

Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaava

Kaavaselostus



Pyhäjärven kaupunki



Päiväys
Tekijät

15.5.2025
Sanukka Lehtiö
Hanna Töykkälä
Juha Pasma

Versio

Ehdotus

Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
Luonnos	6.6.2024	tarkistettu	FISLEH	FIALAT
Ehdotus	15.5.2025	tarkistettu	F11E1N	FISLEH

Tunnistetiedot

Kunta: Pyhäjärven kaupunki
Kaavan nimi: Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaava
Kaavan laatija: Arkkitehti Sanukka Lehtiö (YKS-446), Sweco Finland Oy
Vireilletulo 31.5.2022



Kuva 1. Moskuankankaan alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärvellä.

Kaavan tavoitteet ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus liittyy Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaan. Pyhäjärven Moskuankankaan alueen tuulivoimahanketta suunnittelee Pohjan Voiman Moskuankankaan Tuulipuisto Oy yhdessä Metsähallituksen kanssa. Hanke sisältää tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron. Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosassa, Pyhäjärven kaupungin lounaisosassa. Suunnittelualue rajoittuu lännessä Haapajärven kuntaan ja etelässä Pihtiputaan kuntaan. Suunnittelualueen lähin taajama on Haapajärvi, johon on noin 14 kilometriä, Reisijärven keskusta 19 km ja Pihtiputaalle 20 km. Pyhäjärven kaupungin keskusta on noin 24 km.

Kaavan tarkoitus on mahdollistaa enintään 24 tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle. Voimaloiden roottorin halkaisija on enintään noin 175 metriä ja kokonaiskorkeus on 295 metriä. Sähkönsiirron osalta hankkeen on tarkoitus tukeutua yhteisjohtovaihtoehtoon, joka kulkee alueen eteläosan läpi. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 3 209 hehtaaria.

Käsittelyvaiheet

- 31.5.2022 Kaupunginvaltuusto teki päätöksen osayleiskaavan käynnistämisestä, kaavoituspäättös
- 8.3.–8.4.2023 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) nähtävillä (MRL 63 §)
- 22.3.2024 Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- 18.06.2024 § 55 Tekninen lautakunta, kaavaluonnoksen käsittely
- 1.7.–6.9.2024 Kaavaluonnos nähtävillä, valmisteluvaiheen kuuleminen (MRL 62 § ja MRA 30 §)
- [pv.kk.vvvv § xx] Tekninen lautakunta, kaavaehdotuksen käsittely
- [pv.–pv.kk.vvvv] Kaavaehdotus julkisesti nähtävillä (AKL 65 § ja MRA 27 §)
- [pv.kk.vvvv] Viranomaisneuvottelu (AKL 66 § ja MRA 26 §)
- [pv.kk.vvvv § xx] Kaupunginhallitus, kaavaehdotuksen käsittely
- [pv.kk.vvvv § xx] Kaupunginvaltuusto hyväksyi kaavaehdotuksen

Kaavakartta

Luonnos 1:10 000	27.5.2024
Ehdotus 1:10 000	15.5.2025

Liitteet

Liite 1: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	7.2.2023, tark. 15.5.2025
Liite 2: Osallistumis- ja arviointisuunnitelman kuuleminen, vastine	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 3: Havainnekuvat	2023 (Sweco Finland Oy)
Liite 4a: Arkeologinen inventointi	2023 (Mikroliitti Oy)
Liite 4b: Arkeologinen täydennysinventointi	2025 (Maanala Oy)
Liite 5: Melu- ja väikeselvitys	2025 (AFRY)
Liite 6: Natura-arvioinnit: Syväjärven lehdot, Iso Karsikkoneva, Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva	2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 6b: Annetut Natura-lausunnot	

Liite 7: Laatimisvaiheen kuuleminen, vastine	2025 (Sweco Finland Oy)
[Liite 8: Ehdotusvaiheen kuuleminen, vastine]	
Liite 9: Viranomaisneuvottelun muistio	22.3.2024
Liite 10: YVA-menettelyn perusteltu päätelmä	28.1.2025
Liite 11: YVA-menettelyn luontoselvitykset	(Ahlman Group Oy, 2022, 2023; Faunatica, 2023; Sweco 2024)
Liite 12: Suurpetoselvitys	2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 13: Metsäpeuraselvitys	2024 (Sweco Finland Oy)

Tausta-aineistona käytetty YVA-menettelyn selvityksiä, mm.

Luontoselvitykset	(Ahlman Group Oy, 2022, 2023; Faunatica, 2023; Sweco 2024)
Televisiovastaanotto-esiselvitys	2023 (Satelcom Oy)

Muut kaavaan liittyvät asiakirjat

YVA-ohjelma	9.2.2023
YVA-selostus	3.9.2024

YVA-vaiheen asiakirjat löytyvät ympäristöhallinnon verkkosivuilta:

<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/moskuankankaan-tuulivoima-hanke-pyhajarvi>

Sisältö

1.	Johdanto	9
1.1	Yleiskaava ja YVA-menettely	9
1.2	Suunnittelualue	10
2.	Osallistuminen ja vuorovaikutus	11
2.1	Osalliset	12
2.2	Osallistuminen	12
2.3	Viranomaisyhteistyö	13
2.4	Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA)	13
3.	Lähtökohdat ja selvitykset	15
3.1	Yleiskaavan sisältövaatimukset	16
3.2	Suunnittelualueen nykytilanne	16
3.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	16
3.2.2	Maakuntakaava	17
3.2.3	Naapurimaakuntien maakuntakaavat	25
3.2.4	Yleiskaavat	29
3.2.5	Asemakaavat ja ranta-asemakaavat	30
3.2.6	Rakennusjärjestys	31
3.2.7	Pohjakartta	32
3.3	Laaditut selvitykset	32
3.4	Luonnonympäristö	32
3.4.1	Luonnonsuojelu	32
3.4.2	Luonnonolot ja kasvillisuus	35
3.4.3	Linnusto	39
3.4.4	Eläimistö	42
3.4.5	Pohja- ja pintavedet	47
3.4.6	Maa- ja kallioperä	49
3.4.7	Pilaantuneet maa-alueet ja maaperän pilaantumisriskit	50
3.5	Maisema	50
3.5.1	Maisemamaakunta ja maisemaseutu	50
3.5.2	Maisemapiirteet	51
3.5.3	Maisemakuva	53
3.5.4	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	53
3.5.5	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	54
3.5.6	Perinnemaisemat	54
3.6	Rakennettu ympäristö	55
3.6.1	Yhdyskuntarakenne ja asutuksen nykytila	55
3.6.2	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	56
3.6.3	Suojellut rakennukset	57
3.6.4	Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	57
3.6.5	Paikallisesti arvokkaat kohteet	57
3.7	Arkeologinen kulttuuriperintö	58
3.8	Liikenneverkko	60
3.9	Maanomistus	61
3.10	Elinkeinot, virkistys ja matkailu	62
3.11	Ympäristön häiriötekijät	63
4.	Tavoitteet	64
4.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	65
4.2	Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet	66
4.2.1	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava	66
4.2.2	Ilmasto- ja energiavaihemaakuntakaava, toinen ehdotusvaihe	66

4.3	Tuulivoimaa koskevat kansalliset ja kansainväliset tavoitteet.....	68
4.4	Pyhäjärven kaupungin tavoitteet	69
4.5	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet	70
4.6	Asukaskysely.....	70
5.	Suunnittelun vaiheet	71
5.1	Suunnittelun tarve.....	72
5.2	Osallistuminen ja vuorovaikutus	72
5.3	Valmisteluvaiheen kuuleminen	72
5.3.1	YVA-menettelyn perustellun päätelmän huomioiminen.	73
5.4	Ehdotusvaiheen kuuleminen	87
6.	Vaihtoehdot ja niiden vertailu	88
6.1	Kaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset	89
6.1.1	Kaavaratkaisun valinta ja perusteet sekä vaikutusten arviointi	90
6.1.2	Hankkeen tekninen kuvaus	91
6.1.3	Tuulivoiman tuotanto	92
6.1.4	Perustukset.....	93
6.1.5	Liikenne	93
6.1.6	Maankäyttö ja rakentaminen	93
6.1.7	Käyttö ja ylläpito	93
6.1.8	Käytöstä poisto	94
6.1.9	Sähköverkkoon liittyminen.....	94
7.	Yleiskaava ja sen perustelut.....	97
7.1	Kaava-alueen rajausta ja mitoitus	98
7.2	Yleiskaavan kuvaus.....	98
7.2.1	Aluevaraukset.....	99
7.2.2	Osayleiskaavamerkinnot ja -määräykset	102
7.3	Valtakunnalliset ja seudulliset intressit	105
8.	Yleiskaavan vaikutukset	109
8.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön	110
8.1.1	Vaikutukset asumiseen ja asumisviihtyvyyteen.....	110
8.1.2	Vaikutukset virkistyskäyttöön	112
8.1.3	Vaikutukset elinkeinon harjoittamiseen	112
8.1.4	Meluvaikutukset.....	113
8.1.5	Varjostus ja välkevaikutukset	118
8.1.6	Terveysvaikutukset.....	122
8.1.7	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	123
8.1.8	Vaikutukset viestintäverkkoihin	124
8.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään	126
8.3	Vaikutukset vesiin	126
8.3.1	Pohjavesivaikutukset.....	126
8.3.2	Pintavesivaikutukset	127
8.4	Ilmastovaikutukset	128
8.5	Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen	129
8.6	Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon	130
8.6.1	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	130
8.6.2	Eläimistö	132
8.6.3	Ekologiset yhteydet	135
8.7	Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen.....	136
8.8	Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin	136

8.9	Vaikutukset maisemaan	138
8.9.1	Maisemavaikutusten arviointimenetelmät	142
8.9.2	Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys	146
8.9.3	Maisemavaikutukset pimeään ja hämärään aikaan	151
8.9.4	Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen	152
8.10	Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	152
8.11	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.....	155
8.12	Taloudelliset vaikutukset ja elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittyminen	156
8.12.1	Kansallisen tason taloudelliset vaikutukset	156
8.12.2	Seudulliset ja paikalliset talousvaikutukset	156
8.13	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	159
8.13.1	Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön.....	160
8.13.2	Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään.....	165
8.13.3	Yhteisvaikutukset vesiin	165
8.13.4	Yhteisvaikutukset ilmastoon	165
8.13.5	Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön.....	166
8.13.6	Yhteisvaikutukset luonnonvaroihin	167
8.13.7	Yhteisvaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen	167
8.13.8	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	167
8.13.9	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	167
8.13.10	Yhteisvaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailukyvyyn kehittämiseen	171
9.	Yleiskaavan toteuttaminen	173
9.2	Toteuttaminen.....	174

1. Johdanto

1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely

Pyhäjärven kaupunginhallitus päätti käynnistää 19.4.2022 Moskuankankaan tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen Pohjan Voiman Oy:n hankekehitysyhtiön Moskuankankaan Tuulipuiston Oy:n ja Metsähallituksen kaavoitusaloitteesta. Osayleiskaavalla luodaan edellytykset tuulivoimala-alueen toteuttamiselle.

Pohjan Voima Oy:n hankekehitysyhtiö Moskuankankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee Metsähallituksen kanssa Pyhäjärven Moskuankankaan alueelle enintään 24 maksimissaan 295 metrin korkuisesta tuulivoimalasta muodostuvaa aluetta. Moskuankankaan osayleiskaava laaditaan siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakentamislupaa tuulivoimaloille alueidenkäyttölain (AKL) 77a §:n mukaisesti. Yleiskaavan laadinnassa otetaan huomioon AKL:n mukaiset yleiskaavan sisältövaatimukset. AKL 77 b §:n mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

Moskuankankaan osayleiskaava on ns. hankekaava, jonka tuulivoiman suunnittelusta vastaavat Pohjan Voima Oy:n hankekehitysyhtiö Moskuankankaan Tuulipuisto Oy sekä Metsähallitus, ja Pyhäjärven kaupunki ohjaa kaavoitusta. Kaupunki vastaa kaavoituksen sisällöstä ja kaavaprosessista alueidenkäyttölain edellyttämällä tavalla. Kaavan suunnitteluprosessi toteutetaan tiiviissä yhteistyössä asukkaiden ja muiden osallisten sekä eri viranomaisten kanssa. Hanke kattaa tuulivoimalaitokset perustuksineen, niitä yhdistävät maakaapelit ja/tai ilmajohdot, muuntoaseman, sähkönsiirron kantaverkkoon, energianvarastoinnin sekä suunnittelualueelle rakennettavan tiestön.

Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Pyhäjärven kaupunginvaltuusto. Moskuankankaan tuulivoimahankkeeseen liittyen sovelletaan YVA-menettelyä. Ympäristövaikutusten arviointi laadittiin YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen (277/2017) sekä alueidenkäyttölain (132/1999) ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) edellyttämässä laajuudessa. YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun.

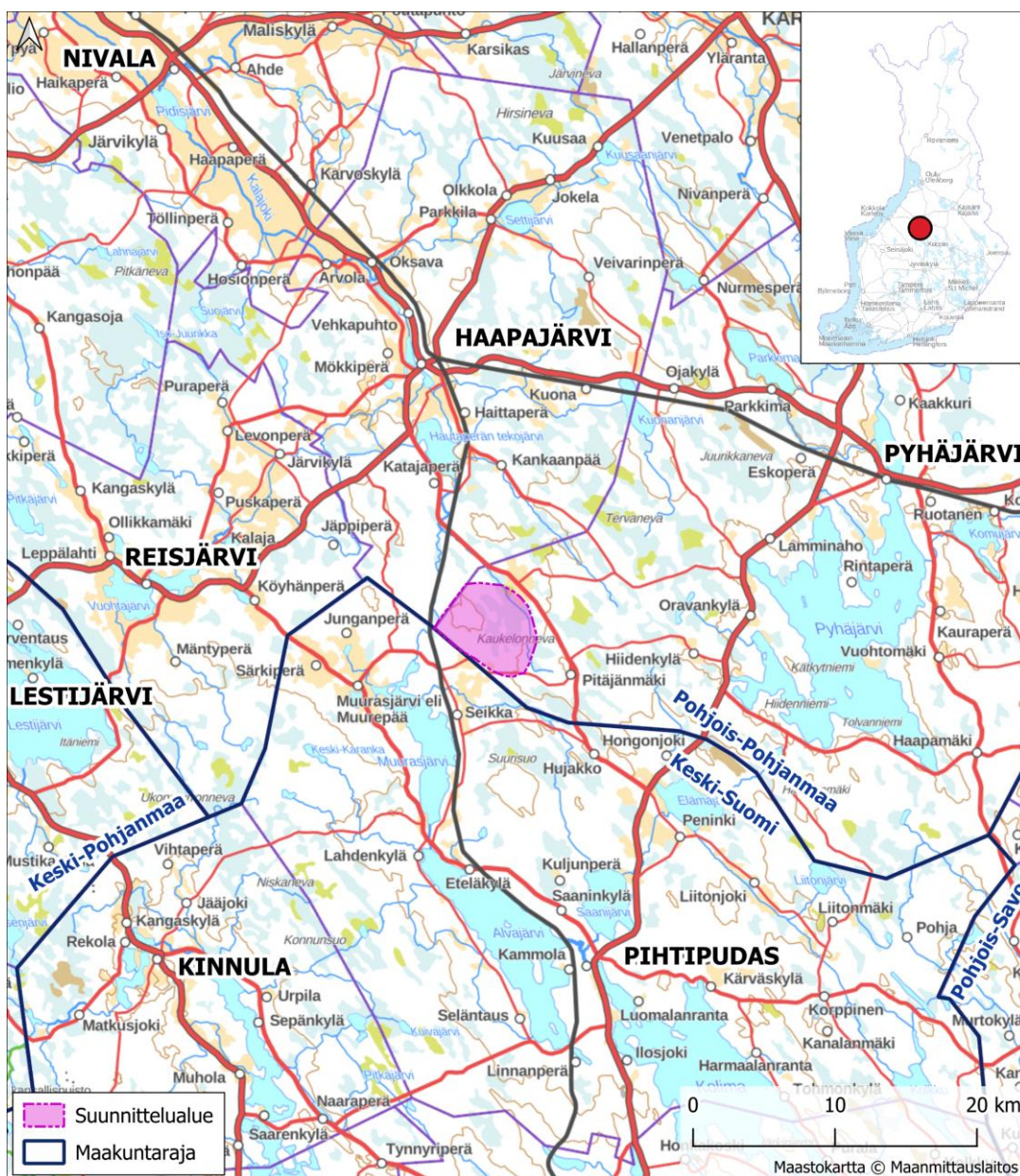
Hanke on toteutettu erillismenettelynä: samanaikaisissa rinnakkaisissa prosesseissa ovat syntyneet hankkeen YVA-menettely ja osayleiskaava. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti tässä hankkeessa osayleiskaava- ja YVA-asiakirjat ovat erillisiä. Vaikutusarviointien tuloksena on vuonna 2024 laadittu kaavaluonnos ja ympäristövaikutusten arviointiselostus. Kaavaluonnosvaiheessa tutkittiin 28 tuulivoimalan tilanne, joka pohjautui YVA-selostuksessa esitettyyn vaihtoehtoon VE1. Kaavaprosessi ja YVA-menettely ovat kulkeneet rinnan: YVA-menettelyssä laadittava YVA-ohjelma asetettiin nähtäville samaan aikaan kaavoitusta koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa, ja YVA-selostus asetettiin samaan aikaan nähtäville kaavoituksen valmisteluvaiheen aineiston kanssa. Kaavahankkeen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuudet järjestettiin yhdistetysti.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus toimi yhteysviranomaisena ja YVA-asiantuntijana. ELY-keskus on tarkistanut YVA-selostuksen ja antanut siitä perustellun päätelmän, joka on huomioitu kaavaehdotuksen laadinnassa. YVA-menettely päättyi yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään. Yleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu YVA-menettelyn tuloksiin ja kaavaehdotuksen vaikutusten arviointia varten laadittuihin lisäselvityksiin. Kaavaehdotuksen voimalamäärässä ja -sijoittelussa on huomioitu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä sekä kaavaluonnosvaiheessa saatu palaute. Kaavaehdotuksen voimamat on keskitetty kaavaluonnosvaiheen vaihtoehtoihin nähden pienemmälle alueelle ja voimaloiden kokonaiskorkeutta on pienennetty vaikutusten lieventämiseksi.

1.2 Suunnittelualue

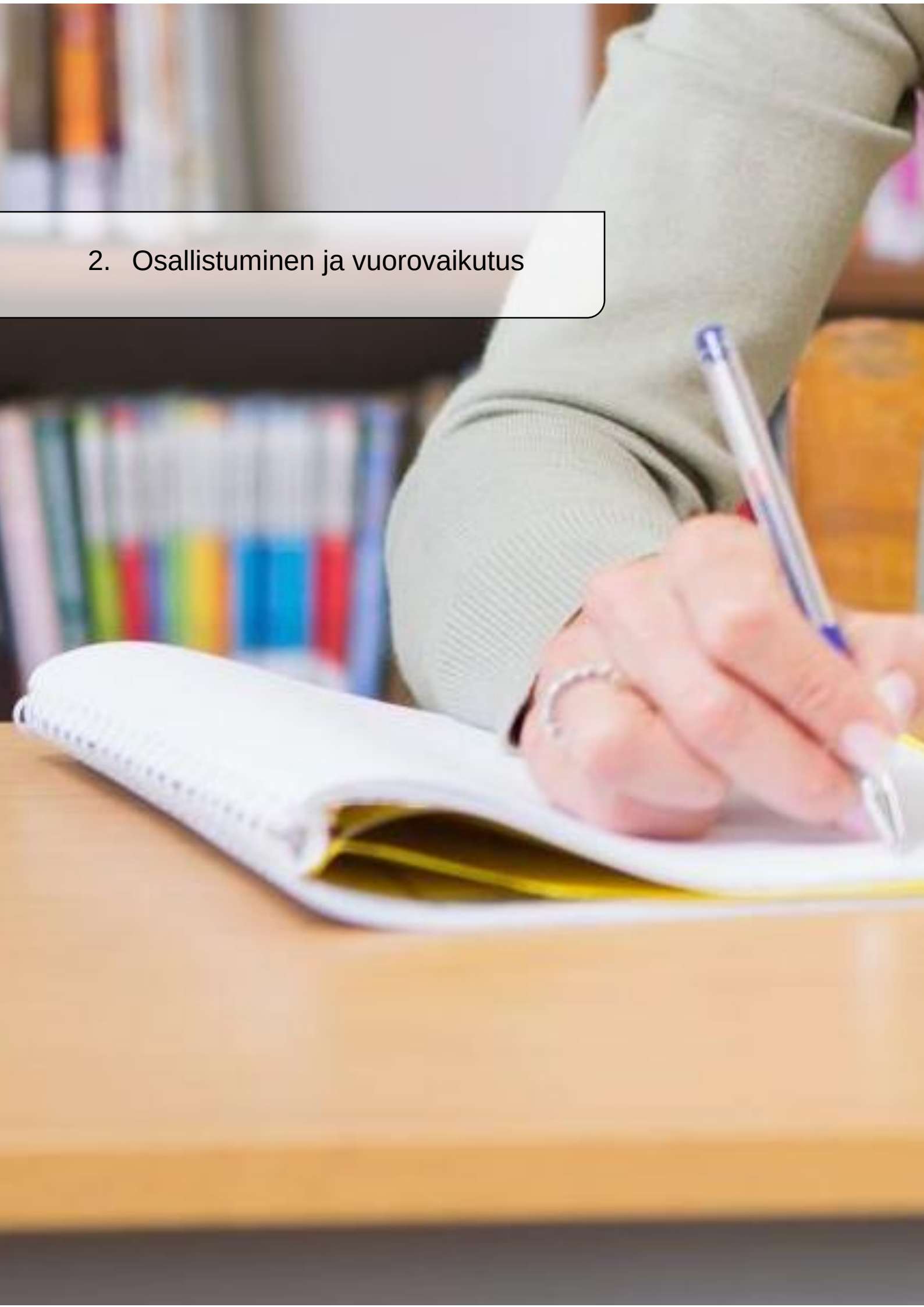
Moskuankankaan osayleiskaava-alue (3 209 ha) sijaitsee Pyhäjärven kaupungissa, Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa (Kuva 2). Kaava-alue rajautuu lännessä Haapajärven kunnan rajaan ja etelässä Pihtiputaan kunnan rajaan. Pihtipudas kuuluu Keski-Suomen maakuntaan. Suunnittelualueen lähin taajama on Haapajärvi, johon on noin 14 kilometriä, Reisijärven keskusta 19 km ja Pihtiputaalle 20 km. Pyhäjärven kaupungin keskusta on noin 24 km.

Kaava-alueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä asutuskeskuksia. Alue koostuu metsätalouskäytössä olevista metsistä ja metsäautoteistä. Suunnittelualueelle ulottuu lännessä Kotajärvi ja kaakossa Valkeislampi. Suunnittelualueen lähimmät rakennuskeskittymät Pyhäjärven puolella ovat Latvanen ja Pitäjänmäki ja Pihtiputaan puolella Lusikkaneva ja Kojola.



Kuva 2. Kaava-alueen sijainti Pyhjärvellä ja naapurikunnat

2. Osallistuminen ja vuorovaikutus



2.1 Osalliset

Alueidenkäyttölain 62 § mukaan kaavoitukseen osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua, kirjallisesti tai suullisesti, mielipiteensä asiasta.

Tässä yleiskaavassa keskeisiä osallisia ovat ainakin seuraavat tahot:

- Maanomistajat
- Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - Kaavan vaikutusalueen asukkaat ja loma-asukkaat sekä vuokralaiset
 - Yritykset (mm. matkailuyritykset) ja niiden työntekijät
 - Laitokset ja niiden käyttäjät
 - Elinkeinojen harjoittajat
- Viranomaiset ja hankkeessa niihin verrattavat yritykset ja keskeiset yhteisöt:
 - Pohjois-Pohjanmaan sekä Keski-Suomen ja Keski-Pohjanmaan ELY-keskukset
 - Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen liitto
 - Pohjois-Pohjanmaan museo alueellisena vastuumuseona
 - Naapurikunnat; Haapajärvi ja Pihtipudas
 - Puolustusvoimat
 - Metsähallitus
 - Suomen metsäkeskus
 - Luonnonvarakeskus (Luke)
 - Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
 - Ilmatieteenlaitos
 - Finavia
 - Traficom
 - Digita Oy
 - Fingrid Oyj
 - Väylävirasto
 - Keski-Suomen museo
- Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Vaikutusalueen kyläyhdistykset
 - Vaikutusalueen riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat
 - Yrittäjäyhdistykset
 - Luonnonsuojelupiirit
 - Lintutieteellinen yhdistys
 - Vaikutusalueen metsänhoitoyhdistykset
 - Tiekunnat

2.2 Osallistuminen

Kaavan kuulutettiin vireille 31.5.2022. Vireilletulosta kerrottiin kaikille avoimessa yleisötilaisuudessa 14.3.2023, jossa esiteltiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Liite 1). Osayleiskaavoitukseen pystyi osallistumaan jättämällä mielipiteen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, joka oli nähtävillä 8.3.–8.4.2023 välisen ajan. Annettuun palautteeseen on laadittu vastine (Liite 2).

Kaavan luonnosvaiheessa järjestettiin myös avoin yleisötilaisuus, ja kaavaluonnoksen nähtävilläolon aikana (1.7.–6.9.2024) osallisilla oli mahdollisuus antaa mielipiteitä aineistosta. Myös kaavaehdotuksesta voi antaa muistutuksen kaavan virallisena nähtävilläoloaikana. Osallinen voi lisäksi ottaa yhteyden suoraan Pyhäjärven kuntaan tai hankevastaavaan lisätietojen saamiseksi tai kommenttien antamiseksi.

Hanketta on voitu kommentoida myös ympäristövaikutusten arviointiin liittyneen verkkokyselyn avulla. YVA-menettelyyn liittyen paikallisia yhteisöjä on myös haastateltu sosiaalisten vaikutusten arviointityötä varten.

Moskuankankaan tuulivoima-alueen osayleiskaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheista, sisällystä, yleisötilaisuuksista, mahdollisuuksista mielipiteen esittämiseen sekä nähtävillä oloista ja nähtävillä pitämisen paikoista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- Ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä (Pyhäjärven sanomat ja Selänne)
- Pyhäjärven kaupungin virallisella ilmoitustaululla
- Pyhäjärven kaupungin internetsivuilla <https://pyhajarvi.fi/fi/moskuankankaan-tuulivoiman-osayleiskaava>
- YVA-menettelyn osalta YVA-hankesivuilla osoitteessa <http://www.ymparisto.fi> sekä toimijan hankesivulla <https://moskuankangas.fi>

Yleiskaavan osallistuminen on järjestetty liitteenä (Liite 1) olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti. Osallisilla on ollut oikeus jättää kaavasta mielipide OAS:n ja valmisteluaineiston (kaavaluonnoksen) nähtävilläolokautena ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläolokautena. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet. Suunnitteluun voi voinut osallistua myös yleisötilaisuuksissa.

2.3 Viranomaisyhteistyö

Osayleiskaava- ja YVA-menettelyprosessit toteutetaan tiiviissä yhteistyössä eri viranomaisten kanssa. Osayleiskaavaan liittyen on järjestetty viranomaisneuvottelu 22.3.2024. Viranomaisilta pyydetään lausunnot valmistelu- ja ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet. Mahdollinen toinen viranomaisneuvottelu järjestetään kaavan ehdotusvaiheessa, mikäli lausunnoissa niin esitetään. Lisäksi tarvittaessa järjestetään kaavoitusta koskevia työneuvotteluja.

2.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA)

Moskuankankaan tuulivoimahankkeen yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjamaan ELY-keskus on jättänyt perustellun päätelmänsä 28.1.2025. Siinä yhteysviranomainen toteaa arviointiselostuksen oleellisilta osin täyttävän lainsäädännössä sille asetetut sisältövaatimukset (YVA-laki 252/2017 19§ ja YVA-asetus (277/2017) 4 §. Arviointiselostus on laadittu arviointiohjelman sekä olennaisilta osiltaan myös yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon (POPELY/137/2022, 8.5.2023) pohjalta. Yhteysviranomainen on pystynyt muodostamaan riittävän kokonaiskäsityksen hankkeesta ja tarkasteltujen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista sekä todennäköisesti merkittävistä vaikutuksista.

Yhteysviranomaisen mukaan esille nousseet epävarmuustekijät ja tietopuutteet ovat sellaisia, että ne voidaan korjata, täydentää sekä arvioida tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelussa ennen kaavaehdotusta.

Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa esitetyt arviot hankkeen ja tarkasteltujen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista (ml. sähkönsiirto) sisältävät joiltain osin epävarmuuksia etenkin meluvaikutusten, pöly- ja pölyvaikutusten, maisemavaikutusten, geologisten arvokohteiden sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten osalta ja näitä on tarpeen tarkentaa tai täydentää hankkeen kaavaehdotusvaiheeseen. Osa todetuista vaikutuksista on sellaisia, että ne vaativat hankkeen kaavoituksen etenemiseen valittavan vaihtoehdon muokkaamista.

Yhteysviranomainen näkee, että hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä maankäyttöön. Yhteysviranomainen esittää maisemallisten vaikutusten lieventämiskeinona voimaloiden vähentämistä tai uudelleen ryhmittelyä. Yhteysviranomainen toteaa, että alueen kaavoituksen tulee perustua ja sopeutua maakuntakaavalliseen kokonaisratkaisuun laajemmin alueella tunnistettujen yhteisvaikutusten vuoksi.

Yhteysviranomaisen mukaan melun ohjearvojen ei todettu ylittävän vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa. Jatkossa kaavoitus- tai luvitusvaiheisiin mahdollisesti vaihtuvan voimalatyyppin osalta on päivitettävä melu- ja

välkemallinnuksia, ja tuolloin on huomioitava, että melua vähentävä voimalatyyppi on ollut tässä arviointinettelyssä melumallinnuksen lähtöoletuksena.

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen toteaa hankkeen lähimpien voimaloiden sijoittuvan 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä asunnoista, joten etäisyyden sekä useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista johtuvan suuren suunnitteilla olevan tuulivoimaloiden määrän vuoksi asukkaiden huoli ja kriittisyys tuulivoimaa kohtaan on ymmärrettävää. Saadussa palautteessa näitä huolia esiintyy runsaasti ja tähän tulee kiinnittää huomiota jatkovaiheissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa merkittävyyden tunnistaminen sekä siihen toimenpiteiden kohdentaminen on arviointiselostuksessa ollut kevyttä ja tähän tulee kiinnittää huomiota kaavoitusvaiheessa.

Yhteysviranomainen toteaa, että perusteltu päätelmä sekä arviointiselostuksen liitteenä toimitettu viranomaisversio maakotka-arvioinneista tulee huomioida perustellusti hankkeen jatkosuunnittelussa ja voimaloiden sijoittelussa, jotta hankkeesta aiheutuvien merkittävien haittavaikutusten riski maakotkalle saadaan laskettua hyväksyttävälle tasolle. Muun linnuston osalta merkittävyuden tulkinnassa ja arvioinneissa on epäselvyyttä sensitiivisten lajien, kuten huuhkajan reviiriin kohdistuvissa häiriövaikutuksissa. Lajiin kohdistuvien kohtalaista haittaa merkittävämpien vaikutusten poissulkemista ei ole luotettavasti osoitettu. Yhteysviranomainen muistuttaa erityisesti petolintujen osalta, että pesäpaikkauskollisten lajien pesän vahingoittaminen on luonnonsuojelulain 70§:n mukaan kiellettyä myös lisääntymiskauden ulkopuolella, mikäli kyse on eläimen tekemästä pesästä, jota se käyttää toistuvasti.

Yhteysviranomainen korostaa, että laadittavana olleen energia- ja ilmastovaiheamaakuntakaavan ehdotusvaiheen tv-aluetta paremmin vastaava hankevaihtoehto voimalasijainteineen tulee muodostaa kaavaehdotusvaiheeseen tullessa ja sitä ennen täydentää vaikutusarviointeja sekä todentaa ja perustella tässä lausunnossa esille nostettujen epävarmuuksien ja merkittävien vaikutusten muodostumisen poissulkeminen.

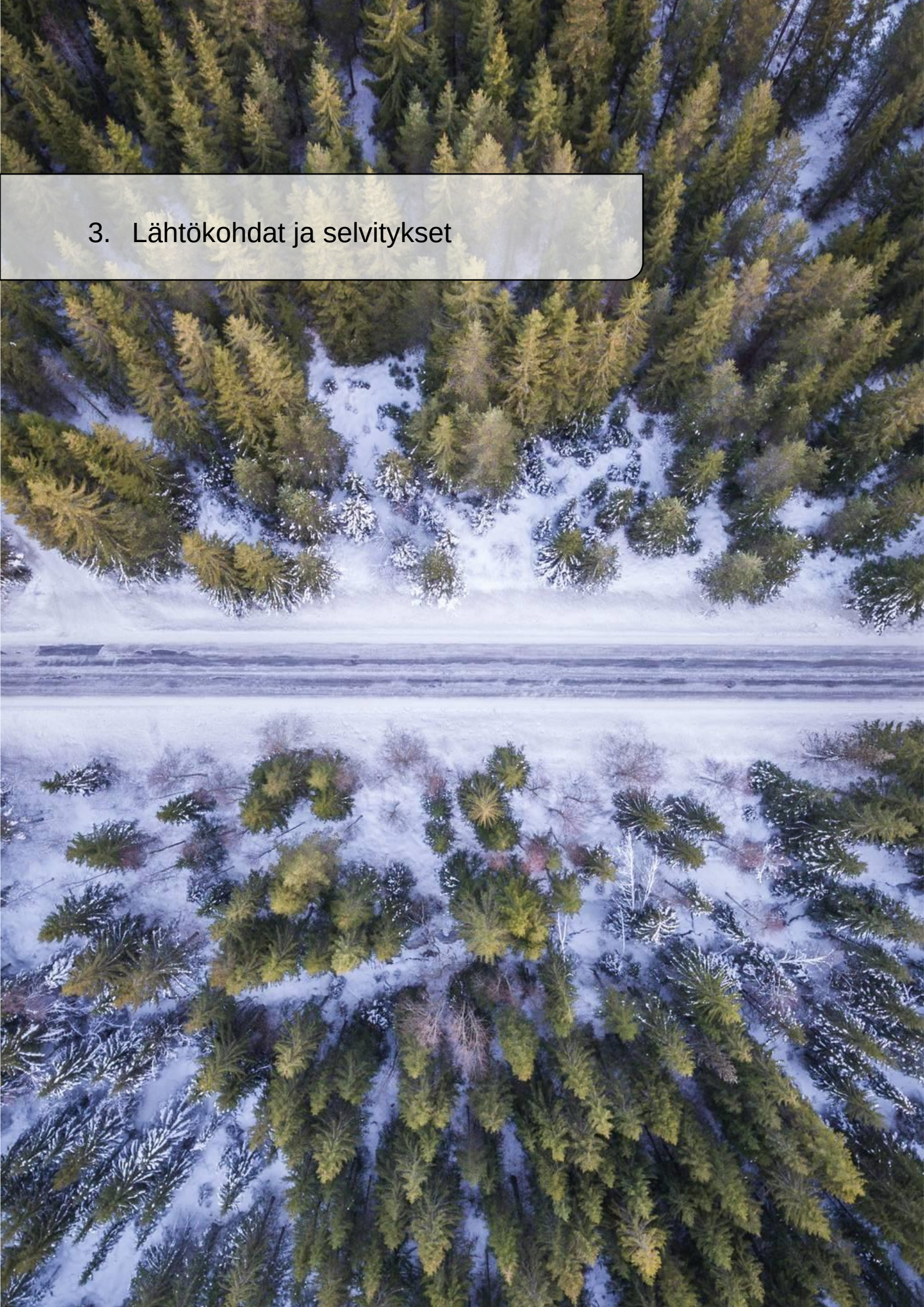
Molempien arviointiselostuksessa tarkasteltujen toteutusvaihtoehtojen osalta useissa vaikutustyypeissä esiintyy kohtalaisiksi tai suuriksi yltäviä vaikutuksia tai epävarmoja, merkittävyydeltään vielä perustelemattomia vaikutuksia, jolloin YVA-menettelyn jälkeen jatkoon valittavaa hankevaihtoehtoa sekä hankkeen sähkönsiirtosuunnittelua tulee tarkentaa sekä arvioida vaikutuksia edelleen kaavaehdotusvaiheeseen.

Yhteysviranomaisen mukaan luontoselvityksissä on epävarmuutta liittyen etenkin lähdeluontotyyppeihin sekä niiden vesilainmukaisuuden todentamiseen.

Yhteysviranomainen toteaa yhteisvaikutusten arviointien pyrkineen tunnistamaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia, mutta niiden merkittävyys tulkinta on arviointiselostuksessa jätetty tekemättä. Yhteisvaikutusten arviointia on syytä tarkentaa kaavoitusvaiheissa huomioiden muut samassa suunnittelutilanteessa olevat tuulivoimahankkeet sekä niiden voimajohtosuunnittelu. Yhteisvaikutusten arviointiin on syytä sisällyttää myös kolmen maakunnan alueella YVA-menettelyyn tullut laaja Kangasjärven tuulivoimahanke.

Perustellun päätelmän huomioon ottaminen osayleiskaavan laadinnassa on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.3.1.

Perusteltu päätelmä on kokonaisuudessaan liitteenä 10.

An aerial photograph of a winter forest. The ground is covered in a thick layer of snow. Numerous evergreen trees, likely spruce or fir, are scattered across the landscape. Some trees are densely packed, while others are more isolated. A straight, light-colored road or path runs horizontally across the middle of the image, separating the upper and lower sections of the forest. The lighting suggests a bright day, with some shadows visible on the snow.

3. Lähtökohdat ja selvitykset

3.1 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Yleiskaavan sisältövaatimusten (AKL 39 §) mukaan yleiskaavaa laadittaessa on maakuntakaava otettava huomioon siten kuin siitä laissa säädetään.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

- 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.

Edellä 2 momentissa tarkoitetut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät.

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

3.2 Suunnittelualueen nykytilanne

3.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on päättänyt tarkistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Yleiskaavaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
 - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
 - Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
 - Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä
2. Tehokas liikennejärjestelmä
 - Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

3.2.2 Maakuntakaava

3.2.2.1 Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

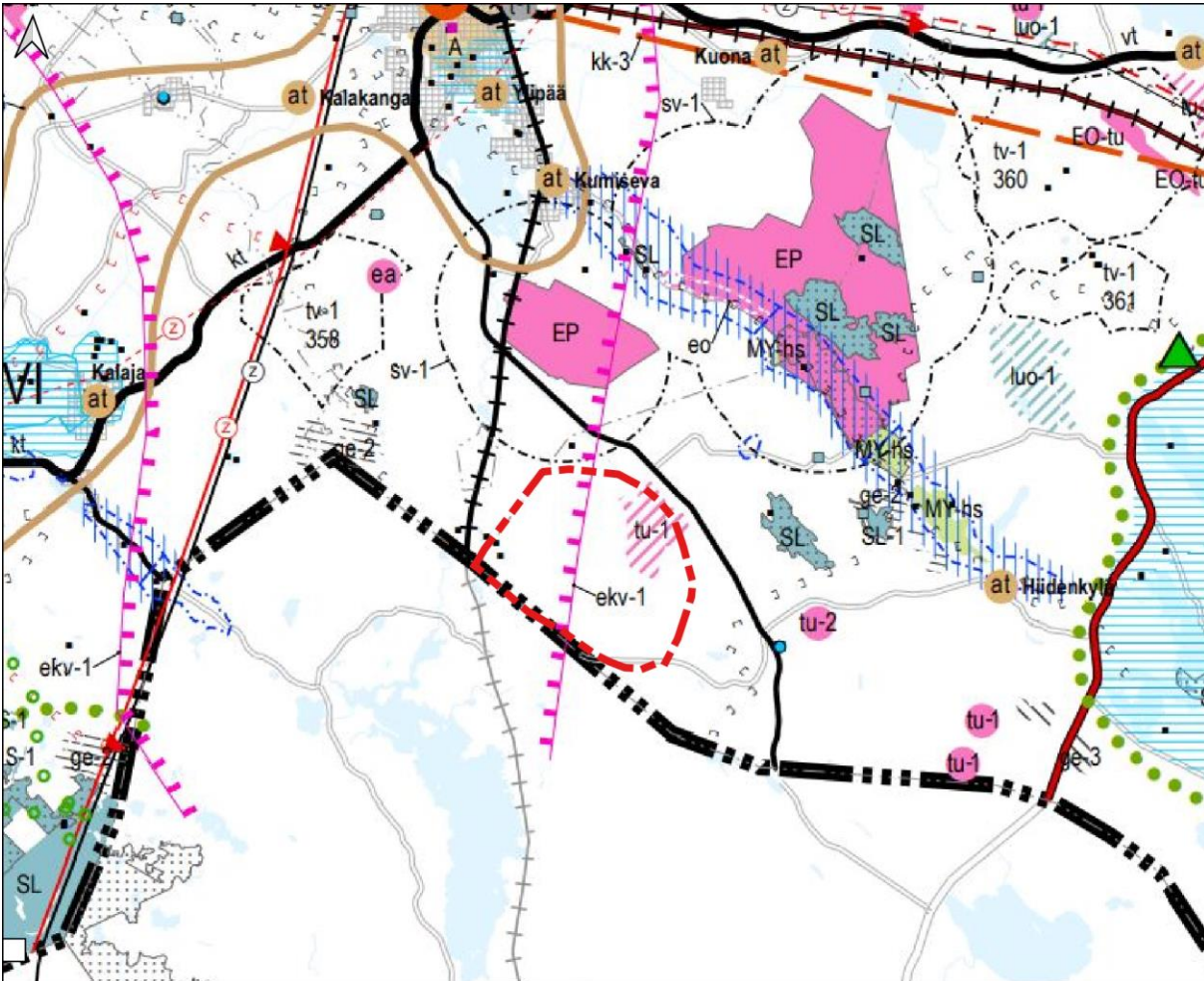
”Maakuntakaava on alueidenkäyttölain mukainen useampaa kuin yhtä kuntaa koskeva yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Aluevarauksia osoitetaan vain siltä osin ja sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta taikka useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteen sovittamiseksi on tarpeen. Maakuntakaavalla edistetään maakunnan strategista kehittämistä”.

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuosina 2009–2018 ja uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022. Pohjois-Pohjanmaalla voimassa ovat 1.–3. vaihekaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnissä.

Osayleiskaavan suunnittelualueella on voimassa seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat (Kuva 3):

- 1. vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015 (YM1/5222/2014), lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017 (KHO) (energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka).

- 3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valistuksen (pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset)



Kuva 3. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä lisättynä osayleiskaavan rajaus punaisella.

Moskuankankaan kaava-alueen pohjoisosaan sijoittuu 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) ja länsiosaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettu mineraalivarastoalue (ekv). Lounaisnurkkauksessa sijaitsee muinaismuistokohteita, itäpuolella moottorikelkkareitti ja pohjoisessa seututie. Suunnittelualueelle ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavaissa tuulivoimala-alueita (tv-1), joka soveltuu merkitykseltään seudullisen tuulivoima-alueiden rakentamiseen. Kolmannen vaiheen maakuntakaavaselostuksen mukaan maakuntakaavassa on esitetty tuulivoiman alueet, joilla on vähintään seudullista merkitystä. Lähtökohtana on ollut, että seudullista merkitystä on vähintään 10 voimalan tuulivoima-alueilla.

Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset kaava-alueella

tu-2

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (1. ja 3. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.

Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

ekv

MINERAALIVARANTOALUE (3. vaihemaakuntakaava)

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

Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolaila (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

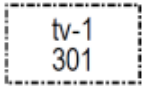
Keskeiset maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset kaava-alueen lähialueella:

sv-1

PUOLUSTUSVOIMIEN ALUE / SUOJAVYÖHYKE (2. vaihemaakuntakaava)

Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi rajoitettava.

Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon puolustusvoimien määrittelemät rajoitukset suojavyöhykkeelle A ja suojavyöhykkeelle B sekä varattava puolustusvoimille mahdollisuus lausunnon antamiseen.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (1. ja 3. vaihemaakuntakaava)

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

Suunnittelumääräykset:

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

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

3.2.2.2 Vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnistetty 11.10.2021. Maakuntakaava on edennyt hyväksymisvaiheeseen. Kaavaehdotus ja muu valmisteluaineisto asetettiin julkisesti uudelleen nähtäville keväällä 2025. Tavoiteaikataulun mukaan maakuntavaltuusto käsittelee vaihemaakuntakaavan hyväksymistä kokouksessaan 27.5.2025. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava voimaan tullessaan kumoaa osan Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnöistä ja määräyksistä.

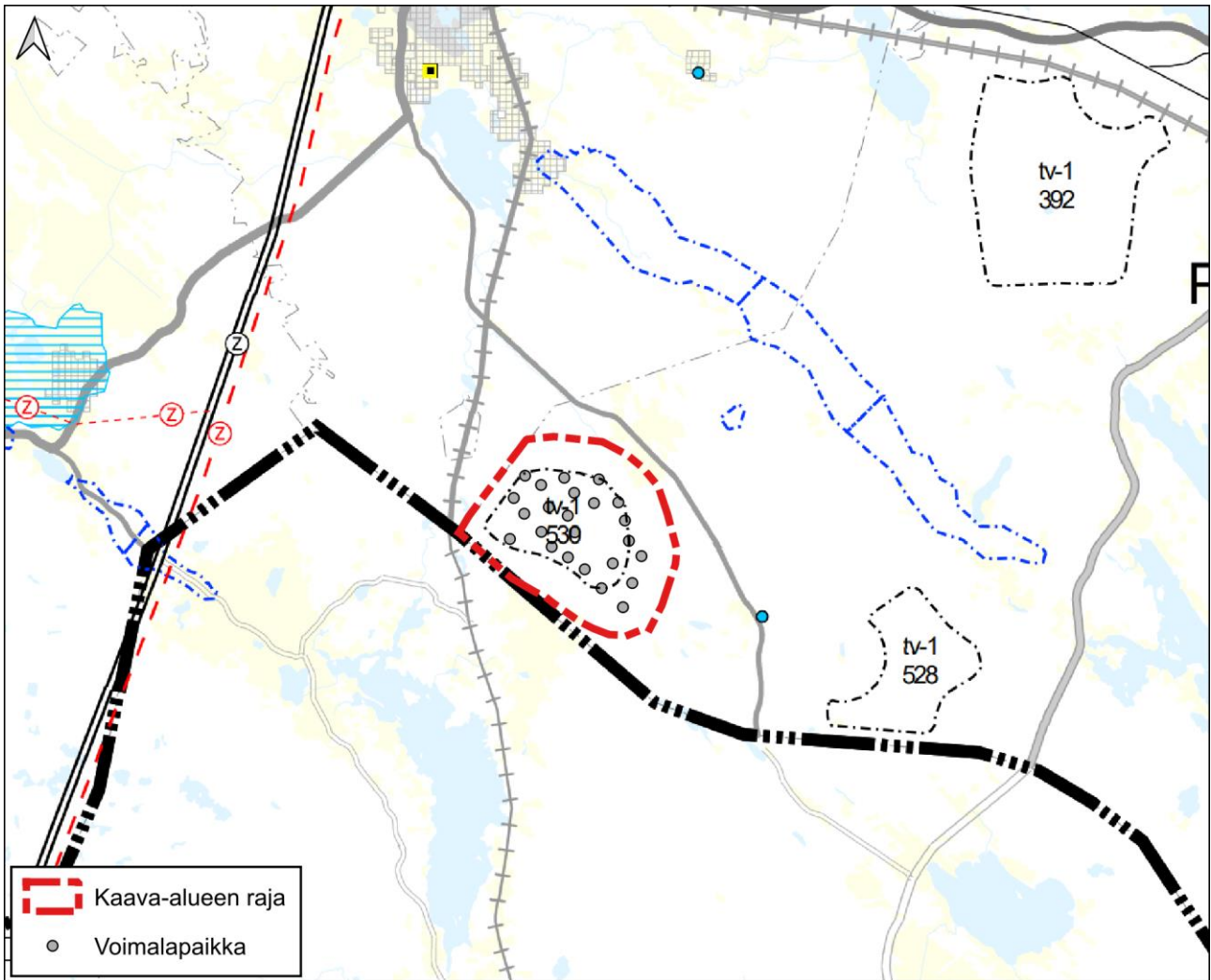
Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä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

- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke, maa- ja merituulivoima, vetytalous, aurinkovoima, sähkönsiirto)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke, Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen, 6/2024 ja selvityksen päivitys, 2/2025, PPL)
- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja maakunnallinen aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (valtakunnallinen, maakunnallinen ja seudullinen liikennejärjestelmätyö, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke)

Uudelleen nähtäville asetetussa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaehdotuksessa Moskuakankaan alueen tuulivoimaloiden alueen rajausta (tv-1, 530) on muutettu vaikutusten lieventämiseksi. Etäisyyttä Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen ja Muurasjärven valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisema-alueeseen on kasvatettu. Maakuntakaavan ehdotusvaiheen aineiston liitteen 2. (Tuulivoima-alueiden kohdekuvaus) mukaan Moskuakankaan alueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat valtakunnallisesti arvokkaaseen Muurasjärven kulttuurimaisema-alueeseen ja asutukseen, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maakotkaan ja metsäpeuraan sekä yhteisvaikutuksiin muiden tuulivoima-alueiden kanssa.

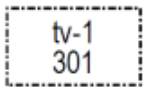
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Moskuankankaan kaava-alue on suurimaksi osaksi osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, joka soveltuu merkitykseltään seudullisten tuulivoimaloiden rakentamiseen. Osa suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Maakuntakaava perustuu yleispiirteiseen maankäytön suunnitteluun, joka tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Pohjois-Pohjanmaan liiton mukaan (<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmasto-maakuntakaava/>, 2025) ”maakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueet ovat ensisijaisia seudullisten tuulivoima-alueiden sijoittamispaikkoja. Maakuntakaava on luonteeltaan yleispiirteisin alueidenkäytön suunnitelma; siinä esitettyjen tuulivoima-alueiden rajaukset täsmentyvät kuntakaavan yhteydessä laadittavan YVA-menettelyn ja muiden vaikutustarkastelujen perusteella. Maakuntakaavan joustavuudesta johtuen kuntakaavaratkaisu voi riittäväillä selvityksillä perustellen erota maakuntakaavassa osoitetuista tv-alueiden rajauksista. Hankekohtaiset maakuntakaavaa tarkemmat selvitykset, ympäristövaikutusten arviointi (YVA), mukaan lukien yhteisvaikutusten arviointi ovat ratkaisevina tekijöinä tässä arvioinnissa. Käytännössä osa kuntakaavassa esitetyistä tuulivoimaloista voi sijoittua maakuntakaavan tv-aluerajauksen ulkopuolelle, mikäli eroavaisuus on yksityiskohtaisemmassa kaavassa osoitettu ja perusteltu siinä laadituilla, maakuntakaavatasoa tarkemmilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla. Tuulivoimaosayleiskaava ei saa kuitenkaan olla ristiriidassa maakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa, eikä kaava saa vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista. **Maakuntakaavan seudullisesti merkittävän tuulivoiman mahdollistava tv-merkintä on osa-alueen erityisominaisuutta kuvaava eli käytännössä tarkemman suunnittelun mahdollistava merkintä, ei tarkka aluerajaus.**”



Kuva 4. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun viranomais ehdotuksesta lisättyä osayleiskaavan rajaus punaisella.

Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset kaava-alueella



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

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

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

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

Keskeiset Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden 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 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimala-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselostuksen liite 2). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjajensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden 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 muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoimala-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja.

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa 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 äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti. Ilmatieteen laitoksen sääatutkien 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).

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.

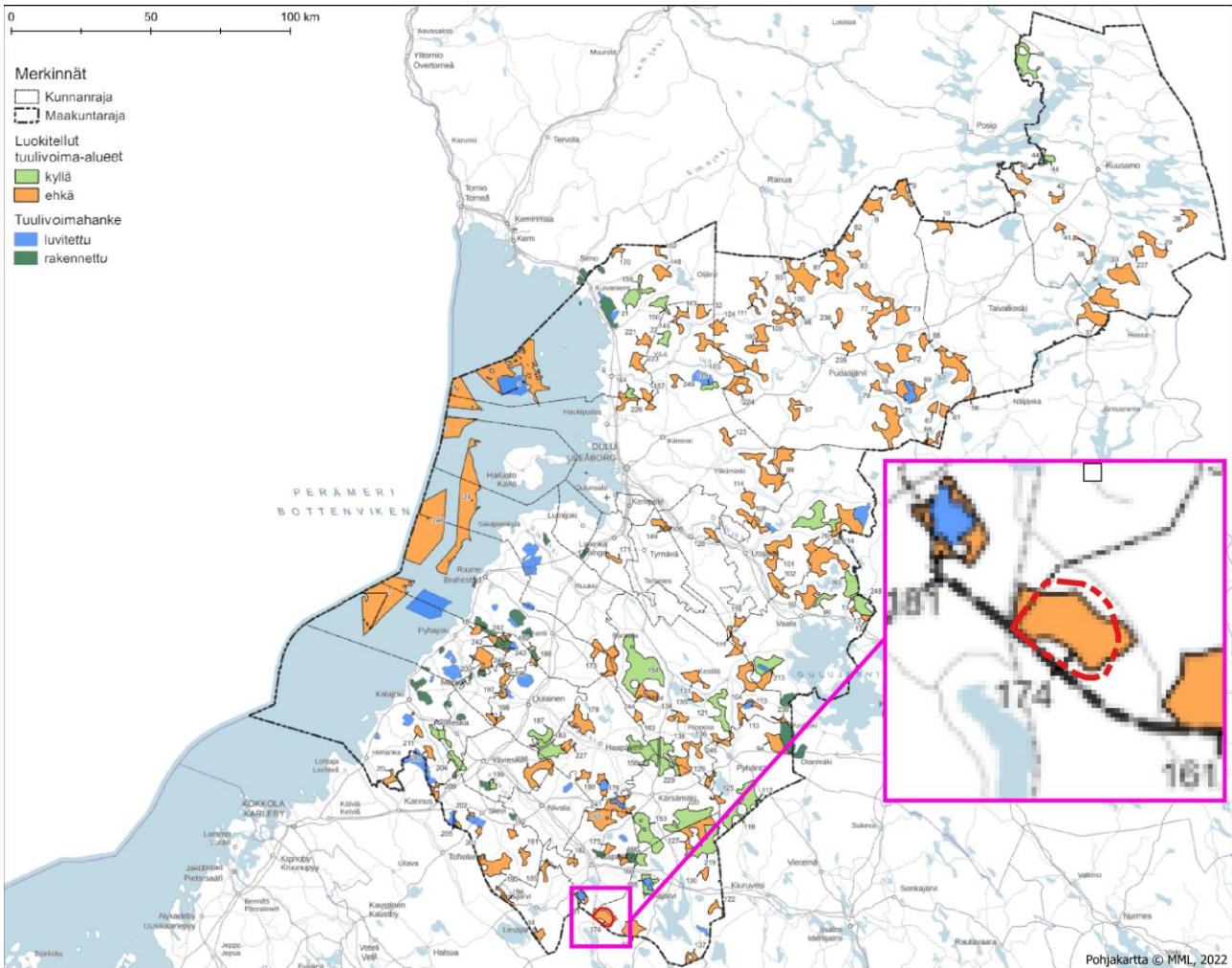
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkko-yhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

3.2.2.3 TUULI-hanke

Energia- ja ilmastomaakuntakaavan yhteydessä on toteutettu TUULI-hanke, jonka tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Hankkeessa on tuotettu lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetään kestävästä tuulivoimarakentamisesta 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.

Hanke koostuu työpaketeista, joita ovat; tuulivoimatuotantoa ja tuulivoiman sijoittamista koskevien strategisten tavoitteiden muodostaminen, sijainninohjausmalli, viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys, linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys, susireviiriselvitys, sähkönsiirtoselvitys, maakotkaselvitys ja maisemaselvitys.

Moskuankankaan suunnittelualue sijoittuu sijainninohjausmallissa ehkä-alueelle (Kuva 5). Ehkä-alueet ovat ominaispiirteiltään sellaisia, että niille voidaan lähtökohtaisesti tutkia seudullisen tuulivoima-alueen sijoittamista. Osa alueista sijoittuu olemassa olevien tuulivoima-alueiden laajennuksiksi. Tuulivoimatuotannon toteuttamismahdollisuudet tarkentuvat näiden alueiden osalta maakuntakaavaprosessin yhteydessä.



Kuva 5. Kartta TUULI-hankkeen sijainnin ohjausmallista lisättynä osayleiskaavan rajausta punaisella.

3.2.3 Naapurimaakuntien maakuntakaavat

Keski-Suomen maakuntakaava

”Maakuntakaava on yksi Keski-Suomen keskeisistä aluekehittämisen välineistä. Maakuntakaavalla yhteensovittamme valtakunnallisia, maakunnallisia ja seudullisia alueiden käytön tarpeita. Keski-Suomessa maakuntakaavoitusta tehdään rullaavalla periaatteella. Tämä tarkoittaa sitä, että maakuntakaavaa päivitetään tarvittaessa, kertyneiden muutostarpeiden mukaan.” (<https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus>)

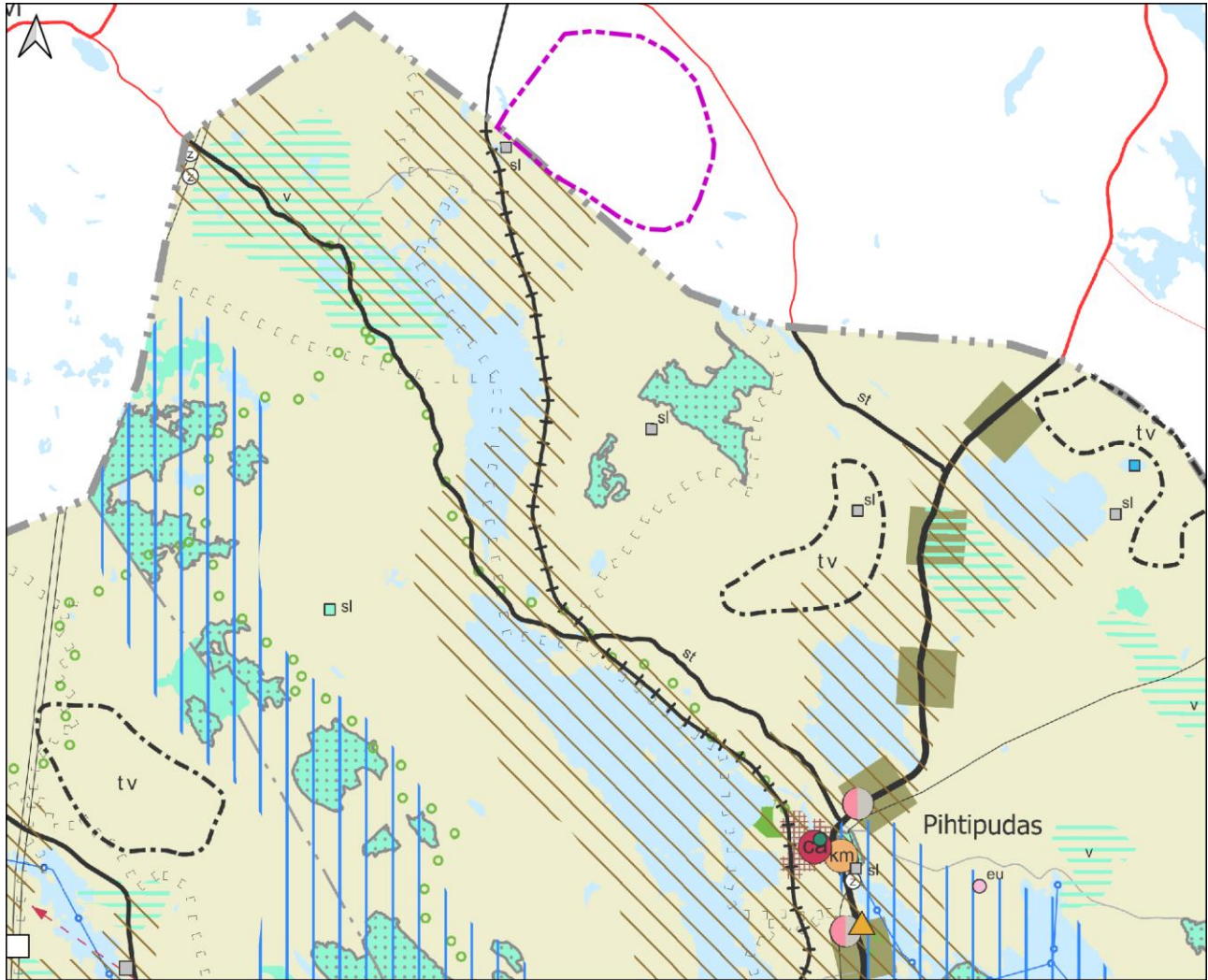
Keski-Suomen maakuntakaava on saanut lainvoiman 28.1.2020. Keski-Suomen maakuntakaava perustuu Keski-Suomen maakuntastrategian Aluerakenne 2040 -suunnitelmaan, joka hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 6.6.2014. Moskuankankaan kaava-alue sijoittuu aivan Keski-Suomen maakunnan rajalle (Kuva 6). Vaihtokutsia arvioidaan myös naapurimaakunnan suuntaan.

Keski-Suomen maakuntakaava 2040

Keski-Suomen liitto päätti vuonna 2020 käynnistää Keski-Suomen maakuntakaava 2040 valmistelun. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä. Lisäksi tarkastellaan hyvinvoinnin aluerakennetta. Maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan.

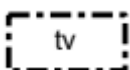
Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 laadinta pohjautuu vahvasti Keski-Suomen strategiaan 2025–2050 ja siinä tehtyihin valintoihin Keski-Suomen maakuntakaava 2040 hyväksyttiin 8.12.2023.

Maakuntahallitus päätti kokouksessaan 23.2.2024 (§ 11) määrätä maakuntakaavan tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta maakuntavaltuustossa. Kaava ei tuo muutoksia Moskuankankaan osayleiskaavan lähialueelle.



Kuva 6. Ote Keski-Suomen maakuntakaavayhdistelmästä lisättynä osayleiskaavan rajausta violetilla.

Keski-Suomen maakuntakaavan ja Keski-Suomen maakuntakaavan 2040 keskeiset maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset kaava-alueen lähialueella



Tuulivoimatuotantoon soveltuva alue (tv)

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.

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. Kulttuuriympäristöjen valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilyminen on varmistettava. Lisäksi on otettava huomioon maisemalliset vaikutukset järvillä.

Lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset tulee turvata sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta sekä tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksistä johtuvat rajoitteet.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotantoalueiden yhteisvaikutukset.

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

Biotalousalueen tukeutuva alue

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen 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.

Luonnonsuojelualue

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. 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.

Natura 2000 -alue

Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.

Kulttuuriympäristön vetovoima-alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät.

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



Moottorikelkkailureitti

Merkinnällä osoitetaan moottorikelkkailun runkoreitistö ohjeellisenä.



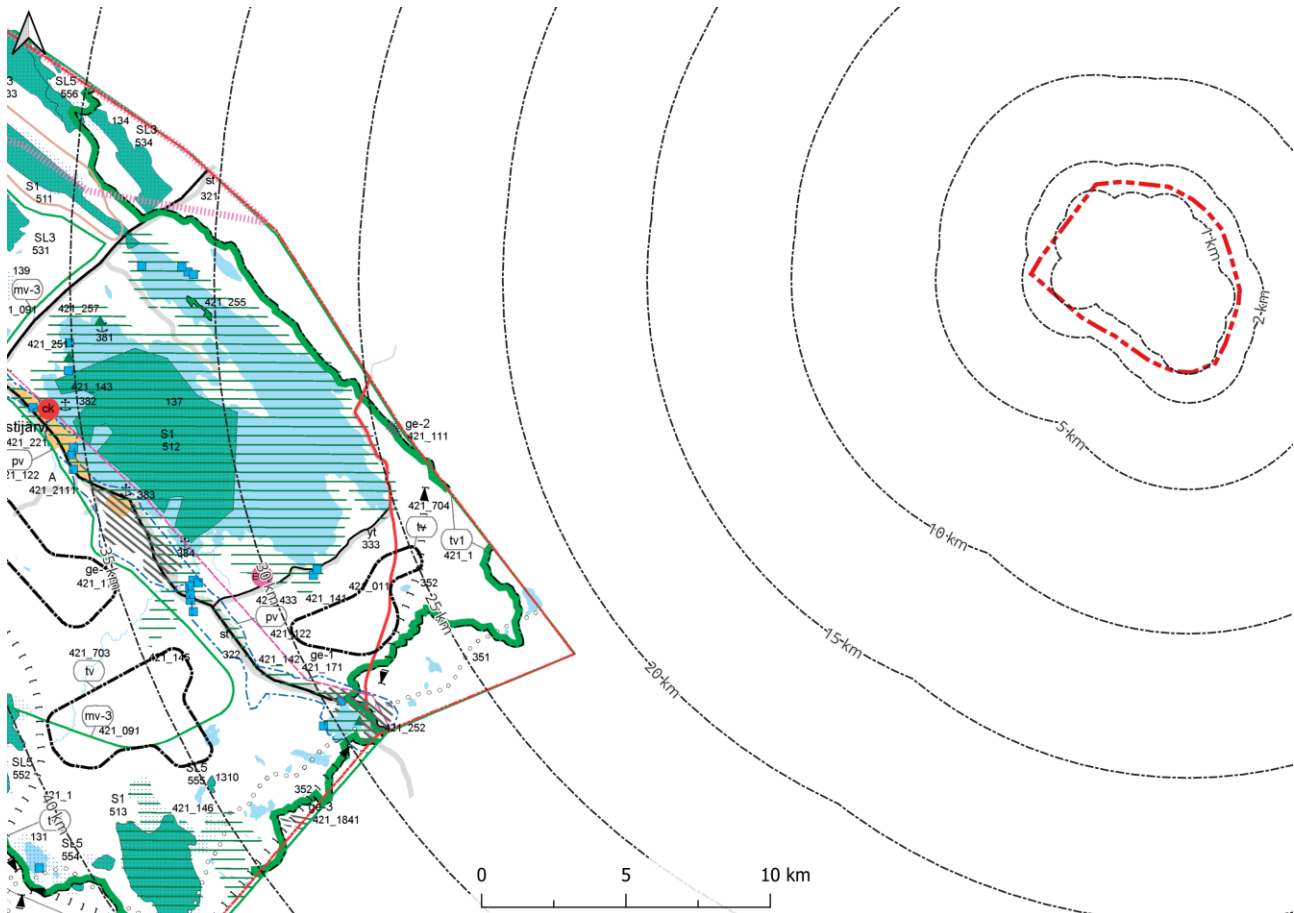
Rautatie

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

Keski-Pohjanmaan maakuntakaava

"Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on jatkuva prosessi, jossa maakuntakaavaa uudistetaan osavaiheittain kansainvälisten, valtakunnallisten ja maakunnallisten poliittisten, taloudellisten ja teknisten linjausten sekä lainsäädännön kehittymisen myötä. Keski-Pohjanmaan suurhankkeiden, kuten tuulivoima, vetytalous, biotalous ja kaivostoiminnan hankkeiden edistäminen edellyttää ajan tasalla olevaa ja muutostarpeet huomioivaa maakuntakaavaa. Myös luonnon ekologisen kestävyys ja monimuotoisuuden ylläpitäminen edellyttää aikaisempaa selkeämpää kannanottoa viheralueiden muodostumiseen, ihmisten virkistytymismahdollisuuksien turvaamiseen sekä matkailun tukemiseen. Maakuntakaavan laatimisessa korostuu eri aluerakenteen kehittämistarpeiden ennakoitavuus ja ymmärrys tulevaisuuden tarpeista." (<https://www.keski-pohjanmaa.fi/6-vaiheittainen-kaava.html>)

Keski-Pohjanmaan maakunnassa on voimassa viisi vaiheittain uusia (Kuva 7). 6. vaiheittain uusia on laadinnassa ja vaiheittain uusia osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu.



Kuva 7. Ote Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä lisättyä osayleiskaavan rajausta punaisella sekä etäisyysvyöhykkeet tuulivoimaloista mustalla katkoviivalla.

3.2.4 Yleiskaavat

Moskuankankaan kaava-alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Lähin yleiskaavoitettu alue sijoittuu reilun kahden kilometrin päähän Pihtiputaalle, missä on voimassa 25.5.1998 kunnanvaltuuston hyväksymä Muurasjärven rantaosayleiskaava. Pyhäjärvellä ovat voimassa Pyhäjärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 22.2.2010) lähimmillään noin 11 kilometrin päässä Moskuankankaan suunnittelualueesta sekä keskustan ja Ruotasen osayleiskaavat.

Pihtiputaalla on vireillä Saani- ja Elämäjärven ja muun itäisen vesistön rantaosayleiskaava. Kaavassa tarkastellaan alueen kaikki yli kahden hehtaarin suuruiset järvet ja lammet. Lähimpänä Moskuankankaan kaava-alueita sijaitsee Raudanjärvi noin kaksi kilometriä suunnittelualueen rajasta etelään. Kaavaluonnos on tavoitteena asettaa nähtäville 2025 aikana.

Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Itämaen tuulivoimahankkeen osayleiskaavan vaiheen I 25.9.2023. Vaiheen II kaavoitustyö jatkuu. Vahvistettu kaava sijaistee hieman yli 11 kilometrin päässä Moskuankankaan suunnittelualueesta. Pyhäjärvellä on voimassa myös Murtomäen tuulivoima-alueen osayleiskaava, joka on hyväksytty 21.3.2016. Murtomäen 15 tuulivoimalaa ovat rakenteilla.

Haapajärvellä on 4.2.2019 hyväksytty ja 23.11.2021 kuulutettu Pajuperänkankaan tuulivoima-alueen osayleiskaava, jonka 14 voimalan rakentaminen on aloitettu. Kaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 6,2 kilometrin päässä Moskuankankaan suunnittelualueesta. Haapajärvellä ovat toiminnassa myös Sauvinmäen-Savinevan tuulivoima-alue, jonka Sauvinmäkeä koskeva osayleiskaava on hyväksytty 27.4.2015, sekä Välikankaan

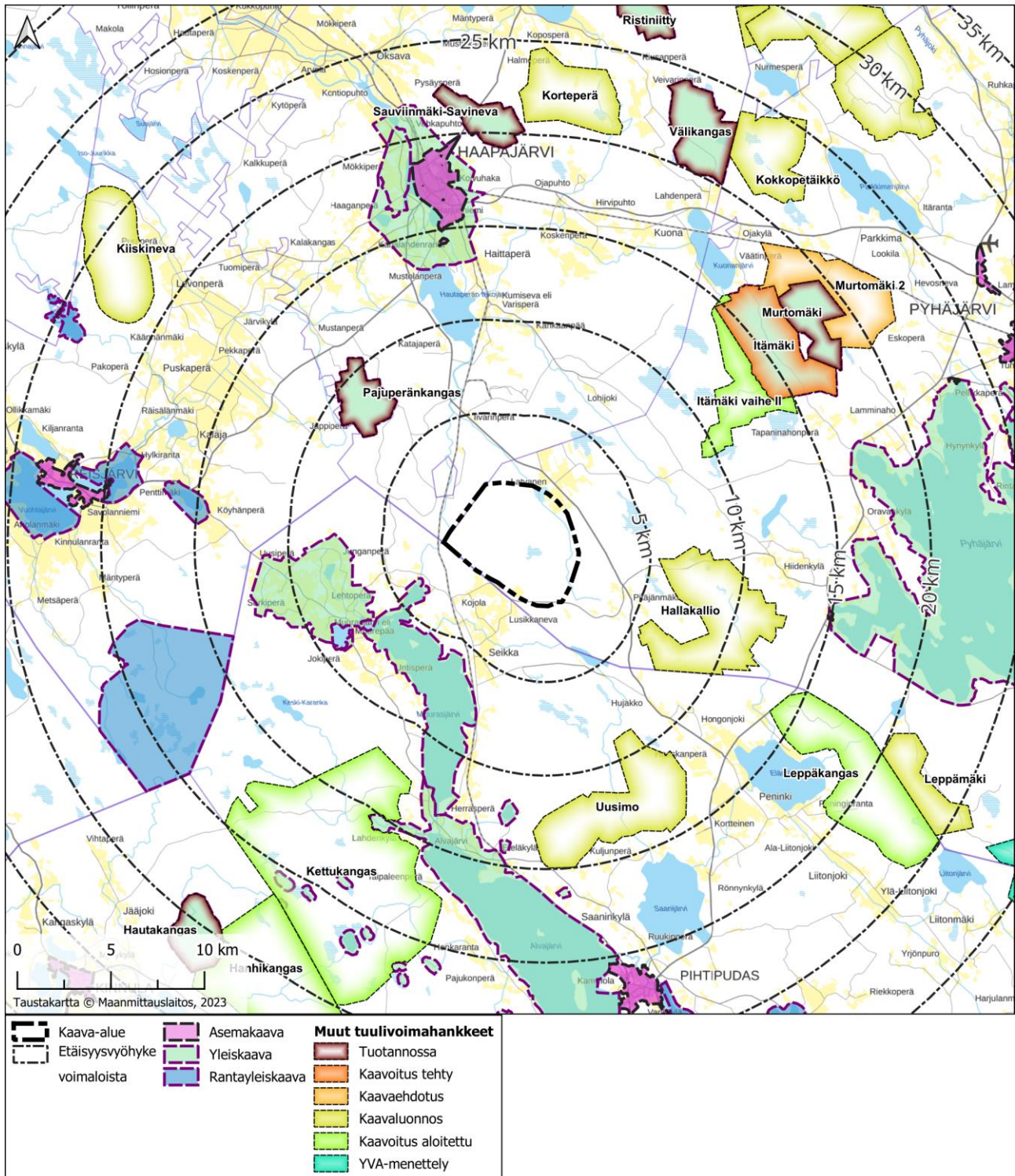
tuulivoima-alue, jonka osayleiskaava on hyväksytty 13.6.2016. Kinnulassa on toiminnassa Hautakankaan tuulivoimaosayleiskaava, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa keväällä 2016.

Tuulivoimaa koskevia yleiskaavoja on laadinnassa Pyhäjärvellä sekä Moskuankankaan alueen lähikunnissa seuraavasti:

- Pyhäjärven Hallakallion tuulivoiman osayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 2.4.-2.5.2025. Alueelle on suunnitteilla enintään 23 tuulivoimalaa.
- Pyhäjärven Itämaen tuulivoimahankkeen osayleiskaava on jaettu osiin I ja II. Alueelle on suunniteltu enintään 35 tuulivoimalaa. Pyhäjärven kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Itämaen tuulivoiman osayleiskaavan vaiheen I pvm. 25.9.2023, mikä mahdollistaa 24 tuulivoimalan rakentamisen. II-vaiheen osayleiskaavan valmistelu on käynnissä.
- Pyhäjärvellä Murtomäki 2 tuulivoiman osayleiskaavan kaavaehdotus on ollut nähtävillä 29.1.–28.2.2024. Kaavalla on tarkoitus mahdollistaa enintään 15 voimalan rakentaminen.
- Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimaosayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä kesällä 2023. Hankkeessa suunnitellaan enintään kuuden tuulivoimalan rakentamista.
- Pyhäjärvellä Kokkopetäikön osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineisto on ollut nähtävillä 13.4.–12.6.2023 välisenä aikana. Alueelle suunnitellaan enintään 12 tuulivoimalaa.
- Pihtiputaan Uusimon tuulivoima-alueen osayleiskaavan OAS on ollut nähtävillä 7.8.–6.9.2023. Suunnitteilla on enintään 21 tuulivoimalaa.
- Pihtiputaan ja Kinnulan alueelle on suunnitteilla Kettukangas-Hanhikankaan tuulivoima-alueen osayleiskaavat. Kaavojen osallistumis- ja arviointisuunnitelmat ovat olleet nähtävillä 11.5.–13.6.2022. Pihtiputaan puolelle on suunnitteilla enintään 34 voimalaa ja Kinnulaan enintään 44 voimalaa.
- Pihtiputaalla on ollut nähtävillä Leppäkankaan tuulivoima-alueen osayleiskaavan OAS 5.4.–5.5.2023. Kaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa suunnittelualueelle enimmillään 30 tuulivoimalan rakentaminen.
- Haapajärvellä Korteperän tuulivoima-alueen osayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 10.2.–31.3.2025. Alueelle suunnitellaan enintään 18 tuulivoimalaa.
- Reisjärven Kiiskinevan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan OAS on ollut nähtävillä 24.11.2023–15.1.2024. Kaavalla tarkastellaan enintään noin 20 tuulivoimalan sijoittamista alueelle.
- Pihtiputaalla Varisvuoren tuulivoima-alueen osayleiskaavan OAS on ollut toukokuussa 2024 nähtävillä. Tavoitteena on mahdollistaa enintään seitsemän tuulivoimalan rakentaminen.
- Pyhäjärven ja Kärsämäen alueelle suunnitellaan Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahanketta. Tuulivoimaosayleiskaavan luonnos on ollut molemmissa kunnissa nähtävillä kesällä 2024. Kärsämälle suunnitellaan enintään 50 tuulivoimalaa.
- Lisäksi vireillä on Kangasjärven tuulivoimahanke Pyhäjärven, Pihtiputaan ja Keiteleen alueella ja Pyhäjärvellä luvitusvaiheessa Vuohomäen tuulivoima-alue.

3.2.5 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Kaava-alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa tai ranta-asemakaavaa. Suunnittelualueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat kuntakeskusten taajamissa. Lähin taajama on Haapajärvi, johon on noin 14 kilometriä, Reisjärven keskusta 19 km ja Pihtiputaalle 20 km. Pyhäjärven kaupungin keskusta on noin 24 km. (Kuva 8.)



Kuva 8. Moskuankankaan ympäristön yleis- ja asemakaavat sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet.

3.2.6 Rakennusjärjestys

Alueidenkäyttölaissa ja maankäyttö- ja rakennusasetuksessa olevien sekä muiden maan käyttämistä ja rakentamista koskevien säännösten ja määräysten lisäksi on Pyhäjärven kaupungissa noudatettava

rakennusjärjestyksen määräyksiä, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, asemakaavassa tai Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ei ole asiasta toisin määrätty (rakentamislaki 17 § 4 mom).

3.2.7 Pohjakartta

Kaava laaditaan mittakaavassa 1:10 000. Suunnittelun pohjana käytetään maastotietokanta-aineistoa ja tarpeen mukaan muuta karttamateriaalia.

3.3 Laaditut selvitykset

Tuulivoimaloiden sijoittamiseksi alueelle on tehty seuraavat selvitykset vuosina 2022–2025:

- Meluselvitys (AFRY)
- Välkeselvitys (AFRY)
- Näkymäalueanalyysikartat (Sweco Finland Oy)
- Havainnekuvat (Sweco Finland Oy)
- Arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy)
- Kasvillisuus selvitys, suunnittelualue (Ahlman Group Oy)
- Kasvillisuus selvitys, voimajohto (Ahlman Group Oy, Faunatica Oy)
- Lintujen kevätmuuttoselvitys (Ahlman Group Oy)
- Lintujen syysmuuttoselvitys (Ahlman Group Oy)
- Muuttolintujen törmäysmallinnus (Ahlman Group Oy)
- Pesimälinnustoselvitys suunnittelualue (Ahlman Group Oy)
- Pesimälinnustoselvitys, voimajohto (Ahlman Group Oy)
- Metsojen soidinpaikkaselvitys (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Pöllöselvitys (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kevätseuranta (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen kesäseuranta (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen syysseuranta (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen talviseuranta (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Päiväpetolintujen törmäysmallinnus (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liito-oravas selvitys, suunnittelualue (Ahlman Group Oy)
- Liito-oravas selvitys, voimajohto (Ahlman Group Oy)
- Viitasammakkoselvitys, suunnittelualue (Ahlman Group Oy)
- Viitasammakkoselvitys, voimajohto (Ahlman Group Oy)
- Lepakkoselvitys (Ahlman Group Oy)
- Nisäkkäiden lumijälkilaskennat (Ahlman Group Oy)
- Metsäpeuraselvitys (Sweco Finland Oy)
- Salassa pidettävän lajin selvitys (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Sensitiivisten lintutietojen liite (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Natura-arviointi: Syväjärven lehdot, Iso Karsikkoneva, Suurisuo-Sepänsuo.Paanasenneva-Teerineva (Sweco Finland Oy)
- Natura-arviointi: Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (Enviro Oy)
- Kuljetusreitiselvitys (Silvasti)
- Esiselvitys television vastaanotto-olosuhteista (Satelcom Oy)
- Arkeologinen täydennysinventointi (Maanala Oy)
- Suurpetos selvitys (Sweco Finland Oy)
- Salassa pidettävien lajien selvitykset (Sweco Finland Oy)

3.4 Luonnonympäristö

Kaavan vaikutuksia luonnonympäristöön on käsitelty kattavasti Moskuankankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa. Kaavaselostuksessa esitellään tiivistettynä selvitysten olennaisimmat osat ja johtopäätökset.

3.4.1 Luonnonsuojelu

Moskuankankaan lähellä on useita Natura 2000 -alueita. Yksityisiä luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelmien kohteita on etäämmällä ja Natura-alueiden yhteydessä. Suunnittelualueella lähin Natura-alue,

Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044), sijaitsee noin 50 metrin päässä kaava-alueen rajasta ja noin 1 150 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta länteen. Osa Natura-alueesta kuuluu vanhojen metsien luonnonsuojeluohjelmaan (AMO090494). Iso Karsikkonevan (SAC, FI1002003) Natura-alue sijaitsee noin 2,6 kilometriä suunnittelualueen rajasta ja noin 3,8 kilometrin lähimmästä voimalasta itään. Natura-alue kuuluu suurelta osin myös soidensuojeluohjelmaan (SSO110358) ja on myös valtion suojelualue Ison Karsikkonevan luonnonsuojelualue (ESA302772). Noin 3,2 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta ja noin 3,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta itään sijaitsee Hepomäen haka (SAC, FI1002019) Natura-alue. Noin 5,8 kilometriä suunnittelualueen rajasta ja noin 7,1 kilometriä lähimmästä voimalasta koilliseen sijaitsee luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC) suojeltu Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (SAC, FI1002001) Natura-alue. Alueen eteläosa, Pitkäkangas, kuuluu myös harjijensuojeluohjelmaan (HSO110118). Natura-alueen pohjoinen, kolmesta alueesta koostuva osa, Iso Tervaneva-Sivakkanevan ojitusrauhotusalue kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110360) ja on myös valtion luonnonsuojelualue Tervanevan-Sivakkanevan soidensuojelualue (SSA110114). Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA) sijaitsee lähimmillään noin 3,6 kilometriä etelään suunnittelualueen rajasta ja 4,5 kilometriä lähimmästä voimalasta. Suurisuo-Sepänsuo (SSO090251) sekä Paanasenneva (SSO090260) kuuluvat soidensuojeluohjelmaan. Paanasenneva on myös soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde (10068). Teerineva on yksityinen luonnonsuojelualue (YSA230846) ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde (10094). Pajuperänkankaan Natura-alue (FI1002017) sijaitsee noin 5,8 kilometriä suunnittelualueesta ja 6,5 kilometriä lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen. Alue on myös valtion luonnonsuojelualue Pajuperänkankaan luonnonsuojelualue (ESA302788). Lohijoen lehto -Natura-alue (FI1002005) sijaitsee noin 6,5 kilometriä suunnittelualueesta ja noin 7,7 kilometriä lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Lohijoen lehto Natura-alue kuuluu myös lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110344) ja on valtion luonnonsuojelualue Lohijoen lehtojensuojelualue (LHA110023).

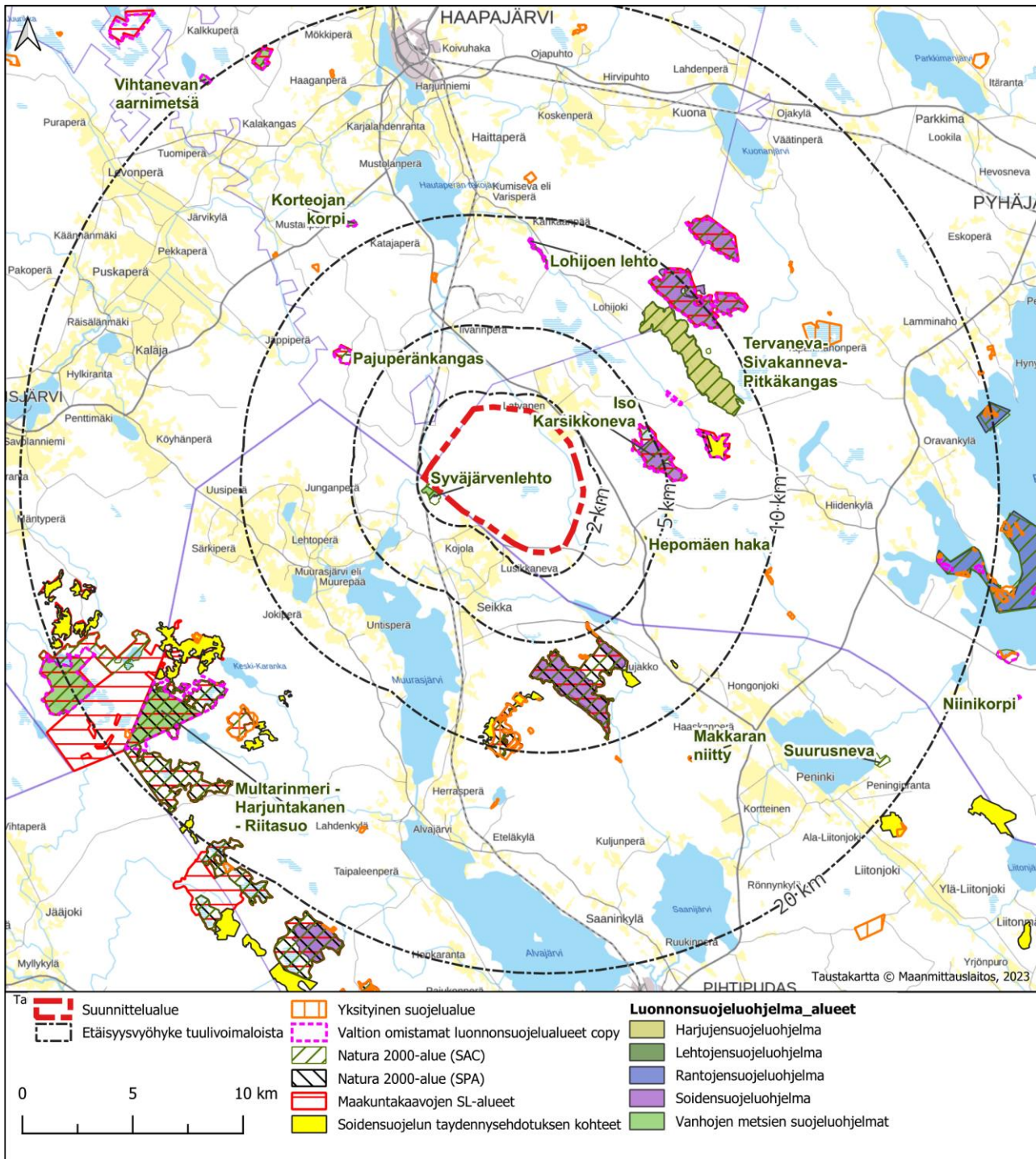
Kaavan yhteisvaikutusten arviointiin on käytetty myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton julkaisuja. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto tilasi ilmastovaihemaakuntakaavaa varten selvityksen liittyen Natura 2000 -verkostoon koskeviin riskeihin, joka julkaistiin 10.6.2024 ja päivitettiin 3.2.2025. Selvityksissä käy ilmi, että Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA) ja Syväjärven lehto (SAC, FI0900044) sijoittuvat kohtalaisen riskin luokkaan, kun selvityksessä arvioitiin tv-alueiden yhteisvaikutuksia eri Natura-alueisiin sekä niiden ekologisiin verkostoihin. Arviointi perustuu mm. tv-hankkeiden yhteisvaikutuksiin ja menetettyyn pinta-alaan Natura-alueen välittömässä läheisyydessä, alueiden suojeluperusteiden ja verkoston näkökulmasta.

Moskuankankaan suunnittelualueen ympäristössä 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia yksityisiä luonnonsuojelualueita ovat Kiurulammen luonnonsuojelualue (YSA205334) noin 3,5 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Eskonkorven (YSA269317) ja Mäepään (YSA201559) luonnonsuojelualueet noin 4,8 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Lintumäen suojelualue (YSA252835) noin 6,4 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Taavetinlähden luonnonsuojelualue (YSA201675) noin 6,6 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Seppälän luonnonsuojelualue (YSA200627) noin 7 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Mäenpään II luonnonsuojelualue (YSA233735) noin 8 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Metsä-Mutkalan luonnonsuojelualue (YSA264297) noin 8,9 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon sekä Vanha-Himola-Hinkua (YSA239074) noin 6 kilometriä suunnittelualueesta pohjoiseen. Suunnittelualueen ympäristössä sijaitsevia soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteita ovat jo edellä mainittujen Paanasennevan ja Teerikorven lisäksi Taavetinlähde (10093) 6,3 kilometriä suunnittelualueesta etelään, Tuohipuro (10095) noin 7 kilometriä kaakkoon ja Jokineva (13031) noin 5,7 kilometriä suunnittelualueesta itään.

Lähin maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI) on Iso Karsikkoneva noin 2,6 kilometrin päässä suunnittelualueen rajasta ja noin 3,6 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Tervaneva-Sivakkanevan MAALI-alue sijaitsee noin 7,6 kilometriä suunnittelualueesta koilliseen ja Kortteisen MAALI-alue noin 12,8 kilometriä kaakkoon.

Suunnittelualuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja arvokkaat lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI) on kuvattu seuraavalla kartalla (Kuva 9).

Kaava-alueelle sijoittuu lisäksi valtakunnallisesti arvokas kivikko Soidinnevan kivikot (KIVI-17-054), joka on tyypiltään uhkurakka (Kuva 10).



Kuva 9. Kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet (lähde: Syke, MAALI).



Kuva 10. Alueen länsiosassa sijaitseva metsälain 10 §:n erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit täyttävä avolouhikko (kohde 33). Kuvio kuuluu ns. Soidinnevan kivikoihin. (Kuva © Ahlman Group Oy 2023)

3.4.2 Luonnonolot ja kasvillisuus

Suunnittelualue on pääosin kasvillisuudeltaan pirstoutunutta ja talouskäytössä olevaa kangasmetsää sekä ojitettua suoalaa. Iäkkäitä metsälohkoja on säästynyt jonkin verran, mutta luonnonalaisia tai luonnonalaisen kaltaisia metsiä on kokonaisuutena niukasti. Myös alueen soita on ojitettu aikoinaan runsaasti. Suunnittelualue on metsätalouskäytössä ja puusto on melko nuorta. Kuusivaltaisia metsiköitä on alueen luoteisosassa, muuten metsä on mäntyvaltaista. Metsätyypeistä yleisin on kuivahko kangas. Tuoretta ja lehtomaista kangasta on Ylhäisennevan ympäristössä suunnittelualueen pohjoisosassa. Suomen ympäristökeskuksen Zonation-paikkatietoaineiston mukaan, joka arvioi alueen lahoppupotentiaalia, alueella on hyvin harvakseltaan monimuotoisia kohteita.

Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys

Luontoselvityksessä tutkimusalueelta rajattiin yhteensä 81 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Selvityksen perusteella kaava-alueella ei ole luonnonsuojelulain 64 § tai 65 §:n mukaisia luontotyyppisiä. Selvityksessä rajattiin neljä vesilain 2. luvun 11 §:n mukaista kohdetta (3 lähdetä ja 1 noro), ja yksi luonnonalainen puro, joka on vesilain 3. luvun 2 §:n mukainen kohde. Rajatuista kohteista 76 täyttää luontoselvitysraportin arvion perusteella metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta valtaosa on rajaamatta Metsäkeskuksen toimesta. Metsäkeskus laatii viralliset metsälakikohderajaukset. Kuviosta laajimmat ovat suunnittelualueen keskiosassa sijaitseva Kaukelonneva, sekä sen pohjoispuolella sijaitseva Mullikkoneva. Kummatkin edustavat (lyhytkorsi-)kalvakkanevatyyppiä, joka on alueellisesti vaarantunut ja valtakunnallisesti silmällä pidettävä luontotyyppi. Tutkimusalueelta löydettiin 207 putkilokasvilajia, mikä on pinta-alaan nähden melko pieni määrä. Niiden joukossa ainoa huomionarvoinen laji oli luonnonsuojelulain 74 §:n mukaisesti rauhoitettu valkohedokki. Kolmesta valkohedokin esiintymästä yksi sijaitsee rajattujen luontotyyppikohteiden ulkopuolella kaava-alueen länsiosassa. Maastokartalla näkyy lisäksi Hoikkanevan alueella lähde, joka kuuluu niin ikään vesilain 2. luvun 11 § kohteisiin. Kyseinen kohde sijaitsee noin 380 metriä lähimmästä voimalasta (T5).

Suunnittelualueen arvokkaat luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteet alueella tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan on esitetty seuraavassa taulukossa ja kartassa (Taulukko 1, Kuva 11). Kohteiden

arvoluokitus on päivitetty oppaan *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi* (Mäkelä & Salo 2023) luontokohteiden luokitteluohteistuksen mukaiseksi:

Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet

Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet

Luokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet

Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

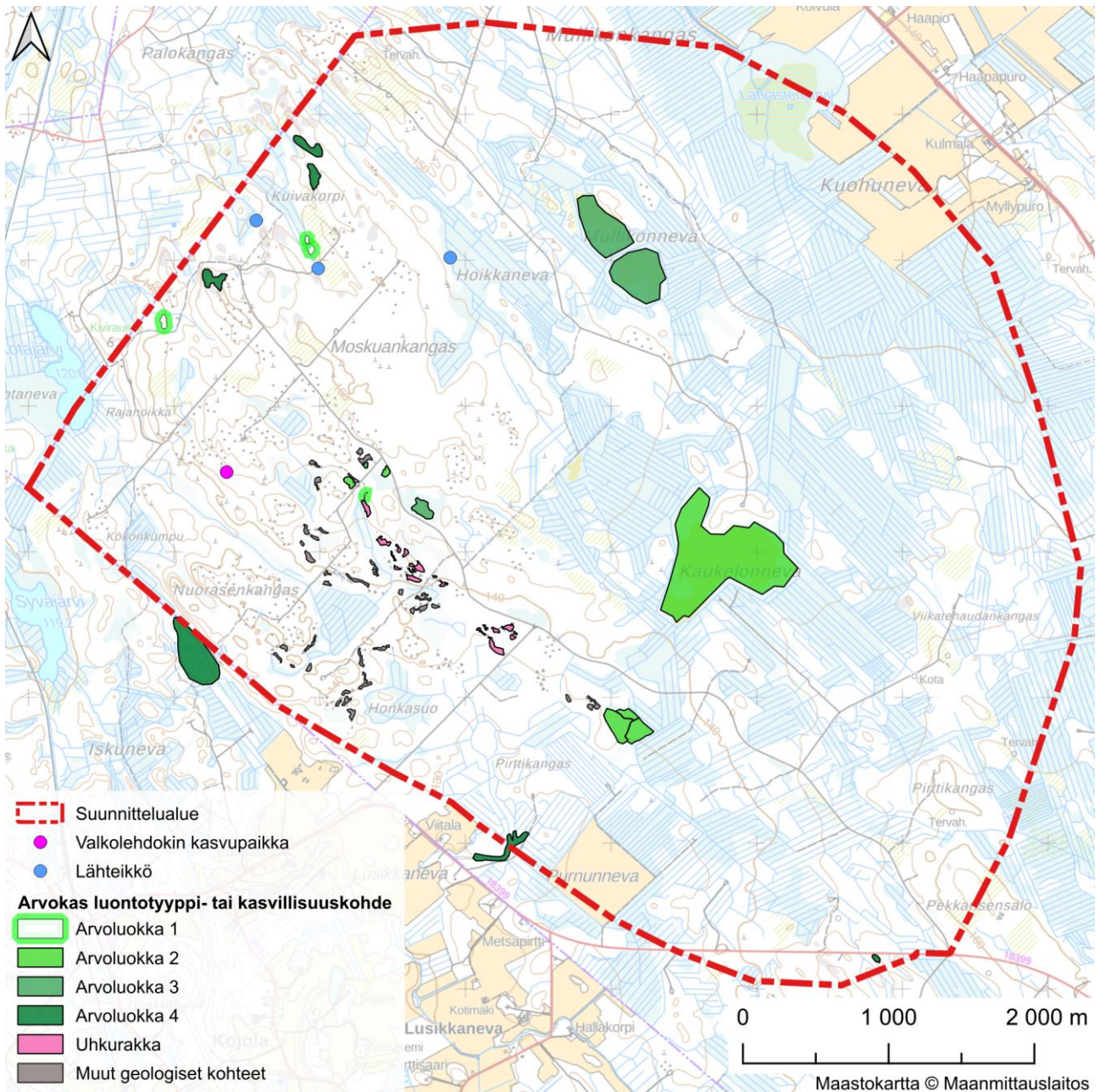
Lajitietokeskuksen laji.fi-tietokannassa oli lisäksi havainto luonnonsuojelulain 74 §:n mukaan rauhoitetusta valkolehdokista. Kyseinen havainto syyskuulta 2013, ei sisällä lukumääriä. Lisäksi havaintoja on raidankeuhkojäkälestä (Syväjärven lehdon Natura-alueella), ahokissankäpälestä, laskospoimulehdestä ja tulvakonnanlieosta, jotka ovat silmälläpidettäviä lajeja. Kyseisten lajihavaintojen alueelle ei sijoitu voimaloita tai muuta rakentamista.

Leppäkankaan, Hallakallion, Moskuankankaan ja Uusimon tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron luontoselvityksessä kuvattiin Viitalanpuro ja Nuoranen-niminen lampi, jotka sijoittuvat osittain kaava-alueelle. Puro ei ole luonnontilainen, mutta kuvio vastaa latvapuron kriteereitä. Lampi on erämaamainen ja vastaa luontotyyppiltään suolampea.

Taulukko 1. Luontoselvityksessä sekä em. sähkönsiirron luontoselvityksessä rajatut arvokkaat luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteet ja niiden arvoluokka LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo, 2023) mukaan, sekä maastokartan mukaiset lähteet ja rauhoitetun lajin kasvupaikka. Lyhenteet: CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=uhanalainen, vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen. VL=vesilaki ML= Metsäkeskuksen rajaama ML 10 § kohde, (ML) =ei Metsäkeskuksen rajaama metsäläkipidettävä, LC=elinvoimainen. Luontotyyppi- ja kasvillisuusluokituksen mukaan täyttää ML 10 §:n kriteerit. Mikäli kohteen luontotyyppi tai kasvillisuus edustaa yhtäältä useampaa arvoluokkaa, kohde tulee huomioida näistä korkeimman arvoluokan (pienin numero) mukaan. Avolouhikko-kohteista Luopas-oppaan mukaisiin arvokkaisiin luontokohteisiin on tapauskohtaisella harkinnalla luokiteltu ne kivikot, jotka kuuluvat ns, Soidinnevan kivikoihin. Soidinnevan kivikot on arvioitu valtakunnallisesti melko arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054).

Nro	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi/ valtakunnallinen)	Laki	Arvoluokka (Mäkelä & Salo 2023)
1.	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
2.	Varsinainen sararäme	EN/VU	(ML)	3
3.	Korpiräme	EN/EN	(ML)	3
4.	Havumetsävyöhykkeen latvapuro / Lehtokorpi	VU/NT EN/VU	VL3./2 § (puro), (ML) (ML)	1 2
5.	Korpiräme	EN/EN	(ML)	3
6.	Kangaskorpi	CR/EN		2
7.	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
8.	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
9.	Lähteikkö Lehtomainen kangas Valkolehdokin kasvupaikka	EN/VU NT/NT LC (alueellinen)/LC	VL 2./11§, ML LSL 74 §	1 4 1
10.	Lähteikkö Ruohokorpi	EN/VU EN/VU	VL 2./11§, (ML) (ML)	1 3
11.	Kalliometsä	NT/NT	ML	4
12.	Lähteikkö Ruohokorpi Metsäkortekorpi Kangaskorpi Valkolehdokin kasvupaikka	EN/VU EN/VU EN/EN CR/EN LC (alueellinen)/LC	VL 2./11§, ML ML ML LSL 74 §	1 3 3 2 1
13.	Kangaskorpi	CR/EN		2
14.	Havumetsävyöhykkeen noro	DD/DD	VL 2./11§, (ML)	1
15.	Kangaskorpi	CR/EN		3
16.	Lähteinen ruohokorpi	EN/VU	(ML)	2
17.	(Lyhytkorsi-)kalvakkaneva	VU/NT	ML	4
18.	Kalliometsä	NT/NT	(ML)	4
19.	Kalliometsä	NT/NT	(ML)	4
20.	(Lyhytkorsi-)kalvakkaneva	VU/NT		4
21.	(Lyhytkorsi-)kalvakkaneva	VU/NT		4
22.	Pallosararäme	VU/NT	(ML)	4
23.	Kalliometsä	NT/NT	(ML)	4
24.	Avokallio (Kalliometsä)	NT/NT	(ML)	4
25.	Pallosararäme	VU/NT	(ML)	4
26.	Isovarpuräme	VU/NT		4
27.	Tupasvillakorpi	VU/VU	(ML)	3
28.–32.	Avolouhikko	LC/LC	(ML)	
33.–44.	Avolouhikko (Soidinnevan kivikot)	LC/LC	(ML)	4
45.–71.	Avolouhikko	LC/LC	(ML)	

72.–78.	Avolouhikko (Soidinnevan kivikot)	LC/LC	(ML)	4
79.–81.	Avolouhikko	LC/LC	(ML)	
85.	Valkolehdokin kasvupaikka	LC (alueellinen)/LC	LSL 74 §	1
86.	Lähteikkö	EN/VU	VL 2./11§, (ML)	1
87.	Lähteikkö	EN/VU	VL 2./11§, (ML)	1
88.	Lähteikkö	EN/VU	VL 2./11§, (ML)	1
89.	Latvapuro	VU/NT	ei luonnontilainen puro	4
90.	Suolampi	VU/NT		4



Kuva 11. Arvokaat luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteet kaava-alueella.

Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja koostuvat eri luontotyypeistä, joista kaikki ovat uhanalaisia. Nämä perinteisen maatalouden myötä kehittyneet elinympäristöt, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita, on tässä selostuksessa esitelty kappaleessa 3.5.6.

Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Etenkin isommat lajit, joiden elinpiiri on laaja, tarvitsevat yhteyksiä metsäalueiden välille. Esimerkiksi hirvet käyttävät erilaista ravintoa eri vuodenaikoina ja vaeltavat laidunalueiden välillä. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita kuten taimikoita ja linjanaluksia sekä peltojen ja soiden laiteita. Puuston suojaa liikkumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojelullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, puroaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Pohjois-Pohjanmaalle on teetetty viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys kestävää tuulivoimarakentamista varten TUULI-hankeen yhteydessä, jossa on selvitetty mm. hiljaisia alueita ja ekologisia yhteyksiä. Moskuankankaan lähistön hiljaiset alueet ovat lähinnä maaseutumaisia, mutta alueelle sijoittuu myös yksi hiljainen alue. TUULI-hankkeen selvityksessä ekologisista yhteyksistä Moskuankangas sijoittuu ainakin osittain ekologisten yhteyksien alueelle. Selvityksessä on kuvattu reitti 16, joka turvaa metsäpeuran liikkumista Suomense-län alueen läpi. Samoilla alueilla on myös hirvien vakiintuneita tienylityspaikkoja.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto tilasi ilmastovaihemaaakuntakaavaa varten selvityksen liittyen ekologisiin yhteyksiin ja Natura-2000 verkostoon koskeviin riskeihin. Maakuntahallituksen julkaisussa 10. 6.2024 esittää mm. ekologiset verkostot ja ydinalueet. Moskuankankaan tuulivoima-alueen ei arvioida heikentävän maakunnallisesti tunnistettua ekologista verkostoa, koska kaava-alue ei katkaise Maakuntahallituksen esittämiä yhteyksiä.

Keski-Suomen liiton maakuntakaavan kaavaselistuksessa hiljaisia alueita on merkitty Moskuankankaan suunnittelualueen eteläpuolelle kattaen kokonaisuudessaan Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-aluekokonaisuuden. Lisäksi kaavaselistuksessa Moskuankankaan lounaisosan rajan ulkopuolelle on merkitty Keski-Suomen maakunnalle tärkeä luontokohteiden keskittymä, joka myös yhdistää Natura-alueiden verkoston. Nämä tärkeimmät ekologiset yhteydet Pohjois-Pohjanmaalta Keski-Suomeen sijoittuvat noin viiden kilometrin päähän Moskuankankaan suunnittelualueesta länteen.

3.4.3 Linnusto

Kaavan linnustovaikutuksia on arvioitu perustuen tutkimustietoon ja selvittämällä suunnittelualueen kevät- ja syysmuuttolintujen määrät ja lajisto ja lentokorkeus sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviirit, petolintujen käyttämät lentoreitit ja metsojen soidinpaikat. Maastossa tehtäviä linnustoselvityksiä täydennettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon, Metsähallituksen ja ELY-keskuksen tietokantatiedoilla petolintujen pesäpaikoista ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastusrekisterin tietokantatiedoilla uhanalaisista ja lintudirektiivin lintulajeista.

Pesimälinnusto

Suunnittelualueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on eteläpuolella sijaitseva Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0900058), jonne etäisyyttä on suunnittelualueen rajasta 2,9 km ja lähimmistä voimaloista 4,5 km. Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa laulujoutsen, kurki,

pyy, kapustarinta, pohjansirkku ja liro. Lisäksi alueella esiintyy yksi salassa pidettävä lintulaji. Toiseksi lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on noin 13 kilometriä suunnittelualueen lounaispuolella sijaitseva Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065). Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa selkälokki, kuikka, kaakkuri, kurki, kapustarinta ja mehiläishaukka. Lisäksi alueella esiintyy kaksi salassa pidettävää lajia. Viidentoista kilometrin säteellä suunnittelualueesta tai vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) tai Suomen (FINIBA) tärkeitä lintualueita.

Iso Karsikkonevan suoalue sijaitsee noin 1200 metriä suunnittelualueelta koilliseen ja on suunnittelualueella lähin oleva MAALI-alue. Kyseinen suoalue on tärkeä erityisesti yli 100 parin pikkulokkikolonialle sekä kymmenkunnan parin nauru- ja kalalokkiyhteisölle. Varpuslinnuista niittykirvinen ja keltävästäräkki esiintyvät runsaina. Lisäksi koillisessa sijaitsee noin 7 kilometriä suunnittelualueelta MAALI-alue Tervaneva-Sivakkaneva, jonka suoalueiden linnustoon kuuluvat mm. laulujoutsen, metsähanhi, riekko, kurki, kapustarinta ja liro.

Metsojen ja teeren soidinpaikkaselvitys

Metsojen soidinpaikkoja inventoitiin keväällä 2023 Metsoparlamentin virallisen ohjeistuksen mukaan. Soidin selvityksessä kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Selvitysraportti on kaavaselostuksen tausta-aineistona. Kanalinuaineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen, liito-oravaselvityksen ja lintujen kevätmuuttoselvityksen yhteydessä. Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin hakomispuiden ja jälkien/jätösten muodossa lähinnä alueen lounaisosasta. Teeriä havaittiin soitimella useissa eri paikoissa. Lisäksi pyitä havaittiin melko runsaasti.

Muuttolinnusto

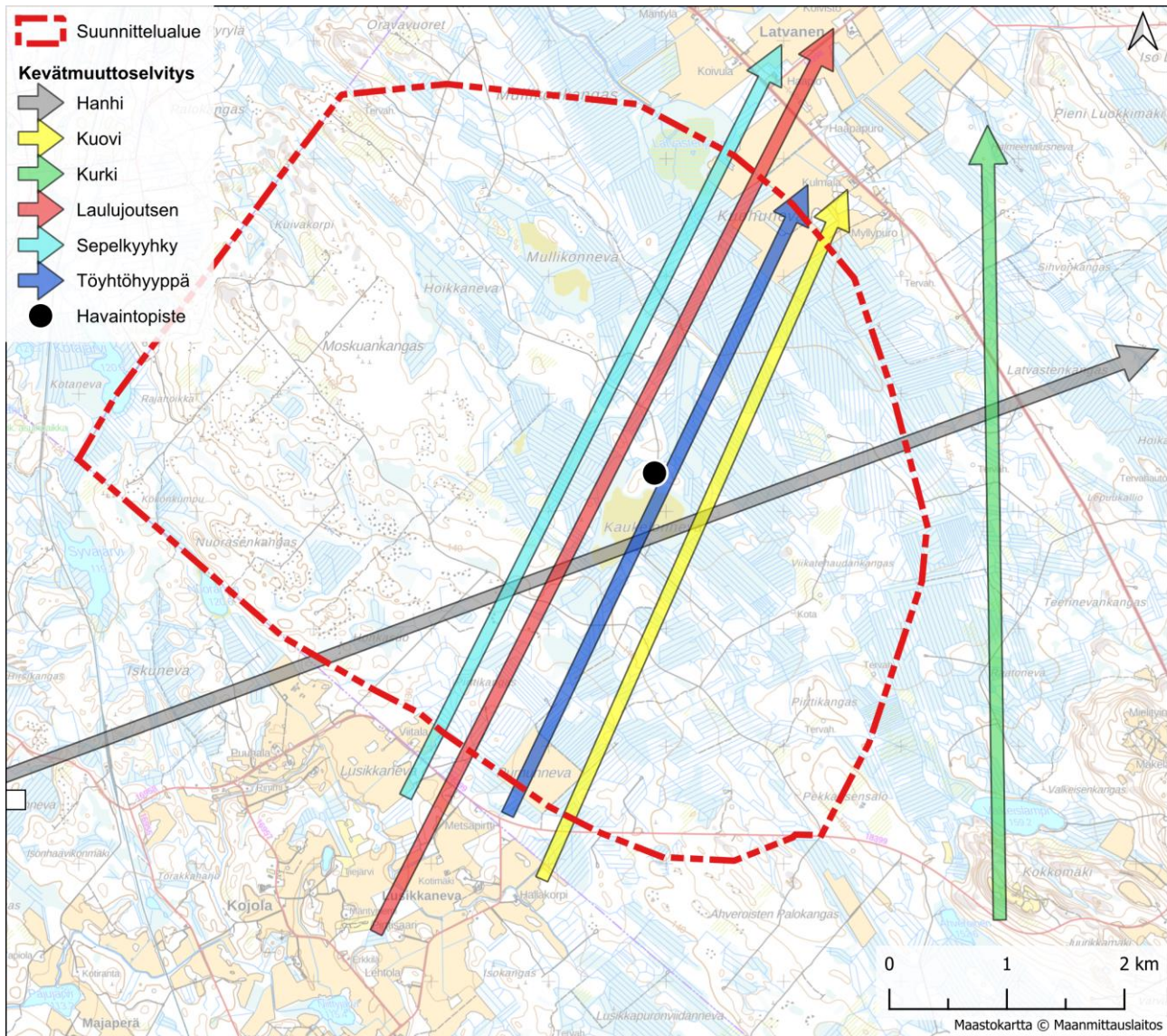
Suunnittelualue sijoittuu syysmuuton osalta kurjen valtakunnalliselle päämuuttoreitille. Moskuankankaan tuulivoima-alue sijoittuu metsävaltaiselle alueelle yli 100 kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rantaviivasta, joten esimerkiksi Pohjanlahtea pitkin muuttavien lajien päämuuttoväylät jäävät hyvin etäälle suunnittelualueen länsipuolelle.

Moskuankankaan suunnittelualueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa on selvitetty syksyllä 2022 ja keväällä 2023. Syysmuuton tarkkailu toteutettiin elokuun lopulta lokakuun puoliväliin. Havaintopisteeksi valittiin suunnittelualueen koillispuolella oleva Kuohunevan peltoalue, josta on erinomainen näkyvyys koko pohjoispuolen sektorille, hyvä näkyvyys itään ja länsilounaaseen ja heikko näkyvyys länsiluoteeseen ja etelään. Kevätmuuttoselvitys tehtiin maaliskuun jälkipuoliskon ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Havaintopisteinä oli suunnittelualueen keskiosassa oleva Kaukelonneva (Kuva 12). Nosturista avautui erinomainen kaikkiin ilmansuuntiin. Myös syysmuuttoa havainnoitiin kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia.

Syysmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 17 061 lentoa. Eniten havaittiin räkättirastaita (4 334 yks.), mutta myös järripeippoja (3 285 yks.), punakylkirastaita (2 979 yks.), peippolajia (1 563 yks.), peippoja (1 449 yks.) ja kurkia (729) havaittiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiparia muodostivat 84 prosenttia kokonaislentosuorituksista. Havaintojen perusteella peräti 93 prosenttia (16 705 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteessä. Alueen ylittäneistä lennoista 91 % (15 170 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Lapakorkeuden yläpuolella lensi 487 yksilöä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1 244 yksilöä, joista 485 yksilöä lensi riskikorkeudella ja 487 yksilöä lensi riskikorkeuden yläpuolella. Riskilentojen osuus on siten pieni. Merkittävimmät määrät koskevat kurkia (260 yks.), taigametsähanhia (105 yks.) ja laulujoutsenia (97 yks.). Muuttoreittinä alueen katsotaan olevan tavanomaista heikompi erityisesti suurikokoisille lintulajeille, sillä muuttajamäärät olivat hyvin pieniä.

Kevätmuuton tarkkailussa kirjattiin yhteensä 7 550 lentoa. Eniten havaittiin peippolajia (1 218 yks.), mutta myös räkättirastaita (1 127 yks.), peippoja (919 yks.), sepelkyhkyjä (512 yks.), töyhtöhyyppejä (492 yks.) ja järripeippoja (386 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Edellä mainitut kuusi lajia muodostivat noin 62 prosenttia kokonaislentosuorituksista. Yhteensä noin 15 prosenttia kirjatusta lennoista lensi riskikorkeudella. Kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 463 yksilöä, joista 842 yksilöä lensi riskikorkeudella tuulivoima-alueen läpi. Lukema on melko pieni. Merkittävä määrä koskee kurkia, joita muutti 200 yksilöä lapakorkeudella. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että kyseessä on varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi

kevätmuuttoreitti. Kuitenkin töyhtöhyypille ja kuoville alue vaikuttaa olevan hieman tavanomaista merkittävämpi muuttoreitti (Kuva 12).



Kuva 12. Valikoitujen lintulajien tärkeimmät lentoreitit kevään 2023 muuttoreunassa sekä havaintopaikka (Lähde: Ahlman Group Oy).

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Suomen Lajitietokeskuksen (Laji.fi, salatus ja karkeistettu aineiston sisältävä tietopyyntö 3.4.2024) aineistoa on käytetty kaavatyön taustalla. Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsee Suomen Lajitietokeskuksen tietokantojen mukaan yhteensä 14 suojelun arvoisen petolinnun pesää. Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin lintujen kevätmuuton ja syysmuuton seurannan yhteydessä vuonna 2023. Lisäksi tehtiin seuranta pesimäkaudella 2023. Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

3.4.4 Eläimistö

Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit

Kaava-alueelle on tehty erilliset maastokäynteihin perustuvat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden selvitykset, joihin nykytilan kuvaus ja vaikutusten arviointi perustuu. Luontodirektiivin liitteen II lajeista metsäpeura on myös arvioitu omassa selvityksessään, jossa selvitettiin metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Pyhäjärven seudulla olemassa olevan aineiston perusteella.

Liito-orava

Kaava-alueelle tehtiin liito-oravaselvitys. Selvitys on kaavaselostuksen tausta-aineistona. Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Ravintovaatimukset, lehtipuiden ja havupuiden silmut, määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Sopivia pesäpaikkoja, kuten vanhoja tikankoloja tai risupesäitä täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravakoiraiden reviirit ovat varsin laajoja. Naaraila reviiri on pienempi. Liito-oravalla on käytössään useita eri koloja, jotka ovat niiden reviirin ydinalueella. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti.

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitetuista soista, hakkuualoja ja taimikoita. Soveliasta metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2023), joten alueelle ei voida antaa erityisiä maankäyttösuosituksia liito-oravan osalta. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin yhdeksän kilometriä suunnittelualan pohjoispuolella Haapajärvellä. Havainto on vuodelta 2022.

Viitasammakko

Kaava-alueelle laadittiin viitasammakkoselvitys. Selvitys on kaavaselostuksen tausta-aineistona. Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaista kasvillisuutta. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä.

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin toukokuussa 2023. Tutkittuja kohteita olivat Latvastenjärvi, Kotajärvi, Kaukelonneva, Mullikonneva ja Kaukelonkankaan eteläpuolen pieni suo. Tutkimusalueelta löydettiin viitasammakoita ainoastaan Latvastenjärveltä, joka on suurelta osin lajille soveliasta elinympäristöä. Paikalta kuultiin kuitenkin ainoastaan yksi yksilö järven itälaidalta. Muualla tutkimusalueella on hyvin heikosti potentiaalisia elinympäristöjä, eikä muita löytöjä tehty.

Lepakot

Kaava-alueen lepakkoselvitys laadittiin. Selvitys on kaavaselostuksen tausta-aineistona. Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (9/2023) 70 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänsäajan aikana tärkeillä paikoilla. Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta).

Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurantamenetelmällä kolmella kartoituskerralla kesä- ja heinäkuussa 2023 ja elokuussa 2022. Elokuussa 2022 tehtiin neljä inventointiyötä, touko- ja kesäkuussa 2023 kaksi ja heinäkuussa neljä. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria, joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lainsäädännöllä suojatut kohteet, II) erityisen tärkeät kohteet sekä III) monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet, joka ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen.

Inventointien aikana tehtyjen havaintojen perusteella viisi pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Havainnot koskevat pääosin yksittäisiä pohjanlepakkoja.

Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista suunnittelualueella voi esiintyä suurpedoista lähinnä ilvestä, mutta muutkin petohavainnot alueella ovat mahdollisia, koska Suomessa tavattavat suurpedot liikkuvat pitkiäkin matkoja. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä. Myös karhu, susi ja ilves ovat liitteen II lajeja. Alueella tehtyjen haastattelujen perustella ilves on alueella tavallinen, karhu- ja ahmahavaintoja on harvakseltaan ja susi on harvinainen. Haastatteluissa esitettiin luontoaiheisia kysymyksiä mm. paikallisille metsästysseuroille ja asukkaille.

Susi

Kaava-alue ei uusimman, LUKEN vuoden 2024, reviiritiedon mukaan sijoitu susien reviiriin piiriin. Lähimmät susireviirit ovat yli 40 kilometrin päässä kaava-alueesta pohjoiseen. Myöskään suunnittelualueella vuonna 2023 tehty lumijälkilaskenta ei antanut merkkejä suden olemassaolosta alueella. Haastattelujen perusteella susia ei tavata alueella juuri lainkaan.

Ilves

Ilves on todennäköisesti suunnittelualueen ainoa vakituinen suurpeto. Lumijälkilaskennassa tammi-helmikuussa 2023 ilveksen jäljet havaittiin kahdella paikalla suunnittelualueen luoteisosassa. Myös haastattelujen perusteella alueella tavataan lajia kohtalaisen usein. Ilveshavaintoja tarkasteltiin myös Luonnonvaratieto -karttapalvelusta 20.03.2025. Luonnonvaratieto-karttapalvelun mukaan hankealueen länsinurkasta on tehty havaintoja ilveksestä kahden edellisen kuukauden ajalta. Suomen lajitietokeskuksen tietojen mukaan (havaintoaika 06.03.2024-20.03.2025) (Suomen lajitietokeskus 2024) lähin havainto ilveksestä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, noin 10 kilometrin päässä. Kyseessä oli talvinen jälkihavainto keväältä 2025.

Karhu

Moskuankankaan lähialueelta ei tunneta tuoreita karhuhavaintoja ainakaan luonnonvarakeskuksen vuoden 2025 riistatietojen mukaan. Metsästysseurojen haastattelulausuntojen mukaan Moskuankankaalla voi mahdollisesti liikkua karhuja.

Ahma

Vaikka ahmakanta on etenkin viimeisten 10 vuoden aikana kasvanut poronhoitoalueen ulkopuolella voimakkaasti, painottuu lajin levinneisyys edelleen kaikkein syrjäisimpiin maakuntiin, ja levinneisyys on tästä syystä itäpainotteinen. Suomen lajitietokeskuksen tietojen mukaan (havaintoaika 01.01.2000-20.03.2025) (Suomen lajitietokeskus 2024) ahmasta ei ollut havaintoja. Lähin ahmahavainto sijaitsee noin 14 kilometriä hankealueen länsipuolella, havainto on vuodelta 2016. Ahmahavaintoja tarkasteltiin myös Luonnonvaratieto -karttapalvelusta 20.03.2025. Luonnonvaratieto-karttapalvelun mukaan hankealueen länsireunalta on mahdollisesti tehty ahmahavaintoja edellisen kahden kuukauden ajalta.

Metsäpeura

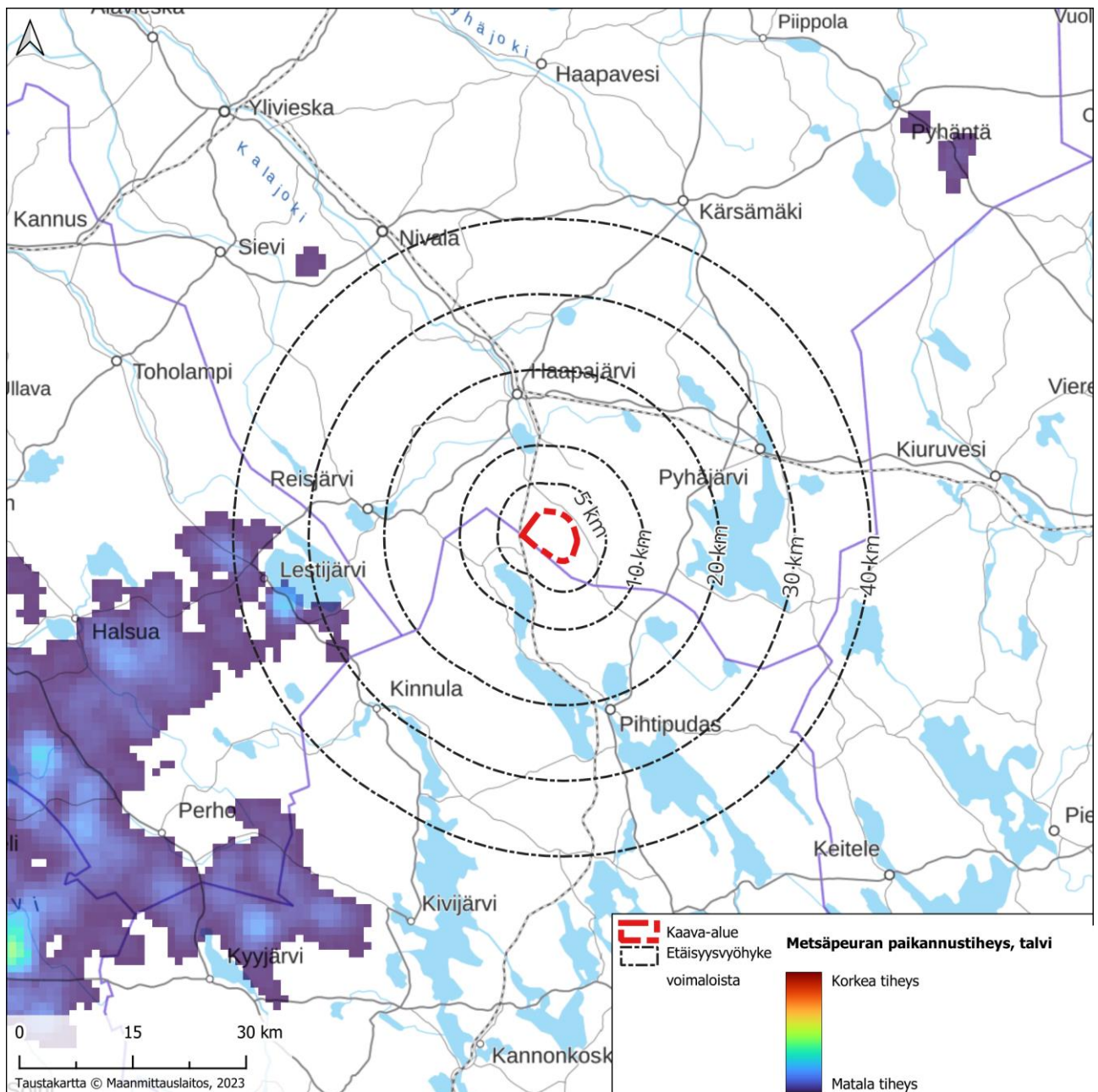
Metsäpeuran uhanalaisuuden on vuonna 2019 arvioitu olevan silmälläpidettävä (NT) ja laji kuuluu myös luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä ja Kainuussa, ja viimeisimpien laskentojen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 1 500 yksilöä ja Kainuun noin 720 yksilöä. Lisäksi Seitsemisen ja Lauhanvuoren kansallispuistoissa on palautusistutettuna noin 20 yksilöä. Venäjän luoteisosien ja Suomen metsäpeurakannat ovat suunnilleen yhtä suuret, eikä lajia tavata tämän esiintymisalueen ulkopuolella. Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueilla metsäpeurakannat ovat laskeneet viime vuosina susien runsastuttua ja lajin keskeisintä esiintymisaluetta on nykyisin Suomenselän alue.

Metsäpeurakannan kokoon ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen laajojen ja yhtenäisten erämaa-alueiden väheneminen, soiden ojitukset ja metsien hakkuut sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen metsätieverkoston rakentamisen myötä. Laji myös lisääntyy hitaasti ja joutuu kilpailemaan elintilasta hirvien

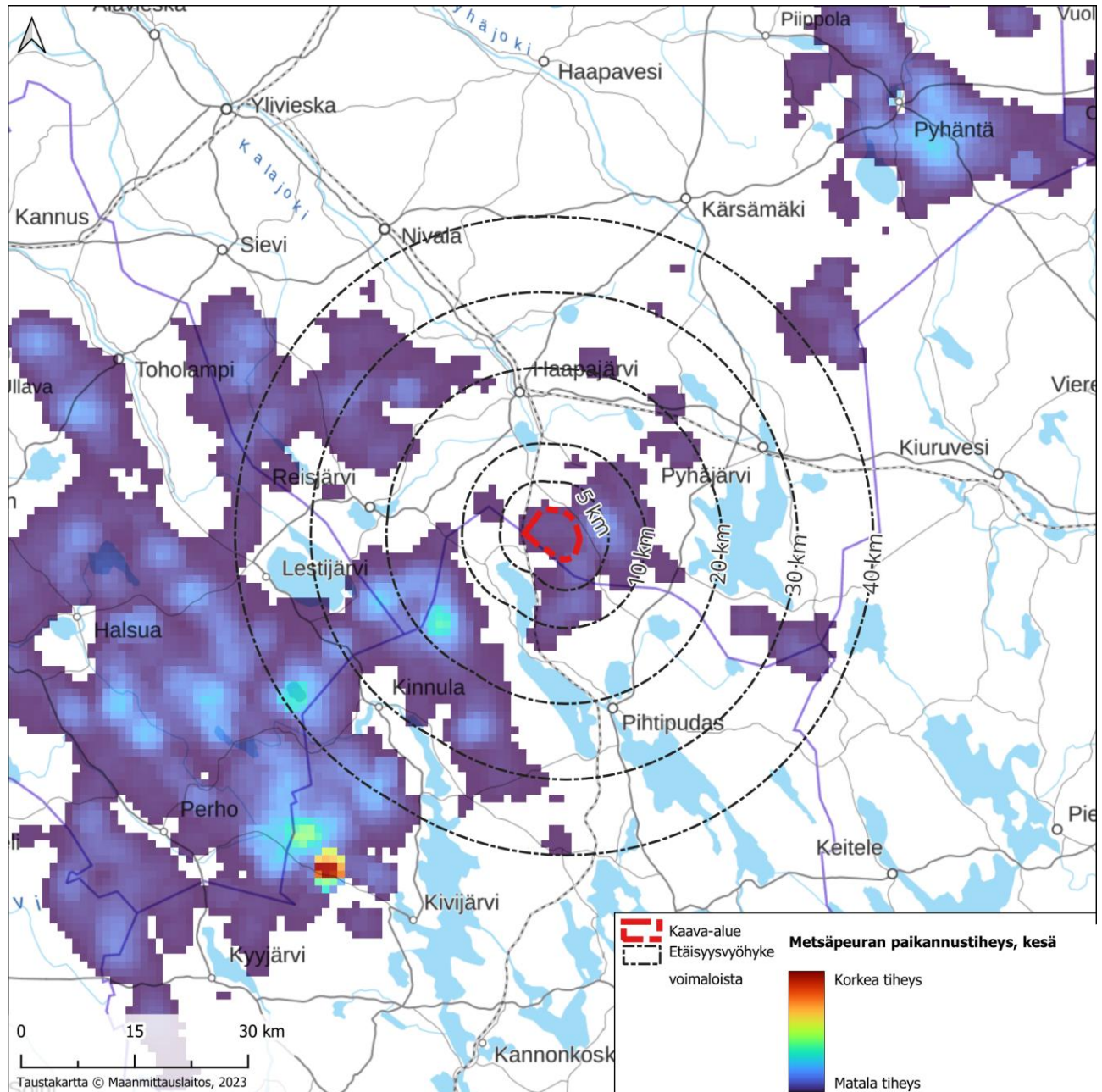
kanssa, joiden vahva kanta ylläpitää myös susikantaa. Myös muut suurpedot karhu, ilves ja ahma käyttävät metsäpeuraa ravintonaan.

Metsäpeura suosii elinympäristönään erämaisia alueita, vanhoja metsiä ja koskemattomia soita, ja sen elinympäristöt vaihtelevat vuodenkierron mukaan. Kesällä elinympäristöjä ovat reheväkasvuiset suot, talvella jäkälikkökankaat ja vaellusaikana harjumaasto. Lajin lisääntymisen kannalta olisi tärkeää, että kaikilla sen elinalueilla säilyisi myös rauhallisia ja erämaisia vasomisympäristöjä, joilla ihmisperäinen häirintä olisi mahdollisimman vähäistä.

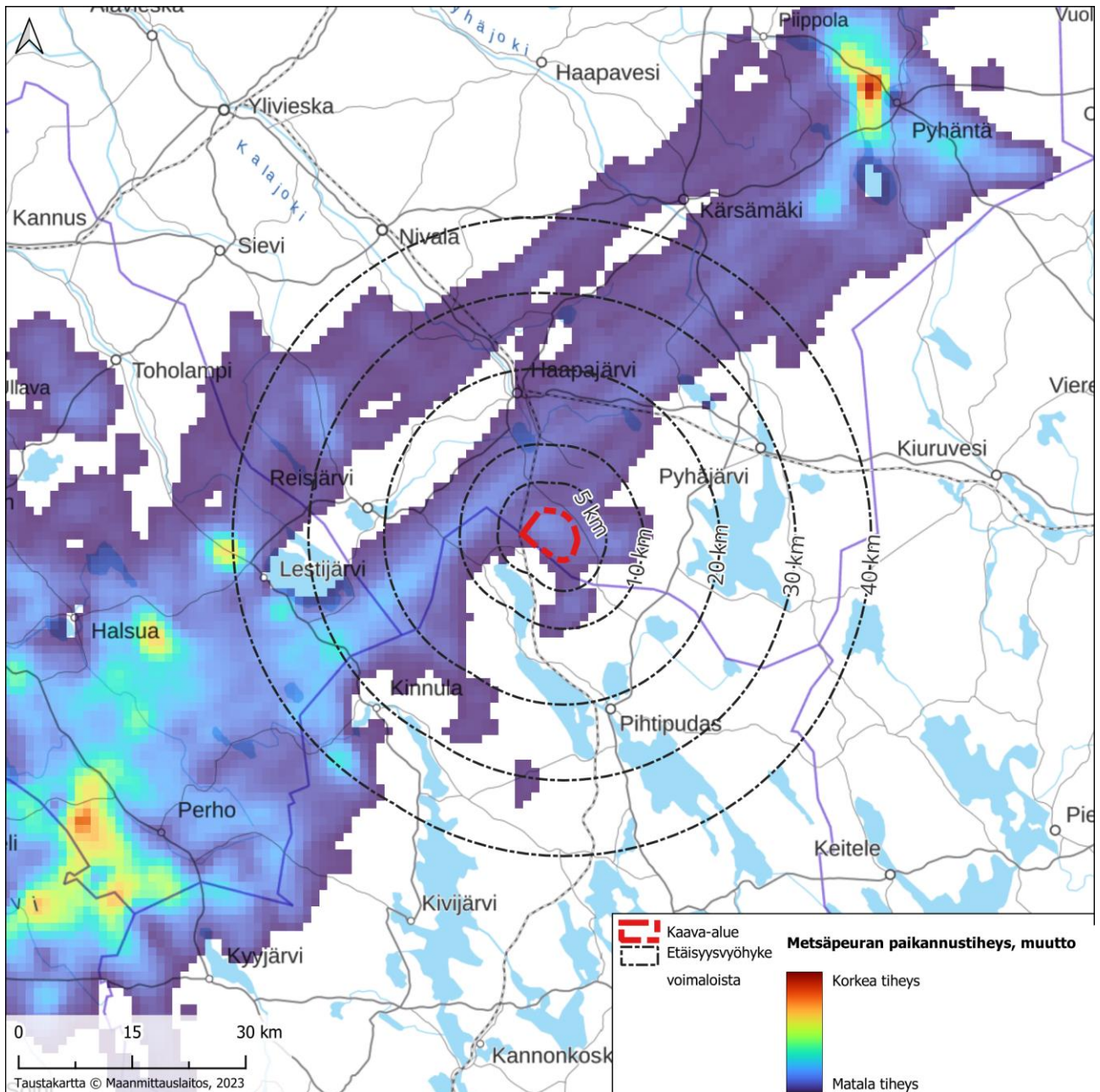
Moskuankankaan lähialueella lajistotietokeskuksen havainnot keskittyvät ainakin läheisiin Natura 2000 -alueisiin kuten Iso Karsikkonevaan, joka sijaitsee noin 2,7 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Lajista tehtiin myös näköhavainto hankkeen sähkönsiirron kasvillisuusinventointien yhteydessä. Moskuankankaan tuulivoimahankkeeseen on tehty erillinen metsäpeuraselvitys, jossa on arvioitu hankkeen vaikutuksia lajiin. Selvitys on kaavan tausta-aineistona. Alla olevilla kartoilla (Kuva 13 , Kuva 14 ja Kuva 15) on esitetty metsäpeuran paikannustiheys suhteessa Moskuankankaan kaava-alueeseen.



Kuva 13. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto talvisin (2010–2021) suhteessa Moskuankankaan suunnittelualueeseen (lähde: Luke 2022).



Kuva 14. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto kesäisin (2010–2021) suhteessa Moskuankankaan suunnittelualueeseen (lähde: Luke 2022).



Kuva 15. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto metsäpeuran muuttaessa (2010–2021) suhteessa Moskuankankaan suunnittelualueeseen (lähde: Luke 2022).

Saukko

Lumijälkilaskennassa ei tehty saukkohavaintoja eikä alueelta myöskään tunneta aiempia havaintoja. Saukkourokset liikkuvat hyvin pitkiä matkoja talviaikaan naaraita etsien. Tällöin niiden jälkiä voi löytää kaukana sopivista uomista. Pääsääntöisesti saukon lisääntymis- ja levähdyspaikka tunnistetaan sekä talvi- että kesähavaintojen perusteella ja varmoiksi paikoiksi lasketaan ainakin talvella auki olevat uomat, joilta löytyy jälkiä molempina vuodenaikoina. Alueella on runsaan ojituksen vuoksi hyvin vähän saukolle soveltuvia luonnontilaisia uomia. Lähin luonnontilaisen kaltainen uoma koskee Latvasenjokea sekä sen sivupuroja noin 800 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Syken PUROHELMi-ohjelman paikkatiedon mukaan kyseisen joen purot ovat suojeluarvoltaan vähäisiä. Levähdyspaikoiksi rinnastettaville onkaloille ja muille saukon käyttämillä alueilla (pois lukien lisääntymispaikat) suositellaan usein 30–50 metrin suojavyöhykettä. Isossa-Britanniassa

suositellaan saukon lisääntymispaikalle 150 metrin etäisyyttä häiriötekijästä. Moskuankankaan voimalat ja alueelle rakennettavat tiet ja sähkönsiirto voidaan näin ollen arvioida olevan sopivan etäällä, vaikka Latvasenpurolle laji tulevaisuudessa asettuisikin.

Salassa pidettävät lajit

Edellä mainittujen lajien lisäksi selvitettiin myös sellaisten eläinlajien elinolosuhteita ja mahdollista esiintymistä alueella, joiden tiedot ovat sensitiivisiä ja vain viranomaiskäyttöön suunnattuja. Näiden lajien esiintymisestä on laadittu erilliset salassa pidettävät raportit.

3.4.5 Pohja- ja pintavedet

Pohjavedet

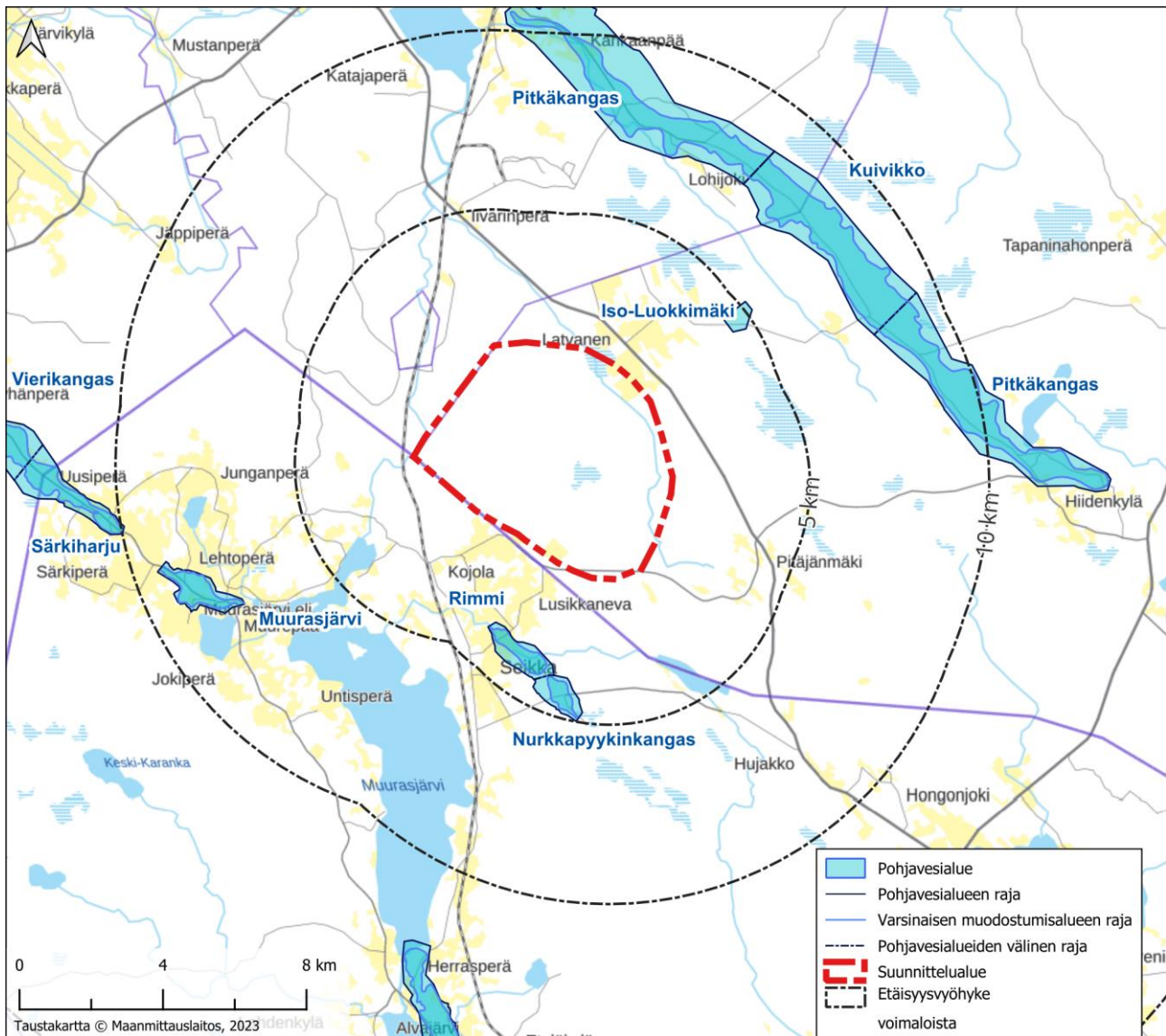
Suunnittelualue ei sijoitu pohjavesialueelle. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat reilun kolmen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Koillispuolelle sijoittuu Iso-Luokkimäen vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (1-luokka) sekä lounaaseen Rimmin vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (1-luokka) ja Kotalahden Nurkkapyykinkankaan muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat Pitkäkankaan pohjavesialueen yli, joka on osa pitempää harjujaksoa, ja on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka). Harjujakson yhteydessä sijaitsee myös Kuivikon (1E) ja Pitkäkankaan (1E) pohjavesialueet.

Lähimmät pohjavesialueet on esitetty taulukossa 2 ja kartalla (Kuva 16).

Taulukko 2. Lähimmät pohjavesialueet. (Huom. Kaava-alueen läheisyydessä on kaksi samannimistä pohjavesialuetta (Pitkäkangas). Pohjavesialueiden sijaintikunta, tunnus ja luokka on kuitenkin eri.)

Alueen nimi ja tunnus	Luokka	Antoisuus (m ³ /d)	Etäisyys lähimpään voimalaan
Rimmi (0960108)	1	1,42	n. 3 350 m
Kotalahden Nurkkapyykinkangas (0960117)	2	0,98	n. 3 900 m
Iso-Luokkimäki (1162604)	1	0,38	n. 4 400 m
Pitkäkangas (1162601)	1	8,6	n. 7 800 m
Kuivikko (1106951)	1E	8,46	n. 6 900 m
Pitkäkangas (1106903)	1E	13,06	n. 7 000 m



Kuva 16. Suunnittelualueen läheisyyden pohjavesialueet (lähde: Syke).

Pintavedet

Suunnittelualue sijaitsee Kalajoen (53) ja Kymijoen (14) vesistöalueilla. Suurin osa suunnittelualueesta kuuluu 3. jakovaiheen Hinkuanjoen (53.085) ja Pajujoen valuma-alueille (14.489). Lounainen kulma kuuluu Muurasjärven valuma-alueeseen (14.482) Voimaloita on suunniteltu rakennettavaksi vain Hinkuanjoen ja Pajujoen valuma-alueille.

Pajujoen valuma-alueella suunnittelualueen rajauksen sisäpuolelle jäävät nimetyt pintavesikohteet ovat etelän suuntaan virtaava Soidinpuro, joka on Pajujoen täysin suoristettu latva-aara ja Hoikanpuro, jonka vedet virtaavat Soidinnevalta luoteeseen ja etelään valuen suunnittelualueen ulkopuolella Nuorasan lampeen, josta on uomayhteys edelleen Pajujokeen. Lisäksi osittain suunnittelualueen sisälle, sen luoteisosaan, sijoittuu Kotajärvi. Hinkuanjoen valuma-alueella suunnittelualuearajauksen sisäpuolella sijaitsevat nimetyt pintavesikohteet ovat umpeenkasvanut Latvastenjärvi ja Latvastenjoen (Hinkuanjoen yläosaa) kaksi latvapuroa, lähes kauttaaltaan suoristettu Korvenpuro ja paikoitellen hieman voimakkaammin meanderoiva Hoikanpuro. Latvastenjoki

ja sen latvapurot ovat vaelluskalavesistöjä. Vaelluskalavesistö on sellainen vesialue, jota vaelluskalat käyttävät vaellus- tai lisääntymisalueenaan.

Suunnittelualueen lähimmät luokitellut vesimuodostumat ovat Muurasjärvi (14.482.1.001_001) suunnittelualueen lounaispuolella. Se on keskikokoinen humusjärvi ja sen ekologinen tila on hyvä. Tärkeimmät ympäristöpaineet liittyvät hajakuormitukseen. Hautaperän tekojärvi (53.081.2.001_001) sijaitsee suunnittelualueen pohjoispuolella. Se on keinotekoinen vesimuodostuma. Se on tyypiltään runsashumuksinen järvi (uhanalaisuusluokitus LC) ja sen ekologinen tila on välttävä (ekologinen potentiaali, eli ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan, on tyydyttävä). Hautaperän tekojärveen suunnittelualueen suunnasta virtaava Hinkuanjoki (53.085_001) on keskisuuri turvemaiden joki. Sen ekologinen tila on hyvä.

Pienvedet

Suunnittelualueen luoteispäädyssä sijaitsee kaksi metsälain erityisen tärkeää pienvesistön välitöntä lähiympäristökohtetta. Kohteet ovat lähteitä Kuivakorven kaakkoisosassa ja Kotakallion lounaispuolella. Lisäksi maastokartta-aineistossa on merkitty lähde Hoikkanevalle ja kaksi lähdeä Kuivakorven alueelle. Voimaloiden T2 ja T3 välisen, parannettavaksi suunnitellun tien lähelle, sijoittuu yksi maastokartan lähdemerkintä. Kaava-alueen länsiosassa sijaitsee yksi noro (kts. kohteet kpl 3.4.2). Noron kohdalle tai sen lähivaluma-alueelle ei ole suunniteltu rakentamista.

3.4.6 Maa- ja kallioperä

Suunnittelualueen maaperä on pääasiassa turve- ja soistuma-alueita sekä hiekka- ja sora-moreenia (Kuva 17). Suunnittelualueen topografia on pääosin loivapiirteistä, etenkin luode-kaakkoissuunnassa. Alueen länsipuolella on kuitenkin rosoisempaa ja kalliopaljastumia on enemmän. Kaakossa suunnittelualueen rajalla on korkeampia kalliomäkiä, joiden korkeus on jopa +170 metriä mpy. Karttatarkastelun perusteella maanpinnan topografia vaihtelee kuitenkin pääosin noin +130...+160 metriä mpy välillä.

Suunnittelualue ei lähtökohtaisesti sijaitse happamien sulfaattimaiden alueella. Karttatarkastelun perusteella potentiaaliselle happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle on suunnittelualueelta matkaa noin 10 kilometriä pohjoiseen.

Suunnittelualueella sijaitsee Soidinnevan kivikot, joka on arvokkaaksi luokiteltu uhkurakkamuodostuma (arvoluokka 4). Kohde on arvotettu valtakunnallisesti melko arvokkaaksi ja se on geologisesti kohtalaisen edustava. Muodostuman korkeus on 13 metriä ja pinta-ala 3,4 hehtaaria. Lähin voimala sijaitsee noin 80 metrin päässä kivikoista. Suunnittelualueen länsipuolella, vajaan 1 kilometrin päässä suunnittelualueesta sijaitsee myös tärkeä geologinen Iso-Olloven kumpumoreenialue, joka on arvoluokaltaan 4. Moreenialueen korkeus on 13 metriä ja pinta-ala 41,8 hehtaaria. Lisäksi suunnittelualueen ja Pitkäkankaan (1162601) pohjavesialueen välissä sijaitsee Rautionharju-Kansanharjun moreenimuodostuma (MOR-Y11-096, arvoluokka 2). Muodostuma sijaitsee noin 4,3 kilometriä suunnittelualueesta itään.

Suunnittelualueen länsi- ja luoteispuolella on lisäksi kaksi malminetsintäaluetta Nuotin ja Perän alueilla, joilla on malminetsintälupa vuoteen 2027 asti. Alueet sijaitsevat noin 1,6 kilometriä ja 3,3 kilometriä päässä suunnittelualueesta. Malminetsintäalueilla ei arvioida olevan vaikutusta tuulivoimahankkeen tai suunnittelualueen maa- ja kallioperään.

Suunnittelualueen kallioperää ympäröi granodioriitti ja kvartsidioriittiset syväkivet. Suunnittelualueen keski-osissa on graniittisia syväkivi-intruusioita, sekä muita syväkivilajeja, jotka koostuvat dioritista, gabbrosta, peridotiitista, anorthosiitista sekä muista alhaisen silikaattipitoisuuden omaavista plutonisista kivilajeista.

Suunnittelualueen pohjoispuolelle yltää myös laaja paragneissinen alue, joka on kerrostunut alun perin hiekkasta ja savesta vanhaan merenpohjaan.



Kaava-alueen maaperä, GTK.

3.4.7 Pilaantuneet maa-alueet ja maaperän pilaantumisriskit

Kaava-alueella ei tunneta mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita (16.4.2024 Karttapalvelu Karpalo). Kaavaratkaisulla ei myöskään tuoteta pilaantumisriskiä kaava-alueelle.

3.5 Maisema

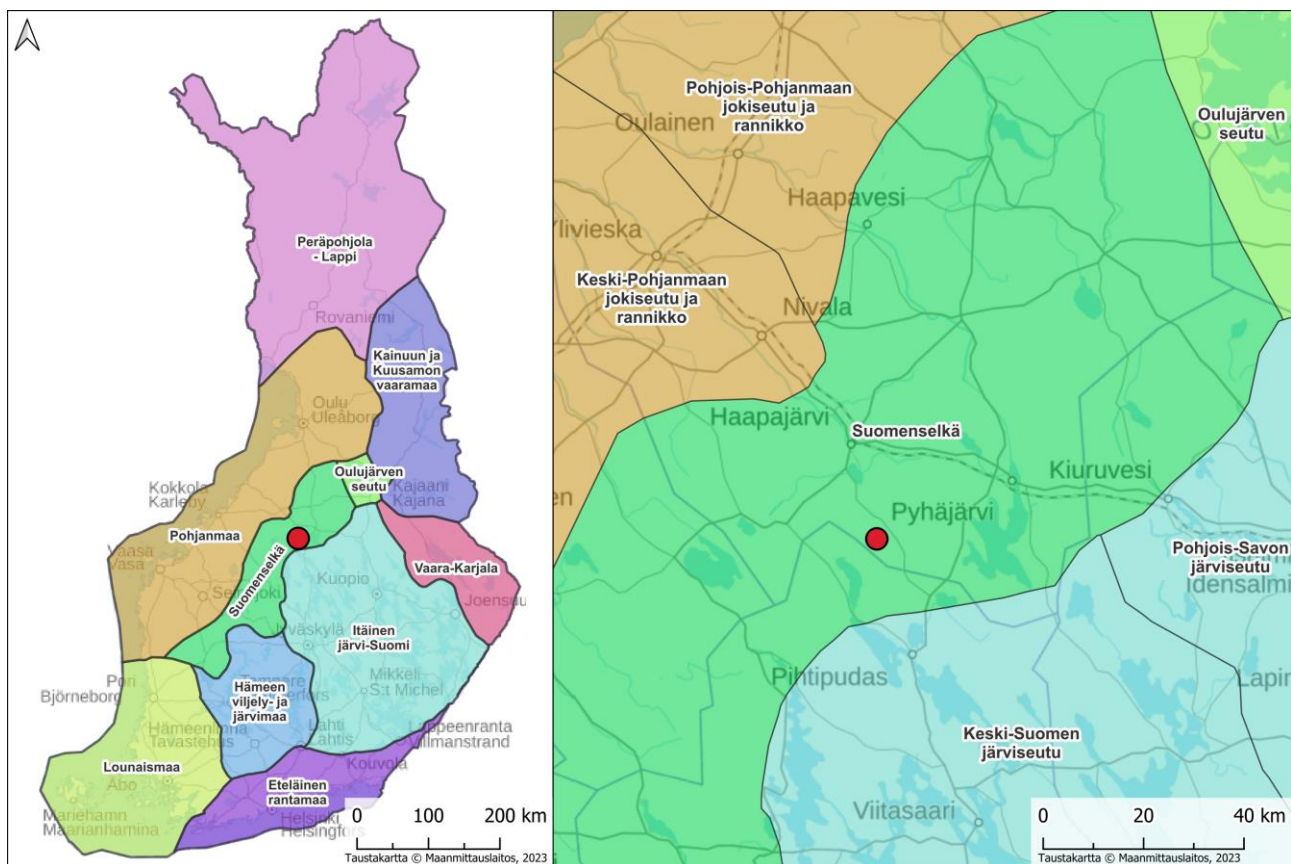
Tiedot kaava-alueen maiseman, rakennetun kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä ja arvoista perustuvat pääasiassa olemassa oleviin selvityksiin, inventointeihin, paikkatietoon, rekisteritietoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin.

3.5.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Valtakunnallisen maisema-alueityön perustana on toiminut Ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän vuonna 1993 laatima Suomen maisemamaakunnat ja -seudut jako. Maisemamaakunnallisessa aluejaossa Moskuankankaan kaava-alue sijoittuu Suomenselän maisemamaakuntaan. Kaava-alueen eteläpuolella Suomenselän maisemamaakunta rajautuu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan. (Kuva 18)

Suomenselkä on tärkeä vedenjakajaseutu, joka jakaa vesiä Pohjanmaan jokiin ja Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöön. Siellä suhteelliset korkeuserot ovat pieniä. Karut mäntykankaat sekä nevat ja aapasuot hallitsevat varsin laakeaa ylänköseutua, jossa asutus on aina ollut harvaa. Tiestöä on rakennettu harjujaksojen hiekkamaille. Pienet pellot sijaitsevat kapeiden vesien äärellä tai ne on kydötetty soista. Perinteisessä rakentamisessa ja pihapiireissä näkyvät pohjalaiset vaikutteet. Tärkeitä elinkeinoja alueella on ollut metsätalous ja tervanpoltto. Maataloudessa merkittävä rooli on ollut karjataloudella.

Itäisen Järvi-Suomen pohjoisosaan sijoittuva Keski-Suomen järviseu tu on karulla graniittisella kallioperällä leppävien laajojen järviä ja polveilevien vesireittien sekä kumpuilevien moreenimaiden luoteesta kaakkoon suuntautunutta sokkeloa. Seudun pohjoisosissa on suuria karuja ja pääasiassa kirkasvetisiä järviä. Metsällä on suuri merkitys kaikkialla maisemakuvassa. Paikoin metsäkuva monipuolistavat kaskikulttuurin melko tuoreet merkit. Kaskenpoltto on aikoinaan ollut yleisintä ja jatkunut pisimpään seudun itäosissa. Pohjoisessa Suomenselkää lähestyttäessä lisääntyy soiden määrä. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjanteille. Karujen pohjoisosien uudemmalle asutukselle tyypillisiä ovat osittain soille raivatut pika-asutuskylät.



Kuva 18. Maisemamaakunta- ja maisemaseutujako. Moskuakankaan kaava-alue sijainti on merkitty punaisella ympyrällä.

3.5.2 Maisemapiirteet

Seudun maisema on topografialtaan kumpuilevaa ja vaihtelevaa. Suomenselän vedenjakajaseutu on merkittävin korkeussuhteita rytmittävä tekijä. Korkeammat maastonmuodot rytmittyvät sen suuntaisesti lounaasta kaakkoon, ja alavammat ja vesistöisemmät murroslaaksot työntyvät kohti Suomenselkää luoteesta ja koillisesta. Maasto on mäkistä ja pienipiirteisistä erityisesti suunnittelualueen itäpuolella, jossa jyrkkäpiirteisemmät mäet erottavat sen Pyhäjärven altaasta. Muissa suunnissa korkeudenvaihtelut ovat maltillisempia ja korkeussuhteita tasaavat Koliman, Alvajärven, Reisjärven ja Kalajoen vesistöjen laakeat ympäristöt.

Itse kaava-alue sijoittuu vaikutusalueen maastossa matalampien ja korkeampien kohtien väliselle selänteelle niin, että maasto hieman kohoaa soisilta keskivaiheilta itä- ja länsiosia kohti. Suunnittelualueen korkeimmat kohdat nousevat idässä Teerinevankankaalla ja lännessä Kotakalliolla 160 metriä mpy (metriä merenpinnan yläpuolella). Alavimmillaan maasto on suunnittelualueen keskiosissa, missä korkeustaso jää alle 140 metriä mpy. Yksi vaikutusalueen korkeimmista kohdista on suunnittelualueella itäpuolella rajaava 220 metriä mpy kohoava Pitäjänmäki. Myös suunnittelualueen koillispuolelle sijoittuva Pitkäkankaan toistakymmentä kilometriä pitkä harjanne kohoaa monin paikoin 200–220 metriä mpy. Vaikutusalueen matalimmat kohdat sijaitsevat suunnittelualueen pohjoispuolella Haapajärvellä, josta alkunsa saava Kalajokilaakso sijoittuu noin 80 metriä mpy korkoon.

Kaava-alue sijoittuu maaperältään pääosin turvepeitteiselle alueelle, joka rajautuu idässä ja lännessä kalliomaihin sekä etelässä ja pohjoisessa hiekkamaihin. Itse suunnittelualueelle sijoittuu myös joitain hietikkoja ja kivikkoja, minkä lisäksi suurin osa siitä on sekalajitteista maalajia.

Kulttuurimaisema

Suomenselälle ominaiseen tapaan kaava-alue ja tuulivoima-alueen vaikutusalueet sijoittuvat kumpuilevalle suoylängölle, jossa asutus on harvaa ja vähäiset, pääosin pienipiirteiset viljelykset on raivattu soille tai moreenimaille. Seudun yhdyskunta- ja kylärakenne on muodostunut ennen kaikkea vesireittien, hietamaiden ja rautatien ohjaamana. Koska merkittäviä vesistöjä on Suomenselän vedenjakaja-alueella vain vähän, on maaperältään suotuisia ranta-alueita hyödynnetty viljelymaina hyvinkin tehokkaasti. Viljelylle huonosti sopivat rannat ovat päätyneet myöhemmin loma-asutuskäyttöön.

Viljelymaat keskittyvät erityisesti niihin ruhjelaaksoihin, joihin on kerrostunut hienoa hietaa. Pyhäjärvellä kulttuurimaisema ja asutuskeskittymät ovat sijoittuneen samannimisen kunnallekin nimensä antaneen järven ympärille. Rannoille on rakennettu enemmälti loma-asutusta vasta viimeisen 50 vuoden aikana. Pihtiputaan viljavinta seutua on Muurasjärven pohjoispuolella. Viljelyyn sopivia hienoja hietamaita on kerrostunut myös Reisjärven ympärille, asutuskeskittymän tuntumaan. Sotien jälkeinen asutustoiminta on kaava-alueen etelä- ja pohjoispuolella ollut vilkasta ja sen yhteydessä peltomaata on 1900-luvun loppupuoliskolla raivattu paikoin myös soille.

Kaava-alueen itä- ja koillispuolella varsinaista kulttuurimaisemaa on ylipäättään vähän, vain muutamien hyvin pienipiirteisten viljelyaukeiden ja niiden laidalle sijoittuneiden talojen muodossa. Soiden ja harjujaksojen sävyttämät alueet ovat perinteisesti ollut metsätalouden käytössä, minkä lisäksi sinne on viime vuosisadan loppupuolella sijoittunut runsaasti puolustusvoimien toimintaa.

Suomenselän eteläpuolella laajojen soiden luonnehtimat selänteet muuttuvat viljelymaiksi, jotka ovat syntyneet erilaisten vesistöjen rannoille. Alueella on eri-ikäistä asutusta muutamien vauraiden talonpoikaistilojen, karjataloutta harjoittavien pientilojen sekä sodanjälkeisen vilkkaan asutustoiminnan myötä syntyneiden konnaisten kylien muodossa. Kulttuuriympäristöjä luonnehtivat tasaiset pellot, ladot sekä tienvarsikylät.

Vaikutusalueella on myös suurempia maisemallisesti ja kulttuurisesti merkittäviä järviä, kuten Pyhäjärvi idässä, Muurasjärvi lounaassa ja Reisjärvi idässä. Niille yhteistä ovat kauniit järvimaisemat, kumpuilevat viljelymaisemat ja niiltä järvien yli avautuvat näkymät sekä järviä rajaavat harjujaksot.

Iisalmen ja Ylivieskan sekä Jyväskylän ja Haapajärven välille 1920- ja 1950-luvulla valmistuneet rautatieyhteydet ovat vaikuttaneet erityisesti kaava-alueen lähiseudun suurimman asutuskeskuksen, Haapajärven kaupungin kehitykseen rautateiden risteyksessä. Iisalmelta Haapajärven kautta Ylivieskaan johtavalla vuonna 1925 valmistuneella rautatieosuudella kulkevat yhä harvaksen taajamajunat. Etelä-pohjoissuuntainen Jyväskylä ja Haapajärven välinen rataosuus on ainoastaan tavaraliikenteen käytössä.

3.5.3 Maisemakuva

Kaava-alue

Kaava-alue ympäristöineen on soistunutta. Turvemaat on ojitettu metsätalousoykäyttöön ja niillä kasvaa havupuuvaltaista talouspuustoa. Maisemakuvaltaan suunnittelualue sekä suunnittelualueen lähin ympäristö on pääasiassa metsäistä ja sulkeutunutta. Sen keski- ja pohjoisosissa on kuitenkin myös kaksi halkaisijaltaan miltei kilometrin kokoista avointa suoaluetta. Kaava-alue rajautuu metsävyöhykkeen lisäksi pieniltä osin viljelyaukeisiin, joista etelärajalle sijoittuva muutaman kymmenen hehtaarin Purnunneva on pienialaisempi siinä, missä pohjoispuolisen Latvasen soille on raivattu yli kahden kilometrin laajuiset tasaiset peltoaukeat.

Lähiseudut

Kaava-alueen lähiseutujen maisemakuva on metsäistä ja vedenjakajaseudun luonteesta johtuen pääosin melko karua kankaremaata. Lähiympäristön kasvillisuus edustaa keskiboreaalista mäntyvaltaista metsä- ja suokasvillisuutta. Alueen luonnonmaisemaa hallitsevat tuuheat, näkymiä peittävät havupuuvaltaiset metsät. Lehtipuustoa on melko vähän painottuen kulttuurivaikutteisiin ympäristöihin, avoimien alueiden reunoille ja vesistöjen läheisyyteen.

Vesistömaisemat ovat maaperänsä ja kulttuurimaisemansa puolesta vaihtelevia. Rantojen viljelymaisemista alas vesistöille avautuu melko vehreitä näkymälinjoja kulttuurivaikutteisemmilla alueilla. Lähempänä Suomen- selän vedenjakajaa sijaitsevien pienikokoisten järvien rannat ovat puolestaan paikoitellen jopa erämaamaisia; niiden kivikkoisilla rannoilla kasvaa lähinnä varvikkoa ja havupuita. Laajat nevatyyppin avosuot sävyttävät suunnittelualueelta kohti koillista avautuvaa piirteiltään seudun karuinta aluetta.

3.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA, 2021). Lähin VAMA-alue, Muurasjärven kulttuurimaisemat, ulottuu lähimmillään 6–10,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmillään Pihtiputaan pika-asutusmaisemat ulottuvat noin 13,5–19 km, Reisjärven kulttuurimaisemat noin 14–19,5 km ja Kalajokilaakson viljelymaisemat noin 20–25 kilometrin päähän voimaloista.

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

Pihtiputaan pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järviuivioille, ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöä 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta.

Reisjärven kulttuurimaisemien maisema-alue on edustava esimerkki Suomenselän maatalousmaisemasta, jota luonnehtivat pienten järvien ja jokien rannoille sekä järviuivioille raivatut peltoalat. Maisema-alueen arvot perustuvat perinteisenä säilyneeseen asutusrakenteeseen, edustavaan rakennusperintöön ja maatalouden elinvoimaisuuteen. Maisemaa rikastavat avointen peltoalueiden yli järville avautuvat vaihtelevat näkymät.

Kalajokilaakson viljelymaisemat 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.

Taulukko 3. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km)	Nimi
5,4	Muurasjärven kulttuurimaisemat
12,8	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat
13,5	Reisjärven kulttuurimaisemat
19,9	Kalajokilaakson viljelymaisemat

3.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kaava-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Keski-Suomen maakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi kaava-alueen eteläpuolella Muurasjärven kulttuurimaisemien laajennusalueet lähimmillään noin 6,3 kilometrin ja Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (Kortteinen ja laajennusalueet) noin 13,5 kilometrin päässä voimaloista. Maakuntakaavassa osoitettiin laajennusalueita vuonna 1995 määritettyihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Kun valtakunnalliset maisema-alueet päivitettiin vuonna 2021 VAMA-inventoinnissa (kts. yllä), laajennettiin Muurasjärven kulttuurimaisemien ja Pihtiputaan pika-asutusmaisemien valtakunnallisia aluerajauksia maakuntakaavan ehdotusten mukaisesti. Keski-Suomen maakunnan alueella ei 25 km säteellä tuulivoimaloista ole muita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Lähin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa, sijaitsee noin 12,8 kilometrin päässä voimaloista pohjoiseen. Kalajoen vesistöön kuuluvaa Ylipäänjärveä ja sen pohjoispuolelle jäävää Karjalahtea reunustavat kumpuileville maastonmuodoille sijoittuvat viljelykäytössä olevat pellot sekä laidunmaat. Alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelysalueiden monimuotoisuus. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä.

Itäpuolella lähimmillään noin 13,9 kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritetty Pyhäjärven kulttuurimaisemat. Laajassa, monimuotoisessa ja kerroksellisessa kokonaisuudessa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Kohteen maisemalliset arvot perustuvat laajan ja monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksensa. Siihen tukeutuvalle kokonaisuudelle ominaisia ovat rannoilta järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maisemallisesti erityisen arvokkaita ovat järveen työntyvät niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelykäytössä olleita peltoalueita.

Taulukko 4. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km)	Nimi
12,8	Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa
13,9	Pyhäjärven kulttuurimaisemat

3.5.6 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja koostuvat eri luontotyypeistä, joista kaikki ovat uhanalaisia. Maatalouden nykyaikaistamisen myötä perinteisistä maatalousmenetelmistä on luovuttu ja iso osa perinnemaisemista on kasvanut umpeen.

ELY-keskukset ja Metsähallituksen Luontopalvelut toteuttivat 2019–2023 valtakunnallisen perinnebiotooppien päivitysinventoinnin, jonka tarkoituksena oli tuottaa hyvän hoidon varmistamiseen sekä hoidon puutteesta kärsineiden alueiden kunnostuksiin ajantasaista, kattavaa ja eri toimijoille saatavilla olevaa tietoa. Inventoinnissa

kerättiin tietoa mm. kohteiden kasvillisuustyypeistä ja niiden edustavuudesta sekä kohteen arvosta ja hoitotarpeen kiireellisyydestä. Inventointi soveltuu riskianalyysiin erilaisissa ympäristöarvioinneissa mutta on sellaisenaan viitteellinen. Kohteet on arvoluokiteltu kategorioittain: valtakunnallisesti (V), maakunnallisesti (M), paikallisesti (P) arvokkaat perinnebiotoopit, kunnostuskelpoiset (K), ei perinnemaisema-arvoja sisältävät (E) ja luontaiset (L) perinnebiotoopit sekä uusympäristöt (U). Perinnebiotooppikohdekohtainen arvo korreloi kohteen kokonaisvaltaisen perinnemaisemallisen arvon kanssa mutta ei ole virallinen, vahvistettu arvio.

Kaava-alueella ei sijaitse perinnebiotooppeja, mutta 25 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista biotooppeja on yli 80. Alla olevassa taulukossa on lueteltu 10 kilometrin säteelle sijoittuvat perinnebiotoopit.

Taulukko 5. 10 kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitsevat perinnebiotoopit.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km)	Nimi	Arvoluokka
3,4	Pitäjämäen pihaketo	U1; Uusympäristö1
3,4	Ala-Hyypän niitty ja haka	K; Kunnostuskelpoinen
3,8	Hepomäen haka	M; Maakunnallinen
3,4	Ohra-ahon laidun	K; Kunnostuskelpoinen
7,0	Hassinsaaren pohjoisosa	K; Kunnostuskelpoinen
7,6	Junganmäen laitumet	P+; Paikallinen
8,3	Kivelän laidunniitty	M; Maakunnallinen
8,6	Lahnalän haka ja metsälaidun	P; Paikallinen
9,3	Näsinkoski	P; Paikallinen

3.6 Rakennettu ympäristö

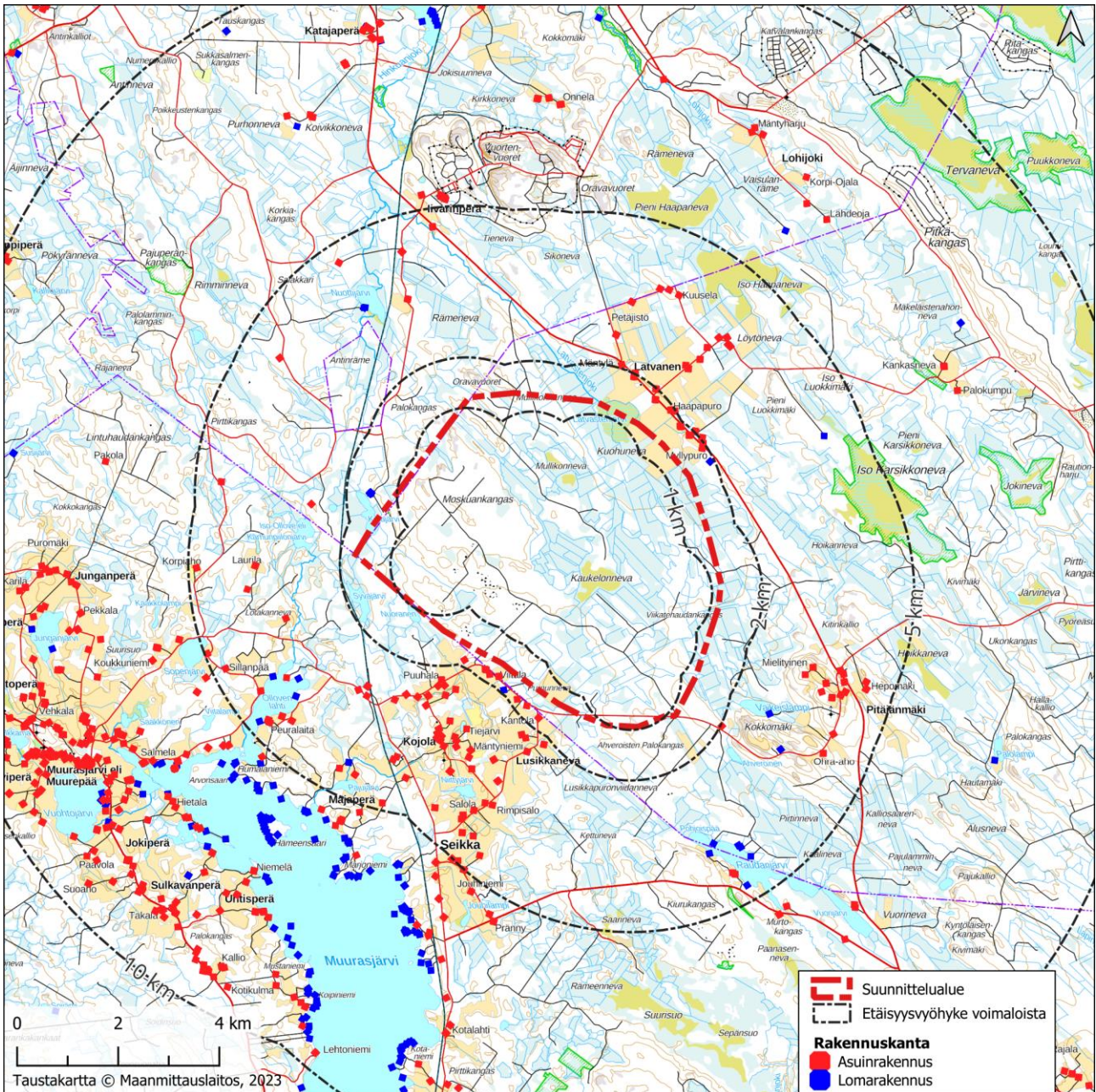
3.6.1 Yhdyskuntarakenne ja asutuksen nykytila

Kaava-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Pyhäjärven kaupungin länsiosassa. Länsipuolellaan kaava-alue rajautuu naapurikuntiin, luoteessa Pohjois-Pohjanmaan Haapajärven kaupunkiin ja lounaassa Keski-Suomen maakunnassa sijaitsevaan Pihtiputaan kuntaan. Lähimpään kuntakeskukseen Haapajärvelle on matkaa 14 kilometriä, Reisijärven keskusta noin 18 kilometriä, Pihtiputaan keskusta noin 20 kilometriä ja itse Pyhäjärven keskusta noin 27 kilometriä.

Suunnittelualue lähiympäristöineen on maastomuodoiltaan pääosin loivaa ja metsäistä. Alueen suot ovat suurelta osin ojitettu. Paikallista korkeusvaihtelua esiintyy. Suunnittelualueella ei ole Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita, tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Suunnittelualueella ei ole pysyvää tai loma-asutusta. Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu 1,5 kilometrin suojavyöhyke asuin- ja lomarakennuksista. Lähin vakituinen asutus sijoittuu noin 1,8 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaava-alueen pohjoispuolella asutusta sijaitsee Latvasen sekä itäpuolella Pitäjämäen kylissä. Etelässä Pihtiputaan puolella asutusta on Kojolan ja Seikan kylissä. Tuulivoimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta, jonka alueille ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Kaavaehdotusta laadittaessa selvitettiin Haapajärven kaupungin puolella sijainnutta virheellistä rakennusrekisterimerkintää. Kotajärven länsipuolella sijainnut virheellinen lomarakennusmerkintä poistettiin kaupungin rakennusrekisteristä selvitystyön seurauksena. Lähin lomakäytössä oleva asuinrakennus Haapajärven kaupungin puolella sijaitsee Kotajärven pohjoispään tuntumassa. Sen etäisyys voimalaan T2 on yli 1500 metriä. Pohjoispuoliset asuinrakennukset sijaitsevat lähimmillään yli 1800 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Idän suunnalla sijaitsee Pitäjämäen kylä. Sen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli 3200 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Etelän suunnassa sijaitsee asutusta Pihtiputaan kunnan puolella. Pihtiputaan alueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli 1700 metrin etäisyydellä voimaloista.

Seuraavalla kartalla (Kuva 19) on esitetty lähin asuin- ja lomarakentaminen kaava-alueen läheisyydessä. Asuinrakennukset on merkitty punaisella ja lomarakennukset sinisellä.



Kuva 19. Kaava-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, Pyhäjärven ja Haapajärven kaupungit sekä Pihtiputaan kunta).

3.6.2 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) sijaitsee naapurikunnassa Haapajärvellä lähes 17 kilometriä voimaloista pohjoiseen. Haapajärven kirkkoranta puukirkkoineen ja pappiloineen ilmentää 1600-luvulla perustetun ja 1800-luvun puolivälissä itsenäistyneen seurakunnan keskuksen kehitystä.

Pihtiputaan keskustaajamassa noin 22 kilometriä voimaloista etelään sijaitsee Heinäjoen silta, joka lukeutuu valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen joukkoon kuuluvaan Museosillat-teemakoh-teeseen. Tiehallinnon valitsevat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka. Heinäjoen silta (1924) sijaitsee Myllysuon paikallistiellä

Pihtiputaan kirkonkylässä maisemallisesti kauniissa jokimaisemassa. Muut valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 35 kilometrin päässä tuulivoimaloista.

Taulukko 6. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt kaava-alueen vaikutusalueella.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km)	Nimi
16,7 km	Haapajärven kirkkoranta
21,8 km	Heinäjoen silta

3.6.3 Suojellut rakennukset

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole erityislailla suojeltuja rakennuksia. Lähimmät suojellut rakennukset ovat kirkkolailla suojeltuja kirkkoja, jotka sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä tuulivoimaloista. Haapajärven kirkkoon pohjoisessa on lähimmästä tuulivoimalasta matkaa noin 17 kilometriä, Pihtiputaan kirkkoon etelässä ja Reisjärven kirkkoon lännessä noin 22 kilometriä ja Pyhäjärven kirkkoon idässä yli 25 kilometriä.

3.6.4 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita alueita tai kohteita. Voimaloita lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kohteet Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa ovat Pitäjämäen tervahytty voimaloista noin 3,3 kilometriä itään ja Pitkäkankaan kämpä noin 8,2 kilometriä koilliseen.

Keski-Suomen maakunnan Pihtiputaalla maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi on määritetty Muurasjärven koulu noin 8,2 kilometriä voimaloista lounaaseen. Loput maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä tuulivoimaloista.

Taulukko 7. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt kaava-alueen vaikutusalueella.

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (km)	Nimi
3,3	Pitäjämäen tervahytty
8,2	Pitkäkankaan kämpä
8,2	Muurasjärven koulu

3.6.5 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Suunnittelualueelle tai sen lähialueille ei ole tehty kattavaa paikallisesti arvokkaiden rakennettua kulttuuriympäristöä edustavien kohteiden inventointia. Paikallisesti arvokkaita kohteita on tunnistettu eri kunnissa erilaisella tarkkuustasolla. Pyhäjärveltä paikallisesti arvokkaita kohteita on tunnistettu rantaosayleiskaavoituksen yhteydessä 2000-luvun alussa. Haapajärvellä paikallisesti arvokkaita kohteita on huomioitu pääosin keskustajaman alueelle laadittujen asemakaavojen yhteydessä tehdyissä inventoinneissa. Tietoa paikallisesti arvokkaista kohteista on kattavimmin Pihtiputaalla, jossa on inventoitu käytännössä koko kunta.

Paikallisesti arvokkaiden kohteiden tiedot ovat Pihtiputaallakin puutteellisia ja osin jo epäluotettavia, sillä inventoinnit ja osayleiskaavat, joita ne ovat pohjustaneet, ovat pääosin hyvin vanhoja. Suunnittelualueella lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijoittuvat Pihtiputaan kunnan pohjoisosiin. Suurin osa niistä rajautuu VAMA2021-inventoinnissa valtakunnallisesti arvokkaaksi määriteltyyn Muurasjärven kulttuurimaisemaan. Kaava-alueen läheisyyteen, voimaloista noin 1,8 kilometriä etelään ulottuu paikallisesti arvokkaaksi määritelty Muurasjärven Keskikylän maatalousalue, joka on toisen maailmansodan jälkeen rakennettu jälleenrakennusajan asutusalue. Pihtiputaan inventointitietoihin on kuitenkin syytä suhtautua erityisellä varauksella, sillä valtaosa kohteista on inventoitu vuosina 1982–1983.

Suunnittelualueen pohjoispuolella paikallisesti arvokkaat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet sijaitsevat pääosin yli 16 kilometrin päässä voimaloista Haapajärven taajamassa, jossa on useita paikallisesti arvokkaita kohteita maakunnallisesti arvokkaiden rinnalla.

3.7 Arkeologinen kulttuuriperintö

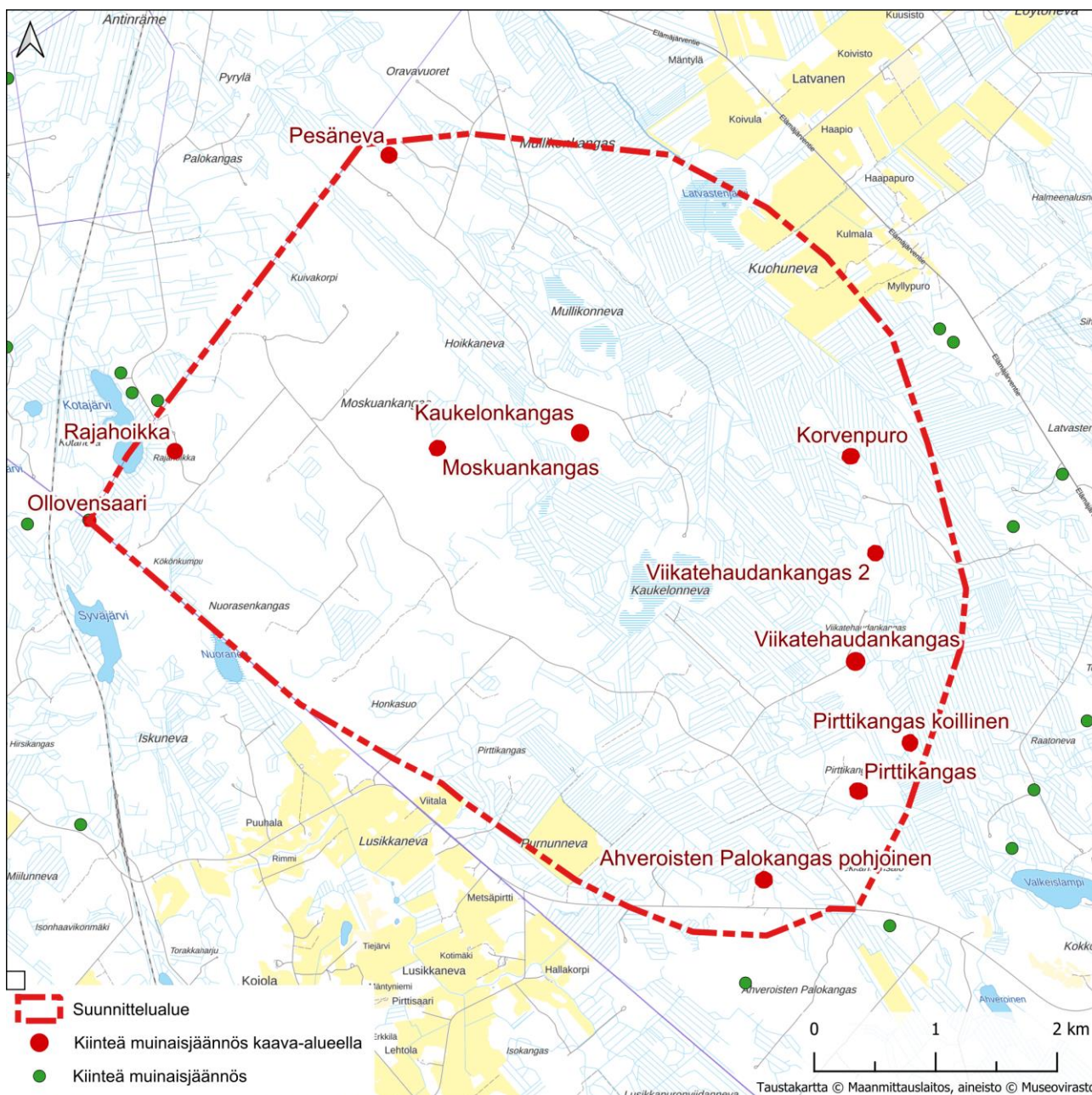
Suunnittelualueelle ja sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen inventointi 2022, 2023 ja 2024. Ensimmäinen inventointi suoritettiin syyskuun alussa 2022. Kun suunnittelualueen rajausta hieman muutettiin keväällä 2023, suunnittelualueen uudet osat inventoitiin maastossa kesäkuussa 2023. Vuoden 2024 lopulla suoritettua täydennysinventoinnissa tarkastettiin vielä alueellisen vastuumuseon, Pohjois-Pohjanmaan museon edellyttämällä tavalla vuonna 2021 Museoviraston ja Oulun yliopiston LIDARK-hankkeen yhteydessä laserkeilausaineistosta todetut viisi mahdollista tervahautakohdetta.

Selvitysten lopputuloksena kaava-alueelta tunnetaan yksitoista kiinteää muinaisjäännettä. Näistä yhdeksän on tervahautaa, joiden lisäksi suunnittelualueella on kivikautinen asuinpaikka sekä rajamerkki.

Tervahautoja on Suomen metsissä tuhansittain eteläistä Lappia myöten. Tervaa poltettiin siellä, missä kasvoi paljon mäntyjä ja vesireitit tynnyrien kuljetukseen olivat hyvät. Aluksi tervaa tuotettiin etenkin Etelä-Suomessa, mutta metsien ehtyessä tuotannon painopiste siirtyi Itä- ja Pohjois-Suomeen. Pohjanmaa ja Kainuu olivat tervan suurtuotantoalueita 1700- ja 1800-luvuilla. Tervahaudat on tapana luokitella osaksi muinaisjäännetiksi, jotka edustavat esiteollisia tuotantolinkeinoja. Museovirasto on vuonna 2009 määritellyt vähintään noin sadan vuoden ohjeellisen ikärajan sellaisille tervahautoille, joiden nähdään olevan muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännetiksi. Kaava-alueen tervahautojen ikää ei tunneta. Moskuankangas-nimisen tervahaudan vierestä havaittiin inventoinnissa moderni asumus tai kämpä, joka ajoittuu rakennusmateriaalien ja esi-neistön perusteella 1960–80-luvuille. Rakennus ei kuitenkaan ajoita tervahautaa.

Rajamerkit ovat kiinteitä, yleensä kivirakenteisia, maakunnan, pitäjän tai kylän rajan osoittavia maamerkkejä. Suunnittelualueen rajakivessä (Ollovensaari) on muinaisjäännesrekisterin mukaan Ruotsin vallan aikaisia kai-verruksia ja kivi liittyy 1700-luvun rajankäyntiin. Kohdetta ei tarkastettu muinaisjäännesinventoinnin aikana. Aiemmin tunnettu kivikautinen asuinpaikkakohde (Rajahoikka) tarkastettiin. Muinaisjäännesrekisterin kuvauksen mukaan kohteesta on aiemmin löytynyt runsaasti erilaisia kiviesineitä vanhemmalta kivilaudelta. Alue on ollut peltona, mutta viljely on päätynyt noin vuonna 1969 ja nykyisiin se on kasvanut pitkälti umpeen. Peltoon on kaivettu kaksi ojaa, joiden seinämät tarkastettiin vuoden 2022 inventoinnin aikana, mutta merkkejä kivi-kautisesta asuinpaikasta ei havaittu. Täten kohteen olemassaolon vahvistaminen ja rajaaminen oli mahdo-tonta. Kohde saattaa olla tuhoutunut.

Kaava-alueen kiinteät muinaisjäännekohteet ovat listattuna alla olevassa taulukossa 6 ja kartalla (Kuva 20).



Kuva 20. Kaava-alueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset sekä lähialueen muut arkeologiset kohteet (Mikroliitti Oy 2023, Maanala Oy 2024, Museovirasto).

Taulukko 6. Kaava-alueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset (Mikroliitti Oy 2023, Maanala Oy 2024).

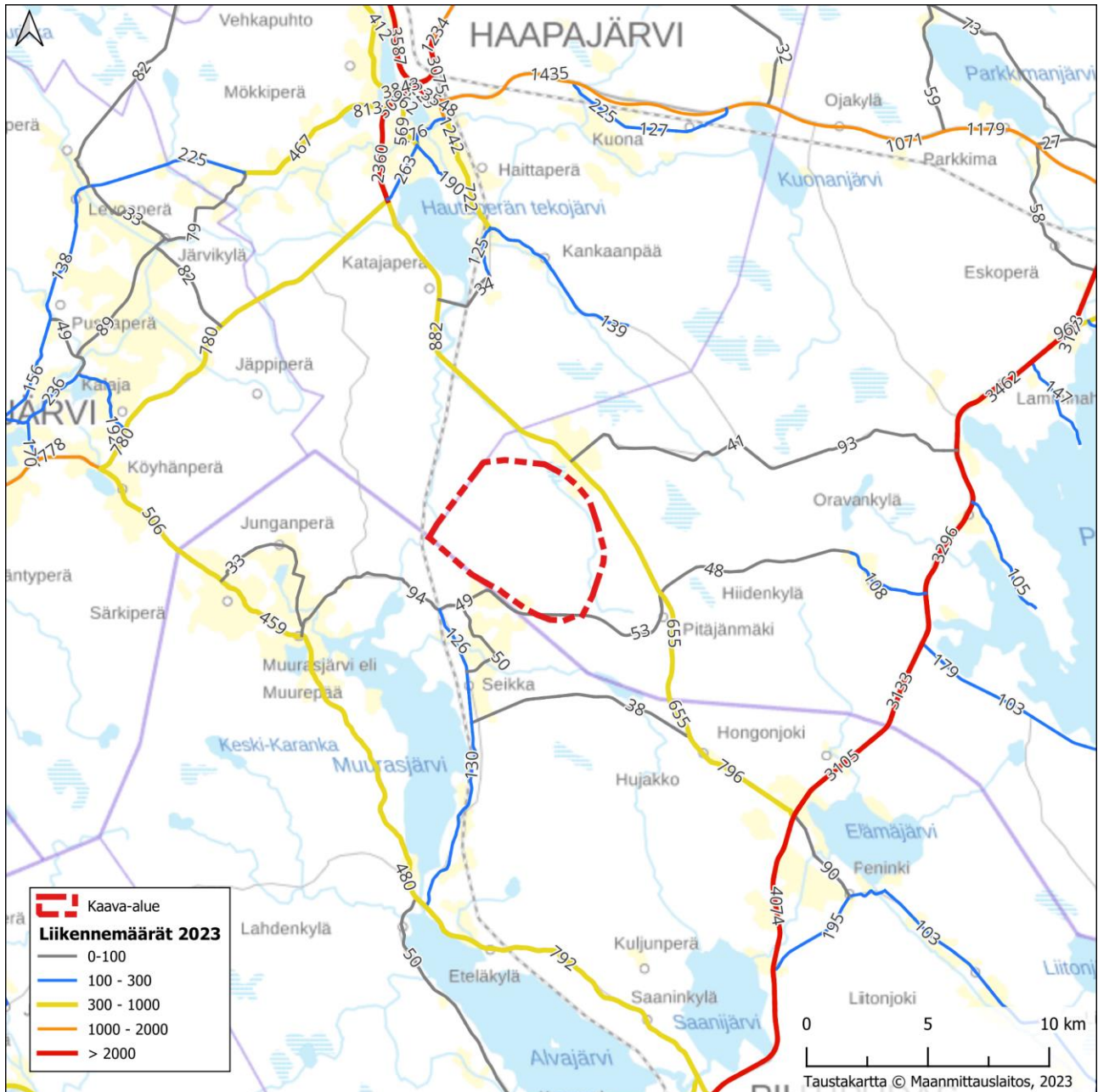
Nro	Nimi	Tyyppi	Muinaisjäännöstunnus
2	Ollovensaari	rajamerkki	1000018531
9	Rajahoikka	asuinpaikka	626010013
14	Kaukelonkangas	tervahauta	1000037669
17	Pesäneva	tervahauta	1000037683
18	Viikatehaudankangas	tervahauta	1000037682
25	Pirttikangas koillinen	tervahauta	1000049882
26	Pirttikangas	tervahauta	1000050094

27	Ahveroisten Palokangas p	tervahauta	1000050098
28	Moskuankangas	tervahauta	1000052680
30	Korvenpuro	tervahauta	1000052686
31	Viikatehaudankangas 2	tervahauta	1000052685

3.8 Liikenneverkko

Kaava-alueen reunoille ulottuu kaksi tietä, seututie 658 (Elämäjärventie/Haapajärventie) ja Muurasjärventie. Seututiellä on Väyläviraston tietojen mukaan kulkenut vuonna 2022 keskimäärin 879 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskasta liikennettä noin 152 raskaan liikenteen ajoneuvon verran. Muurasjärventin liikennemäärät ovat olleet huomattavasti pienemmät, 54 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaan liikenteen ajoneuvoja on ollut kaksi vuorokaudessa (Väylävirasto 2022). Lisäksi suunnittelualueella sijaitsee pienempiä teitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Ympäristön vilkkaain tie, kantatie E75 (Jyväskylätie), sijoittuu etäämmälle noin 10 kilometrin päähän suunnittelualueen itäpuolelle. Sen liikennemäärät olivat Väyläviraston tietojen mukaan 2864 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskasta liikennettä noin 566 raskaan liikenteen ajoneuvoa vuorokaudessa. Alueen kokonaisliikennemäärät ja tiestö on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21).

Kaava-aluetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentokenttä, joka sekin sijaitsee yli 100 kilometrin päässä suunnittelualueelta. Niin kauas sijoituessaan lentoasema ei aiheuta suunnittelualueelle korkeusrajoitusta, eli lentotoiminnan osalta tuulivoimaloiden korkeutta ei rajoiteta.



Kuva 21. Liikennemäärät suunnittelualueen läheisillä päteillä (lähde: Väylävirasto).

3.9 Maanomistus

Kaava-alueesta hieman vajaa puolet on Suomen valtion omistuksessa ja Metsähallituksen hallinnoimia, ja loput yksityisten maanomistajien omistuksessa. Valtaosa suunnittelualueen maa-alueesta on vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoima-alueen kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

3.10 Elinkeinot, virkistys ja matkailu

Elinkeinot

Kaava-alue on soista ja isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan alkutuotantoa, lähinnä metsätaloutta. Paikallisia elinkeinoja ovat metsätalous ja maatalous. Vaikutusalueella viiden kilometrin säteellä suunnittelualueesta sijaitsee seitsemän eläintilaa, joista kaikki sijoittuvat suunnittelualueen eteläpuoliselle Kojolan, Seikan ja Lusikkanevan kyläalueelle. Mahdollisista vaikutusalueella sijaitsevista laidunalueista ei ole saatavilla tietoa julkisista rekistereistä. Lähialueilla ei myöskään ole ympäristönsuojelun valvomia isoja eläinsuojia. Tiedot on tarkistettu Pyhäjärven, Haapajärven ja Pihtiputaan kunnilta marraskuussa 2023. Kunnilla on tiedossa vain alueella olevat luvanvaraiset/ilmoituksen varaiset eläinsuojat. Pienemmistä eläinsuojista ei ole tietoa, eikä myöskään laidunalueista.

Suunnittelualueelta noin kahdeksan kilometriä koilliseen sijaitsee kaksi maa-ainestenotto aluetta.

Virkistys

Moskuankankaan tuulivoiman alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalousaluetta. Alueen virkistyskäyttöä kartoitettiin kyselyllä YVA-menettelyn yhteydessä. Vastauksia saatiin yhteensä 153 ja vastaajia oli 58, eli kukin vastaaja kertoi alueelta keskimäärin kolme virkistyskäyttökohdetta tai -tapaa. Vastauksissa nousivat esiin erityisesti seuraavat virkistyskäytön muodot:

1. Luonnossa ulkoilu ja alueella kulkeminen (mainittiin 44 vastauksessa)
2. Marjastus ja sienestys (mainittiin 37 vastauksessa)
3. Yleinen luonnon tarkkailu ja luonnosta nauttiminen (mainittiin 30 vastauksessa)
4. Metsästys ja kalastus (mainittiin 27 vastauksessa)

Vastaukset painoutuivat suunnittelualueen lounaisosiin sekä sen lounaispuolisen Muurasjärven ympäristöön. Myös sähkönsiirtoreitin varrelle jätettiin useita kommentteja, erityisesti Lamminahon ja Parkkimanjärven seuduille. Erilaisten virkistyskäytön tapojen osalta ei ollut havaittavissa erityistä alueellista eriytymistä, vaan erilaiset vastaukset jakaantuivat varsin tasaisesti eri alueille.

Edellisten kommenttien lisäksi vastaajat nostivat esiin joitain muitakin virkistyskäytön toimintoja. Muutamat vastaajat korostivat, että alueen ympäristöä käytetään rauhoittumiseen ja hiljaisuudesta ja maisemista nauttimiseen tai esimerkiksi pienviljelyyn. Jotkut vastaajat korostivat myös esimerkiksi lapsuudenkodin, perintöpals-tan tai entisen kotitilan merkityksellisyyttä ja kertoivat, että perinneympäristön muuttuminen heikentää alueen virkistävyttä. Kaava-alueen keskiosassa on metsästysyhdistyksen maja ja länsiosassa kaavarajan tuntu-massa maja/tupa.

Kartalle tärkeitä vapaa-ajan kohteita merkinneitä vastaajia pyydettiin lisäksi arvioimaan, kuinka usein he käyt-tävät kyseisiä paikkoja. Kohteista 18 % kerrottiin käytettävän päivittäin, 29 % viikoittain, 29 % kuukausittain ja 25 % kohteista käytettiin harvemmin kuin kuukausittain. Vastausten perusteella suurin osa vastaajista käyttää aluetta ja lähiympäristöä varsin aktiivisesti vapaa-ajan aktiviteetteihin ja virkistykseen, lähes puolet viikoittain tai useammin. Vastausten osalta on lisäksi huomattava, että aktiviteetin käyttötaajuus ei ole väistämättä yh-teydessä käytön merkityksellisyyteen, vaan kuukausittainen metsästysretki voi olla vähintään yhtä merkityk-sellinen yksilölle kuin päivittäinen koiran ulkoilutuslenkki.

Suunnittelualueen itäisimmän kulman kautta kulkee Pyhäjärven ja Pihtiputaan välinen moottorikelkkailureitti. Reitti ei kulje voimaloiden lomitse vaan koukkaa suunnittelualueen puolelta vain joidenkin satojen metrien matkalla ohittaessaan Pitäjänmäen sen länsipuolelta. Suunnittelualueen länsipuolella Muurasjärveltä pohjoi-seen kulkeva kelkkaura jää lähimmilläänkin yli kolmen kilometrin päähän voimaloista.

Matkailu

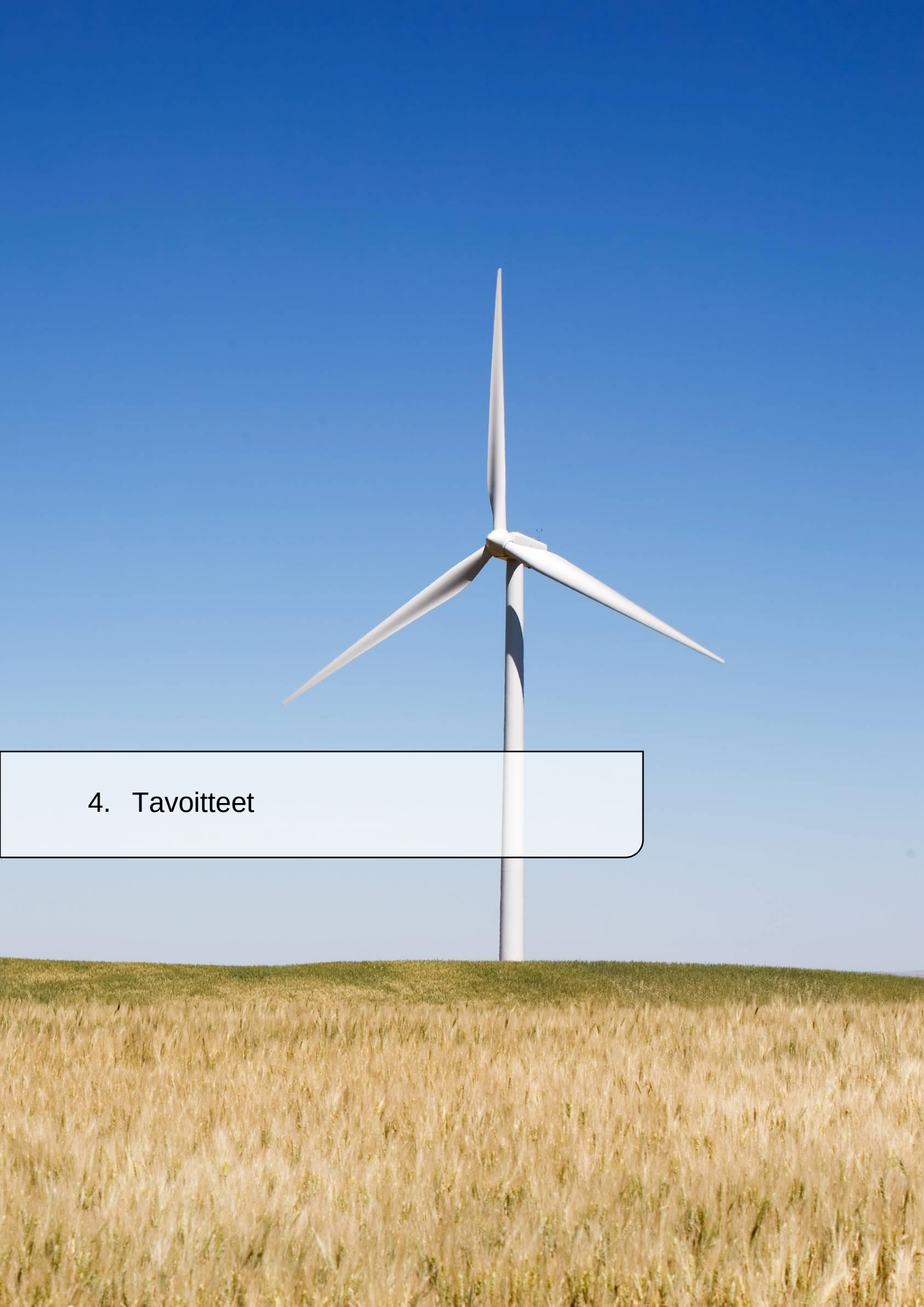
Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnonti-laisesta rakennetuksi tai vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Tuulivoi-man aikaansaamat matkailuvaikutukset riippuvat suurelta osin harjoitettavan matkailun luonteesta. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoiman alue tulee

matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen myös maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Moskuankankaan kaava-alueelle ei sijoitu merkittäviä matkailualueita.

3.11 Ympäristön häiriötekijät

Moskuankankaan tuulivoimahankkeen kaava-alue on suurelta osin metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillinen. Suunnittelualueella ei sijaitse maa-ainestenotto- tai turvetuotantoalueita.

Kaava-alueen läpi kulkee kaksi tietä, seututie 658 (Elämäjärventie/Haapajärventie) ja Muurasjärventie. Muutoin alueelle sijoittuu päälystämättömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa.



4. Tavoitteet

4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, jotka on otettava kaavoituksessa huomioon. Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Moskuakankaan tuulivoimahankkeen yleiskaavoitukseen liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

2. 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.

Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

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

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

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

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämis- ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

4.2 Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet

Suunnittelualueetta koskevat voimassa olevista Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoista 1, 2 ja 3 johdetut tavoitteet. Erityisesti tuulivoimaa koskevat tavoitteet. Lisäksi tavoitteita on johdettu laadinnassa olevasta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta, joka on tavoiteaikataulun mukaan tarkoitus viedä maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyyn 27.5.2025.

4.2.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Tuulivoimaloiden rakentaminen (1. ja 3. vaihemaakuntakaava)

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

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

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

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

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

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

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä 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."

4.2.2 Ilmasto- ja energiavaihemaakuntakaava, toinen ehdotusvaihe

Tuulivoimaloiden alue, suunnittelumääräykset:

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

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

Maakuntakaavan yleismääräykset koskien tuulivoimaloiden rakentamista:

"Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa. Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden 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 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimala-alueiden kohdekuvaukset (kaavaselistuksen liite 2). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjajensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden 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 muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoimala-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyyppille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja.

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa 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 äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

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).

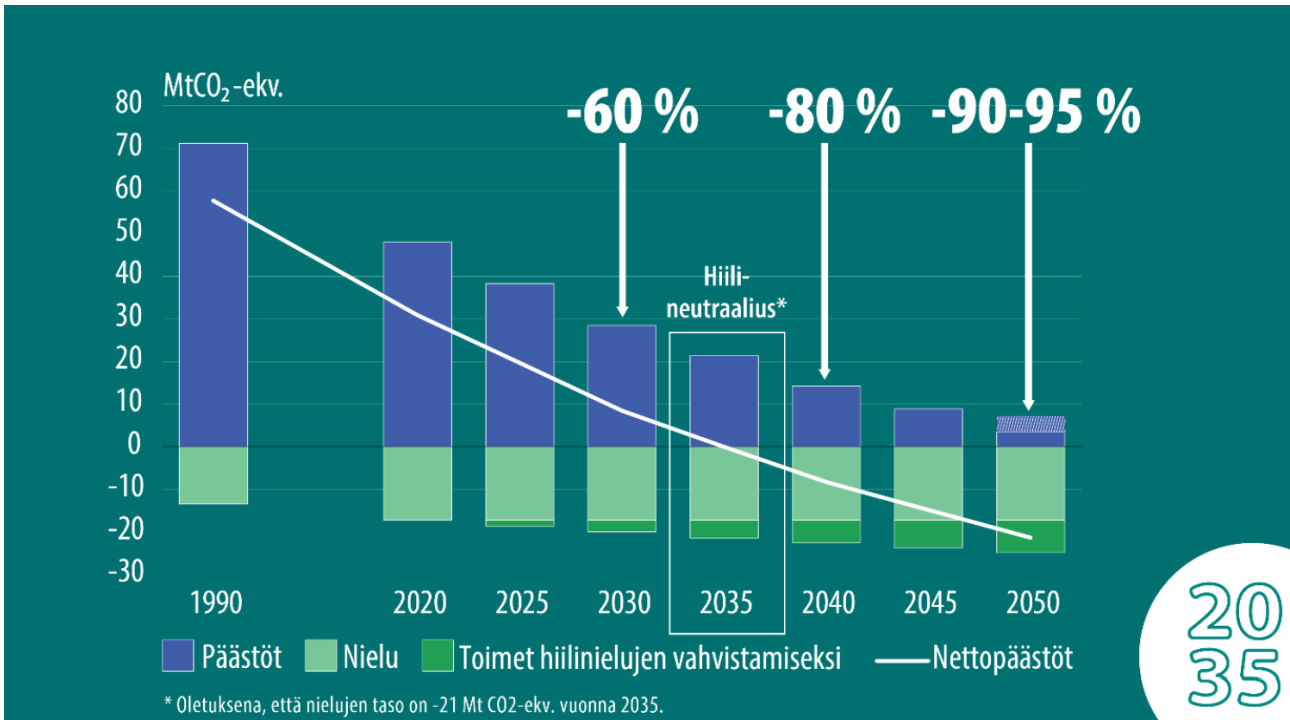
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus 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.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisien sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohdohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.”

4.3 Tuulivoimaa koskevat kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen (Kuva 22). Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen.

Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa energiaa. Tuulivoiman kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen ja ilmastovaikutus positiivinen, eli tuulivoima vähentää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista.



Kuva 22. Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (Ympäristöministeriö 2022).

Taulukko 8. Kansainväliset sopimukset, kansallinen lainsäädäntö ja strategiat ovat luova pohjaa kaavahankkeen tavoitteiden asettamiseen.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastosopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säättää ilmasto-politiikan suunnittelua, seuranta ja kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.

4.4 Pyhäjärven kaupungin tavoitteet

Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030 hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa kesäkuussa 2018. Strategian päivitys on tehty syksyn 2021 ja loppukesän 2022 välisenä aikana, jolloin monet kuntien toimintaympäristön muutokset ovat olleet poikkeuksellisen vaikeasti ennakoitavia. Päivitetyssä strategiassa korostuvat energiakäänteen mahdollisuudet elinvoimalle, ketteryys rakennemuutoksiin vastaamisessa ja kestävä hyvinvoinnin rakentaminen.

Strategian painopisteissä on mainittu energiamurroksen mahdollisuuksista seuraavaa: ”Pyhjärvellä on erinomaiset olosuhteet monen erilaisen uusiutuvan energian tuotanto- ja varastointiteknologian käyttämiselle. Pyhäjärvi tarkastelee vaihtoehtoisten polttoaineiden tuotannon mahdollisuuksia osana uudelleenteollistamista.

Energiamurroksen monet eri mahdollisuudet pitää täysimääräisesti hyödyntää Pyhäjärvellä ja nähdä niissä pitkäaikaisen kehityksen ja kasvun mahdollistajat, joilla turvataan paikkakunnan elinvoima.”

Strategiassa tavoitteeksi on mainittu luoda uusiutuvan energian avulla työtä ja toimeentuloa seuraavin toimenpitein:

”Teemme energiakäänteen toteuttamiseksi oman osamme.”

”Kaupunki edistää järjestelmällisesti ja monipuolisesti HINKU-sitoumuksen tavoitteita.”

”Teollisen mittakaavan uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotannon toteutumista Pyhäjärvelle edistetään määrätietoisesti.”

4.5 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Kaavatyötä ohjaavat kaupungin, asukkaiden ja muiden osallisten tavoitteet, suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Tavoitteet voivat tarkentua kaavatyön edetessä.

Tuulivoimarakentamisen ohjauksen keskeinen tavoite on sovittaa tuulivoimalat mahdollisimman hyvin ympäristöön, jolloin voidaan ehkäistä ja minimoida voimaloista luonnolle ja ihmisten asuinympäristölle aiheutuvat haitalliset vaikutukset. Lisäksi tulee huomioida teknistaloudelliset tekijät (mm. tuuliolosuhteet, liittynät sähköverkkoon, rakentamista ja huoltoa tukeva infrastruktuuri, perustamisolosuhteet) sekä muu alueidenkäyttö.

Hankkeen tarkoituksena on suunnitella teknistaloudellisesti laadukas ja vaikutuksiltaan hyväksyttävissä oleva tuulivoiman tuotantoalue. Tavoitteena on laatia alueelle osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuulivoiman rakentamiselle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakentamisluvan myöntämisen perusteena (AKL 77a §). Yleiskaavatyötä ohjaa Pyhäjärven kaupunki, ja kaavakonsulttina toimii Sweco Finland Oy. Yleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Pyhäjärven kaupunginvaltuusto.

Tuulivoiman alueen tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähköntuotanto Suomessa vuositasolla 9 terawattituntiin (TWh) vuoteen 2025 mennessä. Vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6 946 MW. Kapasiteetilla tuotettiin sähköä 14,4 TWh, joka vastasi noin 18 prosenttia maamme sähkönkulutuksesta.

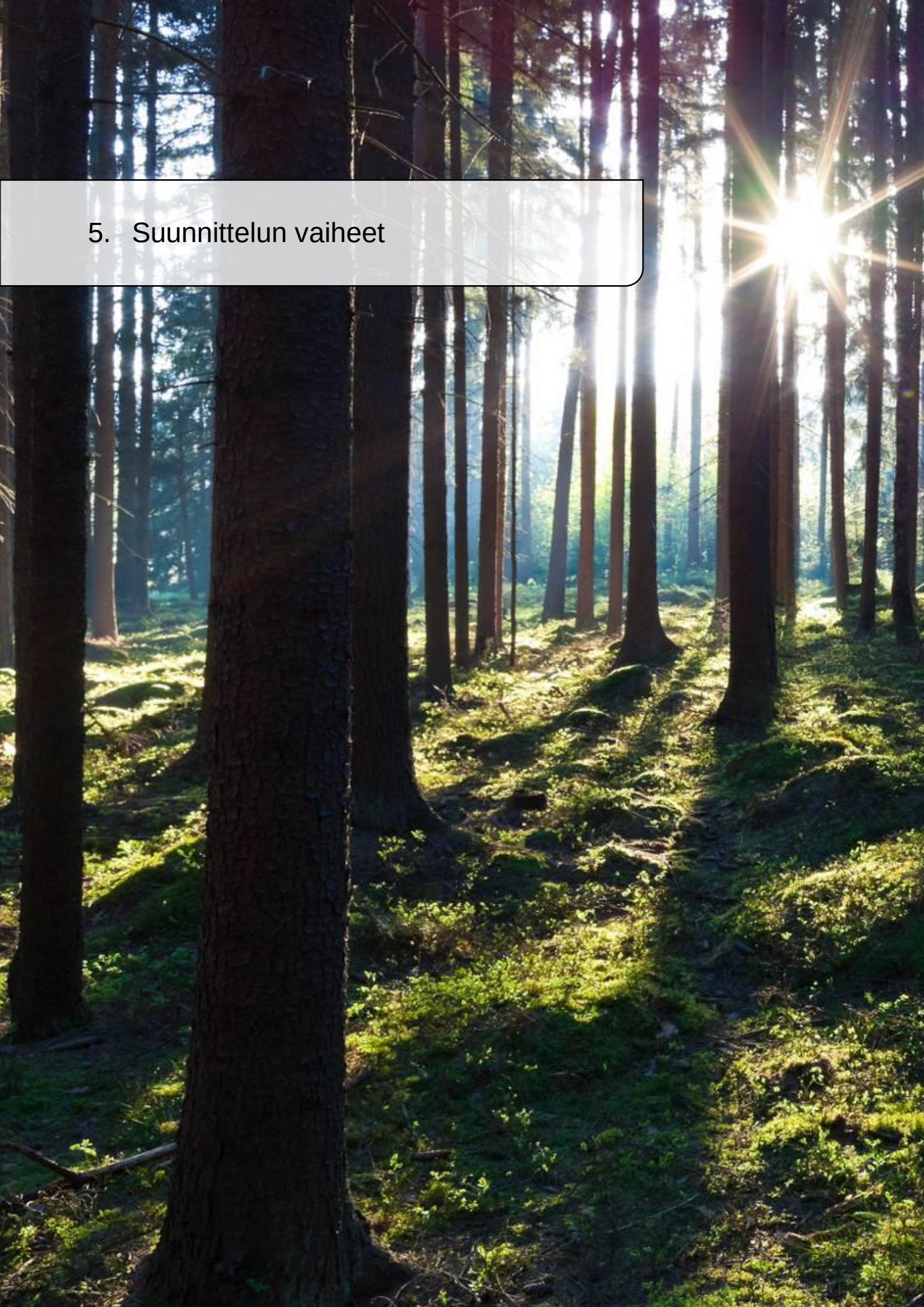
Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurien tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua alueidenkäyttölain (1999/132) mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.

4.6 Asukaskysely

Tuulivoima hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on toteutettu asukaskysely. Suunnittelualueen lähialueiden asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä, jolla kartoitettiin osallisten tunteja ja tavoitteita hankkeesta. Kyselyitä toteutettiin hankkeessa kaksi kappaletta. Ensimmäinen kysely toteutettiin internet-pohjaisen lomakekeena, johon oli linkki hanketoimijan sivuilla. Kysely oli auki loka-marraskuussa 2023 yhteensä 3,5 viikkoa. Toinen kysely toteutettiin internet-pohjaisena karttakyselynä maaliskuussa 2024 ja kysely oli auki 2,5 viikkoa. Kyselystä lähetettiin noin viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitseviin kotitalouksiin sekä vapaa-ajanasuntojen omistajille heidän vakituisiin osoitteisiinsa tiedote, jossa kerrottiin myös mahdollisuudesta saada kysely paperisena. Kyselyihin saatiin yhteensä 129 vastausta. Kyselyn tulokset koostettiin YVA-selostuksen osioon 5.1 Sosiaaliset vaikutukset.

5. Suunnittelun vaiheet



5.1 Suunnittelun tarve

Osayleiskaavan laatiminen on käynnistynyt hanketoimijoiden (Pohjan Voima Oy:n hankekehitysyhtiö Moskuankankaan Tuulipuisto Oy ja Metsähallitus) aloitteesta. Hanketoimijoiden tavoitteena on toteuttaa suunnittelualueelle tuulivoiman tuotantoalue, jossa haitalliset vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja joka on taloudellisesti kannattava. Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurien tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua alueidenkäyttölain (1999/132) mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.

Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää suunnittelualueen osayleiskaavoittamista. Osayleiskaavassa osoitetaan tuulivoimaloiden rakennusalat, ohjeelliset sähkönsiirtoreitit suunnittelualueella, tiestö sekä erityiskohteet, kuten arvokkaat luonnonympäristöt. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että siihen perustuen on mahdollista hakea rakentamislupaa tuulivoimaloiden rakentamiseen AKL 77a § mukaisesti.

5.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Osallistaminen on tarkemmin kuvattuna kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (Liite 1).

Pyhäjärven kaupunki teki päätöksen osayleiskaavan käynnistämisestä 19.4.2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 8.3.–8.4.2023. Aloitusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 14.3.2023. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin 12 lausuntoa ja 8 mielipidettä. Palaute on koottu vastineraporttiin (Liite 2).

Kaavoituksen kanssa rinnan käytiin ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA-menettelyä ja YVA-ohjelma esiteltiin yleisötilaisuudessa 14.3.2023. Osana ympäristövaikutusten arviointia toteutettiin asukaskysely suunnittelualueen lähialueille. Lisäksi järjestettiin sidosryhmäkokouksia ja haastatteluja.

5.3 Valmisteluvaiheen kuuleminen

Kaavaluonnos oli nähtävillä 1.7.–6.9.2024. Kaavaluonnoksesta pyydettiin lausunnot ja osallisilla oli mahdollisuus jättää mielipide kaavasta nähtävillä oloaikana. Valmistunut kaavaluonnos ja YVA-selostus esiteltiin yleisötilaisuudessa 21.8.2024. Kaavaluonnoksesta saatiin 12 lausuntoa ja 5 mielipidettä. Palautteeseen on laadittu vastine ja se on tämän selostuksen liitteenä 7. YVA-selostus oli nähtävillä kaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen 1.10.2024–29.11.2024 ja yleisötilaisuus järjestettiin 31.10.2024. Yhteysviranomaisen antoi perustellun päätelmän YVA-menettelystä 28.1.2025.

Kaavaehdotukseen on tehty palautteen perusteella ja vaikutusten lieventämiseksi muun muassa seuraavia muutoksia:

- Voimaloiden enimmäismäärää on pienennetty 24 kappaleeseen (luonnosvaiheessa VE1 28 kpl)
- Roottorin halkaisijaa on pienennetty 175 metriin (luonnosvaiheessa 200 metriä)
- Voimaloiden kokonaiskorkeutta on madallettu 295 metriin (luonnosvaiheessa 300 metriä)
- Voimaloiden sijoittelua on muutettu tiiviimmäksi, jolloin kaava-alueen pinta-ala on pienentynyt. Luonnosvaiheessa kaavoitettavan alueen pinta-ala oli 4100 ha. Kaavaehdotusvaiheessa pinta-ala on noin 3209 ha. Kaava-aluetta on pienennetty idän, etelän ja lounaan suunnalta.
- Kaava-alueen pinta-alan ja voimaloiden roottorin koon pienentämisen johdosta, sekä voimaloiden kokonaiskorkeuden madaltamisen johdosta, hankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutukset rinnakkaisien tuulivoimahankkeiden kanssa ovat lieventyneet.
 - Maisemalliset vaikutukset Muurasjärven valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta kohtaan ovat lieventyneet.
 - Etäisyydet läheisiin Natura-alueisiin ovat kasvaneet, jolloin myös Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat lieventyneet.

- Vaikutukset ja yhteisvaikutukset salassa pidettävää lajia kohtaan ovat lieventyneet.
- Kaavamerkintöjä- ja määräyksiä on tarkistettu
- Maanala laati arkeologisen inventoinnin 2024. Siinä tarkastettiin alueen uudet laserkeilauksen perusteella löytyneet mahdolliset arkeologiset kohteet. Löydetyt kohteet kirjattiin selostukseen, merkittiin kaavaehdotukseen ja huomioitiin suunnittelussa.
- Kevään 2025 aikana laadittiin suurpetoselvitys, joka on selostuksen liitteenä 12
- Melu- ja väikeselvitykset on päivitetty muuntuneen sijoitussuunnitelman mukaiseksi ja selostuksen kappaleet 8.1.4 ja 8.1.5 on päivitetty selvitysten mukaisiksi
- Selostuksen kappaletta 2.4 täydennetty ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteysviranomaisen perustellun päätelmän osalta
- Selostuksen karttaotteisiin on tarkistettu uusi Moskuankankaan kaava-aluerajaus
- Selostuksen kappaleeseen 3.4.2 ja kaavakartalle on täydennetty ja luetteloitu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden luonnon-osa-alueiden numeroinnit sekä selitteet
- Selostukseen lisätty kappale 5.3.1 YVA-menettelyn perustellun päätelmän huomioinen
- Selostuksen kappaleeseen 7.3 on lisätty kohta Suhde maakuntakaavaan ja maakuntaohjelmaan
- Selostuksen kappaleen 8 vaikutusten arviointia on tarkennettu kaavaehdotuksen mukaiseksi. Mm vaikutusten arviointia vesiin, eläimistöön, maisemaan, ekologiisiin yhteyksiin ja suurpetoihin tarkennettiin.
- Maisemallisten vaikutusten arviointi kappaleissa 8.9 ja 8.13.9 on korjattu muuttuneen voimalasijoittelun mukaisesti ja päivitetty uuden maisemavaikutusten arvioinnin ohjeen pohjalta. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi otettiin hankkeen lähialueella sijaitsevista Kojolan, Seikan ja Pitäjänmäen kylistä yhteensä kolme uutta havainnekuva.

5.3.1 YVA-menettelyn perustellun päätelmän huomioiminen.

Hanketoimijan YVA-menettely päättyi ELY-keskuksen perusteltuun päätelmään 28.1.2025. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä perusteltu johtopäätös, joka on tehty arviointiselostuksen, sillä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain nojalla. Hankkeen yhteysviranomaisena on toiminut Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Arviointiselostuksesta toimitettiin yhteysviranomaiselle 23 lausuntoa ja 22 mielipidettä.

Perusteltu päätelmä on otettu huomioon kaavaehdotuksen laatimisessa. Osa perustellussa päätelmässä esitetyistä seikoista huomioidaan luvituksen yhteydessä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman perustellun päätelmän keskeisiä kohtia vasemmassa sarakkeessa ja niiden huomiointi kaavaehdotuksessa oikeassa sarakkeessa.

Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hyvin lähelle melun ohjearvon rajaa aiheuttaa riskin raja-arvon ylittymisestä, etenkin, kun melumallinnuksessa on epävarmuutta. Moskuankankaan tuulivoimahanke voi vaikeuttaa myös mahdollisten uusien asuin- ja lomarakentamislupien myöntämistä Kojolan alueella Pihtiputaalla ja Latvasen alueella Pyhäjärvellä. Hankkeen jatkotyössä tulee varmistaa, etteivät melun ohjearvot ylity tai ole vaarassa ylittyä. Lisäksi hankkeen jatkotyössä tulee tuoda selkeästi esille asutuskeskittymät rakennuksineen, joihin voi kohdistua huomattavia vaikutuksia. Hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsee Haapajärven kaupungin rekistereiden mukaan kaksi loma-asuntoa mallinnetulla melualueella. Kyseisiä rakennuksia ei kuitenkaan ole huomioitu hankkeen vaikutusarvioinneissa. Jatkosuunnittelussa on varmistuttava, etteivät hankkeen lähivaikutusalueelle kohdistuvat useat negatiiviset vaikutukset ihmisten elinoloihin muodostu liian suuriksi. Kaavaehdotusvaiheeseen tulee päivittää Pohjois-Pohjanmaan energia- ja vaihemaakuntakaavaa koskeva tilanne sekä tuulivoimarakentamista koskevat kaavamääräykset. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen tuulivoimaa koskevien yleiskaavojen tilanne on päivitettävä ja on arvioitava, kuinka kaavatilanne vaikuttaa hankkeeseen. Hanke ei ole voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, koska sen aluetta ei ole siinä osoitettu seudullisesti merkittäväksi tuulivoimatuotannon alueeksi (tv). Tv-alueen rajaukseen liittyvät tekijät ja maakuntakaavoituksen aikana laaditut selvitykset ja niissä esitetyt tv-alueen toteutumisen vaikutusten lievennysesitykset tulee huomioida Moskuankankaan tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa. Kaavaehdotusvaiheessa tulee myös arvioida hankkeen suhde maakuntakaavoissa ja muissa kaavoissa osoitettuihin käyttötarkoituseroihin. Moskuankankaan tuulivoiman hankealueelle on esitetty kolme vaihtoehtoista sähköaseman sijaintia. Arviointiselostuksen kuvauksesta (1.6.4) käy ilmi, että sähköaseman yhteyteen suunnitellaan ”sähkövarastokokonaisuutta”, jonka vaatima pinta-ala olisi huomattavan paljon suurempi, kuin pelkästään hankealueen sisäisen sähköaseman. Akkuvarastojen ja/tai sähkövarastokokonaisuuden arvioinnit selostuksesta puuttuvat täysin.	Voimaloiden sijoittumista on tiivistetty kaavaehdotukseen. Tällöin riskit melunohjearvojen ylittymiseen asuinrakennusten kohdalla ovat poistuneet. Kaavaselostuksen liitteenä on uusi kaavaehdotuksen mukainen meluselvitys, jonka mukaan 40 dB(A) melualue ei yllä asuinrakennusten kohdalle. Toinen loma-asunto on huomioitu kaavaehdotuksen mukaisessa voimalasijoittelussa. Melumallinnuksessa kyseisen rakennus on reseptoripisteenä R31 ja 40 dB(A) melualue ei yllä rakennukselle saakka. Toinen lomarakennus on poistettu virheellisenä merkintänä Haapajärven kaupungin rakennusrekisteristä. Maakuntakaavoituksen tilanne on päivitetty kaavaselostukseen. Maakuntaliiton tavoitteena on, että maakuntavaltuusto käsittelee energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksymistä 27.5.2025. Tavoitteena on, että Moskuankankaan osayleiskaava hyväksyttäisiin vasta energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaan tulemisen jälkeen. Moskuankankaan osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan on arvioitu kappaleessa 7.3 kohdassa Suhde maakuntakaavaan ja maakuntaohjelmaan. Moskuankankaan OYK:n vaikutukset ovat lieventyneet voimalasijoittelun tiivistämisen ja kokonaiskorkeuden laskemisen vuoksi. Kaavaehdotuksessa osoitetaan enää yksi ohjeellinen EN-alue sähköasemakenttää, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia varten. Alueen rakentaminen tarkentuu rakentamislupavaiheessa. Vaikutusten arviointi sisältyy merkittävien vaikutusten osalta kaavaselostuksen vaikutusten arviointiin. (ks. kappaleet 8.1.2; 8.1.7; 8.4; 8.6.1 ja 8.7)

Yhteysviranomainen toteaa, että uuteen maastokäytävään sijoitettu reittisuunnittelu, joka palvelee vain yhtä hanketta, on jo pelkästään yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta kestävä ratkaisu, kun huomioidaan seudun runsaat samassa hankekehitysvaiheessa olevat tuulivoimahankesuunnitelmat. On syytä huomioida Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa kuntakaavan taustaselvitysten yhteydessä laadittu maisemaselvitys sekä maakuntakaavarakaisu, jotka osoittavat laajemman mittakaavan tarkastelua maiseman kokonaisvaikutusten hahmottamisessa. Maankäytön ja kaavoituksen osalta tulee edelleen tarkentaa ja perustella voimaloiden sijaintia kuntarajojen tuntumassa siten, etteivät ne rajoita naapurikunnan maankäyttöä. Yhteysviranomainen korostaa, että laadittavana olleen energia- ja ilmastovaihemaa kuntakaavan ehdotusvaiheen tv-alueita paremmin vastaava hankevaihtoehto voimalasijainteineen tulee muodostaa kaavaehdotusvaiheeseen tultaessa.	Sähkönsiirron osalta hankkeen tavoitteena on yhteisjohtoon tukeutuminen. Yhteisjohto on huomioitu kaavaehdotuksessa merkitsemällä se ohjeellisena uutena suurjännite- linjana kaava-alueen lounaisosassa. Moskuankankaan tuulivoimaloiden sijoittelua on tiivistetty kaavaehdotusvaiheeseen. Tällöin vaikutukset ovat lieventyneet ja ratkaisu on lähentynyt energia- ja ilmastovaihemaa kuntakaavaa. Vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia on arvioitu ratkaisun mukaisesti. Ratkaisu on vaikutuksiensa suuruusluokalta maakuntakaavan ratkaisua vastaava. Melu- ja välkeselvityksin on todettu, että naapurikuntien maankäyttöä merkittävästi rajoittavia vaikutuksia ei ole. Naapurikuntien puolella sijaitseviin asuinrakennuksiin ei kohdistu ohjearvojen ylityksiä melusta tai välkkeestä.
Maisema- ja rakennettu kulttuuriympäristö	
Maiseman nykytilankuvaus, ominaispiirteet sekä maiseman herkkyyden ja sietokyky on tunnistettu arviointiselostuksessa riittävästi. Yhteysviranomainen kuitenkin huomauttaa Ympäristöministeriön julkaisemasta ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa”(Päivitys 2024), joka tulee jatkossa huomioida arviointien kohdentamisessa sekä suhteessa ko. hankkeen voimalakorkeuksiin. Havainnekuvien laadinnan pisteet on valittu sopivalla laajuudella ja näkyvyysanalyysin tulosten perusteella. Tarvetta havainnekuvien täydennykseen voisi olla erityisesti Seikka-Muurasjärvi suunnasta noin viiden kilometrin etäisyydeltä laaditulle havainnekuvalle. Maisemallisten vaikutusten vuoksi kaavaehdotukseen tulee esittää ratkaisu, jossa hankkeen maisemavaikutuksia lievennetään erityisesti tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä sekä tulkitulla välivaikutusalueella. Asukaskyselyiden ja haastattelujen perusteella etenkin Muurasjärven suunnalta maisemamuutokset koettavan suurina ja haitallisina. Lähivaikutusalueen osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueen pohjoispuolella Latvasten ja etelässä Kojolan sekä Seikan kyliin. Maisemavaikutusten arviointia tulee tarkentaa ja ottaa kantaa siihen, voiko maiseman sietokyky joillain alueilla, eri VAMA-alueilla ylittyä ja toisaalta, voivatko	Päivitetty opas otettiin huomioon laadittaessa maisemavaikutusten arviointia kaavaehdotusvaiheen selostukseen. Havainnekuvat on päivitetty kaavaehdotuksen mukaisella voimalasijoittelulla. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi otettiin hankkeen lähialueella sijaitsevista Kojolan, Seikan ja Pitäjänmäen kyllistä yhteensä kolme uutta havainnekuva. Maisemallisia vaikutuksia on lievennetty laskemalla voimaloiden kokonaiskorkeus 295 metriin ja tiivistämällä voimalasijoittelua. Voimaloita siirrettiin kauemmaksi asutuksesta ja niiden määrää vähennettiin. Voimaloiden määrää on vähennetty neljällä verrattuna luonnosvaiheen vaihtoehtoon VE1.

tuulivoimarakentamisen (ylimaakunnalliset) yhteisvaikutukset vaikuttaa VAMA-alueiden arvottamisperusteisiin, niin että VAMA-arvot voivat olla uhattuina. Kaavaehdotusvaiheeseen tultaessa on harkittava voimaloiden määrää vähentämistä maisemavaikutusten lieventämiseksi eli hankkeen vaikutuksille on esitettävä konkreettisia lievennyskeinoja ja osoitettava niiden toimivuus arvioinnin kautta. Jatkosuunnittelussa on syytä poistaa tai uudelleen ryhmitellä tuulivoimaloita maisemavaikutusten lieventämisen näkökulmasta. Maakuntarajalle ja useiden kuntien alueelle suunnitteilla olevan tuulivoiman suuren keskittymän yhteisvaikutuksia tulee tarkastella kattavasti ja ratkaista mikä on maiseman, asuinviihtyvyyden ja sosiaalisten vaikutusten kokonaissietokyky tuulivoiman määrän ja sijoittelun osalta, huomioiden tässä myös molempien maakuntien osalta asuinkeksittymien ja kylien saartavan vaikutuksen asuinviihtyvyyteen, kylien kehittymiseen sekä pidemmän aikajänteen maankäyttöratkaisuihin.	Tuulivoima-alueen maisemaan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on Moskuankankaan hankkeessa pyritty vähentämään sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalasuunnittelualue on mahdollisimman pieni. Kappaleessa 8.9 on arvioitu vaikutuksia maisemaan ja kappaleessa 8.10 vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin. Yhteisvaikutusten (kappale 8.13.9) näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu kaikki Moskuankankaan 25 kilometrin vaikutusalueelle osittainkin sijoittuvat tuulivoimahankkeet.
Asuminen, elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö sekä sosiaaliset vaikutukset	
Arviointiselostuksessa on tarkasteltu asuin- ja lomarakennusten määrää eri etäisyysvyöhykkeillä, mutta tieto tarkastelualueen asukkaiden määrästä puuttuu. Yhteysviranomaisen pitää tätä puutteena. Yhteysviranomaisen toteaa, että sosiaalisia vaikutuksia tulisi tarkastella osana laajempaa vaikutusten kokonaisuutta, sisältäen selkeästi myös elinkeinovaikutukset. Sosiaalisten vaikutusten kokonaistarkastelussa eri osa-alueisiin (metsästyminen, virkistys, asuminen, elinkeinot ym.) kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys ei tule selkeästi ilmi. Hankkeen lähimmät voimalat sijoittuvat 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä asunnoista, joten etäisyyden sekä useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista johtuvan suuren suunnitteilla olevan tuulivoimaloiden määrän vuoksi asukkaiden huoli ja kriittisyys tuulivoimaa kohtaan on ymmärrettävää. Saadussa palautteessa näitä huolia esiintyy runsaasti ja tähän tulee kiinnittää huomiota jatkovaiheissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa merkittävyyden tunnistaminen sekä siihen toimenpiteiden kohdentaminen on arviointiselostuksessa ollut kevyttä ja tähän tulee kiinnittää huomiota kaavoitusvaiheessa. Yhteysviranomaisen toteaa melumallinnuksen osalta epäselvyyksiä tarkasteltujen lomarakennusten rekisteritiedoissa ja nämä epäselvyydet olisi tullut selvittää,	Alueen asukasmäärät tarkistettu Tilastokeskuksen ruututietokannan avulla, käyttäen vuoden 2023 1 x 1 km ruutuja. Sosiaalisten vaikutusten arviointia kaavaselostuksessa tarkennettu ja syvennetty. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten osalta lisätty lyhyt osio, jonka lisäksi viitattu myöhemmin esiintyvään talousvaikutusten lukuun. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin osalta täsmennetty vaikutuksia erityisesti lähialueen asutuksen, sekä Muurasjärven alueen. Vaikutusten arvioinnissa huomioitu tarkemmin kaavan vaikutukset alueen luonteeseen ja sitä kautta nykyisten asukkaiden kokeman asumisviihtyvyyden muutoksiin. Yhteisvaikutuksia arvioitu ja huomioitu tarkemmin erityisesti lähialueiden ja Muurasjärven osalta. Epäselvät rekisteritiedot on tarkistettu. Yksi lomarakennus on poistettu virheellisenä merkintänä Haapajärven kaupungin rakennusrekisteristä. Voimaloiden sijoittumista

ennen meluohjearvojen tulkintaa suhteessa melualueelle mahdollisesti sijoittuvien asuin- tai lomarakennusten osalta. Lisäksi yhteysviranomaisen katsoo aiheellisena tunnistaa suuren riskin melun yhteisvaikutusten toteutumiselle yli sallittujen ohjearvojen. Hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollisten asuinviihtyvyshaittojen estämiseksi on huomioitava voimalamäärien vähentämisen ja uudelleen sijoittelun ohella myös matalampien voimalakorkeuksien mahdollisuus. Yhteysviranomaisen näkee tärkeänä seurata muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden suunnittelun etenemistä ja huomioida niiden kanssa muodostuvat yhteisvaikutukset.	on tiivistetty kaavaehdotukseen. Tällöin riskit melunohjearvojen ylittymiseen asuinrakennusten kohdalla ovat poistuneet. Kaavaselostuksen liitteenä on uusi kaavaehdotuksen mukainen meluselvitys, jonka mukaan 40 dB(A) melualue ei yllä asuinrakennusten kohdalle. Voimaloidensijoittelua on tiivistetty ja neljä voimalaa on poistettu verrattuna luonnosvaiheen vaihtoehtoon VE1. Voimaloiden kokonaiskorkeutta on laskettu 295 metriin. Yhteisvaikutusten arviointia täydennetty ja tarkennettu sosiaalisten vaikutusten osalta.
Virkistyskäyttö	
Hankealueen länsireunalla on maja tai tupa. Näitä kohteita ei ole kuvattu kartalla, eikä tuoda selkeästi esiin millaisia vaikutuksia näiden virkistyskäyttökohteiden käytölle voisi hankkeen myötä syntyä. Metsähallitus on tuonut esille jo arviointiohjelmavaiheessa, että hankealueesta merkittävä osa on hirvi- ja pienriistalupametsästäjien käytössä ja yhteysviranomaisen ohjelmalausunnossa esittämistä edellytyksistä huolimatta alueen virkistyskäyttövaikutusarvioinneissa ei ole edelleenkään huomioitu vaikutuksia valtionmaan lupa- metsästykseseen.	Alueen länsireunalla on metsänhoitokämpä. Se näkyy kaavaehdotuskartan kohteena. Kaavan vaikutukset metsätalouteen on arvioitu. Vaikutusten arviointia virkistyskäytön osalta on tarkennettu kaavaselostukseen. Se sisältää vaikutusten arvioinnin metsästykseseen.
Arkeologinen kulttuuriperintö	
Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on toteutettu arkeologinen inventointi vuosina 2022 ja 2023. Pohjois-Pohjanmaan museo on lausunnossaan ohjeistanut muun muassa vaikutusten arvioinnin täydentämiseen, toimintojen sijoitteluun sekä huomauttanut kajoamislupamenettelystä. Yhteysviranomaisen kehottaa ottamaan huomioon Pohjois-Pohjanmaan museon lausunnon sekä siinä esitetyt ohjeet. Arviointien täydennystarpeita siirtyy siten edelleen kaavaehdotusvaiheeseen.	Hankealueella suoritettiin arkeologinen täydennysinventointi vuoden 2024 lopulla Pohjois-Pohjanmaan museon ohjeistuksen mukaisesti. Tuolloin tarkastettiin alueelta laserkeilausaineiston avulla aiemmin havaitut mahdolliset muinaisjäännökset, todennettiin ne muinaisjäännöksiksi ja määritettiin niiden aluerajaukset. Kaavaselostukseen on täydennetty arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointia.
Pintavedet	
Arviointiselostuksessa esitettyjen tietojen perustella on epäselvää, mihin perustuu selostuksessa annettu arvio tuulivoimala-alueella sijaitsevien tilaluokittelemattomien pintavesimuodostumien ja PuroHelmi-aineistosta puuttuvien pienvesimuodostumien herkkyydestä.	Arvio näiden vesien herkkyydestä perustuu IMPERIA mallin kriteeristöön (kpl. 9.7.2). Hankealueen pienet vesistökohteet (ojat) ovat jo vuosikymmeniä olleet hakkuiden ja ojitusten vaikutuksille alttiina. Nämä ovat todennäköisesti aiheuttaneet vedenlaadun muutoksia ja hydrologisia muutoksia. Entiset purot on suoritettu ja uusia oja

Arviointiselostuksessa esitetyn perusteella jää suurelta osin avoimeksi, tullaanko hankkeessa suunnitelluiksi toteuttavista maanmuokkaustoimenpiteistä pinta- ja pienvesiin kohdistuvaa kuormitusta ja hydrologista muuttuneisuutta lieventäviä toimenpiteitä toteuttamaan ja jos tullaan, missä määrin ja millä aikataululla. Yhteysviranomaisen toteaa, että hankkeen mahdollisessa jatkosuunnittelussa on tarkistettava hankkeen kehittämisestä johtuvien pinta- ja pienvesivaikutusten arviointia ja merkittävyyttä hankealueella, vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä ja hankkeen vaikutusalueella. Lisäksi on kootusti ja yksityiskohtaisemmin kuvattava lieventämistoimenpiteet ja niiden arvioitu toteutusaikataulu. Arviointiselostuksessa on lyhyesti arvioitu hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksista pinta- ja pienvesiin. Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa on huomioitu oikeita asioita mahdollisten yhteisvaikutusten osalta, mutta konkreettiset perustelut sille, miksi mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisiksi puuttuvat. Realistinen ja perusteltu vaikutusarviointi pintavesiin kohdistuvista yhteisvaikutuksista tulee täydentää kaavaehdotusvaiheessa.	on kaivettu. Ei ole todennäköistä, että näissä ojissa eläisi herkkää vesilajistoa. Niissä ei todennäköisesti elä suojeltuja lajeja, niillä ei ole kalastus- tai virkistysarvoa, eikä niiden varsilla ole ranta-asutusta. Ojastolla ei todennäköisesti ole merkitystä myöskään vedenoton kannalta. Rakentamisen vaikutukset ovat todennäköisesti samankaltaisia verrattuna ojitus- ja metsätaloustoimenpiteisiin, joiden vaikutuksiin sopeutunutta lajistoa ojastossa esiintyy. Perusteita herkkyydelle on esitetty YVA selostuksen taulukossa 54. Toteutusaikataulu ja toimenpiteet tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Varsinaista yksityiskohtaista rakentamissuunnitelmaa ei ole tarkoituksen mukaista laatia kaavaprosessin ollessa käynnissä. Perusteluja ja yhteisvaikutusten arvioita on täydennetty kaavaselostukseen (kappale 8.13.3.).
Pohjavedet	
Yhteysviranomaisen toteaa selostuksessa esitettyjen toimenpiteiden haitallisten pohjavesivaikutusten vähentämiseksi olevan oikeanlaisia ottaen huomioon mahdolliset vaikutukset sekä pohjaveden määrään että laatuun. Samassa kappaleessa on myös tuotu esille, että vaikutuksia pohjavedelle tulee seurata ennen rakentamista ja rakentamisen aikana sekä käytön aikana. Yhteysviranomaisen huomauttaa, ettei ole kuitenkaan tarkemmin avattu, mitä tämä tarkkailu tulisi sisältämään ja tätä tuleekin tarkemmin avata ja päivittää seurantasuunnitelmaan kaavaehdotusvaiheessa. Vaikutusten yhteenvedossa todetaan, että sähkönsiirron osalta suurin vaikutus syntyy Pitkäkankaan 1-luokan pohjavesialuetta ylittäessä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEB osalta riskit arvioidaan pohjavesien osalta kohtalaisen negatiivisiksi ja muiden osa-alueiden osalta vähäisen negatiivisiksi. Yhteysviranomaisen pitää merkittävänä puutteena sitä, ettei osa-alueelle B ole osoitettu vaihtoehtoista reittiä, jotta olisi voinut vertailla vaihtoehtojen pohjavesivaikutuksia. Selostusvaiheeseen on tuotu ainoa vaihtoehto, jolla todetaan olevan kohtalaiset negatiiviset pohjavesivaikutukset.	Kaavaselostukseen on tehty täydennyksiä seurannan osalta kappaleeseen 8.3.1. Sähkönsiirron osalta hankkeen tavoitteena on jatkossa tukeutua ensisijaisesti alueen lounaispuolelle kulkevaan yhteisjohtoon. Näin ollen tavoitteena ei ole tukeutua YVA-menettelyn yhteydessä esitettyihin sähkönsiirron vaihtoehtoihin.

Maa- ja kallioperä	
Tiestön rakentamisessa on otettava huomioon luonnontilaisten kohteiden säilyvyys sekä pohjavesien laadullinen ja määrällinen tila, sekä huomauttaa, että selostuksesta ei käy suoraan ilmi, kuinka tämä huomioidaan ja kuinka se tulee huomioitua voimalan 6 osalta. Asiaa on täydennettävä. Uusien tiestöjen rakentamisen yhteydessä on varmistuttava, että tiestöä ei rakenneta arvokkaiden geologisten kivikoiden esiintymisalueelle.	Kaavaehdotukseen on merkitty arvokkaat geologiset muodostumat ja määrätty, että alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavia toimenpiteitä tulee välttää ja rakentamattomat osat tulee säilyttää luonnontilaisina. Näin ollen muodostelmat otetaan huomioon jatkosuunnittelussa.
Kasvillisuus- ja luontotyytit	
Luontoselvitysten tuloksista tai arvioinneista ei esimerkiksi selviä, onko maastokarttapohjaan merkittyjen lähteiden tila selvitetty. Yhteysviranomaisen nostaa esille, että yksi tällainen lähde sijaitsee voimaloiden T2 ja T3 välisen parannettavaksi suunnittelun tien välittömässä läheisyydessä. Toinen lähde sijaitsee voimalan T5 tuulivoimaosayleiskaavaluonnoskarttaan merkityn tv-alueen välittömässä läheisyydessä. Lähteiden inventointi ja vesilainmukaisuuden todentaminen tai poissulkeminen ovat välttämättömiä, joten tältä osin vaikutusarviointi on puutteellinen. Yhteysviranomaisen toteaa, että useiden muidenkin potentiaalisten luontoarvokohteiden osalta luontoselvitysten raportoinnista tai arviointiselostuksesta ei ilmene onko niiden luontoarvot selvitetty. Näihin lukeutuvat suunnittelujen voimaloiden T6, T9 ja T12 sekä VE1/T13 johtavan huoltotien läheisyydessä sijaitsevat, ilmakuvasta ja maastokarttapohjalta tulkittavat kosteikot. Selostuksessa esitetään virheellisesti hankkeen kasvillisuusvaikutusten muodostumisen sijoittuvan vain rakentamisaikaan. Rakenteiden ja tiestön vuoksi toteutettavien uusien tai parannettavien ojien sekä massanvaihtojen kuivatusvaikutukset jatkuvat toimintavaiheessa ja todennäköisesti myös toiminnan loputtua. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulisi siis huomioida jo olemassa olevan ojituksen ja hankkeen yhteydessä suunniteltujen uusien tai parannettavien ojien (esim. tieojat) kumulatiiviset vaikutukset hydrologisille muutoksille herkkiin luontotyypeihin. Lisäksi arvioimatta on täysin kumulatiiviset vaikutukset uhanalaisille metsä- ja suoluontotyypeille, mikäli arviointiselostuksessa mainitut 25 km säteellä suunnitellut tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoineen toteutuvat. Selvitysten raportoinnissa ja arvioinneissa	Lähteiden nykytila selvitetään kesän 2025 aikana. Tiedot lähteistä lisätään kaavaselostukseen kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen. Lähteiden osalta lievennystoimenpiteenä on niiden säilyttäminen. Niitä ei hävitetä rakentamisen seurauksena. Hydrologiset vaikutukset eivät ulotu lähteisiin, koska ne ovat riittävän etäällä tuulivoimaloiden rakentamisen alueista ja tiestöstä. Lähteet on huomioitu kaavaehdotuksen laadinnassa. Ne on merkitty vesilain mukaisina pienvesikohteina (lähde), joiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Kaava tukeutuu YVA-menettelyssä laadittuihin luontoselvityksiin. Kasvillisuusselvityksen tutkimusmenetelmä on selostettu. Alueen ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella todetut potentiaaliset kohteet käytiin läpi maastossa 1.-9.8.2023. Kulkureittien varrella havainnoitiin myös muita potentiaalisia kohteita. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2023). Tausta-aineistona käytettiin myös luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja sekä selvitettiin alueen lajihavainnot laji.fi-portaalista. Maastotöiden aikana kirjattiin lajilistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit. Selvitys on riittävä yleiskaavatason tarkasteluksi. Selostuksen kasvillisuusvaikutusten arvioita on tarkennettu.

luontotyyppien uhanalaisuuden määrittely ja arvoluokittelu puuttuvat. Kasvillisuusselvitysraportissa käytetyt arvoluokat 2 ja 3 eivät vastaa LUOPAS-oppaan arvoluokitusta, jolloin vaikutuksia luontokohteen herkkyys tunnistaen ei voi arvioida asianmukaisesti ja nykyohjeistus huomioiden. Maastossa inventoimattomat reitit ja ilmeiset puutteet pienvesien ja kosteikkojen arvojen tunnistamisessa on täydennettävä.	Luontotyyppien luokittelu korjattiin LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2023) luontoarvoluokkien mukaisesti kaavaselostukseen.
Linnusto	
Pistelaskentaverkosto ja linjalaskentareitit on esitetty asianmukaisesti kartoilla. Kuitenkaan sovelletun kartoituslaskennan ja vesilintulaskentojen sijoittumista ei ole esitetty karttakuvin, mikä jättää epävarmuutta, ovatko jotkin hankkeen kannalta oleelliset alueet mahdollisesti jääneet selvityksissä huomioimatta. Lisäksi epävarmuutta aiheuttaa tehdyn sovelletun kartoituslaskennan ajankohdan suhteen, sillä työmääränä ilmoitetun kartoituslaskennan maastopäivistä noin puolet on tehty maaliskuussa muiden selvitysten yhteydessä. Ajankohta on hyvin varhainen asianmukaisille linnustoselvityksille Pohjois-Pohjanmaalla. Linnustoselvitysten tulosten esityksen osalta raportti jättää epävarmuutta, koskevatko raportissa esitetyt selvitysten tulokset ainoastaan piste- ja linjalaskentoja, joihin todellisuudessa käytetty työmäärä vaikuttaa olevan vain kolme maastotyöpäivää. Mainitut epävarmuudet huomioiden yhteysviranomainen ei pysty ottamaan täysin kantaa tehtyjen selvitysten riittävyyteen. Linnustoselvitysten tulosten esittämisen ja mahdollisten arviointien puutteet tulee korjata ennen kaavaehdotuksen muodostamista. Huuhkajan häiriöherkkyys huomioiden tulkitun huuhkajareviirin ja hankealueen välisen etäisyyden perusteella kohtalaista haittaa merkittävimpiä vaikutuksia ei voida luotettavasti poissulkea. Vaikka huuhkaja onkin havaittu hankealueen ulkopuolella, se tulee silti huomioida asianmukaisesti voimalapaikkojen suunnittelussa riittävän pitkän varoetäisyyden varmistamiseksi ja siten häiriön estämiseksi. Viirupölyjen tarkat pesäpaikat eivät ole tiedossa, mutta kuten pölyselvitysraportissa on esitetty, on viirupölyn ja huuhkajan osalta tarpeen säilyttää pesäpaikkojen ympäristössä mahdollisimman laajasti vanhaa ja luonnontilaista metsää, mikäli alueella on sellaista. Yhteysviranomainen pitää tehtyä arviota oikeana ja huomauttaa, että se tulee ottaa huomioon hankkeen	Kartoituslaskentaa on tehty touko-kesäkuussa, asianmukaisena ajankohtana, seitsemänä päivänä, mitä voidaan pitää riittävänä määränä. Maalis-huhtikuun laskentoja voidaan pitää varsinaisia kartoituskertoja täydentävinä, jolloin on saatu tietoa myös varhain pesintänsä aloittavista lajeista. Vesilintulaskennat toteutettiin kaikilla kosteikkokohteilla 10.5., 17.5. ja 25.5. Ensimmäinen laskenta tehtiin tavanomaista myöhemmin, sillä vesistöt olivat aiemmin jäässä kylmän kevään seurauksena. Selvitysten tulokset perustuvat kaikkiin alueella tehtyihin laskentoihin. Kartoituslaskennassa kierrettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita, vesistöjen rantavyöhykkeitä sekä keskimääräistä iäkkämpiä metsiä. Koko tutkimusalue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kahdesti. (Ahlman 2023). Etäisyyttä Huuhkajan mahdolliseen reviiriin on kasvatettu poistamalla voimaloita alueen reunalta. Huuhkajan mahdollinen reviiri tarkistetaan kesällä 2025 ja tarkistuksen tulokset huomioidaan hankkeen suunnittelussa. Kesän 2025 aikana laaditaan petolintujen pesäpaikkaselvitys, jolloin petolintujen (kana-, hiiri- ja mehiläishaukka ja viirupöllö) pesiä etsitään suunniteltujen tuulivoimalapaikkojen alueelle tai läheisyyteen sijoittuvista lajien pesimäpaikoiksi soveltuvista metsäkuviosta. Selvitys kohdistetaan ennakoon karttatarkastelun perusteella tunnistettuihin ja rajattuihin metsäkuvioihin. Sen lopputulokset

jatkosuunnittelussa, mikä kuitenkin edellyttää, että pesäpaikkojen sijainnit selvitetään. Yhteysviranomainen katsoo päiväpetolintujen osalta esitetyn selvityksen jäävän osittain puutteelliseksi, koska jää epäselväksi, onko havaittujen uhanalaisten lajien pesäpaikkoja pyritty etsimään, jotta ne voitaisiin asianmukaisesti ottaa huomioon voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron sijoitus suunnittelussa. Törmäysvaikutuksen lisäksi kyseisiin lajeihin kohdistuu myös muita vaikutusmekanismeja, joiden käsittely ja kokonaisarviointi jää heikoksi. Metsähallitus on antamassaan lausunnossa nostanut esiin, että laaditussa törmäysmallinnuksessa on käytetty eri voimalan lavan tasokulman suuruutta, kuin maakotkaan kohdennettavien vaikutusarviointien ohjeessa (Tikkanen ym. 2022) sekä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan riskiarvioinnissa on käytetty. Yhteysviranomainen toteaa, että koska maakotka-arvioinnista ei käy ilmi, miksi tämä pienempi lavan tasokulma on valittu törmäysriskilaskentaan, tulee kotkavaikutusarviointia tarkentaa ja sen vaikutuksia laskelmien lopputuloksiin arvioida ennen kaavaehdotuksen laadintaa. Lentoseurannan perusteella tehdyn törmäysmallinnuksen mukaan kumpikaan vaihtoehtoista VE1 tai VE2 ei ylittäisi merkittävän vaikutuksen (0,06 törmäystä/pari/vuosi) rajaa. Sen sijaan lentoaikamallin perusteella tehdyn mallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 merkittävän vaikutuksen raja ylittyy (0,064). Vaihtoehdossa VE2 vastaava luku olisi 0,049, mikä on riskin suhteen sallituissa rajoissa. Yhteysviranomainen korostaa samaa, minkä Metsähallitus on antamassaan lausunnossa todennut eli varovaisuusperiaatteen mukaisesti ja laajemmin seudun runsas tuulivoiman suunnittelutilanne huomioiden, tulee tuulivoima-alueiden suunnittelussa huomioida lentoaikamallin antama törmäystodennäköisyys. Erityisen merkittävää ja jatkossa huomioitavaa on, että yhteisvaikutuksina samassa suunnittelutilanteessa olevan Hallakallion tuulivoimahankkeen kanssa arvioituna Moskuankankaan hankkeen kumpikin vaihtoehto ylittävät selvästi merkittävän kielteisen vaikutuksen raja-arvon (VE1: 0,118; VE2: 0,103). Yhteysviranomainen pitää maakotkan osalta annetun arvioinnin merkittävimpana puutteena kuitenkin sitä, että eri vaikutustyyppien muodostamien kokonaisvaikutusten merkittävyyttä ei ole arvioitu riittävällä tavalla. Huomioiden eri mekanismit, yhteysviranomainen katsoo, että esitetyn aineiston perusteella ei voida luotettavasti	otetaan suunnittelussa huomioon tarpeen mukaan tulosten selvityä. Tasokulmana käytetään 4 astetta, mikä on hanketoimijan keräämän aineiston mukaan tuotannossa olevien voimaloiden tasokulman keskiarvo. Maakotkaohjeessa käytetty paljon suurempi tasokulma on peräisin Bandin alkupe- räisjulkaisusta, jossa tarkasteltiin nykyisiä paljon pienempiä tuulivoimaloita. Päivitetyn voimalasijoittelun jälkeen kaavaehdotusvaiheeseen valittu voimalamäärä tuottaa 0,058 törmäystä / pari /vuosi, mikä on riskin suhteen sallituissa rajoissa. Muutetun voimalasijoittelun perusteella on laadittu uusi törmäysmallinnus. Kyseessä on salassa pidettävä dokumentti, joka toimitetaan ainoastaan viranomaisille. Moskuankankaan tuulivoiman alueen kaavaehdotuksen mukainen voimalasijoittelu alittaa merkittävän vaikutuksen rajan myös lentoaikamallin mukaisella mallilla. Lievennystoimenpiteet lisätään kaavaehdotusvaiheessa päivitettävään maakotkaselvitykseen. Törmäysmallinnuksen viranomaiskäyttöön tarkoitettussa raportissa käydään läpi laskentatapa perusteineen. Moskuankankaan vaikutuksia maakotkaan on lievennetty vähentämällä voimaloiden määrää ja muuttamalla voimaladimensioita, eli pienentämällä roottorin halkaisijaa ja laskemalla kokonaiskorkeutta. Hanke ei voi vaikuttaa toisiin samalla maakotkareviirillä olevien hankkeiden
--	--

poissulkea maakotkaan kohdistuvia merkittävien haitallisten vaikutusten muodostumista hankevaihtoehtojen osalta, etenään kun törmäysriskin laskentatapaan liittyy myös epäselvyyttä. Tähän nähden erityisenä puutteena arviointiselostuksessa on, ettei maakotkan osalta ole esitetty vaikutusten lievennystoimenpiteitä. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että voimalapaikkojen sijainnin suunnittelussa tulee huomioida, että tämänhetkisen kirjallisuuden valossa törmäysriskin lisäksi metsäkanalinnut saattavat välttää tuulivoimalaa ympäröivää aluetta tai käyttää sitä vähemmän lisääntymisaikana (soidinajan lisäksi siis myös poikasten kasvatukseen liittyvä habitaatinvalinta) lajista riippuen n. 500–600 m säteellä ja metson tapauksessa jopa yli 1000 m säteellä (mm. Coppes ym. 2020). Yhteysviranomaisen huomauttaa, että Suomen ympäristökeskuksen julkaisemassa oppaassa (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2 korjattu painos, 2024) metsäkanalintujen soidinalueiden arvoluokkien osalta on tehty päivitystä: metson ja teeren erittäin tärkeät soidinalueet sijoittuvat arvoluokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet) ja tärkeät alueet arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Tulosten tulkinta tämän osalta on tekemättä ja se tulee täydentää ennen kaavaehdotusta. Arviointiselostuksessa esitetään hankealueelta rajatun linnustoselvitysten perusteella kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta: Latvastenjärvi ja Kaukelonneva. Yhteysviranomaisen pitää linnustollisesti arvokkaiksi tunnistettuja alueita tärkeänä hankkeen jatkosuunnittelun kannalta ja huomauttaa, että kyseisten alueiden osalta tulee huomioida asianmukaiset suojaetäisyydet suhteessa lähimpiin rakentamiskohteisiin ja voimalasijainteihin. Yhteysviranomaisen pitää puutteena, ettei sähkönsiirto-reitillä ole tehty erillistä metsäkanalintujen soidinselvitystä, pöllökuunteluita ja päiväpetolintuselvitystä. Yhteysviranomaisen ei täten pidä tehtyjä selvityksiä riittävänä. Arviointiselostuksessa tai sen liitteissä ei ole kerrottu sijoittuuko hankealueelle tai sen läheisyyteen tärkeitä lintujen muuтонаikaisia levähdys- ja ruokailualueita.	lievennystoimenpiteisiin. Tästä huolimatta raportissa on arvioitu Moskuankankaan ja Hallakallion yhteisvaikutuksen maakotkaan. Samaan muiden mahdollisesti maakotkaan vaikuttavien hankkeiden osalta ei ole saatavissa julkista tietoa laajempaa yhteisvaikutusten arviointia varten. Hankealueella tehdyssä kanalintuselvityksessä ei löydetty metson soidinpaikkaa, ja soidinkeskuksen arvioitiin sijoittuvan alueen ulkopuolelle. Alueen teerikanta arvioitiin vahvaksi, ja merkittävin soidinpaikka oli linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi tunnistetulla Kaukelonnevalla, jonka voidaan arvioida sijoittuvan arvoluokkaan 2. Muiden havaittujen teeren soidinpaikkojen voidaan arvioida sijoittuvan arvoluokkaan 3. Voimalaitoksia on siirretty kauemmaksi Kaukelonnevasta ja Latvajärvestä. Kaavaehdotuksessa lähin voimalaitos T17 sijaitsee 250 metrin etäisyydellä Kaukelonnevasta. Voimala T16 sijaitsee noin 400 metrin etäisyydellä ja T24 noin 440 metrin etäisyydellä Kaukelonnevasta. Tiestöä tai muuta infraa ei rakenneta Kaukelonnevan alueelle. Latvastenjärveen lähimmän voimalaitoksen T23 etäisyys on noin 700 metriä. Kaukelonnevan ympäristö on ojitettua. Rakentamisella ei tällöin todennäköisesti ole vaikutusta Kaukelonnevan vesitalouteen. Osayleiskaavan yhteydessä ei käsitellä sähkönsiirtoreittejä. Jatkosuunnittelussa Moskuakankaan hanke tukeutuu ensisijaisesti yhteisjohtovaihtoehtoon alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei tiettävästi ole tärkeitä muuтонаikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
Direktiivilajisto ja muu eläimistö	
Lepakkohavaintojen perusteella hankealueelta on määritetty yhteensä viisi kohdetta, joiden on tulkittu olevan lepakoille merkittäviä alueita (luokka 3, monimuotoisuutta	Toiminnan aikaisia vaikutuksia lepakoihin on tarkennettu kaavaselistukseen.

tukevat ja turvaavat kohteet). Hankkeen rakentamisen on arvioitu aiheuttavan teiden varsilla oleville kohteille vähäistä, mutta väliaikaista haittaa. Toiminnan aikaisten vaikutusten osalta arvioinnin johtopäätös jää epäselväksi, miltä osin arviointia on syytä täydentää ennen kaavaehdotusta. Yhteysviranomaisen toteaa metsäpeuran osalta annetun erillisselvityksen olevan varsin kattava kokonaisuus, jossa on tunnistettu ja huomioitu myös keskeisimpiä epävarmuustekijöitä. Selvitykseen sisältyy kuitenkin myös puutteita, joita Luonnonvarakeskus ja Metsähallitus ovat nostaneet esille. omissa lausunnoissaan, jotka yhteysviranomaisen kehottaa ottamaan lausunnot huomioon selvityksen täydennyksessä kaavoitusvaiheeseen edetessä. Näistä huomautuksista yhteysviranomaisen pitää merkittävimpinä nostona sitä, ettei selvityksessä ole riittävällä tavalla arvioitu hankealueelle rakennettavan uuden tiestön ja siten kasvavan liikenteen sekä sähkönsiirron haittoja metsäpeuralle. Lähialueen merkittävin metsäpeuran kesäelinympäristö on Karsikkonevan Natura-alue (SAC), joka sijaitsee noin 2,7 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja vastaavasti noin 4 kilometrin päässä vaihtoehdossa VE2. Metsäpeuraa on esitetty sisällytettäväksi Iso Karsikkonevaan suojeluperustelajiksi. Hankkeen yhteydessä laaditun metsäpeuraselvityksen mukaan hankkeesta metsäpeuraan kohdistuvien kokonaisvaikutusten arvioidaan olevan hankealueella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisia hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäisiä hankevaihtoehdossa VE2. Yhteysviranomaisen toteaa suurpetojen osalta annetun selvityksen laadultaan ja laajuudeltaan erittäin heikkolaatuisiksi ja merkittävällä tavalla puutteelliseksi, eikä sen perusteella tehtyä arviointia voida pitää luotettavana ja asianmukaisena. Annetun selvitysten perusteella ei voida luotettavasti poissulkea, etteikö hankealueella tai sen vaikutuspiirissä sijaitisi ilveksen tai karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Suden osalta tilanne on toinen, koska nykytiedon valossa alueella ei ole aktiivista susireviiriä. Edellä mainituin syin yhteysviranomaisen toteaa, että suurpetojen osalta annettua selvitystä on selkeästi täydennettävä. Lisäksi painoarvoa on asetettava yhteisvaikutusten arviointiin.	Metsäpeuraselvityksen mukaan on mahdollista, että tuulivoimaloiden äänellä on metsäpeuroja karkottava vaikutus. Sen vuoksi on mahdollista, että metsäpeurat välttävät hankealuetta vaellusaikaan ja Natura-alueiden väliset vaellusreitit voivat muuttua. Alueelle rakennettavan tiestön vaikutus ei ole olennainen verrattaessa sitä tuulivoimaloiden vaikutukseen. Kaavaehdotukseen on vähennetty voimaloiden määrää Iso Karsikkonevan Natura-alueen suunnalta verrattuna kaavaluonnoksen vaihtoehtoon VE1, jossa oli 28 voimalaa. Kaavaratkaisu on vaikutuksiltaan luonnosvaiheessa esitetyn vaihtoehdon VE:2 kaltainen. Sen vuoksi hankkeen vaikutukset metsäpeuraan ovat vähäisiä, kuten metsäpeuraselvityksessäkin on varovaisuusperiaatteen mukaisesti todettu. Kevään 2025 aikana laadittiin suurpetoselvitys, joka on kaavaselostuksen liitteenä. Sen mukaan karhuun ja ahmaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Ilvekseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Suteen ei arvioida kohdistuvan negatiivisia vaikutuksia. Ympäristöministeriön direktiivilajioppaan (Nieminen & Ahola. 2017) mukaan Karhun lisääntymispaikka on pesä, mutta pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen. Talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määritellä. Direktiivilajioppaan mukaan "Ilveksellä on laaja elinpiiri, ja yksittäisen synnytyspesäpaikan tuhoutuminen joko elinympäristön laadun heikentymisen tai tuhoutumisen takia ei tuhoa kyseisen yksilön lisääntymismahdollisuutta yksittäisen kauden vuoden tasolla, jos heikentyminen tai tuhoutuminen eivät tapahdu lajin lisääntymisaikana (touko-heinäkuu). Elinpiiritasolla tulisi säilyä ilveksen lisääntymiselle soveltuvia alueita." Ottaen huomioon lajin laaja elinpiiri kaavan toteuttamisesta huolimatta elinpiiritasolla säilyy ilveksen
---	--

	lisääntymiselle sopivia alueita. Lajin monenlaisten ja laajasti metsämaastossa esiintyvien pesäpaikaksi sopivien elinympäristöjen vuoksi näistä paikoista ei lajin laajalla elinpiirillä ole puutetta.
Suojelualueet, ekologiset yhteydet	
Arviointiselostuksessa on asianmukaisesti tarkasteltu hankkeen vaikutusalueelle (ml. sähkönsiirto) sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet. Arvioinneissa on huomioitu sähkönsiirtoreitille sijoittuva yksityinen suojelualue. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEC itäisen ylittää yksityiseen luonnonsuojelualueen Ahtolan luonnonsuojelualue (YSA258673). Yhteysviranomaisen yhtyy selostuksessa esitettyyn arvioon, että vaikutusten merkittävyys olisi YSA-alueen osalta suuri. Tämän lisäksi suunnitelma on luonnonsuojelualueen perustamispäätöksen sisällön vastaista ja siten voimajohdon toteuttaminen tällä osuudella vaatisi poikkeamisluvan. Yhteysviranomaisen toteaa, että rakentamista luonnonsuojelualueille tulee ensisijaisesti välttää ja siten sähkönsiirron suunnitelmia muuttaa. Rakentamisen ajoittamisen ohella ekologisen yhteyksien osalta ei ole esitetty lievennystoimia. Yhteysviranomaisen kehottaa täydentämään ekologisten yhteyksien osalta laadittua arviointia kaavoitusvaiheessa. Vaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon tarkemmin eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen määrälliset muutokset, rakentamisen lajien elinympäristöjä pirstova vaikutus sekä lisääntyvän häiriön vaikutus. Lisäksi on syytä huomioon Pohjois-Pohjanmaan liitto maakuntakaavoituksen tarpeisiin teettämä Natura-alueita ja ekologisen verkoston tarkentamista koskeva selvitys vuodelta 2024. Yhteysviranomaisen toteaa, että hankekohtaisissa arvioinneissa on erityisesti varmistuttava vaikutusarvioinnin ja mahdollisten lieventämistoimenpiteiden avulla Natura 2000-verkoston ja ekologisten yhteyksien säilyminen. Alueen metsäpeurapopulaatioon kohdistuvat vaikutukset tulee selvittää huolellisesti ja ne tulee ottaa asianmukaisesti huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.	Osayleiskaavalla ei oteta kantaa sähkönsiirtoreitteihin. Jatkossa hanke tukeutuu ensisijaisesti kaava-alueen lounaispuolella kulkevaan yhteisjohtoon. Kaavaselostukseen päivitetään sisällyttämään Pohjois-Pohjanmaan liiton tilaaman selvityksen (Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen 2024 ja päivitetty versio 2025) tulokset, liittyen sekä Natura-verkostoon että ekologisiin yhteyksiin (kappale 3.4.1). Moskuankangas ei sijoitu näissä esitettyjen ekologisten yhteyksien reitille (kappale 8.6.3). Näkyvyysalueanalyysien (kappale 8.9 ja 8.13.9) perusteella voimat eivät merkittävästi näy ekologisten yhteyksien alueille. Puusto lieventää näkymä- ja väkivaikutuksia. Metsäpeuraselvityksen mukaan hankkeesta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan hankealueella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisia hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäisiä hankevaihtoehdossa VE2. Kaavaehdotus on vaikutuksiltaan metsäpeuraselvityksessä esitetyn VE2:n kaltainen.
Liikennevaikutukset	
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että on tarpeen tarkentaa tarkastelualueutta kuljetusten jatkosuunnittelussa ja kuljetuksia suunniteltaessa on pyrittävä minimoimaan kuljetuksista aiheutuvat liikenneturvallisuuteen, meluun, pölyyn ja tärinään liittyvät haitat sekä erityisesti kiinnitettävä huomiota koululaisten liikenneturvallisuuteen hankkeen rakentamisvaiheen aikana ja selvitetävä, onko kuljetusreittien varrella tieosuuksia, joilla koululaiset kulkevat	Kuljetusten sujuvuuteen ja turvallisuuteen kiinnitetään tarkemmin huomioita jatkosuunnittelussa.

jalan tai pyörällä tien varressa tai joutuvat koulumatkallaan ylittämään tien. Yhteysviranomainen muistuttaa, että tuulivoimalan vähimmäisetäisyys maantiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien. Mikäli maantien suoja-alueelle on tarve sijoittaa rakenteita, tulee ELY-keskuksesta hakea maantien suoja-alueelle rakentamisen poikkeuslupaa. Yhteysviranomainen näkee jatkosuunnittelun osalta keskeisenä selvittää hankkeen aiheuttamat mahdolliset toimenpidetarpeet maantieverkon osalta sekä kuljetusreitien varrella olevan asutuksen ja muiden häiriintyvien kohteiden huomioon ottamisen kuljetuksia suunniteltaessa.	Voimalat ovat yli 1 km etäisyydellä seututiestä 658 eli Elämäjärventiestä. Suojaetäisyydet siten täyttyvät. Maantieverkon toimenpiteet huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Meluvaikutukset	
Arviointiselostuksen mukaan Haapajärven kaupungin rekisterissä on kahdella hankealueen lähellä sijaitsevilla kiinteistöillä lomarakennukset sijaiten mallinnetulla melualueella. Kiinteistöillä ei kuitenkaan tosiasiasa tietävästi sijaitse lomarakennuksia: toisella kiinteistöillä ei ole rakennuksia lainkaan, ja toisella puolestaan on eräpirtti ja sauna. Kaupungin rekisterissä esitetään olevan eroavaisuus tosiasialliseen tilanteeseen, minkä vuoksi näitä kahta rakennusta ei ole huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa. Lisäksi hankealueen länsipuolella, noin 800 metriä voimalan T1 pohjoispuolella sijaitsee yksi Maanmittauslaitoksen aineistojen mukaan loma-asunnoksi luokiteltu rakennus. Tätä rakennusta ei ole otettu huomioon meluvaikutusten arvioinnissa, koska kunnan rekisteritietojen mukaan kyseinen kiinteistö on rakennuksen käyttö-tarkoituksen puolesta metsänhoitokämpä. Yhteysviranomaisen toteaa, että kyseisten kohteiden lupa- ja käyttö-tarkoitustiedot on tarpeen varmistaa ennen kaavaehdotusvaihetta. Yhteysviranomaisen muistuttaa, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen osalta koskevat asumiseen tarkoitettua rakennusta ja sen oleskelu- ja piha-alueita. Arviointiselostuksessa ja meluselvityksessä esitettyjen karttakuvien perusteella ei ole mahdollista tarkastella 40 dB(A):n meluvyöhykkeen laajuutta kiinteistöillä 626-401-79-2. Kyseinen kiinteistö on kooltaan melko pieni ja ilmakuviin perusteella vaikuttaisi siltä, että asumiseen tarkoitettua rakennuksen oleskelu- ja piha-alueet kattavat suuren osan kiinteistöstä. Tuulivoimahankkeiden yhteismeluvaikutukset tulee huomioida ja voimalapaikkojen sijoittelu tulee tehdä siten, että tuulivoimaloiden melu lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ei ylitä valtioneuvoston asetuksen	Kohteiden lupatiedot on tarkastettu. Haapajärven puolella sijaitseva lomarakennus on poistettu virheellisenä merkintänä Haapajärven kaupungin rakennusrekisteristä. Kotajärven pohjoispäässä oleva loma-asunto on huomioitu kaavaehdotuksen mukaisessa voimalasijoittelussa. Melumallinnuksessa kyseinen rakennus on reseptoripisteenä R31 ja 40 dB(A) melualue ei yllä rakennukselle saakka. Voimaloiden sijoittumista on tiivistetty kaavaehdotukseen. Tällöin riskit melunohjearvojen ylittymiseen asuinrakennusten kohdalla ovat poistuneet. Kaavaselostuksen liitteenä on uusi kaavaehdotuksen mukainen meluselvitys, jonka mukaan 40 dB(A) melualue ei yllä asuinrakennusten kohdalle. Voimalasijoittelua on suunniteltu niin, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot täyttyvät. Meluselvityksessä (liite 5) on arvioitu melun Moskuankankaan ja Hallakallion melun yhteisvaikutuksia. Sen mukaan 40 dB(A) melualue ei yllä asuinrakennusten kohdalle.

(1107/2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista mukaisia ohjearvoja. Meluvaikutuksia on ehkäistävä tuulivoimaloiden sijoitusta muuttamalla sekä luopumalla meluvaikutusten kannalta kriittisillä paikoilla sijaitsevista voimaloista.	
Elinkeinot ja luonnonvarojen hyödyntäminen	
Tuulivoimapuiston rakentamisen vaatimia materiaalmääriä on arvioitu tukeutuen potentiaalisen laitetoimittajan huomattavasti alempitehoisen tuulivoimalan massatietoihin, mikä yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan mahdollisesti aliarvioi hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Yhteysviranomaisen katsoo, että luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvien vaikutusten osalta olisi ollut tarpeellista arvioida hankkeen toteuttamisen edellyttämä maa-ainesten laatu, saatavuus sekä kuljetusten ja työmaatoimintojen polttoaineiden ja sähköenergian kulutus. Yhteysviranomaisen lisää, että luonnonvarojen vaikutusarvioinnissa olisi ollut hyvä tarkastella hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla niin kuin yhteysviranomaisen on tuonut arviointiohjelman lausunnossaan esille.	Kuluvien materiaalmäärien arvio perustuu laitetoimittajalta saatuihin tietoihin. Laaditut arviot luonnonvarojen hyödyntämisen osalta ovat suuruusluokaltaan riittäviä yleiskaavotusvaiheessa.
Yhteisvaikutukset	
Yhteisvaikutusten arviointi on toteutettu varsin pintapuolisena useimpien vaikutustyyppien kohdalla. Seudullisesti useiden kuntien alueelle sijoittuu runsaasti tuulivoimahankkeita, jotka ovat usein samassa suunnitteluvaiheessa arviointien laadinnan ja kaavan hyväksymiskäsittelyn välissä. Yhteysviranomaisen korostaa, että yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeys tuulivoiman hankekehitystilanne huomioiden Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa, myös viereisten maakuntien osalta, on syytä huomioida asianmukaisilla arvioinneilla ja todentaa merkittävyksiä riittävillä mallinnuksilla, jotta herkimmille kohteille aiheutuvia haittoja voidaan lieventää sosiaalisten, maisemallisten ja luontoarvoihin, etenkin ekologiseen verkostoon ja Natura-suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusmekanismien osalta. Yhteisvaikutusten arviointiin on syytä sisällyttää myös kolmen maakunnan alueella YVA-menettelyyn tullut laaja Kangasjärven tuulivoimahanke.	Maisemallisia yhteisvaikutuksia on tarkennettu uuden maisemavaikutusten arviointiohjeen mukaisesti ja käsitelty jäsennetysti eri vaikutusalueilta. Maisemavaikutusten arviointi perustuu näkyvyysalueanalyysiin ja eri vaikutusvyöhykkeeltä laadittuihin havainnekuviin. Kangasjärvenhanke on yli 28 km etäisyydellä Moskuankankaan hankkeesta. Etäisyyden vuoksi hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	
Haitallisten vaikutusten ehkäisyn ja lieventämiskeinojen esittäminen arviointiselostuksessa on varsin hajanaista, eikä merkittäviksi tunnistettujen vaikutusten osalta esitetä lainkaan lievennyskeinoja. Voimaloiden poistoa ja hankkeen kaventamista ei pääsääntöisesti ole tunnistettu ja esitetty lievennyskeinona, minkä pitäisi olla ensisijainen tapa tunnistettaessa lakisääteisiä tai ohjearvojen ylittäviä vaikutuksia. Maakotkavaikutusten osalta lievennyskeinoja ei esitetty lainkaan, mikä puute tulee erityisesti huomioida jatkossa. Natura-arvioinnissa suojeluperusteisiin kohdistuvien merkittävien haitallisten vaikutusten esitetään lieventyvän yhden voimalan poistolla. Sähkönsiirtoreitiltä tunnistettuun heikentävään vaikutukseen yksityisen suojelualueen kohdalla lievennyskeinoksi esitetään reittimuutosta.	Hankkeen vaikutuksia on lievennetty tiivistämällä voimalasijoittelua ja vähentämällä voimaloiden määrää. Voimaloiden määrää on vähennetty neljällä verrattuna luonnosvaiheen vaihtoehtoon VE1 Voimaloiden kokonaiskorkeutta on laskettu 295 metriin ja roottorihalkaisija on pienennetty 175 metriin. Luonnosvaiheessa roottorihalkaisija oli 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin sijaintia ei päätetä kaavoituksen yhteydessä. Jatkossa hankkeen tavoitteena on tukeutua yhteisjohtovaihtoehtoon sähkönsiirrossa.

5.4 Ehdotusvaiheen kuuleminen

Alustavan aikatauluarvion mukaan kaavaehdotus on tarkoitus asettaa nähtäville kesällä 2025. Aikataulu tarkentuu kaavahankkeen edetessä.

Kaavaehdotus on valmisteltu YVA-menettelyn perustellun päätelmän valmistuttua ja siinä on huomioitu annettu palaute. Ehdotuksen asiakirjat laitetaan yleisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläolokautena. Annettuihin lausuntoihin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

[täydentyy kaavahankkeen edetessä]

6. Vaihtoehdot ja niiden vertailu



6.1 Kaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset

Hankekehityksen ja myös sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet. Tuulivoima-alueen voimalasijoittelu perustuu mm. alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokraussopimuksiin, tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen, lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten sekä arvokkaiden luonto ja muinaismuistojen sijoittumiseen. Näiden pohjalta määriteltiin aluksi ympäristövaikutusten arviointia varten voimaloiden sijoituspaikat.

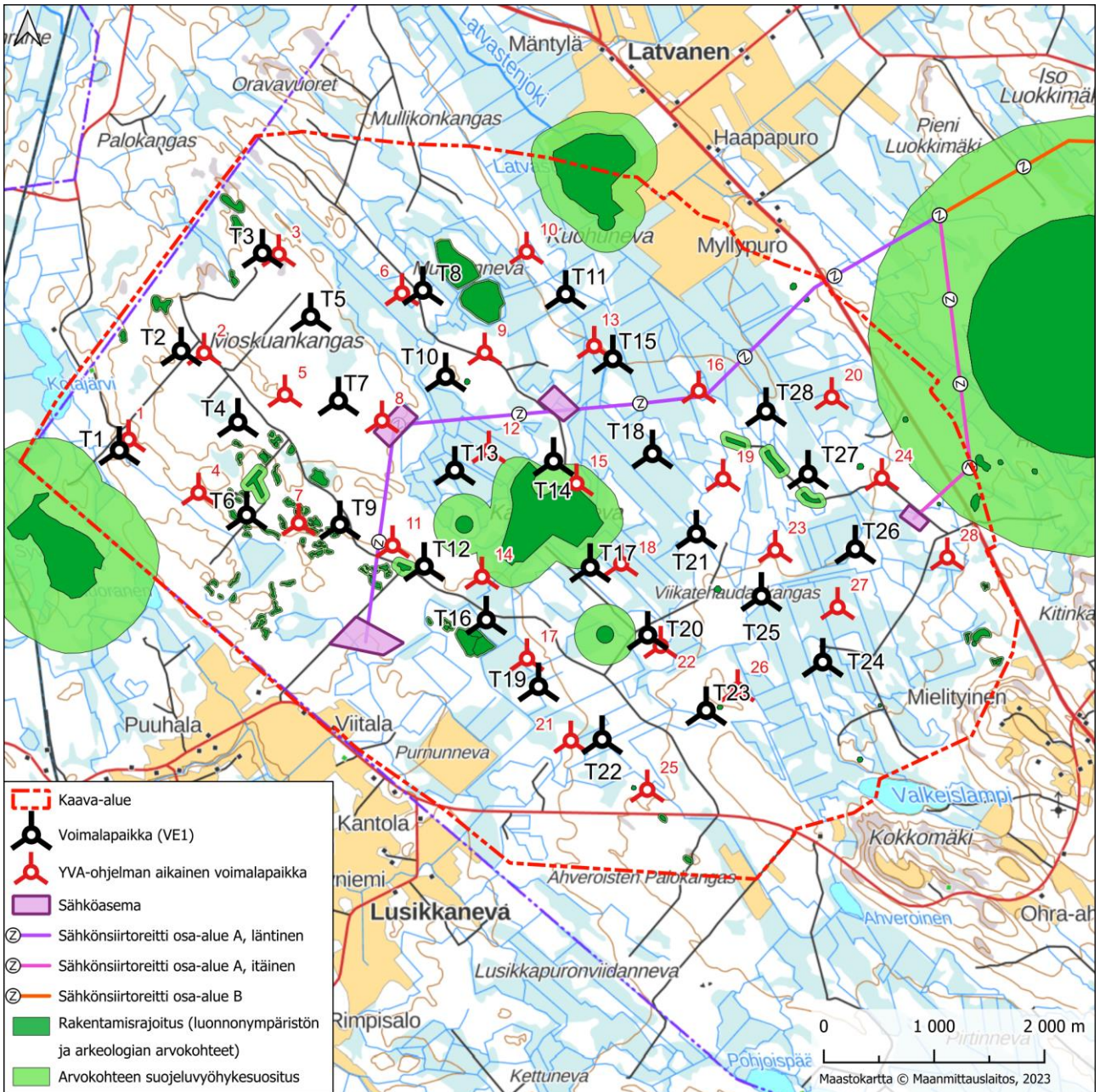
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa hankevaihtoehtoja (VE) oli kolme:

- VE0: Hanketta ei toteuteta.
- VE1: Hankealueelle rakennetaan enintään 28 tuulivoimalaa.
- VE2: Hankealueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

Kaavaluonnoksen pohjaksi valittiin YVA-selostuksen hankevaihtoehdon VE1 mukainen voimalamäärä ja sijoittuminen. Hankevaihtoehdon VE2 tutkimista kaavalla ei katsottu tarpeelliseksi, koska se erosi vaihtoehdosta VE1 vain viiden voimalan ja niille johtavien ohjeellisten teiden ja maakaapeli-ilmajohtojen osalta.

Kaikkien kaavaluonnoksessa esitettyjen tuulivoimaloiden sijainti oli eri kuin OAS-vaiheesta ja YVA-ohjelmassa esitettyjen. Merkittävin muutos tapahtui alueen koillisosan voimaloissa, joita siirrettiin länteen päin noin 600–800 metriä. Pohjoisosan voimalaa 11 siirrettiin kaakkoon noin 520 metriä. Eteläisin voimala poistettiin ja alueen luoteisosaan lisättiin voimala lisää. OAS-vaiheen aikaiset ja kaavaluonnoksessa esitetyt tuulivoimalat on esitetty kartalla (Kuva 23).

OAS-vaiheessa roottorin halkaisija oli 220 metriä ja voimaloiden tornin korkeudeksi suunniteltiin 220 metriä ja kokonaiskorkeudeksi enintään 330 metriä. Selvitysten ja vaikutusten arvioinnin myötä kaavaluonnokseen valittu kokonaiskorkeus oli enintään 300 metriä, roottorin halkaisija maksimissaan 200 metriä ja napakorkeus maksimissaan 200 metriä. Voimalan yksikkötehoksi tarkentui enintään 14 MW. Myös voimaloiden sijoittelulla saatiin huomioitua alueen olosuhteet sekä lievennettyä hankkeen vaikutuksia.



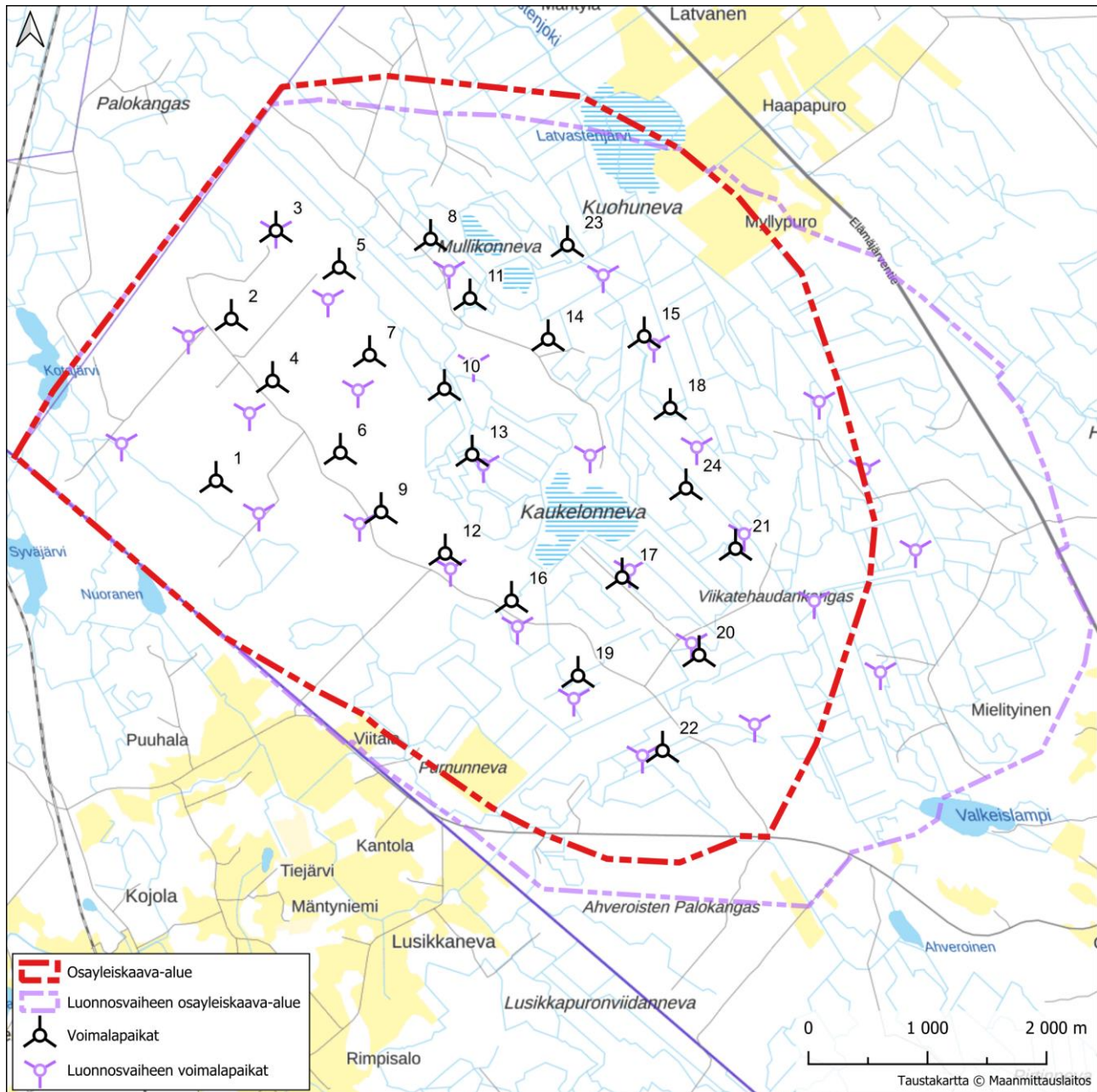
Kuva 23. OAS- ja YVA-ohjelmavaiheessa suunnitellut voimalapaikat (VE1) punaisella ja suunnittelun edetessä kaavaluonnokseen valikoidut voimalapaikat mustalla.

6.1.1 Kaavaratkaisun valinta ja perusteet sekä vaikutusten arviointi

Kaavaluonnoksen vaikutukset arvioitiin osayleiskaavaprosessissa hyödyntäen YVA-selostusta, asiantuntijalausuntoja, selvityksiä ja kaavasta saatua palautetta. Luonnosvaiheen jälkeen laaditun tuulivoimaosayleiskaavaehdotuksen sisältöön ovat vaikuttaneet hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn selostuksesta annettu perusteltu päätelmä ja kaavaluonnoksesta saatu palaute.

Kaavaehdotuksen ratkaisussa on 24 tuulivoimalaa, eli kaavaluonnoksessa esitetyistä voimaloista neljä on poistettu verrattuna kaavaluonnoksen vaihtoehtoon VE1. Lisäksi voimaloiden sijainteja on siirretty vaikutusten lieventämiseksi. Kaavaehdotuksen voimalat sijaitsevat luonnoksessa esitettyä tiiviimmin kaava-alueella siten, että itäisimmät neljä voimalaa on poistettu, läntisimpiä kahta voimalaa on siirretty itään päin ja Kaukelonnevan

pohjoispuolella kaavaluonnoksessa sijainnut voimala on siirretty hieman yli 1 000 metriä pohjoiseen. Samalla kaavoitettavan alueen koko pienentyi.



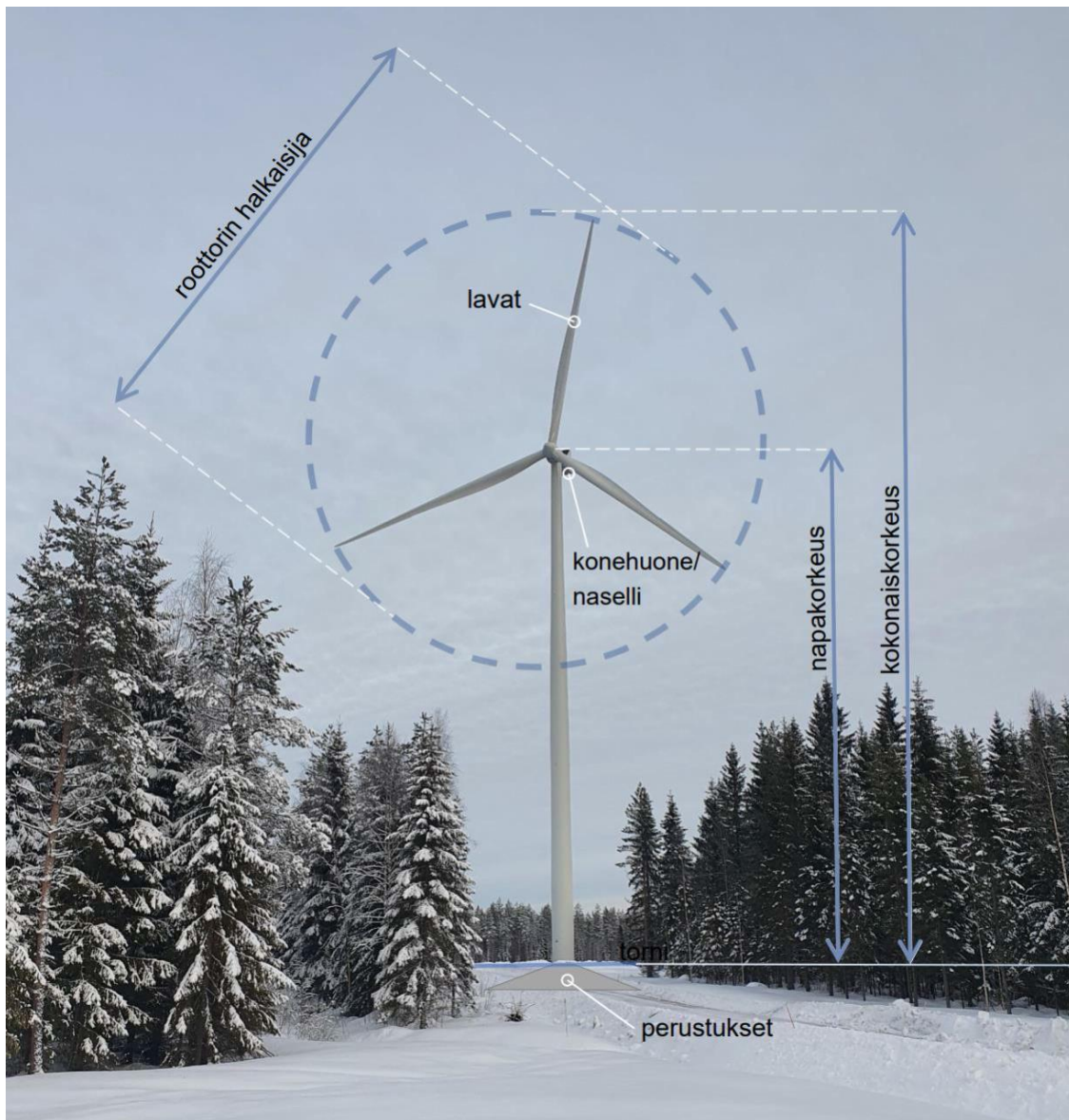
Kuva 24. Kaavaehdotuksen ja kaavaluonnoksen voimalasijainnit ja kaava-alue.

6.1.2 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. Rakenneratkaisuissa voidaan myös yhdistää edellä mainittuja tekniikoita. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista. Tuulivoimalan eri osat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 25).

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho olisi enintään 14 MW ja yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus maksimissaan 295 metriä. Moskuankankaan tuulivoimahankkeen selvitykset on laadittu voimalamallilla, joka koostuu 200 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista, jonka halkaisija on enintään 175 metriä.

Moskuankankaan tuulivoima-alue koostuu yhteensä 24 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä kaava-alueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen tuulivoiman alueen ulkopuolelle sähköverkkoon. Tuulivoima-alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan.



Kuva 25. Tuulivoimalan osat (ei mittakaavassa) (Kuva: Sweco Finland Oy).

6.1.3 Tuulivoiman tuotanto

Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Tuulivoimala vaatii käynnistyäkseen yli 3 m/s tuulennopeuden. Vastaavasti yli 25–30 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä. Tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s, jolloin sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti. Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa

tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyypinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

Mitä suurempi roottorin pyyhkäisyypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden on yleensä oltava 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua ja jotta tuulivoimala ei heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa.

6.1.4 Perustukset

Perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimus, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan.

Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyyteen. Raudoitettu valumuotti rakennetaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto). Kantavia maalajeja ovat esimerkiksi moreeni, sora ja hiekka.

Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin neljä metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

6.1.5 Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pissimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla vajaa 10 metriä, ja kantavan alueen 6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja niissä on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset.

6.1.6 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuikeen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta suurehko, tasattu ja tiivistetty nosturipaikka, jonka päällä on kantava sorakerros. Tarvittavien nosturipaikkojen pinta-ala vaihtelee noin 1 000 ja 2 000 m²:n välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Toteutussuunnittelulla pyritään ylijäämämään määrä minimoimaan. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämää hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

6.1.7 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoiman tuotantoalueen operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

6.1.8 Käytöstä poisto

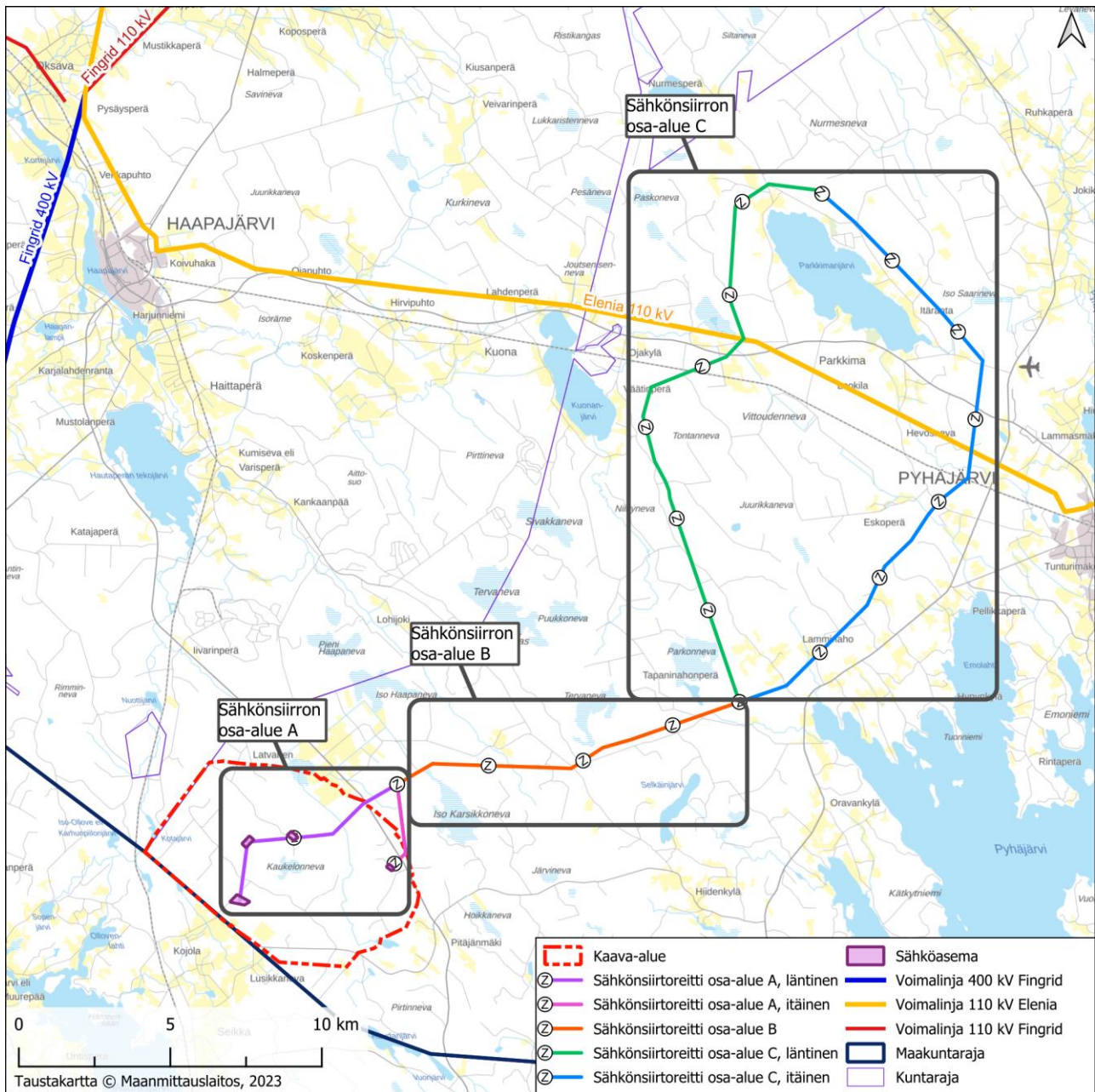
Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoima-alueen purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimatuotannon jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, miten käytetyt materiaalit kierrätetään ja poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset maisemoidaan ympäristöön sopivaksi. Tuulivoimaloiden purkamisessa noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

6.1.9 Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoima-alueen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan 20–66 kV keskijännitekaapeleilla ja/tai ilmajohdoilla. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan ensisijaisesti ajoteiden yhteyteen. Tuulivoima-alueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja ja inverttereitä. Voimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen 20–66 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppin mukaan voimalan konehuoneessa tai tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa.

Tuulivoiman alue on tarkoitus kytkeä kantaverkkoon ilmajohdoin, jolloin 400 kV:n johdolle tarvitaan 42 metriä leveä johtoaueka, joka pidetään puuttomana. Johtoauekan molemmilla puolilla on 10 metrin reunavyöhykkeet, joissa puuston kasvua on rajoitettu. Koko johtoalueen leveys on näin ollen 62 metriä.

Tuulivoima-alueen YVA-menettelyssä tarkasteltiin sähköverkkoon liittymistä siten, että 400 kV:n ilmajohdoin liittyttäisiin sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja kaava-alueelta koilliseen, Parkkimanjärven pohjoisosaan suunnitellulle uudelle sähköasemalle (Kuva 26).



Kuva 26. Moskuankankaan tuulivoima-alueen YVA-menettelyn aikana suunniteltu sähkönsiirtoreitti. Hankkeen YVA-selostuksessa sähkönsiirtoreittiä tarkasteltiin osa-alueittain (A–C).

Kaavaehdotuksessa varaudutaan kaava-alueen eteläosassa kulkeviin yhteisjohtovaihtoehtoihin, joissa olisivat mukana lähialueen tuulivoimahankkeista Moskuankankaan, Hallakallion ja Leppäkankaan tuulivoimahankkeet (Kuva 27). Yhteisjohtojen osalta toteuttamiskelpoisuus arvioidaan osana Leppäkankaan YVA-menettelyä. Moskuankankaan hankkeen näkökulmasta nämä vaihtoehdot ovat riippuvaisia Leppäkankaan hankkeen sähkönsiirtoreittien toteuttamisesta, minkä vuoksi ne on jätetty YVA-menettelyssä Moskuankankaan sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ulkopuolelle. Moskuankankaan hankkeen kannalta näissä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoissa on kaksi vaihtoehtoista alustavasti suunniteltua reittiä: liittyminen lounaaseen Fingridin Metsälinja 2:een rakennettavalle Kinnulan uudelle sähköasemalle tai kaakkoon Murtoperän sähköasemalle. Yhteisjohto on osoitettu Moskuankankaan osayleiskaavassa ohjeellisenä uutena suurjännitelinjana.



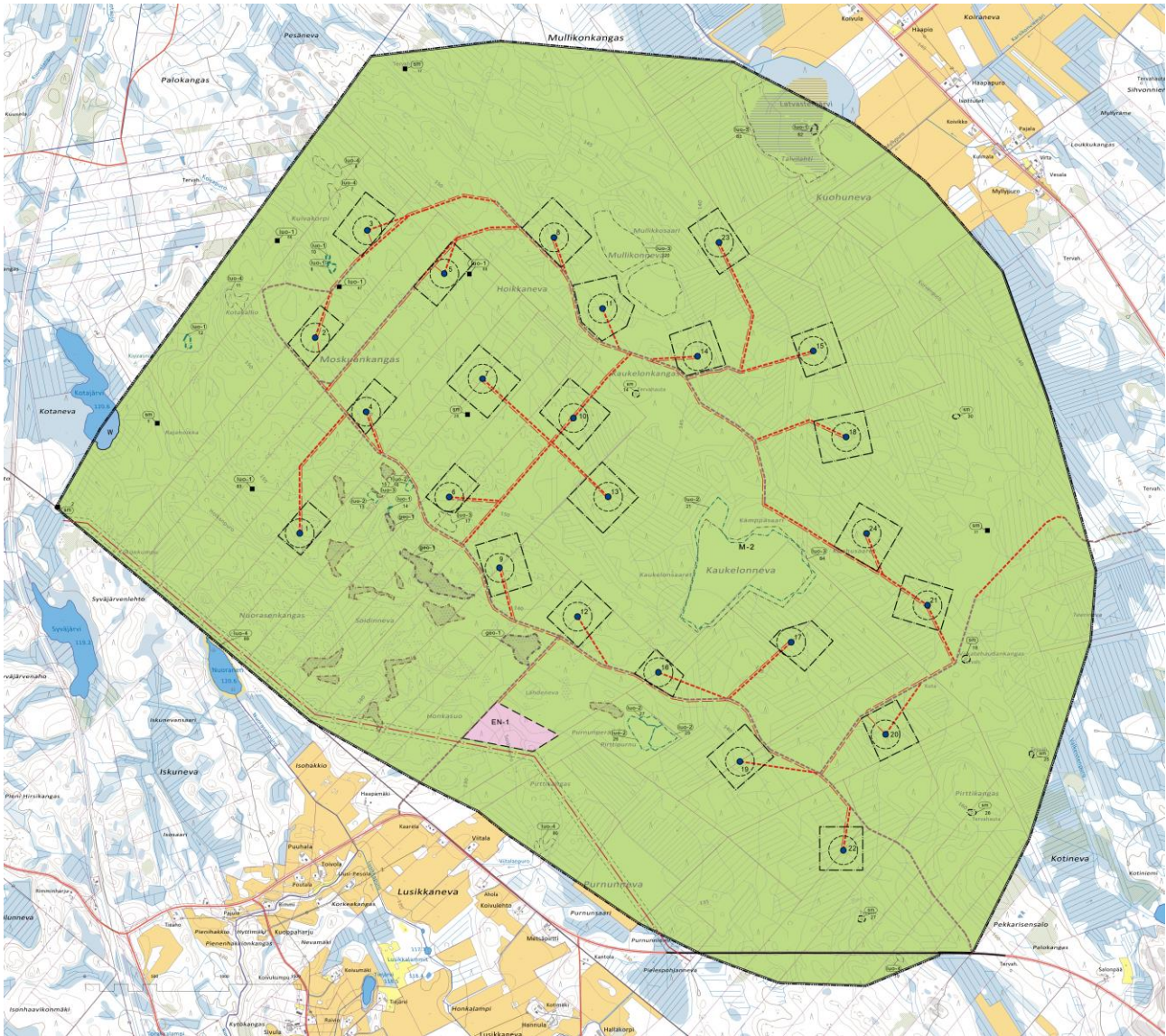
Kuva 27.

A photograph of two wind turbines against a sunset sky. The sky is a mix of orange, pink, and blue, with scattered clouds. The turbines are white, and their blades are blurred from motion. One turbine is in the foreground, and another is further back to the right.

7. Yleiskaava ja sen perustelut

7.1 Kaava-alueen rajausta ja mitoitus

Kaava-alue on rajattu siten, että siihen sisältyy suunniteltujen tuulivoimaloiden käytönaikainen laskennallinen 40 dB:n melualue Pyhäjärven kaupungin alueella. Lännessä ja lounaassa kaavaraja siis noudattaa kuntarajaa. Osayleiskaavan suunnittelualueeseen sisältyvät voimaloiden suoja-alueet siten, ettei voimaloiden teoreettisessa kaatumistilanteessa aiheudu vaaraa suunnittelualueen ulkopuolella. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet perustuksineen tullaan sijoittamaan kaavassa merkitylle rakennusalueelle. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 3 209 hehtaaria. Kaavaehdotuskartta on esitetty alla (Kuva 28).



Kuva 28. Kaavaehdotus 15.5.2025.

7.2 Yleiskaavan kuvaus

Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena osayleiskaavana, jota saa käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Kaavaa laadittaessa on huomioitu myös tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (AKL 77b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset (AKL 39 §).

Osayleiskaavaehdotus on laadittu kaavaluonnoksesta sekä YVA-selostuksesta saadun palautteen perusteella siten, että se mahdollistaa 24 tuulivoimalan rakentamisen. Kaavaehdotukseen on huomioitu muun muassa sijoitus suunnittelun teknistaloudelliset reunaehdot, laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit, käyty neuvottelut ja vaikutusten arvioinnit sekä osayleiskaavatöön yhteydessä selvitetty lähtökohdat ja tavoitteet.

Tuulivoimaloiden sijoittelu

Tuulivoimaloiden sallittu kokonaiskorkeus maanpinnasta on enimmillään 295 metriä. Voimaloiden sijoittelun liikkumavara on osoitettu alueille, joilla ei ole rakentamista rajoittavia luontoarvoja ja jotka ovat teknis-taloudellisesti toteutuskelpoisia. Kaavaratkaisussa on tarkistettu riittävät suojaetäisyydet muuhun maankäyttöön ja luonnonarvoihin. Ohjeellisina osoitettujen voimaloiden mahdollisesta siirtämisestä rakennusaloilla voidaan selvittää rakentamisluvan yhteydessä.

7.2.1 Aluevaraukset

Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-2)

Valtaosa kaava-alueesta on osoitettu merkinnällä, joka mahdollistaa pääasiassa metsätalouden harjoittamisen alueella. M-2-alueella sallitaan vähäinen maa- ja metsätalouden harjoittamista palveleva rakentaminen. Maa- ja metsätalouteen liittyvän rakentamisen osalta ei edellytetä sijoittumisen edellytysten tarkastelemista. Tuulivoimaloita saa rakentaa niille osoitetuille alueille (tv). Tuulivoimaloita varten saa rakentaa huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä pystytys- ja kokoonpanoalueita. Muu rakentaminen edellyttää suunnittelutarveratkaisua, koska alue määrätään alueidenkäyttölain 16.3 § nojalla suunnittelutarvealueeksi.

Ohjeellinen energiahuollon ja energiavarastoinnin alue (EN-1)

Merkinnällä osoitettu likimääräinen alue, jolle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvastastoja ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.

Vesialue (W)

Merkinnällä osoitetaan suunnittelualueelle ulottuvat vesistöt, Kotajärven eteläosa ja Valkeislammen itäosa.

Tuulivoimaloiden alue (tv-1)

Merkinnällä osoitetaan alue, jolle on mahdollista rakentaa tuulivoimaloita. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa rakentaa. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 295 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalat sijoitetaan huoltoteiden varteen ja ne liitetään osaksi sähköverkkoa.

Tuulivoimalan ohjeellinen sijainti ja alue

Voimaloille osoitetaan ohjeelliset sijainnit tuulivoimaloiden alueiden sisälle. Ohjeellinen ympyränmuotoinen alue osoittaa tuulivoimalan roottorin halkaisijan. Voimalan tarkka sijainti määritetään rakentamisluvan yhteydessä.

Ohjeellinen uusi suurjännitelinja

Kaava-alueen lounaisosassa kulkeva tuulivoimahankkeiden yhteisjohto on merkitty ohjeelliseksi uudeksi suurjännitelinjaksi.

Liikenneväylät

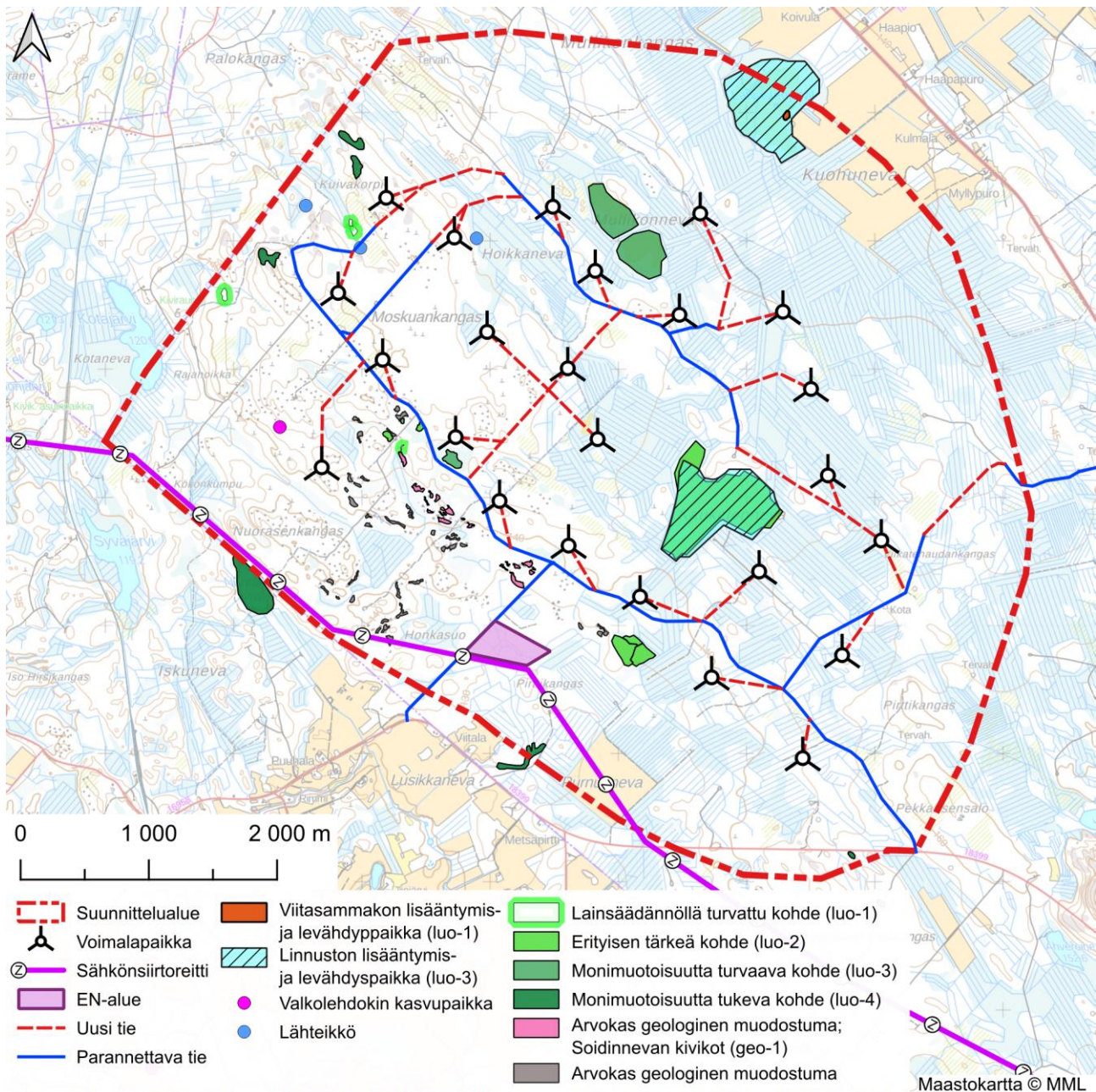
Osayleiskaavakartalla on esitetty nykyiset, merkittävästi perusparannettavat tielinjaukset sekä sijainniltaan ohjeelliset, uudet huoltotiet. Suunnittelussa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkkoa. Ohjeellisten uusien tieyhteyksien ja nykyisten merkittävästi parannettavien tieyhteyksien yhteyteen on osoitettu ohjeelliset uudet maakaapelit/ilmajohdot. Sisäinen sähkönsiirto tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden ja johtokäytävien yhteyteen.

Luonnonympäristön kohteet

Luontoselvityksissä todetut arvokkaat luontokohteet, luontodirektiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä arvokkaiden luontotyyppien esiintymisalueet on merkitty kaavakartalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä osa-alueina, arvoluokka 1–4 (luo-1, luo-2, luo-3, luo-4) kaavamerkinnoin.

Kaavakartalle on merkitty arvokkaat geologiset muodostumat sekä valtakunnallisesti arvokkaat uhrakka-muodostelmat, Soidinnevan kivet (geo-1).

Luonnonympäristön kohteet on esitetty kartalla (Kuva 29) sekä taulukossa 9.



Kuva 29. Osayleiskaavassa osoitetut luontokohteet sekä voimalapaikat, sähkönsiirtoreitti, tiestö ja EN-alue.

Taulukko 9. Osayleiskaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet ja arvoluokka. Kohteet on osayleiskaavassa osoitettu luo-alueena (luo-1 – luo-4) arvoluokan mukaan.

Nro	Luontotyyppi	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi/ valtakunnallinen)	Laki	Arvoluokka
7.	Kalliometsä (Vr)	NT/NT	ML	4
8.	Kalliometsä (Vr)	NT/NT	ML	4
9.	Lähteikkö (Lä)	EN/VU	VL, ML	1
10.	Lähteikkö (Lä)	EN/VU	VL, (ML)	1
11.	Kalliometsä (Vr)	NT/NT	ML	4
12.	Lähteikkö (Lä)	EN/VU	VL, ML	1
13.	Kangaskorpi (KgK)	CR/EN		2
14.	Noro/piilopuro		VL, (ML)	1
15.	Kangaskorpi (KgK)	CR/EN		3
16.	Lähteinen ruohokorpi (LäRhK)	EN/VU	(ML)	2
17.	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN)	VU/NT	ML	3
19.	Kalliometsä (Vr)	NT/NT	(ML)	4
20.	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN)	VU/NT		3
21.	Lyhytkorsikalvakkaneva (LkKaN)	VU/NT		2
22.	Pallosararäme (PsR)	VU/NT	(ML)	2
25.	Pallosararäme (PsR)	VU/NT	(ML)	2
26.	Isovarpuräme (IR)	VU/NT		2
27.	Tupasvillakorpi (TK)	VU/VU	(ML)	2
28.–32.	Avolouhikko (Vr III)	LC/LC	(ML)	4
33.–44.	Avolouhikko (Vr III) (Soidinnevan kivikot)	LC/LC	(ML)	3
45.–71.	Avolouhikko (Vr III)	LC/LC	(ML)	4
72.–78.	Avolouhikko (VE III) (Soidinnevan kivikot)	LC/LC	(ML)	3
79.–81.	Avolouhikko (Vr III)	LC/LC	(ML)	4
85.	Valkolehdokin kasvupaikka	LC (alueellinen)/LC	LSL	1
86.	Lähteikkö	EN/VU	VL, (ML)	1
87.	Lähteikkö	EN/VU	VL, (ML)	1
88.	Lähteikkö	EN/VU	VL, (ML)	1
89.	Puro		VL	1
90.	Lampi		VL	1

Arvokkaat geologiset muodostumat

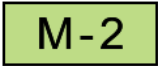
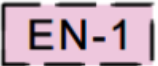
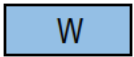
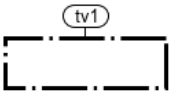
Kaava-alueelle sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat on merkitty kaavaan. Alueiden erityispiirteitä haitallisesti muuttavia toimenpiteitä tulee välttää ja rakentamattomat osat tulee säilyttää luonnontilaisina.

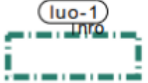
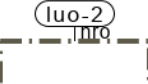
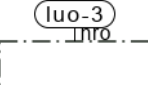
Muinaismuistot ja maisema

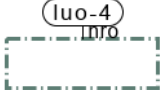
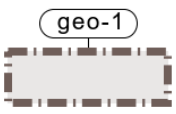
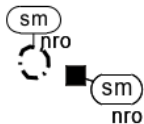
Osayleiskaava kartalle on kuvattu arkeologisissa selvityksissä (Liitteet 4a ja 4b) esille nousseet ja alueella jo ennalta tunnetut muinaismuistot merkinnällä (sm). Kaava-alueen arkeologisesta inventoinnista löytyi aiemmin tunnettujen kohteiden lisäksi kahdeksan uutta arkeologista kohdetta (tervahautaa). Selvitetystä muinaisjäännöksistä 11 sijoittuu kaava-alueelle.

7.2.2 Osayleiskaavamerkinnot ja -määräykset

Osayleiskaavamerkinnot

	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA 10 m kaava-alueen rajan ulkopuolella
	MAA- JA METSÄTALOUSHALUUN ALUE. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv), sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja sekä pysäytys- ja kokoonpanoalueita. Alueidenkäyttölain 16.3 § nojalla alue määrätään suunnittelutarvealueeksi. Sijoittamisen edellytysten tarkasteleminen ei koske maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista eikä tuulivoimarakentamista.
	OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON JA ENERGIAVARASTOINNIN ALUE. Merkinnällä osoitettu likimääräinen alue, jolle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia, akkuvarastoja ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.
	VESIALUE.
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Merkinnällä osoitetaan alue, jolle on mahdollista rakentaa tuulivoimaloita. - Luku tv-merkin yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa alueella saa rakentaa. - Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 295 metriä maanpinnasta. - Tuulivoimalan rakenteiden ja roottorin lapojen pyörimisalueen tulee sijoittua kokonaisuudessaan alueen sisäpuolelle. - Tuulivoimalat on merkittävä tunnistemerkein. - Alue on maisemoitava rakentamisen jälkeen huoltoaluetta ja -tietä lukuun ottamatta.
	TUULIVOIMALAN OHJEELLINEN SIJAINTI JA ALUE. - Voimalan tarkka sijainti määritellään rakentamisluvan yhteydessä. - Ohjeellinen alue osoittaa roottorin halkaisijan.
	TUULIVOIMALAN NUMERO.
	OHJEELLINEN UUSI SUURJÄNNITELINJA.
	OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen

	YHDYSTIE.
	OHJEELLINEN MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA HUOLTOTIELINJAUS.
	OHJEELLINEN UUSI HUOLTOTIELINJAUS.
	LAINSÄÄDÄNNÖLLÄ TURVATUT KOHTEET (ARVOLUOKKA 1). Alueelle kohdistuvassa suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että maankäyttöratkaisun toteuttamisen soveltuvuus osa-alueella selvitetään. Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon. - nro 9, 10, 12 ja 14: Vesilain 2. luvun 11. §:n pienvesikohde, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. - nro 82: Alueella sijaitsee luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin (viitasammakko) lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen vesitalous tulee säilyttää ennallaan. Ennen aluetta muuttavia toimenpiteitä, kuten rantarakentamista, vesi- ja ranta-alueiden ruoppauksia, vesikasvien niittoa tai reunapuuston muokkausta, tulee selvittää toimenpiteen vaikutukset viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, joiden hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty.
	LAINSÄÄDÄNNÖLLÄ TURVATUT KOHTEET (ARVOLUOKKA 1). Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon. - nro 85: Kohde on luonnonsuojelulain 74 §:n tarkoittaman rauhoitetun kasvilajin kasvupaikka, jonka säilyminen on turvattava ja se tulee jättää maanmuokkauksen, voimakkaiden hakkuiden ja muiden maankäytön muutosten ulkopuolelle. Elinympäristöä koskevissa ja lähialueelle kohdistuvassa suunnitelmissa ja toimenpiteissä tulee huolehtia siitä, että maankäyttöratkaisun toteuttamisen soveltuvuus osa-alueella selvitetään. - nro 86, 87 ja 88: Vesilain 2. luvun 11. §:n pienvesikohde (lähde), jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.
	ERITYISEN TÄRKEÄT KOHTEET (ARVOLUOKKA 2). Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppin merkittäviä esiintymiä tai muita luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden säilyminen on turvattava. Alueelle kohdistuvassa suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että maankäyttöratkaisun toteuttamisen soveltuvuus osa-alueella selvitetään. Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon.
	MONIMUOTOISUUDEN TURVAAVAT KOHTEET (ARVOLUOKKA 3). Alueelle kohdistuvassa suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että maankäyttöratkaisun toteuttamisen soveltuvuus osa-alueella selvitetään. Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon.

	- nro 15, 17, 20 Alueella sijaitsee uhanalaisia luontotyyppikohteita tai muita luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden säilyminen on turvattava. Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon. - nro 83 ja 84: Alueella sijaitsee linnuston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden säilyminen on turvattava. Ennen aluetta muuttavia toimenpiteitä tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna alueen suojellun linnuston elinoloja.
	MONIMUOTOISUUTTA TUKEVAT KOHTEET (ARVOLUOKKA 4). Alueella sijaitsee silmälläpidettäviä luontotyyppikohteita tai muita luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, joiden säilyminen on turvattava. Numerointi viittaa kaavaselostuksen luetteloon.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA. Osa-alueet kuuluvat ns. Soidinnevan kivikoihin, jotka on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaiksi uhkurakoiksi (KIVI-17-054). Eryistä huomiota on kiinnitettävä geologisen muodostuman suojeluun ja hoitoon. Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavia toimenpiteitä tulee välttää ja rakentamattomat osat tulee säilyttää luonnontilaisina
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA. Eryistä huomiota on kiinnitettävä geologisen muodostuman suojeluun ja hoitoon. Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavia toimenpiteitä tulee välttää ja rakentamattomat osat tulee säilyttää luonnontilaisina.
	MUINAISMUISTOLAIN (295/1963) RAUHOITTAMA MUINAISJÄÄNNÖSALUE. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta ja sen lähiympäristöä koskevista suunnitelmista ja toimenpiteistä on pyydetty museoviranomaisen lausunto. - nro 2 Ollorensaari, rajamerkki, 1000018531 - nro 9 Rajahoikka, asuinpaikka, 626010013 - nro 14 Kaukelonkangas, tervahauta, 1000037669 - nro 17 Pesäneva, tervahauta, 1000037683 - nro 18 Viikatehaudankangas, tervahauta, 1000037682 - nro 25 Pirttikangas koillinen, tervahauta, 1000049882 - nro 26 Pirttikangas, tervahauta, 1000050094 - nro 27 Ahveroisten Palokangas p, tervahauta, 1000050098 - nro 28 Moskuankangas, tervahauta, 1000052680 - nro 30 Korvenpuro, tervahauta, 1000052686 - nro 31 Viikatehaudankangas 2, tervahauta, 1000052685

Osayleiskaavan yleismääräykset

Osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleis- kaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alue). Osayleiskaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueille voidaan sijoittaa esitetyt tuulivoimalat ja niiden vaatimat rakennus- oikeudet.

Rakentamislupa voidaan myöntää suoraan yleiskaavan perusteella voimalatyyppille ja tuulivoimala- kokonaisuudelle, joka on kaavoitusprosessin aikana tarkastelussa ollut voimalavaihtoehto tai vaikutuksiltaan ja

yhteisvaikutukseltaan kyseistä voimalatyyppiä vastaava tai vaikutukseltaan vähäisempi. Rakentamislupavaiheessa rakennusvalvontaviranomaisille tulee toimittaa rakennus- valvontaviranomaisen edellyttämät melu-, välkeselvitykset sekä muut tarvittavat selvitykset voimalan vaikutusten tarkistamista varten.

Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä sisäinen sähkönsiirto on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle. Jos rakentamislupa haetaan tuulivoimalalle, joka ei sijoitu kaavan mukaiselle ohjeelliselle sijaintipaikalle, rakentamislupahakemuksen käsittelyssä on noudatettava Puolustusvoimien antamia ohjeita tuulivoimaloiden sijoittumisen muuttamisesta ja tarvittaessa rakentamislupahakemukseen on liitettävä Puolustusvoimien lausunto ennen rakentamisluvan myöntämistä.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.

7.3 Valtakunnalliset ja seudulliset intressit

Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	Tavoitteen toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Kaavalla parannetaan paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä koko tuulivoima-alueen elinkaaren ajan. Tuulivoimahanke edistää kunnan elinvoimaisuutta ja monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa. Tuulivoima perustuu alueen omiin vahvuuksiin, kuten harvaan asutukseen. Kaava ei ole ristiriidassa väestökehitykseen tai asuntotuotantoon liittyvien tavoitteiden kanssa, sillä se sijoittuu harvaan asutulle alueelle, johon ei kohdistu rakentamispainetta.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Kaavassa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Kaava edistää vähähiilistä yhdyskuntakehitystä lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa.
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.	Kaava ei ole ristiriidassa yhdyskuntarakenteen eheytymiseen eikä palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden saavutettavuuteen liittyvien tavoitteiden kanssa, eikä myöskään kestävään liikkumiseen eikä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluihin liittyvien tavoitteiden kanssa. Tuulivoimaloiden suunnittelussa otetaan huomioon vaikutukset viestintäverkkoihin ja tarvittaessa lievennetään niitä. Parannettava ja rakennettava voimala-alueen tieverkosto voi hyödyttää alueen saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta.
Tehokas liikennejärjestelmä	Tavoitteen toteutuminen
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikenne- muotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville	Kaavaratkaisussa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Liikennesuunnittelu on huomioitu hankkeen kaikissa vaiheissa.

matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Kaavalla ei ole vaikutusta kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Kaava ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	Tavoitteen toteutuminen
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi kaavassa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Kaavan yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastomuutosta. Tuulivoima on ilmaston kannalta merkittävimpiä energiantuotantomuotoja.
Enkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen. Lähiasutus jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle. Tuulivoima tukee ilmanlaadun parantumista, koska sillä voidaan korvata ilmanlaatua heikentäviä energiantuotantomuotoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Kaavassa huomioidaan tuulivoimaloiden riittävä etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin, tiestöön ja muihin toimintoihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Kaavaan ei liity suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihonja tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Kaava ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Kaavassa huomioidaan maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet. Tuulivoimahankkeesta on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta. Lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta tuulivoimaloiden rakentamista Moskuankankaan suunnittelualueelle.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	Tavoitteen toteutuminen
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Kaava ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille (VAMA 2021) eikä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille (RKY). Kaava ei heikennä valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvoja tai luonnonperinnön arvoja. Hankkeen maisemavaikutukset kulttuuri- ja luonnonperintökohteisiin on arvioitu osana YVA-menettelyä.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Laadittujen luontoselvityksen mukaiset arvokkaat alueet sekä muut huomionarvoiset luontokohteet on osoitettu kaavassa ja huomioidaan kaavan

	toteuttamisessa. Kaava-alueelle jää myös runsaasti rakentamisesta vapaata aluetta.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tuulivoiman alueen rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista ja alueelle jää rakentamisesta vapaita alueita. Kaava ei estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista. Kaava-alueen sisällä viheryhteydet muuttuvat, mutta eivät katkea.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Kaavassa hyödynnetään alueella olevaa tieverkkoa. Tuulivoiman rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista. Kaava ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista. Uusiutuvan energian tuotannon lisääminen edistää osaltaan luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, kun uusiutumattomien polttoaineiden tarve vähenee.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	Tavoitteen toteutuminen
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Kaava ja sen mahdollistama uusiutuvan energian tuotanto edistää tavoitteen toteutumista.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Kaavalla ei ole vaikutusta kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Kaava ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.

Suhde maakuntakaavaan ja maakuntastrategiaan

Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaavassa on huomioitu kattavasti voimassa olevan maakuntakaavan ja vireilläolevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset, eikä osayleiskaava vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa Moskuankankaan suunnittelualue on osoitettu suurimmaksi osaksi tuulivoimaloiden alue -merkinnällä (tv-1). Tuulivoimarakentamista ohjaava vaihemaakuntakaava muodostaa lähtökohdan merkitykseltään seudullisten tuulivoimahankkeiden suunnittelulle ja osoittaa alueet, joille seudullisen mittaluokan hankkeet on ensisijaisesti sijoitettava. Vaikka Moskuankankaan osayleiskaava-alue on maakuntakaavaehdotuksessa osoitettua tuulivoimala-aluetta laajempi, ei osayleiskaavaratkaisu ole ristiriidassa vaihemaakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa. Osayleiskaava tarkoittaa laadittujen selvitysten ja arvioinnin tuloksien vaihemaakuntakaavassa osoitettua maankäyttöratkaisua. Moskuankankaan osayleiskaavaa edistetään vaihemaakuntakaavan rinnalla. Tavoitteena on viedä osayleiskaava hyväksyttäväksi sen jälkeen, kun vaihemaakuntakaava on astunut voimaan. Osayleiskaava ei vaikeuta voimassa tai vireillä olevien Keski-Suomen eikä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen toteuttamista.

Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntaohjelman 2022–2025 yhtenä kärkenä on Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa. Yksi tämän kärjen osa-alueista on kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energiantuotanto. Pohjois-Pohjanmaa on jo Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa tulevaisuudessa. Maakunta kehittyä ja sitä kehitetään jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakuntana. Maakunnassa kehitetään ja lisätään fossiilittoman energian tuotantoa ja sen varastointia, älykkäitä energiajärjestelmiä

ja energiatehokkuutta. Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana tulevaisuuden energiamuotojen kehittämisessä ja energiatalouden murroksen aiheuttamien haasteiden ratkaisemisessa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaava liittyy tähän kestävän kasvun ohjelmakärkeen.

8. Yleiskaavan vaikutukset



Alueidenkäyttölain mukaan kaavaa laadittaessa on selvittävä suunnitelman toteuttamisen ympäristövaikutukset (AKL 9 § ja MRA 1 §). Vaikutuksen arvioinnin tarkoituksena on selvittää tarpeellisessa määrin kaavan toteuttamisen aiheuttamat vaikutukset ennakolta. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon aikaisemmin tehdyt selvitykset sekä muut selvitysten tarpeellisuuteen vaikuttavat seikat. Selvitysten on annettava riittävät tiedot, jotta voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset:

- 1) ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön;
- 2) maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon;
- 3) kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin;
- 4) alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen;
- 5) kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön;
- 6) elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen.

8.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Sosiaaliset vaikutukset ovat kaavasta ja sen toteuttamisesta aiheutuvia suoria tai välillisiä vaikutuksia lähialueen asukkaisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan. Erityisesti ihmisten elinoloihin, elämäntapoihin ja elämänlaatuun kohdistuvat vaikutukset korostuvat arvioinnissa. Vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja ne voidaan kokea eri ihmisryhmien tai yksilöiden kesken eri tavoin, jonka vuoksi onkin kiinnitettävä huomiota myös kaavasta syntyvien vaikutusten oikeudenmukaiseen jakautumiseen yhteisöissä ja kohdistumisen koettuun reiluuteen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietona käytetään kaava-alueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiin kyseisestä hankkeeseen. Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat asukkaille suunnattu kysely, näitä täydentäneet haastattelu keskeisten sidosryhmien kanssa sekä muu vuoro-vaikutusaineisto.

Kerätyn lähtötiedon subjektiivisuus ei ole arvioinnin kannalta este, vaan pikemmin edellytys, sillä arvioitavana ovat juuri kyseisten toimijoiden ja läheisten yhteisöiden kokemukset hankkeen vaikutuksista. Kerättyä kokemustietoa on lisäksi arvioitu suhteessa toisiinsa sekä verrattu kaavassa esitettyihin merkintöihin. Haastattelu-tiedon laadullinen arviointi, tiedon yleistettävyys, sitominen laajempaan teoreettiseen viitekehykseen ja vertaaminen yleiskaavan sisältöön perustuvat asiantuntija-arvioon.

Sosiaalisia vaikutuksia määrittää lisäksi niiden läpäisevyys. Esimerkiksi terveys- ja turvallisuusvaikutuksilla sekä maisemavaikutuksilla on myös sosiaalisia ulottuvuuksia. Erityisesti asumiseen ja viihtyvyyteen vaikuttavia maisemavaikutuksia, melu- ja varjostusvaikutuksia sekä liikennevaikutuksia on arvioitu omissa alaluvuissaan.

8.1.1 Vaikutukset asumiseen ja asumisviihtyvyyteen

Kaava-alueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Kaava-alueen länsipuolella, noin 1,2 km voimalasta T2 länteen, sijaitsee rakennus, joka näkyy MML:n maastokartalla lomarakennuksena. Pyhäjärven kaupungin rakennusrekisterin mukaan kyseinen kiinteistö on rakennusluvan puolesta todellisuudessa metsänhoitokämpä. Kaava-alueelle ei myöskään osoiteta asumiseen tarkoitettuja alueita, joten kaavalla ei ole suoria vaikutuksia asuntoihin tai asumiseen. Kaavalla voi kuitenkin olla vaikutuksia lähiympäristön asuntoihin. Lähialueella (2 km etäisyydellä voimaloista) on 34 vakituista ja 7 lomarakennusta ja hieman kauempana, 5 km etäisyydellä on 240 vakituista ja 38 lomarakennusta. Osa rakennuksista on kuitenkin tyhjillään. Tilastokeskuksen 2023 väestöruutuaineiston perusteella 2 km etäisyydellä voimaloista asuu noin 27 asukasta ja 5 km etäisyydellä noin 175 asukasta. Tuulivoimala-alueen rakentuminen voi lisätä asuntojen tarvetta lähialueella hetkellisesti, mutta kysynnän odotetaan keskittyvän alueen taajamarakenteeseen.

Kaavan toteuttaminen voi lisäksi vaikuttaa lähialueen asumisviihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden ovat kauas näkyviä elementtejä maisemassa, ja asumisviihtyvyyden kannalta keskeisimmät vaikutukset syntyvätkin maiseman muutoksesta. Maisemamuutoksia arvioidaan tarkemmin luvussa 8.9. Kaavan toteuttamisen myötä voi lisäksi syntyä melua, välkettä ja lisääntyntä liikennettä. Näitä arvioidaan tarkemmin luvuissa 8.1.4, 8.1.5 ja

8.8. Näiden vaikutukset ovat kuitenkin varsin paikallisia ja voimaloiden etäisyys asutuksesta pienentää asumiseen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksia aiheutuu niin hankkeen rakennus-, käyttö- kuin purkuvaiheessa.

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe aiheuttaa vaikutuksia ihmisten elinoloihin, merkittävimmin lisääntynyt liikenne ja muuttuva maisemakuva etenkin tuulivoimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentaminen sekä mahdolliset ajoittaiset käyttörajoitukset alueella. Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisen kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, eikä meluvaikutusten arvioida kasvavan merkittäviksi. Rakentamisen aikana tuulivoima-alueelle tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöinti-aikoihin. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä laajalle alueelle.

Tuulivoimaloista ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle. Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti kaava-alueen huoltoliikenteeseen ja alueen metsätalouskäyttöön.

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa muun muassa alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti asukkaiden viihtyvyyteen. Vaikutus on tilapäinen. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat liikenneyhteudet alueelle.

Asumisviihtyvyyteen kohdistuvat muutokset ovat suurimpia toiminnan aikana. Asumisviihtyvyyteen vaikuttaa erityisesti, jos maisemavaikutukset ja muut vaikutukset muuttavat alueen luonnetta ja asukkaiden paikkasuhtetta. Ympäristössä tapahtuvien muutosten vaikuttavuuden kannalta oleellista onkin, minkälaisen arvojen päälle alueen asukkaat ovat muodostaneet paikkasuhtettaan ja kuinka hyvin kaava mahdollistaa jatkossakin olemassa olevien arvojen huomioimisen. Toteutetun kyselyn ja paikallisten kanssa käytyjen haastatteluiden perusteella enemmistö lähialueen asukkaista arvostaa alueen luonnon- ja kulttuurimaisemia, ja rakentaa omaa paikallisuuttaan aktiivisen maaseutualueen identiteettiin nojaten. Monet ovat huolissaan, että hanke muuttaa alueen luonnetta ei toivottuun suuntaan. Erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset herättivät huolta: alue on säilynyt varsin maa- ja metsätalousvaltaisena alueena ja rakennetut elementit koettiin ristiriitaisiksi tämän kanssa.

Paikallisväestössä esiintyi kuitenkin monia eri näkökulmia. Valtaosa haastatelluista koki uusiutuvan energian rakentamisen tärkeäksi ja ymmärsi hankkeen tarpeellisuuden, mikä yhdessä alueen muutosta koskevan huolen kanssa johti usein ristiriitaiseen suhtautumiseen hanketta kohtaan. Moni haastateltu kertoi, ettei heillä ole oma-kohtaista kokemusta tuulivoimasta ja heidän arvionsa sen vaikutuksista alueen maisemiin ja paikan luonteeseen perustuivat huoliin ja oletuksiin. Tuulivoimaa lähiympäristössään nähneiden arviot hankkeen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen olivatkin yleensä maltillisempia. Tämä korostaa, että asukkaiden huolet asumisviihtyvyyden laskusta liittyivät osin epävarmuuteen ja omakohtaisen kokemuksen puutteeseen, eivätkä välttämättä heijasta todellisia vaikutuksia.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että kaava voi toteutuessaan vaikuttaa kielteisesti joidenkin lähialueen asukkaiden asumisviihtyvyyteen. Lähialueilla asuvien lisäksi erityisesti hankkeen lounaispuolella olevan Muurasjärven ympäristössä asuvien asumisviihtyisyys voi joidenkin asukkaiden tapauksessa laskea. Asumisviihtyvyyden kokemus on kuitenkin hyvin subjektiivista, eikä voida sanoa, että alueen maisemien ja paikallisuuden muutos johtaisivat yksiselitteiseen asumisviihtyvyyden laskuun. Osa paikallisista ei koe muutosta merkittävänä ja lisäksi kaava mahdollistaa sellaisen paikkasuhteen rakentamisen, johon tuulivoimalat kuuluvat. Ole-massa olevien asukkaiden asumisviihtyvyyden laskua voidaan lieventää käymällä aktiivista vuoropuhelua hanketoimijan ja paikallisten asukkaiden ja esimerkiksi kyläyhdistysten välillä, tai pienentämällä tuulivoimaloiden kokoa tai roottoreiden halkaisijaa ja siten niiden näkyvyyttä maisemassa.

Asumisviihtyvyyteen voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset.

8.1.2 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei ole varsinaisia virkistystoiminnan paikkoja, vaan alueen virkistyskäyttö pohjautuu lähinnä omaehtoiseen luontovirkistystoimintaan. Esitetyllä kaavalla on moninaiset vaikutukset alueen virkistyskäyttöön, vaikka kaavassa ei varsinaisesti rajoiteta nykyistä virkistyskäyttöä tai rakenneta uusia virkistysalueita. Virkistyskäytön näkökulmasta kaava aiheuttaa muutoksia erityisesti alueen saavutettavuuteen, lähimaisemaan sekä virkistyskokemukseen. Rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle rakentamisen tietyissä vaiheissa. Toisaalta alueen liikenteelliset yhteydet ja sitä kautta metsäalueiden saavutettavuus paranevat. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on merkitystä erityisesti virkistysvaikutusten näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus merkittävämpi muun muassa metsästykselle ja keräilylle.

Tuulivoimaloiden vaikutus alueen virkistyskäyttöön vaihtelee merkittävästi virkistyskäytön tyypin mukaan. Esimerkiksi suunnittelualueella liikkuminen ja luonnonantimien keräily on edelleen mahdollista voimalapaikkoja sekä aidattua sähköasemaa ja akkuvarastoa lukuun ottamatta, mutta ympäröivä luontokokemus voi muuttua voimaloiden vaikutuksesta niin, että virkistyskäytön mielekkyys laskee. Yleisesti voidaan todeta, että vaikka tuulivoimalat eivät merkittävästi rajoita alueelle kohdistuvaa varsinaista virkistystoimintaa, voi hankkeella silti olla toiminnan aikana melko suuria kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön erityisesti sellaisen toiminnan osalta, jonka virkistävyys nojaa rauhoittavaan luontokokemukseen. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita nykyisestä talousmetsästä energiantuotantoalueeksi erityisesti voimaloiden ja muiden rakenteiden lähistöllä. Tuulivoimaloiden jatkuvaluonteinen ääni voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään pääosin talousmetsää, äänimaailma on suurimman osan ajasta luonnonympäristöä. Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen melua tulee jonkin verran aina, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön ja -kokemukseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana alueilla voi kuitenkin edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää voimalarakenteet huomioiden. Haastateltujen paikallisten mukaan alue ei kuitenkaan ollut ulkoilun, marjastamisen tai muun toiminnan kannalta erityisen merkityksellinen ja alueen lähiympäristössä onkin runsaasti muita luontoalueita, joten nykyinen luontovirkistystoiminta voi osin siirtyä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella metsästystä. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valmiina noin 15 viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Rakentamisaikana kaava-alueella liikkuu erilaista kuljetuskalustoa ja rakentajia, joille metsästys voi aiheuttaa turvallisuusriskejä. Metsästys kuitenkin painottuu metsästäjien vapaa-aikaan, eli iltoihin ja viikonloppuihin, mikä vähentää vaikutuksia. Hyvä tieverkko hyödyttää myös metsästäjiä, ja tuulivoimalahankkeiden omistajat toimivat yhteistyössä metsästysseurojen kanssa metsästyksen edellytysten turvaamiseksi tuulivoima-alueilla. Tuulivoiman rakentamisen ja metsästäjän yhteensovittaminen onnistuu hyvällä tiedottamisella ja varovaisuudella, jota nyt jo toteutetaan sekä tuulivoimahankkeissa että metsästyksessä.

Yksi Moskuankankaan kaava-alueella tapahtuvista tyypillisistä virkistystoiminnoista on metsästäminen. Alueella pyydetään metsästysseurojen mukaan lähinnä hirviä ja kauriita, sekä jonkin verran myös kanalintuja. Kaavalta odotetaan kahtalaisia vaikutuksista metsästämiseen. Rakentamisaikana syntyvä melu ja alueelle lisääntyvä liikenne voi häiritä eläimiä ja vaikuttaa niiden liikkumiseen alueella, mutta rakentamisen jälkeen alueen parantuneet yhteydet voivat parantaa metsästäminen edellytyksiä. Lisäksi tuulivoimaloista aiheutuvan melun on havaittu vaikuttavan eläinten liikkeisiin. Esimerkiksi peurat ja linnut voivat välttää voimaloiden lähiympäristöä, kun taas hirvet voivat joissain tapauksissa jopa hakeutua voimaloiden lähistölle. Riistan liikkeissä tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa siihen, mitkä alueet ovat metsästyksen kannalta parhaita paikkoja ja mitkä toissijaisia alueita. Alueellisessa mittakaavassa kaavan toteuttaminen ei vaikuta riistan määrään. Alueen kaavoittaminen ei myöskään estä metsästystä alueella, eikä rajoita esimerkiksi metsästyslupien myöntämistä alueelle.

8.1.3 Vaikutukset elinkeinon harjoittamiseen

Alueella asumiseen vaikuttaa myös kaavahankkeen vaikutukset paikalliseen elinkeinoelämään. Elinkeinoelämään kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tarkemmin luvussa 8.12. Yleisellä tasolla voidaan todeta, että kaavan

toteuttamisesta syntyy merkittäviä myönteisiä vaikutuksia seudun kuntien talouteen verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Kunnat voivat käyttää lisääntyneet verotulot esimerkiksi olemassa olevien palveluiden ylläpitämiseen tai kehittämiseen, tai madaltaa veroprosenttia. Molemmat lisäävät myös alueen houkuttelevuutta ja asumisviihtymistä.

Kaavalla on vähäisiä vaikutuksia elinkeinoelämän harjoittamiseen, joka jakaantuu epätasaisesti eri aloille. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei kuitenkaan muodostu yhdellekään alalle. Kaava-alueella harjoitetaan nykyisellään metsätaloutta, joka voi osin estyä. Toisaalta maanomistajien saamat maanvuokratulot korvaavat menetettyä metsätaloustuloa. Kaavoituksella ei ole kielteisiä vaikutuksia muihinkaan elinkeinoin, kuten maa-ainesten ottoon tai maatalouteen. Kaavasta syntyy välillisiä hyötyjä laajemminkin kuntaan. Kaavasta hyötyvät erityisesti sellaiset alat, joita hyödyttää rakentaminen, teollisuuslaitteiden ylläpito, sekä yleisesti työväen lisääntyminen. Tällaisia aloja ovat muun muassa vähittäistavarakauppa, kuljetusala, sekä huoltamo- ja korjaamotoiminta.

Tuulivoimalat voivat kuitenkin haitata erityisesti luontomatkailuun erikoistuneen matkailuelinkeinon harjoittamista. Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei kuitenkaan ole nykyisellään tällaista toimintaa. Kaava ei myöskään vaaranna seudullisesti tai paikallisesti merkittäviä kulttuuri- tai maisemakohteita, eikä siten heikenne kuntaan kohdistuvaa matkailua.

Kokonaisuudessaan esitetyn kaavan vaikutukset alueen elinkeinoelämään ovat vähäiset ja kaava tuottaa lähinnä hyötyjä kunnan talouteen ja sitä kautta kaikille kuntalaisille.

8.1.4 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulen nopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaaänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulen nopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuodenaika.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

Nykytila

Moskuankankaan kaava-alue on suurelta osin rakentamatonta metsätalousaluetta. Kaava-alueella ei sijaitse turvetuotantoalueita. Moskuankankaan kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tuotannossa olevia tuulivoima-alueita. Lähin tuotannossa tuulivoima-alue on Pajuperänkangas, jonka lähimmät voimalat sijaitsevat noin 7,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä Moskuankankaan suunnitteluista voimaloista.

Kaava-alueen eteläosassa läpi kulkee Muurausjärventie, jossa liikennemäärät ovat olleet 54 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaan liikenteen ajoneuvoja on ollut 2. Kaava-alueen länsi- ja pohjoispuolelta kulkee seututie 658 (Elämäjärventie), jossa v.2022 on keskimäärin kulkenut 879 ajoneuvoa ja raskasta liikennettä noin 152 raskaan liikenteen ajoneuvon verran. (Väylävirasto 2022) Lisäksi kaava-alueella sijaitsee pienempiä teitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Tieliikenteestä aiheutuu meluvaikutuksia, mutta liikennemäärät ovat tulkittavissa melko alhaisiksi.

Moskuankankaan tuulivoima-alueen meluvaikutusten herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kaava-alueen lounaispuolelle sijoittuu Syväjärvenlehdon Natura 2000-alue, josta etäisyys lähimmälle suunnitellulle Moskuankankaan voimalalle on noin 1,1 kilometriä. Moskuankankaan suunniteltujen voimaloiden lähialueelle (alle 2 km etäisyydelle voimaloista) sijoittuu 16 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta.

Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Moskuankankaan voimaloiden meluvaikutuksia on arvioitu kaavaehdotusta varten laaditun meluselvityksen tuloksien perusteella. Melumallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy ja ne on tehty Ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2014) mukaisesti. Melumallinnukset on laadittu AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla.

Mallinnuksissa Moskuankankaan tuulivoimaloissa on käytetty napakorkeutta 207,5 metriä ja Vestaksen voimalamallin V172-7.2 MW PO7200 (with serrated trailing edges) taajuusjakaumaa. Mallinnuksissa Moskuankankaan voimaloiden äänitehotaso on 107,8 + 2 dB(A). Mallinnuksissa Moskuankankaan voimaloiden äänitehotasoon on lisätty +2dB:n varmuusarvo Ympäristöministeriön lisäohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016).

Mallinnuksessa on käytetty korkeusaineistona Maanmittauslaitoksen korkeusaineistoa (Korkeusmalli 2 m), jossa vaakasuuntainen resoluutio on 2 m ja pystysuuntainen tarkkuus on 0,3 m. Mallinnuksissa tuulivoimaloiden sijoituspaikan ympäristön vaikutuskerroin on ollut vesialueilla 0 ja maa-alueilla 0,4. Loput melumallinnuksissa käytetyt parametrit ja lähtötiedot on esitetty kaavaehdotuksen meluselvityslitteessä (Liite 5).

Melumallinnuksessa Moskuankankaan voimalamäärä on 24. Melumallinnuksissa on määriteltä 31 pistettä (nk. reseptoripistettä), joiden kohdilla keskiäänitasoja ja matalataajuisia melua on tarkasteltu tarkemmin. Reseptorit sijaitsevat noin 1,5–3,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Reseptoripisteiden koordinaatit ja käyttötarkoitukset on esitetty kaavaehdotuksen meluselvityslitteessä. Moskuankankaan länsipuolella, noin 1,2 kilometriä voimalasta T2 länteen, sijaitsee rakennus, joka näkyy MML:n maastotietokartalla lomarakennuksena. Pyhäjärven kaupungin rakennusrekisterin mukaan kyseinen kiinteistö on rakennusluvan puolesta todellisuudessa metsänhoitokämpä, eikä kiinteistöä ole otettu tästä syystä meluvaikutusten arvioinnissa huomioon. (Liite 5)

Mallinnustuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 10. Taulukko tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	–
Virkistysalueet	45 dB	–
Leirintäalueet	45 dB	40 dB

Matalataajuisia ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Matalataajuisia melua on tarkasteltu mallintaen reseptoripisteiden R1-R31 kohdilla. Matalataajuisen melun laskenta on tehty Ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2014). Tuloksia on vertailtu Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin matalataajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa. Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 11. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle matalataajuiselle sisämelulle. Desibeliarvot ovat taajuuspainotamattomia.

Kaista, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	42

Asumisterveysasetuksessa (545/2015) on lisäksi asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle L_{Aeq} 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle L_{Aeq} 30 dB. Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{Aeq, 1h}$ mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Ympäristöministeriön melumallinnusohjeistukseen ei sisälly ohjeistusta sisämelun kokonaisäänitason mallintamiseksi. Yöajan sisämelun toimenpiderajojen oletetaan kuitenkin alittuvan, jos melumallinnustulosten mukaiset ulkomelutasot alittavat valtioneuvoston asetuksen ohjearvot sekä pienitaajuisen sisämelun mallinnustulokset alittavat asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpidearvot.

Melumallinnuksissa on käytetty voimalamallin Vestas V172-7.2 MW, blades with serrated trailing edges taajuusjakautumia lähtömelutason ollessa 107,8 + 2dB(A). Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on eri kuin kaavaehdotuksen melumallinnuksessa, tulee melumallinnukset päivittää toteutukseen valittavalla voimalamallilla. Mikäli voimalan napakorkeus tai roottorin halkaisija on eri kuin kaavaehdotuksen melumallinnuksissa käytetyt, tulee melumallinnukset päivittää toteutukseen valittavien mittojen mukaisiksi.

Rakennusten ääneneristävyyksissä voi olla eroavaisuuksia. Suomalaisten asuinrakennusten ääneneristävyyttä on tutkittu julkaisussa (Hongisto ym. 2020), jossa on esitetty taajuuskohtaiset äänitasoerot matalille taajuuskaistoille 20–200 Hz. Julkaisun arvot on määritetty tilastollisesti siten, että 84 % todennäköisyydellä ne ylittyivät suomalaisissa pientaloissa. Näitä kyseisiä arvoja on käytetty matalataajuisen melun mallinnuksissa Moskuankankaan hankkeessa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

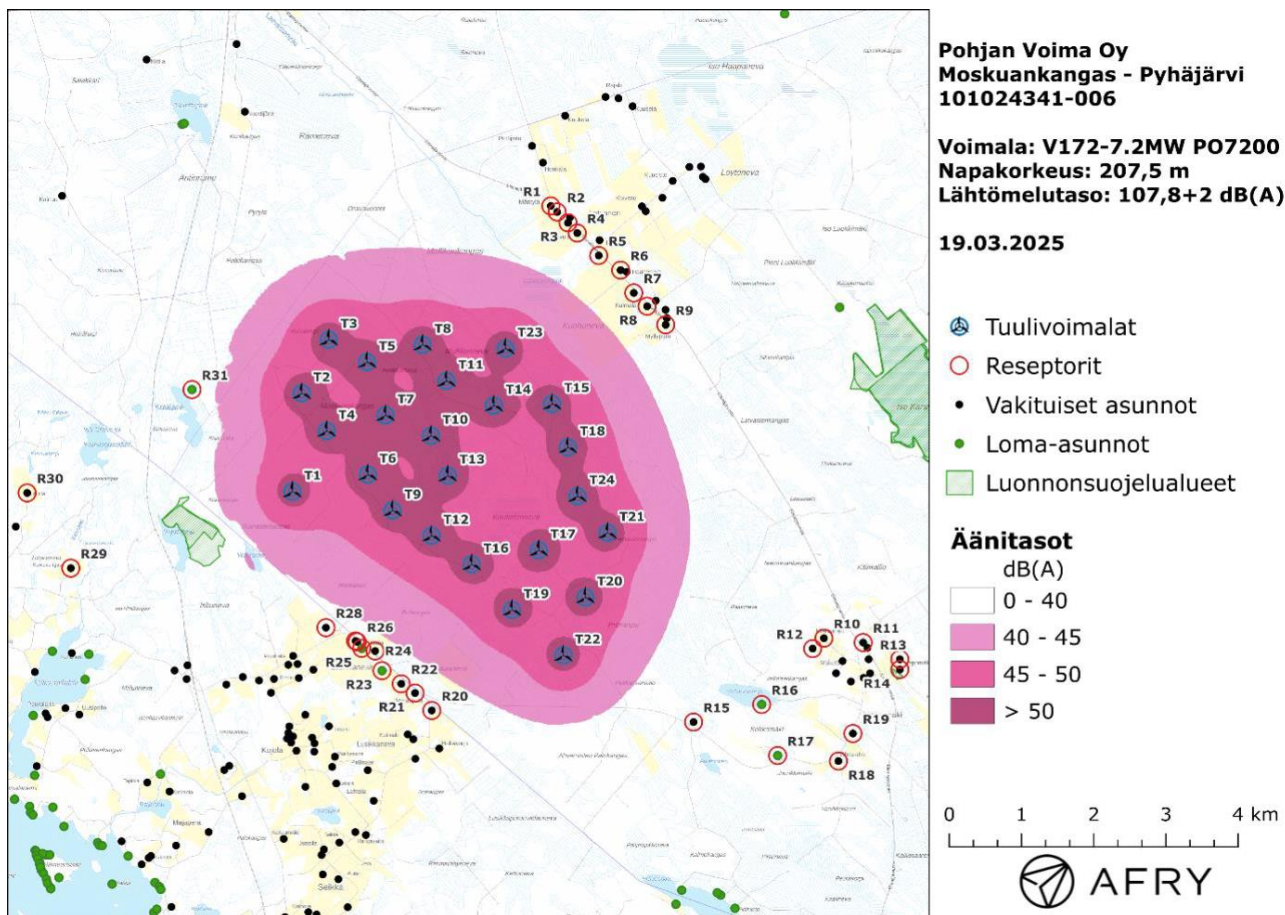
Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Myös alueella tapahtuvasta mahdollisesta maa-ainesten ottotoiminnasta sekä betoniaseman toiminnasta voi aiheutua meluvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden sekä hankkeen vaatiman infrastruktuurin rakentaminen kasvattaa voimaloiden rakennuspaikoille suuntautuvaa liikenteen määrää hankkeen rakentamisvaiheessa. Materiaalikuljetukset ja maansiirtoliikenne lisäävät tieliikenteen hetkellisiä meluvaikutuksia kulkuväylien läheisyydessä.

Tuulivoimalat kuljetetaan rakennuspaikoille ajoneuvoyhdistelmillä. Voimalat tuodaan rakennuspaikoille osissa, joten yhden voimalan kuljetukseen tarvitaan useampia kuljetuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksista aiheutuva melu on kertaluontoista ja se vastaa raskaan ajoneuvon aiheuttamaa melua. Kuljetuksen vaativuudesta johtuen ajoneuvoyhdistelmien ajonopeus on alhainen, mikä osaltaan vähentää muodostuvaa melua.

Toiminnan vaikutukset

Moskuankankaan tuulivoimaloista aiheutuvien keskiäänitasojen mallinnustulokset on esitetty alla olevassa karttakuvassa. Karttakuvaan on merkitty mallinnustulosten mukainen 40 dB(A):n, 45 dB(A):n ja 50 dB(A):n vyöhykkeet, joita käytetään tulosten arvioinnissa. Mallinnustulosten perusteella kaikkien alueen asuin- ja lo-marakennusten kohdalla keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen 40 dB(A):n ohjearvon alapuolelle. (Kuva 30)



Kuva 30. Keskiäänitasot (LAeq) Moskuankankaan tuulivoima-alueella.

Mallinnustulosten perusteella korkein keskiäänitasojen melutaso reseptoripisteen kohdalla on vakituisten asunnon R24 kohdalla, jossa melutaso on 38,9 dB(A). Mallinnustulokset R1-R31 on esitetty alla olevassa taulukossa sekä kaavaehdotuksen meluselvitysliitteessä.

Taulukko 12. Mallinnustulosten mukaiset Moskuankankaan voimaloiden keskiäänitasot reseptoreiden R1-R31 kohdilla.

Reseptori	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22
R1	35,7
R2	35,9
R3	36,1
R4	36,4
R5	36,8
R6	36,6
R7	37,1
R8	37,0
R9	36,8
R10	31,3
R11	27,0
R12	31,7
R13	27,6
R14	26,5
R15	34,8

R16	33,4
R17	29,6
R18	24,9
R19	27,2
R20	37,6
R21	38,0
R22	38,1
R23	38,1
R24	38,9
R25	38,6
R26	38,7
R27	38,7
R28	38,3
R29	30,8
R30	30,0
R31	38,1

Moskuankankaan tuulivoimaloiden matalataajuisista melua on arvioitu mallintamalla reseptoripisteiden R1-R31 kohdalla meluselvitysraportissa. Meluselvitysraportissa matalataajuisen sisämelutasot on laskettu näistä eniten melulle altistuvassa kohteessa ja verrattu asumisterveysasetuksessa asetettuihin arvoihin. Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat tulosten perusteella reseptoripisteeseen R24, jonka kohdalla on lisäksi laskettu matalataajuiset sisämelutasot ja vertailtu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin. Kun huomioidaan rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät toimenpiderajojen alapuolelle koko taajuusvälillä. Moskuankankaan tuulivoimaloiden aiheuttaman matalataajuisen ulkomelun lasketut tasot reseptoripisteiden R1-R31 kohdilla sekä matalataajuisen sisämelun laskentatulokset reseptoripisteen R24 kohdalla on esitetty Moskuankankaan kaavaehdotuksen meluselvitysliitteessä (Liite 5).

Meluvaikutusten merkittävyyden suuruus arvioidaan vähäiseksi (kielteinen), koska mallinnustulosten perusteella alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla ei ylity tuulivoimameluasetuksen mukainen 40 dB(A):n ohjearvo. Lisäksi mallinnustulosten perusteella matalataajuisen melun tasot eivät ylitä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja matalataajuisen sisämelun toimenpiderajoja reseptoripisteiden R1-R31 kohdilla. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu meluvaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Hiljaisten alueiden määrä vähenee.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen meluvaikutukset ovat luonteeltaan verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin. Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua pääosin liikenteestä, tuulivoimaloiden purkutoiminnasta sekä mahdollisesta maisemoinnista. Toiminnan lopettamisen meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja ne kohdistuvat pääosin kaava-alueelle sekä kuljetusreittien varrelle.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen ja voimajohdon rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä hiljaisempia työkoneita ja aikatauluttamalla työvaiheet vähiten herkkään ajankohtaan sekä tiedottamalla lähialueen asukkaita ja toimijoita ajantasaisesti hankkeen ja työvaiheiden etenemisestä.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia on mahdollista säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätelemällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Lähellä toisiaan pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä. Tehtyjen melulaskentojen tulosten perusteella Moskuankankaan tuulivoimaloiden melu ei aiheuta

ohjearvojen ylittymistä lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla, minkä takia lieventämistoimenpiteille ei arvioida lähtökohtaisesti olevan tarvetta.

Lähteet:

Väylävirasto 2022. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. Osoitteessa: <https://paikkatieto.vayla-pilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644>

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://hdl.handle.net/10138/42937>

Ympäristöministeriö 2016. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Dnro. YM9/5511/2016.

8.1.5 Varjostus ja välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan mukaan ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta. Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Nykytila

Kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei ole tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimaloiden alue on Pajuperänkangas, jonka lähimmät voimalat sijoittuvat noin 7,4 kilometrin päähän Moskuankankaan voimaloista.

Kaava-alueen lounaispuolelle sijoittuu Syväjärvenlehdon Natura 2000 -alue, josta etäisyys lähimmälle Moskuankankaan suunnitellulle voimalalle on noin 1,1 kilometriä. Kaava-alue on suurelta osin metsäistä. Alle 2 kilometrin etäisyydelle Moskuankankaan voimaloista sijoittuu 16 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta. Välkevaikutusten herkkyyttä arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi.

Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Moskuankankaan voimaloiden välkevaikutuksia on arvioitu laadittujen väkემallinnusten avulla. Väkემallinnukset on mallinnettu AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla ja väkემallinnukset on laatinut AFRY Finland Oy. Mallinnusohjelmisto huomioi tuuliturbiinien dimensioidet, tuulivoima-alueen sekä sen maastonmuodot ja auringon paikan vuoden eri aikoina. Mallinnustuloksia on havainnollistettu välkevyöhykekarttojen avulla sekä laskentatuloksina reseptoripisteiden kohdalla. Väkემallinnuksia on laadittu ilman puustoa sekä puuston suojaava vaikutus huomioon otettuna.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutuksille raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden suosituksia. Saksassa niin sanotussa todellisessa tilanteessa välke tulee rajoittaa kahdeksaan tuntiin vuodessa. Tanskassa tyypillisesti sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona maksimissaan kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on maksimissaan 8 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Lisäksi Saksassa on annettu raja-arvoksi 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa. (Ympäristöministeriö 2016) Moskuankankaan kaavaehdotuksen välkeselvityksessä on mallinnettu arvio voimaloiden todennäköisestä välkeajasta ja teoreettisesta maksimivälkkeestä.

Välkeselvityksessä esitettyjen todennäköisten välkevaikutusten mallinnusten arvioidaan vastaavan Ympäristöministeriön (2016) ohjeessa esitettyä välkkeen ns. todellista tilannetta. Tässä välkevaikutusten

arvioinnissa todennäköisten välkevaikutusten mallinnustuloksia verrataan Ympäristöministeriön (2016) ohjeessa esettyihin ns. raja- ja suositusarvoihin. Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa huomioidaan paikallinen tilastoitu aineisto tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta sekä auringonpaisteen määrästä ja ajoitumisesta. Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletuksena on, että roottori pyörii jatkuvasti, roottori on aina kohtisuorassa aurinkoon nähden ja aurinko paistaa jatkuvasti päiväaikaan.

Mallinuksissa Moskuankankaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 207,5 metriä ja roottorin halkaisijaa 175 metriä. Voimalan lavan muoto on skaalattu voimalatyypistä V162 (roottorin halkaisija 162 metriä), jota on skaalattu sekä pidemmäksi että leveämmäksi. Välkevaikutusten laskentamenetelmää on kuvattu yksityiskohtaisemmin kaavaehdotuksen välkeselvitysliitteessä. (Liite 5)

Mallinnuksien maanpinnan korkeustiedot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta Korkeusmalli 10 m. Käytetyn korkeusaineiston vaakasuuntainen resoluutio on 10 metriä ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 metriä. Mallinuksissa välkevaikutukset on laskettu kahden metrin korkeudelle. Laskennassa auringonpaistekulman rajana horisontissa on käytetty kolmea astetta, jonka alle mentäessä säteilyä ei ole otettu huomioon varjostuksessa. Mallinuksissa käytetyissä auringonpaisteen kuukausittaisissa todennäköisyyksiä Siilinjärven sääasemalla mitattuja auringonpaisteen tunteja. Mallinnuksessa käytetyt muut parametrit ja menetelmät on kuvattu yksityiskohtaisesti välkeselvitysliitteessä. (Liite 5)

Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin 31 nk. reseptoripistettä (vakituinen asunnot ja loma-asunnot), joiden kohdalla välkevaikutuksia tarkasteltiin tarkemmin. Reseptoripisteet sijaitsevat noin 1,5–3,6 kilometrin päässä voimaloista. Moskuankankaan länsipuolella, noin 1,2 kilometriä voimalasta T2 länteen, sijaitsee rakennus, joka näkyy MML:n maastokartalla lomarakennuksena. Pyhäjärven rakennusrekisterin mukaan kyseinen kiinteistö on rakennusluvan puolesta todellisuudessa metsänhoitokämpä, eikä kiinteistöä ole otettu tästä syystä välkevaikutusten arvioinnissa huomioon. Mallinnuksen reseptoripisteiden R1-R31 käyttötarkoitukset ja sijaintikoordinaatit on esitetty välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Todennäköisen ja teoreettisen välkkeen mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston suojaavaa vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puuston välkettä vähentävä vaikutus on mallinnettu erikseen. Puusto saattaa rajoittaa huomattavasti näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta, mutta puuston suojaavalla vaikutuksella on vuosittaista ja vuodenaikaista vaihtelevuutta, minkä takia puuston välkettä suojaavaa vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

Mallinuksissa rakennuksiin kohdistuvan välkevaikutuksen laskennassa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta. Tällä tarkoitetaan, että rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan suunnista riippumatta. Välkkeen laskennallinen arvio kuvastaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, sillä välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

Mallinuksissa mallinnettu todennäköinen välkevaikutus pohjautuu tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastoituihin arvoihin kuvastaen todennäköistä tilannetta. Mallinuksissa käytetty auringonpaisteen aineisto on Siilinjärven sääasemalta, joka sijaitsee noin 120 km päässä kaava-alueesta. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saatavat huomattavasti olla erilaiset kuin keskimääräiset olosuhteet, jolloin vuotuinen välkevaikutus saattaa poiketa mallinnetusta arvosta.

Välkevaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös voimalamalli. Mikäli hankkeessa toteutukseen valittava voimalamalli poikkeaa kaavaehdotuksen välkeselvityksessä käytetystä voimalamallista, tulee välkemallinnukset päivittää toteutukseen valittavalla voimalamallilla. Mikäli toteutukseen valittavassa voimalassa napakorkeus ja roottorin halkaisija muuttuvat kaavaehdotuksen välkemallinnuksesta, tulee välkemallinnukset päivittää toteutukseen valittavilla roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

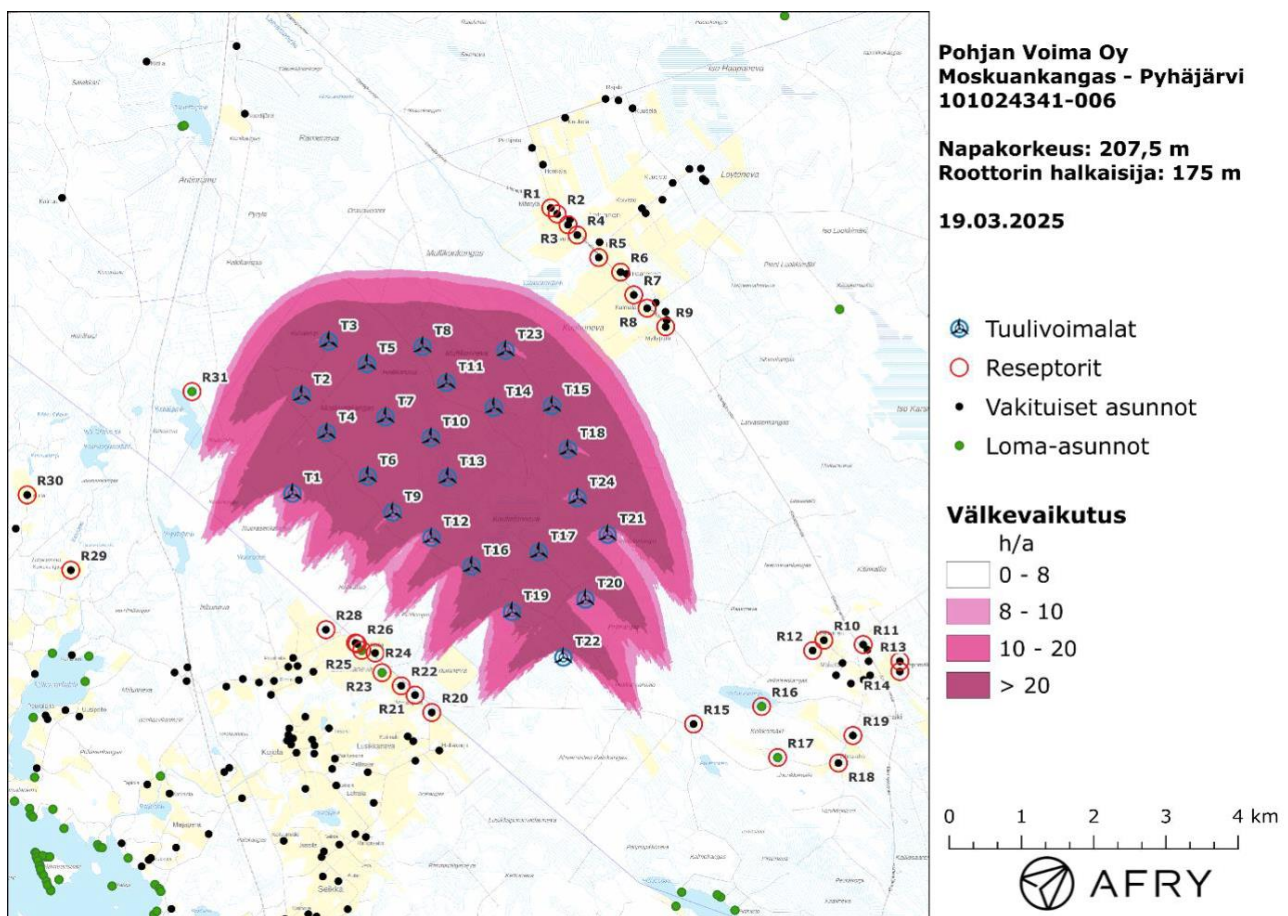
Rakentamisen aikana ei aiheudu välkevaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Moskuankankaan voimaloiden mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 31). Tämä mallinnus on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin suositusarvon ja Saksan raja-arvon (8 h/v) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Lisäksi todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.

Mallinnustulosten perusteella myös teoreettinen vuotuinen maksimivälke aika alittaa Saksan raja-arvon (30 h/v) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika alittaa Saksan päiväkohtaisen raja-arvon (30 min) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.

Laskentatulokset reseptoripisteiden R1-R31 kohdalla on raportoitu kaavaehdotuksen välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

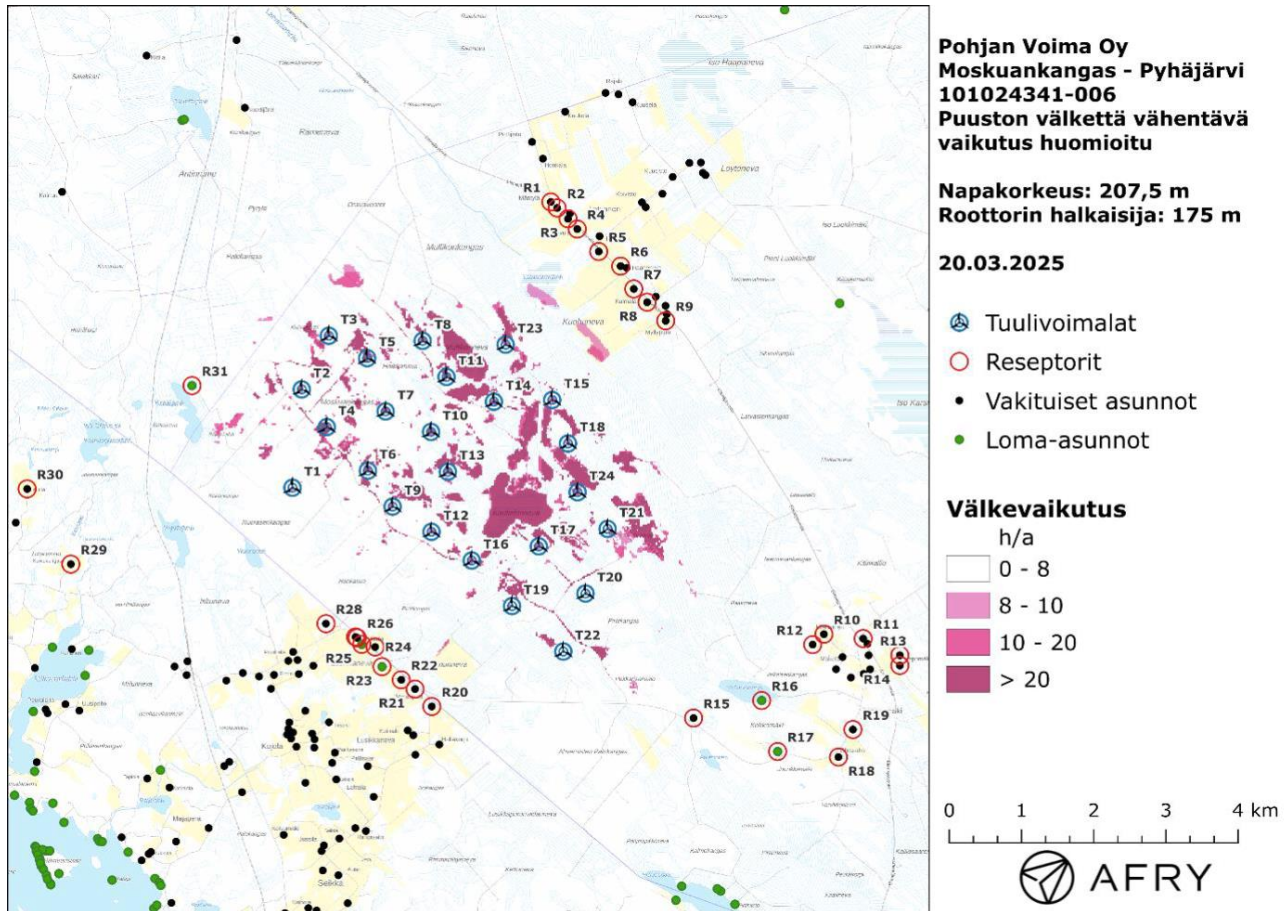


Kuva 31. Moskuankankaan tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisten vuotuisien välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta.

Moskuankankaan voimaloiden välkevaikutuksia mallinnettiin myös, kun puuston välkettä vähentävä vaikutus on huomioitu. Kyseisen mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 32). Puustoaineistona laskennassa on käytetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2021. Mallinnustulosten perusteella puusto rajoittaa huomattavasti Moskuankankaan voimaloiden näkyvyyttä ja siten vähentää välkevaikutusta.

Mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin suositusarvon ja Saksan raja-arvon (8 h/v) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välke aika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

mallinnustulosten perustella. Laskentatulokset reseptoripisteiden R1-R31 kohdilla on esitetty kaavaehdotuksen välkeselvityslitteessä.



Kuva 32. Moskuankankaan tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä puuston välkettä vähentävä vaikutus huomioiden.

Välkevaikutusten merkittävyyden suuruus arvioidaan vähäiseksi (kielteinen), koska mallinnustulosten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon (8 h/v) ja todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika alle Ruotsin suositusarvon (30 min) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella lisäksi teoreettinen vuotuinen maksimivälke aika ja teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika pysyvät alle Saksan raja-arvojen kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Voimaloiden välkevaikutukset voivat vaikuttaa lähi-alueen virkistyskäyttöön negatiivisesti.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden toiminnan loputtua myös välkevaikutukset loppuvat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus. Mahdollinen suositusarvot ylittävä vaikutus varjovälkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle. Moskuankankaan suunnitelluille voimaloille ei lähtökohtaisesti arvioida olevan tarvetta välkkeen lieventämistoimille, koska mallinnustulosten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ei ylitä Ruotsin suositusarvoa ja Saksan raja-arvoa (8 h/v) ja todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimivälke aika ei ylitä Ruotsin suositusarvoa (30 min) alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Lähteet:

Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu: Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

8.1.6 Terveysvaikutukset

Tuulivoiman alueiden terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös sähkönsiirrolla, varjostuksella, muilla energiantuotantomuodoilla ja liikenteellä voi joissain tapauksissa olla havaittavia terveysvaikutuksia. Näitä vaikutuksia on käsitelty kyseisiin teemoihin keskittyneissä kappaleissa. Tässä luvussa kootaan yhteen merkittävimmät meluun liittyvät terveysvaikutukset.

Voimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä, lähinnä perustustöistä. Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia, tosin kuljetusreittien äärellä asuvat saattavat kokea huolta tai stressiä työmaa-aikana. Rakennustöissä on aina riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista tai hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Mikäli siis tuulivoimalan ääni koetaan häiritseväksi, on se melua. Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänen voimakkuus (äänenpaineaso) sekä muun muassa näköyhteys melulähteeseen, asenteet melulähdettä kohtaan ja huoli terveyshaitoista. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkueksaan altistuminen voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta. Tuulivoiman melutason ohjearvot on säädetty asetuksella (1107/2015).

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien vaikutuksista terveyteen. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä.

Moskuankankaan tuulivoimaloiden muodostamat keskiäänitasot eivät mallinnustulosten perusteella ylitä valtioneuvoston ohjearvon mukaista 40 dB(A):n rajaa vakituisten asuinrakennusten tai lomarakennuksien kohdalla. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annetut toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat mallinnustulosten perusteella kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A), joten melu heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä.

Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole. Välkemallinnuksen tulosten mukaan todennäköinen välkevaikutus alittaa Saksan raja-arvon ja Ruotsin maksimisuositusarvon (8 h/v) kaikkien Moskuankankaan tuulivoima-alueen lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella myös todennäköisen välkevaikutuksen päiväkohtainen maksimivälke aika alittaa Ruotsin maksimisuositusarvon (30 min/pv) kaikkien alueen asuin- ja lomarakennuksien kohdalla.

Tuulivoimaloiden huolto- ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työturvallisuusriskin, joka voidaan arvioida vähäiseksi, mikäli työt suunnitellaan huolellisesti ja asiantuntemuksella sekä ohjeita seuraten.

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntyntä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua muun muassa rakenteiden purkamisesta, maansiirtotöistä ja mahdollisista räjäytyksistä. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Myös purkamistoimenpiteissä on tavanomaisia vähäisiä rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

8.1.7 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty omassa luvussaan. Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista. Nyky-aikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Tuulivoimala pysäytetään myös, mikäli sen lapoihin kertyy jäätä. Jään kertymistä hidastamaan tuulivoimaloiden lapoihin on mahdollista asentaa lämmitysjärjestelmä. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Tulipaloja ja muita vikaantumistilanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakoinnilla.

Rakentamisen aikaisia turvallisuusuhkia ovat mm. sortumat, erilaiset työtapaturmat ja liikenneonnettomuudet. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden kuljettamisessa ja asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia ohjeita. Komponenttien kuntoa arvioidaan toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana, jotta mahdolliset kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneet vauriot voidaan havaita. Suunnittelualueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, jolle varataan noin kolmen hehtaarin suuruinen alue. Sähkövarastotoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään. Näiden sekä sähkönsiirron toteuttaminen lisäävät rakentamisaikana tilapäisesti liikennettä alueella, johon liittyy normaalit liikenneturvallisuuteen liittyvät varautumistoimet.

Vaikka tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti, on aina onnettomuuden mahdollisuus olemassa. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Myös sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi sekä silloin kun pilvet ovat matalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jään lentoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennaikaiseen rikkoontumiseen.

Moskuankankaan suunnittelualueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (napakorkeudella) keskimäärin noin 3 147 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 131 vuorokautta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä kertyy rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, että jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen takia, sulaa tai sublimoituu eli muuttuu suoraan kiinteästä kaasuksi. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu suunnittelualueella huomattavasti harvemmin, keskimäärin noin 477 tuntina vuodessa eli noin 20 vuorokauden ajan.

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää tyypillisesti saattaa tippua kauemmas tuulivoimaloista, kuin hitaasti muodostunut jää (passiivinen jäätäminen). Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekiä laitosten huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. Todennäköisyys, että jääpaloja lentää kovin kauas voimalaitoksista on kuitenkin pieni. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan

lähellä liikkuneeseen henkilöön. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestöjärjestelmillä sekä jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien vilkkuvien valojen avulla.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston tuulivoimaloita koskeissa ohjeissa todetaan, että tapahtuneissa onnettomuuksissa tuulivoimaloiden lavan osia on voinut lentää 500 metrin etäisyydelle ja normaalioloissakin laivoista irtoava jää voi pudotessaan aiheuttaa vaaraa ihmisille. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittelee palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin. Tämä vaatimus täyttyy Moskuankankaan tuulivoimaloiden osalta.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos on laatinut omalle alueelleen ohjeen tuulivoima-alueen suunnitteluun ja rakentamiseen. Oppaan periaatteita voidaan soveltaa myös muiden pelastuslaitosten toimialueilla. Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja. Rakentamisen aikana tulee huomioida polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara. Suunnittelualueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, jolle varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Sähkövaraston turvallisuuteen vaikuttaa valittu akkukemia, akuston valvontalaitteet sekä palotorjunnan järjestäminen. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tuulivoima-alueen tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen ope-
roinnin alueella. Tuulivoimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Moskuankankaan kaava-alueelle on tieyhteys neljästä eri suunnasta. Useimmille Moskuankankaan tuulivoimaloiden pistoteille on lisäksi tieyhteys kahdesta eri suunnasta.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa haittaa antenni-tv:n vastaanottoon. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Häiriön aiheuttaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet antenni-tv vastaanottoihin kohdistuvien häiriöiden poistamisesta, joten esimerkiksi vaaratiedotteihin saatavuuteen ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia. Hankkeesta vastaava on teettänyt asiantuntijalla esiselvityksen, jossa on tutkittu tuulivoima-alueen mahdollisia vaikutuksia televisiovastaanottoon. Esiselvityksen perusteella voidaan todeta, että televisiolähetysten vastaanotto Moskuankankaan tuulivoima-alueen pohjoispuolella saattaa tulla vaikuttamaan Pihtiputaan lähettimen signaalin laatuun tuulivoimaloiden käyttöönoton vuoksi. Selvityksessä on esitetty korjaavat toimenpiteet, jotta varmistetaan vähintään sama antenni-tv:n vastaanoton taso, kuin mitä se on ennen kaavan toteutumista.

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jotta vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia ei tarvitse käyttää. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen.

8.1.8 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Viestintäverkkoihin kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat tuulivoima-alueen toiminnan ajalle, rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta vaikutuksia.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoiman tuotantoalueen lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoiman alueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 13. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset.

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulivoiman alueen läpi kulkevalle signaalille	Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin laivoista
FMI-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua	
Digi-TV	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulivoiman alue ei yleensä vaikuta näkävyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkävyysskatteja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinverkoissa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä tv-vastaanotossa, tosin lievemmat johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta.		
Mikroaaltolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden.	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua.	Voi huonontaa siirron laatua.

Satelcom Oy teki esiselvityksen television vastaanotto-olosuhteista ja mobiiliverkon kattavuudesta Moskuankankaan alueella. Lähtötilaksi todettiin, että Moskuankankaan alueella on televisio-ohjelmia lähettämässä Digtan Pihtiputaan ja Haapaveden lähetyksasemat. Pihtiputaan lähetyksasema sijaitsee noin 35 kilometrin ja Haapaveden lähetyksasema noin 65 kilometrin etäisyydellä tuulivoimala-alueesta.

TV-lähettimien lisäksi tuulivoima-alueen lähetyksillä on useita eri operaattoreiden palveluja välittäviä mobiiliverkkotukiasemia. Tukiasemien kapasiteettia voidaan tarvittaessa nostaa neuvottelemalla asiasta operaattoreiden kanssa. Operaattoreiden tukiasemien antennit on suunnattu pääasiassa maanteiden ja asutuskeskittymien suuntaisesti ja niiden kanavakapasiteetti on mitoitettu oletetun liikennetarpeen mukaisesti. Voimala-alueen mobiiliverkon kattavuutta ja tiedonsiirtokapasiteettia voidaan tarvittaessa laajentaa sopimalla operaattorin kanssa lähimmältä tukiasemalta suunnattavasta verkon laajennuksesta.

Esiselvityksessä todetaan, että televisiolähetysten vastaanotto Moskuankankaan tuulivoima-alueen katvealueella saattaa vaikuttaa Pihtiputaan lähetimen signaalin laatuun tuulivoimaloiden käyttöönoton vuoksi. Mahdollisella katvealueella sijaitsee parisen kymmentä vakituksessa käytössä olevaa asuinrakennusta ja muutama vapaa-ajan asunto. Mahdollisella vaikutusalueella häiriintyvillä kiinteistöillä televisiolähetysten vastaanottoa voidaan parantaa seuraavin keinoin: kiinteistöjen antennien uudelleen suuntaaminen ja parantaminen, mobiiliverkon käyttö, kiinteistöjen liittäminen kuitukaapeliverkkoon, satelliittivastaanoton lisääminen häiriintyneissä kiinteistöissä tai täytelähetimen (alilähetimen) lisääminen kattamaan häiriintynyt alue. Mahdollista häiriötä mobiiliverkon kattavuuteen ei tässä vaiheessa todettu esiselvityksessä, vaan matkapuhelinverkon riittävästä kapasiteetista tulee huolehtia yhdessä operaattoreiden kanssa.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia on syytä selvittää välittömästi ensimmäisten voimaloiden käyttöönoton jälkeen. Moskuankankaan voimaloiden takana olevista laaditun selvityksen mittauspisteistä on mitattava signaalin laatu, jotta voimaloiden vaikutukset voidaan todeta. Näiden mittausten perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä tuulivoima-alueen vaikutuksesta alueen televisiovastaanottoon ja suunnitella tarvittavat toimenpiteet häiriöiden minimoimiseksi tai poistamiseksi. Kun koko tuulivoiman tuotantoalue on otettu käyttöön, on kaikissa mittauspisteissä tehtävä sekä taso- että laatumittaukset vastaavana vuodenaikana kuin ennen alueen rakentamista.

Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakentamislupien myöntämisvaiheessa hankevastaava esittää suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja TV-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Häiriön aiheuttajana tuulivoimahankkeen hankevastaava on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä tästä aiheutuvista kustannuksista.

Moskuankankaan tuulivoiman alue sijaitsee yli 20 kilometrin päässä säätutkasta, joten Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa hankkeesta. Puolustusvoimien pääesikunnalta on saatu hanketta puoltava lausunto marraskuussa 2023. Kaavamääräyksellä varmistetaan toteutettavien voimalapaikkojen sijaintien soveltuminen puolustusvoimien toimintaan.

8.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoiman alueiden rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamastojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta. Rakentamistyöt aiheuttavat myös pölyämistä. Rakentamisen aikaisessa onnettomuudessa maaperään voi päästä haitallisia aineita. Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua pintavesien laatuun, jos huonolaatuisia hulevesiä pääsee pintavesiin. Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia on käsitelty omassa luvussaan

Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesierosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Alueen toiminnan aikana kaava rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä. Riittävällä varautumisella onnettomuusriskiä voidaan vähentää, jolloin toiminnan aikana riski maaperän pilaantumiselle vähenee.

Kaava ratkaisussa pyritään hyödyntämään jo olemassa olevia tieverkkoja. Uuden tiestön pituudet ja sijainnit tarkentuvat kaavan edetessä. Tunnistetuille happamille sulfaattimaille ei karttatarkastelun perusteella olla rakentamassa uutta tiestöä.

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Suunnittelualueella sijaitsee geologisesti arvokas Soidinnevan kivikot. Tuulivoimaloita, tiestöä tai maakaapeleita ei ole suunniteltu rakennettavaksi kivikon päälle. Lähin voimala sijaitsee kivikoista noin 80 metrin päässä, ja lähin tie vain parinkymmenen metrin etäisyydellä kivikoista. Kaavan arvioidaan aiheuttavan kohtalaisen kielteisen vaikutuksen maa- ja kallioperään sekä sen käytettävyyteen tiestön ja voimaloiden kohdalla, kun otetaan huomioon muutoksen voimakkuus sekä geologisten kohteiden herkkyytensä ja etäisyys toiminnoista suunnittelualueella. Tiestön rakentamisessa on otettava huomioon luonnontilaisten kohteiden säilyvyys sekä pohjavesien laadullinen ja määrällinen tila, esimerkiksi vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä, tiiviillä maa-aineksilla, pohjavesisuojuuksilla ja pienemmillä tienopeuksilla. Soidinnevan kivikoiden laatua ja luonnontilaisuutta tulee myös tarkkailla rakentamisen aikana.

8.3 Vaikutukset vesiin

8.3.1 Pohjavesivaikutukset

Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti ja oikealla suunnittelulla riskit pystytäänkin välttämään. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus. Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjavesiin jäävät toiminnan aikana vähäisiksi ja paikallisiksi ottaen huomioon voimaloiden etäisyydet pohjavesialueisiin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi syntyä tiestön parannusten ja liikenteen kautta. Suurimmat riskit syntyvät mahdollisen onnettomuuden ja kiintoainekuormituksen seurauksena. Onnettomuuden seurauksena syntyneet merkittävät vahingot voidaan kuitenkin varautumisella minimoida, jotta pohjavesialueille kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää. Pohjaveden pilaamiskielto koskee

kaikkia pohjavesiä luokituksesta riippumatta, ja pilaantumisen vaaraa aiheuttavalle toiminnalle tulee olla ympäristöluupa.

Pohjavesihaittaa voi kaavassa syntyä pääasiassa onnettomuuden tai sähkönsiirtorakennelmien seurauksena. Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat kuitenkin yli 6,5 kilometrin päähän Pitkäkankaan pohjavesialueesta, ja yli 4 kilometrin päähän Rimmin pohjavesialueesta, joten suunnittelualan vaikutuksien ei uskota ulottuvan pohjavesialueille.

Kaava-alueella tulee seurata pohjaveden mahdollista purkautumista kaivantoihin ja suunnitella vesienhallintatoimenpiteet niin, että pohjaveden purkautuminen minimoidaan.

8.3.2 Pintavesivaikutukset

Moskuankankaan tuulivoiman alueella voi toteutua vähäisiä negatiivisia pintavesivaikutuksia. Vaikutukset kytkeytyvät rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin ja hydrologisiin muutoksiin maankäytön muuttuessa. Kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: tuulivoimaloiden perustusten rakennuspaikoilta, tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen alueilta. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia kuormituslähteitä ovat muun muassa suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Ilman hallintaa näistä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Suuria kiintoainespäästöjä voi aiheutua myös poikkeustilanteissa, jossa suuri määrä kiintoainesta huuhtoutuu purouomaan yhtäkkiä (esimerkiksi penkkasortuma tai muu vastaava tilanne).

Autoteiden ja voimalapaikkojen hulevesien hallinta vaatii ojituksia ja maanrakennustöitä, jotka vaikuttavat paikalliseen hydrologiaan. Vettä läpäisemättömien pintojen pinta-alan kasvu ja kasvillisuuden raivaus vähentävät veden imeytymistä ja haihduntaa. Hydrologisten vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan niin vähäisiä, että ne käytännössä häviävät vuodenaikais- ja vuosien väliseen sää- ja ilmastotekijöistä koituvaan vaihteluun. Uusien teiden rakentaminen voi vaikuttaa Kaukelonnevan hydrologiaan etenkin suon luoteispuolella, jossa tielinjaukset leikkaavat suon valuma-alueita.

Lähimpien luokiteltujen vesimuodostumien ekologiseen tilaan ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä kaava-alueen sisällä sijaitseviin työmaan lähimpiin oja- ja ympäristöihin. Niiden lajisto on tyypillisesti köyhää, ja usein ajoittain kuivuvissa ojauomissa ei elä suojeltuja tai arvokkaita pidettyjä vesilajeja. Muutoinkin tuulivoimarakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa ojaverkostoon. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, mikä tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen, eikä kaivettuja metsäojia pääsääntöisesti suojella lainsäädännön keinoin. Suurempiin järviin ja jokiin tai kauempana rakennusalueista sijaitseviin vesiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Mikäli tierumpuja ei asenneta järkevästi, ylityspaikoille voi syntyä vaellusesteitä, jotka estävät vesieliöiden liikkumisen rummun läpi. Rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia alueen pienvesiin (lähteet), mikäli niiden päältä tai välittömässä lähiympäristössä ajetaan koneilla. Näistä tärkein kohde on voimaloiden T2 ja T3 välinen tie, jonka parannustöiden yhteydessä on kiinnitettävä erityistä huomiota läheiseen lähteeseen. Tietä ei tule levantaa lähteen päälle, eikä lähteen lähistöllä saa ajaa työkoneilla. Mikäli tierumpua pidennetään, tulee työt tehdä siten, ettei lähteeseen aiheudu haittaa. Lähimmät tuulivoimalat on suunniteltu vähintään 300 metrin etäisyydelle Metsäkeskuksen alueeseen merkityistä lähteistä ja yli 150 metrin etäisyydelle maastokarttaan merkityistä lähteistä.

Alueen vesistöt ovat olleet alttiita samankaltaisille maankäyttötoimille (hakkuut, ojitukset, uomien ylitykset) jo vuosikymmeniä, ja näihin verrattuna tuulivoimahankkeen vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli asianmukaiset lieventämiskeinot otetaan huomioon, tuulivoiman alue ei aiheuta merkittäviä negatiivisia pintavesivaikutuksia. Ylipäänsä tuulivoiman fosforipäästöt vesistöihin sen koko elinkaari huomioiden (osien valmistus, materiaalit, rakentaminen, käyttö, purku) ovat vähäisiä verrattuna muihin energiantuotantotapoihin. Työkohteista ja laitteista tai itse voimaloista voi päätyä luontoon haitallisia aineita, kuten voitelu- tai polttoaineita.

Tällaisia päästöjä voi kuitenkin tapahtua vain onnettomuustilanteessa, joiden ennustaminen ja uskottava vaikutusten arviointi vaatisi perusteellista onnettomuusskenaarioiden pohdintaa, päästöjen simulointia sekä vesilajiston tutkimuksia.

8.4 Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman alueen ilmastovaikutukset jakaantuvat kolmeen osaan: rakentamisen aikaiseen, toiminnan aikaan ja toiminnan lopettamisen vaikutuksiin. Vaikutukset ovat erilaisia hankkeen eri vaiheissa.

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoiman alueiden tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot ja -nielut pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoja ja nieluina toimineita puita ja kasvillisuutta sekä maaperää muokataan. Hankkeen päätyttyä alue voidaan maisemoida ja metsittää.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuulivoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin puolitoista hehtaaria. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan uusia teitä. Tien ajettava leveys kaava-alueella on keskimäärin kuusi metriä, johon lisätään vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan tien luiskaan. Puut poistetaan teiden kohdalta noin 14 metrin leveydeltä.

Alueelle suunnitellaan sähköasema, jonka koko on yhdestä kahteen hehtaaria. Lisäksi sähköaseman yhteyteen varataan 1–3 hehtaarin tilanvaraus energianvarastojen rakentamiseen. Kaavassa energiavaraston alue osoitetaan EN-1-merkinnällä. Ulkoista sähkönsiirtoa varten 400 kV voimajohdon vaatima avoin puuton alue on noin 42 metriä.

Yhteensä tuulivoima-alueen perustuksia, nostoalueita, sisäistä uutta tieverkkoa ja sisäistä sähkösiirtoa varten tarvitaan aukeaa tilaa noin 48 hehtaaria. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 5 300 m³ puuta. Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 4 900 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää.

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään muun muassa pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhempänä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sitä vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

YVA-selostuksessa on arvioitu suunnittelualueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkeä hyödyntämällä erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja. Niitä käytettiin antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoima-alueen rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Koko tuulivoima-alueen perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien materiaalien hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 117 000 tCO₂ekv. Lapojen tarvitseman hiilikuidun, materiaalin työstämisen, kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan.

Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Sen sijaan tuotanto voi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä.

Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Moskuankankaan tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2026–2027 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2028. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähennykset suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on positiivista ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Moskuankankaan tuulivoimahanke toteutuessaan. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima.

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 prosenttina vuoden tunneista. Näin ollen 168–336 MW:n (24 tuulivoimalaa, yksikköteho 7–14 MW) tuulivoiman tuotantoalue tuottaisi vuositasolla arviolta noin 442–883 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Pyhäjärvellä on Energiategollisuus ry:n mukaan vuosittain noin 84 GWh. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiakulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Osayleiskaavan mahdollistamalla 24 tuulivoimalla (14 MW) tuotettaisiin sähköenergiaa siis noin 44 150 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran.

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa, jonka käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä puolestaan toteutetaan kaasu- ja kivihiihivoimaloilla, aiheutuu tuotannosta päästöjä.

Tuulivoima-alueen rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu, eli metsä ei näillä alueilla enää sido ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia vuosittain. Uusien teiden ja 24 tuulivoimalan toteutuessa raivattavan alueen tilan osalta hiilinielun menetys on noin 144 tCO₂ vuodessa ja noin 5 000 tCO₂ hankkeen koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Ilmastonmuutoksen takia keskituulennopeus lisääntyy jonkin verran Suomessa, etenkin rannikko- ja merialueilla, minkä arvioidaan entisestään parantavan tuulivoiman tuotantomahdollisuuksia Suomessa tulevaisuudessa. Yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, kuitenkin saattavat ajoittain vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin mahdollisesti kertyvää jäätä.

Tuulivoimatoiminnan loputtua kaava-alueella kiinnitetään erityistä huomiota tuulivoimaloissa käytettyjen materiaalien kierrättämiseen. Samoin alueen maisemointi ja metsittäminen huolehditaan käytön jälkeen kuntoon. Tuulivoimalan elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta tai 50 vuotta mikäli koneistoa uusitaan, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Noin 80 % tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista on kierrätettäviä, ja metalliosista (teräs, kupari, alumiini, lyijy) lähes 100 % on kierrätettävää. Kun lapojen lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaikeimmin kierrätettävä osa voimalasta ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja.

Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä. Betonimursketta voidaan hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoima-aluetta, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

8.5 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Kaava-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoima-alueen elinkaaren aikana, eikä tuulivoima-alueen alueelle kohdistu asumiseen tai muuhun yhdyskuntarakentamiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita. Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu 1,5 kilometrin suojavyöhyke asuin- ja lomarakennuksista. Kaava-alueen pohjoispuolella asutusta sijaitsee Latvasen

sekä itäpuolella Elämäjärventien ja Pitäjämäentien risteyksen tuntumassa. Eteläpuolella asutusta on Pitäjämäentien varrella pääasiassa Pihtiputaan puolella.

Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan voimaantuloa. Hanke poistaa hajarakentamisen tuulivoimala-alueen lisäksi voimaloiden melualueelta, mikä osaltaan estää yhdyskuntarakennetta hajautumasta ja siirtää lomarakentamisen toisaalle. Kaavan toteuttaminen ei aiheuta yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Kaavan toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaava ei vaikeuta voimassa olevien maakunta-, yleis- tai asemakaavojen toteutumista. Kaupungilla tai naapurikunnilla ei ole vireillä tai suunnitteilla kaavoja, joiden sisältöihin tai tavoitteisiin hankkeella olisi vaikutusta.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista, mikä vaikuttaa suunnittelualueen maankäyttöön. Rakennusaikana vaikutuksia tulee myös metsän raivaamisesta ja perustusten tekemisestä. Suunnittelualue säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta kohtuullisen yhtenäisenä.

Toiminnan loputtua tuulivoimaloidenkin alueiden maankäyttö palautuu metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennus alueet metsittyvät ajan kuluessa. Aluetta on tällöin kokonaisuutena mahdollista hyödyntää muussa maankäytössä. Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä ei todennäköisesti palauteta perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

8.6 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

Luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisesti hankkeen YVA-selostuksessa. Kaavaselostukseen on koottu YVA-selostuksesta tiivistelmät.

8.6.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Uusien ja parannettavien tielinjojen osalta pitkäkestoisempia vaikutuksia voi syntyä lähialueen kasvustolle myös rakentamisen jälkeen, mikäli ojitukset teiden vierellä muuttuvat merkittävästi ja vaikuttavat lähialueen hydrologiaan. Erityisen tarkkaa on huomioida lähteet, joiden luonnontilaa ei vesilain mukaan tule heikentää. Yksi tällainen kohde sijaitsee voimaloiden T2 ja T3 välisen parannettavaksi suunnittelun tien välittömässä läheisyydessä, joka on ojituksen myötä yhteydessä luontotyyppiselvityksen lähteikkökuvioon 9.

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Voimalapaikkojen, sähkönsiirtolinjan ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämättä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Luontokohteet on huomioitu tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa siten, että kuvioille ei kohdisteta maankäytön muutoksia. Suunnittelualueen etelä- ja lounaisosaan osoitetut ohjeelliset uudet suurjännitelinjat sivuavat arvokkaita geologisia muodostumia, mutta voimalinjan vaikutukset voidaan minimoida pylvässiijoittelulla. Toiminnan aikana kasvillisuuteen ei aiheudu merkittäviä uusia vaikutuksia. Kaukelonnevan (Kuva 33) suon hydrologiaan (ja sen myötä koko suoekosysteemiin) voi kohdistua haitallisia vaikutuksia, mikäli hankkeen rakentaminen (esim. tiestö) katkoo vesien liikettä ja kuivattaa suota. Hydrologisia vaikutuksia saattaa voimistaa jo olemassa olevat ojat, jotka osaltaan voivat heikentää soiden tilaa.

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen peittää rakennuspaikat ja tienvarret muodostaen uudenlaista elinympäristöä. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta materiaalia, kuten murskettä. Uusien teiden ojitusten vaikutus ulottuu myös toiminnan lopettamisen jälkeenkin.



Kuva 33. Kuva suunnittelualan keskiosassa sijaitsevalta Kaukelonnevalta (kohde 21) (kuva © Ahlman Group Oy 2023).

8.6.1.1 Luonnonsuojelualueet

Tehtyjen Natura-arviointien mukaan hankkeesta ei synny merkittäviä rakentamisen tai toiminnan aikaisia vaikutuksia Iso Karsikkonevan tai Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenveva-Teerinevan Natura-alueisiin. Natura-arvioinnin perusteella hanke ei myöskään todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkankaan alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Syväjärvenlehdon osalta merkittäviä vaikutuksia NATA-raportissa ehdotettuun suojeluperustelajilisäykseen (varpuspöllö ja metso) ei voida varmuudella poissulkea. Natura-arvioinnissa perustellaan, että 40 dB:n meluvyöhyke ylettyy Natura-alueen rajalle, ja koska vaikutuksia yllä mainittuihin lajeihin ei voida poissulkea, on varovaisuusperiaatteen mukaisesti todettava vaikutukset merkittäviksi. Mikäli kaavan vaikutuksia lievennetään esimerkiksi voimaloita poistamalla, arvioidaan vaikutusten jäävän vähäisiksi. Natura-arvioinnin jälkeen laaditussa kaavaehdotusvaiheessa lieventävänä toimenpiteenä kasvatettiin lähimpien voimaloiden ja Syväjärvenlehdon välistä etäisyyttä noin 750 metristä 1150 metriin, jolloin myös 40 dB:n melualue siirtyi kauemmas Syväjärvenlehdon alueesta.

Rakentamisesta tai toiminnasta ei aiheudu suoria tai epäsuoria merkittäviä vaikutuksia luonnonsuojelualueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA) etäisyyden vuoksi. Voimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin Iso Karsikkonevan MAALI-alueen linnustolle, joiden muutto kulkee ainakin osittain kaava-alueen läpi.

Kaavassa ei osoiteta rakentamista Natura-alueille, joten suoria metsäpeuran Natura-alueilla sijaitseviin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia hankkeesta ei aiheudu. Rakentamisaikaisen melun ei arvioida ulottuvan häiritsevästi Natura-alueille. Voimaloiden lapojen liike voi vaikuttaa metsäpeurojen käytökseen myös Natura-alueella, jossa sijaitsevat suoalueet ovat keskeistä vasomis- ja kesälaidunluuetta. Kaavan vaikutukset Iso Karsikkonevan Natura-alueelle arvioidaan kokonaisuudessaan varovaisuusperiaatteella vähäisiksi. Hanke voi epäsuorasti vaikuttaa metsäpeurojen vaellusreittien mahdollisten muutosten kautta läheisten Natura-alueiden

metsäpeurapopulaatioihin. Epäsuorien vaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin vähäisiä, koska hankealueen lähiympäristöön jää metsiä sekä peltoja vaihtoehtoiseksi vaellusreitiksi.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Toiminnan lopettamisesta ei arvioida syntyvän vaikutuksia Natura-alueille tai suojelualueille.

8.6.2 Eläimistö

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoima-alueen häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta tehokkaassa metsätalouskäytössä olevalla alueella.

Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikana. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

Tuulivoiman alueen rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suuruus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttämillä paikoilla (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimiin on valitettavan vähän ja tuulivoimaloiden vaikutukset sekä tuulivoimatuotannon yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa.

8.6.2.1 Luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit

Liito-orava

Kaava-alueella ei tehty havaintoja liito-oravasta eikä Lajitietokeskus tunne aiempia havaintoja kaava-alueelta. Vaikutuksia ei näin ollen arvioida syntyvän.

Viitasammakko

Viitasammakosta tehtiin vain yksi havainto Latvasenjärvestä, kaava-alueen pohjoisosassa. Havainto koski yhtä soidintavaa yksilöä. Alue rajattiin maankäytön muutosten ulkopuolelle (kaavassa luo-1), ja rakentamisesta tai toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajiin.

Lepakot

Lepakkoselvityksen tulosten perusteella vain viisi kohdetta tulkittiin luokan III lepakkoalueiksi. Näillä alueilla puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Luokan III lepakkoalueita ei rajata osayleiskaavaan.

Lepakkoalueet sijaitsevat olevien teiden varsilla parannettavilla osuuksilla, joten teiden parannustoista syntyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mutta vaikutukset ovat tilapäisiä. Toiminnan aikaiset häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska alueella ei todettu lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia luokan I kohteita eikä myöskään luokkaan II kuuluvia, tärkeitä ruokailu- tai siirtymään tarkoitettuja, kohteita. Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat näin ollen alueella saalisteleiviin pohjanlepakoihin, joita tavattiin lepakkokartoituksissa lähinnä yksittäisiä yksilöitä.

Voimaloiden ympärillä olevat puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia alueita. Suurin riski törmäyksiin on muuttavilla lepakoilla. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu. Lepakkomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa hyvin huonosti. Havaintoja lepakoiden muutosta on tehty hyvin vähän lintujen muuttohavainnoinnin yhteydessä, joten muuton on arveltu olevan vähäistä. Ilmeisesti lyhyen matkan muuttoa kesäisten elinympäristöjen ja talvehtimispaikkojen välillä tapahtuu yleisesti, mutta tätäkään ei juuri tunneta. Kaava-alueella ja sen ympäristössä lepakotiheys on pieni, joten lepakkomuuton ei arvioida olevan Kaava-alueella määrältään merkittävää.

Saukko

Saukolle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, koska alueelta ei tunneta aiempia havaintoja ja harvat luonnontilaisen kaltaiset uomat sijoittuvat riittävän etäälle voimaloista ja muusta alueelle osoitetusta rakentamisesta.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan tilapäistä.

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen häiriö ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Tuulivoimaloiden melulla on vaikutusta suurpetoihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista.

Kevään 2025 aikana laadittiin suurpetoselvitys, joka on kaavaselostuksen liitteenä. Sen mukaan karhuun ja ahmaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Ilvekseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Suteen ei arvioida kohdistuvan negatiivisia vaikutuksia.

Metsäpeura

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset rajoittuvat lähiympäristöön. Metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta, koska ne sijaitseva kaava-alueesta etäämmällä.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaisia vaikutuksia syntyy häviävän metsämaan, melun, välkkeen sekä voimaloiden näkyvyyden aiheuttamana. Melun ja välkkeen vaikutukset eivät ulotu merkittävinä kaava-alueen ulkopuolelle. Näkyvyysalueanalyysien (kappale 8.9 ja 8.13.9) perusteella voimalat eivät merkittävästi näy ekologisten yhteyksien alueille tai Natura-alueille. Kaava-alueella ei sijaitse tunnettuja kesälaidun-, vasomis- tai talvilaidunalueita, mutta laji hyödyntää aluetta vaelluksien aikaan liikkueessaan tärkeiden elinalueiden välillä.

Vaikutus vaellusreitteihin arvioidaan vähäiseksi, koska lähialueella on korvaavia vaellusreittimahdollisuuksia, ja kaava-alueen nykyisten elinympäristöjen merkitys lajille arvioidaan vähäiseksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsäpeuraselvityksen mukaan läheiseen Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen. YVAN vaihtoehto VE2:sen vaikutukset Natura-alueeseen arvioitiin vähäisiksi. Kaavaehdotus perustuu hankevaihtoehtoon VE2, jolloin sen vaikutusten voidaan arvioida olevan samansuuruiset kuin vaihtoehdon VE2.

FCG on tehnyt ABO Wind Oy:n toimeksiannosta selvityksen metsäpeurojen keväuvaelluksesta Iso Saapasnevan hankealueen ja Välikankaan tuotannossa olevan tuulivoima-alueen alueilla vuonna 2024. Välikankaan alue sijaitsee 15 km Haapajärven keskustasta koilliseen. Selvityksessä tehtiin havaintoja metsäpeurojen käyttäytymisestä tuotannossa olevalla tuulivoiman alueella. Seurannan perusteella Välikankaan tuulivoimapuiston kautta vaelsi keväällä 2024 minimissään 23–29 metsäpeuraa. Riistakamerakuvien perusteella alueella liikkui sekä vaatimia että hirvaita ja eri ikäisiä yksilöitä. Kaikkia alueen läpi vaeltaneita metsäpeuroja ei välttämättä seurannassa havaittu. Selvityksen perusteella toiminnassa olevat tuulivoimalat eivät muodosta metsäpeuroille vaellusestettä, vaan metsäpeurat voivat vaelttaa alueen läpi myös voimaloiden välisten alueiden kautta. Havaintojen perusteella voidaan arvioida, että Moskuankankaan tuulivoiman alueesta ei muodostu mahdollista vaellusestettä.

8.6.2.2 Linnusto

Kaava-alueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on paljon. Lisäksi kaava-alueella on turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita kaava-alueella on rajattu yhteensä kaksi. Linnustollisesti arvokkaat alueet monipuolistavat kaava-alueen linnustoa, mutta kokonaisuudessaan pesimälajisto on melko tavanomaista.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu niin tuulivoima-alueen rakentamisesta, käytöstä kuin lopettamisestakin. Voimaloiden ja muun alueen rakentamisesta aiheutuu liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Raivaustöiden ja rakentamisen aikaisten muutosvaikutusten suuruusluokka alueen linnustolle on vähäinen, mikäli rakennustyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Raivaus- ja rakennustyöt tulisi tehdä talvikaudella, koska melu ja muu häirintä voi johtaa pesintöjen epäonnistumiseen.

Voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä muun muassa voimalan käyttömellulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi koko toiminnan ajaksi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteistä.

Uudet voimaloille johtavat tiet tulevat katkomaan Kaukelonnevan suon luoteista valuma-aluetta. Tämä saattaa johtaa Kaukelonnevaan valuvan veden määrän vähenemiseen, mikä puolestaan saattaa kuivattaa suoaluetta. Kaukelonnevan mahdollinen kuivuminen tulisi vaikuttamaan heikentävästi alueen linnustoon.

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta.

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin lapojen pyörimisestä. Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulivoiman alueen keskellä kuin reunoilla. Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja.

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalamalla tornien alaosat tumman värisiksi.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen aineiston perusteella tehtiin törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia. Mallinnus tehtiin erikseen kevätmuuttoaineistolle sekä syysmuuttoaineistolle. Mallinnuksen lähtökohdat ja periaatteet on esitelty tarkemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Törmäysmallinnuksen tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä.

Törmäysmallinnuksen mukaan suurin riski keväällä on kurjelle ja töyhtöhyypälle, jotka mallinnuksen mukaan törmäävät kerran kahdeksassa vuodessa (0,13 yksilöä / kevät). Seuraavaksi suurin riski koskee sepelkyyhyä, joka mallinnuksen mukaan törmäilee kerran 10 vuodessa (0,10 yksilöä / kevät), sekä räkättirastasta, joka törmäilee kerran 12 vuodessa (0,08 yksilöä / kevät). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 20–

100 vuodessa. Törmäysmallinnoista saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.

Törmäysmallinnoisien mukaan syysmuutolla räkättirastaalla on suurin törmäysriski (0,27 yksilöä / syksy). Tämä tarkoittaa yhtä törmäystä joka neljäs vuosi. Kurjen arvioidaan törmäävän kuuden vuoden välein (0,17 yksilöä / kevät) ja punakylkirastaan kahdeksan vuoden välein (0,12 yksilöä / syksy). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 25–100 vuodessa. Törmäysmallinnoista saatujen tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Räkättirastaan törmäysriskiä voidaan kuitenkin pitää kohtalaisena. Kokonaisuudessaan törmäysmallinnusten perusteella Moskuankankaan tuulivoima-alueen törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset muuttolinnuille arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu kaava-alueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vrt. rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen. Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto palautunee voimalapaikoille. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palannevat voimala-alueille.

Pesiviä petolintuja ja pöllöjä sekä metsäkanalintuja koskevat vaikutusten arviointi löytyy salassa pidettävästä sensitiivisten lintulajien selvityksestä, joka on kaavan tausta-aineistona. Moskuankankaan tuulivoima-alueen aiheuttamien kielteisten vaikutusten suuruusluokan erääseen salassa pidettävään lajiin arvioidaan olevan maastoseurantojen perusteella kohtalainen, ja lentoaikamalliin perustuvan mallinnuksen mukaan kohtalainen. Lentoaikamallista johdettujen törmäysriskien yhteisvaikutuksien samalle reviirille suunnitellun tuulivoima-alueen kanssa arvioidean olevan merkittävät.

8.6.3 Ekologiset yhteydet

Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen sekä tie- ja rataverkon tihtentyminen mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä lajin elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologiin yhteyksiin alueiden välillä.

Moskuankankaan tuulivoima-alueen ei arvioida heikentävän maakunnallisesti tunnistettuja ekologisia verkostoja, koska kaava-alue ei sijainnillaan katkaise ekologisia yhteyksiä, jotka ovat esitetty Pohjois-Pohjanmaan Maakuntahallituksen tilaamassa selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan Natura-alueita ja ekologista verkostoa koskeva riskiselvitys, 2024). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton tilaaman selvityksen mukaan Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan (FI0900058, SAC/SPA) ja Syväjärvenlehdon (SAC, FI0900044) Natura-alueet sijoittuvat kohtalaisen riskin luokkaan, kun arvioidaan tv-alueiden yhteisvaikutuksia eri Natura-alueisiin sekä niiden ekologiin verkostoihin. Vastaavasti Iso karsikkonevan (SAC, FI1002003) ja Tervaneva - Sivakkaneva – Pitkäkangas (SAC, FI1002001) Natura-alueet kuuluvat vähäisen riskin luokkaan. Arvio perustuu Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan osalta linnustollisiin vaikutuksiin. YVA-selostusta varten tehtyjen ja viranomaisen hyväksymien Natura-arvioinneissa arvioitiin, että hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa alueiden suojeluperusteisiin tai alueiden suojelun tasoon.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän ekologisiin yhteyksiin, mutta Moskuankankaan kaava-alueella sijaitseva hiljainen alue häviää. Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

8.7 Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Moskuankankaan tuulivoimahankkeen alueella harjoitetaan alkutuotantoa, lähinnä metsätaloutta. Aluetta käytetään myös virkistytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestystyöskentelyyn. Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä suunnittelualueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden ja maa-aineksen hankintaa.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten alueille, nostoalueille sekä tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvitaan maa-aineksiä tiestöön, voimaloiden perustuksiin ja nostoalueisiin. Moskuankankaan tuulivoimaluonnonvarojen rakentamisessa tarvittava maa-aineksen määrä on arvioitu olevan noin 280 000 m³. Maa-aineksiä hankitaan mahdollisuuksien mukaan kaava-alueelta sekä lähialueen luvallisilta maa-ainesten ottoalueilta. Rakentamisessa (erityisesti tierakentamisessa) käytettäviä maa-aineksiä voi olla mahdollista ainakin osittain korvata kierrätysmateriaaleilla. Rakentamisessa muodostuvia ylijäämämaita on mahdollista hyödyntää soveltuvin osin rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengertäytöissä.

Rakentamiseen tarvitaan myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Suunnittelualueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Moskuankankaan kaava-alueella metsäpinta-alan määrä vähenee noin 67 hehtaaria. Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Kaava-alueella ei kuitenkaan sijaitse merkittäviä maa- tai kiviainesmuodostumia.

Alueella liikkumista ei ole estetty ja vain sähköaseman alue aidataan. Aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestystyöskentelyyn jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman, kuten talousmetsäaluekin.

8.8 Vaikutukset liikenteeseen ja infrastruktuuriin

Suurin osa tuulivoimahankkeen kuljetuksista ajoittuu rakentamisvaiheeseen. Vaikutuksia liikenteeseen aiheuttaa tuulivoimaluonnonvarojen rakentamisen aikana erityisesti kiviaines-, betoni-, tuulivoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien sekä koneiden kuljetuksista ja myös työmaan henkilöliikenteestä. Kiviaineskuljetusten määrä ja suunnittelualueen riippuvat siitä, saadaanko maa-ainekset murskaamalla tai louhimalla täysin tai osittain rakennettavilta tuulivoimaluonnonvarojen alueelta ja mistä ulkopuolelta tuotavat kiviainekset tulevat. Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia lähinnä liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen sekä teiden rakenteelliseen kestävyYTEEN. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja.

Tuulivoimaloiden osat on tarkoitus kuljettaa Kalajoen satamasta. Matkaa satamasta kaavoitettavalle alueelle on noin 185 km. Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttama lisääntyvä liikenne sekä erityisesti raskas liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa heikentävästi koettuun liikenneturvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin. Erityisesti paikoissa, joissa ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräilyn väyliä, liikenneturvallisuus voi heikentyä.

Tuulivoimalaelementtien erikoiskuljetus kaava-alueelle vaatii merkittävän paljon muutostöitä reitin käännoispisteissä. Tavanomaista tuulivoimakuljetusta pidemmän, 125 metriä pitkän siipiosan pyyhkäisyalue kasvaa huomattavan suureksi, joten muun muassa valaistuksen ja puuston poistoa vaaditaan reitillä paljon. Paikoin voidaan tarvita väliaikaista väylän leventämistä kuljetuskalustoratkaisun mukaan. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai teiden parantamiselle ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.

Suunnittelualueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–3 metriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus suunnittelualueen sisällä on noin 26,8 kilometriä ja perusparannettavien teiden pituus noin 20,7 kilometriä.

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden rakentamisesta tehdään. Arvion mukaan tuulivoimahanke vaatisi 9 396–23 058 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien kuljetuksen sekä perustusten vaatiman betonin ja maa-ainesten kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Mikäli kuljetukset jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 300 vuorokauden ajalle, tarkoittaa se keskimäärin 54 raskasta ajoneuvoa kaava-alueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 108 edestakaista matkaa. Elämäjärventiellä lisäys merkitsisi noin 71 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 12 % kokonaisliikennemäärään nähden. Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan saada ja käyttää tuulivoiman alueelta.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. Kaava-alueen läheisyydessä ei ole herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja.

Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 12) ja laskuperusteet kuvattu tarkemmin YVA-selostuksessa. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

Taulukko 14. Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Kuljetukset/suunta	4 700–11 600
Ajomäärä yhteensä (km)	Noin 281 000
Päästöt ilmaan (tonnia)	
CO	0,183
HC	0,039
NO _x	2,644
PM	0,023
CH ₄	0,002
N ₂ O	0,016
SO ₂	0,0014
CO ₂ ekv.	433,9

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikennettä syntyy ainoastaan tuulivoima-alueen huolto- ja kunnossapitoliikenteestä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja.

Moskuankankaan tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä on kaksi maantietä, Muurasjärventie ja Haapajärventie. Etäisyys voimaloista Muurasjärventielle kaava-alueen eteläpuolella on lähimmillään noin 1,6 kilometriä ja Haapajärventielle itäpuolella noin 1,4 kilometriä. Tätä lähemmäs voimaloita tulee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoima-alueesta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Tuulivoima-alueen toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä. Purkamisesta aiheutuvaan liikennemäärään vaikuttaa myös mm. purkutapa; kuljetetaanko lavat pois kokonaisina vai paloitellaanko tai murskataanko ne purkupaikalla. Vaikutuksensa on myös sillä, puretaanko perustukset pois vai ei. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät alueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

8.9 Vaikutukset maisemaan

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat ovat suuri- ja pöytäkoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Suunnittelualue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvaltaan energiantuotantoalueeksi. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Vaikutus maisemaan ei automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä eri etäisyyksiltä ei ole mahdollista yleispätevästi määritellä. Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu ympäristöministeriön syksyllä 2024 päivitettyssä julkaisussa *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* seuraavan taulukon (taulukko 15) mukaisesti.

Taulukko 15. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyydsvyöhykkeillä.

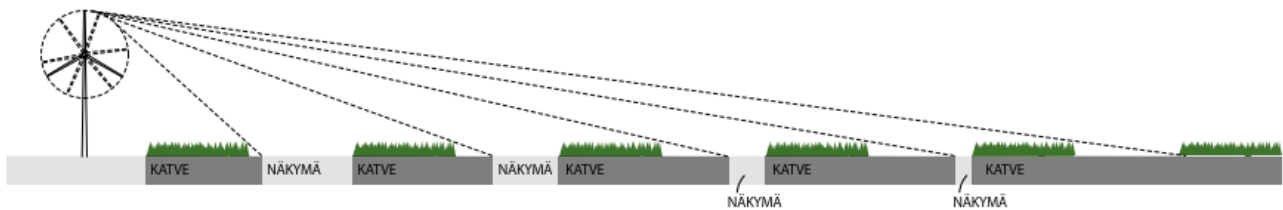
Alue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0 ... 1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 1–2 km ... 8–10 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
ulompi vaikutusalue	noin 8–10 km ... 20–24 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 20–24 km ... 30 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet

teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km ... 40 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmillä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laa- dun kannalta
---	-------------------------------------	--

Voimaloiden kehittyminen ja niiden koon kasvu muodostavat epävarmuustekijän etäisyyden merkityksen arvioinnissa. Edellä olevassa taulukossa maisemavaikutusten arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 metriä korkeat voimalat. Nykyisin suunnitellaan tätä korkeampia tuulivoimaloita, ja Moskuankankaan hankkeessa suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 295 metriä. Tarkastelussa on huomioitu taulukossa esitetyt äärialueet; lähivaikutusalue jatkuu 8 km etäisyydelle, ulompi vaikutusalue noin 20 km etäisyydelle ja kaukovaikutusalue 30 km etäisyydelle saakka.

Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 8 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, yli 20 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä pimeään aikaan kauas. Yli 30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat voidaan hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää vähäiseksi. Kaukovaikutusalueella voimalat näkyvät myös niin pieninä, että vähäisetkin maisemaelementit kuten yksittäiset puut tai matalat rakennukset peittävät ne helposti kokonaan näkyvistä. Kaukovaikutusalueella osittain näkyviä voimaloiden roottoreita voi olla jo hyvin vaikea havaita.

Tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat myös näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit sekä voimaloiden väliset etäisyydet. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puuston tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla peltoalueilla ja suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta, että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät (Kuva 34 ja Kuva 35).



Kuva 34. Maiseman metsäisyys häivyttää voimaloiden näkyvyyttä erityisesti etäisyyden kasvaessa. Puuston katvealueet ovat tasaaisessa maastossa avoimilla kohdilla sitä laajempia, mitä kauempana voimaloista ollaan. Kuvassa metsäsaarekkeet on esitetty tasavälein ja samankokoisina ilmiön korostamiseksi. (Kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 35. Maastonmuodot sekä korostavat että häivyttävät voimaloiden näkymistä (Kuva: Sweco Finland Oy).

Seuraavissa kuvissa (Kuva 36, Kuva 37 ja Kuva 38) on havainnollistettu toteutuneiden tuulivoiman avulla etäisyyden vaikutusta voimaloiden näkymiseen avarassa maisemassa:



Kuva 36. Esimerkki lähivaikutusalueesta: etäisyys voimaloihin 600 m–1,3 km.



Kuva 37. Esimerkki ulommasta vaikutusalueesta: etäisyys voimaloihin 8–10 km.



Kuva 38. Esimerkki ulomman vaikutusalueen kaukovaikutusaluetta lähestyvistä osista: etäisyys voimaloihin noin 15 km.

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” mukaan yleistäen voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huomattavasti suuremman rakenteiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Suuripiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisuuslaitoksia maankäyttöä.
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

Fyysiseen maisemaan kytkeytyy paljon aineettomia, kulttuurisia tekijöitä. Alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa.

Visuaalisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa se, miten tuulivoimalat koetaan. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa uutena elementtinä. Kokemus tuulivoimaloiden kauneudesta tai rumuudesta on subjektiivista. Tuulivoimalat voidaan nähdä positiivisina elementteinä, jotka viestivät edistyksellisyydestä ja pyrkimyksestä uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toisaalta tuulivoimaloita kohtaan voidaan tuntea pelkoa ja tietoa niiden läsnäolosta voidaan kokea häiritseväksi tai vauriona maisemassa, vaikka voimala olisi vain pieneltä osin näkyvä.

Eryydesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määrittellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* mukaan arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät

kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon.

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä:

- voimaloiden määrä ja ryhmittely, koko ja rakenne – vaikutuksen laajuus
- maisemarakenne ja topografia: selänteet ja laaksot – maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia
- maisematilan luonne/suljettu tai avoin maisema – suljetun maisematilan puusto voi lieventää vaikutuksia
- mitä koskemattomampi ja autenttisempi tai historiallisempi maiseman luonne on, sitä suurempi ristiriita voi olla tuulivoimalan ja maiseman välillä (maiseman identiteetti muuttuu ja historiallisia elementtejä sisältävään maisemaan tulee vieraan aikakauden kohteita)
- mittakaavaltaan suuripiirteinen luonnonmaisema saattaa ottaa helpommin vastaan uusia elementtejä kuin pienipiirteisempi ja moderneja rakennuksia tai teknisiä rakenteita jo sisältävä maisema
- vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon maisematilassa oleskelevia ihmisiä vaikutus kohdistuu, ja onko maisemalla erityisiä merkityksiä katsojille
- maatalousmaisemaa pidetään yleisesti suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena, toisaalta kulttuurimaisema-alueiden toivotaan säilyvät muuttumattomina
- ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. – Esimerkiksi tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoima-alueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät, kylien sijaintia osoittavat kirkontornit jäävät helposti alisteiseen asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisempiä.

8.9.1 Maisemavaikutusten arviointimenetelmät

Moskuankankaan tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja valokuvasovitteiden pohjalta tuotettujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvia ja näkymäalueanalyysiä on tarkasteltu rinnakkain maisemaan kohdistuvan muutoksen hahmottamiseksi. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina Imperia-mallia soveltaen ja siinä on tarkasteltu vaikutuksia eri etäisyyksille.

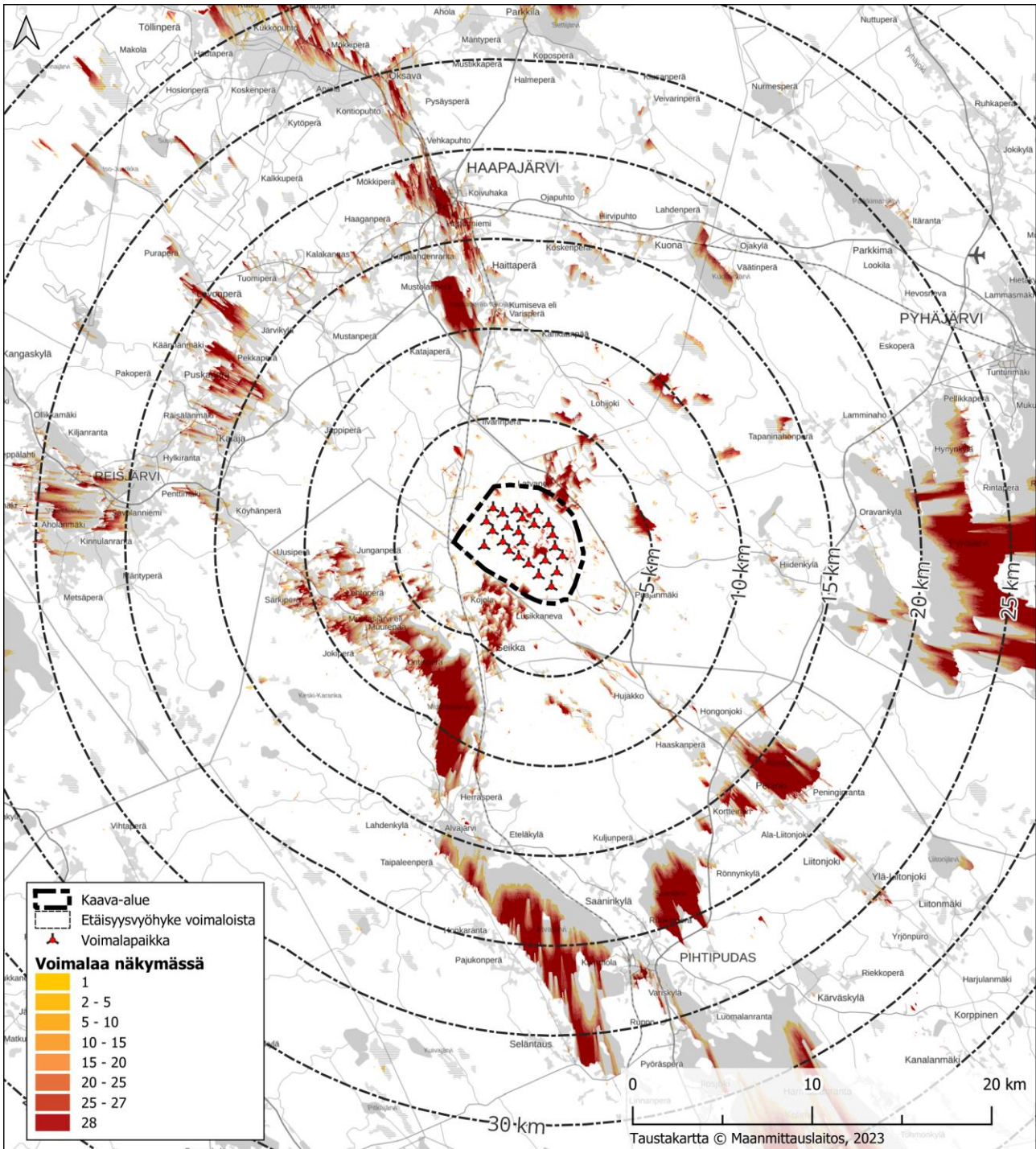
Ympäristöministeriön syksyllä 2024 päivittyneen ohjeistuksen mukaisesti lähivaikutusalueeksi on määriteltävyöhyke voimaloista kahdeksan kilometrin etäisyydelle. Ulompi vaikutusalue on määritetty 8–20 kilometrin ja kaukovaikutusalue 20–30 kilometrin etäisyydelle. Valokuvasovitteet havainnollistavat näkyvyyttä noin 2,1–19 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Vaikutuksia on arvioitu lähiympäristön ja arvoalueiden lisäksi erityisesti asutuksen, vesistöjen ja päätiestön suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityiset maisemapiirteet, etäisyys ja näkymät. Arvioinnissa on huomioitu tuulivoima-alueen rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset.

Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysillä, joka on toteutettu windPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena on saatu kuva siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Mallinnus ottaa huomioon puuston korkeuden ja maanpinnan muodot. Analyysi näyttää voimalan näkyvänä, jos siitä on mahdollista nähdä pienikin osa. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioidut voimalat eivät todellisuudessa juuri näy maisemassa. Esimerkiksi voimalaryhmä, jonka lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa kaukovaikutusalueelta katsoessa, ei välttämättä hahmotu lainkaan osana maisemaa. Yksi näkyvyysalueanalyysin puute on, ettei se huomioi rakennuksia eikä kaikkia rakennetun ympäristön muita elementtejä. Käytännössä näkymäalueanalyysi näyttää siten rakennettuun ympäristöön liikaa näkyvyyttä. Havainnekuvat kertovat todellisesta näkyvyydestä näkyvyysalueanalyysiä tarkemmin ja havainnollisemmin.

Moskuankankaan hankkeen tuulivoimaloiden näkyvyys on esitetty kartalla (Kuva 39). Yhteisvaikutus-osuudessa on arvioitu myös kaavaratkaisun yhteisvaikutuksia muiden vaikutusalueella olevien tuulivoimahankkeiden kanssa.



Kuva 39. Näkyvyysalueanalyysin tulokset kartalla.

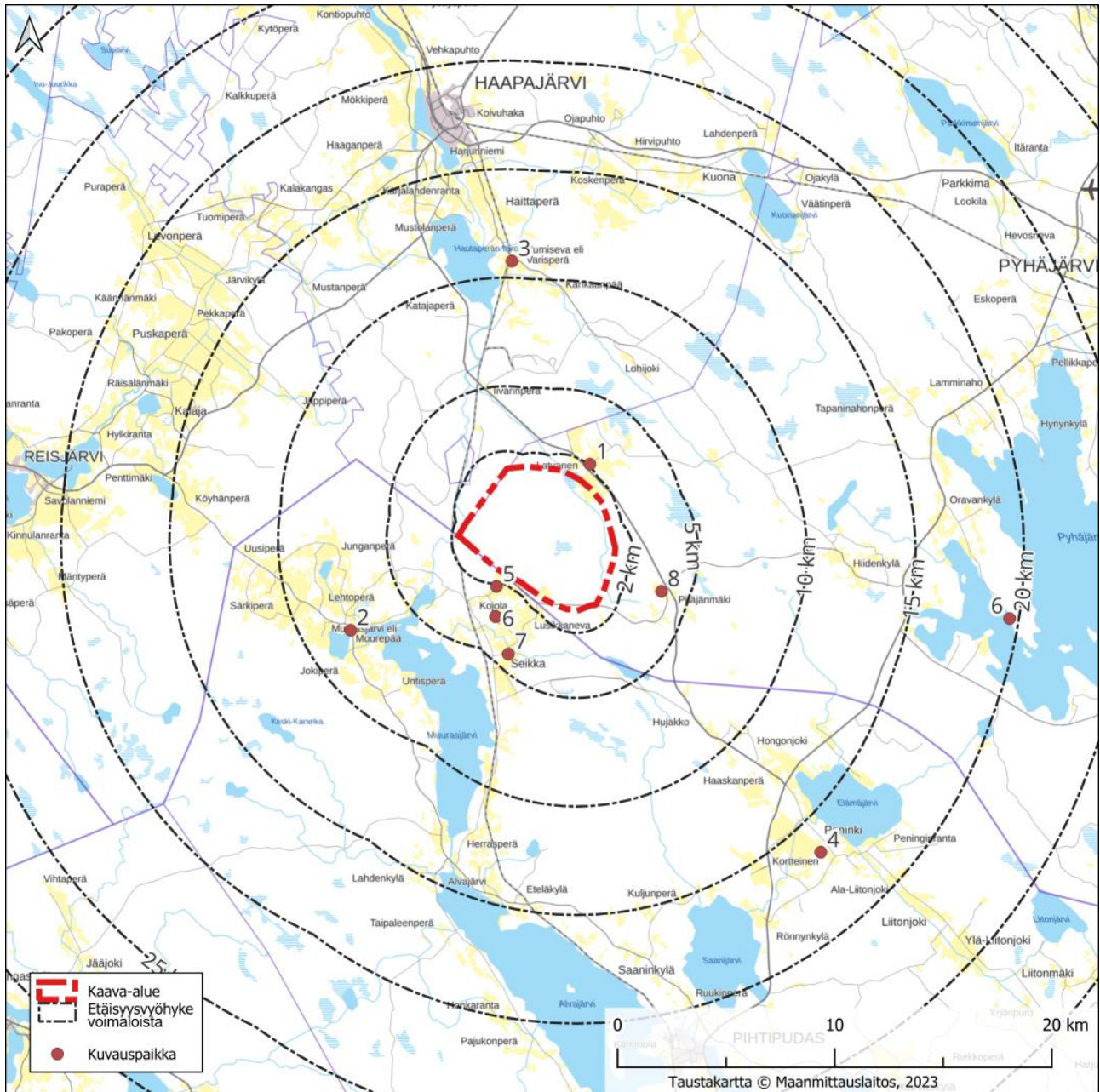
Havainnekuvat

Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna valokuvasovitteiden pohjalta laadittuja havainnekuvia. Havainnekuvat esittävät tuulivoimaloiden todellista näkyvyyttä näkyvyysalueanalyysiä tarkemmin ja havainnollisemmin – niiden tarkoituksena on pyrkiä antamaan realistinen kuva voimaloiden maisemavaikutuksesta sekä lähi- että kaukomaisemassa.

Kuvauksessa on käytetty digikameraa, joka asetuksiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa, minkä jälkeen panoraamakuva on rajattu vastaamaan 50 mm kuvakulmaa. Kuvauskorkeus on kaikissa kuvissa 1,5 m.

Kuvauspaikkojen valinnassa on huomioitu maiseman ominaispiirteet, kulttuuriympäristön arvokohteet sekä se, millä alueilla ihmiset asuvat ja liikkuvat. Pyrkimyksenä on ollut valita mukaan monipuolisesti sellaisia avoimia kuvauspaikkoja, joista tuulivoimalat ovat näkyvyyssalueanalyysin mukaan havaittavissa. Myös havainnekuvat on tehty windPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden, Maanmittauslaitoksen korkeusmallin ja metsänpeiteaineiston avulla, mihin kohtaan valokuvassa tuulivoimalat sijoittuvat ja kuinka korkeina ne näkyvät.

Valokuvasovitteiden lisäksi on laadittu niin kutsutut symbolikuvat, joissa tuulivoimalat on esitetty voimalan mastoa ja lapojen pyörähdyskehää kuvaavilla symboleilla korostettuina. Valokuvasovitteita on laadittu myös pimeälle ajalle. Tällöin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot. Pimeän ajan havainnekuviissa lentoestevaloja on korostettu vaikutusten arviointia varten.



Kuva 40. Havainnekuvien ottopaikat.

8.9.2 Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri. Maisemavaikutukset ovat pitkäaikaisia jakautuen rakentamisvaiheeseen, vuosikymmenten mittaiseen toiminta-aikaan sekä toiminnan päätyttyä koittavaan purkuvaiheeseen.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, jotka edellyttävät metsänraivausta. Tuulivoimaloiden osien kuljettamiseksi tarvitaan erikoiskuljetuksia, joita varten kaava-alueelle tulee rakentaa uusia tai leventää olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimaloiden perustuksia varten perustetaan työmaa, jossa suoritetaan maanmuokkausta. Työmaan vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle, ja

rakentamisvaiheen jälkeen se maisemoidaan. Rakentamiseen tarvittavat nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemaan ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueilta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloiden vaikutuksesta maisemaan muodostuu hiljalleen rakentamisen aikana ja mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ja kohdistuvat laajalla alueella maisemakuvaan tuulivoimaloiden suuntaan avautuvien näkymien kautta. Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, vaikutukset maisemaan ovat suuria. Nykyisin pääosin metsä- ja osin maatalouskäytössä oleva kaava-alue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Kaava-alue on pääosin tiheän puuston peitossa. Voimalat näkyvät parhaiten hakkuuaukeiden yli, mutta niilläkin kasvillisuus palautuu ajan myötä peittämään näkymiä. Kaava-alueelle sijoittuu kaksi avosuota, joiden avoimiin maisemiin voimaloiden rakentaminen vaikuttaa negatiivisesti.

Näkyvyysalueanalyysien mukaan Moskuankankaan tuulivoimahankkeen näkyminen vaikutusalueen maisemakuvassa on kokonaisuudessaan kohtalaista. Voimaloiden näkyminen maisemassa on monissa vaikutusalueen osissa hyvinkin vähäistä, mutta toisaalta näkyminen keskittyy huomattavalla tavalla tietyille kulttuurimaiseman kannalta erityisen arvokkaille ja herkille alueille, joille voimalat näkyvät laajasti. Vaikutusalueen metsäisyys ja osaltaan myös maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkymistä maisemassa voimakkaasti ja laajasti. Maastoltaan vaihtelevassa maisemassa voimalat näkyvät tietyntyyppisissä olosuhteissa kuitenkin myös paikallisesti korkeilta kohdilta katsoessa. Käytännössä näkymiä voi avautua maantasolta vain paikoilta, joissa rinne viettää oikeaan suuntaan, on riittävän korkea ja maisemaltaan avoin esimerkiksi viljelymaiseman tai hakkuuaukean vuoksi.

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Kaava-alueen maisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaammin, kun metsä kasvaa pääosin takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille ja alueen maisemabiologinen kokonaisuus sulautuu hitaasti takaisin osaksi muuta ympäröivää maisemaa. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa. Myös tuulivoimaloiden perustuksista jää paikallisia jälkiä maisemaan.

Lähivaikutusalue, 0–8 km voimaloista

Hankkeen voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat sen lähivaikutusalueelle. 0–8 kilometrin päähän voimaloista sijoittuu useita erilaisia maisematyyppejä, jotka osaltaan estävät, mutta myös korostavat tai kehystävät voimaloiden näkymistä maisemassa. Lähivaikutusalueella on paljon sulkeutunutta metsämaisemaa, mutta myös asutusta ja viljelyalaa, johon voimalat näkyvät osittain, vähäisesti tai eivät lainkaan.

Voimalat näkyvät lähivaikutusalueella laajimmin lähimmillään alle kilometrin päähän niistä ulottuville viljelyalueille, joita ovat pohjoisessa Latvasen kylän ympäristöön raivatut tasaiset kohtalaisen avoimet peltoaukeat ja etelässä Kojolan ja Seikan kylien hieman pienipiirteisemmät ja pirstaleisemmat pellot kumpuilevammassa maastossa. Kulttuurimaiseman kannalta merkittävimmät vaikutukset lähivaikutusalueella kohdistuvat edellä mainittuihin kyliin. Niissä vakituksilta asuinpaikoilta ja niille johtavilta teiltä avautuu näkymiä peltujen yli voimaloiden suuntaan. Koska etäisyyttä voimaloihin on hyvin vähän, näkyvät ne peltujen yli tornejaan myöten hallitsevina elementteinä. Näkyvyysalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät myös pihapiireihin, mutta näkymäalueen pirstaleisuus ja näkyvien voimaloiden vaihteleva määrä viittaavat monien tilojen osalta melko vähäiseen näkyvyyteen, esimerkiksi roottorien osien näkymiseen pihapuiden yli. On kuitenkin huomattava, että aivan voimaloiden lähellä, muutaman kilometrin etäisyydellä, yksittäiset lähimmät voimalat voivat näkyä silminnähden suurempina kuin taaemmat voimalat. Tämä ilmiö lievenee nopeasti etäisyyden lisääntyessä, kuten voidaan havaita Kojolan kylältä otetuista havainnekuvista 5 ja 6, joista pohjoisemmassa ja voimaloita lähempää otetussa voimalat hahmottuvat merkittävästi suurempina kuin vain hieman etelämpää kylän keskiosista otetussa, saati sitten vain hieman etelämpää Seikan kylältä otetussa havainnekuvasa 7 (Kuva 42, Kuva 43 ja Kuva 44).

Latvasten kylän keskeltä otettu havainnekuva 1 ja Kojolan kylältä otetut havainnekuvat 5 ja 6 sekä Seikan kylältä otettu havainnekuva 7 edustavat näkymää lähialueen viljelyalueilta ja kylistä voimaloden suuntaan (Kuva 41, Kuva 42, Kuva 43 ja Kuva 44). Etäisyys kuvauspisteistä lähimpään voimalaan on noin 2–4 km. Kuvat antavat hyvin osviittaa siitä, minkä kokoisina ja näköisinä voimalat hahmottuvat välittömän lähiympäristönsä näkymäalueille. Roottoreiden pyörimisliike todennäköisesti korostaa voimaloiden merkitystä osana maisemaa. Muutos kaikilla edellä mainituilla kyläalueilla on lyhyen etäisyyden ja voimaloiden laaja-alaisen näkyvyyden vuoksi suurta.



Kuva 41. Havainnekuva 1: Latvasten.



Kuva 42. Havainnekuva 5: Kojolan kylän pohjoispuoli.



Kuva 43 Havainnekuva 6: Kojolan kylän keskiosa.



Kuva 44 Havainnekuva 7: Seikka.

Voimaloista kaakkoon, noin kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsevilla Pitäjänmäen alueella on pienimuotoista mäkiasutusta ja todella pienipiirteisiä viljelyaukeita, joille suunnitellut voimalat saattavat näkyä hyvin paikallisesti ja kapea-alaisesti. Pitäjänmäellä, joka kohoaa Moskuankankaalta katsoen jyrkästi jopa 60 metriä ympäristöään korkeammalle, asutus ja viljelmät sijoittuvat mäen loivemmille idänpuoleisille rinteille tuulivoimaloiden

jäädessä täysin vastakkaiseen suuntaan länteen. Täten maastonmuodot vähentävät voimaloista aiheutuvaa visuaalista vaikutusta niiden jäädessä ikään kuin jyrkän mäen alle, sen takarinteen puolelle. Viljelyaukeat ovat Pitäjänmäellä niin pienialaisia, ettei niiden yli muodostu avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan, eikä maisemassa siis tapahdu muutoksia. Tätä havainnollistaa Pitäjänmäen laelta otettu havainnekuva 8 (Kuva 45)



Kuva 45 Havainnekuva 8: Pitäjänmäki.

Lisäksi lounaassa Muurasjärven suunnassa Sopenjärven ja Ollovenlahden suunnassa on muutamia asuinpaikkoja ja niiden yhteydessä viljelyaukeita, joille voimalat näkyvät selvästi. Voimalat näkyvät myös lähivaikutusalueen pienille järville ja järvenlahdille, joiden rannoilla on kuitenkin vain hyvin vähäisesti asutusta ja loma-asutusta. Lisäksi voimalat näkyvät muutamille soille, joista Iso Karsikkoneva idässä on myös Natura-aluetta. Soilla ei kuitenkaan ole merkittäviä reittejä, polkuja tai retkeilyrakenteita. Vaikutukset luonnonmaisemiin ovat kohtalaisia.

Lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen välimaastoon levittäytyy valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue Muurasjärven kulttuurimaisemat. Tuulivoimalat näkyvät kaikista selkeimmin järven avoimille länsirannoille, joista kuitenkin vain pohjoisimmat osat sijoittuvat arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle. Kulttuurimaisema-alueen keski- ja pohjoisosissa loivasti kumpuilevia viljelymaisemia pirstovat ja rajaavat loivapiirteiset mäet, sekametsäsaarekkeet ja rajaavat laajahkot mäntymetsät, talojen pihapiirit metsän ja pellon rajavyöhykkeillä sekä pienemmät järvet, lammet ja suot. Niiden väliin jää kuitenkin muutamia laajempia viljelyaukeita, joiden yli voimalat näkyvät niistä halkoville teille ja pihapiirien reunamille. Muutos on kohtalaista, sillä voimalat näkyvät näille alueille vain hyvin paikallisesti.

Muurasjärven kulttuurimaisemasta laaditut havainnekuvat edustavat näkymiä metsäsaarekkeiden ja pirstaleisten pienten järvien väliin jäävien viljely- ja laidunalueiden yli tuulivoimaloiden suuntaan. Noin kahdeksan kilometrin etäisyydeltä lähimmästä tuulivoimalasta tuotetusta havainnekuvasta (Kuva 46) voidaan huomata, että Moskuankankaan voimaloista näkyvät tällä etäisyydellä puuston latvojen yläpuolella ainoastaan osan niistä roottorit osan jäädessä vastaavasti kokonaan puiden taakse. Voimaloiden peittäessä horisonttia vain hyvin kapealla ja matalalla sektorilla on muutos ja muutoksen merkittävyys, jota voimaloiden pyörimisliike hienoisesti korostaa, maisemassa kohtalaista.



Kuva 46. Symbolikuva 2: Muurasjärvi.

Ulompi vaikutusalue, 8–20 km voimaloista

8–20 kilometrin etäisyydellä vaikutukset maisemaan ovat moninaisia. Yleisesti ottaen voimaloiden näkyvyys ei ole niiden havaitun mittakaavan vuoksi enää lainkaan niin hallitsevaa kuin lähivaikutusalueen maisemissa. Voimalat asettuvat pääosin osaksi maisemaa varsinkin kulttuurivaikutteisimmilla alueilla. Vaikutusalueen

keskeisiä huomioitavia ympäristöjä ovat pääosin järviin tukeutuvat viljely-ympäristöt, joista monilla on valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tunnistettuja maisemallisia arvoja.

Kapeita näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan avautuu Haapajärven keskustan eteläpuolelle sijoittuvista maakunnallisesti arvokkaista Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemista, jotka ryhmittyvät sen keskellä sijaitsevan Ylipäänjärven itä- ja länsipuolelle. Maisemat ovat kumpuilevia ja pirstaleisia järven molemmin puolin, lännessä niinkin merkittävästi, etteivät tuulivoimalat sinne juurikaan erotu. Itäpuolella peltoalue muodostaa yhtenäisen noin kahden kilometrin pituisen etelä-pohjoissuuntaisen aukean, jonka yli suuri osa tuulivoimaloista paikoitellen erottuu horisontin yläpuolella. Tällä sektorilla muutos on kohtalaista, mutta muuten vähäistä.

Myös koillisessa sijaitseva kolmesta osa-alueesta koostuva Pihtiputaan pika-asutusmaisemien valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue ulottuu vain yhden osa-alueen osalta ulommalle vaikutusalueelle. Etenkin Kortteisen osa-alueelta, joka sijaitsee tuulivoimaloita lähimpänä, noin 13,5 kilometrin päässä, avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan järvi- ja metsämaisemien perustettujen peltojen keskeltä, muttei juurikaan pihapiireistä tai teiltä. Muutos, joka on suuruudeltaan vähäistä, kohdistuu ainoastaan tälle kapealle asumattomalle sektorille, jossa liikkuvat käytännössä pelkästään maatalouskoneiden kuljettajat.

Pohjoisessa näkyvyys on suurinta Hautaperän tekojärven pohjoisrannalla sekä järvenselällä Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemien eteläpuolella. Vaikutusten merkittävyyttä lieventää se, ettei tekojärven rannalla ole käytännössä lainkaan asutusta. Järven pohjoispuolella näkyvyyttä peittää lisäksi korkeahko pengerrys, ja pieni uimarantakin jää näkyvyysalueen ulkopuolelle niemenkärjen taa. Muutos on korkeintaan kohtalaista. Kaakossa ulommalle vaikutusalueelle ulottuu osittain Elämäjärvi, jossa voimalat näkyvät kuitenkin pitkälti kaukovaikutusalueella olevalle kaakonpuoleiselle rannalle sekä järvenselälle, missä maisemanmuutos on vähäistä.

Pääosin ulompi vaikutusalue koostuu metsäisemmistä seuduista, joille kohdistuva vaikutus on todella vähäistä ja harvalukuiset näkymäalueet pieniä. Voimalat näkyvät vähäisesti joillekin soille, lammille tai pikkujärville ja korkealla mäellä sijaitseville hakkuuaukeille. Soista suurimmat sijaitsevat voimaloista koilliseen puolustusvoimien varikko- ja harjoitusalueella, jossa liikkuminen ilman erityistä lupaa ei ole sallittua.

Kuvauspisteestä 3 Kumisevasta eli Varisperältä (noin 10,8 km voimaloista) tuotetut symbolikuvat kuvaavat voimaloiden näkyvyyttä ulommalla vaikutusalueella (Kuva 47). Kuvista saa kokonaisuudessaan hyvän yleiskäsityksen voimaloiden näkymisestä järvien yhteydessä sijaitsevista kulttuurimaisemista. Kumisevasta eli Varisperältä Kalajokivarren vesistöstä laaditut havainnekuvat edustavat näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kumpuilevammassa viljely- ja kulttuurimaisemassa sijaitsevan vesistön yli. Voimalat ja etenkin niiden pyörivät osat, joihin ihmissilmä kiinnittää herkemmin huomiota, näkyvät kohtalaisen selkeästi puurajan yläpuolella. Vaikka Kumisevasta eli Varisperältä havainnekuva on otettu kauempaa, näyttäytyvät voimalat siellä jopa suurempina kuin hieman lähempää Muurasjärveltä otetussa kuvassa (Kuva 46). Tämä johtuu kuvaussuunnasta ja korkeussuhteista, sillä kuva on otettu alaspäin viettävältä rantapenkereeltä Varisjärven yli.



Kuva 47. Symbolikuva 3: Kumiseva eli Varisperä.

Kaukovaikutusalue, 20–30 km voimaloista

Kaukovaikutusalueella voimat näkyvät vielä joissakin järvinäkymissä, osin jo hyvin vähäisesti. Pääosin ne alkavat jo kadota seudun maisemakuvasta. Voimaloita on edelleen mahdollista havaita joiltakin järviltä, soilta ja kulttuurimaisemista. Ne eivät kuitenkaan ole enää toistuvasti avoimilta kohdilta havaittava elementti vaan ennemminkin poikkeus. Voimat ovat niin kaukana, että muodostuvissa näkymissäkin näkyvät joko pieninä tai osittain, sulautuen monesti horisonttiin.

Pyhäjärvelle, joka rantoineen on määritelty maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi, ominaisia ovat laajoille järvenselille työntyvät niemet, joiden väliin jää paikoin pienipiirteisempiäkin lahtia. Pyhäjärven rannoilla on kohtalaisen runsaasti vapaa-ajan asutusta. Niemien peittävän vaikutuksen vuoksi voimat näkyvät kaukovaikutusalueellakin järvenselkien lisäksi niiden yli vain osaan niemien rannoista. Muutos ja muutoksen merkittävyys on vähäistä.

Saanijärven kaakkoisrannoilla, joille voimat näkyvät, on niin ikään pääosin vapaa-ajan asutusta, kun taas Alvajärven rannoilla asutus on sekoittuneempaa. Muutos kaikista näistä havaittuna on vähäistä.

Kaukovaikutusalueella sijaitsevat myös Haapajärven, Reisjärven ja Pihtiputaan taajamat, lähimmilläänkin pääosin yli 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Keskuksiin liittyy myös useita maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Valtaosa Haapajärven asutuksesta sijoittuu samannimisen Kalajokilaakson vesistöön kuuluvan järven suuntaan avautuvalle alavalle alueelle. Pieni osa Reisjärven ja Pihtiputaan asutuksesta sijoittuu puolestaan Moskuankankaan hankkeen puoleisille rinteille. Näkymäalueanalyysi osoittaa voimaloiden näkyvän laajastikin edellä kuvatuille alueelle. Analyysimenetelmä ei kuitenkaan huomioi rakennetun ympäristön peittävää vaikutusta, joka on kaukoalueella merkittävä. Keskusten rakennukset ja puut peittävät näkymiä pienenä näkyville voimaloille voimakkaasti. Yleisesti voimat eivät näy juuri lainkaan asutuskeskuksista oteuissa havainnekuviissa, vaikka näkymäalueanalyysi niin tulkitsi. Voimat eivät voi käytännössä näkyä keskustan puustoisille omakotitaloalueille. Voimat näkyvät kuitenkin luonnollisesti korkeampiin rakennuksiin, joita asutuskeskuksissa ovat lähinnä kirkkojen tornit. Muutos ja sen merkittävyys on vähäistä.

8.9.3 Maisemavaikutukset pimeän ja hämärän aikaan

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta lentoestevalot. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut 2020 ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen. Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-typin suuritehoista (valon voimakkuus 100 000 cd tai $2 \times 50\,000$ cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Hämärällä on käytettävä B-typin suuritehoista (20 000 cd tai $2 \times 10\,000$ cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Yöllä on käytettävä B-typin suuritehoista (2 000 cd) vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-typin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-typin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Kun voimalan maston korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B-typin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoiman alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Jos tuulivoiman alueen sisällä on merkittävästi muita korkeampi voimala, se tulee merkitä tehokkaammin estevaloin.

Pimeän ajan punaiset kiinteät valot ovat samankaltaiset kuin alueella jo entuudestaan sijaitsevilla tukiasema- ja linkkimastoissa. Pimeän ajan kuvia on laadittu kaikista kuvauskohteista, joihin Moskuankankaan voimaloiden navat näkyvät.

Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallista vaikutusta voi verrata kokonaisvoimakkuudeltaan korkeintaan voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin. Käytännössä valot korostuvat yksittäisinä pisteinä pimeässä maisemassa enemmän kuin voimaloiden osat. Vastaavasti ne näkyvät muilla tavoin

kuitenkin vähemmän kuin voimalat päivällä. Vilkkuva valo korostaa näkyvyyttä enemmän kuin tasainen jatkuva valo. Valot eivät näy kohdille, joihin voimaloista näkyy vain roottorin lapa, eivätkä valot liiku. Nykyisin ylimmät valot voivat olla kiinteät ja keskitehoiset, jolloin valot eivät vilku öisin maisemassa ja tuo näkyymiin siten levottomuutta.

Asutuilla alueilla voimaloiden valot eivät korostu maisemassa yhtä paljon kuin luonnonmaisemassa, sillä teillä ja pihapiireissä on muitakin valoja. Valot näkyvät paremmin luonnonmaisemassa, jossa ihmiset harvemmin kuitenkin liikkuvat pimeällä. Havainnekuvien perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallinen vaikutus voi lähialueen avoimilla viljelyalueilla olla merkittävää, mutta asuinpaikkojen osalta jää vähäiseksi.



Kuva 48 Pimeän ajan havainnekuva Latvasesta. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 2,1 kilometriä. Jo tällä etäisyydellä asuinrakennusten ikkunoista kajastava vaalea valo on maisemassa selvästi merkittävämpi muutoksentuottaja kuin tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.

8.9.4 Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alue tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyypillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin vaikuttaa maisemallisten vaikutusten merkittävyyteen. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan kenties muokata sopimalla valaistuksesta.

Tuulivoima-alueen maisemaan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on Moskuankankaan hankkeessa pyritty vähentämään sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalasuunnittelualue on mahdollisimman pieni. Myös tuulivoimaloiden sijaintia häiriintyvien kohteiden sijainnin suhteen on joissakin tapauksissa hienosäädetty. Voimaloita jäsentämällä on voitu paikoitellen jopa estää niiden näkyminen tietyssä näkymässä.

Pimeänaikaisten maisemavaikutusten lieventäminen olisi mahdollista lentoestevalojen tutkaohjausjärjestelmällä, jollaisia on Suomessa käytössä jo joissakin tuulivoimahankkeissa. Tutkaohjausjärjestelmä sytyttää lentoestevalot ainoastaan silloin, kun lentokoneita liikkuu tuulivoimaloiden lähistöllä. Sellaisen käyttöönotto edellyttää ilmailuviranomaisena toimivalta Traficomilta pysyvää lupaa poiketa ilmailumääräyksistä. Tutkaohjausjärjestelmällä on mahdollista vähentää lentoestevalojen aktiivista toiminta-aikaa ja täten niistä aiheutuvaa maisemallista haittaa.

8.10 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

25 kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näkymäalue-analyysin tulosten mukaan voimalat näkyvät arvoalueista selvästi laajimmin Muurasjärven kulttuurimaisemiin sekä vähemmissä määrin Reisjärven kulttuurimaisemiin sekä kolmesta osasta koostuvien Pihtiputaan pika-asutusmaisemien pohjoisimmalle osa-alueelle. Pihtiputaan pika-asutusmaisemien eteläisimmillä osa-alueilla ja Kalajokilaakson viljelymaisemissa voimalat eivät enää juurikaan hahmotu.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen Muurasjärven kulttuurimaisemien maisema-alueeseen ovat suuret maiseman muutoksen voimakkuuden ollessa kohtalainen ja kohteen herkkyyden ollessa erittäin suuri. Kaiken kaikkiaan voimaloiden näkyvyys on Muurasjärven kulttuurimaisemissa melko laajaa, mutta laadultaan vaihtelevaa. Voimaloiden mittakaava ei ole kohteen etäisyydellä enää maisemallisesti hallitseva.

Voimalat näkyvät paikoin Muurasjärven kulttuurimaisemiin, jotka sijaitsevat lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen välimaastossa (6–12,4 km voimaloista), erityisesti Muurasjärven luoteiseen pohjukkaan sekä aluetta halkovan Muurasjärventien molemmin puolin pienempien järvien väliin avautuville viljelyaukeille. Vuohojärven, Junganjärven ja Savijärven alueella avoimia näkymiä voimaloiden suuntaan avautuu vaihtelevasti pienipiirteisten viljelymaisemien yli ja pienikokoisten järvien rannoilta. Laajimmin voimalat näkyvät maisema-alueen keskiosissa Vuohojärven molemmin puolin ja Vehkalan alueella sekä luoteessa Särkipäällä ja pohjoisessa Junganperällä, joissa historiallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaaliset ominaisuudet häiriintyvät jonkin verran. Aukeillakin alueilla voimalat jäävät tällä etäisyydellä lapoja lukuun ottamatta pääosin puuston taakse. Rakennetuissa ympäristöissä, jotka ovat pääosin suhteellisen nuoria, voimalat eivät näytä poikkeuksellisen suurilta, vaan sopivat jo mittakaavaltaan melko hyvin ympäristöön.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen Reisjärven kulttuurimaisemien maisema-alueeseen ovat kohtalaiset maiseman muutoksen voimakkuuden ollessa hyvin vähäinen ja kohteen herkkyyden erittäin suuri. Kaukovaikutusalueella sijaitsevassa kulttuurimaisemakokonaisuudessa voimaloiden näkyvyys on paikoittaista ja laadultaan vähäistä. Kohteen ja sen sisälle sijoittuvien näkyvyysalueiden etäisyys huomioiden voimaloilla ei ole suurta merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Osa voimaloista voi näkyä Reisjärven kulttuurimaisemiin (14–32,7 km voimaloista) erityisesti Vuohojärven alueelle ja sen ympäristössä avautuville viljelyaukeille, mihin etäisyyttä voimaloista on vähintään 20 kilometriä. Tällä etäisyydellä tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen muodostamien näkymäesteiden taakse, eivätkä juuri lainkaan peitä horisonttia. Voimalat voivat myös kapea-alaisesti näkyä Reisjärven taajamaan, sen tuntumassa sijaitsevan rakentamattoman Kahlonlahden rannoille sekä koillisempaan Saarinen-järven länsirannalle. Taajamassa potentiaalisia, tällä etäisyydellä muutenkin vähäisiä näkymiä peittävät rakennukset ja katupuut, joita näkymäalueanalyysi ei huomioi. Saarisen länsipuolella pirstaleiset näkymät voimaloiden suuntaan avautuvat hyvin kapeita näkymäakseleita pitkin Räisälänmäentielle.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen Pihtiputaan pika-asutusmaisemien maisema-alueeseen ovat kohtalaiset maiseman muutoksen voimakkuuden ollessa vähäinen ja kohteen herkkyyden erittäin suuri. Pääosin kaukovaikutusalueelle ja senkin ulommalle vyöhykkeelle sijoittuvan, kolmeen osaan jakautuvan kokonaisuuden luonne huomioiden voimaloiden näkyvyys on hyvin vähäistä. Voimaloiden mittakaava ei muuta yksipuoliseksi ja vaatimattomaksi luonnehdittua maisemakuvaa kuin korkeintaan vähäisesti. Voimalat näkyvät Pihtiputaan pika-asutusmaisemiin (13,3–27,5 km voimaloista) vain hyvin kapeilla näkymäsektoreilla, pääosin osa-alueista pohjoisimman ja samalla tuulivoimaloita läheisimmän, keskellä sijaitsevan Kortteisten kanavan molemmin puolin levittäytyvän järviuivon yli. Osa-alueista keskimmaiselle (yli 20 km voimaloista) ne näkyvät vain noin 200 metrin levyisellä peltokaistaleella Liitonjoen varressa. Keskimmäisen osan eteläosiin tai eteläisimmälle osa-alueelle, saati yhdelläkään osa-alueella sijaitsevalle asuinpaikalle voimalat eivät näy käytännössä lainkaan.

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristökohteet ja erityislailla suojellut rakennukset

Vaikutusalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Haapajärven kirkkoranta ja Heinäjoen silta. Vaikka valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat herkkyydeltään erittäin suuria, niihin kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi rakennettujen ympäristöjen ja niissä sijaitsevan puuston peittävän vaikutuksen vuoksi. Heinäjoen silta sijaitsee painanteessa kulkevan Putaanvirran yläpuolella, eivätkä voimalat näy sinne lainkaan.

Vaikutukset Haapajärven kirkkorannan (16,7 km voimaloista) RKY-kohteeseen ovat kohtalaiset muutoksen ollessa vähäinen ja kohdetyypin herkkyyden erittäin suuri. Voimaloiden roottorit voivat näkyä vähänlaisesti alueen eteläosiin Elämäjärventien ympäristöön, minkä lisäksi ne näkyvät ympäristöään korkeammalle kohoavaan kirkontorniin.

Näkymäalueanalyysi esittää Haapajärven, Pihtiputaan, Reisjärven ja Pyhäjärven kirkoille (erittäin vähäistä näkymistä). Kirkot jäävät puuston suojaan suhteessa voimaloihin, joten mahdollinen vähäinen näkyvyys saattaa toteutua ainoastaan matalimpien puiden yli. Vaikutus on vähäinen, jos sellaista muodostuu.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Voimaloiden näkyvyys kohdistuu erityisesti kaava-alueesta pohjoiseen, ulommalla vaikutusalueella sijaitseville Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisema-alueille (12,8–15,7 km voimaloista) sekä vähäisemmin Pyhäjärven kulttuurimaisemiin, jotka sijaitsevat lännessä sekä ulommalla että kaukovaikutusalueella (13,9–30 km voimaloista). Nämä vesistöihin liittyvät maisemat ovat kuitenkin vesistöjen erilaisesta luonteesta johtuen hyvin erityyppisiä.

Ylipään-Karjalahdenrannan monimuotoiset viljely- ja laidunmaat sijoittuvat kumpuilevaan maastoon, josta avautuu moninaisia ja vaihtelevia näkymiä. Vaikutukset ovat suuret maiseman herkkyyden ollessa suuri ja muutoksen ollessa kohtalainen. Voimalat näkyvät paikoin erityisesti vesistön itäpuolisille Kumisevantien ja Ylipäänjärven väliin jääville kohtalaisen kapea-alaisille viljelyalueille, joissa maiseman historiallinen tunnelma muuttuu osittain. Asutus on sijoittunut peitteisemmille alueille hieman ympäristöään alempana kulkevan joen varteen tai Kumisevantien itäpuolelle, missä muutosta ei tapahdu. Lännempänä voimaloiden näkyvyys on selvästi vähäisempää tai olematonta peittävän puuston muodostaman näkymäesteen vuoksi. Voimalat hahmotuvat näkymissä kaukaa ja vain osittain, pääosin korkeintaan roottoreidensa verran.

Pyhäjärvellä rannoilta avautuvat näkymät maaseudun kulttuurimaiseman, järvimaiseman ja luonnonmaiseman välillä ovat avoimempia. Kaukonäkymiin vaikuttavat myös maisemallisesti arvokkaat järveen työntyvät niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelykäytössä olleita peltoalueita. Vaikutukset ovat kohtalaiset maiseman herkkyyden ollessa suuri ja muutoksen ollessa kohtalainen. Voimalat näkyvät laajalla alueella, mutta vaikutuksen merkittävyyttä vähentää se, että maisema-alue sijaitsee käytännössä kokonaan hankkeen kaukovaikutusalueella. Järvelle työntyvien niemien vaikutuksen vuoksi voimalat näkyvät kaukovaikutusalueellakin järvenselkien lisäksi niiden yli vain osalle niemien rannoista. Näkymiä peittävät myös saaret, joista vain osalla on pienimuotoista vapaa-ajan asutusta. Eniten näkymiä avautuu yli 20 kilometrin päässä voimaloista sijaitsevalta Emoniementä, jossa on jonkin verran vapaa-ajan asutusta ja pienvenesatama. Idempänä rannat ovat metsäisempiä, mutta sielläkin voi avautua kaukonäkymiä voimaloiden suuntaan esimerkiksi vapaa-ajan asuntojen rantaviivasta tai laitureilta. Voimalat eivät kuitenkaan ole näkymiä hallitseva elementti, vaan ne näkyvät vain pieniltä osin ryppäänä peittäen horisonttia vain hyvin paikallisesti.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristökohteet

Myös maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät joitain poikkeuksia lukuun ottamatta hyvin vähäisiksi. Suurin osa maakunnallisesti arvokkaista kohteista ja alueista sijaitsee Moskuankankaan tuulivoimahankkeen kaukovaikutusalueella, missä voimaloista aiheutuva muutos maisemakuvaan tai näkymiin jää vähäiseksi. Rakennetussa ympäristössä voimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat tiiviisti sijoitellut rakennukset sekä piha- ja katupuusto, joita näkyvyysalueanalyysi ei osaa ottaa huomioon.

Vaikutukset ulommalla vaikutusalueella sijaitsevaan Kumisevan vanhaan kouluun (10,8 km voimaloista) ovat vähäiset. Näkymäalueanalyysin mukaan avoimeen pihapiiriin voi näkyä muutama voimala, käytännössä roottorin lavan osa.

Hautaperän tekojärven alue (11,4 km voimaloista) poikkeaa huomattavalla tavalla muista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista ympäristöistä, jotka ovat valtaosin yksittäisiä rakennuksia tai pihapiirejä. Kohtalaiset vaikutukset kohdistuvat herkkyydeltään suuren laajan tekoaltaan maisemaan, jossa avautuu parhaimmillaan kilometrien pituisia näkymiä voimaloiden suuntaan muun muassa soutuvenerannasta ja virkistysreitiltä. Voimalat, joista tällä etäisyydellä näkyy vain yläosa, häiritsevät maiseman tunnelmaa jonkin verran. Tekojärvi on kuitenkin tuulivoimaloiden tapaan syntynyt ihmisen suurimittakaavaisen toiminnan tuloksena, mikä edelleen hahmottuu selkeästi sen ympäristössä. Niinpä siihen liittyvä maisemakokonaisuus sietää muutosta luonnollisia järvimaisemia paremmin.

Vaikutukset Haapajärven keskustassa sijaitseviin alueisiin ja rakennuskohteisiin, jotka muodostavat merkittävän osan vaikutusalueen maakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristöistä on arvioitu johdonmukaisesti vähäisiksi. Voimaloiden näkyvyyden määrittäminen yksittäisiin kohteisiin on rakennetussa ympäristössä vaikeaa, mutta näkymäalueanalyysin perusteella voimalat tai ainakin osa niistä saattavat sopivissa olosuhteissa näkyä useisiin kohteisiin. Rakennetussa ympäristössä, jossa on muutoinkin runsaasti korkeita ja luonteeltaan

teollisiakin elementtejä, voimaloiden vaikutus maisemakuvaan tai yksittäisten kulttuuriympäristöjen arvoihin on vähäistä. Samaan päätelmään perustuu Reisjärven raittiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen vähäiseksi.

Yksittäiset voimalat näkyvät mahdollisesti hyvin vähäisesti Hirvipuhdon (16,5 km voimaloista) ja Taiteilijakoti Jykelän (18,5 km voimaloista) pihapiiriin. Voimalat näkyvät osittaisesti Kaakilanpuhdon (22,8 km voimaloista) tilakeskukselle, pelloille sekä vesille ja tilan rantaan hyvin vähäisesti puuston yli. Harjulle voimalat eivät juurikaan näy tällä kohdalla vastarannan ollessa lähellä. Vähäinen näkyvyys on teoreettista ja lienee rakennetun ympäristön vuoksi vähäisempää kuin mitä näkymäalueanalyysi osoittaa.

Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Vaikutukset rakennetuissa ympäristöissä sijaitseviin suojeltuihin rakennuksiin ovat korkeintaan kohtalaisia, mutta ennemminkin vähäisiä. Haapajärven kirkko on myös osa RKY-kohdetta, joten siihen kohdistuvat vaikutukset ovat samaan tapaan vähäisiä kuin valtakunnallisesti arvokkaassa kulttuuriympäristössä. Kaikki erityis-suojelun kohteet ovat kirkkoja, joiden edustalta voimaloiden yläosien havaitseminen saattaa olla mahdollista. Todennäköisimmin voimalat näkyvät ympäristöjään korkeammalle kohoaviin kirkkotorneihin tai tapuleihin.

Paikallisesti arvokkaiksi määritellyistä kohteista, joiden herkkyys maiseman muutokselle, on vähäistä, voimalat näkyvät melko laajasti Lusikkanevalle (1,6 km voimaloista) sekä osittain Koivukankaalle ja Laurilaan (3–3,4 km voimaloista). Voimalat näkyvät myös Muurasjärven valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sijaitseviin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin, muun muassa Muurasjärven keskikylän maatalousalueelle (6,4 km voimaloista). Lisäksi voimalat näkyvät moniin Haapajärven keskustan kohteisiin, mutta näkyvyysalueiden vyöhykkeellisyydestä päätellen voimaloiden näkyminen on yleensä selvästi osittaista. Näkyvyyttä Haapajärven taajama-alueelle on analysoitu tarkemmin maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

8.11 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Kaavassa on osoitettu munaismuistolain rauhoittamat muinaisjäännösalueet joko aluerajauksella tai kohde-merkinnällä (sm).

Arkeologiset kohteet sijaitsevat vaihtelevan matkan päässä voimaloista, teistä ja sähkönsiirtoreiteistä. Yli sadan metrin etäisyydellä muuttuvan maankäytön alueista sijaitseviin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Kaava-alueella sijaitsee kolme muinaisjäännöskohdetta, joiden etäisyys rakennettaviin voimaloihin, uusiin tai paranneltaviin teihin tai sähkönsiirtoreitteihin on alle sata metriä, kun etäisyys mitataan muuttuvan maankäytön alueen rajasta mitattuna.

Lyhimmillään tervahauta Viikatehaudankangas (nro 18) sijaitsee parannettavan tiealueen reunasta mitattuna 31 metrin päässä ja uuden tien reunasta 49 metrin päässä. Nykyinen tie ei ole vaikuttanut kohteeseen. Tämän lisäksi etäisyyttä on 48 metriä tervahautakohteen Moskuankangas (nro 28) ja tv-alueen reunan välillä. Arvioitu etäisyys lähimpään voimalapaikkaan on kuitenkin 249 metriä. Kolmantena kohteena rajamerkki Ollovensaari (nro 2) sijaitsee 83 metrin päässä sähkönsiirtoreitin reunasta mitattuna.

Parannus- ja rakennustoimissa tulee huomioida kohteet merkitsemällä ne maastoon ennen rakennustöiden aloitusta ja varmistamalla että niiden yli ei kuljeta eikä niiden päälle tai välittömään läheisyyteen varastoida kaadettuja puita tai muita tarvikkeita. Mikäli alueella suoritetaan hakkuutoimia, tulee vaikutusten minimoimiseksi hakkuissa jättää pitkät kannot vaikutusalueella sijaitsevien kohteiden ympärille.

Kaavamääräyksissä on määrätty, että muinaisjäännöksiä ei saa vahingoittaa tai hävittää ja kohteet on merkitävä maastoon rakentamisen ajaksi. Lähtökohtaisesti kaavalla ei osoiteta rakentamista muinaisjäännösten alueille. Edellisten vuoksi kaavalla ei arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäännöksiin olettaen, että kaavamääräyksiä noudatetaan.

8.12 Taloudelliset vaikutukset ja elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittyminen

8.12.1 Kansallisen tason taloudelliset vaikutukset

Energiatalouden osalta vihreä siirtymä ja siihen sisältyvän tuulivoiman kysyntä synnyttävät Suomeen uusia työpaikkoja ja uudenlaista taloudellista aktiviteettia. Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan tuulivoiman talous- ja työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta sekä kuljettamisesta tuulivoiman alueille asennuspaikoilleen. Lisäksi esimerkiksi tuotetun tuulisähkön myyminen sähkön tukkumarkkinoille tai pitkäaikaisen sähkönostosopimuksen (PPA) neuvottelemisen ja hallinta luovat työpaikkoja energiateollisuuden alalle.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen tuulivoimatilastojen mukaan vuoden 2023 loppuun mennessä Suomeen oli rakennettu tuulivoimakapasiteettia 6 946 MW:n verran. Toiminnassa olevia tuulivoimaloita oli 1 601 kappaletta. Suomen Tuulivoimayhdistyksen vuonna 2019 julkaiseman tuulivoiman aluetalousvaikutuksia koskevan raportin perusteella noin 2 000 MW:n tuulivoimakapasiteetti luo 20-vuotisen elinkaarensa aikana työtä noin 55 800 henkilötyövuoden verran. Tästä suora työllistävä vaikutus on 2 600 henkilötyövuotta, ja tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset noin 53 000 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta arvioidaan suunnittelun osuuden olevan 3 %, rakentamisen 23 %, käytön 72 % ja elinkaarensa päässä olevien tuulivoimaloiden purkamisen osuuden 2 %. Näiden tietojen perusteella voidaan laskennallisesti arvioida suomalaisen tuulivoiman kapasiteetin (6 946 MW) luovan työtä noin 190 000 henkilötyövuoden verran, josta suoria työllisyysvaikutuksia on 9 500 henkilötyövuotta ja loput tuotannon sekä kulutuksen kerrannaisvaikutuksista syntyviä työpaikkoja. Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoima-alueen työllisyysvaikutusten arvioidaan elinkaaren aikana olevan noin 9 200 henkilötyövuotta riippuen toteutettavien tuulivoimaloiden yksikkötehoista (enintään 14 MW).

Energiateollisuus ry:n mukaan kaupallinen kiinnostus uusien tuulivoimaloiden rakentamiseksi Suomeen on suurta, minkä vuoksi tuulivoimakapasiteetin odotetaan tulevana vuosina jatkavan kasvuaan. Tämä lupaa tuulivoima-alan työpaikoille pysyvyyttä, mahdollista kasvua sekä alalle taloudellisen painoarvon kasvua erityisesti siksi, että Suomessa on kasvavasta kysynnästä hyötyviä kotimaisia tuulivoimaloiden valmistajia.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen vuotta 2023 koskevien tuulivoimatilastojen mukaan Suomessa tuulivoimahankkeiden kotimaisuusaste on ollut korkea; esimerkiksi vuoden 2023 lopussa tuulivoiman kumulatiivisen kapasiteetin omistuksesta 42 prosenttia oli kotimaista. Rambollin vuonna 2019 laatiman tuulivoiman aluetalousvaikutuksia koskevan raportin perusteella tuulivoimahankkeiden suunnittelu työllistää kansallisella tasolla ainakin energia-alan, maankäytön ja ympäristösuunnittelun asiantuntija- ja suunnittelijatehtäviin. Lisäksi tuulivoiman alueiden suunnitteluun liittyy suoraan myös rahoitus-, vakuutus- sekä kiinteistöalan tehtäviä. Tuulivoimaloiden komponenttien ja materiaalien valmistus tapahtuu tyypillisesti tuulivoimaloiden sijoitusseudun ulkopuolella osin kotimaassa, mutta pääasiassa ulkomailla. Tuulivoimaloiden osia tuodaan Suomeen meriteitse, mikä työllistää rahdin käsittelyn osalta satamissa ja muissa liikenteen solmukohtissa. Lisäksi maitse tapahtuvat erikoiskuljetukset satamista tai tehtaista asennuspaikoille ovat merkittävässä roolissa rakentamisvaiheen talous- ja työllisyysvaikutuksissa. Mitä lähemmäs tuulivoimaloiden rakentamista, asentamista sekä ylläpitoa prosessi etenee, sitä enemmän syntyy seudullisia ja paikallisia talous- ja työllisyysvaikutuksia.

Kansallisen tason talousvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava Moskuankankaan tuulivoimaloiden sekä niiden tarvitseman infrastruktuurin vuoksi vähenevän metsäpinta-alan vaikutus hiilinieluihin ja sitä myöten Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Vaikka määrä itsessään on Suomen metsien kokonaishiilensidontakykyyn verrattuna vähäinen, se osaltaan edistää Suomen kokonaismetsäpinta-alan vähenemistä ja vaikeuttaa ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän osalta on huomioitava, että Euroopan unioni voi kohdistaa sanktioita jäsenmailleen, jotka eivät saavuta asetettuja ilmastotavoitteitaan. Sanktioita voivat olla esimerkiksi päästöi-keuksien vähentäminen, rahoitustuen leikkaaminen tai erilliset kohdennetut sanktiomaksut.

8.12.2 Seudulliset ja paikalliset talousvaikutukset

Tuulivoimainvestoinneilla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia seudun kuntien talouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Tuulivoimahankkeen

suunnittelun aikana vaikutukset seudullisiin ja paikallisiin elinkeinoihin ovat kuitenkin vähäiset. Suunnittelu koostuu suurimmaksi osaksi paitsi hankkeen omistajan toimenpiteistä, myös kunnan ja valtion viranomaisten sekä näitä avustavien, erityisesti energia-alan, maankäytön sekä ympäristösuunnittelun asiantuntijayritysten työstä. Usein avustavat asiantuntijayritykset ovat valtakunnallisia toimijoita, joten Moskuankankaan tuulivoima-alueen seudulle ei kohdistu suunnittelun osalta työllisyys- tai talousvaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset seudun sekä paikkakunnan elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Seudulla on suunnitteilla useita muita tuulivoima-alueita, minkä vuoksi sähkö- ja energia-alan osaamiselle tuulivoimaloiden osalta on kysyntää, ja tuulivoiman tuotantoalueiden yhteisvaikutuksesta tästä voi syntyä alueelle uusia työpaikkoja. Myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia syntyy niin tuulivoimaloiden rakentamisen kuin käytön ja kunnossapidon aikana. Myös rakentamisluvista tulevat kertaluonteiset suoritukset luetaan kuuluviksi rakentamisvaiheeseen.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan työllisyyden osalta suuntaa antavana ohjeena voidaan pitää, että käytön aikana kymmenen tuulivoimalaa edellyttää kahta huoltajaa tuulivoimaloita ympäröivälle työssäkäyntialueelle. Tuulivoimalat edellyttävät niiden toiminnan ohjausta, käytön valvontaa, korjaustarpeen arviointia sekä huoltoa, ja osa näistä tehtävistä on tehtävä paikan päällä tuulivoiman alueella.

Tuulivoimainvestointien toteuttaminen lisää työtä maanrakennusurakoinnille, jota tarvitaan Moskuankankaan alueella olevien teiden parantamisessa ja uusien teiden sekä voimaloiden perustusten rakentamisessa. Kyseiset toimenpiteet hyödyttävät myös maanrakennusurakointia tukevaa maa- ja kiviainesten sekä betonin tuotantoa. Maanrakennusurakoinnin sekä rakentamispalveluiden kysyntä lisääntyy myös sähköverkon kaapeli-kaivuiden sekä sähköntuotantoa tukevien rakennusten rakentamisen myötä.

Teiden ja sähköntuotantoa tukevien rakennusten kunnossapito voimalainvestointien käytön aikana lisää taloudellista aktiviteettia paikallisesti. Merkittävin tarve liittyy kaava-alueen teiden sekä rakennusten talvihoitoon, kuten lumenpoistoon ja liukkauden torjuntaan. Investointien vuoksi rakennetut ja parannetut tiet sekä niiden hoito hyödyttävät myös kaava-alueella harjoitettavan metsätalouden kuljetuksia sekä metsästyksen, keräilyn ja muiden mahdollisten luontaiselinkeinojen toteuttamista. Kaava-alueen lähiseudulta löytyy runsaasti maanrakennusyrityksiä ja koneurakoitsijoita, joten energiainvestointien infrastruktuurin rakentamista sekä ylläpitoa koskeva kysyntä hyödyttää suurella todennäköisyydellä paikallisia maanrakennuselinkeinojen harjoittajia.

Käytön aikana investoinnit tuottavat kunnalle kiinteistöverotuloja ja maanomistajille maanvuokratuloja. Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan tuulivoimalassa kiinteistövero määräytyy voimalan perustusten, rungon sekä konehuoneen kuoren investointikustannusten perusteella. Näistä investointikustannuksista noin 30 prosenttia kuuluu kiinteistöveron piiriin. Myös tuulivoimalan maapohjasta maksetaan kiinteistöveroa, joka on varsinaisesta tuulivoimalasta maksettavaa kiinteistöveroa matalampi. Lisäksi kiinteistöveroa voi kertyä tuulivoiman alueelle rakennettavista huoltorakennuksista tai muista sähköntuotantoa palvelevista rakenteista.

Kunnat määrittävät itse tuulivoimaloita koskevan kiinteistöveroprosenttinsa, joka saa olla korkeintaan 3,1 prosenttia. Tuulivoimalan kiinteistövero laskee vuosittain 2,5 prosentin ikäalennuksen verran. Toteutettujen tuulivoimaloiden ensimmäisen vuoden kiinteistövero on viime vuosina vaihdellut 20 000–35 000 euron välillä. Näin ollen Moskuankankaan tuulivoima-alueen Pyhäjärven kunnalle kohdistuvat ensimmäisen vuoden kiinteistöverotulot ovat arviolta 480 000–840 000 euroa.

Maanomistajat hyötyvät taloudellisesti saamalla energiainvestointien omistajalta maanvuokratuloa. Tuulivoimaloita varten tarvittavan maan vuokra määräytyy voimaloiden omistajan ja maanomistajan välisessä neuvottelussa. Koska tuulivoimaloita ei voida taloudellisteknisistä syistä rakentaa kovin lähelle toisiaan, on Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan tuulivoima-alalla hyödynnetty myös korvausten maksamista voimalan perustuspaiikkaa laajemman tuulenottoalueen maanomistajille. Maanvuokrasopimuksessa voidaan sopia myös esimerkiksi alueelle rakennettavan tien, sähkökaapeloinnin, sähköasemien ja huoltorakennusten vaatiman maapohjan vuokraamisesta. Vuokran suuruudesta ei käytössä olevilla tiedoilla voida antaa arviota, mutta vuokraamisesta syntyvät tulot voivat hyödyttää maanomistajien lisäksi myös kuntia esimerkiksi ansiotuloveron tai yhteisöveron kuntaosuuden kertymisen kautta.

Maanomistajille maan tai tuulenottoalueen vuokraamisesta saatavat tulot korvaavat joiltain osin metsätalouden, metsästämisen, keräilyn, turvetuotannon tai maa-ainesten oton heikentyneitä mahdollisuuksia. Moskuankankaan kaava-alueen metsäpinta-alan määrä vähenee, ja tuulivoimaloiden sijaintipaikoille tai niiden läheisyyteen ei voida perustaa esimerkiksi kiviaineksen ottoon ja murskaamiseen tarkoitettua työmaata. Maa-ainestenotto on mahdollisia jatkossakin lukuun ottamatta voimalasijainteja tai tiestön ja sähkönsiirron alueita.

Metsäpinta-alan vähenevä määrä merkitsee metsätaloudesta saatavien tuottojen pientymistä energiainvestointien elinkaaren aikana toteutettavien puukauppojen osalta. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista eli alueella on pieniäkin tiloja, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Lisäksi maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee jatkossa suunnitella tarkasti.

Voimalainvestointien vuoksi vähenevän metsäpinta-alan osalta maanomistajille kertyy puuston poistamisesta kertaluonteisia hakkuutuloja, mutta on mahdollista, että puusto ei ole optimaalisessa kasvuvaiheessa taloudellisesti kannattavia puukauppoja silmällä pitäen. Puusta saatavan korvauksen määrään vaikuttavat esimerkiksi puun määrä, laji, ikä (soveltuu kuitupuuksi tai tukkipuiksi) sekä hakkuumenetelmät. Vähenevän metsäpinta-alan osalta puukauppojen menetetty tulo on Luonnonvarakeskuksen tilastojen perusteella arviolta 250 000–400 000 euroa, mikäli muutoin kyseisellä pinta-alalla toteutettaisiin optimaalisemmin ajoitettu uudistushakkuu kerran investointien elinkaaren aikana. Tämä edellyttäisi, että kyseisellä metsäpinta-alalla on kaudaltaan puulajina mänty, ja että kauppa toteutettaisiin pystykauppana. Tarkempaa arviota talousvaikutuksista ei voida antaa, sillä puuston lajistoa tai soveltuvuutta kuitu- tai tukkipuiksi koskevia tietoja ei ole käytössä. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina.

Tuulivoima-alueen rakentaminen ja vähenevä metsäpinta-ala myös osaltaan heikentävät maanomistajien mahdollisuuksia suojella metsiään METSO-ohjelman avulla. METSO-ohjelman toimintaperiaatteiden mukaisesti metsänomistajalla on mahdollisuus saada omistukseensa jäävästä suojellusta metsästä korvaus tai käyvän hinnan mukainen kauppahinta, jos luovuttaa metsänsä valtiolle suojeltavaksi. Jos kuitenkin metsää kaadetaan energiainvestointien tieltä, suojeltavan metsän kriteerit eivät vastaisuudessa välttämättä täyty riittävässä määrin siten, että METSO-ohjelman mahdollisuudet säilyisivät metsänomistajien hyödynnettävissä.

Tuulivoimaloiden läheisyys ja mahdollinen maisemahaitta voivat heikentää kaava-alueen ympäristössä olevien rakennuspaikkojen houkuttelevuutta, jonka vuoksi lähialueen vapaa-ajan asumiselle kohdistuvat merkittävimmät kielteiset vaikutukset. Tämä voi vähentää myös lomamökkien ja vapaa-ajan asuntojen rakentamista kaava-alueella ympäröivillä alueilla sekä tuulivoiman alueen vaikutusalueella, mikä voidaan tulkita seudun rakennusyrityksille kielteiseksi vaikutukseksi. Vaikutuksen suuruus arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä alueella ei ole merkittävässä määrin kaupallista virkistys- tai mökkimajoitustoimintaa.

Kaava-alueella ei harjoiteta kaupallista matkailuelinkeinoa, joten kokonaisuutena vaikutukset paikalliseen tai seudulliseen matkailuelinkeinoon arvioidaan vähäisiksi. Yleisesti tuulivoimaloiden arvioidaan heikentävän luontomatkailuun kuuluvien retki- ja majoituskohteiden virkistyskokemusta näkymä- ja meluvaikutusten vuoksi, millä voi Pyhäjärven tapauksessa olla vähäisiä vaikutuksia alueen imagoon luontomatkailun osalta. Seudullisesti ja paikallisesti merkittäviä kulttuuri- tai maisemakohteita ei vaarannu voimalainvestointien rakentamisen myötä, jolloin kohteiden matkailua synnyttävään houkuttelevuuteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

Matkailuelinkeinon mahdollisuuksien osalta on huomioitava, että Suomen Tuulivoimayhdistyksen arvioiden perusteella ainakin tuulivoima-alueen elinkaaren aikana syntyy jatkuvaa kysyntää majoitus- ja ravitsemuspalveluille. Muut tuulivoimatuotannosta hyötyvät toimialat ovat vähittäiskauppa, kuljetukset sekä huoltamo- ja korjaamotoiminta.

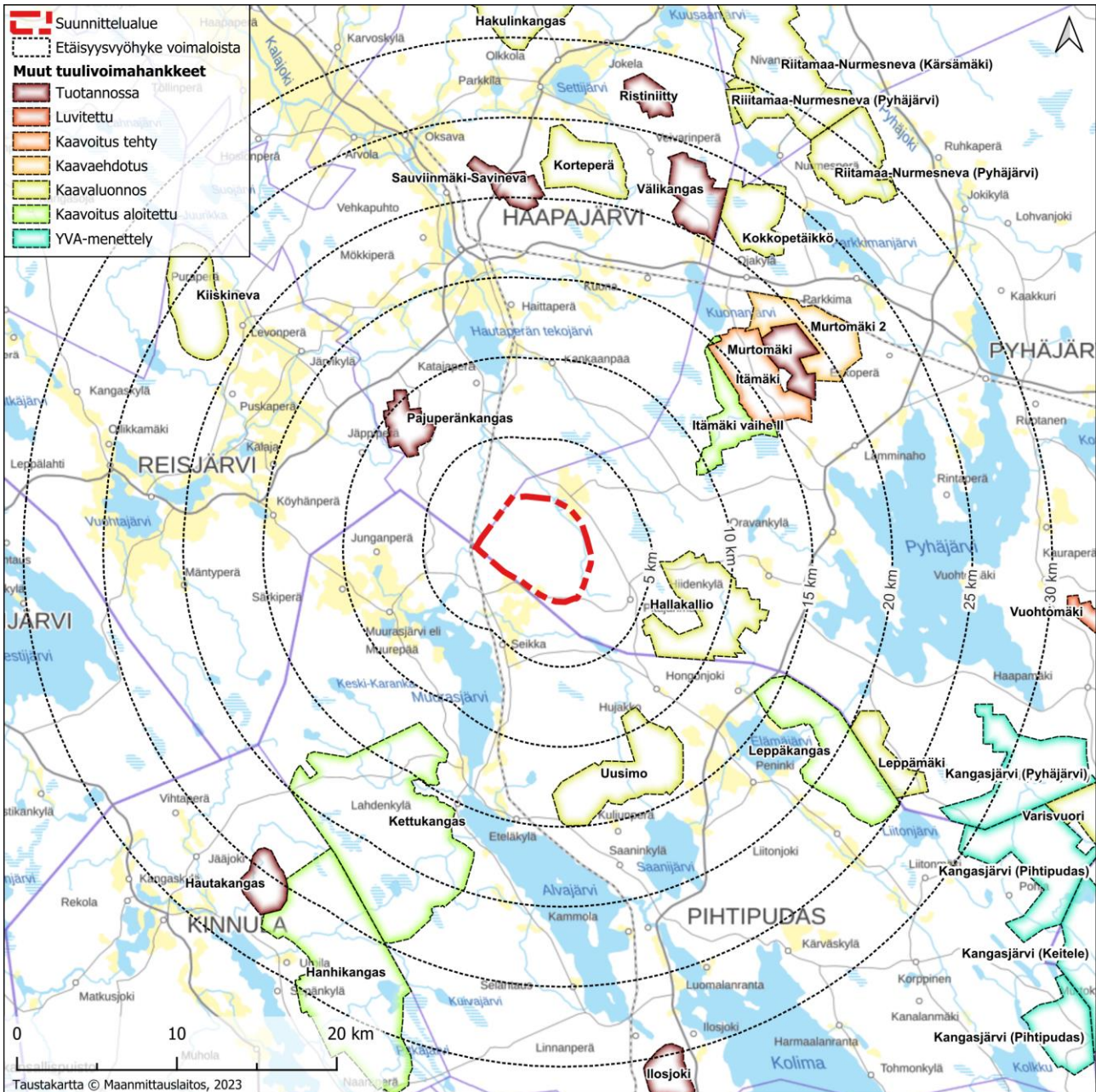
Energiainvestointien rakentamisen ja käytön myötä ei arvioida syntyvän kielteisiä vaikutuksia maataloudelle seudullisesti tai paikallisesti. Kaava-alueella ei harjoiteta ammattimaista maataloutta eikä energiainvestointien vaikutusalueella synny maataloutta heikentäviä vaikutuksia esimerkiksi melun tai tuulivoimaloiden maisemallisen näkyvyyden vuoksi. Kaava-alueella ja sen ympäristössä sijaitsevan turvetuotannon osalta kaavalla ei

nähdä olevan vaikutuksia, ellei huomioon oteta kaava-alueen tieverkoston palvelutason parantumista, mikä osaltaan voi hyödyttää raskaan kaluston käyttämiseen nojaavaa turvetuotantoa.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa määrittävät muut, yksilöllisesti arvioitavat tekijät.

8.13 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Useat lähekkäin sijaitsevat tuulivoima-alueet voivat yhdessä aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia kuin mitä ne erillisinä yksiköinään aiheuttaisivat. Suunnittelun yhteydessä on tärkeää arvioida ja ennakoida vaikutusten kertautumista. Moskuankankaan tuulivoimaosayleiskaavassa on keskitytty arvioimaan yhteisvaikutuksia säteeltään 25 kilometrin suuruiselle vaikutusalueelle sijoittuvien muiden tuulivoima- ja muiden hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimahankkeet, joiden asiakirjat (vähintään YVA-ohjelma/OAS) ovat tulleet julkisesti nähtäville huhtikuuhun 2025 mennessä (Kuva 49).



Kuva 49. Moskuankankaan lähikuntien tuulivoimahankkeet.

8.13.1 Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Sosiaaliset yhteisvaikutukset

Moskuankankaan lähialueille suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet voimistavat toteutuessaan alueen maiseman muutosta ja tästä syntyviä vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, sekä vähentävät rauhalliseen virkistyskäyttöön soveltuvien luontoalueiden määrää ja vaikuttavat laajemmin riistan liikkeisiin. Hankkeiden keskinäiset etäisyydet ovat kuitenkin kohtalaisen suuret, joten vaikutukset eivät muodostu kohtuuttomiksi. Suurimmillaan vaikutukset ovat alueille, jotka jäävät kahden lähekkäin olevan voimala-alueen väliin, kuten Moskuankankaan ja Hallakallion väliin jäävän Pitäjänmäen alueella.

Asumisviihtyisyyden kannalta merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät alueen luonteen ja näkymien laajamittaisemmasta muutoksesta. Erityisen selvää muutos on alueilla, joissa näkyy eri suunnissa eri voimala-

alueita. Tällöin näköpiiristä on vaikea löytää suuntaa, jossa maisema olisi säilynyt ennallaan, joka voi osaltaan vaikeuttaa paikkasuhteen säilyttämistä. Merkittävimmillään muutos on Moskuankankaan ja Hallakallion välillä Pitäjänmäen alueella, jossa voimaloita on lähietäisyydellä kahdessa suunnassa. Alueella asui vuonna 2023 20 henkilöä, eli vaikutus kohdistuu varsin pieneen määrään ihmisiä. Moskuankankaan tiiviimpi lähiasutus sijaitsee kaava-alueen lounaispuolella, jossa yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Myös läheisen Muurasjärven kylään kohdistuvat yhteisvaikutukset jäävät verrattain vähäisiksi, sillä läheisille voimala-alueille (mm. Moskuankangas ja Kettukangas) on matkaa 5–10 km.

Virkistystoiminnan osalta yhteisvaikutukset syntyvät, jos rauhoittavaan luontokemukseen nojaavalle virkistyskäytölle ei ole löydettävissä lähiympäristöstä korvaavia sijainteja. Erityisen kriittistä tämä on lähivirkistysalueiden osalta. Virkistystoiminnan osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat niin ikään Pitäjänmäen alueelle, joka jää Moskuankankaan ja Hallakallion hankkeiden toteutuessa voima-alueiden väliin, lähietäisyydelle kummastakin hankkeesta. Lisäksi Muurasjärven selällä veneillessä ja kalastaessa aukeavat näkymät muuttuvat vähäisesti, sillä kauempanakin olevat voimala-alueet (Kettukangas, Uusimo, Moskuankangas, Hallakallio) näkyvät eri suunnista hyvin, kun lähialueella ei ole puustoa. Varsinaisia esteitä virkistystoiminnalle ei kuitenkaan muodostu. Muut hankkeet ovat virkistyskäytön kannalta vähemmän haitallisia sijoituessaan pääosin yli 10 kilometrin päähän Moskuankankaan kaava-alueesta.

Metsästystoiminnan kannalta valtaosa yhteisvaikutuksista syntyy välillisesti riistaeläinten liikkeissä tapahtuvien muutosten kautta. Alueellisesti voidaan arvioida, että riistan liikkumisessa tapahtuvat muutokset riippuvat pääosin toteutuvien hankkeiden määrästä ja pinta-alasta, eikä yksittäisten hankkeiden sijainnit vaikuta merkittävästi. Metsästyksen kannalta oleellista on myös muutoksen nopeus ja kesto. Metsästyksen kannalta useamman hankkeen yhtäaikainen toteutuminen voi olla pitkäkestoista ja jatkuvaa muutosta parempi, sillä tällöin riistan liikkeisiin tarvitsee sopeutua vain kerran.

Toisaalta tuulivoimahankkeiden elinkeino- ja talousvaikutukset voivat kasautua positiivisesti. Valtaosa elinkeinoelämään ja aluetalouteen kohdistuvista vaikutuksista ei ole erityisen sensitiivisiä hankkeiden tarkemman sijainnin kannalta, joten tiettyjä alueita ei voida osoittaa. Voimajohtojen, maankäytön ja huollon kannalta on hieman eduksi, mikäli voimala-alueet ovat lähekkäin.

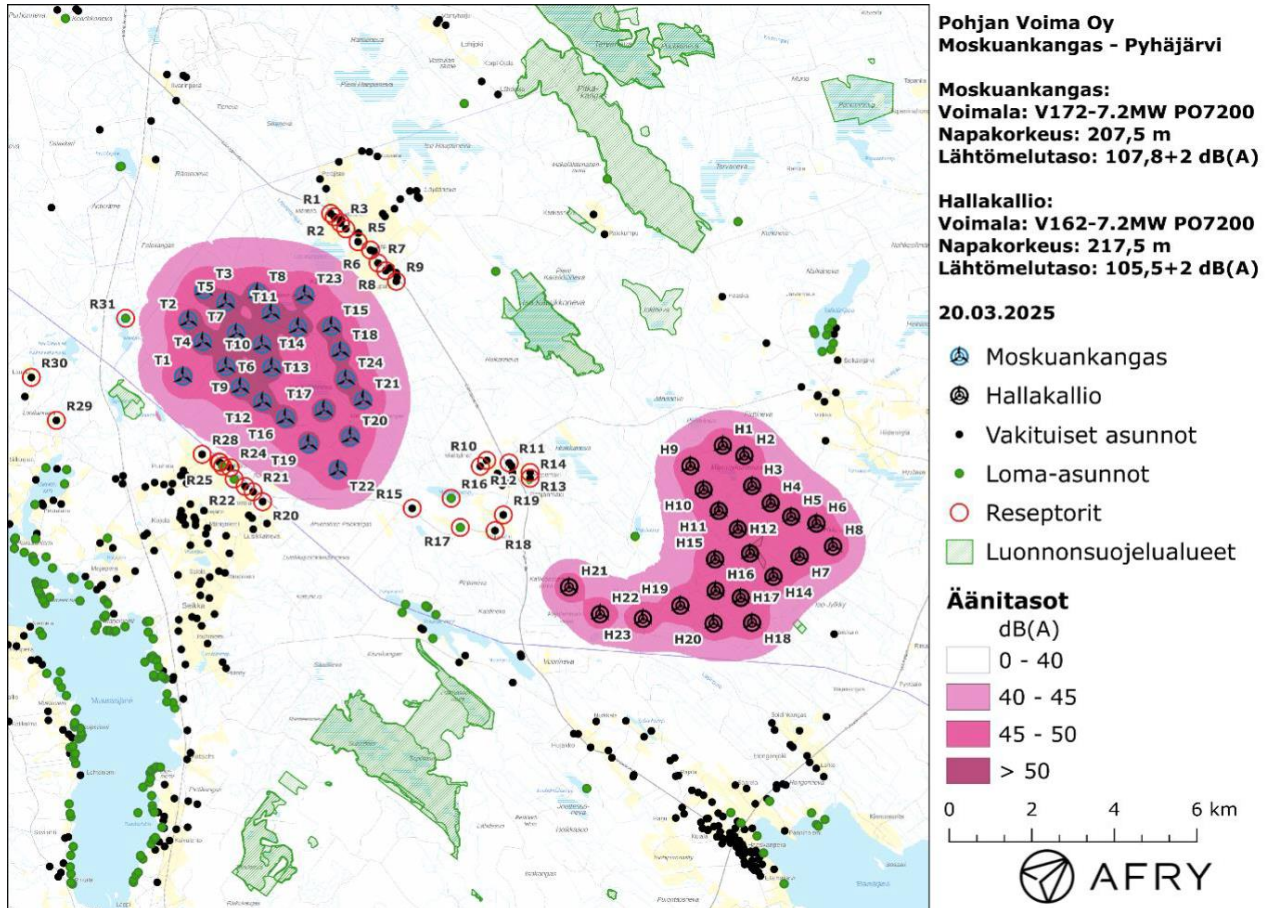
Sosiaalisten yhteisvaikutusten osalta voidaan yleisesti todeta, että yhteisvaikutukset ovat pääosin vähäisiä. Moskuankankaan ja Hallakallion aiheuttamat yhteisvaikutukset Pitäjänmäen alueen asumisviihtyisyyteen ja alueen lähiympäristön virkistyskäyttöön voivat kuitenkin olla huomattavia ja kaavoituksessa on syytä tarkastella, onko molempien hankkeiden toteuttaminen perusteltua. Vaikutuksia voidaan jossain määrin lieventää pienentämällä voimaloiden kokoa, turbiinien halkaisijaa tai vähentämällä voimaloiden määrää, mutta yhteisvaikutuksista ei voida täysin päästä eroon.

Melun yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu kaavaehdotuksen meluselvityksessä (Liite 5) Moskuankankaan lähelle suunnitellun Hallakallion sekä toiminnassa olevan Pajuperänkankaan tuulivoima-alueen kanssa. Hallakallion tuulivoimapuistoon on suunniteltu enintään 23 voimalaa, joista lähimmät sijoittuvat noin 6,3 kilometrin etäisyydelle Moskuankankaan voimaloista. Pajuperänkankaan tuulipuistossa on 14 voimalaa, joista lähimmät ovat noin 7,4 kilometrin päässä Moskuankankaan voimaloista. Hankkeelle laaditun meluselvityksen perusteella Pajuperänkankaan ja Moskuankankaan tuulivoima-alueet ovat tarpeeksi etäällä toisistaan, jotta niistä ei aiheudu yhteisvaikutuksia näiden tuulivoima-alueiden välissä sijaitsevalle asutukselle. Tästä syystä melun yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mallintaen Moskuankankaan ja Hallakallion voimaloiden osalta. Hallakallion voimaloiden lähtötietoja yhteisvaikutusmallinnuksessa on esitetty tarkemmin kaavaehdotuksen meluselvitysliitteessä (Liite 5).

Moskuankankaan ja Hallakallion voimaloiden mallinnettu keskiäänitaso on esitetty alla olevassa karttakuvassa (Kuva 50). Mallinnustulosten perusteella Moskuankankaan ja Hallakallion melun yhteisvaikutuksissa keskiäänitasot jäävät valtioneuvoston asetuksen ohjearvojen alapuolelle kaikkien alueen loma-asuntojen ja vakituisten asuinrakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella asutuksen kohdalla yhteisvaikutukset nostavat keskiäänitasoja 0,1–5,7 dB(A). Melutaso nousee eniten reseptorin R18 kohdalla. (Liite 5)

Matalataajuisen melun mallinnustulosten perusteella Moskuankankaan ja Hallakallion voimaloista aiheutuu korkeimmat matalataajuisen melun tasot reseptoripisteeseen R24, jonka kohdalla on myös laskettu matalataajuiset sisämelutasot ja verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin. Voimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä mallinnuksen reseptoripisteiden kohdilla Moskuankankaan yhteisvaikutusmallinnuksissa, kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys. Keskiäänitasojen ja matalataajuisen melun yhteisvaikutusmallinnustulokset reseptoripisteiden R1-R31 kohdilla on esitetty kaavaehdotuksen meluselvitysliitteessä. (Liite 5.)



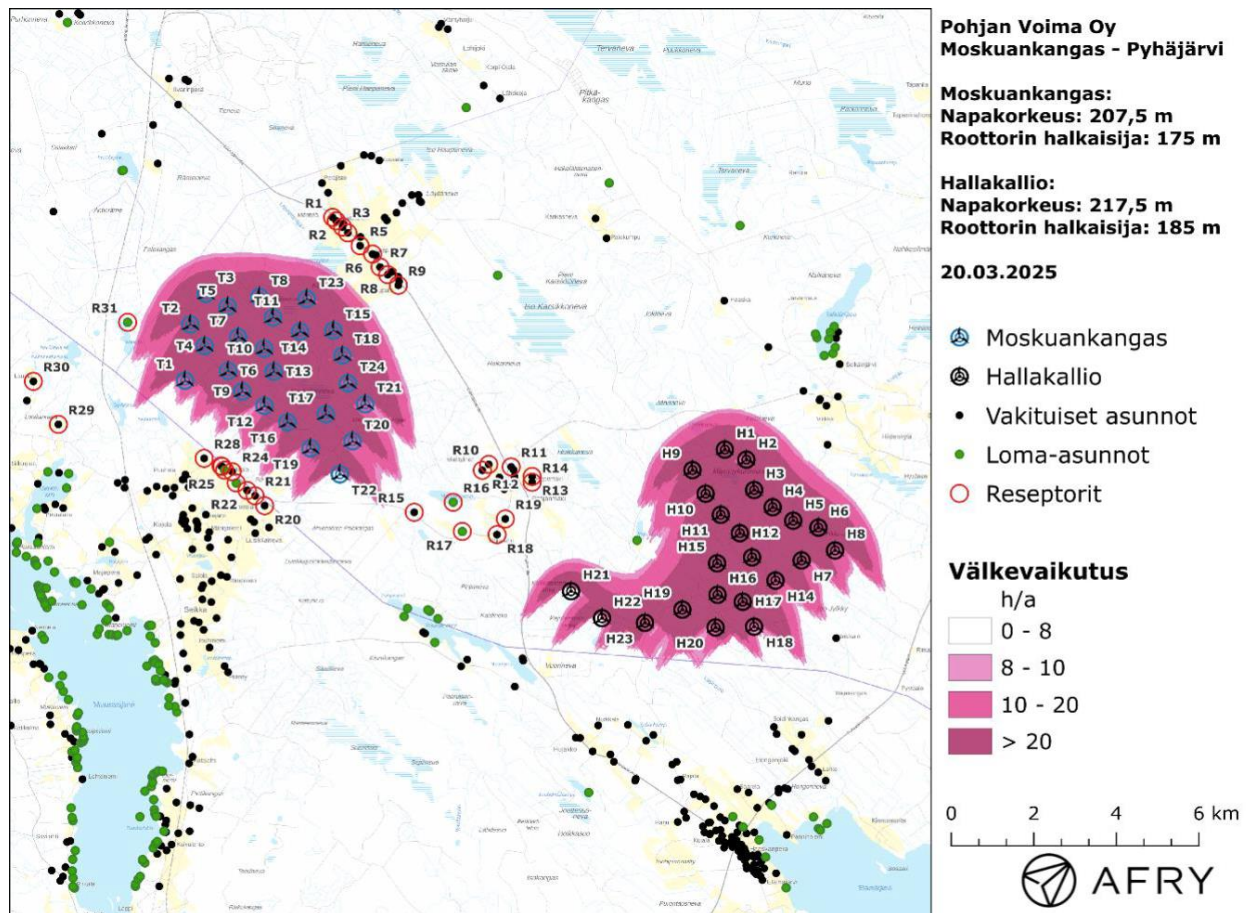
Kuva 50. Moskuankankaan ja Hallakallion yhteismeluvaikutusten mallinnustulokset.

Välkkeen yhteisvaikutukset

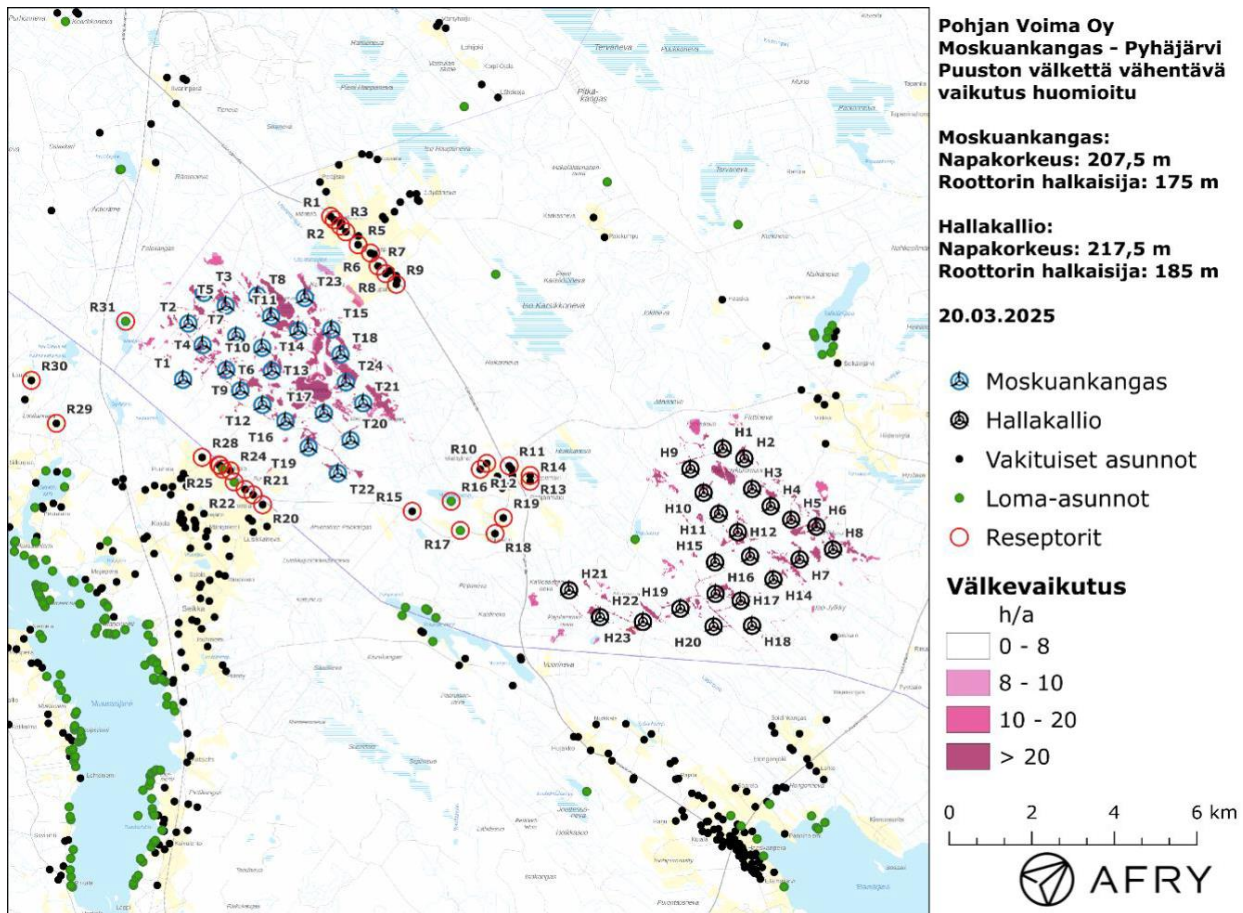
Moskuankankaan voimaloiden välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu Moskuankankaan lähelle suunnitellun Hallakallion sekä tuotannossa olevan Pajuperänkankaan tuulivoima-alueiden kanssa. Hallakallion tuulivoima-alueeseen on suunniteltu enintään 23 voimalaa, joista lähimmät voimalat sijoittuvat noin 6,3 kilometrin päähän Moskuankankaan voimaloista. Pajuperänkankaan tuulivoima-alueeseen on suunniteltu enintään 14 voimalaa, joista lähimmät sijoittuvat noin 7,4 kilometrin etäisyydelle Moskuankankaan voimaloista.

Moskuankankaan ja Pajuperänkankaan voimalat ovat riittävän etäällä toisistaan, jotta ne eivät aiheuta välkkeen yhteisvaikutuksia näiden tuulivoima-alueiden väliin sijoittuvalle asutukselle. Tästä syystä välkkeen yhteisvaikutuksia on välkeselvityksessä tarkasteltu mallintaen vain Hallakallion ja Moskuankankaan voimaloiden osalta. Hallakallion voimaloiden lähtötietoja välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksessa on kuvattu välkeselvitysliitteessä (Liite 5). Yhteisvaikutusmallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista sekä puuston suojaava vaikutus huomioiden.

Alla olevissa kuvissa on esitetty Moskuankankaan ja Hallakallion voimaloiden todennäköisen välkkeen yhteisvaikutusvaikutusmallinnuksen tulokset ilman puustoa (Kuva 51) sekä puuston suojaava vaikutus huomioiden (Kuva 52). Mallinnustulosten perusteella Moskuankankaan ja Hallakallion voimaloista aiheutuu vähäistä välkkeen yhteisvaikutusta asutukselle. Mallinnustulosten perusteella ainoat muutokset todennäköisessä välkevaikutuksessa tapahtuvat reseptoreiden R18 ja R19 kohdilla, joissa vuotuinen todennäköinen välkevaikutus nousee 15 ja 14 minuuttia, kun puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei huomioida. Yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvon ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla mallinnustulosten perusteella. Välkkeen yhteisvaikutusmallinnusten laskentatulokset reseptoripisteiden R1-R31 kohdalla on esitetty kaavaehdotuksen välkeselvitysliitteessä (Liite 5).



Kuva 51. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus ilman puuston suojaavaa vaikutusta, kun mallinnoissa huomioidaan Moskuankankaan sekä Hallakallion voimalat.



Kuva 52. Moskuankankaan sekä Hallakallion voimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä, kun puuston välkettä suojaava vaikutus huomioidaan.

Yhteisvaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä voi olla negatiivisia vaikutuksia erityisesti jo valmiiksi tuulivoimaan negatiivisesti suhtautuvien ihmisten koettuun hyvinvointiin. Kaavasta ei kuitenkaan arvioida olevan suoraan terveyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Moskuankankaan tuulivoima-alueella ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kapaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa. Kaava-alueen lähin suunnitteilla oleva hanke on Hallakallion tuulivoimahanke yli 4,5 kilometrin etäisyydellä Moskuankankaan kaava-alueelta. Turvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia ei synny. Liikenteellisten yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä. Yhteisvaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset.

Yhteisvaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriötä viestintäverkkoihin yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on siten otettava huomioon myös alueen muut tuulivoiman rakentamishankkeet.

Moskuankankaan hankkeen vaikutusalueella on useita tuotannossa, rakenteilla tai suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Laaditussa esiselvityksessä ei arvioitu hankkeen yhteisvaikutuksia viestintäverkkoihin. Läheiset tuulivoima-alueet voivat voimistaa toistensa vaikutuksia viestintäverkkoihin, ja täten antenni-TV-vastaanoton häiriöt saattavat vaatia laajempia vahvistamis- tai korjaustoimenpiteitä. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien yhteisvaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen Moskuankankaan tuulivoima-alueen rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset alueen rakentamisen jälkeen. Korjaustoimenpiteet mahdollisille yhteisvaikutuksista aiheutuneille häiriöille viestintäverkkoihin toteutetaan hanketoimijan puolesta.

Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Moskuankankaan hanke sijoittuu metsäiselle alueelle, jossa on jonkin verran ojitettuja soita. Maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden maankäytön toimintojen kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoima-alueiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat kuitenkin niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö todennäköisesti jää useiden eri tuulivoima-alueiden puristuksiin, eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän.

Moskuankankaan kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.13.2 Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään

Kaavalla ei arvioida olevan maa- tai kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

8.13.3 Yhteisvaikutukset vesiin

Yhteisvaikutukset pohjavesiin

Pohjaveden virtaussuunnan ja lähimmän pohjavesialueen etäisyyden huomioiden kaavalla ei arvioida olevan pohjavesiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset pintavesiin

Vanhojen ilmakuvien ja karttojen perusteella kaava-alueella ja kaava-alueen valuma-alueilla on suoritettu hakuita ja ojituksia jo pitkään. Luultavasti ojitukset on pääosin tehty 1960- tai 1970-luvulla. Vuoden 1958 ilmakuvassa Latvastenjärvi on vielä kauttaaltaan vapaata vesipintaa. Todennäköisesti aikaisempi maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa edelleen vaikutuksia alueen pintavesiin. Metsätaloustoimien vesistövaikutukset liittyvät yleensä eroosioon ja hydrologisiin muutoksiin, jossa seurauksena on usein kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kasvu vastaanottavassa vesimuodostumassa sekä muutokset virtausten suunnissa ja virtausmäärissä. Siten yhteisvaikutuksia voi syntyä tuulivoima-alueen rakennusvaiheen töistä ja metsätaloustoimista, sillä rakentamisaikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia metsätaloustoimien (esim. ojitustyöt) kanssa.

Seudulla on suunnitteilla tai rakenteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Näistä mikään ei sijoitu Pajujoen valuma-alueelle tai Muurasjärven valuma-alueelle. Hinkuanjoen valuma-alueelle sijoittuu viisi Pajuperänkankaan hankkeen tuulivoimalaa. Hautperän tekojärven täyttökanavan valuma-alueelle sijoittuu yhdeksän Pajuperänkankaan voimalaa. Moskuankankaan tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuva kuormitus todettiin YVA-vaiheessa simulaation perusteella vähäiseksi. Myös hydrologisten ja ekologisten vaikutusten arvioidaan jäävän tuulivoimahankkeissa paikallisiksi (kts. esim. Millidine ym. 2015; DOI:10.1007/s10661-015-4750-9). Näiden perusteella todennäköisesti myös muiden tuulivoimahankkeiden vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin Moskuankankaan tuulivoima-alueen pintavesivaikutukset ja hyvin vähäisiä. Yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

8.13.4 Yhteisvaikutukset ilmastoon

Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastomuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta, ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehittyneessä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuussennusteita muutaman päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtelee kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeuta ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti.

Alueen tuulivoimahankkeet edistävät yhdessä Pyhjärven kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteiden saavuttamista.

8.13.5 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Kaavalla ei arvioida olevan kasvillisuuteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset linnustoon

Naapurihankkeiden ja Moskuankankaan voimalat haruksineen sekä sähkönsiirtoreitit lisäävät yhdessä alueen kautta muuttavien lintujen törmäysriskiä. Lisäksi yhteisvaikutuksia saattaa syntyä laajalla alueella kaartelevien päiväpetolintujen kohdalla. Tarkempi vaikutusten arviointi koskien petolintuja löytyy kaavan tausta-aineistona olevasta viranomaisliitteestä. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset linnustoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisen heikentäviksi.

Yhteisvaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin

Liito-oravaan, viitasammakkoon tai lepakoihin ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia. Kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden toteutuessa voi häiriö lisääntyä laajemmalla alueella, jolloin vähäisiä vaikutuksia voi syntyä alueen ilveskantaan, mutta vaikutusten todennäköisyyttä ja voimakkuutta on hyvin vaikea arvioida tarkasti.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu metsäpeuran osalta metsäpeuraselvityksessä, joka on kaavan tausta-aineistona. Jo toiminnassa tai rakenteilla olevia hankkeita sijaitsee 20 kilometrin säteellä yhteensä kolme. Useimmat näistä ovat pienialaisia eivätkä sijoitu Natura-alueiden välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena on Murtomäen sekä Itämaen tuulivoima-alueet, joiden alueiden laajennukset ovat jo kaavoitusvaiheessa. Jo toiminnassa olevien ja rakenteilla olevien hankkeiden kanssa yhteysvaikutukset metsäpeuraan vaellusten aikaan arvioidaan kohtalaisiksi. Kesä- ja talvilaidunalueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Tarkastellessa kaikkia alueelle suunniteltuja hankkeita nousee hankkeiden lukumäärä, jolloin myös merkitys erityisesti vaellusreitteihin kasvaa. Yhteisvaikutukset kaikkien suunniteltujen hankkeiden kanssa arvioidaan suuriksi erityisesti vaellusreitteihin. Yhteisvaikutukset kesä- ja talvilaidunalueisiin arvioidaan olevan vähintään kohtalaisen negatiivisia. Huomioitavaa on, että tutkimustulosten puute vaikuttaa vaikutusten arviointiin merkittävästi, eikä varmuudella voida sanoa, millaisia muutoksia tuulivoimarakentaminen aiheuttaa pitkällä aikavälillä ja laajalla maantieteellisellä alueella metsäpeurojen populaatioiden kehittymiseen ja vaellusreittien säilymiseen.

Yhteisvaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tuulivoiman rakentamisen ja tuotannon lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat muun muassa liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen on nykyisellään painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää ja aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista. Lähialueille suunnitellaan runsaasti tuulivoima-alueita. Kaikkien hankkeiden toteutuessa ekologisiin yhteyksiin arvioidaan syntyvän kohtalaisia vaikutuksia, koska alueet sijoittuvat Natura-alueiden väliin ja lähelle muita luontokeskittyviä.

Yhteisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

Laadittujen Natura-arviointien mukaan yhteisvaikutuksia Moskuankankaan hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän arvioitujen alueiden suojeluperusteisiin, vaikkakin lähialueilla on runsaasti suunnitteilla olevia hankkeita. Yhteisvaikutukset Natura-alueiden verkostoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi, koska merkittäviä ekologisia yhteyksiä Natura-alueiden välillä ei tuhoudu. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä Iso Karsikkonevan ja Suurisuon Natura-kokonaisuuden ekologisiin yhteyksiin, mikäli myös läheinen Hallakallion tuulivoimahanke toteutuu. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, koska selvitysten mukaan tärkeimmät ekologiset yhteydet

kulkevat kaava-alueen itä- ja eteläpuolella. Ekologiset yhteydet on otettu tarkemmin huomioon omassa osiossaan.

Suojelualueille tai linnustollisesti arvokkaille alueille (IBA, FINIBA, MAALI) ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Metsäpeuralle merkittäviin Natura-alueisiin kohdistuu useiden hankkeiden toteutumisesta alueella suuria vaikutuksia erityisesti vaellusreittien mahdollisen muuttumisen myötä. Vaikka rakentamista ei kohdistuisi suoraan Natura-alueille, vaikutukset voivat olla kauaskantoisia. Jo olemassa olevien hankkeiden kanssa Moskuankankaan hankkeesta koituvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, mutta jos kaikki alueelle suunnitellut hankkeet toteutuisivat, voisivat vaikutukset olla jopa suuria.

8.13.6 Yhteisvaikutukset luonnonvaroihin

Kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeiden hankemäärien kasvaessa voi syntyä yhteisvaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat mahdollisesti kasvaessa.

8.13.7 Yhteisvaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Moskuankankaan suunnittelualueen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Moskuankangas sijoittuu lähiympäristöineen metsäiselle alueelle, jossa on jonkin verran ojitettuja soita. Maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. Mikäli valtaosa ympäröivistä suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maakuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan kuitenkin melko vähäisiä.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoiman alueiden sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat kuitenkin niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö todennäköisesti jää useiden eri tuulivoima-alueiden puristuksiin, eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän.

Kaavalla ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.13.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Etäisyys ympäröiviin voimaloihin ja vireillä oleviin tuulivoimahankkeisiin on riittävä, ja etenkin Moskuankankaan läheisyydessä liikenteen sujuvuuden ei arvioida heikentyvän hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Eri hankkeiden rakentamisella voi kuitenkin olla yhteisvaikutuksia isompien maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, mikäli rakentamista tehdään samanaikaisesti.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät todennäköisesti tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien läheisyyteen sekä sieltä lähteville erikoiskuljetusreiteille, joita pitkin komponentit kuljetetaan kaava-alueille. Liikenteen sujuvuus voi heikentyä ajoittain.

8.13.9 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Useampien tuulivoima-alueiden toteuttaminen aiheuttaa Moskuankankaan tuulivoimahankkeen lähialueille yhteisvaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin. Vaikutusten arviointi on tehty Moskuankankaan tuulivoimaloiden alueen näkökulmasta arvioiden, miten ja missä suunnissa muut suunniteltavat tai toiminnassa olevat tuulivoimalat voimistavat Moskuankankaan vaikutuksia. Maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa on erityisesti

huomioitu vaikutukset sellaisten asuinkeksittymien ja arvokkaiden maisema-alueiden osalta, joihin mahdollisesti kohdistuu useamman eri tuulivoimahankkeen vaikutuksia eri ilmansuunnista.

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysin (Kuva 54) sekä havainnekuvien avulla. Yhteisvaikutusten näkyvyysalueanalyysissä epävarmuudet voimaloiden näkyvyydestä ikään kuin kertautuvat. Vaikka yhteisvaikutusten näkyvyysalueanalyysin lopputuloksena saadaankin absoluuttisia lukuja eri alueille näkyvien voimaloiden määrästä, ei tuloksia ja niitä esittäviä karttoja epävarmuuksien vuoksi voi tulkita niin, että kaikki teoreettisesti eri alueille näkyvät voimalat todella hahmottuisivat maisemassa selkeästi tai välttämättä lainkaan. On tärkeää huomioida myös, että eri hankkeiden voimalat sijoittuvat usein katselupisteestä samalle suunnalle ja näkymäakselille ikään kuin peräkkäin. Tällöin merkittävin visuaalinen vaikutus aiheutuu lähimpänä olevista voimaloista niiden takana olevien voimaloiden maisemallisen merkityksen jäädessä puolestaan hyvin vähäiseksi. Näkyvyysalueanalyysin tuloksia tarkistelemalla ja niitä havainnekuvien avulla tarkentamalla voidaan kuitenkin päätellä, millä alueilla voimaloita todennäköisesti näkyy eniten ja missä näkyvyys on vähäisintä.

Yhteisvaikutusten näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu kaikki Moskuankankaan 25 kilometrin vaikutusalueelle osittainkin sijoittuvat tuulivoimahankkeet. Analyysin lähtökohtana on ollut se, että kaikki hankkeet toteutuvat, jolloin tarkastelualueella olisi toiminnassa kaikkiaan yli 300 tuulivoimalaa. Mikäli näin todella tapahtuu yhteisvaikutukset nousevat tietyillä alueilla suuriksi. Erityisen hyvin useamman hankkeen tuulivoimalat näkyvät avoimille järvenselille. Järvenselillä ja -rannoilla mutta myös laajimmilla viljely- ja laidunaukeilla vaikutusten merkittävyyttä voimistaa voimaloiden näkyminen eri ilmansuunnissa.

Yhteisvaikutukset Moskuankankaan lähivaikutusalueelle, 0–8 km voimaloista

Moskuakankaan tuulivoimahankkeen välittömässä lähiympäristössä, joka on etelässä, pohjoisessa ja idässä sijaitsevia kyläalueita lukuun ottamatta pääosin sulkeutunutta metsävyöhykettä, merkittävimmät maisemalliset vaikutukset aiheutuvat juuri nyt suunnitteilla olevasta hankkeesta. Ainoa Moskuankankaan lähialueilla ja samalla muiden hankkeiden lähivaikutusalueella sijaitseva kohde on Pitäjänmäen kylä, joka sijaitsee hieman yli kolmen kilometrin päässä Moskuankankaan tuulivoimaloista lännestä sekä Hallakallion tuulivoimaloista idässä. Pitäjänmäki on nimensä mukaisesti ympäristöään korkeammalle kohoava mäkialue, jossa ainoita avoimia alueita ovat pienipiirteiset viljelyaukeat. Niiltä kummankaan tuulivoimahankkeen suuntaan ei avaudu selkeitä näkymäakseleita, joille molempien voimalat näkyisivät samanaikaisesti tai erikseenkään. Maaston korkeus saattaa kuitenkin edesauttaa näkyvyyttä etenkin Hallakallion suuntaan, sillä sinne Pitäjänmäen rinteet viettävät loivemmin kuin Moskuankankaan suuntaan.

Hallakallion tuulivoimalat saattavat näkyä myös Moskuankankaan pohjoispuoliselle Latvasen kylälle sekä eteläpuolisille Kojolan ja Seikan alueille, jotka molemmat sijoittuvat sen ulommalle vaikutusalueelle. Hallakallio sijaitsee niiltä katsoen eri ilmansuunnassa kuin Moskuankangas, mikä voimistaa tuulivoimaloista aiheutuvaa maisemallista vaikutusta. Latvanen sijoittuu niin ikään jo toiminnassa olevan Pajuperänkankaan tuulivoimaloiden ulommalla vaikutusalueella, johon voimalat näkyvät korkeintaan kohtalaisesti.



Kuva 53 Lähivaikutusalueella Moskuankankaan voimalat hallitsevat maisemaa siinä, missä kauempana olevat voimalat kohoavat vain hienoisesti tai ei lainkaan metsänrajan yläpuolelle. Oheisessa symbolikuvassa Moskuankankaan voimalat (oransseina) näkyvät lähes kokonaisuudessaan, minkä lisäksi vain oikeassa reunassa sijaitsevat (violetit) Hallakallion voimalat aiheuttavat vähäisiä maisemavaikutuksia muiden hankkeiden voimaloiden jäädessä kokonaan horisontin tai taustapuuston taakse. Havainnekuva 5.

Muurasjärven kulttuurimaisemissa, jotka sijoittuvat Moskuankankaan lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen välille, tuulivoimaloiden maisemallisia vaikutuksia voimistaa alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin viiden kilometrin päähän rakenteilla oleva Pajuperänkankaan tuulivoimahanke sekä noin viiden kilometrin

päähän etelään suunniteltava Kettukankaan hanke. Muurasjärven kulttuurimaisemat sijoittuvat kahden ensiksi mainitun ulommalle vaikutusalueelle, minkä vuoksi niistä maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat Moskuankankaan hankkeen vaikutusten tapaan kohtalaisia. Yhdessä Moskuankankaan voimaloiden kanssa edellä mainitut hankkeet aiheuttavat herkkyydeltään suurelle Muurasjärven kulttuurimaisema-alueelle suuria yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset Moskuankankaan ulommalle vaikutusalueelle, 8–20 km voimaloista

Moskuankankaan tuulivoimahankeen ja muiden lähialueille suunniteltavien tuulivoimahankeiden yhteisvaikutuksia on tarkasteltu 8–20 km päähän tuulivoimaloista sijoittuvilla maisemallisesti arvokkailla alueilla.

Uusimon ja Hallakallion hankkeiden näkökulmasta Muurasjärven kulttuurimaisemat ovat jo kaukovaikutusalueita, eikä merkittäviä maisemavaikutuksia niistä siten muodostu. Moskuankankaan taakse koilliseen sijoittuvat Itämaen ja Murtomäen hankkeet, joiden kaukovaikutusalueella Muurasjärvi sijaitsee, vaikuttavat näkyvyysalueanalyysin tuloksiin, mutta eivät havainnekuvassa erotu maisemassa juuri lainkaan.

Moskuankankaan ulommalla vaikutusalueella sijaitsevilla Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisema-alueilla tuulivoimaloista aiheutuvaa maisemavaikutusta voimistavat etenkin tuotannossa olevat Pajuperänkankaan tuulivoimalat. Kulttuurimaisema-alue sijaitsee lähempänä Pajuperänkankaan tuulivoimaloita, minkä vuoksi ne saattavat erottua maisemassa Moskuankankaan tuulivoimaloita korkeampina, kuitenkin kutakuinkin samassa suunnassa. Maisema-alue on myös Haapajärven keskustan pohjoispuolella sijaitsevien Sauviinmäki-Sarvinevan ja Korteperän hankkeiden ulommalla vaikutusalueella, mistä saattaa aiheutua yhteisvaikutuksia vähäisesti voimistavia vaikutuksia.

Edellä mainitun kulttuurimaisema-alueen eteläpuolisella Hautaperän tekojärvellä tulevat näykmään kaikki edellä mainitut tuulivoimahankeet, joiden ulommalla vaikutusalueella järvi sijaitsee. Suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat järvenselälle, mutta rannoiltakin katsoessa maisema tulee tuulivoimarakentamisen myötä muuttumaan vähäisesti oikeastaan kaikissa suunnissa.

Yhteisvaikutukset Moskuankankaan kaukovaikutusalue, 20–30 km voimaloista

Kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin päässä voimaloista Moskuankankaan tuulivoimaloiden maisemallinen vaikutus on kaikista taajamista, kulttuurimaisemista ja rakennetuista kulttuuriympäristöistä tarkasteltuna vähäistä ja kapea-alaista. Moskuankankaan voimalat voivat kuitenkin hienoisesti voimistaa muista, niitä lähempänä sijaitsevista voimaloista arvokkaisiin maisemiin, kulttuuriympäristöihin ja asutuskeskittymiin kohdistuvia maisemavaikutuksia.

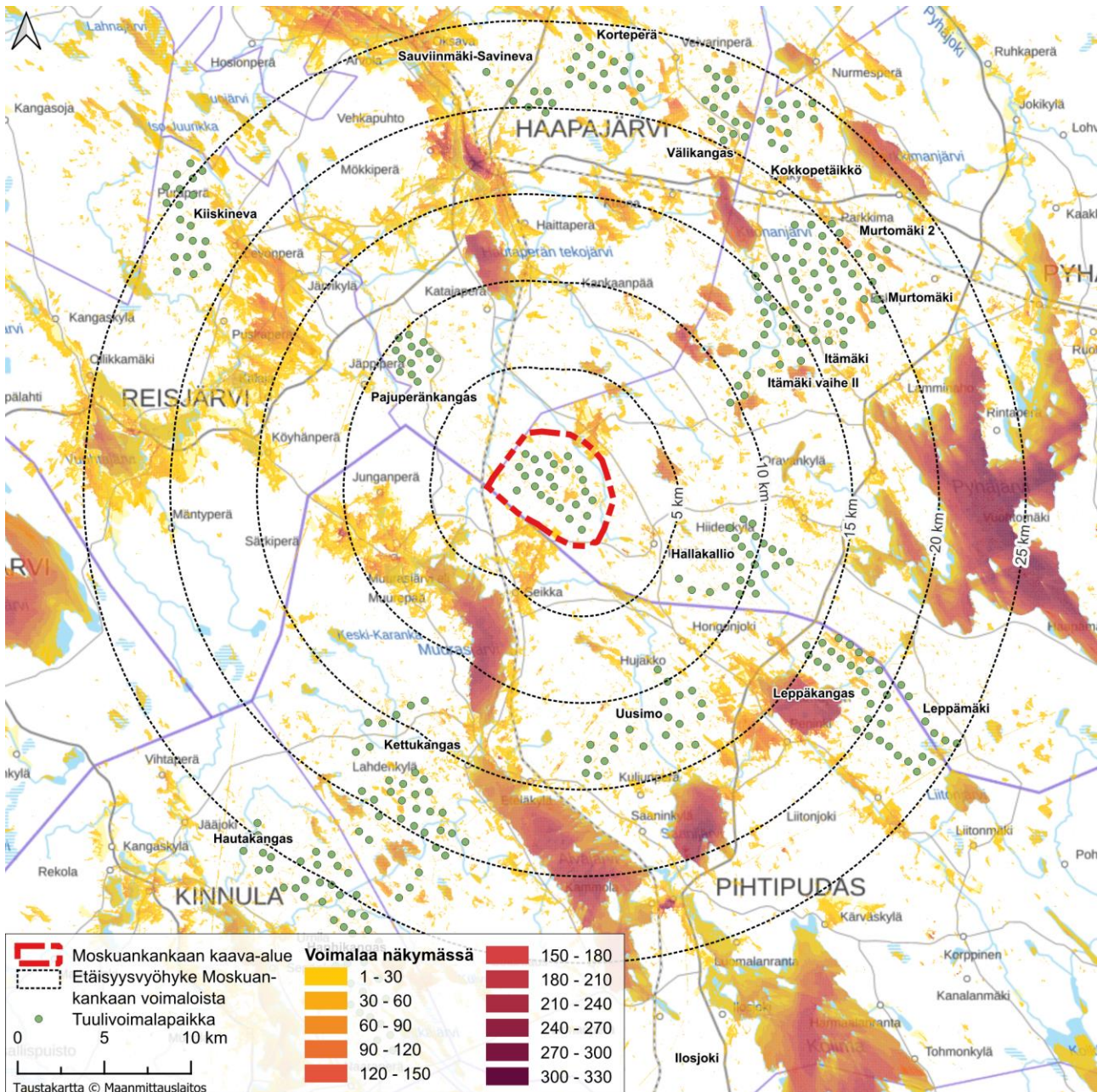
Valtakunnallisesti arvokkaalla Reisjärven kulttuurimaisemien alueella Moskuankankaan hankkeesta syntyviä vähäisiä muutoksia merkittävämpiä vaikutuksia aiheutuu Pajuperänkankaan tuotannossa olevista sekä Kiiskimäen suunniteltavista tuulivoimaloista, joiden ulommille vaikutusalueille kulttuurimaisemat sijoittuvat. Kiiskimäki on maisema-alueelta katsoen toisessa suunnassa, mutta Pajuperänkangas Moskuankankaan kanssa samalla suunnalla sijaitsevana saattaa voimistaa niiden suuntaan avautuviin näkymäakseleihin kohdistuvia vaikutuksia.

Myös Pyhäjärven laajalle maakunnallisesti arvokkaaksi maisemaksi arvioidulle järviolueelle aiheutuu suunnitella olevista moninaisista hankkeista kohtalaisesta suureen vaihtelevia yhteisvaikutuksia. Järvelle ja sen rannoille, joilla sijaitsee runsaasti vapaa-ajan asutusta sekä Pyhäjärven kaupungin keskustaajama Pyhäsalmi, aiheutuu merkittäviä yhteisvaikutuksia Hallakallion, Itämaen sekä Murtomäen hankkeista. Moskuankankaan voimaloista näkyy järvelle havainnekuvan perusteella vain osa lapojen yläosista, eikä Moskuankankaan osuus yhteisvaikutuksista ole Pyhäjärven suunnassa merkittävä.

Esisuunnitteluun tullut Kangasjärven tuulivoimahanke Moskuankankaasta ja Pyhäjärvestä kaakkoon saattaa lisätä maisemavaikutusten merkittävyyttä erityisesti sen lähi- ja ulommalle vaikutusalueelle sijoittuvalla Pyhäjärvellä sekä niin ikään ulommalle vaikutusalueelle sijoittuvissa valtakunnallisesti arvokkaissa Pihitiputaan pika-asutusmaisemissa.

Moskuankankaan hankkeen pohjoispuolelle sijoittuva Haapajärven taajama, johon sijoittuvat seudun merkittävimmät valta- ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja jonka läheisyyteen sijoittuu niin valtakunnallisesti kuin maakunnallisestikin arvokkaita maisema-alueita, on yhteisvaikutusten kannalta niin ikään haastavalla paikalla. Siinä missä Moskuankankaan hankkeen voimat erottuvat Haapajärven etäisyydellä vain paikoin taustapuuston yläpuolelle yltävien roottoreidensa osalta, aiheutuu Pohjanmaan suunnassa aukeammaksi muuttuvalle alueelle merkittävimpiä yhteisvaikutuksia taajamasta ja maisema-alueista itään levittäytyvistä Sauviinmäki-Savinevan, Korteperän, Ristiniityn, Välikankaan, Kokkopetäikön sekä Itä- ja Murtomäen hankkeista. Moskuankankaan suunnassa yhteisvaikutusten merkittävyyttä lisäävät vähäisesti Pajuperänkankaan ja Hallakallion hankkeet.

Kettukankaan ja Uusimon yhdessä niiden itäpuolelle rajautuvien Leppäkankaan ja Leppämäen hankkeiden vaikutukset ovat kohtalaisia myös Pihtiputaan kirkonkylällä. Moskuankankaalta katsoen Pihtipudas sijoittuu kuitenkin kaukovaikutusalueelle ja Uusimon hankkeen taakse, eikä nyt suunnitteilla oleva hanke siten juurikaan vaikuta yhteisvaikutusten merkittävyyteen.



Kuva 54. Tuotannossa ja suunnitteilla olevien tuulivoima-alueiden yhteiset näkymäalueet.

8.13.10 Yhteisvaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailukyvyyn kehittämiseen

Moskuankankaan kaava-alueen lähiseuduille on toteutettu ja suunnitteilla useita tuulivoima-alueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen sekä ylläpitäminen antavat mahdollisuuden tuulivoimaloihin erikoistuneiden yritysten syntymiseen tai sijoittumiseen alueelle, millä on merkittävä seudun elinkeinoelämän kilpailukykyä lisäävä vaikutus. Erikoistuminen voi kohdistua esimerkiksi tuulivoimakomponenttien kuljettamiseen, perustusten ja voimaloiden rakentamiseen sekä käytön aikaiseen kunnossapitämiseen.

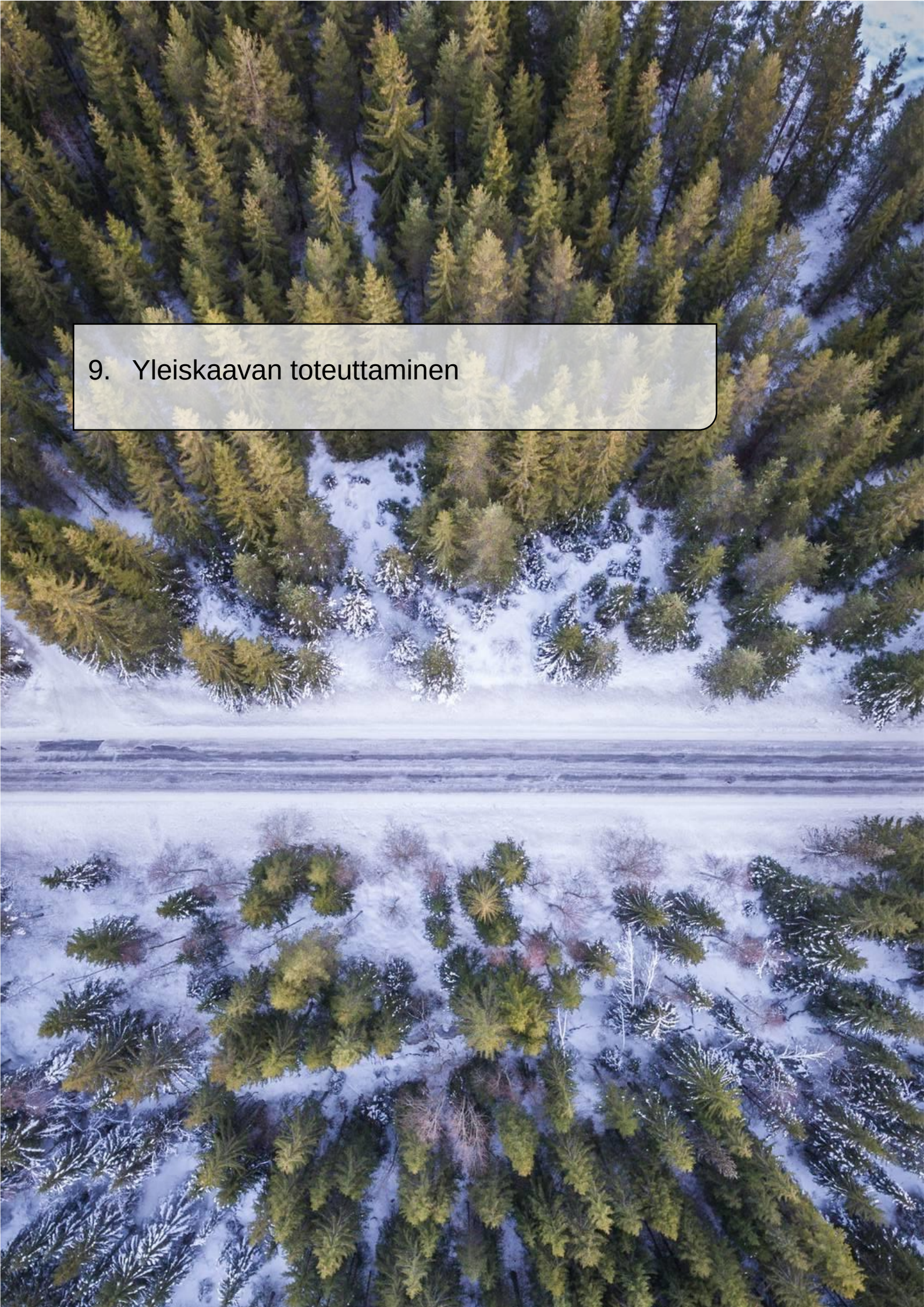
Myönteiseksi yhteisvaikutukseksi voidaan arvioida, että maanrakennusyritykset, koneurakoitsijat ja muut rakennusyritykset saavat referenssejä ja kokemusta esimerkiksi teiden, kaapelikaivantojen, sähkön tuotantoa tukevien rakennusten sekä laittilojen rakentamisesta, parantamisesta sekä kunnossapidosta. Nämä referenssit lisäävät luottamusta alueen yritysten palveluntuotantokykyyn, mikä voi osaltaan houkutella lisää

investointeja. Investointien keskittyminen samalle alueelle parantaa alueen yritysten hintakilpailukykyä suhteessa alueen ulkopuolisiin toimijoihin. Lisäksi työn hyvä tuottavuus parantaa yritysten kykyä kilpailla työntekeistä.

Investointikohteiden läheisyys parantaa osaltaan myös voimalainvestointeja palvelemaan soveltuvien muiden palveluiden hintakilpailukykyä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kuljetuspalvelut sekä kivi- ja maa-ainesten sekä rakennusmateriaalien (kuten betonin) tuottaminen, sillä niiden hankkiminen kaukaa lisää aina rakennusprojektien kustannuksia. Maa- ja kiviainesten hankkiminen, käsittely ja hyödyntäminen rakennuspaikan läheisyydessä parantaa hankkeiden kannattavuutta. Tästä syystä alueen yritysten etua palvelee tarvittavien rakennusmateriaalien sekä -massojen laadun ja määrän selvittäminen hyvissä ajoin, jotta niiden tuottamiseen sekä laadun osoittamiseen voidaan valmistautua. Maa- ja kiviainesten tuottamisen osalta on huomioitava, että tuulivoima-alueet voivat osaltaan vähentää niiden tuottamiseen käytettäviä alueita, minkä vuoksi tuulivoiman alueiden suunnittelussa on huomioitava investointien tehokasta toteuttamista edistävien materiaalien sijainti ja niiden hyödyntäminen siten, että ne voivat toimia alueen tuulivoimainvestointien eduksi pitkällä aikavälillä.

Tuulivoima-alueiden rakentaminen vähentää osaltaan metsätalouden käyttöön soveltuvaa metsäpinta-alaa. Tämä osaltaan heikentää alueen metsätilojen puuntuottokykyä sekä kannattavuutta, mutta toisaalta metsätilojen puiden hakkuita helpottaa kaava-alueella sekä sen ympäristössä parantuvat tieyhteydet, joiden ansiosta raskas kalusto voi kulkea alueella paremmin puunnoutopaikoille. Pienenevät kaluston käyttämisen riskit sekä kuljetuskustannukset lisäävät osaltaan seudun metsätalouden kilpailukykyä, mutta voivat sijoittumisestaan riippuen palvella samoista syistä myös Moskuankankaan kaava-alueen ympäristössä tapahtuvaa turvetuotantoa. Samoin tuulivoima-alueiden keräilyyn, metsästyksen sekä luontaiselinkeinojen harjoittamiseen soveltuvat alueet tulevat helpommin saavutettavammiksi, millä on kustannuskilpailukykyä edistävä vaikutus.

Useiden toteutuneiden tuulivoima-alueiden kokonaisuus aiheuttaa todennäköisesti rajoitteita alueiden virkistyskäytölle sekä erityisesti laajempien virkistysreittikokonaisuuksien toteuttamiselle. Virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä vähenee, vaikka vaikutusta ei tällä hetkellä tiedossa olevien tuulivoima-alueiden osalta pidetä seudulle merkittävänä. Matkailuelinkeinon tulevaisuuden mahdollisuuksien turvaamiseksi on alueen kuntien, maakuntaliiton sekä yritysten tarkasteltava, voidaanko matkailun, elämyspalveluiden sekä virkistyspalveluiden tuotantoa tarvittavilta osin edelleen keskittää alueille, jotka suunnitelmallisesti on jätetty tai jätetään rauhaan näiden palveluiden tuottamista varten. Esimerkiksi erillisellä retkeilyalueella luontoympäristön käytön mahdollisuudet ovat joustavat, joten luontomatkailun sidosryhmät voivat tällaisessa kohteessa yhteistyössä nostaa palveluiden tasoa tukien luontoympäristön kykyä houkutella vierailijoita ja synnyttää aikaisempaa enemmän matkailutuloa alueelle.

An aerial photograph of a winter forest. The top half of the image shows a dense stand of evergreen trees, their needles dusted with snow. A horizontal road or path cuts across the middle of the image. Below the road, the forest is more sparse, with snow-covered ground and scattered evergreen trees. The overall scene is a serene winter landscape.

9. Yleiskaavan toteuttaminen

9.2 Toteuttaminen

Toteutus

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman. Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamenettelyn jälkeen. Hanketoimija määrittää tuulivoima-alueen toteuttamisai-kataulun hankkeen toteuttamiseen tarvittavien lupien hakemisen myötä kaavan saatua lainvoiman.

Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat valtion ja yksityisten omistamille maille. Hankevastaava pyrkii tekemään sopimukset maankäytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa. Hankkeesta vastaavan on lunastet-tava rajoitettu käyttöoikeus voimajohdon johtoalueelle tai sovittava maankäytöstä maanomistajien kanssa muuten. Käyttöoikeus antaa yhtiölle oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön.

Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista rakentamislupaa. Lupa haetaan kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vah-vistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloit-tamista.

Maa-aineslupa

Maa-aineisten ottoon alueelta, tarvitaan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen.

Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien pääesikunnalta on saatu hanketta puoltava lausunto marraskuussa 2023. Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle. Mikäli toteu-tettavien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus, määrä, sijoittelu tai muut perustiedot poikkeavat kaavoitusvai-heessa annetuista tiedoista, tulee tuulivoimaloista pyytää Pääesikunnan lausunto rakentamislupavaiheessa.

Ympäristölupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta rasisitusta melu- tai välke-vaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §).

Vesilupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se vaarantaa puron uoman luonnonti-lan säilymisen tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin (esimerkiksi luonnontilaisen lähteen tilan muuttami-nen). Teiden ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen kuivattaminen voi vaatia uusien ojien tekemistä. Uuden ojan tekeminen vaatii vesilain mukaisen luvan, jos siitä voi aiheutua vesialueen pilaantumista tai muu haitalli-nen vaikutus vesistössä. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta. Ojitus voi pilata vesialuetta esimerkiksi lisää-mällä ravinnekuormitusta tai aiheuttamalla happamoitumista kuivatusvesiä vastaanottavalla vesialueella. Sa-mentumista tai kiintoaineen kulkeutumista kuivatusvesien mukana ei katsota pilaantumiseksi. Hankkeeseen mahdollisesti tehtävät ojitukset voivat aiheuttaa rakennusvaiheessa samentumista tai kiintoaineen kulkeutu-mista, mutta ei vesistöjen pilaamista.

Ilmailulain mukainen lentoestelupa tai lentoestelausunto

Ilmailulain (864/2014) ja siihen vuonna 2018 tehtyjen muutosten (965/2018) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan len-toestelupa. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvit-tää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla.

Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausuntoja muilta toimijoilta lupapäätöstä varten.

Yksityisteiden käyttöoikeussopimus

Yksityisteiden käyttöoikeuksista sovitaan tiekuntien kanssa tarpeen mukaan.

Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarvittavia keskusteluja verkkoliittymästä sekä verkkoliittymäsovituksesta käydään hankkeen edetessä.

Tuulivoimakuljetusten vaatimat tienpidon luvat (muun muassa)

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetuslupan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti Pirkanmaan ELY-keskukselta, joka myöntää kaikki erikoiskuljetusluvat Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetuslupan hakemista.

Liittymälupa

Liittymälupa on tarpeen, kun maantielle rakennetaan uusi risteys, siirretään, parannetaan tai laajennetaan olemassa olevaa risteystä, muutetaan risteyksen käyttötarkoitusta tai rakennetaan moottorikelkkareitin tai -uran ylityskohta. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Työlupa

Työlupa vaaditaan maantietä koskeviin työtehtäviin, jotka edellyttävät liikenteen ohjausta tai varoituksia liikennemerkeillä, sekä tiealueella sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Työlupa on tarpeen myös kertaluontoisille töille, kuten erikoiskuljetuksille, kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapidolle. Tuulivoimarakentamisessa työluvan alla tehtäviin toimenpiteisiin kuuluvat mm. portaalien nostaminen ja irrottaminen, liikenteen ohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden poistaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, ylittäminen sekä tierungon vahvistaminen. Erityisiä lupia ei tarvita, jos toimenpide on jo sisällytetty liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan. Työluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Sanukka Lehtiö, Kaavoitusarkkitehti, YKS-446
Sweco Finland Oy
Turku

Hanna Töykkälä, Kaavasuunnittelija
Sweco Finland Oy
Turku