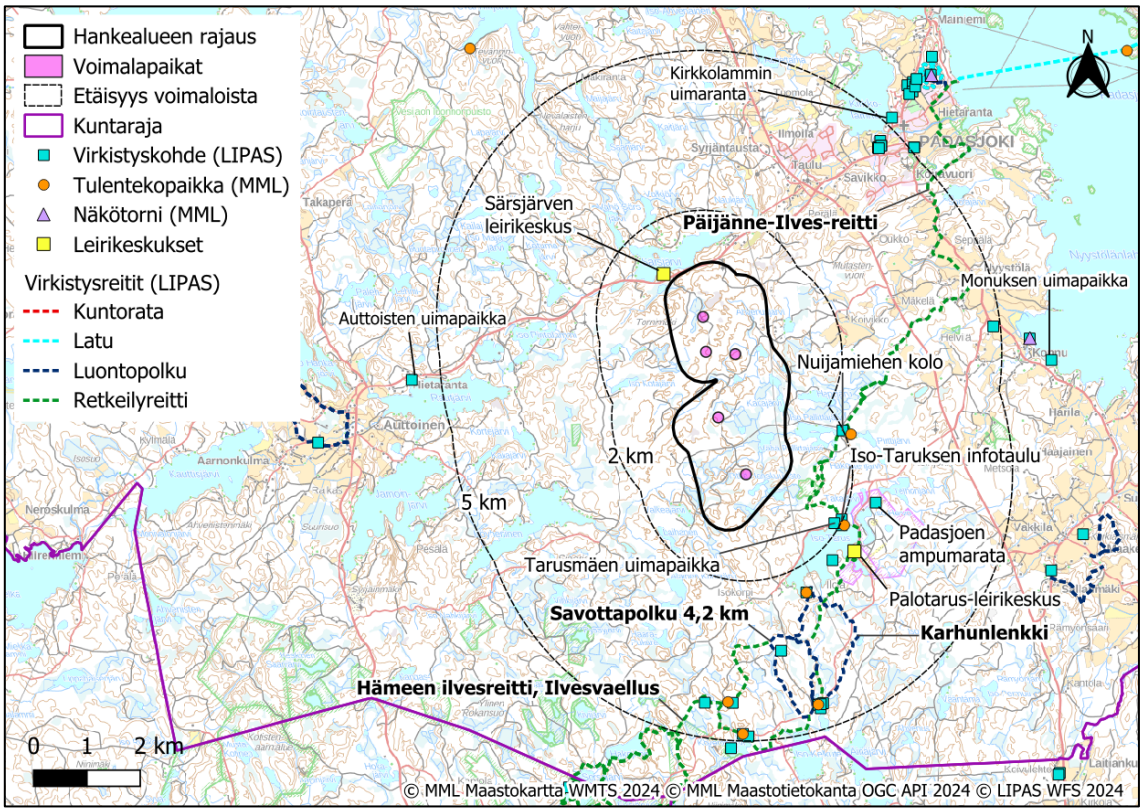
”Päijänteen kansallispuistossa harjusaaret, jylhät kalliot ja lintuluodot muodostavat maisemiltaan ja luonnoltaan ainutlaatuisen kokonaisuuden. Padasjoen, Asikkalan ja Sysmän alueilla sijaitsevaan kansallispuistoon kuuluu noin viisikymmentä rakentamatonta saarta ja luotoa sekä osia asutuista saarista. Puiston lukuisista saarista osa on harjujaksoihin kuuluvia hiekkarantaisia saaria, jotka ovat syntyneet viimeisimmän jääkauden lopulla noin 11 500 vuotta sitten. Hinttolanselän ja Tehinselän välillä sijaitsee maisemallisesti erityisen merkittävä harjusaarten ketju. Yhdessä saarten välisten vedenalaisten harjuselänteiden kanssa se muodostaa edustavan, etelässä mantereelle ulottuvan yhtäjaksoisen kokonaisuuden. Saarista mahtavin on 8 km pitkä Kelvenne, joka yksi maamme suurimmista ja komeimmista harjusaarista. Puiston kalliosaaret ovat tyypillisiä Päijänteen vuorimaalle, joka on jäännettä lähes kaksi miljardia vuotta sitten syntyneestä poimuvuoristosta. Kalliosaarten rannat poikkeavat paljon puiston harjumaisemasta. Esimerkiksi Haukkasalossa on kymmeniä metrejä Päijänteen pinnan yläpuolelle kohoava pystysuoraa kalliojyrkänne ja paikoin alueen jyrkänteet jatkuvat pystysuorina kallioseinäminä myös vedenpinnan alapuolelle, jopa yli 10 metrin syvyyteen.”

Kelvenne

”Kelvenne Päijänteen kansallispuistossa Padasjoella on Suomen suurimpia ja komeimpia harjusaaria. Saaressa retkeilijää odottavat mm. ihanat hiekkarannat, harjulehdot sekä laguunimaisen suojaisat ja kauniit, luonnonsatamina toimivat syvät suppalahdet. Yksi saaren erikoisuuksista on sen eteläosassa sijaitseva suppalampi. Saaren päästä päähän kulkevan merkityn polun varrella on useita tulentekopaikkoja ja kuivakäymälöitä. Polku kulkee välillä ylhäällä harjulla, välillä rantaa seuraillen.”



Kuva 20.2 Virkistysalueet hankealueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto LIPAS 2025).



Kuva 20.3 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto LIPAS 2024, Maanmittauslaitos 2024).

20.4.4 Metsästys

Padasjoen Tornimäen tuulivoimahanke sijoittuu valtaosin Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysvuokra-alueille. Taulun Erä ry:ltä ei saatu vastauksia haastatteluun, mutta seuran metsästysvuokra-alueet sijoittuvat oletettavasti hankkeen pohjoispuolelle. Hanke sijoittuu Padasjoen riistanhoitoyhdistyksen alueille. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

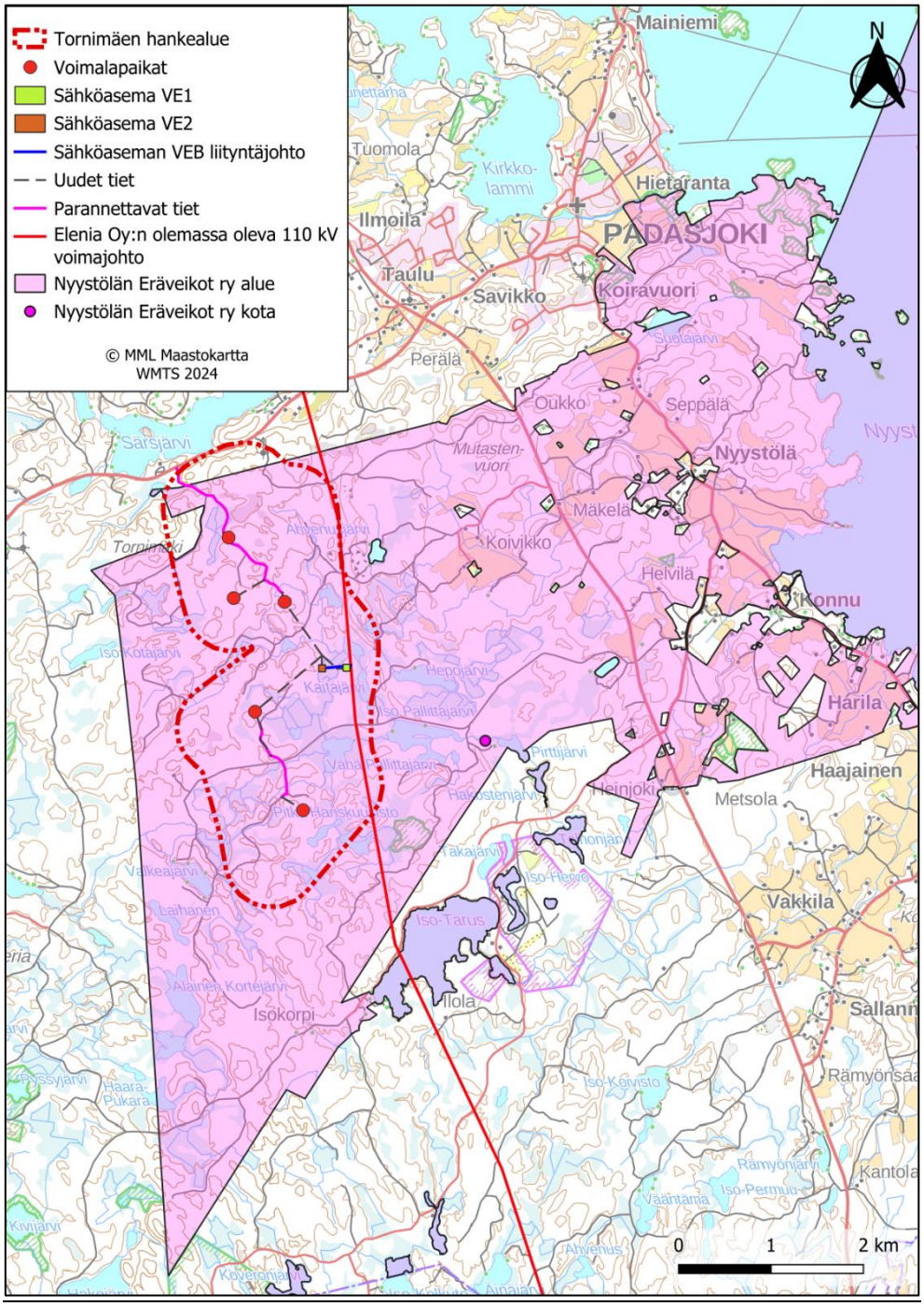
Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luonto- ja linnustoselvitysraportista (liite 6). Näissä on käytetty yhtenä lähteenä metsästäjähaastatteluita.

Nyystölän Eräveikot ry

Seurassa on noin 50 jäsentä, jotka metsästävät seuran noin 9700 hehtaarin metsästysalueella. Metsästysalueesta noin 5000 hehtaaria on maapinta-alaa, ja hankealue sijoittuu lähes kokonaan seuran alueen länsiosiin. Hankealue on seuralle merkittävää metsästysaluetta, sillä se sijoittuu keskelle seuran metsästysalueen suurinta yhtenäistä asuttamatonta maa-aluetta. Seurassa metsästetään riistaa monipuolisesti, mutta tärkeimmät saalislajit ovat hirvi ja peura. Hirveä metsästetään pääasiassa passituksella ja koirapyynnillä. Seuran alueella järjestetään koirille metsästysjälkikokeita kaksi kertaa vuodessa, sekä lisäksi ajokoirakokeita. Seuran alueelle ei sijoitu riistakolmiota, mutta Tassu-järjestelmään kerätään aktiivisesti aineistoa. Seuran rakenteista noin 20 kappaletta hirvitorneja sijoittuu hankealueelle, ja seuran laavu on noin 1,2 km päässä hankealueen reunasta itään. Alueella on myös useampia riistanhoidollisia nuolukivipaikkoja.

Muut seurat

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee oletettavasti Taulun Erä ry:n metsästysvuokra-alueita. Seura tavoitettiin, mutta seuran vastauksia ei saatu ympäristövaikutusten arviointiin mukaan yrityksistä huolimatta. Seuran vastaukset voidaan tarvittaessa lisätä myöhemmin kaavavaiheessa.



Kuva 20.4 Alueella toimivan Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja hankkeen rakenteisiin nähden.

20.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

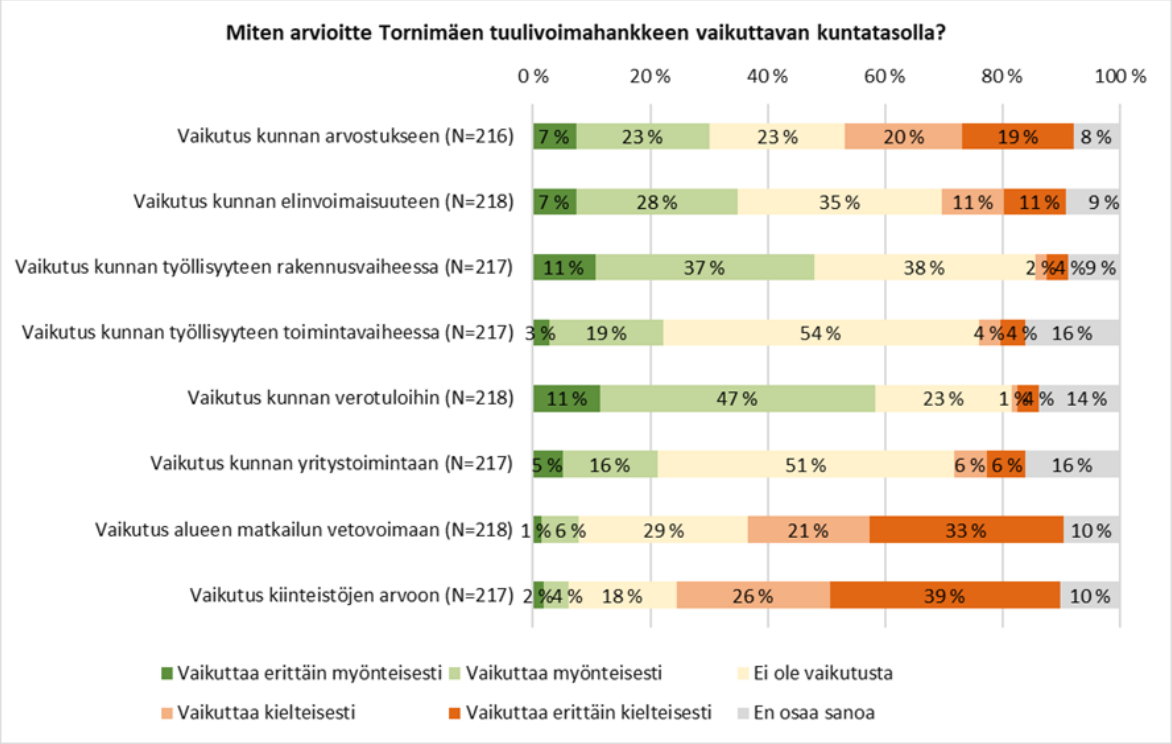
20.5.1 Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä maalis-huhtikuussa 2023. Kysely lähetettiin alle neljän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä 4–5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista satunnaisotannalla valituille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Kyselyä täydennettiin toukokuussa 2023 lähettämällä kysely kaikille niille talouksille, jotka ilmoittivat, etteivät olleet saaneet alkuperäistä kyselyä, vaikka kuuluivat kohdejoukkoon. Lisäkyselyitä lähetettiin 13 kpl. Vastauksia kyselyyn saatiin 226 kappaletta, joten vastausprosentti oli 44 %. Vastausaktiivisuus oli huomattavan korkea verrattuna moniin muihin tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjen yhteydessä tehtyihin asukaskyselyihin. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 9.

20.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

20.5.2.1 Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin, kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaan. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon, alueen matkailun vetovoimaan sekä kunnan arvostukseen. Yli puolet vastaajista oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan työllisyyteen toimintavaiheessa eikä kunnan yritystoimintaan. (Kuva 20.5). Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset kuntatasolla saman suuntaisesti kuin vastaajat keskimäärin, mutta myönteiset vaikutukset vähemmän myönteisiksi ja kielteiset vaikutukset enemmän kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Erityisesti vaikutukseen kiinteistöjen arvoon, alueen matkailun vetovoimaan ja kunnan arvostukseen alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvat suhtautuivat huomattavasti kielteisemmin kuin vastaajat keskimäärin.



Kuva 20.5 Arviot Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla (kaikki vastaajat).

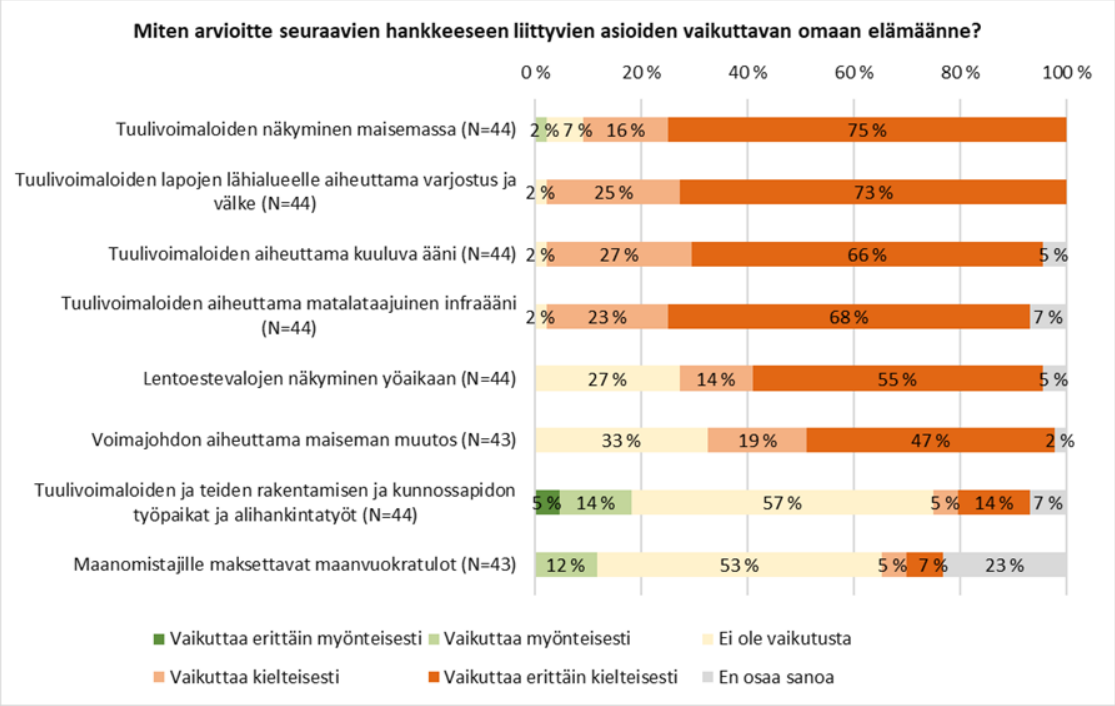
20.5.2.2 Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy suurempi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta. Erityisesti maiseman osalta lähempänä asuvat ovat enemmän huolissaan kuin muut vastaajat keskimäärin.

20.5.2.3 Arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä, tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden aiheuttamalla matalataajuisella infraäänellä sekä tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa. Näiden kaikkien osalta yli puolet (57–63 %) kyselyyn vastanneista arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Myönteisimpinä vaikutuksina nähtiin maanomistajille maksettavat vuokratulot (33 % vastaajista) sekä tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon aikaansaamat työpaikat ja alihankintatyöt (28 % vastaajista).

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset omaan elämäänsä kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta selvästi kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen, tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen, tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen infraäänen sekä tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa arvioi 91–98 % lähialueen vastaajista vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämään. Ainoat osa-alueet, mitkä lähialueen vastaajat arvioivat edes hieman myönteisiksi, ovat maanomistajille maksettavat maanvuokratulot ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon myötä syntyvät työpaikat ja alihankintatyöt. (Kuva 20.6). Vapaa-ajan asukkaat arvioivat hankkeen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisemmiksi kuin vakituiset asukkaat ja kaikki vastaajat keskimäärin.

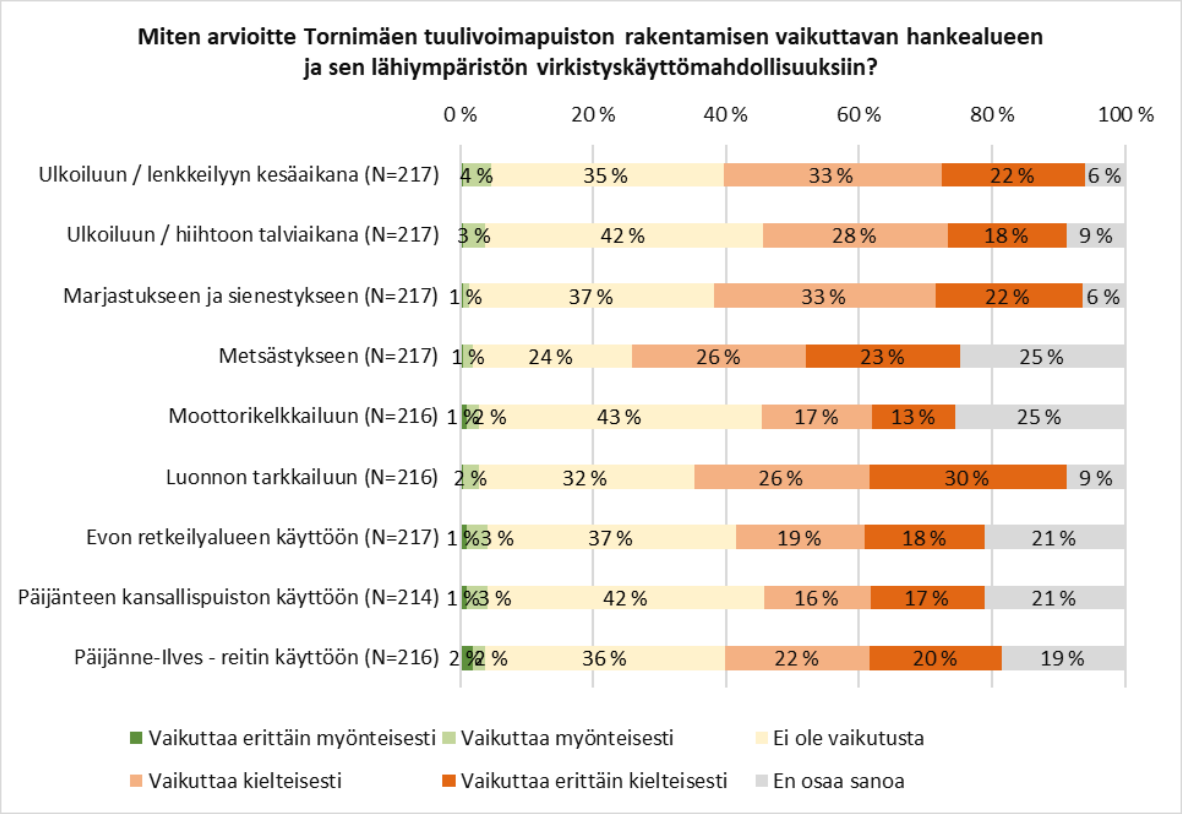


Kuva 20.6 Arviot Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (vastaajat alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista).

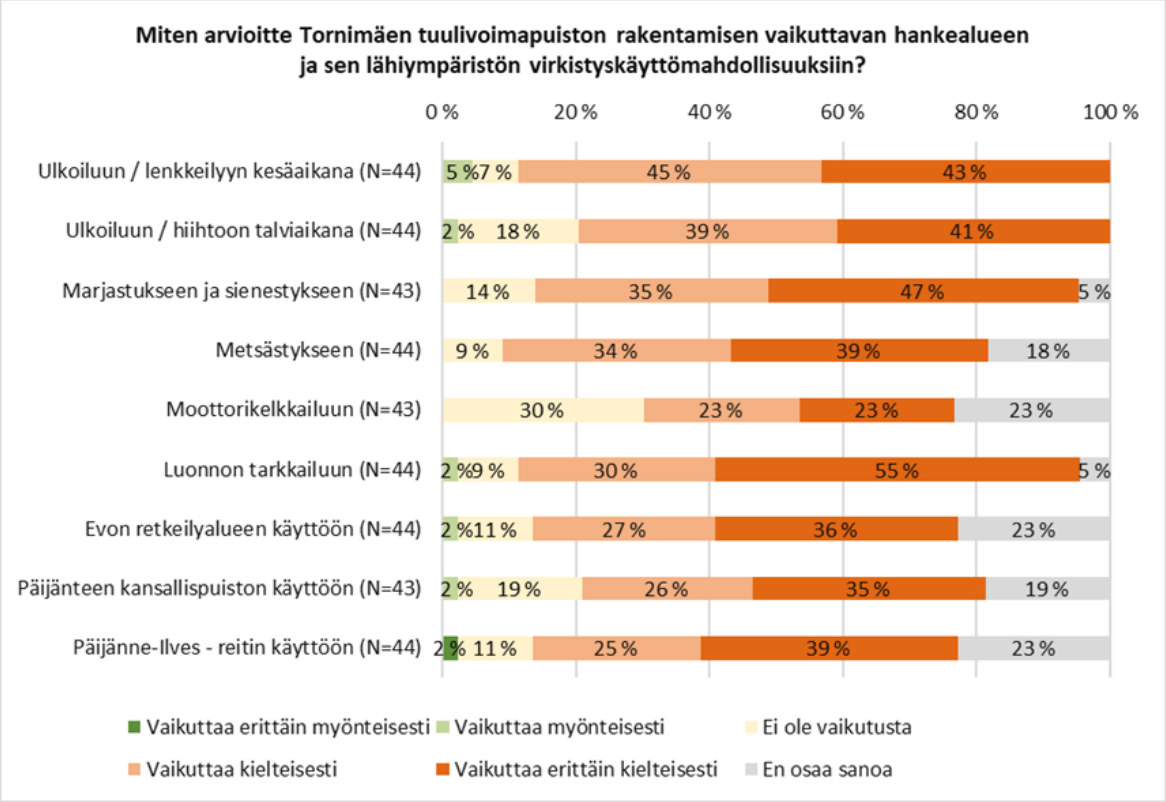
20.5.2.4 Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 36 % (käyttötarkoituksen mukaan 24–42 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Tornimäen tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 3 % (1–4 %) arvioi Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 45 % (30–56 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmin Tornimäen tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen sekä ulkoiluun ja lenkkeilyyn kesäaikana. (Kuva 20.7)

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset virkistyskäyttömahdollisuuksiin samansuuntaisesti kuin vastaajat keskimäärin, mutta huomattavasti kielteisemmiksi kaikkien käyttötarkoituksien osalta. (Kuva 20.8)



Kuva 20.7 Arviot Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).



Kuva 20.8 Arviot Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin (vas-taajat alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista).

20.5.2.5 Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat voimaloiden ääni ja meluhaitat, haitat matkailulle (maine ja vetovoima, luontomatkailu, mökkivuokraus), haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, maisemassa tapahtuvat muutokset ja voimaloiden näkyminen, muutokset valo-olosuhteissa, kiinteistöjen arvon aleneminen ja haitat virkistyskäytölle (ulkoilu, kalastus, marjastus, metsästys, retkeily, kansallispuistot) sekä kylien yhteisöllisyyden heikkeneminen johtuen mm. erilaisesta suhtautumisesta tuulivoimaan. Vastaajista 7 % oli sitä mieltä, että hankkeella ei ole lainkaan kielteisiä vaikutuksia.

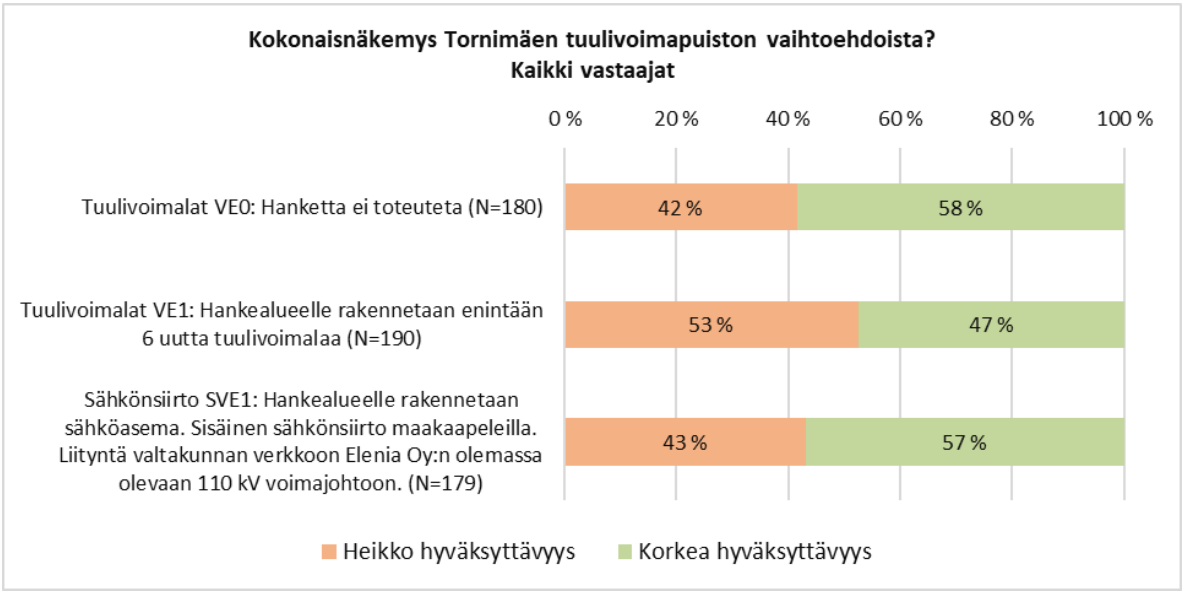
Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kunnan verotulot, puhdas ja ympäristöystävällinen energiantuotanto, sähköntuotannon lisääntyminen, työllisyyden paraneminen ja mahdolliset alihankintatyöt sekä maanomistajien saamat vuokratulot. Vastaajista 18 % oli sitä mieltä, ettei Tornimäen tuulivoimahankkeella ei ole mitään myönteisiä vaikutuksia.

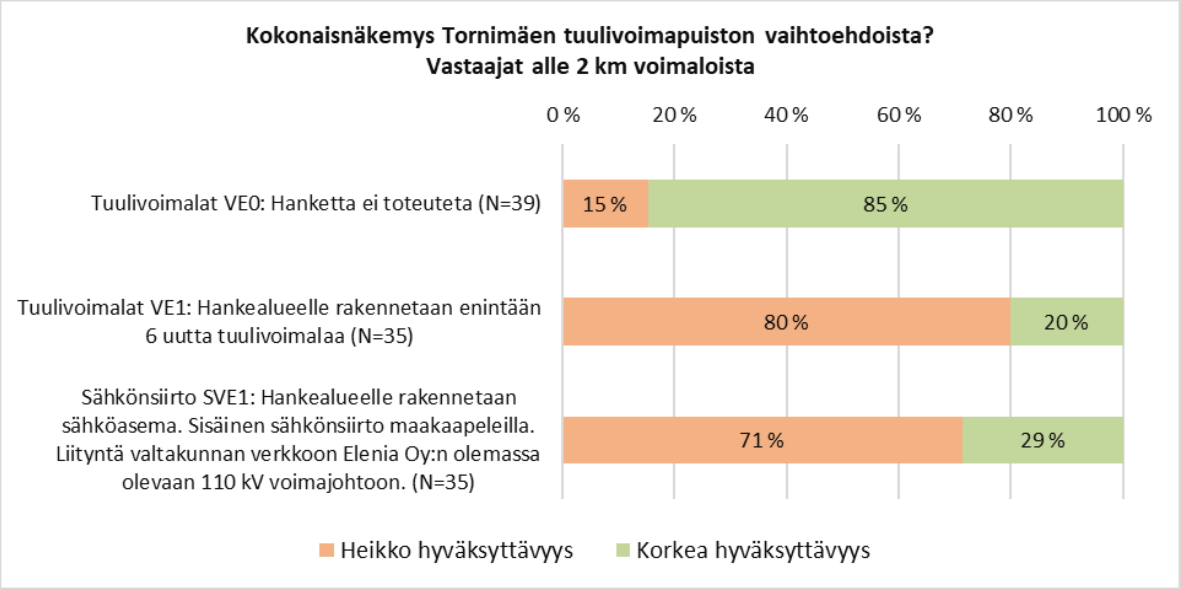
20.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneista 41 % oli täysin tai melko samaa mieltä ja 51 % täysin tai melko eri mieltä siitä, että Tornimäen tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä. Lähialueen (alle 2 km) vastaajista vain 16 % oli täysin tai melko samaa mieltä ja 82 % täysin tai melko eri mieltä siitä, että hanke on yleisesti hyväksyttävä.

Tornimäen tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE0 eli toteuttamatta jättämisen hyväksyttävyyttä piti korkeana 58 % ja heikkona 42 % vastaajista. Vaihtoehdon VE1 hyväksyttävyyttä piti korkeana 47 % ja heikkona 53 % vastaajista. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 hyväksyttävyyttä piti korkeana 57 % ja heikkona 43 % vastanneista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 80 % piti vaihtoehdon VE1 ja 71 % sähkönsiirron vaihtoehdon

SVE1 hyväksyttävyyttä heikkona. Kyselyyn vastanneet vakituiset asukkaat pitävät vaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 hyväksyttävyyttä hieman parempana kuin vapaa-ajan asukkaat. (Kuva 20.9) Selostusvaiheessa voimaloiden sijainti ja lukumäärä on tarkentunut luontoarvojen, asukkaiden palautteen, arkeologisten selvitysten ja tarkempien melu- välke- ja maisemaselvitysten perusteella. Kuuden voimalan sijasta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan viiden voimalan toteutusvaihtoehtoa.





Kuva 20.9 Suhtautuminen Tornimäen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehtoihin (ylempi kuva: kaikki vastaajat ja alempi kuva: vastaajat alle 2 kilometriä voimaloista).

Kyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen valmistelu on ollut salamyhkäistä eikä hankkeesta ole tiedotettu tarpeeksi. Vastaajat kokivat, ettei Padasjoen kunta kuuntele asukkaitaan eikä kunnan päättäjiä kiinnosta asukkaiden mielipiteet. Vastaajat toivoivat, että hankevastaavan edustaja näkyisi paikan päällä paremmin asukkaille ja kuntalaisille. Vastaajat korostivat avoimen ja rehellisen tiedottamisen tärkeyttä hankkeesta ja sen etenemisestä kaikille asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille ei vain vuokrasopimuksen tehneille. Asukaskyselyn tulokset toivottiin julkisesti nähtäville.

20.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Tornimäen tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 115 henkilöä (noin 51 % kyselyyn vastanneista). Kysymykseen vastanneiden mielestä hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon ainakin seuraavat asiat:

- **Asukkaiden elinolot ja viihtyvyys:** Kyselyyn vastaajien mielipiteet ovat pääosin tuulivoimahanketta vastustavia. Vastaajat korostivat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden mielipiteiden ja asukaskyselyn tulosten huomioon ottamista. Vastaajat painottivat riittäviä turvaetäisyyksiä tuulivoimaloiden ja asuinrakennusten välillä ja näin varmistaa asumisviihtyvyyden ja kiinteistöjensä arvon säilymisen. Lisäksi vastaajat ilmaisivat huolensa harrastusmahdollisuuksien menettämisestä, elinkeinojen harjoittamisen vaikeutumisesta ja alueen asukkaiden poismuutosta. Asukkaat painottivat hankkeen vaikutusten huolellista arviointia ihmisten elinympäristöön ennen päätöksentekoa. Esille tuotiin myös kunnan strategia, jonka mukaan kunnan vetovoima perustuu vapaa-ajan asumiseen sekä luonto- ja matkailuarvioihin.
- **Tuulivoimaloiden sijainti**: Tuulivoimalat on vastaajien mukaan siirrettävä riittävän kauas asutuksesta, Padasjoen keskustaajamasta, Särsjärven vapaa-ajan asumisen keskittymästä, Päijänteen kansallispuistosta sekä Päijänteestä ja muista järvistä. Tuulivoimaloiden suuri koko huolestutti ja vastaajat toivoivat voimaloiden koon pienentämistä.
- **Luonto ja maisemat**: Vastauksissa korostui huoli rakentamisen ja maanmuokkauksen vaikutuksista pohjavesiin ja virtaamiin sekä Padasjoen, Päijänteen kansallispuiston, Unesco Global Geoparkin ja Taruksen maisemiin, joihin Padasjoen matkailustrategia perustuu.
- **Avoin ja säännöllinen tiedotus**: Vastaajien mukaan ajantasaista ja avointa tiedotusta ja tarkempaa tietoa hankkeen todellisista hyödyistä ja haitoista tulisi lisätä. Asukkaat toivoivat, että heidän mielipiteensä ja huolensa otetaan vakavasti hanketta suunniteltaessa. He haluavat olla mukana keskusteluissa ja päätöksenteossa, jotta heidän näkemyksensä otetaan huomioon. Lisäksi korostettiin hyötyjen ja myös haittojen kertomista rehellisesti ja avoimesti.
- **Korvaukset:** Esiin nousivat tuulivoimaloiden ihmisille aiheuttamat haitat ja korvausten tasapuolisuus. Vastaajien mukaan korvauksia tulisi maksaa myös niille, joiden maille tuulivoimaloita ei sijoitu. Voimaloista saatavat hyödyt tulisi vastaajien mukaan kohdentaa niille, jotka joutuvat kärsimään voimaloista aiheutuvia haittoja.
- **Muuta:** Toivottiin, että rakentamisessa ja huoltotöissä käytetään mahdollisimman paljon paikallisia yrittäjiä ja paikallista työvoimaa. Lisäksi korostettiin, että tuulivoimaloiden purkuvastuu ja alueen ennallistamisvastuu on sovittava ennen päätöksentekoa.

20.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornimäen tuulivoimapuiston hankealueella ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on vähäinen. Hankealueella ei ole vakituista tai vapaa-ajan asutusta eikä virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä. Tuulivoimalat rajoittavat hankealueen käyttöä ja alueella liikkumista vain rakennuspaikoilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Muualla hankealueella on mahdollista liikkua vapaasti.

Tuulivoimapuiston lähiympäristössä ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden herkkyys on kohtalainen tai suuri ja määräytyy sen mukaan, mikä on vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen sijainti ja etäisyys suhteessa suunniteltuihin tuulivoimaloihin ja kuinka suuri on vaikutuksille altistuvien asukkaiden määrä. Herkimpiä ovat lähialueelle sijoittuvat asuinkeskittymät Padasjoen keskustaajama sekä Auttoisten, Nyystölän ja Maakesken kylät, sekä vapaa-ajan asumisen keskittymät erityisesti Särsjärven

pohjoisranta, Nyystölänlahden itäranta ja myös muut pienemmät vesistöt (mm. Valkeajärvi). Virkistyskäytön kannalta herkimpiä ovat vesistöalueet (mm. Päijänne, Särsjärvi ja Iso-Tarus) sekä Taruksen retkeilyalye, Evon retkeilyalue, Päijänteen kansallispuisto ja Päijänteen ja Evon alueiden välissä kulkeva Päijänne-Ilves-reitti.

20.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä hankealuetta laajemmalle. Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat suhteessa asutukseen niin, ettei Valtioneuvoston päätöksen mukainen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettava päiväajan ohjearvo (50 dB) ylity. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa lähiasutukselle.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisaikana määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Maanteillä liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 53. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi niiden tilapäisen luonteen takia.

20.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ja tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä. Myös voimaloiden näkymisen maisemassa ja pienitaajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi yli puolet vastaajista kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset omaan elämäänsä kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta selvästi kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,1 kilometrin etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajan rakennukset noin kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee seitsemän vakituista asuinrakennusta ja 72 vapaa-ajan asuinrakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista 425 asuinrakennusta ja 287 vapaa-ajan rakennusta, joten lähiasutuksen määrä on huomattavan suuri.

20.6.3.1 Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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. Kaikista asukaskyselyyn vastanneista 97 % ja alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista kaikki (100 %) arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 57 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 7 %. Vastanneista 33 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä maisemassa ole vaikutusta omaan elämään. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista peräti 91 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja myönteisiksi vain 2 %. Lähialueen vastaajista 7 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. 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. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemassa tapahtuva muutos on suuri, jolloin vaikutukset virkistysmaisemaan esimerkiksi Särsjärven, Iso-Taruksen, Valkeajärven ja lähialueen pienempien järvien rannoilla sijaitsevalle loma-asutukselle voivat olla merkittäviä. Erityisesti Särsjärven pohjoisrannan loma-asutukselle maiseman muutos rauhallisesta järvimaisemasta teknologisemmaksi on suuri, kun voimalat dominoivat maisemaa.

Tuulivoimaloiden lähialueella (0–8 kilometriä) sijaitsevia asutuskeskittymiä ovat Padasjoen keskustaajama sekä Auttoisten, Arrakosken, Nyystölän ja Maakesken kylät, joissa arkimaiseman muutoksen aiheuttamien vaikutusten merkitystä lisää vaikutuksille altistuvien asukkaiden suuri määrä. Näkymäalueanalyysin mukaan kylien läheisyydessä avoimia maisematiloja muodostavat peltoalueet ovat harvoin niin laajoja ja yhtenäisiä, että niille näkyisi Tornimäen voimaloita merkittävässä määrin. Tuulivoimaloita näkysi todennäköisesti muutamalle asuinrakennukselle, mutta kokonaisuutena maiseman muutos ja sen vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jää pääosin vähäiseksi. Padasjoen keskustaan voimaloita näkyy melko suurelle alueelle, mutta tuulivoimaloiden havaitseminen riippuu katselupaikasta ja -suunnasta. Voimaloiden lähialueella Tornimäen voimaloita näkyy parhaiten avoimille vesialueille ja erityisesti järvien keskialueille. Asutukselle järvimaisemassa tapahtuva muutos on havaittavissa voimaloita vastakkaisilta rannoilta. Taruksen retkeilyalueelta voimalat ovat havaittavissa Iso-Taruksen rannoilta todennäköisesti laavulta ja tulentekopaikalta ja paikoitellen poluilta. Tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi, kun maiseman kokeminen on retkeillessä kuitenkin hetkellistä ja väliaikaista.

Välialueella (8–20 km) lähialueen tavoin kylien ympäristöön sijoittuvat peltoalueet eivät ole tarpeeksi laajoja mahdollistaakseen tuulivoimaloiden näkymistä merkittävässä määrin. Suurimpaan osaan välialueen kylissä Tornimäen tuulivoimaloita ei näy lainkaan, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti yksittäisistä katselupisteistä, jolloin maisemassa tapahtuva muutos ja vaikutus jäävät erittäin vähäisiksi. Merkittävin muutos välialueella muodostuu Päijänteellä, jonne muodostuu laajimmat yhtenäiset näkymäalueet Tornimäen voimaloille. Voimaloiden näkyminen rajautuu pääosin saarien länsirannoilta ja vesialueilta koettavaan maisemaan. Evon retkeilyalueelle voimaloita ei näy eikä maisemavaikutusta synny.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 41 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 2 %. Vastanneista 51 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista vastaajista 69 % arvioi lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Lähialueen vastaajista 27 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoima-alueen lähialueella suuret ja välialueella kohtalaiset ja paikoin suuret.

20.6.3.2 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 altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi niin, että asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tornimäen tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 18. Tehtyjen melumallinnusten mukaan Tornimäen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen eikä rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla. Tuulivoimamelun ohjearvo ei ylity myöskään Särsjärven leirikeskuksen eikä lähialueen virkistyskohteiden osalta. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja.

Voimaloista lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 63 % kaikista vastaajista ja 93 % alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman pienitaajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 59 % kaikista vastaajista ja 91 % alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista. Kaikista vastaajista noin neljännes ja alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 2 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla tai pienitaajuisella äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE1.

20.6.3.3 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.

Tornimäen tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 19. Tornimäen tuulivoimaloiden vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon kahden lomarakennuksen (R3 ja R10) ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon yhden lähialueen lomarakennuksen (R3) kohdalla. Päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien laskentapisteiden kohdalla. Lähimmissä ranta-asemakaavoissa on määritelty lomarakennusten rakennuspaikkoja. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ei ylitä Ruotsin 8 tunnin ohjearvoa eikä Tanskan 10 tunnin ohjearvoa Särsjärven rannalle sijoittuvilla rakennuspaikoilla tai leirikeskuksella. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittyy yhdellä rakennetulla lomarakennuksen rakennuspaikalla Valkeajärven rannalla (aiemmin mainittu R10). Ohjearvot eivät ylity Hepojärven rannalla sijaitsevilla rakennuspaikoilla.

Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 62 % ja alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 98 %. Kukaan vastaajista ei arvioinut varjostuksen ja välkkeen vaikutuksia myönteiseksi. Kaikista vastaajista 30 % ja alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 2 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1.

20.6.4 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

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

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 18. Tornimäen hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen eikä muiden herkkien kohteiden (koulut, päiväkodit, vanhustenhoidon yksiköt) kohdalla. Myöskään pienitaajuisen melun toimenpiderajat eivät ylity. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat. Asukaskyselyn mukaan vastaajat arvioivat sekä tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan melun että pienitaajuisen melun vaikuttavan erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Myös huoli terveyshaitoista nousi kyselyssä esille.

Suomessa toteutettiin vuonna 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:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa, että tuulivoimamelun 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 pienitaajuiseen infraääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei kuitenkaan ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia. 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 (Lanki ym. 2017) 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 aihetta 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. Näissä on tarkoituksena määritellä mittausten kautta tuulivoimaloiden aiheuttamaa altistetta erityisesti sisätiloissa, kuvata ihmisten oireilun takana olevia tekijöitä kyselytutkimuksen avulla sekä tutkia kokeellisesti, miten tuulivoimaloiden tuottama infraääni vaikuttaa ihmiseen. Selvityksen toisen vaiheen tulokset on kuvattu seuraavassa.

Valtioneuvoston tutkimus tuulivoimaloiden inframelusta

Valtioneuvoston yhteinen selvitys- ja tutkimustoiminta (Valtioneuvoston kanslia 2020) on rahoittanut hankkeen, jossa selvitettiin, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hanke koostui kolmesta tutkimusosiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Tutkimukset kohdistettiin alueille, joilla asukkaiden tiedettiin yhdistäneen oireitaan tuulivoimaloiden infraääneen. Pitkäaikaismittauksin selvitettiin, millaista ääntä tuulivoimalat aiheuttavat lähellä sijaitseviin asuntoihin. Mittausten joukosta valittiin pahimpia mahdollisia infraäänitilanteita edustavat ääninäytteet hankkeen kuuntelukoeosioon. Kuuntelukokein tutkittiin tuulivoimaloiden infraääntä kokeellisesti, sen havaitsemista, häiritsevyyttä ja sen aiheuttamia fysiologisia vasteita. Kyselytutkimuksella selvitettiin tuulivoimaloiden infraääneen yhdistettyä oireilua, erityisesti oireilun yleisyyttä tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä.

Kuuntelukokeisiin osallistuville esitettiin pitkäaikaismittauksissa tallennettua, myös infraääntä sisältävää tuulivoimaloiden ääntä. He eivät pystyneet havaitsemaan infraäänen esiintymistä tuulivoimaloiden äänessä, eikä infraääni vaikuttanut tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyteen. Äänenpainetason ja merkityksellisen sykinnän lisäys puolestaan lisäsivät kuuluvan äänen häiritsevyyttä. Tahdosta riippumattoman eli autonomisen hermoston stressiä ilmentävissä vasteissa ei nähty eroa sen suhteen, oliko esitetyssä ääninäytteessä infraääntä vai ei, tai annettiinko väittämä, että ääninäyte sisälsi infraääntä.

Ne kuuntelukokeisiin osallistuneet, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät olleet muita herkempiä havaitsemaan tuulivoimaloiden infraääniä eivätkä he kokeneet infraääntä häiritsevämmäksi kuin muut osallistujat. Myöskään heidän autonominen hermostonsa ei reagoinut infraääneen tavanomaista voimakkaammin. Heistä yli puolet sai kuitenkin haittaoireita koepäivän eri osioissa, kun taas niistä, jotka eivät olleet raportoineet oireilua tuulivoimaloista, vain muutama ilmoitti lievistä tuntemuksista. Raportoitu oireilu liittyi kuitenkin näytteisiin, joissa ei ollut mukana infraääntä (luontovideot ja tuulivoimaloiden ääni, joista oli poistettu infraääni).

Altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo, sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, viittaavat siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni.

Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös käynnissä oleva julkinen keskustelu. Samanlaisia monimuotoisia oireita hyvin pienillä altistustasoilla on liitetty myös muihin ympäristötekijöihin.

Vaikutukset turvallisuuteen

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 jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 24.

Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei tuulivoimasta aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen.

20.6.5 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoima-aluetta ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista hankealueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, mutta toiminnan aikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös alueella liikkuminen on vapaata. Tuulivoimapuiston 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. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % (lähialueen vastaajista kaikki, 100 %) arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikentyvän merkittävästi. Yksittäisistä virkistyskäyttömuodoista tuulivoimaloiden rakentamisen vastaajat arvioivat vaikuttavan kielteisimmin luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen sekä ulkoiluun kesäaikana, joihin kaikista vastaajista hieman yli puolet (54–56 %) ja lähialueen vastaajista valtaosa (81–89 %) arvioi voimaloiden rakentamisen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti.

Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita tai reittejä. Voimaloiden rakentaminen vähentää alueen virkistyskäytöllistä merkitystä asukkaille ja sen koettua arvoa. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein. Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö voi helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Tuulivoima-aluetta lähimmät viralliset virkistysrakenteet sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle Taruksen alueelle Iso-Tarus-järven rantaan. Lähiympäristössä on kaksi suosittua virkistys- ja retkeilykohdetta, Evon retkeilyalue sekä Päijänteen kansallispuisto ja sen yhteydessä oleva Kelventeen retkeilyalue. Retkeilykokonaisuuksia yhdistää useat virkistysreitit sekä Taruksen alue. Virkistysreittien yhteydessä on useita virkistysrakenteita, kuten laavuja, kotia sekä tulentekopaikkoja. Retkeilykokonaisuudet ja niitä yhdistävät reitit ovat tärkeitä paitsi paikallisille asukkaille myös matkailijoille ja muille alueen ulkopuolelta tuleville vierailijoille. Taruksen alue ja Päijänteen kansallispuisto sekä Kullasvuori ja Kelventeen saari ovat osa Salpausselän Unesco Global Geopark -kokonaisuutta.

Voimaloiden näkyminen virkistys- ja retkeilyalueille vaikuttaa alueiden virkistysmaisemaan ja voi vähentää alueiden virkistyskäytöllistä merkitystä ja miellyttävyyttä asukkaille. Näkymäalueanalyysin mukaan Päijänteelle voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta Evon retkeilyalueelle voimaloita ei näy. Myös Taruksen alueella olevat levähdyspaikat ja reitit sijaitsevat sulkeutuneessa metsässä niin, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Poikkeuksena ovat Iso-Taruksen kaakkoisrannalla sijaitsevat kohteet, joille mahdollisesti kaikki voimalat voivat näkyä. Myös hankealueen ja sen lähiympäristön vesistöt ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita. Vesialueille voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta erityisesti laajemmilla vesistöalueilla, esimerkiksi Särsjärvellä, Iso-Taruksella sekä Nyystölänlahdella ja Padasjoenselällä virkistysmaiseman muutos voi olla suurikin.

Tornimäen tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Asukkaiden voimakas kokemus virkistyskäyttömahdollisuuksien heikentymisestä merkitsee kuitenkin sitä, että asukkaat arvostavat hankealuetta ja sen lähiympäristöä, eivätkä koe saavansa samaa kokemusta alueen muuttuessa energiantuotantoalueeksi. Vaikutus kohdistuu siis alueen

vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden merkittävästi heikentyvään virkistyskäytön ja viihtyvyyden kokemukseen. Hankkeen virkistyskäyttöön kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan kohtalaisen kielteinen.

20.6.6 Vaikutukset metsästykseen

20.6.6.1 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 186 000 ihmistä kävi metsällä vuonna 2023 (Luonnonvarakeskus 2024a). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Tornimäen hankealueella metsästetään erityisesti hirveä ja peuraa pääosin Nyystölän Eräveikot ry:n toimesta. Hankealueen luonto koetaan tärkeänä alueena metsästykseen, koska se on keskellä Nyystölän Eräveikot ry:n suurinta yhtenäistä asumatonta metsästysaluetta. Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysalueesta puolet (noin 4700 ha) on vesialuetta, jolla metsästystoiminta on hyvin erilaista ja kohdistuu eri riistaeläimiin kuin maa-alueilla (noin 5000 ha). Metsästyksen jatkuminen hankealueella huolettaa, ja sen epäillään loppuvan alueella kokonaan. Seuralla ei ole vielä omakohtaista kokemusta tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsästykseen.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (noin 2,5 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasema) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. 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, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (noin 3,5 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin

huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Suunniteltu Tornimäen hankealue kattaa Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysalueista noin 8,5 %. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

20.6.6.2 Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 0 ja 0 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Hankealueella esiintyy teeriä, metsoja ja pyitä, jotka kaikki havaittiin pesivinä. Teeriä havaittiin kohtalaisesti kauttaaltaan koko alueella. Alueelta havaittiin yksi teeren soidinpaikka, joka sijaitsee taimikossa, jolloin lähivuosina soidin siirtyy todennäköisesti muualle. Metsoa havaittiin eri puolilla aluetta vanhemmilla metsäkuvioilla, mutta vähemmän kuin teeriä. Yksi metson soidinalue tunnistettiin alueelta, joka sijaitsee noin 500 metrin päässä kahdesta voimalapaikasta. Pyytä esiintyy alueella vain harvakseltaan sille sopivilla biotoopeilla. Metsäkanalintujen soidinalueiden rajauksissa on kuitenkin tunnistettu epävarmuutta selvitysten yhteydessä. Metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suunnaltaan kielteisiksi, sillä pirstoutuminen ja häiriö lisääntyvät niiden elinalueilla ja törmäysriski kasvaa voimaloiden vuoksi. Teereen ja pyyhyn arvioidaan rakentamisen myötä kohdistuvan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä lajien kannat alueella ovat elinvoimaisia, lajeille jää alueelle jatkossakin tärkeitä elinympäristöjä ja törmäysriskin ei arvioida merkittävästi heikentävän kantoja alueella. Metsoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin voimakkuudeltaan kohtalaisiksi, sillä soidinpaikalle voi voimaloiden läheisyyden vuoksi kohdistua siirtymäpainetta. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

20.6.7 Muut sosiaaliset vaikutukset: 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 kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 84 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 65 % arvioi Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 98 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa erittäin arvostetuksi tai arvostetuksi. Lähialueen vastaajista 87 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin

Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, 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 tuhat asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa olivat mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, ettei tuulivoimaloilla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän mm. paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, Yhdistynyt kuningaskunta) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan 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. (Suomen Uusiutuvat ry 2024d)

20.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Tornimäen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. **Maiseman** muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella varsin suuret ja kauempana kohtalaiset ja paikoin suuret. Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle. Mallinnusten mukaan Tornimäen tuulivoimahankkeen aiheuttamat muutokset äänimaisemassa ovat vähäiset ja valo-olosuhteissa kohtalaiset. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen **virkistyskäyttöä** tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat kokevat kuitenkin omien virkistyskäyttömahdollisuuksien heikentyvän merkittävästi ja hankkeen vaikutukset omaan virkistyskäyttöön erittäin kielteisiksi. Asukkaat käyttävät aluetta aktiivisesti luonnon tarkkailuun, ulkoiluun sekä marjastukseen ja sienestykseen. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä.

Riistalajistolle hankealueiden rakentumisesta arvioitiin olevan pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia, mutta metsolle arvioitiin olevan kohtalaisia vaikutuksia soidinalueen mahdollisen häiriintymisen vuoksi. Nyystölän Eräveikot ry:ssä metsästetään monipuolisesti riistalajeja, kuten myös metsäkanalintuja. Hankealueella metson tunnettu soidinalue voi jonkin verran muuttua nykyiseltä sijainniltaan, jolloin vaikutuksia metsäkanalinnustukseen voi tulla. Hankealueilla **metsästyksen** toimintaympäristö tulee muuttumaan, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena useampien riistalajien kohdalla, joten muutos on korkeintaan kohtalaista. Alueelle suunnitellaan rakennettavan vain vähäisesti uutta tieverkostoa, joten yhtenäisiä metsäalueita pirstoutuu vain vähäisesti. Nyystölän Eräveikot ry:lle toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkuudeltaan kohtalaiset, koska metsästysalueiden merkittävin yhtenäinen asumaton maa-alue sijoittuu hankealueelle. Varsinkin rakennusvaiheessa Nyystölän Eräveikot ry:n hirvenmetsästys passittamalla voi hankaloitua, sillä seuralla ei ole paljokaan ”väistöalueita” hankealueen ulkopuolella. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää ja hirvien arvioidaan esiintyvän alueella myös jatkossa, joten vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoima-alueen mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Tehtyjen mallinnusten mukaan melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät, voidaan tuulivoimaloilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

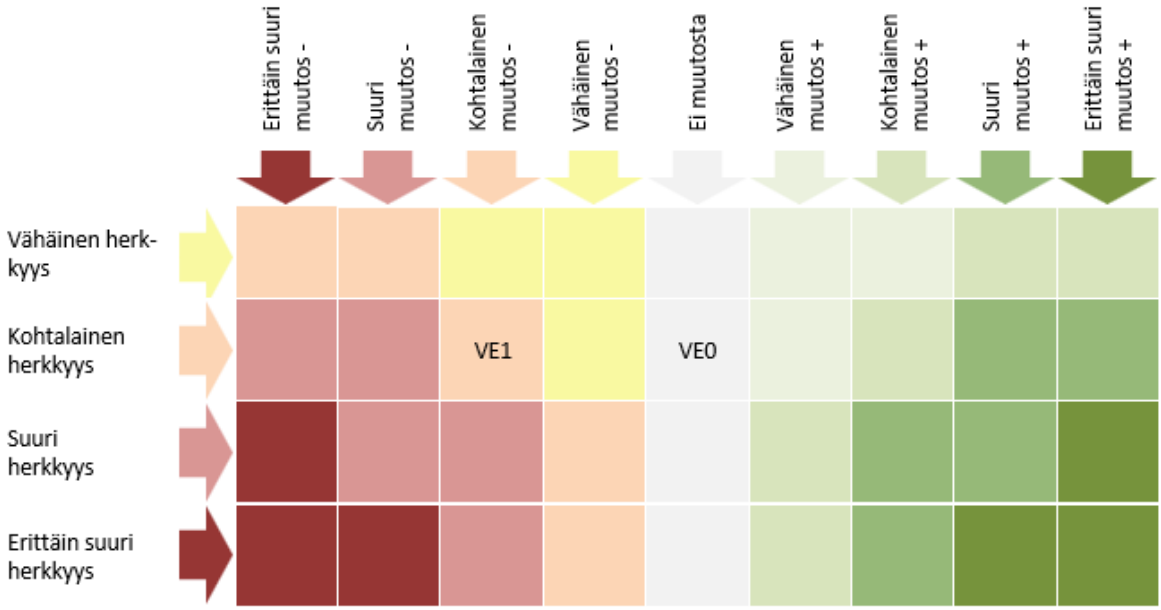
Taulukko 20.1 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Suuri - - -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja pienitaajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista talvisin irtoava lumi ja jää.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäytön miellyttävyyteen. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito helpottavat alueella liikkumista.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
Metsästys	Rakentamisvaiheen haitat. Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa vähäisin osin seurojen alueista. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Nyystölän Eräveikot ry:lle kohdistuvat kohtalaiset vaikutukset, sillä hanke sijoittuu seuran keskeisimmälle maalla sijaitsevalle metsästysalueelle. Seuran alueella hirvenmetsästys tulee hankalammaksi, etenkin rakennusaikana. Riistalajistolle arvioitiin olevan metson takia kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saaliinmahdollisuus voi osassa metsästysseurojen alueista muuttua nykyisestä.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Taulukko 20.2 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Taulukko 20.2 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen **ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia** on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Avoimella ja riittävän usein tapahtuvalla tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimahankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

Rakentamisen aikaisesta liikenteestä johtuvia haittoja voidaan vähentää ohjaamalla liikenne vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä sekä keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsäkanalintujen soidinalueiden rajauksissa on kuitenkin tunnistettu epävarmuutta selvitysten yhteydessä. Yhdeltä hankealueelle oletettavasti sijoittuvalta seuralta ei saatu vastauksia haastatteluun, jolloin seuralle kohdistuvia vaikutuksia ei kohdennetusti voitu arvioida. Vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin mitä muihin alueen seuroihin kohdistuu, mutta vähäisempiä, koska kaikki hankkeen rakenteet sijoittuvat Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysalueelle.

21 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy mm. rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu mm. siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut vähimmäisetäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Lisäksi tuulivoimalat voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

Tuulivoimahankkeen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

21.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskenttien rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2023 tiedoista, josta on saatu mm. ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Etelä-Pohjanmaan liiton (Ramboll Finland Oy 2013) ”*Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset*” -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen (2023) laatimaa ”*Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*” -raporttia.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston (2012) (nykyään Väylävirasto) tuulivoimalaohjeen perusteella.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG:ltä DI Jarkko Rissanen.

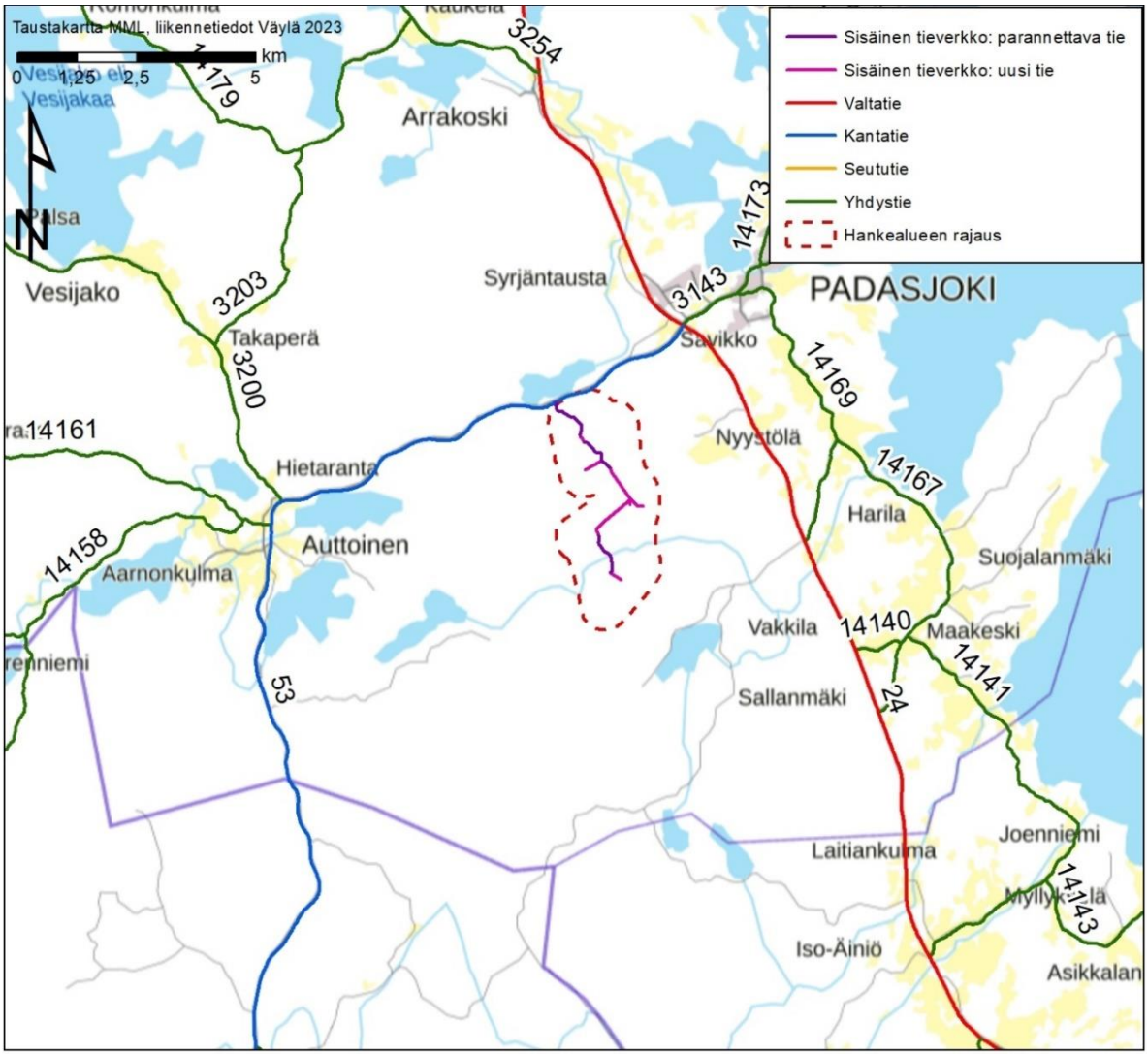
21.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

21.5 Nykytilanne

Tornimäen hankealueen pohjoispuolella hankealueen rajaa pitkin kulkee itä-länsisuunnassa kantatie 53 (Hämeenlinnantie). Kantatie 53 kulkee myös hankealueen länsipuolella noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen itäpuolella kulkee valtatie 24 (Nelostie) noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti pohjoisesta, kantatien 53 suunnasta yksityistie- ja metsäautotieverkkoa pitkin. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21.1).



Kuva 21.1 Hankealuetta ympäröivä maantieverkko (Väylävirasto 2023).

Kantatien 53 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen pohjois- ja länsipuolella on noin 1 000–1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 14–15 %. Valtatien 24 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 2 900–3 100 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–10 %. Liikennemäärät hankealueen läheisellä, todennäköisesti hankkeen kuljetuksissa käytettävällä tieverkolla on esitetty tarkemmin alla olevassa taulukossa.

Taulukko 21.1 Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
53	Evo yt 14139 – Auttoinen yt 3200	1 000	150
	Auttoinen yt 3200 – Taulu vt 24	1 400	200
24	Kaukela yt 3254 – Taulu kt 53	3 100	320
	Taulu kt 53 – Sallanmäki yt 14140	2 900	240
	Sallanmäki yt 14140 – Hillilä yt 3174	3 300	270

Kantatien 53 nopeusrajoitus hankealueen pohjoispuolella on 80 km/h. Auttoisen taajamassa nopeusrajoitus on 60 km/h. Hankealueen länsipuolella kantatien 53 nopeusrajoitus on 80 km/h. Valtatien 24 nopeusrajoitus hankealueen itäpuolella on pääasiassa 100 km/h. Kantatien 58 ja yhdystien 3254 liittymien kohdalla valtatien 24 nopeusrajoitus on 80 km/h.

Kantatien 53 ja valtatien 24 liittymäalue on valaistu. Valtatiellä 24 on noin kahden kilometrin mittainen valaistu osuus Padasjoen kohdalla. Myös valtatien 24 ja yhdystien 3254 liittymäalue on valaistu. Kantatiellä 53 ei ole muita valaistuja osuuksia hankealueen läheisyydessä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivat kantatie 53 ja valtatie 24 ovat päällystetty koko matkaltaan. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Padasjoen taajamassa on kävelyn ja pyöräilyn väyliä mm. yhdystien 3143 yhteydessä. Hankealuetta ympäröivillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei ole voimassa olevia painorajoituksia.

Päijät-Hämeen voimassa olevan maakuntakaavan 2014 mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Kantatie 53 ja valtatie 24 on merkitty Valtatie/Kantatie-merkinnällä. Valtatien 24 ja kantatien 53 liittymään on maakuntakaavassa merkitty eritasoliittymä- tai muu merkittävästi parannettava liittymä. Hankealueen vaikutuspiiriin ei ole tiedossa uusia tiehankkeita.

Hankkeen vaihtoehtoisina erikoiskuljetussa käytettävinä satamina on tarkasteltu Porin ja Turun satamia. Turun satamasta on hankealueelle noin 220 kilometriä ja Porin satamasta on hankealueelle noin 260 kilometriä suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoa pitkin.

Turun satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee Tuontikadun ja Pansiontien kautta yhdystielle 1851 (Suikkilantie), joka jatkuu Markulantienä valtatielle 9 (Tampereen valtatie). Kantatien 40 (Turun kehätie) kautta kuljetusreitti jatkuu valtatielle 10 (Hämeentie), jota pitkin kuljetusreitti jatkuu Forssan ja Hämeenlinnan läpi kantatielle 53, josta edetään aina hankealueen pohjoispuolelle. Kulku hankealueelle tapahtuu yksityistieverkkoa pitkin.

Porin satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on valtatietä 2 (Mäntyluodontie) pitkin Ulasoorintielle, josta Karjarannatien ja Tikkulantien kautta takaisin valtatielle 2 (Helsingintie). Valtatietä 2 kuljetusreitti jatkuu Forssaan saakka, josta eteenpäin kuljetusreitti on yhtenevä Turun kuljetusreitin kanssa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Turun ja Hämeenlinnan ympäristöissä, valtatie- tai kantatietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21.2 ja Kuva 21.2).

Kantatien 53 nopeusrajoitus hankealueen pohjoispuolella on 80 km/h. Auttoisen taajamassa nopeusrajoitus on 60 km/h. Hankealueen länsipuolella kantatien 53 nopeusrajoitus on 80 km/h. Valtatien 24 nopeusrajoitus hankealueen itäpuolella on pääasiassa 100 km/h. Kantatien 58 ja yhdystien 3254 liittymien kohdalla valtatien 24 nopeusrajoitus on 80 km/h.

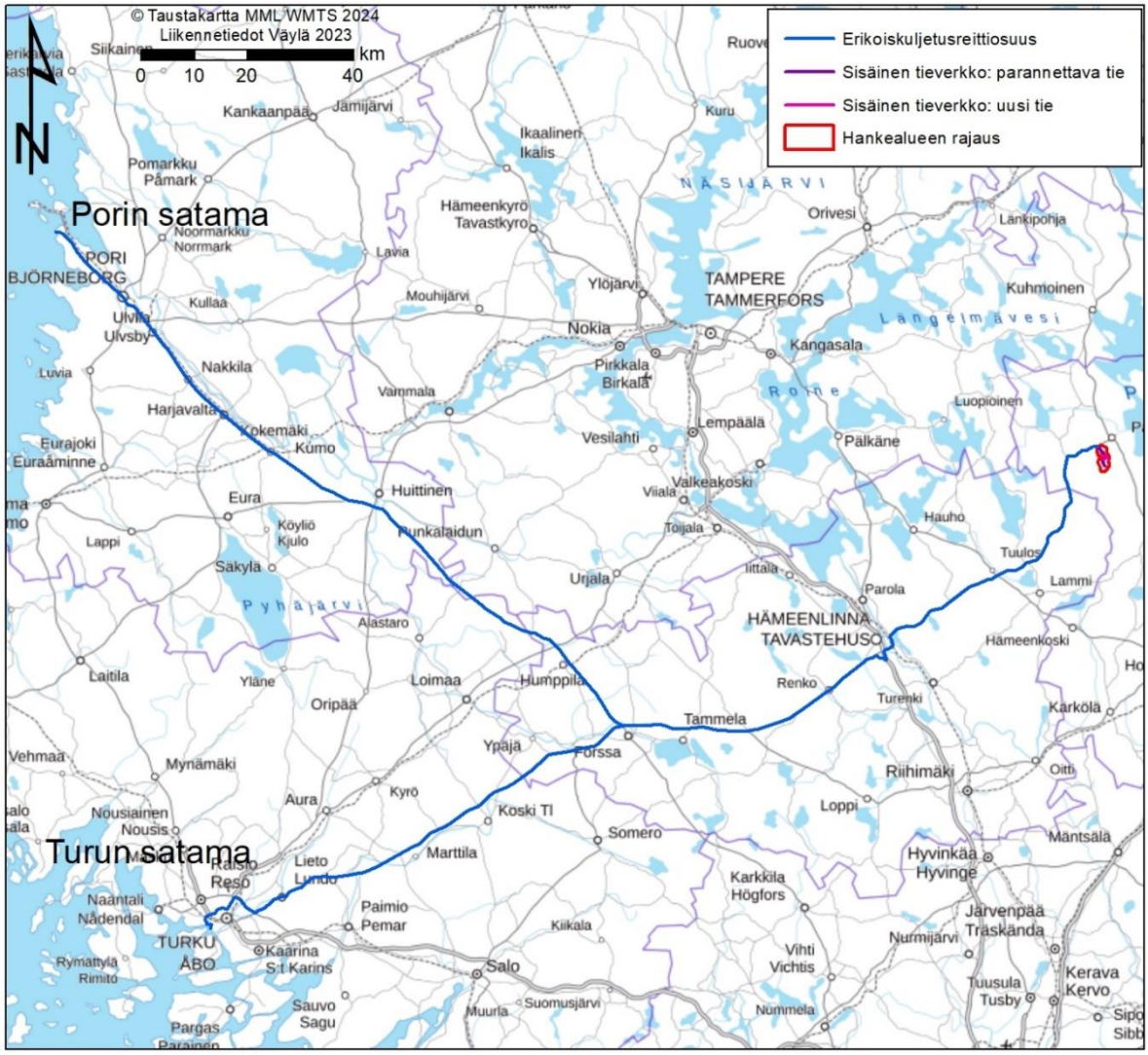
Kantatien 53 ja valtatien 24 liittymäalue on valaistu. Valtatiellä 24 on noin kahden kilometrin mittainen valaistu osuus Padasjoen kohdalla. Myös valtatien 24 ja yhdystien 3254 liittymäalue on valaistu. Kantatiellä 53 ei ole muita valaistuja osuuksia hankealueen läheisyydessä. Todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivat kantatie 53 ja valtatie 24 ovat päällystetty koko matkaltaan. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Padasjoen taajamassa on kävelyn ja pyöräilyn väyliä mm. yhdystien 3143 yhteydessä. Hankealuetta ympäröivillä, todennäköisinä kuljetusreitteinä toimivilla maanteillä ei ole voimassa olevia painorajoituksia.

Päijät-Hämeen voimassa olevan maakuntakaavan 2014 mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Kantatie 53 ja valtatie 24 on merkitty Valtatie/Kantatie-merkinnällä. Valtatien 24 ja kantatien 53 liittymään on maakuntakaavassa merkitty eritasoliittymä- tai muu merkittävästi parannettava liittymä. Hankealueen vaikutuspiiriin ei ole tiedossa uusia tiehankkeita.

Hankkeen vaihtoehtoisina erikoiskuljetussa käytettävinä satamina on tarkasteltu Porin ja Turun satamia. Turun satamasta on hankealueelle noin 220 kilometriä ja Porin satamasta on hankealueelle noin 260 kilometriä suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoa pitkin.

Turun satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee Tuontikadun ja Pansiontien kautta yhdystielle 1851 (Suikkilantie), joka jatkuu Markulantienä valtatielle 9 (Tampereen valtatie). Kantatien 40 (Turun kehätie) kautta kuljetusreitti jatkuu valtatielle 10 (Hämeentie), jota pitkin kuljetusreitti jatkuu Forssan ja Hämeenlinnan läpi kantatielle 53, josta edetään aina hankealueen pohjoispuolelle. Kulku hankealueelle tapahtuu yksityistieverkkoa pitkin.

Porin satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on valtatietä 2 (Mäntyluodontie) pitkin Ulasoorintielle, josta Karjarannatien ja Tikkulantien kautta takaisin valtatielle 2 (Helsingintie). Valtatietä 2 kuljetusreitti jatkuu Forssaan saakka, josta eteenpäin kuljetusreitti on yhtenevä Turun kuljetusreitin kanssa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Turun ja Hämeenlinnan ympäristöissä, valtatie- tai kantatietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21.2 ja Kuva 21.2).



Kuva 21.2 Alustava kuljetusreittivaihtoehto Porin satamasta hankealueelle (Väylävirasto 2023).

21.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin hankealueelle sijoittuvilla yksityis- tai metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät lisääntyvät hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin kantatiellä 53 ja valtatiellä 24. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Hankealueen pohjoisosassa on mahdollinen kivimurskeen ottopaikka. Mikäli kaikkia tarvittavia kiviaineksia ei saada hankealueelta, käytetään hankealueen eteläpuolella sijaitsevia maa-ainestenottopaikkoja. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti Turun tai Porin satamasta ja kuljetukset hankealueen läheisyydessä sijoittuvat todennäköisesti

kantatielle 53. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kiviaines- ja betonikuljetukset välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu se mahdollisuus, että kiviaines- ja/tai betonikuljetukset saattavat aiheuttaa rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa liikennemäärien kasvua myös hankealueen lähimaanteille ja arvioitu lähimaanteiden liikenteen kasvua ”huonoimman mahdollisen” skenaarion mukaisesti.

21.6.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Valtatie 24 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta hieman. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 12 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 53 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri, ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 53 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

21.6.1.2 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–30 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta, tiestä ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta ja hankealueelle tulee betoniasema, eivät kyseiset kuljetukset välttämättä kuormita ympäröivää maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueelle johtavien yksityis- tai metsäautoteiden, kantatien 53 sekä mahdollisesti valtatien 24 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Kuljetusten liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheen mukaan, jolloin kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Myös hankealueelta saatavat maa-ainekset vähentävät kuljetustarvetta hankealueen ulkopuolella. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä ja kuljetusreitit tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 21.2 ja Taulukko 21.3).

Hankevaihtoehdossa VE1 valtatien 24 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin tietä pitkin. Valtatien 24 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi noin 0–1 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–13 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne ei juurikaan kasva, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin kymmenyksellä. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä kuljetuksiin lainkaan, mikäli kaikki maa-ainekset saadaan hankealueelta ja tuulivoimakomponentit ajetaan pääasiassa kantatien 53 kautta. Liikenne lisääntyisi vain pienellä osalla maantietä, riippuen käytettävästä kuljetusreitistä Liikenteen sujuvuus valtatiellä 24 ei todennäköisesti heikenny juurikaan kasvavien liikennemäärien myötä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn

olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 12 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys olisi kantatiellä 53 noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–20 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa vain hieman, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä. Kyseistä tietä ei myöskään välttämättä käytetä maa-ainesten kuljetuksiin lainkaan, mikäli tarvittavat maa-ainekset saadaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Muut tuulivoimahankkeen kuljetukset käyttävät kuitenkin kantatietä 53 sen ollessa ainoa maantieyhteys hankealueelle. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 53 ei juurikaan heikkene tuulivoimakuljetusten myötä. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 53 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 21.2 Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Raskaita ajoneuvoja/vrk	Raskaita ajoneuvoja/vrk VE1
24	Kaukela yt 3254 – Hillilä yt 3174	10–30*
53	Evo yt 14139 – Taulu vt 24	10–30

** mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

Taulukko 21.3 Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%) VE1	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%) VE1
24	Kaukela yt 3254 – Hillilä yt 3174	0–1*	3–13*
53	Evo yt 14139 – Taulu vt 24	1–3	5–20

** mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin*

21.6.1.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen pohjoisosasta tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin kantatie 53 ja valtatie 24. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kantatiellä 53. Myös määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten kantatiellä 53 sillä kaikki hankealueen ulkopuoliset kuljetukset saapuvat sen kautta. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on erittäin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja kantatien 53 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin viidenneksellä. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan

välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat todennäköisesti vain osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät maantiet ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdossa VE1 valtatien ja kantatien 53 liikennevaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

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 hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan selvästi 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 painavat noin sata tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusreiteillä Turun ja Porin satamasta hankealueelle ei ole painorajoitettuja teitä tai siltoja. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Turun tai Porin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu niistä, jolloin kuljetusmatka on noin 220–250 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, jolloin niiden kuljetukset eivät välttämättä laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Mikäli hankealueelle sijoitetaan myös betoniasema, vähentää se niin ikään hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 21.4 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoima-alueen vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 24	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 53	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Ei vaikutusta	Vähäinen -

21.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

21.6.3 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.

21.6.4 Turvallisuusvaikutukset teille

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.5) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 21.5 Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)
53	0,9
24	3,1

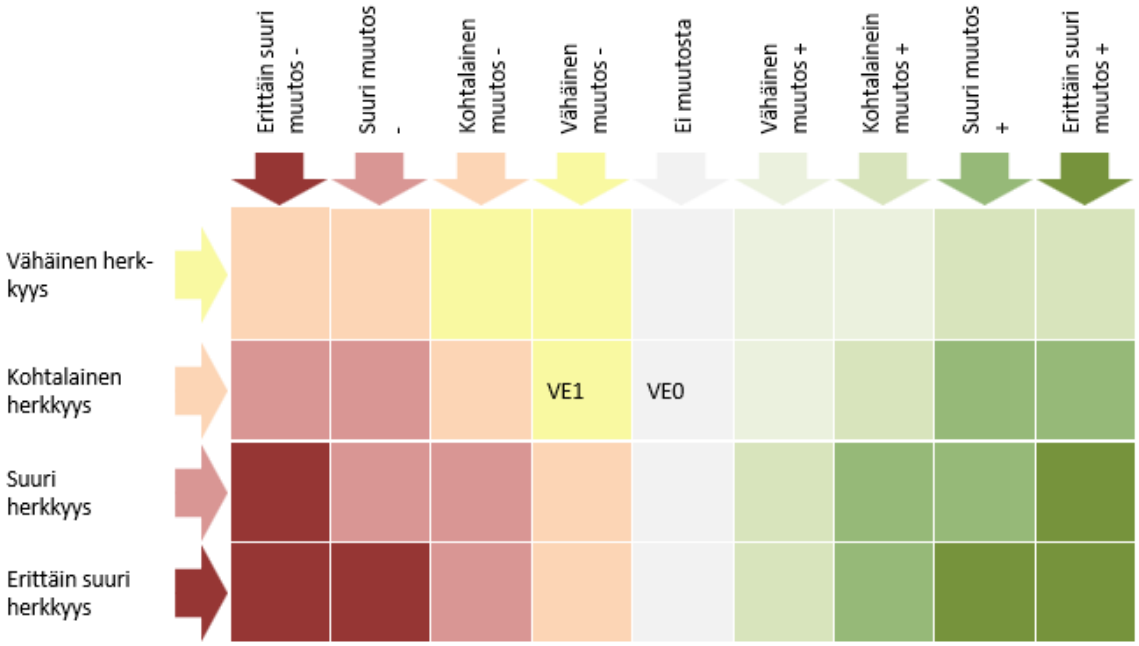
Liikenneviraston (2012) tuulivoimalaohjeen mukaiset vähimmäisetäisyydet eivät alitu hankevaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

21.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 vähäiseksi.

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Taulukko 21.6 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Turun tai Porin satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

21.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Hankkeen kiviainekset pyritään kuitenkin saamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

22 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti pääosin metsätalouteen sekä hankealueen läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, kuten matkailuun. Hankealueen merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää muille toimialoille. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Hankkeen työllisyysvaikutukset kohdistuvat maantieteellisesti laajalle alueelle. Lähiseudulla ja maakuntatasolla hanke työllistää esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

22.2 Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan, matkailuun ja luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointimenettelyn aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin ovat suorittaneet FM Taina Ollikainen, YTM Vera Hirvonen ja FT (maantiede) Maija Toivakka FCG:ltä.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Asukaskyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 20.5.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta, joita ovat tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat.

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia aluetalouteen ja työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

22.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

22.5 Nykytila

22.5.1 Elinkeinot

Padasjoella oli vuoden 2022 lopussa 712 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 77,8 prosenttia. Työpaikoista 59,6 prosenttia oli palvelualoilla, 25 prosenttia jalostuksessa ja alkutuotannossa 12,6 prosenttia. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Padasjoella suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2024b) (Taulukko 22.1)

Padasjoen elinkeinoihin liittyvät avainluvut on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.1).

Taulukko 22.1 Padasjoen ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024b).

Työpaikat 2022	Padasjoki	Koko maa
Alkutuotanto (%)	12,6	2,5
Jalostus (%)	25,0	21,0
Palvelut (%)	59,6	75,3
Muut (%)	2,8	1,2

Työpaikat 2022	Padasjoki	Koko maa
Työpaikat yhteensä	**712**	**2 423 548**

Hankealueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Hankealueella on voimassa oleva maa-ainestenottolupa.

22.5.2 Matkailu

Padasjoen kuntastrategian mukaan Padasjoen matkailun vetonaulana toimii kansainvälisestikin tunnettu puhdasvetinen Päijänne ja sen kansallispuistoon tukeutuva virkistysalue, sekä korkeatasoinen että runsas mökki- ja majoitus tarjonta, jotka monenlaisine oheistoimintoineen antavat ansiomahdollisuuksia useille padasjokelaisille. Kunta on linjannut luontoa hyödyntävän ja monipuolisen matkailutarjonnan yhdeksi strategiseksi linjaukseksi. Matkailu nähdään kunnan elinvoiman edistävänä toimialana. Tavoitteita ovat:

1. Korkeatasoinen sekä runsas mökki- ja majoitustarjonta
2. Päijänteen ja sen kansallispuiston sekä Kullasvuori – Mainiemen alueen mahdollisuuksien kehittäminen ja toteuttaminen
3. Monipuolisen luontomatkailun aktiivinen käyttö
4. Ympärivuotiset tapahtumat osana näkyvyyttä ja matkailutarjontaa (Lähde: Padasjoen kuntastrategia)

Padasjoen matkailu on siis pääasiassa luontomatkailua. Kunta sijaitsee Salpausselän UNESCO Global Geoparkin alueella, minkä alueella sijaitsee myös Päijänteen kansallispuisto. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Evon retkeilyalue, valtion retkeilyalue ja Hämeenlinnan kaupungin omistama Taruksen retkeilyalue. Alueen retkeilyreitistöt sijaitsevat yllä mainituilla alueilla. Lähin reitti Päijänne-Ilvesreitti kulkee kaakkois-eteläpuolitse ja lähimmillään noin 1,9 km lähimmästä voimalasta (kts. Virkistyskäyttö kappale 20.4.3).

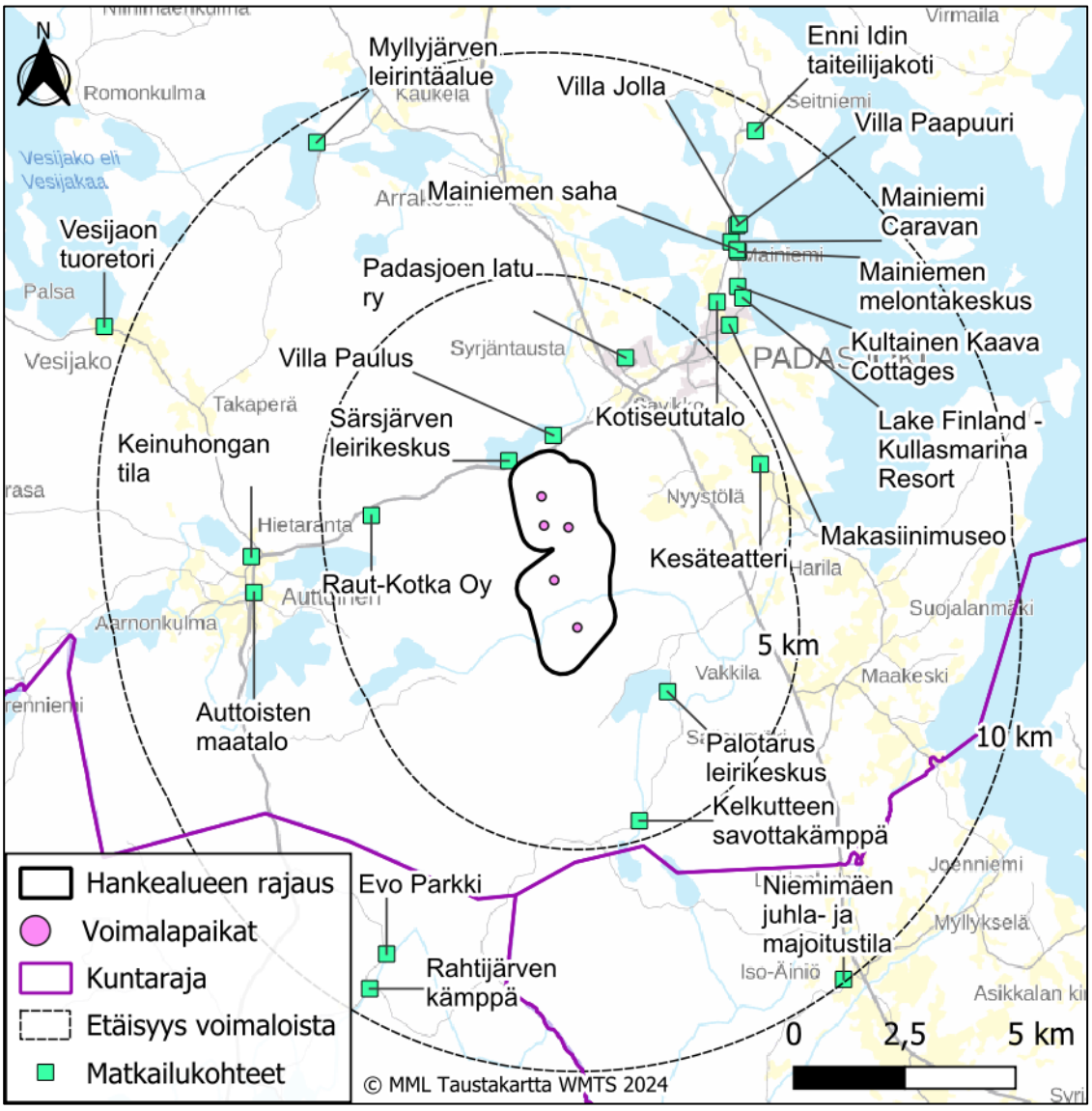
Niin Evon kuin Päijänteen kansallispuiston kävijämäärät ovat nousseet viimevuosina. Koronapandemian aikana koettu huippu retkeilykohteiden suosiossa ja kävijämäärissä on tasaantunut, mutta jatkaa tasaista kasvua ja luvut ovat Päijänteen osalta jääneet korkeammalle tasolle kuin ennen pandemiaa (Taulukko 22.2). Vuonna 2020 Metsähallituksen teettämän Evon retkeilyalueen maankäytön ja matkailun yleissuunnitelman mukaan alueen aluetaloudelliset vaikutukset olivat vuoden 2019 lukujen mukaan tulovaikutuksina 1,6 M€ ja työllisyysvaikutus 13 henkilötyövuotta. Tavoitteena on, että käyntimäärä olisi 200 000 henkilöä/vuosi, jolloin välitön työllisyysvaikutus olisi 8,2 M€ / vuosi ja 90 henkilötyövuotta. (Metsähallitus 2020)

Taulukko 22.2 Evon ja Päijänteen kansallispuistojen kävijämäärät vuosina 2019–2023 (Metsähallitus, Käyntimäärätilanne)

	2019	2020	2021	2022	2023
Evo	85 400	83 100	78 100	82 300	62 900
Päijänne	16 800	28 900	21 600	24 900	67 000

Aluetaloudelliset vaikutukset koskevat Padasjoen kuntaa, mutta myös Hämeenlinnan kaupunkia, jonka alueella osa Evon retkeilyalueesta on sekä mahdollisesti muita ympäröiviä kuntia. Padasjoen matkailutarjonta on löydettävissä kunnan sivuilta, mutta on osa VisitLahti alueorganisaatiota, joka käyttää yhtenä markkinoinnin kärkenä Salpausselän Geoparkia sekä Päijänteen kansallispuistoa. Alueen matkailua kehitetään aktiivisesti ja kärkiluontokohteet sijaitsevat Padasjoella.

Hankealueen pohjoispuolella Särsjärven rannalla, noin 1,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista, sijaitsee Hollolan seurakunnan Särsjärven leirikeskus ja hankealueen kaakkoispuolella Iso-Taruksen rannalla sijaitsee Suomen Pelastusalan keskusjärjestön Palotaruksen leirikeskus, noin 2,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Särsjärven rannalla sijaitsee myös majoituspalveluita tarjoava Villa Paulus (n. 1,4 km voimaloista). Myös Mäkeintaustanjärven rannalla hankealueen länsipuolella sijaitseva Raut-Kotka ry (n. 3,9 km voimaloista) tarjoaa majoituspalveluita. Padasjoen Taulun alueella sijaitseva Padasjoen latu ry:n toimipiste (n. 3,7 km voimaloista) vuokraa välineitä erilaisiin luonto- ja urheiluaktiviteetteihin. Padasjoen Nyystölässä hankealueen koillispuolella sijaitsee kesäteatteri (n. 4, 5 km voimaloista). Vähä-Kelkutteen rannalla hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee Kelkutteen savottakämppä (n. 4,6 km voimaloista). Yli viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista Mainiemen alueella sijaitsee muun muassa useampia majoituspalveluita, Makasiinimuseo (eli kotiseutumuseo), tapahtuma- ja kulttuuritila Mainiemen saha, Mainiemen melontakeskus ja Mainiemi Caravan -karavaanialue (Kuva 22.1). Myös alueen reitit ovat oleellinen osa alueen matkailua. Reitit on esitetty ja hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu osana vaikutuksia ihmisten terveyteen elinoloja ja viihtyvyyttä (luku 20).



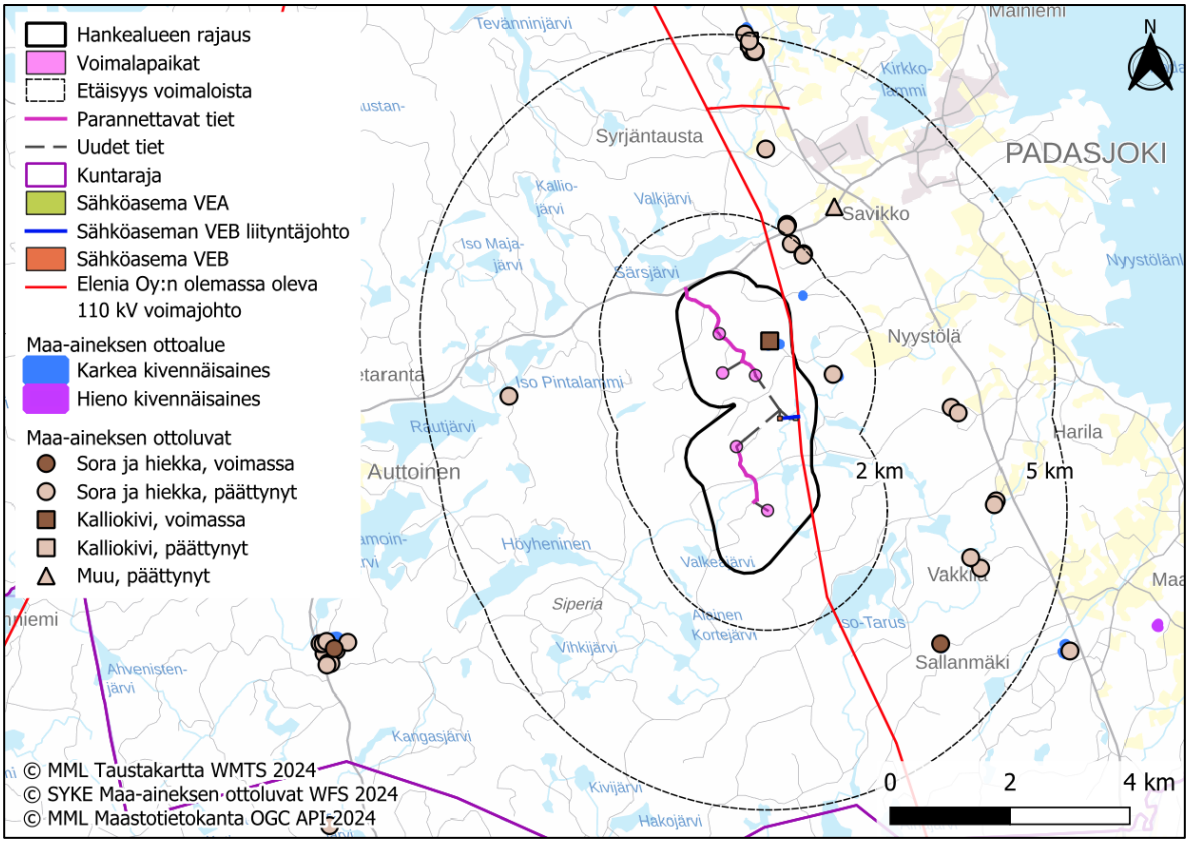
Kuva 22.1 Matkailukohteet 10 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista.

22.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

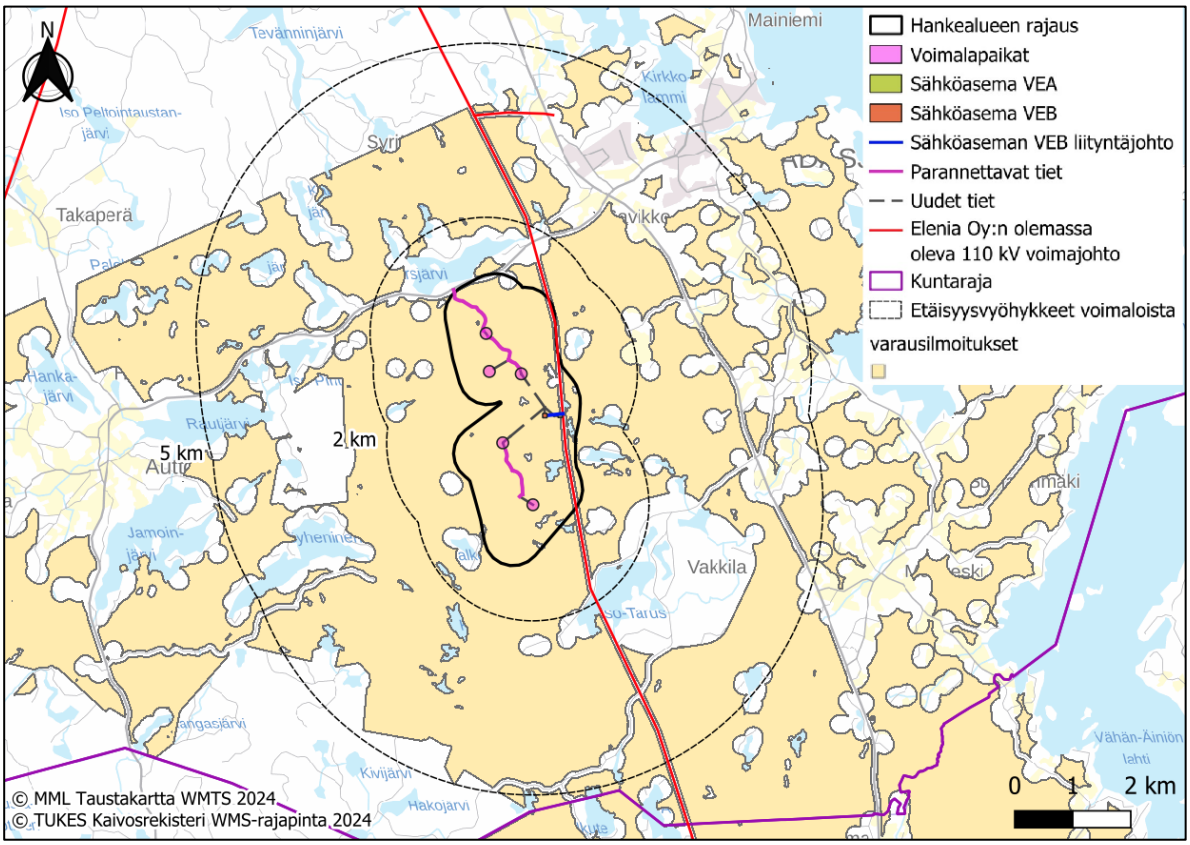
Hankealueen koillisosaan sijoittuu voimassa oleva kalliokiviainesten ottolupa Savolan ottoalueelle. Lupa on voimassa 16.2.2017–24.2.2029. Savolan ottoalueesta lähimpään voimalaan on noin 400 metrin etäisyys. Noin 3,5 kilometriä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijoittuu voimassa oleva soran ja hiekanottolupa Harju-Paavon alueelle. Lupa on voimassa 6.7.2020–7.8.2030. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi kolme muuta soran- ja hiekan ottoaluetta, joilla on voimassa oleva lupa. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden soran ja hiekanottolupien alueita. (Suomen ympäristökeskus 2024) (Kuva 22.2)

Hankealueelle ei sijoitu louhoksia tai turvetuotantoalueita. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueelle sijoittuu Equivest Metals Oy:n varausilmoitus Saitta VA2024:0025 (Kuva 22.3). Varausilmoitus on voimassa 1.3.2025 saakka. Varausilmoitus koskee seuraavia kaivoskivennäisiä: kulta, nikkeli, sinkki, kupari, cesium, koboltti, lantanoidit, litium, skandium, tantaali, tina ja yttrium. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024).



Kuva 22.2 Maa-ainestenottoalueet ja -luvat hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2024, Maanmittauslaitos 2024).



Kuva 22.3 Kaivosrekisterin karttapalvelun mukainen varausilmoitus hankealueella (Tukes 2024).

22.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

22.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornimäen tuulivoima-alueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on vähäinen. Tuulivoima-alue on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Tuulivoimalat rajoittavat metsätalouden harjoittamista ja luonnonvarojen hyödyntämistä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoima-alueella metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen voi jatkua entisellään. Tuulivoima-alueen vaikutusalueella elinkeinotoiminnan ja luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys on kohtalainen ja määräytyy vaikutusalueella harjoitettavan nykyisen elinkeinotoiminnan ja nykyisten hyödynnettävien luonnonvarojen perusteella.

22.6.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

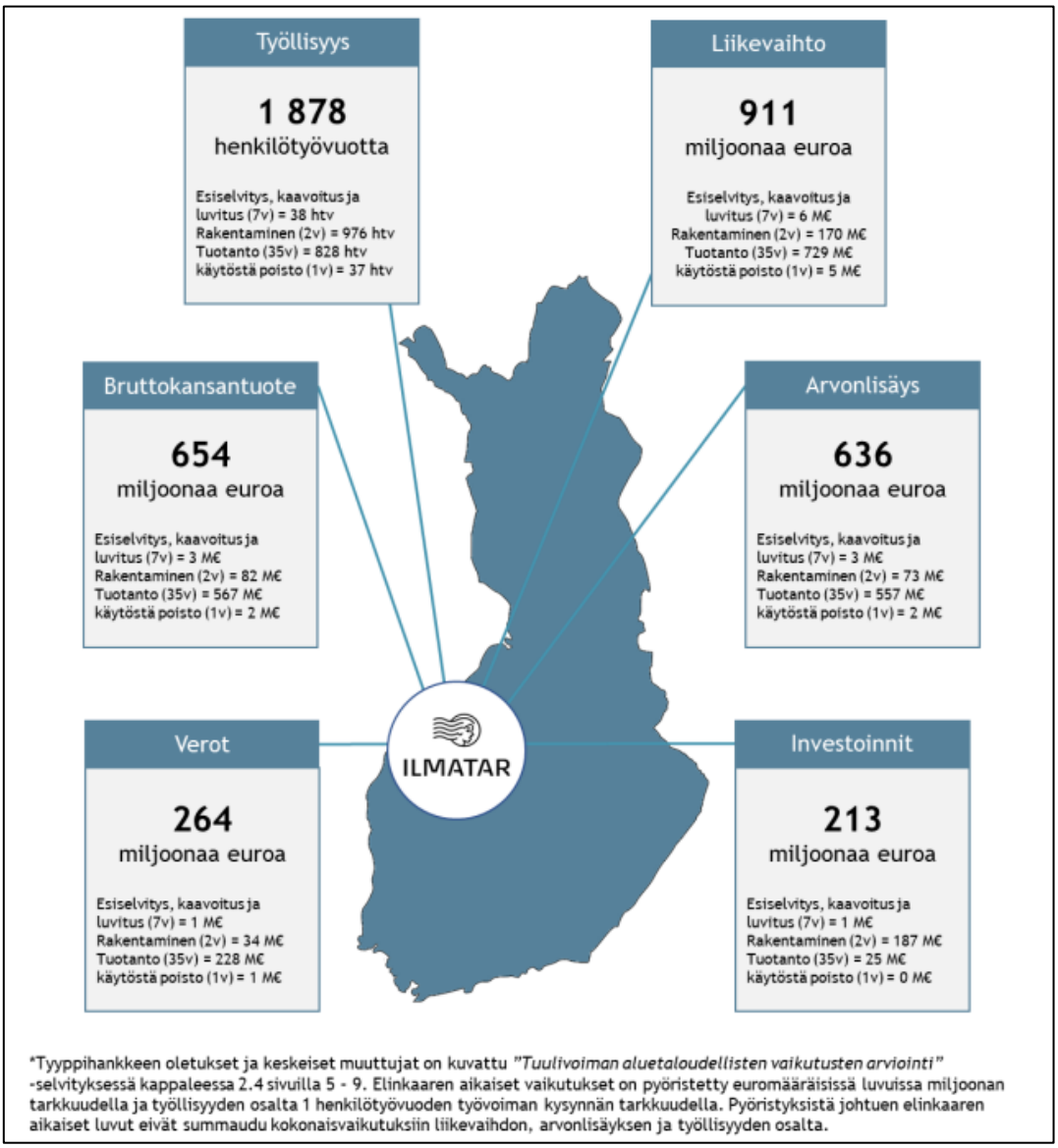
Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakennushanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) ja Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-

Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimahankkeesta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 22.4). Koko elinkaaren aikana mallinnetusta 20 voimalan hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä **uutta liikevaihtoa** noin 911 miljoonaa euroa, **arvonlisäystä** noin 636 miljoonaa euroa ja **investointeja** noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta ja verotuloja kertyy 264 miljoonaa euroa. Arvioinnin mukainen 20 voimalan tuulivoimapuisto kasvattaa 654 miljoonaa euroa bruttokansantuotetta koko elinkaaren aikana. (Savikko & Hokkanen 2023)

Mallinnettu hanke saa aikaan työvoiman kysyntää koko elinkaarensa aikana **yhteensä 1 878 henkilötyövuotta**. Työvoiman kysyntä on esitetty henkilötyövuosina, jolloin keskimääräiset vuosittaiset vaikutukset saadaan jakamalla tulokset elinkaaren vaiheen kestolla. Huomioimalla hankkeen ajallisen keston sekä työvoiman kysynnän, esiselvitys, kaavoitus ja luvitusvaiheissa muodostuu keskimäärin noin 38 henkilötyövuoden kysyntä (noin 5 htv/ vuosi), rakentamisvaiheessa noin 976 henkilötyövuoden kysyntä (noin 488 htv/vuosi), tuotantovaiheessa noin 828 henkilötyövuoden kysyntä (noin 24 htv/vuosi) ja purkamisen aikana noin 37 henkilötyövuoden kysyntä (noin 37 htv/vuosi). Mallinnuksen mukaan 1 878 henkilötyövuoden kokonaistyövoimatarpeesta kohdistuu hankkeen vaikutusalueelle/maakuntaan noin 695 henkilötyövuotta eli keskimäärin 37 % (esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaiheessa 8 %, rakennusvaiheessa 42 %, tuotantovaiheessa 31 % ja purkamisvaiheessa 50 %). (Savikko & Hokkanen 2023)

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä **verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle**. Mallinnetun 20 voimalan tuulivoimainvestoinnin aikaansaaman taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena Suomessa toimivissa yrityksissä verotuloja tilitetään yhteensä noin 264 miljoonaa euroa, josta yli puolet (56 %) kertyy arvonlisäverosta. Riippumatta tuulivoimatuotannon aikaansaamista kerrannaisvaikutuksista ja niiden maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimalan kiinteistöverot sekä osan yhteisöverosta. Selvityksen mukaisessa 20 tuulivoimalan hankkeessa sijaintikuntaan tilitettävien verojen kumulatiivinen määrä hankkeen koko elinkaaren aikana on noin 34,9 miljoonaa euroa, josta kiinteistöveron osuus on noin 52 % ja yhteisöveron osuus noin 48 %. (Savikko & Hokkanen 2023)



Kuva 22.4 Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Tornimäen alueelle suunnitellaan viiden tuulivoimalan rakentamista. Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin laskentaperusteilla arvioituna Tornimäen tuulivoimahankkeen koko

elinkaaren aikana vaikutusalueelle kohdistuva työvoimatarve olisi **noin 180 henkilötyövuotta**. Padasjoen kunnan saama kiinteistö- ja yhteisöverotulo olisi suuruusluokaltaan **noin 8,7 miljoonaa euroa**, josta kiinteistövero olisi noin 4,5 miljoonaa euroa ja yhteisövero noin 4,2 miljoonaa euroa.

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset, osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja tarjolla tuulivoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa. Padasjoella ja sen naapurikunnissa on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa työvoimaa ja yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b-c).

Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa. Selvityksessä esitetyt toimenpiteet alueellisen vaikuttavuuden lisäämiseksi ovat sovellettavissa myös muualla Suomessa.

Asukaskyselyyn vastanneista 48 % arvioi hankkeen vaikutukset kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 6 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 38 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Vaikutukset kunnan työllisyyteen toimintavaiheessa arvioi 22 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 8 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 54 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan työllisyyteen toimintavaiheessa. Hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin arvioi 58 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 5 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 23 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia kunnan verotuloihin. Vaikutukset kunnan yritystoimintaan arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 21 % vastanneista ja kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 12 % vastanneista. Hieman yli puolet (51 %) vastanneista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan yritystoimintaan. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 20.5 ja liitteessä 9.

22.6.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Tornimäen tuulivoima-alue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoima-alueen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin kahden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköasemien edellyttämä maa-alue on noin 20,5 hehtaaria (noin 2,5 % hankealueen kokonaispinta-alasta). Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen

virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten rakennettava ja ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien hankealueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä myös metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta.

Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan hankealueesta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä hankealueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi Tornimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 3 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 28 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 33 % vastanneista ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 2 % vastanneista. Vastanneista 45 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia maatalouden harjoittamiseen. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty luvussa 20.5 ja liitteessä 9.

22.6.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Suoria vaikutuksia voi syntyä, mikäli tuulivoimapuisto estää yritysten operatiivista toimintaa. Hankealue voi esimerkiksi sijoittua yritysten käyttämille reiteille tai ohjelmapalvelualueille. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulipuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Luontomatkailu on Padasjoen kunnan yksi strateginen linjaus. Monipuolisen luontomatkailun tavoitteena on luoda työpaikkoja ja elinvoimaa asukkaille. Suunnittelualueen lähialueilla on laaja mökki- ja majoitustarjonta sekä matkailuyrityksiä, jotka tarjoavat luontoelämyksiä kansallispuistossa ja retkeilyalueilla.

Asukaskyselyn vastausten mukaan hankealue on monelle tärkeä matkailuelinkeinon harjoittamisen kannalta. Kuntatasolla kielteisimmiksi vaikutuksista tuulivoimapuistosta arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon, alueen matkailun vetovoimaan sekä kunnan arvostukseen. Kyselyyn vastanneet vapaa-ajan asukkaat ja alle kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat ja vapaa-ajan asunnon omistajat arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Tornimäen tuulivoimapuiston rakentamisen arvioi vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti matkailuun 52 % vastaajista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset matkailuun kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi (79 %). Vastaajat arvioivat haittojen matkailulle koostuvan haitoista maineeseen, luontomatkailuun ja mökkivuokraukseen. Maisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset herättivät myös huolta ja tämän vaikutukset mm. retkeilyyn ja kansallispuistoon. Myönteisiä vaikutuksia vastaajat kokivat olevan yleisesti kuntien verotulot ja puhdas ja ympäristöystävällinen energia. Kyselyn avoimissa vastauksissa esiintyi toive ottaa kunnan strategia huomioon suunnittelussa ja siinä tehdyt linjaukset matkailuun liittyen.

Osana vaikutusten arviointia haastateltiin Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (SPEK) edustajaa Palotarus -leirikeskukseen ja seurakunnan edustajaa Särsjärven leirikeskukseen kohdistuvista vaikutuksista. Palotarus-leirikeskus sijoittuu noin 1,9 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja noin 2,5 kilometrin päähän suunnitellusta lähimmästä tuulivoimalasta. Leirikeskuksessa järjestetään leirejä ja koulutuksia ja on palokuntalaisten ja palokunnan käytössä. Keskusta vuokrataan pääasiassa poliisille ja Puolustusvoimille sekä muille laitoksille, kuten esimerkiksi Pelastuskoirien yhdistykselle. Tuulivoimapuiston myönteisinä vaikutuksina koetaan mahdollinen majoitustarve rakennusvaiheen aikana. Tuulivoimaloiden sijainti niin lähellä leirikeskusta herättää huolta. Meluhaitta on suurin huolen aihe. Paikka on nyt hiljainen ja maisemasta tykätään. Näitä asioita yleensä kehutaan paikassa ja

niiden vuoksi myös osin palataan. Koska poliisikoiria käy leirikeskuksessa kouluttautumassa paljon ja majoittuvat usein myös ulkona, toivotaan että mahdolliset vaikutukset koirien kouluttamiseen selvitetään. SPEK toivoo myös, että meluhaitat ihmisiin tutkitaan tarkasti.

Useat Iso-Taruksen retkeilyalueen levähdyspaikoista sijaitsee sulkeutuneessa metsässä niin, ettei niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Poikkeuksena Iso-Taruksen järven rannassa sijaitsevat nuotiopaikka ja laavu, joille voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan näkyy vaihtelevissa määrin. Iso-Taruksen poikki kulkee olemassa oleva voimajohto, joka on jo olemassa oleva vakiintunut sähkön tuotantoon liittyvä tekninen elementti maisemassa. Näin ollen kyseisten virkistyspaikkojen maisema ei ole niin herkkä muutoksille, kuin rakentamattomat metsäylängöt muualla lähialueen eteläosissa. Tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa virkistyskokemukseen, mutta vaikutukset jäävät melko vähäisiksi ja niiden kokeminen on retkeillessä väliaikaista.

Särsjärven leirikeskus sijaitsee Särsjärven rannassa noin 1,1 kilometriä suunnitellusta lähimmästä voimalasta. Leirikeskuksessa järjestetään seurakunnan leirejä ja Padasjoen tapahtumia. Viikonloppuisin tiloja käytetään erilaisten leirien järjestämiseen ja vuokrataan juhlatilana seurakunnan ulkopuolisille. Kouluille esimerkiksi järjestetään ryhmäyttämispalveluita- ja aktiviteettejä. Leirikeskus ei käytä hankealuetta omaan toimintaan, eikä koe, että hanke vaikuttaisi heidän toimintaansa merkittävästi. Mahdolliset myönteiset vaikutukset todettiin kohdistuvan mahdolliseen tuulivoimahankkeen työntekijöiden majoitustarpeeseen rakennusvaiheessa arkipäivinä. Huolta kannetaan luontoarvojen säilymisestä ja leirikeskukseen kantautuvasta matalataajuisesta melusta ja mikromuovista. Toive jatkosuunnittelulle on, että tuulivoiman purkusopimukseen sisällytetään myös betoniperustukset, jotta alueen ennallistamisen onnistuisi mahdollisimman hyvin tuulivoimaloiden purun jälkeen. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa leirikeskuksen kohdalla, mutta on kuitenkin 35 dB:n vyöhykkeellä. Vaikka melu ei ylitä ohjearvoa voi melu silti olla joillekin häiritsevää. yhdenkään rakennetun tai rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla eikä Särsjärven leirikeskuksen kohdalla.

Lähialueelle noin 0–2 kilometrin päässä voimaloista, voimaloita näkyy järville ja etenkin niiden vastarannoille tuulivoimaloista katsottuna. Vastarannoilta on suora näkyvyys voimaloille. Esimerkiksi Särsjären pohjoisrannoille, missä on runsaasti loma-asutusta, voimalat näkyvät varsin dominoivasti maisemassa. Voimaloiden näkyminen ennestään rauhallisessa järvimaisemassa muuttaa maisemakuvaa ja voi vaikuttaa virkistys- ja virkistys- ja lomamaiseman kokemiseen kielteisesti. Alueen mökkejä tai loma-asuntoja vuokrataan jonkin verran myös matkailijoille, jotka tulevat seudulle luonnon takia. Voimaloiden näkyminen voidaan kokea heikentävän loma-asuntojen arvoa tai niiden arvoa vuokrakohteena. Voimaloita ei näy Särsjärven leirikeskukselle, sillä keskus sijaistee etelärannalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa Särsjärven loma-asutuksen kohdalla, mutta on kuitenkin 35 dB:n rajalla. Vaikka melu ei ylitä ohjearvoa voi melu silti olla joillekin häiritsevää ja voi häiritä loma-asunnolla oleilijoiden elämystä.

Välialueelle noin 8–20 kilometrin päässä voimaloista, voimaloita näkyy Päijänteen kansallispuistoon. Voimaloiden näkyminen Päijänteen kansallispuistoon rajautuu lähinnä joiltain saarien länsirannoilta tai vedestä esimerkiksi veneestä käsin koettavaan maisemaan. Etäisyyden takia voimalat näkyvät kapeana rivistönä kaukomaisemassa, mutta niistä saattaa erottua roottorin lisäksi osa voimalatornia horisontin metsän yllä. Erityisesti voimaloiden pyörimisliike tai pimeällä lentoestevaloista muodostuva ryhmä saattaa herättää katseen huomion ja muuttaa luonto- ja järvimaiseman kokemusta teknologisella ilmeellään. Voimaloita näkyy myös Pulkkilanharjulta länteen katsottaessa lähinnä silloilta ja paikoitellen tien kulkiessa harjun länsireunalla. Maisemavaikutusten arvioinnissa Pulkkilanharjulta otetun havainnekuvan perusteella Tornimäen tuulivoimalat näyttäisivät melko pieniltä horisontissa kapeassa sektorissa, ja niitä voi olla vaikea erottaa maisemasta. Niiltä osin minne voimalat näkyvät muuttuu maisema ja voi vaikuttaa virkistysmaiseman kokemiseen. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan vaikutus maisemaan on kohtalainen kielteinen. Se, miten matkailijat kokevat tuulivoimalat kansallispuiston maisemassa ja arvokkailla maisema-alueilla on vaikea arvioida. Tuulivoimaloiden näkyminen ei todennäköisesti vaikuta matkailijoiden vierailuhalukkuuteen ja kävijä ei

todennäköisesti tiedä, että maisemassa näkyy paikoin tuulivoimaa. Vaikutus voi kohdistua siis virkistysmaiseman kokemiseen. Padasjoelle saapuva matkailija saapuu sinne luonnon vuoksi. Luontomatkailu perustuu myös usein kauniiden maisemien ihailuun ja luonnonrauhasta nauttimiseen. Evon retkeilyalueeseen ei kohdistu vaikutuksia, sillä tuulivoimalat eivät näy retkeilyalueen metsäisiin maastoihin eivätkä havainnekuvien ja näkymäalueanalyysin mukaan myöskään vesistöjen rannoille.

22.6.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina luvussa 20, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin metsäalueelle. Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoima-alueen rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva metsäalue on kuitenkin pieni osa tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta (2,5 %) ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen saavutettavuutta ja luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksia sekä marjastuksen, sienestyksen ja metsästyksen että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimaloiden, uuden tiestön ja sähköaseman alueet vähentävät hieman metsäala, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 37 % oli sitä mieltä, ettei Tornimäen tuulivoimahankkeella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 1 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 55 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Hankkeen vaikutukset metsästykseen arvioi 1 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 49 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 24 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia metsästykseen.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Uusia ja kunnostettavia teitä on yhteensä noin 6 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan noin 65 000 i-m^3. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköaseman vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Padasjoen matkailu on pääasiassa luontomatkailua, jonka vetonaulana on Salpausselän UNESCO Global Geoparkin, minkä alueella sijaitsee myös Päijänteen kansallispuisto. Luontomatkailu perustuu luonnossa koettaviin elämyksiin ja aktiviteetteihin ja usein myös kauniiden maisemien ihailuun ja luonnonrauhasta nauttimiseen. Kunnassa on paljon loma-asutusta ja vuokramökkejä. Vaikutukset matkailuun muodostuvat pääosin maisemavaikutusten kautta. Lähialueella vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hankealueen lähistöllä sijaitsevien järvien rannoille, erityisesti Särsjärven pohjoisrantojen loma-asutukseen. Voimaloita näkyy myös Päijänteen kansallispuistoon vesialueille ja saatien länsirannoille sekä paikoin Pulkkilanharjulta. Se, miten matkailijat kokevat tuulivoimalat kansallispuiston maisemassa ja arvokkailla maisema-alueilla on vaikea arvioida. Päijänteellä voimalat eivät dominoi maisemaa, mutta ovat havaittavissa. Tuulivoimaloiden näkyminen ei todennäköisesti vaikuta matkailijoiden vierailuhalukkuuteen, mutta saattaa vaikuttaa virkistysmaiseman kokemukseen ja luontoelämykseen erityisesti luontoelämyksiä hakevilla matkailijoilla. Asukaskyselyyn vastanneet, arvioivat hankkeen vaikutukset matkailuun kielteisiksi ja ovat huolissaan vaikutuksista mökkien vuokraustoimintaan ja loma-asuntojen arvoon. Vaikutuksen arvioidaan olevan kielteinen tiettyjen loma-asuntojen kohdalla, mihin voimalat näkyvät lähietäisyydellä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke aikaansaa elinkaarensa aikana huomattavan määrän positiivisia taloudellisia vaikutuksia valtakunnallisesti, alueellisesti ja paikallisesti. Hankkeesta muodostuu eri toimijoille uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja. Hanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä ja lisää valtion ja kuntien verotuloja. Hankkeen sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien aluetaloushyötyjen suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan myönteiset ja merkittävät.

Taulukko 22.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

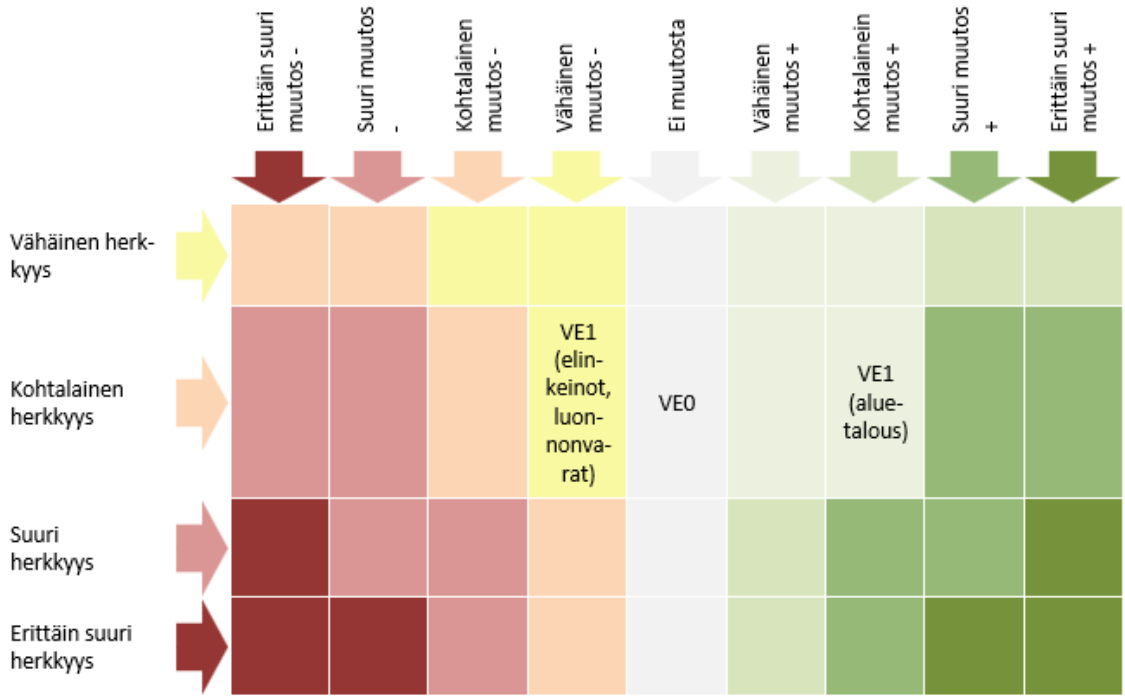
Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Suuri - - -	Erittäin suuri - - - -

Tuulivoima-alueen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	**Vaikutusten aiheuttaja**	**Vaikutusten merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Hankkeen aluetaloushyödyt	Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti: uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja, työpaikkojen ja verotulojen lisääntyminen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muilla alueilla metsätalouden harjoittaminen voi jatkua kuten ennenkin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Luontomatkailu	Maisemassa, äänimaisemassa tapahtuvat muutokset. Vaikutukset maisemaan luontomatkailulle keskeisessä maisemassa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoima-alueen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE0	VE1
	majoitukselle, mutta toisaalta maisema- ja äänimaailmassa tapahtuvien muutosten vaikutus mökkien vuokraustoimintaan voi olla kielteinen.		
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, sähköasema, tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava sekä ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö parantaa alueen saavutettavuutta ja hyödynnettävyyttä.	Ei vaikutusta	Vähäinen +

Taulukko 22.4 kokoaa yhteen Tornimäen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Taulukko 22.4 Tornimäen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Haittavaikutuksia matkailulle voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat mahdollisuuksien mukaan riittävän kauas matkailukohteista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla niin, ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu.

Hankkeen paikallista hyväksyttävyyttä voidaan parantaa käyttämällä tuulivoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa ja paikallisia yrityksiä.

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys, metsästys) voi jatkua hankealueella lähes entisellään, lukuun ottamatta tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida, koska vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä, eikä niitä siksi pysty yhteismitallistamaan ja siten arvioimaan tarkasti.

23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista. Lisäksi Puolustusvoimat on määritellyt, että varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Liikennevirasto 2012).

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin (meri- ja ilmavalvontatutkiin). Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle (Puolustusvoimat 2024).

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkan tutkakuvassa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä ja ne vaikuttavat tutkahavaintojen käyttöön numeerisissa sääennustusmalleissa. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista. (Ympäristöministeriö 2016a)

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Näin ollen hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

23.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien, lentopaikkojen ja varalaskupaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos tuulivoimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoima-alue sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin tai linkkijänteen välittömään läheisyyteen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin, lentopaikkoihin ja varalaskupaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen, lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden ja Puolustusvoimien asettaman etäisyysvaatimuksen perusteella.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella.

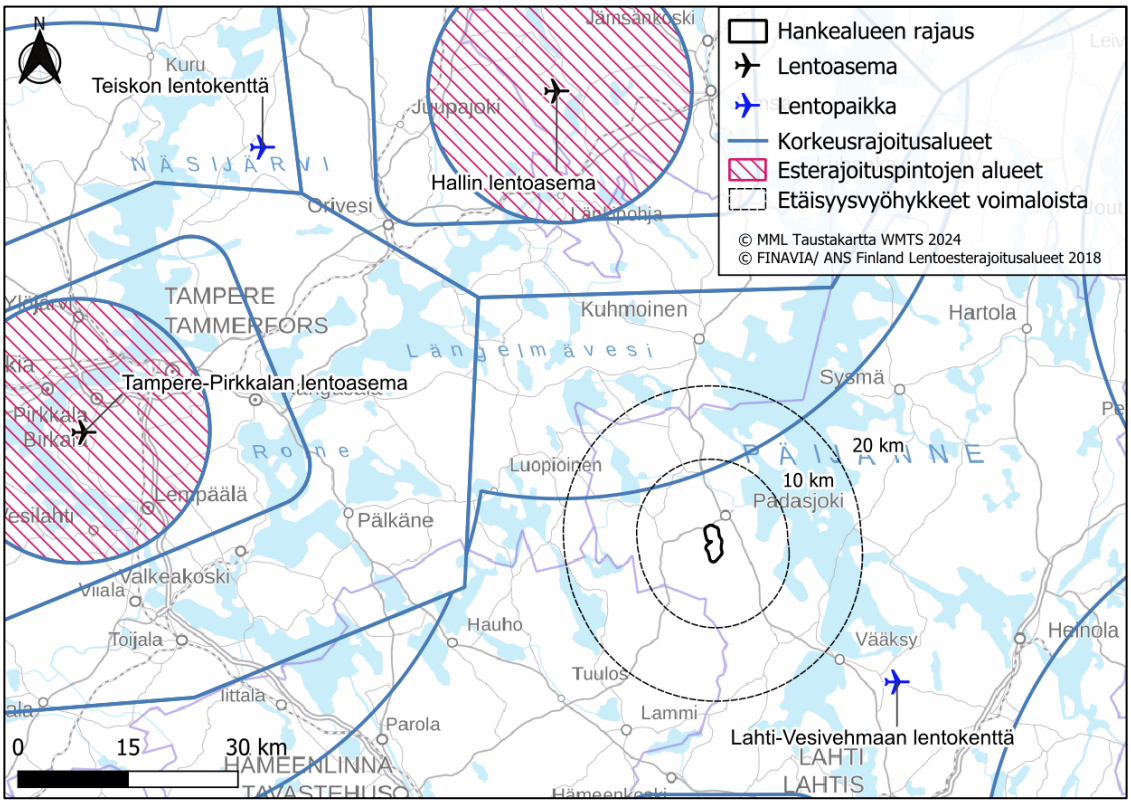
Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka on Vihdin Ylimmäisen säätutka (Ilmatieteen laitos 2024b), joka sijaitsee noin 90 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG:ltä FM Henna Träskelin.

23.4 Nykytila

23.4.1 Lentoliikenne

Tornimäen hankealue ei sijaitse lentoaseman korkeusrajoitusalueella. Lähin lentoasema on Hallin lentoasema noin 64 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista luoteen suuntaan. Lähin lentopaikka on Lahti-Vesivehmaan lentokenttä noin 30 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista kaakkoon (Kuva 23.1). Lähin varalaskupaikka on Heinolassa valtatiellä 5 sijaitseva Lusin varalaskupaikka noin 48 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



Kuva 23.1 Hankealueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin.

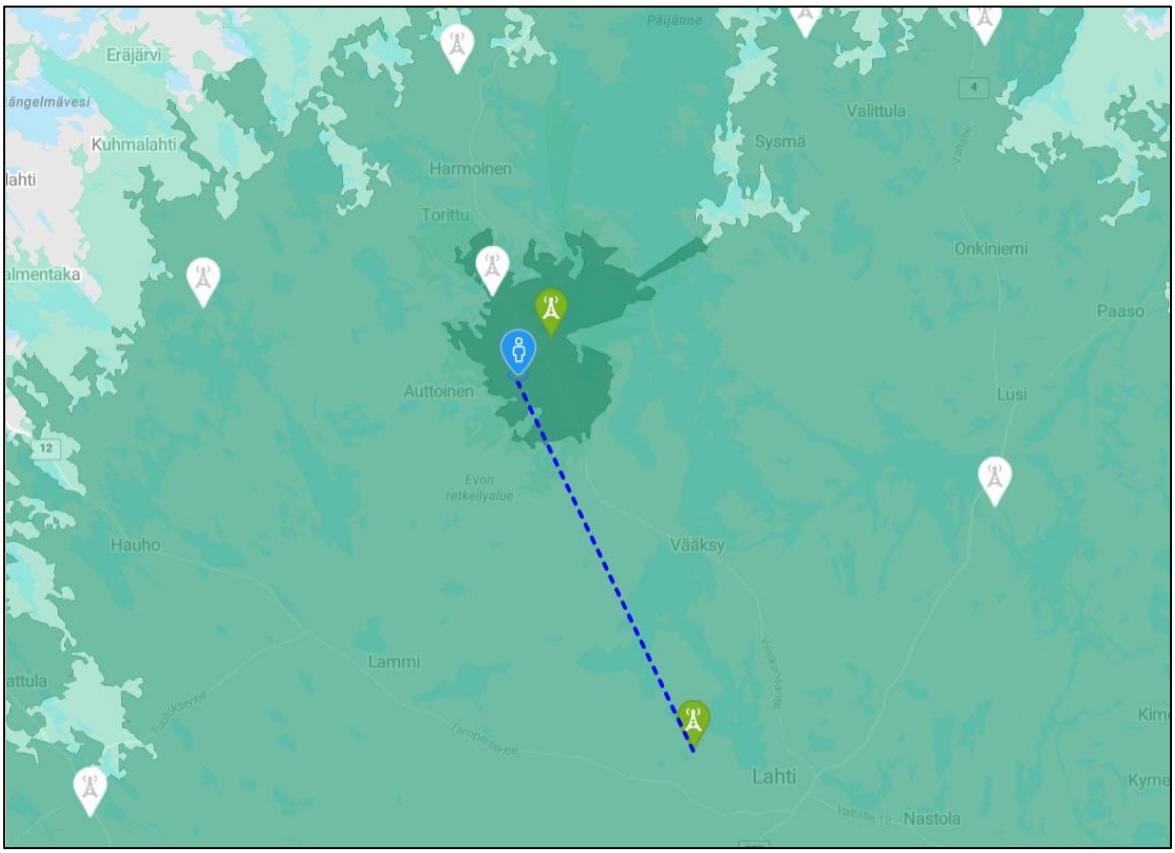
23.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Tornimäen hanketta koskien on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 12.4.2019 kahdeksalle kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita. Tässä lausunnossa voimalapaikat olivat alustavia. Tämänhetkisen voimalasijoittelun mukaisesti Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään uusi lausunto, jossa maksimissaan 5 voimalaa.

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka, Vihdin Ylimmäisen säätutka, sijaitsee noin 90 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ilmatieteen laitos 2024b).

23.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lahden radio- ja tv-asemalta. Hankealue sijoittuu myös Padasjoen täytelähetinaseman peittoalueelle (Kuva 23.2).



Kuva 23.2 Antenni-tv–vastaanotto hankealueen ympäristössä. Hankealueen suurpiirteinen sijainti sinisellä sijaintimerkinnällä. Lahden radio- ja tv-asema merkitty vihreällä hankealueen kaakkoispuolella sekä Padasjoen täytelähetinasema on merkitty vihreällä hankealueen koillispuolella. Valkoiset merkinnät kartalla ovat täytelähetinasemia. (Digita Oy 2024)

23.5 Vaikutusten arviointi

23.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Tornimäen hankkeessa lentoesteiden osalta on lähetetty lausuntopyynnöt lennonjohdosta vastaaville viranomaisille. Lopulliset lentoesteluvat kaikille voimaloille 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.

Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähin lentoasema on Hallin lentoasema, joka sijaitsee noin 64 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit sijaitsevat länsi-itäsuuntaisesti voimaloista luoteeseen, eivätkä suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti. Lähin lentopaikka on Lahti-Vesivehmaan lentokenttä noin 30 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista kaakkoon. Koska hanke ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille ja lähin käytössä oleva lentopaikka ja lentokoneiden varalaskupaikka sijoittuvat etäälle hankealueesta, ei hankkeen arvioida muodostavan vaikutuksia ilmailuturvallisuudelle. Voimalat kuitenkin sijoittuvat yli 45 kilometrin etäisyydelle lähimmästä lentoasemasta ja ovat yli 60 metriä korkeita (maan- tai vedenpinnasta mitattuna) ja tarvitsevat näin ollen lentoesteluvan.

23.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankevastaava on saanut 12.4.2019 lausunnon, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta Tornimäen tuulivoimahanketta.

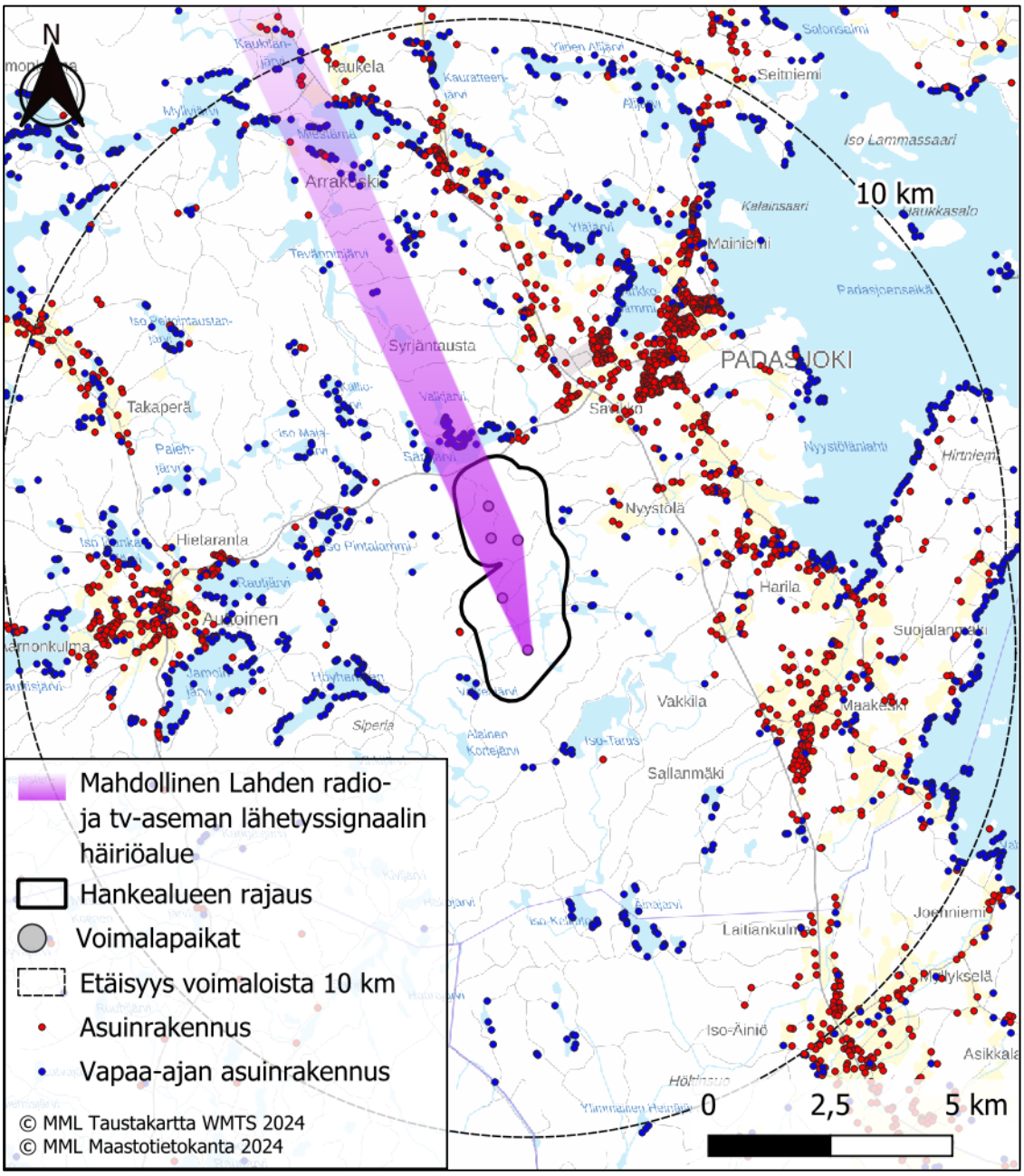
Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

23.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa tv-mastoon ja -vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n antenni-tv:n karttapalvelun (2024) mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Lahden radio- ja tv-asemalta. Hankealue sijoittuu myös Padasjoen täytelähetinaseman peittoalueelle. Tornimäen tuulivoimapuiston luoteispuolelle muodostuu Lahden radio- ja tv-aseman teoreettinen katvealue, joka on voimaloiden sijoittelun vuoksi hyvin kapea-alainen (Kuva 23.3). Kyseinen alue sijoittuu kuitenkin myös hankealueen koillispuolella sijaitsevan Padasjoen täytelähetinaseman peittoalueelle, joten näin ollen tuulivoimapuiston ei arvioida aiheuttavan juurikaan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon. Tuulivoimahankkeesta vastaava taho on vastuussa toimenpiteistä, joilla mahdolliset syntyvät häiriöt poistetaan.

Hankealueen läpi ei sijoitu radiolinkkejä, joten linkkijänteiden toimintaan ei hankkeen rakentamisella ole vaikutuksia. Hankkeen rakentamisella ei näin ollen ole vaikutuksia matkapuhelimien tai internetyhteyksien toimintaan.



Kuva 23.3 Tornimäen tuulivoimalat voivat häiritä antenni-tv-vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Lahden radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

23.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Antenni-tv:n näkyvyyden varmistamiseksi voidaan hankealueen ympäristössä toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä. Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista ilmenneitä häiriöitä,

voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista. Samaa periaatetta voidaan olettaa noudatettavan myös mahdollisten antenni-tv:n häiriöiden tapauksessa.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*)

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

24 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä ympäristöriskejä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä ovat arvioineet FCG:ltä FM Henna Träskelin ja FM Henna Punkkinen sekä pohjavesien osalta FM Maija Aittola.

24.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

24.4 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Myös ilkivallan seurauksena voi aiheutua öljy- ja kemikaalivuotoja, mikäli alueella säilytetään rakentamisen aikana polttoainesäiliötä. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Vaarallisten aineiden säilytys hoidetaan asianmukaisilla varusteilla, mm. öljykaukaloilla. Tuulivoima-alue sijaitsee osittain luokan 2 pohjavesialueella (Hepojärvi 0457614). Lisäksi sähköasema VEA sijaitsee samaisella pohjavesialueella. Uutta suunniteltua tietä sijoittuu pohjavesialueelle noin 400 metrin matkalla. Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesialueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat kohtalaiset Hepojärven pohjavesialueelle. Sähköasemavaihtoehto VEA:n rakentamisesta, joka sijoittuu pohjavesialueelle, aiheutuu enemmän vaikutuksia, kuin VEB:n rakentamisesta. Pohjavesille muodostuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 11.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

24.5 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

24.5.1 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.

Tuulivoimalan suojajärjestelmä on osa tuulipuiston hallintajärjestelmää. Suojajärjestelmälle ja hallintajärjestelmälle ei ole vakiintuneita suomenkielisiä vastineita, mutta nämä järjestelmät tunnetaan lyhenteellä SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). SCADA:lla tuulivoimapuistoa valvova taho (esimerkiksi voimalavalmistaja) pystyy seuraamaan puiston toimintaa ja saa tiedon mahdollisista poikkeavuuksista. SCADA tekee hälytyksen, jos havaitaan esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua tai paineenlaskua laitteistossa, joka viittaa vuotoon. Toimenpiteitä aiheuttavat raja-arvot ovat mm. voimalasta ja tuulivoimapuiston sijainnista riippuvaisia. Etäyhteyksillä voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti sekä tarvittaessa myös pysäyttämään ja käynnistämään. Kaikissa nykyään valmistettavissa voimaloissa on SCADA.

24.5.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä, mutta jäätämistä voi esiintyä myös voimalan ollessa liikkeessä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmaskin.

Jään sinkoutumismatkaan, ja täten riskialueen kokoon, vaikuttavat tuuliolosuhteet jään putoamisen hetkellä sekä putoavan jään paino. Tutkimuksen mukaan noin puolet kaikista putoavista jään paloista ja kaikki yli 600 gramman painoiset jääpalat putoavat lapojen sisäpuolelle (Caittin 2012). Tarkempaa jään sinkoutumismatkaa on lisäksi selvitetty laskukaavoin. Pysähdyksissä olevasta voimalasta sinkoutuvan jään matkaa (d), ja täten riskialueeksi luokiteltavaa aluetta, voidaan laskea kaavalla*:

$$d = v\frac{(D/2+H)}{15}$$

Toiminnassa olevasta voimalasta sinkoutuvan jään matkaa (d), ja täten riskialueeksi luokiteltavaa aluetta, voidaan laskea kaavalla*:

$$d = 1.5(D+H)$$

* Kaavoissa v = tuulen nopeus navan korkeudella (m/s), D = roottorin halkaisija (m), ja H = napakorkeus (m) (Caittin 2012).

Tornimäen hankkeessa jäätä voisi siis sinkoutua noin 147 metrin etäisyydelle voimalan ollessa pysähdyksissä ja noin 570 metrin etäisyydelle voimalan ollessa toiminnassa, kun napakorkeudella keskimääräinen tuulen nopeus on 7,6 m/s (Ilmatieteen laitos 2024a). Etäisyydet ovat kuitenkin suuntaa antavia, sillä jään sinkoamismatkaan vaikuttavat monet lisätekijät, kuten tuulen suunta sekä jäätämisen typpi, joita ei ole huomioitu laskukaavoissa (Caittin 2012).

Riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta ihmisiin on hyvin pieni. 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. Lisäksi Liikenne- ja viestintävirasto on raportissaan (2012) esittänyt useita muita tutkimuksia, joissa vahingon todennäköisyyksiä on selvitetty. Esimerkiksi Kanadassa tehdyn tutkimuksen mukaan jäänpalan osuminen tielle (joka on 200 metrin etäisyydellä voimalasta, jossa on 100 autoa tunnissa ja autojen nopeus on 60 km/h) aiheuttaen ihmisen kuoleman tapahtuu kerran 100 000 vuodessa (Timm 2007). Irronnut jääpala voi aiheuttaa ihmisen kuoleman osuessaan suoraan ihmiseen kerran 500 vuodessa, kun oletetaan että ihminen seisoo koko ajan 50–300 metrin päässä tuulivoimalasta (Timm 2007).

Riski jään putoamiselle kuitenkin on olemassa, jonka takia on suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Turvallisena suojaetäisyytenä voidaan pitää esimerkiksi yllä esitettyä (Caittin 2012) toiminnassa olevan voimalan jään sinkoutumisetäisyyttä. Tornimäen hankkeessa turvallinen suojaetäisyys olisi siis 570 metriä. Suomen uusiutuvat ry:n mukaan mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija, joka puolestaan Tornimäen hankkeessa olisi 380 metriä (Suomen Uusiutuvat ry 2024e).

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämisriski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää (Suomen Uusiutuvat ry 2024f).

Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä 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 anemometrien 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 konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Alueelle voidaan tarvittaessa sijoittaa varoitusvaloja, jotka osoittavat vaaraa jäänheitosta.

24.6 Turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Tornimäen hankkeessa tämä etäisyys on 320–330 metriä.

Pelastustoimet ja hankealueen saavutettavuus

Mahdollisessa hankealueella sattuvassa onnettomuus- tai vaaratilanteessa alueen tulee olla saavutettavissa pelastuslaitoksen raskailla ajoneuvoilla ja pelastustoimien mahdollisuudet on turvattava. Hankealueelle sijoittuu olemassa olevaa tieverkostoa, jota parannetaan hankkeen rakentuessa alueelle. Myös uusia teitä rakennetaan. Olemassa olevaa tiestöä parannetaan, jotta tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen raskaat kuljetukset voidaan tuoda alueelle (kts. luku 4.3.4). Yleisesti ottaen alueen saavutettavuus paranee. Näin ollen alue on saavutettavissa myös pelastuslaitoksen raskaille ajoneuvoille.

Voimaloille tulevat tiet nimetään ja ne varustetaan opastekyltein. Teiden voidaan katsoa toimivan Pelastuslain mukaisina pelastusteinä. Tuulivoimalat merkitään kyltein.

24.7 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön, 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 voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut. Lisäksi tulipalon varalta laaditaan pelastussuunnitelma, joka

jaetaan huoltohenkilökunnalle, lähialueen pelastuslaitoksille sekä muille keskeisille sidosryhmille. Pelastussuunnitelma löytyy myös tulostettuna jokaisesta voimalasta ja sähköasemalta.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa (metsässä tai turvekentällä) tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Maastopalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää). Tuulivoimaloihin liittyy riski palon tehokkaasta leviämisestä luontoon, jos palavia osia levittäytyy laajalle alueelle voimalan ympärille. Tornimäen voimalat eivät kuitenkaan sijoitu esimerkiksi turvetuotantoalueiden lähistöön, jossa palon sammuttaminen on normaalia maastoa hankalampaa.

24.8 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena mm. vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita 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.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai tiestön alueella. Onnettomuustilanteen seurauksena aiheutuneesta polttoaine- tai kemikaalivuodosta voi aiheutua vaikutuksia laajemmalle alueelle, mikäli tuulivoima-alue sijoittuu pohjavesialueelle tai vesistöjen yhteyteen. Tornimäen tuulivoima-alue sijaitsee osittain luokan 2 pohjavesialueella (Hepojärvi 0457614). Lisäksi sähköasema VEA sijaitsee samaisella pohjavesialueella. Uutta suunniteltua tietä sijoittuu pohjavesialueelle noin 400 metrin matkalla.

Pohjavesialueilla ja muilla ympäristöllisesti herkillä alueilla tulee välttää vaarallisten kemikaalien varastointia ja käsittelyä. Mikäli varastointi ja käsittely ovat kuitenkin välttämättömiä, tulee niissä noudattaa erityistä huolellisuutta. Arvioitaessa kohteen herkkyyttä tulisi ottaa huomioon lähellä sijaitsevat asuinalueet, taajamat ja talousvesikaivot (Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukes 2019).

Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 1,1 kilometrin etäisyydelle voimaloista ja lähin yksittäinen lomarakennus noin kilometrin etäisyydelle. Sähköasema VEA sijoittuu 2-luokan pohjavesialueelle ja noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksesta ja noin 860 metrin etäisyydelle lähimmästä vapaa-ajan asuinrakennuksesta. Lähin taajama on Padasjoen taajama, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen rakenteista. Asutus sijoittuu mahdollisiin kemikaalivuotoihin nähden etäälle hankkeen mahdollisia riskejä aiheuttavista rakenteista tai toiminnasta.

Mikäli pohjavesialueella tapahtuisi kemikaalivuoto, on sen hallinta tehokkaampaa ja luotettavampaa verrattuna niin sanottuun tavalliseen kohteeseen, sillä pohjavesialueilla on kaksinkertaisten suojausrakenteiden vaatimus varastointirakenteille. Ensisijainen ja toissijainen suojaus muodostavat toisistaan riippumattomat ja aukottomat suojauskokonaisuudet. Pohjavesialueille sijoittuvien laitosten suojausrakennevaatimukset ratkaistaan riskiperusteisesti kohteen lupaprosesseissa. Pohjavesialueilla käytettävien vuotojenhallintarakenteiden mitoituksessa huomioidaan rakenteen kyky pidättää pahimmasta mahdollisesta onnettomuustilanteesta syntyvä nestemäärä.

Sammutusjätevesi voi sisältää ympäristölle haitallisia kemikaaleja, jotka voivat aiheuttaa pohjavesien, maaperän ja vesistöjen pilaantumista. Mikäli hankealueella käsitellään tai varastoidaan vaarallisia kemikaaleja, edellytetään laadittavaksi sammutusjätevesien hallintasuunnitelma. Toiminnanharjoittajalla on oltava suunnitelmat ja sen mukaiset laitteistot, menetelmät ja henkilöstö saastuneen sammutusjäteveden keräämiseksi ja käsittelemiseksi. Sammutusjätevesien keräilyjärjestelmällä varmennetaan, että sammutusjätevedet johtuvat hallitulla tavalla joko keräilyaltaaseen, vallitilaan, suljettuun viemäriin tai muuhun suljettuun rakenteeseen (Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukes 2019).

Kemikaalivuodoista muodostuvia vaikutuksia pohjavesille on arvioitu tarkemmin luvussa 11.6.

24.9 Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024).

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti lapojen kärkialueen johtoreunalta päällimmäisestä kerroksesta hyvin pieniä määriä pölymäistä inerttiä, joka on peräisin lapojen maalista, eikä ole varsinaista muovikomposiittia. Irtoava aines on raskaampaa kuin ilma ja vesi ja näin ollen mineralisoituu vähitellen voimaloiden lähiympäristöön. Aines ei siirry eliöiden elimistöön (Suomen Uusiutuvat 2024g).

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Myös vuonna 2022 Ruotsin tuulivoimapuistot vapauttivat Naturskyddsföreningenin mukaan noin 0,6 tonnia mikromuovia. Samaisena vuonna Ruotsissa oli 2,5 kertainen määrä tuulivoimaloita verrattuna Suomeen, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi (Suomen Uusiutuvat ry 2024g).

24.10 Vaikutukset antenni-tv-vastaanottoon

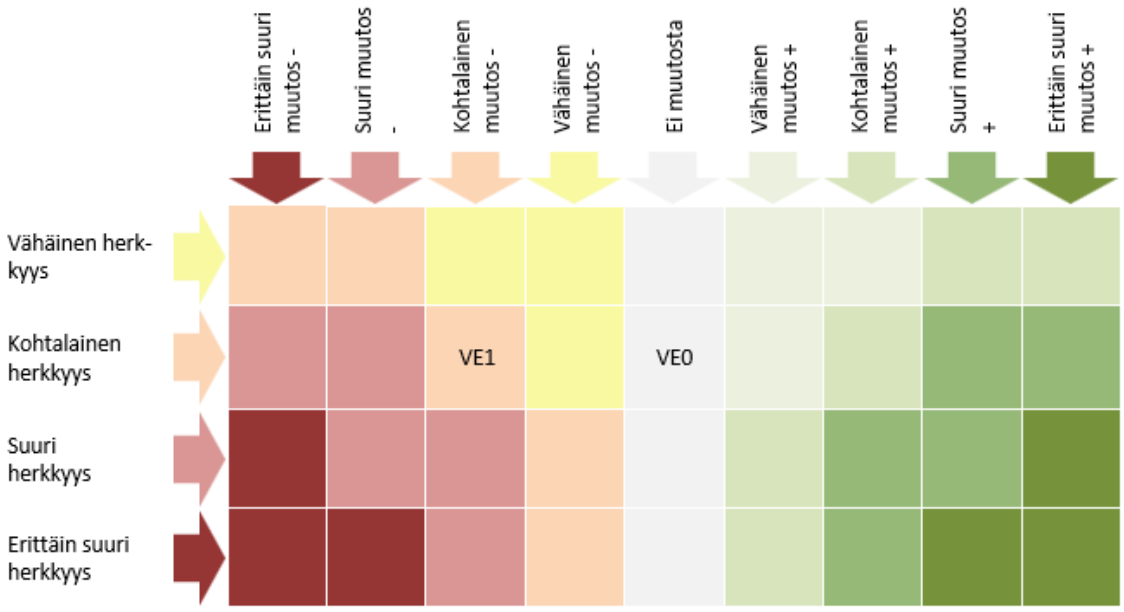
Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen. Luvussa 23 todetun perusteella ei hankkeen arvioida juurikaan aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, eikä turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia tätä kautta muodostu.

24.11 Yhteenveto vaikutuksista

Hankkeen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan hankealueelle sijoittuvan luokitellun pohjavesialueen vuoksi kohtalaisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi (Taulukko 24.1).

Taulukko 24.1 Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



24.12 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloiden säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla on keskeinen merkitys sille, että voimala pysyy käyttökuntoisena ja turvallisena vuosikymmenien ajan kaikissa olosuhteissa.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

24.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017) 3 § ja 4 § mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueen ympäristössä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Tornimäen tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

25.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella sekä lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kuin hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta. Melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten osalta muita hankkeita ei sijoitu niin lähelle Tornimäkeä, että niitä olisi ollut tarpeen huomioida mallinnuksissa.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta on arvioitu yhteisvaikutuksia lähinnä enintään 20 kilometrin säteellä olevien tuulivoimapuistojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa sekä on huomioitu myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin on pyritty arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston, muun eläimistön, luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia Riuttankolun tuulivoimahankkeen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG:ltä Hilja Léman (maisema), Jykri Mäkelä (linnusto), Kasper Kurikka (muu eläimistö, luonnon monimuotoisuus), Arto Kalpa (ekologiset yhteydet), Jarkko Rissanen (liikenne) sekä Taina Ollikainen (sosiaaliset vaikutukset).

25.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

25.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 20 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista sijaitsee yksi suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Riuttankolu, noin 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista länteen. Riuttankolun alueelle suunnitellaan viiden tuulivoimalan ja lisäksi aurinkovoimalan rakentamista. Hankkeen kaavoitussopimus on hyväksytty kunnassa 3.6.2024. Hankkeen suunnittelu on alkuvaiheessa, eikä hankkeen voimalasijoittelu ole ollut julkinen silloin, kun Tornimäen hankkeen näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat on laadittu. Suunnittelussa jäljessä tulevat hankkeet huomioivat niitä suunnittelussa

edellä olevat hankkeet, joten Riuttankolun hankkeen YVA-menettelyssä tullaan arvioimaan tarkemmin yhteisvaikutuksia Tornimäen hankkeen kanssa.

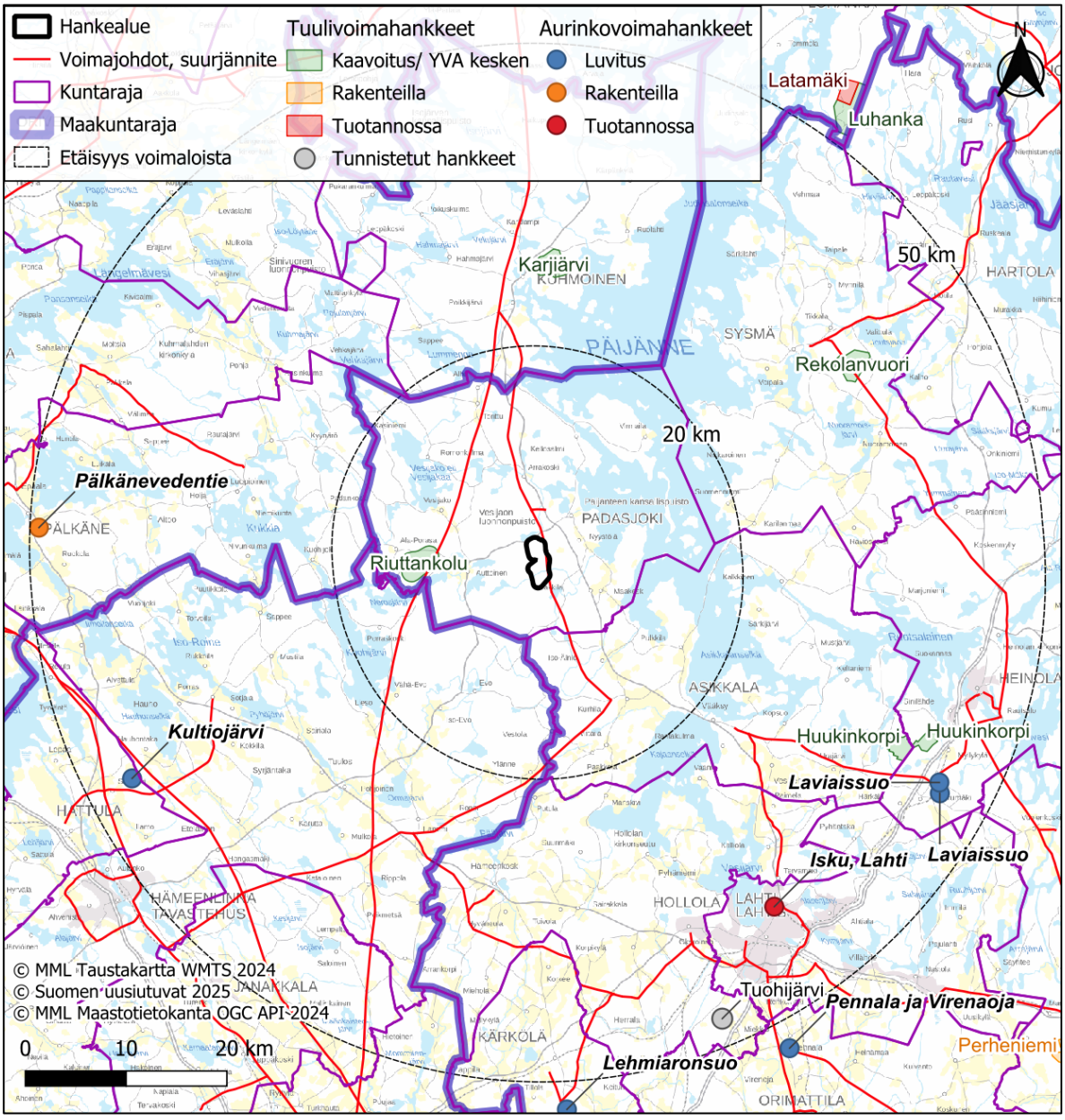
Seuraavaksi lähin tuulivoimahanke on Kuhmoisten kunnassa sijaitseva Karijärvi, joka sijaitsee Tornimäen hankealueen pohjoispuolella noin 26 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue on Luhangalle sijoittuva kuuden tuulivoimalan Latamäki, joka sijaitsee yli 50 kilometrin etäisyydellä Tornimäen hankkeesta (Suomen uusiutuvat 2025).

Muut tuulivoimahankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua, sekä hankkeiden suunnittelutilanteen ja saatavilla olevien tietojen mukaan on mahdollista.

Alle 50 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa niiden suunnittelun tila huomioiden (Taulukko 25.1 ja Kuva 25.1).

Taulukko 25.1 Muut tuulivoimahankkeet alle 50 kilometrin etäisyydellä. Tilanne 15.1.2025 (Suomen uusiutuvat 2025).

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)	Ilmansuunta hanke-alueeseen nähden
Riuttankolu (tuuli- ja aurinkovoima)	5	Kaavoitus kesken	9,4	länsi
Karijärvi	10	Kaavoitus kesken	25,8	pohjoinen
Rekolanvuori	5	Kaavoitus kesken	35,3	koillinen
Huukinkorpi	6	Kaavoitus kesken	38,3	kaakko
Tuohijärvi	1	Esisuunnittelu	47,3	kaakko



Kuva 25.1 Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet Tornimäen hankealueen ympäristössä sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvat voimajohtolinjat (tilanne 15.1.2025) (Suomen uusiutuvat 2025).

25.3.2 Aurinkovoimahankkeet

Riuttankolun tuulivoima-alueelle suunnitellaan myös aurinkovoimaa. Lähin muu aurinkovoimahanke on Lahden Iskun toiminnassa oleva aurinkovoimala noin 40 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista. Muut hankkeet, Heinolan Laviaissuo, Hattulan Kultiojärvi ja Pälkäneen Pälkänevedentie, sijoittuvat yli 40 kilometrin etäisyydelle Tornimäen voimaloista (Motiva 2024a). Hankkeet sijoittuvat niin etäälle Tornimäen hankkeesta, että yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei muodostu.

25.3.3 Muut hankkeet

Hankealueen koillisosaan sijoittuu voimassa oleva kalliokiviainesten ottolupa Savolan ottoalueelle. Lupa on voimassa 16.2.2017–24.2.2029. Savolan ottoalueesta lähimpään voimalaan on noin 400 metrin etäisyys. Noin 3,5 kilometriä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijoittuu voimassa oleva soran ja hiekanottolupa Harju-Paavon alueelle. Lupa on voimassa 6.7.2020–7.8.2030. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi kolme muuta soran- ja hiekan ottoaluetta, joilla on voimassa oleva lupa. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi useita päättyneiden soran ja hiekanottolupien alueita (Kuva 22.2, luku 22.5.3) (Suomen ympäristökeskus 2024).

Hankealueelle ei sijoitu louhoksia tai turvetuotantoalueita. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueelle sijoittuu Equivest Metals Oy:n varausilmoitus Saitta VA2024:0025 (Kuva 22.3, luku 22.5.3). Varausilmoitus on voimassa 1.3.2025 saakka. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024).

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä on kuvattu tarkemmin luvussa 22.5.3 (Luonnonvarojen hyödyntämien).

25.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien muiden hankkeiden osalta tuulivoimaloiden lähi- ja/tai välialueet, joilta tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa, leikkaavat. Myös 20 kilometriä kauempien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu yksi suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, jonka kaavoitus tai YVA-vaihe on vielä kesken. Riuttankolun viiden tuulivoimalan hanke sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä Tornimäen hankealueen länsipuolella.

Eniten yhteisvaikutuksia syntyisi Tornimäen ja Riuttankolun hankkeiden väliin jääville alueille, joille sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Auttoisten ja Vesijaoen kulttuurimaisemat rakennetun kulttuuriympäristön kohteineen. Riuttankolu sijoittuu hieman lähemmäs Auttoisten kylää kuin Tornimäen hankealue, ja mikäli Riuttankolun voimalat toteutuvat saman korkuisina tai korkeampina kuin Tornimäen voimalat, näkyy niitä todennäköisesti Auttoisten ja Vesijaon avoimissa maisematiloissa. Mäkinen metsämaasto aiheuttaa hieman näköestevaikutusta, ja avoimet maisematilat ovat paikoin niin kapeita, että voimaloita ei välttämättä näy. Siinä missä Tornimäen voimaloita näkyisi itään katsoessa, näkyisi Riuttakolun voimalat lännessä. Vaikka voimaloita ei näy samassa katselusektorissa, yhteisvaikutus muodostuisi siitä, että voimaloita näkyy eri suuntiin katsoessa, jolloin maisema-alueelle jäisi vähemmän katselupisteitä, joista ei näkyisi voimaloita mihin tahansa suuntaan katsoessa. Maisemallisia yhteisvaikutuksia Riuttakolun voimaloiden kanssa voi muodostua myös Auttoista ympäröivillä järvillä, joiden rannoilla sijaitsee runsaasti loma-asutusta. Järvillä rantaalueilta on usein mahdollista havaita vain yhden hankkeen voimaloita. Itärannoilta näkisi Riuttakolun voimaloita, kun Tornimäen voimalat näkyvät länsirannoilta. Sen sijaan järvien keskiosista voisi olla mahdollista havaita eri suuntiin katsoessa voimaloita. Vähintään kohtalaisia yhteisvaikutuksia Riuttakolun voimaloiden kanssa kohdistuu virkistysmaiseman kokemiseen tuulivoimahankkeiden väliin jäävillä järvialueilla. Tornimäen aiheuttama yhteisvaikutuksen maiseman muutoksen osuus maisema-alueella on kuitenkin melko vähäinen.

Yli 20 kilometrin etäisyydelle Tornimäen hankkeesta sijoittuu muutama suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Koillisessa Sysmässä Päijänteen itäpuolella Rekolanvuoren viisi suunnitteilla olevaa voimalaa saattaisivat näkyä Päijänteen vesialueiden keskiosiin Kuhmoisten ja Sysmän välillä. Samoille vesialueille näkyisivät todennäköisesti myös Karijärven suunnitteilla olevat korkeintaan kymmenen voimalaa, jotka sijaitsevat Tornimäen hankkeesta pohjoiseen Kuhmoisissa lähellä Päijänteen läntistä rantaa. Rekolanvuoren ja Karijärven osalta maisemalliset yhteisvaikutukset Tornimäen hankkeen kanssa olisivat mahdollisesti koettavissa vain vedessä liikkuessa Päijänteellä tai jollain yksittäisillä paikoilla niemien rannoilla. Tornimäen tuulivoimalat näkyisivät yli 25 kilometrin päässä lounaassa ja Rekolanvuoren voimalat noin 20 kilometrin päässä kaakossa. Etäisyyden takia Tornimäen ja Rekolanvuoren hankkeiden voimalat näyttäisivät jo melko pieniltä horisontissa metsien takana, ja niiden erottaminen voi olla jopa vaikeaa paljaalla silmällä. Rekolanvuoren hankkeen kanssa maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi. Karijärven voimaloiden sijainti lähimpänä ja melko lähellä rantaa on todennäköisesti huomiota herättävin maiseman muutos näiden kolmen hankkeen kesken Päijänteellä edellä mainitulla Kuhmoisten ja Sysmän välisellä vesialueella. Kyseisellä vesialueella liikkuessa Karijärven voimalat sijaitsevat muutamasta hieman yli kymmenen kilometrin etäisyydellä luoteessa. Vesialueella liikkuessa kaikkien kolmen hankkeen voimalat eivät näy samanaikaisesti samassa 180 asteen näkymäsektorissa, jonka ihmissilmin voi kerralla havaita. Mahdollinen aiheutuva maisemallinen yhteisvaikutus kaikkien kolmen hankkeen kesken onkin se, että eri suuntiin katsoessa näkyy eri etäisyyksillä tuulivoimaloita. Etäisyyksien ja maltillisen kokoisten tuulivoimaryhmien vuoksi järven keskiosissa liikkuessa on mahdollista vielä kokea pitkiä ja laajojakin järvimaisemia ilman, että katse kohdistuu voimaloihin esimerkiksi pohjois/koilliseen ja etelä/kaakkoon katsoessa.

Karijärven ja Tornimäen hankkeiden välillä maa-alueilla ei sijaitse niin laajoja avoimia maisematiloja, että yhteisiä näkymäsektoreita muodostuisi. Tornimäen voimaloita näkyy Vehkajärvelle ja Lummenellekin niin yksittäisistä paikoista, että mahdolliset katselupaikat, joista näkyisi toisessa suunnassa Karijärven voimaloita on todennäköisesti vain muutamia yksittäisiä Vehkajärven länsirannalla. Etäisyyttä molempien hankkeiden voimaloille on niin paljon, että maisemalliset yhteisvaikutukset ovat melko vähäiset. Mahdollisesti pimeään aikaan joiltain Vehkajärven itäisiltä rannoilta voi näkyä lentoestevalojen muodostamat ryhmät kaukana horisontissa koillisessa (Karijärvi) ja kaakossa (Tornimäki).

Kaakossa Huukinkorven kuusi voimalaa näkyisivat mahdollisesti Päijänteen vesialueille, mutta etelämpänä Asikkalan edustalla. Huukinvuoren hankkeen osalta yhteiset näkymäalueet Tornimäen tuulivoimaloiden kanssa Päijänteellä Asikkalan ympäristössä saattavat olla todella yksittäisiä. Avoin järven muodostama maisematila ei ole yhtä laaja Asikkalan ympäristössä kuin Päijänteen keskiselänteillä pohjoisemmassa. Lisäksi saaret aiheuttavat paljon katvealueita. Tornimäen voimaloita on mahdollista havaita joiltakin länsirannoilta, kun taas Huukinvuoren voimalat näkyisivät mahdollisesti joillekin itärannoille. Yhteiset näkymäalueet sijaitsisivat vesialueiden keskiössä, mutta etäisyyden ja avoimen maisematilan kapeamman laajuuden takia voimaloista erottuisi todennäköisesti vain lapoja tai roottoria horisontin metsän latvuston takaa. Tornimäen ja Huukinvuoren voimalat näkyisivät eri suunnissa eikä samassa katselusektorissa. Mikäli Huukinvuoren voimaloita näkyisi VAMA-alueelle Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjumaisemiin, olisi tilanne sama. Se missä Tornimäen voimaloita näkyy esimerkiksi Pulkkilanharjun länsirannoille, näkyisi Huukinvuoren voimaloita itärannoille. Etäisyyttä VAMA-alueelta Huukinvuoren voimaloille on hieman enemmän kuin Tornimäen voimaloille, jolloin Huukinvuoren voimalat saattavat olla vaikea havaita kaukomaisemassa. Pääsääntöisesti maisemalliset yhteisvaikutukset Huukinvuoren voimaloiden kanssa jäävät vähäisiksi, mutta mikäli Huukinvuoren hankkeen voimaloita näkyisi suurille alueilla VAMA-alueella voivat vaikutukset maisema-alueelle olla hieman suuremmat. Silloin yhteisvaikutus muodostuu siitä, että voimaloita näkyy eri suuntiin katsoessa ja rauhalliset maisemat ilman voimaloita kapenevat. Etäisyyden takia sekä niemien ja saarien aiheuttaman näköesteen takia maisema-alueelle jää kuitenkin todennäköisesti myös näkymäsuuntia, jossa voimaloita ei näy. Vaikutuksia voi kohdistua arvokkaan maisema-alueen lisäksi arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

25.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Riuttankolu, sijaitsee 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista länteen, jonne suunnitellaan viiden tuulivoimalan ja lisäksi aurinkovoimalan rakentamista. Pesimälinnustoon yhdessä Tornimäen hankkeen kanssa näillä kahdella hankkeella on korkeintaan vähäisiä linnustovaikutuksia.

Muuttolinnuston suhteen tilanne on sama, sekä Tornimäki, että suunnitteilla oleva Riuttankolu ovat pieniä, viiden voimalan hankkeita, joiden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät korkeintaan vähäisiksi. Kummankaan hankkeen alueella ei ole muita lintujen käyttämiä päämuuttoreittejä kuin kurkien syksyinen muuttoreitti, jota Tornimäen alue sivuaa, ja jonka alueella myös Riuttankolu sijaitsisi. Tornimäen 19 päivän linnuston seurannassa kurkia havaittiin syksyllä 2022 vain 135 ja keväällä 206 kurkea. Kurkien muuttomäärät ovat riippuvaisia tuuliolosta ja määrissä voi olla suuria vuosien välisiä vaihteluita. Suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella ja ne osaavat myös väistää tuulivoimaloita. Lintujen muutto ylipäätään oli Tornimäellä vähäistä. Näistä syistä Tornimäen ja Riuttankolun hankkeiden yhteisvaikutukset paitsi pesimälinnustoon, myös muuttolintujen osalta jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Riutankoulun hanketta lukuun ottamatta kaikki muut rakennetut, tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Tornimäen tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista, että niillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia seudun linnustoon.

25.6 Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat lisätä yksittäisiä hankkeita laajemmin luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten liikkumista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuus- tai vesiolosuhteita, varsinkin kun tuulivoimahankkeen rakenteet sijoitetaan arvokkaiden luontokohteiden ja huomionarvoisten lajien elinympäristöjen ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisvaiheessa lähialueen vesistöihin voi päätyä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta tiheän ojaverkoston kautta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei se vaikuta laajemmin vesistöjen veden laatuun. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

Lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle länteen päin Tornimäen tuulivoimaloista sijoittuu Riuttankolun tuulivoimahankealue (Kuva 25.1). Muut lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Rekolanvuori 34 kilometrin päässä koillisessa ja Huukinkorpi 38 kilometrin päässä kaakossa. Etäämmällä kaakon suunnassa noin 50 kilometrin päässä sijaitsee Luhangan tuulivoimahankealue ja sen vieressä 53 kilometrin päässä Latamäen tuulivoima-alue. Latamäki on jo tuotannossa, muut alueet vasta suunnitteluvaiheessa.

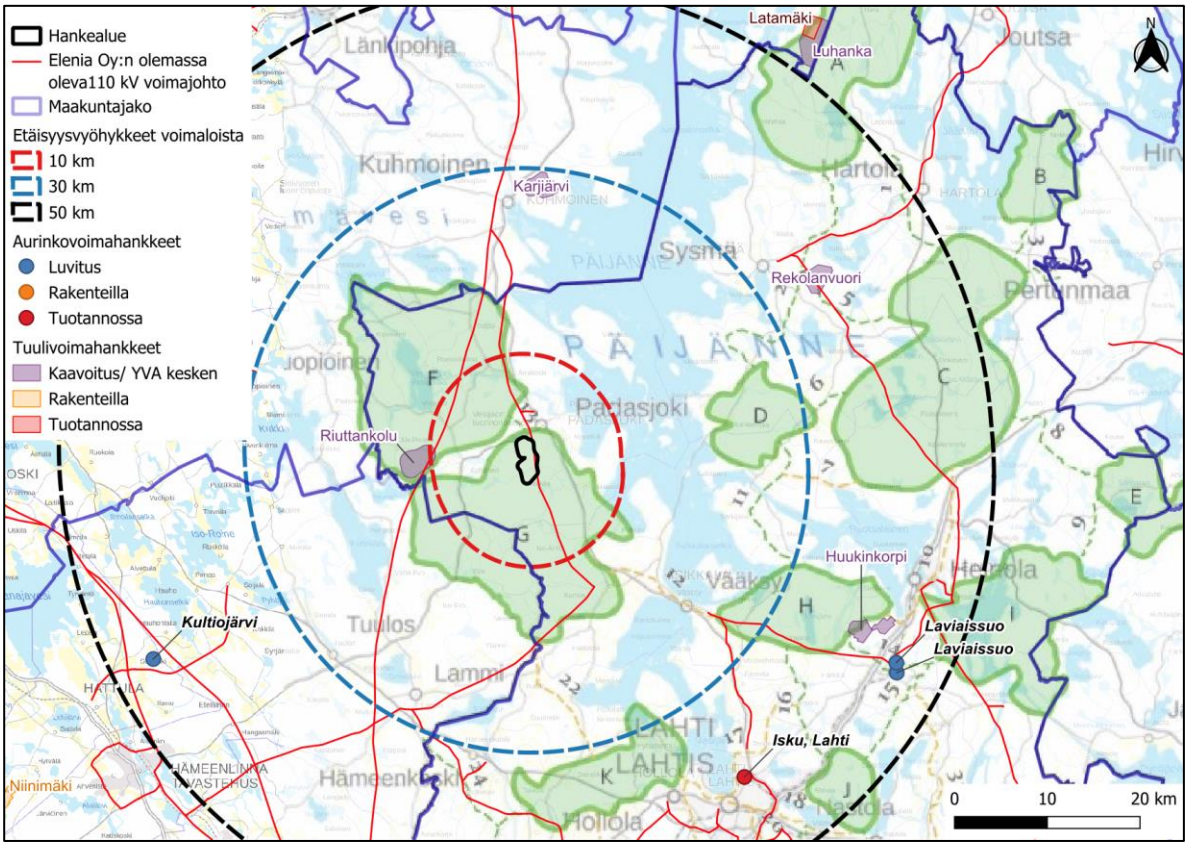
Tornimäen tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Tornimäen tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin melkein 10 kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinpiirit ovat suuria ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua hyvinkin laajalla alueella. Tornimäen ja sitä lähimmän Riuttankolun hankealueiden väliin jää kuitenkin niin laaja alue, että yhteisvaikutukset suurille nisäkäslajeille jäävät merkitykseltään joko hyvin vähäisiksi tai niitä ei ole. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat Tornimäen alueesta niin etäällä, että yhteisvaikutuksia ei muodostu.

25.7 Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien heikentymistä. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Näin ollen kriteeristö ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arviointiin ovat vasta muotoutumassa ja jatkuvan kehitystyön kohteena. Koska selvityksissä esitetyt maakunnalliset ekologiset yhteydet jäljittelevät etupäässä suurten nisäkäslajien (esimerkiksi hirvi tai metsäpeura) kulkureittejä, sovelletaan myös tässä ekologisten yhteyksien arvioinnissa pitkälti eläinlajistolle laadittuja kriteerejä. Tuulivoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten liikkumista, vaan yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

Lähinnä Tornimäen hankealuetta sijaitsee suunnitteilla oleva Riuttankolun tuulivoimahankealue. Se sijaitsee noin 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen hankealueesta länteen. Riuttankolun alueelle suunnitellaan viiden tuulivoimalan ja lisäksi aurinkovoimalan rakentamista. Seuraavaksi lähin tuulivoimahanke on Kuhmoisten kunnassa sijaitseva Karijärvi, joka sijaitsee Tornimäen hankealueen pohjoispuolella noin 26 kilometrin etäisyydellä Tornimäen voimaloista. Lähin tuotannossa oleva tuulivoima-alue on Luhangalle sijoittuva kuuden tuulivoimalan Latamäki, joka sijaitsee yli 50 kilometrin etäisyydellä Tornimäen hankkeesta.

Seudullisesti tarkasteltuna Tornimäen lähiympäristöön ei siten ole vielä syntymässä kovin tiheää tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden keskittymää verrattuna moniin muihin alueisiin maassamme.



Kuva 25.2 Muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet Tornimäen hankealueen ympäristössä, hankealueen läheisyyteen sijoittuvat voimajohtolinjat sekä Päijät-Hämeen viherverkkoselvityksessä (Päijät-Hämeen liitto 2021) esitetyt tärkeät luonnon ydinalueet ja näiden väliset merkittävät yhteydet.

Riuttankolun hankealue sijoittuu Päijät-Hämeen liiton selvityksen ydinalueen F eteläosaan. Rekolanvuoren hankealue sijoittuu usean ydinalueen väliselle ekologiselle yhteydelle ja Huukinkorven hankealue sijoittuu luonnon ydinalueen H rajamaille. Karijärven hankealue sijaitsee Kuhmoisissa, jonka ekologisia yhteyksiä on tarkasteltu puolestaan Keski-Suomen maakuntakaavoituksessa (Uusitalo 2006). Sen mukaan Karijoen hankeale ei sijoitu ekologisille suuralueille eikä ekologisille vyöhykkeille.

Tornimäen tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Tornimäen tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin lähes 10 kilometrin etäisyydelle muista tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua useiden lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille riittävästi niiden käyttämiä rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eikä se lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille.

Tornimäen lisäksi sen lähistön muut hankealueet Karijärven hankealuetta lukuun ottamatta sijoittuvat melko keskeisesti Päijät-Hämeen viherverkkoselvityksessä tunnistetuille luonnon ydinalueille ja ekologisten yhteyksien varsille. Mikäli muidenkin hankkeiden rakentaminen kohdistuu kuitenkin lähinnä tavanomaiseen talousmetsään, arvioidaan kaikkien hankkeiden toteutuessa yhteisvaikutusten jäävän maakunnallisen ekologisen yhteyden yhtenäisyydelle sekä eläinten elinpiireille ja kulkureiteille vielä melko vähäisiksi. Etenkin hankekohtaisella suunnittelulla voidaan haitallisia vaikutuksia vähentää. Hankealueet sijoittuvat melko laajalle alueelle, eikä voimaloiden kokonaismäärä kohoa erityisen suureksi (Tornimäki, Riuttankolu ja Rekolanvuori 5 kpl, Karijärvi 10 kpl sekä Huukinkorpi 6 kpl).

Kaikkien hankkeiden toteutuminen saattaa aiheuttaa häiriövaikutuksia ydinalueille. Hankkeiden toteuttaminen pirstoo metsä- ja suoalueiden yhtenäisyyttä ja luo mahdollisia häiriövaikutuksia maakuntakaavan luonnonydinalueelle. Hankealueiden välisillä alueilla vallitsevat myös laajat talousmetsät, joita eläimet voivat käyttää ekologisena yhteytenä. Epävarmuutena arviointiin liittyy ydinalueiden yleispiirteisyys, sillä alueet on määritetty ohjaaviksi maakuntakaavaa varten. Alueet ovat itsessään mosaiikkimaisia ja alueiden sisällä tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa ydinalueen kokoon ja toimivuuteen, myös ilman hankkeiden toteutumista.

Tornimäen tuulivoima-alueen lisävaikutus ekologisten yhteyksien yhteisvaikutuksiin arvioidaan olevan kuitenkin korkeintaan vähäisen kielteinen, vaikka se sijoittuu itse luonnon ydinalueelle. Hankkeen rakenteet sijoittuvat enimmäkseen melko kauas paikallisista luonnon ydinalueista eli mm. hankkeen luontoselvityksissä tunnistetuista arvokkaista luontokohteista. Tornimäen hankkeessa ei ole tarpeen rakentaa uusia voimajohtolinjoja, vaan hankkeen sähkönsiirto tulee toteutumaan nykyistä hankealutta halkovaa voimajohtolinjaa pitkin. Tornimäen hankealueelta ei tunnistettu myöskään liito-oravan elinalueita, joten hankkeen ei katsota heikentävän liito-oravan kulkuyhteyksiä kuin korkeintaan vähäisesti maisematasolla.

Tornimäen hankkeen yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuudelle ja maakunnallisille ekologisille yhteyksille yhdessä etenkin Riuttankolun ja vähäisemmässä määrin muiden lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään kuitenkin melko vähäisiksi. Epävarmuutta arviointiin tuovat luonnon ydinalueiden yleispiirteisyys ja se seikka, että esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta, jota tässä vaiheessa on melko mahdoton ennustaa.

25.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Tornimäen tuulivoimahankkeen lähiympäristöön sijoittuu Riuttankolun tuulivoimahanke. Muut vireillä olevat hankkeet on kuvattu luvussa 25.3.1. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta samoja erikoiskuljetusreittejä pitkin. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli Riuttankolun tuulivoimahankkeen rakentaminen ajoittuisi samanaikaisesti Tornimäen kanssa, yhteisvaikutuksia aiheutuisi mahdollisesti kantatielle 53, jolloin liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

25.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin **maisemallisia** (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Tornimäkeä lähin suunnitteilla oleva viiden voimalan Riuttankolun tuulivoimahanke sijaitsee noin 9,4 kilometrin etäisyydellä Tornimäen hankealueen länsipuolella. Muut suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä. Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä erityisesti Kuhmoisissa 25,8 kilometrin eräisyydellä sijaitsevan Karijärven tuulivoimahankkeen ja Sysmässä 35,3 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Rekolanvuoren tuulivoimahankkeen kanssa.

Eniten **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** kohdistuvia yhteisvaikutuksia syntyisi Riuttankolun ja Tornimäen välissä olevalle alueelle. Alueella sijaitsevat Auttoisten ja Vesijaon kylät, joiden asutukselle voimaloita näkyisi sekä idässä että lännessä. Yhteisvaikutus muodostuisi siitä, että voimaloita näkyy eri suuntiin katsoessa, jolloin maisema-alueelle jäisi vähemmän katselupisteitä, joista voimaloita ei näkyisi. Maisemallisia yhteisvaikutuksia Riuttankolun voimaloiden kanssa voi muodostua myös Auttoista ympäröivillä järvillä, joiden rannoilla sijaitsee runsaasti loma-asutusta. Maiseman muutos voi aiheuttaa myös tuulivoimahankkeiden välisten alueiden arvostuksen vähenemisen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat alueille näkyvät. Kauempana sijaitsevien Karijärven ja Rekolanvuoren tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Tornimäen hankkeen kanssa olisivat mahdollisesti koettavissa vain vesillä liikkujille Kuhmoisten ja Sysmän väliin jäävän Päijänteen vesialueen keskiosassa. Vesialueella liikuttaessa kaikkien kolmen hankkeen voimalat eivät kuitenkaan näy samanaikaisesti.

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Lisäksi alueiden tiestöä käytetään ulkoiluun. Nämä **virkistyskäyttömuodot** säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoima-alueiden lisäksi myös niiden väliin jäävillä alueilla. Erityisesti tuulivoimahankkeiden väliin jäävillä alueilla kohdistuu virkistysmaisemaan vähintään kohtalaisia yhteisvaikutuksia.

Myönteiset vaikutukset **seudullisesti** muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä 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.

Samojen **metsästysseurojen** alueille sijoittuvat muut maankäytön hankkeet voivat lisätä Tornimäen hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästystoimintaan. Nyystölän Eräveikot ry:n alueelle ei sijoitu Tornimäen lisäksi muita tuulivoimahankkeita ja lähin kaavoitusvaiheessa oleva hanke on Riuttankolu, joka sijaitsee länsipuolella noin 8 km päässä metsästysseuran rajasta. Näin kaukana toisistaan olevilla hankkeilla on hyvin epätodennäköistä, että yhteisvaikutuksia riistalajistolle tai metsästystoiminnalle muodostuu. Alueella on muutamia kalliokiviaineksen-, soran ja hiekanottoalueita (kts. luku 25.3.3), mutta tällä hetkellä ei ole tiedossa muita suurempia maankäytönhankkeita, joten Nyystölän Eräveikot ry:n metsästysalueille arvioidaan muodostuvan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia.

26 HANKEVAIHTOEHTO VE0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa (VE0) on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, aurinkovoimalla, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa hankealueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina ja alueen nykyiset toiminnot kuten metsätalous jatkuvat nykyisellään. Maisemavaikutuksia ei Tornimäen tuulivoimahankkeen osalta muodostuisi, mikäli hanketta ei toteuttaisi eikä negatiivisia vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen tai elinoloihin muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdon toteutuessa Tornimäen tuulivoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja siten vähentää haitallisia päästöjä sekä ilmastovaikutuksia.

27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, MERKITTÄVIKSI TUNNISTETUT VAIKUTUKSET JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa tuulivoima-alueen hankevaihtoehtojen osalta (Taulukko 27.1). Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omissa luvuissa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Hankevaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- asutukseen ja ihmisten viihtyvyyteen
- maisemaan
- pohjavesiin (sähköasema VEB)

Taulukko 27.1 Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Alueella ei ole painetta yhdyskuntarakenteen laajentumiselle. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Lisäksi tuulivoima-alueen kaavoittaminen edellyttää osittain alueelle sijoittuvan voimassa olevan ranta-asemakaavan osittaista kumoamista. Tornimäen hankkeessa suunnitellaan enintään viiden tuulivoimalan rakentamista, mikä ei lähtökohtaisesti edellytä voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimatuotantoon soveltuvaa alue -merkintää. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat kokonaisuudessaan Päijät-Hämeen maakuntakaavan 2060 taustaselvityksessä arvioidulle tuulivoimapotentiaalin alueelle. Lähimmät asuin-	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	**Vaikutuksen aiheuttaja**	**Vaikutuksen merkittävyys**	
		VE0	**VE1**
	ja vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.		
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja voimaloiden lähialueella (0–8 km) merkittävimpiä avoimia maisematiloja muodostavat järvet, joista voimaloiden välittömään lähiympäristöön (0–2 km) pohjoisessa sijoittuu Särsjärvi, jonka pohjoisille loma-asukkaille virkistysmaisemaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla erittäin suuret. Lähialueen tiheämpiä asuinkeskittymiä ovat Padasjoen keskusta sekä kylät Auttoinen, Nyystölä ja Maakeski, joiden ympäristössä sijaitsee joitain avoimia viljelymaisemia sekä useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Monin paikoin Tornimäen tuulivoimaloita ei näy juuri lainkaan, tai niitä näkyy erittäin vähäisesti ja rajatuille alueille tai yksittäisistä katselupisteistä. Avoimet pellot eivät ole tarpeeksi laajoja niin, että voimaloista näkyisi lapoja enempää horisontin metsän latvuston takaa. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyy, voi vaikutuksia kohdistua lisäksi arkimaiseman kokemiseen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
	Voimaloiden välialueella (8–20 km) laajoille metsäylängöille voimaloita ei juurikaan näy, ja lähialueen tavoin avoimet viljelymaisemat eivät ole usein tarpeeksi laajoja mahdollistamaan näkymiä tuulivoimaloille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjumaisemat, jonka alueelle sijoittuu myös Päijänteen kansallispuistoa, Geopark sekä useita maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisia kohteita. Koko maisema-alue huomioiden voimaloita näkyy kuitenkin melko rajatulle alueelle maisema-alueella eikä sen kaikille ydinkohteille. Pulkkilanharjulta järvimaiseman avautuessa silloilta ja länsirannoilta voimalat ovat havaittavissa. Etäisyys on kuitenkin melko pitkä, ja voimalat näyttävät pieniltä kapeana rivistönä horisontin metsän takana osin katveessa. Vaikutuksia voi kuitenkin kohdistua lisäksi erityisesti virkistysmaiseman kokemiseen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
	Kaukoalueella ja teoreettisella näkyvyysalueella (20–40 km) voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Arkeologinen kulttuuriperintö	Hankealueelle sijoittuu 16 kiinteää munaisjäännöskohdetta. Kohde Honolanrimmi 2 (1000054235) sijoittuu voimalapaikan T1	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	välittömään läheisyyteen noin 80 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalapaikasta. Hiilimiilu tulee merkitä maastoon ja suojata rakentamisen ajaksi. Kohde ei haitanne rakentamista. Lisäksi kohde Honolanrimpi 2 (1000046418) sijoittuu aivan nykyisen metsäautotien varteen, parannettavan (ja samalla levennettävän) tiestöosuuden alueelle ja on erityisen altis rakentamisen aiheuttamille muutoksille. Kohteen ympäristöstä puustoa on kuitenkin jo aiemmin poistettu, joten ympäröivässä maisemassa tapahtuva muutos lievenee. Kohde ei ole säilynyt alkuperäisenä. Lieventämistoimien, kuten kohteiden maastoon merkitsemisen, rakentamisen aikaisen suojauksen, tien leventämisen kohteen vastakkaisella puolella ja maakaapelin sijoittamisella kohteen vastakkaiselle puolelle tietä, voidaan kohteelle kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia olennaisesti pienentää. Muiden kohteiden osalta nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta.		
Maa- ja kallioperä	Hankkeella ei ole vaikusta valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaisiin geologisiin kohteisiin. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turveperäisistä maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi edellyttää paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole hankealueella todennäköistä. Mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen varaudutaan kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Pintavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue sijoittuu osittain	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	pohjavesialueelle mutta ei vaikuta alueelliseen vedenhankintaan.		
Pohjavedet	Hankealue sijoittuu osittain Hepojärven pohjavesialueelle. Maanrakennustöiden mahdollisesti aiheuttamat muutokset paikallisesti pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat mahdollisia Hepojärven pohjavesialueen alueella. Näitä aiheutuu tuulivoimalan, sähköasema VEA:n ja uuden tieosuuden rakentaminen noin 400 metrin pituisella matkalla. Jos sähköaseman osalta toteutetaan vaihtoehto VEB, on vaikutukset pohjaveteen vähäisemmät, koska tällöin sähköasema sijoittuu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --
Ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä. Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Tornimäen tuulivoimahanke edistää myös Päijät-Hämeen maakunnallisten ja Padasjoen kunnallisten ilmastotavoitteiden toteutumista. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdon ilmastopäästöt ajoittuvat tuulivoimaloiden tavoin elinkaaren alkupäähän. Ilmastonäkökulmasta paras toteutusvaihtoehto on alavaihtoehto VEA, sillä se sijoittuu liityttävän voimajohdon välittömään yhteyteen, jolloin liittymiseen ei tarvita ilmajohtoa kuten alavaihtoehto VEB:ssä Tornimäen sähkönsiirron päästöjä vähentää se, että hankkeessa tarkastellaan vain yhtä lähellä sijaitsevaa liityntämahdollisuutta.	Kohtalainen --	Suuri + + +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Voimalat sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville, kasvillisuudeltaan tavanomaisiin, metsäkuvioille. Voimalat, sähköasemat tai tiet eivät sijoitu arvokkaille luontokohteille. Hydrologiset vaikutukset arvokkaille luontokohteille ovat epätodennäköisiä. Reunavaikutuksen ei myöskään arvioida merkittävästi lisääntyvän rajattuihin luontokohteisiin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisin ovat kokonaisuudessaan vähäiset.		
Pesimälinnusto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Alueella esiintyy uhanalaisia ja suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, joista kehrääjään, metsoon, viirupöllöön, kaakkuriin, mehiläishaukkaan ja sääkseen kohdistuu eniten vaikutuksia. Talousmetsien huomionarvoisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on vähäistä ja hajanaista ja alueen läpimuuttavaan lajistoon on vähäinen vaikutus, eikä hankealueen lähiympäristöön sijoitu muuttolinnuston merkittäviä lepäily- ja ruokailualueilta. Kurjen syysmuuttoreitti sivuaa hankealuetta, mutta muuttajamäärät jäävät yleensä vähäisiksi ja törmäysriski pieneksi, koska kurjet ylittävät yleensä hankealueen selvästi törmäyskorkeuden yläpuolelta ja törmäyskorkeudella lentäessäänkin väistävät voimaloita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei kohdistu vaikutuksia. Saksalan metsien SPA – alueeseen suojeluperusteisiin lajeihin ei kohdistu linnustovaikutuksia. IBA-alueisiin ei kohdistu linnustovaikutuksia. FINIBA- alueista Päijänteen ja Evon alueisiin kohdistuu vähäisiä linnustovaikutuksia. MAALI-alueista Ammajanvuoren, Päijänteen kansallispuistoon ja Vesijaon linnustoon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Lähimpien luonnonsuojelualueiden Kielomäen, Frans Joosefin ja Hans-Kuusiston luonnonsuojelualueiden linnustolle aiheutuu vähäinen häiriövaikutus. Muiden suojeluohjelmien kohteista Ammanjanvuoren, Evon järvialueen ja Kelkutteenojan soidensuojeluohjelman	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	täydennysehdotuskohteen linnustoihin aiheutuu vähäisiä vaikutuksia.		
Ekologiset yhteydet	Hankealue kuuluu Päijät-Hämeen liiton laatiman viherverkostotarkastelun (Ramboll 2021, Päijät-Hämeen liitto 2021) mukaan luonnon ydinalueisiin. Pirstoutumisen ja häiriön vähäinen lisääntyminen maakunnallisesti tärkeällä ekologisella luonnonydinalueella.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Äänimaisema	Tornimäen hankkeessa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään laskentapisteen kohdalla. Melun ohjearvot eivät ylity ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla ja myös pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB:n ohjearvoa yhdenkään rakennetun tai rakentamattoman rakennuspaikan kohdalla eikä Särsjärven leirikeskuksen kohdalla. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisissa tuulivoimaloiden melutason ohjearvossa ei ole säädetty ohjearvoa luonnonsuojelualueiden osalta. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992), jossa ohjearvo luonnonsuojelualueiden osalta on päivällä 45 dB. Luonnonsuojelualueiden osalta 45 dB:n melutaso ei ylity. Meluarvot eivät ylity myöskään lähimpien virkistyskohteiden osalta. Kokonaisuutena meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE1.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Valo-olosuhteet	Tornimäen tuulivoimaloiden vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittää Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon yhteensä kahden laskentapisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Laskentapisteet ovat lomarakennuksia. Lomarakennukset sijaitsevat Valkeajärven ja Ahvenusjärven rannoilla. Ahvenusjärven rannalle sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla ylittyy Tanskan 10 tunnin ohjearvo. Ohjearvot eivät ylity Särsjärven leirikeskuksen kohdalla. Vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta ylittyy yhdellä lähialueen ranta-asemakaavoissa osoitetulla rakennetulla lomarakennuksen	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	rakennuspaikalla Valkeajärven rannalla. Kyseessä on sama lomarakennus, jossa kahdeksan tunnin ohjearvon mainittiin ylittyvän. Ohjearvot eivät ylity Hepojärven rannalla sijaitsevilla rakennuspaikoilla. Ohjearvot eivät ylity Särsjärven rannoille sijoittuvilla rakennuspaikoilla. Kokonaisuutena varjostusvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1.		
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Asumisviihtyisyys**: Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Alueen arvostus. Kiinteistöjen arvo. Haitat kohdistuvat erityisesti hankealueen läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin.	Ei vaikutusta	Suuri - - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja pienitaajuinen melu voivat heikentää asumisviihtyisyyttä terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien pelkojen kautta. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen myös läheisillä järvillä. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
	Metsästys: Metsästys voi merkittävästi hankaloitua hankealueella rakennusvaiheessa, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arvioitiin vaihtoehdoista riippumatta olevan osittain kohtalaisia vaikutuksia. Nyystölän Eräveikot ry:n tärkeitä metsästysalueita sijoittuu hankeen rakenteiden yhteyteen ja saalismahdollisuus voi metson osalta heikentyä, jolloin rakennusaikaiset vaikutukset sekä toimintaympäristön ja maiseman muutokset arvioidaan	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	kohtalaisen kielteisiksi. Metsästyksen ja koirakoetoiminnan sovittaminen rakennetumpaan ympäristöön. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.		
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 vähäiseksi. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Elinkeinotoiminta	**Aluetaloushyödyt:** Hanke aikaansaa positiivisia taloudellisia vaikutuksia kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti: uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja, työpaikkojen ja verotulojen lisääntyminen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +
	Luontomatkailu sekä majoitus- ja ravitsemuspalvelut: Maisemassa, äänimaisemassa ja valoolosuhteissa tapahtuvat muutokset eivät välttämättä heikennä alueen vetovoima luontomatkailukohteena, mutta voivat vaikuttaa kielteisesti kansallispuiston maiseman kokemiseen ja sitä kautta luontoelämykseen. Niiltä rannoilta, missä on loma-asutusta ja vuokraustoimintaa, mistä on suora näkymä voimaloille ennestään luonnontilaisessa maisemassa vaikutukset voivat olla kielteisiä. Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien työntekijöiden kysyntä voi hetkellisesti lisätä majoitus- ja ravitsemistoiminnan kysyntää. Vaikutukset muodostuvat maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvan muutoksen kautta.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
	Metsätalouden harjoittaminen: Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden rakennuspaikat, tiestö, maakaapelit). Muilla alueilla metsätalouden harjoittaminen voi jatkua kuten ennenkin. Menetetystä maa-alasta maksetaan maanomistajille korvaus. Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden rakennuspaikat, tiestö ja maakaapelit). Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen	Ei vaikutusta	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranee.		
Turvallisuus- ja ympäristöriskit	Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheissa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tuulivoima-alue sijaitsee osittain luokan 2 pohjavesialueella (Hepojärvi 0457614). Lisäksi sähköasema VEA sijaitsee samaisella pohjavesialueella. Tornimäen hankkeen tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvaetäisyyden päähän yleisistä teistä. Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää putoaa yleensä voimalan lapojen alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa satunnaisesti sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä. Sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen. Tulipalon varalta tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Lisäksi laaditaan pelastussuunnitelma. Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
	Hankkeen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan hankealueelle sijoittuvan luokitellun pohjavesialueen vuoksi kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.		

28 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa 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, *sekä;*
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimapuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

28.1 Linnusto

Tornimäen linnusto on enimmäkseen talousmetsäalueille tyypillistä. Vaikutuksia muodostuu kuitenkin alueella melko yleisenä pesivään kehrääjään. Törmäysriski on hyvin pieni, mutta häiriövaikutuksia kehrääjään arvioidaan syntyvän. Kehrääjäkanta on alueella nyt arviolta 8–18 pesivää paria. Mikäli tunnetut kehrääjäreviirit siirtyvät rakentamisen jälkeen ja kehrääjien pesimäkanta alueella muuttuu, olisi tästä hyvä saada tarkempaa tietoa tuulivoiman haittavaikutusten arvioimiseksi jatkossa.

Metsoon vaikutukset on arvioitu kohtuullisiksi, vaikutuksia metson soitimeen kannattaa seurata. Hankealueen ulkopuolella, kuitenkin lähistöllä, pesii kaksi kaakkuri- ja kaksi sääksiparia. Näiden pesintöjen onnistumista suositellaan seurattavaksi vuosittain. Kaikki linnustoseurannat kannattaa tehdä yhteistyössä konsultin ja alueella toimivien lintuharrastajien kanssa.

28.2 Melu

Tornimäen tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta tuulivoima-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.

28.3 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 haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

Tarkempi seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

LÄHTEET

Aarrevaara, E., Uronen, C. & Vuorinen, T. 2006. Päijät-Hämeen maisemaselvitys. Lahden ammattikorkeakoulun julkaisu. Artikkelikokoelmat, raportit ja muut ajankohtaiset julkaisut, osa 22. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/132824/LAMK_2006_C_22.pdf?sequence=1

AFRY Finland Oy 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy - Low carbon roadmap. Final Report, 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

AFRY Finland Oy 2025. Tornimäki, tuulivoimapuiston välkeselvitys 8.1.2025. 24 s.

Ahola, T. 2002. Rakennusinventointi – Lammi. Hämeen ympäristökeskuksen moniste 44/2002. Hämeen ympäristökeskus. Lammin kunta.

Ahola, T. 2006. Rakennusinventointi – Padasjoki. Hämeen ympäristökeskuksen moniste 111/2006. Hämeen ympäristökeskus. Padasjoen kunta.

Ahola, T. 2022. Padasjoen rakennusinventointien päivittäminen ja täydentäminen. Työkertomus. Selvitystyö Ahola. Päijät-Hämeen alueellinen vastuumuseo. Padasjoen kunta.

Arnett, E.B., Inkley, D.B., Johnson, D.H., Larkin, R.P., Manes, S., Manville, A.M., Mason, R., Morrison, M., Strickland, M.D. & Thresher R. 2007. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.

Alueidenkäyttölaki 132/1999 (ennen 1.1.2025 Maankäyttö- ja rakennuslaki)

Autio, H. 2023. Eroon SF6-kaasusta ja matkalla kohti kestävämpää sähkönjakelua ja tuotantoa. Julkaistu: 3.3.2023. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/eroon-sf6-kaasusta-ja-matkalla-kohti-kestavampaa-sahkonjakelua-ja-tuotantoa/

Barja I., Silvan G., Rosellini S., Pineiro A., Gonzalez-Gil A., Camacho L.& Illera J.C. 2007. Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

Bentrup, G. 2008. Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Re-search Station. 110 p., 109.

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters 3:620–623.

Birdlife Suomi 2012. FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

Birdlife Suomi 2023. Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

Birdlife Suomi 2016. IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

Birdlife Suomi 2019. PHLY MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/

Birdlife Päijät-Häme 2024. Tiira.fi-aineisto 2014–2024 [tietopyyntö 11/2024].

Boverket 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnärä vattenområden. https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf

Cajanus, J. 1985. Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi.

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

Caittin 2012. Ice throw studies. Gütsch and St. Brais, February 8, 2012.

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, 31 s.

Digita Oy 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Ecoinvent 2024. V 3.10. Elinkaaritietokanta. https://ecoinvent.org/database/

Energiateollisuus ry 2024. Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf

Energiateollisuus ry 2025. Energiavuosi 2024. Sähkö. https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/. Viitattu 21.1.2025

Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmentosa in natural ecotones. Journal of Vegetation Science 17(2):185-194.

Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Kukko-oja, K., Saari, V. & Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä: opas Suomen suokasvillisuuden tuntemiseen. Oulun yliopisto; Thule-instituutti.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2022. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.

Finanssiala ry 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

Finavia/ANS Finland 2018. Lentoestelausuntorekisteri [paikkatietoaineisto].

Gasum Oy 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. https://doi.org/10.1016/j.

Geologian tutkimuskeskus 2016. Kallioperä [paikkatietoaineisto].

Geologian tutkimuskeskus 2024. Happamat sulfaattimaat. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/

Geologian tutkimuskeskus 2024. Maaperä 1:200 000 ja happamat sulfaattimaat 1:250 000 [paikkatietorajapinta]. https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Maapera_WFS/MapServer/WFSServer

Geoparksfinland.fi. Verkkosivusto. Viitattu 15.11.2004. https://geoparksfinland.fi/salpausselka-geopark/

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Göransson, B. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate regions? Can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.

Hanski, I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press, Oxford, U.K.

Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan Pteromys volans Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen museo.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Heilu Oy 2022. Padasjoki – Torninmäki tuulivoimapuistoalueen arkeologinen inventointi 2022. 28 s.

Heily Oy 2024. Padasjoki – Tornimäki, tuulivoimapuistoalueen arkeologinen täydennysinventointi. 26 s.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.

Heinonsalo ,J. (toim.) 2020. Hiiliopas: Katsaus maaperän hiileen ja hiiliviljelyn perusteisiin. Carbon Action & Baltic Sea Action Group, Kaarina.

Hiilineutraalisuomi.fi 2019. Päijät-Hämeestä Hinku-maakunta. Viitattu 26.8.2024. https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/PaijatHameesta_Hinkumaakunta(53182)

Hiilineutraalisuomi.fi 2024. Hinku-kunnat. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Hämeen liitto 2019. Hämeen maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.

Hämeen ELY-keskus 2014. Ammajanvuori. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Ammajanvuori(7183)

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ijäs, A., Kahilainen, A., Vasko, V. V. & Lilley, T. M. 2017. Evidence of the Migratory Bat, Pipistrellus nathusii, Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. Acta chiropterologica, 19(1), 127–139. https://doi.org/10.3161/15081109ACC2017.19.1.010

Ilmailulaki 864/2014.

Ilmastolaki 423/2022.

Ilmatieteen laitos 2022a. Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos 2022b. Päijät-Häme – vesistöt vaikuttavat ilmastoon. Artikkeli. Päivitetty 5.9.2022. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/paijat-hame-vesistot-vaikuttavat-ilmastoon

Ilmatieteen laitos 2024. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961

Ilmatieteen laitos 2024a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Ilmatieteen laitos 2024b. Suomen tutkaverkko. http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

ISO 14040 (2006a). Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

ISO 14044 (2006b). Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS-tietokanta WFS [paikkatietorajapinta]. http://lipas.cc.jyu.fi/geoserver/lipas/ows

Kainuun liitto 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.

Kauppinen, T. & Tähtinen, V. 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Stakes, Aiheita 8/2003.

Kjeld, A., Ingólfsdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kontula, T. &. Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Koski, K. 2011. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet - Ehdotus Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. Hämeen valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2011. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.

Koskimies, P., Väisänen, R. A., & Hildén, O. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet = Monitoring bird populations in Finland: a manual. (2. [uus.] p. toim.) Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/

LAB-ammattikorkeakoulu & Geologian tutkimuskeskus 2022. Salpausselkä Geopark kohdeopas. 51 s. Salpausselkä Geopark näkyväksi -hanke (2020–21). https://visitlahti.fi/wp-content/uploads/2022/06/Salpausselka-Geopark-KOHDEOPAS-2022-WEB.pdf.

Laki ilmailulain muuttamisesta 174/2023.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Känkälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen 2017. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM-raportteja: 28/2017.

Leibold, M. A. K. & Chase, J. M. Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevalaisuihin sekä valojen ryhmitykseen. 7.9.2020. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevalaisuihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön.* Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet, 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

LiVM 10/2014 vp - HE 221/2013 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle tietoyhteiskuntakaareksi sekä laeiksi maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n ja rikoslain 38 luvun 8 b §:n muuttamisesta.

Lounasheimo, J., Karhinen, S., Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. 2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/316216

Luonnonsuojeluasetus 160/1997.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Puuston ikä 2021 [paikkatietoaineisto]. https://kartta.luke.fi

Luonnonvarakeskus 2021. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. Kasvupaikka 2021 [paikkatietoaineisto]. https://kartta.luke.fi

Luonnonvarakeskus 2022, 2024. Luonnonvaratieto. https://luonnonvaratieto.luke.fi/

Luonnonvarakeskus 2023a. Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonvarakeskus 2023b. Riistahavaintopalvelut - Riistahavainnot.fi. Luonnonvarakeskus. www-sivusto: http://riistahavainnot.fi/

Luonnonvarakeskus 2024a. Metsästys 2023. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2023

Luonnonvarakeskus 2024b. Susireviirirajat.

Luontoon.fi. Verkkosivusto. Viitattu 15.11.2024. https://www.luontoon.fi/paijanne

Maa-aineslaki 555/1981.

Maanmittauslaitos 2015/2018. Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto]. https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta

Maanmittauslaitos 2023, 2024. Kartta-aineistot WMTS.

Maanmittauslaitos 2024. Maastotietokanta OGC API [paikkatietorajapinta]. https://avoin-paikkatieto.maanmittauslaitos.fi/maastotiedot/features/v1/

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J.E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (Ursus arctos). Canadian Journal of Zoology 88:875–883.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935. https://doi.org/10.1002/ece3.6592

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel, C. & Pohlmeyer, K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus, 2020. Evon retkeilyalueen maankäytön ja matkailun yleissuunnitelma. https://julkaisut.metsa.fi/julkaisu/evon-retkeilyalueen-maankayton-ja-matkailun-yleissuunnitelma/

Metsähallitus, 2024a. Käyntimäärätilanne. https://www.metsa.fi/vapaa-aika-luonnossa/kayntimaarat/kayntimaaratilanne/

Metsähallitus 2024b. Perinnebiotooppikuviot (paikkatietoaineisto). Tietopyyntö.

Metsälaki 1093/1996.

Motiva 2024a. Aurinkosähkövoimalat. Viitattu 28.8.2024. https://aurinkosahkovoimalat.fi/voimala/111/

Motiva 2024b. Milloin tarvitaan lentoestelupa? Päivitetty 10.6.2024. Viitattu 26.8.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/lupamenettelyt/milloin_tarvitaan_lentoestelupa

Motiva 2024c. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 16.2.2024. Viitattu 28.8.2024. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. www.rky.fi

Museovirasto 2024a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Rakennusperintörekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto 2024b. Suojellut alueet WFS [paikkatietorajapinta]. http://kartta.nba.fi/arcgis/services/WFS/MV_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WFSServer

Museovirasto 2024c. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet) [paikkatietoaineisto].

Mussaari, M. 2007. Keski-Suomen perinnebiotooppien hoito-ohjelma. Keski-Suomen ympäristökeskus. 46 s.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023.

Mäntykoski, A. (toim.) (2022). Nylander, E., Ahokas, T., Olin, S., Vähä-Vahe, A. & M.-A. Närhi. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027: Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. (doria.fi). Viitattu 19.9.2024.

Naturvårdsverket 2017. Mikroplaster- Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige. Rapport 6772, kesäkuu 2017. Naturvårdsverket 2017. <https://www.naturvardsverket.se/4ac351/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6772-4.pdf>

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1 | 2017. Ympäristöministeriö. 278 s.

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti. https://tuulivoimalehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/

Padasjoen kunta 2024a. Ilmastosuunnitelma melkein valmis, tutustu ja kommentoi! https://www.padasjoki.fi/ajankohtaista/ilmastosuunnitelma-melkein-valmis-tutustu-ja-kommentoi. Viitattu 28.11.2024.

Padasjoen kunta 2024b. Padasjoen karttapalvelu. Asemakaava- ja yleiskaavatiedot. https://padasjoki.karttatiimi.fi/#

Peltomaa, H. & Kauko, T. 1998. Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998.

Pirkanmaan liitto 2017a. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Kaavakartta. https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Maakuntakaava_2040_MKV_27032017_.pdf

Pirkanmaan liitto 2017b. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 – Kaavamerkinnät ja -määräykset. https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Kaavamerkinnat_ja_maaraykset_MKV27032017_0.pdf

Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen -selvitys. Hankkeen loppuraportti. Käännekohta t & k Oy. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/03/selvitysloppuraportti.pdf

Puolustusvoimat 2024. Ohje Puolustusvoimien toiminnan huomioonottamiseksi tuulivoimarakentamisessa. https://puolustusvoimat.fi/tuulivoimaloiden-lausuntoprosessi

Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–10170. Katsaus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päijänteen historia (2024). https://www.luontoon.fi/paijanne/historia. Viitattu 19.11.2024.

Päijät-Hämeen liitto 2019a. Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014. Maakuntakaavakartta. Viitattu 13.8.2024. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/02/maka2014_kartta_1000x1300_20190514.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2019b. Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014. Merkinnät ja määräykset. Viitattu 13.8.2024. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/02/maka2014_merkinn%C3%A4t_m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset_20190514.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2020. Hiilineutraali Päijät-Häme 2030 Ilmastotiekartta. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/10/Paijat-Hameen-ilmastotiekartta.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2021. Viherverkostotarkastelu. 34 s. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2021/12/Paijat-Hameen-viherverkostotarkastelu-2021_09122021.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2023. Päijät-Hämeen tuulivoimaselvitys, Liite 1. Viitattu 13.8.2024. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2023/09/Paijat-Hameen-tuulivoimaselvitys_liite1_kohdekortit.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2024a. Maakuntastrategia 2050. Viitattu 26.8.2024. https://paijat-hame.fi/maakuntastrategia-2050/

Päijät-Hämeen liitto 2024b. Päijät-Hämeen maakuntakaava 2060. Viitattu 13.8.2024. https://storymaps.arcgis.com/stories/237c1e48c6b84770ae324e3718e0b91a

Päijät-Hämeen liitto 2024c. Päijät-Hämeen maakuntastrategia 2022–2025. Viitattu 26.8.2024. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2022/04/130422Maakuntastrategia_2022-2025.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2024d. Tuulivoimaselvitys. Viitattu 13.8.2024. https://paijat-hame.fi/alueidenkaytto-ja-liikenne/tuulivoimaselvitys/

Päijät-Hämeen liitto 2024e. Vihreän siirtymän ohjelma. Viitattu 26.8.2024. https://paijat-hame.fi/paijat-hameen-vihrean-siirtyman-ohjelma/

Päijät-Hämeen liitto 2024f. Tuulivoimatilaisuus 28.11.2024. https://storymaps.arcgis.com/stories/66afa79b385048b6b67fb2160b5137e2. Viitattu 10.1.2025.

Päijät-Hämeen liitto 2025a. Päijät-Hämeen maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kuvaukset. 5.18 Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue (Padasjoki).

Päijät-Hämeen liitto 2025b. Päijät-Hämeen kulttuuriympäristöselvitys Tiina Rekola 2024. Padasjoen kohteita.

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Rakennustieto Oy 2017. Ratu-kortisto.

Ramboll Finland Oy 2013. Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset. Etelä-Pohjanmaan liitto. Raportti. 21/10/2013. https://epliitto.fi/tiedostot/B_54_Etela-_ja_Keski-Pohjanmaan_tuulivoima_ja_erikoiskuljetukset_20131.pdf

Ramboll 2021. Viherverkostotarkastelu. 34 s https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2021/12/Paijat-Hameen-viherverkostotarkastelu-2021_09122021.pdf

Ranta, T. & M. Puranen (2022). Etelä- ja Keski-Päijänteen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2031. 76 s. https://www.ekpk.fi/ekpk/attachments/ekpk/text_editor/7087.pdf?name=Esitys%20Etel%C3%A4-%20ja%20Keski-P%C3%A4ij%C3%A4nteen%20kalatalousalueen%20k%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20hoitosuunnitelmasta%20v.%202022-2031%20KHS%202022-2031. Viitattu 19.9.2024.

Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Retkikartta.fi 2024. https://retkikartta.fi/

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M-J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2015. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014 EUROBATS Publication Serie, UNEP/EUROBATS, Bonn (2015), s. 2015

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. 2012 (toim). Suomen uhanalaiset kasvit. Tammi, Helsinki.

Sagar, M. & Garrett, P. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Salpausselkä Geopark (2024). https://geoparksfinland.fi/salpausselka-geopark/. Viitattu 19.11.2024.

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Siemens Gamesa Renewable Energy 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.2-170 / SG 6.6-17 wind turbines. Environmental Product Declaration according to ISO 14025. Version 1.0. Publication date 2022-06-21. Valid until 2027-06-20.

Sito Oy 2004. Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.

Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and evolution, 10(12), 5670-5679. https://doi.org/10.1002/ece3.6307

Sulkava, R. 2017. Saukko (*Lutra lutra* [Linnaeus, 1758]). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72–77. Suomen ympäristö 1/2017.

Suomen lajitietokeskus 2024. Laji.fi-tietokanta. Aineistopyyntö 11/2024

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_muokkaus_2012_12.pdf

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen metsäkeskus 2024. Metsävarakuviot WFS [paikkatietoaineisto]. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat

Suomen metsäkeskus 2024. Erityisen tärkeät elinympäristöt [paikkatietorajapinta]. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/rajapinnat

Suomen Reserviupseeriliitto (2025). Padasjoen koulutuskeskus. https://www.rul.fi/jasenille/piirit-ja-yhdistykset/padasjoen-koulutuskeskus/. Viitattu 15.1.2025.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021. KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. 31.3.2021. https://tuulivoimalehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/

Suomen Tuulivoimayhdistys ry/Suomen Uusiutuvat ry 2023. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final-1.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024a. Tuulivoimaloiden rakenne. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Uusiutuvat ry 2024a. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana/

Suomen Uusiutuvat ry 2024b. Talvella tuulee eniten. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/

Suomen Uusiutuvat ry 2024c. Vastauksia tuulivoimasta. https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/

Suomen Uusiutuvat ry 2024d. Tuulivoiman vaikutus kiinteistöjen arvoon. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/vaikutus-kiinteistojen-arvoon/

Suomen Uusiutuvat ry 2024e. Vaikutukset turvallisuuteen. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen/

Suomen Uusiutuvat ry 2024f. Jäätäminen. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/

Suomen Uusiutuvat ry 2024g. Kysymyksiä tuulivoimasta. https://suomenuusiutuvat.fi/media/kysymyksiatuulivoimasta2023_verkkoversio_interactive.pdf

Suomen Uusiutuvat ry 2025a. Tuulivoimakartta. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

Suomen Uusiutuvat 2025b. Tuulivoimatilastot 2024. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/. Viitattu 15.1.2025.

Suomen ympäristökeskus (n.d) Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA.

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus 2022. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus 2023 Hiilineutraalisuomi.fi Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Suomen ympäristökeskus 2024a. Avoimet paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/avoindata

Suomen ympäristökeskus 2024b. Hinku-kunnat. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/hinku/hinkukunnat

Suomen ympäristökeskus 2024c. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Ladattavat aineistot. Kaikki kunnat._https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot

Suomen ympäristökeskus 2024d. CO2data. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. [elinkaaritietokanta]

Suomen ympäristökeskus 2024e. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. - Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Svensk Vindkraftförening 2021. Frågor och svar om vindkraft, juni 2021. Mikroplast och bisfenol. Viitattu 6/2024. Päivitetty 7.7.2021. https://svenskvindkraft.com/fragor-och-svar-om-vindkraft-juni-2021/

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Taloustutkimus Oy & FCG Finnish Consulting Group Oy 2021. Tuulivoima - vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2024. Mikromuovit. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit

Tilastokeskus 2023. Ruututietokanta 2022 [paikkatietoaineisto]. https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html

Tilastokeskus 2024a. Kuntien avainluvut. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html

Tilastokeskus 2024b. 115h -- Alueella työssäkäyvät (työpaikat) alueen, toimialan (TOL 2008), sukupuolen ja vuoden mukaan, 2007-2022. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115h.px/

Tilastokeskus 2024c. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2022. Viitattu 8.3.2024. Saatavilla: https://yritystietopalvelu2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/?rxid=6f7050e0-c1ae-431c-84a6-74adc46f3245

Timm 2007. Recommendations for risk assessments of ice throw and blade failure in Ontario. Garrard Hassan Canada Inc.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta. 34 s. https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019.pdf. Viitattu 19.9.2024.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2024. Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Uusitalo, A. 2006.Ekologisesti arvokkaiden alueiden huomioiminen maakuntakaavoituksessa. 68 s.

Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta 800/2010.

Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005.

Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston kanslia 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy brief 11/2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista YM/2017/81.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Hämeen ELY-keskus 2024. Natura 2000 -alueet. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet

Vesilaki 587/2011.

Vestas 2022. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore Enventus V162-6.2 MW Wind Plant – 31st January 2023. Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark.

Vestas 2024. Steelhead Developer Resource Center. How many gallons of oil are in wind turbine? How often is the oil changed? https://www.vestasdeveloperdatabase.com/questions/how-many-gallons-of-oil-are-in-wind-turbine-how-often-is-the-oil-changed

Viestintävirasto 2016. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin. Työryhmän raportti 848/809/2015.

Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/SYKEra_47_2021_Luontoselvitykset%20ja%20luontovaikutusten%20arviointi.pdf

Väylävirasto 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.

Wager, H. 2006. Päijät-Hämeen rakennettu kulttuuriympäristö. Päijät-Hämeen liitto. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/11/Paijat_hameen_rakennettu_kulttuuriymparisto_A159pdf.pdf

Wind Europe 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021a. Kanta-Häme - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b. Päijät-Häme - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021c. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. https://www.ymparisto.fi/punainenlista

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito - Maisematyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2003. Mastot maisemassa.

Ympäristöministeriö, Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011 Kohdekuvaus moniste. Saatavilla: https://wwwi.ymparisto.fi/tuura/a/Y03_Hame/Kohdekuvaukset/TUU-03-012.pdf

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2016a. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö 2018. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot osa 2. Suomen ympäristö 2/2018. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161475/Etel%c3%a4-Suomi_Karjala_Savo_1-12_WEB.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165785/YM_2024_29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.