

Pyhäjärven kaupunki

21.2.2025

Hallakallion tuulivoima- puiston osayleiskaava Kaavaselostus (kaavaluonnos)

Kaavaselostus koskee 21.2.2025 päivättyä osayleiskaavakarttaa



Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus (kaavaluonnos)

Projekti	YIT Hallakallion tuulivoima YVA-kaava
Konsultin projektinro	1510073931-001
Vastaanottaja	Pyhjärven kaupunki
Asiakirjatyyppi	Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)
Päivämäärä	21.2.2025
Laatija	Elina Nissinen
Tarkastaja	Merja Isteri
Hyväksyjä	
Kuvaus	Osayleiskaavan kaavaselostus (kaavaluonnos)

Sisältö

1.	Perus ja tunnistetiedot	1
2.	Tiivistelmä	3
2.1	Osayleiskaavan sisältö	3
2.2	Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset	3
3.	Osayleiskaavan tavoitteet	5
3.1	Kaavatyön tavoitteet	5
3.2	Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kaupungin ilmasto- ja energiatavoitteet	6
4.	Lähtökohdat	10
4.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	11
4.2	Liikenne	14
4.3	Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat	16
4.4	Elinolot, virkistys ja viihtyvyys	16
4.5	Maisema ja kulttuuriympäristö	20
4.7	Arkeologinen kulttuuriperintö	38
4.8	Kasvillisuus ja luontotyypit	40
4.9	Eläimistö	45
4.10	Luonnonsuojelu	60
4.11	Maa- ja kallioperä	64
4.12	Pohjavedet	68
4.13	Pintavedet	68
4.14	Ilmanlaatu	73
4.15	Ilmasto ja ilmastonmuutos	73
4.16	Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset	74
5.	Suunnittelutilanne	75
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	75
5.2	Maakuntakaava	75
5.3	Yleiskaavat	87
5.4	Asema- ja ranta-asemakaavat	91
5.5	Rakennusjärjestys	92
5.6	Tonttijako ja -rekisteri	92
5.7	Pohjakartta	92
5.8	Rakennus- ja toimenpidekiellot	92
5.9	YVA-menettely	93
5.10	Lähialueen muut tuulivoimahankkeet	94
6.	Hankkeen tekninen kuvaus	95
6.1	Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen	95
6.2	Toiminta-aika	101
6.3	Käytöstä poisto (toiminnan päättymisen) ja kierrätys	101
6.4	Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	104

7.	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet	108
7.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	108
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	108
7.3	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	108
7.4	Osallistuminen ja yhteistyö	110
7.5	Aloitusvaihe	110
7.6	Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnosvaihe)	110
7.7	Kaavaehdotus	111
7.8	Kaavan hyväksyminen	111
8.	Osayleiskaavan kuvaus	112
8.1	Kaavan rakenne	112
9.	Osayleiskaavan vaikutukset	117
9.1	Vaikutusten arvioinnin taustaa	117
9.2	Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	119
9.3	Vaikutukset kaavoitukseen	121
9.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	122
9.5	Vaikutukset maankäyttöön	123
9.6	Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin	125
9.7	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	127
9.8	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	140
9.9	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	143
9.10	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	145
9.11	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	156
9.12	Vaikutukset maa- ja kallioperään	160
9.13	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	161
9.14	Vaikutukset liikenteeseen	166
9.15	Meluvaikutukset	170
9.16	Välkevaikutukset	173
9.17	Vaikutus ilmastoon ja ilmastomuutokseen	176
9.18	Vaikutukset ilmanlaatuun	181
9.19	Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen	183
9.20	Vaikutukset terveyteen	193
9.21	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	195
9.22	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	197
9.23	Vaikutukset säätutkien toimintaan	197
9.24	Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet	197
9.25	Yhteisvaikutukset	203
10.	Osayleiskaavan toteutus	224
10.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat	224
10.2	Toteuttaminen ja ajoitus	227
11.	Lähteet	228
12.	Yhteystiedot	240

Liitteet

Kaava-selostuksen liite nro	Liitteen sisältö / nimi	Vastaava liite YVA-selostuksessa
Liite A1	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, päivitetty 21.2.2025	-
Liite A2	Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen, 21.2.2025	-
Liite B	Hallakallion ympäristövaikutusten arviointiselostus	-
Liite B3	Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	Liite 3
Liite B5	Hankealueen liito-oravaselvitys	Liite 5
Liite B7	Hankealueen viitasammakkoselvitys	Liite 7
Liite B9	Hankealueen lepakkoselvitys	Liite 9
Liite B10	Hankealueen lumijälkilaskenta	Liite 10
Liite B11	Muutonseurantaraportti kevät	Liite 11
Liite B12	Muutonseurantaraportti syksy	Liite 12
Liite B15	Metsojen soidinpaikkaselvitys	Liite 15
Liite B16	Muuttolintujen törmäysmallinnus	Liite 16
Liite B17	Pesimälinnustoselvitys	Liite 17
Liite B21	Arkeologinen inventointi hankealue ja sähkösiirtoreitti	Liite 21
Liite B22	Melu- ja väikeselvitys	Liite 22
Liite B23	Asukaskyselyraportti	Liite 23
Liite B24	Näkemäalueanalyysit	Liite 24
Liite B25	Metsäpeuraselvitys	Liite 25
Liite B25b	Metsäpeuraselvityksen ja arvioinnin liite	Liite 25b
Liite B26	Hankkeen ja sähkönsiirtoreitin havainnekuvat	Liite 26
Liite B27	Liikennöitävyys selvitys	Liite 27
Liite B30	Natura-arviointi FI0900058 Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva	Liite 30
Liite B31	Natura-arviointi FI1002003 Iso Karsikkoneva	Liite 31
Huom!	VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN:	
Liite B13	Maakotkien talviseuranta 2023	Liite 13
Liite B14	Maakotkien talviseuranta 2023-2024	Liite 14
Liite B15b	Metsojen soidinpaikkaselvityksen karttaliite	Liite 15b
Liite B19	Pöllöselvitys	Liite 19
Liite B20	Päiväpetolintujen seuranta	Liite 20
Liite B28	Mehiläishaukan törmäysmallinnusraportti	Liite 28
Liite B29	Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arviointi	Liite 29

1. Perus ja tunnistetiedot

Osayleiskaavaselostus, joka koskee 21.2.2025 päivättyä osayleiskaavakarttaa.
Osayleiskaavan on laatinut Ramboll Finland Oy.

Vireilletulo

Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Pyhäjärven tekninen lautakunta hyväksyi 21.2.2023 § 19 Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti asettaa sen nähtäville 30 pv ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. OAS oli nähtävillä 8.3–8.4.2023 välisen ajan Pyhäjärven kaupungin internet-sivuilla, kaupungintalolla ja kirjastossa, Haapajärven kaupungin internet-sivuilla ja kaupungintalolla sekä Pihtiputaan kunnan internet-sivuilla ja kunnanvirastolla.

Osayleiskaavan vireilletulovaiheessa järjestettiin Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa yhteinen yleisötilaisuus 3.5.2023 Pyhäjärven kaupungintalolla.

Valmisteluaineistosta kuuleminen

Tekninen lautakunta käsitteli kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineiston (kaavaluonnos) kokouksessaan __.__.2025 § _____. Valmisteluvaiheen aineisto oli nähtävillä __.__.–__.__.2025 välisen ajan.

Ehdotuksesta kuuleminen

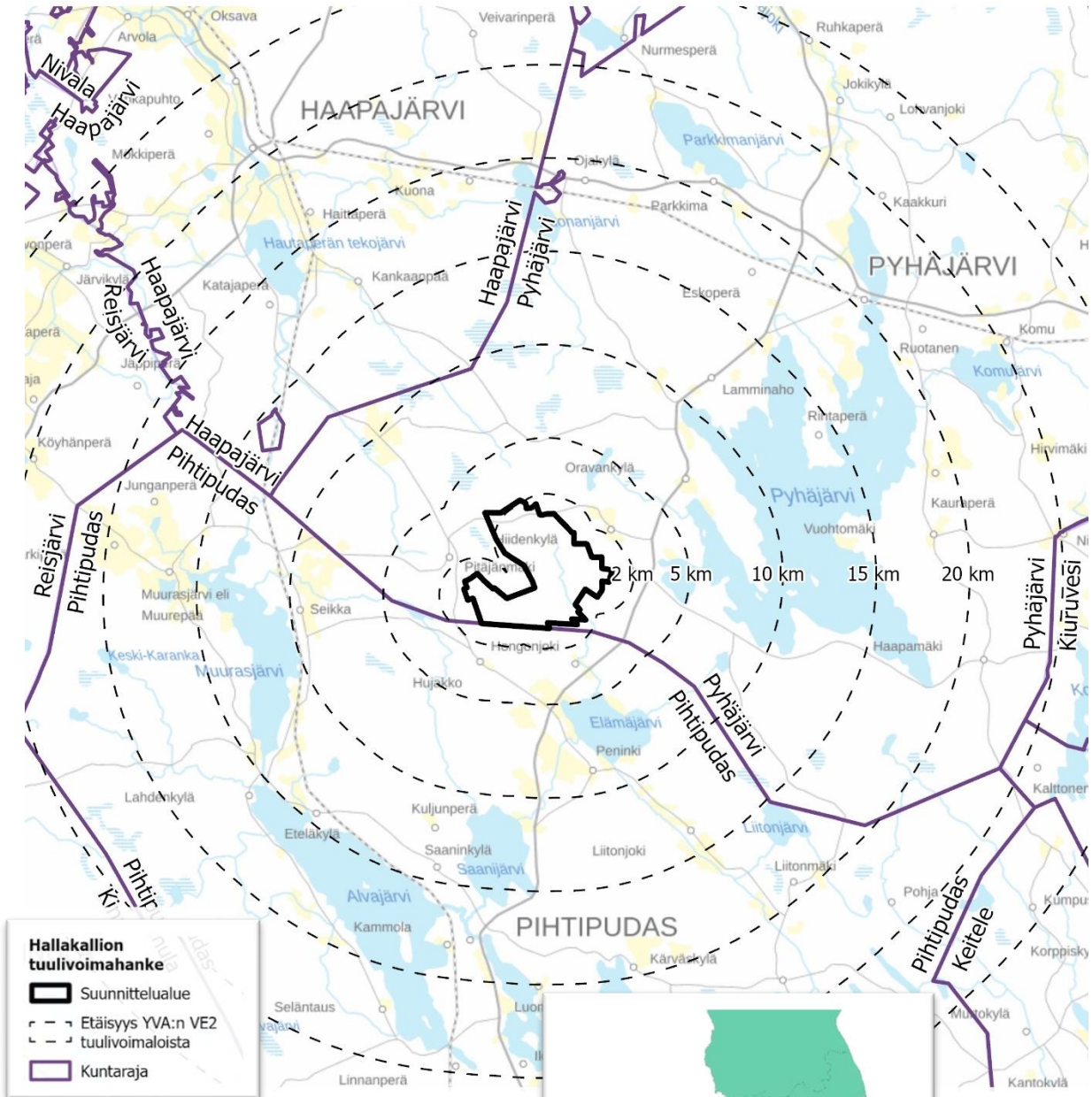
Kaupunginhallitus hyväksyi kokouksessaan __.__.202_ § _____ vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen, käsitteli ehdotusvaiheen aineiston ja päätti asettaa sen nähtäville alueidenkäyttölain mukaisesti. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä __.__.– __.__.____ välisen ajan.

Kaavan hyväksyminen

Kaupunginhallitus käsitteli hyväksymisaineiston kokouksessaan __.__.____ § _____. Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan __.__.____.

Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärven kaupungin alueella ja rajautuu Keski-Suomen maakuntaan ja Pihtiputaan kuntaan. Suunnittelualue sijaitsee noin 17 kilometriä lounaaseen Pyhäjärven keskustasta (Kuva 1-1). Osayleiskaavan suunnittelualue on pinta-alaltaan noin 2 921 hehtaaria.



Kuva 1-1. Suunnittelualueen sijainti.

2. Tiivistelmä

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan suunnittelualueelle suunnitellaan enimmillään 23 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 310 metriä ja yksikköteho 7–10 MW. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen.

Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana. Oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Hallakallion tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan myös ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelyllä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. YVA:n yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen.

2.1 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden alueet ja ohjeelliset rakennuspaikat 23 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloille osoitetaan kulkuyhteydet, vaihtoehtoisia sähköaseman paikkoja (EN-1) sekä vaihtoehtoisia sähkönsiirtoreittejä. Osayleiskaavan suunnittelualue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Lisäksi aluevarausmerkinnöin osoitetaan vesialueita (W) ja yksi luonnon-suojelualue (SL). Muina merkintöinä kaavassa osoitetaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo), muinaismuistokohteita (sm), muita kulttuuriperintökohteita (s). nykyisiä parannettavia tielinjauksia, ohjeellisia uusia tielinjauksia sekä ohjeellisia uusia maakaapeleita.

2.2 Kaavan ohjausvaikutukset ja sisältövaatimukset

Alueidenkäyttölain 35 §:n mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla ja kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Muita kaikkia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja koskevia oikeusvaikutuksia ovat yleinen viranomaisvaikutus (alueidenkäyttölaki 42 §). Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

Tarpeen mukaan yleiskaavassa voidaan antaa alueidenkäyttölain 43 §:n tarkoittama ehdollinen tai ehdoton rakentamisrajoitus, määräaikainen rakentamisrajoitus tai toimenpiderajoitus. Yleiskaavassa voidaan antaa myös alueidenkäyttölain 41 §:n tarkoittamia suojelumääräyksiä sekä määrätä 16 §:n tarkoittamia suunnittelutarvealueita tai 111 §:n tarkoittamia kehittämisalueita.

Alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisesti oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on huomioitava alueidenkäyttölain 77 b §:n tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset:

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

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet ja maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat ohjeelliset tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energihuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava lisäksi huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (alueidenkäyttölaki 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset.

3. Osayleiskaavan tavoitteet

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava laaditaan niin sanottuna hankekaavoituksena. Hankekaavoituksella tarkoitetaan kaavaa tai kaavoitusprosessia, jonka laatiminen on käynnistetty yksityisen tahon, esim. elinkeinoelämän, aloitteesta ja joka liittyy konkreettisesti johonkin tiettyyn hankkeeseen.

3.1 Kaavatyön tavoitteet

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa Eolus Energy Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Pyhäjärven Hallakallion alueelle ja laajimmillaan 23:n tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja yksikköteho on arviolta 7–10 MW, jolloin koko tuulivoimapuiston kokonaisteho on noin 161–230 MW.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä. Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon suunnittelualueelle sijoittuvan sähköaseman kautta, joko rakentamalla uusi voimajohto suunnittelualueen pohjoispuolelta Fingridin Pysäysperän sähköasemalle, tai liittymällä suunnittelualueen eteläpuolelle rakentuvaan yhteisjohtoon (Leppäkangas, Moskuankangas, Hallakallio ja Uusimo tuulivoimahankkeet), jonka vaihtoehtoiset liityntäpisteet ovat Fingridin Kinnulan (Metsälinja 2) tai Murtooperän (Harjulinja) sähköasemat.

Hallakallion osayleiskaavan tavoitteet on kirjattu kaavatyön osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan, jota tarkennetaan työn kuluessa. Kaavatyön alkuperäisenä tavoitteena oli mahdollistaa Hallakallion hankealueelle enintään 28 voimalaa. Tavoitteita on tarkennettu YVA:n yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella, niin että kaavaluonnos on laadittu vain 23 voimalaa mahdollistavana.

Tämä osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Tarvittavat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tuotetaan kaavoituksen yhteydessä. Hallakallion tuulivoimahankkeen kaavoituksen rinnalla toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi- eli YVA-menettely erillismenettelynä. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määräyksiä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

Tuulivoimahankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa sekä maakunnallisia ja kuntatason tavoitteita ja strategioita. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksytyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyödyntämistä. Seuraavassa kohdassa 3.2 on kuvattu keskeisimmät suunnittelua suunnitteluajana koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2 Valtakunnalliset, maakunnalliset ja kaupungin ilmasto- ja energiatavoitteet

Kaavoitusta ohjaavat valtakunnalliset, maakunnalliset sekä paikalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Seuraavaksi on kuvattu keskeisimmät suunnittelu- ja suunnitteluajankohdat koskevat tavoitteet sekä niiden sisällöt.

3.2.1 Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee viittä eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia. (Euroopan komissio 2010)

3.2.2 Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen. (Euroopan komissio 2025)

3.2.3 EU:n ilmastopolitiikka sekä ilmasto- ja energiapaketti 2021

EU:n ilmastopolitiikkaa ohjasi vuoteen 2020 saakka kansainvälisesti YK:n ilmastopöytäkirjan Kioton pöytäkirja sekä EU:n sisällä ilmasto- ja energiapaketti. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 Euroopan unionin (EU-15) velvoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. EU:n päästövähennystavoite vuodelle 2020 oli 20 prosenttia ja vuodelle 2030 vähintään 40 prosenttia verrattuna vuoden 1990 tasoon. (Euroopan unionin julkaisutoimisto 2021). Nykyään EU on sitoutunut vähentämään nettokasvihuonekaasupäästöjään vähintään 55 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Ilmastoneutraaliutta EU tavoittelee vuoteen 2050 mennessä. (Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119)

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan. (Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto 2025)

3.2.4 Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia - Hiilineutraali Suomi 2035

Valtioneuvosto lähetti 30.6.2022 kansallisen ilmasto- ja energiastrategian selontekona eduskuntaan. Strategia on kokonaisvaltainen keskipitkän aikavälin toimintaohjelma, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 velvoitteet ja saavuttaa kansallisen 2035 ilmastotavoitteen. Se kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästöt päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektorilla sekä maankäyttösektorin ja muiden alojen hiilinielut. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)

Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta, jonka tuonti Venäjältä Suomeen on jo liki loppunut. Strategiaan on sisällytetty huoltovarmuutta koskevat linjaukset Varautumisen ministeriryöstä. Energiapolitiikan keskeisiä lähtökohtia ovat lisäksi energian toimitus- ja huoltovarmuus sekä energian käyttäjien ja

talouskasvun kannalta olennainen energian kilpailukykyinen hinta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)

3.2.5 Hallitusohjelma 2023

Hallitusohjelman 2023 mukaan Suomi on sitoutunut aiemmin määriteltyihin ilmastotavoitteisiin. Hallitusohjelmassa linjataan, että tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään ja sähköntuotannon lisäyksestä huolehditaan. Hallitus on sitoutunut edistämään Puolustusvoimien ja tuulivoiman yhteensovittamista. (Valtioneuvosto 2023a)

Hallitusohjelman mukaan Suomeen halutaan houkutella sähköintensiivistä uutta teollisuutta ja myös tehdä puhtaalla sähköllä mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita vientiin. Linjaukset tukevat tuulivoima-alaa ja jalostusasteen nostaminen Suomessa vaalii myös tuulivoiman hyväksyttävyyttä. Suomeen on suunnitteilla teollisia investointeja jopa 90 miljardin euron arvosta. Tämä investointialto nojaa vahvasti puhtaaseen, nopeasti rakennettavaan ja edulliseen tuulivoimaan. Investoinneista käydään kovaa kansainvälistä kilpailua ja Suomen onkin syytä pitää huolta puhtaan energian saatavuudesta ja tuulivoiman toimintaedellytyksistä. (Suomen uusiutuvat 19.6.2023)

3.2.6 Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain (432/2022) mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. (Ympäristöministeriö 2017) Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano Ympäristöministeriön toimesta on alkanut. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

3.2.7 Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on hyväksyttävä Suomen ilmastolain 23 §:n mukaan viimeistään vuonna 2025. Ilmastosuunnitelmassa on ilmastolain 9 §:n mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

3.2.8 Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmastoon vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta. Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. (Valtioneuvosto 2023b). Uusi sopeutumissuunnitelma hyväksyttiin 15.12.2022. (Ympäristöministeriö 2025a)

3.2.9 Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2022). Ensimmäinen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma annettiin eduskunnalle 8.7.2022. (Ympäristöministeriö 2025a)

3.2.10 Kiertotalouden strateginen ohjelma

Kiertotalousohjelman visio on "Suomi 2035: Hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta on menestyvän taloutemme perusta". Vision toteutuminen edellyttää luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä. Tätä linjaavat ohjelman seuraavat tavoitteet (Ympäristöministeriö 2025b):

- Uusiutumattomien luonnonvarojen kulutus vähenee, ja uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö voi kasvaa siten, että kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ei ylitä vuoden 2015 tasoa vuonna 2035. Vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat eivät kuulu tavoitteen piiriin.
- Resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä.
- Materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä.

3.2.11 Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot. Kiertotalouden tiekartta 2.0 on julkaistu maaliskuussa 2019. (SITRA 2025)

3.2.12 Hinku-verkosto

Pyhäjärvi on kuulunut Hinku-verkostoon vuodesta 2016 alkaen. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Tavoitteena on 80 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä 2007 vuoden tasoon verrattuna. (Hinku-verkosto 2023)

3.2.13 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti 2019 energiastrategian päivityksestä yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää, ovat kestävään, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytön osalta ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 1.0 hyväksyttiin maakuntahallituksessa 15.2.2021 ja päivitetty 2.0-versio 19.8.2024. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025a)

3.2.14 Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategia 2021–2025

Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategialla pyritään maakunnan tasolla edistämään niitä innovaatioihin johtavia ja niiden hyödyntämiseen tähtäviä toimia, joilla vastataan digitalisaation, ilmastonmuutoksen sekä energiamurroksen haasteisiin. Strategialla tähdätään innovaatioiden ja innovaatiotoiminnan aktiiviseen levittämiseen koko maakunnan alueelle sekä aluetalouden ja hyvinvoinnin kasvattamiseen. Yksi strategian haasteista on riittävä uusiutuvan energian tuotanto, mikä pyritään ratkaisemaan muun muassa tuulivoimatekniikoiden kehittämällä ja tuulivoimapuistojen rakentamisella. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Pohjois-Pohjanmaan älykkään erikoistumisen strategian päivitys vuoteen 2025 saakka hyväksyttiin maakuntahallituksessa 14.11.2023.

3.2.15 TUULI-hanke – Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hanke on valmistunut. Hankkeessa on tuotettu lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetään kestävästä tuulivoimarakentamista maakunnassa. Hankkeen tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hanke toteutettiin 1.6.2020–30.4.2023 välisenä aikana. Hankkeen tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Tavoitteena on muodostaa alueellinen tuulivoiman kehityskuva ja saada aikaan sitoutuminen maakunnallisen vision toteuttamiseksi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025b)

TUULI-hanke koostuu seuraavista työpaketeista:

- Tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen (visiotyö)
- Tuulivoimalle soveltuvat alueet (sijainninhjausmalli)
- Viherrakente- ja ekosysteemipalveluselvitys
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys
- Susireviiriselvitys
- Sähkönsiirtoselvitys
- Maakotkaselvitys
- Maisemaselvitys.

TUULI-hankkeen yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset ja aineistot:

- Sijainninhjausmalli, kartta-aineisto ja kohdekortit (2022)
- Visiotyöraportti (2022)
- Viherrakente- ja ekosysteemipalveluselvitys (2021)
- Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys ja lajikohtaiset kartat (2021)
- Susireviiriselvitys (2021)
- Maakotkaselvitys (2022)
- Maisemaselvitys, maisemarakente- ja maisemakuvakartat, näkyvyysaluekartat ja kohdekortit (2023)
- Sähkönsiirtoselvitys (2021)
- Liikennöitävyys-/erikoiskuljetusreitiselvitys (2022).

3.2.16 Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030

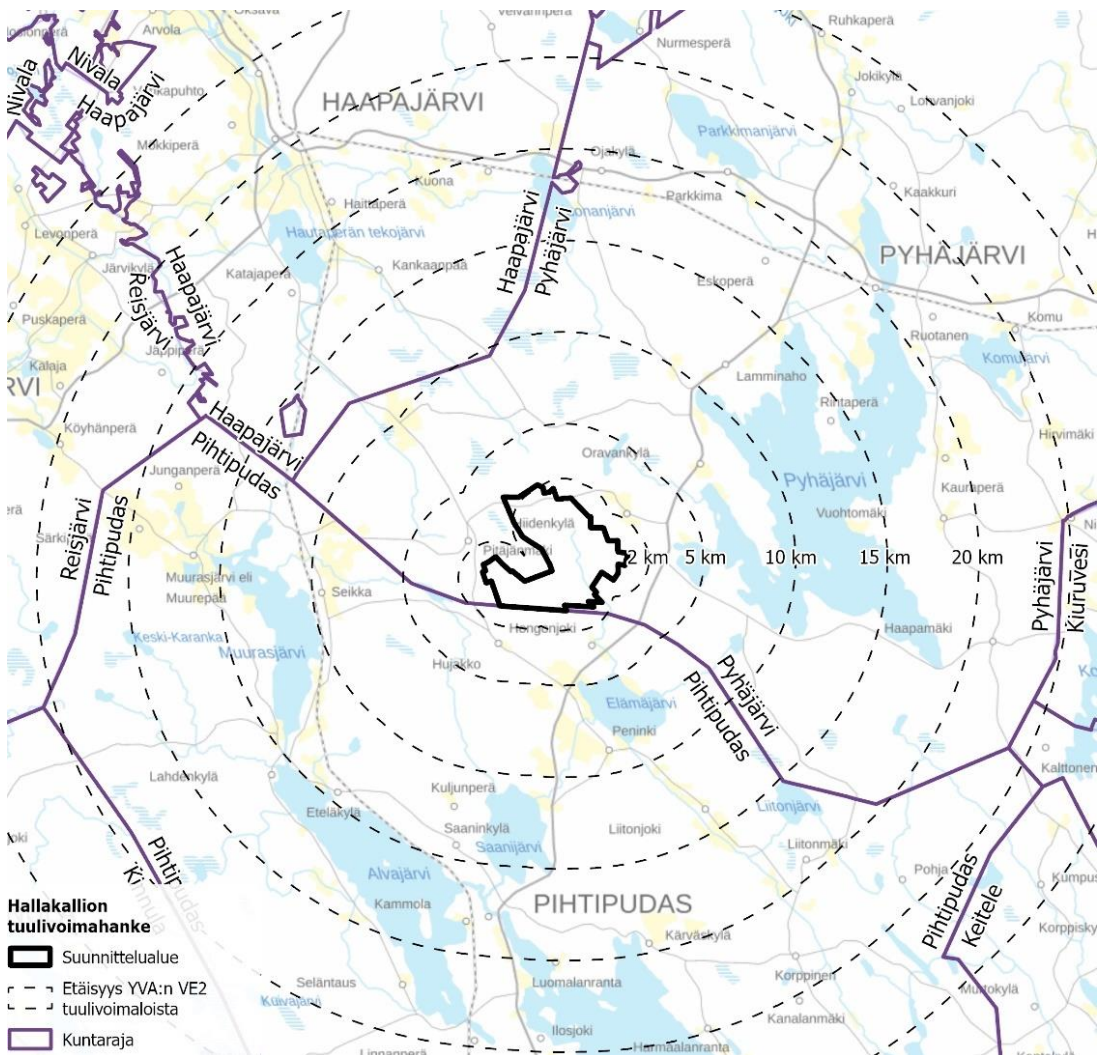
Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030 hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa kesäkuussa 2018. Strategiassa korostuvat energiakäänteen mahdollisuudet elinvoimalle, ketteryys rakennemuutoksiin vastaamisessa ja kestävä hyvinvoinnin rakentaminen. Strategian yhtenä toimintaympäristön lähtökohdana on kehittää uusiutuvaa energiaa hyödyntäviä vaihtoehtoja energiantuotantoon. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

Strategian yhtenä painopisteenä infran, osaamisen ja saavutettavuuden osalta on energiamurroksen mahdollisuudet. Pyhäjärvellä on erinomaiset olosuhteet monen erilaisen uusiutuvan energian tuotanto- ja varastointiteknologian käyttämiseksi. Strategian mukaan energiamurroksen monet eri mahdollisuudet pitää täysimääräisesti hyödyntää Pyhäjärvellä ja nähdä niissä pitkäaikaisen kehityksen ja kasvun mahdollistajat, joilla turvataan paikkakunnan elinvoima. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

Strategian yhtenä tavoitteena on, että uusiutuva energia luo työtä ja toimeentuloa. Kaupunki edistää järjestelmällisesti ja monipuolisesti HINKU-sitoumuksen tavoitteita. Teollisen mittakaavan uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotannon toteutumista Pyhäjärvelle edistetään määrätietoisesti. (Pyhäjärven kaupunki 2022)

4. Lähtökohdat

Suunnittelualue sijaitsee Hallakallion alueella Pyhäjärven kaupungissa, Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Suunnittelualue sijaitsee Pyhäjärven kaupungin alueella, noin 17 kilometriä lounaaseen Pyhäjärven keskustasta. Suunnittelualueen eteläraja sijoittuu Pihtiputaan kunnan sekä samalla Keski-Suomen maakunnan rajalle. (Kuva 4-1). Suunnittelualueen pinta-ala on noin 2 922 ha.



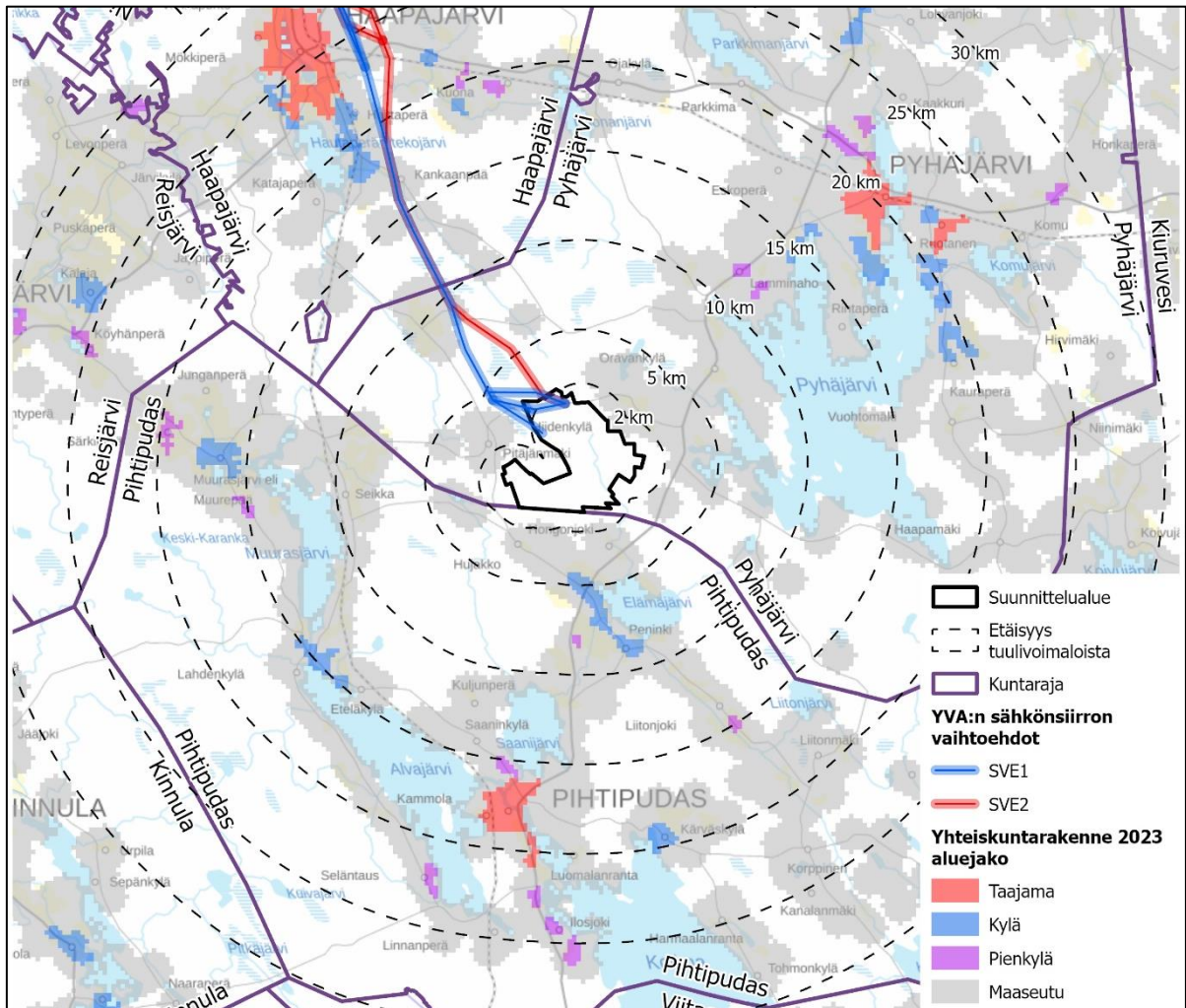
Kuva 4-1. Suunnittelualueen sijainti.

4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

4.1.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella suunnittelualue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä (Kuva 4-2). Suunnittelualueen lähimmät taajama-alueet ovat Pihtiputaan kirkonkylä lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen eteläpuolella, Pyhäsalmen keskustaajama lähimmillään noin 17 kilometriä suunnittelualueen koillispuolella ja Haapajärven taajama noin 20 kilometriä suunnittelualueen luoteispuolella. Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsevan Elämäjärven länsipuolella on kylä- ja pienkyläasutusta noin 4–9 kilometrin etäisyydellä.

Suunnittelualueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee valtatie 4 ja länsipuolella lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä seututie 658 välillä Elämäjärvi-Hautaperän tekojärvi. Lähin rata sijoittuu noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta länteen.



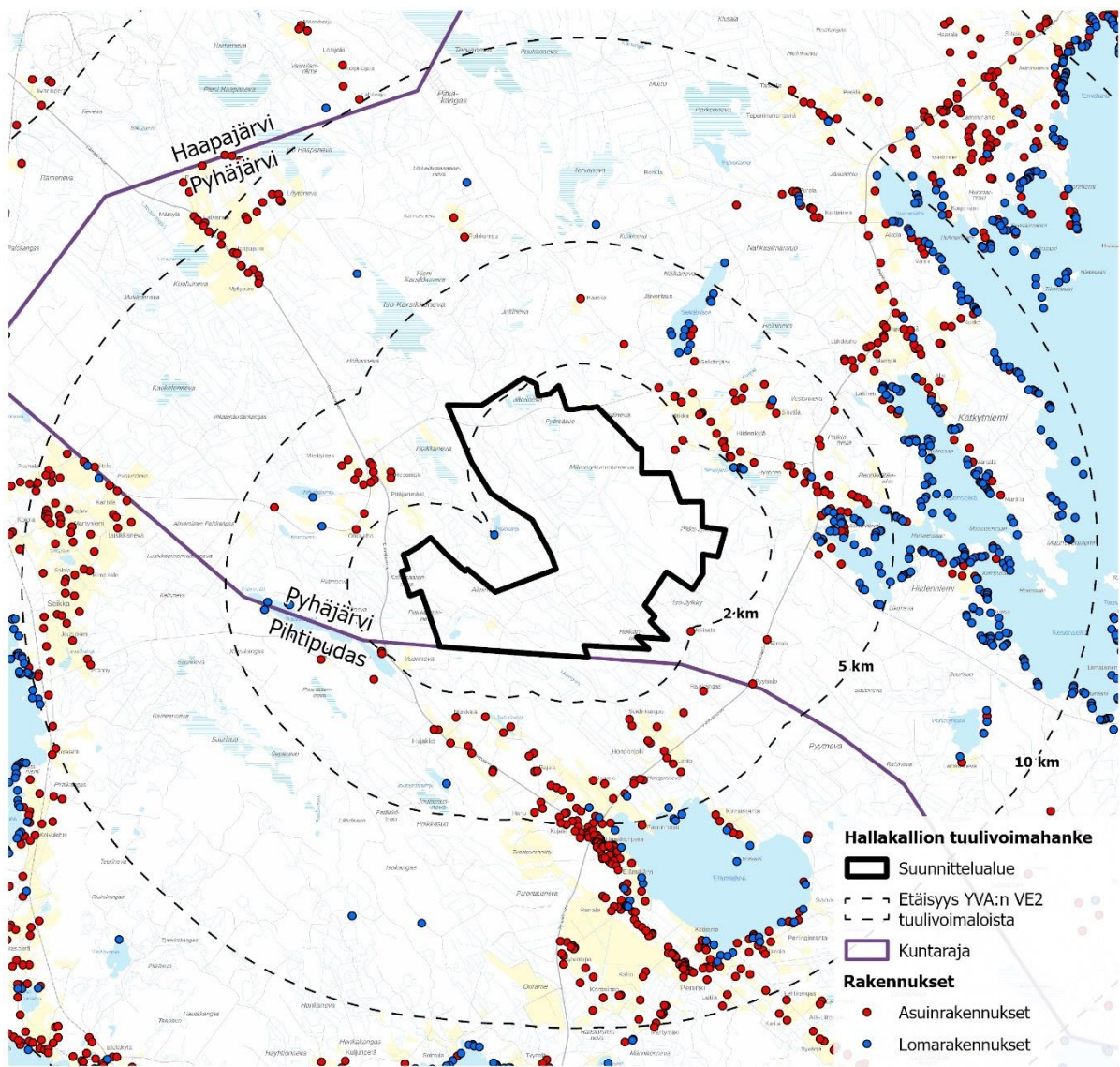
Kuva 4-2. Suunnittelualueen ympäristön yhdyskuntarakenne YKR 2023 aluejaon mukaisesti.

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä (SYKE 2024a).

4.1.2 Asutus

Suunnittelualueen asutusta koskevia tietoja on tarkasteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietojen perusteella. Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennusten tiivistymät sijoittuvat tuulivoimapuiston etelä- ja itäpuolelle noin 2–5 kilometrin etäisyydelle voimaloista Pyhäjärven ranta-alueille sekä Elämäjärvellä ranta-alueille ja Haaskanperän alueelle. Loma-asutusta on etenkin Pyhäjärven ranta-alueella.

Lähin asuinrakennus sijoittuu 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta Hallakallion voimalasta ja lähin lomarakennus sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle, kun etäisyys laskeaan tuulivoimalan tornin keskipisteestä. Alle viiden kilometrin päässä suunnitelluista Hallakallion tuulivoimaloista sijaitsee yhteensä 146 asuinrakennusta ja 66 lomarakennusta. Rakennusten määrät eri etäisyysvyöhykkeillä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1).



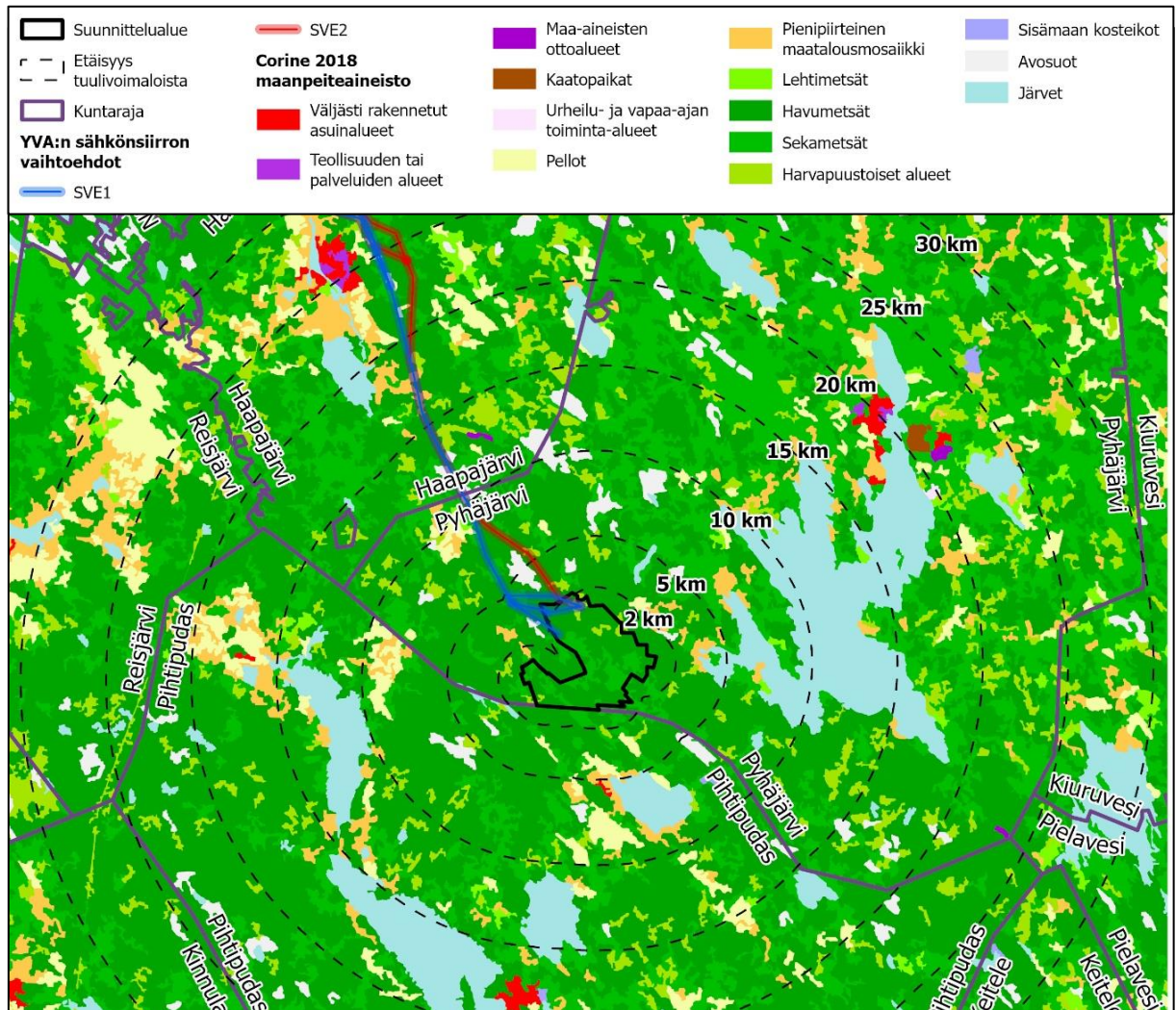
Kuva 4-3. Asuin- ja lomarakennukset suunnittelualueen läheisyydessä.

Taulukko 4-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin Hallakallion suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 2.1.2024.

Etäisyys voimaloista	Rakennusten määrä	
	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
alle 2 km	1	1
alle 5 km	146	66
alle 10 km	465	332
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1719	1997

4.1.3 Maankäyttö

Suunnittelualue on Corine 2018 maanpeiteaineiston mukaan pääosin metsätalousvaltaista aluetta. Suunnittelualue sekä alueen lähiympäristö on suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää. Lisäksi suunnittelualueella on paikoitellen harvapuustoisia alueita. Suunnittelualueen lähiympäristössä alle kahden kilometrin säteellä on havu- ja sekametsän lisäksi harvapuustoisia alueita, avosualueita sekä pienipiirteistä maatalousmosaiikkia. Suunnittelualueelle sijoittuvista vesimuodostumista on kerrottu myöhemmin luvussa Pintavedet 4.13. Alueen maankäyttö on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Suunnittelualue maankäyttöä kuvaavalla Corine maanpeite 2018 -aineistolla.

Suunnittelualueella sijaitsee kaksi massakiviainesvarannoksi soveltuvaa aluetta (Ukonkangas ja Hallakallio) ja yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa kalliokiviainekselle (Kivimäki 5342). Lisäksi suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi kiviainesvarannoksi luokiteltu alue, Hautamäki. (SYKE 2025a)

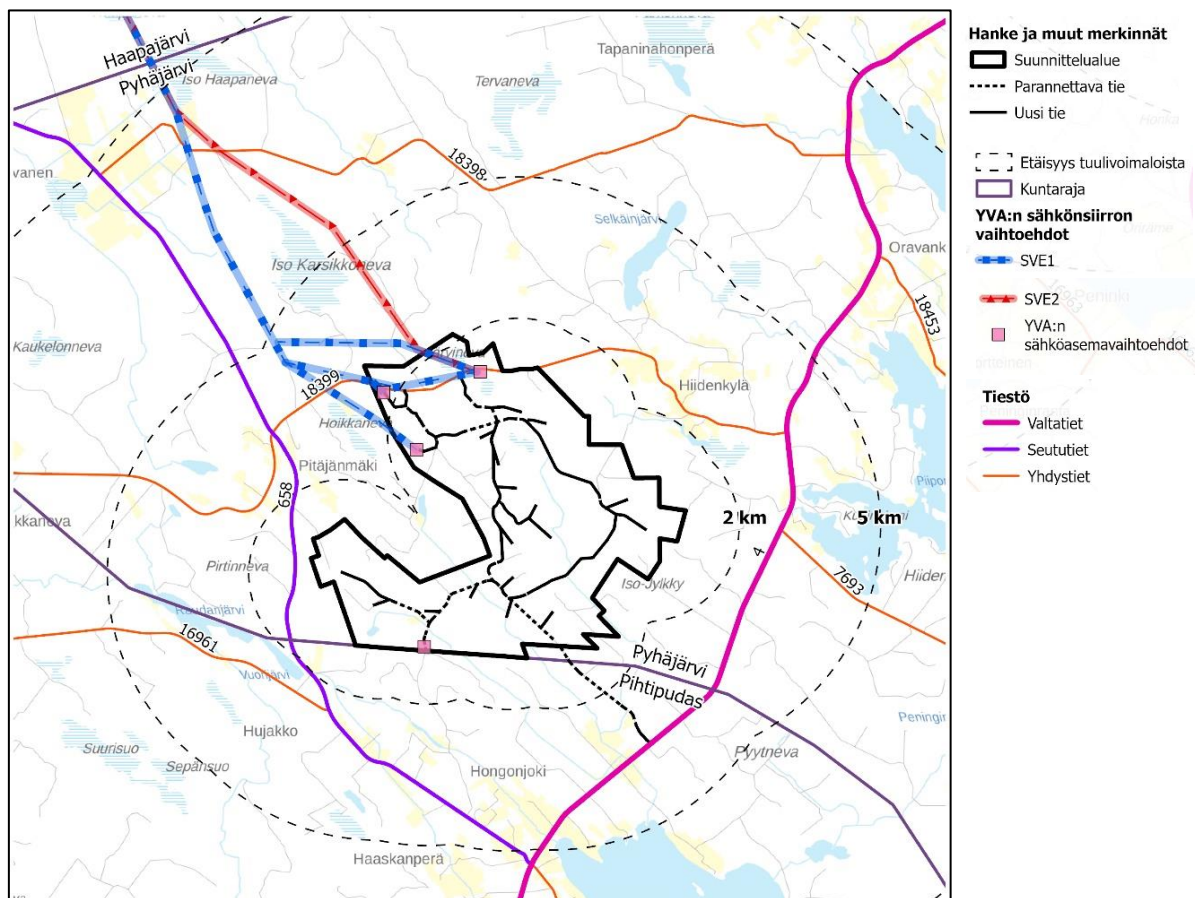
Suunnittelualueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Suunnittelualueella sijaitsevat Mämmykummunnevan ja Järvinevan suoalueet ovat tutkittuja turvealueita.

4.1.4 Maa-alueiden omistus

Suunnittelualueen kiinteistöistä osa on yksityisten ja osa valtion omistuksessa. Hankekehittäjä on tehnyt kattavasti maavuokraussopimuksia suunnittelualueen keskeisen maanomistajien kanssa.

4.2 Liikenne

Suunnittelualueen itäpuolella sijaitsee Jyväskylätie (valtatie 4), joka on suunnittelualueen lähin valtatie. Suunnittelualueen länsi- ja eteläpuolella kulkee Elämäjärventie (seututie 658) ja pohjoispuolella Latvastentie (yhdystie 18398). Lisäksi kauempana suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee Ylivieskantie (valtatie 27), johon Elämäjärventie liittyy Haapajärven keskustassa. Suunnittelualueen pohjoisosan läpi länsi-itäsuunnassa kulkee Pitäjämäentie (yhdystie 18399). Suunnittelualueella ei sijaitse valta-, kanta- tai seututeiksi luokiteltuja teitä (Kuva 4-5). Suunnittelualueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Suunnittelualueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä suunnittelualueesta kulkee rautatie, Jyväskylä–Haapajärvi-rataosuus.



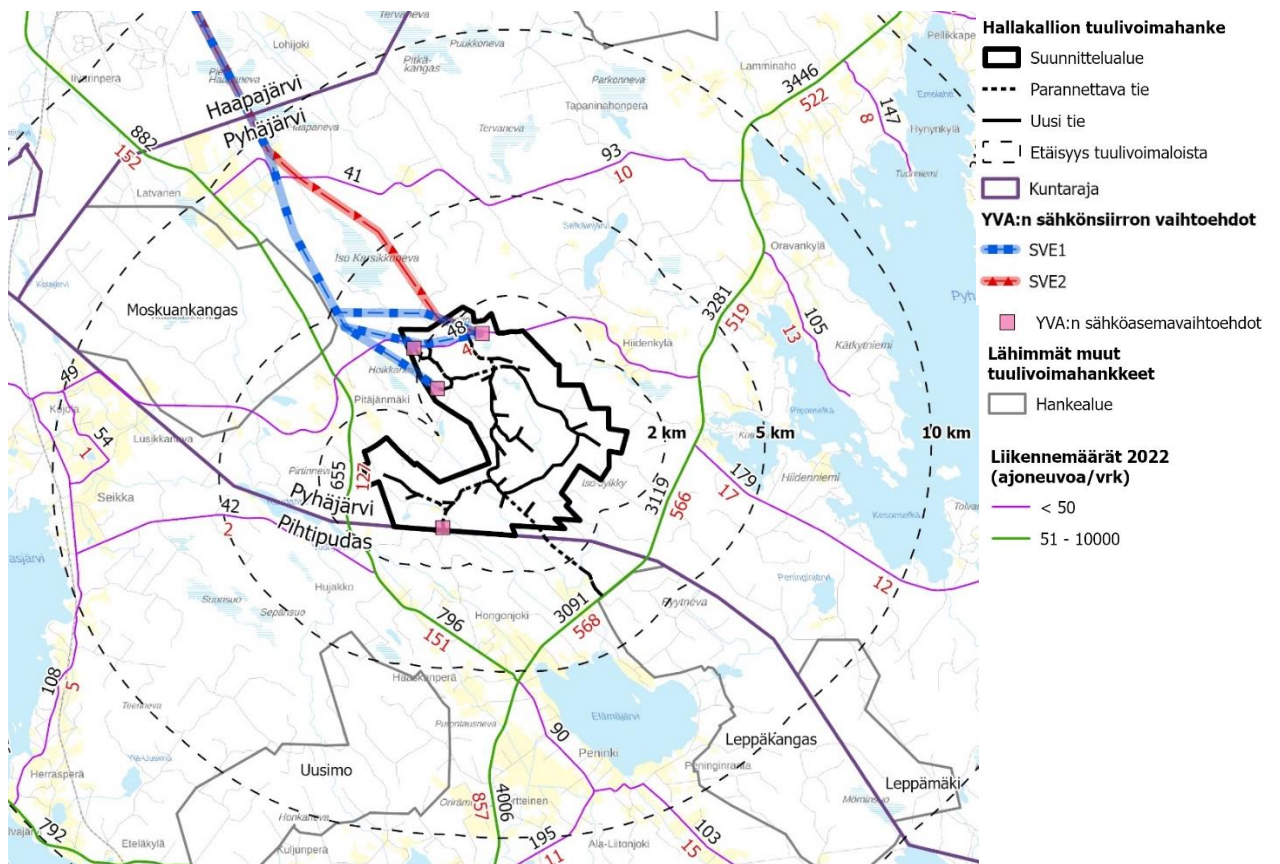
Kuva 4-5. Tiet tienumeroineen suunnittelualueen läheisyydessä.

Vuonna 2023 Jyväskylätien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 3 296 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 522 suunnittelualuetta lähimmällä tieosuudella. Puolestaan Pitäjämäentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 48 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 4. Elämjärventien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 882 ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne 152. Latvastentien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli suunnittelualuetta lähimmällä tieosuudella 93 ja raskaan liikenteen osalta vuorokausiliikenne oli 10. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2022 liikennemäärät on esitetty kartalla (Kuva 4-6).

Jyväskylätie on suunnittelualuetta lähimmiltä osiltaan 11,0 metriä leveä, kestopäällystetty ja varustettu pohjois-eteläsuuntaisella ohituskaistalla. Pitäjämäentie on sorapintainen ja leveydeltään 5,6–6,0 metriä. Elämjärventie on kestopäällystetty ja sen leveys vaihtelee mittauspaiosta riippuen välillä 6,5–7,0 metriä. Latvastentie on sorapintainen ja leveydeltään noin 5,0–5,3 metriä.

Alueen teille on tilastoitu liikenneonnettomuuksia viimeisen kymmenen vuoden aikana seuraavasti: Pitäjämäentiellä on sattunut yksi tieltä suistuminen ja yksi eläinonnettomuus, joissa ei henkilövahinkoja. Elämjärventiellä on sattunut yhteensä 31 onnettomuutta, joista noin puolet eläinonnettomuuksia. Yksi muista onnettomuuksista on johtanut kuolemaan, lisäksi yksi eläinonnettomuus ja kuusi muuta onnettomuutta on johtanut loukkaantumisiin. Latvastentiellä on sattunut yksi loukkaantumiseen johtanut risteämisonnettomuus.

Suunniteltu tuulivoimapuistoalue ei sijoitu lentoliikenteen korkeusrajoitusalueelle. Suunnittelualuetta lähimmät lentokentät ovat Kuopion, Kokkola-Pietarsaaren, Kajaanin ja Jyväskylän lentokentät, jotka sijoittuvat noin 125 km päähän. Lähin lentopaikka on noin 22 km päässä Pyhäsalmeilla.



Kuva 4-6. Suunnittelualan lähiympäristön liikennemäärät (Väylävirasto 2022).

4.3 Elinkeinotoiminta, palvelut ja työpaikat

Pyhäjärvi on hieman alle 5 000 asukkaan kaupunki. Vuonna 2021 alueella oli 1 505 työpaikkaa, joista 12,1 % oli alkutuotannossa, 17,0 % jalostuksessa ja 69,4 % palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli 12,7 % vuonna 2021 (Kuntien avainluvut 2024). Vuosina 2020–2022 rakentamisen toimialalla työskenteli 104–112 pyhäjärveläistä.

Pyhäjärven kaupungissa on tunnistettu energiatuotannon vihreän siirtymän mahdollisuudet ja niistä toivotaan kasvua ja kehitystä kaupungin yritys kentälle sekä vahvistusta verotulopohjaan (Pyhäjärven kaupunki 2024b). Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä joulukuussa 2023 alkanut hanke TuuliJEDU, jolla pyritään vastaamaan alueen tuulivoimayhtiöiden ja sähköverkon rakentamisen työvoimatarpeisiin avustamalla yrityksiä soveltuvien henkilöiden rekrytoinnissa ja koulutuksessa. Pyhäjärvellä ei ole hankkeeseen liittyvää koulutusta. (Jedu 2024).

Suunnittelualueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee joitain peltoja. Muutoin alueella ei sijaitse yritystoimintaa. Suunnittelualueella lähin matkailualue, Marjoniemi Campingin leirintäalue, sijaitsee noin 4,5 km suunnittelualueelta itään.

4.4 Elinolot, virkistys ja viihtyvyys

Suunnittelualue on pääosin metsätalouskäytössä ja sen ympäristön asutus on haja-asutusta. Suunnittelualueella lähimmät tiiviimmin rakennetut alueet ovat lähijärvien ympäristöt. Suunnittelualueella lähin koulu sijaitsee noin 16 km suunnittelualueelta länteen Pihtiputaan Muurasjärvellä. Lähimmät päiväkodit, yläkoulu, lukio ja terveyskeskukset sijaitsevat Pihtiputaan ja Pyhäjärven keskuksissa noin 17 km etäisyydellä suunnittelualueelta.

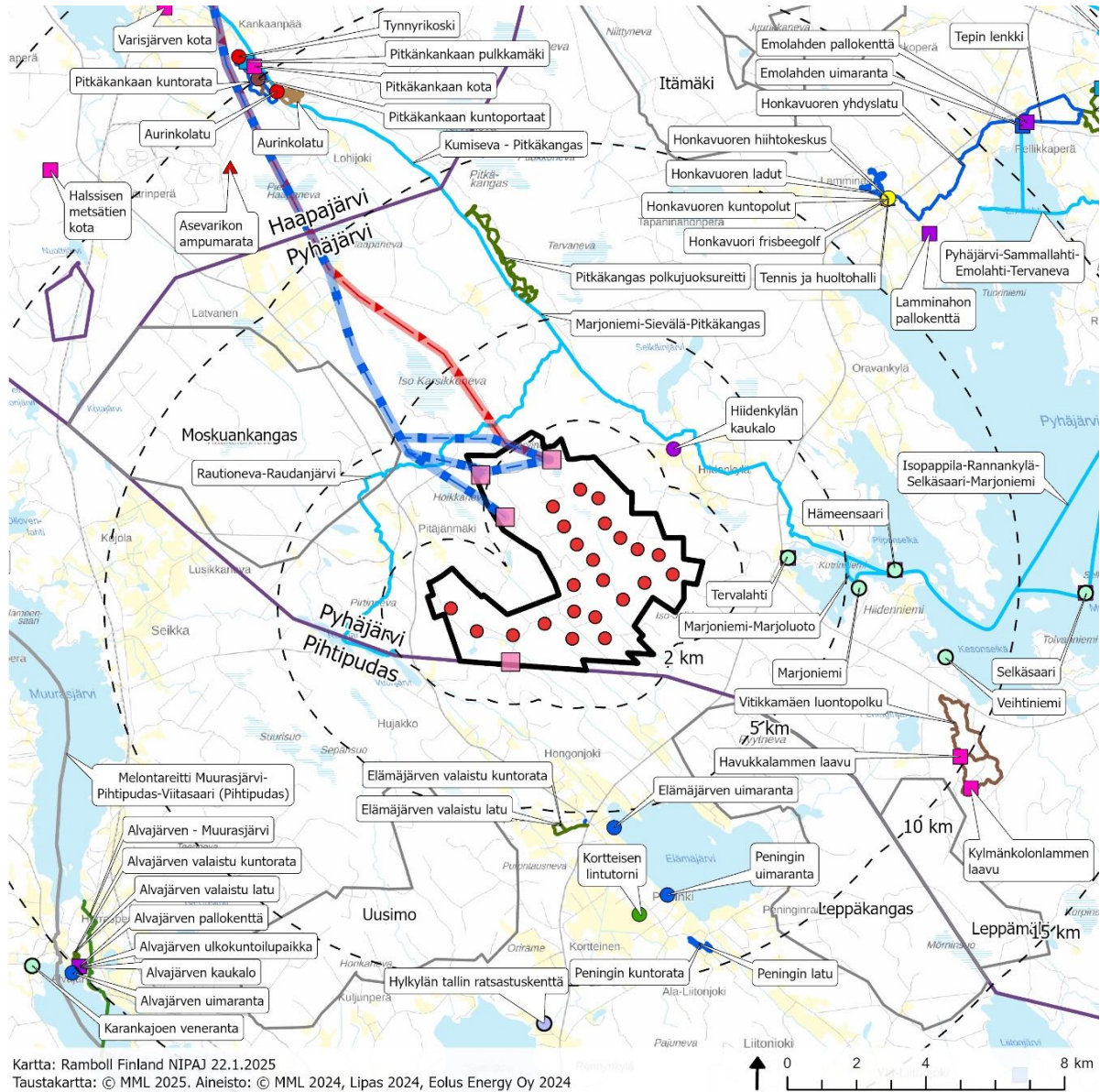
Suunnittelualueen koillispuolella sijaitsee yli 300 henkilön Hiidenkylä, jossa sijaitsee myös yli 200 lomarakennusta. Kylän suunnittelualueella lähinnä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset ovat Pitäjänmäentien itäpäässä. Hiidenkylän kyläyhdistys järjestää tapahtumia Hiiden-Oravassa noin 5,5 km suunnittelualueelta koilliseen. Se on valittu Pyhäjärven vuoden kyläksi viimeksi vuonna 2023 ja sillä on aktiivisesti toimintaa ympäri vuoden. Pitäjänmäentien varressa sijaitsee Hiidenkylän kaukalo. Pyhäjärven alueella muita suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevia asumiskeskittymiä sijoittuu suunnittelualueen länsipuolelle Pitäjänmäkeen ja luoteispuolelle Latvasen alueelle. Pihtiputaan puolella suunnittelualueella lähinnä sijaitsee Elämäjärven kylä. Kyläseuran kokoontumispaikkana toimii Mäntypirtti, joka sijaitsee noin 5 km suunnittelualueelta etelään. Hallakallion alueella suunnitelluista tuulivoimaloista yli 5 km etelään Elämäjärven alueella sijaitsee Elämäjärven uimaranta sekä Elämäjärven valaistu kuntorata ja valaistu latu. Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä varten laaditussa asukaskyselyssä tiedusteltiin myös kylien elinvoimaisuutta. Vastaajista noin 35 % piti sitä melko tai erittäin huonona, kun taas 27 % kertoi tilanteen olevan erittäin tai melko hyvä. Lähes 40 % vastaajista ei ottanut tähän kantaan. (liite B23)

Suunnittelualueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita, vaan alueen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästyksen. Suunnittelualueen luoteispuolelta kulkee moottorikelkkareitti Rautionneva–Raudanjärvi. Rautionnevan kohdalla moottorikelkkareitti yhdistyy luode-kaakko -suuntaiseen Marjokangas–Sievälä–Pitkäkangas -moottorikelkkareittiin. Marjokangas–Sievälä–Pitkäkangas -moottorikelkkareitin itäpuolella sijaitsee Pitkäkankaan polkujuoksureitit (Pyhäjärven kaupunki 2024c).

Suunnittelualueen ympäristössä ovat järvet ovat itsessään virkistyskohteita. Järvien rannoilla on loma-asutusta. Pyhäjärvellä suunnittelualueen itäpuolelle on laadittu veneilykartta (Pyhäjärven kaupunki 2024d), jonka mukaan 3–10 km etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee neljä veneilyn palvelupaikkaa (Tervalahdi, Marjoniemi, Hämeensaari ja Veihtiniemi). Hallakallion tuulivoimahankkeen

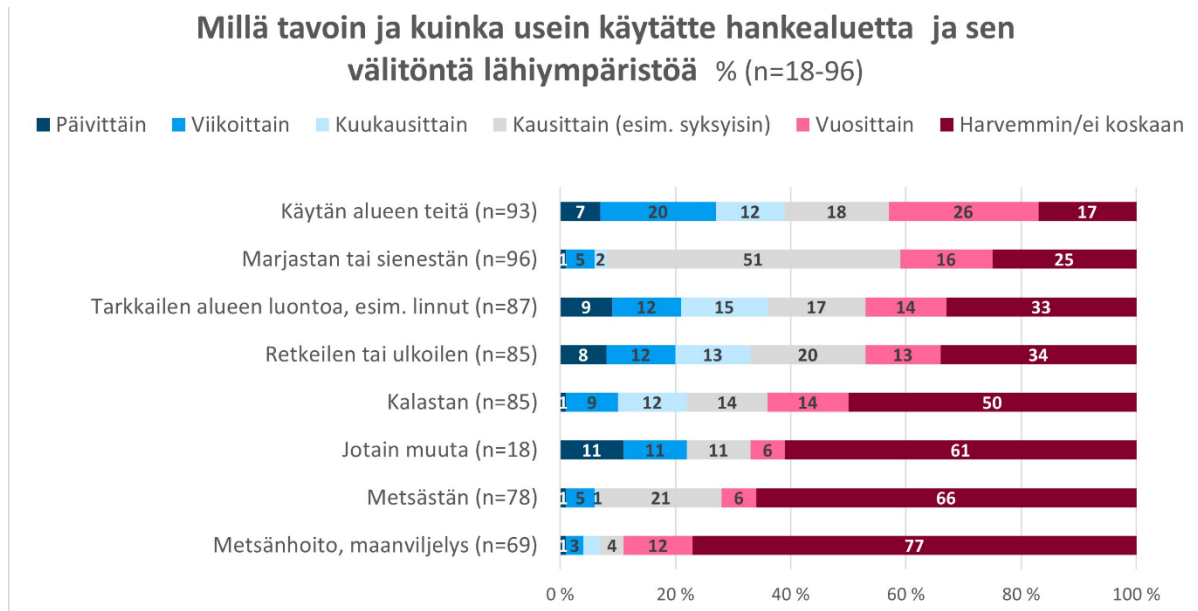
YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä tuotiin esiin myös suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsevan Elämäjärven merkitys loma-asumiseen ja virkistyskäyttöön, esimerkiksi sen kuhakantaa pidetään loistavana.

Suunnittelualueen lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-7).



Kuva 4-7. LIPAS-tietokannan ja Pyhäjärven veneilykartan mukaiset liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat suunnittelualueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2022, Pyhäjärven kaupunki 2024).

Asukaskyselyn vastausten perusteella suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö), luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on jonkin verran paikallista virkistysarvoa. Alueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 4-8). Asukaskyselyn hankealue vastasi YVA-ohjelmavaiheen sekä kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheen (OAS) aluerajausta, mikä oli pohjoisessa hieman laajempi kuin kaavaluonnoksen aluerajaus.



Kuva 4-8. Hallakallion alueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnoilla osoitettiin alueita ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen tai ulkoiluun. Asukaskyselyyn vastanneet tekivät merkintöjä etenkin alueen eteläosiin ja eteläpuolelle.

Kyselyn perusteella vastaajat pitävät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina alueella ja sen läheisyydessä ihmisten terveyttä, luontoa ja asumisviihtyvyyttä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa alueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin ilmanlaatua, retkeilyä, ulkoilua ja muuta virkistyskäyttöä, asumisviihtyvyyttä ja luontoa. Nykytilassa huonoimpina koettiin kylien elinvoimaisuus ja kiinteistöjen arvo.

4.4.1 Metsästys ja riistanhoito

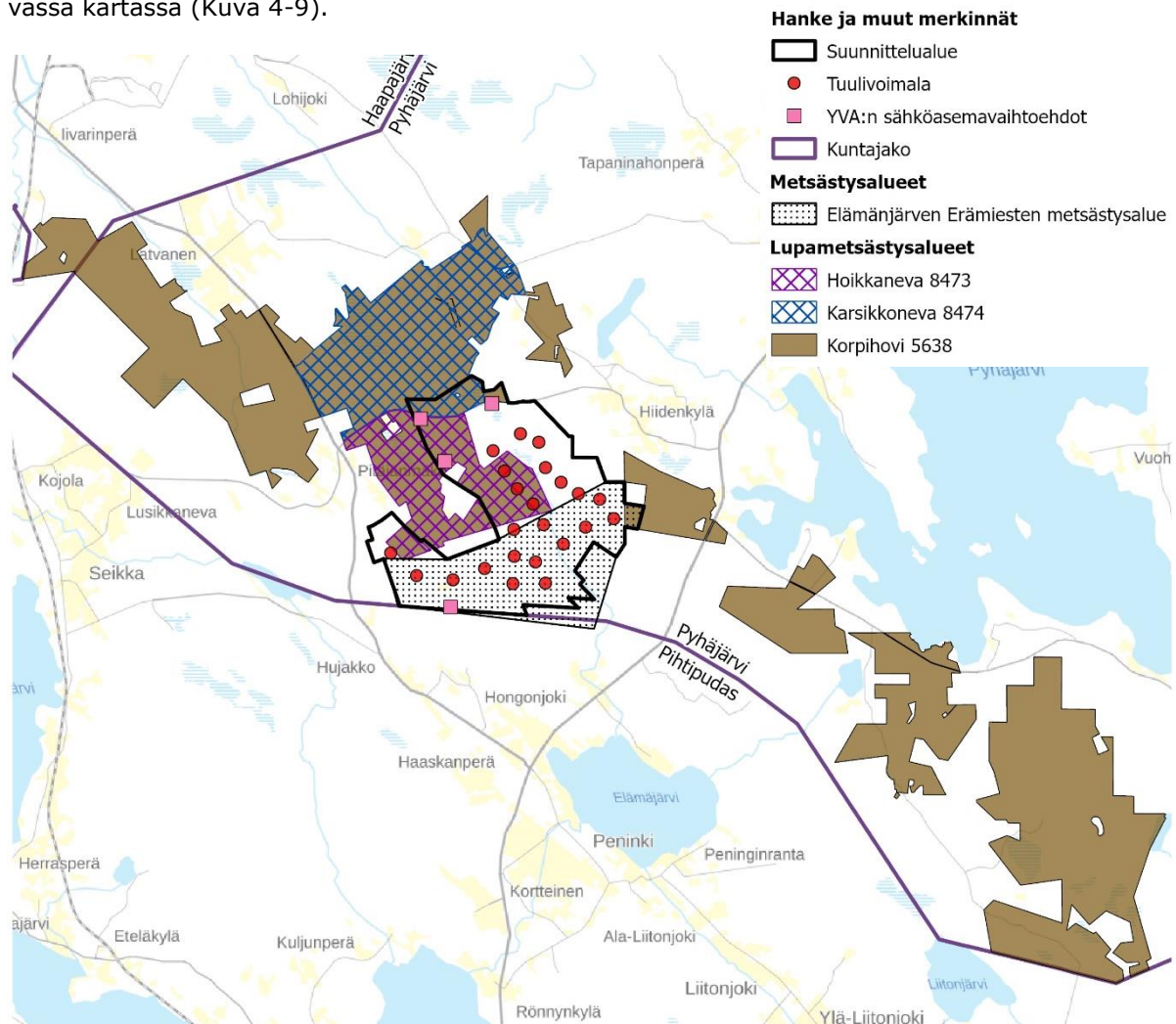
Suunnittelualuetta käytetään metsästykseen ja alueella tai sen lähiympäristössä toimii useita metsästysseuroja. Mäki-Latvan Erä ry:ltä saatujen tietojen perusteella hirvenmetsästysalueen reuna sijaitsee suunnittelualueen länsiosissa ja metsästysseuran pienriistan metsästysalueita sijaitsee hirvenmetsästysalueiden lisäksi suunnittelualueen pohjois-luoteisosien maastoissa. Tärkeimpinä seuran riistalajeina on hirvi ja kanalinnut, jonka lisäksi aktiivisesti metsästetään myös jäniksiä, kettua ja kyyhkysiä. Seura järjestää Palolammen rannalla sijaitsevalla vapaa-ajanasunnolla metsästykseen liittyvää koulutustoimintaa vuosittain.

Metsästysseura Hiidenmiehet Ry:n metsästysalueella suunnittelualueen itäosissa pyydetään aktiivisesti metsäkanalintuja, jäniksiä ja hirviä. Näistä tärkeimpiä lajeja ovat hirvi ja metsäkanalinnut. Seura järjestää vuosittaiset Hiidenhaukut alueella.

Elämäjärven Erämiehet ry:n metsästysalueista osa sijoittuu suunnittelualan etelä-, kaakkois- ja itäosiin ja sen välittömään läheisyyteen.

Metsähallitukselta saatiin tietoja lisäksi metsästyksen lupa-alueiden sijoittumisesta sekä lupien määrästä: Hirvenmetsästysalueilla metsästää aina yksi seurue kerrallaan, 2023–2024 metsästyskaudella Karsikkonevan lupa-alueella (noin 2 000 ha) metsästävissä seurueissa on 36 metsästäjää ja Hoikkanevan lupa-alueella (noin 1 200 ha) metsästävissä seurueissa 22 metsästäjää. Hoikkanevalla metsästävä kertoi ryhmänsä pyytävänsä etenkin hirviä ja metsäkanalintuja. Korpihovin pienriistan metsästysalueelle (noin 10 400 ha) myytiin vuonna 2022 yhteensä 902 pienriistanmetsästyksen vuorokausilupaa ja 39 pienriistanmetsästyksen kausilupaa (Metsähallitus, sähköposti 8.1.2024). Korpihovin lupa-alueen metsästäjät kertoivat kaikki metsästävänsä alueella etenkin pienriistaa, kuten kana- ja vesilintuja sekä jäniksiä. Tärkeäksi riistalajiksi alueella tai sen läheisyydessä tunnistettiin myös hirvi. Metsästyksen lisäksi vastauksissa alue tunnistettiin virkistyskäytön kannalta merkittäväksi muun muassa ulkoilun ja marjastuksen kannalta.

Lupametsästysalueet ja metsästyseuroilta tiedoksi saadut metsästysalueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 4-9).



Kuva 4-9. Metsästäjäkyselyn yhteydessä saadut tiedot suunnittelualan metsästysalueista.

Hallakallion YVA-menettelyä varten laaditun metsästykselyn perusteella suunnittelualan tai sen lähiympäristön tärkeimmät riistalajit ovat hirvi, metsäjänis, kanalintu, vesilintu ja sepelkyyhky. Pienpedoista kyselyn perusteella metsästetään jonkin verran kettua.

4.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

Suunnittelualue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat maisemallisessa maakuntajaossa Suomenselän maisemamaakuntaan. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Suomenselän alueella on huomattavan paljon soita. Peltoalaa on niukalti ja maanviljely on keskittynyt Pyhäjoen ja Kalajoen latvoille. Asutus on alueella harvaa ja suurimmat asutuskeskittymät ovat Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Haapajärven taajamissa. Alueen luisat järvet tuovat avoimuutta muuten hyvin suljettuun metsä- ja suomalaisemaan. Loma-asutus onkin sijoittunut järvien, kuten Pyhäjärven, Alvajärven ja Muurasjärven rannoille.

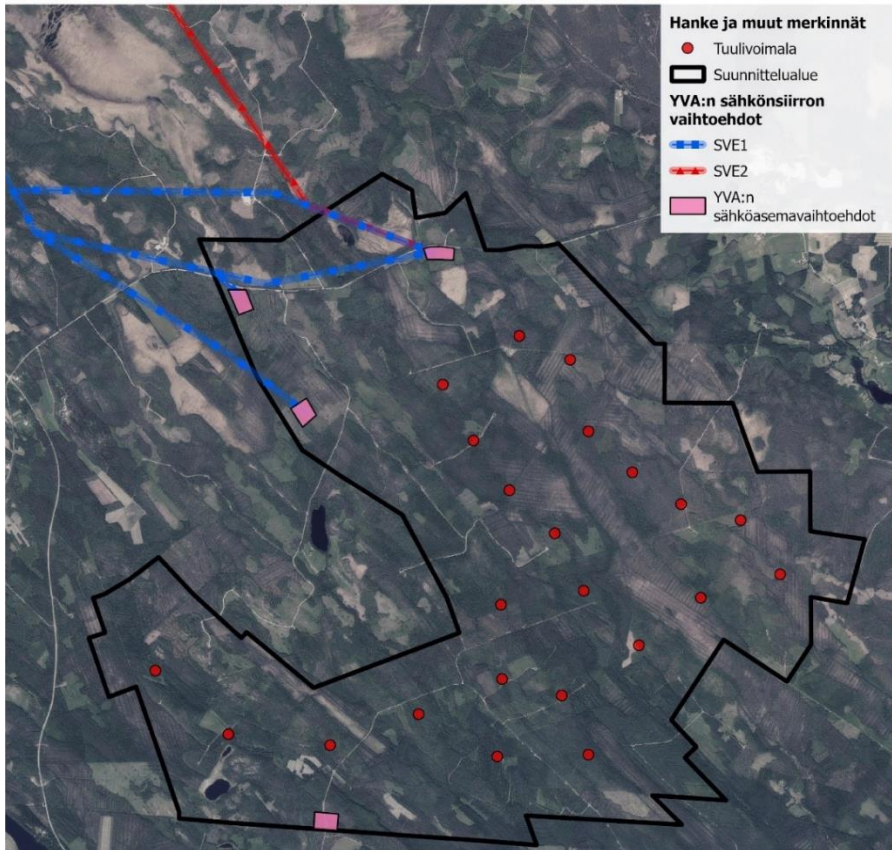
Suunnittelualueen vaikutusalueella noin 30 kilometrin etäisyydellä maasto on suhteellisen tasaista korkeuksien vaihdellessa välillä n. 50–230 m meren pinnan yläpuolella (Kuva 4-12). Alavimmat kohdat maisemarakenteessa sijoittuvat suunnittelualueen etelä- ja länsipuolella sijaitseville järville ja Haapajärven Kalajokilaaksoon. Maastosta kohoavia korkeampia lakialueita on vain kourallinen: mm. suunnittelualueen länsipuolella noin 3 km etäisyydellä Pitäjänmäki (224 m mpy), Havukkamäki noin 12 km etäisyydellä ja Vuohtomäki noin 18 km etäisyydellä.

Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on kokonaisuudessaan metsätaloukskäytössä olevaa havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojittettua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoalueita sekä pari lampea (Kuva 4-11). Suunnittelualue sijoittuu vaikutusalueensa maisemarakenteessa vaihettumisvyöhykkeelle ja selänteelle korkeuslukemien vaihdellessa pääosin noin 140...190 m meren pinnan yläpuolella. Maaston korkeimmat kohdat sijoittuvat länsiosiin ollen 197 m meren pinnan yläpuolella. Pitäjänmäen, Hiidenkylän ja Hujakon alueilla on joitakin pienialaisia avoimia peltoalueita. Lähimmät kylät ovat Hiidenkylä ja Pitäjänmäki. Suunnittelualueen lähivaikutusalueen maisema noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä on pääosin sulkeutunutta. Lähivaikutusalueella sijaitsevia järviä ovat Pyhäjärven Piiponselkä, Elämäjärvi, Selkäinjärvi ja Raudanjärvi. Lisäksi alueella sijaitsee joitain pieniä lampia. (Kuva 4-13)

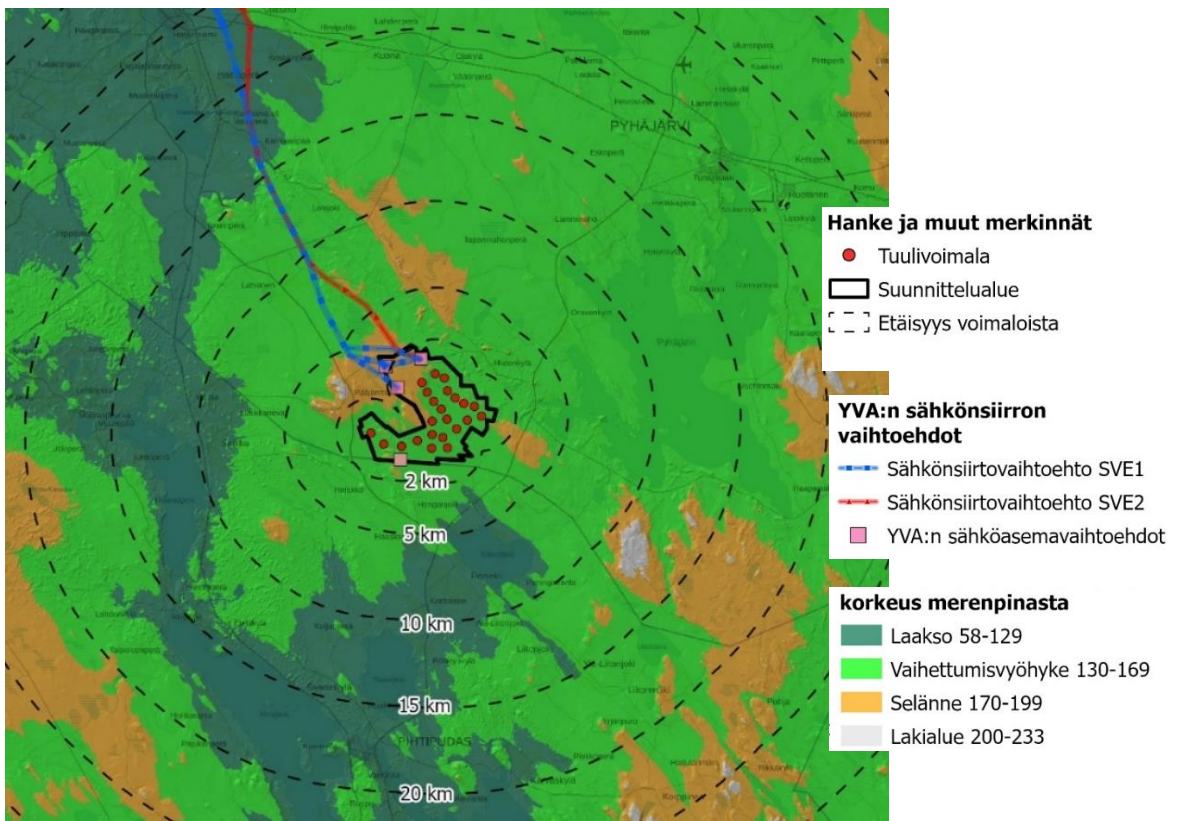
Luvussa 4.4 on esitetty suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat (Kuva 4-7). Reitit sijaitsevat pääosin suljetussa maisemassa. Poikkeuksena tästä ovat Honkavuoren näkötorni noin 12 km suunnittelualueesta (Kuva 9-27) sekä Elämäjärven etelärannalla sijaitsevat kaksi uimarantaa/-paikkaa (Kuva 4-10). Muurasjärven ja Alvajärven avoimissa järvi- maisemissa sijaitsee melontareitti.



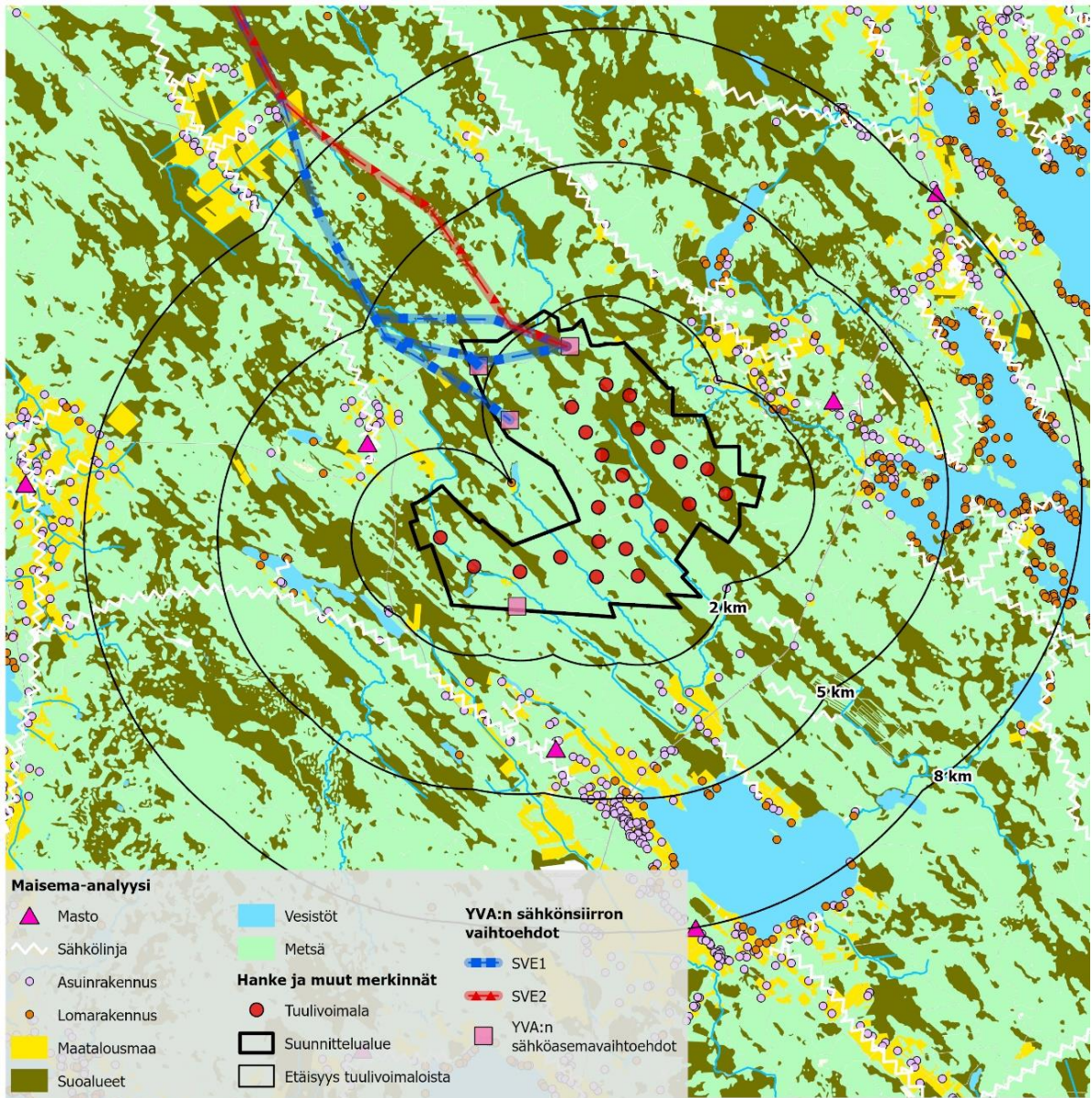
Kuva 4-10. Peningin/Hassilan uimaranta sijaitsee Elämäjärven etelärannalla.



Kuva 4-11. Ilmakuva suunnittelualueesta ja sen lähiympäristöstä, jotka ovat pääosin havu- ja sekametsää. Alueella sijaitsee paljon ojittua suoaluetta ja vain pienialaisia vähäpuustoisia suoalueita sekä pari lampea.



Kuva 4-12. Korkeusolosuhteet vyöhykkeittäin jaoteltuna noin 30 km etäisyydellä suunnittelualueesta.



Kuva 4-13. Maisema-analyysi lähivaikutusalueelta noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Kartalla on esitetty suljetut ja puoliavoimet maisematilat (metsä ja suoalueet) sekä avoimet maatalousmaat. Kartalla on myös esitetty voimajohdot, mastot ja asutuksen sijoittuminen.



Kuva 4-14. Honkavuoren näkötorni sijaitsee n. 12 km suunnittelualueesta. Näkötornin huipulta avautuu kaukomaisemia jokaiseen ilmansuuntaan.

4.5.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 4-18 ja Taulukko 4-2). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on **Pihtiputaan pika-asutusmaisema**, joka sijaitsee noin 6,2 km suunnittelualueesta etelään Pihtiputaan kunnan alueella Keski-Suomen maakunnassa. Pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järvikuvioille ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöön ottamista 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

Noin 12 km suunnittelualueesta länteen sijaitsee **Muurasjärven kulttuurimaisemat** (Kuva 4-15). Muurasjärvi on Suomenselän vedenjakajaseudun mittakaavassa vaurasta maatalousaluetta, jonka kulttuurimaisemat ovat historiallisesti edustavia. Maisema-alueen asutushistoria ja muinaisjäännökset ilmentävät alueen sijaintia hyvien kulkuyhteyksien, kalavesien ja metsästysmaiden äärellä. Oman kerroksensa Muurasjärven maisemaan on tuonut sotien jälkeinen asutustoiminta. Alueen maisemakuva on kokonaisuudessaan monipuolinen ja eheä. Sitä elävöittävät viljelysten keskellä sijaitsevat metsäsaarekkeet sekä muutamaiset perinnebiotoopit (Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).



Kuva 4-15. Muurasjärven kulttuurimaisemaa (VAMA 2021) suunnittelualueen suuntaan.

Noin 25 kilometriä suunnittelualueesta länteen sijaitsee **Reisjärven kulttuurimaisemat**. Maisema-alue on edustava esimerkki Suomenselän maatalousmaisemasta, jota luonnehtivat pienten järvien ja jokien rannoille sekä järvikuvioille raivatut peltoalat. Maisema-alueen arvot perustuvat perinteisenä säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastavat avointen peltoalueiden yli järville avautuvat vaihtelevat näkymät. (Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

Kalajokilaakson viljelysmaisemat sijaitsevat lähimmästä Hallakallion alueelle suunnittelusta tuulivoimalasta noin 29 kilometrin etäisyydellä. Kalajokilaakson viljelysmaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä. (Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021).

4.5.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 4-19). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella suunnittelualueesta itään noin 2 km päässä sijaitseva **Pyhäjärven kulttuurimaisema** (Kuva 4-16). Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi, joka on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä. Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajama- ja teollisuusmaisema. Pyhäjärven maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröivät pitkänomaisen niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelykäytössä olleita peltoalueita. Maisema-alueella sijaitsee lisäksi Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järviolueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla. (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla...2015).



Kuva 4-16. Nykytilapanoraama maakunnallisesti arvokkaalle Pyhäjärven maisema-alueelle. Kuva on otettu Vuohotmäen näkötornin ylätasanteelta suunnittelualueen suuntaan.

Suunnittelualueesta noin 20 km luoteeseen sijaitsee **Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa**. Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelysalueiden monimuotoisuus. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla...2015).

Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat yli 25 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Suunnittelualue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan (Pyhäjärvi) ja Keski-Suomen (Pihtipudas) maakuntarajalle. Keski-Suomen puolella lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 28 km päässä suunnittelualueesta, pois lukien jo mainitut valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin lukeutuvat Pihtiputaan pika-asutusmaisemat sekä Muurasjärven kulttuurimaisemat.

4.5.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-kohteita, Kuva 4-18). Suunnittelualueen lähin RKY-kohte on Heinäjoen silta, joka sijaitsee noin 16,5 km päässä suunnittelualueen eteläpuolella (Kuva 4-18). Heinäjoen silta (1924) sijaitsee Pihtiputaalla Myllysuon paikallistiellä Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Silta on myös Puutaan sillan nimellä tunnettu kaksiaukkoinen lohkokivistä rakennettu holvisilta (Museosilta 2009).

4.5.4 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (alueet ja kohteet)

Suunnittelualueella ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai kohteita. Aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 4-19) ja taulukossa (Taulukko 4-3). Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat yksittäiset rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on kohteiden suuren määrän vuoksi esitetty erillisellä kartalla (Kuva 4-20) ja taulukoissa (Taulukko 4-4, Taulukko 4-5). Seuraavassa on esitelty suunnittelualueen lähimmät kohteet, joiden kuvaukset perustuvat Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan taustalle tehtyyn rakennetun kulttuuriympäristön inventointiin ja Pyhäjärven kuntakohtaiseen inventointiraporttiin.

Lähin maakunnallisesti merkittävä aluemainen kulttuuriympäristö on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu **Kirkonkylän vanha raitti**, joka sijaitsee n. 16 km suunnittelualueesta koilliseen (Kuva 4-17). Pyhäjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli (Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015).



Kuva 4-17. Valokuva Pyhäjärven kirkonkylän vanhalta raitilta. Kuvassa suojeltu vanha mänty.

Pitäjämaen tervahytti -niminen kohde sijaitsee lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta Elämäjärventien ja Pitäjämäentien risteyksessä. Hyttiä suojaava rakennus ja uunit on uusittu 1950-luvun alussa.

Kontiola sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Kohde on entinen Kruununtorppa, joka itsenäistyi 1929. Kontiola on asuinpaikan nimenä tunnettu jo kauan. Pihapiiri on tyyppillinen alkujaan umpinainen kahden asuinrakennuksen rajaama piha. Purettu vanhempi asuinrakennuksista oli rakennettu 1880-luvulla. Jäljellä vanhasta rakennuskannasta enää toinen asuinrakennus, jonka ikkunat olivat alun perin kuusiruutuiset. Sisäänkäynti on muutettu toiselle puolelle taloa. 1950-luvulla ennen Kontiolan koulun valmistumista koulua pidettiin tässä talossa. Pihapiirissä lisäksi uusi asuinrakennus, navetta, puoti ja pienempiä piharakennuksia.

Miettilä on noin 3 kilometrin etäisyydellä sijaitseva talonpoikainen pihapiiri Jyväskyläntien varrella. Vanha asuinrakennus on siirretty paikalle 1914 ja sitä on jatkettu kamareilla 1937. Rakennuksessa on ollut kauppa 1945, siellä on myös aikoinaan majoittunut savolaisia. Pihapiirissä on lisäksi kolme aittaa, joista yhdessä vuosiluku 1846. Ennen riihenä toiminut iso oloaitta on tuotu paikalle 1960. Navetta on rakennettu 1939. Pihapiiriin on rakennettu myös asuinrakennus 1992.

Lystilän luhtiaitta sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta ja kyseessä oleva rakennus on jopa vuodelta 1700-luvulta.

Honkapirtti sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Honkapirtti on 1930-luvulla nykyiselle paikalle siirretty nuorisoseurantalo. Hirsirakenteiseen taloon rakennettiin aikoinaan putka, jonne pahimmat räihinöitsijät pantiin rauhoittumaan, olihan Hiidenkylä tunnettua pontikankeittoaluetta.

Oravan koulu sijaitsee myös noin 6 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Oravan koulu on vuonna 1905 nykyiselle paikalle siirretty vanha Hiidenkylän koulu. Lohkokiviperustainen puurakenteinen koulu on ala- ja yläosastaan pystylaudoitettu ja keskiosastaan vaakalaudoitettu sekä maalattu vaalean keltaiseksi. Päädyssä ja kuistissa on koristeelliset ikkunat. Pihassa on lisäksi huussi ja liiteri.

Pitkäkankaan kämppä on 1940-luvulla rakennettu iso kämppä keskellä asumatonta korpea. Kämpä sijaitsee suljetussa metsämaisemassa lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta.

Haaskanperän taloryhmä sijaitsee Pihtiputaan puolella noin 5 km etäisyydellä Elämänjärvellä. Haaskan ja Alapihan tilat sijaitsevat kirkonkylälle vievän tien varressa. Haaska on tiloista parhaiten säilynyt ja yhtenäinen punamullattujen rakennusten kokonaisuus. Haaskan päärakennus on vuoraamaton hirsitalo, jossa on kuusiruutuiset ikkunat, avokuisti ja sahalaitainen räystäslista. Pihapiirin kokkitalli on 1800-luvun alusta. Eloaitta on valmistunut vuonna 1855, liha-aitta on 1800-luvun alusta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Puralan tilan vuonna 1844 rakennettu päärakennus on Pihtiputaan vanhin ympärivuotisessa asuinkäytössä oleva rakennus, jota on huolella kunnostettu ja entistetty aikakautensa rakennusperintöä kunnioittaen. Tila muodostaa Haaskan tilan kanssa 1850-luvun miljöökokonaisuuden. Alapihassa on tallella muutama aitta 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, muutoin tilan rakennuskanta on uusiutunut. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

Ronnyn miljöö Vanhatalo ja Uusitalo sijaitsevat 12 km etäisyydellä Pihtiputaan puolella. Vanhatalon pihapiirin Saaninjärven rannassa muodostavat 1800-luvun päärakennus, jota on muutettu ja korotettu 1950-luvulla kaksikerroksiseksi, 1900-luvun alussa muodostettu aittarivi 1700- ja 1800-luvun aitoista, yksinäisaitta vuodelta 1833, hirsinen vanha paja, hirsinen navetta ja savusauna rannassa. Peltojen ympäröimä Uusitalo sijaitsee Vanhatalon vieressä Saaninjärven rannassa. Pihapiirissä on asuinrakennus 1900-luvun alusta ja aittarivi 1800- ja 1900-lukujen vaihteesta. Navetta on pihapiiristä purettu. Hieman sivummalla on 1900-luvun alussa rakennettu nuottakota ja sauna.

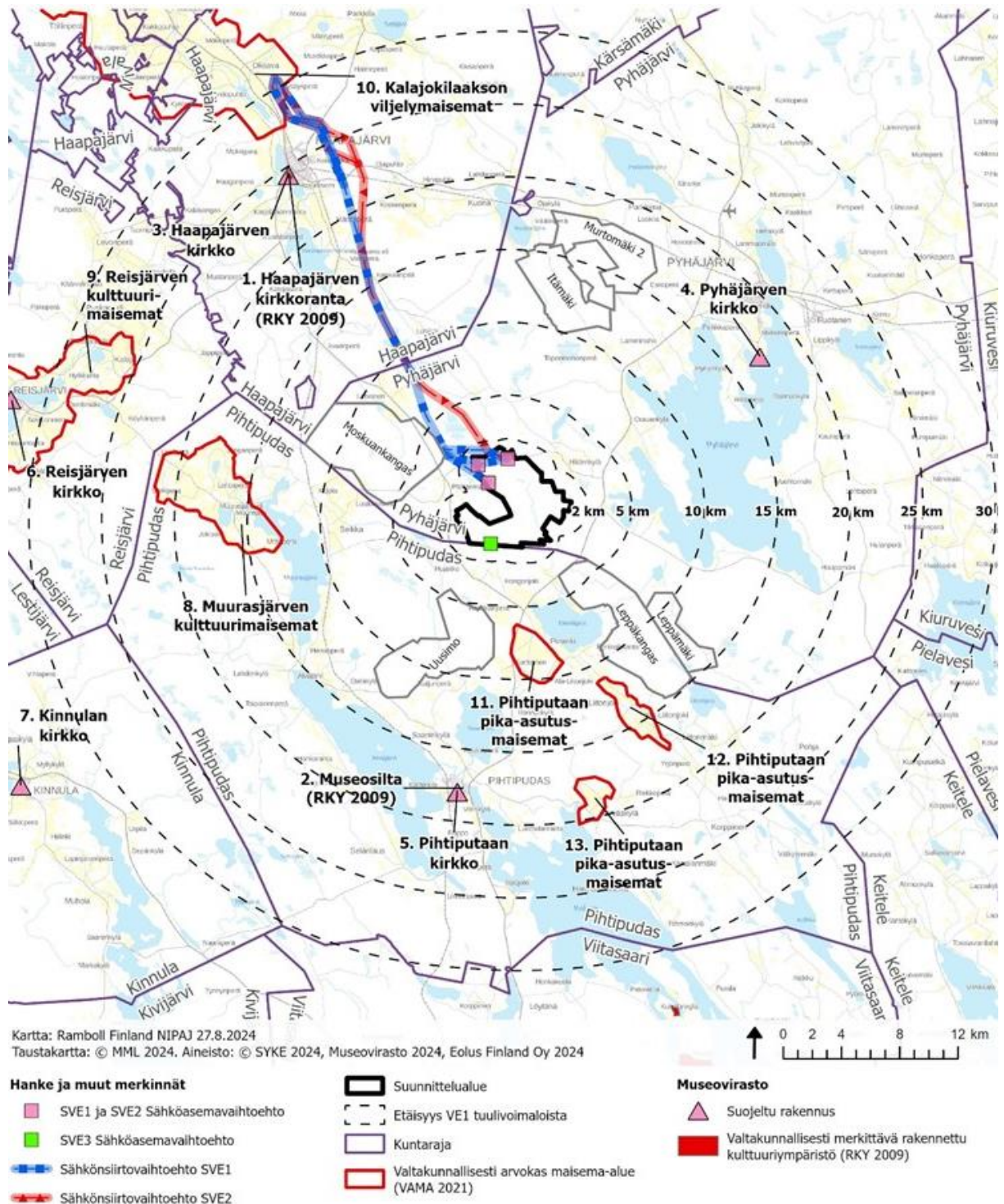
Pellolla on toimintakuntoinen mutta siivetön tuulimylly vuodelta 1821. Molemmat pihapiirit edustavat monipuolisesti 1800- ja 1900-luvun vaihteen talonpoikaistiloja perinteisine rakennuksineen rantamaisemassa. (Keski-Suomen maakunnallisesti... 2016.)

4.5.5 Erityislaeilla suojellut rakennukset

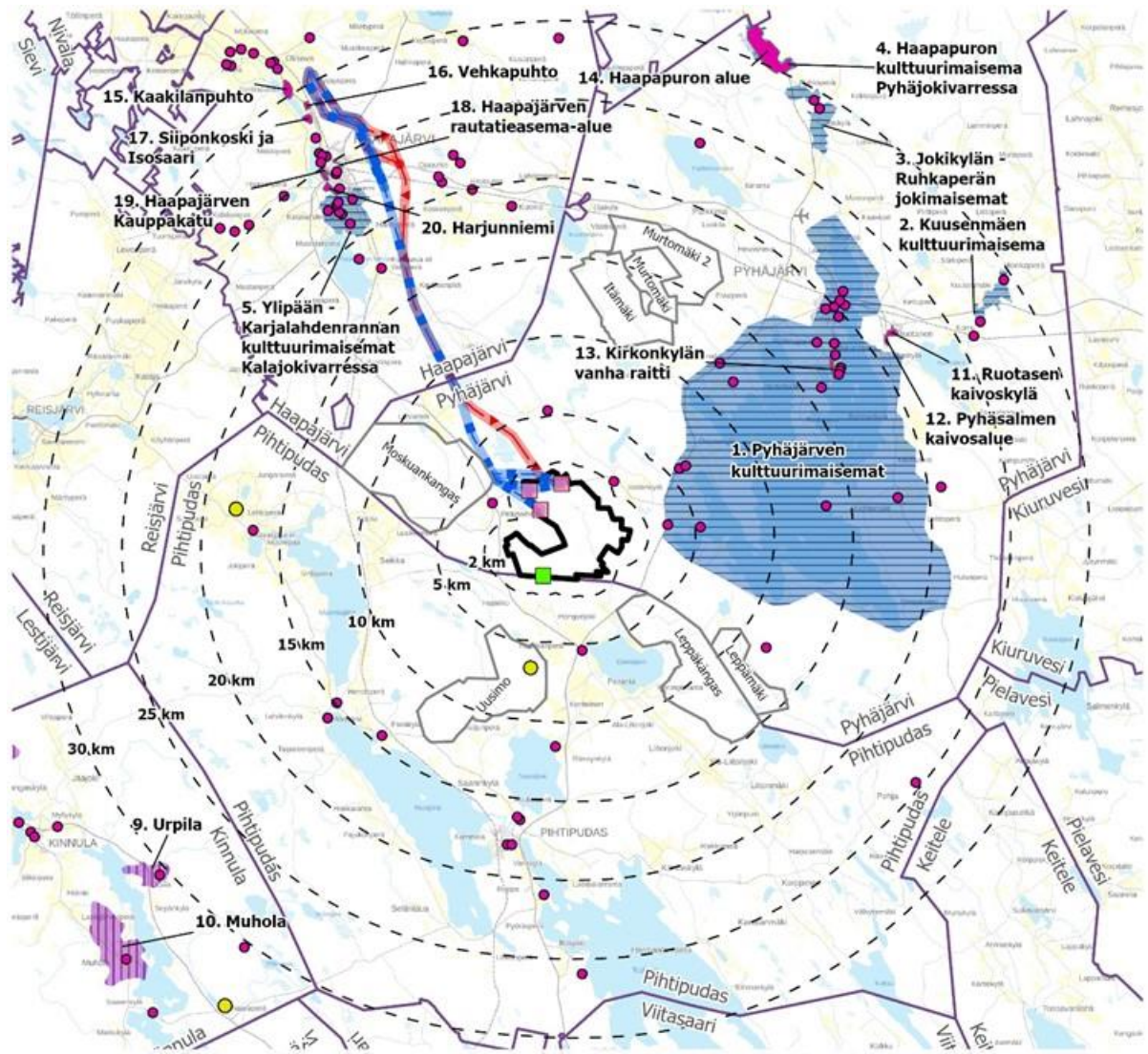
Suunnittelualueesta noin 17 km päässä sijaitsevat Pyhäjärven ja Pihtiputaan kirkot (Kuva 4-18), jotka ovat suojeltuja kirkkolain nojalla. Rakennusperintölailla suojeltuja kohteita ei sijaitse vaikutusalueella.

Taulukko 4-2. Valtakunnalliset arvot (maisemat, rakennetut kulttuuriympäristö RKY 2009 ja erityislaeilla suojellut rakennukset).

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Haapajärven kirkkoranta	25,4	Luode	RKY 2009
2	Museosilta	17,6	Etelä	RKY 2009
3	Haapajärven kirkko	25,8	Luode	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
4	Pyhäjärven kirkko	17,9	Koillinen	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
5	Pihtiputaan kirkko	17,9	Etelä	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
6	Reisjärven kirkko	34,6	Länsi	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
7	Kinnulan kirkko	35,5	Lounas	Suojellut rakennukset, kirkkolaki
8	Muurasjärven kulttuuri-maisemat	12,6	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
9	Reisjärven kulttuurimaisemat	26,7	Länsi	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
10	Kalajokilaakson viljely-maisemat	28,7	Luode	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
11	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	6,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
12	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	11,1	Kaakko	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
13	Pihtiputaan pika-asutus-maisemat	17,2	Etelä	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet



Kuva 4-18. Valtakunnalliset arvot (maisemat, rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 ja erityislaeilla suojellut rakennukset).



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 24.1.2025

Taustakartta: © MML 2024. Aineisto: © Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024, Eolus Energy Oy 2024

Hanke ja muut merkinnät

- SVE1 ja SVE2 Sähköasemavaihtoehdo
- SVE3 Sähköasemavaihtoehdo
- Sähkönsiirtovaihtoehdo SVE1
- Sähkönsiirtovaihtoehdo SVE2
- Suunnittelualue

Etäisyys VE1 tuulivoimaloista

Kuntaraja

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (KS)

Maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat (KS)

Maakuntakaavan maisema- ja kulttuuriympäristö

- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)

Kuva 4-19.

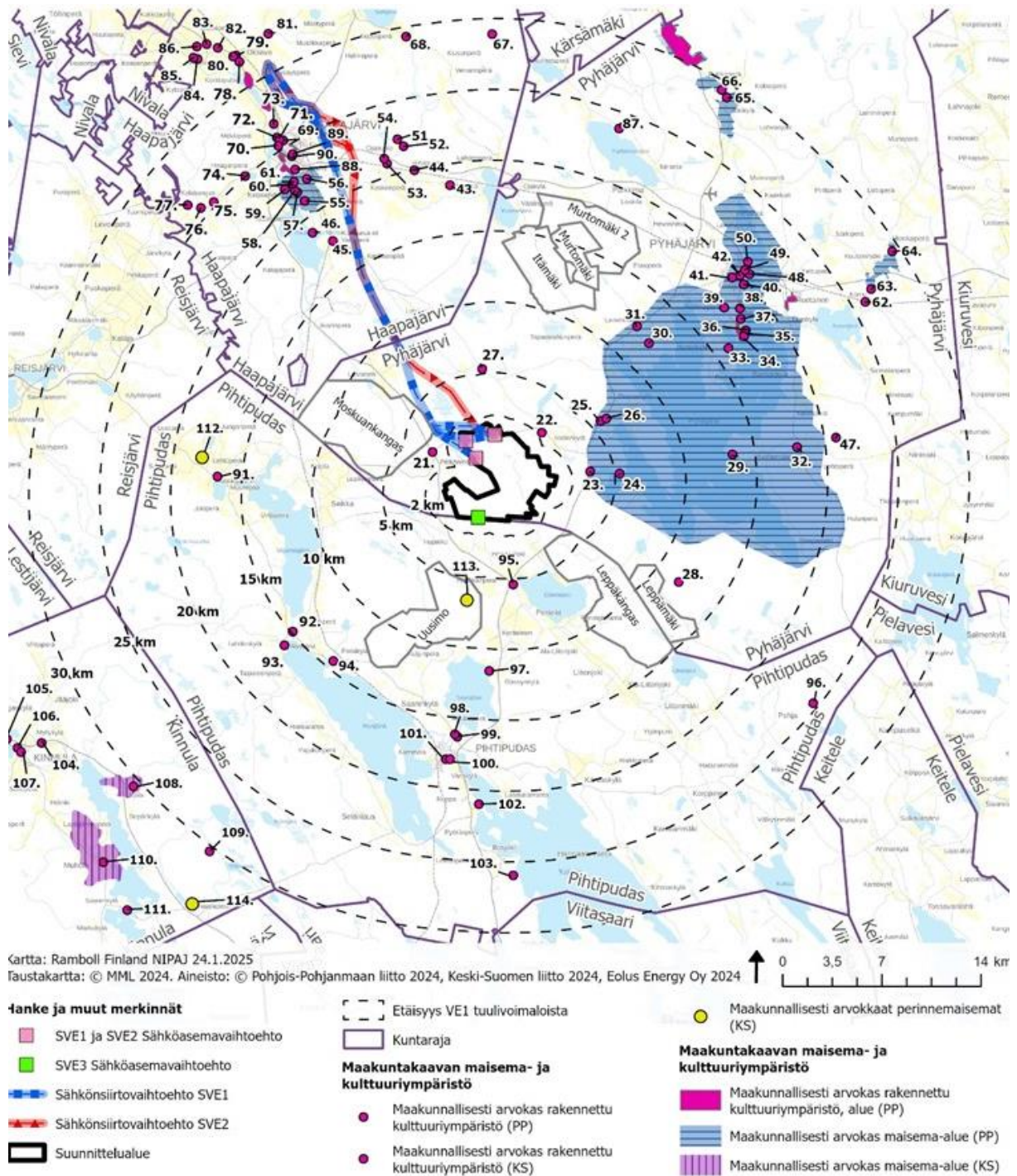
Maakunnalliset arvot osa 1/2, kartta A (kohteet 1-17 nimettyinä).

Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 4-3.**Maakunnalliset arvot osa 1/3, taulukko A (kohteet 1-17).**

Keski-Suomen (KS) ja Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden etäisyydet lähimmistä tuulivoimaloista ja kohteiden arvotus.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	3	Itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
2	Kuusenmäen kulttuurimaisema	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
3	Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	27	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
4	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
5	Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	21	Luode	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (PP)
6	Urpila	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
7	Muhola	34	Lounas	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (KS)
8	Ruotasen kaivoskylä	22	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
9	Pyhäsalmen kaivosalue	21	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
10	Kirkonkylän vanharaitti	17	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
11	Haapapuron alue	30	Koillinen	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
12	Kaakilanpuhto	31	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
13	Vehkapuhto	30	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
14	Siiponkoski ja Isosaari	29	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
15	Haapajärven rautatieasema-alue	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
16	Haapajärven kauppakatu	26	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)
17	Harjunniemi	24	Lounas	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (PP)



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 24.1.2025

Faustakartta: © MML 2024. Aineisto: © Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024, Keski-Suomen liitto 2024, Eolus Energy Oy 2024

0 3.5 7 14 km

Kuva 4-20.

Maakunnalliset arvot osa 2/2, kartta B (kohteet 21-144 numeroituina).

Pohjois-Pohjanmaan (PP) ja Keski-Suomen (KS) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat.

Taulukko 4-4.**Maakunnalliset arvot osa 2/3, taulukko B (kohteet 21-90).****Pohjois-Pohjanmaan (PP) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.**

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
21	Pitäjänmäen tervahytti	4	Länsi
22	Kontiola	2	Itä
23	Miettilä	3	Itä
24	Lystilän luhtiaitta	5	Itä
25	Honkapirtti	6	Itä
26	Oravan koulu	6	Itä
27	Pitkäkankaan kämppä	6	Pohjoinen
28	Tuulimäki	12	Kaakko
29	Nurkkalan puojitali ja luhtiaitta	13	Itä
30	Lamminahon koulu	12	Koillinen
31	Sikala	12	Koillinen
32	Vuotomäen koulu	18	Itä
33	Entinen Jatkolan huvila	16	Koillinen
34	Viljamaa	17	Koillinen
35	Södön huvila	18	Koillinen
36	Perinnepiha	18	Koillinen
37	Puustelli	18	Koillinen
38	Rauhanlahti	18	Koillinen
39	Pellikka	18	Koillinen
40	Lahtela	20	Koillinen
41	Pyhän Profeetta Elian rukoushuone	19	Koillinen
42	Entinen Kansallis-Meijeri-Osuuskunnan meijeri	20	Koillinen
43	Pajulan aitat	19	Pohjoinen
44	Hirvipuhto	21	Pohjoinen
45	Kumisevan vanha koulu	19	Luode
46	Hautaperän tekojärven alue	20	Luode
47	Mansikkamäki	21	Itä
48	Niemi	21	Koillinen
49	Pyhäsalmen rautatieasema-alue	20	Koillinen
50	Mustaparta	21	Koillinen
51	Taiteilijakoti Jykelä	23	Pohjoinen
52	Kesolan luhti	22	Pohjoinen
53	Uusi Välioja	22	Pohjoinen
54	Väliojan kansakoulu	22	Pohjoinen
55	Ylipään koulu ja Lemmensilta	22	Luode
56	Herrala (Siili)	24	Luode
57	Haapajärven entinen vanhainkoti, Karjalahden kartano	23	Luode
58	Peltomäki	23	Luode
59	Nokare	24	Luode
60	Rauman kauppakartano	24	Luode
61	Saari	24	Luode
62	Komun asema	26	Koillinen
63	Heittola	27	Koillinen
64	Hyvölä	29	Koillinen
65	Jokikylän seuratupa	29	Koillinen
66	Aittokoski	29	Koillinen
67	Ristikankaan metsäkämpä	29	Pohjoinen
68	Kopolan koulu	30	Pohjoinen
69	Haapajärven asevarikon asunnot	27	Luode
70	Pehkonen	27	Luode

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
71	Haapajärven entinen sairaala ja lääkärin talo (Kukkaniemi)	27	Luode
72	Kaunisto	27	Luode
73	Rosenlew yhtiön virkatalo (Järvenpää)	28	Luode
74	Haapajärven kasino	26	Luode
75	Kalakankaan koulu	27	Luode
76	Kalakankaan nuorisoseuran lava	27	Luode
77	Niinikangas	28	Luode
78	Yliaho (Nurkkala)	33	Luode
79	Ahjola (Oksavan vanha koulu)	34	Luode
80	Jämsä	34	Luode
81	Tuomaala	34	Luode
82	Aholan paja	35	Luode
83	Pölkypaja (Kuusisto/Heikkilän paja ja pihapiiri)	35	Luode
84	Myllylän talot (Ent. Myllylän talot ja Viinala)	35	Luode
85	Viinala	35	Luode
86	Viitala (Rannan koulu)	36	Luode
87	Nyppylä	24	Koillinen
88	Haapajärven maa- ja metsätalousoppilaitos	25	Luode
89	Vitikantien käkikellotalot	26	Luode
90	Haapajärven kotiseutumuseo	25	Luode

Taulukko 4-5.

Maa-

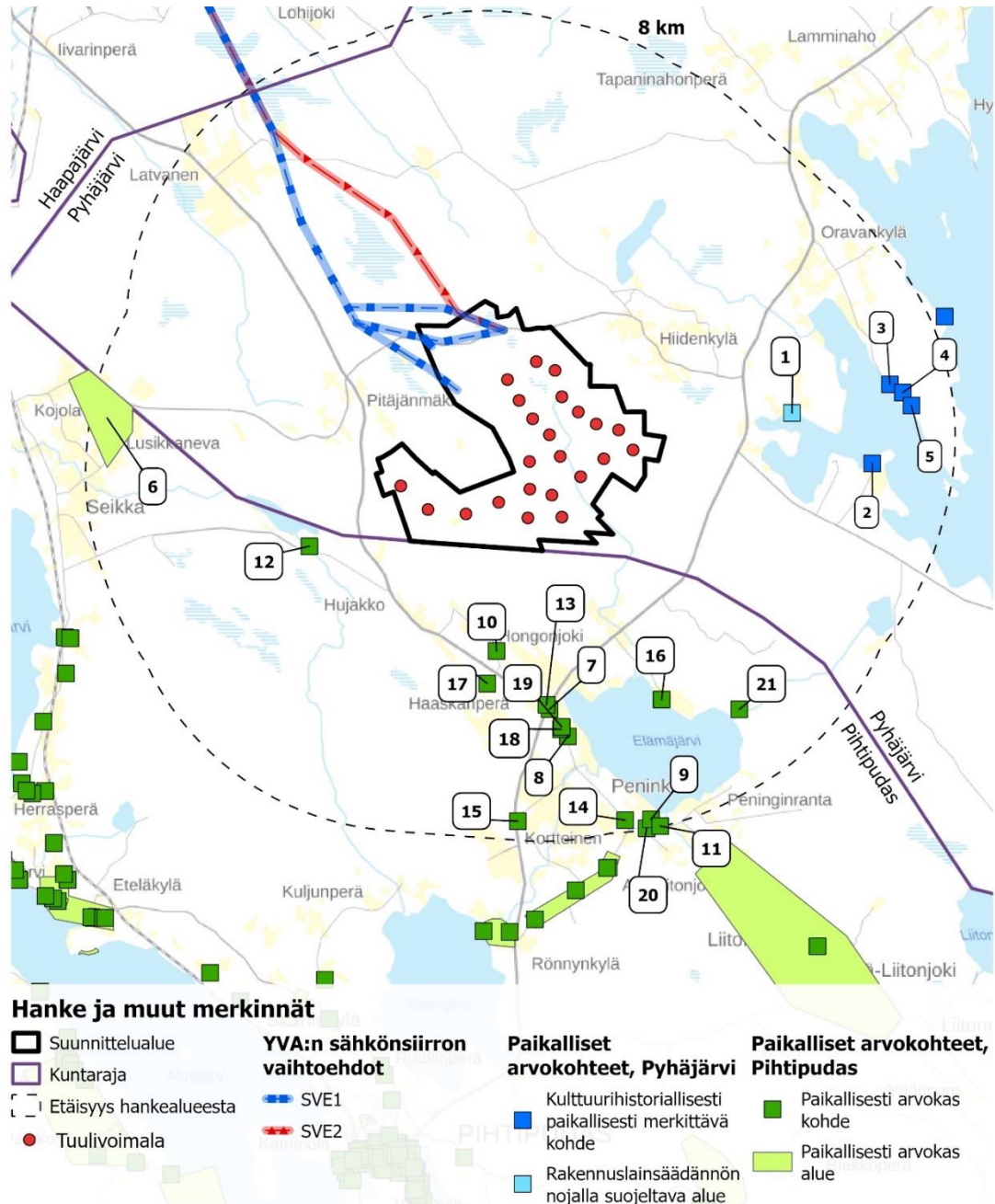
kunnalliset arvot osa 3/3, taulukko C (kohteet 91-114).

Keski-Suomen (KS) maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja perinnemaisemat sekä niiden etäisyydet lähimpiin tuulivoimaloihin.

Numero kartalla	Kohde	Etäisyys tuulivoimaloista (km)	Ilmansuunta
91	Muurasjärven koulu	17	Länsi
92	Autio	15	Lounas
93	Lahdentaus	16	Lounas
94	Paanalan ja Uusi-Paanalan taloryhmä	14	Lounas
95	Haaskanperän taloryhmä	5	Etelä
96	Juusola	25	Kaakko
97	Rönnyn miljö: Vanhatalo ja Uusitalo	12	Etelä
98	Saaninkosken mylly	16	Etelä
99	Myllyahon pappila	16	Etelä
100	Pihtiputaan kunnan hallintokortteli	18	Etelä
101	Pihtiputaan kirkko lähiympäristöineen	18	Etelä
102	Lylyn talon pihamiljö	21	Etelä
103	Hiekanpää	26	Etelä
104	Myllyjoen niityt ja latomeri	34	Lounas
105	Kinnulan kotiseutumuseo	36	Lounas
106	Warvikon matkustajakoti	36	Lounas
107	Kinnulan kirkko	36	Lounas
108	Riihelä	31	Lounas
109	Pitkäjärven kämppä	30	Lounas
110	Muholan mökkikylä	36	Lounas
111	Koivula	37	Lounas
112	Lahnala, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	18	Länsi
113	Makkara, maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	7	Etelä
114	Vahtila (v), maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	34	Lounas

4.5.6 Muut kulttuuriympäristön kohteet / mahdolliset paikalliset arvot

Muiden arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden tietoja etsittiin Pyhäjärven osalta kaupungin osayleis- ja asemakaavoista. Pihtiputaan osalta tiedot kohteista on haettu Keski-Suomen museon KIOSKI-palvelun kautta. Muut kohteet on pääsääntöisesti arvioitu paikallisesti arvokkaiksi tai niitä ei ole arvioitu. Kohteet on esitetty ja numeroitu kartalle (Kuva 4-21). Kohteet on myös taulukoitu (Taulukko 4-6) lähivaikutusalueelta eli noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta, sillä arvioitiin, että sitä kauempana hankkeesta ei muodostu merkittäviä vaikutuksia kohteisiin.



Kuva 4-21. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) lähivaikutusalueella noin 8 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Taulukko 4-6. Muut kulttuuriympäristökohteet (paikallisesti arvokkaat ja ei-määritellyt) noin 8 km etäisyydellä.

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennukselta/alueelta näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
1	Manki	4,5	Rakennuslainsäädännön nojalla suojeltava alue, Pyhäjärven rantojen osayleiskaava Kaksi iäkstä vilja-aittaa, toinen suullisen tiedon mukaan 1600-luvulta, toinen 1800-luvulta. Arvo: rakennushistoriallinen ja historiallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
2	Aijala	6,6	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Luhtiaitta on siirretty v. 1983 Vimpeleistä. Tuulimylly on siirretty v. 1983 Vimpelistä. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
3	Heikkilä	7,3	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde Asuinrakennus 1900-luvun vaihteesta, nykyisin lähinnä lomarakennuksena. Pihapiirissä muitakin saman aikakauden talousrakennuksia. Arvo: rakennushistoriallinen. Inventointitieto vuodelta 2000.	Kyllä osittain, rannan ja pihapuuston kautta siivilöityvä näkymä
4	Harju	7,6	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
5	Marttila	7,8	Kulttuurihistoriallisesti paikallisesti merkittävä kohde	Ei
6	Lusikkaneva (Alue)	7,5	Paikallisesti arvokas kyläympäristö Lusikkaneva on toisen maailmansodan jälkeen lakeihin perustuvien keskusjohtoisten toimin raivattu ja rakennettu asutusalue. Asuinrakennukset on tehty tyyppipiirustuksilla ja myös navetta- ja muut talousrakennukset ovat ajan tyyppiratkaisuja. Kuitenkin hirsi on ollut yleisimmin käytetty seinämateriaali. Talot sijaitsevat hajallaan peltoaukeiden laidoilla tai keskeisillä hieman korkeammilla paikoilla. Alue on pääasiassa tasaista ja alavaa. Voimaperäinen maatalous ja asumisen muutos näkyvät rakennuskannassa ja alkuperäisessä asussa olevia pihapiirejä on enää harvassa. Alue on luetteloitu sen maisemallisen arvon perusteella. Tiedot ovat vuodelta 1982 ja tarvitsevat päivittämistä.	Kyllä, osittain alueelta pienialaisia näkymiä peltoalueen länsireunoilla
7	Alapiha, Alatalo (Aittarivi, eloaitta)	5,3	Ei määritelty Alapiha on vuoden 1983 inventoinnissa arvioitu paikallisesti arvokkaaksi maisemallisin perustein. Pihapiiristä on vanha rakennuskanta hävinnyt lähes täysin ja väljä pihapiiri ei enää yhtenäisesti liity Puralaan ja Haaskaan. Alapihan riviaitta ja siihen liitetty eloaitta kuvastavat perinteistä pihtiputalaista talonpoikaista rakentamista ja elämäntapaa. Voimakkaasti uusiutunut pihapiirikokonaisuus ei kuitenkaan rakennushistoriallisilta arvoiltaan ole erityisen merkittävä. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennuselta/alueelta näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
8	Jaakkolan aitat	6,0	Ei määritely	Ei
9	Pesola (1800-luvun aitat)	8,7	Ei määritely Pesolan aitat ovat alueella yleisesti tavattavaa tyyppiä ja edustavat perinteistä talonpoikaista rakentamista elämänmuotoa. Pesolan tilalla on pitkä historia Elämäjärven vanhimpiin kuuluvana tilana ja entisenä kestiekievarina. Lähes täysin uudistuneessa pihapiirissä rakennukset aittoja eivät kuitenkaan enää kuvasta perinteistä talonpoikaismuotoa tai tilan historiaa, joten pihapiirikokonaisuutena kohteella ei ole erityisen merkittäviä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
10	Rajala (1800-luvun aitta)	3,8	Ei määritely	Ei
11	Uus-Ristola (Ristola), aitat	8,9	Ei määritely Uus-Ristolaa pihapiiri sijaitsee maisemallisesti keskeisellä paikalla Liitonjontien varressa. Uus-Ristolaa pihapiirissä on säilynyt kaksi aittaa, joista vanhempi, eloaitta, on mahdollisesti 1800-luvulta ja aittarivi 1900-luvun alusta. Aitat ovat säilyneet kohtuullisesti vanhassa asussaan ja ne kuvastavat perinteistä pihtiputaalaista talonpoikaista rakentamista ja elämäntapaa. Pihapiirin rakennuskanta on muilta osin pitkälti uusiutunut, eikä kohteella kokonaisuutena ole siten erityisen merkittäviä kulttuurihistoriallisia arvoja. Inventointitieto vuodelta 2011.	Kyllä, pihapiirin reunoilta pellon kautta avautuu näkymä voimaloiden suuntaan
12	Roudanniemi	3,0	Paikallisesti arvokas	Ei
13	Elämäjärven koulu	5,2	Paikallisesti arvokas Elämäjärven koulu sijaitsee Elämäjärven kylässä nelostien ja Haapajärvelle vievän maantien risteyskohdassa. Vanhempi osa on valmistunut vuonna 1936. Rakennus on tyyppinen oman aikansa maaseudun puukoulu, jonka piirteissä on klassismin henkeä.	Kyllä (pienialaista ja pihapiiriin puiden kautta siivilöityvää näkymää)
14	Elämäjärven työväentalo	8,5	Paikallisesti arvokas	Ei
15	Hiljentyminen kirkko	8,4	Paikallisesti arvokas	Ei
16	Kinnula	5,7	Paikallisesti arvokas Useita vanhoja rakennuksia, joista vanhin 1700-luvun lopulta. Tila on ollut vuosikymmeniä asumattomana ja rakennukset lähinnä varastokäytössä. Pihapiiri on heinittynyt, vaikka omistaja pyrkii ajoittain niittämään ympäristöä.	Kyllä (pihapiiriin puiden kautta siivilöityvää näkymää, rakennukset estävät paikoin näkymiä)
17	Kivinokka	4,7	Paikallisesti arvokas	Ei
18	Mäntypirtti	5,8	Paikallisesti arvokas Vuonna 1959 valmistunut seuratalo, jota on remontoitu ja rakennus on edelleen käytössä. Rakennus on tyyppinen, mutta ei arkkitehtuuriltaan erityinen 1950-luvun rakennus.	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöityvää näkymää)

Numero kartalla	Nimi	Etäisyys tuulivoimaloista, km	Arvotus Kohteen kuvaus, mikäli kohteelle on näkymäalueanalyysin perusteella arvioitu olevan näkyvyyttä.	Onko rakennuslupa/alueella näkyvyyttä suunnittelualueelle? (kyllä/ei)
19	Pajala	5,8	Paikallisesti arvokas Pajala on ollut Hassilan ja sittemmin Kumpuniemen torppa, joka itsenäistyi vuonna 1926 omaksi tilakseen. Pihapiirissä, aivan tien vieressä, on säilynyt 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennettu tuvan, kaksi kamaria ja ruokahuoneen sekä porstuan käsittävä vanha päärakennus. Muutoin vanha pihapiiri on täysin hävinnyt ja sinne on rakennettu uusi matalamallinen tiilinen päärakennus.	Kyllä (pienialaista ja puuston kautta siivilöityvää näkymää)
20	Peningin koulut	8,9	Paikallisesti arvokas	Ei
21	Peninki	7,2	Paikallisesti arvokas	Ei

4.5.7 Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat

Geologisilla muodostumilla tarkoitetaan kallio- ja maaperässä olevia luonnon muodostumia ja rakenteita, jotka ovat syntyneet yleensä hyvin hitaiden erilaisten ja eri-ikäisten geologisten prosessien tuloksena. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty kaavaselostuksessa myöhemmin maa- ja kallioperään liittyvässä osiossa kartalla (Kuva 4-40). Suunnittelualueen lähivaikutusalueella noin 8 kilometrin etäisyydellä ei sijaitse maisema-arvoiltaan merkittäviä muodostumia. Lähimpien kohteiden mahdolliset maisema-arvot tarkistettiin ympäristöministeriön geologisia kohteita koskevista julkaisuista (Ympäristöministeriö 2007, Ympäristöministeriö 2011, Ympäristöministeriö 2019, Ympäristöministeriö 2024a).

Pieneltä osin suunnittelualueella ja pääosin sen itäpuolella sijaitsee kahdesta osa-alueesta koostuva valtakunnallisesti arvokas rantakerrostuma Maaselänkangas (TUU-11-063). Muut tuuli- tai rantakerrostumat sijaitsevat yli 20 km päässä (Kuva 4-18).

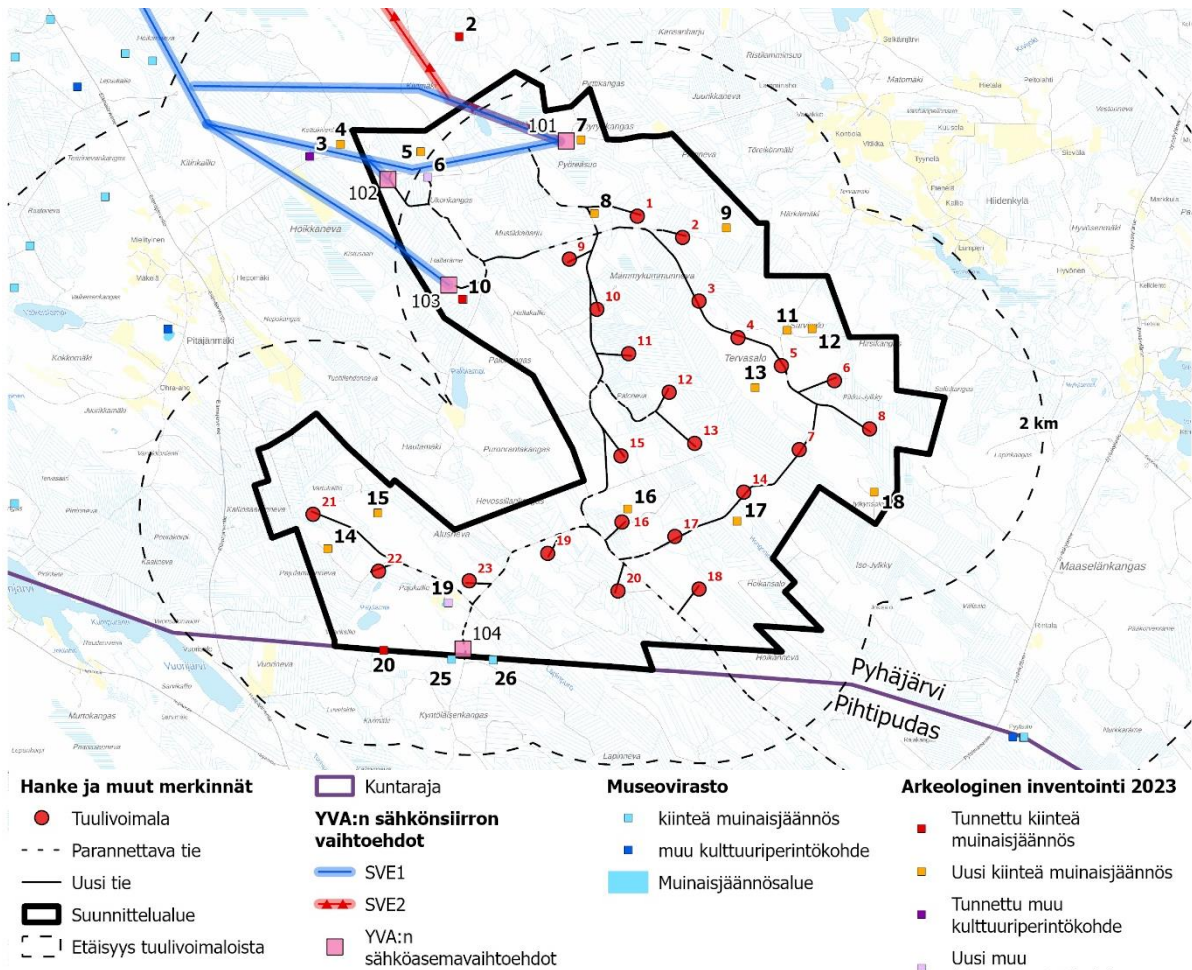
Noin 350 metriä suunnittelualueesta pohjoiseen sijaitsee arvokas moreenimuodostuma Rautionharju–Kansanharju (MOR-Y11-096). 8,5–20 km säteellä suunnittelualueesta sijaitsee 11 muuta moreenimuodostumaa, joista osa on useamman muodostuman kokonaisuuksia. Suunnittelualueesta kaakkoon noin 7 km päässä sijaitsee Soidinnevan kivikot (KIVI-17-054), joka on arvokas kivikko ja 11,5-20 km säteellä suunnittelualueesta sijaitsee 6 muuta arvokasta kivikkokokonaisuutta. Noin 9 km kaakkoon sijaitsee arvokas kallioalue Havukkämäki (KAO110031) ja noin 16,5 km itään arvokas kallioalue Ukonnorokallio-Kirkkokallio (KAO110033).

4.7 Arkeologinen kulttuuriperintö

Museovirasto ylläpitää muinaisjäännösrekisteriä, jossa on ajantasaiset tiedot muinaisjäännöksistä. Rekisteri löytyy osoitteesta [museovirasto//www.kyppi.fi/](https://www.kyppi.fi/museovirasto/) ja sieltä edelleen arkeologiset kohteet palveluikkunan kautta. Rekisteri täydentyy ja muokkautuu koko ajan laadittavien inventointien ja uusien tietojen myötä.

Suunnittelualueelle ja sen lähiympäristöön on tehty arkeologinen inventointi vuonna 2023 (liite B21). Edellisen perusteella Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan alueella tunnetut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-36). Kohteet on myös taulukoitu (taulukko 4-8). Kaava-alueelta tunnetaan 14 muinaismuistokohdetta ja kaksi muuta kulttuuriympäristökohdetta. Suurin osa kiinteistä muinaisjäännöksistä on tervahautoja. Muinaisjäännösrekisterin tiedot on tarkistettu 10.2.2025.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) tarkoittamia arkeologisia jäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta, ja niihin kajoaminen on kielletty ilman lain mukaista lupaa. Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta niiden säilyttäminen on perusteltua niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi.



Kuva 4-22. Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet suunnittelualueella.

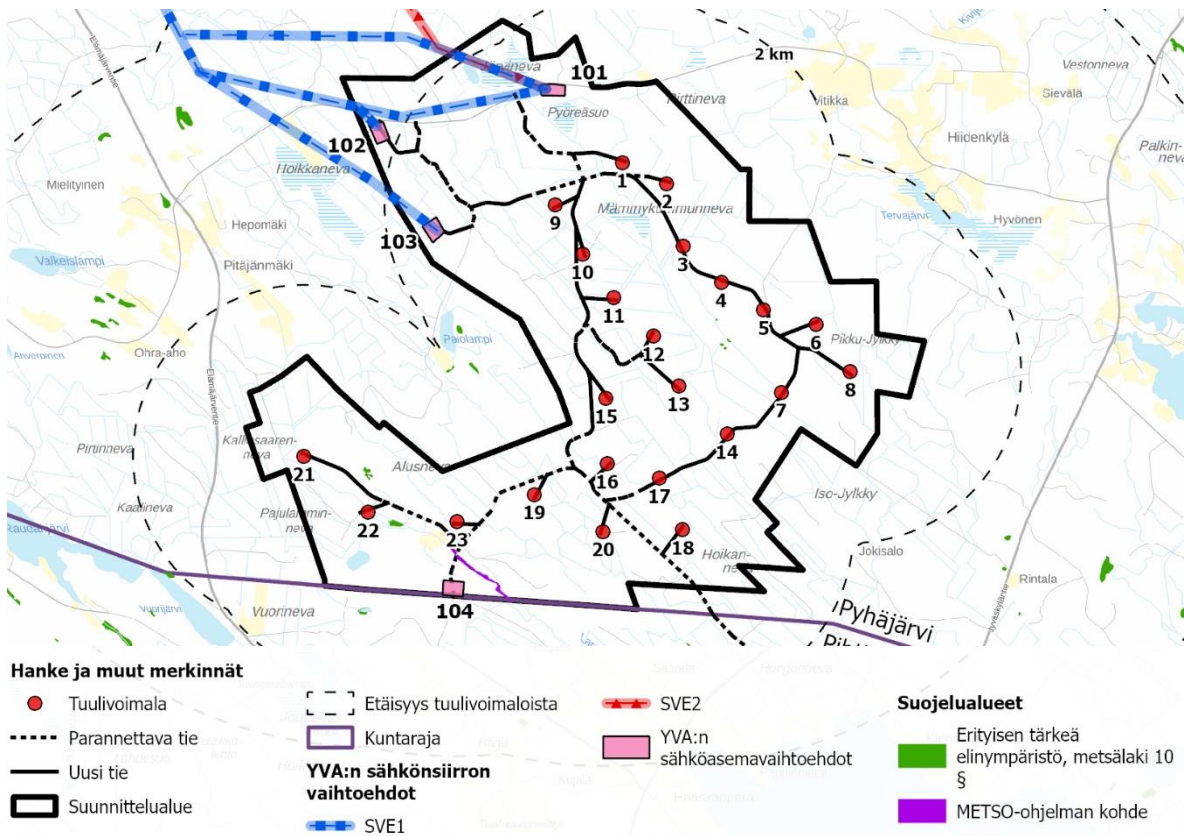
Taulukko 4-7. Hallakallion inventoidut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet suunnittelualueella ja sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä. "Numero kartalla" sarake viittaa kartan (Kuva 4-22) kohteiden numerointiin.

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Kunta	Etäisyys tuulivoimaloista, voimajohdosta tai tiestä (m)
2	Kivikangas Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000037659	Pyhäjärvi	489 SVE2
3	Kettukivenkangas Tunnettu muu kulttuuriperintökohde: kämpmä	1000037701	Pyhäjärvi	83 SVE1c, SVE1b
4	Kettukivenkangas 2 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051717	Pyhäjärvi	84 SVE1c, SVE1b
5	Kivimäki etelä Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051718	Pyhäjärvi	162 SVE1b
6	Ukonkangas Uusi muu kulttuuriperintökohde: merkkipuu Kuva 9-15	1000051720	Pyhäjärvi	0 Kunnostettava tie
7	Pöyrynkangas Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051721	Pyhäjärvi	144 Sähköasema- vaihtoehto 101
8	Mämmykumpu Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051722	Pyhäjärvi	19 Kunnostettava tie
9	Isosalo Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051723	Pyhäjärvi	488 Tuulivoimala
10	Koivunjuurikansalo Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000037689	Pyhäjärvi	107 Uusi tie
11	Sarvisalo 1 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051725	Pyhäjärvi	255 Uusi tie
12	Sarvisalo 2 Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051726	Pyhäjärvi	490 Uusi tie
13	Tervasalo Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051727	Pyhäjärvi	358 Uusi tie
14	Pajulamminneva koillinen Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051728	Pyhäjärvi	304 Uusi tie
15	Pajumäki Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051729	Pyhäjärvi	286 Uusi tie
16	Palokangas kaakko Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051730	Pyhäjärvi	139 Tuulivoimala
17	Hongonjoki Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051731	Pyhäjärvi	111 Uusi tie
18	Jylkynsalo Uusi kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	1000051732	Pyhäjärvi	705 Tuulivoimala
19	Viinakallio Uusi muu kulttuuriperintökohde: torppa	1000051733	Pyhäjärvi	162 Kunnostettava tie
20	Elämäjärvi Rajalampi Tunnettu kiinteä muinaisjäännös: rajamerkki	1000002121	Pihtipudas	873 SVE3 sähkö- asema 104

Numero kartalla	Kohteen nimi ja tyyppi	Tunnus	Kunta	Etäisyys tuulivoimaloista, voimajohdosta tai tiestä (m)
25	Turkkiräme Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051834	Pihtipudas	150 SVE3 sähkö- asema 104
26	Turkkiräme 2 Kiinteä muinaisjäänös: tervahauta	1000051833	Pihtipudas	352 SVE3 sähkö- asema 104

4.8 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suunnittelualue sijoittuu keskiborealiselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa alueet kuuluvat Pohjanmaan-Kainuun aapasoiden vyöhykkeeseen. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua ja metsätalouskäytössä, mikä näkyy myös suunnittelualueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomalaismaa edustavampaa. Osa kuvioista (7 kuviota) on jo Metsäkeskuksen rajaamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Kuva 4-23), osa metsälakikohteiksi soveltuvia. Yleisimmät kasvupaikkatyypit ovat pääasiassa variksenmarjapuolukkatyyppin (EVT) kuivahkoa kangasta ja puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoretta kangasta. Suuri osa selvitysalueesta on turvekangasta. Ikärakenteeltaan metsät ovat sekä varttuneita että nuoria kasvatusmetsiä tai taimikoita. Pienialaisia kalliometsiä esiintyy lähinnä selvitysalueen länsi- ja keskiosissa. Osittain tai kokonaan laiteiltaan ojitettuja avosoita on alueen koillisosassa kolme kohdetta. Vesistöjä ovat Järvilampi (yli 2 hehtaaria) suunnittelualueen pohjoisosassa sekä Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (n. 0,5 ha) alueen lounaisrajoilla. Hyyrönniityllä sijaitsee pieni metsälampi. Nimettyjä virtavesiä on neljä, jotka ovat pääasiassa perattuja ojia tai puroja.

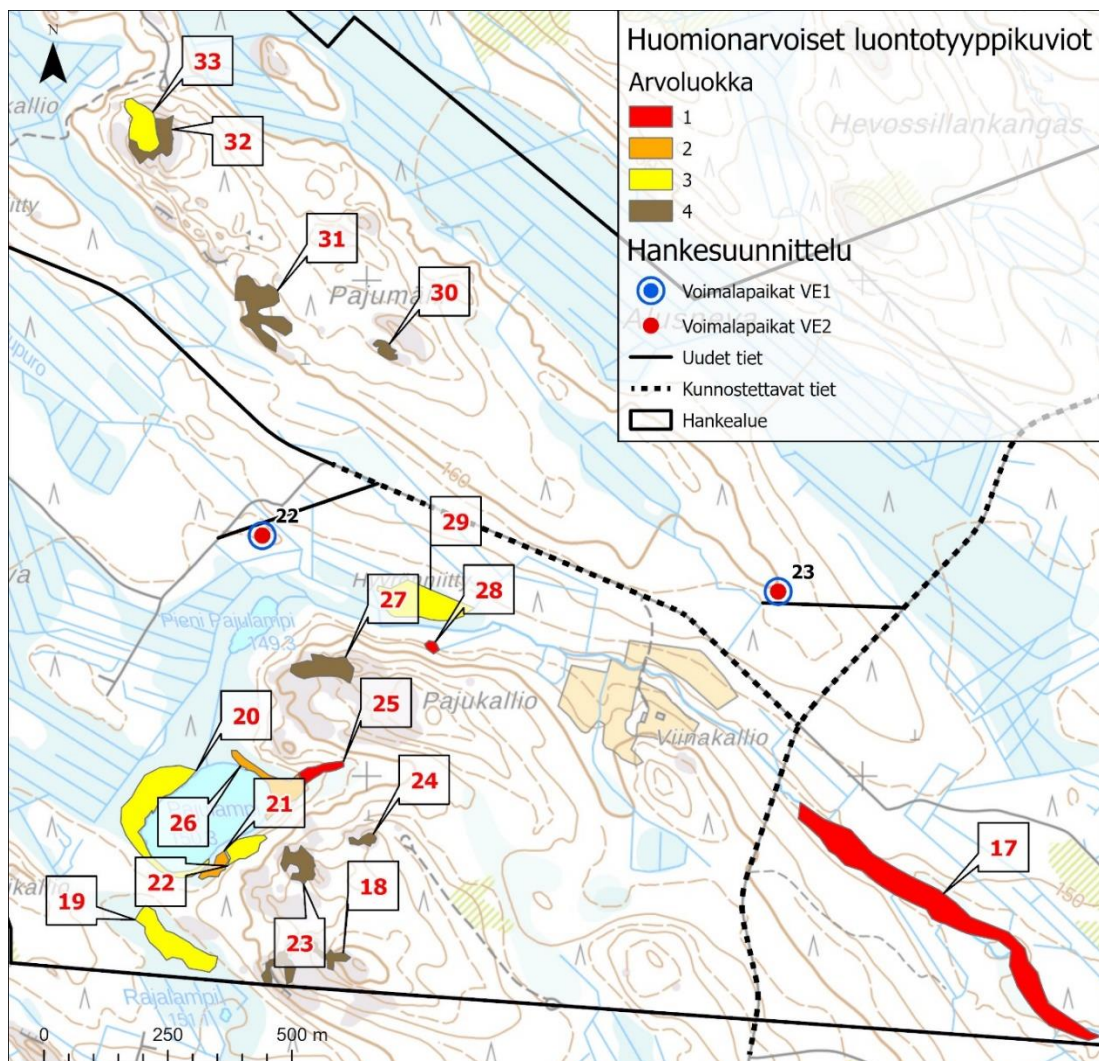


Kuva 4-23. Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt suunnittelualueella ja sen ympäristössä sekä suunnittelualueella sijaitseva METSO-ohjelman kohde.

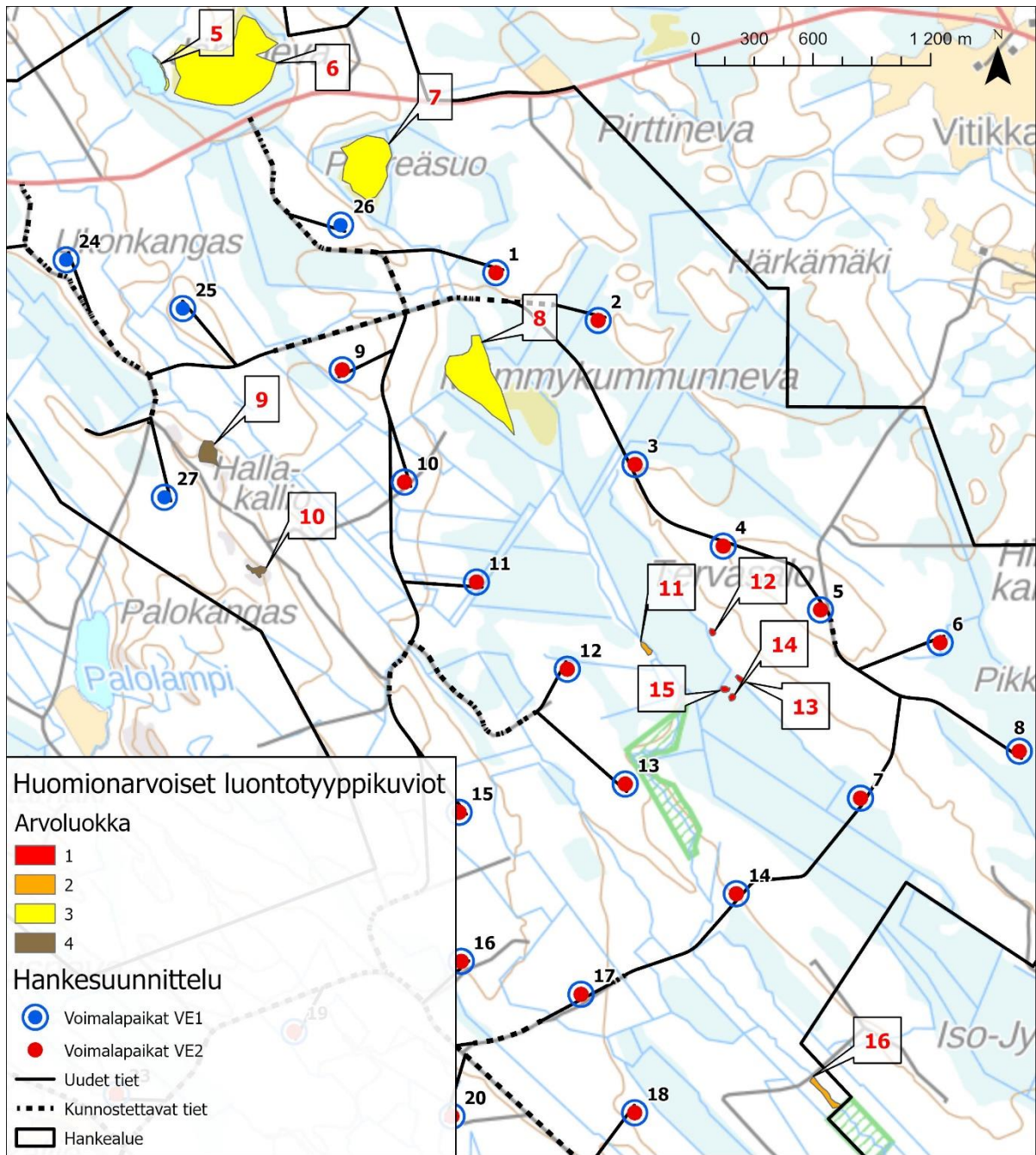
Suunnittelualueen kasvillisuus ja luontotyytit inventoitiin kesällä 2023 heinä-syyskuussa. Inventointiin käytettiin yhteensä 7 maastotyöpäivää. Maastotyöt kohdennettiin Luopas-oppaan mukaisille arvokohteille. Selvityksen tavoitteena oli löytää suunnittelualueella mahdollisesti sijaitsevat lainsäädännön suojelemat tai muuten huomionarvoiset kasvillisuuskuviot ja uhanalaiset tai muuten huomionarvoiset lajit. Potentiaaliset kohteet selvitettiin ennen maastokäyntiä edellä mainituista tietolähteistä. Lisäksi kesällä 2024 inventoitiin voimalapaikkojen luontotyytit.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselityksessä tunnistettiin yhteensä 33 huomionarvoista luontotyyppi-kuviota. Suunnittelualueen rajauksen muuttumisen jälkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa esitetystä, kuviot 1–4 jäivät alueen ulkopuolelle, jolloin kaavaluonnoksen alueelle sijoituu 29 huomionarvoista kuviota. Kuviot on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 4-25, Kuva 4-24) ja taulukossa (Taulukko 4-8).

Lisäksi suunnittelualueella havaittiin kuviolla 8 vaaleasara (*Carex livida*), joka on alueellisesti uhanalainen (RT, Hyvärinen ym. 2019) ja metsäpeuraselvityksen yhteydessä veripunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta*), joka on vaarantunut (VU, Hyvärinen ym. 2019). Kuviolla 22 ja kuvion 24 läheisyydessä havaittiin luonnonsuojelulain (LsL 9/2023) 74 §:n nojalla rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*).



Kuva 4-24. Hankealueen etelä- ja länsiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 17–33). Arvoluokitus Mäkelä & Salo 2024 mukaan.



Kuva 4-25.
Suunnittelualueen pohjois- ja keskiosaan sijoittuvat huomionarvoiset luontotyyppikuviot (kuviot 5–16).
Arvoluokitus Mäkelä & Salo 2024 mukaan.

Taulukko 4-8. Suunnittelualueelle sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit (liite B3) ja niiden etäisyys lähimpään suunniteltuun kohteeseen. Arvoluokitus* Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunio 2018a & 2018b mukaan. Kasvilajien uhanalaisuus Hyvärinen ym. 2019 mukaan.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka*	Etäisyys
5	Varsinainen saraneva (VSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	500 m parannettavaan tiehen
6	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	100 m parannettavaan tiehen
7	Lyhytkorsineva (LkN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	Voimala 1: tv-alue 520 m, voimalan nostoalue 630 m
8	Ruohoinen sararäme (RhSR)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN)	3	Voimala 1: tv-alue 125 m, voimalan nostoalue 315 m
9	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 9: tv-alue 550 m, voimalan nostoalue 725 m
10	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 9: tv-alue 610 m, voimalan nostoalue 825 m
11	Ruohokorpi (RhK)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Metsälain 10 §	2	Voimala 12: tv-alue 195 m, voimalan nostoalue 388 m
12	Lähde (Lä)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 4: tv-alue 175 m, voimalan nostoalue 420 m
13	Lähde (Lä)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 5: tv-alue 255 m, voimalan nostoalue 515 m
14	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 5: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 600 m
15	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 5: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 600 m
16	Lehtokorpi (LeK) / lehtomainen kangas	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN)	2	Voimala 18: tv-alue 795 m, voimalan nostoalue 900 m 900 m uudesta tiestä Hongonjoen yläjuoksulla
17	Puro (Pu) / lehtokorpi (LeK) / ruohokorpi (RhK)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 3. luvun 2 §	2	Voimala 23: tv-alue 150 m, voimalan nostoalue 370 m kunnostettava tie 55 m
18	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 22: tv-alue 665 m, voimalan nostoalue 800 m
19	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN) / tupasvilläräme (TR) / lyhytkorsiräme (LkR)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	Voimala 22: tv-alue 610 m, voimalan nostoalue 770 m
20	Varsinainen saraneva (VSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Metsälain 10 §	3	Voimala 22: tv-alue 315 m, voimalan nostoalue 480 m
21	Kangaskorpi (KgK)	Luonnontilainen	Äärimmäisen uhanalainen (CR)	2	Voimala 22: tv-alue 480 m, voimalan nostoalue 635 m
22	Varttunut mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	Voimala 22: tv-alue 460 m, voimalan nostoalue 595 m
23	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 22: tv-alue 490 m, voimalan nostoalue 615 m

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus	Arvo-luokka*	Etäisyys
24	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 22: tv-alue 510 m, voimalan nostoalue 625 m
25	Noro / metsäkortekorpi (Mkk)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 22: tv-alue 345 m, voimalan nostoalue 470 m
26	Varsinainen saraneva (VSN) / varsinainen sararäme (VSR)	Luonnontilainen	Vaarantunut (VU) Erittäin uhanalainen (EN)	2	Voimala 22: tv-alue 270 m, voimalan nostoalue 425 m
27	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Voimala 22: tv-alue 135 m, voimalan nostoalue 255 m
28	Lähde (Lä)	Luonnontila heikentynyt	Erittäin uhanalainen (EN) Vesilain 2. luvun 11 §	1	Voimala 22: tv-alue 270 m, voimalan nostoalue 360 m
29	Tulvametsä** (metsälain 10 §:n lampi & vähäpuustoinen suo)	Puutteellisesti määritetty**	Puutteellisesti määritetty**	2-4**	Voimala 22: tv-alue 145 m, voimalan nostoalue 225 m
30	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Uusi tie: 240 m
31	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Uusi tie: 125 m
32	Kalliometsä (Vr)	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä (NT) Metsälain 10 §	4	Uusi tie: 260 m
33	Varttunut mustikkatyyppin (MT) tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut (VU)	3	Uusi tie: 280 m
-	Valkolehdokin esiintymät	-	Rauhoitettu	1	Voimala 22: tv-alue 475 m, voimalan nostoalue 700 m (esiintymät sijoittuvat kasvillisuusselvityksen kartan kuviolle 22 ja kuvion 24 läheisyyteen)
-	Veripunakämmekän esiintymä	-	Vaarantunut (VU)	2	Uusi tie: 365 m
-	Vaaleasaran esiintymä	-	Alueellisesti uhanalainen (RT)	4	Uusi tie: 390 m (esiintymä sijoittuu kasvillisuusselvityksen kartan kuviolle 8)

*Arvotus Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Taulukossa esitetty arvotus poikkeaa osittain raportissa esitetystä, sillä Metsälakikohteet luokitellaan LUOPAS-oppaassa luontotyyppin uhanalaisuuden, ei metsälakistatuksen perusteella.

Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Eriyisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

**= kohdetta ei päästy tulvan takia määrittämään

4.9 Eläimistö

4.9.1 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittama luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen tai heikentämisen kieltö koskee kaikkia suurpetoja, ahmaa lukuun ottamatta, koko maassa tai suden osalta poronhoitoalueen ulkopuolella. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa paikalliselta ELY-keskukselta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (Julkisuuslaki 621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (24 § kohta 14). Tästä syystä Hallakallion tuulivoimahankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohdaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempia luontoselvitystietoja sensitiivisten lajien, kuten suurpetojen esiintymisestä, vaan tiedot on esitetty erillisellä viranomaisliitteellä (liite B20).

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019). Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Tyypillinen lajin elinympäristö on varttunut kuusivaltainen sekametsä, jossa on järeää puustoa, kolopuita pesä- ja piilopaikoiksi ja lehtipuita ravinnoksi.

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan liito-oravan jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä, ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Puuston ikärakenne on suurelta osin nuorta. Soveliamia metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023). Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 13 kilometriä suunnittelualueen itäpuolella Pyhäjärven etelärannalla. Havainto on vuodelta 2022.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on tiukasti suojeltu laji. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa ja se on uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimainen (LC, Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §). Viitasammakkoa esiintyy kosteissa rehevissä ympäristöissä viidoilla, metsissä, soissa ja lampareissa.

Viitasammakoiden esiintymistä ja mahdollisia lisääntymis- ja levähdysalueita suunnittelualueella kartoitettiin kahdessa osassa vuoden 2023 maastokauden aikana (liite B7). Viitasammakkoselvityksen ensimmäinen käyntikerta tehtiin pesimälinnustoselvityksen yhteydessä toukokuun alkupuoliskolla, jolloin on mahdollista kuulla lajin soidinpulputusta. Inventoinneissa keskityttiin lajin potentiaaliin lisääntymisympäristöihin. Lisäksi tehtiin toinen erillinen käynti, jotta saatiin varmuus lajin esiintymisestä.

Tutkimusalueen kosteikoilla on niukasti lajille soveliamia elinympäristöä, eikä lajista tehty lainkaan havaintoja. Järvinevalla ja Järvilammella on eniten potentiaalia viitasammakon elinympäristöiksi. Alueelta tai sen läheisyydestä ei ainakaan seitsemän kilometrin säteellä tunneta miltään ilmansuunnalta vanhoja viitasammakkohavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023).

Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §).

Suunnittelualueelle toteutettiin lepakkoselvitys maastokaudella 2023 (liite B9). Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista kaikki koskevat yksittäisiä lepakoita. Alueelta ei voida tulkita yhtään kohdetta edes Suomen Lepakkotieteellisen Yhdistyksen mukaisen jaottelun luokkaan III eli monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (muu lepakoiden käyttämä alue), sillä havaintomäärät olivat vähäisiä ja yksittäisiä. Alueen lepakkopotentiaali on kokonaisuudessaan hyvin heikko, sillä alueelle sijoittuu vähäisesti vanhoja metsäkuvioita, kolopuita, kalliojyrkänteitä, vesistöjä tai kulttuuriympäristöjä.

Suurpedot

Ahma on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen laji (EN, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Lajin ensisijainen suojelukeino on Natura 2000 -alueiden perustaminen.

Suunnittelualueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa oli havaittu kahdet ahman jäljet, jotka saattoivat olla yhden ja saman yksilön (liite B10). Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ahmasta. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelle sijoittuvalta karkeistetulta ruudukolta oli yksi asiantuntijan vahvistama näköhavainto ahmasta 2.9.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Iives on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen laji (LC, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman ilveksestä, jonka perusteella lajin suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000 -alueita.

Suunnittelualueella ei tehty havaintoja ilveksestä vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (liite B10) yhteydessä. Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ilveksestä. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöiminnon edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta oli 19.10.2024 yksi vahvistettu näköhavainto ilveksestä. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Karhu on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettävä laji (NT, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II sekä on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman karhulle.

Suunnittelualueella ei tehty havaintoja karhusta vuoden 2023 lumijälkiselvityksen (liite B10) yhteydessä. Tassuaineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä oli tehty karhuhavaintoja, mutta ei vuosittain. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripöimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelle sijoittuvalta karkeistetulta ruudukolta oli yhteensä 5 asiantuntijan vahvistamaa havaintoa, joista yksi oli jälkihavainto ja neljä muuta havaintoa. Viimeisin havainto oli kirjattu 9.10.2024. Pentueista ei ollut havaintoja rekisteripöimintoja edeltävien neljän kuukauden havaintojaksojen ajalta (LUKE 2024a).

Suomen Riistakeskuksen tiedon perusteella (Riistakeskus 2024) suunnittelualueen lähistöltä on kaadettu viimeksi kannanhoidollisen poikkeusluvan perusteella uroskarhu vuonna 2017.

Susi on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V-lajeihin. Suomessa sutta esiintyy

lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017). Suomi on saanut luontodirektiivistä varauksen sudelle poronhoitoalueella. Suunnittelualueelle tammikuussa 2023 toteutetussa lumijälkilaskennassa (liite B10) oli havaittu yksittäiset suden jäljet. Tassu-aineiston 2017–2022 (LUKE 2024b) perusteella suunnittelualueelta tai sen lähistöltä on tehty yksittäiset havainnot sudesta vuosina 2018–2020. Luonnonvaratieto-palvelun aineistosta 23.10.2024 tehdyn rekisteripoimintoja edeltävän kahden kuukauden havaintojaksolta suunnittelualueelta tai sen läheisyydestä ei ollut havaintoja sudesta viimeisen kahden kuukauden ajalta, eikä havaintoja pentueista viimeisen neljän kuukauden ajalta (LUKE 2024a).

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevan aineiston perusteella suunnittelualueelle ei ole sijoittunut tunnettuja susien pari- tai laumareviirejä vuosina 2017–2024. Vuoden 2024 tilanteessa lähimmät tunnetut reviiirit ovat noin 50 km etäisyydelle luoteeseen sijoittuva Nivalan parireviiri sekä noin 47 km etäisyydelle koilliseen sijoittuva Kiuruveden parireviiri (LUKE 2024a). Metsästysseuroille tehdyn kyselyn yhteydessä tuli esille suurpetohavaintoja suden osalta. Hoikkanevan lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty viimeisin jälkihavainto syksyiltä 2022 hirvenpyynnin yhteydessä. Myös Korpihovin lupa-alueelta oli kyselyn perusteella tehty jälki- ja jätöshavaintoja.

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti silmälläpidettävä (NT, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000 -alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeuralle on laadittu kannanhoitosuunnitelma, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2023 (Maa- ja metsätalousministeriö 2023a). Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa, mitä pyritään ehkäisemään muun muassa Kainuussa poronhoitoalueen etelärajalle rakennetulla peura-aidalla. Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla.

Metsäpeuraa esiintyy maailmassa Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomessa metsäpeura metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla, jonka jälkeen lajin kanta on palautunut rajan yli tulleiden sekä palautusistutettujen yksilöiden avulla. Nykyään Suomessa metsäpeuralla esiintyy kaksi osapopulaatiota Kainuussa sekä Suomenselällä (Maa- ja metsätalousministeriö 2023a). Suomenselän populaation esiintymis- ja lisääntymisalue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle. Metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007, Liukko ym. 2019).

Hallakallion hankkeeseen liittyen on laadittu metsäpeuran elinympäristöjen selvitys, jossa on selvitetty suunnittelualueella metsäpeuran kesäaikaista esiintyvyyttä ja lajin mahdollisia vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita (liite B25). Metsäpeuran kesäelinympäristöjä sekä vasonta- ja vasanhoitoalueita kartoitettiin selvityksessä viiden kilometrin säteellä suunnittelualueesta.

Kesäaikaiset laidunnus- ja vasomisuusalueet:

Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä ja ruohoisia suovaltaisia alueita. Luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat rämeet ovat ravinnonsaannin ja vasanhoidon kannalta keskeisiä. Kesällä ravinto koostuu heinistä, varvuista sekä puiden lehdistä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa, kuten luonnontilaisissa rehevissä, varttuneissa kuusikoissa touko-kesäkuun vaihteessa ja siirtyvät kesäkuun loppuun mennessä vasojensa

kanssa laiduntamaan avosoille. Vaadin käyttää samoja vasomisalueita vuodesta toiseen ja ne ovat vasojensa kanssa liikkueissa hyvin arkoja. (Kunttu & Tolvanen 2023).

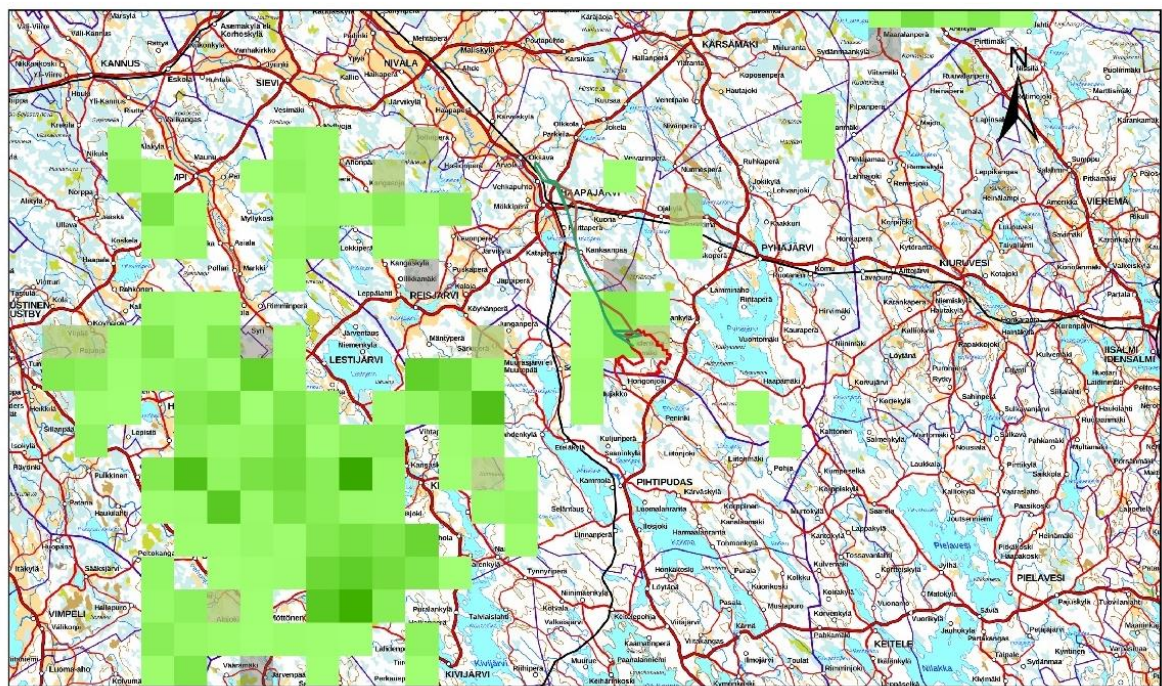
Suunnittelualue sijaitsee pannaotettujen metsäpeurojen levinneisyysalueen itäreunalla (Kuva 4-26, Kuva 4-27). Sen läheisyydessä sijaitsevat Iso Karsikkonevan (FI1002003) ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan (FI0900058) Natura 2000 -alueet, jotka ovat Luonnonvarakeskuksen ennustekartan perusteella vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvia elinympäristöjä (Kuva 4-28, Paasivaara 2024). Metsäpeura ei kuitenkaan ole kyseisillä Natura 2000 -alueilla suojeluperusteisena lajina, vaan suojeluperusteena on Iso Karsikkonevalla suoluontotyyppejä ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevalla monipuoliset luontotyypit ja lintulajeja. Hallakallion tuulivoimahanketta lähin Natura 2000 -alue, jolla metsäpeura on suojeluperusteena, on Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065). Se sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Kuva 4-27).

Alueella toteutetun metsäpeuraselvityksen (liite B25) perusteella sekä Iso Karsikkonevan että Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura 2000 -alueet ovat merkityksellisiä metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Selvityksessä tarkastellut vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen kartta, maastonselvityksen metsäpeurahavainnot sekä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruudut osoittavat metsäpeurojen hyödyntävän vasanhoido- aikaan kuitenkin myös Natura 2000 -alueiden lähiympäristön pienempiä suoalueita. Myös itse suunnittelualueen pohjoisosissa on metsäpeuralle soveltuvia vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöjä.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaatimien panta-aineiston perusteella suunnittelualueen suhteellinen kesäaikainen tiheysindeksi vaihtelee. Kesäaikaisen 1 x 1 km panta-aineiston pistetiheys vaihtelee noin 0–71 välillä, ollen korkeimmillaan suunnittelualueen pohjoisosassa 62–71 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Huomioiden suhteellisen korkeat kesäaikaiset metsäpeuravaadinten paikannustiheydet, GPS-pannoitettujen vaadinten korkean vasomistodennäköisyyden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan, on perusteltua olettaa, että metsäpeurat hyödyntävät suunnittelualueen pohjoisosia ja/tai sen pohjoispuolista Iso Karsikkonevaa vasonta- ja vasanhoidoalueenaan (liite B25b). Iso Karsikkonevan GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannustiheydet ovat alueellisesti korkeimpia (tiheysindeksi keskimäärin 108, suurin tiheys 126 (Kuva 4-27). Saatavilla olevien tietojen perusteella ei kuitenkaan voida arvioida suunnittelualueella tai sen ympäristössä liikkuneiden yksilöiden todellista määrää, sillä alueella voi liikkua myös pannattomia eläimiä.

Iso Karsikkonevaan linkittyvillä pienemmillä suoalueilla, kuten Järvinevalla, Jokinevalla ja Hoikka- nevalla on todennäköisesti merkitystä alkukesän vasonnan ja vasanhoidon aikana. Suunnittelualueen korkeimman tiheyden kesäaikaiset 1 x 1 km GPS-paikannusruudut sijoittuvat Järvinevan ympäristöön, jossa tehtiin myös jälkihavaintoja metsäpeurasta. Lisäksi sekä GPS-paikannusruutuja että jälkihavaintoja on suunnittelualueella Mämmykummunnevalta, sekä suunnittelualueen ulkopuolelta Suurisuo- lta (GPS-paikannusten tiheysindeksi 21–50), Paanasennevalta (24–28), Hoikka- nevalta (24–54) ja Jokinevalta (14–28). Järvinevan länsipuolella tiheysindeksi on suhteellisen korkea (62) ja laskee Pyöreäsuolla (34), ollen Mämmykummunnevalta jo huomattavasti matalampi (13). Kaikki maastonselvityksen näköhavainnot metsäpeuroista tehtiin suunnittelualueen pohjois- puolella Iso Karsikkonevalla, Jokinevalla sekä yksi havainto näiden välissä. Maastonselvityksessä ei suunnittelualueella sijaitsevilla Pyöreäsuolla tai Alusnevalla, suunnittelualueen eteläpuolisella Kal- monevalla tai Ramboll Finland Oy:n tekemässä metsästäjäkyselyssä (tuloksia referoitu luvussa 9.19) esiin nostetulla, suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitsevalla Iso-Jylkyn alueella havaittu metsäpeuroja. Pyöreäsuota lukuun ottamatta GPS-pannoitetut metsäpeuravaatimet hyödyntävät näitä suoalueita kesäaikaan korkeintaan vähäisessä määrin (tiheysindeksi 0–5).

Suunnittelualueen pohjoisosien suoalueet ovat pääosin lyhytkorsinevaa ja lyhytkorsikalvakkanevaa, mutta alueelta löytyy myös metsäpeuralle erittäin hyvin kesälaidunnukseen ja vasanhoidon soveltuva saranevaa, kuten Järvinevanlaiteet ja Mämmykummunneva (liite B25). Lisäksi suunnittelualueen pohjoisreunalta löytyy saravaltaista luhtanevaa sekä lettokorpea ja lähteikkö, jotka samoin soveltuvat hyvin metsäpeuravaadinten vasonta- ja vasanhoidon alueiksi. Myös muualta suunnittelualueelta löytyy pienialaisesti soveltuvia ympäristöjä, mutta ne ovat sirpaloituneita ja pinta-alaltaan vähäisiä, eivätkä näin ollen metsäpeuran ydinlinympäristöä (Paasivaara 2024). Suunnittelualueen arvoa metsäpeuralle laskevat alueen laajamittainen tehometsätalous, ojitukset sekä olemassa oleva metsäautotiestö. Suunnittelualueella laajamittaisesti esiintyvät turvekankaat tai kasvatusmetsät (liite B25) eivät ole metsäpeuran kannalta erityisen merkityksellisiä kesälinympäristöjä tai ruokailualueita.

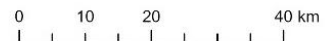


Hankesuunnittelu

- ▭ Hankealue
- Voimalinja SVE1
- Voimalinja SVE2

5 x 5 km GPS-panta-aineisto

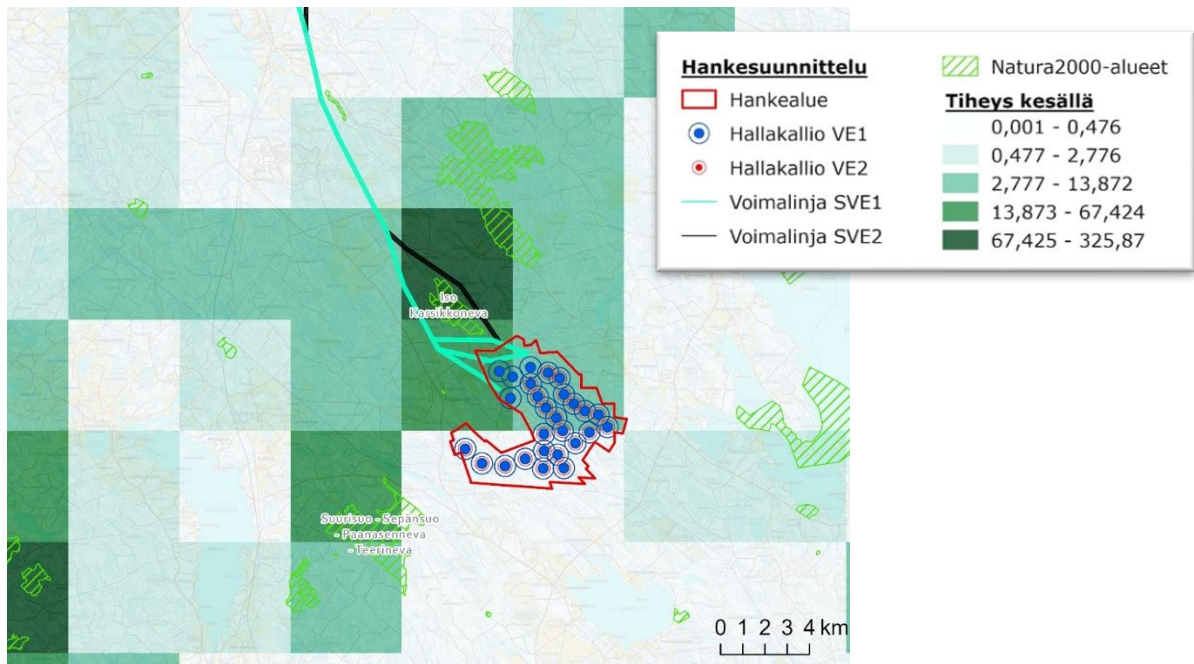
- ▭ Tiheys kesällä 325,87
- ▭ 0



Taustakartta: MML

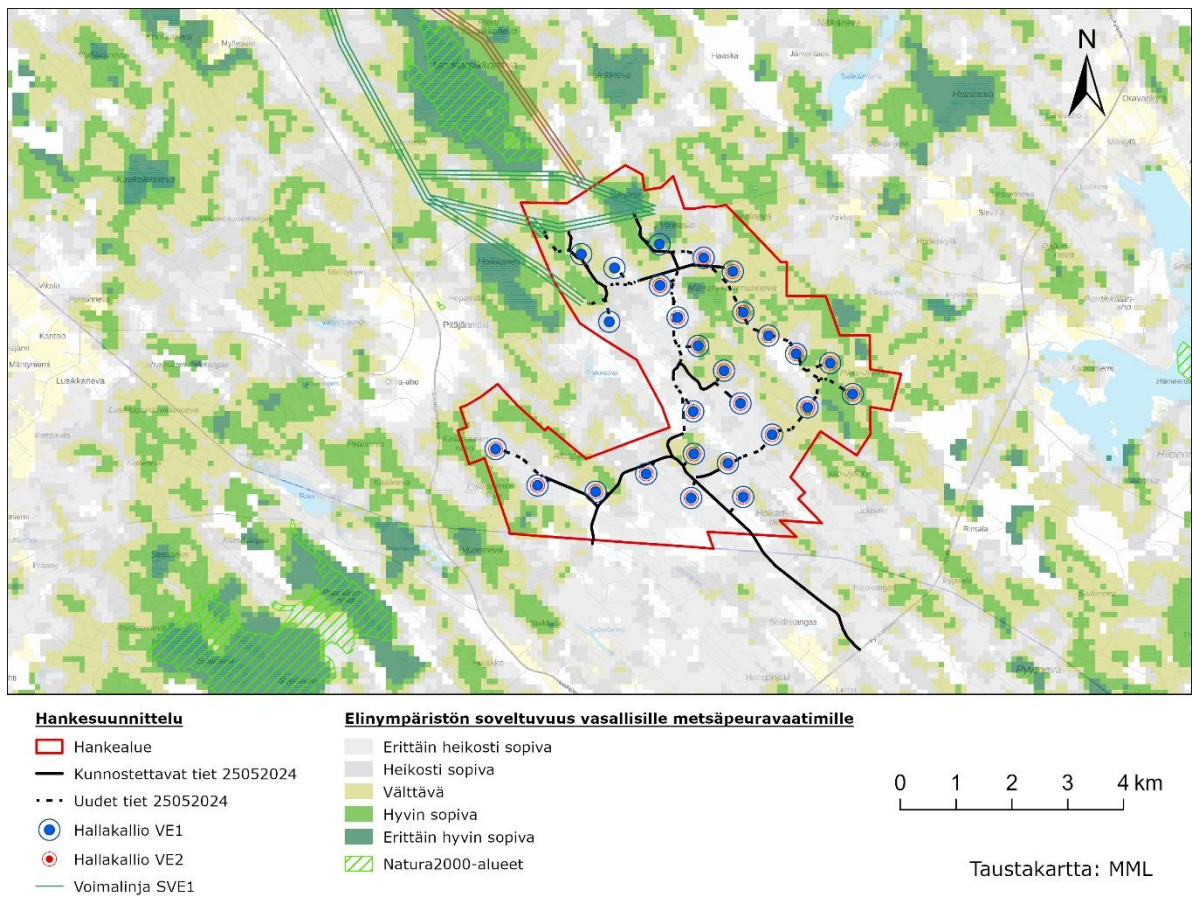
Kuva 4-26.

Suunnittelualueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikaisen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Kuva 4-27.

Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreiteillä (LUKE 2023).



Kuva 4-28. Suunnittelualueelle sijoittuvat soveltuvat vasanhoitoympäristöt (Paasivaara 2024).

Talviaikaiset laidunnusalueet:

Talviaikaan metsäpeuran ravinto koostuu pääasiassa jäkälästä, naavasta sekä lupoista (Helle 1981). Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäläkoivuita. Jäkäläkoivut kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Syysaikaisen kiima-ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Suunnittelualueen ei arvioidu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (LUKE 2023, liite B25). Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintitietojen perusteella suunnittelualue ei ole metsäpeuran talviaikaista laidunnusaluetta (LUKE 2023). Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Kuva 4-29) ja niillä tiheysindeksi on matala (< 2). Metsäpeurojen suosimia kuivia ja karukkokankaita esiintyy suunnittelualueella niukasti. Metsäkeskuksen aineisto ei välttämättä kuitenkaan ole paikkansapitävä ennuste metsäpeurojen talvilaitumien sijainnille (Paasivaara 23.11.2024). Suunnittelualueen ei arvioidu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (LUKE 2023, liite B25). Suunnittelualueella esiintyvät pienialaiset, mutta jäkälävaltaiset kalliometsät on rajattu luontoselvityksessä huomionarvoisina kohteina (liite B25).



Hankesuunnittelu

- Hankealue
- Voimalinja SVE1
- Voimalinja SVE2

5 x 5 km GPS-panta-aineisto

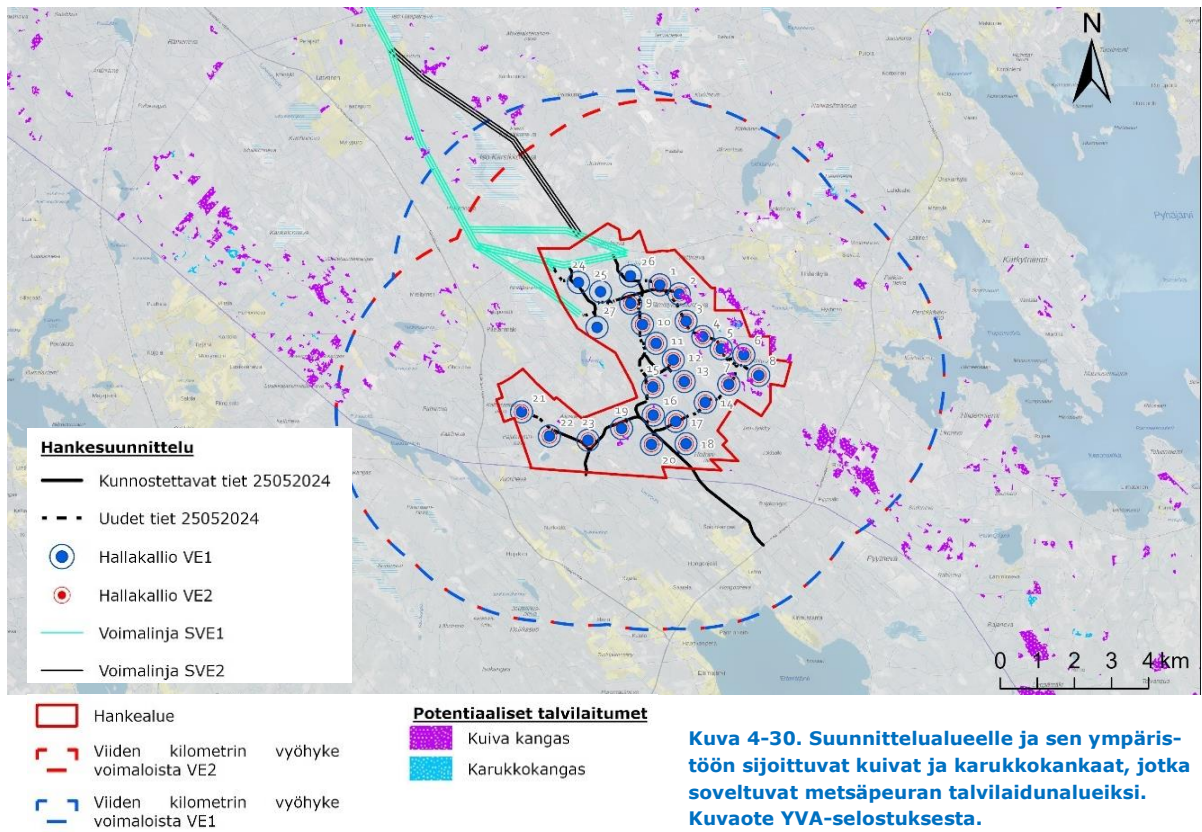
- Tiheys talvella
- 245,258
- 0

0 10 20 40 km

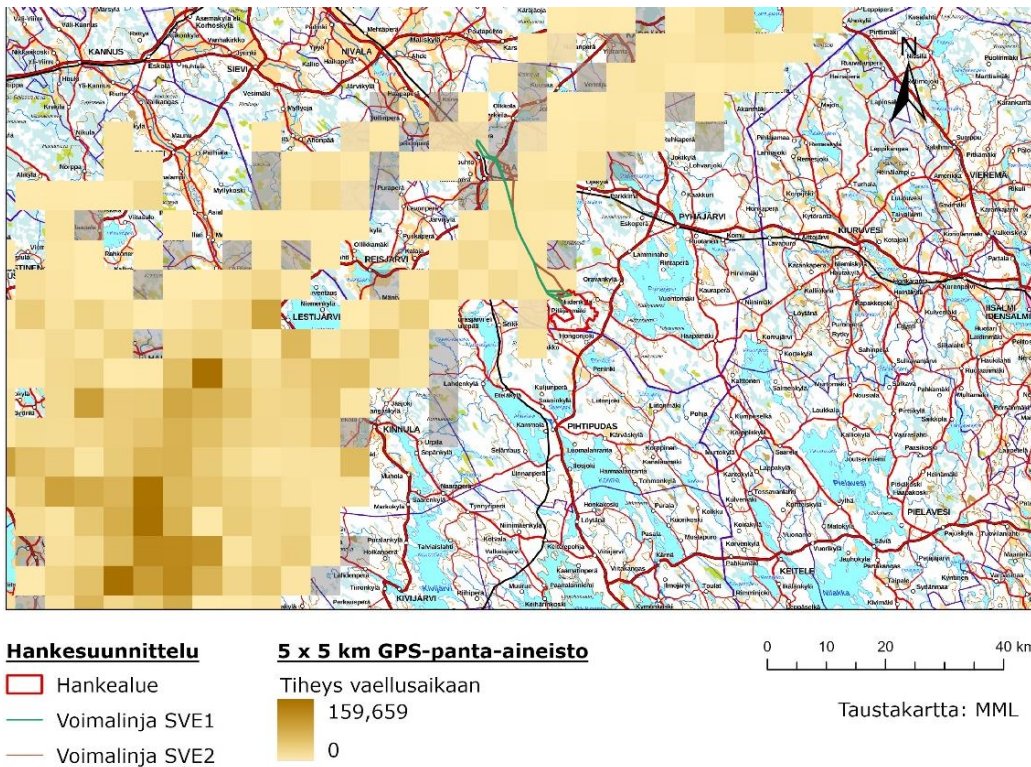
Taustakartta: MML

Kuva 4-29.

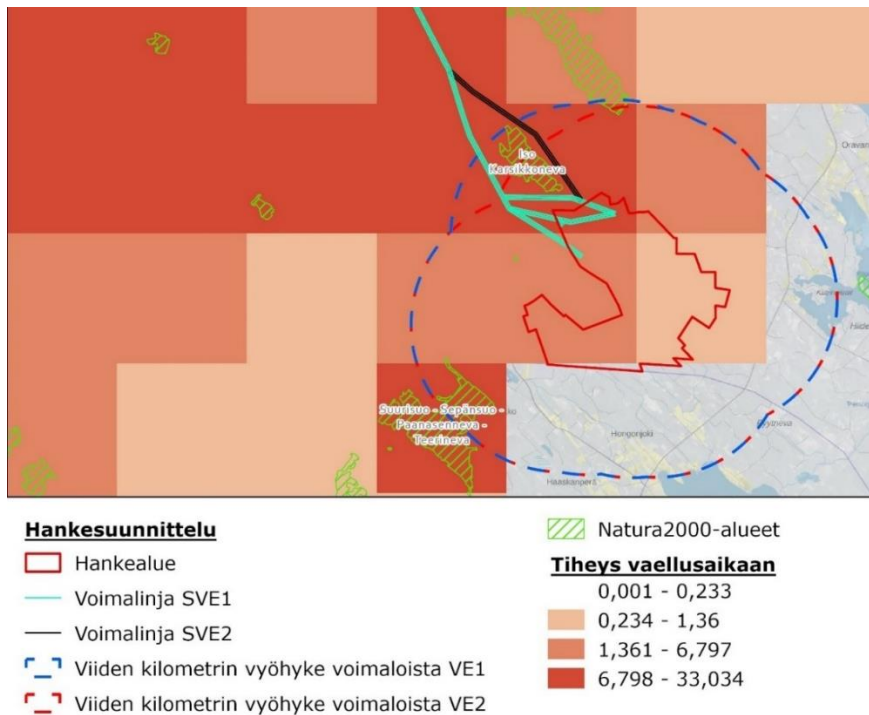
Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Kuva 4-30. Suunnittelualueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat kuivat ja karukkokankaat, jotka soveltuvat metsäpeuran talvilaidunalueiksi. Kuvaote YVA-selostuksesta.



Kuva 4-31. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (LUKE 2023).



Kuva 4-32.

Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona suunnittelualueella ja sähkönsiirtoreiteillä (LUKE 2023).

Kevät- ja syysvaellusreitit:

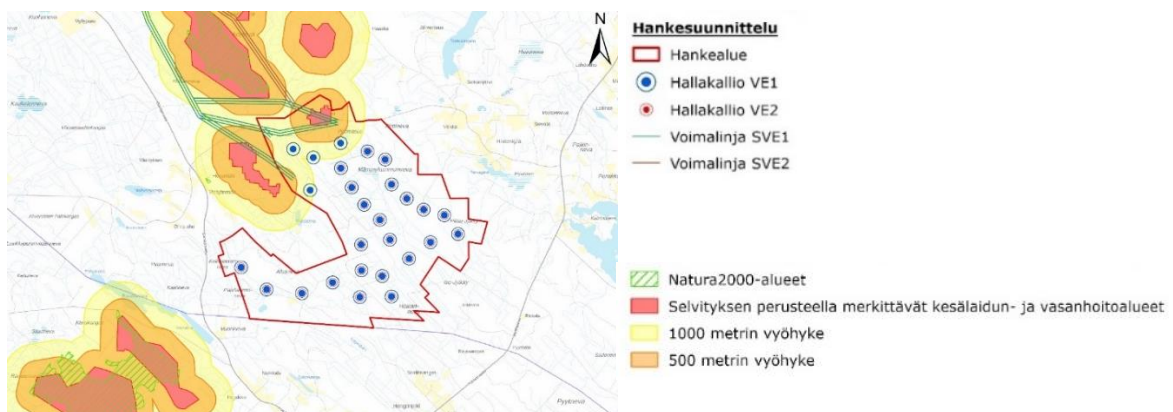
Metsäpeurat siirtyvät vuosittain suhteellisen vakiintuneita reittejä vasomisaluiden sekä talvilaidunten välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti vakiintuneita reittejä pitkin särkkäjonoja sekä harjumuodostelmia mukailten (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita, kuten taajamia. Metsäpeurat kuitenkin ylittävät vaelluksillaan jokia, erikokoisia teitä ja junaratoja. Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintiaineiston perusteella suunnittelualue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kevät- ja syysvaellusreittien reunalle (Kuva 4-31, Kuva 4-32, LUKE 2023).

Metsäpeuran suosimat avosuot suunnittelualueen pohjoisosassa ja pohjoispuolella ovat pääosin luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Kaikki voimaloiden rakentamisalueista voimalapaikkaa 18 lukuun ottamatta sijoittuvat GPS-pannoitettujen vaadinten hyödyntämille alueille kilometrin paikannustiheysruutujen tarkkuudella. Tiheydet ovat pääosin matalia. GPS-pantapeurojen yleinen vasomistodennäköisyys on korkea ja noin 85–90 % vaatimista vasoo onnistuneesti vuosittain (Maa- ja metsätalousministeriö 2023b), joten korkeita kesäaikaisia paikannustiheyksiä voidaan perustellusti pitää merkinä alueen potentiaalista vasonta- ja vasanhoitoalueena. Voimalapaikkojen välittömässä lähiympäristössä sijaitsee myös erittäin hyvin vasanhoitoon soveltuvia alueita, erityisesti suunnittelualueen pohjoisosassa (Paasivaara 2024; liite B25). Lisäksi suunnittelualue sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä kahdesta Natura 2000 -alueelle ja niiden ympäristöön sijoittuvasta metsäpeuralle merkittävästä elinympäristöstä, joista lähin on Iso Karsikkonevan Natura 2000 -alue noin 740 metrin etäisyydellä suunnittelualueen reunasta ja toinen Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura 2000 -alue noin 2250 metriä suunnittelualueen reunasta. Voimalapaikkojen etäisyydet merkittäviin kesäelinympäristöihin ja lähialueen Natura 2000 -alueisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-9).

Taulukko 4-9. Voimalapaikkojen etäisyydet läheisiin metsäpeuran hyödyntämiin Natura2000-alueisiin ja merkittävään kesäelinympäristöön.

Tuulivoimala nro	Etäisyys merkittävän kesäelinympäristön reunaan (km)	Lähin Natura2000-alue alle 5 km suunnittelu-alueesta	Etäisyys lähimpään Natura2000-alueen reunaan (km)
1	1,39	Iso Karsikkoneva	3,43
2	1,96	Iso Karsikkoneva	4,00
3	2,58	Iso Karsikkoneva	4,57
4	3,19		>5
5	3,77		>5
6	4,34		>5
7	4,60		>5
8	>5		>5
9	1,33	Iso Karsikkoneva	3,14
10	1,98	Iso Karsikkoneva	3,78
11	2,54	Iso Karsikkoneva	4,41
12	3,08		>5
13	3,56		>5
14	4,30		>5
15	2,87		>5
16	3,33		>5
17	3,91		>5
18	4,50		>5
19	3,03		>5
20	3,86		>5
21	2,29	Suurisuo	3,45
22	2,74	Suurisuo	3,50
23	2,95	Suurisuo	4,26

Iso Karsikkonevan ympäristöineen muodostama vasonta- ja kesälaidunalue on Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueen mittakaavassa pienialainen verrattuna Suomenselän osapopulaation hyödyntämään tuhansien neliökilometrien kesälaidunalueeseen (Kuva 4-26). Iso Karsikkoneva ei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadinten paikannusruutujen ydinalueella. Myös pienialaiset vakiintuneet vasonta-alueet voivat kuitenkin olla paikalliselle osapopulaatiolle merkittäviä, sillä lajille on tyypillistä palata samalle vasontapaikalle vuodesta toiseen. Iso Karsikkonevan ja sen ympäristön vasontaan erittäin hyvin soveltuvan elinympäristön merkitys lienee korostunut erityisesti paikallisesti, sillä vastaavat, korkean (tiheysindeksi 60-293) GPS-paikannustiheyden alueet sijaitsevat Multarinmeri–Harjuntakanen–Riitasuo (FI0900065) Natura 2000 -alueella, joka on yli 20 kilometrin päässä suunnittelualueelta, Muurasjärven länsipuolella.



Kuva 4-33. Metsäpeuralle merkittävimmät kesälaidun-, vasonta- sekä vasanhoitoalueet suunnittelualueen läheisyydessä GPS-panta-aineiston, Luonnonvarakeskuksen ennustekartan ja maastohavaintojen perusteella. Kuvassa on esitetty myös YVA-selvityksen mukaisten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimat.

4.9.2 Linnusto

Tärkeät lintualueet

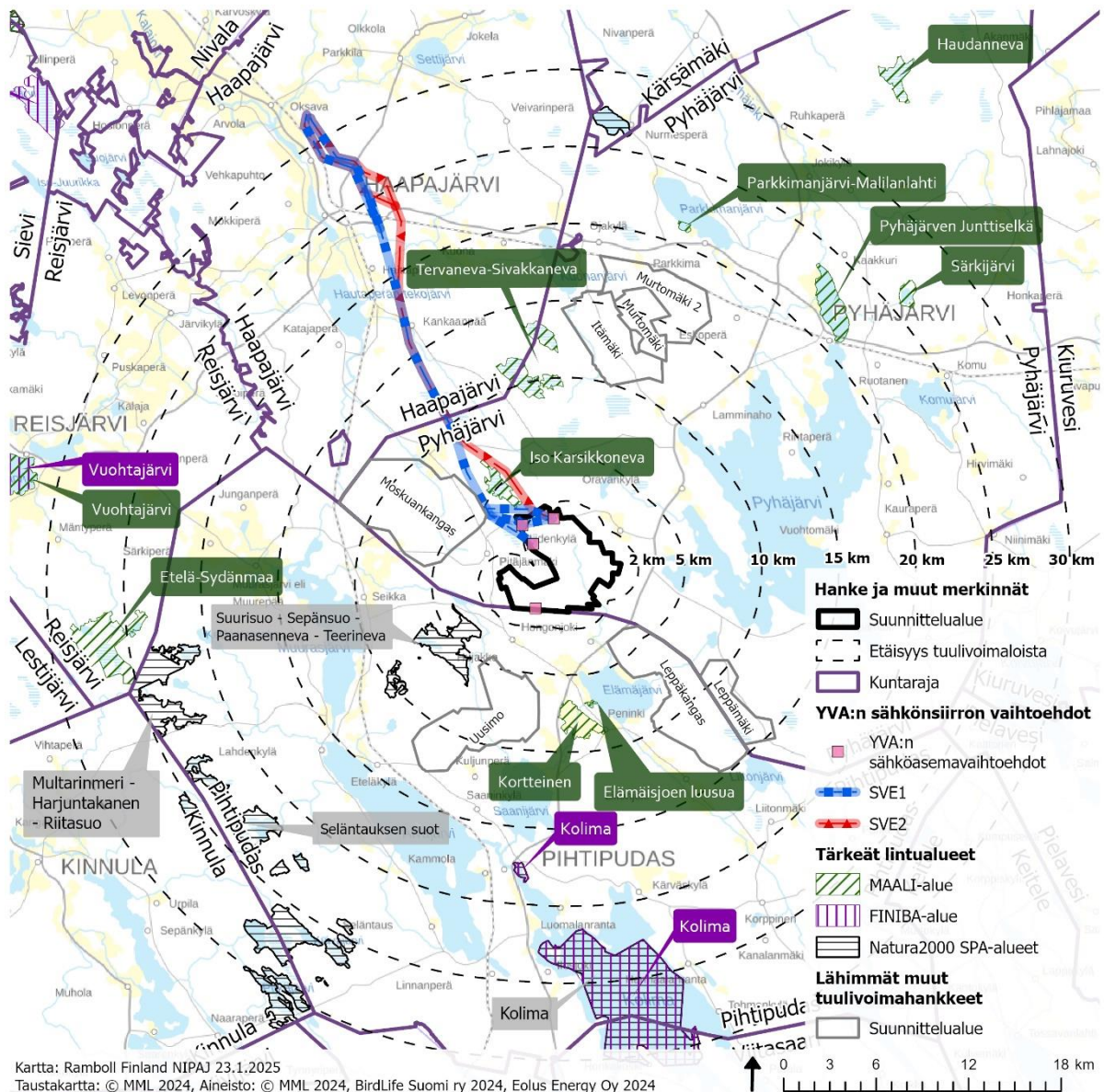
Hallakallion suunnittelualueella ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (FINIBA tai IBA). Suunnittelualueella ei sijaitse myöskään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI).

Suunnittelualueen pohjoispuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Iso Karsikkoneva, joka on maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) ja lisäksi Natura-alue (FI1002003, SAC). Iso Karsikkoneva on myös luonnonsuojelualue (Iso Karsikkonevan luonnonsuojelualue, ESA302772) ja sisällytetty soidensuojeluohjelmaan (Iso Karsikkonevan aarnialue SSO110358). Iso Karsikkoneva on Pohjanmaan aapasuo, jolla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja jolla on merkittävä linnusto. Ison Karsikkonevan alueella pesii erityisesti lokkeja ja varpuslinnuista niittykirvinen ja keltävästäräkki (KPLY 2018). Iso Karsikkonevan ja Jokinevan suunnalla on metsähanhen pesimäsoita (suullinen tieto Metsähallitus 9.2.2023, Hallakallion tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu). Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (SPA, FI0900058) sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä suunnittelualueen lounaispuolella.

Suunnittelualueesta noin 5,5–6 km etelään Pihtiputaalla sijaitsee Kortteisen ja Elämäisjoen luusuan MAALI-alueet. Kortteinen on laaja peltoaukea, joka on tärkeä muuttolintujen levähdysalue etenkin keväisin. Sillä on merkitystä myös peltolinnuston pesimäalueena. Elämäisjoen Luusuan alue ja siihen liittyvät tulvapellot ovat merkittävimpiä kahlaajien keväisiä levähdysalueita Keski-Suomessa ja myös merkittäviä sorsalinnuille (KSLY 2013). Suunnittelualueesta pohjoiseen Pyhäjärvellä ja Haapajärvellä noin 6 km päässä sijaitsee useista osa-alueista koostuva Tervaneva-Sivakkaneva (MAALI), joka kuuluu myös Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas -Natura-alueeseen (FI1002001, SAC). Tervaneva-Sivakkaneva on suoalue, jonka linnustoon kuuluvat mm. laulujoutsen, metsähanhi, riekko, kurki, kapustarinta ja liro (KPLY 2018). Tervaneva-Sivakkaneva on myös luonnonsuojelualue (Tervaneva-Sivakkanevan soidensuojelualue, SSA110114) ja soidensuojeluohjelman alue (Iso Tervaneva-Sivakkanevan ojitusrahoitusalue, SSO110360).

Suunnittelualueesta noin 16,5 km etelään Pihtiputaalla ja Viitasaarella sijaitsee useista osa-alueista koostuva Kolima, joka on Suomen tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) ja lisäksi erityisten suojelualue toimien Natura-alue (FI0900072, SAC) ja lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (FI0900072, SPA). Kolima on keskikokoinen, suhteellisen vähäsaarinen, niukkakasvustoinen, rannoiltaan enimmäkseen luonnontilainen selkävesi, joka on tärkeä erityisesti kaakkurin ravinnonhakujärvenä (Leivo ym. 2002). Pyhäjärvellä suunnittelualueesta noin 19 km koilliseen sijaitsee Parkkimanjärvi-Malilanlahti (MAALI), joka on merkittävä pesimäalue. Noin 20 kilometriä koilliseen suunnittelualueesta sijaitsee Pyhäjärven Junttiselkä (MAALI), joka on merkittävä pesimäalue. Sekä Parkkimanjärvi-Malilanlahden että Pyhäjärven Junttiselän alueella esiintyy ainakin pikkulokki, jouhisorsa, laulujoutsen ja kaulushaikara (KPLY 2018).

Tärkeät lintualueet ja lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (Natura SPA) suunnittelualueella ja sen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-34).



Kuva 4-34. Tärkeät lintualueet ja lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (Natura SPA) suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä on laadittu erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset (liitteet B11, B12, B17, B19). Selvitykset ja niiden aikataulut on eritelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-10).

Taulukko 4-10. Linnustaselvitysten ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta	Laatija
Pesimälinnustonselvitys	28.2.–28.6.2023	Ahlman Group Oy
Päiväpetolintuselvitys	25.3.–24.10.2023	Ahlman Group Oy
Metsäkanalintuselvitys	28.2.–29.4.2023	Ahlman Group Oy
Pöllöselvitys	7.–26.3.2023	Ahlman Group Oy
Muuttolintuselvitys	25.3.–16.5. & 22.8.–24.10.2023	Ahlman Group Oy

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnuston seurannan erityisvastuulajit) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä (Suomen Lajitietokeskus 2022).

Pesimälinnusto

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa uhanalaisten tai lintudirektiivin lajien havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022). Suunnittelualueelle toteutetun pistelaskennan perusteella suunnittelualueen ja sen lähistön linnuston paritiheys on 69,98 paria neliökilometriä kohden, mikä on selvästi tavanomaista talousmetsäalueen paritiheyttä pienempi. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria/km². Rehevissä lehdoissa tiheys voi kohota jopa 400–600 pariin/km². Selvitysalueen runsaimpia lajeja olivat peippo (17,72), metsäkirvinen (7,48), vihervarpunen (7,35) ja hippiaäinen (3,27 paria/km²). Nämä neljä lajia muodostivat 51 prosenttia kokonaisparimäärästä. Erityisesti peipon ja pajulinnauksen harvalukuisuus alueella vaikuttaa lintutiheyden pienuuteen. Tyypillisesti molempien lajien tiheydet ovat yli 30 paria neliökilometriä kohden.

Suunnittelualueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin (liite B17). Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 54 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Suunnittelualueella esiintyy 21 huomionarvoista lajia, joista yhdeksän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, seitsemän Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen, kaksi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty.

Selvitysten perusteella kaava-alueen pohjoisosissa sijaitsevien Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Alueella pesii monipuolisesti suo- ja koskeikkolajistoa, kuten tavi, telkkä, kapustarinta, liro, valkoviklo, taivaanvuohi ja kurki.

Metsäkanalintujen soidinpaikat

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja metsäkanalinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Soidinpaikkaselvityksissä metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin vain vähän ja ne sijoittuivat alueen pohjoisosiin (liite B15). Pesimälinnustonselvityksen yhteydessä havaittiin yksittäisiä metsoja myös suunnittelualueen keskiosissa. Tarkastuskäynneillä ei löytynyt soidinpaikkaa. Teeriä havaittiin soitimella neljässä paikassa suunnittelualueella.

Pöllöt

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa pöllöhavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022). Pöllöselvityksessä löytyi sarvipöllön ja helmipöllön reviirit (liite B19). Sarvipöllö havaittiin suunnittelualueen ulkopuolella Hiidenkylässä, hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Helmipöllön reviiri löytyi alueen kaakkoispuolelta juuri suunnittelualueen rajauksen ulkopuolelta.

Päiväpetolinnut

Suunnittelualueelta ei ollut ennen selvitysten aloittamista tiedossa havaintoja päiväpetolinnuista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Seurannassa suunnittelualueella tehtiin havaintoja maakotkasta, mehiläishaukasta ja sinisuohaukasta. Mehiläishaukan havaittiin pesivän suunnittelualueella ja sille toteutettiin erillinen törmäysmallinnus törmäysvaikutusten arviointia varten (liite B28). Tarkemmat petolintuhavainnot on suojelullisista syistä esitetty ainoastaan viranomaiskäyttöön tarkoitettussa petolintuselvityksen liitteessä (liite B13).

Sinisuohaukkahavainnot koskivat pesivää paria, jonka nähtiin soidintavan ja kantavan ravintoa pesäpaikalle. Tarkkaa pesäpaikkaa ei saatu selville selvitysten yhteydessä, mutta sen arvioitiin sijaitsevan suunnittelualueen keskiosissa Palonevalla tai sen lähellä.

Muuttolinnusto

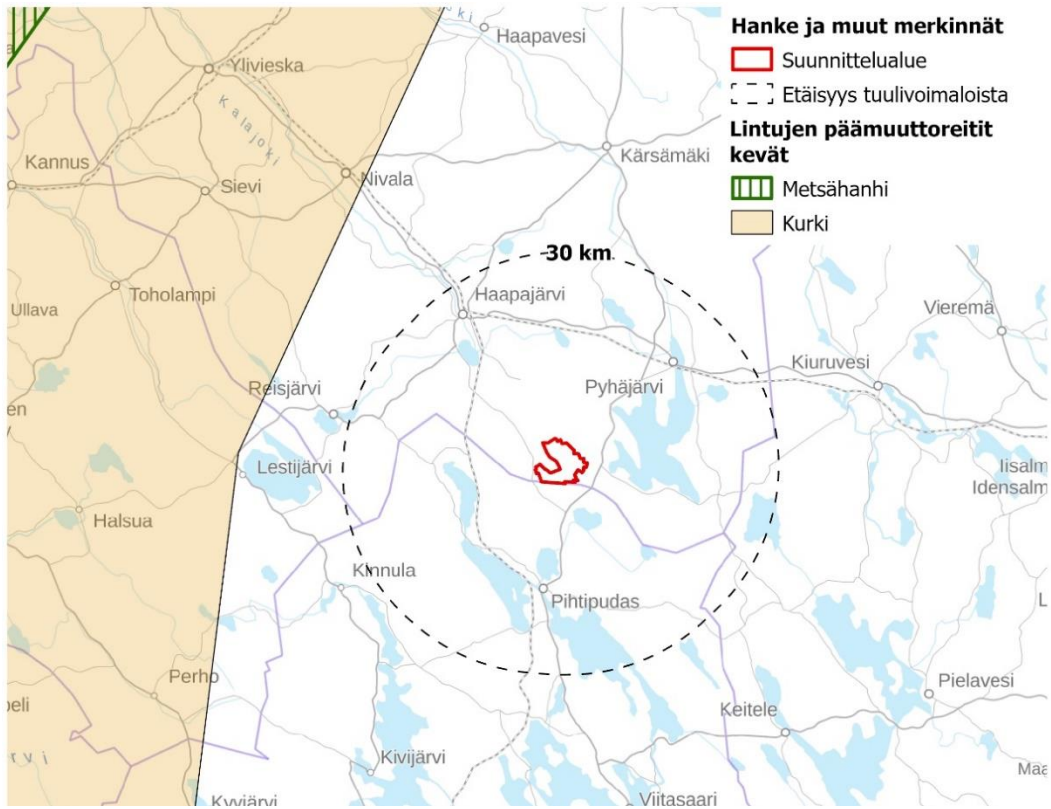
Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikolinjoille sekä Itä- ja Kaakkois-Suomeen. Sisämaahan ja etenkin maan keskiosiin sijoittuu lähinnä merkittävydeltään vähäisempiä muuttoreittejä. Tunnetuista lintujen päämuuttoreiteistä ainoastaan kurjen syksyn päämuuttoreitti kulkee Hallakallion suunnittelualueen läpi (Kuva 4-35, Kuva 4-36) (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Keväällä kurjen päämuuttoreitti kulkee suunnittelualueen länsipuolelta.

Kevätmuuton seurannassa kookkaista linnuista vain töyhtöhyppiä ja sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti. Lisäksi havaittiin kohtalaisesti laulujoutsenia, harmaahanhia, sinisuohaukkoja ja kanahaukkoja. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi.

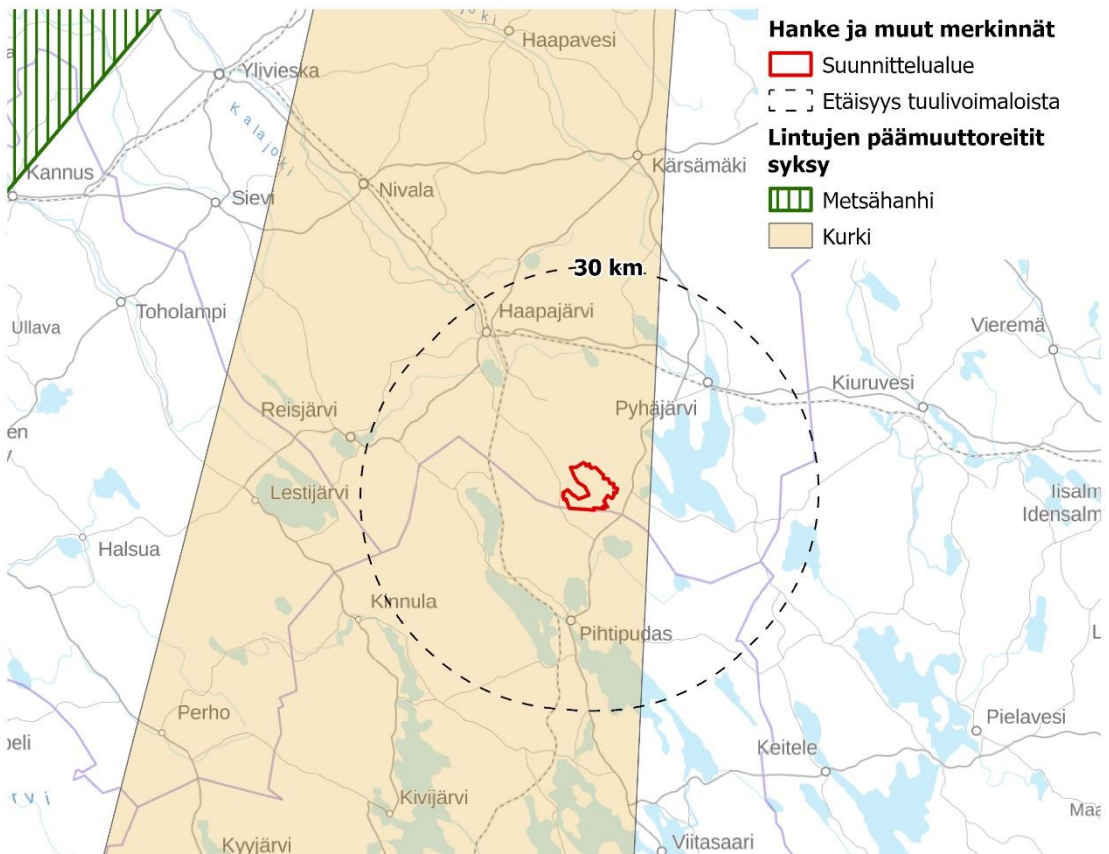
Syysmuuton seurannassa kookkaista linnuista kohtalaisesti havaittiin etenkin laulujoutsenia, harmaahanhia ja kurkia. Kurkien lentoja havaittiin eniten suunnittelualueen länsipuolelta, jossa oli havaittavissa Iso Karsikkonevan ja sen eteläpuolisten peltoaukeiden välillä tapahtuvia ruokailu- ja yöpymislentoja, jotka kulkivat osittain suunnittelualueen länsiosien yli.

Lintujen muutto oli alueella hyvin hajanaista. Pyhäjärven vesistöllä on kuitenkin muuttoreittejä ohjaileva vaikutus, sillä etenkin vesilinnut seuraavat suuria vesistöalueita muuttoreiteillään. Tästä syystä valtaosa seurannassa havaitusta vesilintumuutosta tapahtui suunnittelualueen itäpuolelta koostuen valtaosin isokoskeloista. Suunnittelualueen muuttomäärät ja lajisto ovat pääosin sisämaalle tyypillisiä, joskin syksyllä laulujoutsenten, harmaahanhien ja kurkien osalta muutto oli hie- man tavanomaista runsaampaa. Isokoskeloiden muuttoreittinä Pyhäjärven vesistö on luultavasti hyvin merkittävä.

Suunnittelualueelle YVA:n yhteydessä toteutetun muutonseurannan pohjalta toteutettiin erillinen muuttolintujen törmäysmallinnus. Seurannassa havaittiin vain niukasti suurikokoisia lajeja, joten mallinnuksessa käytetty 95–99,8 prosentin väistöprosentti huomioiden laskennallinen törmäysriski valtaosalle suunnittelualueen kautta muuttavista lajeista on vähäinen. Laskettujen muuttomäärien ja törmäysmallinnuksen perusteella törmäys saattaa tapahtua kerran 16 vuodessa töyhtöhyppälle, kerran 17 vuodessa kurjelle ja kerran 25 vuodessa mustalinnulle, kun huomioidaan kevätmuutosta kerätty aineisto. Muiden lajien laskettiin törmäävän tuulivoimалаan korkeintaan kerran 50–100 vuodessa, samoin kuin kaikkien syysmuutolla havaittujen lajien. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että havaitut lennot tapahtuivat pääasiassa riskikorkeuden ulkopuo- lella.



Kuva 4-35. Lintujen päämuuttoreitit keväällä suunnittelualueen läheisyydessä.



Kuva 4-36. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä suunnittelualueen läheisyydessä.

4.10 Luonnonsuojelu

4.10.1 Natura-alueet

Suunnittelualueella ei sijaitse Natura-alueita. Alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuvat Natura-alueet on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-11) ja kuvailtu seuraavissa kappaleissa. Alueet on esitelty kartalla kappaleen lopussa (Kuva 4-37).

Taulukko 4-11.

Natura-alueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta.

Natura-alueen nimi	Natura-alueen koodi	Alueen tyyppi	Etäisyys (km)
Iso Karsikkoneva	FI1002003	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Metsäpeuraa on ehdotettu suojeluperusteeksi.	0,75
Hepomäen haka	FI1002019	SAC, suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi.	1,5
Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas	FI1002001	SAC, suojeluperusteena on seitsemän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä ja yksi luontodirektiivin liitteen II laji.	2,5
Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva	FI09000058	SAC & SPA, suojeluperusteena on yhdeksän luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä, kaksi luontodirektiivin liitteen II lajia ja 13 lintudirektiivin liitteen I lajia.	2,5
Pyhäjärvi	FI1000022	SAC, suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	5
Makkaran niitty	FI0900056	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	5,5
Suurusneva	FI0900063	SAC, suojeluperusteena on kaksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä.	7

Suunnittelualueella lähin Natura-alue on noin 750 m suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuva **Iso Karsikkoneva** (FI1002003, SAC). Iso Karsikkoneva on pääosin aapasuota ja lisäksi sen reunamilla on pieniä puustoisia suokuvioita. Kyseessä on tyypillinen Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyyppisiä. Vallitsevat suotyyppit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Lisäksi reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Iso-Karsikkoneva kuuluu boreaaliseen vyöhykkeeseen. Iso Karsikkoneva on pysynyt melko luonnontilaisena ja siellä kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja. Kohde on lisäksi merkittävä linnuston elinympäristö ja suojapaikka, vaikka linnusto ei ole alueen Natura-suojeluperusteena. Pesimälinnustoon kuuluvat muun muassa kurki, kapustarinta, liro, pikkukuovi ja valkoviklo. Iso Karsikkoneva kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (MAALI). Alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu myös metsäpeuraa.

Noin 1,5 km suunnittelualueesta länteen sijaitsee **Hepomäen haka** (FI1002019, SAC). Hepomäen haka- ja metsälaidunalue sijaitsee Hepomäen kivikkoisessa länsirinteessä. Alue on ollut laidunnuskäytössä jopa sadan vuoden ajan. Pitkään jatkunut laidunnus lisää alueen merkittävyyttä. Alueella esiintyy edustavia perinnebiotooppien lajeja. Alueen haka- ja metsälaidunosat muodostavat yhteisen perinnemaisemakokonaisuuden. Valtakunnallisessa perinnemaisemainventoinnissa Hepomäen haka on arvioitu maakunnallisesti arvokkaaksi perinnemaisemakohteeksi (Hepomäen haka 2020).

Noin 2,5 km suunnittelualueesta pohjoiseen sijaitsee useista osa-alueista koostuva **Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas** (FI1002001, SAC). Alueen suot ovat pääosin Pohjanmaan aapasuovyöhykkeelle tyypillistä kalvakkanevaa, osin rimpinevaa. Kohteella esiintyviä luontotyyppisiä ovat myös lähteet ja lähdesuot ja boreaaliset luonnonmetsät. Soiden reunoja sekä ympäröiviä suoalueita on laajasti ojitettu. Pitkäkankaan harjulla on useita uhanalaisia kasvilajeja. Myös suoalueilla kasvaa alueellisesti uhanalaisia kasveja ja pesimälinnusto on niillä runsas. Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas Natura-alueeseen sisältyy osa Puolustusvoimien varikko- ja varastotoimintaan

sekä rakentamiseen käytettävää aluetta. Pitkäkankaan harjulla, Tervanevalla ja Sivakkanevalla kasvaa useita alueellisesti uhanalaisia kasveja (Tervaneva–Sivakkaneva–Pitkäkangas 2020). Tervaneva–Sivakkaneva kuuluu lisäksi valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan ja MAALI-alueisiin (ks. luku 4.9.2) ja Pitkäkangas valtakunnalliseen harjunsuojeluohjelmaan.

Noin 2,5 km suunnittelualueesta lounaaseen sijaitsee **Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva** (FI09000058, SAC ja SPA). Alueen ydinosan Suurisuo–Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea ja molemmin puolin suon ympäröimä harju. Samaan yhteyteen kuuluu Loukkusalon komeapuustoinen kangasmetsäsaareke ja kaksi lampea. Alue on suotyypeiltään melko vaihtelevaa ja lajistossa on mesotrofeja, alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja. Suurisuo–Sepänsuon koillispuolella parin kilometrin päässä sijaitsee Paanasenneva, jonka avosualueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja. Suurisuo–Sepänsuon soidensuojelualueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa, myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 ha Suurisuo–Sepänsuon aapasualueeseen kuuluvaa luonnontilasta rämettä kasvavaa suoaluetta. Suoalueeseen rajautuu ensiluokkainen vanhan metsän saareke. Suurisuo–Sepänsuon alueesta erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava, suurehko, lähes kokonaan ojitamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuuttakin. Teerinevan arvokkaaseen lajistoon kuuluu lettosaran lisäksi runsas valikoima Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvi- ja sammallajeja. Teerinevan alueella sijaitsee useita arvokkaita pienvesikohteita. Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo–Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeestä. Näistä itäisempi on kasvillisuudeltaan rehevä ja kasvistollisesti arvokas. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa. Alueella esiintyy myös uhanalaisia kasvilajeja (Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva 2019). Alue kuuluu lisäksi soidensuojeluohjelmaan.

Pyhäjärvi (FI1000022, SAC) sijaitsee noin 5 km suunnittelualueesta itään. Pyhäjärvi on yksi Suomen vedenjakaja-alueen suurista järivistä. Pyhäjärvi on edustava esimerkki karun vedenjakajaseudun kirkasvetisestä suurjärvestä. Alue on merkittävä ruokojärvityypin edustaja. Kätkytniemellä ja saarilla esiintyy luonnontilaisia vanhoja metsiä. Arvokasta lajistoa esiintyy Pyhäjärven itärannan Rönkkölänniemessä. Pyhäjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan (Pyhäjärvi 2020).

Noin 5,5 km suunnittelualueesta etelään sijaitsee **Makkaran niitty** (FI0900056, SAC). Se on monimuotoinen, kasvillisuudeltaan edustava perinnemaisemakohde (Makkaran niitty 2019). Kaakkoon noin 7 km suunnittelualueesta sijaitsee **Suurusneva** (FI0900063, SAC) joka on hyvin merkittävä uhanalaisen suolajiston kasvupaikka, jossa tavataan uhanalaisia lajeja (Suurusneva 2019).

Noin 10 km suunnittelualueesta kaakkoon sijaitsee **Niinikorpi** (FI1002009, SAC), matalan kangasharjanteen loivassa lounaisrinteessä sijaitseva lehtomainen kangas, jolla esiintyy alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja. Niinikorpi on myös lehtojensuojeluohjelman kohde. Noin 10,5 km länteen suunnittelualueesta sijaitsee **Syväjärvenlehto** (FI0900044, SAC), joka on merkittävä vanhan metsän kohde, joka on säilynyt talousalueiden keskellä ja on tärkeä osa sirpaleista luonnonmet-sien verkostoa. Alueella esiintyy kaksi uhanalaista hyönteislajia sekä muita huomionarvoisia lajeja. Suurin osa kohteesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (Syväjärvenlehto 2019).

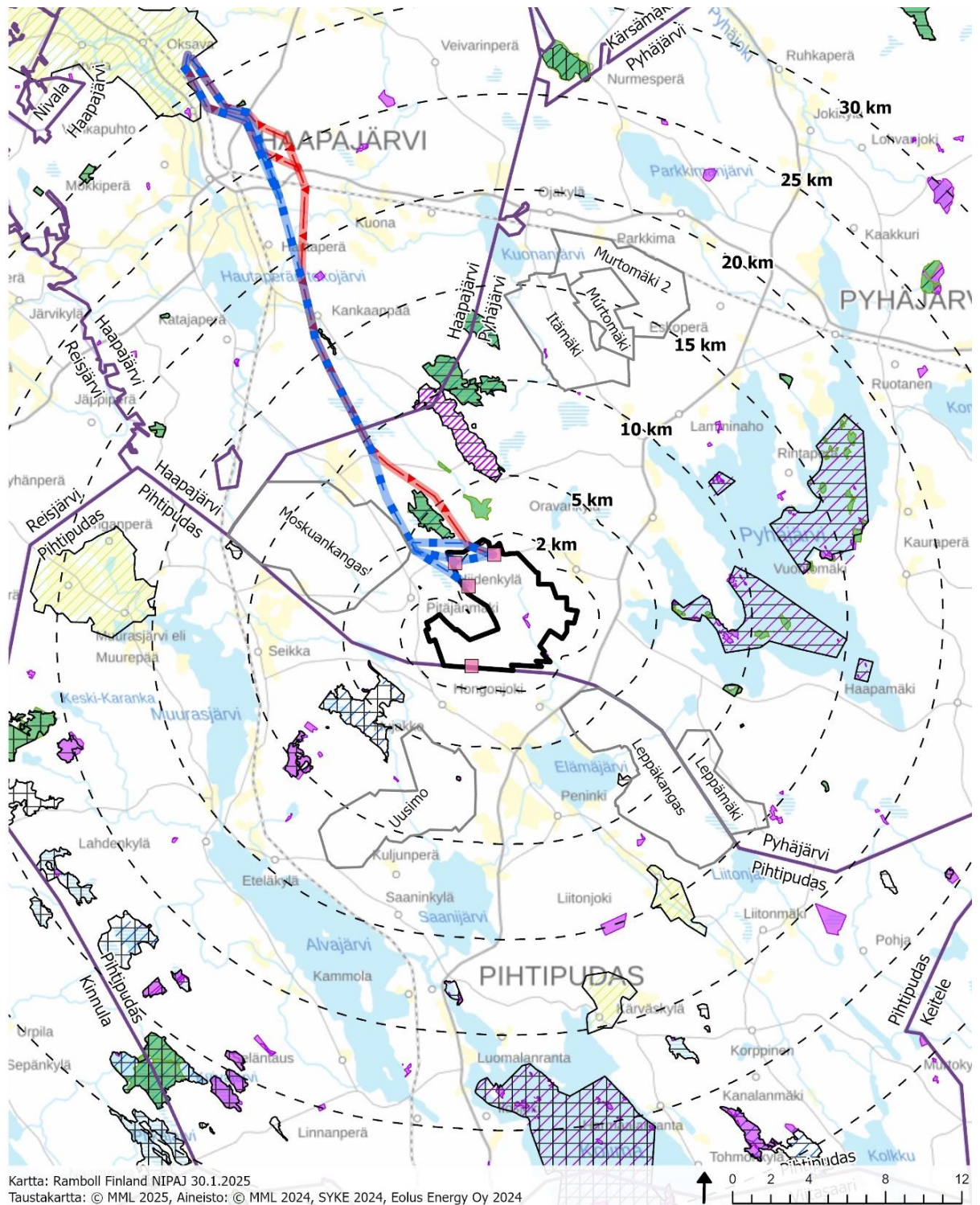
4.10.2 Luonnonsuojelualueet

Suunnittelualueelle sijoittuu 30.1.2024 perustettu Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297). Alueen suojeluperusteena on luontotyyppi. Suojelualue sijoittuu suunnittelualueen keskiosaan ja sen rajaus mukailee Hongonjoen mutkaa, sisältäen jokea ympäröivää metsäaluetta. Kaksi yksityismaiden suojelualuetta, Marjasuo ja Marjasuo2, sijoittuvat suunnittelualueen välittömään läheisyyteen. Myös näiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Alle 10 km suunnittelualueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-12) ja kartalla (Kuva 4-37).

Taulukko 4-12.

Luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle 10 km etäisyydelle suunnittelualueesta.

Luonnonsuojelualueen nimi	Luonnonsuojelualueen koodi	Etäisyys
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet		
Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue	YSA264297	suunnittelualueella
Marjasuo	YSA207958	välitön läheisyys
Marjasuo2	YSA207960	välitön läheisyys
Kiurulammen luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA205334	n. 3 km
Mäenpään luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201559	n. 4 km
Pyhäjärven luonnonsuojelualue	YSA204326, YSA202151, YSA201731, YSA200371, YSA246904, YSA202152, YSA117792, YSA118358, YSA118316, YSA118360, YSA202147, YSA118361, YSA118335, YSA117808, YSA206180, YSA203283, YSA200120 ja YSA201222	n. 6 km
Peltoahon luonnonsuojelualue	YSA097488	n. 6–6,5 km
Rauvanjoen luonnonsuojelualue	YSA206253	n. 6–6,5 km
Lintumäen luonnonsuojelualue	YSA252835	n. 7,5 km
Mäenpää II	YSA233735	n. 8 km
Taavetinlähteen luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA201675	n. 7–8,5 km
Teerineva (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA230846	n. 7–8,5 km
Seppälän luonnonsuojelualue (kuuluu myös Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva Natura-alueeseen)	YSA200627	n. 7–8,5 km
Parkonsaari-etelä	YSA207907	n. 8 km
Metsäpirtti	YSA206677	n. 9,5 km
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet		
Pyhäjärven luonnonsuojelualue	ESA302774	n. 6 km
Luonnonsuojeluhjelmien alueet		
Pyhäjärven luonnonsuojelualue / rantojensuojeluhjelma	toteutettu valtion maiden suojelualueella sekä yksityismaiden suojelualueina (yllä)	n. 6 km



Hanke ja muut merkinnät	YVA:n sähkönsiirron vaihtoehdot	Natura 2000-alueet	Suojeluohjelmat	Lähimmät muut tuulivoimahankkeet
<ul style="list-style-type: none"> Kuntaraja Etäisyys tuulivoimaloista Suunnittelualue 	<ul style="list-style-type: none"> SVE1 SVE2 YVA:n sähkösemavaihtoehdot 	<ul style="list-style-type: none"> SAC-alue SPA -alue Suojelualueet Yksityinen suojelualue Valtion suojelualue 	<ul style="list-style-type: none"> Harjunsuojeluohjelma Lehtojensuojeluohjelma Lintuvesiensuojeluohjelma Rantojensuojeluohjelma Soidensuojeluohjelma Maisemakokonaisuudet 	<ul style="list-style-type: none"> Hankealue

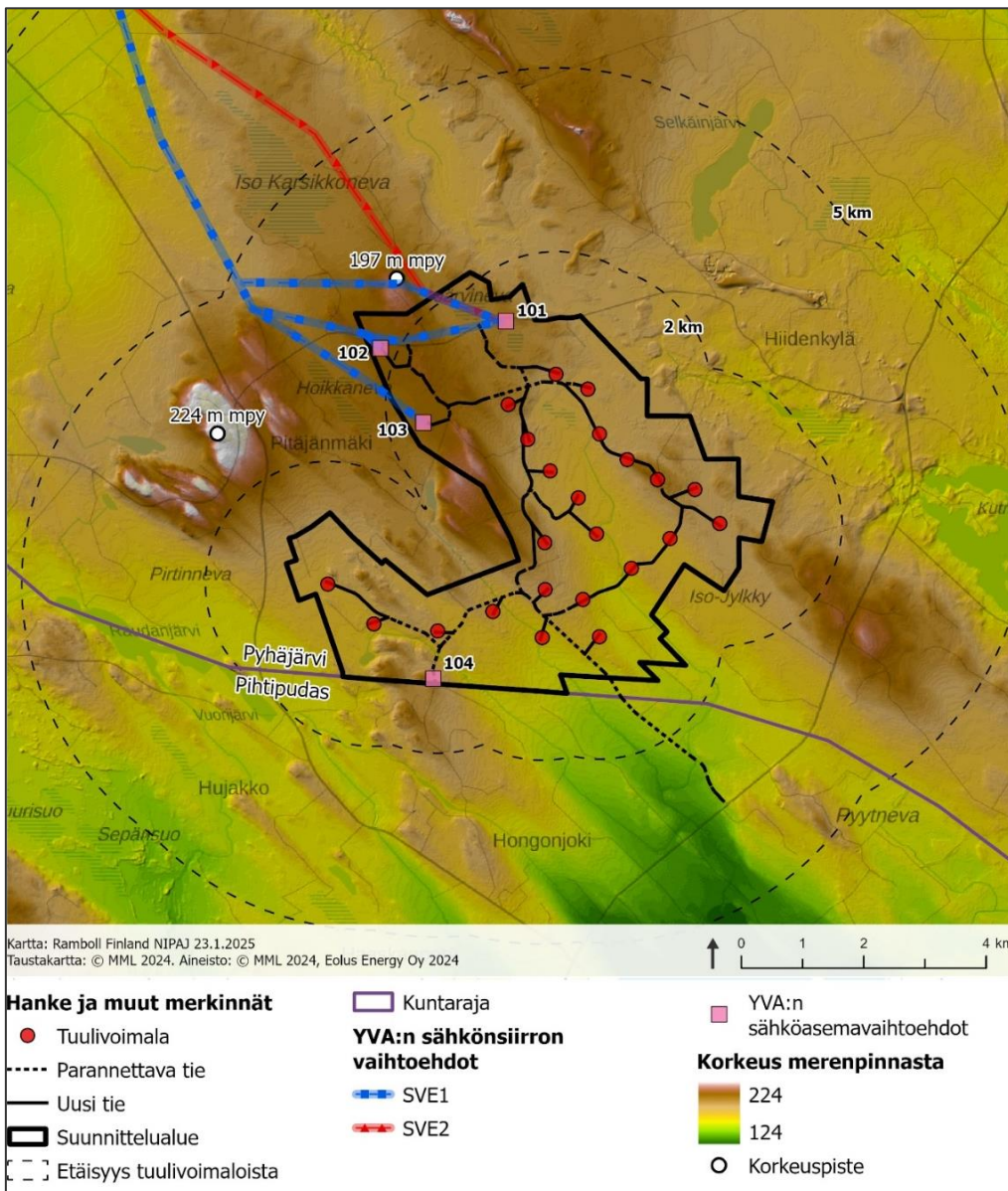
Kuva 4-37. Luonnonsuojelualueet suunnittelualueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

4.11 Maa- ja kallioperä

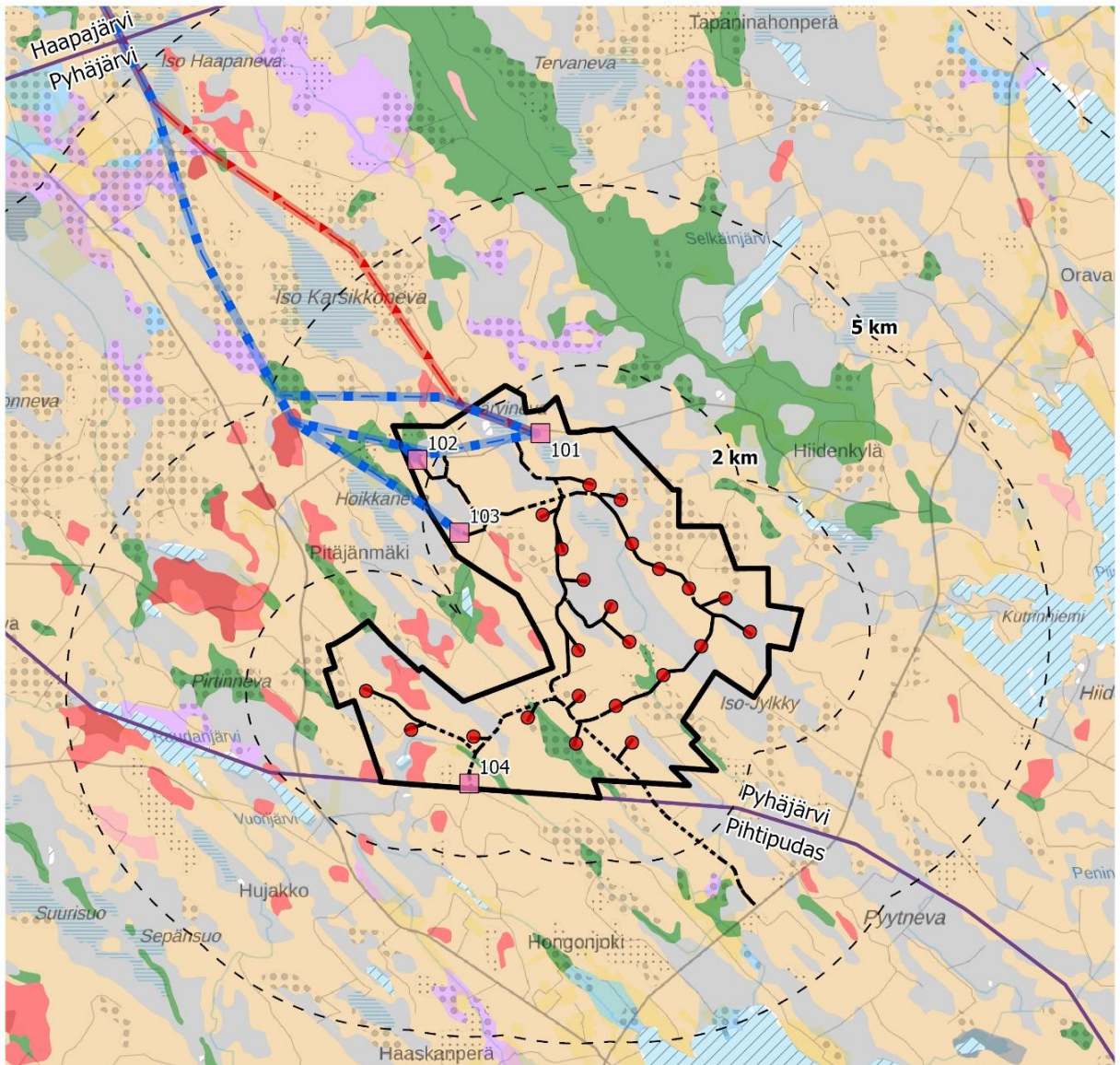
Suunnittelualue ja sen lähiympäristö on topografialtaan vaihtelevaa (Kuva 4-38). Korkeimmat kohdat sijoittuvat suunnittelualueen länsiosiin. Alueen korkein kohta on 197 m meren pinnan yläpuolella (mpy).

Suunnittelualueen maalaji on pääasiassa sekalajitteista maalajia sekä paksua ja ohutta turvekerrosta. Suunnittelualueella on myös kallioma-alueita ja karkearakeista maalajia (Kuva 4-39). Suunnittelualueen kallioperä on pääasiassa yhtenäistä syväkivialuetta, porfyyrista graniittia ja pieneltä osin pohjoisosassa tonaliittia (Kuva 4-41).

Maaselänkankaan (TUU-11-063) arvokas rantamuodostuma sijaitsee suunnittelualueen itärajalla rajan välittömässä läheisyydessä ja pieneltä osin suunnittelualueen rajauksen sisäpuolella (Kuva 4-40). Suunnittelualueella ei sijaitse muita geologisesti arvokkaita muodostumia. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2025) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Lähin mustaliuskeen tutkimusalue sijaitsee noin 6,5 km suunnittelualueen länsipuolella.



Kuva 4-38. Suunnittelualueen ja lähialueen topografia.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 23.1.2025
 Aineisto: © MML 2024, GTK 2024, Eolus Energy Oy 2024. Taustakartta: © MML 2024

Hanke ja muut merkinnät

- Tuulivoimala
- ⋯ Parannettava tie
- Uusi tie
- ▭ Suunnittelualue
- - - Etäisyys tuulivoimaloista
- ▭ Kuntaraja

YVA:n sähkönsiirron vaihtoehdot

- SVE1
- SVE2
- ▭ YVA:n sähköasemavaihtoehdot

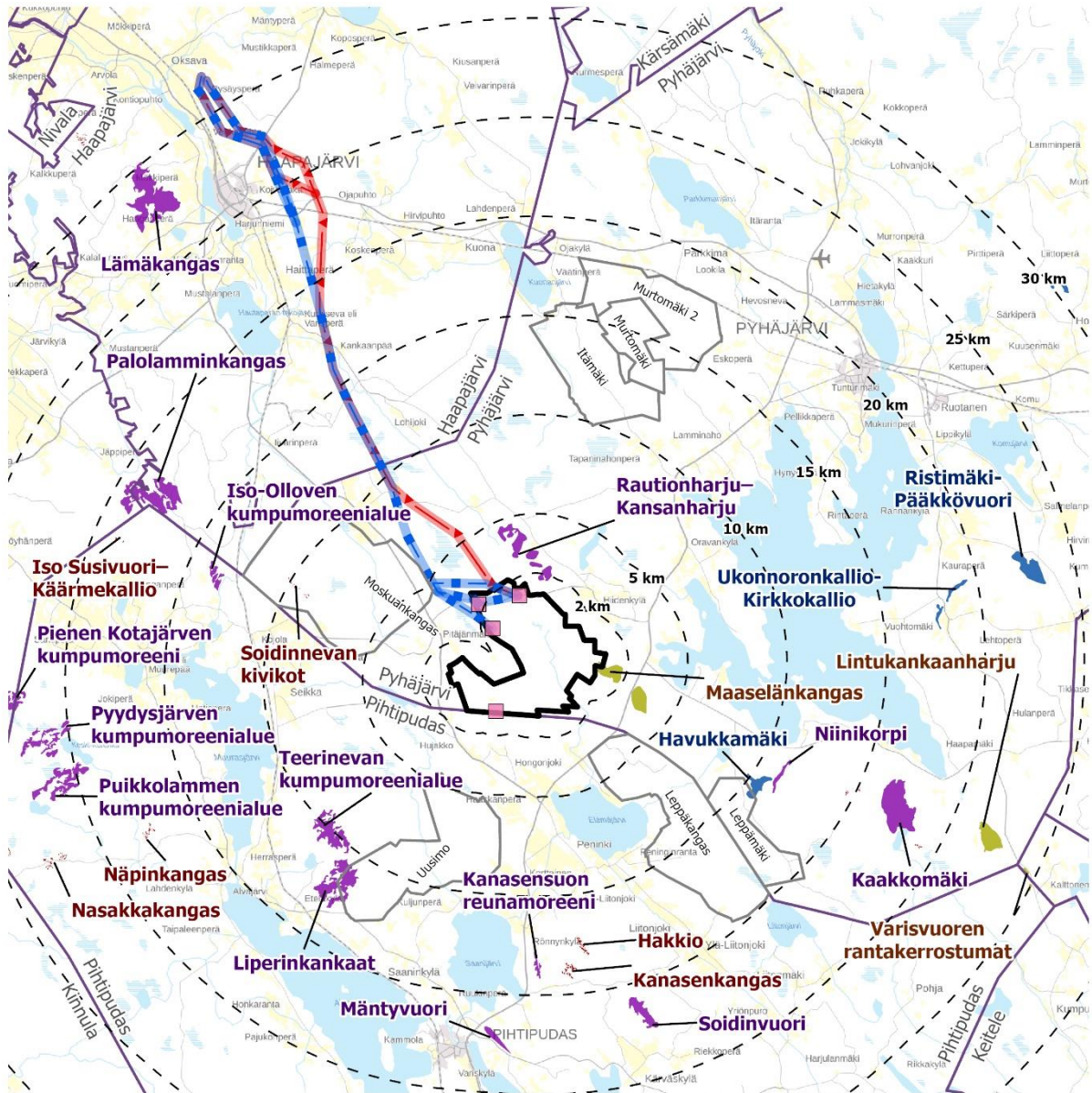
Maaperä 1:200 000

- ⋯ Soistuma (Tvs, <0,3)
- ⋯ Ohut turvekerros (Tvo, 0,3-0,6 m)

- Kalliopaljastuma (KaPa)
- Kallioma, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka)
- Kiviä (Ki)
- Sekalajitteinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (SY)
- Karkearakeinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (KY)
- Hienojakoinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty (HY)

- Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 %
- Savi (Sa)
- Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)
- Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp)
- Vesi (Ve)

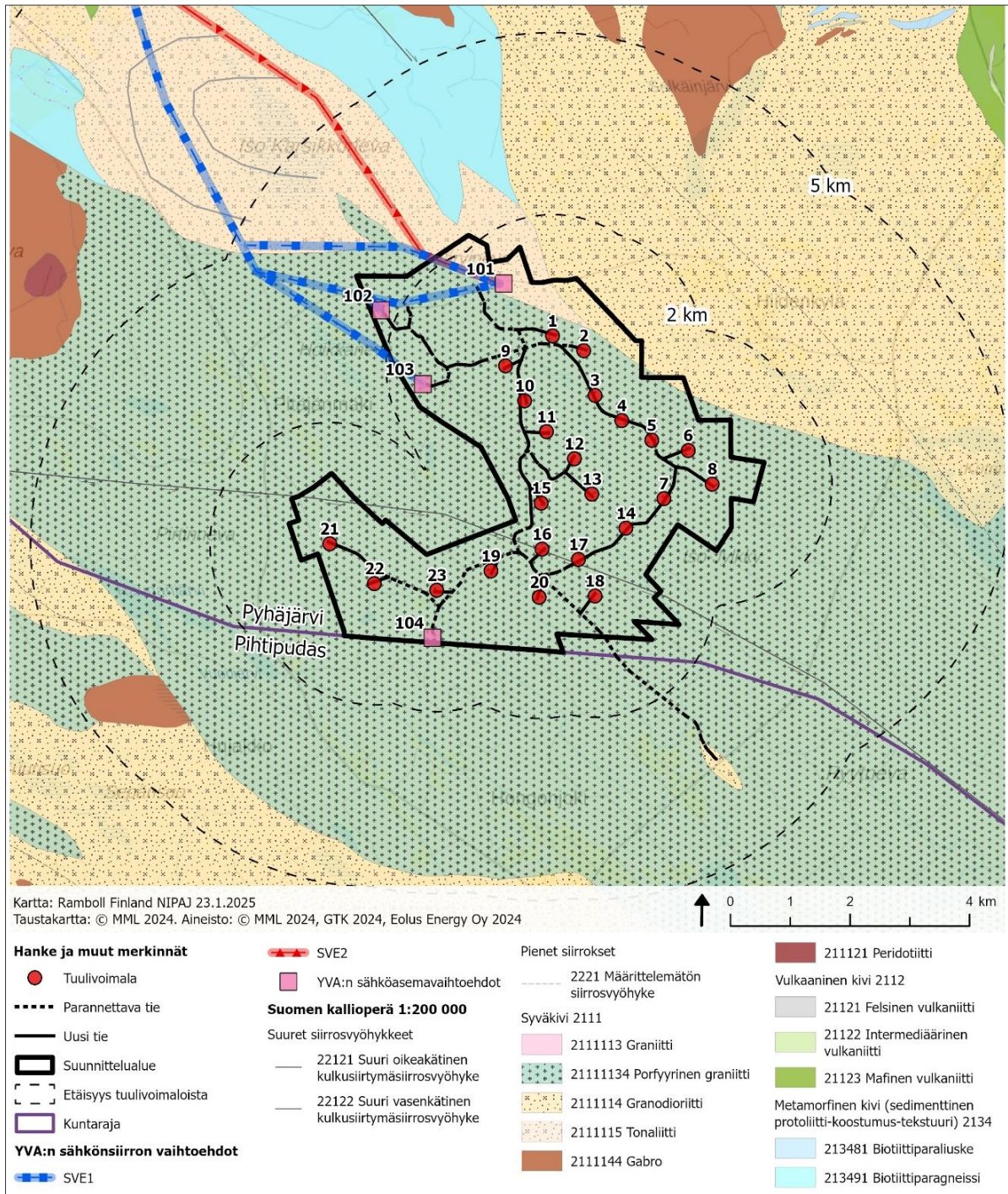
Kuva 4-39. Suunnittelualueen ja lähialueen maaperä.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 30.1.2025
 Taustakartta: © MML 2025. Aineisto: © SYKE 2024, Eolus Energy Oy 2024

<p>Hanke ja muut merkinnät</p> <ul style="list-style-type: none"> Suunnittelualue Etäisyys tuulivoimaloista Kuntaraja 	<p>YVA:n sähkönsiirron vaihtoehdot</p> <ul style="list-style-type: none"> SVE1 SVE2 YVA:n sähköasemavaihtoehdot 	<p>Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat</p> <ul style="list-style-type: none"> Kivikko Kallioalue Moreenimuodostuma Tuuli- ja rantakerrostuma
---	---	---

Kuva 4-40.
 Suunnittelualueen lähimmät geologisesti arvokkaat muodostumat. Kuvassa on esitetty harmaalla rajauksella myös lähialueen muut tuulivoimahankkeet.



Kuva 4-41. Suunnittelualueen ja lähialueen kallioperä.

4.12 Pohjavedet

Suunnittelualueella tai sen rajauksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita (Kuva 4-42). Suunnittelualueesta lähin pohjavesialue on Pitkäkangas 1 (luokka 1, 1162601), joka sijaitsee noin kilometrin päässä suunnittelualueesta koilliseen ja on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue jatkuu kaakkois-luodesuuntaisesti ja noin kolmen kilometrin päässä suunnittelualueesta vaihtuu alueeksi Kuivikko (luokka 1E, 1106951), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Noin 8 km suunnittelualueesta Kuivikko vaihtuu alueeksi Pitkäkangas (1E, 1106903) joka on myös vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Suunnittelualueen pohjois-luoteispuolella noin 4,5 kilometrin päässä sijaitsee Iso Luokkimäki (luokka 1, 1162604), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Lännessä noin 6–6,5 km päässä sijaitsevat Kotalahden Nurkkapyykinkangas (luokka 2, 0960117), joka on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja Rimmi (luokka 1, 0960108), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Suunnittelualueesta koilliseen noin 8,5 km päässä on Kortteinen (luokka 1, 0960109), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja 9 km päässä Leppäkangas (luokka 1 E, 0960106), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Suunnittelualueella on maastokarttaan merkittynä kaksi lähdettä Hongonjoen ja Tervasalon välisellä ojitetulla alueella. Lisäksi suunnittelualueelle tehdyn kasvillisuus selvityksen (liite B3) perusteella Tervasalon kohouman Hongonjoen puoleisella rinteellä on kaksi muuta luonnontilaisen kaltaista lähdettä. Kasvillisuus selvityksen yhteydessä tunnistettiin suunnittelualueelta maastokarttaan merkitsemätön lähde myös Pajukallion pohjoisrinteeltä.

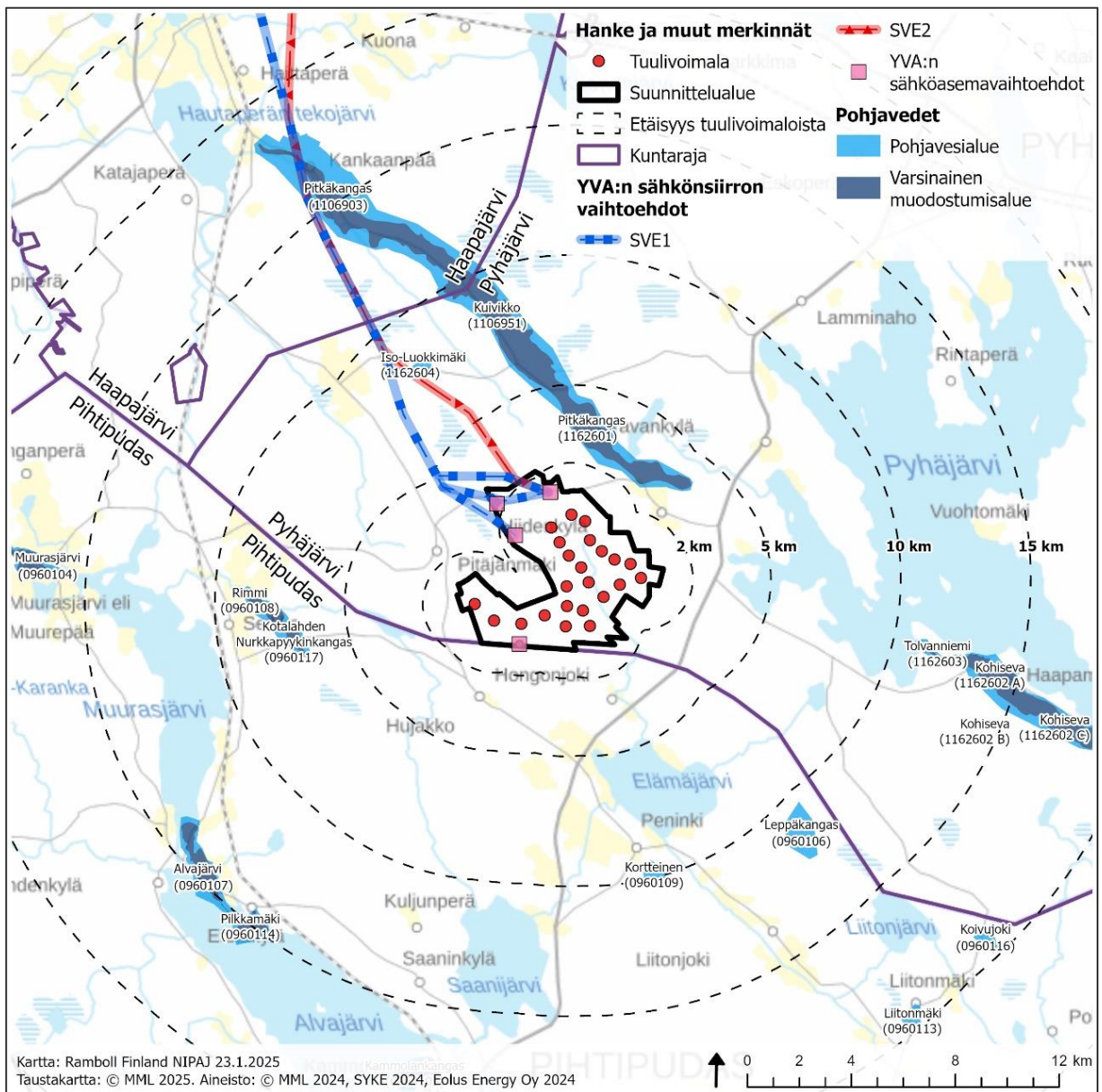
4.13 Pintavedet

Suurimmalta osin suunnittelualue kuuluu Kymijoen päävesistöalueeseen (14) ja 3. jakovaiheen (1990) Hongonjoen valuma-alueeseen (14.495), joka kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (Kuva 4-43). Päävirtaussuunta suunnittelualueen pintavesillä on luoteesta kaakkoon päin kohti Elämäjärveä.

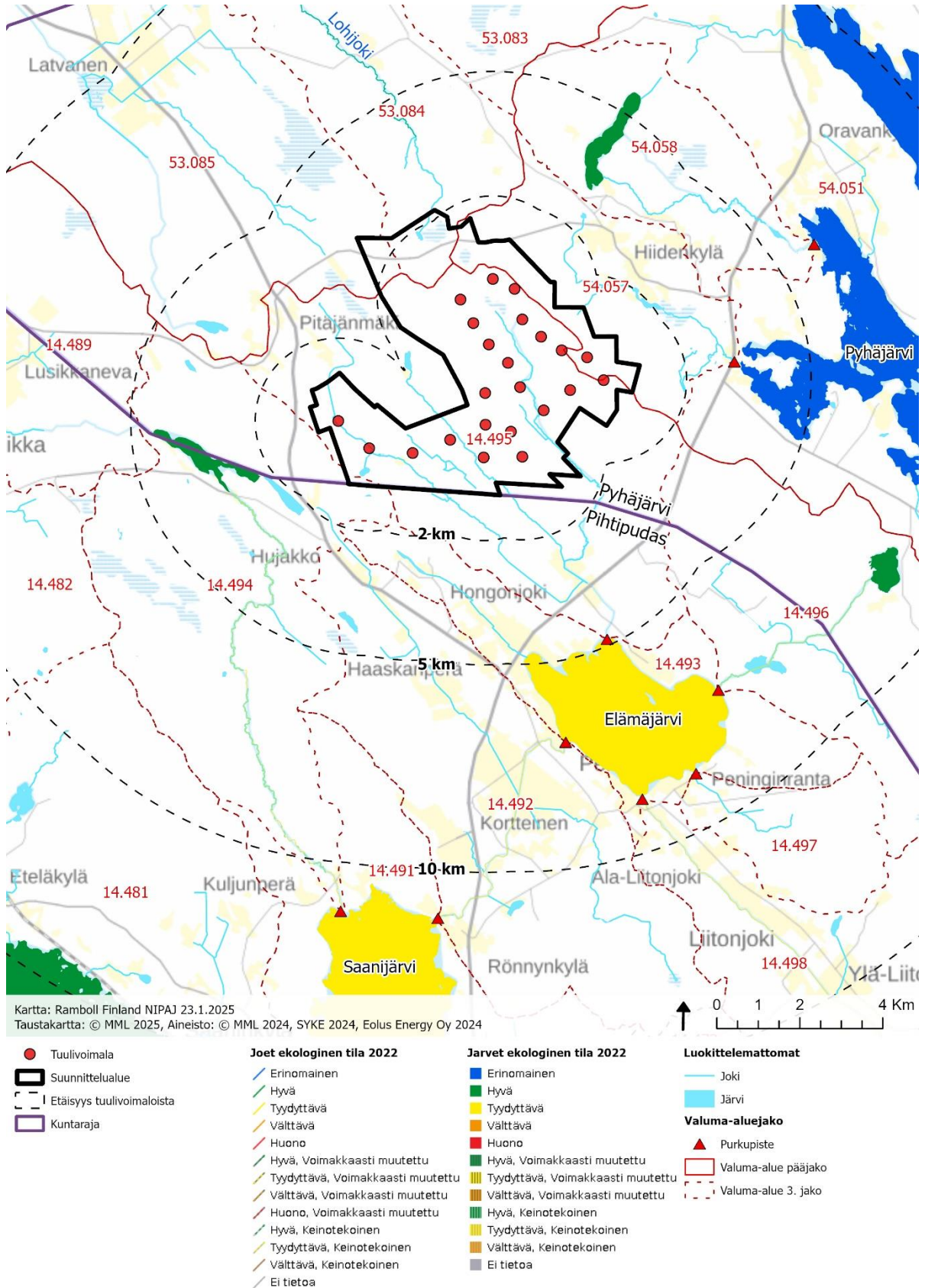
Suunnittelualueen pohjoisreuna kuuluu Kalajoen päävesistöalueeseen (53) ja siinä 3. jakovaiheen Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085) sekä Lohijoen valuma-alueelle (53.084). Suunnittelualueen koillisreuna kuuluu Pyhäjoen päävesistöalueeseen (54) ja siinä Tervapuron valuma-alueelle (54.057). Nämä kuuluvat Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen.

Suunnittelualueella luokittelemattomia vesistöjä ovat suunnittelualueen pohjoisosaan sijoittuva Järvilampi (yli 2 ha), lounaisosaan sijoittuvat Pajulampi (yli 3 ha) ja Pieni Pajulampi (0,5 ha) sekä virtavesistä suunnittelualueen lounais- ja eteläosaan sijoittuvat Vattupuro, Lapinpuro, Välipuro, Palopuro sekä suunnittelualueen itäosan halki Mämmykummunnevalta alkunsa saava Hongonjoki. Kaikki purot virtaavat pääsääntöisesti luoteesta kaakkoon ja lopulta Elämäjärveen (Kuva 4-44). Kasvillisuus selvityksen (liite B3) kuvan perusteella Hongonjoen vesi on todella tummaa eli erittäin humuspitoista ja tyypillistä turvemaiden vettä. Suunnittelualueen ulkopuolella sen länsipuolella, mutta hankkeen vaikutusalueella sijaitsee luokittelematon Palolampi (6,5 ha).

Virtavedet ovat kasvillisuus selvityksen mukaan (liite B3) Vattupuroa lukuun ottamatta pääosin perattuina ojia tai puroja. PUROHELMII-aineiston mukainen arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnontilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 4-14). Kasvillisuus selvityksen (liite B3) mukaan Lapinpuro virtaa luonnontilaisena Viinakallion metsäautotieltä kaakkoon suunnittelualueen rajaan asti.



Kuva 4-42. Pohjavesialueet suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 4-43. Valuma-alueet ja vesistöt sekä pintavesien ekologinen tila suunnittelualueella ja sen läheisyydessä.

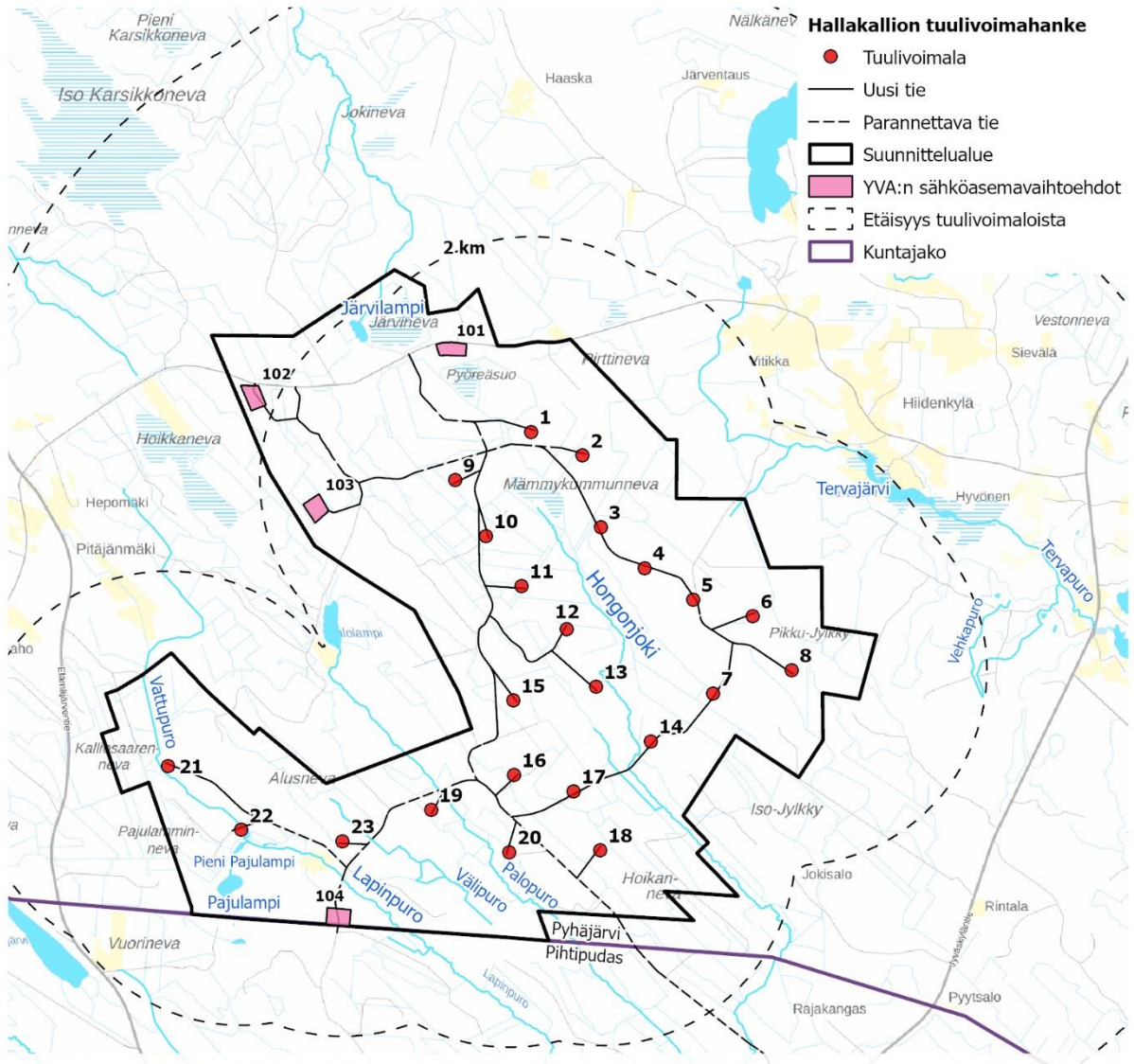
Seuraavassa taulukossa on esitetty hankkeen vaikutusalueella olevien luokiteltujen järvien ja joki-
kien tiedot (Taulukko 4-13).

Taulukko 4-13.
Hallakallion vaikutusalueella luokitellut järvet ja joet.

	Elämäjärvi	Pyhäjärvi: Pyhäselkä	Lohijoki
Tunnus	14.493.1.001_001	54.051.1.001_001	53.084_001
Tyyppi	Matalat runsas- humuksiset järvet (MRh)	Suuret vähä- humuksiset järvet (SVh)	Pienet turvemaiden joet
3. jakovaiheen valuma-alue	14.493	54.051	53.084
Koko: järven pinta-ala hehtaaria, joen pituus kilometriä	1027 ha	9167 ha	20 km
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Tyydyttävä	Erinomainen	Hyvä
Biologinen tila	Hyvä	Erinomainen	Hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä	Hyvä	Hyvä
Kokonaisfosfori	39,83 µg/l	11,34 µg/l	31,75 µg/l
Kokonaistyyppi	691,67 µg/l	401,67 µg/l	656,25 µg/l
Kiintoaine	-	-	11 mg/l
Hydrologia-morfologia	Erinomainen	Erinomainen	Tyydyttävä
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	2027	Saavutettu	Saavutettu
Paineet/riskit tilan muutokselle	Hajakuormitus	Hajakuormitus	-

Tervapuron valuma-alueella (54.057, Kuva 4-43, Kuva 4-44) lähin järvi on Tervajärvi sekä pu-
roista Vehkapuro ja Tervapuro, joka laskee Pyhäjärven Tervalahteen. Tervapuron luonnontilan
muuttuneisuusluokka on arvioitu heikentyneeksi (3).

Suunnittelualue on suurelta osin kauttaaltaan ojitettua ja metsätalouskäytössä. Edellä esitettyjen
vesistöjen lisäksi suunnittelualueelle sijoittuu kasvillisuus selvityksen (liite B3) mukaan viisi läh-
dettä, yksi lähteikkö ja kaksi noroa, jotka kaikki ovat vesilain 11 §:n mukaisia kohteita ja niiden
vesitalous tulisi säilyttää. Nämä huomionarvoiset kohteet ovat kasvillisuus selvityksen raportissa
numerot 1, 4, 12–15, 17, 25 ja 28.



Kuva 4-44. Suunnittelualueelle sijoittuvat luokittelemattomat lammet ja purot.

Taulukko 4-14. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot suunnittelualueella sijaitsevien pienten virtavesien habitatin luonnontilan muuttuneisuudesta.

Pienvesi	Luonnontilan muuttuneisuusluokka
Hongonjoen yläosa	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Hongonjoki keskiosa	3. tila heikentynyt
Hongonjoki alaosa	1-2. suojeluarvo vähäinen, voimakkaasti heikentynyt
Lapinpuro	3. tila heikentynyt*
Lohijoen yläosa, Järvilampi	3. tila heikentynyt
Pajulammen ja Pieni-Pajulammen purot	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Palopuro	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Vattupuro	1. suojeluarvo vähäinen

*Maastokäynnin perusteella luonnontilainen.

4.14 Ilmanlaatu

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole tiettävästi suoritettu ilmanlaadun mittauksia. Pyhäjärvellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Mittauksissa huomioitava epäpuhtauksia ovat tyypillisesti hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2,5}), typen (NO₂) ja rikin (SO₂) oksidit, hiilimonoksidi (CO) eli häkä sekä otsoni (O₃). Näitä muodostuu pääosin polttoon perustuvasta energiantuotannosta sekä liikenteestä. Lähialueen merkittävimpiä päästölähteitä ovat suunnittelualueella sivuavat valta- ja seututie. Pyhäjärvellä energiantuotannon tärkeimpiä toimijoita ovat Pyhäjärven Biokaasu Oy sekä Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy. Lähialueelta ei ole kuitenkaan tunnistettu muita merkittäviä päästölähteitä, kuten suuria teollisuuslaitoksia tai -alueita.

4.15 Ilmasto ja ilmastonmuutos

Pyhäjärven seutu lukeutuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosaan, josta suurin osa on varsin alavaa seutua lukuisine jokilaaksoineen suurimpina ollen Oulujoen ja Iijoen laaksot. Ilmastollisesti länsiosat kuuluvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, joka juuri erottaa länsiosan itäosasta, joka kuuluu pohjoisboreaaliseen alueeseen. Suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä ei ole alueella.

Vuoden keskilämpötila maakunnan eteläosissa (Oulun eteläpuolella) on +2...+2,5 °C tammikuun ollessa keskimäärin hieman helmikuuta kylmempi ja heinäkuu lämpimin. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä: rannikolla ja saarilla jäädyään yleensä alle 500 mm kun taas suuressa osassa maakuntaa sademäärä on 500–600 mm. Eniten sataa alueen koilliskulmalla ja Suomenselällä. Vähäsateisin kuukausi on helmikuu tai huhtikuu ja sateisin kuukausi tavallisimmin elokuu.

Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa on erotettavissa useimmiten kaksi erilaista aluetta lumisuuden suhteen: vähäluminen seutu kulkee rannikkoa pitkin Oulun pohjoispuolelle leventyen Oulujokilaakson suuntaan ja runsaslumisempi seutu maaston kohotessa Suomenselälle ja Koillismaan rajalle. Lumipeite on paksuimmillaan tavallisesti lähellä maaliskuun puoltaväliä, jolloin lumensyvyys on Oulun eteläpuoleisilla lakeuksilla ja rannikolla 40–50 cm ja muualla 50–60 cm, kuitenkin pohjoiskulmalla ollen 60–70 cm (Kersalo ja Pirinen 2009). Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Pyhäjärven kaupungin kokonaispäästöt ilman päästöhyvityksiä olivat vuonna 2022 55,6 kt CO₂e. Suurimmat päästölähteet olivat maatalous (24,6 %), tieliikenne (10,5 %) ja työkoneet (7,5 %). Ennakkotieto vuoden 2023 kokonaispäästöistä oli tammikuussa 2025 51,7 kt CO₂e. (SYKE 2025b)

Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Pyhäjärvi on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2016 lähtien. (Hinku-verkosto 2023)

4.16 Kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

4.16.1 Kaavoituksen yhteydessä laaditut erillisselvitykset

Osayleiskaavaa ja Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
 - Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (liite B3)
 - Hankealueen viitasammakkoselvitys (liite B7)
 - Hankealueen liito-oravaselvitys (liite B5)
 - Hankealueen lepakkoselvitys (liite B9)
 - Hankealueen lumijälkilaskenta (liite B10)
 - Pöllöselvitys (liite B19)
 - Metsojen soidinpaikkaselvitys (liite B15)
 - Pesimälinnustoselvitys (liite B17)
 - Muuttolinnustoselvitys: kevätmuuton seuranta, syysmuuton seuranta (liite B11, liite B12)
 - Päiväpetolintujen seuranta (liite B20)
 - Maakotkien talviseuranta (liite B13, liite B14)
 - Maakotkan törmäysmallinnus ja vaikutusten arviointi (B29)
 - Muuttolintujen törmäysmallinnus (liite B16)
 - Mehiläishaukan törmäysmallinnusraportti (liite B28)
 - Metsäpeuraselvitys (liite B25)
 - Sähkösiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (YVA:n liite 4)
 - Sähkösiirtoreittien viitasammakkoselvitys (YVA:n liite 8)
 - Sähkösiirtoreittien liito-oravaselvitys (YVA:n liite 6)
 - Sähkösiirtoreittien pesimälinnustoselvitys (YVA:n liite 18)
 - Natura-arviointi FI0900058 Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (liite B30)
 - Natura-arviointi FI1002003 Iso Karsikkoneva (liite B31)
- Näkemäalueanalyysit (liite B24)
- Hankkeen ja sähkösiirtoreitin havainnekuvat (liite B26)
- Melu- ja välkeselvitys (liite B22)
- Liikennöitävyys selvitys (liite B27)
- Arkeologinen inventointi hankealue ja sähkösiirtoreitti (liite B21)
- Asukaskyselyraportti (liite B23)

4.16.2 Muut kaavoituksessa huomioon otetut selvitykset

Osayleiskaavan suunnittelussa on otettu lisäksi huomioon seuraavat aineistot ja selvitykset

- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen aineistot
- Keski-Suomen maakuntakaavojen aineistot
- Pyhäjärven osayleiskaavojen aineistot tarpeellisilta osin

5. Suunnittelutilanne

5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 Maakuntakaava

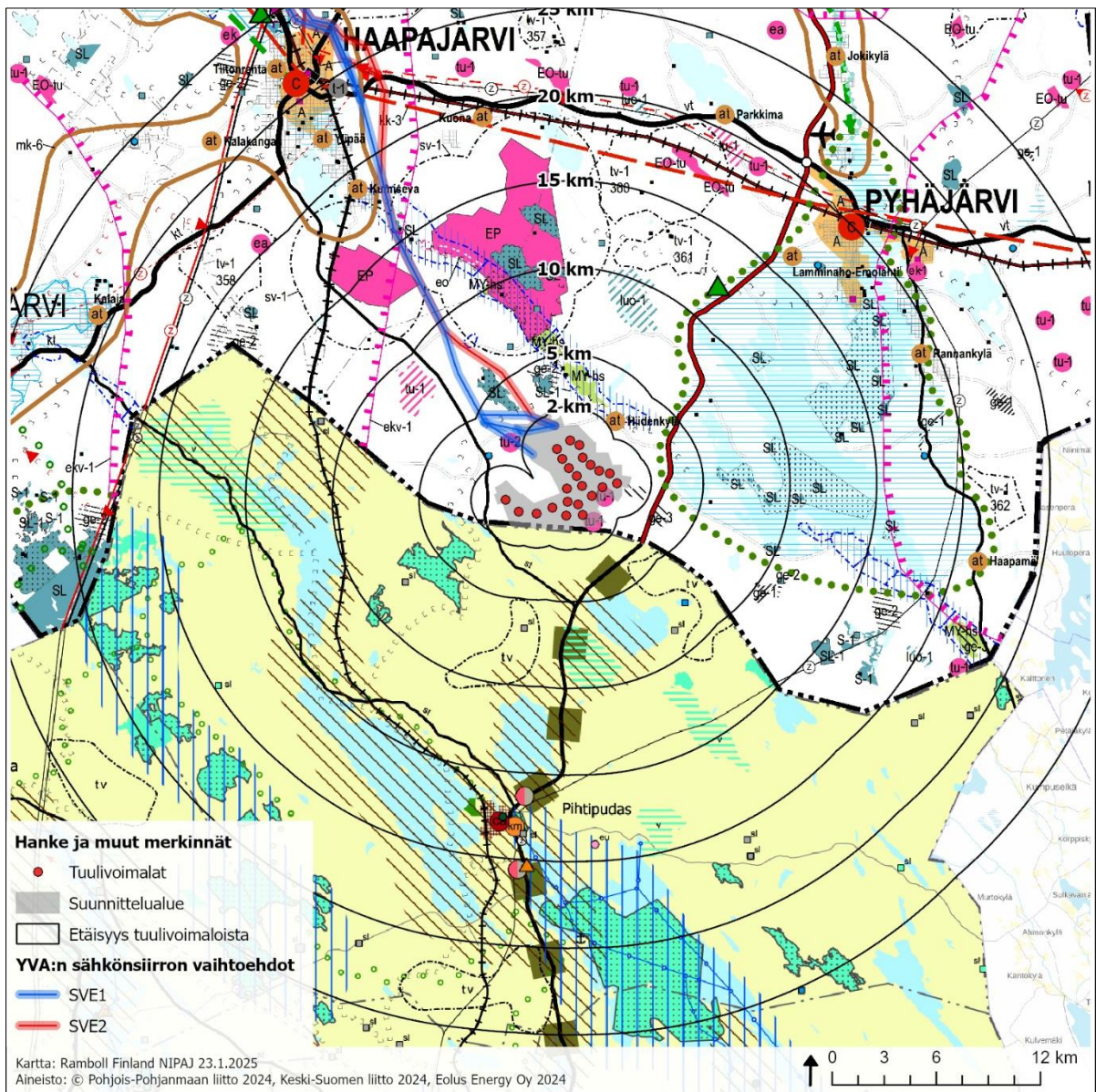
5.2.1 Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Hallakallion tuulivoimapuisto sijoittuu Pyhäjärven kaupungin alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Suunnittelualueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:



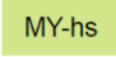




- 1. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 2015.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
 - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
 - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022.







- o Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraali-potentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).
- o Seudullisella tuulivoima-alueella tarkoitetaan vähintään 10 tuulivoimalaa käsittäviä kokonaisuuksia.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartassa Hallakallion suunnittelualan kaakkosisiin sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (tu-1) ja suunnittelualan länsipuolelle myös turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Suunnittelualan itäpuolella on arvokas geologinen muodostuma / tuuli- ja rantakerrostuma (ge-3) ja suunnittelualan läheisyydessä pohjoispuolella arvokas geologinen muodostuma / moreenimuodostuma (ge-2). Suunnittelualan läheisyydessä pohjoispuolella sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu moottorikelkkailureitti tai -ura.



Kuva 5-1. Suunnittelalue Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavakarttayhdistelmällä.

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>PERINNEMAISEMAKOHDE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita. Suunnittelumääräykset: Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle valtion aluehallintoviranomaiselle ja museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
	<p>LUONNON MONIKÄYTTÖALUE Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
	<p>ARVOKAS HARJUALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harju- ja suojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäänneksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
 	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>MOREENIMUODOSTUMA</p> <p>TUULI- JA RANTAKERROSTUMA</p>
	<p>POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p>TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.</p>

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p>KYLÄ Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovitamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasuituksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
	<p>MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolaillla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.</p> <p>Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.</p>
	<p>MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>
	<p>SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.</p>

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä	
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN	
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:	
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuis- toja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.	
Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.	
Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.	
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.	
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja jälkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.	
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.	
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitetävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.	
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.	
MAA- JA METSÄTALOUS	
Yleisiä suunnittelumääräyksiä:	
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovit- tamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.	

5.2.2 Voimassa olevat Keski-Suomen maakuntakaavat

Keski-Suomen maakuntakaava on hyväksytty 1.12.2017 ja se on tullut lainvoimaiseksi KHO:n päätöksen jälkeen 28.1.2020 maakuntavaltuuston hyväksymispäätöksen mukaisena. Maakuntakaavassa painottuvat Keski-Suomen strategian aluerakenteen painotukset seuraavien teemojen kautta: botalous, toiminnallisesti merkittävät liikennekäytävät ja kansainväliset yhteydet, asutus-rakenne sekä matkailu ja virkistys. Muut kaavan teemat ovat tekninen huolto, luonnonvarat, erityistoiminnot, kulttuuriympäristö ja luonnonsuojelu.


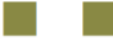
Suunnittelualue rajoittuu Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntien väliselle rajalle. Suunnittelualueen ympäristö on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa kehittämisperiaatemerkinä biotalouteen tukeutuvana alueena, osittain kulttuuriympäristön vetovoima-alueena sekä valtatie 4 kehittämisakselina. Kaava-alueesta noin 2–5 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle maakuntakaavoissa sijoittuu luonnonsuojelualue, joka kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon, moottorikelkkailureitti, valtatie (vt) ja seututie (st). Maakuntakaavassa on osoitettu myös valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita noin 10–20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta (Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Muurasjärven kulttuurimaisemat).

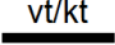
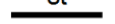
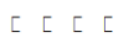



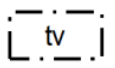
Keski-Suomen maakuntakaava 2040 on hyväksytty Keski-Suomen maakuntavaltuustossa 8.12.2023. Päätöksestä valitettiin ja maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaava on tullut voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu 19.3.2024. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta.

Suunnittelualueesta lähimmillään noin 2,5 ja 4 kilometrin etäisyydellä on maakuntakaavassa 2040 osoitettu kaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta (Uusimo ja Leppäkangas Pihtiputaalla). Alle 30 kilometrin etäisyydelle maakuntakaavassa sijoittuu lisäksi kaksi muuta tuulivoimatuotantoon soveltuvaa aluetta (Ilosjoki Pihtiputaalla ja Hautakangas Kinnulassa).

Suunnittelualue on esitetty Keski-Suomen voimassa olevien maakuntakaavojen karttayhdistelmässä (Kuva 5-1). Voimassa olevien Keski-Suomen maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset suunnittelualueella tai sen läheisyydessä on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-2. Suunnittelualueetta ja sen lähiympäristöä koskevat Keski-Suomen maakuntakaavamerkinnot.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Keski-Suomen maakuntakaava	
	<p>Biotalouteen tukeutuva alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.</p>
	<p>Valtatien 4 kehittämisakseli Merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen Strategiassa määritelty toiminnallisesti merkittävä liikennekäytävä, jonka runkona toimiva valtatie on osa EU:n TEN-T-ydinliikenneverkkoa. Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön suunnittelussa on kehittämisakselilla varauduttava tavoite-tilaan, joka mahdollistaa valtatie kehittämissä TEN-T-ydinliikenneverkon vaatimusten mukaisena. Sillä tulee kiinnittää huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenteen ja matkailun palveluihin ja yritystoiminnan edistämiseen. Tien kehittämisen tulee perustua matkojen ja kuljetusten käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun. Kehittämisakseli on myös joukkoliikenteen laatukäytävä, jonka liityntäyhteyksiä ja -pysäköintiä tulee kehittää.</p>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>Valtatie/kantatie (vt/kt) Valtateinä osoitetaan valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä välittäviä maanteita. Kantateinä osoitetaan valtateitä täydentäviä, maakuntia palvelevia maanteita, jotka yhdistävät kaupunkitasoisia keskuksia tärkeimpiin liikennesuuntiin. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suunnittelumääräys: Valta- ja kantateitä tulee kehittää käyttäjälähtöiseen palvelutasojatteluun perustuen siten, että varmistetaan etenkin pitkämatkaisen liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Valtatietä 4 kehitettäessä tulee ottaa huomioon EU:n TEN-T-ydinliikenneverkolle asetet vaatimukset. Teillä tulee varautua kevytväyläjärjestelyihin taajamien ja kylämäisen asutuksen kohdalla sekä linjausmuutoksiin, eritasoliittymiin, rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyihin sekä lisäkaistoihin/ohituskaistoihin, jotka täsmentyvät tarkemman suunnittelun yhteydessä.</p>
	<p>Seututie (st) Seututeinä osoitetaan seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisena.</p>
	<p>Kulttuuriympäristön vetovoima-alue Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön.</p>
	<p>Natura 2000 -alue Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan. Naturaan tai suojeluohjelmiin kuulumattomat alueet on eritelty alueluettelossa ja niiden toteutus perustuu vapaaehtoisuuteen.</p>
<p>Keski-Suomen maakuntakaava 2040</p>	
	<p>Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv), Keski-Suomen maakuntakaava 2040 Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin, pinta- ja pohjavesiin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, matkailuun ja muihin elinkeinoin, luontoon, maakotkaan ja muuhun linnustoon sekä meluja välkevaikutukset.</p>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.</p> <p>Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.</p> <p>Sähköverkkoon liittymisessä on pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden liittämiseksi sähköverkkoon on pyrittävä hyödyntämään yhteisiä johtokäytäviä. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa luontovaikutusten sekä maa- ja metsätalouden harjoittamisen kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.</p> <p>Aluekohtaiset tarkentavat määräykset (Uusimo ja Leppäkangas):</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hautakangas, Hilloneva, Lehtomäki ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Alueella Hilloneva on huomioitava vaikutukset maakotkaan.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Kirvesvuori ja Uusimo sekä niihin liittyvän sähkönsiirron yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava metsäpeuran vaellusreittien ja lisääntymisaluiden häiriintymättömyys.</p> <p>Alueiden Hallakangas, Hanhineva, Hautakangas, Hilloneva, Karhukorpi, Kirvesvuori, Lehmikorpi, Leppäkangas, Liimattala, Mustalamminmäki, Pitkälänvuori ja Uusimo yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haitallista vaikutusta valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Alueella Uusimo on huomioitava maakunnallisesti arvokkaan perinnemaisen arvojen säilyminen.</p> <p>Alueiden Höystöensuo ja Leppäkangas yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu merkittävää haittaa muuttolinnustolle eikä uhanalaisten tai erityisesti suojeltavien lintulajien esiintymiselle.</p>

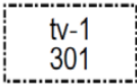


5.2.3 Vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jonka keskeiset pääteemat ovat aluerakenne ja saavutettavuus, viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu, energiantuotanto, varastointi ja siirto, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotus (päivätty 9.9.2024) on ollut julkisesti nähtävillä 23.9.–24.10.2024. Maakuntahallitus käsitteli 19.11.2024 julkisen ehdotuksen palautekoosteen, ja kävi etenemisestä evästyskeskustelun. Ympäristöviranomaisten lausuntojen mukaan kaavassa on tarkasteltava tarkemmin erityisesti Natura 2000 -verkoston suojeluperusteiden ja niiden läheisyyteen osoitettujen tuulivoima-alueiden yhteensovittamista. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on tulossa uudelleen ehdotuksena nähtäville helmikuussa 2025. Uuden energia- ja vaihemaakuntakaavan ehdotuksen tilanne päivitetään Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan selostukseen Hallakallion kaavatyön ehdotusvaiheessa.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ensimmäisessä ehdotuksessa (9.9.2024) Hallakallion alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 /528).

**Taulukko 5-3. Suunnittelualuetta ja sen lähiympäristöä koskevat Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-
maakuntakaavan 1. ehdotuksen (9.9.2024) merkinnät:**

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
	<p>PERINNEBIOTOOPPI</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Arvokkaiisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä lausunto kyseisessä asiassa toimivaltaiselta valtion viranomaiselta ja alueelliselta museoviranomaiselta.</p>
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maa-ekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Suunnitelmassa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojeleminen siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on esitettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.</p>
<p>Yleiset suunnittelumääräykset</p>	
<p>TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN</p> <p>Yleisiä suunnittelumääräyksiä:</p> <p>Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman seudullisesti merkittävä kokonaisuus on vähintään</p>	

Kaavamer- kintä	Kaavamääräys
	<p>kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maise- mavaikutusten vähentämiseksi.</p> <p>Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoi- maloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien valtakunnalliset ja maakunnalliset selvitykset sekä Poh- jois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Tarkemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähi- alueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakun- nallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolaiilla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle sekä luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, pohjavesialueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja merkit- tävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnit- telussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilymi- nen eheinä ja toimivina.</p> <p>Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuu- livoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, linnustoon, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon ja ekologisten yhteyksien säilymiseen, arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen arvoihin tai muuhun ympäristöön. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahank- keen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta ai- heudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuuli- voima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p> <p>Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tär- keiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimara- kentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolin- nustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti PohjoisPohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden leväntämisalu- eiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäi- syy metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käy- tettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.</p> <p>Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yh- teisvaikutukset erityisesti tuulivoimalle herkkiin lajeihin ja linnustoon, kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoi- marakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle ai- heudu merkittäviä melu- ja välkeivaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.</p> <p>Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttä- mien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.</p> <p>Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa</p>

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	<p>vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöittäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.</p> <p>Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset. Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km²).</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.</p>

5.3 Yleiskaavat

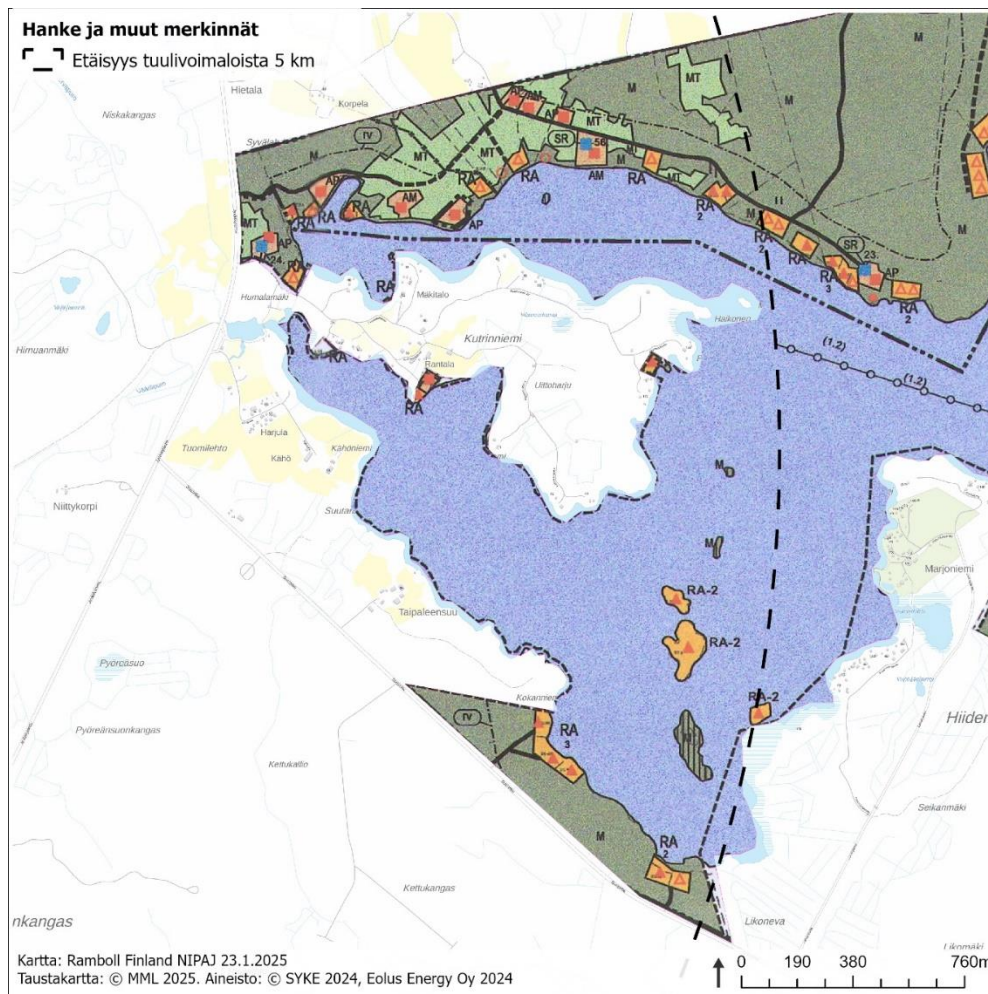
5.3.1 Voimassa olevat yleiskaavat

Hallakallion suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Suunnittelualan ympäristössä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Lähimmillään noin 3,5–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Rantojen osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 22.2.2010
- Lähimmillään noin 10–20 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Pyhäjärven kirkonkylän osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 27.5.2002
 - Muurasjärven osayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 29.3.2001
 - Muurasjärven kulttuurimaiseman osayleiskaava ja rantaosayleiskaavan laajennus, Pihtipudas, 14.6.2004
 - Itämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 25.9.2023
 - Murtomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 31.3.2016
 - Murtomäki 2 tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 26.6.2024
 - Koliman rantayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 4.11.1998
 - Alvajärven ranta- ja kyläosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 19.5.2014
 - Pajuperänkankaan tuulipuiston osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 4.2.2019
- Lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Vuohomäen tuulipuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 28.10.2013
 - Koivujärven rantaosayleiskaava, Kiuruvesi, hyväksytty 20.12.2006
 - Kunnan pohjoisosan rantaosayleiskaava, Pielavesi, hyväksytty 17.4.2023

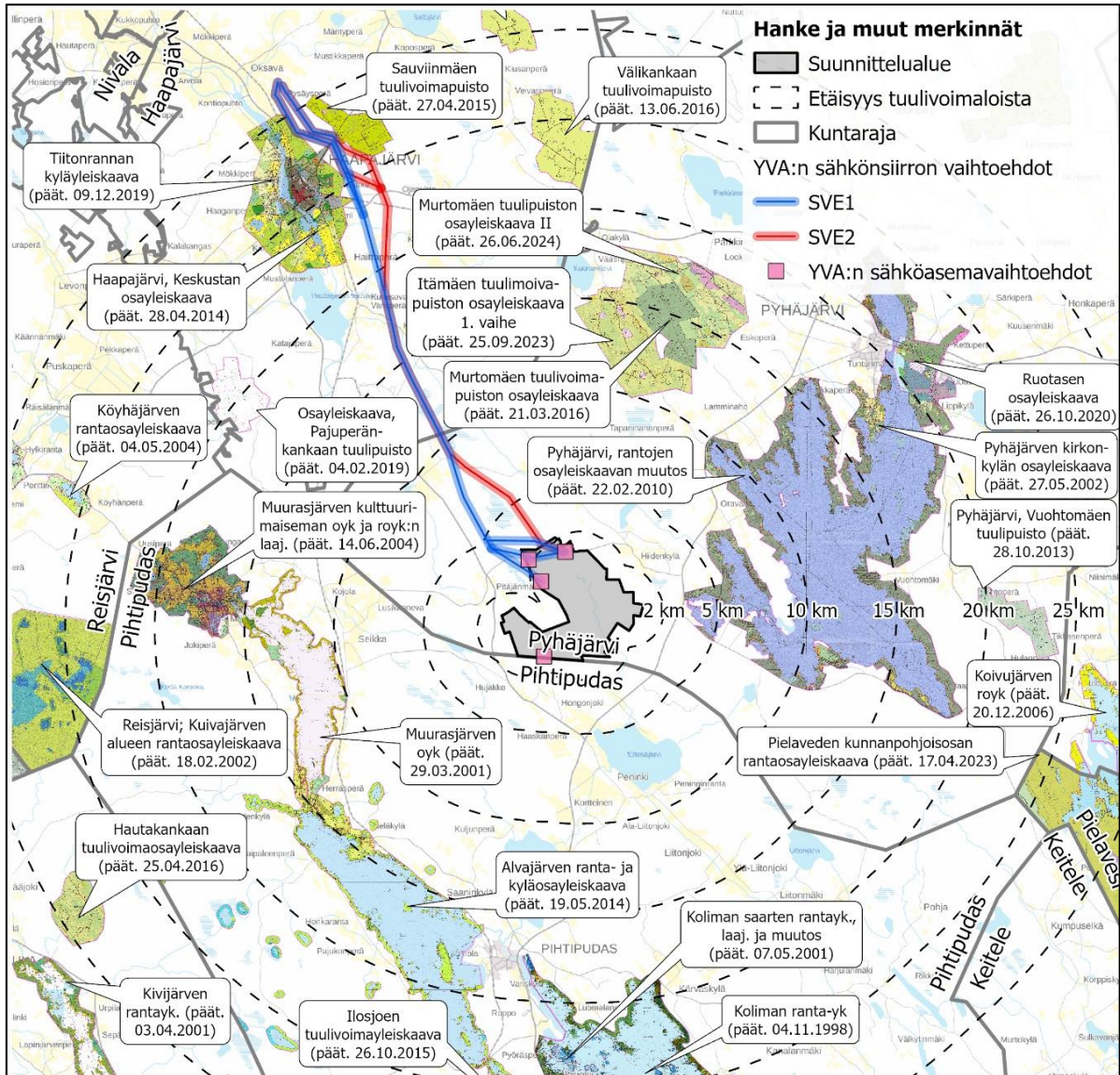
- Koliman saarten rantayleiskaavan muutos ja laajennus, Pihtipudas, hyväksytty 7.5.2001
- Ilosjoen tuulivoimayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 26.10.2015
- Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaava, Pihtipudas, hyväksytty 25.4.2016
- Kuivajärven alueen rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 18.2.2002
- Köyhäjärven rantaosayleiskaava, Reisjärvi, hyväksytty 4.5.2004
- Haapajärven keskustan osayleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 28.4.2014
- Tiitonrannan kyläyleiskaava, Haapajärvi, hyväksytty 9.12.2019
- Sauviinmäen tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 27.4.2015
- Välikankaan tuulivoimapuisto, Haapajärvi, hyväksytty 13.6.2016.

Pyhäjärven rantojen osayleiskaavassa alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu enimmäkseen maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M) sekä vesialueita (W). Maa- ja metsätalousvaltaisille alueille on osoitettu uusia, erillisiä rantaosayleiskaava-alueita (AP) ja maatilojen talouskeskusten alueita (AM), joille on osoitettu olemassa olevia vakituksia asuntoja, sekä loma-asuntoalueita (RA, RA-2) joille on osoitettu olemassa olevia sekä uusia loma-asuntoja. Kaavassa on osoitettu kaksi rakennuslainsäädännön nojalla suojeltavaa kohdetta (SR). Lisäksi yleiskaavassa on osoitettu maatalousalueita (MT), joista yhdellä on säilytettävää ympäristöarvoja, rantavyöhykkeet (rv), yhdysteitä, pääsyteitä sekä uusia ohjeellisia tieyhyeiksiä. (Kuva 5-3)



Kuva 5-3.
Ote Pyhäjärven rantojen osayleiskaavasta, jossa näkyy 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta olevat merkinnät.

Kaikki suunnittelualueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 5-4).



Kuva 5-4. Voimassa olevat yleiskaavat suunnittelualueen ympäristössä.

5.3.2 Vireillä olevat yleiskaavat

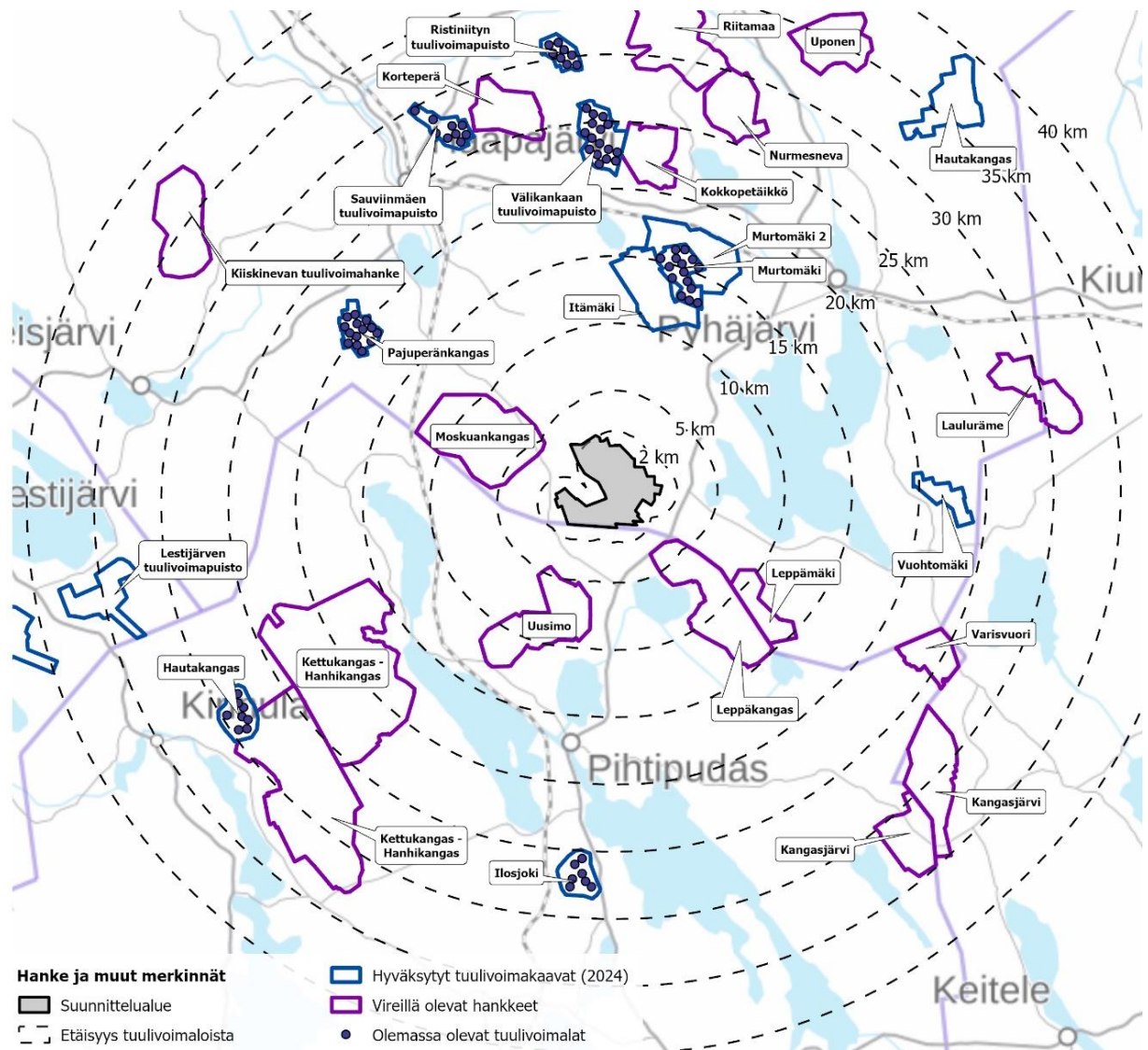
Hallakallion suunnittelualueen ympäristössä on vireillä seuraavat yleiskaavat (Kuva 5-5):

- Lähimmillään noin 2-8 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2024
 - Leppäkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2023
 - Uusimon tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2023
 - Leppämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2023
- Lähimmillään noin 10–19 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas ja Kinnula, OAS nähtävillä 2022
 - Kokkopetäikön tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2023

- Lähimmillään noin 21–30 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Nurmesnevan tuulivoimaosayleiskaava, Pyhäjärvi, kaavaluonnos nähtävillä 2024
 - Uposenmäen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pyhäjärvi, OAS nähtävillä syksyllä 2023
 - Varisvuoren tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2024
 - Korteperän tuulivoimapuiston osayleiskaava, Haapajärvi, OAS nähtävillä 2023
 - Riitamaan tuulivoimaosayleiskaava, Kärämäki, kaavaluonnos nähtävillä 2024
 - Kangasjärven tuulivoimaosayleiskaava, Keitele
 - Kangasjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava, Pihtipudas, OAS nähtävillä 2025
 - Laulurämeen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kiuruvesi, ehdotus nähtävillä 2024.

5.3.3 Lähialueille mahdollisesti vireille tulevat yleiskaavat

Pihtiputaalla on kunnan kaavoituskatsauksen 2024-2025 perustuen tulossa vireille Saani- ja Elämäjärven sekä muun itäisen vesistön rantaosayleiskaava. Kaavassa on tarkoitus tarkastella rantojen monipuolinen käyttö kaikkien yli kahden hehtaarin suuruisten järvien ja lampien osalta. Kaavoituskatsauksessa esitetyt kaavoittavien alueiden rajaukset sijoittuvat lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueen lounaisrajasta (Vuorijärvi).



Kuva 5-5. Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristössä.

5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

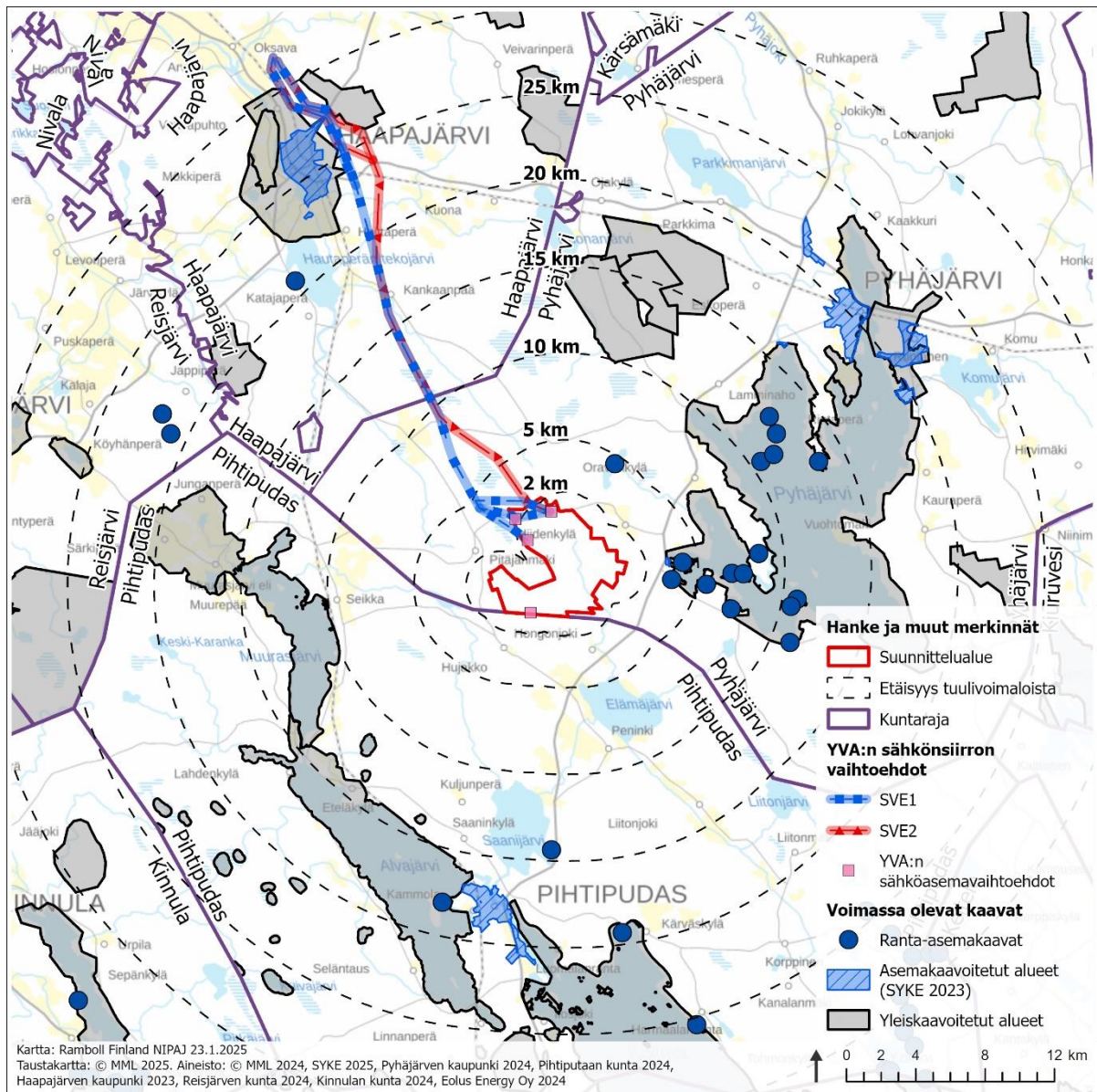
Hallakallion suunnittelualueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Pyhäjärven keskustaajaman asemakaava-alueita sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydelle, Haapajärven keskustaajaman asemakaava-alue noin 20 kilometrin etäisyydelle ja Pihtiputaan keskustaajaman asemakaava-alue noin 16 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Suunnittelualueen itäpuolella lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydellä Hallakallion kaavan rajasta sijaitsee Humalamäen ranta-asemakaavan alue Pyhäjärven ranta-alueella. Humalamäen ranta-asemakaavan länsiosa (lähimpänä Hallakallion aluetta) on asemakaavayhdistelmän aluetta; alueelle sijoittuu kolme asuinentalojen tonttia (AP), museorakennusten korttelialue (YM), virkistysalueita (VP, VL, VK ja VR), yleisen tien aluetta (LT), yleisiä pysäköintialueita (LP) sekä vesialue (W). Humalamäen rantakaavan keski- ja itäpuoleisiin osiin on kaavoitettu nelisenkymmentä loma-asunnon rakennuspaikkaa sekä muutama maatilan talouskeskus (AM) ja erillispientalon rakennuspaikka (AO). Humalmäen kaavan alueella toteutumattomia pysyvän asumisen ja loma-asumisen rakennuspaikkoja.

Selkäinjärven ranta-asemakaava sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle Hallakallion osayleiskaava-alueen koilliskulmasta. Selkäinjärven ranta-asemakaavassa on osoitettu yhteensä 16 lomarakennuspaikkaa, joista pääosa sijoittuu yli 4,5 kilometrin etäisyydelle Hallakallion alueelle kaavassa osoitetuista voimaloista. Lähin Selkäinjärven ranta-asemakaavan rakennuspaikka sijoittuu noin 3,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä Hallakallion kaavassa osoitetusta tuulivoimalasta.

Suunnittelualueen ympäristössä on voimassa seuraavat ranta-asemakaavat:

- Lähimmillään noin 2,3–5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Humalamäen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2001
 - Selkäinjärven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2008
 - Marjoniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Marjoniemen ranta-asemakaavan osittainen muutos ja laajennus, Pyhäjärvi, hyväksytty 2012
 - Marjoniemen ranta-asemakaavan osittainen muutos, Pyhäjärvi, hyväksytty 2018

- Lähimmillään noin 5–10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta
 - Tikansaaren-Hietasaaren rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Peninginlahti rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1997
 - Hiidenmäki rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1993
 - Kumpusaari-Lamponsaari rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1989
 - Papinkiven ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2004
 - Tolvanniemen rantakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 1998
 - Seppälän ranta-asemakaava, Pyhäjärvi, hyväksytty 2007.



Kuva 5-6. Asemakaavoitetut alueet suunnittelualan ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä. Ranta-asemakaavojen sijainnit on esitetty likimääräisenä.

5.5 Rakennusjärjestys

Pyhäjärven kaupungissa on voimassa vuonna 2008 hyväksytty rakennusjärjestys. Rakennusjärjestys on hyväksytty Pyhäjärven kunnanvaltuustossa 30.6.2008.

5.6 Tonttijako ja -rekisteri

Kaava-alue kuuluu valtion kiinteistörekisteriin.

5.7 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen rasteriperuskarttaa.

5.8 Rakennus- ja toimenpidekiellot

Alueella ei ole voimassa rakennus- tai toimenpidekieltoja.

5.9 YVA-menettely

Hallakallion tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely). Ympäristövaikutusten arviointi laaditaan YVA-lain ja valtioneuvoston asetuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) sekä alueidenkäyttölain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) edellyttämässä laajuudessa.

Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettely toteutetaan erillisenä prosessina kaavoituksen rinnalla. YVA-menettelyn yhteydessä tutkitaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Laadittuja selvityksiä ja arvioinnin tuloksia hyödynnetään osayleiskaavoituksessa, jossa ratkaistaan hankkeen toteuttaminen. Kaavassa määritellään muun muassa voimaloille sallittavat sijoituspaikat, enimmäismäärät ja -korkeudet. Kaavoituksen yhteydessä voidaan tarvittaessa laatia myös täydentäviä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Kaavassa voidaan antaa myös määriä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.

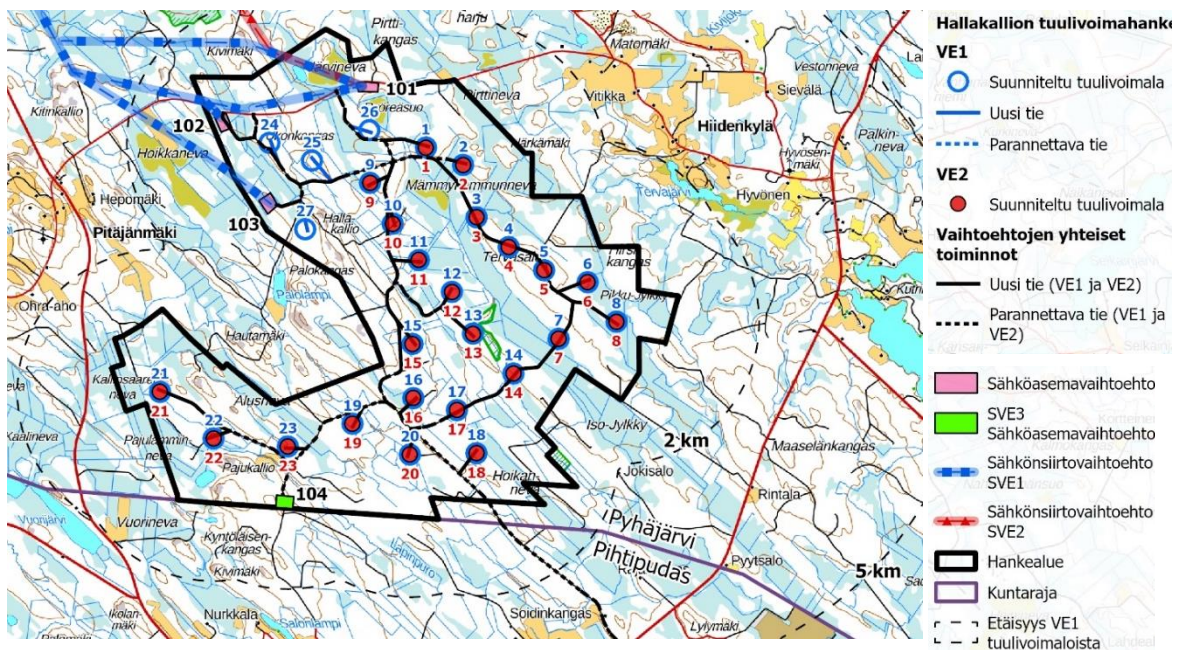
YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma ja kaavoitusta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville samanaikaisesti. YVA-ohjelma asetettiin nähtäville kuulemistä varten 19.4.2023 ja siitä saatiin yhteysviranomaisen lausunto 16.6.2023. YVA-ohjelman ja kaavahankkeen yhteinen aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 3.5.2023.

YVA-menettelyssä toteutettava YVA-selostus pyritään asettamaan nähtäville yhdessä kaavahankkeen valmisteluvaiheen aineiston (kaavaluonnos) kanssa. Kaavahankkeen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuudet pyritään järjestämään yhdistetysti. Hanketta koskevasta YVA-menettelystä saa tietoa Pyhäjärven kaupungin ja ympäristöhallinnon internet-sivustojen kautta.

YVA-menettelyssä arvioitiin hankevaihtoehtoina:

- VE0: Hanketta ei toteuta.
- VE1: Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 27 tuulivoimalaa.
- VE2: Hallakallion alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

YVA-menettelyn mukaiset hankevaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-7).



Kuva 5-7.
YVA-selostuksen mukainen tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle.
Kuvassa on esitetty YVA:n vaihtoehdot VE1 ja VE2.

5.10 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Hallakallion suunnittelualueen lähialueella vireillä olevat muut tuulivoimahankkeet ja voimassa olevat tuulivoimakaavat on esitetty kartalla aiemmin selostuksessa (Kuva 5-5). Tuulivoimahankkeet suunnittelualueen läheisyydessä on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-4).

Taulukko 5-4.

Hallakallion läheisyydessä olevat tuulivoimahankkeet noin 30 km etäisyydeltä.

Hanke	Kunta	Voimalamäärä	Etäisyys Hallakallion suunnittelualueesta (km)	Suunnittelutilanne
Moskuankangas	Pyhäjärvi	28	2	Kaavoitus käynnissä
Leppäkangas	Pihtipudas	30	2,5	Kaavoitus käynnissä
Uusimo	Pihtipudas	21	3,5	Kaavoitus käynnissä
Leppämäki	Pyhäjärvi	6	8	Kaavoitus käynnissä
Itämäki	Pyhäjärvi	35	8,5	Kaavoitettu
Murtomäki	Pyhäjärvi	15	11,5	Tuotannossa
Murtomäki 2	Pyhäjärvi	15	13	Kaavoitettu
Kettukangas-Hanhikangas	Pihtipudas, Kinnula	76	14,5	Kaavoitus käynnissä
Pajuperänkangas	Haapajärvi	14	16	Tuotannossa
Vuolto	Pyhäjärvi	8	18,5	Luvitettu
Kokkopetäikkö	Pyhäjärvi	12	19	Kaavoitus käynnissä
Välikangas	Haapajärvi	16	19,5	Tuotannossa
Varisvuori	Pihtipudas	7	21	Kaavoitus käynnissä
Korteperä	Haapajärvi	18	22,5	Kaavoitus käynnissä
Sauviinmäki	Haapajärvi	9	23,5	Tuotannossa
Nurmesneva	Pyhäjärvi	17	24	Kaavoitus käynnissä
Ilosjoki	Pihtipudas	7	24	Tuotannossa
Kangasjärvi	Pyhäjärvi, Pihtipudas, Keitele	111	25	Kaavoitus käynnissä (Pihtipudas, Keitele) YVA-menettely käynnissä (Pyhäjärvi)
Lauluräme	Kiuruvesi	11	25,5	Kaavoitus käynnissä
Riitamaa	Kärsämäki	36	26,5	Kaavoitus käynnissä
Hautakangas	Kinnula	8	27	Luvitettu
Ristiniitty	Haapajärvi	8	27	Tuotannossa

6. Hankkeen tekninen kuvaus

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetystä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon. Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva sähköenergia oikealle jännitetasolle ja liitytään rakennettavan ilmajohdon kautta Fingridin sähköasemalle valtakunnan verkkoon. Vaihtoehtoisesti hankealueella sähköasema sijoitetaan seudun energiahankkeiden yhteisen voimajohdon yhteyteen, jolla liitytään Fingridin sähköasemalle.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannusta ja uusien teiden rakentamista, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalousskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

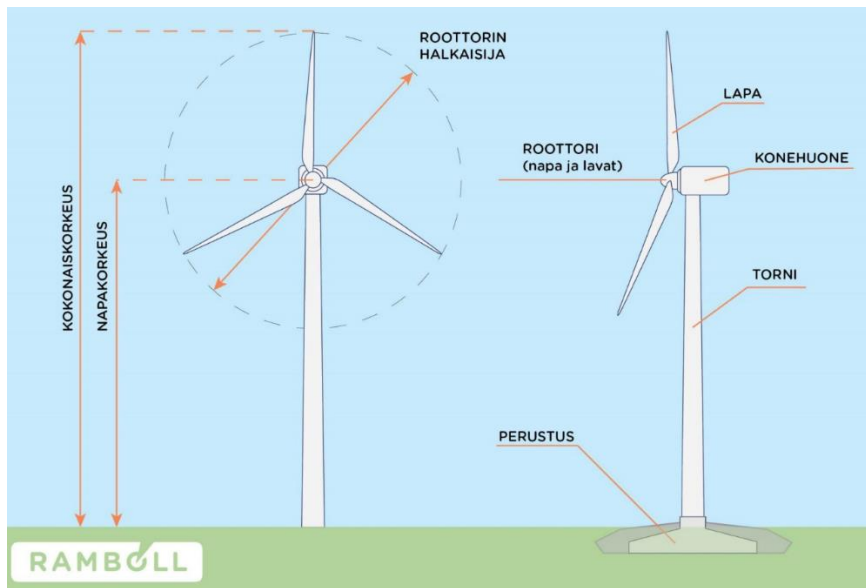
Hallakallion tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on 2921 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle pois lukien tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto. Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Hallakallion tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 23 yksikköteholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 217,5 metriä ja roottorin halkaisija enintään 185 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapiineen ja konehuoneesta. Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, tai betonia ja terästä yhdistelvinä hybriditorneina.

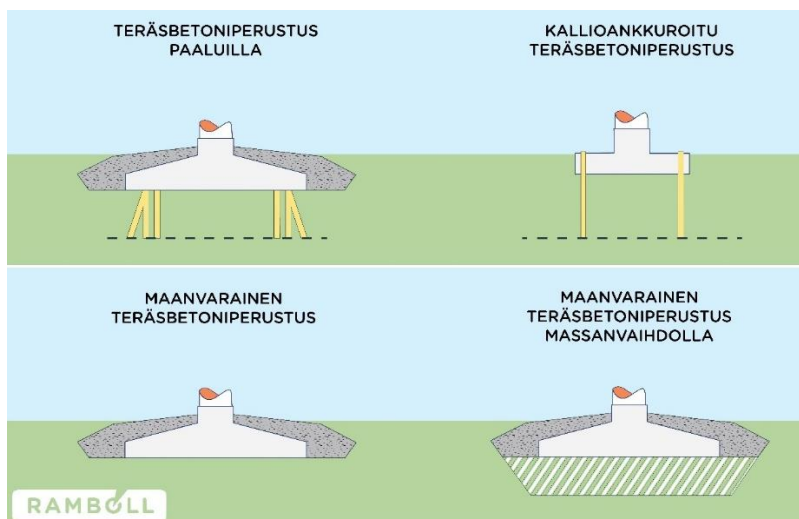


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalojen vaatimuksista vastaa Suomessa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkinnotien ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta. Jäljempänä (luku 9.16) on arvioitu välkkeen vaikutuksia. Välkkeellä ei tarkoiteta lentoestevalojen vilkkumista vaan auringon ja voimalan pyörivien lapojen liikkeen luomaa jatkuvaa varjon ja valon vaihtelua.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

Maanvaraisessa perustuksessa tarvittavan betonin määrä on 800–1 000 m³, mikä vastaa 100 betoniautoa, jonka tilavuus on 10 m³. Terästä perustukseen tarvitaan noin 100–120 kg/m³, jolloin maanvaraisessa 1 000 m³ perustuksessa on noin 100–120 tonnia.

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. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa 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. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kalliioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi. (Kuva 6-3)



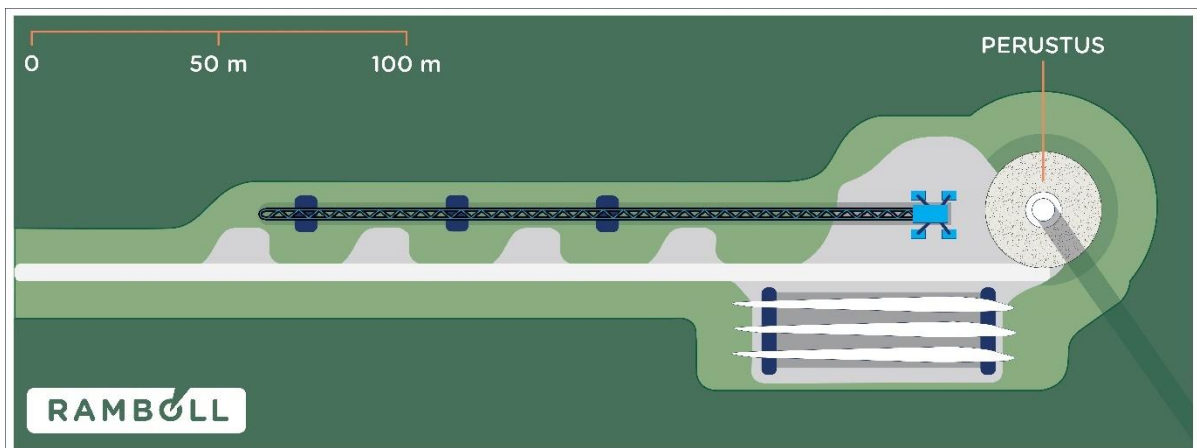
Kuva 6-3. Esimerkkikuva kallioankkuroidusta perustuksesta vierustäyttöjen jälkeen.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima puustosta vapaaksi raivattava pinta-ala on noin 2,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet, apunosturin taskut sekä muut työskentelyalueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulivoimapaiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päättyttyä.



Kuva 6-4. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.



Kuva 6-5. Esimerkkikuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta. (Oka Nuutinen 2024)

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

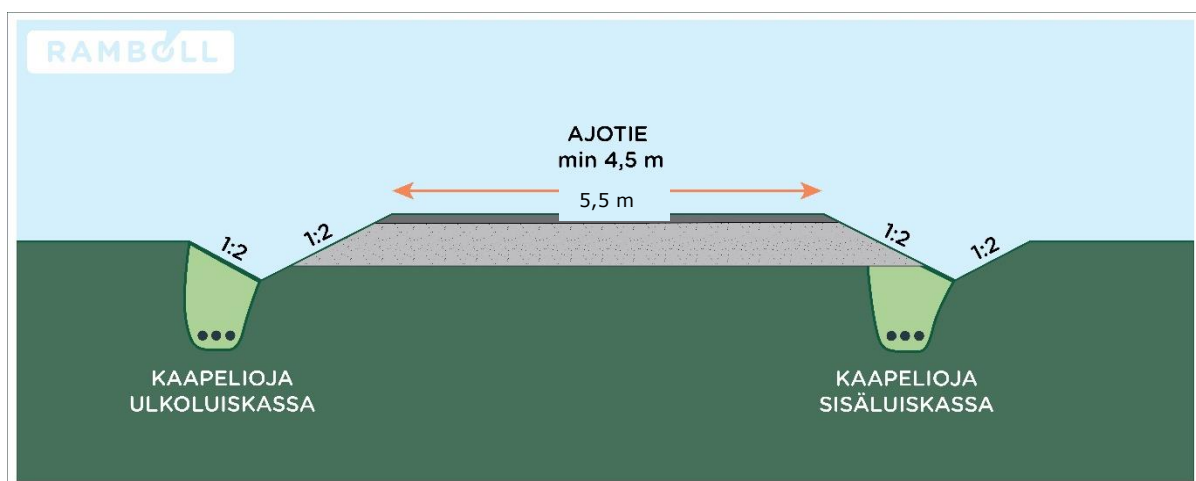
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Parannettavien ja uusien huoltoteiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Uusien ja parannettavien huoltoteiden pituudet.

Huoltotiet	Pituus (km)
Parannettavat huoltotiet (km)	15,2
Uudet huoltotiet (km)	17,7
Huoltotiet yhteensä (km)	32,9

Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkonien tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-6). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

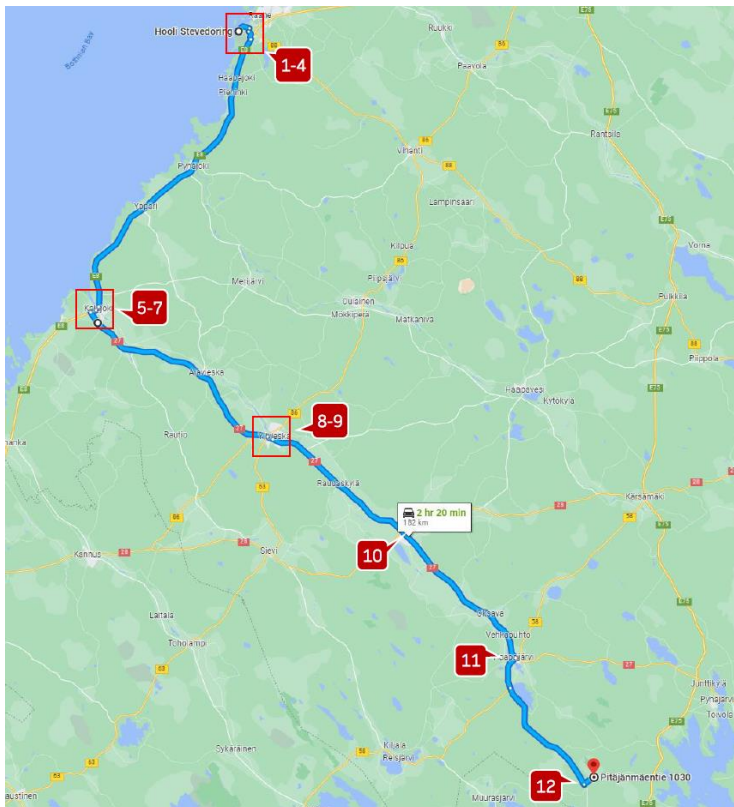
Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin toiminta on kustannustehokasta ja kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Hankealueelle sijoitettava maa-ainesten otto- paikka tarvitsee maa-ainestenottoluvan sekä mahdollisen ympäristöluvan. Tarvittavien lupien tarve tarkentuu myöhemmin hankkeen edetessä. On myös mahdollista, että maa-ainekset on tuotava hankealueen ulkopuolelta, joka vaikuttaa esimerkiksi rakennusaikana tarvittavien kuljetusten määrään ja matkoihin.



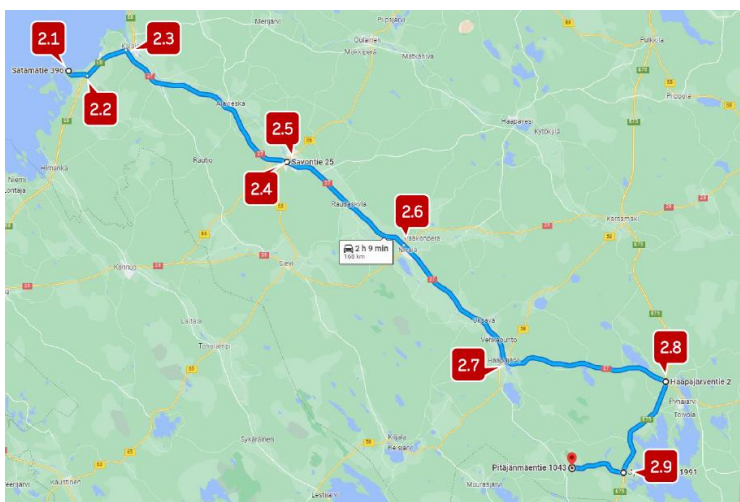
Kuva 6-6. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Hallakallion tuulivoimahankkeessa alustavina kaavaratkaisuun osoitettuna sisääntuloreittivaihtoehtoina tutkitaan hankealueen pohjoisosassa sijaitsevaa Pitäjänmäentietä tai Jyväskylätie–Pyhäsalmentietä (E75) hankealueelle johtavan tien kautta. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä aiemmin selostuksessa (Kuva 5-7).

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa kahta reittiä joko Raahen satamasta Kalajoen (E8) ja Ylivieskan (27) kautta hankealueelle yhteensä n. 180 km matkaa tai Kalajoen satamasta (E8) Ylivieskan (27) ja Jyväskylätien (E75) kautta hankealueelle n. 166 km matkaa.



Kuva 6-7. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Raahen satamasta hankealueelle.



Kuva 6-8. Alustava erikoiskuljetusten reittivaihtoehto Kalajoen satamasta hankealueelle.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkösiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkösiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen 1–4 ha, jossa on huomioitu aluevaraus myös mahdolliselle akkuvarastolle. Arvioinneissa on huomioitu maksimi 4 hehtaarin ala. Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-6). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä.

Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen suunnitellaan hankkeen edetessä. Hanke on alustavasti suunniteltu liitettäväksi joko Fingridin Pysäysperän sähköasemalle tai hankealueen eteläpuolelle rakentuvaan yhteisjohtoon, jonka vaihtoehtoiset liityntäpisteet ovat joko Fingridin Kinnula (Metsälinja 2) tai Murtoperä (Harjulinja) sähköasemille.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusiin tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyyppillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päätyminen) ja kierrätys

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteiden käsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomais määräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio kokonaiskorkeudeltaan 310 metrin tuulivoimaloille.

Taulukko 6-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023) ja kaikkien tuulivoimaloiden osalta, kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Tuulivoimalan komponentti	Määrä t / voimala napakorkeudella 140–150	Arvio määristä napakorkeudella 217,5 m	Määrä t / 23 voimalaa	Kierrätysaste %
Teräs ja rauta	606,6	879,6	20230,1	80–100
Alumiini	6,1	8,8	203,4	80–100
Kupari	3,7	5,4	123,4	80–100
Polymeerit	40,8	59,2	1360,7	0
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	26,8	617	0–65
Elektroniikka	3,75	5,4	125,1	0–86
Öljy ja nesteet	1,5	2,2	50	0–80
Magneetit	0–3,8	0–5,5	126,7	0–80
Purkujätteen määrä yhteensä	684,8	992,9	22836,4	
Kierrätyskelpoisen purkujätteen määrä yhteensä			16445,6–21206,9	72–93

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään. Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapo-

jen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki kolme yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lappojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lappojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Schmid ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyskellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoit voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkamisen äärimmäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain mukaisen purkamislupahakemuksen tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että alueidenkäyttölain 170 § sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken. (Suomen uusiutuvat 2024a, Motiva 2024).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomais määräykset vaativat.

Perustuksen purkamisen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimapuiston omistajan vastuulla ja omistaja on budjetoitunut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimmäisissä tilanteissa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuiston alueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maise- moida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhtey- dessä.

Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä ko- vinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristönsuojelul- liset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden maahan jättämisellä voi olla suuremmat ympä- ristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metal- leilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Maanalaiset rakenteet jätetään maisemoituina paikoil- leen, ellei viranomais määräykset vaadi toisin purkuhetkellä.

6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

6.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittä- vää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoi- malat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öl- jyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäris- töön.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa py- ritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vai- kutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai ole- mattomia.

6.4.2 Pintavedet

Hankeesta aiheutuva pintavesiin kohdistuva päästö muodostuu pääosin rakentamisen aikana syntyvästä vesistökuormituksesta. Vaikutukset pintavesiin ovat pääosin paikallisia ja lyhytaikaisia. Lisäksi rakentamisen ja toiminnan aikana on riski, että konerikosta, onnettomuudesta tai muusta poikkeustilanteesta johtuen erilaisia kemikaaleja, kuten polttoainetta tai öljyä, pääsee maaperään ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

Lähtötietojen perusteella Hallakallion hankealueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla esiintyisi happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoitettavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

6.4.3 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

6.4.4 Melu ja värinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten rakentamisen aikaiset meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä värinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta rasakaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny värinää.

6.4.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenaika ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunniteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

6.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä sekä raudotusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Rakentamisvaiheessa aiheutuvat liikennemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-3). Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Taulukko 6-3.

Hallakallion tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset liikennemäärät.

Liikennemäärät	
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	276
Betoniautot (kpl)	2300
Teräs (kpl)	138
Maa-ainesten kuljetuskuormaa koko rakennusaikana (kpl)	9 777
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	12 491

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteen kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjän/omistajan tulee hakea lentoesteluvat Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

7. Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet

7.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Eolus Energy Oy suunnittelee Pyhäjärven Hallakallion alueelle enintään 23 tuulivoimalan rakentamista. Vireillä olevaan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavaan on tulossa Hallakallion alueelle seudullisen tuulivoima-alueen merkintä. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää maakuntakaavamerkinnän lisäksi myös alueidenkäyttölain 77a § mukaista oikeusvaikutteista osayleiskaavaa, jonka perusteella tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat.

Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa suunniteltujen tuulivoimalaitosten ja niihin liittyvän sähköverkon ja sähköaseman rakentamisen kaava-alueelle ja että tuulivoimaloille voidaan myöntää rakentamisluvat osayleiskaavan perusteella (alueidenkäyttölaki 77 a §).

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (alueidenkäyttölaki 77b §):

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

7.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

YIT Suomi Oy (nykyinen Eolus Energy Oy) on jättänyt kaavoitusaloitteen Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimiseksi. Pyhäjärven kaupunginhallitus on päättänyt kokouksessaan 19.4.2022 § 107 esittää Pyhäjärven kaupunginvaltuustolle, että se käynnistää Hallakallion tuulivoimapuiston kaavoituksen ja Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 31.5.2022 § 45 päättänyt käynnistää kaavoituksen.

7.3 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Alueidenkäyttölain 63 §:n mukaan kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitetään osayleiskaavan laatimisen lähtökohdat ja tavoitteet, kuvataan kaavoituksen eteneminen ja kerrotaan, miten osalliset voivat vaikuttaa kaavoitukseen ja kuinka kaavan vaikutuksia arvioidaan suunnittelun aikana.

Pyhäjärven tekninen lautakunta hyväksyi 21.2.2023 § 19 Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti asettaa sen nähtäville mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on päivitetty kaavaluonnosvaiheessa 21.2.2025. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on kaavaselostuksen liitteenä (Liite A1).

7.3.1 Osalliset

Hallakallion osayleiskaavatyön osallisia ovat alueen ja lähiympäristön maanomistajat, asukkaat ja yrittäjät sekä muut, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Osallisia ovat myös viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa kaavoitus käsittelee. Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (AKL 62 §).

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallisia ovat mm.:

Viranomaiset ja viranomaisten kaltaiset sidosryhmät, joiden toimialaa kaavatyössä käsitellään:

- Pyhäjärven kaupungin hallintokunnat, lautakunnat ja luottamuselimet
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)
- Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Keski-Suomen liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo, Museovirasto
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (AVI)
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Väylä (liikennevirasto)
- Puolustusvoimat; pääesikunta, maavoimien esikunta, ilmavoimien esikunta, 1. Logistiikkarykmentti, 3. logistiikkarykmentti
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Metsähallituksen Luontopalvelut
- Luonnonvarakeskus LUKE
- Suomen Metsäkeskus
- Suomen Turvallisuusverkko Oy (STUVE)
- Suomen Erillisverkko Oy
- Fintraffic ANS
- Haapajärven kaupunki, Pihtiputaan kunta
- Ilmatieteen laitos
- Säteilyturvakeskus STUK
- Fingrid Oyj
- Digita Oyj
- teleoperaattorit (Elisa Oyj, DNA Oyj, Telia Oyj)
- Tietoliikenne Pyhänet, Cinia group
- EDZCOM (entinen Ukkoverkot Oy)
- Finavia Oyj.

Muut yhteisöt ja yhdistykset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään, mm.:

- kyläyhdistykset ja kylätoimikunnat sekä asukas yhdistykset
- Maa- ja kotitalousnaiset
- maamiesseurat
- museo- ja kotiseutuyhdistykset
- elinkeinoelämän yhdistykset
- Pyhäjärven Yrittäjät
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys
- WWF Suomi
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala
- Oulun läänin vesiensuojeluyhdistys
- Suomen riistakeskus
- Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys
- metsästyssseurat ja -yhdistykset
- UPM Metsä Pyhäsalmen metsäpalvelutoimisto

7.4 Osallistuminen ja yhteistyö

7.4.1 Osallisten kuuleminen

Kaavoituksen tulee perustua riittävään vuorovaikutukseen osallisten kanssa (AKL 1 §). Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan julkisten nähtävillä olojen aikana osallisilla on mahdollisuus antaa kaavasta suullista ja kirjallista palautetta. Julkisten nähtävillä olojen aikana järjestetään myös yleisötilaisuudet.

- Kaavatyön 1. yleisötilaisuus pidettiin yhteisenä YVA-ohjelmavaiheen kanssa 3.5.2023 Pyhäjärven kaupungintalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.
- Kaavatyön 2. yleisötilaisuus pyritään pitämään yhteisenä YVA-selostusvaiheen kanssa kaavaluonnoksen nähtävillä ollessa.
- Kaavatyön 3. yleisötilaisuus pidettäneen kaavaehdotuksen nähtävillä ollessa.

7.4.2 Viranomaisyhteistyö

Kaavatyön aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua. Tarvittaessa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja.

Kaavatyön 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 23.1.2025 (AKL 66 §). Kaavatyön 2. viranomaisneuvottelu järjestetään kaavaehdotusvaiheessa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Lisäksi kaavatyön rinnalla, erillisenä prosessisana laaditun ympäristövaikutuksen arvioinnissa (YVA-menettely) on pidetty ympäristövaikutusten arviointilain (YVAL 252/2017) 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu, johon osallistuttiin myös kaavatyön osalta. Ennakkoneuvottelu pidettiin 9.2.2023.

Kaavatyötä ohjaavat Pyhäjärven kaupungin toimielimet sekä viranhaltijat.

7.5 Aloitusvaihe

Hallakallion tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) oli nähtävillä 8.3–8.4.2023 välisen ajan Pyhäjärven kaupungin internet-sivuilla, kaupungintalolla ja kirjastossa, Haapajärven kaupungin internet-sivuilla ja kaupungintalolla sekä Pihtiputaan kunnan internet-sivuilla ja kunnanvirastolla.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin 13 lausuntoa ja 2 mielipidettä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheen palaute ja niihin laaditut vastineet on koottu erilliseksi liitteeksi (Liite A2).

7.6 Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnosvaihe)

Pyhäjärven kaupungin tekninen lautakunta käsittelee kaavan valmisteluvaiheen aineiston ja päättää sen nähtävillä asettamisesta mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten.

Kaavan valmisteluvaiheen aineisto oli julkisesti nähtävillä maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA) 30 §:n mukaisesti _____.____.-_____.____.2025 välisenä aikana (täydennetään myöhemmin).

Kaavan valmisteluaineistoa (kaavaluonnos) esitellään julkisen kuulemisen aikana yleisötilaisuudessa, joka pyritään pitämään yhteisenä kaavatyön rinnalla laaditun YVA-selvityksen yleisötilaisuuden kanssa. Yleisötilaisuudessa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset sekä YVA-selostuksen keskeinen anti. Kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnoksesta) pyydetään lausunnot viranomaisilta ja osallisilla on mahdollisuus antaa mielipiteitä.

Valmisteluvaiheen palaute ja kaavaan tehdyt muutokset (täydennetään myöhemmin).

7.7 Kaavaehdotus

Pyhäjärven kaupunginhallitus käsittelee vastineet kaavan valmisteluaineistosta (kaavaluonnos) annettuun palautteeseen sekä kaavaehdotuksen ja päättää sen nähtäville asettamisesta muistutusten ja lausuntojen pyytämistä varten. Osayleiskaavan ehdotusaineisto on julkisesti nähtävillä vähintään 30 pv.

Ehdotusvaiheen aineisto oli julkisesti nähtävillä alueidenkäyttölain (AKL) 19 §:n mukaisesti _____.____.-____.____.202x välisenä aikana (täydennetään myöhemmin).

Koska Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 44 §:n 1 momentissa tai 77a §:n tarkoitetulla tavalla ohjaamaan rakentamista, yleiskaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta on lähetettävä kirjallinen ilmoitus yleiskaavoitettavaan alueeseen kuuluvan maan omistajalle ja kunnan tiedossa olevalle maan haltijalle, jonka kotikunta on toisella, väestötietojärjestelmään merkityllä paikkakunnalla tai jonka osoite muutoin on kunnan tiedossa. Ilmoitus saadaan lähettää tavallisena kirjeenä. Ilmoituksen lähettäminen ei kuitenkaan ole tarpeen, jos asianomainen on hyväksynyt yleiskaavaehdotuksen. Ilmoituksen katsotaan tulleen asianomaisen tietoon, jos se on annettu postin kuljetettavaksi viimeistään viikkoa ennen nähtäville asettamista.

Kaavaehdotusvaiheen aineistoa esitellään julkisen kuulemisen aikana yleisötilaisuudessa. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot kaavan kannalta keskeisiltä viranomaisilta ja yhteisöiltä. Osalliset voivat jättää kaavaehdotuksesta kirjallisen muistutuksen (MRA 27 §) ennen nähtävillä olon päättymistä.

Ehdotusvaiheen palaute ja kaavaan tehdyt muutokset (täydennetään myöhemmin). Muistutuksen tehneille, jotka ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen (AKL 65 §)

7.8 Kaavan hyväksyminen

Pyhäjärven kaupunginhallitus ja kaupunginvaltuusto päättävät osayleiskaavan hyväksymisestä. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan alueidenkäyttölain 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätöksestä valittamisesta Korkeimpaan hallinto-oikeuteen on haettava ensin Korkeimman hallinto-oikeuden myöntämä valituslupa. Mikäli valituksia kaupunginvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua kaupunginvaltuuston päätöksestä. Voimaantulosta kuulutetaan Pyhäjärven kaupungin virallisessa tiedotuslehdessä, kaupungin ilmoitustaululla ja verkkosivuilla.

8. Osayleiskaavan kuvaus

8.1 Kaavan rakenne

Hallakallion tuulivoimapuiston alue on osoitettu suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä tuulivoimaloiden huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Maa- ja metsätalousalueella sallitaan myös maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaan on osoitettu 23 tuulivoimaloiden aluetta tv-1 merkinnällä. Kullekin tv-1 alueelle on mahdollista rakentaa yksi tuulivoimala, jonka kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoitettava kokonaan tv-1 alueen sisäpuolelle. Tv-1 alueelle saa sijoittaa myös tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.

Tuulivoimaloiden alueiden (tv-1) sisään on osoitettu katkoviivaympyrällä tuulivoimaloiden ohjeelliset sijainnit ja tuulivoimalat on numeroitu kaavakartalla. Tuulivoimaloiden numerointi vastaa YVA-selvityksen tuulivoimaloiden numerointia, jotta kutakin tuulivoimalaa koskevan selvitysaineiston lukeminen on selvää ja ongelmattonta. Tuulivoimaloiden tarkka sijainti määräytyy rakennusluvan yhteydessä.

Kaavassa on osoitettu ohjeelliset uudet tielinjaukset sekä nykyiset parannettavat tielinjaukset. Kaava-alueelle on osoitettu neljä aluevarausta energiahuollon alueiksi (EN-1), joille saa rakentaa sähköasemakentän. Sähköasemilta on osoitettu vaihtoehtoiset uudet 400 kV voimalinjat kohti yleiskaava-alueen rajaa. Tuulivoimaloiden ja sähköasemakenttien välisten huoltoteiden yhteyteen on osoitettu viivamerkinnällä ohjeellisia maakaapelivarauksia, joilla tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirtyy energiahuollon alueelle. Maakaapeleita koskevassa kaavamerkintätekstissä todetaan, että maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

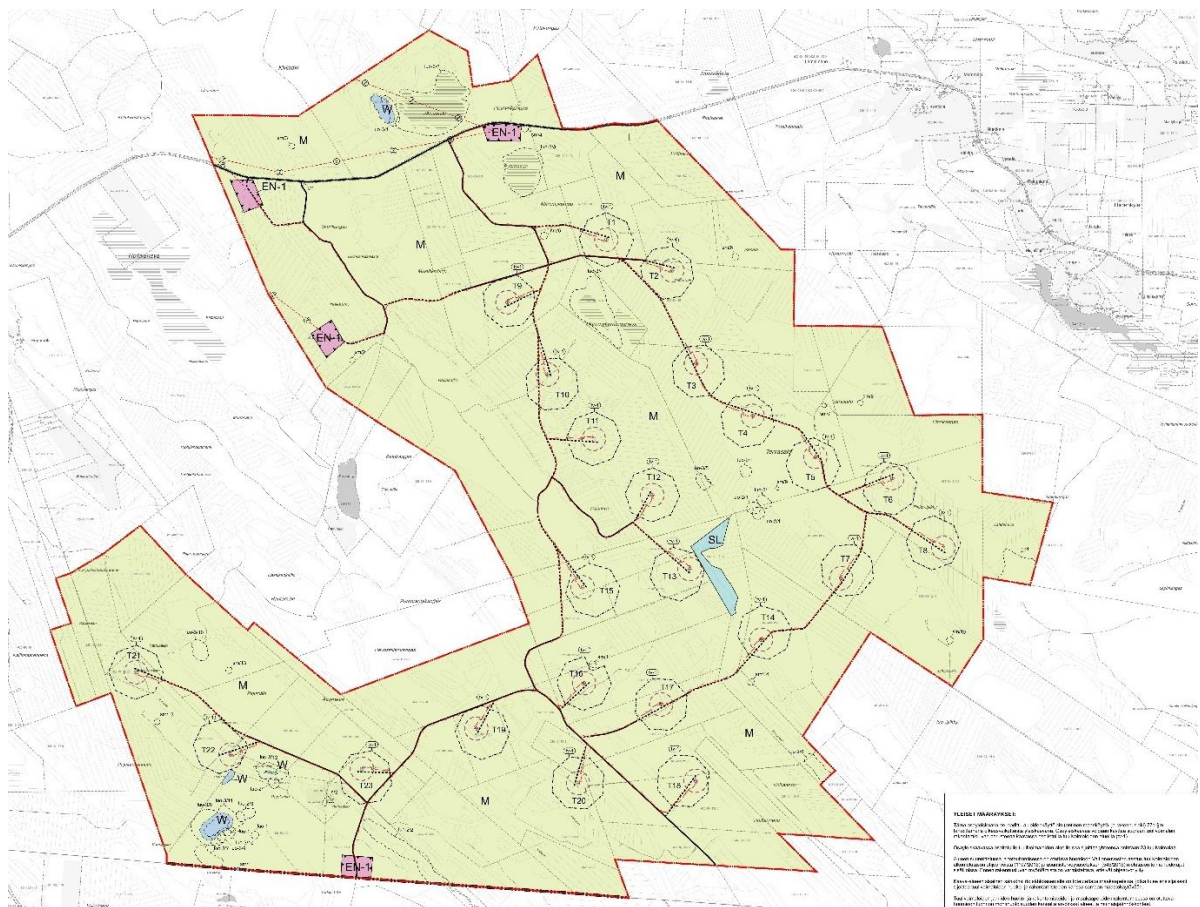
Kaava-alueelle on osoitettu myös yksi luonnonsuojelualue (SL), vesialueita (W), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita rajausmerkinnällä (luo-1, luo-2 ja luo-3) sekä muinaismuistikohteita (sm) ja muita kulttuuriperintökohteita.

8.1.1 Mitoitus

Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 2921 ha. Kaava-alueen pinta-alat maankäyttömuo-
doittain ovat seuraavat:

Taulukko 8-1. Kaavakartan aluevaraukset pääkäyttötarkoituksittain ja niiden pinta-alat.

Suunnittelualueen pinta-alat			
Alueva- raus	Merkinnän selitys	Pinta-ala ha	Pinta-ala %
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Merkinnällä on osoitettu pääasiassa metsätalouden harjoittamiseen tarkoitettut alueet. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen.	2889,53	99
EN-1	Energiahuollon alue. Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköaseman alue tulee aidata.	15,92	0,5
SL	Luonnonsuojelualue.	8,66	0,3
W	Vesialue.	6,58	0,2
Yhteensä		2920,69	100







Kuva 8-1. Ote Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavasta, kaavaluonnos 21.2.2025

8.1.2 Tuulivoimapuiston sähkönsiirto

Kaava-alueelle on osoitettu neljä vaihtoehtoista aluevarausta energiahuollon alueiksi, joille saa rakentaa sähköasemakentän. Tuulivoimaloiden ja sähköasemakenttien välisten huoltoteiden yhteyteen on osoitettu viivamerkinnällä ohjeellisia maakaapelivarauksia, joilla tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirtyy energiahuollon alueelle. Maakaapeleita koskevassa kaavamerkintättekstissä todetaan, että maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Kaavakartalle esitetty maakaapelilinja ei kuitenkaan sido toteutusta.

Sähköasemalta sähkö siirretään valtakunnan verkkoon joko rakentamalla uusi voimajohto suunnittelualueen pohjoispuolelta Fingridin Pysäysperän sähköasemalle (kaavakartan uudet 400 kV voimalinjavaraukset), tai liittymällä suunnittelualueen eteläpuolelle rakentuvaan yhteisjohtoon (Lepäkangas, Moskuankangas, Hallakallio ja Uusimo tuulivoimahankkeet), jonka vaihtoehtoiset liittymäpisteet ovat Fingridin Kinnulan (Metsälinja 2) tai Murtooperän (Harjulinja) sähköasemat.



Taulukko 8-2. Kaavakartan tuulivoimaloiden rakentamista koskevat rajaus-, viiva- ja kohdemerkinnät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	<p>Tuulivoimaloiden alue. Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala tai tuulivoimaloita.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden (mukaan lukien siipien pyörimisalue ja mahdolliset harukset) on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Alueelle saa sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita. - Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 310 metriä maanpinnasta.
	<p>Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti. Voimaloiden tarkka sijainti tuulivoimaloiden alueella määritellään rakennusluvan yhteydessä.</p>
T6	Tuulivoimalan numero.
	Uusi 400 kV voimalinja.
	<p>Ohjeellinen uusi maakaapeli. Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Kaapeleita voi olla linjalla useita, mikä voi vaikuttaa kaapelilinjan leveyteen. Maakaapelin sijainti ja tien puolisuus on esitetty kaavassa ohjeellisena.</p>

8.1.3 Liikenneväylät

Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset uudet huoltotiet, joiden linjauksissa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa.

Taulukko 8-3. Kaavakartan liikennettä koskevat merkinnät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	<p>Ohjeellinen uusi tielinjaus. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimaloita palvelevat uudet tiet.</p>
	<p>Nykyinen parannettava tielinjaus. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet.</p>

8.1.4 Luonnonympäristö

Luontoselvityksissä todetut arvokkaiden luontokohteiden esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina.

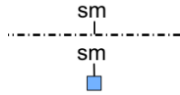
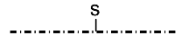
Taulukko 8-4. Kaavakartan luonnonympäristöä koskevat aluerajaukset.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
luo- -----L-----	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Alueen ja sen lähiympäristön maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölaajien esiintymisen säilymisedellytykset, jotta kohteiden ympäristöarvot eivät vaarannu. Merkinnällä on osoitettu luonnon-suojelualueen ulkopuoliset kohteet. Aluerajaukset sisältävät myös suoja- vyöhykkeet.
luo-1	Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain 74 §:n nojalla rauhoitetun kasvilajin (valkolehdokin) kasvupaikka. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, etteivät ne hävitä rauhoitettua kasvia. Hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.
luo-2	Alueella sijaitsee vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen vesiluontotyyppi (LUOPAS arvoluokka 1) tai vesilain 3. luvun 2 §:n mukainen puro, sekä niiden välittömään läheisyyteen sijoittuvat erittäin uhanalaiset (EN) luontotyypit. Rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet alueella on suoritettava siten, ettei kohteen luonnontila vaarannu. /1 Lähde /2 Puro, lehtokorpi (EN) ja ruohokorpi (EN) /3 Noro ja metsäkortekorpi (EN)
luo-3	Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppijä (LUOPAS arvoluokat 2 ja 3). Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. /1 Vaarantunut (VU) varsinainen saraneva /2 Vaarantunut (VU) lyhytkorsikalvakkaneva /3 Vaarantunut (VU) lyhytkorsineva /4 Vaarantunut (VU) ruohoinen sararäme /5 Erittäin uhanalainen (EN) ruohokorpi /6 Erittäin uhanalainen (EN) lehtokorpi ja silmälläpidettävä (NT) lehtomainen kangas /7 Vaarantunut (VU) lyhytkorsikalvakkaneva, tupasvillaräme ja lyhytkorsiräme /8 Vaarantunut (VU) varsinainen saraneva /9 Äärimmäisen uhanalainen (CR) kangaskorpi /10 Vaarantunut (VU) varttunut tuore kangas /11 Vaarantunut (VU) varsinainen saraneva ja erittäin uhanalainen (EN) varsinainen sararäme /12 Lampi ja vähäpuustoinen suo
ge1 -----L-----	Valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma. Rantakerrostuma.

8.1.5 Muinaisjäännökset ja muu kulttuuriperintö



Kaavaratkaisussa esitetään Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset sekä kaava-alueella tiedossa olevat muut kulttuuriperintökohteet.

Taulukko 8-5. Kaava-alueella olevaa arkeologista kulttuuriperintöä koskevat merkinnät.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	<p>Muinaismuistokohde.</p> <p>Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.</p> <p>/1 Elämäjärvi Rajalampi /1000002121 /2 Koivunjuurikansalo /1000037689 /3 Kivimäki etelä /1000051718 /4 Pöyrynkangas /1000051721 /5 Mämmykumpu /1000051722 /6 Isosalo /1000051723 /7 Sarvisalo 1 /1000051725 /8 Sarvisalo 2 /1000051726 /9 Tervasalo /1000051727 /10 Jylkynsalo /1000051732 /11 Palokangas kaakko /1000051730 /12 Pajulamminneva /1000051728 /13 Pajumäki /1000051729 /14 Hongonjoki /1000051731</p>
	<p>Muu kulttuuriperintökohde.</p> <p>Kohteen historiallisten rakenteiden ja kerrostumien poistaminen on sallittua vain erityisestä syystä ja riittävän dokumentoinnin jälkeen. Aluetta koskevista suunnitelmista on kuultava museoviranomaista.</p> <p>1/ Ukonkangas /1000051720 (sisältää Hiskin petäjä nimisen luonnonmuistomerkin) 2/ Viinakallio /1000051733</p>

8.1.6 Muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot

Taulukko 8-6. Kaavakartan muut alueen ominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat kaavamerkinnot.

Aluevaraus	Merkinnän selitys
	Yleiskaava-alueen raja.
	Kunta- ja maakuntaraja.

8.1.7 Osayleiskaavan yleiset määräykset

Kaavakartan merkinnöissä on seuraavia yleisiä määräyksiä:

- Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain (entinen maankäyttö- ja rakennuslaki) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1 alue).
- Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille saa sijoittaa yhteensä enintään 23 tuulivoimalaa.
- Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeistoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen

(545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjeavot ylity.

- Kaava-alueen sisäinen sähkönsiirto sähköasemalle on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden kanssa samaan maastokäytävään.
- Tuulivoimaloiden ja niiden huolto- ja rakentamisteiden ja maakaapeleiden rakentamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja muinaisjäännöskohteet. Rakennusluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimenpiteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalveluntarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa ja suuntauksessa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa mahdollisimman vähän häiriötä tuottavalla tavalla.
- Tuulivoimaloiden lopulliset koordinaatit tulee toimittaa Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.

9. Osayleiskaavan vaikutukset

9.1 Vaikutusten arvioinnin taustaa

Osayleiskaavan toteuttamisen merkittävät vaikutukset arvioidaan osana kaavaprosessia. Vaikutusten arvioinnissa kaavan vaikutuksia verrataan nykytilaan. Kaavan vaikutusten arvioinnista on säädetty alueidenkäyttölaissa (AKL 9 §) sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (MRA 1 §).

Kaavan tulee perustua merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia (AKL 9 §).

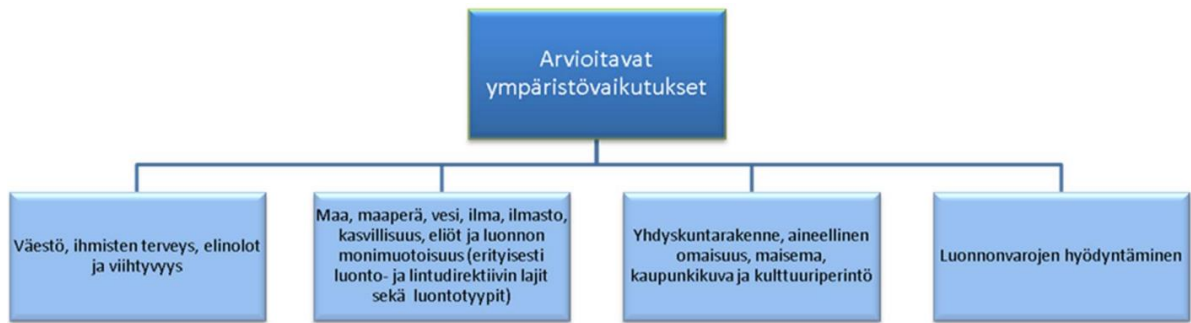
Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Hallakallion tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu mm. maisemalle ja linnustolle.

Hallakallion tuulivoimahankkeessa on toteutettu kaavoituksen kanssa yhtäaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). YVA-menettely ja osayleiskaavan laatiminen on toteutettu erillisinä hankkeina, mutta rinnakkain. YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksia on arvioitu kahdelle tuulivoimaloiden hankevaihtoehdolle osayleiskaavan suunnittelualueella. Vaihtoehdossa VE1 suunnittelualueelle rakennetaan 27 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 23 tuulivoimalaa. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaratkaisun lähtökohtana on YVA-vaihtoehtoista tuulivoimaloiden määrän suhteen suppeampi, eli vaihtoehto VE2.

Osayleiskaavan ja YVA-menettelyn vaikutusten arviointi on tehty noudattaen varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset arvioitu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutta, joka on 310 metriä.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston tai kasvillisuuden peittävää vaikutusta. Mallinnus on laadittu käyttäen suurinta kaavan mahdollistamaa voimaloiden kokonaiskorkeutta 310 metriä.
- Melumallinnuksessa turbiinityypin melupäästön tunnusarvoa ei pystytä tässä yhteydessä määrittämään standardin IEC TS 61400-14 mukaisesti, joten ilmoitettuun melupäästön luekuarvoon lisätään 2 dB tunnusarvon saamiseksi. Näin määriteltynä selvityksessä käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön tunnusarvoja.
- Hallakallion tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain perusteella hankekaavoituksen yhteydessä. Vaikutusarviointi laaditaan YVA-lain ja -asetuksen sekä alueidenkäyttölain ja MRA:n edellyttämässä laajuudessa.

Arviointi on tehty suhteessa alla esitettyihin (Kuva 9-1) vaikutuksiin sekä näiden keskinäisiin vaikutussuhteisiin. Arviointi kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

9.2 Osayleiskaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hallakallion tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).

Taulukko 9-1. Hallakallion tuulivoimaosayleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuisista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväille ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Osayleiskaavan mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Kaavaratkaisun toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO ₂ -päästöjä korvaamalla fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä. Uusia huoltoteitä rakennetaan vain tarpeen mukaan.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä. Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu suunnittelualueen itäpuolella kulkevaan valtatiehen 4. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Kaavaratkaisun toteuttaminen ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita, jotka vastaavat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueille.
Enhkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylity asuin- ja lomarakennusten kohdalla ja välkevaikutukset ovat alle suositusarvojen vakituisilla asuinrakennuksilla ja suunnittelualueen ympäristön lomarakennuksilla sekä Hallakallion tuulivoimahankkeen että yhteisvaikutusten mallinnusten perusteella. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin sekä teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Hallakallion tuulivoimahanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimien myönnteistä suhtautumista. Puolustusvoimat ovat osallisena hankkeessa. Hankkeella on pääesikunnan antama myönteinen lausunto, joka on haettu esisuunnitteluvaiheessa. Puolustusvoimilta pyydetään lausunto OAS-, kaavaluonnos- ja ehdotusvaiheessa. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat eivät sijoitu maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja sisältäville alueille. Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin, maisema- ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Voimaloiden maisemavaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäisten metsäalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimarakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen	
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsä-alueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Suunnittelualueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna suunnittelualueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia, maakunnallisia ja paikallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastotavoitteita. Hanketta varten on laadittu liikennöitävyysselvitys, jolla varaudutaan logistisiin tarpeisiin. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukukuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankkeen YVA-menettelyssä on arvioitu kolme sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista yksi on usean tuulivoimapuiston yhteisjohto. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto pyritään toteuttamaan huoltotieverkoston alueelle.

9.3 Vaikutukset kaavoitukseen

9.3.1 Maakuntakaavat

Osayleiskaavan kaavaratkaisu on tällä hetkellä (kaavaluonnosvaihe) **voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen** vastainen, sillä Hallakallion alueelle ei ole osoitettu seudullisesti merkittävää tuulivoimala-aluetta. Vähintään 10 tuulivoimalan kokonaisuuden toteuttaminen edellyttää seudullisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueen merkintää voimassa olevassa maakuntakaavassa. Hallakallion osayleiskaavassa tuulivoimaloiden enimmäismäärä on 23 voimalaa, joten seudullisen tuulivoima-alueen merkintä maakuntakaavaan Hallakallion alueelle tarvitaan.

Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa, sen 1. ehdotuksessa (9.9.2024) Hallakallion hankealueelle on osoitettu seudullisen tuulivoimapuiston alue tv-1/528, jonka laajuus on jonkin verran suppeampi kuin Hallakallion osayleiskaava-alueen laajuus. Hallakallion tuulivoimaloista miltei kaikki (kahta lukuun ottamatta) sijoittuvat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 1. ehdotuksen aluerajauksen sisään.

Maakuntakaavan yleispiirteisyyden takia, yksityiskohtaisemman tuulivoimahankkeen osayleiskaavan rajaus voi poiketa maakuntakaavassa esitetystä tv-alueen rajauksesta, mikäli tarkempien selvitysten perusteella on mahdollista todeta, ettei osayleiskaavan toteuttamien aiheuta ristiriitaa maakuntakaavan muun ohjauksen kanssa. Hallakallion YVA-menettelyssä ja osayleiskaavatyössä on tutkittu maakuntakaavatyötä tarkemmilla ja yksityiskohtaisemmilla selvityksillä alueelle soveltuvan tuulivoimapuiston laajuutta. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttaminen esitettyssä laajuudessaan ei estä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tavoitteiden toteutusta.

Energia- ja ilmastovaihemaa-kuntakaavan tilanne ja suhde Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavaan päivitetään Hallakallion osayleiskaavan ehdotusvaiheessa. Energia- ja ilmastovaihemaa-kuntakaava hyväksytään ennen Hallakallion osayleiskaavan hyväksymistä, jolloin Hallakallion osayleiskaavan sisältö vastaa maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen maakuntakaavan ohjausvaikutusta. Energia- ja ilmastovaihemaa-kuntakaavan voimaan tullessa Hallakallion osayleiskaava edistää maakuntakaavan tavoitteita tuulivoiman osalta. Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttaminen ei myöskään aiheuta ristiriitaa suhteessa Keski-Suomen maakuntakaavan sisältöön.

9.3.2 Hallakallion osayleiskaavan suhde muuhun kaavoituksen

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yleis- tai asemakaavoitettuja alueita. Lähin yleiskaavoitettu alue (Rantojen yleiskaava, Pyhäjärvi) ulottuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin suunnittelualueesta. Lähin asemakaavoitettu alue (Humalamäen ranta-asemakaava) sijoittuu lähimmillään noin 2,3 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen itäisimmästä kulmasta. Humalniemen kaavan alueella on toteutumattomia pysyvän asumisen ja loma-asumisen rakennuspaikkoja.

Hallakallion osayleiskaavan toteuttamien ei estä tai rajoita muiden jo yleis- tai asemakaavoitettujen alueiden toteutumista. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen ei myöskään estä vireillä olevien kaavojen tai muiden lupamenettelyiden kautta suunniteltujen tiedossa olevien tuulivoimaloiden jatkosuunnittelua. Läheisimmän Moskuankankaan tuulivoimahankkeen osalta voivat linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset aiheuttaa hankkeen rajaamistarpeita, kuten Hallakallion hankkeessa on jo tehty valitsemalla kaavaluonnoksen lähtökohdaksi YVA-vaihtoehtoista suppeampi.

Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan toteuttamien edellyttää alueidenkäyttölain 77a §:n tarkoittaman osayleiskaavan laadintaa suunnittelualueelle, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen rajoittaa nyt kaavoitettavan alueen tai sen osan asema- tai yleiskaavoittamista jatkossa muuhun käyttöön. Lisäksi tuulivoimaosayleiskaava rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta asema- ja yleiskaavoitusta alueen ulkopuolella sen välittömässä läheisyydessä siltä osin, kuin melu- ja väkivaikutuksia esiintyy. Toisaalta Hallakallion tuulivoimapuiston osayleiskaavan välittömässä läheisyydessä ei ole painetta asemakaavoitukselle tai tuulivoimatuotannosta häiriintyvälle osayleiskaavoitukselle.

Kaavaratkaisun vaikutukset jo yleiskaavoitetuille ja asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maimallisia.

9.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Suunnittelualue sijoittuu Suomen ympäristökeskuksen YKR-aluejaossa määritellyn yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Kaava-alueen välitön lähiympäristö noin 5 kilometrin etäisyydelle saakka on osoitettu yhdyskuntarakenteen aluejaossa maaseuduksi (Kuva 4-2).

Kaavan toteutuminen muodostaa tuulivoimatuotantoalueen nykyisen taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle harvan maaseutumaisen asutuksen läheisyyteen. Tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen, mutta etäälle merkittävistä olemassa olevista sähkölinjoista. Liikennöinnin muutostarpeet kohdentuvat pääosin suunnittelualueen huolto-
tietöön.

Suunnittelualueelle ei kohdistu tuulivoimarakentamista lukuun ottamatta rakentamispainetta.

Myöskään Hallakallion kaava-alueen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita, eikä Hallakallion osayleiskaavoitus estä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tavoitetta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu kyläalue (Hiidenkylä) runsaan kahden kilometrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueesta, mutta kylä ei ole Pyhäjärven kaupungin strategisten linjausten perusteella yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta erityisen merkittävä suunta.

9.5 Vaikutukset maankäyttöön

Tuulivoimapuisto siihen liittyvine verkostoineen muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnista riippuen merkitystä kohdealueen ja sen lähiympäristön alueiden käyttöön. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, muiden kaavojen aluevarauksiin sekä tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Hankkeen toteuttamisen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston alueella ja niiden läheisyydessä. Kaavaratkaisun toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja sähköaseman kohdalla alue muuttuu energiantuotannon alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella nykyinen maankäyttö voi jatkua entisellään (maa- ja metsätalous, jokamiehen oikeuteen perustuva virkistyskäyttö). Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voi rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuiston alueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen.

9.5.1 Asutus ja loma-asutus

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki suunnittelualueen lähiympäristössä olevat nykyiset asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Edellä mainitun rajan tuntuudessa sijaitsee yksi lomarakennus. Meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 9.15.

Hजारakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Hallakallion tuulivoimaloiden osalta mallinnettujen välketasojen arvioinnissa on käytetty Ruotsin suunnitteluohjeissa annettuja ohjearvoja todennäköisen välkkeen tapauksessa, eli 8 tuntia/vuosi tai 30 minuuttia/päivä. Välkemallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama välkemäärä ei ylitä 8 tunnin raja-arvoa lähiympäristössä olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös mahdollisen uuden kaava-alueen lähiympäristöön sijoittuvan hajarakentamisen suhteen on jatkossa rajoituksia tuulivoimaloista aiheutuvan välkkeen suhteen; uusi rakentaminen

(asuin- ja lomarakentaminen) on sijoitettava niin etäälle, ettei välkkeen ohjearvoja ylitetä. Välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa 9.16.

Tuulivoimaloista aiheutuvat maisemavaikutukset eivät rajoita asuin- ja lomarakentamista, mutta maisemavaikutukset voivat vaikuttaa kokemukseen elinympäristön laadusta ja virkistyskäytön mielekkyyteen. Asumiselle ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 9.7.

9.5.2 Maa- ja metsätalous

Tuulivoimaloiden pystytys, huoltoalueiden ja sähköaseman rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. Hallakallion osayleiskaavan toteuttaminen edellyttää kasvillisuuden poistoa tuulivoimaloiden (arvio noin 55 ha) ja sähköaseman (noin 4 ha) rakentamisen alta. Uudet huoltotiet edellyttävät puuston poistoa 15–20 metrin leveydeltä, joten uusien teiden edellyttämä ala on noin 27–35 hehtaaria. Olettaen, että olevat tiet ovat nykyisin kuusi metriä leveitä, puuston poistoa edellyttävä ala teiden viereltä on 9–14 metriä eli yhteensä 14–21 hehtaaria.

Kaikkineen kasvillisuuden osalta muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 100–115 ha, mikä on enimmillään vajaa 4 prosenttia kaava-alueen pinta-alasta. Muokattava ala on pääosin havu- ja sekametsää, mikä pienentää metsäpinta-alaa. Kokonaisuuden kannalta muutos metsäpinta-alassa on vähäistä, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan vähennys voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvautuu maanvuokrilla.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätaloustyössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä tieyhteyksien toteuttamista edellyttävät pinta-alat, joita poistuu puustoa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Puuston poistoa koskevat pinta-alat.

Puuston poistoa edellyttävät alat	
Voimaloiden määrä (kpl)	23
Suunnittelualan pinta-ala (ha)	2 922
Voimala-alueet (ha), kasvillisuuden raivausta koskeva ala 2,4 ha / voimala	55,2
Sähköasema (ha), 1 kpl	4,0
Uudet huoltotiet (m) puuston poisto 15 m leveydeltä (ha)	16 675 25,0
Uudet huoltotiet (m) puuston poisto 20 m leveydeltä (ha)	16 675 33,4
Parannettavat tiet (m) puuston poisto 9 m leveydeltä (ha)	15 222 13,7
Parannettava tiet (m) puuston poisto 14 m leveydeltä (ha)	15 222 21,3
Maakaapelit, sijoittuvat tiealueelle	0

Maa-ainesten ottopaikka, selviää YVA-menettelyn jälkeen	-
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), min.	97,9
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha), max.	113,9
Puuston poistoa edellyttävän pinta-alan osuus suunnittelualueen pinta-alasta, max. %	3,9

9.5.3 Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualueen reuna-alueelle sijoittuu kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta. Varsinaisella suunnittelualueella ei ole nykyisellään turvetuotantoa. Kaavaratkaisun toteuttaminen voi vähentää potentiaalisen turvetuotannon pinta-alaa tuulivoimaloiden rakentamiskohteiden, voimaloiden suojaetäisyyden sekä voimaloita koskevan tiestön osalta. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta ne on otettava huomioon turvetuotantoa suunniteltaessa, kuten myös riittävä palosuojavyöhyke.

9.6 Vaikutukset elinkeinotoimintaan, palveluihin ja työpaikkoihin

Elinkeino vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi. Tällöin kyseisiä alueita ei voida myöskään hyödyntää muuhun käyttöön, kuten esimerkiksi maa-aineksen ottoon. Toisaalta menetetty metsätalousmaa korvautuu metsänomistajille maanvuokrilla. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Tuulivoimapuiston elinkaari on noin 25–35 vuotta. Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa henkilöautojen sekä maa- ja metsätalouden liikennöintiä.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy 2019). Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat 2024b).

Vaikutuksia kaupungin elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen kiinteistöverotottojen kautta. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroä yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kaupunki on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2024c). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Suomen ympäristökeskus on toteuttanut aluetalouselvityksen hankekehittäjän Pyhäjärvellä sijaitsevaan toiseen tuulivoimahankkeeseen. Selvityksen mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikaiset kiinteistöverotulot ovat yli 600 000 euroa/voimala (SYKE 2024c). Vastaavalla tuotolla Hallakallion yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen tuottamat verotulot elinkaaren (35 vuotta) aikana olisivat Pyhäjärven kaupungille enimmillään 13,8 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kaupunkien elinvoimaisuutta ja samalla parantavat Pyhäjärven kaupungin taloutta. Kuitenkin kaupungin saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kaupungin kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Yleiskaavan mahdollistaman tuulivoimahankkeen toteuttaminen tuo Pyhäjärven alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–35 vuodeksi. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, jos hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Paikkakunnalta löytyy rakentamisen toimialan työntekijöitä. Työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Jo rakentuneen Murtomäen tuulivoimahankkeen osalta voidaan todeta, että rakennusvaiheen aikana palveluita käytti hankepaikkakunnalla ja sen lähialueilla keskimäärin 30 henkilöä 30 kuukauden ajan. Murtomäen tapauksessa rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat kohdistuneet monelta osin Pohjois-Pohjanmaalle. (YIT 2022).

Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi tuulivoimapuiston vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille.

Kaikkea toteuttamiseen tarvittavaa osaamista ei Pyhäjärveltä todennäköisesti vielä löydy, mutta asia voinee paikallisen aktiivisuuden myötä muuttua, jolloin tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoiniin olisi paikallisempi. Maakunnan alueella on kiinnitetty myös huomiota koulutukseen tuulivoiman tarpeet huomioiden. Vaikka nykyisellään alueella ei ole erikoisosaamista, voi tilanne olla jo eri toteuttamisvaiheessa.

Suunnittelualueella ja liikennereittien varrella sijaitseville peltoalueille voi rakentamisesta aiheutua hetkellistä haittaa, liikenteen määrän kasvusta ja rakentamistoimista johtuen. Marjoniemi Campingin leirintäalue sijoittuu lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydelle kaava-alueen itärajasta Pyhäjärven rannalle. Hallakallion osayleiskaavan toteutuminen aiheuttaa maisemavaikutuksia leirintäalueelle ja on mahdollista, että tuulivoimaloiden näkyminen voi vaikuttaa leirintäalueen vetovoimaan. Leirintäalueella on kuitenkin maiseman lisäksi muita vetovoimatekijöitä kuten tapahtumia. Hallakallion tuulivoimaloiden melu- tai välkevaikutukset eivät yllä leirintäalueelle asti.

9.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.7.1 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin (maiseman luonne ja laatu). Maiseman voi tyyppitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi, tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo-, järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäännökset ja perinnemaisemat. Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä ja voi liittyä esimerkiksi maisematyyppin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä mahdollisista rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Tuulivoimalat erottuvat kokonsa ja muotonsa puolesta ympäristön perinteisistä elementeistä. Tuulivoimalan torni ja roottorin näkyvät laajalle alueelle. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia, eli ne muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Tuulivoimapuistojen näkyvyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimaloiden koko, rakenne, mahdollinen huomioväritys ja valaistus, voimaloiden lukumäärä ja ryhmitely voimala-alueella, voimaloiden sijaintipaikan maastonmuodot sekä sääolosuhteet.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Maankäytön aiheuttamia muutoksia tapahtuu maisemassa jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeään aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

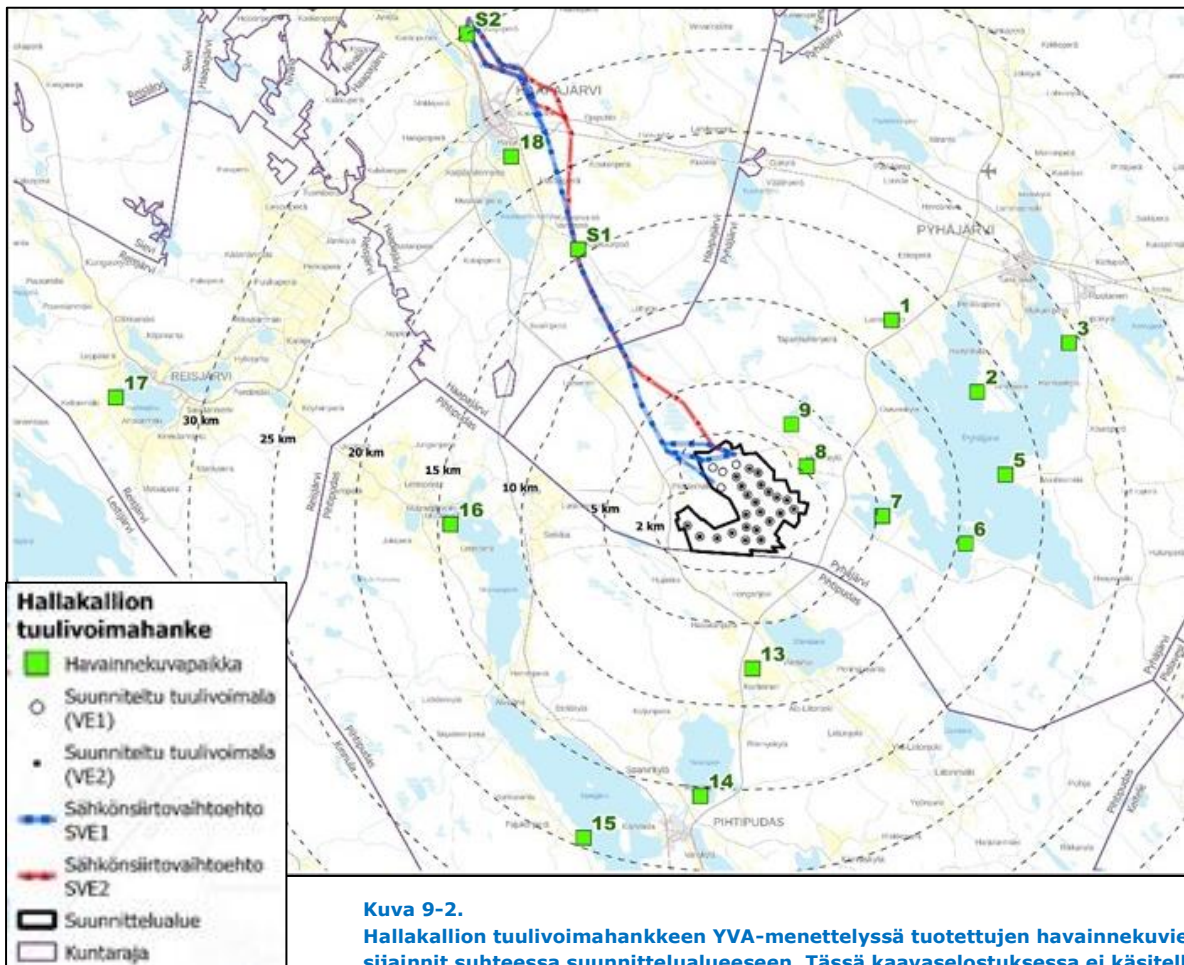
Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään suunnittelualueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Maakaapelit sijoitetaan yleensä tieverkoston yhteyteen. Tiet ja kaapelikaivannot muodostavat yhteensä noin 20 m leveän alueen (Kuva 6-6). Huoltotieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa, mutta tarpeen mukaan huoltotielinjalta joudutaan poistamaan puustoa. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Tuulivoima-alueiden sisäiset sähkönsiirron ratkaisut eivät yleensä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, sillä kookkaiden tuulivoimaloiden hallitessa maisemaa voimajohdot tai maakaapelin edellyttämät avoimet johdotkäytävät ovat osa energiantuotantomaisemaa (Ympäristöministeriö 2024b).

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkamisen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai niiden voidaan antaa metsittyä luontaisesti.

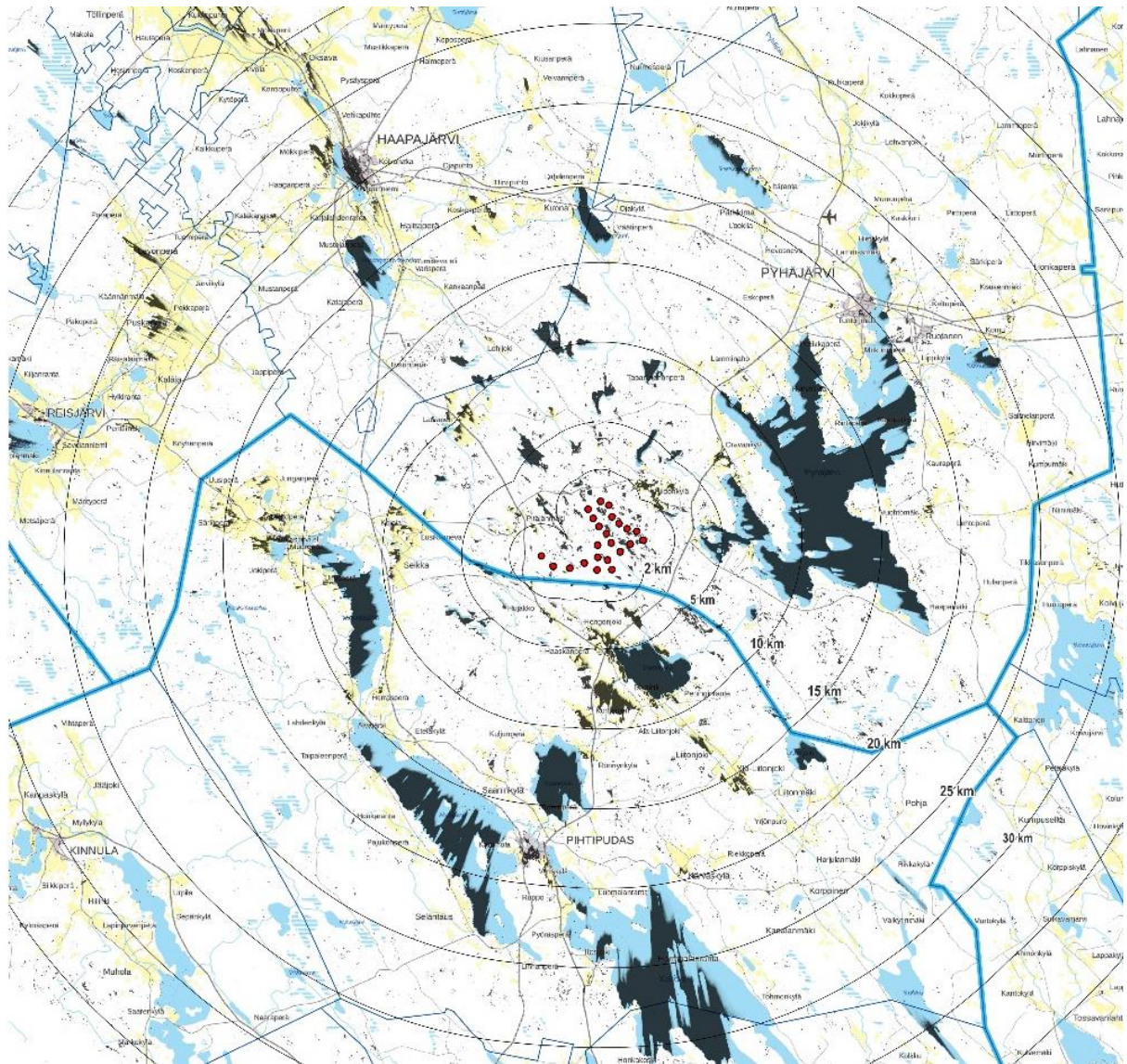
9.7.2 Arvioinnin lähtöaineistot

Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu näkymäalueanalyysi (liite B24). Näkemäanalyysissä mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkymäalueanalyysissä ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin teytyjen kuvasovitteiden (liite B26) avulla. Valokuvasovitteen tuotettiin yhteensä kymmenestä kuvasuapaikasta sekä yöajan havainnekuva yhdestä kuvasuapaikasta, Marjoniemen leirintäalueelta. Kuvasovitteen katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvat laadittiin normaalipolttovaliilla (50 mm) kuvattuihin nykytilavalokuviiin. Havainnekuvat esitettiin myös ns. "rautalankamalleina", joista ilmenee tuulivoimaloiden numerointi ja esimerkiksi puuston ja maastonmuotojen taakse jäävät tuulivoimalat.



Kuva 9-2. Hallakallion tuulivoimahankeksen YVA-menettelyssä tuotettujen havainnekuviin sijainnit suhteessa suunnittelualueeseen. Tässä kaavaselostuksessa ei käsitellä sähkönsiirtoa (kuvasuapaikat S1 ja S2).



Hallakallion tuulivoimamahankkeen näkymäalueanalyysi 2024

YVA-selostus, VE2
Kokonaiskorkeus (torni + lapa): 310m

- Suunniteltu tuulivoimala VE2
- Näkymäalueanalyysi**
- Kaikki voimalat tai osia niistä näkyy
- Muutama voimala tai osia niistä näkyy
- Muut merkinnät**
- Kuntaraja
- Maakuntaraja
- Etäisyysvyöhyke tuulivoimalasta

Kuva 9-3.
Ote Hallakallion näkymäalueanalyysistä laadittuna YVA:n mukaiselle vaihtoehdolle VE2, johon perustuen kaavaluonnos on laadittu.

9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan muokkaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistöiden jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja alue maasto tasaan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

Väliaikaiset maisemavaikutukset:

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Rakentamisen aikainen työmaa-liikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

9.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-3, Taulukko 9-4, Taulukko 9-5 ja Taulukko 9-6) on eritelty tuulivoimahankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia hankkeen toiminnan aikana.

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeän aikana. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuvilla Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannalta (Kuva 9-8) Kuvassa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto YVA-menettelyn mukaisista maisemavaikutuksista valtakunnallisiin arvokohteisiin (Taulukko 9-3).

Taulukko 9-3. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaiden vaikutuskohteiden osalta YVA:n vaihtoehdosta VE2, joka vastaa kaavaluonnosta.

Vaikutuskohte	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muurasjärven kulttuurimaisemat Kuva 9-4	Suuri	Vähäinen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Reisjärven kulttuurimaisemat Kuva 9-5	Suuri	Vähäinen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.	Kohtalainen kielteinen
Kalajokilaakson viljelymaisemat	Suuri	Vähäinen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti näkymäalueanalyysiin perustuen: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maisema-alueen läheisyydessä, itäpuolella, sijaitsee jo olemassa olevia tuulivoimapuistoja, jotka ovat muuttaneet alueelta näkyvän kaukomaiseman luonnetta ja joiden voimat toimivat maamerkinä.	Kohtalainen kielteinen
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kortteinen Kuva 9-6	Suuri	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman luonne muuttuu osittain historiallisesta sodan jälkeisestä viljelymaisemasta nykyaikaiseksi sähköntuotantomaisemaksi.	Suuri kielteinen
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Ylä-Liitonjoki	Suuri	Vähäinen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella noin 12...17 km suunnittelualueesta. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Näkymäalueet kohdistuvat enimmäkseen peltojen reunoille. Voimat sijaitsevat erityisesti arvoalueen kaukaisimmilla osilla jo niin etäällä, että voimaloilla ei merkitystä maiseman luonteen kannalta. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta.	Kohtalainen kielteinen
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, Kärväskylä	Suuri	Vähäinen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella, lähellä kaukovaikutusalueen rajaa. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeisiin ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee vain vähäistä muutosta.	Kohtalainen kielteinen



Kuva 9-4. Tuulivoimalat Muurasjärven rannasta katsottuna noin 14 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 16. Osa tuulivoimaloista näkyy pieneltä osin.



Kuva 9-5. Tuulivoimalat Reisjärven rannasta katsottuna noin 35 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 17. Osa tuulivoimaloista näkyy pieneltä osin.



Kuva 9-6. Tuulivoimalat Korteisentieltä Pihtiputaan pika-asutusmaisemasta katsottuna noin 8 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 13.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto YVA-menettelyn mukaisista maisemavaikutuksista maakunnallisiin arvokohteisiin (Taulukko 9-4).

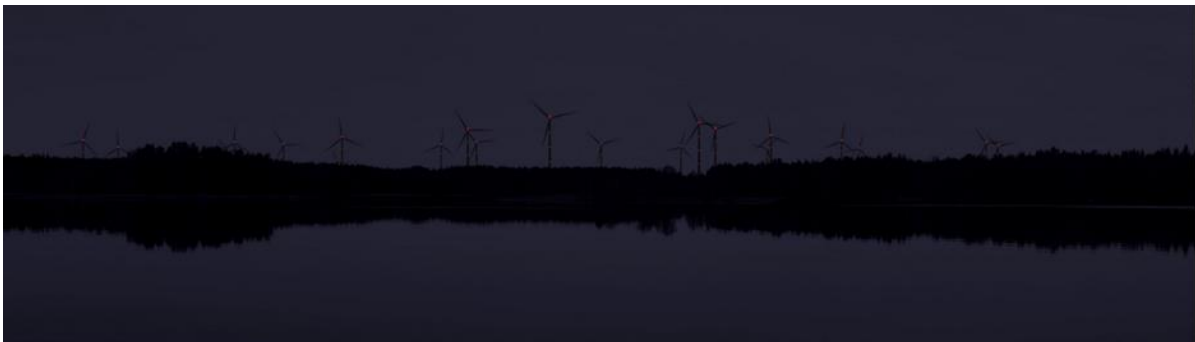
Taulukko 9-4. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset maakunnallisesti arvokkaiden kohteiden osalta YVA:ssa arvioitun mukaisesti.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
<p>Pyhäjärven kulttuurimaisemat</p> <p>Kuva 9-7 Kuva 9-8 Kuva 9-9 Kuva 9-10</p>	Suuri	<p>Suuri kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähi- ja välivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioitussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia erityisesti lähivaikutusalueella. Tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa vähenee etäisyyden kasvaessa vaikutuskohteen sisällä. Arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet ja maiseman historiallinen tunnelma häiriintyvät huomattavasti. Kulttuurimaiseman arvotusperusteissa on korostettu järven rannoilta ja keskeltä avautuvia järvinäkymiä, joiden kaukomaisemat muuttuvat metsäisestä ja maaseutumaisesta maisemasta selkeästi sähköntuotantomaiseman suuntaan niillä alueen osilla alueilla, joissa näkyvyyttä voimaloista ilmaantuu.</p>	Suuri kielteinen
<p>Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa</p> <p>Kuva 9-11</p>	Kohtalainen	<p>Vähäinen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusalueella. Muutos näkyy arvioitussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteisiin sekä maiseman visuaaliseen luonteeseen tulee muutosta vain vähäisesti.</p>	Vähäinen kielteinen
<p>Pitäjänmäen tervehdytti</p>	Kohtalainen	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella, mutta vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennuksen pihapiiriä ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Kohteen asema maisemassa heikentyy jonkin verran.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Kontiola</p>	Kohtalainen	<p>Suuri kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella avoimessa pelto-maisemassa. Avoimen peltomaiseman kautta avautuu rakennukselle /pihapiiriin esteetön näkymä tuulivoimaloihin. Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Kuitenkin historiallisesti arvokkaan kohteen tunnelma häiriintyy huomattavasti.</p>	Suuri kielteinen
<p>Lystilän luhtiaitta</p>	Kohtalainen	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella, mutta vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan kuin maisemaan. Rakennusta ympäröi puusto, joka siivilöi tuulivoimalanäkymää. Rakennushistoriallisen kohteen asema maisemassa heikentyy jonkin verran modernien ja suurikokoisten voimaloiden rinnalla.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Haaskanperän taloryhmä</p>	Kohtalainen	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Vaikutuskohteen arvo perustuu enemmän rakennushistoriaan, joskin arvotuksessa on mainittu miljöökokonaisuus. Pihapiirit</p>	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		ovat ilmakuvan perusteella hyvin puustoisia, joten tuulivoimalanäkymät ovat siivilöityneitä ja pienialaisia rajoittuen pellonpuoleiseen reunaan. Rakennushistoriallisesti arvokkaan miljöökokonaisuuden tunnelma häiriintyy jonkin verran.	
Rönnyn miljöö: Vanhatalo ja Uusitalo	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy pihapiirin pohjoislaidalla peltojen kautta. Rakennukset ja pihapiirin puusto estävät osin näkyvyyttä tuulivoimaloihin. Historialliset piirteet säilyttäneen talonpoikaispiihapiirin tunnelma häiriintyy jonkin verran kaukomaiseman luonteen muuttuessa modernimmaksi.	Kohtalainen kielteinen



Kuva 9-7. Tuulivoimalat Marjoniemen leirintäalueen rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 7.



Kuva 9-8. Tuulivoimalat Marjoniemen leirintäalueelta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 5 kilometrin etäisyydellä (yökuvana) /Havainnekuvapiste nro 7.



Kuva 9-9. Tuulivoimalat Tolvaniemen kohdalta Pyhäjärven rannasta katsottuna noin 10 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 6.



Kuva 9-10. Tuulivoimalat Pyhäjärven rannasta, Niemeläntien päästä (golfkenttä) katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä /Havainnekuvapiste nro 3. Tuulivoimalat jäävät puuston ja maastonmuotojen taakse.



Kuva 9-11. Tuulivoimalat Haapajärveltä Herralanrannantieltä katsottuna noin 23 kilometrin etäisyydellä (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa /Havainnekuvapiste nro 18. Osa tuulivoimaloista näkyy vain pieneltä osin.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty yhteenveto YVA-menettelyn mukaisista maisemavaikutuksista muiden kulttuuriympäristökohteiden sekä tuulivoima-alueen, asuin ympäristöjen, luontokohteiden ja virkistysreittien ja -kohteiden osalta (Taulukko 9-5, Taulukko 9-6).

Taulukko 9-5.

Lähivaikutusalueen muut kulttuuriympäristökohteet YVA:ssa arvioidun mukaisesti.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Muut kulttuuriympäristökohteet lähivai- kutusalueella (paikal- lisesti arvokkaaksi arvotetut kohteet Manki, Aijala, Heik- kilä, Elämäjärven koulu, Kinnula, Män- typirtti ja Pajala)	Kohta- lainen	Vähäinen kielteinen Kohteet ovat pienialaisia ja niillä on merkitystä pie- nelle joukolle ihmisiä. Muutos näkyy kohteissa vähäisesti: kohteisiin muo- dostuu pihapuuston kautta siivilöityjä näkymiä ja osa pihapiirin rakennuksista estää paikoin näkymiä. Koh- teiden arvot perustuvat enimmäkseen rakennushis- toriaan, jolloin kaukonäkymän muutos voi aiheuttaa vähäistä muutosta historialliseen tunnelmaan.	Vähäinen kiel- teinen

Taulukko 9-6.

Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset tuulivoima-alueen, asuin ympäristöjen, luontokohteiden ja virkistysreittien ja -kohteiden osalta YVA:ssa arvioidun mukaisesti.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö 0–2 km etäisyydellä	Kohtalainen	Suuri kielteinen Suunnittelualue on pääsääntöisesti talousmetsää, jossa puusto estää näkymiä. Ties-töltä, aukko paikoista ja harvan metsän kohdasta avautuu näkymiä voimaloihin, jotka ovat luonnonläheisessä maisemassa hyvin hallitsevia ja poikkeavia. Virkistyskäytön näkökulmasta maiseman kokeminen muuttuu selvästi myös äänimaiseman muutoksen takia. Maisema muuttuu talousmetsämaisemasta energiamaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämänjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkytniemen ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat) Kuva 9-12 Kuva 9-13 Kuva 9-7	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman kokeminen muuttuu selvästi. Maisema muuttuu maaseudun viljelys- ja asutusmaisemasta energiamaiseman suuntaan.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen (2...8 km) suljetut maisematilat kuten talousmetsät ja ojitetut puustoiset suot	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin metsän aiheuttamaan katveeseen, jolloin kaukonäkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei synny.	Vähäinen kielteinen
Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (suoalueet Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva)	Kohtalainen	Suuri kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle alueelle, paikoin laajoissa näkymäsektoreissa ja usein esteettömästi, tuulivoimalat peittävät melko laajasti horisonttia. Maiseman kokemus muuttuu selvästi. Suoalueilla ei ole rakennettuja virkistysreittejä, joten on oletettavaa, että alueella ei liiku paljon ihmisiä ja maiseman kokemus vaikuttaa pieneen määrään ihmisiä. Alueiden potentiaali erämaisen kaltaisena virkistysympäristönä heikkenee.	Suuri kielteinen
Lähivaikutusalueen 2...8 km avoimet virkistyspaikat (Elämänjärven ja Peningin/Hassilan uimarannat)	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen Vaikutuskohde sijaitsee lähivaikutusalueella. Muutos näkyy uimarannalle esteettömästi. Tuulivoimalat peittävät järven taustalla horisonttia. Tuulivoimalanäkymä Elämänjärvenrannalla on rinnastettavissa Kortteisentien näkymään, sillä etäisyys suunnittelualueeseen ja voimaloiden hallitsevuus on suurin piirtein sama (Kuva 9-6).	Kohtalainen kielteinen

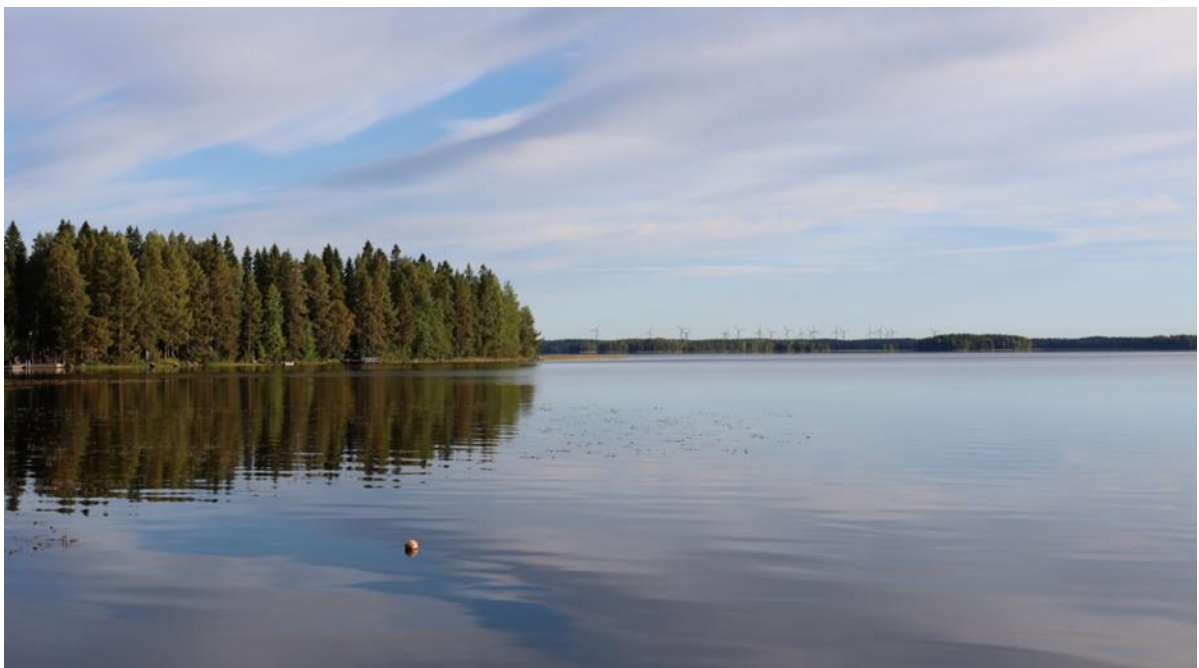
Vaikutuskohde	Herkkyyks	Muutoksen suuruus, perustelu	Vaikutuksen merkittävyys
		Uimarannan virkistyskäyttö ei muutu. Järvi-maiseman luonne ja kokeminen muuttuu hieman.	
<p>Välivaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt 8–20 km (esim. Pyhäjärven itäpuoliset ranta-alueet, Alvajärvi, Muurasjärvi, Saanijärvi, Kuonajärvi, Hautaperän tekojärvi, Liitonjärvi)</p> <p>Kuva 9-4 Kuva 9-14</p>	Kohtalainen	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa paikoin: melko kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.</p> <p>Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. Maiseman kokeminen muuttuu osittain.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Välivaikutusalueen virkistyspaikat ja -reitit (melon-tareitti Muurasjärvellä ja Alvajärvellä ja Honkavuoren näkötorni)</p> <p>Kuva 9-4 Kuva 9-14</p>	Kohtalainen	<p>Kohtalainen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee välivaikutusalueella. Muutos näkyy järviltä katsottuna laajalla alueella järvien selällä ja lounais-/länsirannoilla. Näkymäsektorit ovat kuitenkin melko kapeat ja osa tuulivoimaloista jää melko usein maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät paikoin horisonttia.</p> <p>Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Järvien avoimen maiseman suuri mittakaava antaa tukea tuulivoimaloiden mittakaavalle. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. Näkötornilta katsottuna tuulivoimalat näkyisivät vain suunnittelualueen suuntaan katsottuna. Näkötornin huipulta katsottuna maisemassa erottuu nykyiselläänkin useita tuulivoima-alueita Haapajärven suunnalla, joten maisema on jo muuttunut voimaloiden myötä.</p> <p>Maiseman kokeminen muuttuu osittain.</p>	Kohtalainen kielteinen
<p>Kaukovaikutusalueen avointen maisemien asuin ympäristöt yli 20 km:n etäisyydellä (Kolimajärven selkä ja eteläranta, Alvajärven eteläosien eteläranta, Vuohajärven länsiranta, Lestijärven länsiranta, Parkkimanjärven pohjoisranta, Kalajokilaakson peltoalueet)</p> <p>Kuva 9-5</p>	Kohtalainen	<p>Vähäinen kielteinen</p> <p>Vaikutuskohde sijaitsee kaukovaikutusvyöhykkeellä.</p> <p>Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia.</p> <p>Voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei todennäköisesti enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta.</p>	Vähäinen kielteinen



Kuva 9-12. Tuulivoimalat Hiidenkylästä, Pitäjämäentieltä katsottuna noin 2,3 kilometrin etäisyydellä / Havainnekuvapiste nro 8.



Kuva 9-13. Tuulivoimalat Selkäinjärven rannasta katsottuna noin 3,5 kilometrin etäisyydellä / Havainnekuvapiste nro 9.



Kuva 9-14. Tuulivoimalat Alvajärven rannasta katsottuna noin 19 kilometrin etäisyydellä / Havainnekuvapiste nro 15.

9.7.5 Käytöstä poiston vaikutukset

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat puretaan, jolloin suunnittelualueen ulkopuolella maisema palautuu ajan myötä nykyiseen tilaansa. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

9.7.6 Yhteenveto vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys kuitenkin pienenee etäisyyden kasvaessa ja kaukovaikutusalueella vaikutus on enää vähäinen kielteinen. Valtakunnallisesti arvokkaaseen Pihtiputaan pika-asutusmaisema-alueeseen Kortteisen alueella sekä maakunnallisesti arvokkaalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella vaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi. Yksittäisistä maakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista mainittakoon Kontiola, joka sijaitsee Hiidenkylässä lähivaikutusalueella ja johon muodostuvat vaikutukset on arvioitu suuriksi kielteisiksi. Muihin, paikallisesti arvokkaiisiin kulttuuriympäristökohteisiin muodostuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Lähivaikutusalueen asuinympäristöihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään suureksi kielteiseksi. Vaikutuskohteista kielteisimpiä vaikutuksia muodostuu aivan lähimpään asutukseen muun muassa Hiidenkylässä ja Pitäjämäellä sekä loma-asutukseen esimerkiksi Selkäinjärvellä, Elämänjärvellä ja Pyhäjärven läntisimmillä rannoilla. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenee etäisyyden kasvaessa. Väli- ja kaukovaikutusalueen asuinympäristöihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Alueen virkistysreitteihin ja -paikkoihin kohdistuvien maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu enintään kohtalaiseksi kielteiseksi.

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden huomattava määrän vähentäminen ja/tai huomattava kokonaiskorkeuksien madaltaminen. Maisemavaikutuksia on lievennetty jo kaavan valmisteluvaiheessa valitsemalla kaavatyon pohjaksi YVA:n vaihtoehtoista tuulivoimaloiden lukumäärältään pienempi VE2.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo.

Suunnittelualueen sisällä rakentamisessa vaurioituneiden kohteiden maisemoinnilla ja ympäristön hoidolla voidaan lieventää paikallisia maisemavaikutuksia. Erityisesti huomioitavia kohtia ovat esimerkiksi teiden luiskien maisemointi ja kunnossapito sekä metsäreunojen hoito. Tuulivoimaloiden nostoalueiden rakennuslupavaiheessa on hyvä selvittää, voidaanko alueet rakentaa niitypintaisiksi, mikä lisää viherpinta-alaa ja luonnon monimuotoisuutta.

Näkymäalueanalyysi ei huomioi pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Herkkyydeltään suurissa kohteissa näkyvyys tarkistettiin ilmakuvien, google katunäkymän tai maastokäynnin perusteella, mikäli näkymäalueanalyysin tulkintaan liittyi epävarmuutta. Paikallisesti arvokkaiden kohteiden osalta kartoitettujen lähtötietojen ajantasaisuuteen ja paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden nykytilaan liittyy epävarmuutta.

Hankkeen vaikutusalue on laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueilla voi olla yksittäisiä pienialaisia kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmat kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta. Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuviissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

9.8 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

9.8.1 Vaikutusmekanismi

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla (295/63). Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännökseen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muu kulttuuriperintökohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia lähellä sijaitseville muinaisjäännöksille mm. perustusten kaivamisen, maaston raivaamisen ja levennettävien huoltotieiden vuoksi. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat usein pienialaisia, ja ne on mahdollista ottaa huomioon voimaloiden ja voimajohtojen sijoitussuunnittelussa sekä työmaan aikaisessa suojauksessa siten, että niihin ei jouduta kajoamaan.

9.8.2 Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen

Kaava-alueella tiedossa olevat muinaismuistot (14 kpl) on osoitettu kaavaan aluerajausmerkinnällä ja kohdenumerolla (sm/). Muinaismuistokohteen kaavamerkintä edellyttää kohteen säilyttämiseen, joten kohteiden säilymiselle on kaavallinen perusta. Myös kaava-alueella tiedossa olevat muut kulttuuriperintökohteet (2 kpl) on osoitettu kaavassa kohdemerkinnällä (s/), jossa todetaan, että kohteen historiallisten rakenteiden ja kerrostumien poistaminen on sallittua vain erityisestä syystä ja riittävän dokumentoinnin jälkeen.

Kolme muinaismuistokohdetta (Pöyrynkangas, Mämmykumpu, Palokangas kaakko) ja yksi muu kulttuuriperintökohde (Ukonkangas) sijoittuvat lähelle tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä, mikä on huomioitava tarkemmassa suunnittelussa riittävillä toimenpiteillä: Työmaan aikaisilla suojuuksilla on varmistettava kohteiden säilyminen. Etenkin Ukonkankaan kohde (mm. merkkipuu) sijoittuu haasteellisen lähelle suhteessa kunnostettaviin teihin niiden risteysalueella.

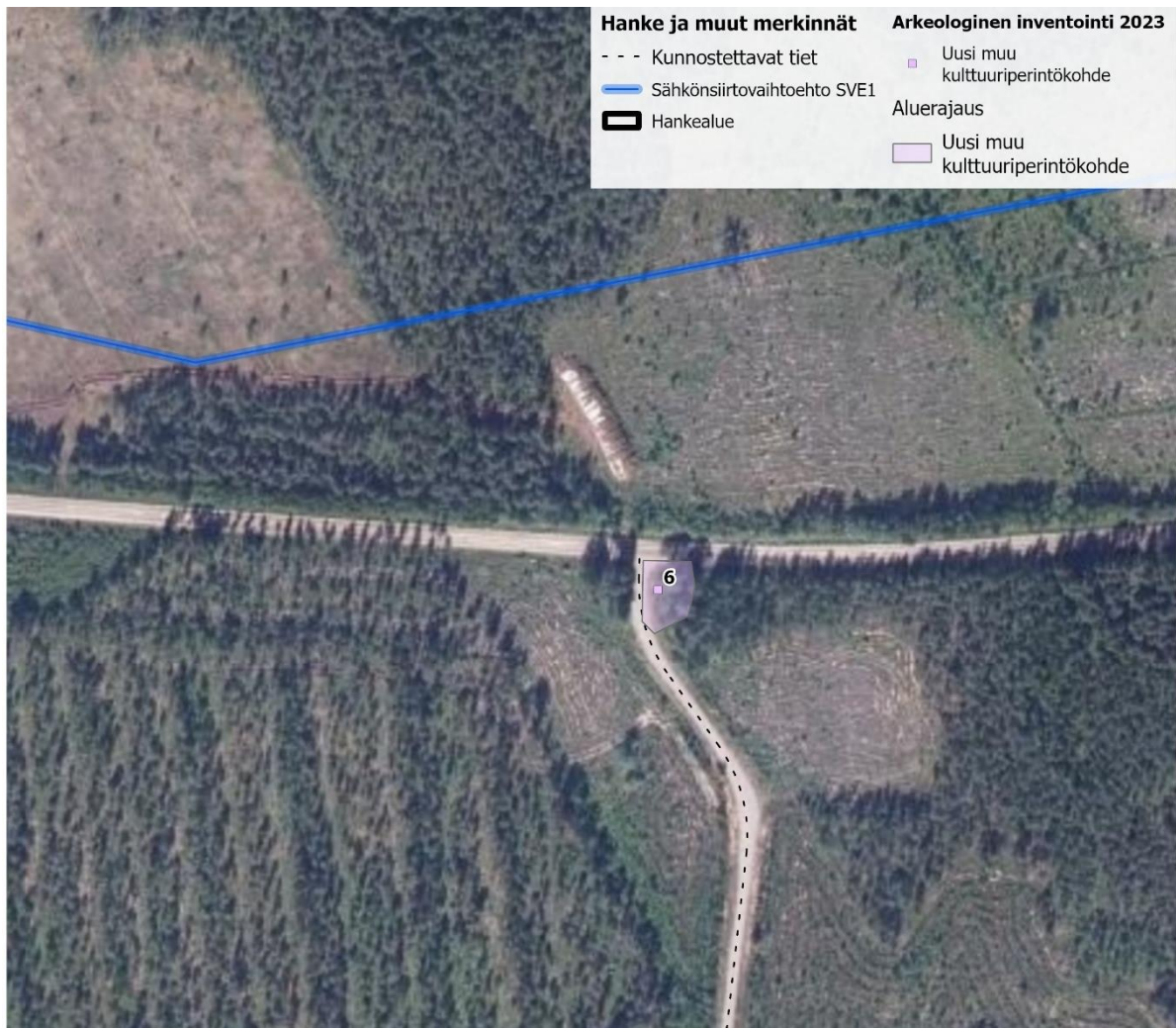
Vaikka kaikki kaava-alueella olevat arkeologiset kohteet voidaan hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella säilyttää, tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa joka tapauksessa muinaismuistojen lähiympäristön maisemaa, kun alueen maaperää muokataan, puustoa raivataan, nostoalueita ja teitä rakennetaan tai olevia teitä parannetaan. Maiseman nykyinen metsäinen luonne muuttuu teollisemmaksi ja muinaismuistojen ympäristössä esiintyy myös tuulivoimaloiden melua ja välkettä. Osayleiskaavan toteutus vaikuttaa siten muinaisjäännösten ympäristöä koskeviin omaispiirteisiin.

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden alueet maisemoidaan, jolloin alueet palautuvat osittain alkuperäiseen tilaansa. Huoltotiet jäävät kuitenkin maastoon ja niiden osalta vaikutukset muinaisjäännösten ympäristöön ovat pysyviä.

Taulukko 9-7.

Arkeologinen kulttuuriperintö kaava-alueella.

	Kohteen nimi, tunnus ja tyyppi	Etäisyys (m) lähimmästä voimalasta, voimajohdosta, tiestä tai sähköasemasta	Huomiot
sm/1	Elämäjärvi Rajalampi / 1000002121	800 sähköasema	
sm/2	Koivunjuurikansalo / 1000037689 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	107 Uusi tie	
sm/3	Kivimäki etelä / 1000051718	240 Pitäjämäentie	
sm/4	Pöyrynkangas / 1000051721	0 Pitäjämäentie ja sähköasema	Huomioitava suunnittelussa
sm/5	Mämmykumpu / 1000051722 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	19 Kunnostettava tie	Huomioitava suunnittelussa
sm/6	Isosalo / 1000051723 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	488 Tuulivoimala T2	
sm/7	Sarvisalo 1 / 1000051725 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	255 Uusi tie	
sm/8	Sarvisalo 2 / 1000051726 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	490 Uusi tie	
sm/9	Tervasalo / 1000051727 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	358 Uusi tie	
sm/10	Jylkynsalo / 1000051732 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	705 Tuulivoimala T8	
sm/11	Palokangas kaakko / 1000051730 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	140 Tuulivoimala T16	Huomioitava suunnittelussa, vaarana jääminen esim. nostoalueiden alle
sm/12	Pajulamminneva / 1000051728 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	304 Uusi tie, tuulivoimala T21	
sm/13	Pajumäki / 1000051729 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	286 Uusi tie	
sm/14	Hongonjoki / 1000051731 Kiinteä muinaisjäännös: tervahauta	111 Uusi tie	
s/1	Ukonkangas / 1000051720 Muu kulttuuriperintökohde: merkkipuu (Kuva 9-15)	0 Kunnostettava tie	Huomioitava suunnittelussa
s/2	Viinakallio / 1000051733 Muu kulttuuriperintökohde: torppa	162 Kunnostettava tie	



Kuva 9-15.
Muu kulttuuriperintökohde Ukonkangas (merkkipuu) sijaitsee aivan Pitäjänmäentien ja kunnostettavan tien risteysalueen tuntumassa.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja käytöstä poiston jälkeiset toimet on tehtävä siten, että arkeologinen kulttuuriperintö otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet ovat pienialaisia, minkä vuoksi ne on mahdollista huomioida esim. tien levennyksiä ja sähkösiirron linjauksia suunniteltaessa.

Jatkosuunnittelussa on huomioitava tuulivoimalapaikat, tieverkostot sekä sisäinen sähkösiirto ja sähköasemien paikat, mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjitysmaat siten, että ne kiertävät arkeologisen kulttuuriperinnön kohdealueet suojavyöhykkeineen. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Kohteet ovat syytä merkitä maastoon rakentamisajaksi, niiden havaittavuuden parantamiseksi. Tarvittaessa on kysyttävä alueelliselta vastuumuseolta ohjeita kohteiden suojaamiseksi. Lisäksi arkeologinen kulttuuriperintö tulee huomioida tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä sekä voimaloiden käytöstä poistamisen aikana.

Alueelle laadittu arkeologinen inventointi ei kattanut koko suunnittelualueutta, joten mikäli alueelle suunnitellaan maa-ainesten ottoa tai läjitystä, on inventointeja täydennettävä tarpeen mukaan ennen toimenpiteitä.

9.9 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.9.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen sekä luontotyypeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja keskimäärin 25–50 metriä tielinjauksista. Tuulivoimaloiden ja näihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden rakentaminen sekä tiestön laajentaminen edellyttävät puuston poistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin. Rakentamisen myötä osa suunnittelualueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi.

Suorien vaikutusten eli elinympäristöjen häviämisen lisäksi vaikutuksia muodostuu myös epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisen, reunavaikutuksen lisääntymisen sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten vuoksi. Tuulivoimalapaikkojen sekä vastaavien laajaa raivaamista ja tasoittamista edellyttävien alueiden olemassa oleva kasvillisuus ja elinympäristöt tuhoutuvat täysin, mikä pirstoo yhtenäisiä metsäalueita pienempiin kokonaisuuksiin. Maankäytön muutokset ovat lähtökohtaisesti pistemäisiä eivätkä laajoja ja tuulivoimarakentaminen kattaa vain pienen osan suunnittelualueen kokonaispinta-alasta. Osa huoltoteistä on suunniteltu hyödyntäen nykyisiä metsäautoteitä, jolloin minimoidaan tiestöä varten raivattavan kasvillisuuden pinta-ala. Metsäautoteiden määrä alueella kuitenkin lisääntyy ja levennetyt tielinjaukset lisäävät reunavaikutuksen suuruutta. Alkuperäisen kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa mm. elinympäristön valo- ja kosteusolosuhteista riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu kohdeympäristön ominaisuuksista. Luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön rajalta, jolloin merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta on vähäinen. Sen sijaan tiheissä, puustoisissa ja kosteissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle raivatusta alueesta, jolloin pienilmaston muuttuminen aiheuttaa huomattavia muutoksia alkuperäiseen kasvillisuuteen.

Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt paljastavat maaperän, mikä altistaa sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa, sekä karkeamman aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiympäristön uomien pohjalle. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa, jolloin lähiympäristöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia pintavesivaikutusten takia. Ojitukset voivat aiheuttaa kuivattavan vaikutuksen etenkin suoluontotyypeihin ja hakkuu- ja maanrakennustyöt voivat joko hetkittäisesti lisätä pintavesikuormitusta tai vähentää pintaveden virtausta, mikä aiheuttaa pitkäkestoisen kuivattavan vaikutuksen ympäröiviin luontotyypeihin. Luvussa 9.13.1 on kuvailtu pienvesien vaikutusmekanismeja.

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvituessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan ja metsitetään. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

9.9.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaava-alueella olevat huomionarvoiset luontotyypit on osoitettu kaavassa luo-2/x ja luo3/x merkinnöillä. Luo-2/x merkintä edellyttää, että rakentaminen ja muut ympäristöä muokkaavat toimenpiteet suoritetaan niin, ettei kohteen luonnontila vaarannu. Luo-3/x merkintä edellyttää, että suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi huomioida kohteen luontoarvot ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Huomionarvoisten luontotyyppien kaavamerkintöjen myötä kohteiden säilymiselle on hyvä kaavallinen perusta.

Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle huomionarvoisista luontotyypeistä. Tällä etäisyydellä maanmuokkauksesta ja puuston poistoista aiheutuvat pintavesivaikutus tai reunavaikutus eivät ulotu luontotyyppikuvioihin asti, eikä heikennystä aiheudu. Kaava-alueen etelärajan yli menevä lehtokorven ja ruohokorven ympäröimän puron ympäristö (Kuva 4-25, kuvio 17) on osoitettu kaavassa luo-2/2 merkinnällä. Luontokohde luo-2/2 sijoittuu 55 metrin etäisyydelle kunnostettavasta tiestä. Kunnostuksessa tietä levennetään ja olemassa olevaa puron ylitystä parannetaan. Kunnostustoimenpiteistä voi aiheutua purolle suuruudeltaan pieni kielteinen muutos veden laatuun.

Voimaloiden nostoalueilta sekä uusilta teiltä olemassa oleva kasvillisuus poistetaan täysin, sillä alueilta tehdään puustonpoistoja, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista ja tasoittamista. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Kasvillisuutta poistetaan noin 2,4 hehtaarin alueelta voimalaa kohden. Voimalapaikoilla tai uusilla teillä ei havaittu huomionarvoisia luontotyypejä tai kasvilajeja ja muutos kohdistuu tavanomaisiin, metsätalouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin.

9.9.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen päätyttyä huoltoteiden laidat, tuulivoimaloiden nostoalueet sekä sähkönsiirtokäytävä kasvittuvat. Alueiden kasvituessa reunavaikutus ja pintavesivaikutukset lievittyvät. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisaluetta ympäröivään kasvillisuuteen. Toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ei aiheudu muutosta.

9.9.4 Käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia. Vaikutukset lieventyvät ja loppuvat, kun alue on maisemoitu ja

kasvittunut. Kuten rakentamisvaiheessa, käytöstä poiston vaikutusten osalta kriittisin luontotyyppi on luontokohde luo-2/2.

9.9.5 Lieventämistoimet kasvillisuus ja luontotyypit

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa sijoittamalla toiminnot niin, että luonnontilaisiin tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin kohdistuu mahdollisimman vähän kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä, pohtimalla tarkoin tielinjauksien lopulliset sijainnit ja levennykset sekä jättämällä pienvesistökohteiden ympärille suojavyöhykkeitä.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä työkoneiden ajoreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet, kuten huomionarvoiset luontotyyppikuviot ja niiden suojavyöhykkeet sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymät on hyvä merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Suojavyöhykkeiden laajuudessa tulee hyödyntää pienvesiooppaan (Tolonen ym. 2019) ja metsälain tulkintasuositusten (Metsäkeskus 2022) mukaisia suosituksia. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemaiden sulan maan ajan ulkopuolelle.

9.10 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

9.10.1 Direktiivilajit

Alueen liito-oravaan ja lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu YVA:ssa vähäiseksi kielteiseksi. Viitasammakon osalta ei arvioitu aiheutuvan vaikutusta. Kaikkiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu liito-oravan, viitasammakon tai lepakoiden kannalta tärkeitä kohteita, joten alueita tai suojavyöhykkeitä ei ole tarpeen merkitä maastoon.

Liito-orava

Maastoselvitysten perusteella suunnittelualueella on hyvin niukasti liito-oravalle soveltuvia alueita, eikä liito-oravan esiintymisestä alueella tehty lainkaan havaintoja. Suunnittelualan merkitys liito-oravalle on todennäköisesti vähäinen ja alue toimii liito-oravalle todennäköisesti lähinnä mahdollisena kulkureittinä ja ekologisena yhteytenä. Suunnittelualan merkitys liito-oravalle on todennäköisesti vähäinen.

Viitasammakko

Suunnittelualueella on hyvin vähän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia alueita, eikä selvityksissä havaittu viitasammakoita suunnittelualueella. Viitasammakolle soveltuvimmat alueet suunnittelualueella ovat pohjoisosaan sijoittuvat Järvineva ja Järvilampi, joiden välittömään lähiympäristöön ei kaavalla osoiteta uutta rakentamista. Lähin parannettava tie sijoittuu Järvinevasta ja Järvilammesta noin 125 metrin etäisyydelle ja lähin voimala sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltotiestön, sekä varastointia ja kokoamista palvelevien rakenteiden alueilla tehtävät maansiirtotyöt voivat aiheuttaa pintavesivaikutuksia, jotka voivat heikentää viitasammakoille soveltuvien lisääntymis- ja levähdyspaikko-

jen vedenlaatua ja muuttaa näiden pienvesien vesitasoa. Järvineva ja Järvilampi sijoittuvat kuitenkin riittävän etäälle parannettavasta tiestä ja suunnitellusta tuulivoimarakentamisesta, eikä pintavesivaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Sammakot ovat herkkiä melulle ja sen aiheuttamalle stressille. Melu ja ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus ovat voimakkaimmillaan rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen ne vähenevät. Rakentamisesta syntyvä melu voi heikentää sammakoiden elinolosuhteita. Rakennusvaiheessa aiheutuva melu on kuitenkin lyhytkestoista ja rajoittuu rakentamisen ajalle.

Voimaloiden toiminnan aiheuttama melu on rakentamiseen verrattuna tasaista ja pitkäkestoista. Melumallinnuksen mukaan 40–45 dB melualue ei ulotu lainkaan viitasammakolle soveltuvimmille alueille eli Järvinevalle ja Järvilammelle.

Hallakallion tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan oleellisia vaikutuksia viitasammakoiden potentiaalisille esiintymisalueille.

Lepakot

Lepakkoselvityksen perusteella paikallinen lepakkotiheys suunnittelualueella on alhainen ja suunnittelualueella on niukasti lepakoiden kannalta merkityksellisiä elinympäristöjä. Suunnitellut voimalat tai huoltotiet eivät sijoitu lepakoiden kannalta potentiaalisille alueille.

Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä.

Pohjanlepakolla on kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla. Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä suunnittelualueella sijaitsevat mahdolliset kolopuut, sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät.

9.10.2 Suurpedot

Suunnittelualue on pääsääntöisesti metsätalouskäytössä olevaa ja metsäautoteiden pirstomaa aluetta. Lähtötietoina olevien havaintojen perusteella alueen arvioidaan olevan ainakin osittain ahman, karhun ja ilveksen elinaluetta, vaikka alueelta ei ole tiedossa havaintoja pentueista. Vaikka sudesta on tehty aika ajoin havaintoja, ei suunnittelualue ole sijoittunut tunnetuille susireviireille ja vuoden 2024 tilanteessa lähin tunnettu reviiri rajautuu lähimmillään noin 47 km etäisyydelle luoteeseen.

Suunnittelualueen metsäkuviot ovat rakenteeltaan suurpedoille soveltuvaa elinympäristöä. Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja ja niihin sisältyy suunnittelualueen lisäksi laajalti muita alueita suunnittelualueen ympäristössä, jolloin hankkeen rakentamisen edellyttämä elinympäristöä muokkaava ala koskee pientä osaa kunkin suurpedon tyypillistä reviiriä. Rakentamisalueiden väliin sekä suunnittelualueen ympäristöön arvioidaan sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia

elinympäristöjä. Hankkeesta johtuva elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vähäistä.

Suurpetojen kannalta merkityksellisiä ovat lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnyty- ja siirtopesien paikat. Saatavissa olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja, mutta varovaisuusperiaate huomioiden ei voida myöskään täysin poissulkea pesäpaikkojen olemassaolon mahdollisuutta suunnittelualueella.

Tuulivoimatoiminnasta kohdistuu ensisijaisesti häiriövaikutuksia rakentamisvaiheessa sekä toimintavaiheen alkupuolella. Suurpetojen on havaittu tottuvan lisääntyvään ihmistoimintaan sekä meluun. Häiriövaikutuksien vuoksi suurpedot saattavat yleisesti vähentää suunnittelualueen käyttöä ja suosia pesäpaikkoja kauempana tuulivoimaloista, mikäli suunnittelualueella on suurpedoille soveltuvia lisääntymisalueita. Suurpetojen esiintyminen ja lisääntyminen suunnittelualueella on kuitenkin hankkeen toteuttamisesta huolimatta mahdollista.

Hankkeen toteuttamisen arvioidaan kohdistavan suurpetoihin epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi hetkellisesti vähentää suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella. Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat myös jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, etenkin taimikoita, jotka lisäävät lajeille soveltuvien ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten määrän tai lajikoostumuksen muutokset voivat heikentää suurpetojen saalistusmenestystä suunnittelualueella hetkellisesti. Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat suunnata suurpetojen reviirien painopistettä suunnittelualueesta pois päin. Myöhemmän toimintavaiheen aikana hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä riistaeläinten on todettu palaavan tuulivoimapuistojen alueille.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä lisääntyvä pienien ja hiljaisten metsäautoteiden verkosto voi lisätä suurpetojen sekä sen saaliseläinten liikkumista suunnittelualueella suurimpien häiriövaikutuksien vähennettyä. Tieverkoston aikaansaama käytävävaikutus helpottaa lajien liikkumista ja voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista suunnittelualueella tai kantojen levittäytymistä laajemmin.

Hankkeen vaikutus suurpetojen laajojen reviirien sisältämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen on pieni. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni suurpetojen hyödyntämiin elinympäristöihin nähden. Huomioiden häiriövaikutuksien tilapäisyys sekä lajien kyky sopeutua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, ei hankkeen arvioida vaarantavan suurpetojen elinvoimaisuutta esiintymis- tai reviiri-alueellaan.

Yhteenveto vaikutuksista suurpetoihin

Tuulivoimapuiston mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on arvioitu sillä tavoin kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista. Suunnittelualueella esiintyvien ilveksen, ahman ja karhun sekä alueella ajoittain esiintyvän suden osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka kohdentuvat pääosin rakentamisvaiheeseen ja toimintavaiheen ensimmäisiin vuosiin. Kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa rakentaminen kohdistuu alueille, joissa olemassa olevan tiedon perusteella esiintyy jossain määrin suurpetoja. Saatavissa olevien lähtötietojen perusteella alueella ei ole tiedossa vahvistettuja suurpetojen pesäpaikkoja.

Suteen, ilvekseen, ahmaan ja karhuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen vaikutuksia suurpetoihin voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Suurpetoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan vähentää myös välttämällä rakentamistoimia lisääntymisaikaan liikenteestä ja ihmisistä johtuvan häiriön vähentämiseksi. Mikäli alueella havaittaisiin suurpetojen pesiä, voidaan vaikutuksia lieventää kohdistamalla rakentamistoimenpiteitä myöhäisempään kesään, jolloin suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisemmille alueille.

9.10.3 Metsäpeura

Arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia tietovarantoja GPS-pannoitetujen metsäpeuravaadinten paikannustiheyksistä, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristön soveltuvuuden ennustekarttaa, ilmakuvatarkastelua ja maastonselvityksen tuloksia. Aineisto kuvataan tarkemmin liitteenä olevassa raportissa (liite B25). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lähialueen Natura 2000 -alueista, suunnittelualueelle laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä saatua tietoa metsäpeuralle soveltuvista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta sekä metsävaratietoja alueen luontotyypeistä (SYKE 2011, Metsäkeskus 2024).

Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa ja metsäpeuran rotupuhtaustyön kehittämissuunnitelmaa (Maa- ja metsätalousministeriö 2007; Niemi ym. 2021). Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty muiden peuran alalajien osalta tehtyjä tutkimuksia.

Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeuran esiintyvyys suunnittelualueella tai sen läheisyydessä vähenee häiriö- ja estevaikutusten seurauksena. Häiriön välttely voi vaikuttaa metsäpeuran laidunalueiden käytettävyyteen suunnittelualueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen lisääntymismenestys suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä heikkenee, tai ne siirtyvät hoitamaan alueen avosoilta vasaajaan häiriöttömämmille alueille. Suunnittelualueella toteutettava tuulivoimala-alueen rakentaminen saattaa siten lisätä metsäpeuran elinympäristöjen pirstaloitumista sekä lajille sopivien vasaanta- ja vasaanhoitoympäristöjen määrän vähentymistä. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain pieneen osaan metsäpeurapopulaation koko levinneisyysaluetta.

Luonnonvarakeskuksen aineistojen (LUKE 2023, Paasivaara 2024) perusteella suunnittelualueen pohjoispuolinen Iso Karsikkoneva on todennäköisesti vähintään paikallisesti merkittävä vasaanhoito- ja vasaanta-alue, mutta ei sijaitse GPS-pannoitettujen vaadinten paikannusruutujen ydinalueella. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Vaikutuksien laajuutta on hankala arvioida, sillä selkeää käsitystä siitä, kuinka kauas tuulivoiman häiriövaikutukset ulottuvat erityyppisissä maisemissa, ei toisistaan ole. Nykytiedon valossa ei siis ole esittää tarkkoja arvioita metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välisistä tarpeellisista suojaetäisyyksistä. Viimeaikaisten johtopäätösten (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton metsäpeuraverkostoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b) pohjalta jopa viiden kilometrin suojaetäisyyttä tärkeimpiin lisääntymisympäristöihin voidaan pitää perusteltuna. Tutkimusten johtopäätöksiä suosittelut useiden kilometrien suojavyöhykkeet perustuvat havaittuun porovaatimien vähäisempään tiheyteen tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hallakallion tuulivoimaloista toteutettu melumallinnus (liite B22) voi myös antaa viitteitä häiriövyöhykkeen laajuudesta.

Metsäpeuraan kohdistuvat häiriövaikutukset voivat aiheutua erityisesti vasonta- ja vasanhoitoai-kaan voimaloiden tuottamasta melusta. Melumallinnuksen (liite B22) mukaan Hallakallion voimaloiden melutaso ylittää 40dB(A) keskimäärin 500–800 etäisyydellä voimaloista suunnittelualueen pohjoisosassa. Vain Pyöreäsuo ja Mämmykummunneva suunnittelualueen pohjoisosan suoalueista jäävät melualueen sisälle, mutta ne ovat pienialaisia ja todennäköisesti metsäpeuroille vähemmän merkittäviä ympäristöjä. Kaikki tuulivoimalapaikat sijoittuvat yli 1000 metrin säteelle suunnittelualueen pohjoisosien vasonta- ja vasanhoitoalueiden verkostosta (Kuva 4-33). Matalataajuinen melu metsäpeurojen ääntelyä vastaavilla taajuuksilla ulottuu lähimmistä voimalapaikoista tätä kauemmas. Noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta suunnittelualueen luoteispuolella reseptoripisteessä R4 matalataajuinen ulkomelun äänitaso vaihtelee 34,1–47,2 dB taajuuksilla 20-160hz. Voimalapaikat 1, 2, 9 ja 10 sijoittuvat alle 2,5 kilometrin etäisyydelle merkittävistä vasonta- ja kesälaidunalueista aiheuttaen keskisuuren kielteisen vaikutuksen. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat alle viiden kilometrin etäisyydelle Iso Karsikkonevan ja Suurisuon ympäristöineen muodostamista metsäpeuralle merkittävistä kesälaidun- ja vasonta-alueista.

Meluvaikutuksen ja poroilla tehtyihin tutkimuksiin perustuvien viranomaisarvioiden perusteella erityisesti alle 4,5 kilometrin etäisyydellä Hallakallion suunnittelualueen läheisistä kesälaidun- ja vasonta-alueesta sijaitsevat voimalat todennäköisesti aiheuttavat kohtalaisia muutoksia metsäpeurojen tilankäytössä alueella. Häiriövaikutusten perusteella metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen alueella voi laskea, mutta pääosa metsäpeuroille merkittävästä alueesta jää melun aiheuttaman potentiaalisen häiriövaikutuksen ulkopuolelle.

Viime vuosina metsäpeuran populaatiokoko on ollut vakaa, mutta kanta on edelleen toipumassa alueellisesta sukupuutosta Suomessa 1900-luvulla. Kannan elpymistä rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007, Liukko ym. 2019). Metsäpeuran säilymisen ja kannankehityksen ensisijaisena suojelukeinona ovat Natura 2000 -alueet. Metsäpeura ei kuulu Iso Karsikkonevan tai Suurisuon Natura 2000 -alueiden suojeluperusteisiin, mutta sitä on useiden muiden alueiden tapaan ehdotettu suojeluperusteeksi näille alueille tulevaisuudessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b).

On huomattava, että Suomen metsäpeurakanta on edelleen kansallisessa mittakaavassa vähäluokinen. Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella. Kokonaisuudessaan Hallakallion tuulivoimahankeen aiheuttaman metsäpeuran vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan keskisuuri kielteinen.

Vaikutukset vaellusreitteihin

Hankkeen toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua suunnittelualueella laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen myötä. Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella suunnittelualue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella ja vaellukset kulkevat pääosin koillis-lounaissauntaisesti suunnittelualueen ohi sen pohjoispuolelta (liite B25). Vaellusaikaan tiheysindeksi suunnittelualueella vaihtelee välillä 0–16,4; eniten vaellusajan paikannuksia on suunnittelualueen pohjoisosissa. Suunnittelualue sijaitsee etäällä merkittävimmistä metsäpeuran kiimatokkakerääntymistä (Kyyjärvi-Soini-Perho, noin 70–100 km ja Pyhäntä-Piippola noin 70 km, Kuva 4-31). Lähtötietojen perusteella suunnittelualue sijoittuu vaellusreittien reunavyöhykkeelle. Suunnittelualueelle ei sijoitu merkittäviä vaellukseen tyypillisiä maastonmuotoja. On kuitenkin mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee suunnittelualueen läpi,

mikä voi näkyä runsaana maastonselvityksessä havaittujen polkujen määränä alueella (liite B25). Metsäpeura ei kuitenkaan ole vaellusaikaan yhtä herkkä häiriöille kuin vasonta-aikaan. Metsäpeurojen vaellusreitit kulkevat erilaisten lineaaristen rakenteiden kuten tiestön, virtavesien ja voimalinjojen poikki useilla alueilla. Hankkeen ei arvioida estävän tai merkittävästi heikentävän metsäpeuran siirtymistä talvilaidun- ja päävasomisalueidensa välillä.

Vaikka suunnittelualue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien eteläpuolella, on mahdollista, että osa vaeltavista yksilöistä kulkee suunnittelualueen läpi. Metsäpeuran vaellusreitteihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan kesisuuri kielteinen.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Suunnittelualueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Suunnittelualueen pohjoispuolella esiintyy pienen tiheyden talvilaidunalueita. Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Niillä tiheysindeksi on matala (<2). Vuosien 2008–2021 ja 2010–2021 panta-aineistoja vertailemalla vaikuttaa kuitenkin siltä, että metsäpeurat ovat hyödyntäneet sähkönsiirtolinjojen aluetta talvilaitumena vuosina 2008–2010, mutta sittemmin paikannukset sijoittuvat lähimmilläänkin yli 30 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024) perusteella suunnittelualueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Hankkeen rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Yhteenveto vaikutuksista metsäpeuraan

Metsäpeuran kesä- ja talvielinympäristöihin ja vaellusreitteihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi ja metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, jolloin metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

Metsäpeuraan kohdistuvia häiriövaikutuksia on mahdollista lieventää rakentamistoimenpiteiden ajoittamisella metsäpeuran vasonnan sekä sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle, mutta vaikutukset pysyvät kohtalaisina kielteisinä. Lisäksi metsäpeurojen liikkumista, vasontaa ja laidunnusta alueella tulisi seurata tulevaisuudessa voimaloiden toimintavaiheessa pitkällä aikavälillä.

Metsäpeura on vasanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmässä. Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Suunnittelualue on yhteensä 2 921 hehtaaria. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei pois sulje sitä, että peurat käyttäisivät suunnittelualueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastonselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida. Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Näin ollen metsäpeuran ja tuulivoimalapuistojen toteuttamisen vaikutukset ovat arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla varovaisuusperiaatetta noudattaen. Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia ja tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhaillaan on meneillään Luonnonvarakeskuksen johtama TUULIRIISTA-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (LUKE 2024c). Esitetyt suojavyöhykkeet ovat suuntaa antavia, eikä yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävistä suojavyöhykkeistä häiriövaikutusten vähentämiseen ole nykytiedon perusteella saatavilla.

9.10.4 Vaikutukset linnustoon

Vaikutusten arvioinnissa suunnittelualueen lintulajistoa tarkasteltiin myös alueellisella tasolla sen alueellisen merkityksen arvioimiseksi. Kaavaratkaisun vaikutusten merkittävyyden kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti uhanalaiset ja suojelullisesti merkittävät lajit, joihin kohdistuvilla vaikutuksilla voidaan joissain yhteydessä olevan myös alueellista merkitystä. Suojelullisesti merkittävien lajien ohella arvioinnissa huomiota kiinnitettiin myös pesimäpaikkansa valinnassa ihmistoimintaa karttaviin lajeihin (mm. petolinnut). Iso Karsikkonevalle ja Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva -kokonaisuudelle laadittiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat päiväpetolintuihin, etenkin maakotkaan, mehiläishaukkaan ja sinisuohaukkaan. Pesimälinnusto mukaan lukien metsäkanalintujen soidinpaikkojen, laulujoutsenen ja helmipöllön herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi (YVA). Sinisuohaukan ja mehiläishaukan herkkyys arvioitiin suureksi (YVA). Maakotkaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä (liite B29).

Vaikutukset pesimälinnustoon

Pesimälinnustoon yleisesti kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Tuulivoimalle herkimpiin lajeihin, kuten pöllöihin, päiväpetolintuihin ja metsäkanalintuihin kohdistuva muutos on suurempi kuin tavanomaiseen metsälajistoon, kuten varpuslintuihin kohdistuva muutos. Tuulivoimalle herkkiä lajeja ei kuitenkaan tullut maastoselvityksessä ilmi erityisen runsaasti. Sinisuohaukan, mehiläishaukan, helmipöllön ja laulujoutsenen osalta muutoksen suuruus arvioidaan keskiuureksi kielteiseksi.

- Alueen pesimälinnustoon ja metsäkanalintuihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.
- Alueen helmipöllöön ja laulujoutseneen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.
- Alueen sinisuohaukkaan ja mehiläishaukkaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu suureksi kielteiseksi.

Sinisuohaukan ja helmipöllön reviirit on suositeltavaa huomioida hankkeen jatkosuunnitelmissa niin, että näille lajeille säilyy riittävästi häiriötöntä ja muuttumatonta elinympäristöä. Paras tapa huomioida petolintujen ja pöllöjen reviirit on käyttää reviirien ympärillä suojavyöhykkeitä, joiden suuruus voi olla esimerkiksi 500–1000 metriä pesältä tai reviirin reunalta. Hallakallion vaikutuspiirissä esiintyvien sinisuohaukan ja helmipöllön pesiä tai reviirejä ei saatu tarkkaan paikannettua, joten mahdollisten suojavyöhykkeiden laatimisessa on noudatettava lisäksi varovaisuusperiaatetta.

Elinympäristöjen muutokset

Kaavaratkaisussa suunnittelualueella muokattava maa-ala on noin 109 hehtaaria. Tämä vastaa 3,7 %:a koko suunnittelualan pinta-alasta. Suunnittelualan metsät mukaan lukien voimalapaikkojen ympäristö ja tierajaukset ovat pääosin tavanomaisia talousmetsiä, eikä niillä ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Selvityksissä suunnittelualueella havaittiin huomionarvoisia metsälajeista pyy, teeri, metso, palokärki, leppälintu, pikkusieppo, hömötiainen, töyhtötiainen, närhi, järripeippo ja pohjansirkku (liite B17). Nämä lajit pesivät monentyppisissä metsissä, mutta voivat olla herkkiä hakkuille ja muille elinympäristöön suoraan kohdistuville muutoksille ja pirstaloitumiselle. Etenkin pikkusieppo, hömö- ja töyhtötiainen suosivat varttuneita metsiä. Useilla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella ja myös suunnittelualueelle jää näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä.

Huomionarvoisia vesi- ja kosteikkolintuja havaittiin erityisesti suunnittelualueelle sijoittuvilla suoalueilla (Järvineva, Pyöreäsuo ja Mämykummunneva) ja lammilla (Järvilampi ja Pajulampi). Erityisesti Järvinevan ja Järvilammen muodostama kokonaisuus on pesimälinnustoltaan arvokas. Selvitysten perusteella kyseisellä alueella pesii huomionarvoisia lajeista ainakin kurki, kapustarinta, valkoviklo, liro, taivaanvuohi, tavi ja telkkä. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto, sillä niiden mahdollisuudet siirtyä uuteen elinympäristöön edellisen heikentyessä riippuu suuremmissa määrin ympäröivän alueen tarjoamien korvaavien elinympäristöjen määrästä. Kaavaratkaisussa lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana (> 800 m), jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia Järvinevan ja Järvilammen alueelle ei kohdistu.

Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suosituksen mukaan metson soidinpaikkojen ympärille tulisi jättää kasvillisuutta siten, että näkyvyys yhden metrin korkeudella ei ylitä 70 metriä (Strandström ym. 2020). Suunnittelualueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa suunnittelualan eteläosissa. Yksi metso havaittiin alle 200 metrin päässä voimalapaikalta 17, toinen alle 400 metrin päässä voimalapaikalta 15. Selvitysten perusteella suunnittelualueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Suunnittelualan metsokannan ollessa pieni on todennäköistä, että merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny suunnittelualueella.

Helmipöllö havaittiin suunnittelualan ulkopuolella, mutta sen reviirin sijoittuminen osittain suunnittelualueelle on mahdollista. Helmipöllön elinympäristön säilymisen kannalta merkittävintä on yhtenäisen varttuneen metsän määrä reviirillä. Helmipöllön reviiriä ei saatu selvitysten perusteella rajattua, mutta elinympäristön muutoksien arvioidaan jäävän kyseisellä reviirillä vähäisiksi.

Myös suunnittelualueella pesivään sinisuohaukkaan kohdistuva elinympäristön muutos arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti, sillä pesää ei löydetty, jolloin elinympäristövaikutusten rajoittaminen on mahdotonta. Sinisuohaukka ei myöskään pesi samassa pesässä vuodesta toiseen, vaan saattaa vaihtaa pesäpaikkaa vuosien välillä.

Muutoksen suuruus lintujen elinympäristölle arvioidaan yleisesti pieneksi kielteiseksi, sinisuohaukalle ja helmipöllölle varovaisuusperiaatteen mukaisesti keskisuureksi kielteiseksi.

Häiriövaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso koko suunnittelualueella on melumallinnuksen perusteella pääosin 45–50 dB(A), mutta voi kohota tätäkin korkeammaksi voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan

kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen & Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe. Etenkin metsolla soidin edellyttää yleensä rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Lähtötiedoissa tai suunnittelualueelle kohdennetuissa metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ei ilmennyt metsojen soidinpaikkoja. Kokonaisuudessaan metsohavaintoja kertyi suunnittelualueelta kohtalaisen vähän. On kuitenkin huomioitava, että lisääntyneen häiriövaikutuksen myötä uusien soidinpaikkojen muodostuminen suunnittelualueelle on epätodennäköisempää.

Pieni Pajulammella havaittiin pesivä laulujoutsenpari. Pieni Pajulampi sijaitsee alle 200 metrin päässä voimalapaikasta 22, minkä vuoksi pesä on altis häiriövaikutuksille etenkin voimalan rakennusvaiheessa. Laulujoutsenen ei tunneta erityisesti karttavan tuulivoimaloita, mutta liian lähellä pesää tapahtuva lisääntynyt häiriö voi olla riski pesinnän onnistumisen kannalta. Laulujoutseneen arvioidaan kohdistuvan keskisuuri kielteinen häiriövaikutus.

Teeren soidinparvia havaittiin suunnittelualueella neljässä paikassa. Näistä yksi sijaitsi Järvinevan arvokkaaksi lintualueeksi rajatulla alueella. Muut soidinpaikat sijaitsivat lähinnä muilla suunnittelualueen avoimilla alueilla, kuten Mämmykummunnevalle ja tuoreilla hakkuuaukeilla. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eivätkä suunnitellut voimalapaikat sijaitsen havaittujen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Lähtötiedoissa tai pöllöselvityksissä ei ilmennyt pöllöreviirejä suoraan suunnittelualueelta. Selvityksissä havaitun helmipöllön reviiri voi kuitenkin sijoittua osittain suunnittelualueelle ja sen aiheuttaman häiriövaikutuksen vaikutuspiiriin. Helmipöllön havaintopaikasta on noin kilometrin etäisyys lähimmille voimalapaikoille, joten voimaloiden aiheuttamaa merkittävien kielteisten vaikutusten syntymistä kyseiselle helmipöllöreviirille voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä.

Suunnittelualueella sijaitsevaan sinisuohaukkareviiriin voi kohdistua tuulivoimaloista kohtalaista häiriövaikutusta. Sinisuohaukan ei toisaalta tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman aiheuttamille häiriövaikutuksille. Koska pesää ei saatu selvityksissä tarkemmin paikannettua, arvioidaan häiriövaikutuksen suuruus varovaisuusperiaatteen mukaisesti keskisuureksi kielteiseksi. Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella suunnittelualueella esiintyvään mehiläishaukkaan kohdistuva häiriövaikutuksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Häiriövaikutuksen suuruus suunnittelualueen pesimälinnustolle arvioidaan yleisesti keskisuureksi kielteiseksi.

Törmäyskuolleisuus

Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi. Kanalintujen toisaalta tiedetään toisinaan törmäilevän tuulivoimalan runkoihin. Suunnittelualueella esiintyvistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voidaan pitää petolintuja. Suunnittelualueella havaitun sinisuohaukan törmäysriski on useim-

pia muita petolintulajeja pienempi, sillä sinisuohaukat lentävät saalistaessaan useimmiten voimaloiden lapakorkeuden alapuolella. Soidinlennossa sinisuohaukka voi kuitenkin lentää hetkellisesti korkeammalla ja täten altistua törmäysriskille. Mehiläishaukkaan ja maakotkaan kohdistuvat törmäysriskit on arvioitu erillisillä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuilla törmäysmallinuksilla.

Törmäyskuolleisuuden lisääntymisen aiheuttama muutos tavalliseen pesimälinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä tuulivoimatörmäyksille herkkää lajistoa esiintyy suunnittelualueella vain vähän.

Sinisuohaukalle törmäysriskistä aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan keskiuureksi kielteiseksi. Sinisuohaukkojen havaittiin lentävän runsaasti suunnittelualueella ja merkittävä osa havaituista lennoista tapahtui törmäysriskikorkeudella.

Törmäysmallinuksen tulosten perusteella suunnittelualueella esiintyvään mehiläishaukkaan kohdistuva törmäysvaikutuksen suuruus arvioidaan keskiuureksi kielteiseksi.

Estevaikutus

Tuulivoima-alue muodostaa leveimmillään noin 7 km leveän alueen, joka voi vaikuttaa myös lähi-alueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella. Suunnittelualueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävässä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle, voi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta. Estevaikutuksen aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Suunnittelualueelle kohdistuu kurjen päämuuttoreitti, mutta muuton seurannassa havaitut kurkimäärät olivat melko pieniä, eikä kurjen tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoimalatörmäyksille.

Muita päämuuttoreittejä ei lähtötietojen tai selvitysten perusteella sijoitu suunnittelualueelle.

Suunnittelualueen itäpuolella sijaitseva Pyhäjärven vesistö toimii merkittävän muuttoväylänä, mutta tätä reittiä kulkevan muuton ei arvioida merkittävässä määrin ohjautuvan suunnittelualueelle, sillä Pyhäjärven muuttoreittiä käyttää lähinnä vesistöreittejä seurailevat muuttolinnut. Suunnittelualueella ei sijaitse merkittäviä levähdysalueita, mutta suunnittelualueen luoteispuolella sijaitsevalla Iso-Karsikkonevalla on merkitystä kurjen levähdysalueena.

Muutos muuttolinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Alueen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla tuulivoimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Metsäkanalintujen törmäysriskiä tuulivoimaloiden runkoihin voidaan vähentää maalaamalla torni tummalla maalilla.

Törmäyskuolleisuus

Tuulivoimahanke muodostaa noin 7 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle lounaskaakkoissuunnassa. Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen aiheuttamasta läskierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkityksetön vaikutus. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muuttola levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Syysmuuton seurannassa havaittiin levähtävien kurkien siirtymälentoja Iso-Karsikkonevan ja sen läheisten peltojen välillä, mutta lentojen ei arvioitu tapahtuvan suunnittelualueen yli.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinuksissa käytettävillä väistökerroimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan noin 95 % ja hanhien noin 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkaus-pinta-alaa, vain murto-osa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen.

Suunnittelualueella tapahtuvan muuton ei arvioida olevan suuruudeltaan niin merkittävää, että törmäyskuolleisuudella olisi merkittäviä populaatiotason vaikutuksia linnustoon. Törmäyskuolleisuuden aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Estevaikutus

Tuulivoima-alue muodostaa leveimmillään noin 7 km leveän alueen, joka voi vaikuttaa myös lähi-alueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella. Suunnittelualueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävässä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle, voi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta.

Estevaikutuksen aiheuttama muutos pesimälinnustoon arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

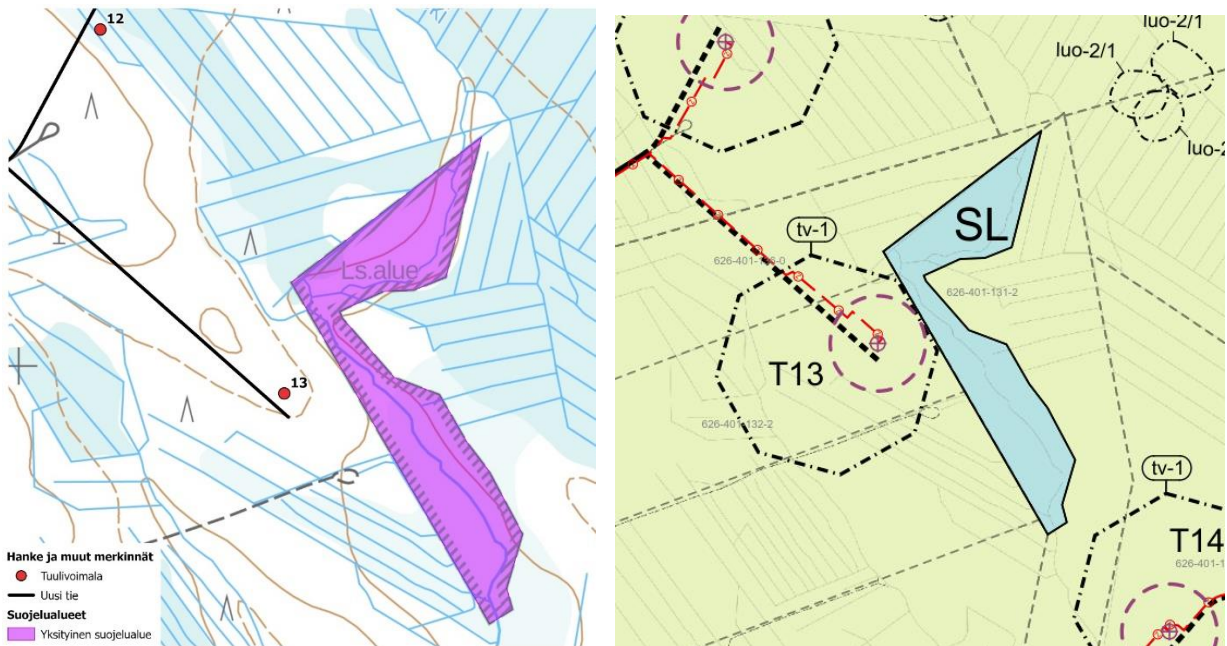
9.11 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297)

Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue sijaitsee kaava-alueella, ja sen rajaus mukailee Hongonjoen mutkaa ja sisältää jokea ympäröivää metsäaluetta. Suojelualueen suojeluperusteena on luontotyyppi. Tuulivoimalan T13 tuulivoimalan alue (tv-1 raja) sijoittuu noin viiden metrin etäisyydelle suojelualueen rajasta. Etäisyyttä itse tuulivoimalasta luonnonsuojelualueen rajaan on noin 100 metriä (Kuva 9-16). Voimalan T13 ympärille sijoittuu ojia, jotka laskevat luonnonsuojelualueen länsirajalla kulkevaan ojaan, joka puolestaan laskee suojelualueen rajauksen sisäpuolella olevaan Hongonjoen osuuteen. Mikäli ojien alueella tehtäisi maanmuokkaustoimenpiteitä tai kasvillisuuden poistoja, rakentamistoimenpiteistä aiheutuva kuormituspiikki kulkeutuisi ojissa kulkevan veden mukana luonnonsuojelualueen rajalla kulkevaan ojaan ja Hongonjokeen. Ravinnekkuormitus voi puolestaan vaikuttaa kielteisesti luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevaan kasvillisuuteen. Tuulivoimalan T13 nostoalue ei kuitenkaan sijoittune ojien alueelle vaan huoltotien suuntaisesti lähimmillään noin 25 metrin etäisyydelle ojista ja lähin oja virtaa noin 350 metriä ennen laskemista suojelualueen rajalla kulkevaan ojaan.

Pintavesivaikutukset arvioitiin näillä etäisyyksillä lieviksi ja niiden aiheuttama muutos luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oleviin metsäluontotyypeihin arvioidaan pieneksi. Pintavesivaluntaa aiheutuu myös ilman ojien avustusta ja maan kaltevuuden takia valunta suuntautuu luonnonsuojelualueelle päin. Noin 80-100 metrin etäisyyden takia vaikutus on kuitenkin arviolta vähäinen. Pintavesivaikutukset rajoittuvat rakentamisen ajalle ja lieviytyvät muokatun maaperän kasvituessa toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja voimalapaikat maisemoidaan, jolloin vaikutuksia ei synny.

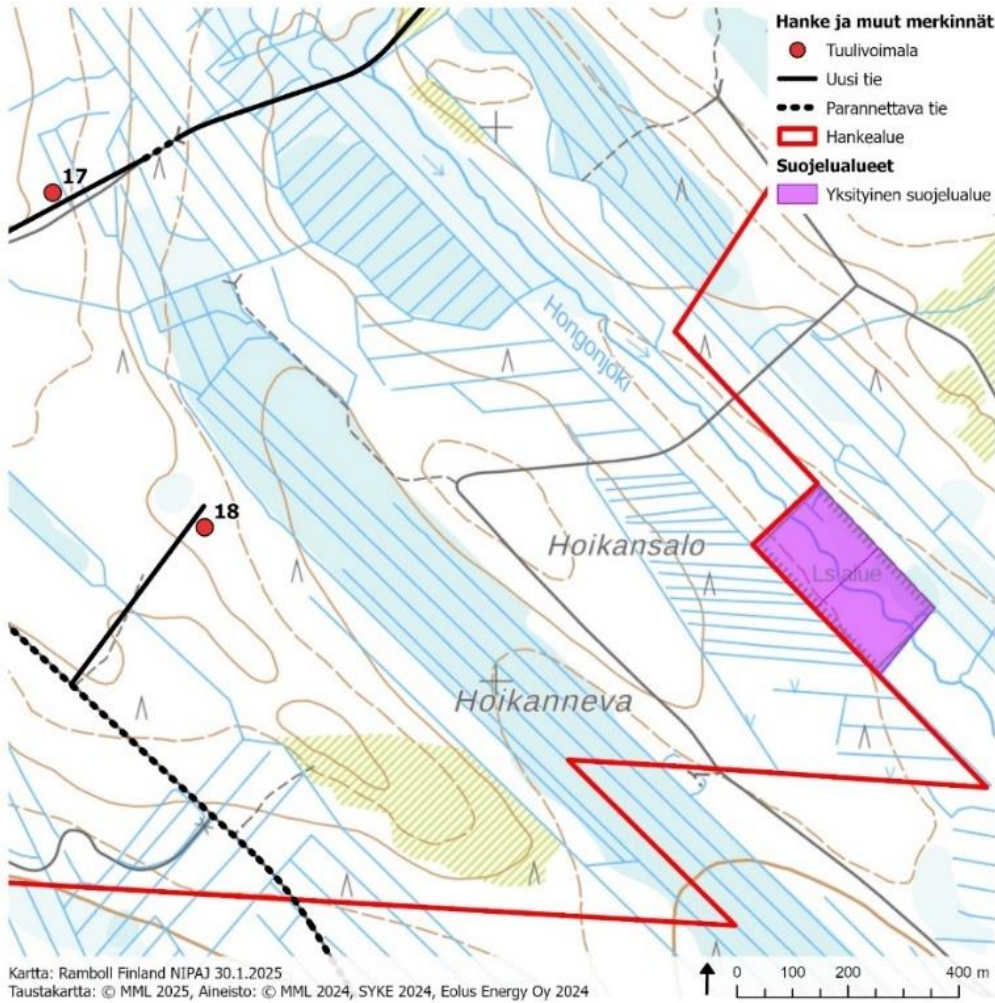
Tuulivoimalan tv-1 merkintä sallii alueellaan muokkaustoimintaa, kuten puuston poistamista. Mikäli tuulivoimalan T13 tv-1 alueelta poistettaisiin puusto ja muu kasvillisuus kattavasti myös suojelualueen puoleiselta reunalta, voi osalle luonnonsuojelualueetta aiheutua kielteistä reunavaikutusta. Mikäli maaston muokkaus ja rakentaminen sijoittuu lähelle suojelualueen rajaa, voi aiheutua myös esimerkiksi pölyämistä. Asiaa on syytä tarkastella tarkemmin viimeistään rakennuslupa- vaiheessa niin, ettei vaikutuksia suojelualueelle synny.



Kuva 9-16. Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue ja voimalapaikka T13. Otteet Maanmittauslaitoksen aineistosta, johon on lsiätty voimalapaikat sekä uudet huoltotiet ja kaavaluonnoksesta 21.2.2025.

Marjasuo (YSA207958) ja Marjasuo2 (YSA207960)

Marjasuo ja Marjasuo2 luonnonsuojelualueet sijoittuvat kaava-alueen rajauksen välittömään läheisyyteen Hongonjoen alajuoksulle (Kuva 9-17). Alueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Kaavaratkaisussa voimala T18 sijoittuu noin 990 metrin etäisyydelle alueesta Marjasuo ja noin 1,1 kilometrin etäisyydelle alueesta Marjasuo2. Tällä etäisyydellä kummankaan alueen suojeluperusteisiin luontotyypeihin ei aiheudu vaikutuksia.

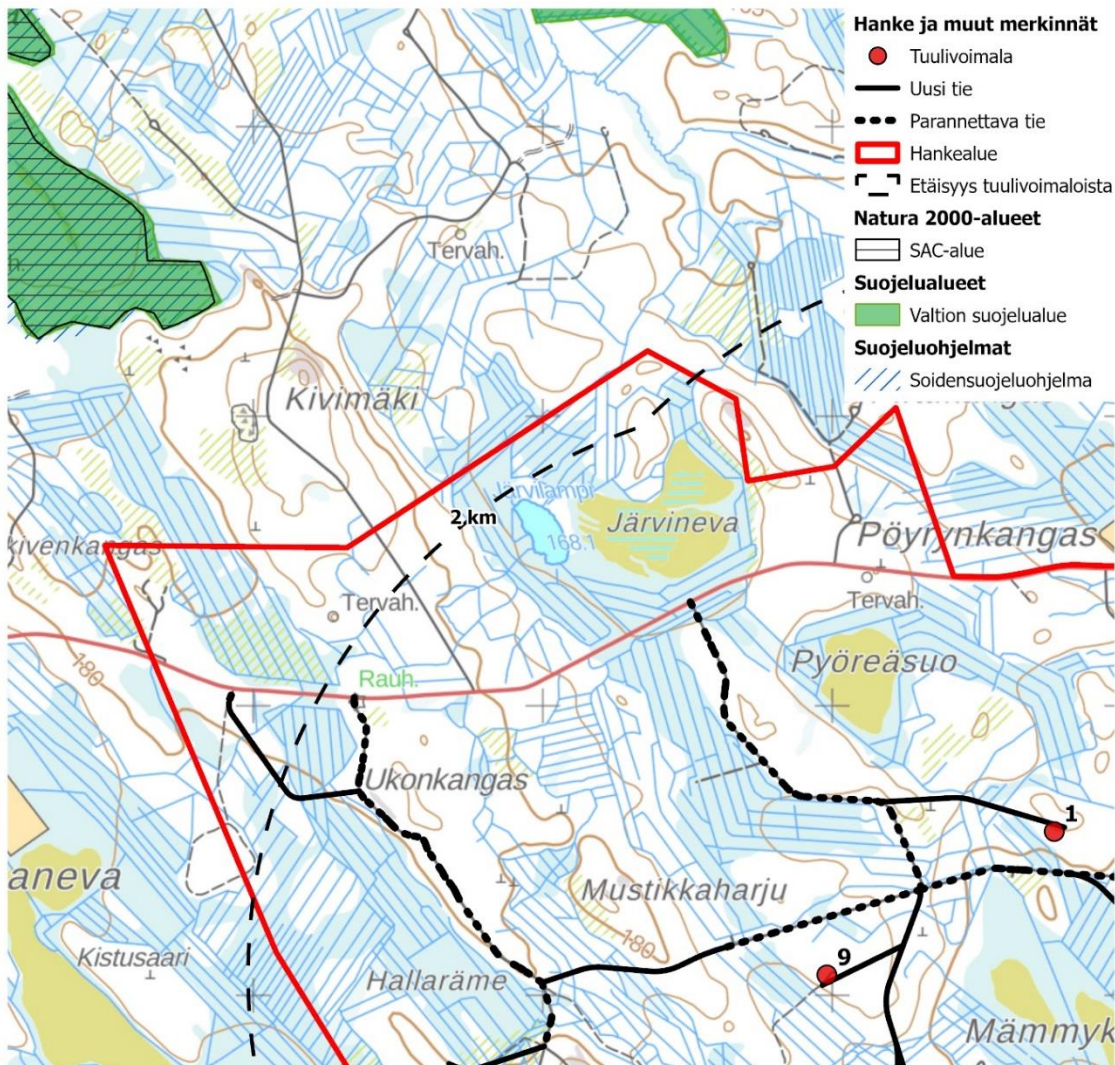


Kuva 9-17.
Marjasuo ja Marjasuo2 -luonnonsuojelualueet ja lähimmät voimalapaikat.

Iso Karsikkoneva (FI1002003)

Iso Karsikkonevan Natura-alue sijoittuu noin 750 metrin etäisyydelle Hallakallion kaava-alueen rajasta (Kuva 9-18). Lähimmät osayleiskaavassa osoitetut voimalat (T1 ja T9) sijoittuvat noin kolmen kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Lähin parannettava tie sijoittuu noin 1,3 km etäisyydelle Natura-alueesta.

Näillä etäisyyksillä Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteeksi on ehdotettu metsäpeuraa. Metsäpeuraselvityksen (liite B25) perusteella Iso Karsikkoneva on metsäpeuralle erittäin soveltuva kesäaikainen ympäristö. Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan suuruudeltaan keskisuuri kielteinen vaikutus (ks. luku 9.10.3). Iso Karsikkonevan mahdolliseen tulevaan suojeluperusteeseen eli metsäpeuraan aiheutuva muutos arvioitiin siten keskisuureksi kielteiseksi. Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 9.10.3. Hankkeen vaikutuksista Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen laadittiin erillinen Natura-arviointi (liite B31).

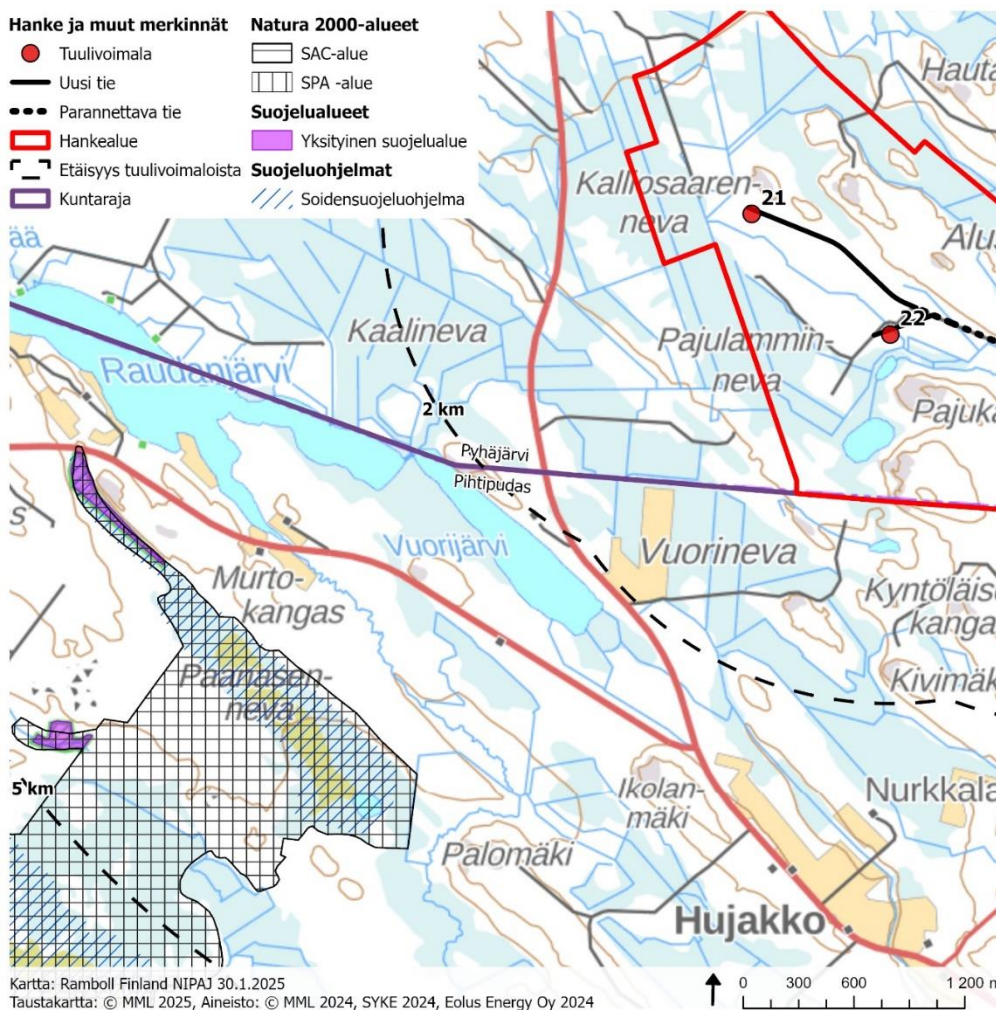


Kuva 9-18.
Iso Karsikkonevan sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerineva (FI09000058)

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura-alue sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella, lähimmillään noin 2,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta. Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I luontotyyppijä ja lintudirektiivin liitteen I lajeja. Koska lähimmät voimalapaikat T21 ja T22 sijoittuvat noin 3,5 km etäisyydelle Natura-alueesta (Kuva 9-19), suojeluperusteena oleviin luontotyyppihin ei kohdistu vaikutuksia.

Suojeluperusteena oleville lintulajeihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mikäli suunnittelualue sijoittuu lintulajien reviiereille, saalistusalueille, pesimäalueille tai muuttoreiteille, tai jos rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuva melu kantautuu Natura-alueelle. Suunnittelualueen ei arvioitu sijoittuvan suojeluperusteena olevan lintulajiston kannalta tärkeälle alueelle, eikä melualue ulotu Natura-alueelle. Hankkeen vaikutuksista Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arviointi (liite B30). Natura-alueen suojeluperusteisiin ei aiheudu vaikutuksia.



Kuva 9-19.

Suurisuo–Sepänsuo–Paanasenneva–Teerinevan Natura-alueen sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Muiden Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden suojeluperusteina ovat luontotyypit. Suuren etäisyyden (vähintään 1,5 km) takia näihin alueisiin ei aiheudu vaikutuksia kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteutuessa.

9.12 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltotiestön rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään suunnittelualueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana suunnittelualueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuiston alue maisemoidaan, mutta muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Alueen tiestö jää paikalleen toiminnan päättymisen jälkeen.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana suunnittelualueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumiskäsi, mikäli poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

Maaperäkartan (GTK 1:20 000) mukaan voimaloista suurin osa sijoittuu hienoaines- tai hiekkamoreenin alueille. Osa suunnitelluista voimaloista sijaitsee turvekerrosten alueella ja yksittäiset voimalat hiekk- tai soramuodostumien alueella. Maaperäkartan mukaan alueella on kalliomaan alueita (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenipeitteisiä) ja ainakin suunnittelualueen länsiosissa irtomaapeitteen paksuus on todennäköisesti ohut, joten rakennusvaiheessa on todennäköisesti tarpeen louhia kallioperää voimaloiden perustuksia varten. Suurin osa sekä parannettavasta että uudesta tiestöstä sijaitsee moreenialueilla.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suunnittelualueen kokoon nähden pienialaisia (n. 3,7 % suunnittelualueen pinta-alasta). Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Alueella rakennetaan kuitenkin paljon uutta tiestöä, mikä lisää vaikutuksia maaperään. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Voimaloiden perustuksia tehtäessä, maa-aineksia kaivetaan alueelta, jonka halkaisija on noin 28 metriä. Kaivuusyvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä perustusalueen maaperän ominaisuuksista, kuten kantavuudesta. Poistettavia massamääriä arvioidessa perustuksen kaivuusyvyden oletetaan olevan keskimäärin 2 metriä. Rakennettaessa alueelle, jossa pintamaakerros on hyvin ohut, voidaan voimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla tai perustus voidaan rakentaa kalliomaan päälle. Poistettavan maa-aineksen määrä arvioidaan olevan noin 5 333 m³rtr/voimala, joten kaavaratkaisun 23 voimalan osalta poistettavien massojen määrä voimalapaikoilta on noin 122 659 m³rtr.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvittaisi erillistä sijoituspaikkaa suunnittelualueen ulkopuolelta. Todennäköisesti alueelle on kuitenkin tarpeen tuoda neitseellisiä

maa- tai kiviaineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös kaava-alueen ulkopuolella. Uudet ainekset tuotetaan joko suunnittelualueelta tai lähialueen maa-aineksen- tai kalliokivenottopaikoilta, joilla on voimassa olevat luvat ottoon. Tarvittava neitseellisen kiviaineksen määrä on melko suuri.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa, mutta rakentamistöissä tarvittavien koneiden ja liikenteen määrästä johtuen riskeihin on varauduttava.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Onnettomuustilanteissa on öljyjen tai kemikaalien pääsy maaperään on mahdollista, mutta riskiä on mahdollista pienentää teknisillä ratkaisulla ja kemikaalien valinnalla. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

9.13 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

9.13.1 Vaikutukset pintavesiin

Vesilain 11 §:n mukaisiin kohteisiin ei kohdistu muutosta pois lukien Lapinpuro (luo-2/2). Alueen pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu YVA:ssa kohtalaiseksi kielteiseksi. Huomioitavaa on, että Lapinpuroon ja Vattupuroon kohdistuu suuri kielteinen vaikutus. Samoin Palopuroon kohdistuu suuri kielteinen vaikutus, mikäli voimala T19 toteutetaan.

Suurten kielteisten vaikutusten ehkäisemiseksi tulee voimaloita T19, T21 ja T22 hankkeen jatko-suunnittelussa siirtää etäämmäs puroista, jotta vaikutukset ovat vähäisemmät. Samoin jatkosuunnittelussa kaavan tv-1 alueiden sijoittumista ja mahdollisesti myös voimaloiden T13 ja T14 sijoittumista sekä nostoalueiden paikkaa on syytä harkita siten, että puroihin ja muihin vesistöihin jää riittävä vähintään 30 metrin suojavyöhyke.

Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Mahdollisuuksien mukaan on hyvä hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankaniipuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke, Metsäkeskus 2021). Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Purojen ylitysten toteuttaminen on suositeltavaa suunnitella siten, että uomien penkereisiin kohdistuu mahdollisimman vähän muutoksia.

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään. Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomaisen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa rakennusluvan liitteenä.

Pintavesivaikutukset Hongonjoen valuma-alueella

Pääosa tuulivoimaloista ja hankkeesta tehtävästä puuston poistosta sekä rakentamisesta sijoittuu 3. jakovaiheen Hongonjoen valuma-alueelle (14.495). Kaikkinensa muokkaustoimenpiteet kohdistuvat noin 108,6 hehtaarin alalle. Puustonpoisto ja rakentamistoimenpiteet kohdistuvat noin vajalle 2 % Hongonjoen valuma-alueen pinta-alasta, joka on 5602 ha. Seuraavaksi on käyty tarkemmin vaikutuksia eri vesistöihin Hongonjoen valuma-alueella.

Vattupuro: Voimala T21 sijoittuu varsin lähelle puroa ja voimalan T22 alustava nostoalue puron päälle. Riski huomattavasta kiintoainekuormituksesta puroon on suuri. Kuormitukseen voidaan vaikuttaa hyvillä työtavoilla ja suunnittelulla. Vielä tätä merkittävämpää on kuitenkin erityisesti voimalan T22 vaikutukset alueen hydrologiaan. Nostoalueella puron uoma tuhoutuu ja sillä on merkittäviä muutoksia myös puron alajuoksulle. Vaikka Vattupuron suojeluarvo on arvioitu vähäiseksi, aiheutuu alajuoksulle ja esimerkiksi Hyyrönniityn lampareeseen merkittäviä vaikutuksia. Voimaloita T21 ja T22 on hyvä siirtää kaavan jatkotyöstössä kauemmaksi purosta. Hankkeen toteutus vaatii tältä osin vesiluvan.

Pajulampi ja Pieni Pajulampi (kasvillisuus selvityksen kohde 25, 28): Lampeen tai niiden läheisiin lakikohteisiin ei kohdistu muutoksia johtuen vesien virtaussuunnista: Vesi virtaa Pajulammesta Pieni-Pajulampeen ja siitä edelleen itään, jossa vasta myöhemmin yhtyy Vattupurosta Lapinpuroon virtaavien vesien kanssa. Lähde saa vetensä Pajukallion rinteiden alueelta, jonne ei kohdistu muutoksia hankkeen osalta. Ks. Kuva 4-25.

Lapinpuro (kasvillisuus selvityksen kohde 17): Erityisesti voimala T22 voi lisätä myös Lapinpuroon yltävää kuormitusta ja aiheuttaa vaikutuksia alueen hydrologiaan, jotka yltävät Lapinpuroon saakka. Voimalan T23 rakentaminen ja tien vahvistaminen Lapinpuron yli lisäävät puroon kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Koska maaperä alueella on pääosin hienoainesmoreenia ja karkeaa hietaa, jää orgaanisen kuormituksen määrä verrattain vähäiseksi. Kuormitus puroon on lyhytaikaista, mutta tien vahvistamisesta syntyvät vaikutukset ovat pitkäaikaisia, joskin vähäisiä. Koska osa voimalan T23 ja tien vahvistamisen vaikutuksista kohdistuu Välipuroon, arvioidaan sen osalta kaikkien aiheutuva muutos vähäiseksi Lapinpuroon. Kokonaisuudessaan muutos Lapinpuroon arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Lapinpuron eteläpuolelle mahdollisesti rakennettavasta sähköasemasta ei puroon kohdistu merkittäviä muutoksia, sillä puroon on riittävä suojavyöhyke, joka pidättää sekä syntyvää kuormitusta että tasaa virtaamamuutoksia. Ks. Kuva 4-25.

Välipuro, Palolampi ja Palopuro sijoittuvat samalle pienten virtavesien uomien valuma-alueelle, jolle sijoittuu voimalat T16 ja T18–20, osin voimala T23 sekä parannettavaa tietä, joka ylittää sekä Palopuron että Välipuron. Voimalan T19 nostoalue sijoittuu osin Palopuron päälle. Rakentaminen

lisää hetkellisesti kiintoainekuormitusta puroissa. Voimaloiden T19 ja T20 osalta syntyy hydrologisia muutoksia Palopuroon, kun valunta puroon niiden nostoalueilta kasvaa. Voimalan T19 nosto-alueella on kielteisiä vaikutuksia Palopuroon, koska se sijoittuu keskelle puroa. Muut voimalat sijoittuvat puroista etäämmälle, jolloin niiden vaikutus purojen kuormitukseen ja hydrologisiin muutoksiin jää vähäiseksi välissä olevan metsäojituksen takia. Muutos voimalan T19 osalta arvioitiin YVA:ssa suureksi kielteiseksi, muiden osalta pieneksi kielteiseksi. Palolammen pohjoispuolelle virtaussuunnat huomioon ottaen tulisi sijoittumaan sen verran vähän toimintoja, että muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi. Palolampeen merkittävimmät vaikutukset syntyvät mahdollisen sähköaseman ja sille johtavan uuden tien rakentamisesta. Voimalaa T19 tulee siirtää kauemmaksi purosta. Hankkeen toteutus vaatii tältä osin vesiluvan. Mikäli kaava-alueen etelärajalla olevaa sähköasemaa 103 ei rakenneta, hankkeesta ei kohdistu merkittävää muutosta Palolampeen.

Hongonjoki sijoittuu suunnittelualueen poikki, jolloin sen uomakohtaiselle valuma-alueelle sijoittuu paljon rakentamista. Tämä lisää jonkin verran puroon kohdistuvaa kiintoainekuormitusta ja voi lisätä myös jonkin verran sen virtaamaa. Pääosa voimaloista sijoittuu kuitenkin purosta usean sadan metrin päähän, jolloin osa syntyvästä kuormituksesta ehtii pidättyä ja virtaama tasaantua. Voimala T13 on reilun 100 m päässä Hongonjoesta. Puroon nähden jää riittävä suojavyöhyke ja maaperän ollessa hiekkamoreenia, ei orgaanista ainestakaan arvioida puroon juuri kulkeutuvan. Merkittävimpiä kuormitus- ja hydrologisia muutoksia Hongonjokeen aiheutuu voimalasta T14. Voimalan osalta puroon on riittävä suojaetäisyys, mutta alustava nostoalue on sijoitettu alle suositellun 30 m etäisyydelle purosta. Voimalalle rakennettava tie sijoittuisi puron yli. Tien ja nostoalueen rakentaminen lisää Hongonjokeen kohdistuvaa kuormitusta ja nostaa virtaamaa. Tien rakentaminen puron yli muuttaa puroa paikallisesti pysyvästi. Muutos Hongonjokeen arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi pois lukien voimala T14 ja sen tie. Puron vedenlaatu heikkenee hetkellisesti ja vaikutus on lyhytaikainen. Voimalan T14 osalta muutos arvioitiin keskiuureksi kielteiseksi.

Lähteet (kasvillisuus selvityksen kohteet 12-15, kaavakartan kohteet luo-2/1) sijoittuvat maastossa siten, että kaavaratkaisun ei arvioida aiheuttavan niihin muutosta.

Pintavesivaikutukset muilla vaikutusalueen valuma-alueilla

Hinkuanjoen valuma-alueelle (53.085) ei sijoitu rakentamistoimia lyhyttä tieosuutta ja mahdollista sähköasemaa lukuun ottamatta, eikä ko. valuma-alueelle siten synny merkittäviä vaikutuksia. Lohijoen valuma-alueelle (53.084) sijoittuu lyhyt kunnostettava tieosuus sekä mahdollinen sähköasema. Toimenpiteet ovat niin pienimuotoisia, ettei niistä synny merkittäviä hydrologisia muutoksia. Olemassa olevasta ojituksesta ja lyhyestä etäisyydestä johtuen Järvilampeen arvioidaan kohdistuvan vähäistä kuormitusta rakentamisen aikana. Muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten ei arvioidu yltävän Järvilampea kauemmaksi. Hanke ei vaaranna Lohijoen luontaista purotaimenkantaa.

Tervapuron valuma-alueelle (54.057) voimalan T26 osalta ei synny merkittäviä vaikutuksia. Voimalat T6 ja T8 sijaitsevat suurelta osin tällä valuma-alueella. Kuormitusvaikutus ja hydrologiset muutokset voivat näkyä paikallisesti voimaloiden läheisissä ojissa Pikku-Jylkyn alueella, mutta vaikutusten ei pääosin arvioida yltävän enää Tervajärveen, Vehkapuroon tai Tervapuroon asti. Koska maaperä voimaloiden kohdalla on turvemaata, voi alapuolisessa vesistöissä näkyä vähäinen humuspitoisuuden nousu. Kuormitus vertautuu metsäojituksesta syntyvään kuormitukseen eikä sen arvioidu aiheuttavan niin merkittävää muutosta, että se heikentäisi Tervapuron vedenlaatua ja edelleen Pyhäjärven Tervalahden vedenlaatua: Toimenpiteet kohdistuvat verrattain vähäiselle pinta-alalle runsaasti ojitetulla valuma-alueella.

Suunnittelualan purot laskevat Elämjärven valuma-alueella (14.493) sijaitsevaan Elämjärveen. Lähimmästä voimalasta on etäisyyttä järveen linnuntietä n. 5 km. Metsäojia ja puroja myöten etäisyys on huomattavasti enemmän. Hankkeesta syntyvien vaikutusten ei pääosin arvioitu yltävän Elämjärveen asti pois lukien humuskuormitus. Hankkeen arvioitiin vähäisesti lisäävän Elämjärveen kohdistuvaa humuskuormitusta, mikä voi hidastaa järven hyvän ekologisen tilan saavuttamista ilman lieventämistoimenpiteitä. Koska suunnittelualan nykyinen maankäyttö on pääosin metsätalous, josta yhtä lailla syntyy kuormitusta, arvioitiin YVA:ssa hankkeesta aiheutuva muutos Elämjärveen nykytilaan verrattuna pieneksi kielteiseksi.

9.13.2 Vaikutukset pohjavesiin

Suunnittelualueella tai sen rajauksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasanuksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintahumuksen poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden väliaikaista samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetuksen maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsille maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloissa on voimalatyypistä riippuen voitelu- ja hydraulikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maise- moidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

Voimaloiden ja tiestön alueella on eri maalajeja, kalliomaan alueita ja turvekerrostumia sekä vaihtelua topografiassa, joten maaperän pohjavesikerros on todennäköisesti epäyhtenäinen tai varsi-

naista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta ei ole (kalliomaat). Koko suunnittelualueen kallioperä on syväkivilajeja, joiden rakoilu on tyyppillisesti vähäistä ja kalliopohjaveden merkitys siten pieni. Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäaineistossa alueella ei ole tiedossa merkittäviä ruhevyöhykkeitä.

Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Koska alueen pohjavesikerros on maaperäolosuhteiden vuoksi epäyhtenäinen, jäävät pohjavesivaikutukset paikallisiksi. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni, joten sillä ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Tervasalon kohoumalle sijoittuvat voimalat (T4 ja T5) sijoittuvat kohouman ja Hongonjoen välisellä alueella havaittujen lähteiden läheisyyteen. Voimaloiden ja tielinjausten etäisyys tunnettuihin lähteisiin on 300–500 metriä, joten tiestön tai voimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä vaikutuksia lähteisiin. Kasvillisuus selvityksen yhteydessä Tervasalon kohouman rinteiden alaosassa havaitut maastokarttaan merkitsemättömät lähteet saavat todennäköisesti pohjavetensä Tervasalon kohoumalla muodostuvasta pohjavedestä ja voimalat todennäköisesti sijaitsevat kyseisten lähteiden pohjaveden muodostumisalueella. Alueen maaperä on kartan mukaan hiekkamoreenia, joten pohjaveden virtaus ei ole nopeaa. Rakentamisella ei arvioida täten olevan merkittäviä vaikutuksia lähteistä purkautuvan pohjaveden laatuun tai määrään.

Suunnittelualueen lounaisosassa sijaitseva voimala T22 sijoittuu Pajukallion rinteiden alareunassa havaitun lähteen pohjoispuolelle. Voimalalla ja tiellä on etäisyyttä lähteeseen noin 300–400 metriä, mutta rakennettavien alueiden ja lähteen välissä on oja ja Hyyrönniityn kosteikko, joten tuleva tuulivoimala ei sijoitu lähteen pohjaveden muodostumisalueelle, eikä rakentamisella siten ole vaikutuksia lähteen pohjaveden laatuun tai määrään. Lähteestä purkautuva pohjavesi muodostuu todennäköisesti Pajukallion rinteillä lähteen eteläpuolella.

Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset aiheuttavat onnettomuustilanteissa riskin pohjaveden laadulle sekä suunnittelualueella että kuljetusreiteillä, mikäli polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään. Onnettomuustilanteissakin polttoaineen ja öljyn määrät ovat kuitenkin melko pieniä. Rakennusvaiheen jälkeen liikenteen onnettomuusriski ei poikkea normaalista metsätalouden liikenteen aiheuttamasta riskistä. Toiminnan aikana poikkeustilanteissa voimaloiden öljyjen tai muiden kemikaalien on riski päästä maaperään, mutta riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Yhteenveto

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia. Kaava-alueella tiedossa oleviin lähteisiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Alueen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä: Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Raskaan kaluston ja erikoiskuljetusten reitit suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan niin, että reitit eivät kulje 1-luokan pohjavesialueiden läpi.

9.14 Vaikutukset liikenteeseen

9.14.1 Vaikutusmekanismi

Hallakallion osayleiskaavan toteuttamisesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista maa-aines, betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset kuljetetaan suunnittelualueelle, jolloin kuljetuksista aiheutuu liikennettä ympäröivälle tieverkolle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä.

Liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen suunnittelualueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines kuljetetaan suunnittelualueelle. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin suunnittelualueella, eikä alueelta pois kuljettavia massoja ole huomioitu liikennemäärien laskennassa. Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutama kerran vuodessa, jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu suunnittelualueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Toiminnan päättymisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät toiminnan päättymisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

9.14.2 Tieliikenne

Tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle ja koostuvat rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista kuten maa-aines ja betonikuljetuksista sekä tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista suunnittelualueelle. Lisäksi henkilöliikennettä tapahtuu työmatkaliikenteen muodossa. Tässä arvioinnissa maa-ainesten kuljetukset on oletettu kuljetettavan suunnittelualueen ulkopuolelta.

Alueen tiestön parantamisella on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä lisääntyy hankkeen myötä teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon, että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joiden linjauksia suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9-8 ja Taulukko 9-9) on esitetty arviot raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana suunnittelualueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskennassa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen oletetaan kulkevan pääasiassa seututien 658 (Elämäjärventie) ja Pitäjänmäentien kautta, sekä osittain myös valtatie 4 (Jyväskylätie) kautta. Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on selvitetty sekä Raahen että Kalajoen satamista. Riippumatta satamasta, reitti kulkee valtateiden 8 ja 27 kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta kuljetaan edelleen suunnittelualueelle.

Mikäli kaikki hankkeen rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljettaisiin suunnittelualueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtateilla 4, 8 ja 27 noin prosentin ja raskaan liikenteen määrä enintään 10 %. Raskaan liikenteen osuus on nykyisellään enintään 16 % ja hankkeen toteutuessa se olisi enimmillään 17 %. Valtateihin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Suunnittelualueelle valtatieltä haarautuvalla Pitäjänmäentillä (18399) muutos on huomattavasti suurempi ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi nykyisestä neljästä ajoneuvosta 39:ään. Tiellä on nykyisellään vähän liikennettä, joten prosentuaalinen liikenteen kasvu on huomattava. Tästä huolimatta käytännössä hankkeen toteutuessa, liikennemäärä olisi enimmillään kymmenen raskasta ajoneuvoa tunnissa, työpäivän aikana. Pitäjänmäentie on kapea sorapintainen tie, joka tulee parantaa ennen hankkeen rakentamisen alkamista.

Reitti Kalajoen satamasta kulkee Satamatien (yt 7771) kautta valtateille 8, 27 ja 4 ja edelleen Pitäjänmäentielle (18399). Reitin pituus on noin 170 km.

Taulukko 9-8.

Kuljetusreitti Kalajoen satamasta suunnittelualueelle.

Kaavaratkaisu (KVLRAS +35)	Satamatie (yt 7771)	vt 8	Ylivieskantie (vt 27)	Jyväskylätie (vt 4)	Pitäjänmäentie (yt 18399)
Nykyinen kaikki KVL	964	7325	2624	3296	48
Nykyinen raskas KVL	166	676	353	522	4
Nykyinen raskas %	17 %	9 %	13 %	16 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRAS)	205	711	388	557	39
Lisäys kaikki (%)	4 %	0,5 %	1,3 %	1,1 %	72 %
Lisäys raskaat (%)	21 %	5 %	10 %	7 %	867 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan valtateille Satamatietä (yt 7771) pitkin. Liikenne kasvaa hetkellisesti erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Reitti Raahen satamasta kulkee satamasta Lapaluodontien (yt 8102) ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Valtateiltä Elämäjärventien (st 658) kautta Pitäjänmäentielle (18399), josta edelleen suunnittelualueelle. Reitin pituus on noin 180 kilometriä.

Taulukko 9-9.

Kuljetusreitti Raahen satamasta suunnittelualueelle.

Kaavaratkaisu (KVLRAS +35)	Lapaluodontie (yt 8102)	Rautaruukintie	vt 8	Ylivieskantie (vt 27)	Elämäjärventie (st 658)	Pitäjänmäentie (yt 18399)
Nykyinen kaikki KVL	1312	1565	732 5	2624	882	48
Nykyinen raskas KVL	98	94	676	353	152	4
Nykyinen raskas %	7 %	6 %	9 %	13 %	17 %	8 %
Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä hankkeen toteutuessa (KVLRAS)	133	129	711	388	187	39
Lisäys kaikki (%)	3 %	2 %	0,5 %	1,3 %	3,9 %	72 %
Lisäys raskaat (%)	35 %	37 %	5 %	10 %	23 %	867 %

Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan satamasta Lapaluodontien ja Rautaruukintien kautta valtateille 8 ja 27. Liikenne kasvaa hetkellisesti erikoiskuljetusten myötä, mutta muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Elämäjärventiellä raskas liikenne kasvaa 23 % ja kokonaisliikennemäärä kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toteutuessa hieman alle neljä prosenttia.

Kokonaisuudessaan rakentamisen aikainen muutoksen suuruus tieverkon osalta arvioitiin YVA:ssa kohtalaiseksi kielteiseksi, kun kaikki materiaali kuljetetaan suunnittelualueelle muualta. Alueen tieliikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Suunnittelualueelle kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi kohtalainen myönteinen.

Arvioinnin kuljetusmääriin ja niiden vaikutusten suuruuteen liittyy maa-ainesten osalta epävarmuuksia, sillä tarvittavat maa-ainekset voidaan mahdollisuuksien mukaan hankkia suunnittelualueelta tai sen ulkopuolelta. Arvioinnissa kaavaratkaisun liikennevaikutukset on arvioitu siten, että kaikki tarvittava materiaali tuodaan suunnittelualueen ulkopuolelta. Vaikutukset pienenevät merkittävästi, mikäli maa-ainekset saataisiin suunnittelualueelta.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös suunnittelualueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa. Huomioitava on

myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa tarvittaisiin, sillä usein jonkun muun toimijan tarvitsee toteuttaa samat toimenpiteet lähes samalle reitille lyhyen ajan sisällä, jolloin muokattuja reittejä ennallistetaan ja palautetaan tarpeettomasti monen toimijan taholta lyhyen ajan sisällä.

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erytisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen suunnittelualueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjii myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuden voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

Tuulivoimala-alueelle kulkevalle reitille on suunnitteilla kaksi tiehanketta valtatielle 8. Molemmat hankkeet parantavat jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta ja ottavat huomioon erikoiskuljetukset muun muassa erillisillä kääntymiskaistoilla ja pyöräteillä. Toteutuessaan hankkeet lieventävät erikoiskuljetusten ja muiden raskaiden ajoneuvojen aiheuttamia haitallisia liikennevaikutuksia.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista. Päivittäisten kuljetusten määrä on laskettu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioiduista, sillä ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

9.14.3 Lento- ja raideliikenne

Suunnittelualuetta lähin lentopaikka on Pyhäsalmen lentokenttä, joka sijaitsee noin 22 km suunnittelualueesta koilliseen. Hallakallion tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloille on haettava lentoesteluvat, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden loppulliset paikat ovat varmistuneet. Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnot päivä- ja yötoimintaa varten. Suunnittelualue ei sijaitsee korkeusrajoitusalueella.

Suunnittelualueen länsipuolella lähimmillään noin 9,5 kilometrin päässä kulkee Jyväskylän ja Haapajärven välinen rataosuus. Hankkeen kuljetusreitit eivät risteä tasossa rautatien kanssa, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutusta raideliikenteeseen.

9.15 Meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pysytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhintaj- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. suhteellisen pitkä toiminta-aika. Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Hallakallion osayleiskaavaan ja YVA-menettelyä varten laadittiin melumallinnus, jossa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön Tuulivoimaloiden melun mallintaminen -raportin (Ympäristöministeriö 2014) mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq} -meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Mallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on esitetty liitteenä B22.

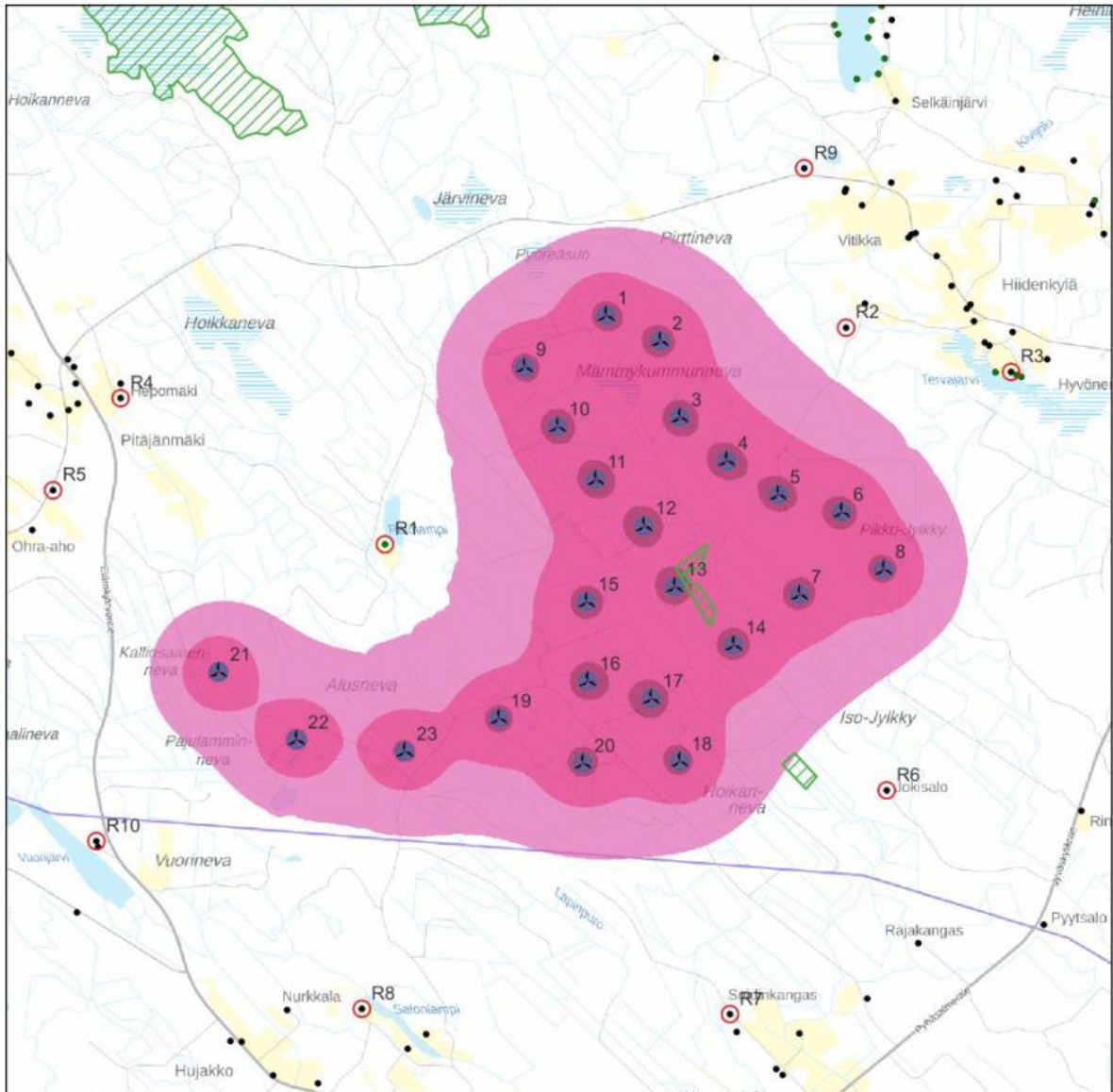
Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukainen 40 dB melualue ei ylitä yhtenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-10) sekä karttakuvalle (Kuva 9-20). Melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin YVA:ssa keskisuureksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Taulukko 9-10.

Kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	37,3
R2	37,5
R3	33,7
R4	28,9
R5	29,0
R6	35,5
R7	31,3
R8	31,0
R9	33,1
R10	31,4



Kuva 9-20. Ote Hallakallion melumallinnuksesta (ks. liite B22).

- ☪ tuulivoimalat, VE2
- Loma-asunnot
- Vakituiset asunnot
- reseptorit
- ▨ luonnonsuojelualue

Äänitaso

- dB(A)
- 40 - 45
 - 45 - 50
 - > 50

Eolus Energy Oy
Pyhäjärvi - Hallakallio

Napakorkeus: 217,5 + 1 m
Voimalatyyppi: V162 7,2 MW
Lähtömelutaso: 105,5 + 2 dB(A)

0 1 2 3 km

03.06.2024



Pienitaajuinen melu

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää Ympäristöministeriön (2014) ohjeen mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (Leq) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitospmallin Vestas V162 7.2MW -voimalaitoksesta käytössä olevia oktaavikaistatietoja laitoksen äänitehotasolle (LWA) 105,5 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-21). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen (Keränen ym. 2019) mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat, jotka on määritelty sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (asumisterveysasetus (545/2015)).

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa keskisuureksi kielteiseksi, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54,5	53,2	51,9	50,8	49,7	48,6	47,1	45,6	43,3	40,3	39,0
R2	53,2	51,8	50,6	49,5	48,4	47,2	45,8	44,2	41,9	38,9	37,5
R3	50,4	49,1	47,9	46,7	45,6	44,4	42,9	41,2	38,8	35,6	34,0
R4	49,2	47,8	46,6	45,4	44,2	43,0	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R5	48,4	47,1	45,8	44,7	43,5	42,3	40,7	39,0	36,4	33,0	31,2
R6	51,8	50,4	49,2	48,1	46,9	45,8	44,3	42,7	40,3	37,2	35,7
R7	49,2	47,8	46,6	45,4	44,3	43,1	41,5	39,8	37,3	34,0	32,2
R8	49,0	47,6	46,4	45,2	44,1	42,8	41,3	39,6	37,1	33,8	32,0
R9	50,6	49,3	48,1	46,9	45,8	44,6	43,1	41,4	39,0	35,8	34,2
R10	48,7	47,4	46,1	45,0	43,8	42,6	41,1	39,3	36,9	33,6	31,9

Kuva 9-21.

Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa.

Hallakallion meluvaikutukset kokonaisuutena

Hallakallion hankkeen tuulivoimaloiden meluvaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu YVA:ssa kohtalaiseksi kielteiseksi. Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León ym. 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoitulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoo- deja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) meluta-

son toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearovot ylity. Toisin sanoen, melumallinnus tulee päivittää lopullisten voimalapaikkojen ja valikoituneen voimalatyypin mukaiseksi rakennuslupavaiheessa.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyyppin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käyttönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää hetkellisesti edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Kaikki edellä mainitut epävarmuudet huomioituna, voi hetkellisiä tilanteita ilmetä, joissa ohjearovot ylittyisivät niin sisällä tai ulkona. Kuitenkin ulos annetut ohjearovot ovat pitkänajan keskiäänitasoja, joiden ei arvioida mallinnusten mukaan ylittyvän. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat sisämelulle ovat tunnin keskiäänitasoja, jolloin ylitys voi olla todennäköisempi. Kuitenkin pienitaajuisen laskennan mukaan painottamattoman äänitason pitäisi kasvaa pienimmilläänkin kaistalla 50 Hz n. 7 dB, jotta ylitys voisi tapahtua.

9.16 Välkevaikutukset

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisuus. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevää, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöministeriö 2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 h/vuosi. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Hallakallion osayleiskaavaa ja YVA-menettelyä varten laadittiin tuulivoimaloiden välkeselvitys (liite B22). Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (voimaloiden sijoitusuunnitelma, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkkeet mallinnettiin napakorkeudella 217,5 m ja Vestas V162 lapaprofiili skaalattuna roottorin halkaisijalle 185 metriä. Ekstrapoloitua maksimileveys oli 4,5 metriä.

Välkemallinuksen tulos Hallakallion kaavaratkaisulle

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä (Taulukko 9-11, Taulukko 9-12). Välkevaikutuksen muutos arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi, koska välkemäärä jää alle 8 h vuodessa. Tuulivoimaloiden välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

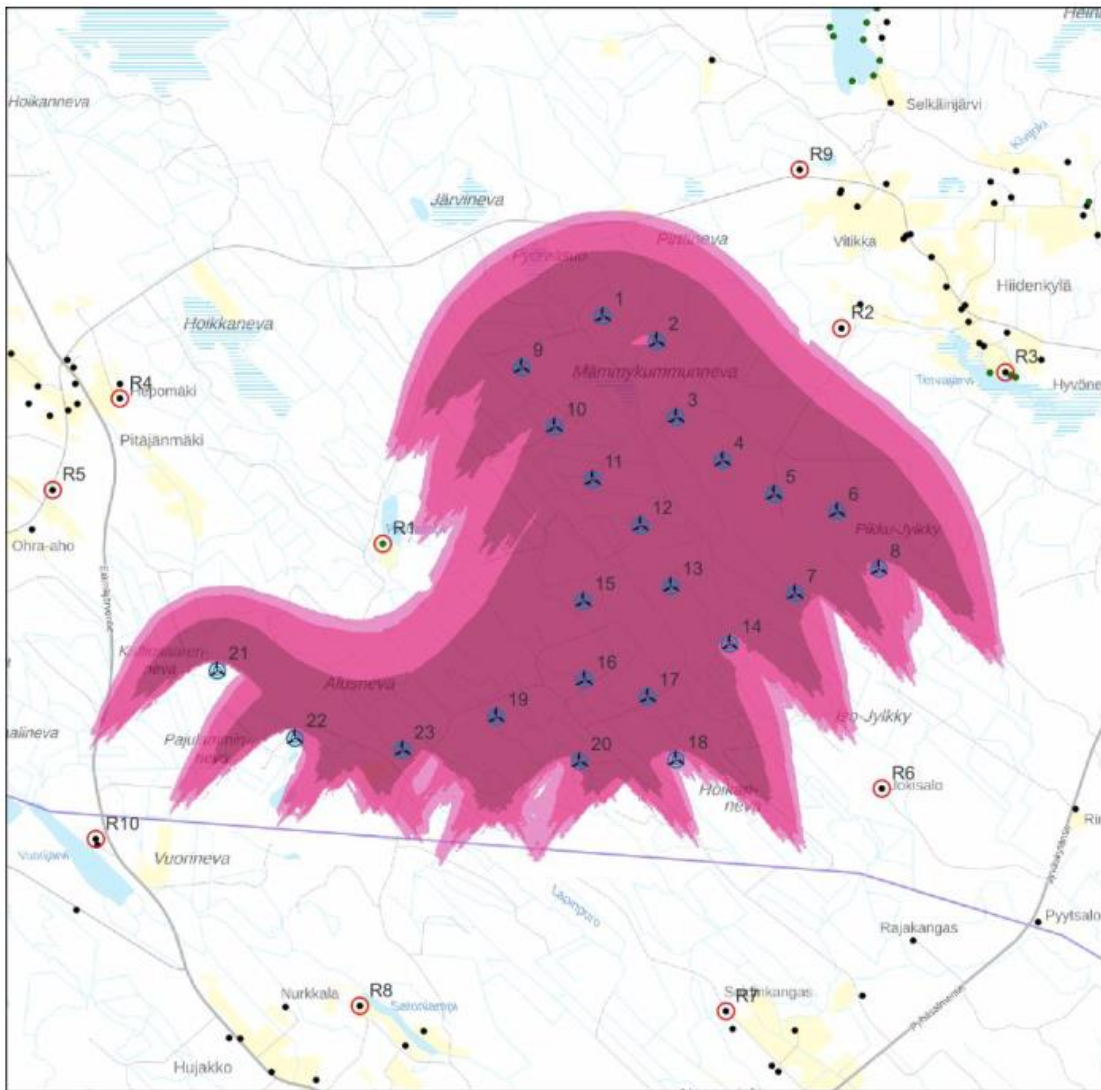
Välkkeen vähentämiskeinot

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Mikäli voimalapaikat muuttuvat tai lopullinen voimalatyyppi eroaa selvästi mallinnuksen voimalatyypistä, välkevaikutus tulee todentaa uudella välkemallinnuksella.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasona.

Taulukko 9-11.
Kaavaratkaisun mukaisten tuulivoimaloiden välkevaikutus reseptoripisteissä.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:00
8	0:00
9	0:30
10	0:41



Kuva 9-22.
Ote Hallakallion välkemallinnuksesta. (ks. liite B22).

Eolus Energy Oy
Pyhäjärvi - Hallakallio
Napakorkeus: 217,5 + 1 m
Roottorin halkaisija: 185 m
03.06.2024

- ⊗ tuulivoimalat, VE2
 - Loma-asunnot
 - Vakituiset asunnot
 - reseptorit
- Välkevaikutus**
h/a
- 8 - 10
 - 10 - 20
 - > 20

9.17 Vaikutus ilmastoon ja ilmastonmuutokseen

9.17.1 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat mm. tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista suunnittelualueelle ja suunnittelualueella rakentamisaikana, suunnittelualueen tiestön ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Suunnittelualueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimapuistojen ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin, sähköaseman ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista suunnittelualueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtöhäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Useimmissa tapauksissa perustuksien maanpäällinen osa kuitenkin puretaan. Perustuksen maan alla oleva osa jätetään joko maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomais määräykset vaativat.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa. Tuulivoimalan osien hyötykäyttöä ja kierrätystä on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö vähentää ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetun sähkön määrää energiantuotantorakenteesta. Lisäksi myönteinen vaikutus syntyy, kun tuotetulla sähköllä voidaan vastata yhteiskunnan energiankulutuksen jatkuvasti kasvavaan kysyntään. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Suomessa suurin osa sähköstä tuotetaan ydin-, tuuli- ja vesivoimalla. Kun huomioidaan kaikkien pohjoismaiden sähkömarkkinat, josta tuulivoiman arvioitu osuus on yli 10 % sähköntuotannosta, kerroin tuulivoiman päästöjä vähentävälle vaikutukselle on 600 g hiilidioksidia (CO₂) kilowattituntia (kWh) kohden. Kun tuulivoima yleistyy ja sähköä ei tuoteta enää fossiilisilla polttoaineilla, päästövähennyksen arvioidaan pienentyvän puoleen eli noin 300 g CO₂/kWh. Tuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta oli vuonna 2022 yli 14 % ja osuuden arvioidaan kasvavan huomattavasti myös tulevaisuudessa. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (laki hiilen

energiakäytön kieltämisestä 416/2019) Hallakallion tuulivoimahankkeen arvioidaan aloittavan tuotantonsa vuonna 2029, jolloin hiilivoiman käytön voidaan olettaa vähentyneen jo nykyisestä määrästä. Arvioinneissa on käytetty 300 g CO₂/kWh päästökerrointa. (Suomen uusiutuvat 2024d)

Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien ja komponenttien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, voivat sijaita hyvinkin etäällä suunnittelualueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta tuulivoimalatyypistä ja sen teknisistä ominaisuuksista. Myöskään kierrätyksen päästöjä ei sisällytetty tähän arviointiin, sillä tuulivoimalan käytöstä poiston hetkellä voidaan kierrätysratkaisujen olettaa kehittyneen nykyisestä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiapuiston, sähkön varastoinnin, kysyntäjoukkojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetty tähän arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokoisuus.

Kaavaratkaisun osalta on arvioitu vaikutukset Suomen metsien hiilinieluun laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi on huomioitu hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennettavan maakaapeloinnin ja sähkönsiirtoaseman osalta metsän kasvun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus suunnittelualueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Vanhat monilajiset metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. (Vaahtera ym. 2021). Arvioinnissa on hyödynnetty tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta.

Ilmastovaikutuksien arvioinnissa on myös arvioitu kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen vaikutuksia Suomen sähköntuotannon päästöihin laskemalla tuulivoimalla tuotetun sähkön päästövähennyspotentiaali. Laskennassa hyödynnettiin tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu ilmastomuutoksen vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon.

9.17.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalakomponenttien valmistus on prosessi, joka sisältää useita vaiheita materiaalien hankinnasta, valmistuksesta, kuljetuksesta asennuspaikalle ja itse asennuksesta. Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii terästä, komposiittimateriaaleja kuten lasi- tai hiilikuitua, harvinaisia maametalleja

leja generaattoreiden magneeteissa ja muita materiaaleja. Materiaalien louhinta ja jalostus tuottavat päästöjä, jotka kuitenkin todennäköisesti syntyvät kaukana suunnittelualueesta, joten komponenttien valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei huomioitu tässä arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon laskemalla kaavaratkaisun toteuttamisen myötä poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin kaavaratkaisun toteuttamisen vaikutus metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa metsästä maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-12) on esitetty kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen toteutumisen seurauksena tapahtuva hiilivaraston poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus. Puusto poistetaan noin 109 ha alueelta. Tämä sisältää tuulivoimaloiden kenttäalueet (2,4 ha/voimala), uudet rakennettavat tiet (tienleveys n. 15 m) sekä sisäisen sähkösiirron ja sähköaseman (4 ha). Sisäinen sähkösiirto toteutetaan maakaapeleilla.

Laskennassa poistuvan puuston tilavuutena on käytetty Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puuston keskitilavuutta 102 m³/ha. Lisäksi hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon, että yksi kuutiometri puuta varastoi 0,9 tonnia hiilidioksidia (t CO₂). Tämän perusteella arvioitiin, että Pohjois-Pohjanmaalla metsä sitoo noin 131 t CO₂ hehtaaria kohti. (Vaahtera ym. 2023) Esitettyjen arvioiden pohjalta arvioitiin, että poistuvan puuston hiilivaraston suuruus on yhteensä noin 14,3 kt CO₂ ja maaperän hiilivaraston poistuma noin 49,7 kt CO₂. Yhteensä hiilivarastoja poistuu siis noin 64 kt CO₂. Hiilinielujen vuosittainen poistuma 109 t CO₂. Hiilinielut sisältävät sekä maaperän että puuston. Maaperän hiilivarastojen ja -nielujen poistuma laskettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Luonnonvarakeskuksen kehittämällä kaavoituksen hiilenlaskentatyökalulla (Ympäristöviisas Pirkanmaa 2024).

Taulukko 9-12.

Hallakallion tuulivoimapuiston hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus.

	Määrä
Poistuvan puuston tilavuus m ³	15 856
Puuston hiilivaraston poistuma t CO ₂	14 270
Maaperän hiilivaraston poistuma t CO ₂	49 672
Hiilinielujen poistuma t CO ₂ /a	109–760

Liikennettä rakentamisaikana suunnittelualueelle syntyy voimalan komponenttien kuljetuksista, perustusten betonikuljetuksista sekä nostoalueiden ja huoltoteiden murskekuljetuksista. Kuljetusten lukumäärät on esitetty liikennearviointissa (luku 9.14.2).

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Niitä on kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa 12 491 yhdensuuntaista kuljetusta. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty kaikille kuljetuksille 100 km. Kalustona käytettiin Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan Euro-luokkien täysperävaunuyhdistelmän päästötason keskiarvoa. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla (VTT 2017). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Kuljetuksille on käytetty laskennassa päästökerrointa 1 197 g CO₂/km täysille kuormille ja päästökerrointa 788 g CO₂/km tyhjille kuormille. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-13).

Taulukko 9-13.**Hallakallion tuulivoimapuiston rakennusvaiheen kuljetuksista muodostuvat päästöt.**

	Määrä
Hiilidioksidipäästöt (tCO ₂)	2 478

9.17.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä noin 170-240 tuhannella tonnilla vuodessa (Taulukko 9-14). Vuonna 2021 tuulivoima kattoi noin 9 % kotimaisesta sähköntuotannosta, määrän odotetaan kasvavan 25 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Laskennassa on määritelty päästöjä vähentäväksi vaikutukseksi 300 g CO₂/kWh, jota käytetään, kun tuulivoiman tuotanto on yli 10 % sähkönkulutuksesta (Suomen uusiutuvat 2024d).

Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimapuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikertoimenä on käytetty 35 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen. (Suomen uusiutuvat 2024d)

Taulukko 9-14.**Hallakallion tuulivoimapuiston toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.**

	Määrä
Voimaloiden määrä	23
Kokonaisteho MW	161-230
Sähköntuotanto GWh/a	564-805
Vältetty hiilidioksidi kt CO ₂ /a	169-242

9.17.4 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Suunnittelualue ennallistetaan purettujen rakenteiden osalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Tuulivoimapuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusiuilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

9.17.5 Yhteenveto vaikutuksista ilmastoon

Huollosta ja esimerkiksi siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei ole laskettu tietojen epätarkkuuden vuoksi. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaisen päästökertoimen on arvioitu olevan 11 g CO₂/kWh (Dolan & Heath 2012). Sen perusteella tuulivoimapuiston elinkaaren päästöt jaettuna tuotantovuosille olisivat 6 204–8 855 t CO₂/a. Siihen peilaten koko elinkaaren aikaiset vältetyt päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-15). Käytetty päästökerroin ei sisällä paikallisten hiilinielujen ja hiilivarastojen poistumaa tai tuulivoimaloilla tuotettua päästövähennemää, joten ne on laskettu ja esitetty taulukossa erikseen.

Taulukko 9-15.**Hallakallion tuulivoimapuiston kokonaisilmastovaikutukset vuosittain.**

	Vähintään	Enintään
Elinkaaren aikaiset päästöt vuosittain t CO₂/a	6 204	8 855
Hiilinielujen poistuma t CO₂/a	109	760
Kuljetusten päästöt rakennusaikana t CO₂	2 478	
Vältetty hiilidioksidi kt CO₂/a	-169	-242

Kun otetaan huomioon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena tapahtuva hiilinielujen poistuma sekä kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteutuessa muodostuva ilmastoehyöty, syntyy päästövähennyspotentiaalia vuosittain 241 kt CO₂. Lisäksi rakennusvaihevuosien aikana päästöjä muodostuu alueelle tarvittavista kuljetuksista noin 2,48 kt CO₂.

Rakennusvaiheessa suunnittelualueelle liikennöinnistä muodostuu ilmastopäästöjä, jotka nostavat kaupungin liikennepäästöjä rakennusvaiheen aikaisina vuosina. Hallakallion tuulivoimahankkeen rakentamisen on oletettu kestävän 2 vuotta, jolloin hankkeen liikennevaikutusten osuus koko kaupungin liikennepäästöistä on kaavaratkaisussa 3,8 %.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa muodostuu huomattava määrä päästövähennyspotentiaalia, jolla on merkittävä positiivinen vaikutus kaupungin vuosittaiseen päästötasoon. Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan korvata konventionaalisesti tuotettua sähköenergiaa. Tämän myötä hankkeen toteutumisesta aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan YVA:ssa suuriksi myönteisiksi. Ilmastovaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi myönteiseksi.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle katsota olevan juurikaan tarvetta. Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on kaadettu mahdollisuuksien mukaan rakentamisaikavaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia.

Ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia lähinnä poistuvan puuston määrään ja sen seurauksena hiilinielujen ja -varastojen poistuman laskentaan. Poistuvan puuston määrä on arvioitu suunnittelualueen pinta-alan sekä alueen keksimääräisen puuston tilavuuden tietojen pohjalta.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastomuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopoliitiikasta sekä teknologian kehityksestä. Epävarmuutta tuo myös hiilen kiertokulun muuttuminen tulevaisuudessa. Suomen ilmastopaneelin selvityksissä on todettu olemassa olevien metsämallien tuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa epävarmuutta.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon. Näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston todellinen päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetystä. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä. Myöskään käytön aikaisen huollon ja purkamisvaiheen aiheuttamia päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttaa esimerkiksi sähköverkon kapasiteetti. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulivoimapuiston valmistuessa sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on vielä puhtaampaa kuin nyt, joten tuulivoimapuiston todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

9.18 Vaikutukset ilmanlaatuun

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

9.18.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikka itse toimintavaiheessa tuulivoimalat eivät tuota suoria päästöjä, niiden rakentamisesta aiheutuu kuitenkin päästöjä. Tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksen vaatima materiaalien louhinta ja jalostus aiheuttavat päästöjä, jotka todennäköisesti syntyvät kuitenkin kaukana suunnittelualueesta, joten niitä ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Niitä on kaavaratkaisun mukaisessa tuulivoimahankkeessa 12 491 yhdensuuntaista kuljetusta. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla. Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-16).

Taulukko 9-16.

Arvio Hallakallion tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).

	10 km	25 km	100 km
NO _x (typen oksidit) (t)	1,39	3,48	13,93
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,03	0,13
HC (hiilivedyt) (t)	0,02	0,06	0,23
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,11	0,28	1,10

Päästövaikutuksia arvioitaessa kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimahankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Pyhäjärven tieliikenteen liikennepäästöt (CO₂-päästöt) olivat seuraavat: typen oksidit (NO_x) 54 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 4 t ja hiilimonoksidi (CO) 44 t. (VTT 2023).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-17) on esitetty kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen liikenteen prosentuaalinen osuus Pyhäjärven tieliikenteen päästöistä rakennusvaiheessa. Liikenteen kuljetuksista syntyvät päästöt on jaettu hankkeen kahdelle rakennusvuodelle. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 100 km pituiset matkat. Todellisuudessa suunnittelualueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet voivat olla lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja aiemmin esitetystä taulukosta (Taulukko 9-16). Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset päästöt ovat merkittävät verrattuna koko Pyhäjärven tieliikenteen päästöihin. Päästöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja kestävät vain tuulivoimapuiston rakentamisen ajan.

Taulukko 9-17.

Hallakallion tuulivoimapuiston liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Pyhäjärven liikenteen päästöihin.

	Määrä
NO _x (typen oksidit) t	12,9 %
PM (pienhiukkaset) t	6,4 %
HC (hiilivedyt) t	2,9 %
CO (hiilimonoksidi) t	1,3 %

Edellä kuvatun perusteella kaavaratkaisun mahdollistaman tuulivoimahankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Kun huomioidaan rakentamisvaiheen lyhyt kesto ja tuulivoimapuiston päästöjen määrä suhteutettuna Pyhäjärven liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että tuulivoimapuiston liikenteen päästöt nostavat eniten typen oksidipäästöjä, mutta kokonaisuudessaan päästöjen vaikutus on kuitenkin melko rajallinen. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kaupungin ilmanlaatuun.

9.18.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluviiden osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset.

Tuulivoimapuisto voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin kaavaratkaisu voi toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella.

9.18.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempi, kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkooneiden polttoainepäästöt ovat pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään ennalleen toiminnan päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

9.18.4 Yhteenveto vaikutuksista ilmanlaatuun

YVA:ssa muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön koko elinkaaren aikana. Ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi myönteiseksi.

Kaavaratkaisun mukaisen hankkeen toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin paikallisella tasolla melko vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan merkittävää ilmanlaadun heikkene- mistä Pyhäjärven kaupungin alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat tuulivoimapuiston merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia. Liikenteen polttoainepäästöistä sekä pölyämisestä muodostuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli kiviainesten ottopaikka sijoittuu suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen.

9.19 Vaikutukset elinoloihin, virkistykseen ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin osana Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä asukaskysely syys-lokakuussa 2023. Kysely tehtiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Kyselyn käynnistymisestä lähetettiin tiedote ja paperinen kysely vastausohjeineen postitse 5 km etäisyydellä suunnittelualueesta tai 500 m etäisyydellä sähkönsiirto-reitistä sijaitseville asuin- tai lomarakennuksille sekä 5–10 km etäisyydellä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille satunnaisotannalla. Yhteensä paperinen kysely ja tiedote lähetettiin 500 talouteen. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 105 vastausta. Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tulok- sista on kerrottu erillisessä raportissa (liite B23).

Lisäksi tietoa hankkeen sosiaalisista vaikutuksista saadaan kaavaprosessin aikana järjestettävien yleisötilaisuuksien kautta. YVA-menettelyyn kuuluvana järjestettiin myös kaksi seurantaryhmän kokousta (2.3.2023 ja 11.12.2024), joissa saatiin tietoa etenkin hankkeen vaikutuksista metsä- tykseen.

Hallakallion suunnittelualueen metsästysseuroille toteutettiin osana YVA-menettelyä syksyllä 2023 sähköpostikysely. Metsästäjäkyselyn yhteydessä kerätyt tiedot suunnittelualueen metsästyksestä

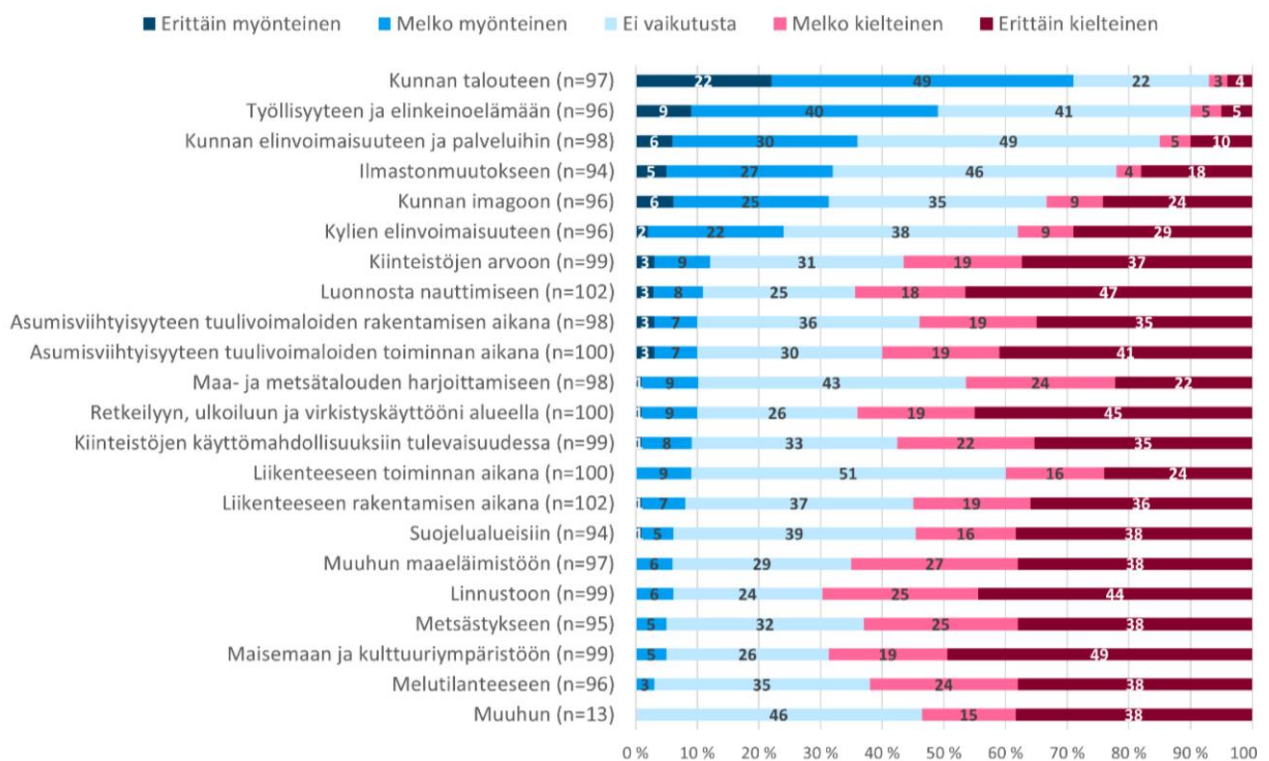
on koottu kartalle, joka on esitetty aiemmin selostuksessa (Kuva 4-9). Kysely toimitettiin kolmelle eri seuralle, jotka kuuluvat myös YVA-menettelyn seurantaryhmään. Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta seuralta (Mäki-Latvan Erä ry, Metsästysseura Hiidenmiehet Ry ja Elämäjärven Erämiehet ry). Metsästysseurojen osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan 100 %. Lisäksi YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella toteutettiin Metsähallituksen lupametsästysalueen metsästäjille sekä hirtiseurueille sähköpostikysely Ramboll Finland Oy:n ja Metsähallituksen yhteistyönä vuodenvaihteessa 2023–2024. Metsähallituksen lupametsästysalueille kohdistetun kyselyn jakelussa oli kaksi hirtiseurueen edustajaa (alueluvansaajaa) ja 21 pienriistan kausilupa-asiakasta. Kyselyyn saatiin vastaus kolmelta Korpihovin lupa-alueen metsästäjältä ja yhdeltä Hoikanevan lupa-alueen metsästäjältä. Lupametsästäjien osalta kyselyn vastausprosentin voidaan katsoa olevan noin 17 %.

9.19.1 Elinolot ja viihtyvyys

Kokonaisuudessaan Hallakallion tuulivoimahankeen toteuttamisen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin YVA:ssa suuruudeltaan keskisuuriksi kielteisiksi. Alueen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kokonaisuutena on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuu liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaiikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäivät enintään kohtalaisiksi. Melumallinnuksen mukaan hanke ei aiheuta tuulivoimalulle asetettujen ohjearvojen ylittymistä asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Miten koette tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan vaikuttavan seuraaviin asioihin Hallakallion hankkeessa % (n=13-102)



Kuva 9-23.

Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankeen vaikuttavan eri osa-alueisiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan YVA:ssa keski-suureksi kielteiseksi etenkin liikennemäärän kasvun takia.

Hallakallion tuulivoimahankkeen toteuttamisen liikennevaikutukset painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun etenkin mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu Raahan tai Kalajoen satamasta. Kuljetusreitit suuntautuessa Kalajoen tai Raahan satamasta liikenteen kasvu olisi merkittävintä Pitäjänmäentien, jonka raskaan liikenteen kasvu arvioidaan olevan lähes 1000 % vuorokaudessa. Kumpikin kuljetusreitti kulkee Haapajärven keskustan kautta, joskin liikennemäärän kasvu ei ole siellä niin merkittävää. Aivan liikennereitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Pitäjänmäentien itäpäässä, Hiidenkylän suunnalla, sekä Elämäjärventien varrella on maaseutumaista asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, sillä Pitäjänmäentien tai Elämäjärventien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia.

Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuvien päästöjen (pöly) ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä erityisen häiriintyviin kohteisiin, kuten lähialueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin. Pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna.

Myönteisiä elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrittäjiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Toiminnan aikaiset vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin YVA:ssa suuruudeltaan keskisuuriksi kielteiseksi.

Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Hallakallion tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin. Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin luonnosta nauttimiseen, retkeilyyn ja maisemaan. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kaupungin talouteen. Kyselyyn vastanneista noin 60 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta noin 30 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 10 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyvyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Noin puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen kielteisesti.

Hallakallion tuulivoimapuiston melumallinnuksen mukaan (ks. luku 9.15) yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla valtioneuvoston asetuksen ulkomelun 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso L_{Aeq} 37,3 dB on mallinnuksen mukaan suunnittelualueen länsi- ja itäpuolella sijaitsevien asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, vaikka alueen länsipuolella kulkee jo nykyisellään melua aiheuttava valtatie 4. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttava kielteisesti alueen melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu YVA:ssa lähiympäristön häiriintyviin kohteisiin merkittävydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Vaikka käytetyt ohjearvot eivät ylity, välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä. Eniten välkettä aiheutuu suunnittelualueen länsipuolelle Palolammen rannalla sijaitsevalle lomarakennukselle sekä suunnittelualueen koillispuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle, joiden vuotuinen välkevaikutus jää hieman alle viiteen tuntiin (käytetty ohjearvo 8 h/a).

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Maisemavaikutukset on arvioitu YVA:ssa merkittävydeltään kohtalaiseksi tai suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös seurantaryhmän kokouksissa ja aloitusvaiheen yleisötilaisuudessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan tiettyihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle voimaloista. Vakituista ja loma-asutusta sijaitsee tällä etäisyydellä Hiidenkylässä, Pitäjänmäellä, Elämäjärvellä sekä järvien rannoilla. Maiseman ominaispiirteet, luonne ja kokemus maisemasta muuttuvat melko laajalla alueella tuulivoimahankkeen toteutuessa. Lähivaikutusalueen pysyvälle ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimilla alueiden kautta. Herkimpiä visuaaliselle vaikutukselle ovat peltoaukeiden ja järvien reunoille sijoittuvat asuinympäristöt, joille näkyvät tuulivoimalat muuttavat taustamaiseman teollisemmaksi tuotantomaisemaksi. YVA-ohjelmavaiheessa annetussa palautteissa oltiin huolissaan etenkin Elämäjärven ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista. Elämäjärven suunnalta tehdyn havainnekuvan ja näkymäalueanalyysin pohjalta voitiin arvioida, että palautteen huolet ovat oikeasuuntaisia.

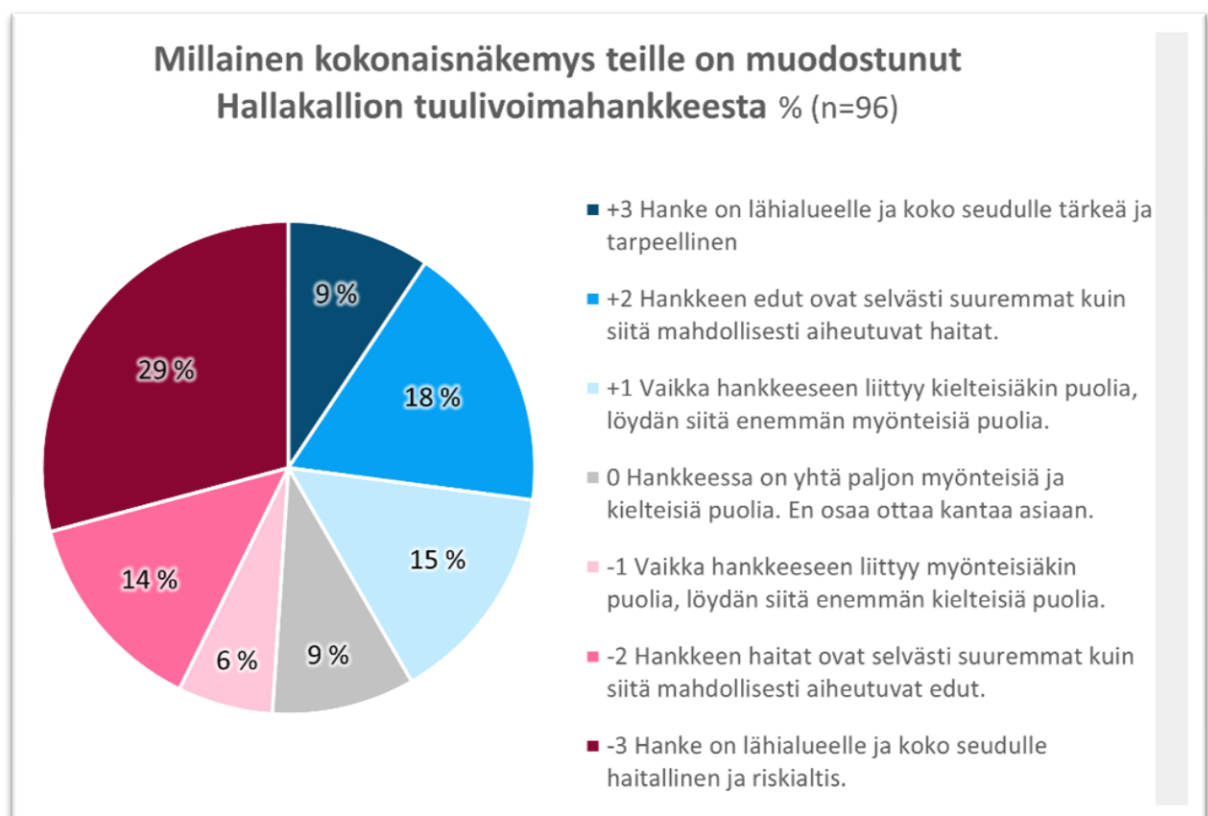
Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyvyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevänä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla, eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Suunnittelualueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjät liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuva, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustisuuden ja maaston mukaan.

Suunnittelualueen länsipuolella Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennukselle aiheutuu samanaikaisesti lähes 37,3 dB meluvaikutus, 4 tunnin ja 35 minuutin todennäköinen vuotuinen välke sekä maisemavaikutuksia. Melua, välkettä ja maisemavaikutuksia aiheutuu Palolammen etelärannalle sijoittuvalle lomarakennukselle ja Hiidenkylän suuntaan. Välke- ja meluvaikutukset Pitäjänmäelle ovat vähäisempiä ja sinne vaikutuksia aiheutuu pääsääntöisesti maiseman muutoksesta.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset on arvioitu YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.



Kuva 9-24.
Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen Hallakallion hankkeeseen kokonaisuudessaan.

9.19.2 Virkistyskäyttö

Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston toteutumisen vaikutukset virkistyskäyttöön (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin YVA:ssa suuruudeltaan keskiuuriksi kielteisiksi erityisesti johtuen melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Tuulivoimapuistojen alue ei välttämättä enää jatkossa houkuttele entiseen tapaan virkistäytymään, vaikka hankkeen toteutuminen ei sinänsä estä alueen virkistyskäyttöä. Alueen luontokokemus muuttuu myös melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä.

Alueen virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja rakennetaan uusia teitä sekä perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista: Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia maaseudun rauhasta. Suunnittelualueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistyskäyttöarvoa, mahdollista mm. jokaisen oikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn ja luonnossa liikkumisen. Asukaskyselyyn vastanneista noin kaksi kolmasosaa vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttöön alueella tai luonnosta nauttimiseen. Toiminnan aikana suunnittelualue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä maisemamuutos voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen negatiivisesti.

Kaava-alue on pääosin metsäistä aluetta myös tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeenkin: Alueen virkistyskäyttö tapahtuu jatkossakin pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin kaava-alueella laajemmalle; esimerkiksi 5,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuvaan Marjoniemen leirintäalueeseen kohdistuu selviä maisemavaikutuksia. Leirintäalueella aikaa vietettäessä maisemat tulevat lähemmäs kokijaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat. Elämjärven ja Peningin/Hassilan uimarannoille maisemalliset vaikutukset arvioitiin YVA:ssa merkittävydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä maiseman luonne muuttuu voimaloiden myötä. Maiseman kokemus muuttuu myös tuulivoimaloiden välivaikutusalueen (8–20 km) virkistyskäyttöpaikoilla ja -reiteillä kuten melontareitillä Muurasjärvellä sekä Honkavuoren näkötorilla.

Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä

on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Tuulivoimaloiden toteutumisen myötä melutaso kaava-alueella kasvaa nykyiseen verrattuna, mikä voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille.

Yhteenvedona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paransikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Suunnittelualueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten järville. Tuulivoimapuisto vaikuttaa etenkin suunnittelualueen lähialueiden (Hiidenkylä, Pitäjänmäki, Elämäjärven ympäristö) asukkaiden jokapäiväiseen virkistykseen, sillä maisemavaikutuksia kohdistuu asutuksen ympäristössä oleville kulkureiteille.

Toiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin YVA:ssa suuruudeltaan keskisuuriksi kielteiseksi.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

9.19.3 Metsästy

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin YVA:ssa keskisuureksi kielteiseksi. Alueen metsästyksen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä metsästyä. Alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästyksen

Metsästyksen rakentamisen aikana kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin virkistyskäyttöön. Metsästäjiltä saadun palautteen perusteella (mm. kysely metsästyseuroille) tuli esille huolta hankkeen rakentamisen vaikutukset eläimistöön ja metsästyksen. Esimerkiksi teiden ja sähkönsiirtolinjojen koettiin hankaloittavan ja rajoittavan metsästyä. Rakentamisvaiheessa liikkuminen suunnittelualueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästyksen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästyksiaikaan, on mahdollista, että metsästyä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tämä nostettiin esiin YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa metsästyksen kannalta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseseen arvioitiin YVA:ssa suuruudeltaan keskisuureksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suunnittelualueen eteläosissa sijaitsee Elämäjärven Erämiesten metsästysalue. He olivat huolissaan aiemmin hiljaisen alueen luonteen selvästä muuttumisesta. Kaavaratkaisun mukaisista tuulivoimaloista 12 kpl sijoittuu Elämäjärven Erämiesten alueille ja 3 kpl Hoikkanevan ja Korpihoviin lupametsästysalueille. Metsästykseseen kohdistuu vaikutuksia etenkin Elämäjärven Erämiesten metsästysalueella. Asukaskyselyyn vastanneista yli 60 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästykseseen.

Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla mailaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen uusiutuvien (FCG 2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Asukaskyselyssä esitettiin myös huoli siitä, että voimaloiden melu haittaa koiran haukkumisen kuuntelua, mikä on oleellista koiran kanssa metsästäessä.

Oleskelupaikkojen lisäksi ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä, voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi tuulivoimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseensa kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Vaikutukset metsästykseseen kohdistuvat kuitenkin melko laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään kolmessa seurassa ja sen lisäksi kahdella Metsähallituksen lupa-alueella.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseseen arvioitiin YVA:ssa keskisuuriksi kielteiseksi.

Riistaeläimet

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä, joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle sekä rakentamisalueiden läheisyyteen ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia. Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittäväällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita.

Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007, Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötäneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003, Månsson

ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009, Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009).

Hankkeen toteuttamisen vaikutus hirvieläimille arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutoksen arvioidaan olevan saman kaltaiset kuin hirvillä. Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Hankkeen toteuttamisen vaikutus jäniksille tai muille pienille nisäkäille arviotiin YVA:ssa korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa **kettuja ja muita pienpeitoja** rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot.

Hankkeesta ei arvioitu aiheutuvan merkittävää vaikutusta ketuille tai muille pienpedoille.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan **kanalinnuille** lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville **teerille** ja **metsoille**. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Suunnittelualueella ei ole tiedossa metsojen soidinpaikkoja ja kokonaisuudessaan metsohavaintoja kertyi selvitysten perusteella kohtalaisen vähän. Teeren soidinparvia havaittiin suunnittelualueella neljässä paikassa. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, eikä suunnitellut voimalapaikat sijaitse havaittujen teeren soidinpaikkojen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Suunnittelualueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta yksittäisiä metsohavaintoja tehtiin kahdessa paikassa suunnittelualan eteläosissa. Selvitysten perusteella suunnittelualueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Suunnittelualan metsokannan ollessa pieni on todennäköistä, että

merkittäviä, useiden kukkojen soidinpaikkoja ei esiinny suunnittelualueella ja hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä alueellisia vaikutuksia metsokantaan, vaan vaikutukset jäävät hyvin paikalliseksi.

Kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmäminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden runkoon.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttama muutos kanalinnuille arviotiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Rakentamisaikana häiriövaikutukset **vesilintuihin** voisivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana suunnittelualueen vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi tunnistetuista Järvinevasta ja Järvilammesta, jotta merkittäviä elinympäristömuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttama muutos vesilinnuille arviotiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

Suunnittelualueen kevätmuuton seurannassa **sepelkyyhkyjä** havaittiin melko runsaasti. Alueella pesivästä sepelkyyhkyjen määrästä ei ole tarkempaa tietoa. Nykyään sepelkyyhkyt ovat tavallisia kaupunkilintuja ja ne pesivät pelottomasti muutamien metrien etäisyydellä ihmisten kulkuväylistä. Valtaosa kannasta pesii kuitenkin maaseudulla. Sepelkyyhky on sopeutunut asustamaan ihmisasutuksen läheisyyteen, joten tuulivoiman rakentamisesta ja sitä myötä hetkellisesti kasvavasta ihmishäiriöstä ja melusta ei arvioida olevan merkittävää haittaa sepelkyyhkyille. Sepelkyyhkyt lentävät pesimäaikanaan suhteellisen matalalla ja vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella. Sepelkyyhkyjen osalta ei ole raportoitu törmäyksistä suomalaisten tuulivoimapuistojen linnustoseurantojen yhteydessä. Muuttoaikaa lukuun ottamatta sepelkyyhky lentää pääosin matalalla törmäysriskialueen alapuolella ja pienikokoisena nopeana lentäjänä sen törmäysriski voidaan arvioida melko alhaiseksi.

Hankkeesta toteutumisesta ei arvioitu aiheutuvan merkittävää muutosta sepelkyyhkykannoille. Muutos arviotiin sepelkyyhkyille korkeintaan pieneksi kielteiseksi.

9.19.4 Keinot sosiaalisten vaikutusten vähentämiseen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten sosiaalisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 46 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuimpia tiedottamiskeinoja.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaamman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulivoimapuiston rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään.

9.20 Vaikutukset terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä (mm. pölyäminen), mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Kaavaratkaisulla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa voi koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 9.204.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät usein tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Kaavaratkaisun mukaiselle tuulivoimahankkeelle laaditun melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisten melun toimenpideraja-arvot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisten melun. Suunnittelualueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 9.15 ja 9.20.1 ja 9.20.2.

Kaavaratkaisun mukainen tuulivoimahanke ei todennäköisesti aiheuta terveyshaittoja eikä sen siten arvioida aiheuttavan vaikutuksia terveyteen.

9.20.1 Pienitaajuinen melu

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20–200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen 2021). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa stressin vuoksi. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykkäisen kasvaminen (Maijala ym. 2020a).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tutkimustietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer & Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen

häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer & Flemmer 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun taas sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017).

9.20.2 Infraäänit

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänien ja terveyshaitan synnyn välillä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, Maijala ym. 2020b, Turunen 2021, Turunen ym. 2021, Flemmer & Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todelliseksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänien tai äänen aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (WHO 2018, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017, Turunen 2021). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin.

Muutkin kansalliset (esim. Turunen 2015, Hongisto & Oliva 2017) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioituiden tutkimusartikkelit (esim. Bolin ym. 2011, van Kamp & van den Berg 2021) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa.

Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013, Magari

ym. 2014, Michaud ym. 2016). Koettu terveystaitta voi silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer & Flemmer, 2023).

9.20.3 Välke

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama välkevaikutus syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tietynä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveystaittoja (Freiberg ym. 2019).

Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsia-kohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun taas tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011). Välkevälkevaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 9.16.

9.20.4 Mikromuovit

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeudesta, sateen määrästä ja olomuodosta, ilmansaasteiden määrästä, UV-säteilystä sekä lavoissa käytetystä pinnoitusmateriaalista. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri kyseessä olevan mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tästä johtuen komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveystaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä, tai ainakin hankalasti todennettavissa.

9.21 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

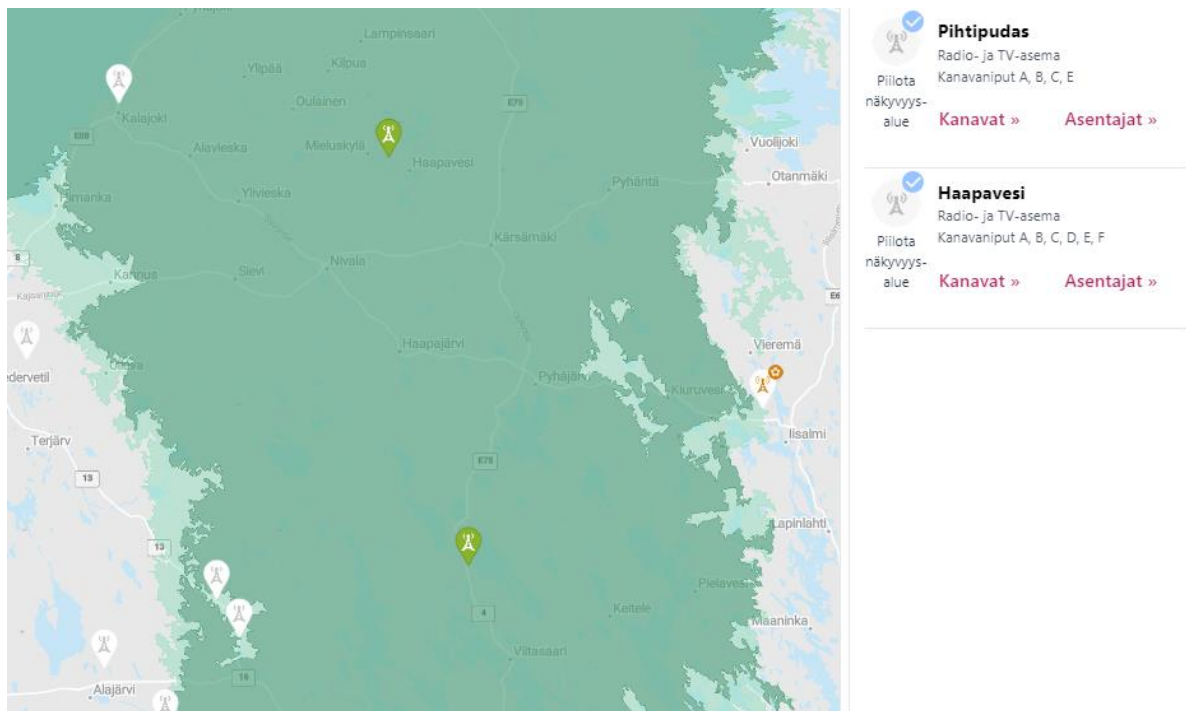
Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänneistä. Telian radiolinkki kulkee suunnittelualan läpi. Telia Finland Oyj on osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta antamassaan lausunnossa (28.2.2023) huomauttanut radiolinkin ja tuulivoimalan lavan välisestä riittävästä etäisyydestä. Kyseinen radiolinkki on otettu

huomioon voimaloiden sijoittelussa siten, että kunkin tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys on aina vähintään 100 metriä.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään kaavaprosessin nähtävillä olojen yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan tuulipuiston jatkosuunnittelussa. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimapuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun (Digita 2022) mukaan suunnittelualueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 26 km päässä suunnittelualueesta Pihtiputaalla, sekä noin 67 km päässä Haapavedellä sijaitsevilta lähetasemilta (Kuva 9-25). Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse täytelähetinasemia, joiden näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Lähin radiomasto sijaitsee Pihtiputaalla, yli 15 km etäisyydellä suunnittelualueesta etelään. Lisäksi muita radiomastoja sijaitsee yli 50 km etäisyydellä lännessä (Lestijärven radiomasto) sekä pohjoisessa (Haapaveden radiomasto). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista sekä mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä mainittujen keinojen mukaisesti.



Kuva 9-25. Antenni-tv-vastaanotto Hallakallion ympäristössä (Digita 2022).

9.22 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Hallakallion tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto pääesikunnalta. Pääesikunnan hyväksyttävä lausunto on saatu kaavan aloitusvaiheessa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon kaavoituksen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa. Uusi lausunto pyydetään esimerkiksi kaavaehdotusvaiheen mukaiselle voimalasijoittelulle sekä myöhemmin rakennuslupavaiheessa.

9.23 Vaikutukset säätutkien toimintaan

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 100 km etäisyydellä, joten Hallakallion tuulivoimapuiston vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen arvioida tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

9.24 Tuulivoimapuiston onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Osayleiskaavan mukaisen Hallakallion tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

9.24.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista.

9.24.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi

kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia ja Antikainen 2012). Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Hallakallion tuulivoimapuisto estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkeituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Suunnittelualueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

9.24.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteiden mukaan eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisararat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjä tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käytössä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain kaksi prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla, kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti esitetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset, kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys (nykyinen Suomen uusiutuvat) on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla $1,5 \times (\text{voimalan napakorkeus [m]} + \text{roottorin halkaisija [m]})$ määritetään turvallinen etäisyys (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Tämän hankkeen mitoilla turvallisesti etäisyydeksi saadaan 645 metriä. Koska etäisyyden sisäpuolella on yleisiä teitä tai muita alueita, joilla liikkuu tyypillisesti ihmisiä, tehdään tarvittaessa tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisimien pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdysten aikana muodostunutta jäätä. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä suunnittelualueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Suunnittelualueen lähialueelle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle. Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

9.24.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa

olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkiloturvallisuuden osalta kaavausunnoina yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

9.24.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydraulikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihteöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnan taso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsulle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa mm. poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin pieniä jokia ja oja, joita pitkin ympäristöön päässeet haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

9.24.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimapuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulivoimapuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Traficomien lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädä varoittavilla kylteillä.

9.24.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittauksen mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunnitelluilla 400 kV voimajohdoilla pääsääntöisesti ylitetä. Asetuksen mukainen sähkökenttäraja pitkäaikaiselle altistukselle ylittyy noin 30 prosenttia 400 kV voimajohdoista johdon alla. Asetuksen suosittelema raja-arvo ei merkittävään ajan kestäväälle altistukselle kuitenkaan ylity. Johtoalueen ulkopuolella alimmat suositusarvot eivät enää ylity (Korpinen 2003). Voimajohtoalue sisältää johdotaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäältistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

9.24.8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Kansallisessa ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmassa 2030 (Valtioneuvosto 2023b) ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään ilmastolakiin nojaten toimiksi, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin, sekä toimiksi, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastonmuutokseen liittyvistä vaikutuksista. Suomen Ilmastopaneelin Suomi-raportissa ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään aktiiviseksi toiminnaksi sekä nykyisten että tulevaisuuden sää- ja ilmastoriskien hallitsemiseksi sekä näistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimiseksi (Gregow ym. 2021). Raportin mukaan sopeutumisen suunnittelussa ja sopeutumisen toimeenpanossa tulisi tähdätä pienimpään mahdolliseen kokonaisvahinkoon.

Meneillään olevassa ilmastonmuutoksessa keskimääräiset lämpötilat kohoavat kaikkialla Suomessa (Gregow ym. 2021). Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Tuulisuuden sekä myrskyisyyden lisääntyminen on epävarmempaa ja niiden voimakkuutta tai yleisyyden muutosta on vaikea arvioida nykytiedon valossa. Mahdolliset tuulisuuden ja esimerkiksi pilvisyyden muutokset vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastonmuutosarviot maakuntatasolle on toistaiseksi laskettu ilmastolliseen vertailukauteen 1981–2010 verrattuna. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla kuluvaan vuosisadan aikana noin 2,0–5,7 °C verrattuna kyseiseen jaksoon. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja helmikuun välillä. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 6–17 %. Keskimäärin vuodessa sataisi

620–690 mm. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos on pieni. Sadetta tulisi eniten marras-helmikuussa.

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin seitsemällä prosentilla (Ilmasto-opas 2025a). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Hosking ym. 2018).

Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uudisrakentaminen pyritään sijoittamaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin, esimerkiksi tulvapenkeillä ja varaamalla hulevesille riittävästi pidättämisalueita ja virtausreittejä. Paikkatietotarkastelun perusteella suunnittelualue ei sijaitse tulvariskialueilla tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella.

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Aalto & Venäläinen 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulivoimapuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Energiahuollon näkökulmasta ilmastonmuutokseen voidaan pyrkiä sopeutumaan hajauttamalla energiatuotantoa paikallisella tasolla ja monipuolistamalla energialähteitä (Ilmasto-opas 2025b). Tämä pienentää ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja parantaa toimintavarmuutta. Kunnalliset energialaitokset antavat hyvän mahdollisuuden kestäväan energiantuotantoon pienentämällä sähkön siirtomatkoja.

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palauttekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä

aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastomuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

9.25 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko kaavaratkaisusta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakoarvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

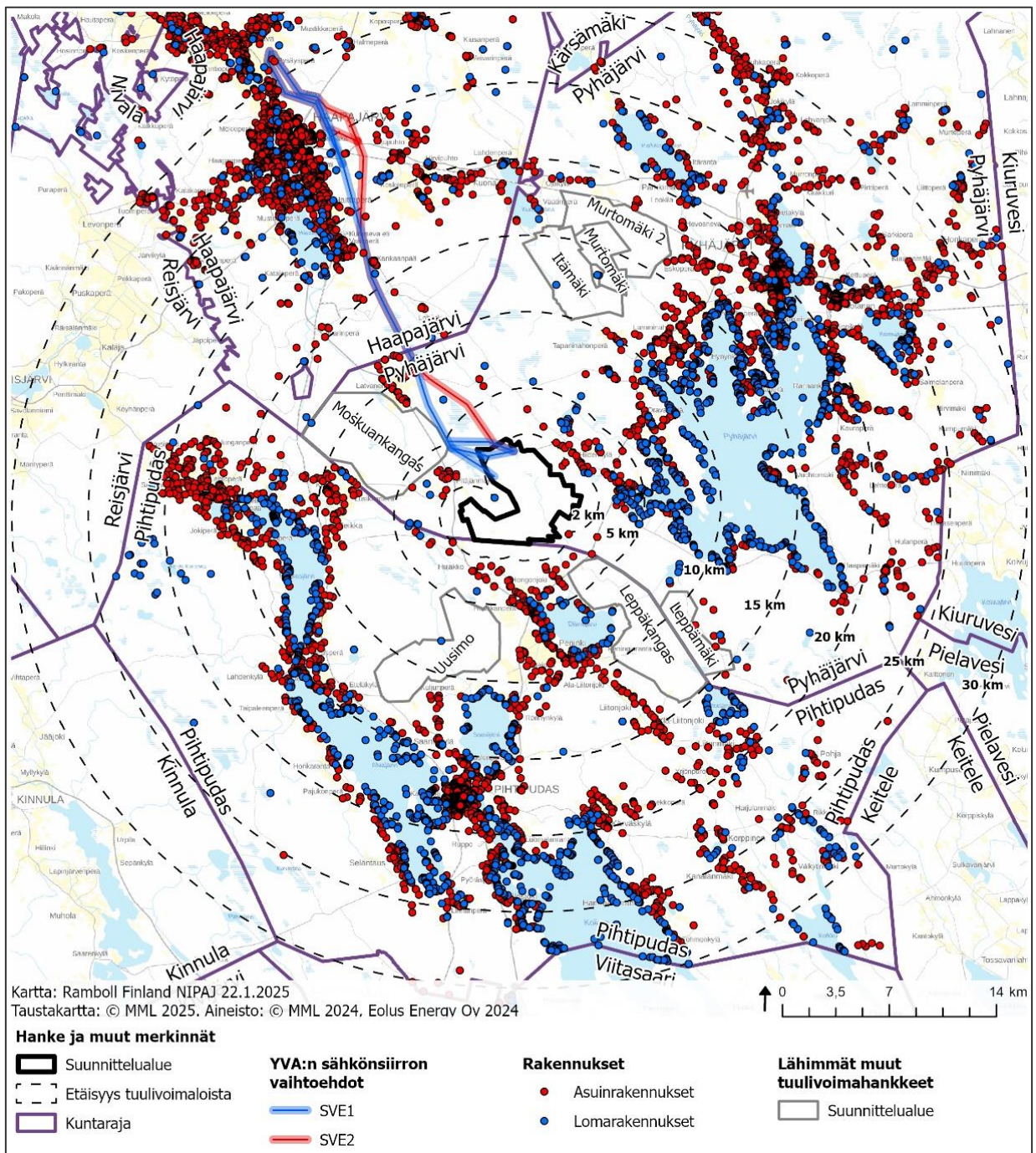
Mahdollisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, maiseman, kasvillisuuden, eläimistön, ekologisten yhteyksien, suojelualueiden, pintavesien, liikenteen, melun, välkkeen, ilmaston ja ilmanlaadun sekä elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön osalta. Erityisesti kiinnitetään huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin.

Suunnittelualueen lähiympäristössä olevat muut tuulivoimahankkeet on esitelty aiemmin selostuksessa (Kuva 5-5, Taulukko 5-4).

9.25.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hallakallion tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimapuistoista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, mutta hankkeet sijoittuvat taajama- ja kyläverkon ulkopuolelle alueille, jotka eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia. Yhdyskuntarakenteen eheyttämisen näkökulmasta uusi asuinrakentaminen on myös suotavaa sijoittaa jo olevaan taajama- ja kyläverkkoon. Tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille, joiden kiinteistöille hankkeista aiheutuu jossain määrin rajoitteita pääasiassa rakennettavien voimaloiden ja infran osalta. Metsätaloustaloudesta energiantuotantoon muuttuvan alueen kokonaislaajuus on seudullisesti vähäinen ja tuulivoimala-alueita voi edelleen käyttää virkistykseen.

Hallakalliosta ja sen ympärillä olevista lähimmistä hankkeista voi aiheutua välillisesti yhteisvaikutuksia kaavoitukseen erityisesti maisema-alueiden osalta. Hallakallion ja sen ympäristön tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu maiseman osalta merkittävydeltään suureksi kielteiseksi valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) sekä Pyhäjärven osalta, eli tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten seurauksena maisema-alueiden arvot heikentyvät.



Kuva 9-26. Hallakallion kaava-alueen suhde oleiviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä lähimpiin muihin tuulivoimahankkeisiin

9.25.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Arvioinnin lähtöaineistot

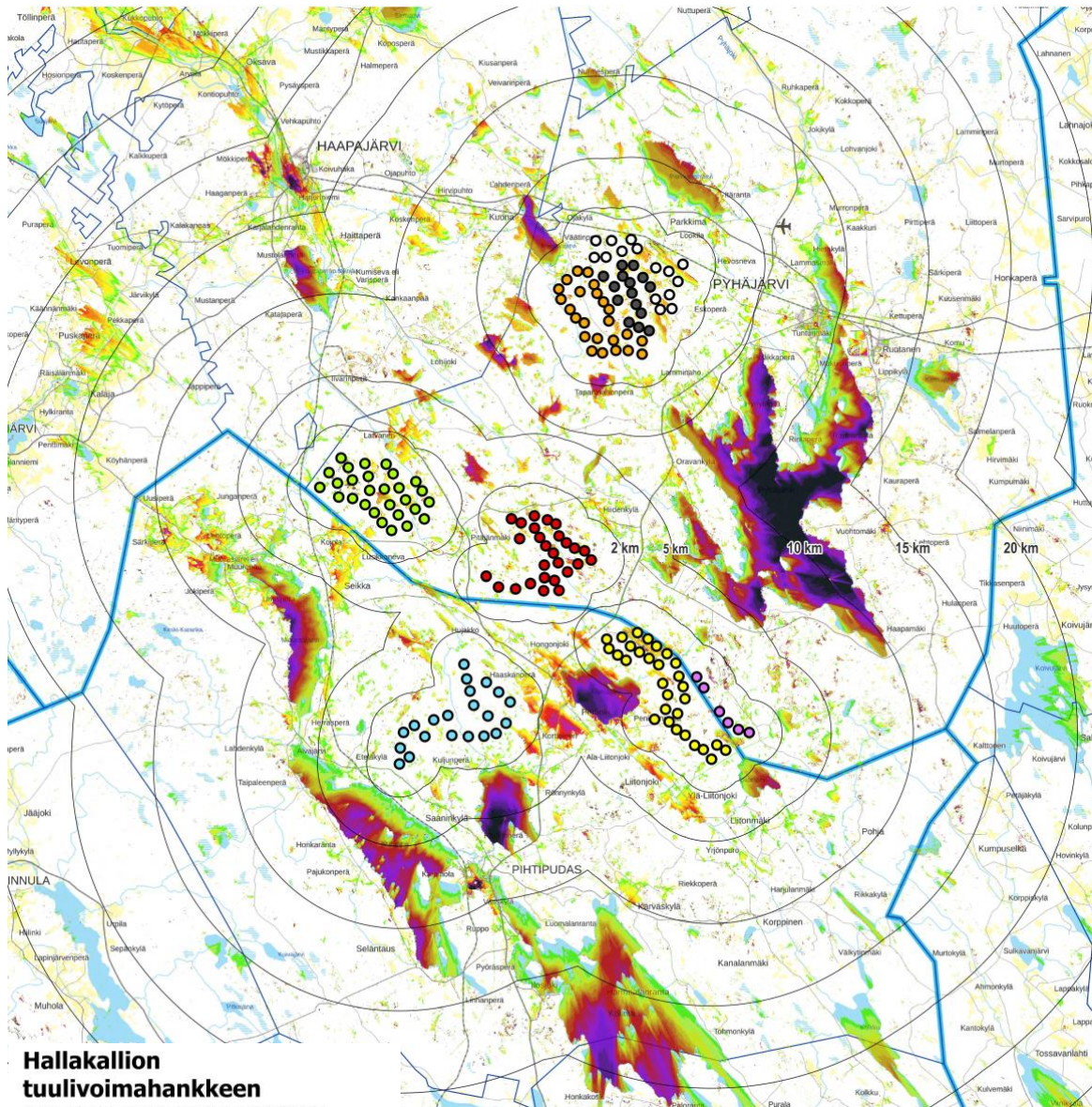
Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi (liite B24) ja yhteisvaikutusten valokuvasoitteet (liite B26). Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysissä mallinnettiin lähiympäristön tuulivoimahankkeet noin 15-20 kilometrin säteellä Hallakallion alueesta seuraavasti:

- Hallakallio, YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä
- Murtomäki, tuotannossa
- Murtomäki 2, suunnitteilla
- Itämäki (vaihe 1), kaava lainvoimainen
- Moskuankangas, YVA-menettely ja kaavoitus käynnissä
- Uusimo, suunnitteilla
- Leppäkangas, suunnitteilla
- Leppämäki, suunnitteilla

Kaavaratkaisun kannalta on tärkeää huomata, että yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi laadittiin Hallakallion YVA menettelyn yhteydessä ja siinä arvioitiin Hallakallion tuulivoimahankkeen laajempi vaihtoehto VE1. Koska kaavaluonnos on laadittu YVA:n tuulivoimaloiden määrän suhteen suppeamman vaihtoehdon VE2 mukaisena, ei yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi täysin vastaa Hallakallion kaavaratkaisua. Hallakallion maisemavaikutukset ovat siis paikoin vähäisemmät, kuin mitä yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Tarvittaessa näkymäalueanalyysiä päivitetään kaavaehdotusvaiheessa.

Yhteisvaikutusten näkemäanalyysissä (Kuva 9-27) mallinnettiin alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Laadittu näkymäalueanalyysi antaa käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista maisemavaikutusten arvioinnin pohjaksi. Näkymäalueanalyysi perustui tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmiin ja korkeustietoihin, maaston korkeustietoihin ja peitteisyyteen (maastomalli). Mallinnuksessa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan laserkeilausaineistoa tai korkeustietoa ja Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoa puustotiedoista. Näkymäalueanalyysissä ei huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeudet eri hankkeissa vaihtelevat 247 ja 310 metrin välillä.

Yhteisvaikutusten näkemäanalyysin lisäksi Hallakallion kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettiin yhteisvaikutusten valokuvasoitteet yhteensä neljästä kuvauspaikasta. Kuvasoitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien teossa hyödynnettiin maastomallia Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tarkkuudella. Havainnekuvat laadittiin normaali-polttovälillä (50 mm) kuvattuihin nykytilavalkuviin. Kaavoitusta ja YVA-menettelyä varten tuotettujen havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty aiemmin kartalla (Kuva 9-2).



Hallakallion tuulivoimamahankkeen näkymäalueanalyysi 2024, yhteisvaikutukset

Mukana olevat tuulivoimahankkeet:

- Hallakallio, YVA-menettely käynnissä
- Murtomäki, tuotannossa
- Murtomäki 2, suunnitteilla
- Itämäki (vaihe 1), kaava lainvoimainen
- Moskuankangas, YVA-menettely käynnissä
- Uusimo, suunnitteilla
- Leppäkangas, suunnitteilla
- Leppämäki, suunnitteilla

Tuulivoimalat

- Hallakallio (27 kpl, kokonaiskorkeus 310m)
- Itämäki (vaihe 1) (24 kpl, kokonaiskorkeus 300m)
- Leppäkangas (30 kpl, kokonaiskorkeus 300m)
- Leppämäki (6 kpl, kokonaiskorkeus 300m)
- Moskuankangas (28 kpl, kokonaiskorkeus 300m)
- Murtomäki (15 kpl, kokonaiskorkeus 247m)
- Murtomäki 2 (15 kpl, kokonaiskorkeus 280m)
- Uusimo (21 kpl, kokonaiskorkeus 300m)

Tuulivoimaloiden näkyvyys (kpl)

- 1 - 8
- 9 - 19
- 20 - 31
- 32 - 44
- 45 - 55
- 56 - 66
- 67 - 77
- 78 - 88
- 89 - 99
- 100 - 109
- 110 - 120
- 121 - 132
- 133 - 144
- 145 - 157
- 158 - 166

Muut merkinnät

- Kuntaraja
- ▬ Maakuntaraja
- Etäisyysvyöhyke lähimmästä tuulivoimalasta

Kuva 9-27. Ote yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysistä (liite B24).

Hankkeiden näkyminen

Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Haapajärven alueella on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Useamman tuulivoimahankkeen toteutuessa seutu on kokemassa maisemallisesti merkittävää muutosta, sillä voimalat ovat suurikokoisia ja ne näkyvät kauas. Suurin osa tuulivoimahankkeista on suunnitteluvaiheessa ja niiden toteutuminen selviää vasta myöhemmin suunnitteluvaiheiden edetessä.

Hallakallion hankkeen merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat lähivaikutusvyöhykkeelle, minkä vuoksi lähivaikutusvyöhykkeellä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden tarkastelu on myös olennaista. Kauempana sijaitsee useita muita tuulivoimahankkeita, mutta niiden merkittävimpien maisemavaikutuksien arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti Hallakallion hankkeen kaukovaikutusvyöhykkeelle, missä Hallakallion osuus yhteisvaikutuksista on vähäinen.

Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin perusteella eniten voimaloita näkyy seudun avoimiin maisemiin, joita ovat laajat vesistöalueet Pyhäjärvi, Muurasjärvi, Elämäjärvi ja Saanijärvi. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti järvien selille ja hankkeiden vastarannoille. Kuonajärvelle, Hautaperän tekojärvelle, Parkkimanjärvelle, Alvajärvelle ja Kolimajärvelle muodostuu myös laajoja näkymäalueita eri hankkeista. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa kuitenkin heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkymäalueanalyysissä ei ole mukana kauempana sijaitsevia tuulivoimahankkeita, mutta hankkeiden sijaintien perusteella voidaan arvioida, että kauempana olevat hankkeet näkyvät vastakkaisilla puolilla järvien rantoja, esim. Laulurämeen ja Vuotomäen hankkeiden tuulivoimalat näkyvät Pyhäjärven länsirannoille, kun taas tässä arvioidut hankkeet näkyvät enimmäkseen Pyhäjärven itärannoille. Pienialaisille järville (esim. Selkäinjärvi ja Raudanjärvi) ja peltoalueille näkyvät lähimpien hankkeiden tuulivoimalat, sillä kaukana sijaitsevat voimalat näkyvät tasaisella seudulla vain laajassa avoimessa maisematilassa.

Hiidenkylä ja Pitäjämäki sijaitsevat usean hankkeen lähivaikutusvyöhykkeellä ja alueille muodostuu näkymiä tuulivoimaloista eri suunnista. Yksittäisessä avoimessa maiseman kohdassa näkymiä voi samanaikaisesti olla eri suunnista, mutta pääsääntöisesti on kyse ns. peräkkäisistä näkymistä. Hallakallion tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitseville suoalueille (Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) avautuu näkymiä lisäksi Moskuankankaan, Itämäen ja Murtomäen hankkeista. Virkistyskohteisiin kuten Honkavuoren näkötorille, Vuotomäen näkötorille, Elämänjärven uimarannoille sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitille avautuu niin ikään näkymiä useasta eri hankkeesta.

Metsäisillä alueilla näkyvyyttä voimaloihin ei juurikaan muodostu metsän peitevaikutuksen vuoksi. Aukkopaikoilla tai harvan metsän alueella voi kuitenkin muodostua pienialaisia näkymiä yksittäisen hankkeen suuntaan. Taajamaympäristöissä, kuten Pihtiputaan ja Haapajärven keskustoissa, tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy toisin kuin näkymäalueanalyysistä voisi päätellä, sillä näkymäalueanalyysissä ei ole huomioitu pihakasvillisuuden tai rakennusmassojen peittävää vaikutusta.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Merkittävimmät yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön muodostuvat seuraaviin kohteisiin:

- Valtakunnallisesti arvokas Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki)
- Maakunnallisesti arvokas Pyhäjärven kulttuurimaisema
- Lähivaikutusalueen avointen maisemien asuinympäristöt 2...8 km etäisyydellä (esim. ranta-alueet Selkäinjärvellä, Raudanjärvellä, Elämäjärvellä sekä Pyhäjärven Kätkyntiemen ja Hiidenniemen länsirannat, Hiidenkylän avoimet peltomaisemat)

- Avoimet luonnonmaisemat lähivaikutusalueella alle 8 km etäisyydellä (suoalueet Iso Karsikoneva, Jokineva, Tervaneva).

Metsäisillä seuduilla, jotka eivät ole tuulivoiman tuotantoalueita, ei puuston peitevaikutuksen vuoksi muodostu vaikutuksia tai ainakin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tässä arvioinnissa keskitytään Hallakallion tuulivoimahankkeen näkökulmasta muodostuviin merkittävimpiin yhteisvaikutuksiin, jotka sijoittuvat Hallakallion tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusvyöhykkeelle. Maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy etäämmälläkin, mutta ne ovat ns. peräkkäisiä näkymiä seudulla liikuttaessa. Suomenselän alue on suhteellisen tasaista, eikä maisemaseudulla ole tuntureiden tai vaarojen tapaisia korkeita maastonkohtia, joista avautuisi pitkiä näkymiä. Pitkät näkymälinjat kohdistuvat järviolueille ja pelloille.

Valtakunnallisesti arvokkaiden pika-asutusmaisemien (Kortteinen ja Ylä-Liitonjoki) alueille kohdistuu maiseman muutosta erityisesti Hallakallion, Leppäkankaan ja Leppämäen sekä Uusimon hankkeista, jotka sijaitsevat lähimpänä. Avoimille peltoalueille näkyy useista eri suunnista eri etäisyyksillä olevia tuulivoimaloita. Maisemavaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää suurena kielteisenä. Maiseman luonne muuttuu nykyisestä, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat horisonttiin uuden modernin maamerkin ja muuttavat historiallista rakennettua kulttuuriympäristöä käsittävän maisema-alueen luonnetta sähköntuotantomaiseman suuntaan.

Pyhäjärven selkäalueille ja rannoille muodostuu laajoja näkymäalueita kaikista näkymäalueanalyysissä mukana olevista hankkeista. Järven vesistöllä liikuttaessa on mahdollista nähdä kaikkien hankkeiden toteutuessa jokaisessa ilmansuunnassa tuulivoimaloita, jolloin alueelle kohdistuu yhdistettyä ja peräkkäistä näkyvyyttä eri hankkeista. Tuulivoimavapaata horisonttia ei avoimella vesialueella liikuttaessa juuri ole nähtävissä. Ranta-alueilla niemenkärjet ja rantapuusto peittävät näkymiä ja toisaalta avaavat näkymät vain tiettyyn katselusuuntaan. Havainnekuvasta (Kuva 9-29) näkyy, että levein näkymäsektori järvelle muodostuu Leppäkankaan tuulivoimahankkeesta, joka sijaitsee Pyhäjärven eteläpuolella ja jonka voimalat on ryhmitelty leveästi luoteis-kaakko-suuntaisesti. Havainnekuvassa esitetyt viisi tuulivoimahanketta muodostavat horisontissa metsän yläpuolelle nousevan tuulivoimahorisontin. Ottaen huomioon, että nykyisin järvelle näkyy vain olemassa olevat 15 Murtomäen tuulivoimalaa, muutos maisemassa on kaikkien hankkeiden tai usean hankkeen toteutuessa merkittävä. Murtomäen voimalat sijoittuvat havainnekuvassa (Kuva 9-29) esitetyn näkymäsektorin oikealle puolelle leikkautuen kuvan ulkopuolelle. Laaja järvenselkä kuvauspisteessä antaa tukea voimaloiden mittakaavalle etäisyyden ollessa lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan noin 13 kilometriä.

Pyhäjärven selillä liikuttaessa maiseman muutoksen merkittävyys on erittäin suuri. Järvellä lähimpänä yksittäistä hanketta näkymäsektori kapenee ja nähtävissä on lähinnä yksittäisen hankkeen voimalat, jolloin muutoksen merkittävyys on rinnastettavissa yksittäisen hankkeen merkittävyyteen, esimerkiksi Hallakallion tapauksessa suuri kielteinen merkittävyys. Järven seliltä katsottuna horisontti avautuu nykyisin pääsääntöisesti metsäisenä ja maisemalla on merkitystä vakinaiselle ja loma-asutukselle.

Elämäjärven ja Saanijärven keskelle ja etelärannoille muodostuu myös merkittäviä tuulivoimaloiden näkyvyyskeskittymiä. Havainnekuvan (Kuva 9-31) perusteella voidaan todeta Saanijärven pohjoisrannan horisontin kokonaisuudessaan peittyvän tuulivoimahankkeista, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Tuulivoimapuistoja on useita peräkkäin, jolloin ne hahmottuvat horisontissa eri kokoisina ja eri etäisyyksillä olevina ryhminä. Saanijärven etelärannalta katsottuna lähimmät Uusimon tuulivoimalat erottuvat hallitsevimpana maisemassa ja muiden hankkeiden suuri määrä tehostaa vaikutusta. Leppäkankaan voimalat erottuvat tälläkin järvellä laajana sektorina, mutta peittyvät osin puustoisien horisontin taakse. Hallakallion tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä,

mutta etäisyyden vuoksi hahmottuvat Uusimon voimaloita pienikokoisempina. Järveltä on nykyisin havaittavissa vain yksi olemassa oleva hanke: Murtomäen tuulivoimapaisto, joka erottuu kapeana sektorina. Enimmäkseen olemassa olevista voimaloista näkyy vain pyörähtäviä lavan liikkeitä metsäisen horisontin takaa. Maiseman muutos nykyiseen on Saanijärvellä erittäin suuri. Elämänjärven etelärannalta ei ole tehty havainnekuvaa, mutta maisemavaikutus voidaan rinnastaa Saanijärven tilanteeseen, sillä olosuhteet ovat hyvin samantyyppiset.

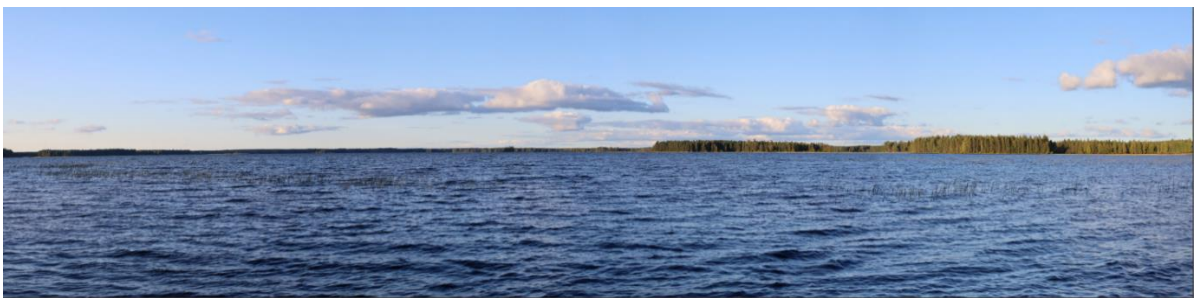


Kuva 9-28. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta kuvattuna /Havainnekuvapiste 2.

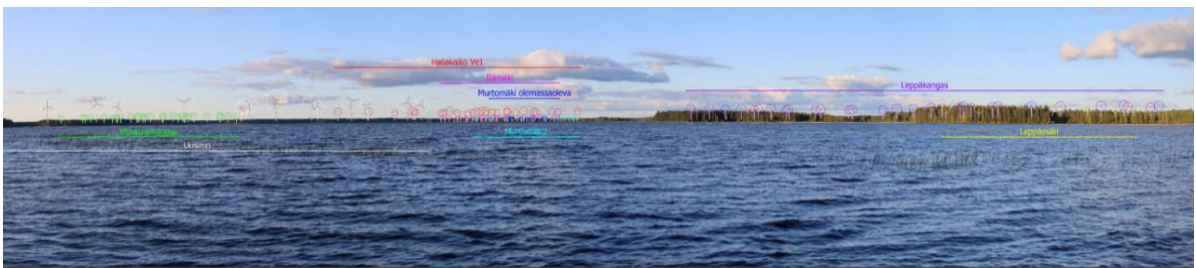


Kuva 9-29. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Emoniemen kalasatamasta "rautalankaversiona" /Havainnekuvapiste 2.

Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan on noin 13 km. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty kuvaan ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.



Kuva 9-30. Nykytilapanoraama Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta kuvattuna /Havainnekuvapiste 14.



Kuva 9-31. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pihtiputaan Saanijärven etelärannalta "rautalankaversiona" /Havainnekuvapiste 14.

Etäisyyttä lähimpiin Hallakallion tuulivoimaloihin on noin 15 km. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Maiseman muutos ei vaikuta vesillä liikkumiseen ja virkistyskäyttöön, mutta maiseman kokeminen voi muuttua selvästi. Pyhäjärven, Elämäjärven ja Saanijärven rannoilla on runsaasti erityisesti vapaa-ajan asutusta, joten järvimaiseman kokemisella, järvellä liikkumisella ja vesirajassa oleskellulla on erityistä virkistyskäytön merkitystä. Maisemavaikutuksen merkittävyys Pyhäjärvellä, Elämäjärvellä ja Saanijärvellä on suuri kielteinen (YVA).

Näkymäalueanalyysi ei kata kaikkia seudulle suunniteltuja hankkeita, mutta esimerkiksi Kettukan-gas–Hanhikangas -hanke näkyy Saanijärven ja Elämäjärven pohjoisrannoille ja täydentää tuulivoi-mahorisontin kattavuutta. Näkymäalueanalyysin perusteella Muurasjärvelle ja Alvajärvelle ei kohdistu näkymiä yhtä monista tuulivoimahankkeista kuin Pyhäjärvelle, Elämäjärvelle ja Saanijärvelle. Kuitenkin on huomioitava, että järvien eteläpuolelle on suunnitteilla Kettukan-gas–Hanhikangas-hanke, joka toteutuessaan aiheuttaisi laajaa näkyvyyttä lähivaikutusvyöhykkeellään sijaitseville Muuras- ja Alvajärville. Näin ollen kaikkien hankkeiden yhteisvaikutus on rinnastettavissa samaan muutoksen merkittävyyteen kuin muilla lähijärvillä eli suuri kielteinen.

Pyhäjärven kulttuurimaisemat -alueelle seudun tuulivoimarakentaminen tekee merkittävän muutoksen nykytilanteeseen (Kuva 9-33 ja liite B26, kuvapaikat 2 ja 5). Maisema-alueen kuvauksen (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla...2015) mukaan maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maamerkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana. Maisema-alueen luonteeseen kuuluu siten osittain, mutta pistemäisenä kohteena, myös teollisuusrakentaminen. Kuitenkin maisema-alueen kuvauksessa annetaan ohjeita rakentamisen sijoittumiselle: ”Pyhäjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyyppisiin, laajalle avoimelle järvi-alueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla maisemallisesti merkittävillä ranta-alueilla, joita ovat erityisesti vesialueiden ympäröivät niemet.” Suurikokoisia tuulivoimaloita ei voida maisemassa piilottaa. Voimalat eivät sijaitse maisema-alueen rajauksen sisällä, mutta siitä huolimatta ne toimivat yhtenä maisemaelementtinä toimintansa ajan. Pyhäjärven kulttuurimaisemien luonne muuttuu kaikkien tai usean hankkeen myötä merkittävästi teollisempaan ja rakennetumpaan suuntaan. Muutoksen merkittävyys vaihtelee maisema-alueen eri osissa. Avoimilla järven selkääalueilla, Isoselällä ja Munasaarenselällä sekä niemenkärkien läheisyydessä merkittävyys voi olla erittäin suuri kielteinen (YVA), kun taas metsäisissä maisema-alueen osissa puuston peitteisyyden vuoksi ei välttämättä muodostu ollenkaan visuaalista muutosta. Kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys maisema-alueelle arvioidaan YVA:ssa suureksi kielteiseksi. Muutoksella voi olla merkitystä maisema-alueen arvotukseen, sillä muutos koettelee alueen maisemakuvan sietokykyä. Jää nähtäväksi, koetaanko tuulivoimarakentaminen ajan myötä osaksi kulttuurimaisemaa ja maisema-alueen luonnetta ja mikä on tuulivoimaloiden vaikutus maiseman koettuun laatuun. Maiseman laatu liittyy yksilöiden ja yhteisöjen kokemiin laatekijöihin. Maisema palautuu voimalatoiminnan päätyttyä, minkä jälkeen on oletettavaa, että järveltä avautuvat maisemat palautuvat nykytilan kaltaiseksi, ellei tuulivoimatoiminta jatku tai muu maankäyttö muuta maisemakuvaa.



Kuva 9-32. Nykytilapanoraama Pyhäjärven Vuohtoniemestä /Havainnekuvapiste 5.



Kuva 9-33. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Vuoh-toniemestä "rautalankaversiona" /Havainnekuvapiste 5.

Etäisyys lähimpään Hallakallion tuulivoimalaan on noin 13 km. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Hallakallion suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevat avoimet luonnonmaisemat (sualueet kuten Iso Karsikkoneva, Jokineva, Tervaneva) jäävät usean tuulivoima-alueen saartamiksi: Itämäen ja Murtomäen sekä Murtomäki 2 hankkeiden voimalat näkyvät pohjoiseen katsottaessa ja Hallakallion ja Moskuankankaan tuulivoimalat etelään ja lounaaseen katsottaessa. Alueen käyttöön ja luontoon tuulivoimalat eivät vaikuta, mutta maiseman kokemus muuttuu alueella liikuttaessa, sillä useat eri suunnista näkyvät tuulivoimalat tuovat ihmisen toiminnan läheisyydestä muistuttavan elementin nykyiseen luonnontilaisen kaltaiseen ympäristöön. Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivaikutusalueen avoimille luonnonmaisemille arvioidaan olevan suuri kielteinen (YVA).

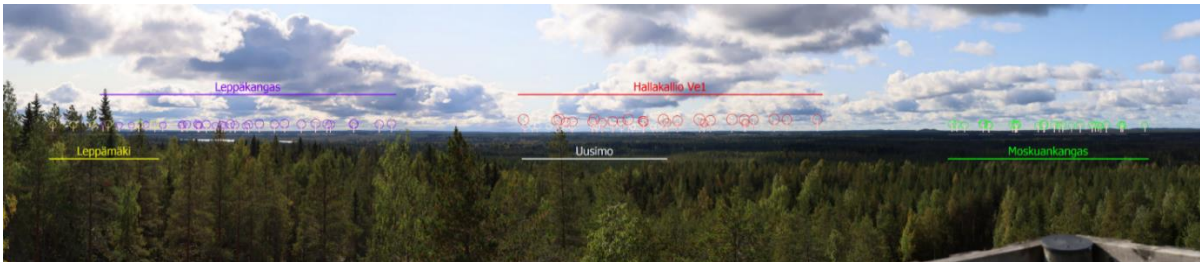
Hallakallion lähivyöhykkeelle sijoittuviin pienkyliin (esim. Pitäjänmäki, Hiidenkylä, Latvanen, Haaskanperä ja Elämäjärvi) aiheutuu eri hankkeista peräkkäistä näkyvyyttä, sillä peltoalueet ovat pieniä eikä laajoja eri suuntiin avautuvia näkymiä muodostu. Maisemavaikutus eri hankkeista muodostuu lähiympäristössä liikuttaessa. Yhteisvaikutushankkeiden lähivaikutusalue on yksittäisen hankkeen vaikutusalueita huomattavasti laajempi vyöhyke ja käsittää siten myös enemmän asuin-ympäristöjä. Lähin hanke aiheuttaa yleensä merkittävimmät maisemavaikutukset ja kauempana olevat hankkeet vahvistavat tuulivoimaan liittyvää maisemakokemusta. Tuulivoimalat näkyvät paikoin avoimissa peltomaisemissa sijaitsevissa pihapiireissä ja niiden välittömässä lähiympäristössä sekä kaupungin alueella liikuttaessa päivittäisessä elinympäristössä. Tuulivoima on vahvasti läsnä maisemaa koettaessa ja sillä on vaikutusta maiseman ja elinympäristön koettuun laatuun. Maisemavaikutuksen merkittävyys lähivyöhykkeen pienkyliin arvioidaan suureksi kielteiseksi (YVA).

Maiseman kokemus on subjektiivinen ja siihen vaikuttaa mm. henkilökohtainen suhtautuminen tuulivoimarakentamiseen, joten jokainen ei välttämättä koe muutosta kielteisenä. YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä ja Hallakallion tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyen toteutetun asukaskyselyn vastauksissa nousi esiin mm. huoli eri hankkeiden muodostamista maisemallisista yhteisvaikutuksista, mikä kuitenkin tukee tehtyä maisema-arviointia.

Virkistysnäkökulmasta Hallakallion hankkeen vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi (YVA) niillä virkistyskohteilla ja -reiteillä, joihin hankkeesta kohdistui näkyvyyttä. Kohteita olivat Honkavuoren näkötorni, Elämänjärven uimarannat sekä Muurasjärven ja Alvajärven melontareitit. Tuulivoimalat eivät aiheuta muutosta kohteissa tapahtuvalle toiminnalle, mutta virkistäytymiseen liittyvään maiseman kokemukseen niillä voi olla vaikutusta. Yhteisvaikutushankkeiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat suuria kielteisiä erityisesti järviolueilla, kuten Muurasjärvellä ja Alvajärvellä, joten maisemavaikutus virkistysreiteille on verrattavissa niihin. Honkavuoren näkötorni (Kuva 9-34) on pienialainen virkistyskohde, josta avautuu metsäinen kaukomaisema. Seudun maisemamuutos kohti energiantuotantomaisemaa on hyvin havaittavissa näkötornilta, josta voi nähdä useita tuulivoiman tuotantoalueita eri ilmansuunnissa. Kokonaisuutena maisemavaikutuksen merkittävyys on kuitenkin kohtalainen kielteinen (YVA) Honkavuoren virkistysreiteillä, sillä puuston peitevaikutuksen vuoksi tuulivoimaloita ei havaita Honkavuoren kuntopoluilta. Lisäksi näkötornin huipulta erottuu jo mm. olemassa olevat Murtomäen tuulivoimalat.



Kuva 9-34. Nykytalapanoraama Pyhäjärven Honkavuoren näkötornista katsottuna Hallakallion suunnittelualueen suuntaan / Havainnekuvapiste 1.



Kuva 9-35. Havainnekuva yhteisvaikutuksista muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa Pyhäjärven Honkavuoren näkötornista "rautalankaversiona" / Havainnekuvapiste 1. Hallakallion tuulivoimaloista 4 jää kuvakulman vasemmalta pois, koska kaavaluonnoksen pohjana on YVA:n vaihtoehto VE2. Hankkeet on nimetty ja hankkeiden tuulivoimalat on merkitty symbolein.

Maisemavaikutusten arviointiin sisältyy aina subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio perustuu moniin eri tekijöihin ja yhtä ainoata oikeata tapaa niiden huomioonottamiseen ei ole. Hankkeiden muodostama yhteisvaikutusalue on erittäin laaja ja käsittää luonteeltaan erilaisia maisemia. Vaikutusalueella voi olla kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu.

Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -ohjetta on päivitetty vuonna 2024. Päivitetyssä ohjeessa on laajennettu tuulivoimaloiden näkyvyysvyöhykkeitä sekä annettu suosituksia herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteereiksi. Tässä arviointityössä on hyödynnetty ohjeen mukaisia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteerejä, millä on vaikutusta merkittävyyden arvioinnin tuloksiin. Aiemmin arvioiduissa yhteisvaikutushankkeissa uusia etäisyysvyöhykkeitä ja arviointikriteereitä ei ole vielä pystytty hyödyntämään, millä on vaikutusta hankkeiden merkittävyyden arvioinnin vertailukelpoisuuteen.

Yhteisvaikutuksissa huomioon otettujen suunnitteluvaiheissa olevien hankkeiden toteutuminen selviää vasta suunnittelun edetessä. Näin ollen kaikkia yhteisvaikutuksissa huomioituja hankkeita ei välttämättä toteuteta alueelle. Yhteisvaikutusten arviointi maiseman osalta on toteutettu siten että kaikki hankkeet rakennettaisiin alueelle.

9.25.3 Kasvillisuus, eläimistö ja ekologiset yhteydet

Ekologiset yhteydet

Rakentamattomat kasvulliset alueet sekä niiden väliset yhteydet muodostavat ekologisen verkoston. Ekologisella verkostolla on merkitystä kytkeytyvyyden kannalta, mikä mahdollistaa eliölaajien siirtymisen elinympäristölaikkujen välillä ja siten kantojen säilymisen elinkelpoisina. Kytkeytyvyyttä tarkastellaan kunkin kohdelajin leviämiskyvyn kautta, jolloin puhutaan funktionaalisesta kytkeytyvyydestä, joka on mahdollista lajista riippuen myös epäyhtenäisillä alueilla, joilla elinympäristölaikut sijoittuvat lajin kannalta sopivalle etäisyydelle toisistaan. Funktionaalisen kytkeytyvyyden lisäksi maalla liikkuville eläimille sekä ihmisille vältteleville eläimille rakenteellinen kytkeytyvyys eli laajat yhtenäiset elinympäristöalueet ovat erityisen tärkeitä.

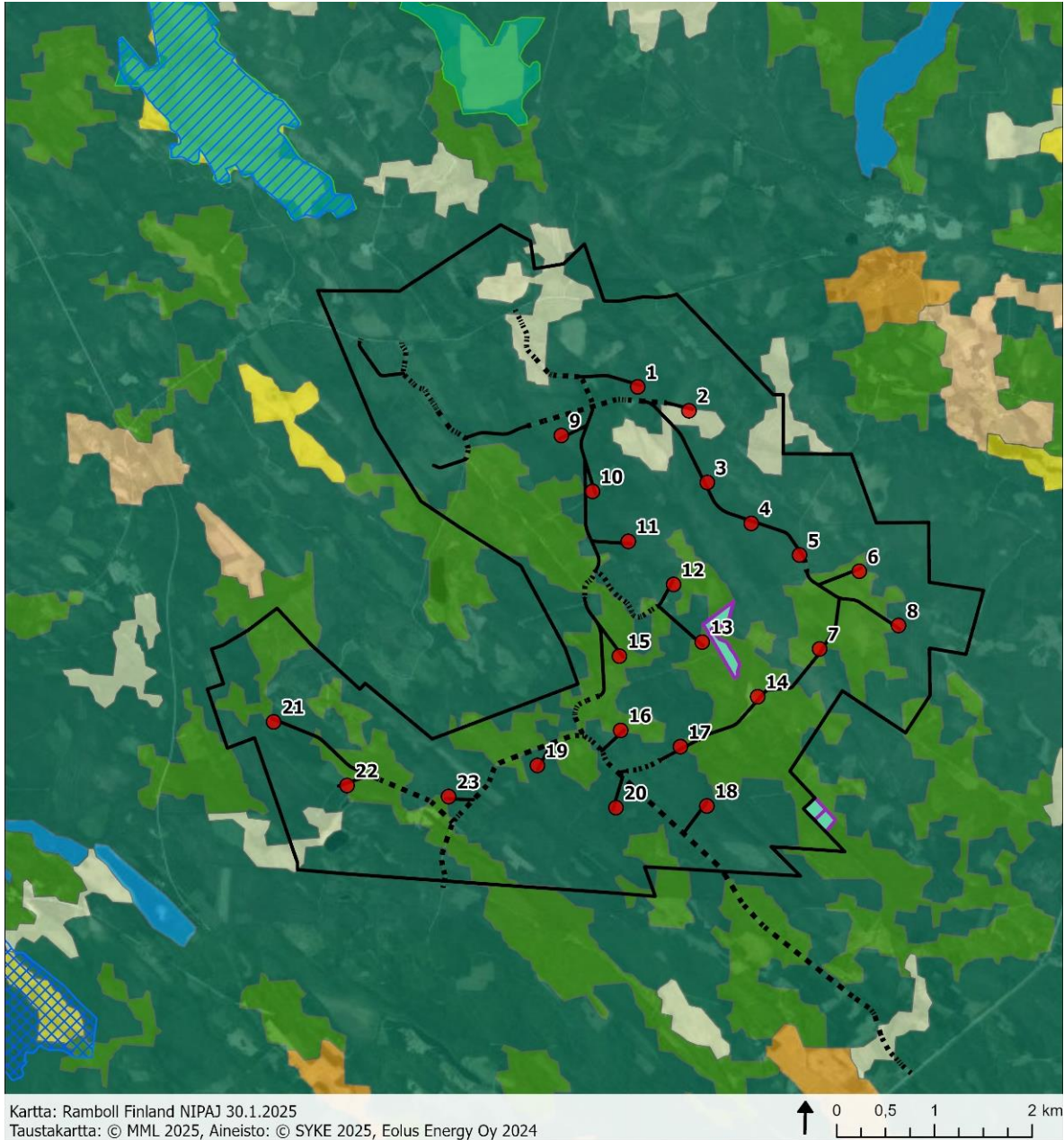
Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021) on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan ekologisia yhteyksiä. Selvityksen perusteella Hallakallion suunnittelualue sijoittuu pohjois-eteläsuunnassa kulkevalle ekologiselle yhteydelle, joka noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä ja tienylityspaikkoja. Yhteyden varrelle sijoittuvat alueen Natura-alueet ja vähälukuiset suojelualueet. Hallakallion suunnittelualue sijoittuu myös Corine-maanpeiteaineiston perusteella tehdyn viherrakenneselvityksen mukaan yhtenäiselle metsäiselle alueelle. Alueilla, joilla on niukasti suojeltuja alueita, on erityisen tärkeää turvata yhtenäisten metsäalueiden välisiä yhteyksiä.

Karttakuvassa (Kuva 9-36) on tarkasteltu suunnittelualueen viherrakennetta maanpeiteaineiston avulla. Corine 2018 -maanpeiteaineiston (25 x 25 ha) perusteella suunnittelualue sijoittuu valtaosin metsäiselle alueelle, jota avosuot, harvapuustoiset alueet ja pellot pirstovat. Tarkemman tason ilmakuvatarkastelussa yhtenäinen metsäalue koostuu eri kehitysvaiheissa olevien metsäkuvioiden ja hakkuiden mosaiikista. Yksityismaiden suojelualueet ovat pienialaisia ja ekologisen verkoston kannalta merkittäviä suojelualueita, kuten Iso Karsikkonevaa ja Suurusuota, yhdistävät niiden välille sijoittuvat metsäiset alueet.

Tuulivoimaloita varten raivattavat alueet ja uudet tiet aiheuttavat koko maakunnan mittakaavassa pienialaista ja pistemäistä metsäalueiden pirstoutumista, joka on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamaan pirstoutumiseen. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen ei aiheuta merkittävää heikennystä ekologiseen verkostoon, sillä tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ovat pienet ja huoltotiet noudattelevat etupäässä olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat kyllin suuria, että niiden väliset metsäiset alueet toimivat ekologisina yhteyksinä. Yhteisvaikutuksia rakenteellisiin yhteyksiin voi kuitenkin syntyä metsätalouden kanssa, sillä tilapäisiä katkoksia yhteyksiin voi tulla, mikäli tuulivoimaloiden välissä tehdään laajoja päätehakkuita. Yhteisvaikutushankkeiden rakenteellisiin yhteyksiin aiheuttamat vaikutukset jäävät kuitenkin merkitykseltään vähäisiksi kielteisiksi (YVA).

Hallakallion suunnittelualueen sekä Leppäkankaan, Uusimon, sekä Itämäki-Murtomäki-Murtomäki 2 -kokonaisuuden väliset etäisyydet ovat vähintään 4 km leveitä, jolloin myös hankkeiden väliset alueet säilyvät ekologisina yhteyksinä. Hallakallion hanketta lähin hanke on Moskuankangas, joka sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle Hallakallion suunnittelualueesta. Tavanomaiselle eläimistölle ja osalle huomionarvoisesta eläimistöstä hankkeiden väliin jäävä viheryhteys on riittävä, mutta haitallisia vaikutuksia voi aiheutua häiriöherkille lajeille. Yhteisvaikutus sähkönsiirron kanssa kasvattaa vaikutusten suuruutta, mikäli Hallakallion ja Moskuankankaan hankkeiden väliin toteutetaan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1. Merkittävimmät vaikutukset kaikkien hankkeiden toteutumisen aiheuttamasta laajemmasta pirstoutumisesta kohdistuvat lajeihin, jotka välttelevät ihmistoimintaa

ja tuulivoimaloita, kuten suurpedot, hirvieläimet ja jotkin petolintulajit, sekä elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaat metsälajit, jotka tarvitsevat laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Osalle lintula-jeista voi aiheutua kertautuva kielteinen vaikutus, jos ne ovat lisäksi törmäysalttiita.



Kuva 9-36.
Viherrakenteen tarkastelu suunnittelualueella ja sen ympäristössä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hallakallion hankkeen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia arvokkaalle kasvillisuudelle tai huomionarvoisille luontotyypeille. Hallakallion hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat arvioitavissa vähäisiksi, sillä rakentamisalueet ovat nykyisellään metsätalouskäytössä olevia alueita, jotka ovat menettäneet luonnontilaisuutensa. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet puolestaan on huomioitu suunnittelussa siten, ettei niille kohdisteta rakentamista. Hankkeella ei arvioitu olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa kasvillisuudelle ja luontotyypeille laajemmalla mittakaavassa. Luonnonsuojelulain turvaamia kasvilajeja ja luontotyyppisiä ei heikennetä hankkeiden toteutuessa. Kasvillisuuden osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin, mutta on sitä pistemäisempää. Tuulivoimapuistojen alueilla voimalapaikkojen ja huoltotiestön ulkopuolella metsäalueet ja niiden kasvillisuus säilyvät nykyisellään.

Direktiivilajit

Suunnittelualueelta ei ole tehty havaintoja **liito-oravasta**. Suunnittelualueelle sijoittuu niukasti liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, eikä Hallakallion hankkeella arvioida olevan haitallisia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa liito-oravaan. Yhteisvaikutushankkeiden tuulivoimarakentaminen ei muodosta liito-oravalle liikkumisesteitä ja rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen väheneminen on rinnastettavissa metsätalouden aiheuttamiin muutoksiin. Haitallisia vaikutuksia ei synny, kun tuulivoimahankkeissa huomioidaan liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat ja mahdollisuuksien mukaan niille soveltuvat elinympäristökuviot ja kulkureitit. Liito-oravan kannalta tuulivoimahankkeisiin liittyvien sähkönsiirtojen aiheuttamat mahdolliset pitkät lineaariset kulkuesteet ovat voimalarakentamisen pistemäistä pirstoutumista merkittävämpi alueellisia kulkuyhteyksiä heikentävä tekijä.

Suunnittelualueella lepakkotiheys on hyvin pieni eikä Hallakallion hankealueelta tunnistettu **lepakoiden** kannalta erityisen merkityksellisiä alueita. Kaikkien hankkeiden toteutumisesta voi aiheutua lepakoihin kohdistuva kohonnut törmäysriski ja maankäytön muutokset voivat muuttaa lajien elinympäristöjä yksittäistä hanketta laajemmin. Lisääntynyt törmäysriski kohdistuu erityisesti muuttaviin lepakoihin. Lepakoiden muuttoreitit ja -käyttäytyminen tunnetaan kuitenkin Suomessa vielä heikosti. Suunnittelualueella ei sijaitse lähtötietojen perusteella lepakoiden muuttota erityisesti ohjaavia maastonmuotoja. Maankäytön muutokset voivat olla myös jossain määrin myönteisiä lajeille, jotka hyödyntävät aukeita alueita saalistukseen. Hankkeiden välisten etäisyyksien vuoksi yhteismeluvaikutuksia ei synny.

Hallakallion hankealueelta ei tehty havaintoja viitasammakosta eikä alueelle sijoitu **viitasammakon** merkittäviä kutuympäristöjä. Yhteisvaikutushankkeiden toteutuminen ei todennäköisesti aiheuta viitasammakolle leviämistä, sillä tiukasti suojeltuna lajina se on otettava huomioon kaikissa hankkeissa. Hankkeiden välisten viitasammakon kannalta suurten etäisyyksien takia kertautuvia hydrologisia vaikutuksia viitasammakoiden potentiaaliin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei aiheudu. Hankkeiden toteuttamisen ei arvioida lisäävän merkittävästi rakentamisvaiheen häiriötä lajiin tai aiheuttavan muilla suunnittelualueilla mahdollisesti sijaitseviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin hydrologisten muutosten yhteisvaikutuksia.

Metsäpeura

Metsäpeuran osalta on huomioitu jo hyväksytyt tai rakennetut sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet 15 kilometrin säteellä Hallakallion suunnittelualueesta. Luonnonvarakeskuksen 1 x 1 km GPS-panta-aineiston sijoittuminen suhteessa hankkeen yhteisvaikutuksiin on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa karttaliitteessä (liite B25b). Tuulivoimalarakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia ja lajin elinympäristöjen pirstoutumista, jotka voivat kesä- ja va-

sontaelinympäristöihin kohdistuessaan aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua ja vasomisaluiden siirtymistä vähemmän optimaalisille alueille. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista voi kohdistua haitallisia vaikutuksia metsäpeuran ekologiin yhteyksiin, sillä laji liikkuu laajalla alueella ja häiriöherkkänä lajina voi vältellä tuulivoima-alueita tai vähentää niiden alueille sijoittuvien elinympäristöjen käyttöä. Vähäisen tutkimustiedon perusteella on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettava vaikutuksien olevan vähintään yhtä suuria kuin metsäpeuran lähilajin poroon kohdistuvien vaikutuksien (Colman ym. 2013, Eftestøl ym. 2015, Skarin & Alam 2017, Tsegaye ym. 2017, Skarin ym. 2018).

Hallakallion suunnittelualue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusreittien itäreunalle ja pantapeurojen hyödyntämän laidun- ja vasonta-alueen reunoille. Suunnittelualue ei sijoitu tunnetuille talvilaidunalueille. Tarkastellut suunnittelualueet ovat nykytilassaan merkittävässä määrin voimakkaan metsätalouden pirstomia alueita, joiden turvekankaat ja kasvatusmetsät ovat metsäpeuran osalta toissijaisia elinympäristöjä. Useille suunnittelualueille tai niiden läheisyyteen sijoittuu kuitenkin luonnontilaisia avosualueita, joilla voi olla merkitystä lajin kesälaidun- tai vasomisalueina. Tuulivoimahankkeiden laajamittainen toteuttaminen voi vähentää metsäpeuralle tarpeellisten häiriöttömien alueiden määrää, jonka vaikutuksesta metsäpeuran vasomisalueet voivat muuttua tai vasomismenestys laskea. Luonnonvarakeskus on useissa tuulivoimahankkeista antamissaan lausunnoissa suositellut vähintään noin 10 kilometrin vyöhykettä tuulivoimahankkeiden välille metsäpeuran ekologisten yhteyksien turvaamiseksi. Tuotannossa olevan Murtomäen ja hyväksytyt Itämäen hankkeiden suunnittelualueisiin jää Hallakallion kaavaratkaisun mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 9,9 kilometriä mitattuna Itämäen tuulivoimahankkeen raja-alue. Metsäpeuran ekologiseen käytävään ja esiintymisalueelle sijoittuvien vireillä olevien hankkeiden vaikutukset metsäpeuraan tulee arvioida tarkemmin kyseisten hankkeiden YVA-vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tarkastelluista hankkeista Murtomäen, Murtomäki 2:n, Itämäen, Moskuankankaan ja Uusimon suunnittelualueilla liikkuu lähtötietojen perusteella GPS-pannoitettuja metsäpeuroja ja suunnittelualueet sijaitsevat lajin kesälaidunnus- ja vasonta-alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä (Kuva 17-1). Leppäkankaan ja Leppämäen suunnittelualueilta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutuja. Tarkasteltujen hankkeiden alueelle sijoittuvat paikannusruuduilla GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheydet ovat valtaosin alhaisia ja metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin soveltuva ympäristö on pirstoutunutta. Metsäpeuran kannalta keskeisimmät elinympäristöt ja kesälaidunalueet Hallakallion suunnittelualueen läheisyydessä keskittyvät Iso Karsikkonevan ja Suurisuon Natura 2000 -alueelle ympäristöineen. Hallakallion suunnittelualue sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä metsäpeuroille alueellisesti merkittävimmästä ja laajimmasta Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuon (FI0900065) Natura 2000 -alueen yhteydessä sijaitsevasta kesäelinympäristöstä Muurasjärven toisella puolella. Hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuvien häiriövaikutuksien ei arvioida Hallakallion osalta ulottuvan metsäpeuran kannalta keskeisimmille alueille Hallakallion kaavaratkaisun vaikutuksia laajemmassa mittakaavassa. Metsäpeuroihin kohdistuvien häiriövaikutusten laajuutta ei nykytiedon perusteella kuitenkaan täysin tunneta.

Kaikkien hankkeiden toteuttaminen saa aikaan laajan yhtenäisen alueen metsäpeuran kesälaidun- ja vasonta-alueille sekä keskelle lajin vaellusten ekologista käytävää, jolla maankäytön muutos-, melu- ja välkehäiriöt lisääntyvät paikallisesti. Tarkasteltujen suunnittelualueiden läpi kulkee myös metsäpeuran vaellusreitit (Kuva 17-2). Hankkeiden yhteisvaikutus voi suunnata metsäpeuran vaellusreitit kapeammalle ekologiselle käytävälle tai muuttaa vaellusreittien painopistettä. Metsäpeura on vaellusaikanaan vähemmän herkempi häiriöille kesän vasaanhoitoaikaan verrattuna, eikä yhteisvaikutusten arvioida siten estävän lajin vuodenaikaisvaelluksia tai katkaisevan keskeisiä vaellusreitit.

Hallakallion vaikutukset metsäpeuran kesäajan laidunnukseen ja vasontaan ovat todennäköisesti yhtäläisiä kuin Iso Karsikkonevan ja Suurisuon Natura 2000 -alueiden läheisyyteen sijoittuvien Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden vaikutukset. Lisäksi vaikutus vaellusreitteihin on todennäköisesti pienempi kuin pohjoispuolelle GPS-pannoitettujen metsäpeurojen vaelluskäytävään jo rakennettujen tai vireillä olevien Murtomäen ja Itämäen hankkeiden vaikutus. Hankkeiden yhteysvaikutusten arvioitiin olevan metsäpeuran kannalta korkeintaan kohtalaisia kielteisiä (YVA).

Suurpedot

Suurpetojen reviirillä toteutettavat useat tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa suurpetojen elinympäristöjen käyttöön tai lisääntymismenestykseen yksittäistä hanketta enemmän. Yhteisvaikutusten aikaansaama maankäytön muutos kohdistuu kuitenkin vain suhteellisesti pieneen alaan suurpetojen hyvin laajoja reviirejä, eikä sen aikaansaaman elinympäristöjen pirstoutumisen arvioida eroavan tehometsätalouden aikaansaamista vaikutuksista. Kaikkien hankkeiden toteuttaminen saattaa kuitenkin lisätä häiriövaikutusten laajuutta, mikä saattaa vähentää suurpetojen mahdollisuutta hyödyntää kyseisiä alueita ja vaikeuttaa saalistusmenestystä. Lisääntynyt ihmistoiminta ja voimaloiden melu- ja visuaaliset häiriöt voivat johtaa suurpetojen elinpiirien painopisteiden muutokseen sekä karkottaa yksilöitä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin rakentamis- ja toimintavaiheen ensimmäisten vuosien ajalle, jonka jälkeen häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi. Ilveksen, ahman ja karhun osalta sekä yhteisvaikutusten suuruus arvioitiin YVA:ssa kohtalaiseksi kielteiseksi. Suden osalta yhteisvaikutusten suuruus arvioitiin YVA:ssa pieneksi kielteiseksi.

Muu tavanomainen eläimistö

Tarkastellut suunnittelualueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa ja aktiivista metsätaloutta. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle, jonka yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön arvioidaan jäävän merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi (YVA).

Linnusto

Hallakallion suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutuksena aiheutuu laaja-alaista metsien pirstoutuminen ja metsäalan pienenemistä. Tämä vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteleviin sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiviin lajeihin ja lajiryhmiin kuten metsoihin, pöllöihin ja petolintuihin. Metsissä pesivät vaateliat petolinnut, kuten mehiläishaukka ja kanahaukka kärsivät metsien pirstoutumisesta ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin ovat sitä suuremmat, mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella. Etäisyydet lähimpiin tuulivoimahankkeisiin ovat pääosin niin pitkiä, että hankkeista ei koidu selviä, suunnittelualueella pesiviin lintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Tästä poikkeuksena on hyvin suurireviiriset lajit, kuten päiväpetolinnut, joiden reviiri voi kattaa alueita useasta lähekkäisestä tuulivoimahankkeesta. Hallakallion suunnittelualueella havaittuun sinisuohaukkaan voi kohdistua kielteisiä elinympäristön muutoksia ja häiriön lisääntymistä ainakin Moskuankankaan tuulivoimahankkeesta. Läheiset hankkeet lisäksi heikentävät niiden lajien elinmahdollisuuksia, jotka tuulivoimarakentamisen vuoksi hakeutuisivat pesimään tuulivoima-alueen ulkopuolelle ja laajassa kuvassa kaventavat näin herkimpien lajien elinympäristöä. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi (YVA).

Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueellinen estevaikutus muuttolinnuille kasvaa huomattavasti. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista yksilön muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista, ei pelkästään lähimmästä tuulivoimahankkeesta. Suunnittelualue sijoittuu lähelle kurjen päämuuttoreittiä, johon myös suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat. Kurki ei ole erityisen herkkä törmäämään tuulivoimaloihin, mutta törmäysriski ja mahdollinen väistökäyttäytyminen

lisääntyy, mikäli samalla muuttoreitillä sijaitsee useita tuulivoima-alueita. Muuttolintujen kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi (YVA).

9.25.4 Pintavedet

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Leppäkankaan ja Leppämäen tuulivoimahankkeiden osalta, koska nämä yhdessä Hallakallion hankkeen kanssa voivat aiheuttaa vaikutuksia Elämäjärveen. Leppämäen YVA-selostuksessa (Sweco 2023) on kyseisen hankkeen osalta arvioitu, että Elämäjärveen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia, eikä sillä ole vaikutusta järven ekologiseen tilaan. Leppäkankaan YVA-selostuksessa hankkeen vaikutukset yksinään on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi. Hankkeen rakentaminen sijoittuu pääosin mineraalimaalle, jolloin, kuten hankkeen vaikutustenselvityksessä todetaankin, suurin osa vaikutuksista jää lähiojastoon. Hallakallion suunnitteluala on nykytilassaan metsätalouskäytössä. Hallakallion hankkeen vaikutukset on edellä (luku 9.13.1) arvioitu vähäisiksi kielteiseksi ilman lieventämistoimia, johtuen ennen kaikkea rakentamisvaiheesta alkavasta muutoksesta syntyvään humuskuormitukseen. Ilman lieventämistoimenpiteitä arviointiin hankkeiden kumulatiivisen vaikutuksen Elämäjärveen muodostuvan vähäiseksi kielteiseksi ja voivan hidastaa hyvän tilan saavuttamista vuoteen 2027. Elämäjärven valuma-alueen (14.493) ja Elämäjärven tilaan vaikuttavat luonnollisesti valuma-alueella tehtävät muut toimet, jotka ylläpitävät, lisäävät tai vähentävät nykyistä valuma-alueelle ja Elämäjärveen kohdistuvaa kuormitusta.

9.25.5 Liikenne

Lähialueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita kuten Moskuankangas, Leppäkangas, Uusimo, Leppämäki, Itämäki ja Murtomäki 2. Kaiken kaikkiaan alueella on tai on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja ja kahdenkymmenen kilometrin säteellä suunnittelualueesta niitä on yhteensä yli kaksikymmentä (Kuva 5-5).

Liikenteen yhteisvaikutuksia arvioidessa on oletettu, että myös muiden hankkeiden maa-ainekset sekä muut rakentamiseen tarvittavat materiaalit kuljetettaisiin muualta suunnittelualueelle. Mikäli maa-ainekset ja muut tarvittavat materiaalit kuten esimerkiksi betoni saataisiin kultakin suunnittelualueelta, liikenteelliset vaikutukset eivät kohdistuisi alueen ulkopuolisille teille ja vaikutukset olisivat huomattavasti arvioitua pienempiä.

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetukset muodostavat vain pienen osan rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, sillä suurin osa kuljetuksista koostuu maa-ainekuljetuksista. Lähimpänä Hallakallion suunnittelualuetta, luoteeseen sijoittuvaan Moskuankankaan tuulivoimapuistoon on suunnitteilla 28 voimalaa. Voimalat tuotaisiin luultavasti suunnittelualueelle samoja teitä pitkin kuin Hallakallioon.

Noin kahden kilometrin päässä suunnittelualueesta etelään sijaitsee suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto Leppäkangas, jonne tarkastellaan 30 voimalan hankevaihtoehtoa. Leppäkangas käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan suunnittelualueelle Kalajoen satamasta.

Uusimon tuulivoimapuisto sijaitsee noin kolme kilometriä suunnittelualueelta etelään ja sinne on suunnitteilla 21 tuulivoimalan puisto. Uusimon tuulivoimapuisto käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion kanssa, olettaen että tuulivoimalat kuljetetaan suunnittelualueelle Kalajoen satamasta. Leppämäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin kahdeksan kilometrin päässä suunnittelualueesta kaakkoon ja sinne tarkastellaan kuuden voimalan puistoa. Leppämäen hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa.

Itämäen tuulivoimapuisto sijaitsee kymmenen kilometrin päässä, pohjoiseen suunnittelualueesta katsoen ja sinne suunnitellaan 35 voimalan tuulivoimapuistoa. Itämäen hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatieä 27.

Murtomäki 2 tuulivoimapuistoon suunnitellaan 15 voimalan aluetta ja se sijaitsee noin 12 kilometrin päässä suunnittelualueesta pohjoiseen, Itämäen suunnitellun tuulivoimala-alueen vieressä. Murtomäki 2 hanke käyttäisi osittain samoja reittejä Hallakallion hankkeen kanssa kuljetusten kulkiessa todennäköisesti valtatieä 27.

Satamavaihtoehdosta riippuen, useat hankkeet käyttävät samoja reittejä satamasta suunnittelualueelle. Mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaa koitua viivytyksiä seututiellä 658. Yhteiskoordinointi lähialueen hankkeiden kanssa on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet katuverkolle ja sen -ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden yms. ennallistamistoimia eri hankkeiden erikoiskuljetusten välillä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankkeet rakentuvat eri ajankohtina, ovat vaikutukset arvioitua pienempiä.

Yksittäisen toisen hankkeen ja Hallakallion tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset olisivat vähäisiä kielteisiä (YVA), sillä raskas liikenne lisääntyisi Elämjärventiellä (seututie 658) 65 %, Ylivieskantiellä (valtatie 27) 20 % ja valtatiellä 4 maksimissaan 30 % hankkeiden käyttäessä yhtäaikaaisesti samoja reittejä. Mikäli toinen hanke ja Hallakallion hanke rakentuisivat samaan aikaan, saattaisi seututiellä 658 koitua lyhyitä viivästyksiä liikenteelle ja raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi aiheuttaa turvattomuuden tunnetta jalankulkijoissa ja pyöräilijöissä. Mikäli hankkeet rakentuvat eri aikaan, ei yhteisvaikutuksia muodostu.

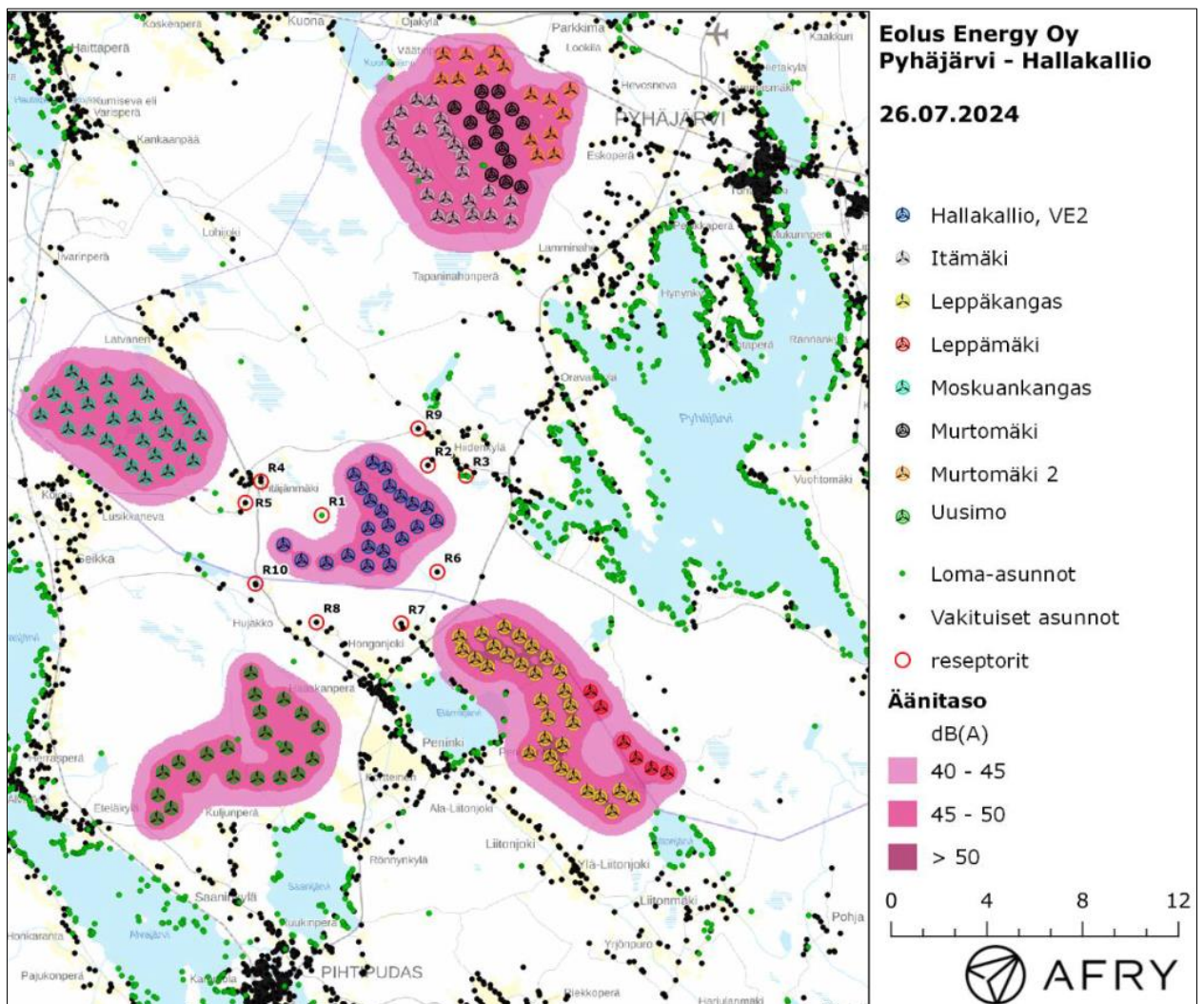
9.25.6 Melu

Melumallinnus on toteutettu myös yhteisvaikutusten osalta lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, Murtomäki 2:en ja Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki. Mallinnusraportit on esitetty liitteenä B22.

Kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston melumallinnuksen yhteismallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylitä yhtenkään Hallakallion ympäristön asuintai lomarakennuksen kohdalla. Mallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-18) sekä kartalla (Kuva 9-37). Kun reseptoripisteisiin kohdistuvia yhteismelutasoja verrataan pelkästään Hallakallion kaavaratkaisun mukaisen tuulivoimapuiston mallinnukseen (Taulukko 9-10), huomataan, että hankkeiden yhteisvaikutuksesta melutaso nousee reseptoripisteestä riippuen 0,2–4,8 dB. Lisäksi melu kasvaa yhden hankkeen vaikutusalueetta laajemmalla alueella. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvan ulkomelun merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi (YVA).

Taulukko 9-18.
Keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	LAeq (dB)
R1	37,7
R2	37,7
R3	34,1
R4	33,7
R5	33,7
R6	37,1
R7	35,3
R8	34,2
R9	33,7
R10	33,8



Kuva 9-37.
Ote yhteismelun mallinnuksesta. Ks. liite B22.

Pienitaajuisten melun laskentatulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-19). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen (Keränen ym. 2019) mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittuvat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat. Meluvaikutusten merkittävyys yhteisvaikutusten osalta kokonaisuudessaan arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen (YVA).

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	56,5	54,7	52,9	51,4	50,3	49,2	47,7	45,8	43,3	39,8	38,0
R2	56,6	54,7	52,7	51,0	49,7	48,7	47,1	45,2	42,6	39,2	37,6
R3	56,1	54,1	51,6	49,5	48,0	47,1	45,3	43,1	40,4	36,6	34,5
R4	54,4	52,8	51,1	49,9	49,1	48,2	46,7	44,8	42,2	38,1	35,8
R5	54,4	52,8	51,2	50,0	49,3	48,3	46,9	45,0	42,4	38,4	36,0
R6	59,5	57,3	54,4	51,7	50,0	49,2	47,5	45,3	42,9	39,3	37,4
R7	59,4	57,1	54,1	51,1	49,4	48,7	46,9	44,6	42,1	38,3	35,9
R8	56,1	54,2	52,0	50,1	49,0	48,1	46,6	44,6	41,9	38,0	35,6
R9	55,0	53,1	51,0	49,2	48,0	46,9	45,2	43,1	40,4	36,5	34,3
R10	54,7	52,9	51,0	49,5	48,6	47,6	46,0	44,0	41,3	37,3	34,9

Taulukko 9-19.
Pienitaajuisten melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa.

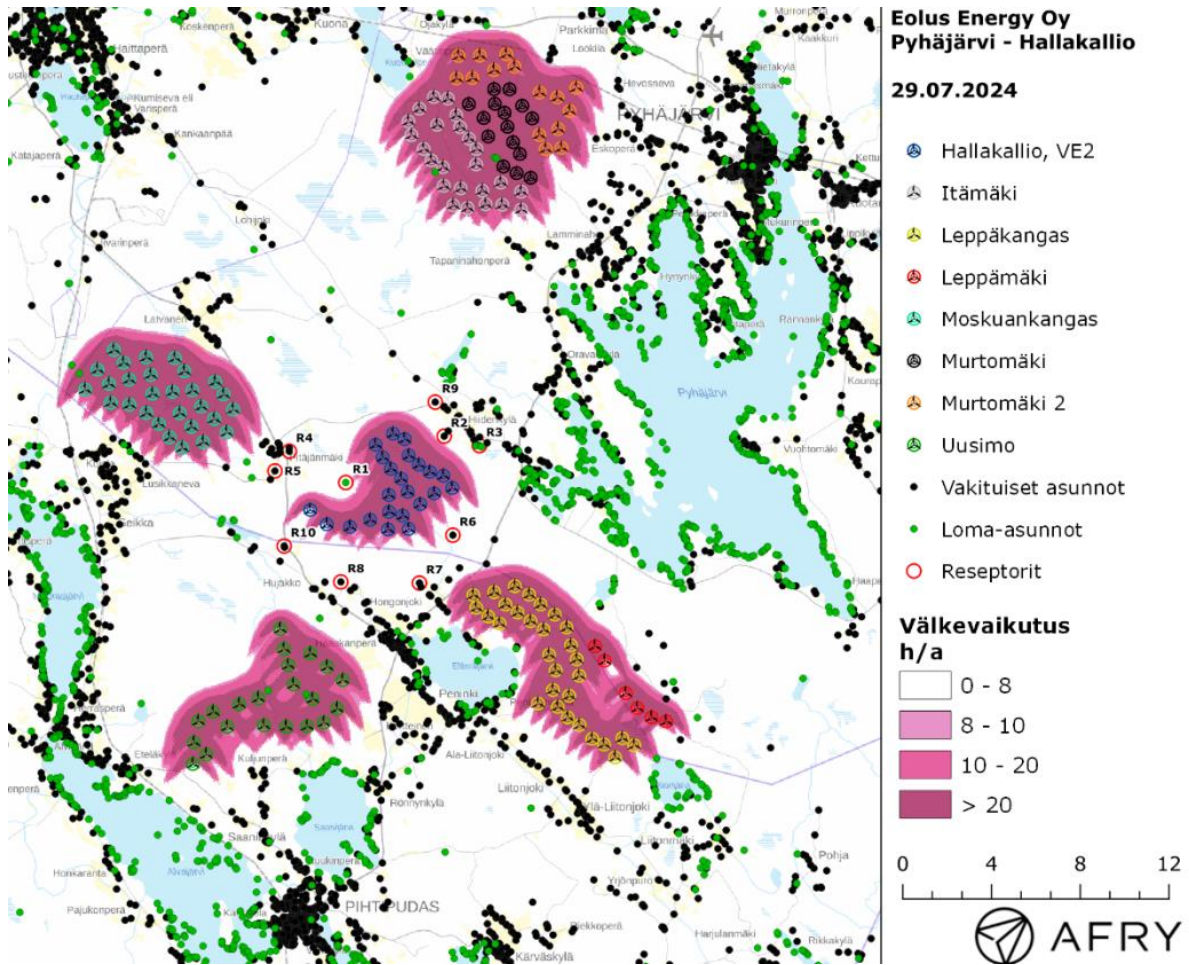
9.25.7 Välke

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Hallakallion tuulivoimaloiden lisäksi Itämäen, Leppäkankaan, Leppämäen, Moskuankankaan, Murtomäki 2:en ja Uusimon tuulivoimahankkeet sekä olemassa oleva tuulivoimapuisto Murtomäki (liite B26).

Mallinnuksen perusteella yhteisvaikutuksien vuotuinen välkevaikutus ylitä 8 tuntia yhdessäkään reseptoripisteessä (Taulukko 9-20 ja Kuva 9-38). Kaavaratkaisun osalta välkkeen yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi (YVA).

Taulukko 9-20.
Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla.

Reseptori	Real Case, h/a
1	4:35
2	4:20
3	0:35
4	0:00
5	0:12
6	2:59
7	0:07
8	0:00
9	0:30
10	0:41



Kuva 9-38. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä, ote yhteismallinnuksesta. Ks. liite B22.

9.25.8 Ilmasto ja ilmanlaatu

Ilmaston kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan usean eri hankkeen osalta. Hiilinieluna ja -varastoina toimivien metsän pinta-ala pienenee hakkuiden seurauksena. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaaisesti lisää myös raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaisesti, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä. Kaavaratkaisun osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin pieneksi kielteiseksi (YVA).

Toisaalta hankkeen toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, kun tuulivoimalla tuotetulla energialla voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiaali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle tuulivoimahankkeita toteutuu. Kaavaratkaisun osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin suureksi myönteiseksi (YVA).

9.25.9 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteiden perusteella. Palautteissa on noussut esille huoli useiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Hallakallion asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset asumisviih-

tyvyyteen ja kiinteistöjen arvoon. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioitiin olevan suuria kielteisiä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa (YVA). Merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan laajoille vesistöalueille kuten Pyhäjärvelle ja Elämäjärvelle. Rannoilla on paljon loma-asutusta ja vesialueilla on virkistyskäyttöä.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu ja välke huolettavat alle 10 % vastaajista. Melun yhteismelumallinnuksen mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle. Melu- ja välkemallinnusten mukaan esimerkiksi Elämäjärven ympäristöä ja Pitäjänmäen kylää ympäröi melun ja välkkeen vaikutusalueet, mutta ohjearvot eivät kuitenkaan yhteisvaikutuksesta ylity. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti yhdysteille 8832 ja 19095, joiden varsilla sijaitsee kyläasutusta. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoituksessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Hallakallion, Leppäkankaan, Leppämäen ja Uusimon hankkeet ympäröivät Elämäjärveä eri puolilta siten vaikuttaen alueen viihtyisyyteen. Hallakallion tuulivoimahankkeen melu- tai välkevaikutukset eivät mallinnuksen mukaan yllä Elämäjärven alueelle. Elämäjärven itärannalle ja järven keskiosiin aiheutuu Leppäkankaan melu- ja välkemallinnuksen (Etha Wind 2024a, Etha Wind 2024b) perusteella melua ja Hallakallion näkymäalueanalyysin perusteella (liite B22) maisemavaikutuksia. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden kaavan aloitus- ja YVA-ohjelmavaiheessa annettujen lausuntojen huoli Elämäjärven ympäristöön suunnitelluista hankkeista.

Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästäettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotulojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta Hallakallion ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin YVA:ssa suureksi kielteiseksi lähiasutukseen ja kyliin kohdistuvien maisemavaikutusten vuoksi. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä kylien ympärille, mitkä muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi ja estävät uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoimalueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla. Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee.

10. Osayleiskaavan toteutus

10.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat

10.1.1 Lupa tiealueelle tai tiealueelta tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella ja edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein, tarvitaan ELY-keskuksen lupa. Työlupa sisältyy ELY-keskuksen tekemiin liittymä- ja opastuslupiin sekä sopimukseen kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisesta tiealueelle. Tällöin lupaa ei tarvitse hakea erikseen.

10.1.2 Lupa huoltoteiden rakentamisesta

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

10.1.3 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit tarvitsevat erikoiskuljetuksia. Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitun mitta- ja/tai massarajat. Erikoiskuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskuksesta.

Erikoiskuljetusluvan lisäksi kuljetusyritys tarvitsee suostumuksen alueelliselta ELY-keskukselta, mikäli se joutuu kajoamaan tierakenteisiin eli esim. purkamaan liikenneväylän yläpuolella sijaitsevia portaalitauluja kuljetusten tieltä. Vastaavasti kuljetusyritys tarvitsee luvan verkko- tai puhelin-yhtiöltä, mikäli ilmajohtoja on nostettava tai purettava korkeiden kuljetusten alta.

10.1.4 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

10.1.5 Rakennusluvut

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Pyhäjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto sekä alueelle on laadittu yleiskaava (AKL 77a §) ja se on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvut hakee alueen haltija.

Lisäksi MRA 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

- 1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin;
- 2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista.

10.1.6 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014 ja 174/2023) 158 § lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

10.1.7 Maa-aineslupa

Mahdollinen kiviainesten otto edellyttää maa-ainelain (555/1981) mukaista lupaa maa- ja kiviainesten ottamiseen. Kiviainesten ottaminen ja murskaaminen ottamisalueilla tarvitsevat lisäksi ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaisen ympäristöluvan, mikäli kiven louhintaa, käsittelyä ja/tai murskausta harjoitetaan vähintään 50 päivänä. Ottamishankkeiden, jotka edellyttävät sekä maa-aineslupaa että ympäristölupaa, 1.7.2016 jälkeen vireille tulleet maa-ainestenotto- ja ympäristölupahakemukset käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (423/2015) mukaisesti, ellei yhteiskäsittely ole erityisestä syystä tarpeellista. Yhteistä maa-aines- ja ympäristölupaa voidaan muutoksen myötä hakea yhdellä lupahakemuksella.

10.1.8 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää. Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetyksiä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetyksiä aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa. Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitettusta ojituksesta.

10.1.9 Ympäristölupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia YSL 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (NaapL 26/1920) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun tai roottorin lapojen pyörimisestä aiheutuvista varjon muodostumisesta johtuen. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

10.1.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyypeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §, 54 §, 66 §, 82 §, 83 § tai 84 § mukaista poikkeamislupaa ELY-keskuk-selta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

10.1.11 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

Suunnittelualueelle on tehty arkeologinen muinaisjäännösinventointi, jossa havaittiin muinaismuistolain mukaisia muinaisjäännöksiä, jotka on huomioitu kaavaratkaisussa säilyvinä. Lähtökohtaisesti muinaismuistolain mukaiselle poikkeamislupalle ei ole tarvetta.

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Alueidenkäyttölain 197 § mukaan on kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa sen lisäksi, mitä tässä laissa säädetään, noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään.

10.1.12 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Suunnittelualueelta on tehty luontoselvitykset, joissa havaitut metsälakikohteet on huomioitu kaavaratkaisussa. Lähtökohtaisesti metsälain mukaiselle poikkeusluvalla ei ole tarvetta.

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli suunnittelualueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Poikkeuslupaa haetaan Metsäkeskuksesta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvasta myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

10.1.13 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankevastaava jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokrasopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa alueidenkäyttölain 161 §:ää ja saada kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

10.1.14 Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydettävä hankelupa Energiamarkkinavirastolta. Sähkömarkkinalain 17 §:n mukaan johdoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualla kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimajohtojen rakentamista varten tarvittava lain kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (lunastuslaki 603/1977) 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastusluvasta ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta.

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johdoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

10.1.15 Kaapelin sijoittaminen tiealueelle tai sen läheisyyteen

Sähköjohdon sijoittaminen tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen sijoituspäätöksen. Sopimuksen tekee keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskus. ELY-keskuksen ja johdon omistajan välillä laaditaan sopimus, joka sisältää luvan sijoittaa johtoja tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Mikäli toteutettava voimajohto sijoittuu maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen, tulee sijoittamisessa noudattaa Liikenneviraston ohjetta LIVI/41/06.04.01/2018.

10.1.16 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oy:n kanssa.

10.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen tultua lainvoimaiseksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen ja tuotannon aloittaminen riippuvat lupamenettelyistä ja hankevastaavan aikataulusta. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

11. Lähteet

- Alueidenkäyttölaki 132/1999. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L5P39>
- Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca (2011). Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway.
- Aalto, J. & A. Venäläinen (2021). Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. *Ilmatieteen laitos. Raportteja 2021: 3*. <http://hdl.handle.net/10138/330898>
- Arce León, C., R. Merino-Martínez, D. Ragni, F. Avallone, F. Scarano, S. Pröbsting, M. Snellen, D. G. Simons & J. Madsen (2017). Effect of trailing edge serration-flow misalignment on airfoil noise emissions. *Journal of Sound and Vibration* 405: 19-33. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2017.05.035>
- Anttonen, M., J. Kumpula & A. Colpaert (2011). Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. *Arctic* 64: 1, 1-14.
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla – Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (2015). Pohjois-Pohjanmaan liitto & Pohjois-Pohjanmaan maisematoimikunta. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>
- Bojarska, K., M. Kwiatkowska, P. Skórka, R. Gula, J. Theuerkauf & H. Okarma (2017). Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? *Forest Ecology and Management* 397, 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.04.013>
- Bolin, K., G. Bluhm, G. Eriksson & M. E. Nilsson (2011). Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters* 6: 3. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035103>
- Bunnefeld, N., J. D. C. Linnell, J. Odden, M. A. J. van Duijn & R. Andersen (2006). Risk taking in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in a human-dominated landscape: effects of sex and reproductive status. *Journal of Zoology* 270: 31–39. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00107.x>
- Colman, J. E., S. Eftestøl, D. Tsegaye, K. Flydal & A. Mysterud (2013). Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research* 59, 359–370. <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7>
- da Costa, G. F., F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2017). 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.
- da Costa, G. F., J. Paula, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2018). The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). *Biodiversity and Wind Farms in Portugal* 111–134. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5
- de Lucas, M., G. F. E. Janss & M. Ferrer (2005). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity & Conservation* 14: 3289–3303. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z>
- Dickie, M., R. Serrouya, R. S. McNay & S. Boutin (2017). Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. *Journal of Applied Ecology* 54:1, 253-263.
- Digita (2022). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Karttapalvelu. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/>
- Dolan, S.L. & G. A. Heath (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. *Journal of industrial ecology* 16; 136–154. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x>
- Eftestøl, S., D. Tsegaye, K. Flydal & J. E. Colman (2015). From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. *Polar Biology* 39, 689–699. <https://doi.org/10.1007/s00300-015-1825-6>

- Eftestøl, S., D. Tsegaye, K. Flydal & J. E. Colman (2023). Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. *Rangeland Ecology & Management* 87, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2022.11.011>
- Eldegard, K., J. T. Lyngved & O. Hjeljord (2012). Coping in a human-dominated landscape: trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (*Alces alces*). *European Journal of Wildlife Research*: 58, 969–979. <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4>
- Energiategollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023 – Sähkö. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sah-kovuosi-2023_paivitetty.pdf
- Ericson, C. (1972). Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) with emphasis on intraspecific communication and the mother-calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis. <http://hdl.handle.net/11122/8324>
- Ericsson, G., H. Dettki, W. Neumann, E. Andersson, Å. Nordström & L. Edenius (2006). Förvaltning av älg i Västerbotten: Märkning av älg som den del av viltövervakningen. Delrapport märkning Hällnäs 2005/2006. SLU, Umeå.
- Espmark, Y. (1975). Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. *Behaviour* 54: 1/2, 50–59. <http://www.jstor.org/stable/4533676>
- Euroopan komissio (2010). Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Neuvostolle, Euroopan Talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden Komitealle. *Energia 2020. Strategia kilpailukykyisen, kestävä ja varman energiansaannin turvaamiseksi*. KOM(2010) 639. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:52010DC0639>
- Euroopan komissio (2025). The European Green Deal. A growth strategy that protects the climate. <https://ec.europa.eu/stories/european-green-deal/>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY, annettu 30 päivänä marraskuuta 2009, luonnonvaraisten lintujen suojelusta. Euroopan unionin virallinen lehti L 20/7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32009L0147>
- Euroopan unionin julkaisutoimisto (2021). Kioton pöytäkirja. 7.6.2021. <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/glossary/kyoto-protocol.html>
- Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto (2025). Fit for 55. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>
- Eurooppalainen ilmastolaki 2021/1119. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/1119, annettu 30 päivänä kesäkuuta 2021, puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetus (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta (eurooppalainen ilmastolaki). Euroopan unionin virallinen lehti 9.7.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32021R1119>
- Everaert, J. & E. Kuijken (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conversations*, Volume 16, 103–117.
- Etha Wind (2024a). Meluselvitys. Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto, YVA-selostus, liite 2. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%202.%20Meluselvitys.pdf>
- Etha Wind (2024b). Välkeselvitys. Leppäkankaan tuulivoimahanke ja sähkönsiirto, YVA-selostus, liite 3. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%203.%20V%C3%A4lkeselvitys.pdf>
- FCG (2017). Simo – Ii Tuulivoimapuistot, linnustovaikutusten seuranta 2016.
- FCG (2024). Metsästys tuulipuistossa – Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web-1.pdf
- Flagstad, O. & M. Tovmo (2010). Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.
- Flemmer, C. & R. Flemmer (2023). Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. *Sustainable Cities and Society* 89. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104308>
- Flydal, K., A. Hermansen, P. S. Enger & E. Reimers (2001). Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of Comparative Physiology A* 187: 265–269. <https://doi.org/10.1007/s003590100198>

- Flydal, K. (2002). Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.
- Freiberg, A., C. Scheffer, J. Hegewald & A. Seidler (2019). The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 92: 5. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01403-w>
- Frey, R., A. Gebler, G. Fritsch, K. Nygrén & G. E. Weissengruber (2007). Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of anatomy* 210: 2, 131–159. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.x>
- Gove, B., R. H. W. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase (2013). An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WindFarmsBirds-Bern-2013.pdf>
- Gregow, H., A. Mäkelä, H. Tuomenvirta, S. Juhola, J. Käyhkö, A. Perrels, E. Kuntsi-Reunanen, I. Mettiäinen, K. Näkkäläjärvi, J. Sorvali, H. Lehtonen, M. Hildén, N. Veijalainen, H. Kuosa, M. Sihvonen, U. Leijala, S. Aho-nen, M. Johansson, J. Haapala, H. Korhonen, M. Ollikainen, S. Lilja, R. Ruuhela, S. Rasmus, J. Särkkä & S.-M. Siiriä (2021). ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMISEN OHJAUSKEINOT, KUSTANNUKSET JA ALUEELLI-SET ULOTTUVUUDET. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 2/2021. https://ilmastopaneeli.fi/hallinta/wp-content/uploads/2024/03/SUOMI-raportti_final.pdf
- GTK (2025). Happamat sulfaattimaat. Karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Gundersen, V., K. M. Myrvold, B. P. Kaltenborn, O. Strand & G. Kofinas (2022). A review of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? *Landscape Research* 47: 8. <https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486>
- Gurarie, E., J. Suutarinen, I. Kojola & O. Ovaskainen (2011). Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165: 891–903. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1883-y>
- Haapanen, E. (2014). Tuulivoimalan jäänheittomatka. Tuulitaito. TT-2014-08-11EH.
- Habib, L., E. M. Bayne, & S. Boutin (2007). Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, Volume 44, 176–184.
- Heikkinen, S., I. Kojola & S. Mäntyniemi (2024). Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-887-4>
- Helle, T. (1981). Habitat and food selection of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. *Research Institute of Northern Finland*. A 2: 1–32.
- Helle, T., V. Hallikainen, M. Särkelä, M. Haapalehto, A. Niva & J. Puoskari (2012). Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. *Annales Zoologici Fennici*, 49: 1/2, 23–35. <http://www.jstor.org/stable/23737106>
- Hepomäen haka (2020). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka\(6476\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hepomaen_haka(6476))
- Herrero, A., S. Mäntyniemi, I. Helle, K. Holmala & M. Valtonen (2024). Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-920-8>
- Hinku-verkosto (2023). <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>
- Hongisto, V. & D. Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/infraaani2017.pdf>
- Hongisto, V., J. Radun, H. Maula, P. Saarinen, J. Keränen & R. Alakoivu (2022). Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. *Ympäristö ja Terveys* 1/2022.
- Hosking, J. S., D. MacLeod, T. Phillips, C. R. Holmes, P. Watson, E. F. Shuckburgh & D. Mitchell (2018). Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. *Environmental Research Letters* 13: 5. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3>.

- Hyvärinen, E., A. Justlén, E. Kemppainen, A. Uddström & U.-M. Liukko (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- Ilmailulaki 864/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140864>
- Ilmasto-opas (2025a). Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>
- Ilmasto-opas (2025b). Energiahuolto – Sopeutuminen. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/energiahuolto-sopeutuminen>
- Ilmastolaki 432/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>
- Jedu (2024). TuuliJEDU. Saatavilla: <https://jedu.fi/hankkeet/tuulijedu/>
- Johnson-Bice, S. M., T. D. Gable, A. T. Homkes, S. K. Windels, J. K. Bump & J. G. Bruggink (2023). Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. *Ecological Applications* 33: 7. <https://doi.org/10.1002/eap.2911>
- Kaartinen, S., I. Kojola & C. Colpaert (2005). Finnish wolves avoid roads and settlements. — *Ann. Zool. Fennici* 42: 5, 523–532. <https://www.jstor.org/stable/23736885>
- Kersalo, J. & P. Pirinen (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.
- Keränen, J., J. Hakala & V. Hongisto (2019). The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz. *Building and Environment* 156: 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061>
- Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo. (2016). Keski-Suomen maakuntakaavan taustainventointi. https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2020/09/25246-MAAKUNNALLISESTI_MERKITTAVAT_RAKENNETUT_KULTTUURIYMPARIS-ToT_2016_15_8_2017.pdf.
- Keski-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (2021). Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet.
- KHO 2023:73. Korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätös. <https://kho.fi/fi/index/paatokset/ennakkopaatokset/1692767118338.html>
- Kojola, I. (2007). Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. *Suomen Riista* 53: 42–48.
- Kojola, I., S. Heikkinen, S. Mäntyniemi & T. Ollila (2023). Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-859-1>
- Korpinen, L. (2003). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201309236175>
- KPLY (2018). Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. *Ornis Fennica* 2018.
- Krijgsveld, K. L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen (2009). Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea*, 97: 3, 357–366.
- KSLY (2013). Keski-Suomen maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys ry, 2013.
- Kuntien avainluvut (2024). Tilastokeskus. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/
- Kunttu, P. & P. Tolvanen (2023). Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s. https://wwf.fi/app/uploads/a/b/r/wu0ocqeszyraby0vprbk3w/metsapeura_artikkeli_v5.pdf
- Laki eräistä naapurussuhteista 26/1920. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1920/19200026#P17>
- Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190416>
- Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 603/1977. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1977/19770603>
- Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621#L6P24>

Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 423/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150423>

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252>

Langston, R. H. W. & J. D. Pullan (2006). Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Larsen, J. K. & J. Madsen (2000). Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. Landscape Ecology 15, 755–764.

Lavsund, S., T. Nygrén & E. J. Solberg (2003). Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces 39: 109–130. <https://alcesjournal.org/index.php/alces/article/view/469>

Leblond, M., C. Dussault & J. P. Ouellet (2013). Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289: 1, 32-40. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2012.00959.x>

Lehtiniemi, T. & T. Toivanen (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. 47 s. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>.

Leivo, M, T. Asanti, P. Koskimies, E. Lammi, J. Lampolahti, M. Mikkola-Roos & E. Virolainen (2002). Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liukko, U.-M., H. Henttonen, K. Kauhala, I. Kojola, E.-M. Kyheröinen & J. Pitkänen (2019). Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström & U. M. Liukko (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 571–576.

Łopucki, R. & I. Mróz (2016). An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals. Environmental Monitoring and Assessment 188. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5095-8>

Łopucki, R., D. Klich & S. Gielarek (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment 189. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z>

Łopucki, R. & K. Perzanowski (2018). Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster. Ecological Indicators 84, 433-436. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.019>

Luell B & O. Strand (2006). Monitoring effects of highway traffic on wild reindeer. On the road to stewardship. Teoksessa: Irwin, C. L., P. Garrett & K. P. McDermott (toim.). International conference on ecology and transportation. San Diego, California.

Luke (3.10.2023). Heikkinen, S. Kirjallinen tiedonanto 3.10.2023.

Luke (2023). LUKE avoin tietovaranto. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. <https://opendata.luke.fi/organization/luke>

Luke (2024a). Luonnonvaratieto, suurpedot sekä hirvi- ja sorkkaeläimet. Karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> [rekisteripöiminta 23.10.2024].

Luke (2024b). Suurpetohavaintojen avoin tietovaranto. <https://opendata.luke.fi/organization/luke>

Luke (2024c). Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla – TUULIRIISTA. <https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista>

LUKE (2024d). Suomenselän metsäpeurakanta vakaa. Uutinen 20.3.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/suomenselan-metsapeurakanta-vakaa-1>

Luke (2025). Sepelkyyhky. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/pienriista/sepelkyyhky>

Maa-aineslaki 555/1981. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>

Maa- ja metsätalousministeriö (2022). Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>

- Maa- ja metsätalousministeriö (2023a). Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Suomen metsäpeurakannan hoito ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-735-8>
- Maa- ja metsätalousministeriö (2023b). Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. <https://mmm.fi/documents/1410837/150123598/Suomen+mets%C3%A4peurakannan+hoitosuunnitelma+-+Kannanhoidon+tausta.pdf/fc33d7e6-9e24-1d54-fa03-f95fb43c7c22/Suomen+mets%C3%A4peurakannan+hoitosuunnitelma+-+Kannanhoidon+tausta.pdf?t=1695980628304>
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895#L16P94>
- Maijala, P., A. Turunen, I. Kurki & M. Sainio (2020a). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja Policy Brief: 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. <https://tietokaytoon.fi/julkaisu?pubid=34903>
- Maijala, P., A. Turunen, I. Kurki, L. Vainio, S. Pakarinen, C. Kaukinen, K. Lukander, P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, P. Taimisto, T. Lanki, K. Tiippana, J. Virkkala, E. Stickler & M. Sainio (2020b). Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020: 34. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-907-3>
- Makkaran niitty (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty\(5251\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Makkaran_niitty(5251))
- Metsähallitus (8.1.2024). Sähköpostiviesti.
- Metsähallitus (2024). MetsäpeuraLIFE. <https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/>
- Metsäkeskus (2021). Puumateriaalin lisääminen laskeutusaltaisiin – Toimintamalli suometsienhoitoon. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/hanke-puumavesi-puumateriaalin-lisaaminen-laskeutusaltaaseen.pdf>
- Metsäkeskus (2022). Tulkintasuosituksia metsälain 10 pykälän tarkoittamien erityisten tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/metsalain-10-pykalan-kohteiden-tulkintasuositus.pdf>
- Metsäkeskus (2024). Avoin metsä- ja luontotieto. Aineistolataus 8.1.2024. <https://www.metsakeskus.fi>
- Metsälaki 1093/1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093#L3P11>
- Metsästyslaki 615/1995. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615>
- Motiva (2024). Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys
- Muinaismuistolaki 295/1963. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1963/19630295>
- Museosilta (2009). Museovirasto. https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4845
- Månsson, J. H. Andrén, Å. Pehrson & R. Bergström (2007). Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? Canadian Journal of Zoology 85: 3. <https://doi.org/10.1139/Z07-015>
- Mäkelä, K. & P. Salo (2024). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.
- Nellemann, C, I. Vistnes, P. Jordhoy & O. Strand (2001). Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. Biol Conserv 101:3, 351–360. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00082-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00082-9)
- Nellemann, C, I. Vistnes, P. Jordhoy, O. Strand & A. Newton (2003). Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biol Conserv 113:2, 307–317. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00048-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00048-X)
- Neumann, W. (2009). Moose Alces alces behaviour related to human activity. Doctoral Thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2009: 64.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti 206/7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:31992L0043>

- Priestley, T. (2011). An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5, esitysmateriaali 10.2.2011. https://windexchange.energy.gov/files/pdfs/workshops/2011/webinar_shadow_flicker_priestley.pdf
- Pryor, S. C. & R. J. Barthelmie (2010). Climate change impacts on wind energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14: 1, 430–437. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028>
- Puoskari, V. (2017). Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro Gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201703021304>
- Pyhäjärvi (2020). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Pyhajarvi\(6449\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Pyhajarvi(6449))
- Pyhäjärven kaupunki (2022). PYHÄJÄRVEN KAUPUNKISTRATEGIA 2030. <https://pyhajarvi.fi/sites/default/files/siirrettyt/Pyh%C3%A4j%C3%A4rven%20kaupunkistrategia%202030%20%28Kvalt%2026.9.2022%20%C2%A7%2072%29.pdf>
- Pyhäjärven kaupunki (2025a). Pyhäjärven Callio. <https://www.pyhajarvi.fi/fi/pyhajarven-callio-0>
- Pyhäjärven kaupunki (2025b). Talousarvio 2024. Taloussuunnitelma 2025–2026. [https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/67-2023%20Talousarvio%202024%20ja%20taloussuunnitelma%202025-2026%20\(Kvalt%205.12.2023%20%C2%A7%2090\)%20.pdf](https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/67-2023%20Talousarvio%202024%20ja%20taloussuunnitelma%202025-2026%20(Kvalt%205.12.2023%20%C2%A7%2090)%20.pdf)
- Pyhäjärven kaupunki (2025c). Luontopolut. <https://pyhajarvi.fi/fi/luontopolut>
- Pyhäjärven kaupunki (2025d). Pyhäjärven veneilykartta. https://www.pyhajarvi.fi/sites/default/files/siirrettyt/pyhajarvi_vene20190418.pdf
- Radun, J., H. Maula, P. Saarinen, J. Keränen, R. Alakoivu & V. Hongisto (2022). Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 157. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112040>
- Ramboll Finland Oy (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-alueet/alueet/29.4.2019.pdf>
- Reijnen, R. & R. Foppen (2006). Impact of road traffic on breeding bird populations. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment* Environmental Pollution 10: 255–274.
- Reimers, E. & J. Colman (2006). Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26: 2. <https://doi.org/10.7557/2.26.2.188>
- Riistakeskus (2024). Suomen Riistakeskus. Karhusaaliit 2014–2024. Karttapalvelu. <https://riista.fi/metsastys/saalis seuranta/karhusaaliit/>
- Richardson, W. J. (2000). Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. *Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III*, San Diego, California, May 1998.
- Ruddock, M. & D. P. Whitfield (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. https://www.worldbirdstrike.com/images/Resources/PDF_Articles/BIRDSD.pdf
- Schmid, M., N. Gonzalez Ramon, A. Dierckx & T. Wegman (2020). Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Cefic, WindEurope & EuCIA. <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind-reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>
- Scottish Natural Heritage (2018). Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.
- SITRA (2025). Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016-2025. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kierrolla-karkeen-suomen-tiekartta-kiertotalouteen-2016-2025/>
- Skarin, A. & B. Åhman (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37, 1041–1054. <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1499-5>
- Skarin, A., C. Nellemann & L. Rönnegård (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecol* 30, 1527–1540. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>
- Skarin, A. & M. Alam (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecology and Evolution* 7: 11, 3870–3882.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5468140/>

- Skarin, A., P. Sandström & M. Alam (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution* 18: 19, 9906–9919. <https://doi.org/10.1002/ece3.4476>
- Smith, J. A., M. B. B. Brown, J. O. Harrison & L. A. Powell (2017). Predation risk: a potential mechanism for effects of a wind energy facility on Greater Prairie-Chicken survival. *Ecosphere* 8: 6. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1835>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta 1045/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181045>
- SPPL (2022). Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. SPPL, Suomen palopäällystöliitto, 23.6.2022. <https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/>
- Stankowich, T. (2018). Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. *Biological Conservation* 141: 9, 2159–2173. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.026>
- Strandström, M., L. Kammonen & J. Tamminen (toim.) (2020). Metsänkäsittely ja linnusto -opas. Metsäteho Oy. <https://puuhoito.fi/metsankasittely-ja-linnusto/laji-ja-lajiryhmakohtaiset-ohjeet/metso/>
- Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R., Fryxell, J.M. 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*. 93: 11, 813-821. <https://doi.org/10.1139/cjz-2015-0005>
- Suomen Lajitietokeskus (2022). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 19.12.2022 /linnusto.
- Suomen Lajitietokeskus (2023). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 12.1.2023 /direktiivilajit.
- Suomen Lajitietokeskus (2024). Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Rekisteripaiminta 29.10.2024 /metsäpeura.
- Suomen Tuulivoimayhdistys (2023). Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf> (lähde ei enää saatavilla)
- Suomen uusiutuvat (2022). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Tiedote 30.8.2022. <https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/>
- Suomen uusiutuvat (2023). Hallitusohjelma tukee tulevia teollisuusinvestointeja mahdollistamalla tuulivoimarakentamista. Tiedote 19.6.2023. <https://suomenuusiutuvat.fi/hallitusohjelma-tukee-tulevia-teollisuusinvestointeja-mahdollistamalla-tuulivoimarakentamista/>
- Suomen uusiutuvat (2024a). Tuulivoimaloille haettavat luvat. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimamahankkeen-suunnittelu-ja-toteutus/tuulivoimaloille-haettavat-luvat/>
- Suomen uusiutuvat (2024b). Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/>
- Suomen uusiutuvat (2024c). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/>
- Suomen uusiutuvat (2024d). Tuulivoiman ympäristövaikutukset. Saatavilla: <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/>.
- Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva – Teerineva (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo_Sepansuo_Paanasenneva_Teerin\(5385\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurisuo_Sepansuo_Paanasenneva_Teerin(5385))
- Suurusneva (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva\(5226\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Suurusneva(5226))

- Sweco (2023). Leppämäen tuulivoimahanke, YVA-selostus. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Lepp%C3%A4m%C3%A4en%20tuulivoimahankkeen%20arviointiselostus.pdf>
- SYKE (2011). Soiden ojitustilanne (SOJT_09b1). Paikkatietoaineisto.
- SYKE (2024a). Yhdyskuntarakenteen aluejako. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA2CEE8A2-F188-4787-88FC-A393032CA60A%7D>
- SYKE (2024b). Corine maanpeite 2018. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B0B4B2FAC-ADF1-43A1-A829-70F02BF0C0E5%7D>
- SYKE (2024c). Murtomäki 2 -hankkeen aluetalousvaikutukset.
- SYKE (2025a). Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>
- SYKE (2025b). Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Pyhäjärvi. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta626
- Syväjärvenlehto (2019). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto\(5222\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Syvajarvenlehto(5222))
- Sähkömarkkinalaki 588/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130588#O2L3P14>
- Tervaneva - Sivakkaneva – Pitkäkangas (2020). Ympäristöhallinto. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva_Sivakkaneva_Pitkakangas\(17371\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Tervaneva_Sivakkaneva_Pitkakangas(17371))
- THL (2023). Ilmansaasteet. <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet>
- Tolonen, J., K. Yli-Heikkilä, J. Leka, L. Hämäläinen & L. Halonen (2019). Pienvesiopus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.
- Tolvanen, A., H. Routavaara, M. Jokikokko & P. Rana (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. Biological Conservation 288. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Tsegaye, D., J. E. Colman, S. Eftestøl, K. Flydal, G. Røthe & K. Rapp (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied Animal Behaviour Science 195, 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023>
- Turkia, V. & P. Antikainen (2012). Dangerous failures of wind turbines. VTT.
- Turunen, A. (2015). Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys 5, 76–81. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015100914795>
- Turunen, A. (2021). Tuulivoimamelun terveysvaikutukset – Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät, esitysmateriaali 17.11.2021. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. https://keski-suomi.fi/wp-content/uploads/2021/11/Tuulivoimapaiva_Tuulivoimamelun-terveysvaikutukset-Turunen.pdf
- Turunen, A. W., P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, P. Taimisto & T. Lanki (2021). Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International 151. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106419>
- Turunen, A., P. Tiittanen, T. Yli-Tuomi, T. Lanki & M. J. Korhonen (2022). Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143967/YT1-2022_s46-51-final.pdf?sequence=1
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-229-3>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2022). Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0>
- Vaahtera, E., T. Niinistö, A. Peltola, M. Rätty, T. Sauvula-Seppälä, J. Torvelainen, E. Uotila & I. Kulju (2021). Metsätalustollinen vuosikirja 2021. <https://julkuri.luke.fi/handle/10024/551346>
- Valtioneuvosto (2023a). Vahva ja välittävä Suomi : Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. <urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8>

- Valtioneuvosto (2023b). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030 : Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>
- Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20231066#P6>
- Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151107>
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170277>
- Valtonen, M., S. Heikkinen, H. Johansson, A. Härkölä, I. Helle, S. Mäntyniemi & I. Kojola (2024). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5>
- van Kamp, I. & F. van den Berg (2021). Health Effects Related to Wind Turbine Sound: An Update. Int. J. Environ. Res. Public Health 18:17, 9133. DOI: 10.3390/ijerph18179133
- Vesilaki 587/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>
- Vistnes, I., C. Nellemann, P. Jordhøy & O. Strand (2001). Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biology 24: 531-537. <https://doi.org/10.1007/s003000100253>
- Vistnes I., C. Nellemann, P. Jordhøy & O. G. Stoen (2009). Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. Polar Biol 31, 1307–1317. <https://doi.org/10.1007/s00300-008-0468-2>
- VTT (2017). Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO yksikköpäästötietokanta.
- VTT (2023). Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO. Kunnittaiset päästöt 2022. Päivitetty 28.8.2023. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm> (lähde ei enää saatavilla)
- Whittington, J., M. Hebblewhite, N. J. DeCesare, L. Neufeld, M. Bradley, J. Wilmshurst & M. Musiani (2011). Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: a time-to-event approach. Journal of Applied Ecology 2011, 48, 1535–1542.
- WHO (2018). Environmental noise guidelines for the European region. WHO World Health Organization, Regional Office for Europe. ISBN 978 92 890 5356 3. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1>
- WSP (2024). Tuulivoimalat ja mikromuovi. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, YVA-selostus, liite 13. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf
- Yuan, Q., W. Zhou, L. Zhang, F. Zhang, F. Xu, Y. Leng, D. Wei & M. Chen (2017). Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure 50, 99–108. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2017.05.018>
- YIT (2022). Murtohäki tuulivoimapuisto, rakennushankkeen paikalliset taloudelliset vaikutukset. Haastattelu 24.8.2022.
- Ympäristöministeriö (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. <http://hdl.handle.net/10138/38399>
- Ympäristöministeriö (2011). Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. <http://hdl.handle.net/10138/37025>
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>
- Ympäristöministeriö (2016). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu – Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>
- Ympäristöministeriö (2017). Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4748-7>

Ympäristöministeriö (2019). Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4795-1>

Ympäristöministeriö (2024a). Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-226-6>

Ympäristöministeriö (2024b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Päivitys 2024. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165785>.

Ympäristöministeriö (2025a). Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

Ympäristöministeriö (2025b). Kiertotalouden strateginen ohjelma. <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>

Ympäristöviisas Pirkanmaa (2024). Hiililaskentatyökalu kaavoittajalle. <https://ymparistoviisas.fi/kaavoituksen-ilmastovaikutukset/>

Yokoyama, S., S. Sakamoto & H. Tachibana (2014). Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal 62: 5.

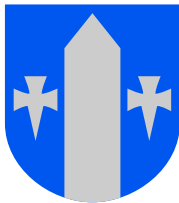
12. Yhteystiedot



Hankkeesta vastaava

Eolus Energy Oy
Työpajankatu 13 B (5.krs)
00580 Helsinki

Projektipäällikkö
Jarno Hautamäki
puh. 040 869 0985
jarno.hautamaki@eolus.com



Pyhäjärven kaupunki

Pyhäjärven kaupunki
Ollintie 26
86800 Pyhäsalmi

Tekninen johtaja
Sami Laukkanen
puh. 044 4457 684
sami.laukkanen@pyhajarvi.fi



Kaavakonsultti

Ramboll Finland Oy
Kiviharjunlenkki 1
90220 Oulu

projektipäällikkö
Merja Isteri
puh. 040 822 4270
merja.isteri@ramboll.fi