



Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston yleiskaava

Kaavaselostus, valmisteluvaihe

Leppämäki Wind Farm Oy

Muutosluettelo

| Versio: | Päiväys: | Muutoksen kuvaus | Tarkastettu | Hyväksyjä |
|---------|----------|------------------|-------------|-----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Projekti: Leppämäen tuulipuiston osayleiskaava
Työnumero: 25006501
Asiakas: Leppämäki Wind Farm Oy
Päiväys: 6.6.2023
Tekijä: Iikka Ranta, Jaakko Raunio, Noora Kela
Tarkastanut: Leena Pehkonen

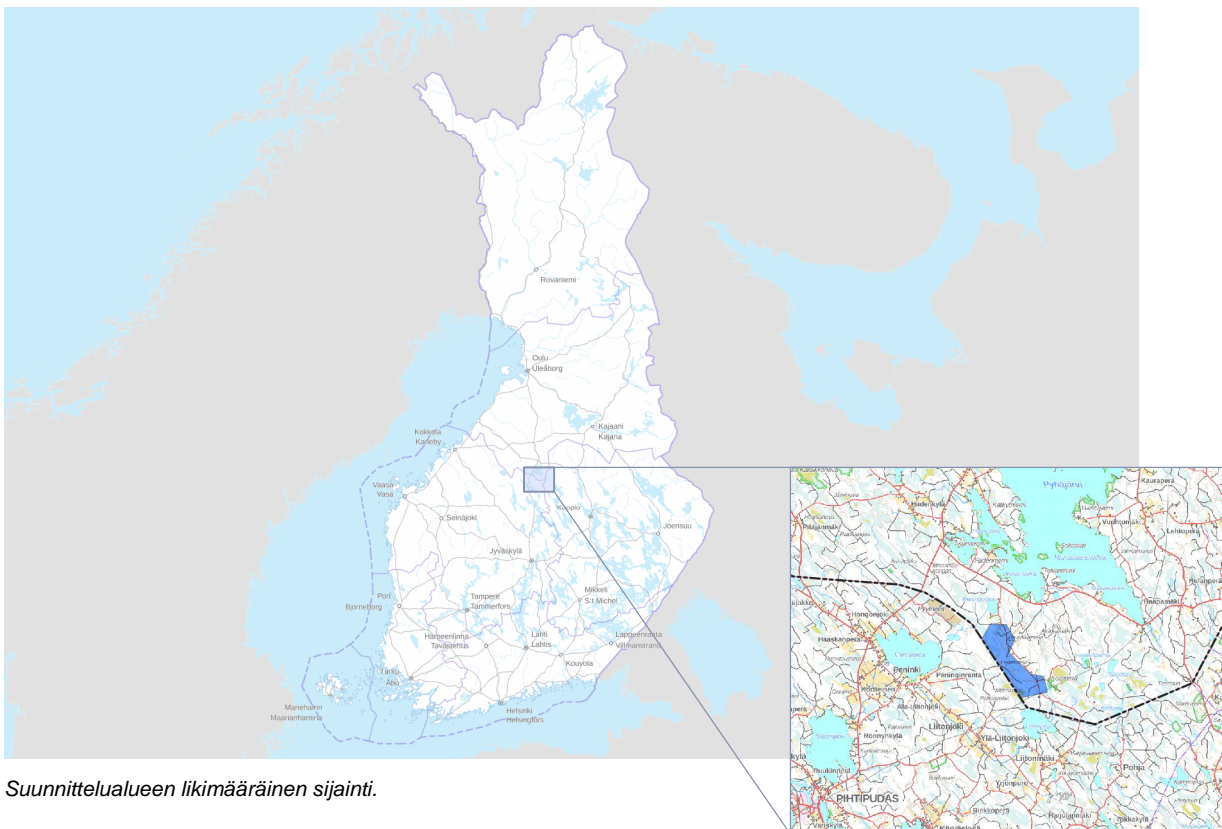
Sisältö

| | |
|--|-----------|
| Muutosluettelo | 2 |
| 1. JOHDANTO..... | 8 |
| 1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely | 8 |
| 1.2 Suunnittelualue | 8 |
| 2. OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS..... | 9 |
| 2.1 Osalliset..... | 10 |
| 2.2 Osallistuminen | 10 |
| 2.3 Viranomaisyhteistyö..... | 11 |
| 3. SUUNNITTELUALUEEN NYKYTILANNE | 12 |
| 3.1 Suunnittelutilanne | 13 |
| 3.1.1 Maakuntakaava..... | 13 |
| 3.1.2 Yleis- ja asemakaavat | 16 |
| 3.1.3 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet..... | 17 |
| 3.1.4 Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla / TUULI-hanke..... | 18 |
| 3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö..... | 19 |
| 3.3 Maisema ja kulttuuriympäristö | 20 |
| 3.3.1 Arvokkaat maisema-alueet | 20 |
| 3.3.2 Kulttuuriympäristö | 23 |
| 3.4 Arkeologinen kulttuuriympäristö..... | 23 |
| 3.5 Luonnonympäristö | 25 |
| 3.5.1 Maa- ja kallioperä..... | 25 |
| 3.5.2 Kasvillisuus, luontotyypit ja luonnonsuojelualueet | 25 |
| 3.5.3 Ekologiset yhteydet | 27 |
| 3.5.4 Eläimistö | 27 |
| 3.6 Liikenneverkko..... | 28 |
| 3.7 Virkistyskäyttö ja matkailu | 28 |
| 4. YLEISKAAVAN TAVOITTEET | 29 |
| 4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet | 30 |
| 4.2 Tuulivoimaa koskevat kansalliset tavoitteet | 31 |
| 4.3 Pyhjärven kaupungin tavoitteet..... | 31 |
| 4.4 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet..... | 31 |
| 5. YLEISKAAVAN SUUNNITTELUPROSESSI | 32 |
| 5.1 Osallistuminen ja vuorovaikutus | 33 |
| 5.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen | 33 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.3 | Ehdotusvaiheen kuuleminen | 33 |
| 6. | TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS..... | 34 |
| 6.1 | Tuulivoimapuiston rakenteet..... | 35 |
| 6.2 | Tuulivoiman tuotanto..... | 35 |
| 6.3 | Maankäyttö ja rakentaminen | 35 |
| 6.4 | Käyttö ja ylläpito..... | 35 |
| 6.5 | Käytöstä poisto | 36 |
| 6.6 | Sähköverkkoon liittyminen..... | 36 |
| 7. | YLEISKAAVAN KUVAUS | 37 |
| 7.1 | Kaavan sisältö | 38 |
| 7.2 | Yleiskaavamerkinnot ja -määräykset | 39 |
| 7.3 | Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset..... | 41 |
| 8. | YLEISKAAVAN VAIKUTUKSET | 42 |
| 8.1 | Ilmastovaikutukset | 43 |
| 8.2 | Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen | 45 |
| 8.3 | Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön | 46 |
| 8.4 | Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | 46 |
| 8.4.1 | Maisemavaikutusten arviointimenetelmät | 49 |
| 8.4.2 | Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys..... | 51 |
| 8.4.3 | Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen..... | 54 |
| 8.5 | Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon | 55 |
| 8.5.1 | Kasvillisuus, luontotyypit ja luonnonsuojelualueet | 55 |
| 8.5.2 | Eläimistö | 57 |
| 8.5.3 | Ekologiset yhteydet | 59 |
| 8.5.4 | Pohja- ja pintavedet..... | 60 |
| 8.5.5 | Maa- ja kallioperä..... | 63 |
| 8.5.6 | Luonnonvarojen hyödyntäminen..... | 63 |
| 8.6 | Meluvaikutukset | 64 |
| 8.7 | Varjostus- ja välkevaikutukset | 66 |
| 8.8 | Terveysvaikutukset | 68 |
| 8.9 | Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset..... | 69 |
| 8.10 | Sosiaaliset vaikutukset..... | 71 |
| 8.11 | Vaikutukset liikenteeseen | 72 |
| 8.12 | Vaikutukset viestintäverkkoihin | 73 |
| 8.13 | Sähkönsiirtoyhteyden vaikutukset..... | 74 |
| 8.14 | Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa | 75 |
| 8.14.1 | Yhteisvaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen | 75 |
| 8.14.2 | Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön..... | 79 |
| 8.14.3 | Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen | 84 |
| 8.14.4 | Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön | 84 |
| 9. | SUHDE KESKEISIIN TAVOITTEISIIN JA SUUNNITELMIIN..... | 87 |
| 9.1 | Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin | 88 |
| 9.2 | Suhde maakuntakaavaan..... | 88 |
| 10. | YLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN..... | 89 |

Tunnistetiedot

| | |
|-----------------|---|
| Kunta: | Pyhäjärven kaupunki |
| Kaavan nimi: | Leppämäen tuulivoimapuiston osayleiskaava |
| Kaavan laatija: | Arkkitehti Iikka Ranta, Sweco Finland Oy |
| Vireilletulo: | 27.09.2021 § 72 (kvalt) |



Suunnittelualueen likimääräinen sijainti.

Kaavan tavoitteet ja tarkoitus:

Tämä kaavaselostus liittyy Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston yleiskaavaan. Leppämäki Wind Farm Oy suunnittelee 5-6 tuulivoimalan suuruisen tuulivoimapuiston toteuttamista alueelle. Alue sijaitsee kaupungin eteläreunalla noin 22 kilometriä keskustasta etelään.

Yleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimapuiston toteuttaminen. Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Käsittelyvaiheet

- 27.9.2021 § 72 Kaupunginvaltuusto teki päätöksen osayleiskaavoituksen käynnistämisestä
- 15.2.2022 § 11 Tekninen lautakunta päätti asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville
- 2.3.–1.4.2022 OAS nähtävillä (MRL 63 §)
- 5.5.2023 Ensimmäinen viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimielin, kaavaluonnoksen käsittely
- pv.pv-pv.pv.vvvv Kaavaluonnos nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemista varten (MRL 62 § ja MRA 30 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimielin, kaavaehdotuksen käsittely
- pv.pv-pv.pv.vvvv Kaavaehdotus julkisesti nähtävillä (MRL 65 § ja MRA 27 §)
- pv.pv.vvvv Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimielin hyväksyi kaavaehdotuksen
- pv.pv.vvvv § xx Kunnanvaltuusto hyväksyi kaavaehdotuksen

Kaavakartta

Kaavakartta, luonnos 1:2000

6.6.2023

Erillisselvitykset

- Meluselvitys (Sweco Finland Oy)
- Välkeselvitys (Sweco Finland Oy)
- Kuljetusreittiselvitys (Sweco Finland Oy)
- Arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy)
- Luontoselvitys 2021 (Ramboll Finland Oy)
- Luontoselvityksen täydennys 2022 (Sweco Finland Oy)
- Mörninsuon pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Metsäpeuraselvitys 2022 (Sweco Finland Oy)
- Salassapidettävien lintulajien reviirit (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön.

Muut kaavaan liittyvät asiakirjat

YVA-ohjelma

1.7.2023

YVA-selostus

5.6.2023

1. Johdanto

1.1 Yleiskaava ja YVA-menettely

Yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).


Leppämäen tuulivoimahankkeeseen liittyen sovelletaan YVA-menettelyä. Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimahankkeen voimalamäärä ja kokonaisteho jäivät alkuperäisten suunnitelmien perusteella YVA-lain hankeluettelon rajojen alapuolelle, joten menettely ei ollut tarpeen suoraan hankeluettelon perusteella. Menettelyä voidaan soveltaa myös pienempiin hankkeisiin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta pyydettiin päätöstä YVA-menettelyn soveltamisesta hankkeeseen. Pohjois-Pohjanmaan ELY teki 14.3.2022 päätöksen, että Leppämäen tuulivoimahankkeessa sovelletaan YVA-lain mukaista arviointimenettelyä.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 5.5.2022. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen ja muiden viranomaistahojen edustajia.

Yleiskaava ja YVA toteutetaan erillismenettelynä.

1.2 Suunnittelualue

Yleiskaava-alue (noin 1050 ha) sijaitsee Pyhäjärven kaupungin eteläosassa. Se rajautuu Pihtiputaan kunnanrajaan lounaassa. Hankealueen rajalta etäisyys Pyhäjärven keskustaan on noin 20 km ja Pihtiputaan keskustaan noin 16 km. Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä.



2. Osallistuminen ja vuorovaikutus

2.1 Osalliset

Maankäyttö- ja rakennuslain 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.

Yleiskaavoituksen keskeisiä osallisia ovat ainakin:

- Maanomistajat
- Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
 - Kaavan vaikutusalueen asukkaat ja loma-asukkaat sekä vuokralaiset
 - Yritykset ja niiden työntekijät
 - Laitokset ja niiden käyttäjät
 - Elinkeinojen harjoittajat
 - Matkailijat
- Viranomaiset ja hankkeessa niihin verrattavat yritykset ja yhteisöt:
 - Naapurikunnat (Pihtipudas, Keitele, Pielavesi, Kiuruvesi, Haapajärvi)
 - Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
 - Pohjois-Pohjanmaan liitto
 - Pohjois-Suomen AVI
 - Keski-Suomen ELY-keskus
 - Keski-Suomen liitto
 - Pelastuslaitos
 - Metsähallitus
 - Väylävirasto
 - Traficom
 - Puolustusvoimat
 - TUKES
 - STUK
 - Stuve
 - GTK
 - Fingrid
 - Fintraffic
 - Museovirasto
- Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
 - Vaikutusalueen kyläyhdistykset
 - Vaikutusalueen metsästysseurat
 - Yrittäjäyhdistykset
 - Suomen luonnonsuojeluliitto
 - Lintutieteellinen yhdistys ja Birdlife
 - Vaikutusalueen metsänhoitoyhdistykset
 - Tiekunnat, vesiosuuskunnat ja jakokunnat

2.2 Osallistuminen

Yleiskaavan osallistuminen on järjestetty liitteenä olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti.

Osallisilla on oikeus jättää kaavasta mielipide valmisteluaineiston (kaavaluonnoksen) nähtävilläoloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Valmisteluaineiston nähtävilläolon yhteydessä järjestetään yleinen esittely- ja keskustelutilaisuus.

2.3 Viranomaisyhteistyö

Yleiskaava- ja YVA-menettelyprosessi toteutetaan tiiviissä yhteistyössä eri viranomaisten kanssa. YVA-menettelyyn liittyen on järjestetty ennakkoneuvottelu 5.5.2022.

Kaavaan liittyen on järjestetty viranomaisneuvottelu 5.5.2023. Lisäksi tarvittaessa järjestetään työneuvotteluja. Viranomaisilta pyydetään lausunnot valmistelu- ja ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

3. Suunnittelualueen nykytilanne



3.1 Suunnittelutilanne

3.1.1 Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. 1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017), 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017) ja 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022). Tuulivoimatuotantoa on tarkasteltu 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa.

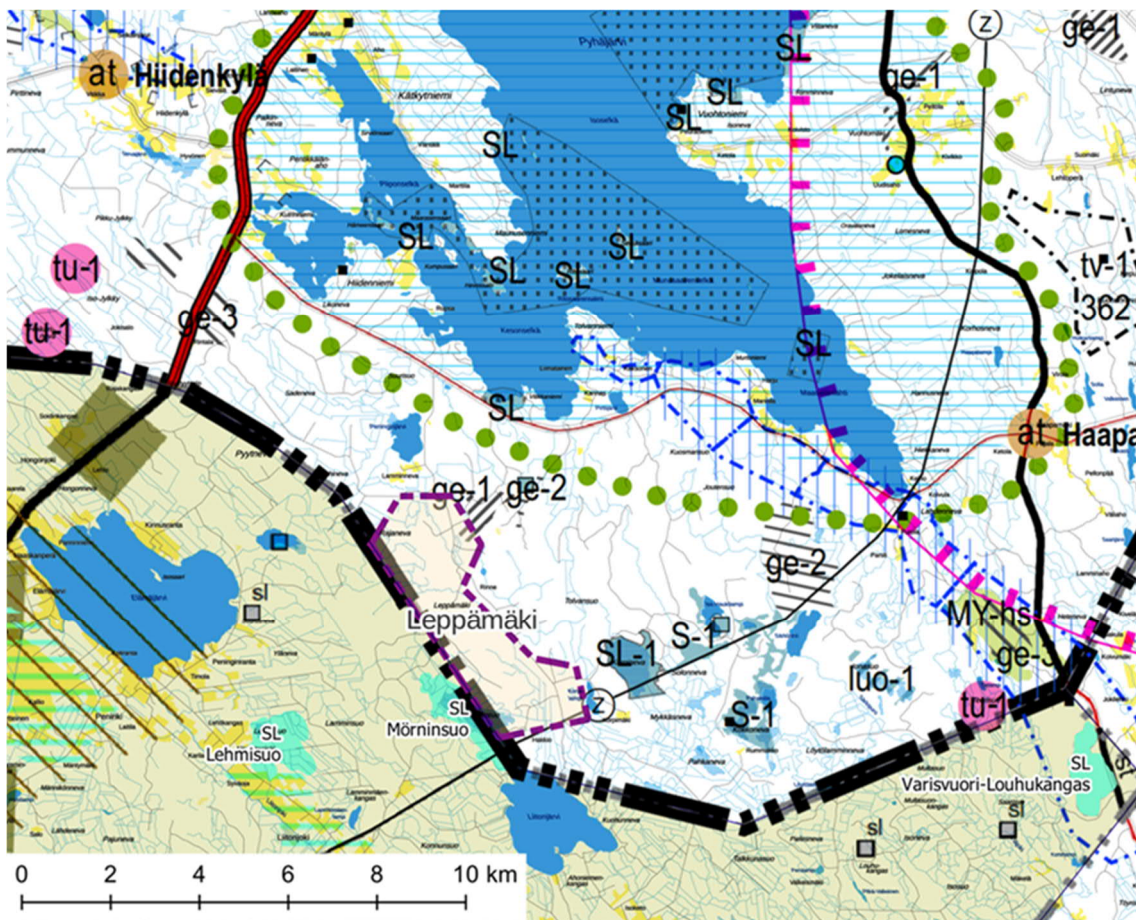
Maakuntakaavassa hankealueen koillisreunaan on osoitettu maisemakallioalue (ge-1). Alueen eteläosan läpi kulkee pääsähköjohto 110 kV. Maakuntakaavassa alueen pohjoispuolella sijaitsevan Pyhäjärven alue on osoitettu maakunnallisesti arvokkaana maisema-alueena.

Lisäksi maakuntakaavassa on annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaloiden rakentamista (1. ja 3. vmkk):

- *Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.*
- *Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.*
- *Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.*
- *Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.*
- *Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.*
- *Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.*
- *Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.*
- *Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.*

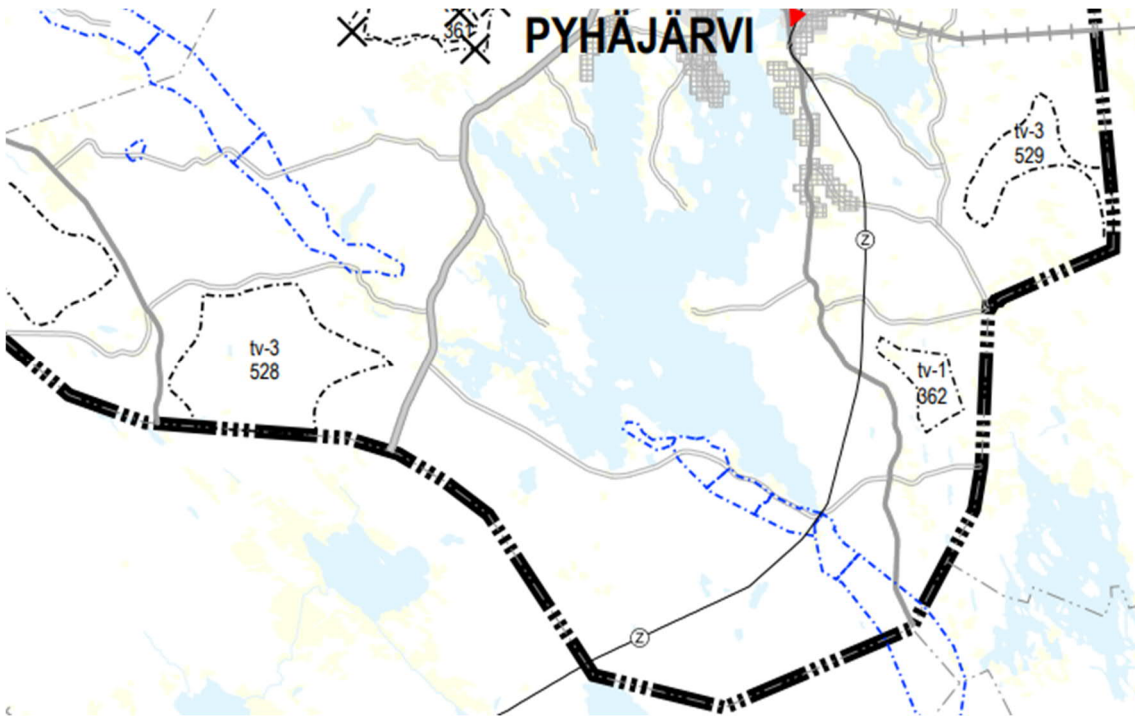
Maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoima-aluetta. Kuuden voimalan suuruinen tuulivoimapuisto ei ylitä seudullisen tuulivoimahankkeen rajaa, joten hanketta koskevan yleiskaavan hyväksyminen ei lähtökohtaisesti edellytä maakuntakaavan tuulivoima-alue-merkintää.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä Pihtiputaan puolella on voimassa **Keski-Suomen maakuntakaava**. Maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2017 ja saanut lainvoiman 28.1.2020. Kaavassa hankealueen eteläosan läheisyyteen on osoitettu luonnonsuojelualue (Mörninsuo). Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Suojelumääräysten mukaan alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue varsinaisesti perustetaan.



Ote yhdistetystä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta ja Keski-Suomen maakuntakaavasta. Violetilla rajauksella on esitetty suunnittelualueen sijainti.

Keski-Suomessa on käynnissä maakuntakaavan päivitys, **Keski-Suomen maakuntakaava 2040**. Se käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa, hyvinvoinnin aluerakennetta ja liikennettä. Valmisteluvaiheen aineisto on ollut nähtävillä 7.3.–5.5.2022. Kaavaluonnos muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa näiden teemojen osalta, muilta osin voimassa oleva maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan. Keski-Suomessa maakuntakaavaa päivitetään rullaavan maakuntakaavoituksen periaatteiden mukaisesti. Parhaillaan käynnissä oleva maakuntakaavan päivitystyö koskee Keski-Suomen voimassa olevaa maakuntakaavaa ja koko Keski-Suomen maakunnan aluetta, Kuhmoinen pois lukien.

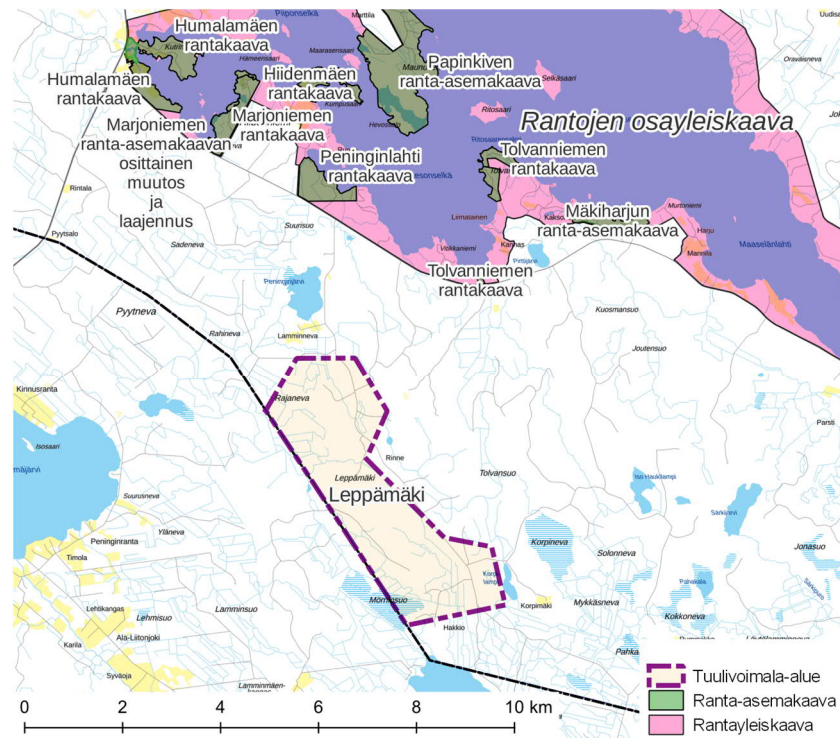


Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun luonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).

3.1.2 Yleis- ja asemakaavat

Alueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Lähimmät yleis- ja ranta-asemakaavat sijaitsevat alueen pohjoispuolella Pyhäjärven ranta-alueilla. Pihtiputaan puolella ei sijaitse yleis- tai asemakaava-alueita suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä.

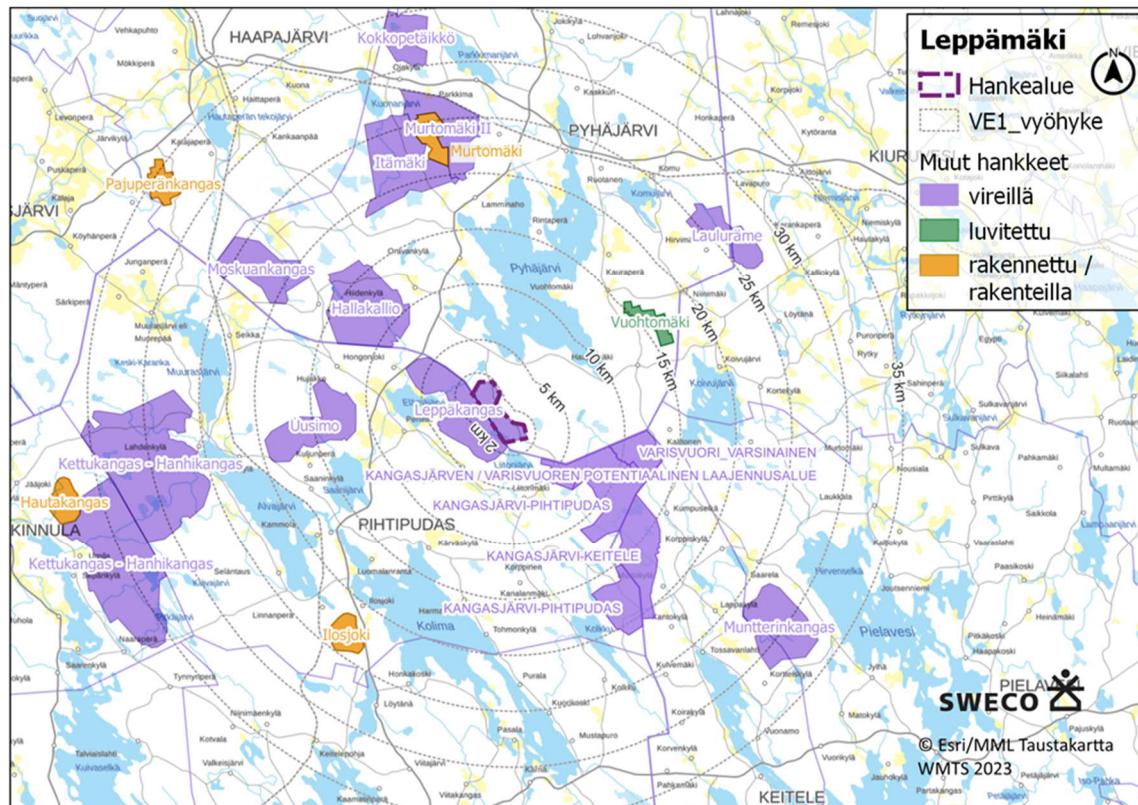
Lähimmät voimassa olevat kaavat sijaitsevat Pyhäjärven ranta-alueella hankealueen pohjoispuolella.



3.1.3 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Pyhäjärven alueella on useita suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Hankkeista pisimmällä on kunnan länsiosassa sijaitseva Murtomäki, joka on parhaillaan rakenteilla. Vireillä olevat hankkeet painottuvat kunnan pohjoisosaan.

Pihtiputaan kunnan puolella sijaitsee yksi tuulivoimahanke, jolla on rakennusluvat (Ilosjoki). Hanke on parhaillaan rakenteilla. Tuulivoimapuisto sisältää seitsemän tuulivoimalaa. Etäisyyttä Leppämäen suunnittelualueelta on noin 20 kilometriä.



Lähialueelle sijoittuu useita toteutettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimapuistoja (tilanne 26.5.2023).

| Tuulivoimahanke | Kaupunki/Kunta | Etäisyys (km) | Voimamäärä | Teho (MW) | Korkeus (m) | Hankkeen suunnitteluvaihe |
|-----------------|----------------|---------------|------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Leppäkangas | Pihtipudas | 0 | 30 | 240–300 | 300 | vireillä |
| Hallakallio | Pyhäjärvi | 8 | 28 | 336 | - | vireillä |
| Uusimo | Pihtipudas | 11 | 37 | 240–400 | 300 | vireillä |
| Vuotomäki | Pyhäjärvi | 13 | 9 | 29–45 | 250 | luvitettu |
| Itämäki | Pyhäjärvi | 20 | 35 | 350 | 300 | vireillä |
| Moskuankangas | Pyhäjärvi | 18 | 28 | 280 | 330 | vireillä |
| Murtomäki2 | Pyhäjärvi | 18 | 17 | 170 | 280 | vireillä |

| | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|----|----|---------|-----|-------------|
| Murtomäki | Pyhäjärvi | 20 | 15 | 90 | 250 | rakenteilla |
| Ilosjoki | Pihtipudas | 21 | 8 | 30 | 215 | tuotannossa |
| Lauluräme | Kiuruvesi ja Pyhäjärvi | 23 | 21 | 210 | 320 | vireillä |
| Kettukangas-Hanhikangas | Pihtipudas ja Kinnula | 25 | 80 | 640 | 300 | vireillä |
| Muntterinkangas | Pielavesi ja Keitele | 25 | 20 | 120–160 | 350 | vireillä |
| Kokkopetäikkö | Pyhäjärvi | 29 | 14 | 140 | 320 | vireillä |
| Pajuperänkangas | Pyhäjärvi | 32 | 14 | 87 | 250 | rakenteilla |

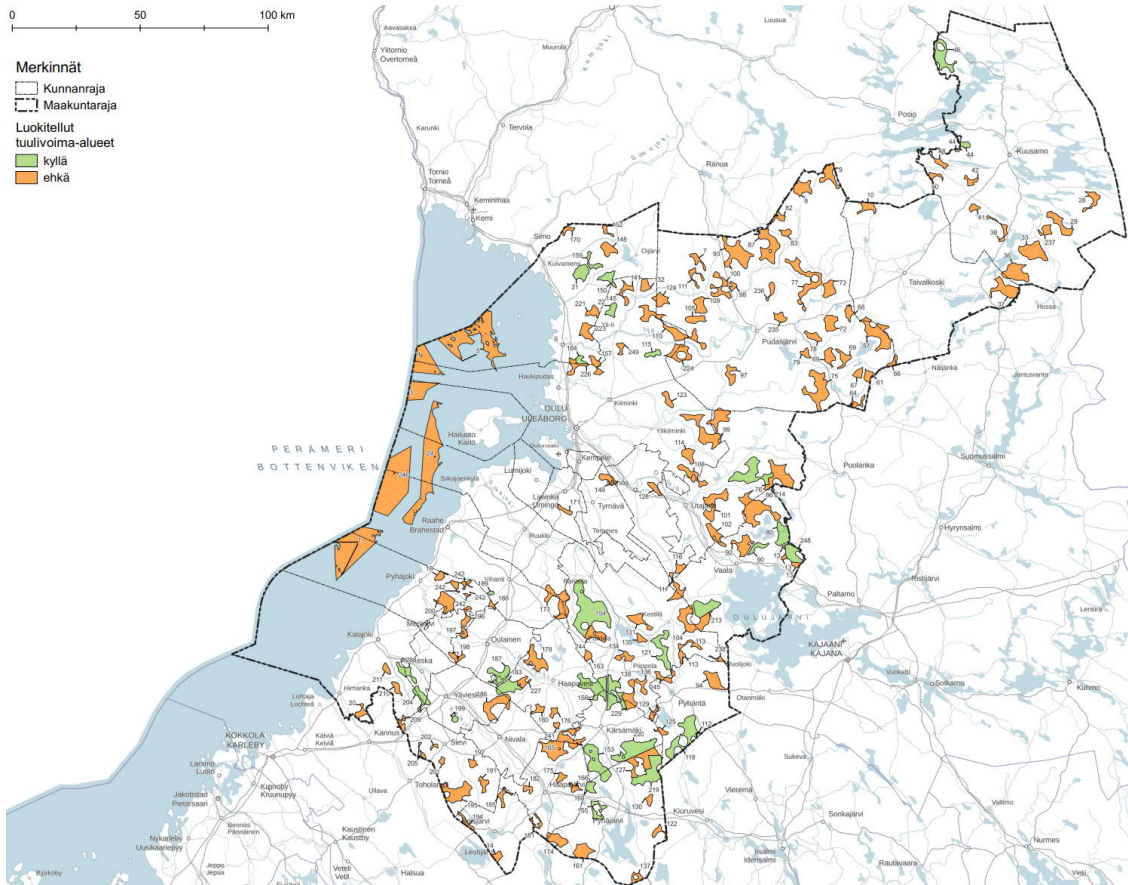
Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot

3.1.4 Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla / TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman sekä tuoreen ilmastotiekartan yhtenä painopisteenä on ilmastomuutoksen haasteeseen vastaaminen ja maakunnan kehittäminen kohti vähähiilisyyttä. Tuulivoimarakentamisen edistäminen on yksi merkittävimmistä keinoista edesauttaa näitä tavoitteita. Pohjois-Pohjanmaan liitto toteutti kestävää tuulivoimarakentamista käsittelevän TUULI-hankkeen vuosina 2020–2022.

Hankkeen tavoitteena on edistää kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaan alueella. Hankkeessa laadittiin Pohjois-Pohjanmaalle tuulivoimaa koskevat tavoitteet, kehitettiin tuulivoimatuotannon sijainninohjausta sekä pyrittiin lisäämään tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvää osallistumista ja vuorovaikutusta. Kehittämishankkeen tuloksia voidaan hyödyntää tuulivoiman maakunta- ja kuntatason suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnin ja päätöksenteon tukena. Hankkeen yhteydessä tuotetut materiaalit toimivat tausta-aineistona 2021 vireille tulleelle Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavalle.

Hankkeessa muun muassa kartoitettiin koko Pohjois-Pohjanmaan laajuudelta tuulivoimalle potentiaalisesti soveltuvia seudullisen kokoluokan alueita. Leppämäen hankealue ei noussut tarkastelussa mukaan potentiaalisiksi seudulliseksi tuulivoima-alueeksi. Ensisijaisesti kartoitettiin vähintään 7 km² suuruisia alueita. Lähistöllä olevat rakennukset vaikuttivat alueen puuttumiseen. Pyhäjärven ympäristöstä tunnistettiin muutamia potentiaalisia alueita



TUULI-hankkeen sijainninhajausmallin kartta tuulivoimalle potentiaalisista ”kylä” ja ”ehkä” -alueista (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 6/2022).

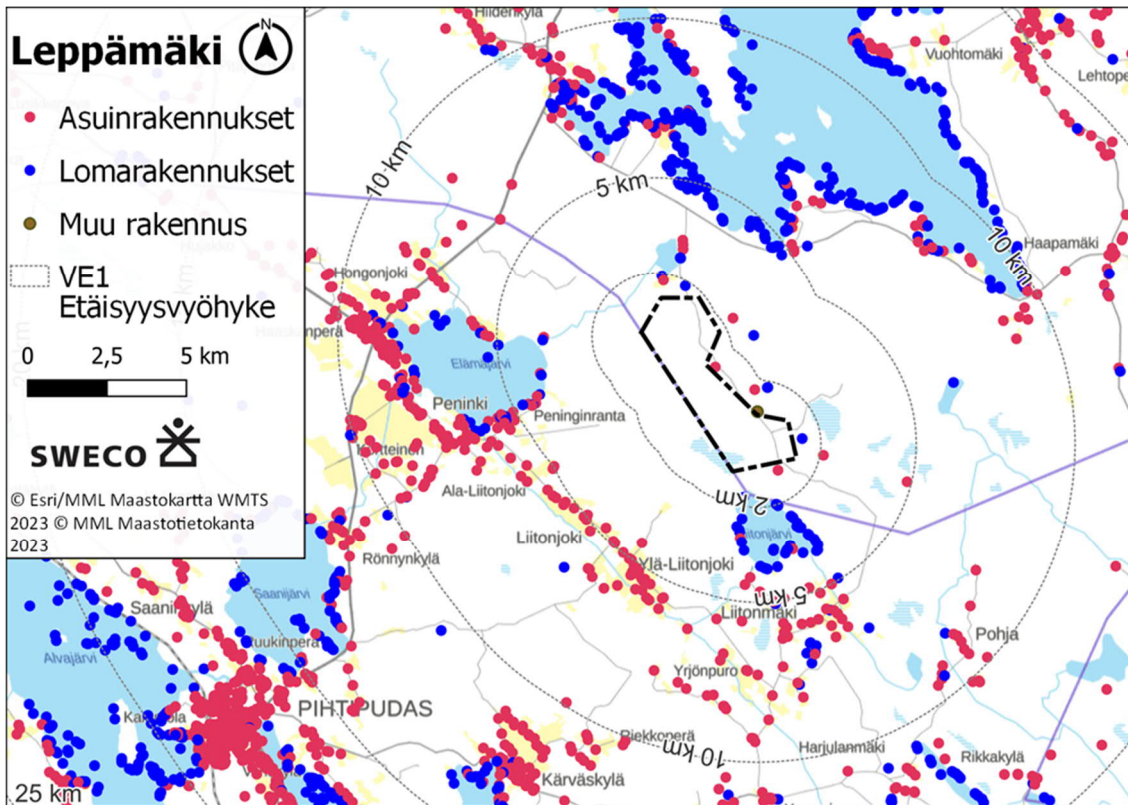
3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee vähäisessä määrin myös suoaluetta. Hankealueella ei sijaitse peltoalueita.

SYKEN YKR-aineistossa aluejakoja ovat taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus. Hankealue on osin harvan maaseutuasutuksen aluetta. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Aineistossa kylät on jaettu kahteen luokkaan, siten että pienkylissä on 20–39 asukasta ja kylissä 39 asukasta. Lähin kyläalue sijoittuu Elämäjärvelle ja pienkylä Ylä-Liitonjoelle. Pyhäjärven ja Pihtiputaan keskustat ovat lähimpiä taajamia.

Hankealueella ei sijaitse asuintaloja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä, alle 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista alueen pohjois-, itä- ja kaakkoispuolella sijaitsee yhteensä kymmenen rakennusta, joista viisi asuinrakennuksia ja viisi lomarakennuksia. Hankealueen itärajalla olevalle kiinteistölle Rinne ollaan hakemassa käyttötarkoituksen muutosta ja kiinteistölle Kurkipuro käyttötarkoituksen muutos on jo tehty.

Suuremmat asuinkeittymät ja loma-asuntoalueet sijoittuvat etäämmälle Pyhäjärven, Elämäjärven, Liitonjärven ja Liitonjoen rannoille.



Hankealuetta lähin lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti. Hankealueen itärajalla oleva kiinteistö Kurkipuro on merkitty kartalle muuna rakennuksena, koska sille on tehty käyttötarkoituksen muutos. Rakennus voi yhä näkyä Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa asuinrakennuksena. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

3.3 Maisema ja kulttuuriympäristö

3.3.1 Arvokkaat maisema-alueet

Pihtiputaan kunnan puolella lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (**Pihtiputaan pika-asutusmaisemat**). Kokonaisuus koostuu kolmesta osa-alueesta.

Ote alueen arvioinnista valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet-inventoinnista (2021):

Pihtiputaan pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järvikuivioille, 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.

Ote suunnittelualueutta lähimpänä sijaitsevan Ylä-Liitonjoen kulttuuripiirteiden kuvauksesta:

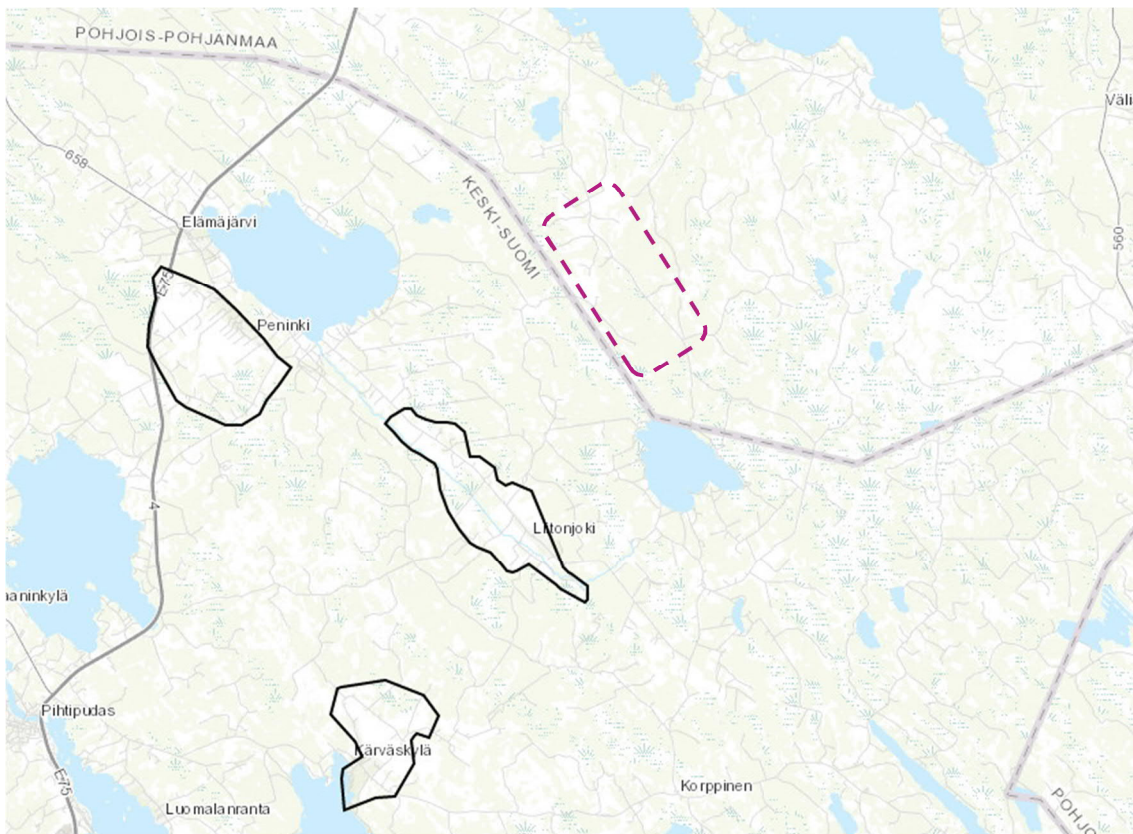
Ylä-Liitonjoen asutus syntyi toisen maailmansodan jälkeen metsäyhtiöiden maille Liitonjoen sedimenttitasangolle sekä jokivarren ympäriltä kuivatuille soille. Ylä-Liitonjoelle perustettiin 49 tilaa, joiden asukkaat saapuivat pääasiassa Laihialta. Kylää onkin kutsuttu Pikku-Laihiaksi. Ylä-Liitonjoen asutus on sijoittunut pohjanmaalaiseen tapaan jokivartta myötäilevän tien varteen. Luonteeltaan Ylä-Liitonjokea voi pitää raittikylänä.

Kylän tilat ovat olleet alkuaan melko pieniä ja vaatimattomia, ja niistä moni on jäänyt kesäasunnoiksi. Nykyisin viljely on keskittynyt muutamalle tilalle, jotka ovat saaneet suuria alueita viljeltäväkseen joko tilojen yhdistämisen tai peltojen vuokraamisen kautta. Kylässä on myös useita karjatiloja. Ylä-Liitonjoen peltoalat ovat säilyneet avoimina, ja ne kuvastavat ympäröivän suoluonnon kanssa hyvin pika-asutusalueiden syntyhistoriaa ja rakennetta.

Alueen maisemakuvan kuvaus:

Pihtiputaan pika-asutusmaisemat ovat pinnanmuodoiltaan tasaisia. Maisemassa vuorottelevat toisen maailmansodan jälkeen raivatut peltoalat, suot sekä karu ja kivikkoinen metsämaa. Ylä-Liitonjoen ja Kortteisen ympäristö on topografialtaan lähes tasaista, mutta Kärväskylän länsipuolella sijaitseva Palovuori kohoaa selvänä paikallisena maamerkinä. Viljelyksiä ympäröivät pääosin kivennäismaiden vanhahkot sekametsät sekä ojitetuilla soilla kasvavat kitukasvuiset männiköt. Peltojen reunamilla ja ojanvarsilla on tiheäkasvuisia koivuja pajupensaikkoja.

Kärväskylä ja Kortteinen sijaitsevat kuivatuilla järvenpohjilla, Ylä-Liitonjoki puolestaan jokivarren suoraiviolla. Kylien maisemakuva muodostuu tasaisten peltoalojen yli avautuvista pitkistä näkymistä ja sodan jälkeisestä rakennuskannasta. Kärväskylän peltoaukealla on joitain kunnostettuja latoja. Kylien maisemakuva on kokonaisuudessaan melko yksipuolinen ja vaatimaton, mutta ilmentää erinomaisesti syntyhistoriaansa. Alueen pihat ja tienvartet ovat kauttaaltaan hyvin hoidettuja ja siistejä.



Hankealueen sijainti suhteessa valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (https://www.ymparisto.fi/fi-luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet -sivujen karttapalvelusta). Violetilla on esitetty suunnittelualueen likimääräinen rajaus.

Pyhjärven alue maakunnallisesti arvokas maisema-alue (**Pyhjärven kulttuurimaisemat**). Alue sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alueen kuvaus Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla -raportissa (2015):

Maisema-alue sijaitsee Suomenselän maisemaseudulla Keski-Suomen järvisuuden rajalla. Maisema on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Korkeimpana kohtana maisemassa erottuu Vuohtomäki, jolta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä järvelle ja sitä ympärivään maisemaan.

Maisema-alueen keskuksena on Pyhjärvi. Pyhjärvi on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä, kooltaan se on 12 400 ha. Järven rantaviiva on monimuotoinen, sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet. Järnessä on kolmisenkymmentä keskenään erikokoista saarta.

Pyhjärven saaret ja osa ranta-alueista kuuluu Pyhjärven Natura-alueeseen. Pyhjärven saaret kuuluvat valtakunnalliseen rantojensuojeluohjelmaan. Vuohtomäen pohjois- ja länsipuolella sijaitsevat arvokkaat kallioalueet Ukonnorokallio–Kirkkokallio. Maisema-alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Sammaljoen varressa sijaitseva Kursun yhteislaidun on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla.

Pyhjärven rannoilla on runsaasti muinaisjäänöksiä. Valtaosa kivikautisista asuinpaikoista sijaitsee Pyhjärven kirkonkylän alueella, Pyhäsalmissa ja Junttiselän länsirannalla. Järven rannoilla on myös muutamia röykkiöitä ja pyyntikuoppia esihistorialliselta ja historialliselta ajalta. Pääelinkeinoja olivat tuolloin kalastus ja metsästys, ja asuinpaikat valittiin kalavesien läheltä.

Alueella oli 1500-luvun puolivälissä asutusta, joka lisääntyi edelleen 1600-luvulla. Asutus oli kuitenkin pitkään harvaa ja muodostui yksinäistaloista ja pienistä taloryhmistä. Asuinpaikoista käytettiin nimiä, joissa jälkimmäinen osa oli usein -ranta, -lahti, -niemi, -mäki tai -perä: alueella sijaitsevat mm. Pitäjänmäki, Emolahti, Mannilanranta, Eskoperä, Vuohtoniemi ja Mukurinperä.

Pyhjärven kylä kasvoi kirkonkyläksi ja kunnan keskustaajamaksi 1800-luvun lopulla. Se oli kunnan hengellinen ja maallinen keskus. Kirkonkylässä sijaitsivat entuudestaan kirkko ja tapuli sekä kirkkoherran ja kappalaisen pappilat, Isopappila ja Pikkupappila. Kirkonkylälle perustettiin kunnan ensimmäinen kauppa vuonna 1869. Vähitellen palveluita tuli lisää, apteekki tuli kirkolle vuonna 1875, pankki aloitti toimintansa vuonna 1876 ja postitoimisto vuonna 1882. Verkkorantaan rakennettiin vuonna 1881 kunnan ensimmäinen kansakoulu. 1900-luvun alussa raitin varrella oli yhtä aikaa jopa neljä vähittäiskauppaa. Kirkonkylä oli kunnan keskus aina sotavuosiin saakka. Salmenkylän, nykyisen Pyhäsalmen, merkitys alkoi kasvaa 1920-luvulla rautatien rakentamisen myötä. Kylällä toimi Salmen saha ja se oli raakapuun ja sahatavaran lastauspaikka. Hallinnolliset ja kaupalliset palvelut siirtyivät kirkonkylältä Pyhäsalmele 1940-luvun alkupuolella.

Nykyään asutus ja viljelysalueet sijaitsevat Pyhjärven ympärillä suojaisilla paikoilla pitkänomaisten lahtien rannoilla ja pohjukissa sekä kapeilla niemillä. Pääosa asutuksesta keskittyy järven pohjois- ja länsiosiin. Pienikokoisina kyläkokonaisuuksina erottuvat järven pohjoiskärjessä Junttiselän länsirannalla Hietäkylä ja Junttikylä, Korhosenniemellä Kirkonkylä, Emoniemiellä Rintaperä, Hynynkylä ja Röytiönranta, Emolahden pohjukassa Emolahti, Emolahden ja Suonenlahden väliin rajautuvalla leveällä niemellä Lamminaho ja Piiponselän pohjukassa Oravankylä. Järven kaakkoisosissa Munasaarenselän ja Maaselänlahden itärannat ovat pääosin asumattomat. Järven itäpuolella asutusta on rannalla Vuohtoniemellä, Vuohtomäellä sekä Rannankylässä.

Maisemallisena solmukohtana hahmottuvat Tikkalansalmen yli johtavat sillat. Paikoin maisema-alueen sivuitse järven länsipuolella kulkevalta valtatieltä 4 avautuu näkymiä tien ja rannan välissä sijaitsevien viljelysalueiden yli järvimaisemaan.

Pyhjärven itäpuolella Ruotasessa sijaitsee Pyhäsalmen kaivos. Kaivoksen rakentaminen aloitettiin vuonna 1959 ja se avattiin vuonna 1962. Kaivoksen vieressä on Ruotasen kaivoskylä. Pyhjärvellä oli kaivoksen alkuaikoina asuntopula, ja kaivosyhtiö päätyi rakentamaan oman asutusalueen. Ensimmäiset asuinrakennukset valmistuivat vuonna 1960. Pyhäsalmen kaivosalue ja Ruotasen kaivoskylä ovat maakunnallisesti arvokkaita kokonaisuuksia.

Pyhjärveä ympäröivien alueiden kehittämisessä ja suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti maisema-alueelle tyypillisiin, laajalle avoimelle järviolueelle ja sen yli avautuviin pitkiin ja laajoihin näkyymiin. Rakennusten sijoittumista maisemaan olisi hyvä ohjata esimerkiksi rakentamistapaohjeilla maisemallisesti merkittävillä ranta-alueilla, joita ovat erityisesti vesialueiden ympäröivät niemet.

Lähin paikallisesti arvokas maisema-alue (Hiidenmäki) sijaitsee 4 kilometrin päässä alueesta pohjoiseen.

3.3.2 Kulttuuriympäristö

Suunnittelualueella ei sijaitse arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) museosilta sijaitsee Pihtiputaan keskustassa noin 17 kilometriä suunnittelualueelta luoteeseen.

Lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (Tuulimäki) sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle yleiskaava-alueesta. Muut maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli 6 km päässä alueesta.

3.4 Arkeologinen kulttuuriympäristö

Suunnittelualueella sijaitsee neljä kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Yksi kohteista oli entuudestaan tunnettu ja neljä havaittiin arkeologisen inventoinnin yhteydessä vuonna 2021 (Mikroliitti Oy:n Janne Soisalo ja Timo Sepänmaa). Kohteiden tiedot löytyvät Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä (tarkistettu 8.5.2023).

Taulukko alueella sijaitsevista kohteista. Syrjämäki 2, merkkipuu (merkkipuu, joka ei ole kiinteä muinaisjäännös)

| nro | nimi | tyyppi | tunnus |
|-----|-------------|--|------------|
| 1 | Syrjämäki 1 | työ- ja valmistuspaikat / tervahauta | 1000044839 |
| 2 | Leppämäki | työ- ja valmistuspaikat / tervahauta | 1000044840 |
| 3 | Syrjämäki 2 | taide, muistomerkit / kaiverrukset, merkkipuu | 1000044843 |
| 4 | Leppälampi | raaka-aineen hankintapaikat / louhos | 1000013435 |
| 5 | Maanalussuo | mahdollinen muinaisjäännös: työ- ja valmistuspaikat / tervahauta | 1000045239 |



Leppämäki, tervahauta (kuvat: Leppämäen tuulivoimahankealueen arkeologinen inventointi 2021).



Syrjämäki 2, merkkipuu (kuvat: Leppämäen tuulivoimahankealueen arkeologinen inventointi 2021).

3.5 Luonnonympäristö

Kaavoitukseen liittyen on tehty selvitykset seuraavista luonnonympäristön teemoista:

- Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021 (Ramboll Finland Oy)
- Luontoselvitys, kasvillisuus 2023 (Sweco Finland Oy)

3.5.1 Maa- ja kallioperä

Topografialtaan alue on kumpuilevaa ja korkeimmat alueet sijoittuvat alueen keskivaiheille Leppämäelle ja pohjoisosan Syrjämälle ja Peninginmäelle. Hankealue sijaitsee metsä- ja suoalueella, jonka alavat alueet on lähes kauttaaltaan ojitettu. Merkittävin ojittamattomista suoalueista on Mörninsuo hankealueen eteläosassa. Todennäköisesti Mörninsuon hydrologia on osittain muuttunut reuna-alueiden ojitusten johdosta. Lähimmät happamat sulfaattimaat sijaitsevat luoteessa n. 45 km etäisyydellä ja selvästi hankealuetta alemmalla korkeustasolla.

Hankealueen maaperä on pääosin hiekkamoreenia ja turvekerrostumia. Hankealueen keskiosassa on myös hiekka- ja hietasientymiä ja kalliopaljastumia. Hankealueen kallioperä on pääosin graniittia (porfyyrinen graniitti) ja eteläosassa vähäisessä määrin myös amfiboliittia. Hankealueen koillisosassa sijaitsee arvokas kalliialue (Havukkamäki; KAO110031). Lähimmät mustaliuskealueet sijaitsevat noin 5 km etäisyydellä alueen rajalta, sen koillispuolella.

3.5.2 Kasvillisuus, luontotyytit ja luonnonsuojelualueet

Hankealue sijoittuu Pohjanmaan keskiborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Kangasmaiden havumetsät ovat eri-ikäisiä talousmetsiä. Puusto on iältään pääosin noin 40–80-vuotiaista. Hankealueella on useita hakkuuaukeita, taimikoita ja nuorehkoja kasvatusmetsiä. Suurin osa yli 80-vuotiaista metsäkuvioista sijaitsee alueen luoteisosassa. Selvitysalueen yleisimmät metsätyypit ovat kuivahkot kankaat sekä alarinteiden tuoreet kankaat. Tuoreen kankaan lisäksi on erikokoisia kuvioita lehtomaista kangasta. Syrjämäen ja Leppämäen lakialueella on paikoin kalliomaata ja kuivaa kangasmetsää.



Valokuva Syrjämäen lakialueelta. (Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeellä. Hankealueen suot ovat suurimmaksi osaksi ojitettuja, tyyplitään rämemuuttumia ja turvekankaita. Alueen suurimmat ojittamattomat suot ovat Mörninsuo alueen kaakkoispuolella ja kaakkoisnurkassa, Maanalussuo sekä Leppälampea ympäröivä suoalue. Kaikki edellä mainitut ovat rinteitä. Soiden yläpuolella olevilta kankailta virtaa pintavesi soille, jotka ovat pintaveden sisältämien kivennäisainesten vaikutuksesta minerotrofisia. Leppämäen kaakkoisrinteessä sijaitsevalla rinteellä on lähde ja pohjavesivaikutteisuutta.



Suunnittelualue ilmakuvasa. Kuvassa keskellä näkyy Leppälampi.
(Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Hankealueen vesistöihin kuuluvat sen länsiosassa sijaitseva Leppälampi, Maanalussuon pohjoispuoliset purot/ojanuomat ja alueen lähteet.

Hankealueen kasvillisuutensa ja luontotyyppiensä puolesta huomioitavat kohteet ovat pienialaisia yksittäisiä luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä metsäluonnossa. Kohteet ovat metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, niillä esiintyy uhanalaisia luontotyyppejä

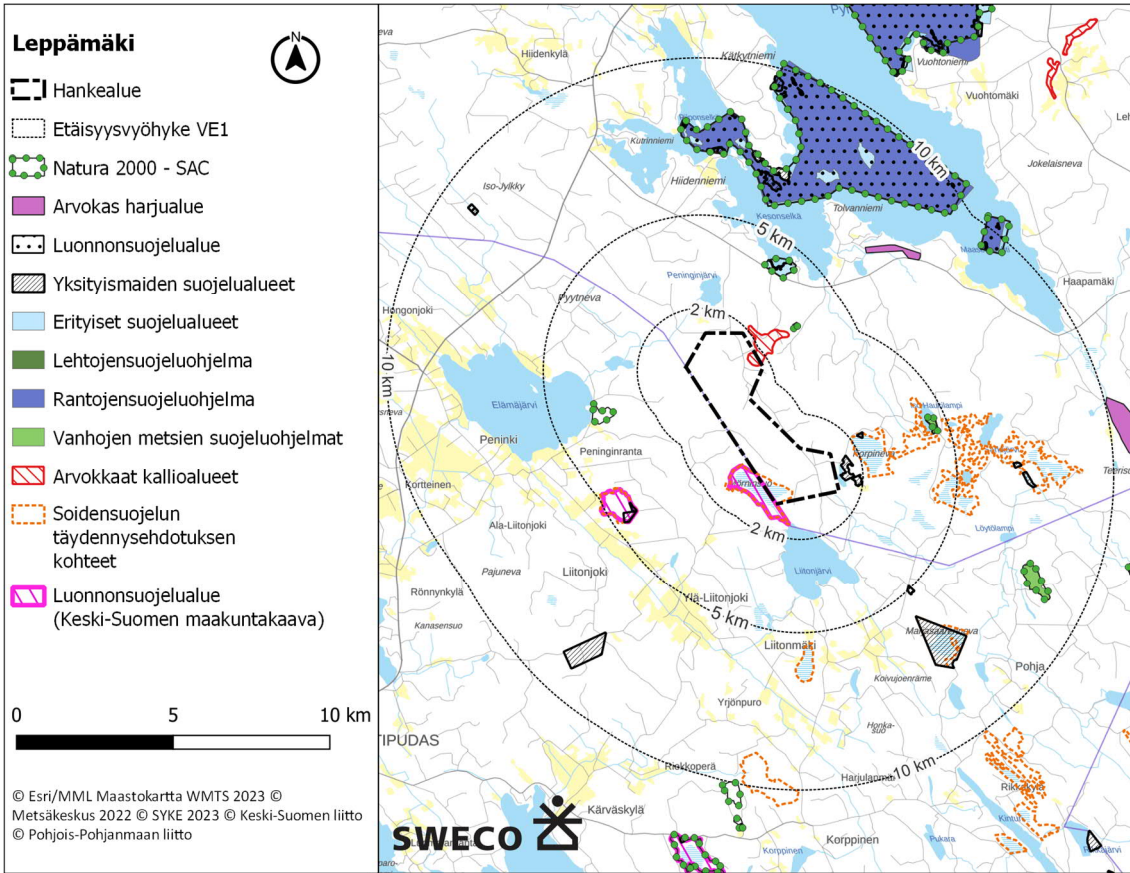
tai arvokasta lajistoa tai ne ovat luonnontilaisuutensa vuoksi muuten huomionarvoisia kohteita. Alueella esiintyy lisäksi vesilain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä.

Suunnittelualueen ympäristössä on muutamia Natura-, luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma-alueita. Lähin luonnonsuojelualue on yksityismaiden suojelualue Korpimäki (YSA242382), joka sijaitsee noin 400 m alueen kaakkoispuolella. Osin samoilla alueilla sijaitsevista Natura-alueista ja valtion maiden luonnonsuojelualueista lähimpänä ovat lehtojensuojelualue Niinikorpi (FI1002009, SAC / LHA110027) 1,6 km päässä ja vanhojen metsien suojelualue Lehtoniemi (FI1002010, SAC / VMA110084) 3,3 km päässä. Suunnittelualueen koillispuolella noin 2–4 km etäisyydellä sijaitsevat myös Pyhäjärven Natura-alueeseen (FI1000022, SAC) kuuluvat osat alueet ja hankealueesta länteen noin 2,7 km päässä sijaitsee Suurusneva (FI0900063, SAC). Lähimmät linnustoperusteisesti suojellut Natura-alueet ovat Suurusneva-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0800058, SAC ja SPA) ja Kolima (FI0900072, SAC ja SPA), joihin välimatkaa hankealueelta on noin 14,5 km.

Osin hankealueelle ulottuva Mörninsuo kuuluu soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteisiin. Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteisiin kuuluu myös noin 0,7 km hankealueen itäpuolella sijaitseva Kokkoneva, noin 3,8 km hankealueen itäpuolella sijaitseva Lehmisuo ja hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Heinälampi noin 4,6 km etäisyydellä ja Marjasaarenneva noin 4,7 km etäisyydellä. Osa Kokkonevan alueesta kuuluu luonnonsuojelulla suojeltuun valtioon kohteeseen ja osa Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojeltuun valtioon kohteeseen. Kokkonevan Korpineva on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä SL1. Mörninsuo ja Lehmisuo on Keski-Suomen maakuntakaavassa esitetty merkinnällä SL. Ala-Peninginjärvi 2 km hankealueen itäpuolella on maakuntakaavassa esitetty merkinnällä S. ”Merkinnällä S. osoitetaan suojelualue, joka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella.”

Haukkamäki hankealueen koillisosassa kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin.

Hankealuetta lähimmät tärkeät lintualueet ovat Pihtiputaan kunnan puolelle sijoittuvat maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) Elämäisjoen luusua (610174) ja Kortteinen (610175) noin 7 kilometriä hankealueesta länteen. Lähimmät valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) merkittävät lintualueet sijaitsevat yli 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä arvokkaat lintualueet, soidensuojeluohjelman kohteet ja maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät.

3.5.3 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. 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. Näiden alueiden ekologista kytkeytyneisyyttä ylläpitävät ekologiset yhteydet, jotka voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Leppämäen hankkeen lähistölle sijoittuu yksi kahdeksastatoista Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan valmisteluvaiheen selvityksissä tunnistetuista ekologisista yhteyksistä. Kyseinen yhteys kulkee etelä-pohjoissuuntaisesti Keski-Suomen rajalta Lapin maakunnan rajalle. Määritellyt ekologiset yhteystarpeet ovat suurpiirteisiä, eikä niiden leveyksiä tai tarkkaa sijaintia ole vielä maakuntakaavassa määritelty. Yhteystarve tulee kuitenkin ottaa suunnittelussa huomioon. Toinen tunnistettu viheryhteystarve sijoittuu Leppämäen hankealueelta noin 10 kilometriä luoteeseen. Myös tämä yhteys kulkee etelä-pohjoissuuntaisesti Keski-Suomen maakunnan rajalta Lapin maakunnan rajalle.

3.5.4 Eläimistö

Suunnittelualueen eläimistöä on selvitetty useaan otteeseen vuosien 2021–2023 aikana.

Linnuston osalta alueella on havaittu sekä yleisiä lajeja että silmälläpidettäviä että vaarantuneita lajeja, ja muutamia salassa pidettäviä lajeja. Selvityksissä huomionarvoisten lintulajien määrä hankealueella on kuitenkin todettu vähäiseksi. Alueella esiintyy monipuolisesti suoalueiden linnustoa. Muuttavien lintujen määrät olivat pieniä ja tulosten perusteella merkittävimmät Leppämäen selvitysalueen kautta muuttavat lajit olivat kurki ja hanhilajit. Minkään lajin tai lajiryhmän muuttoreitin ei kuitenkaan havaittu tiivistyvän erityisesti selvitysalueelle, eikä selvitysalueen lähistöllä sijainnut merkittäviä lintujen lepäilyalueita eikä alueen kautta havaittu säännönmukaista tai runsasta lentoa yöpymis- ja ruokailualueiden välillä.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajeista alueelta on havaintoja viitasammakoista ja muutamia yksittäisiä havaintoja lepakoista. Alueelta ei selvitysten yhteydessä tehty havaintoja liito-oravista. Hankealueella tai sen lähialueilla ei ole susireviirejä. Hankealueen lähistöllä on tehty havaintoja muutamista salassa pidettävistä eläinlajeista.

Leppämäen hankealueella ei ole havaittu pannoitettuja metsäpeurayksilöitä. Lähialueilla on muutamia yksittäisiä havaintoja metsäpeuroista, mutta alueella havaitut panta-aineiston tiheydet ovat kuitenkin pieniä.

Hankealueen muu eläimistö koostuu seudulle tyypillisestä, vaihtelevien metsäelinympäristön lajeista. Alue on sopiva esimerkiksi hirvälle ja metsäjänikselle sekä pienpedoille.

3.6 Liikenneverkko

Suunnittelualueelta tarkasteltuna lähin maantie on noin kolmen kilometrin etäisyydellä alueen pohjoispuolella kulkeva maantie 7693. Tien liikennemäärä on suunnittelualueen ja valtatie 4 välisellä osuudella 170 ajoneuvoa vuorokaudessa (Väylävirasto). Valtatie 4 kulkee lähimmillään noin 6 km etäisyydellä suunnittelualueen luoteispuolella. Kaava-alueen koillisreunalla kulkee yksityistie (Hakkiokankaantie). Suunnittelualueelle kulkee metsäautotie myös Pihtiputaan kunnan puolelta. Lähialueella ei ole junarataverkkoa. Lähin moottorikelkkareitti kulkee hankealueen pohjoispuolella, Pyhäjärven jäällä, noin 4,5 km päässä hankealueen rajasta.

3.7 Virkistyskäyttö ja matkailu

Suunnittelualueella käytetään metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen. Hankealueella ei harjoiteta matkailutoimintaa.

Pyhäjärven alueella sijaitsee useita matkailuyrityksiä. Lähimpänä hankealuetta sijaitsee Marjoniemen leirintäalue (noin 5 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella). Alueella sijaitsee erilaisia majoituspalveluja, karavaanialue, ravintola sekä erilaisia aktiviteettipalveluja.



Alueesta noin puoli kilometriä itään sijaitsee Kylmäkolonlampi ja Viitikanmäen luontopolku.

4. Yleiskaavan 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.

Leppämäen tuulivoimapuiston 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 vähähiiliselä 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.

Enkäistään 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 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.

4.2 Tuulivoimaa koskevat kansalliset tavoitteet

Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa tuulivoimalla tuotetun sähköntuotanto Suomessa vuositasolla 9 terawattituntiin vuoteen 2025 mennessä.

4.3 Pyhäjärven kaupungin tavoitteet

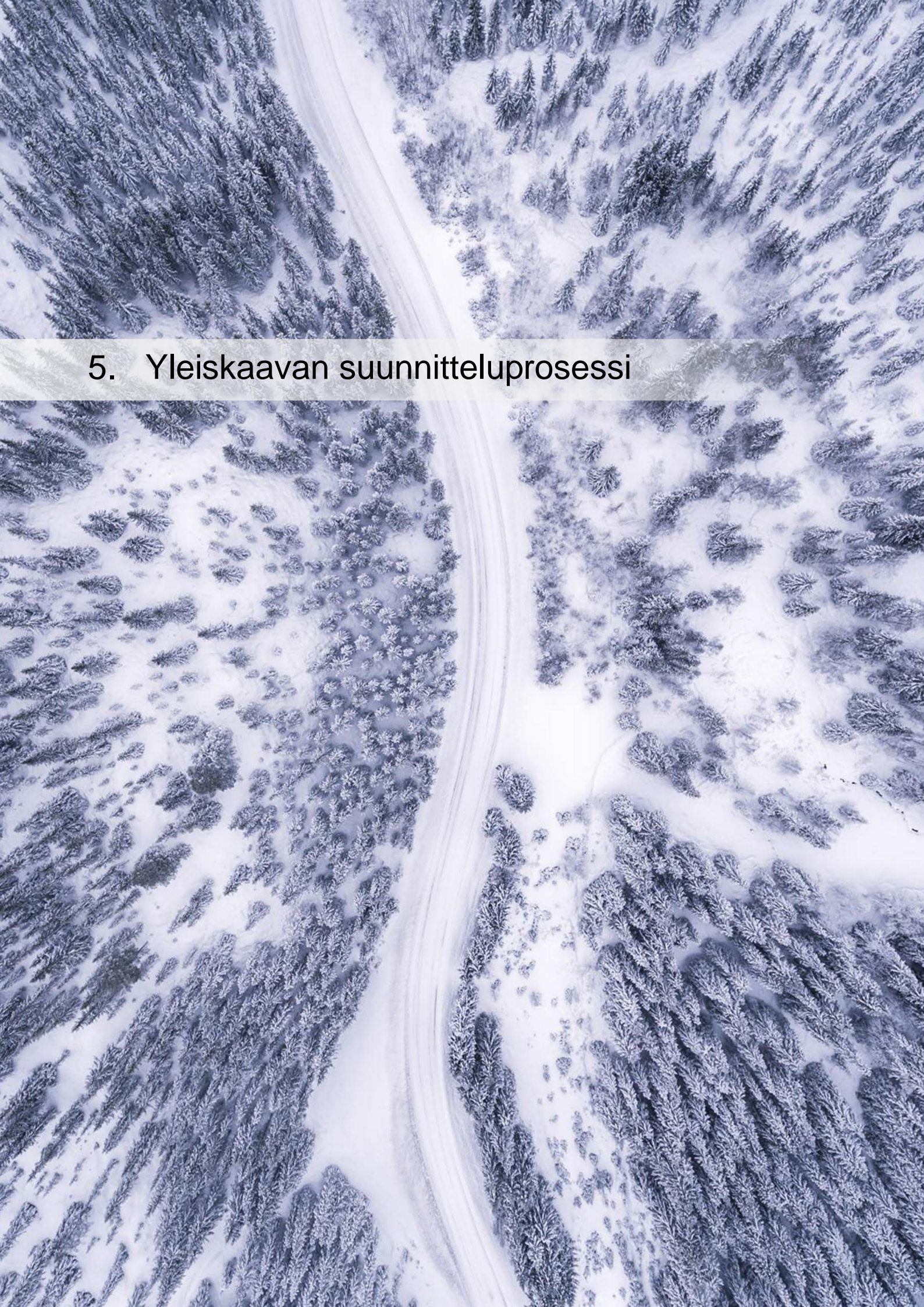
Pyhäjärven kaupunkistrategia 2030 on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 26.6.2018. Strategian tavoitteissa todetaan muun muassa seuraavasti: *Energia-alan osalta keskitytään luomaan edellytyksiä uusiutuvan energian monipuoliselle tuotannolle ja varastoinnille.*

4.4 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

Tuulivoimapuiston toteuttamisen tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut.

Yleiskaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa 6 tuulivoimalan suuruisen tuulivoimapuiston toteuttaminen alueelle. Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamina oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Yleiskaavoituksessa kiinnitetään erityistä huomiota kattavaan vuorovaikutukseen.

An aerial photograph of a dense forest covered in snow. A winding road or path cuts through the trees, creating a central vertical line. The trees are dark green and heavily laden with white snow, creating a high-contrast scene. The overall tone is cool and wintry.

5. Yleiskaavan suunnitteluprosessi

5.1 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 2.3.–1.4.2022 välisen ajan Pyhjärven kaupungin ja Pihlputaan kunnan virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa ja Pyhjärven kaupungin verkkosivuilla.

Ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 5.5.2023.

Kaava-asiakirjat ovat nähtävillä koko kaavoitusprosessin ajan osoitteessa:

<https://www.pyhajarvi.fi/fi/leppamaen-tuulivoiman-osayleiskaava>

5.2 Valmisteluvaiheen kuuleminen

Täydentyy kaavaehdotusvaiheessa.

5.3 Ehdotusvaiheen kuuleminen

Täydentyy kaavaehdotusvaiheessa.

6. Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus



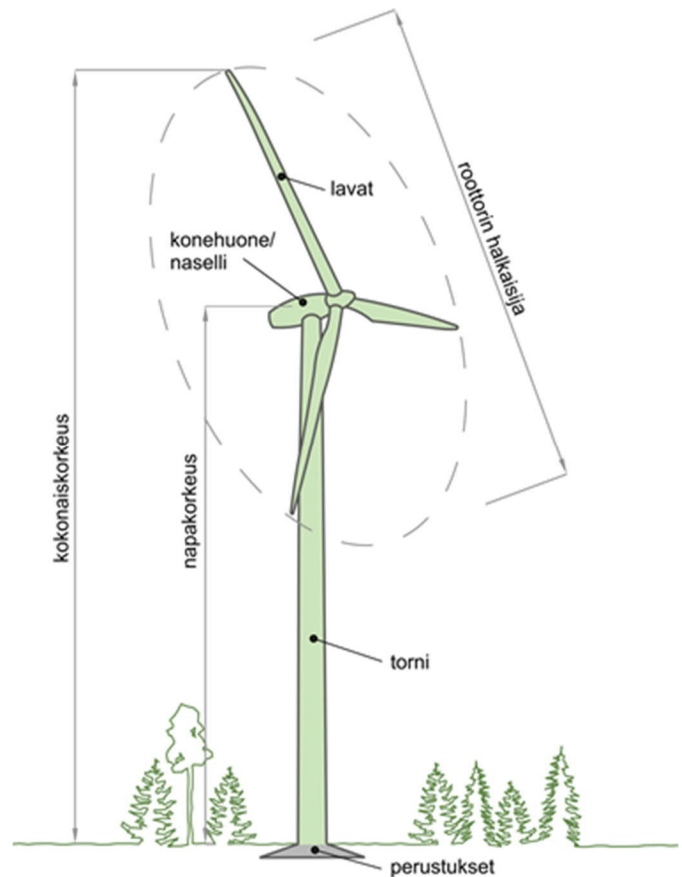
6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimät rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan noin kilometrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista.

6.2 Tuulivoiman tuotanto

Tuulivoimala alkaa tuottaa energiaa tuulennopeudella 3–4 m/s. Tyypillisesti tuulivoimalat toimivat tuulialueella 3–25 m/s, eli voimala käynnistyy vasta, kun saavutetaan tietty tuulennopeusolosuhde, joka mahdollistaa sähköntuotannon, ja vastaavasti pysähtyy automaattisesti, kun turvallisen toiminnan rajaksi määritetty tuulennopeus (25 m/s) ylitetään (Burton ym., 2021). Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla (20 kV). Maakaapeli on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan. Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa.



Tuulivoimalan osat (Sweco).

6.3 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen 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 1–2 ha välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Tuulivoimalan perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–9 m. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa. Perustusten päälle nostetaan ensimmäisenä tornin alin osa, joka pultataan kiinni perustusvaluun. Torni kootaan nostamalla ja kiinnittämällä loput tornin osat yksi kerrallaan. Valmiin torniin päälle nostetaan voimalan konehuone eli naselli. Lopuksi roottorin lavat nostetaan ja kiinnitetään paikoilleen. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

6.4 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti

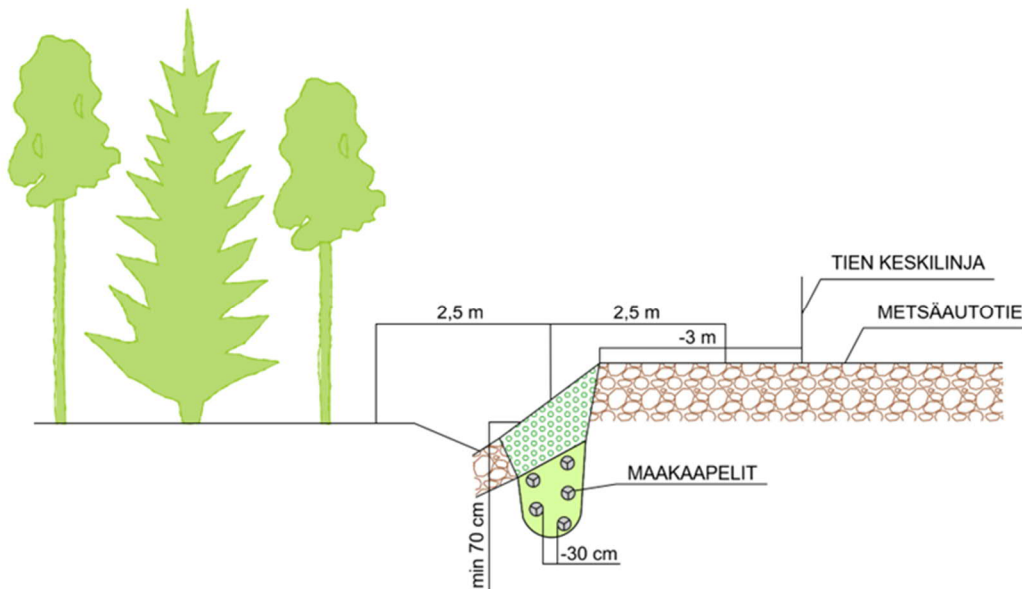
etäyhteydellä. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoimapuiston operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet.

6.5 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.

6.6 Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla (33 kV). Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeloijaan. Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa. Sähköasemalla tuulivoimapuisto liitetään suoraan hankealueen eteläosan läpi kulkevaan Elenian 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliityntänä. Uuden 110 kV sähköaseman tilantarve hankealueella on noin 1,0 ha. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliometriä. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan.



Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapeloijasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapeloija on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.

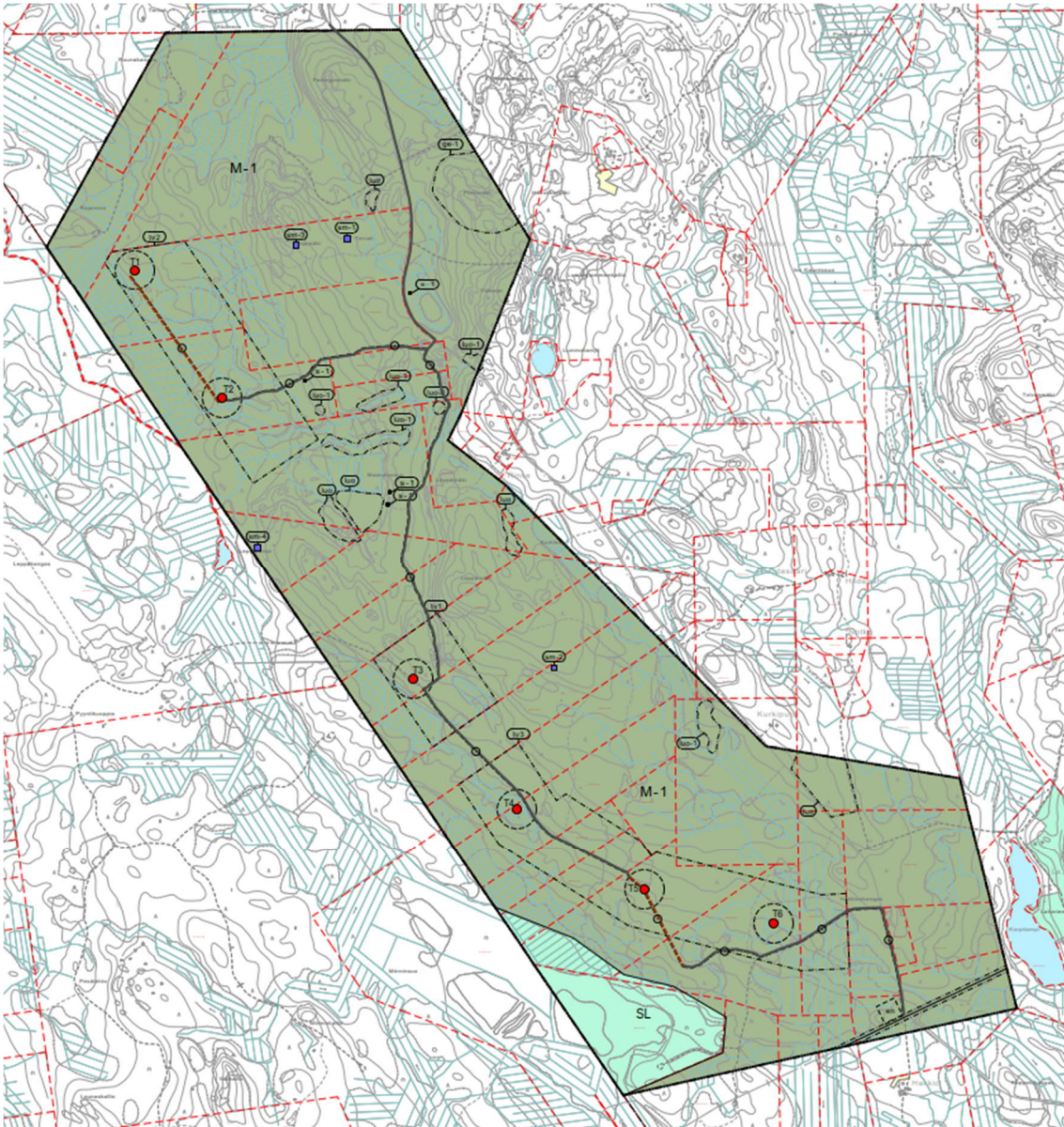
7. Yleiskaavan kuvaus



7.1 Kaavan sisältö

Leppämäki Wind Farm Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pohjois-Pohjanmaalle Pyhäjärven kaupungin eteläosaan Leppämäen alueelle. Leppämäen hankealueelle suunnitellaan enintään 6 voimalan tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Hankealueen pinta-ala on noin 1 050 ha.

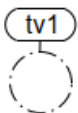
Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa. Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat mm. luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Kaava-rajaus, voimaloiden sijoittelu ja voimaloiden kokonaismäärä tarkentuvat kaavaprosessin aikana huomioiden kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointiprosessin (YVA) selvitykset, viranomaislausunnot, mielipiteet ja sidosryhmäkeskustelut.



Yleiskaavaluonnos (6.6.2023).

7.2 Yleiskaavamerkinntät ja -määräykset

Erityisominaisuuksien rasteri- ja viivamerkinntät



Tuulivoimalan alue.

- Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
- Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet sekä siipien pyörimisalve tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.

- Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.
- Alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.



Suojeltava vesiluontotyyppi.

Vesilain 2. luvun 11 § tarkoittama lähde.

Kohteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty, ellei lupaviranomainen ole myöntänyt poikkeusta kiellosta.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.

Alueella sijaitsee Metsälain 10 §:n mukaisia kohteita.

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.



Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma.

Havukkämäki.

Alueiden käyttötarkoitukset



Maa- ja metsätalousvaltainen alue.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.



Luonnonsuojelualue.

Mörninsuo.

Kohde- ja viivamerkinntät

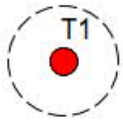


Muinaismuistokohde/-alue.

Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää aluevastuuseuran lausunto.

Kohteen numero viittaa yleiskaavan selostuksen kohdeluetteloon.

1. Syrjämäki 1, tervahauta
2. Leppämäki, tervahauta
4. Leppälampi, kvartsilouhos siirtolohkareessa



Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.

Numero viittaa kaavaselostuksessa ja liiteaineistoissa käytettyyn tuulivoimaloiden numerointiin. Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.



Ohjeellinen sähköaseman paikka.

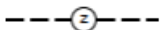


Nykyinen/parannettava tielinjaus.



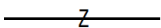
Ohjeellinen uusi tielinjaus.

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



Ohjeellinen uusi maakaapeli.

Merkinnällä osoitetaan alueen sisäiset keskijännitejohdot.



110 kV voimalinja

Tuulivoimapuisto liitetään suoraan hankealueen eteläosan läpi kulkevaan Elenian 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliityntänä.

7.3 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.
- Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.
- Alueen sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Pääesikunnan operatiiviselle osastolle.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa liikenne- ja viestintäviranomaiselta.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittaman oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

8. Yleiskaavan vaikutukset



Yleiskaavan vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostuksessa). Kaavaselostukseen on koottu tiivistelmät tärkeimmistä vaikutuksista.

8.1 Ilmastovaikutukset

Tuulivoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia päästöihin ilmaan ja ilmastoon. Tuulivoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä se ei toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Tuulivoimaloiden elinkaaren aikana päästöä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa.

Taulukko tuulivoiman elinkaaren aikaisista päästöjä aiheuttavista toimista.

| Maanrakennus | Rakentamisvaihe | Tuotantovaihe | Purkaminen |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Maankäytön muutokset; hiilivarastojen väheneminen Massojen kuljetukset | <ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus Perustusten valaminen Kuljetukset Rakentamisen aikaiset päästöt | <ul style="list-style-type: none"> Huollot Materiaali-korvaukset | <ul style="list-style-type: none"> Materiaalien hävittäminen Materiaalien kierrätys Purkamisen työmaatoiminnot |

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, jos hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja nieluina toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yksi tuulivoimala tarvitsee aukeaa tilaa noin 1 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tiet tulevat olemaan noin 6 m levyisiä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1,0 ha.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kuinka paljon eri vaihtoehdoissa tuulivoimapuiston teitä, tuulivoimapuiston sisäisiä sähkölinjoja, perustuksia, nostoalueita ja sähköasemaa varten tarvitaan aukeaa tilaa yhteensä, miten paljon puuta eri vaihtoehdoissa tulee raivata ja miten paljon se vaikuttaa alueen hiilivarastoihin.

Taulukko. Tuulivoiman (6 voimalaa) vaatima aukea tila, raivattavan puuston määrä ja hiilivarastojen pieneneminen.

| | |
|-------------------------------------|------------------------|
| Raivattavan alueen pinta-ala | 24 ha |
| Raivattavan puun määrä | 2 800 m ³ |
| Hiilivaraston vähenemä | 700 tC |
| Hiilivaraston vähenemä | 2 600 tCO ₂ |

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. YVA-selostuksessa on arvioitu hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkeä hyödyntämällä erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja. Niitä käytettiin antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien materiaalien arvioidut hiilipäästöt on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko. Materiaalivaiheen päästöt.

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| Rakenteiden päästöt | 25 500 tCO _{2ekv} |
| Perustusten päästöt | 3 800 tCO _{2ekv} |
| Yhteensä | 29 300 tCO _{2ekv} |

Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. 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. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima. Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ja siten tuulivoiman toteuttamisella voidaan arvioida olevan suotuisa vaikutus myös ilmanlaatuun niillä alueilla, joilta polttoon perustuvaa energiantuotantoa poistuu.

Leppämäen tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2027. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, sillä 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.

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.

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 60 MW tuulipuistolla (6 tuulivoimalaa, enintään 10 MW voimalat) tuottaisi vuositasolla arviolta noin 131–158 GWh sähköenergiaa. Leppämäen tuulivoimatuotantoalueella tuotettaisiin sähköenergiaa noin 7 900 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran.

Tuulipuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Raivattavan alueen tilan osalta hiilinielun menetys on noin 69 tCO₂ vuodessa ja 2 400 tCO₂ puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästökseksi arvioidaan noin 10 gCO_{2ekv}/kWh. Energiantuotanto tuulivoimalla kivihiihen polttamisen sijaan vähentäisi päästöjä enimmillään jopa

810 gCO_{2e}/kWh ja konservatiivisemman arvion mukaan 348 gCO_{2e}/kWh. Mikäli tuulienergialla korvattaisiin turpeenpolttoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO_{2e}/kWh.

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta, minkä jälkeen tuulivoimalat puretaan. Päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Vaihtelevuutta kierrätysasteeseen luovat siipimateriaalit, sillä lasikuitu saadaan hyvin kiertoon, mutta suuri hiilikuidun määrä voi hankaloittaa kierrättämistä. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona lopetusjoihtaa kaatopaikalle.



Roottorin siipimateriaali vaikuttaa tuulivoimalan kierrätettävyyteen.

Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä. Tuulivoimaloiden perustusten murskattu betoni voidaan hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

8.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, eikä alueella sijaitse asutusta tai sen läheisyydessä suuria asutuskeskittymiä. Alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei tässä mielessä aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista, mikä vaikuttaa suunnittelualueen maankäyttöön. Erityiskuljetusreitteihin liittyvät vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoimapuistoon esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi. Rakennusaikana vaikutuksia tulee myös metsän raivaamisesta ja perustusten tekemisestä.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana alueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituksen ja lomaa-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät jatkossa paikoin myös hieman hankealuetta laajemmalla alueella, sillä tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esimerkiksi melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu suoraan asuin- tai lomarakentamista ohjaavia yleis- tai asemakaavoja, joiden toteuttamiseen hankkeella olisi merkittäviä vaikutuksia. Pyhäjärven alueella on voimassa oleva yleiskaava ja useita ranta-asemakaavoja. Järven eteläosan alueella suurin osa ranta-alueen rakennuspaikoista sijoittuu siten, että katselusuunta ei ole Leppämäen hankealueen suuntaan. Tämä vähentää kaava-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

8.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Alueella sijaitsee yhteensä viisi muinaisjäännettä ja muuta suojeltavaa arkeologista kohdetta. Neljä näistä on kiinteitä muinaisjäänneksiä. Leppälampi (kvartsilouhos) sijaitsee 260 m päässä voimalapaikasta ja huoltotiestä, Syrjämäki 1 (tervahauta) 330 m voimalapaikasta ja 80 m huoltotiestä, Leppämäki (tervahauta) 130 m etäisyydellä voimalapaikan keskikohdasta ja saman verran sinne tulevasta huoltotiestä ja Syrjämäki 2 (merkkipuu, joka ei ole kiinteä muinaisjäänne) 65 m etäisyydellä voimalapaikan keskikohdasta ja huoltotien kupeessa. Muut kohteet ovat niin etäällä rakennettavista maastoista, että hankkeella ei niihin ole vaikutusta. Muinaisjäännekohteiden säilyminen huomioidaan rakentamisessa ja mahdollisten maa-ainesten ottopaikkojen, maan läjityspaikkojen sekä väliaikaisien nosto-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittamisessa. Mikäli voimalat olisivat haruksellisia, myös harusten paikat tulee suunnitella siten, että muinaisjäännekohteet eivät vaarannu.

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia tai toiminnan loppumisesta johtuvia vaikutuksia.

Hankealueella havaitut kohteet:

1. Syrjämäki 1, tervahauta
2. Leppämäki, tervahauta
3. Syrjämäki 2, merkkipuu (merkkipuu, joka ei ole kiinteä muinaisjäänne)
4. Leppälampi, kvartsilouhos siirtolohkareessa
5. Maanalussuo, mahdollinen tervahauta



Syrjämäki 1, tervahauta (kuvat: Leppämäen tuulivoimahankealueen arkeologinen inventointi 2021).

8.4 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat ovat suurikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Tuulivoimalat näkyvät kauas eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. 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. Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu Ympäristöministeriön julkaisussa *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* (2016) seuraavassa taulukossa:

Taulukko: Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä (Ympäristöministeriö, 2016).

| Alue | Etäisyys voimaloista | Vaikutukset |
|---|---------------------------------------|--|
| tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö | 0...1–2 km voimaloista | välittömät vaikutukset maisemaan |
| lähivaikutusalue | noin 1–2 km ...4–6 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 4–6 km ...10–15 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 10–15 km ...20–25 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 20–25 km ...35 km voimaloista | voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta |

Edellisessä taulukossa maisemavaikutusten arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 m korkeat voimalat. Nykyisin suunnitellaan tätä korkeampia tuulivoimaloita, noin 270–300 metriä korkeita. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu taulukossa esitetyt äärialueet: lähivaikutusalue 6 km etäisyydelle, ulompi vaikutusalue noin 15 km etäisyydelle ja kaukovaikutusalue 25–35 km saakka.

Leppämäen tuulivoima-alueelle suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja tornin kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Ruotsalaisen lähteen¹ mukaan tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, 10 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle ulottuvalla alueella, eli Leppämäen hankkeessa maksimissaan noin 2 kilometrin matkalla (10 x 200 m = 2 000 m). Samaisen lähteen mukaan tuulivoimala näkyy 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle (eli Leppämäen hankkeessa maksimissaan 400 x 200 m = 80 km), mutta käytännössä näkyvyys alkaa heiketä 15–25 km:n etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 km:n etäisyydessä.²

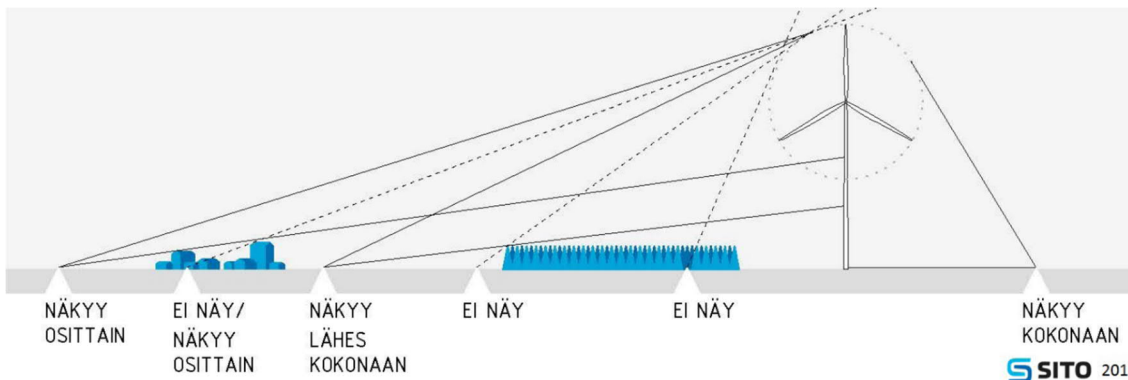
¹ Vindkraftsutredningen, 1998.

² Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat esimerkiksi maastonmuodot, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, voimalarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko, väritys ja valaistus. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet. Näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit, kuten rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla pelto- tai suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Nykyiset tuulivoimalat ovat joka tapauksessa niin korkeita, että ne kohoavat metsän yläpuolelle.



Esimerkki puuston vaikutuksesta voimaloiden erottumiseen maisemassa. Kuvassa on kolme turbiinia. Etäisyys voimaloihin on 600 metristä 1,2 kilometriin.



Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. Sito Oy, 2015. (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 2016).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) mukaan yleistäen voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten 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 teollisuuslaitteita 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.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) 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.

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.

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 vähäisemmät.

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia myös perinnemaisemiin. Perinnemaisemat, eli perinnebiotoopit, ovat ihmisen muokkaamia, perinteisen maatalouden myötä kehittyneitä elinympäristöjä. Maatalouden nykyaikaistamisen myötä perinteisistä maatalousmenetelmistä on luovuttu ja iso osa perinnemaisemista on kasvanut umpeen. Valtakunnallinen perinnebiotooppien inventointi on toteutettu koko Manner-Suomen alueella vuosina 2019–2022. Kaavaselostuksessa on huomioitu uusimmat saatavilla olleet aineistot. Perinnebiotooppien arvottaminen jatkuu keväälle 2023. Perinnemaisemien arvoluokat eivät ole vielä olleet tiedossa, joten valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia ei ole ollut mahdollista erottaa toisistaan.

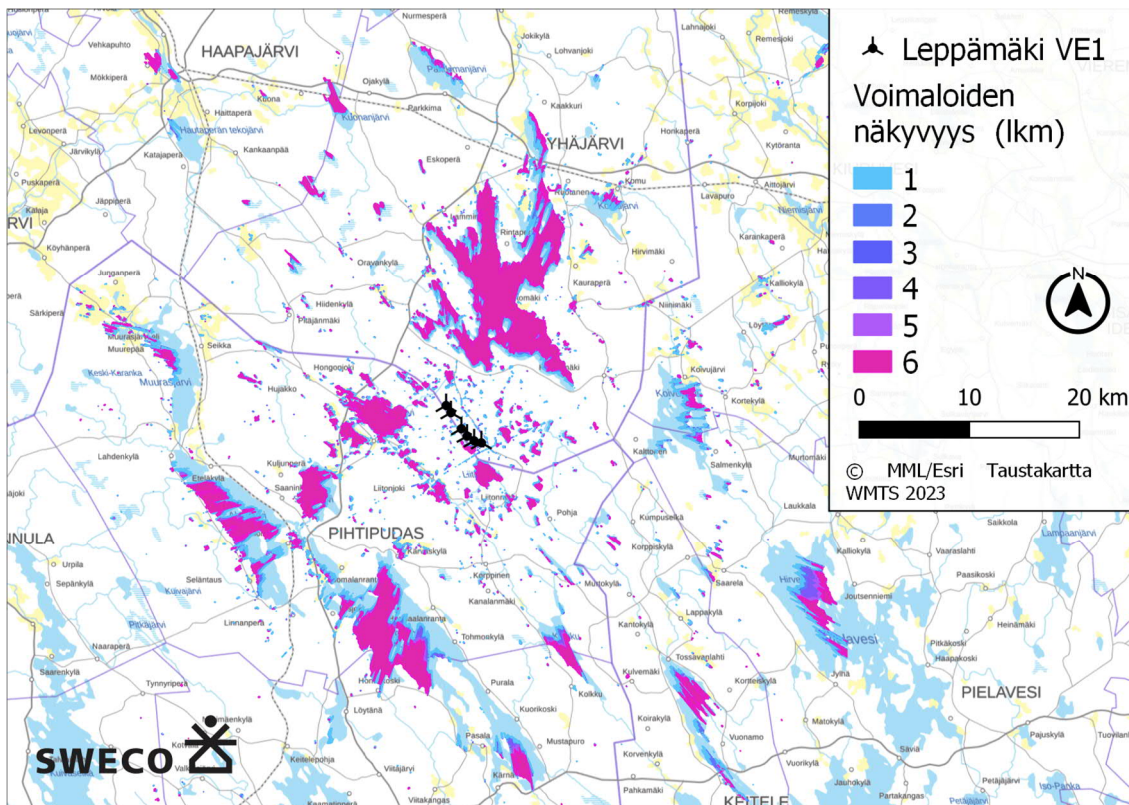
8.4.1 Maisemavaikutusten arviointimenetelmät

Leppämäen tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemakuvaan ja näkyviin on YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyyden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta. Arvioinnissa on tukeuduttu IMPERIA-menetelmään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä.

Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan näkyvyysalueanalyysillä. Näkyvyysalueanalyysin (ZVI, zone of visual impact) avulla voidaan osoittaa, mihin suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti tulevat näkymään. Näkyvyysaluemallinnuksessa laaditaan voimalatyyppeihin, alueen topografiaan ja puuston keskikorkeuksiin perustuen mallinnus, jonka tuloksena voimaloiden näkyvyyttä hankealueen ympäristöön voidaan luotettavasti arvioida.

Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioitujen voimalat eivät maisemassa näy. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Havainnekuvat havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä maisemassa näkyvyysalueanalyysia paremmin.



Näkyvyysalueanalyysi. Leppämäen voimat näkyvät erityisesti avoimille maisema-alueille, kuten järville ja avoimille viljelysaukeille. Näkyvyysalueanalyysissä ei näy etäisyyden merkitys. Käytännössä näkyvyys vähenee etäisyyden kasvaessa.

Tuulivoimat näkyvät erityisesti niille alueille, joilta avautuu näkymiä avoimien maisematilojen (kuten vesistöjen ja peltoalueiden) ylitse tuulivoimapuiston suuntaan. Näkyvyysalueanalyysikarttojen mukaan voimat näkyvät muun muassa Pyhäjärveltä, Elämäjärveltä ja Liitonjokivarresta tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

Epävarmuustekijänä näkyvyysalueanalyysissä on metsien hoito ja sen vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalue-analyysissä huomioidaan maaston peitteisyys eli korkea puusto peittää näkymiä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsähakkuiden myötä. Esimerkiksi laaja avohakkuu voi tuoda tuulivoimat esille osana maisemaa selvästi enemmän kuin mitä näkyvyysalueanalyysin pohjalta on voitu ennakkoon päätellä.

Havainnekuvat

Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasoitteita. Niiden avulla on arvioitu sekä lähi- että kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvien avulla on arvioitu myös Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia.

Havainnekuvat on tehty windPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden ja Maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla mihin kohtaan kuvassa tuulivoimat sijoittuvat ja kuinka korkeina ne näkyvät. Havainnekuvien lisäksi on esitetty nk. symbolikuvat, joissa tuulivoimat on esitetty voimalan mastoa ja lapojen pyörähdyshäähä kuvaavilla symboleilla korostettuina. Valokuvasoitteita on laadittu sekä talviaikaa että kesäaikaa kuvaavien valokuvien pohjalta. Talviaikana maisema on paljaimmillaan lehtipuiden ollessa lehdettömiä. Kesäaikana

lehtipuiden lehvästö peittää näkymiä. Valokuviasovitteita on laadittu myös pimeänä aikana. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.

Ympäristövaikutusten arviointityössä laadittujen havainnekuvien kuvauspaikat ovat Kurkipuro, Rinne, Elämäjärven uimaranta, Elämäjärvi (valtatie 4 varrella), Liitonjoki, Liitonjoen Lamminmäentie, Liitonjärven uimaranta, Emolahti, Honkavuori, Vitikanmäen luontopolku, Kortteinen sekä Kärvaskylä. Kuvauspaikkojen valinnassa on huomioitu maiseman ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet.

8.4.2 Maisemavaikutukset ja niiden merkittävyys

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri. Maiseman herkkyyks muutoskille vaihtelee voimakkaasti. Suunnittelualue on pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, jolla maisemakuva on metsäinen. Metsäalueilla, joilla maisema on sulkeutunutta talousmetsää, maiseman herkkyyks muutoskille on vähäinen. Avoimilla, luonnontilaisina säilyneillä suoalueilla, kuten Mörninsuolla, maiseman herkkyyks muutoskille on suuri. Lähivaikutusalueella, alle 6 km päässä hankealueesta, sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyyks muutoskille on vähäinen tai kohtalainen. Maaseudun kulttuurimaisemaa edustavissa avoimissa viljelymaisemissa maiseman herkkyyks on huomioitu kohtalaisena, näillä alueilla on tyypillisesti maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Myös alueilla, joilla on paljon loma-asutusta, maiseman herkkyyks voidaan arvioida kohtalaiseksi. Metsäisillä alueilla, joilla näkymät ovat lyhyitä ja rajattuja, maiseman herkkyyks muutoskille on pääsääntöisesti vähäinen.

Maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyyks muutoskille on lähtökohtaisesti suuri. Maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys sekä alkuperäisyys ja eheys lisäävät alueiden ja kohteiden herkkyyttä muutoskille. Valtakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyyks muutoskille on erittäin suuri. Erityisen herkkiä muutoskille ovat maisemapiirteiltään tai käyttötarkoituksiltaan lähes alkuperäisinä tai muuten melko eheinä säilyneet maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Pihlputaan pika-asutusmaisemat kuuluvasta Ylä-Liitonjoen alueesta. Tuulivoimalat näkyvät etenkin alueen peltoaukeille. Maisema-alueen ja tuulivoimalat väliin sijoittuvat korkeuserot vähentävät paikoin voimaloista aiheutuvia maisemavaikutuksia. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjärven kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 2 km suunnittelualueen rajasta. Lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Tuulimäki, sijaitsee alle 2 km alueesta, ja paikallisesti arvokas Peninki noin 3 km päässä. Kaikki muut maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä suunnittelualueesta.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Rakennustyöt suoritetaan siten, ettei muinaisjäänneksiä vaaranneta. **Toiminnan lopettamisen jälkeen** tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lähimaisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikainen** muutos maisemakuvassa ja näkymissä voi lähialueilla olla paikoin suuri tai erittäin suuri. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa avoimien alueiden, kuten järvien, puuttomien suoalueiden, hakkuuaukeiden ja viljelyalueiden, ylitse tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Suurimmalla osalla suunnittelualueen lähivaikutusaluetta, ulompaa

vaikutusalueita ja kaukovaikutusalueita maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Metsä peittää laajoilla alueilla voimaloiden suuntaan avautuvat näkymät.

Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella suuria muutoksia maisemassa kohdistuu hankealueen lähituntumassa sijaitseville avoimille suoalueille, kuten Mörninsuolle ja Korpinevalle, jotka ovat maisemakuvaltaan avoimia, luonnontilaisina säilyneitä suoalueita. Voimalat muodostavat maisemaan uuden teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin, joka erottuu avoimessa maisemassa laajalle ja kauas. Muutokset maisemassa ovat suuria myös muilla vastaavan tyyppisillä avoimilla alueilla, kuten Rahinevalla, Peninginjärvellä, Korpilammella, Liitonjärvellä ja Ala-Peninginjärvellä.



Havainnekuvat Liitonjärven uimarannalta. Ylemmässä kuvassa voimalat on esitetty punaisilla symboleilla ja alemmassa todellisen tilanteen mukaisina. Tuulivoimalat näkyvät Liitonjärven uimarannalta järven yli luoteen suuntaan avautuvissa näkymissä selkeästi. Ne kohoavat korkealle horisontissa näkyvän metsän yläpuolelle.

Asutuista alueista voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat Lamminnevalle, Havukkamäelle ja Korpimäelle, joilla voimalat saattavat erottua maisemaa hallitsevina mutta yksittäisinä. Liitonjärven koillisrannoilta järvelle ja sen ylitse tuulivoimaloiden suuntaan avautuvissa tärkeissä näkymissä muutos maisemassa erottuu kohtalaisena tai suurena ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi, paikoin suureksi. Muilla asutuilla alueilla muutoksen suuruutta vähentävät maaston peitteisyys ja etäisyys asutuksen ja voimaloiden välillä.



Havainnekuva Kurkipuron pihapiiristä. Paikoissa, joihin voimalat näkyvät, ne erottuvat suurina mutta yksittäisinä.

Arvokkailla maisema-alueilla maiseman herkkyys voimistaa vaikutuksen merkittävyyttä. Maisemavaikutusten merkittävyys muodostuu suureksi valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-aluekokonaisuuteen Pihtiputaan pika-asutusmaisemat kuuluvalla alueella Ylä-Liitonjoki. Maiseman herkkyyden vuoksi vaikutusten merkittävyys muodostuu suureksi myös Kortteisen alueella ja Käräväskylässä, vaikka maiseman muutos jää etäisyyden (7–9 km ja 11–15 km) vuoksi vähäiseksi.



Havainne kuvat Liitonjoentieltä. Ylemmässä kuvassa voimalat on esitetty punaisilla symboleilla ja alemmassa todellisen tilanteen mukaisina. Leppämäen voimalat näkyvät harvana nauhana Liitonjokivarteen avointa viljelysmaisemaa reunustavan metsäalueen yläpuolella. Voimaloiden tornit jäävät pääosin metsän peittoon, roottorit näkyvät metsän yläpuolella. Voimaloiden pyörimisliike todennäköisesti korostaa maisemavaikutusta. Paikoin voimalat jäävät maisemassa etualalla kasvavan metsän peittoon. Etäisyys ja voimaloiden vähäinen määrä huomioiden muutos maisemassa hahmottuu alueella kohtalaisena.

Maakunnallisesti arvokkaalle Pyhäjärvelle suurimmat muutokset maisemassa erottuvat järven eteläosista Rupsanniemestä, Hiidenmäeltä, Lamposaaresta ja Kumpusaaresta, Tolvanniemestä sekä Kutrinniemestä kaakon ja lounaan puoleisilta rannoilta Leppämäen tuulivoima-alueen

suuntaan avautuvissa näkymissä. Vaikutuksen merkittävyys on alueen herkkyydestä johtuen suuri.



Havainnekuva Pyhäjärven Vuohtoniemeltä. Selkeällä säällä Leppämäen voimalat erottuvat maisemassa horisontin tuntumassa kapealla näkymäsektorilla.

Hankealueen lähiympäristössä Havukkamäellä on virkistysreittejä ja kohteita, kuten laavuja ja luontopolku. Kylmäkolonlammen laavulle tuulivoimalat eivät näkyvyysalueanalyysin mukaan näy. Laavu sijaitsee hieman yli 2 km päässä lähimmistä voimaloista. Metsä peittää näkymät myös Vitikkamäen luontopolulta tuulivoimaloiden suuntaan, näkyvyysalueanalyysin mukaan voimalat eivät juurikaan näy luontopolulle.



Vitikkamäen luontopolulla maisemakuva on metsäinen. Voimalat eivät erotu maisemassa. Ne jäävät piiloon selännealueella kasvavan puuston taakse kuvan oikeassa reunassa. Havainnekuvasa, jossa tuulivoimalat on esitetty symboleilla, näkyy niiden sijainti suhteessa selänteen lakialueeseen: Leppämäen voimalat sijaitsevat maastossa selänteen lakialuetta alempana, joten ne eivät kohoja metsäalueen yläpuolelle. Ne jäävät käytännössä selännealueella kasvavan puuston katveeseen. Puuston hakkuut selänteen lakialueilla saattavat avata näkymiä, jolloin tuulivoimalat voivat tulla näkyviin Leppämäen tuulivoima-alueita kohti suuntautuvissa näkymissä.

8.4.3 Haitallisten maisemavaikutusten vähentäminen

Voimalat muodostavat alueen maisemaan uuden elementin, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Tuulivoima-alueen haitallisten vaikutusten vähentäminen suhteessa maisema- ja kulttuuriympäristöarvioihin liittyykin visuaalisten muutosten vähentämiseen alueella.

Pääsääntöisesti maisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan hallita voimaloiden sijaintipaikkojen suunnittelulla. Tuulivoima-alueesta muodostuu mahdollisimman pieni, jos voimalat pyritään sijoittamaan alueelle niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista.

Leppämäen tuulivoima-alueita ympäröivät muutoksille herkät alueet, kuten Liitonjokivarressa sijaitseva valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas Pyhäjärven maisema-alue, sijaitsevat suunnittelualueen koillis- ja lounaispuolilla. Näille alueille luode-

kaakkosuuntainen tuulivoima-alue näkyy leveimmillään. Esimerkiksi voimaloiden ryhmittelystä selkeiksi riveiksi, jolloin etualalla olevat voimat peittävät taka-alalla olevia näkyvistä, ei ole arvoalueiden suunnasta avautuvissa näkymissä hyötyä.

Metsänhoitotoimilla on merkitystä voimaloiden näkymiseen maisemassa. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Tulevaisuuden metsänhakuista tuulivoimapuiston lähialueilla ei ole tietoa, mikä muodostaa epävarmuustekijän maisemavaikutusten arvioinnissa. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee suunnitella jatkossa tarkasti. Laajoja avohakkuuta on hyvä välttää erityisesti arvokkaita maisema-alueita ympäröivillä metsäalueilla. Hakkuut on hyvä suunnitella niin, että esimerkiksi arvoalueisiin kuuluvien peltoalueiden ja teiden reunoille jätetään suojapuustoa, joka peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Arvokkailla maisema-alueilla peltoja rajaavat metsäiset reunavyöhykkeet tulee säilyttää.

8.5 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.5.1 Kasvillisuus, luontotyytit ja luonnonsuojelualueet

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

Alueella ei ole Natura- tai suojelualueita. Lähin suojelualue Korpimäki sijaitsee noin 400 m päässä ja muut suojelualueet yli 1,5 km etäisyydellä. Tuulivoima-alueen rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan lopettamisesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueille tai suojelualueille, eikä myöskään tärkeisiin lintualueisiin (MAALI, FINIBA, IBA) hankealueen suuren etäisyyden johdosta. Osin suunnittelualueelle ulottuva Mörninsuo kuuluu soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteisiin. Rakentamisesta saattaa koitua vaikutuksia Mörninsuon hydrologiaan ja siten kasvillisuuteen. Näitä vaikutuksia käsitellään myöhemmin tässä luvussa.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin keskittyvät **rakentamisaikaan**. Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta 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 ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimalapaikoilla tai niiden välittömällä vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Huoltotiet voimaloille sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsäkasvillisuutta. Uudet rakennettavat tiet kulkevat pääsääntöisesti nuorien kasvatusmetsien ja avohakkuualueiden lävitse hankealueen eteläpäässä, mutta voimaloiden 1 ja 2 välinen uusi tie tulee kulkemaan varttuneemman tasaikäisen kasvatusmetsän läpi. Rakennettavat tiet eivät tule olemaan niin leveitä, että ne vaikuttaisivat negatiivisesti alueen ekologisiin käytäviin ja eläinten kuten lepakoiden tai liito-oravien kulkuyhteyksiin. Uudet tiet eivät sijoitu lähelle huomionarvoisia luontokohteita. Voimalan 4 lähistöllä sijaitseva arvokas luontokohde on paljasta kalliomaata, joka ei kärsi esimerkiksi mahdollisesta alueen vesitalouden muuttumisesta.

Olemassa olevien teiden parantaminen saattaa vaikuttaa yhteen luontokohteeseen. Voimalan 2 lähistöllä nykyisen metsäautotien ja avohakkuualueen reunalla sijaitsee vesilain 11 § suojelema

luonnontilaisen kaltainen lähde ja sen välitön lähiympäristö (isovarpuräme) joka on metsälain 10 § suojeltu erityisen tärkeä elinympäristö. Lähteiden sijainti otetaan huomioon teiden parannustöitä suunniteltaessa ja lähteiden lähiympäristössä maata muokkaavat rakennustyöt tullaan sijoittamaan lähdeä vastapäiselle puolelle tietä. Rakentamisesta mahdollisesti koituvaa kiintoaineksen kuten soran päätymistä lähteen läheisyyteen tulee välttää.



Leppämäen koillisrinteellä oleva lähde. Tihkupinta, noro ja rannesuo. (Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Mörninsuo kerää pintavesiä osittain hankealueelta ja voimalapaikat 4, 5 ja 6, sijoittuvat Mörninsuon valuma-alueelle. Mikäli voimalapaikkojen kuivatus tai tierakentaminen muuttaa Mörninsuon valuma-alueen hydrologiaa, voi hankkeesta aiheutua negatiivisia vaikutuksia Mörninsuon lajistoon ja luontoarvoihin. Mörninsuon ja voimaloiden välinen alue on kuitenkin jo nykyisellään ojitettua turvekangasta ja suon valuma-alue koostuu pitkälti kaivetuista ojista, joita pitkin vedet liikkuvat suolle lisäksi mahdolliset pintavalumat kulkevat tälläkin hetkellä ojien kautta suolle. Rakentamisesta nähdään koituvan mahdollisesti vain erittäin vähäisiä vaikutuksia Mörninsuon luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen.



Mörninsuon itäinen haara. Etualalla oikealla on kankaalla sijaitseva hakkuuaukio, vasemmalla Mörninsuon puoliavoin rannesuo-osa. (Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpälää havaittiin olemassa olevien teiden varsilla, lajia esiintyy kuivien kankaiden lisäksi muilla kuivilla kasvupaikoilla kuten tien pientareilla. Laji ei ole uhanalainen, mutta lajin tarkkailua tulee tehostaa. Olemassa olevien teiden parantaminen saattaa johtaa yksittäisen kasvuston häviämiseen alueelta, mutta ei muuta kasville välttämätöntä elinympäristöä. Alueella säilyy runsaasti ahokissankäpälälle suotuisia kuivia pientareita.

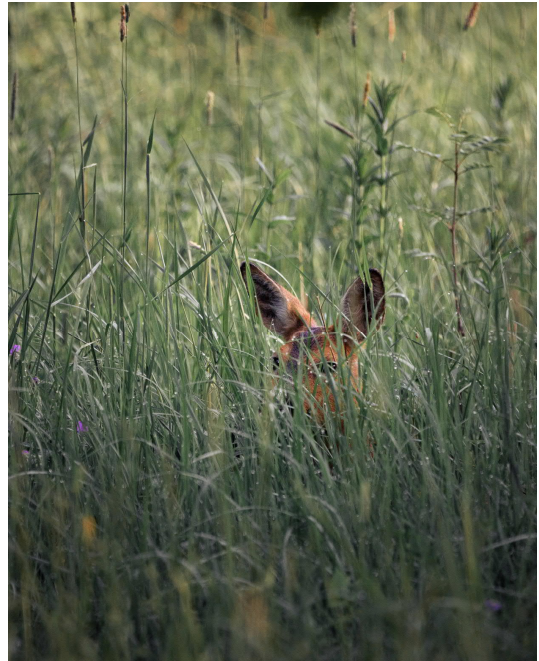
Alueen herkkyys huomioiden yleiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi. Arvokkaisiin luontokohteisiin ei tulla rakentamisen aikana kajoamaan tai vaikuttamaan suoraan vaikutuksin, mutta välillisiä vaikutuksia maaperän hydrologian muutoksien muodossa saattaa syntyä. Rakennustöitä tullaan tekemään kaikkina vuodenaikoina, mutta rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja

pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskailta työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämättä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Voimaloiden **toiminnasta** tai **purkutöistä** ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisestikin peittää rakennuspaikat ja tienvarret tai ne maisemoidaan. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta maa-ainesta, kuten mursketta kantavaksi materiaaliksi. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

8.5.2 Eläimistö

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus 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 tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset eri lajeihin ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa.



Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Myös tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Hanke aiheuttaa lisäksi metsäalueiden pirstoutumista.

Häirintävaikutus ja metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on kuitenkin luonteeltaan jatkuvampaa, ja metsien pirstoutumisen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua.

Salassa pidettävien lajien osalta tulokset on kirjattu erillisiin viranomaisliitteisiin.

Linnusto

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat rakennus- ja purkuvaiheissa sekä elinympäristön fyysisistä muutoksista että melun aiheuttamasta häirintävaikutuksesta. Toiminnan aikana voimat voivat melun ja elinympäristön muutosten lisäksi vaikuttaa lintujen elinoloihin estämällä tiettyjen lentoreittien käyttämisen, aiheuttamalla törmäysriskin tai aiheuttamalla lintuja haittaavaa valon ja varjojen vilkkumista. Toiminnan loputtua olosuhteet palaavat entiselleen melun, valon ja törmäysriskin osalta heti purkutöiden päätyttyä, ja kasvillisuuden sekä lento- ja pesimätottumusten osalta vähitellen vuosien kuluessa.

Voimaloiden rakentamisen mukanaan tuoma elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua. Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Elinympäristön muutoksen vaikutus on lajikohtaista ja

riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelle. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista.

Pesimälinnustaselvitysten perusteella tuulivoimapuiston toteuttamisella ei katsota olevan mainittavaa vaikutusta yhdenkään alueella pesivän lajiin pesimäpopulaatioon. Alueen kautta muuttaneiden lintujen määrä on myöskin vähäinen suhteessa päämuuttoreittien vastaaviin määriin, ja siten arvioidaan, että muuttavalle linnustolle aiheutuu hankkeesta vähäinen heikentävä vaikutus. Vaikutukset salassa pidettäville lintulajeille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston toteutumisella olisi pesimälinnustonsa vuoksi linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi tunnistetulle Mörninsuolle vähäinen negatiivinen vaikutus, sillä tuulivoimapuiston lähimmät voimat sijoittuvat noin 500 metrin päähän. Muut luokitellut linnustollisesti arvokkaat alueet sijaitsevat kaukana, eikä tuulivoimapuisto sijoitu niiden väliin, joten niille ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia.

Luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajit

Liito-orava

Alueella ei luontoselvitysten yhteydessä havaittu liito-oravaa, eikä sen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin siten kohdistu heikentävää vaikutusta.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajattu alue Leppälampi sijaitsee hankealueen ulkopuolella Pihtiputaan kunnan puolella. Etäisyyttä lähimpään viitasammakkohavaintoon on noin 720 metriä. Alueen läheisyyteen ei tule sijoittumaan maanrakennustöitä. Lammen vesitalouteen ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu voi mahdollisesti häiritä viitasammakoiden soidinta, mutta etäisyys lampeen lähimmältä voimalalta ja rakennettavalta tieltä minimoi mahdollisia vaikutuksia.

Toiminnan aikana viitasammakkoon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.



Leppälammen viitasammakkojen kutupaikkoja. (Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Lepakot

Selvitysalueella ei ole lepakoiden lisääntymis- ja lepäilypaikoiksi soveltuvia rakennuksia, eikä lepakokartoituksissa ja elinympäristötarkastelussa havaittu lepakaille tärkeitä ruokailu- ja siirtymäalueita. Tuulivoimalakohtaisen puuston poiston myötä saalistusmahdollisuudet alueella heikentyvät hieman. Lähialueilla on vastaavaa ympäristöä ja siten lepakoiden on mahdollista siirtyä lähialueiden vaihtoehtoihin ympäristöihin saalistamaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät saalistusmahdollisuuksien kaventumiseen puuttomilla aukeilla sekä muuttavien lepakoiden törmäysriskiin. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu ja lepakomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa erittäin huonosti. Hankealueella ja

sen ympäristössä lepakkotiheys on pieni, joten lepakkomuuton ei arvioida kuitenkaan olevan hankealueella määrältään merkittävää.

Salassa pidettävät lajit

Rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Pedoilla vaikutukset voivat olla myös välillisiä, mikäli saaliseläimet alkavat välttää aluetta.

Muu eläimistö

Muillekin eliölajeille aiheutuu eniten häiriötä elinympäristöjen muutoksesta sekä hetkellisestä meluhäiriöstä. Paikalliset pienet nisäkkäät saattavat menettää elinympäristönsä kokonaan yksittäisten tuulivoimaloiden rakennuksen myötä. Pienillä nisäkkäillä on kuitenkin alueella runsaasti tarjolla vastaavanlaisia elinympäristöjä. Isommille nisäkkäille, kuten hirville ja kauriille, elinympäristöstä voi hävitä yksittäisten tuulivoimaloiden rakennuksen myötä pieni osa, joka hyvin todennäköisesti korvaantuu vastaavanlaisella elinympäristöllä lähialueelta.

Alueella ei esiinny tunnettuja metsäpeuran vasomisalueita tai talvilaidunalueita, eivätkä tällöin rakentamisen aikaiset vaikutukset eroa muihin lajeihin kohdistuvista vaikutuksista.

Toiminnanaikaisia vaikutuksia muille eliölajeille koostuu melu- ja välkevaikutuksesta sekä huoltoliikenteestä. Eläimet saattavat alkuun vältellä tuulivoimaloiden lähialueita, mutta osa lajeista sopeutuu muutokseen sekä lisääntyneeseen liikenteeseen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisaikaiset vaikutukset. Toiminnan päätyttyä kokonaan, herkimmätkin eliölajit palaavat tuulivoimaloiden alueille tai lähialueille niiden ruohottuessa ja metsittyessä.



8.5.3 Ekologiset yhteydet

Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin aiheutuvat yksittäisten hankkeiden lisäksi erityisesti eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta. Yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä.

Tuulivoimahankkeet tulevat muuttamaan eläinten elinympäristöjä, millä voi olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana.

Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisen ja purkamisen aikainen

häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta alueella, joka on tehokkaassa metsätalousoikäytössä. Myös tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan metsätaloustoimenpiteisiin verrattuna jatkuvampaa.

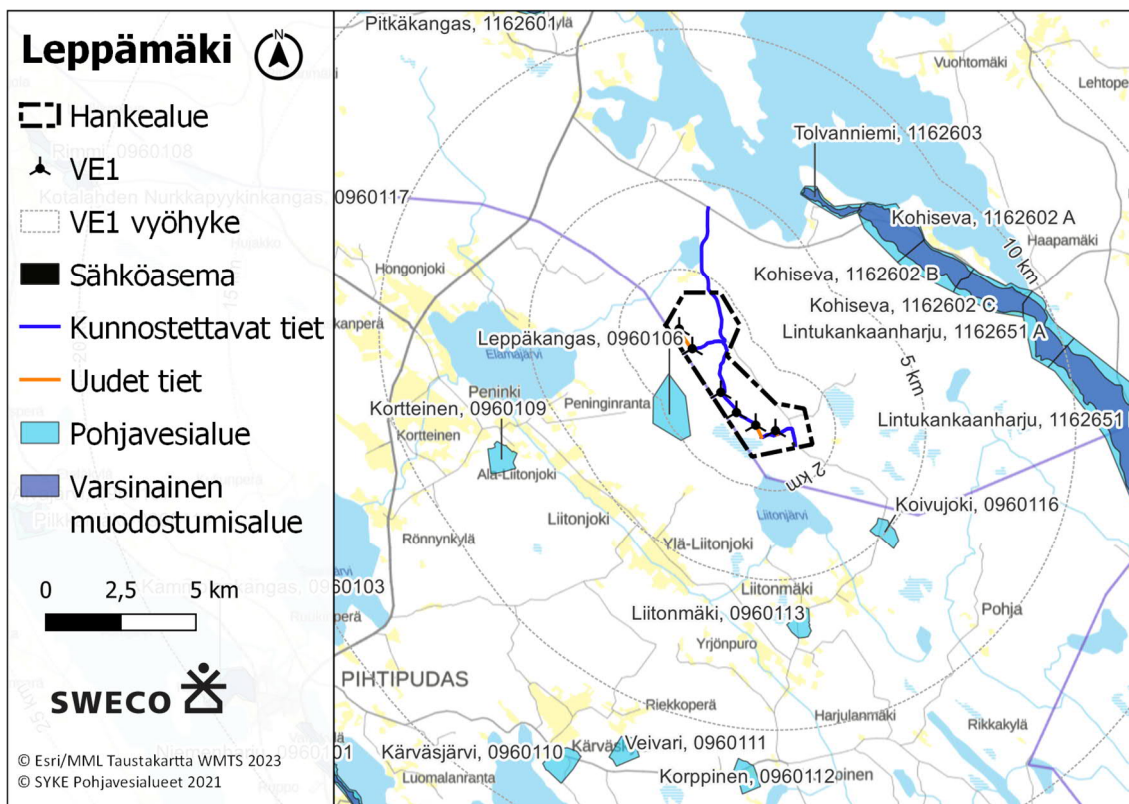
Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Hankkeen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei kuitenkaan juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Aluetta ei aidata, joten tuulipuisto ei muodosta fyysistä estettä. Eläinten on mahdollista kulkea alueen läpi, mutta häiriövaikutuksen vuoksi ne voivat myös välttää aluetta ja pyrkiä kiertämään sen. Myös uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvälle.

Ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua alueelta toiselle, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön tai metsäisten alueiden pirstaloitumisen vuoksi. Tämän tuulivoimahankkeen vaikutuksia ekologiin yhteisiin ei sen vuoksi arvioida merkittäviksi.

8.5.4 Pohja- ja pintavedet

Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Leppäkangas) sijaitsee noin 700 m etäisyydellä hankealueen länsipuolella.



Hankealueen läheiset pohjavesialueet.

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti. Mahdolliset

vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus. Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyjä. Myös maarakentaminen, kuten voimaloiden perustusten kaivaminen ja maakaapelien rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä.

Voimalaitoksen perustukset voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti. Paalutusta käytettäessä on teoriassa mahdollista, että paaluista johtuen syntyy pohjaveden oikovirtauksia maaperässä. Tämä voi aiheuttaa syvemmällä maaperässä olevan huonolaatuisemman pohjaveden sekoittumista korkeammalla olevaan parempilaatuiseen pohjaveteen.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan (laittevikka, metsäpalo, salama). Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa. Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita.

Koska pohjavesialueita ei sijaitse hankealueella, ei luokiteltuihin pohjavesiin kohdistu vaikutuksia. Sellaisiin pohjavesiin, joita ei ole luokiteltu, voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi onnettomuustilanteessa.

Pintavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja vesimuodostumia. Lähimmät luokitellut vesimuodostumat ovat Peninginjärvi (hyvä tila), Peninginjoki (tyydyttävä tila) ja Elämäjärvi (tyydyttävä tila) hankealueen pohjois-luoteispuolella, Liitonjärvi (hyvä tila) ja Liitonjoki (tyydyttävä tila) hankealueen eteläpuolella ja Pyhäjärven Pyhäselkä (erinomainen tila) hankealueen koillispuolella.

Pohjaeläimistöä on tutkittu Elämäjärvestä, Liitonjoesta ja Pyhäjärvestä, sähkökoekalastustutkimuksia on tehty Honganjoessa ja verkkokoekalastuksia Liitonjärvessä, Elämäjärvestä ja Pyhäjärvestä. Pyhäjärven pohjaeläimistössä runsaimpina esiintyvät Chironomidit (surviaissääsken toukat) ja näistä yleisimpänä Procladius -suku. Myös Pisidium -hernesimpukoita on tavattu useista näytteistä. Pyhäjärvi on suuri järvi ja järvessä elää monipuolinen kalasto. Honganjoen sähkökoekalastuksissa 2017 saalista ei saatu lainkaan, joten Honganjoen kalataloudellinen merkitys on todennäköisesti vähäinen. Elämäjärven pohjaeläimistössä runsaimpina esiintyvät harvasukasmato Limnodrilus sekä surviaissääsken Procladius ja Chironomus plumosus. Kalastossa runsaimpina esiintyvät ahven ja särki. Liitonjoen virtapaikkojen pohjakasvillisuus koostuu ainakin uposlehtisistä, näkinpartaisista ja vesisammalista ja pohjaeläinyhteisö on kohtalaisen runsaslajinen. Liitonjärven kalastossa runsaimpina esiintyvät särki ja ahven. Elämäjärvestä, Liitonjärvessä ja näihin yhteydessä olevissa virtavesissä esiintyy lisäksi todennäköisesti myös monia muita humusjärville ja turvemaiden pienille jokivesille tyypillisiä lajeja.



Selvitysalueen itäosassa sijaitseva Leppälampi on noin 0,7 ha kokoinen suolampi. (Kuva Pyhäjärven Leppämäen tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2021).

Hankealueelle sijoittuu kaivettuja ojia ja lisäksi lähteikköalueita. Näistä lähteikköalueet voidaan arvioida herkiksi vesiluontokohteiksi. Hankealueen lähivesistä herkin on Leppälampi.

Rakennusvaiheen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöylitysten aiheuttamiin vesieliöstön kulkuun liittyviin vaikutuksiin sekä tulivoimaloiden ja tiestön kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Kalan kulkuun liittyvät muutokset ja kuivatusojien aiheuttamat hydrologiamuutokset ovat pysyviä vaikutuksia.

Mikään tuulivoimalapaikka tai uusi tie ei sijaitse eroosioherkällä alueella, mutta

suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee paikoin eroosioherkällä alueella hankealueen keskiosissa. Kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia kuormituslähteitä voivat myös olla suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Hankealueelle ei sijoitu mustaliuskeita tai happamia sulfaattimaita, eikä hankealueella sijaitse sellaisia alueita, joilla maaperää voisi epäillä saastuneeksi.

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suosittu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpuongelmia voivat olla alapään vesiputous, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys, ja varsinkin hankealueen kaltaisissa, kohtalaisen vähäjärvisissä uomaverkostoissa edellä mainitut ongelmat korostuvat. Hankealueen ojissa ei tiedetä elävän kaloja. Varsinaisia kalan kulkuun kohdistuvia vaikutuksia ei hankkeesta arvioida koituvan. Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät paikallisten vesieliöpopulaatioiden tuhoutumisriskiä.

Hankkeessa rakennettavien autoteiden ja voimalapaikkojen hulevesien hallinta vaatii ojituksia ja maanrakennustöitä, jotka vaikuttavat paikalliseen hydrologiaan. Valunnan muutokset voivat aiheuttaa tulvimisriskiä tai kuivumista alapuolisissa uomissa, riippuen siitä, miten valuntaa ohjataan. Tulviminen kiihdyttää eroosiota ja siten voi johtaa vedenlaadun muutoksiin alajuoksulla. Kohtalaisen lyhytaikainenkin kuivuminen tuhoaa kaiken vesilajiston eräiden lajien lepovaiheita (esim. vesikirppujen lepomunat, kultalevien kystat) lukuun ottamatta.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin ovat negatiivisia, mutta niiden laajuus ja kesto vähäisiä. Vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi, mikäli työmaavesien hallinta toteutetaan hyväntasoisesti ja mikäli ojajilitykset toteutetaan niin, ettei vesieliöille muodostu vaellusesteitä. Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille.

Tuulivoimalahankkeen vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikaisten vesien pidättämis- ja imeyttämistoimilla sekä maamassojen järkevällä sijoittelulla. Teiden perusparantamisen ja uusien teiden rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää huomiota vesieliöiden liikkumisen esteettömyyteen. Vesien ylitykset on järkevää toteuttaa siten

siltarummuilla, ettei vaellusesteitä synny. Maan pintaeroosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt kannattaa pyrkiä tekemään kuivaan aikaan tai talvella. Tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää eroosiota. Pienvesien läheisyydessä (erityisesti Leppämäen luoteispuolella sijaitseva lähde) on tärkeää linjata tienvahvistuksen rakennustyöt niin, ettei lähteelle koidu haittaa. Mörninsuon lähistölle toteutettava rakentaminen ei saa muuttaa Mörninsuon hydrologiaa tai suolle valuvan veden laatua. Vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla, että työmaavesien hallinta, rakennusalueiden kuivatus ja vesien ohjaus ei muuta Mörninsuolle valuvien vesien määrää tai laatua.

8.5.5 Maa- ja kallioperä

Tuulipuiston vaikutukset maa- ja kallioperään ajoittuvat erityisesti voimala-alueen rakentamis- ja käyttövaiheisiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Tuulivoimaloiden ja tiestön kohdalla tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesierosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Maa- ja kallioperään voi kohdistua vaikutuksia myös esimerkiksi onnettomuustilanteissa (tulipalo, liikenneonnettomuus), jossa haitallisia aineita pääsee maaperään.

Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, joissa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kanta-vaan maa-ainekseen. Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 50 x 100 m kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Jokaiselle voimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka leveys on noin 6 m. Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Paikoin voidaan joutua tekemään myös asfaltointeja. Teiden rakentamisen yhteydessä kaivetaan maakaapelien kaivannot. Rakennusvaiheessa voidaan joutua tekemään pienimuotoista louhintaa. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäen painaumia. Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta.

Tuulivoimahankkeen yhteydessä tehtävät maansiirto-, kaivuu- ja massanvaihtotyöt ovat vähäisiä ja normaaliin rakentamiseen verrattavia. Mikäli Mörninsuon hydrologia säilytetään ennallaan, merkittäviä maaperä- tai kallioperävaikutuksia ei katsota syntyvän.

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamiseen ryhtymistä. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös mm. pintavesivaikutuksia.

8.5.6 Luonnonvarojen hyödyntäminen

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.

Leppämäen tuulivoimahankkeen alue on nykyään pääasiassa metsätalouskäytössä. Aluetta käytetään myös virkistäytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymiseen rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa. Tällä hetkellä alueella ei ole maa-ainestenottolupia, ja maa-ainekset tuodaan alueen ulkopuolelta.

Rakentaminen vaatii 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.

Hanke vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen, koska puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Leppämäen hankealueella metsäpinta-alan määrä vähenee 24 hehtaaria. Tuulivoimahankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

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

Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Perustusten päälle on mahdollista rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos, tai perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä. Perustuksen purkamisen jälkeen alue maisemoidaan ja voimalakenttä ja nostoalue voidaan ottaa takaisin metsätalouksikäyttöön. Toiminnan lopettamisen jälkeen maa- ja kiviainekset alueella ovat käytettävissä. Alueelle tehty sähkönsiirto ja maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina.

Hanke aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään. Toisaalta hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta ja alueen käyttöä virkistykseen.



8.6 Meluvaikutukset

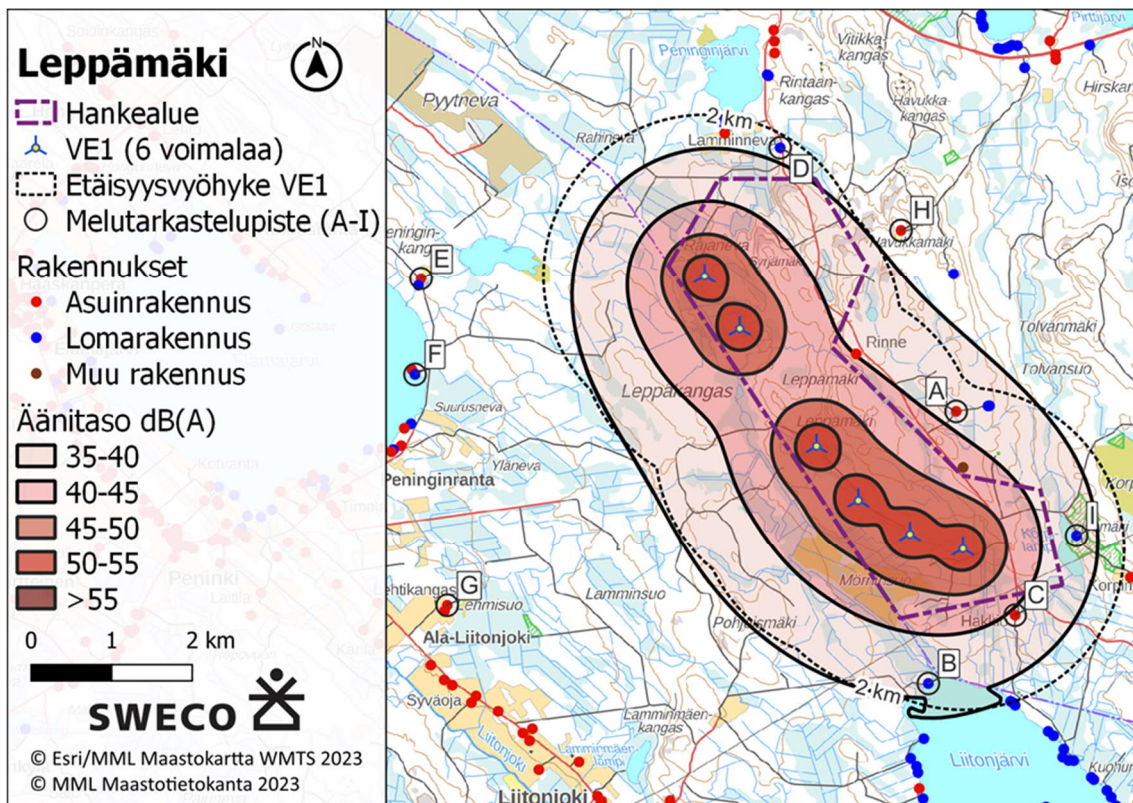
Leppämäen tuulivoimapuiston alue on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta. Noin 10 kilometrin päässä alueesta länteen kulkee valtatie 4 (Pyhäsalmentie) ja noin 8 kilometrin päässä alueesta kaakkoon sijaitsee Talkkunasuon turvetuotantoalue. Valtatien tieliikenne tai tuotantoalueen toimintojen synnyttämä melu voivat tietyissä sääolosuhteissa (selkeä sää ja kevyt myötätuuli) olla havaittavissa tuulivoimapuiston alueella, mutta niiden häiritsevyysvaikutukset alueella ovat tulkittavissa hyvin vähäisiksi.

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. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa valtatie

melutasoa hieman. Samaan tapaan toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja tuulivoimaloiden purkamisesta.

Toimintansa aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus 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. Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa ja vuodenaikoina. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää.

Leppämäen tuulivoima-alueen toiminnan aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa valittiin 9 havainnointipistettä, joiden kohdalta ilmoitetaan voimaloiden äänenvoimakkuudet. Melulaskentojen perusteella voimaloiden toiminnasta syntyvä melu ei aiheuta valtioneuvoston asetuksen ohjearvon 40 dB(A) ylittymistä alueella. Melutaso lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten alueella on korkeimmillaan 39,3 dB(A). Hankealueen itärajalla olevalle kiinteistölle Rinne ollaan hakemassa käyttötarkoituksen muutosta ja kiinteistölle Kurkipuro käyttötarkoituksen muutos on jo tehty. Näitä kiinteistöjä ei otettu huomioon melumallinnuksen tarkastelupisteinä.



Leppämäen tuulipuiston melumallinnus. Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla. Hankealueen itärajalla oleva kiinteistö Kurkipuro on merkitty kartalle muuna rakennuksena, koska sille on tehty käyttötarkoituksen muutos. Rakennus voi yhä näkyä Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa asuinrakennuksena.

Tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A), joten melu heikentää osittain alueen virkistyskäyttöraivoa.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Pienitaajuisen melun suuruuteen huoneiston sisätiloissa vaikuttaa merkittävästi rakennuksen ulkoseinien ääneneristävyyssominaisuudet, joten todellinen pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista. Raja-arvon ylittymisen todennäköisyys voidaan kuitenkin tulkita pieneksi.

Rakennusaikaista melua voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkoneita ja ajoittamalla työt päiväajalle (klo 7–22).

Vaikka tehtyjen melulaskentojen perusteella Leppämäen tuulivoimapuiston aiheuttama melu ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä lähimpien herkkien kohteiden alueella, voidaan tuulivoimaloiden meluvaikutuksia tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä.

8.7 Varjostus- ja välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta³. 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. Välkevaikutuksia aiheutuu vain tuulivoimapuiston käytön aikana, ei sen rakennus- tai purkuvaiheissa.

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Esimerkiksi Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). Lisäksi esimerkiksi Saksassa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa, jossa auringon oletetaan paistavan pilvettömältä taivaalta ja kaikkien voimaloiden oletetaan pyörivän jatkuvasti.⁴

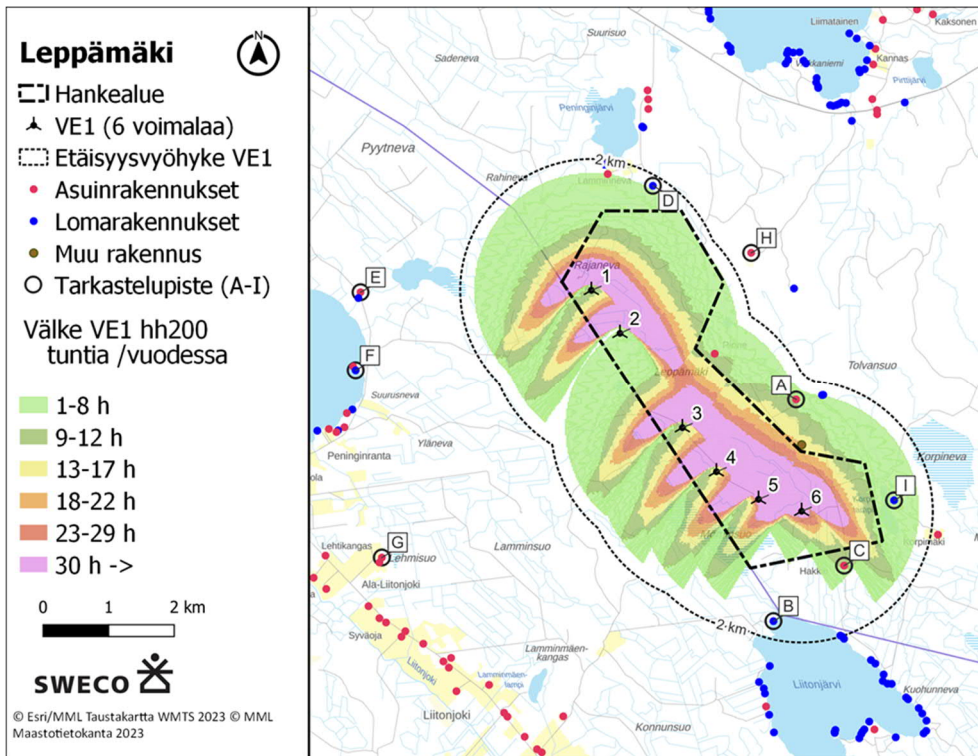
Varjostus- ja välkevaikutukset on todettu välkemallinnuksen avulla, joka edustaa alueen tilastollisia sääarvoja. Välkemallinnuksessa on huomioitu puuston vaikutus. Välkemallinnus on tehty napakorkeuksilla +180 m ja +200 m.

Kun puuston varjostava vaikutus on huomioitu, ei Ruotsissa annettu välkkeen maksimisuositus 8 h/a ylitä missään havainnointipisteessä. Teoreettisen maksimitilanteen molemmat suositukset (30 h/a ja 30 min/d) ylittivät seurantapisteessä A (napakorkeudella +200 m). Napakorkeudella +180 m ainoastaan teoreettinen vuorokausimaksimiarvo ylittyy.

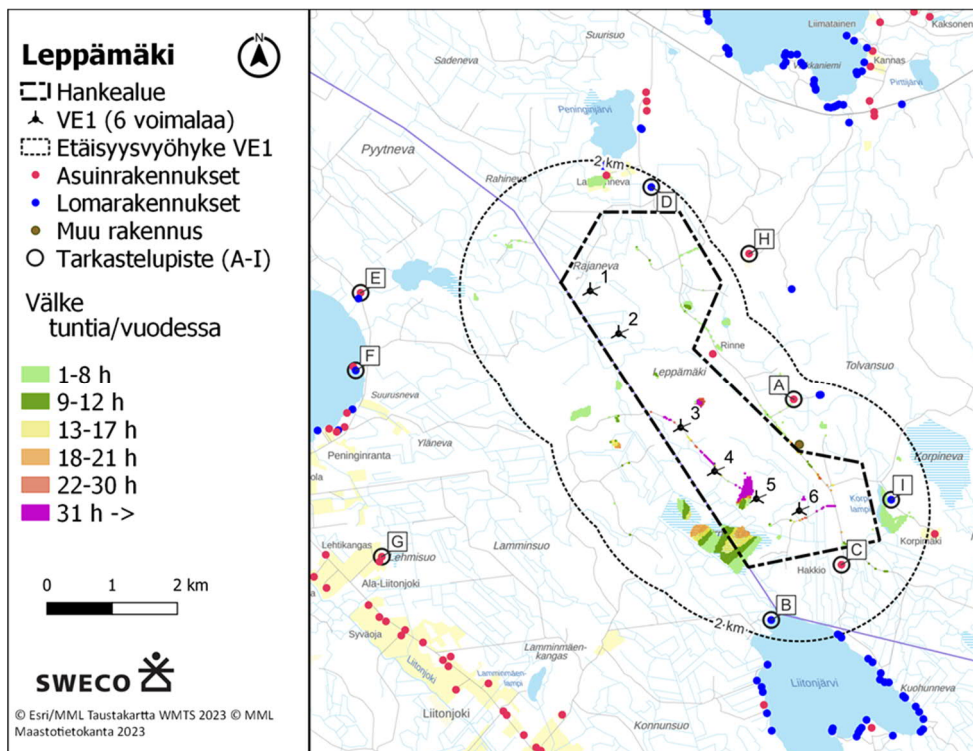
Mikäli puuston vaikutusta ei huomioida välkemallinnuksessa, ylittyy vuorokausivälkkeen 8 h/a suositusarvo seurantapisteessä C napakorkeuksilla 200 m ja 180 m. Teoreettisen maksimivälkkeen suositusarvot sekä vuosi- että vuorokausitasolla ylittivät pisteissä A, C ja I.

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

⁴ Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>



Leppämäen tuulivoimapuiston alueen varjovälkkeen muodostuminen, kun puuston vaikutusta ei ole huomioitu. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 m.



Leppämäen tuulivoimapuiston alueen varjovälkkeen muodostuminen, kun puuston vaikutus on huomioitu. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 m.

Välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus. Välke-vaikutuksia voidaan vähentää myös valitsemalla matalampia voimaloita. Kohtuuton haitta varjovälkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevia sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

8.8 Terveysvaikutukset

Tuulivoimapuistojen 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.

Voimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä, lähinnä perustustöistä. Myös toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntyntä liikennettä ja purkamismelua. Tuulivoimala-alueen rakentamisella ja purkamisella ei arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Niin rakennus- kuin purkamistoimenpiteissä on aina rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritseväenä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Mikäli tuulivoimalan ääni siis koetaan häiritseväksi, on se melua. Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Tuulivoimamelun yhteydestä inihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveystahaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuessaan altistuminen voi vaikuttaa terveystahaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta.

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 kolmesta tutkimusosasta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. 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.^{5 6}

Hankkeeseen liittyvän melumallinnuksen yhteydessä todetut meluvaikutukset ovat nykytilanteeseen verrattuna merkittäviä, koska alueella ei entuudestaan ole melua aiheuttavaa toimintaa. Tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät kuitenkaan ylity asuinrakennuksissa tai lomarakennuksissa. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin

⁵ THL, 2021. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 3.11.2021).

⁶ Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin. Yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista.

Maisema- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiiriin asukkaiden psyykkiseen terveyteen. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat tuulivoimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa maisemassa, kun taas metsäisillä alueilla vaikutukset jäävät paikallisiksi. Myös välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole ⁷. Välkkeen teoreettiset maksimiarvot ylittyvät yhdessä havaintopisteessä.

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkittäviä. Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla voidaan minimoida terveysvaikutukset, ja informoimalla lähiasukkaita riittävästi ja ajoissa voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta. Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuulivoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen. Koettuja vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista.



Välkettä syntyy, kun voimalan lavat liikkuvat auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla.

Hankealueen lisäksi lähialueille on suunnitteilla tuulivoimapuistoja jo toteutuneiden lisäksi. Haitallisten vaikutusten minimoimiseksi tulisi seudullisella tasolla selvittää voimaloiden keskittämismahdollisuudet sekä mahdollisuudet osoittaa joitain alueita erämaisiksi luonnonympäristöiksi ja lisäksi varmistaa luonnonalueiden välisten yhteyksien säilyminen. Mikäli käytön aikana aiheutuu ennakoimattomia haittavaikutuksia, tulee niihin puuttua ripeästi ja asianmukaisesti.

8.9 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.

Hankealueen lähialueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Hankealueella ei sijaitse virkistyskohteita- tai alueita eikä reittejä. Lähin virkistyskohde on Kylmäntölonlammen

⁷ Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

rannalla oleva laavu ja Vitikkamäen luontopolku reilun 500 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta, alueen koillispuolella. Hankealueen herkkyys on turvallisuuskohdasta vähäinen.

Rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä ovat mm. sortumat, erilaiset työtaturmat ja liikenneonnettomuudet. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden kuljettamisessa ja asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia ohjeita. Komponentit on suojattava ja niiden kuntoa on tarkkailtava toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana, jotta mahdolliset kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneet vauriot voidaan havaita.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai dronella, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. 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 matalalla 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 ennenaikaiseen rikkoontumiseen.

Leppämäen tuulipuiston hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (napakorkeudella) noin 3 400 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 140 vuorokautta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, noin 830 tuntina vuodessa eli noin 34 vuorokauden ajan.

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen⁸ 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 riskitekijä 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.

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. Tuulivoimaloihin on olemassa automaattisia sammutusjärjestelmiä, mutta palojen harvinaisuus, voimaloiden tyypillisesti syrjäinen sijainti ja muut tekijät huomioiden niitä ei yleensä pidetä tarpeellisina. Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi paloja on haastavaa sammuttaa. Tulipalon sattuesssa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja.

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella. Tuulipuiston tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta. Tämä olisi

⁸ Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys.

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924> (luettu 30.11.2021)

toivottavaa myös yksittäisten tuulivoimaloiden osalta tai ainakin niille johtavat tiet tulisi suunnitella siten, että jokaiselle yksittäiselle voimalalle johtaa oma pistotie. Leppämäen hankealueelle on tieyhteys sekä pohjoisen että etelän suunnasta. Voimaloille 3–6 tieyhteys on suunniteltu kahdesta eri suunnasta, mutta voimalat 1 ja 2 sijaitsevat saman tienhaaran varrella, jonne pääsy on ainoastaan yhdestä suunnasta. Tuulivoimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tuulivoimapuiston tieliittymään tulee asentaa jo rakentamisvaiheessa selkeä opastaulu, johon tuulivoimalat on merkitty tunnisteilla.

Tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkamisen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen, jään putoamisen tai tulipalon takia ovat epätodennäköisiä, minkä lisäksi näiden riskien minimointiin on olemassa erilaisia ratkaisuja. Turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

8.10 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan ennalta hankkeen tai toiminnan vaikutuksia ihmisten elinoloihin, hyvinvointiin ja sen jakautumiseen sekä viihtyvyyteen. Vaikutukset voivat tuoda muutoksia myös ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä hyödyntäen eri tietolähteitä: vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu kysely sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. muistiot tilaisuuksista). Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on otettu huomioon muiden arvioitavien osuuskien tulokset (mm. melu ja välke, maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset sekä liikenne- ja meluvaikutukset.

Vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset ulottuvat koko Pyhäjärven kaupunkiin sekä osittain naapurikuntiin tai joiltain osin laajemmalle alueelle.

Voimalat ja niiden vaatimat muut rakenteet, kuten tiet, vaikuttavat muun muassa raskaan liikenteen määrään, maisemaan, viihtyisyyteen, virkistysolosuhteisiin, luontokokemukseen, äänimaisemaan ja alueen saavutettavuuteen. Vaikutuksia muodostuu myös elinkeinoelämään ja talouteen, ja nämä vaikutukset ovat pääosin myönteisiä.

Metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Tuulivoimaloiden alueiden lisäksi alueelle muodostuu myös uusia tiealueita, joiden alle jää nykyisin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Metsätalouden käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain varsin pieni osa kaava-alueen kokonaispinta-alasta ja suurella osalla yleiskaava-alueesta metsätaloutta voidaan harjoittaa kuten tähänkin asti. Hankkeen haitalliset vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan lieviksi. Alueelle rakennettavista tieyhteyksistä voi olla myös myönteisiä vaikutuksia metsätaloudelle.

Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin, mutta Leppämäen voimalahankkeen ei odoteta vaikuttavan negatiivisesti elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin mm. alueen kohtalaisen pienen koon vuoksi. Tuulivoimahankkeen matkailuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Lähin matkailukohde on Marjoniemen lomakylä.

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen hankkeen suunnittelun ja mahdollisen toteutuksen ajan. Tiedottamista sekä avointa viestintää on hyvä pitää yllä koko hankkeen läpi. Epätietoisuus hanketoteutuksen eri vaiheissa voi aiheuttaa kielteisiä ajatuksia ja epäluottamusta lähialueen asukkaissa.

Rakentamisesta johtuvia haitallisia vaikutuksia, jotka vaikuttavat viihtyvyyteen voidaan minimoida ajoittamalla rakennustyöt tiettyyn vuodenaikaan ja päiväsaikaan. Tehokas ja nopea rakentaminen pitää haitalliset vaikutukset lyhytaikaisena. Käyttörajoituksia tulee olla vain tarvittavilla osin.

Maiseman kokeminen on yksilöllistä, ja toiminnan aikaisia asumiseen ja viihtyvyyteen haitallisesti vaikuttavia vaikutuksia kuten maisemavaikutuksia ja välkettä on vaikea, osin mahdoton minimoida. Maiseman osalta voidaan pohtia ainakin valaistuksen säätämistä ja välkkeenhallintajärjestelmää.

Mahdolliset häiriöt matkapuhelinverkkoon tai digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon tulee minimoida ja tarvittaessa selvittää mahdollisuus lentoestevalojen aiheuttaman häiriön minimoimiseen Traficomien ohjeiden mukaisesti. Virkistyskäytön ja metsästyksen mahdollisuudet tulee turvata.

Toiminnan lopettamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida mm. ajoittamalla purkutyöt ajankohtaan, jolloin purkutyöstä on liikenteellisesti ja melun kannalta mahdollisimman vähän haittaa lähiasukkaille. Purkamisen yhteydessä tulee huomioida alueen tuleva virkistyskäyttö ennallistaen purkualueet mahdollisuuksien mukaan.

Hankkeen toteuttamisen aiheuttaman muutoksen voimakkuus on vähäinen ja suunta vaikutuksesta riippuen negatiivinen tai positiivinen.

8.11 Vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä liikennöinti alueella ja tietyillä sinne johtavilla teillä lisääntyy. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisaikana. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikennettä syntyy ainoastaan tuulivoimapuiston huoltoliikenteestä. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin.

Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi koko hankkeen osalta 6 000–9 000 ajoneuvokäyntiä jakautuen 6–9 kk ajalle. Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä perustamistavasta ja turbiinitoimittajasta riippuen voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät vaihtelevat hieman. Liikennemäärien lisäys on huomattavasti tätä pienempi, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään tuulipuiston alueelta. Tuulivoimaloiden osat tulevat todennäköisesti Kalajoen tai Raahen sataman kautta. Tuulivoimapuiston voimaloiden alustavassa kuljetusreititsunnittelussa suositeltavimmaksi kuljetusreitiksi todettiin Kalajoen satamasta Leppämälle tarkasteltu reitti.

Rakennettavat tiet ja nostoalueet mitoitetaan ja rakennetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Reittien ja rakenteiden suunnittelussa tulee huomioida muun muassa komponenttien ja ajoneuvojen tilantarve, kaarresäteet, pohjan kantavuus ja pintojen enimmäiskaltevuus. Tuulivoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan nostoalueille, jolloin erillistä suurta varastointialuetta ei tarvita. Tarkastelluilla kuljetusreiteillä ei ole painorajoitettuja siltoja, mutta tieliikenteessä tavanomaisesti sallittua suurempien

akselimassojen käyttö vaatii kuitenkin tienpitäjän luvan. Suositeltu kuljetusreitti ylittää valtatie 27 eteläpuolella kulkevan Iisalmi–Ylivieska-radan siltaa pitkin, joten radan junaliikenteellä ei ole vaikutuksia kuljetuksiin. Tuulivoimalaelementtien erikoiskuljetus Leppämäen hankealueelle vaatii muutostöitä korkeusesteiden poistoissa, reitin käännoispisteissä, kiertoliittymien läpiajokohdissa sekä hankealueelle johtavalla yksityistiellä. Tuulivoimaloiden erikoiskuljetusten suorittaminen voi aiheuttaa hetkellisiä haittoja liikenteen sujuvuudelle suuren tilatarpeen ja muuta liikennettä hiljaisemmän ajonopeuden vuoksi.

Hanke voi aiheuttaa yksittäisiä ja hyvin lyhytaikaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle, mikäli maa-ainekuljetuksissa tapahtuu merkittäviä liikennehuippuja (yli 10 kuljetusta tunnissa). Liikennehuippujen arvioidaan kuitenkin jäävän selvästi alle 10 kuljetukseen tunnissa, koska maa-ainekuljetukset suoritetaan suhteellisen säännöllisesti, jotta työmaa saa tasaisesti tarvitsemiaan raaka-aineita. Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle tai liikenneturvallisuudelle ei siten todennäköisesti juurikaan aiheudu.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päästökertoimilla. Hankkeen rakentamisen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vastaavat noin 42 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä asukkaiden kokemaa häiriötä Suezintien ja Hakkiokankaan yksityistien varressa. Häiriön kokemukseen vaikuttaa paljon se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä rakentamisaikana myös melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Suezintien on päällystetty, mikä vähentää ilmaan nousevan pölyn määrää ja asukkaiden kokemaa pölyhaittoja, mutta Hakkiokankaan tie on nykyisellään päällystämätön.

Tuulivoimapuiston huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimapuistosta arvioidaan aiheutuvan sen toiminnan aikana vain hyvin vähäistä vaikutusta seudun tieliikenteelle.

Kun tuulivoimapuiston rakenteet puretaan, aiheutuu niistä raskasta liikennettä. Lisääntynyttä liikennettä tapahtuu tällöin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisaikana vahvistetut tiet jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Kokonaisuudessaan vähäisiä positiivisia liikennevaikutuksia aiheuttaa alueen tieverkon parantuminen ja sen jääminen hankealueelle käyttöön myös toiminnan loputtua. Tuulivoimahankkeessa kielteisiä liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden vähäinen heikentyminen. Muutokset ovat kuitenkin nykytilaan verrattuna pieniä.

8.12 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa.

Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon mukaisesti:

Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset (Viestintävirasto, 2014).

| Radiojärjestelmä | Vaimennus tuulipuiston läpi kulkevalle signaalille | Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista | Heijastukset roottorin lavoista |
|--------------------|---|---|---------------------------------|
| 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, tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatveja. | | |
| Matkaviestinverkot | Vaikutuksia matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä tv-vastaanotossa, tosin lievemmat johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset luultavasti häviävät kanavan muuhun vaihteluun. | | |
| Mikroaaltolinkit | Suuri, voi jopa katkaista yhteyden | Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua | Voi huonontaa siirron laatua |

Digita Oy on todennut lausunnossaan, että Leppämäen tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisten tuulivoimahankkeiden kanssa. Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa, hankevastaava esittää suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Leppämäen tuulivoimahankkeesta 2.9.2020. Lausunto on viidelle voimalalle, jotka ovat maksimissaan 300 metriä korkeita. Lausunnon mukaan tuulivoimahanke sijoittuu Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle. Lisäksi puolustusvoimien tarkastelun perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin. Puolustusvoimilta on saatu uusi myöntävä lausunto kuudelle voimalalle keväällä 2023.

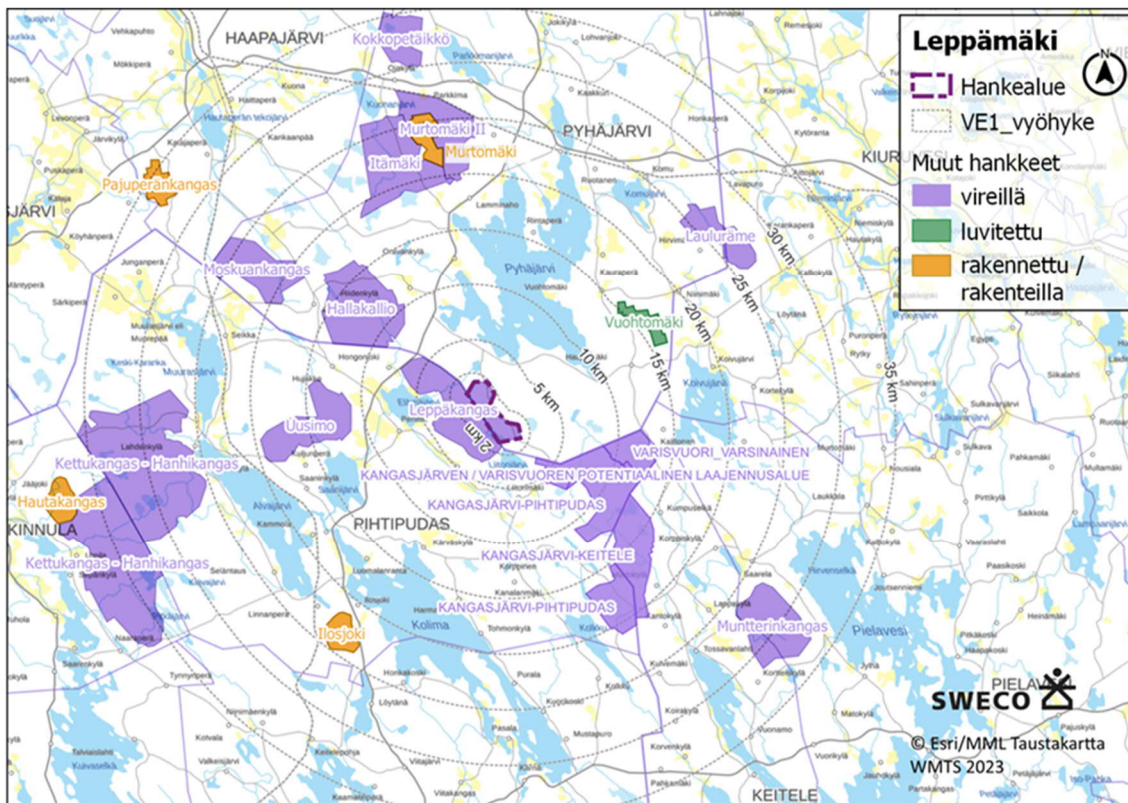
8.13 Sähkönsiirtoyhteyden vaikutukset

Sähköasemalla tuulivoimapuisto liitetään suoraan hankealueen eteläosan läpi kulkevaan Elenian 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliityntänä. Uuden 110 kV sähköaseman tilantarve on noin 1 ha. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliometriä.

8.14 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Useat lähekkäin sijaitsevat tuulivoima-alueet voivat yhdessä aiheuttaa voimakkaampia vaikutuksia kuin mitä ne erillisinä yksiköinä aiheuttaisivat. Suunnittelun yhteydessä on tärkeää arvioida ja ennakoida vaikutusten kertautumista.

Pyhäjärven kaupungin alueella on rakennettu ja luvitettu tuulivoima-alueita, ja lisäksi vireillä useita tuulivoimahankkeita. Myös naapurikunnissa hankkeita on runsaasti. Leppämäkeä lähin tuulivoimahanke on Pihtiputaan kunnan puolelle suunnitella oleva Leppäkankaan tulipuisto, jonka hankealue rajautuu Leppämäen hankealueen lounaisrajaan sekä Pihtiputaan ja Pyhäjärven väliseen kuntarajaan. Leppämäkeä lähimmät muut tuulivoimahankkeet Pyhäjärven kaupungin alueella ovat Hallakallion vireillä oleva hanke noin 8 km luoteeseen ja Vuotomäen jo luvitettu tulipuisto noin 13 km koilliseen. Pihtiputaan puolella sijaitsee Uusimon vireillä oleva hanke noin 11 km länteen Leppämäestä. Yhteisvaikutusten arviointiin on lähtökohtaisesti otettu mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 20 km etäisyydellä Leppämäen tuulivoima-alueelta.



Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet (tilanne 26.5.2023).

8.14.1 Yhteisvaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Sosiaaliset yhteisvaikutukset

Yleisesti ottaen, mikäli lähialueille toteutuu muita tuulivoimahankkeita tai muita suuria hankkeita, vähenee virkistyskäyttöön soveltuva luontoa tarjoavien alueiden määrä. Myös melu- ja maisemavaikutukset voivat lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden ääntä tulee eri suunnista eli käytännössä kaikilla tuulen suunnilla ja eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä.

Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykseen ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida esimerkiksi niin, että alueellisesti varmistetaan erämaisten ja luonnontilaisten, rakentamattomien ympäristöjen säilyminen paikoitellen. Tämä tulisi pohtia kunta- tai seututasolla esim. kunnan strategisena näkemyksenä, seudullisena periaatepäätöksenä tai maakunnan viranomaisten toimesta. Seudullisen näkökulman huomiointi koskee erityisesti Leppämäen kaltaisia, kuntien raja-alueille sijoituvia hankkeita.

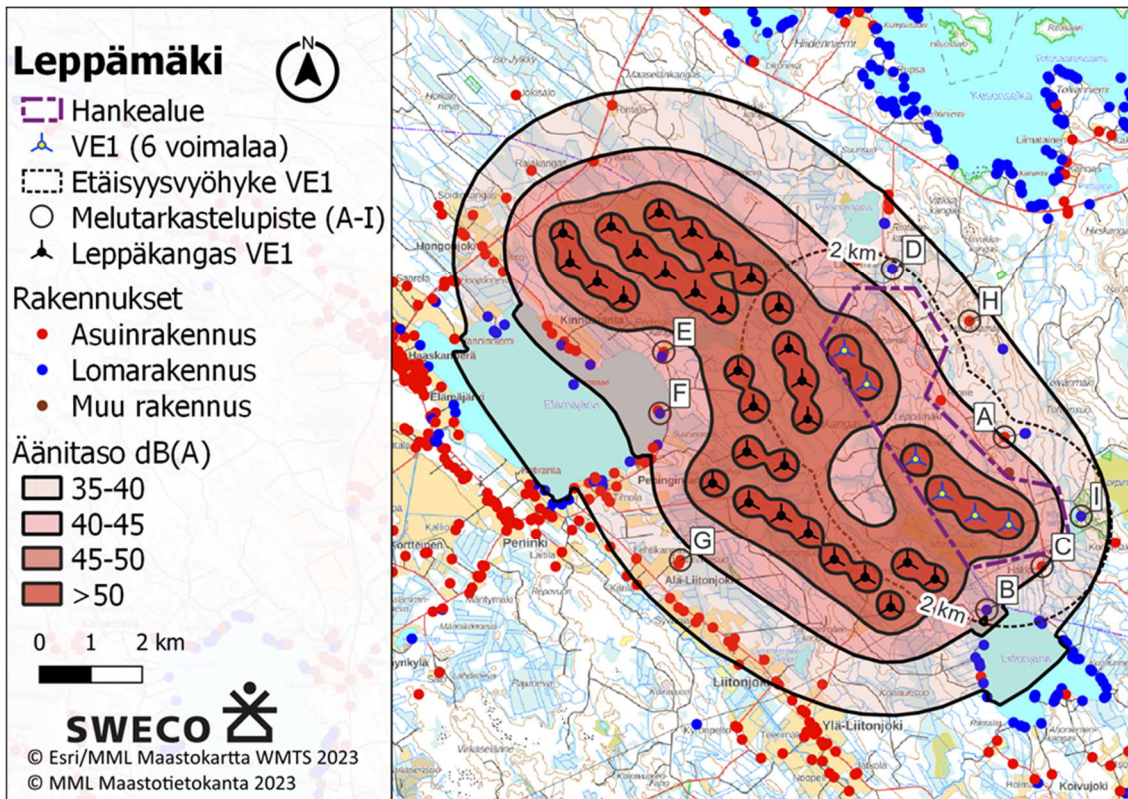
Toisaalta useiden hankkeiden myötä alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuulivoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä.

Melun yhteisvaikutukset

Yhteismelutarkastelujen perusteella voidaan todeta, että Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismeluvaikutukset korostuvat erityisesti tuotantoalueiden väliin jäävällä alueella. Myös Leppämäen alueen ympärillä ohjearvon ylittävä melualue ulottuu etäämmälle tuulivoimaloista, kuin tarkasteltaessa ainoastaan Leppämäen voimala-alueen meluvaikutuksia.

Tehtyjen yhteismelutarkasteluiden perusteella Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoimaloiden muodostama yhteismelu aiheuttaa valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 ulkomelutasojen ohjearvon ylittymisen tuulivoimala-alueiden länsipuolella. Neljä tarkasteltavaa rakennusta sijoittuu ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle. Leppäkankaan tuulivoimapuiston länsi- tai pohjoispuolella tulevia ohjearvon ylityksiä ei aiheudu pelkän Leppämäen tuulivoimapuiston melumallinnuksissa.

Yhteismelutarkasteluiden perusteella pienitaajuinen melu tarkasteltavien rakennusten sisätiloissa on asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpideraja-arvojen mukaisella, hyväksyttävällä tasolla.

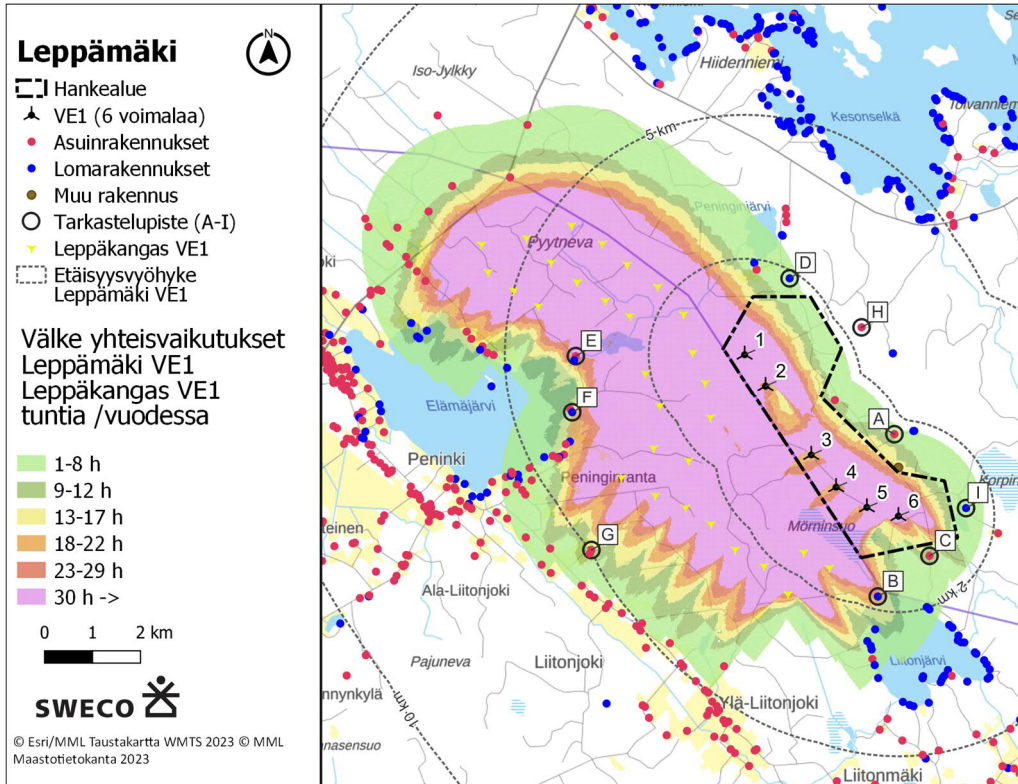


Yhteismelumallinnuksen tulokset. Sekä Leppämäen että Leppäkankaan tuulivoimapaiston voimaloista on huomioitu hankevaihtoehto VE1. Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla. Hankealueen itärajalla oleva kiinteistö Kurkipuro on merkitty kartalle muuna rakennuksena, koska sille on tehty käyttötarkoituksen muutos. Rakennus voi yhä näkyä Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa asuinrakennuksena.

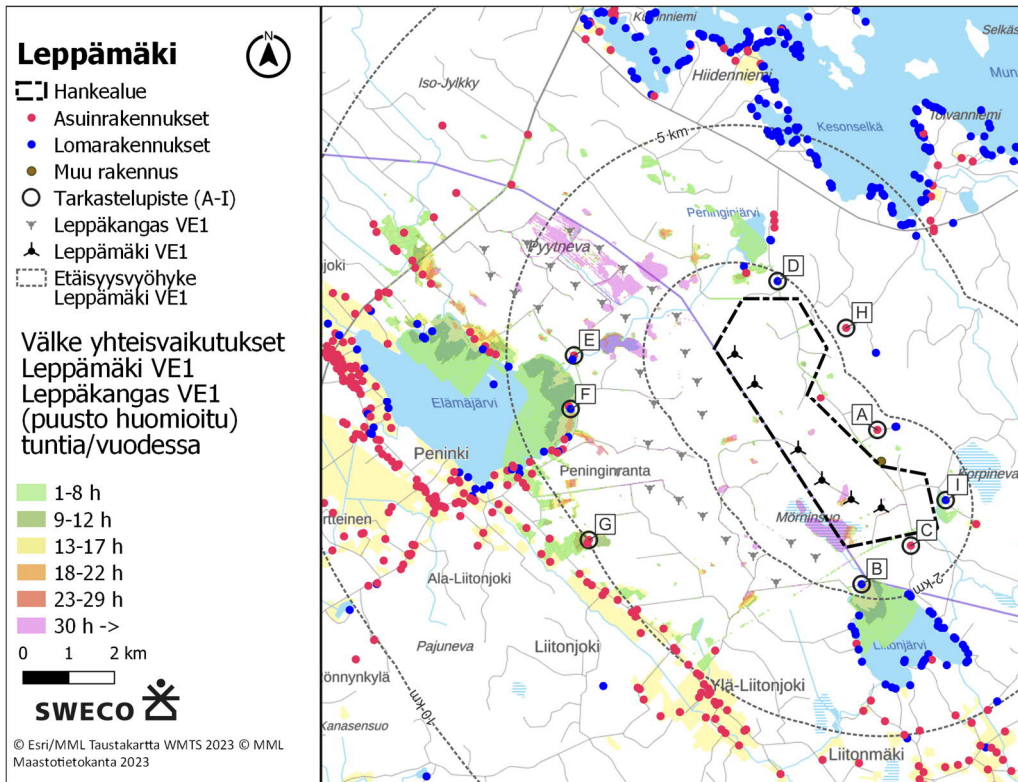
Välkkeen yhteisvaikutukset

Yhteisvälkemallinnuksen tulosten perusteella on todettavissa, että välkettä on havaittavissa kaikissa reseptoripisteissä pistettä H lukuun ottamatta. Mallinnuksen mukaan:

- Pisteessä A teoreettinen vuotuinen maksimivälke ja teoreettinen vuorokausittainen maksimivälke ylittää suositusarvon.
- Pisteessä B välkemäärä ylittyy kaikkien suositusarvojen osalta
- Pisteessä C välkemäärä ylittyy kaikkien suositusarvojen osalta lukuun ottamatta vuorokausikohtaista teoreettista maksimivälkettä, jonka osalta välkemäärä on sama kuin suositusarvo
- Pisteessä D mikään suositusarvo ei ylity
- Pisteessä E välkemäärä ylittyy kaikkien suositusarvojen osalta
- Pisteessä F välkemäärä ylittyy kaikkien suositusarvojen osalta
- Pisteessä G välkemäärä ylittyy kaikkien suositusarvojen osalta
- Pisteessä I teoreettisen maksimivälkkeen määrä vuorokausitasolla ylittää suositusarvon



Yhteisväkellinnuksen tulokset. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu mallinnuksessa.



Yhteisväkellinnuksen tulokset. Puuston vaikutus on huomioitu mallinnuksessa.

Yhteisvaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Mikäli alueelle rakennetaan useampi tuulivoimapuisto, voi melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä olla negatiivisia vaikutuksia erityisesti jo valmiiksi tuulivoimaan negatiivisesti suhtautuvien ihmisten henkiseen terveyteen.

Leppämäen tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen kanssa. Leppäkankaan tuulivoimapuiston toteutuessa Leppämäki muodostaa sen kanssa yhtenäisen tuulivoimala-alueen, jossa eri hankealueiden tuulivoimalat ovat vähintään samalla etäisyydellä toisistaan kuin tuulivoimalat ovat oman hankealueen sisällä.

Liikenteen yhteisvaikutukset

Leppämäen välittömään läheisyyteen suunnitellaan Leppäkankaan tuulipuistoa. Mikäli näiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti, voi rakentamisaikaisella lisääntyvällä liikenteellä olla yhteisvaikutuksia. Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös muiden Pyhäjärvelle ja naapurikuntiin suunniteltujen tuulipuistojen kanssa, mikäli niiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti.

Hankkeiden rakentaminen toteutetaan vaiheittain pitkän ajan kuluessa (kesto noin vuoden/hanke), joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti eri aikoina eri alueille ja riippuvat kunkin työmaan käyttämistä tarkemmista reiteistä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Läheisistä tuulipuistoista merkittävimmät liikenteelliset yhteisvaikutukset olisivat Leppäkankaan tuulivoimahankkeella, ja lisääntyvän liikenteen yhteisvaikutukset kohdistuisivat erityisesti valtatielle 4, Pyhäjärven ja hankealueiden välille. Yhteisvaikutukset ajoittuvat tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheeseen ja pääosin loppuvat, kun rakentaminen saadaan päätökseen ja liikennemäärät palautuvat normaaleiksi.

Tuulipuistojen toiminnanaikaiset lisääntyvät liikennemäärät ovat niin pieniä, ettei liikenteellisillä yhteisvaikutuksilla ole käytännön merkitystä.

Yhteisvaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankeiden kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut tuulivoiman rakentamishankkeet.

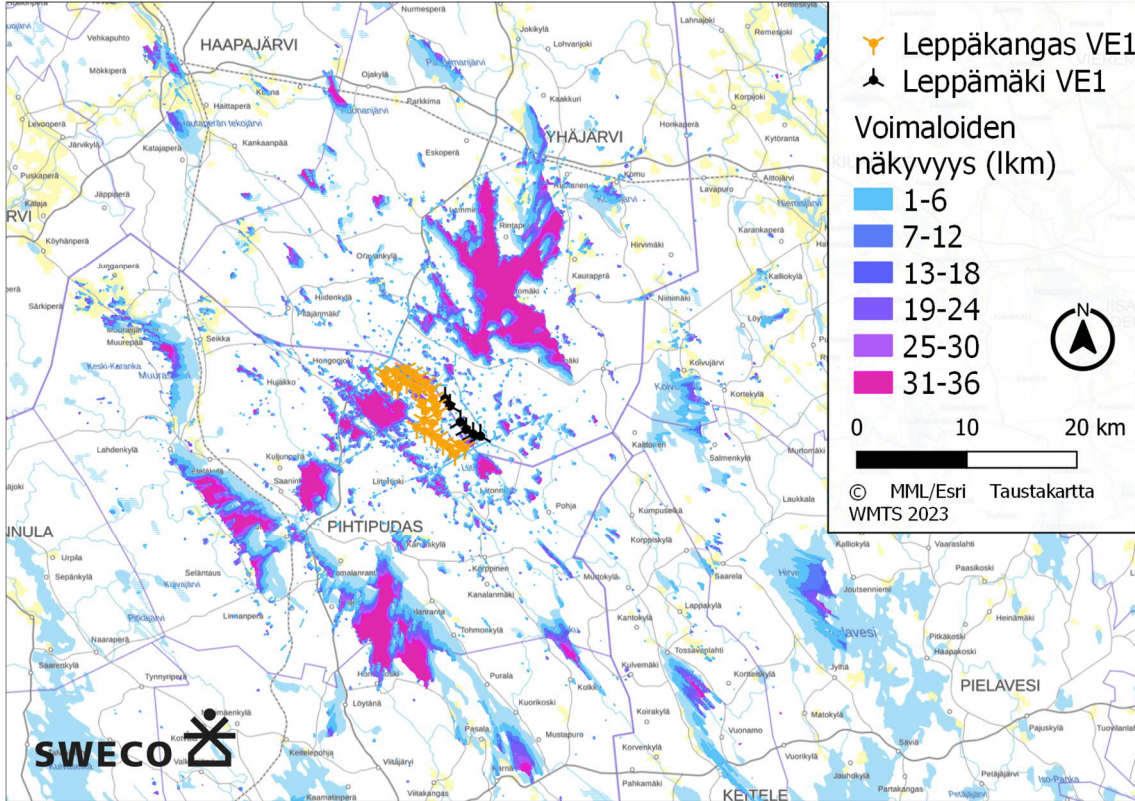
Leppäkankaan tuulivoimahankealue sijaitsee aivan Leppämäen hankealueen välittömässä läheisyydessä. Alle 10 km etäisyydelle on suunniteltu sijoittuvan myös Pyhäjärven Hallakallion tuulivoimahankeeseen voimaloita. Antenni-TV-vastaanoton ongelmat saattavat vaatia enemmän ja laajempia korjaustoimenpiteitä, mikäli näiden lähekkäisten tuulivoimapuistojen häiriöt voimistavat toisiaan.

8.14.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Yhteisvaikutuksia muiden ympäristön suunnitteilla olevien tuulivoimahankeiden kanssa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyyseissä ja havainnekuvin.

Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti lähivaikutusalueelle Pyhäjärven eteläosiin, Elämäjärvelle ja Liitonjokivarteen. Esimerkiksi valtakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta Liitonjokivarresta ja Kärväskylästä sekä Elämäjärven tienoilta Leppäkankaan voimalat näkyvät Leppämäen suuntaan avautuvissa näkymissä lähempänä ja selvästi leveämpänä alueena kuin Leppämäen voimalat.

Pyhäjärven pohjoisosiin Leppäkankaan voimalat näkyvät Leppämäen voimaloiden takana Leppämäkeä selvästi laajempana kokonaisuutena. Leppämäen ja Leppäkankaan voimalat sulautuvat maisemakuvassa yhdeksi laajaksi kokonaisuudeksi.



Leppämäen ja Leppäkankaan voimaloiden yhteinen näkyvyysalue. Leppämäki VE1 ja Leppäkangas VE1. Tuulivoima-alueista aiheutuu yhteisvaikutuksia erityisesti suurille järviolueille ja niiden ympärillä sijaitseville alueille, joilta avautuu avoimen järvimaiseman yli näkymiä tuulivoima-alueiden suuntaan. Vaikutukset erottuvat selkeimmin lähivaikutusalueilla, alle 6 km päässä tuulivoimaloista. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset vähentyvät.



Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset havainnekuvassa, Liitonjärvi. Leppämäen voimalat on esitetty havainnekuvassa punaisilla, Leppäkankaan voimalat sinisillä symboleilla. Liitonjärveltä Leppämäen suuntaan avautuvissa näkymissä lähimmät, Leppäkankaan alueen itälaidalla sijaitsevat voimalat näkyvät Leppämäen voimaloiden vasemmalla puolella. Kahdesta tuulivoima-alueesta

muodostuu yhteisvaikutuksia: alueiden voimat näkyvät maisemassa leveänä rintamana. Osa Leppäkankaan voimaloista jää sivuun ja taka-alalle.



Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset havainnekuivissa, Liitonjoentie. Ylemmässä kuvassa voimat on esitetty symboleilla (Leppämäen voimat punaisella, Leppäkankaan voimat sinisellä), alemmassa todellisen tilanteen mukaisina. Liitonjoentieltä Leppämäen alueen suuntaan avautuvissa näkymissä Leppäkankaan voimat näkyvät etualalla ja erottuvat maisemakuvassa hallitsevina. Alueet näkyvät yhdessä Liitonjokivarteen varsin laajana kokonaisuutena.



Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset havainnekuivissa, Lamminmäentie. Ylemmässä kuvassa voimat on esitetty symboleilla (Leppämäen voimat punaisella, Leppäkankaan voimat sinisellä), alemmassa todellisen tilanteen mukaisina. Liitonjoelta Lamminmäentieltä Leppämäen

tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä Leppäkankaan lähimmät voimalat erottuvat maisemakuvassa hallitsevina. Leppämäen voimalat jäävät Leppäkankaan voimaloihin verrattuna taka-alalle.

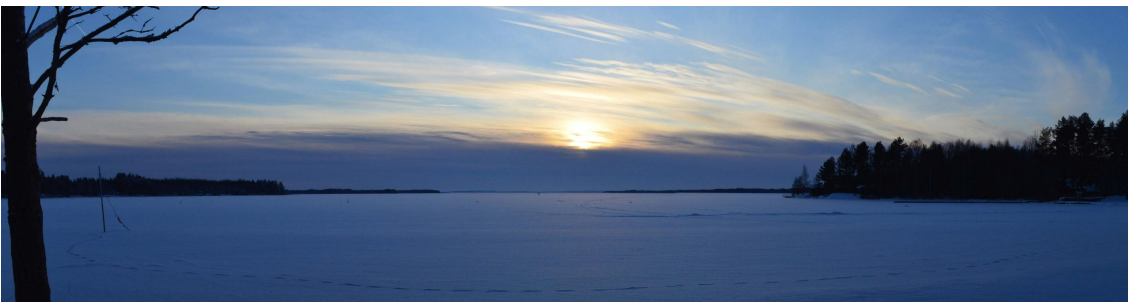


Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset havainnekuviissa, Kärväsylä. Leppäkankaan voimalat näkyvät maisemassa lähempänä ja selvästi leveämpänä alueena kuin Leppämäen voimalat.

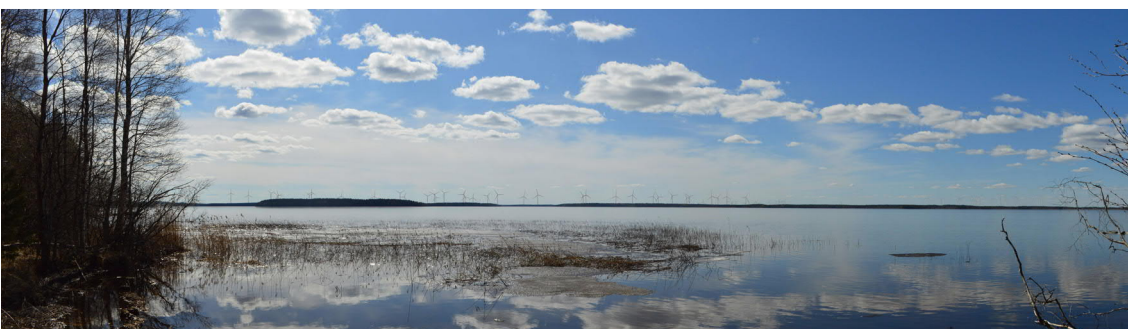


Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset havainnekuviissa, Elämäjärvi. Elämänjärven uimarannalta avautuvissa näkymissä Leppäkankaan voimalat sijaitsevat lähempänä kuin Leppämäen voimalat. Ne näkyvät maisemassa leveänä rintamana järvimaiseman taustalla. Leppämäen

voimalat jäävät kauemmaksi, Leppäkankaan voimaloiden taakse. Leppäkankaan ja Leppämäen voimalat muodostavat yhdessä maisemassa leveänä ja näkymää hallitsevana erottuvan kokonaisuuden.



Emolahden uimarannalta etelän suuntaan Pyhäjärvelle avautuvissa näkymissä Leppämäen tuulivoimalat (punaiset symbolit) näkyvät vähäisessä määrin horisontin tuntumassa. Ne sijaitsevat yli 20 km päässä. Muiden hankealueiden voimalat jäävät tästä kohdasta katsottuna läheisillä niemillä kasvavan puuston katveeseen. Voimalat sijaitsevat niin kaukana, että ne katoavat horisonttiin. Niitä on lähes mahdotonta erottaa.



Vuohtoniemeltä Pyhäjärvelle avautuvissa näkymissä näkyvät sekä Leppämäen (punaiset symbolit) että muiden tuulivoima-alueiden (siniset symbolit) voimalat. Yhdessä eri tuulivoima-alueiden voimalat muodostavat laajan kokonaisuuden, joka näkyy järvimaiseman taustalla leveänä rintamana laajalla

näkymäsektorilla. Leppämäen voimalat eivät olennaisesti lisää kaikkiaan seitsemän alueen voimaloiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia.

8.14.3 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Leppämäen hanke sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat etenkin maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Mikäli seudullisella tasolla iso osa hankkeista toteutuu, vähenee alueella esimerkiksi erämaisen virkistysalueen määrä. Merkittävää vaikutusten esimerkiksi metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen käytössä olevien alueiden määrään hankkeilla ei kuitenkaan ole, sillä tuulivoima-alueita on pääsääntöisesti edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä.

Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreittikonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien välisten reitistöjen laajuus huomioon ottaen olisivat vaikutukset kokonaisuudessaan melko vähäisiä.

Tuulivoimapuistot sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat tulevaisuudessa voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Alueen tuulivoimapuistot voisivat tässä mielessä tukea yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen liittyviä tavoitteita, sillä rakentamista tulisi ohjata enenevässä määrin taajamiin ja kyläalueille tuulivoimapuistojen rajatessa rakentamiskäytössä olevaa pinta-alaa. Seututasolla tuulivoimapuistot ovat tässä mielessä yhdyskuntarakenteeseen vaikuttava tekijä. Yksittäisen tuulivoimapuiston vaikutus on kuitenkin suhteellisen pieni.

Eri hankkeiden toteutuessa alueelle muodostuu merkittävä uusiutuvan energian keskittymä, mikä tuo vireyttä paikallistalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen ja työpaikkojen myötä. Tällä on välillisiä vaikutuksia myös maankäyttöön esimerkiksi lisääntyvän yritys- ja asuintonttikysynnän myötä.

Maakuntakaavaprosessissa on tunnistettu ekologisia yhteystarpeita. Samalle seudulle sijoittuvilla tuulivoima-alueilla voi olla yhteyksien säilymiseen liittyviä yhteisvaikutuksia. Kunkin hankkeen suunnittelussa on tärkeä varmistaa yhteyksien säilyminen.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean tuulivoimalan yksiköihin. Hankkeiden toteutumisen myötä Pyhäjärven ja Pihtiputaan raja-alueelle on muodostumassa kohtuullisen tiivis tuulivoimakeskittymä. Tässä mielessä Leppämäen ja Leppäkankaan hankkeet yhdessä edistävät valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

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

8.14.4 Yhteisvaikutukset luonnonympäristöön

Yhteisvaikutukset kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja luonnonsuojelualueisiin

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyypeihin, eikä Natura-alueille tai suojelualueille.

Yhteisvaikutukset linnustoon

Leppämäen tuulipuiston kanssa yhteisvaikutuksia linnustolle voi aiheutua lähiseudun muista tuulivoimahankkeista. Lähimmäksi Leppämäen hanketta sijoittuu vireillä oleva Leppäkankaan hanke, joka rajautuu Leppämäen hankealueeseen. Etenkin tästä hankkeesta voi aiheutua

yhteisvaikutuksia niin muuttavalle kuin pesimälinnustolle. Suurin vaikutus hankkeista aiheutuu Mörninsuolla pesivälle lajistolle.

20 kilometrin säteellä Leppämäen alueesta sijaitsevien hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia arvioidaan aiheutuvan lähinnä muuttavalle linnustolle törmäysriskin ja häirintä- ja estevaikutuksen muodossa. Kuitenkin hankkeet sijoittuvat niin kauas toisistaan, että vaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan korkeintaan vähäisiksi, sillä alueiden väliin jää edelleen voimavapaita käytäviä, joten linnut voivat väistää voimala-alueita.

Yhteisvaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin

Hankkeen vaikutukset alueen lepakoihin ovat epätodennäköisiä ja aiheutuvat elinympäristöjen mahdollisesta muuttumisesta. Mahdolliset vaikutukset ovat paikallisia, joten yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan.

Alueella ei esiinny liito-oravia, joten hankkeella ei ole vaikutuksia liito-oraviin.

Leppämäen hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta viitasammakkoon, sillä Leppälammen viitasammakoiden lisääntymispaikka ei sijoitu hankealueelle, eikä rakentaminen tule vaikuttamaan kyseisen lammen hydrologiaan. Leppälampi sijoittuu Leppäkankaan hankealueelle, jolloin Leppäkankaan suunnittelussa tulee ottaa Leppälammen viitasammakopopulaatio, mutta vaikutuksia on mahdollista minimoida välttämällä voimaloiden ja teiden sijoittelua lammen lähiympäristöön.

Leppämäen ja Leppäkankaan hankkeiden vaikutuksesta suurpetojen mahdollisuus löytää laaja häiriötön elinympäristö saattaa hiukan vaikeutua.

Yhteisvaikutukset muuhun elämistöön

Leppämäen ja Leppäkankaan tuulivoimahankkeiden toteutumisella ei voida todeta olevan merkittäviä vaikutuksia Suomenselän metsäpeurakantaan tällä hetkellä, sillä alueet eivät sijoitu vasomisalueiden, talvehtimisalueiden tai vaellusreittien välittömään läheisyyteen. Metsäpeurojen kannalta on suotavaa, että tuulivoimalat sijoittuvat yhdelle alueelle lähelle toisiaan, sellaisille alueille, missä ei ole metsäpeuran kannalta potentiaalisia elinympäristöjä, jolloin tuulivoimala-alueiden väliin jää häiriöttömiä alueita.

Yhteisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Leppämäen ja Leppäkankaan hankkeiden toteutuminen saattaa estää arkojen lajien, kuten metsäpeuran, liikkumista Elämäjärven ja Peninginjärven välistä kaakkois-luode-suunnassa, mutta vaikutukset kohdistuvat vain tälle kyseiselle alueelle. Virallisia varoetäisyyksiä ei ole tuulivoiman ja nisäkäslajiston välille määritelty ja hankkeiden toteutuessa Peninginjärven ja Pyhäjärven vesistön välinen metsäalue tulee säilymään tuulivoiman mahdollisten vaikutusten ulkopuolella. Molemmat hankealueet säilyvät edelleen metsäisinä ja lähiympäristöt koostuvat samankaltaisista metsäalueista.

Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei aiheudu yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset pohjavesiin

Tuulivoimapuistohanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä hankkeella arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutukset pintavesiin

Elämäjärven valuma-alueelle (sen pohjoiseen osaan) on Leppämäen tuulivoimahankkeen lisäksi suunniteltu kahta tuulivoimapuistoa (Pyhäjärvi, Hallakallio ja Pyhäjärvi, Itämäki), joiden suurin

suunniteltu voimalamäärä on yhteensä 65 voimalaa. Yhteensä Elämjärven valuma-alueelle syntyisi Hallakallion ja Itämaen tuulivoimapuistojen rakentamisen seurauksena 260 ha aiempaa huonommin vettä läpäisevää aluetta (sorapintaa tai hakattua aluetta). Leppämäen hanke huomioiden Elämjärven valuma-alueen huonosti vettä läpäisevän alueen pinta-ala kasvaisi yhteensä noin 2,7 km² (2,2 %).

Rakentamisen aiheuttama pintavalumien lisääntymisen ja valumien äärevöitymisen vaikutus jää todennäköisesti vähäiseksi, sillä rakennetun alueen osuus Elämjärven pinta-alasta on hyvin pieni rakentamisen jälkeenkin ja muutos todennäköisesti katoaa normaaliin sadannan ja valumien vaihtelun sisälle eikä sitä todennäköisesti voi havaita Elämjärven rannalla. Samoin vesistökuormitus jää todennäköisesti vähäiseksi, vaikka Hallakallion alueella onkin joitakin eroosioherkkiä alueita. Koska rakennetun alueen pinta-ala valuma-alueella ilmiselvästi kuitenkin lisääntyy, tulee kaikkien Elämjärven valuma-alueelle rakennettavien tuulivoimapuistojen suunnittelussa ottaa huomioon valumavesien järkevä hallinta.

Yhteisvaikutukset maa- ja kallioperään

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

Yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Alueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia yhteisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset ilmastoon

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantjärjestelmään. Tuulivoiman vaikutukset osana energiatuotantjärjestelmää ovat pääosin positiivisia. Koska tuulivoiman tuotanto riippuu sääolosuhteista, sen rinnalle tarvitaan myös säätövoimaa, joka on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Hankkeen yhteisvaikutukset suhteessa säätövoimaan riippuvat säätövoiman tuotantomuodosta.

9. Suhde keskeisiin tavoitteisiin ja suunnitelmiin



9.1 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tehokas liikennejärjestelmä

Hankkeen yhteydessä hyödynnetään ja tarvittaessa parannetaan ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä. Vaikutukset liikenne- ja viestintäyhteyksille pyritään minimoimaan valtakunnallisen tason lisäksi myös paikallisella tasolla.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

Voimalat on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta ja loma-asutuksesta siten, ettei ihmisille aiheudu merkittävää haittaa. Tuulivoima-alueen toteuttaminen ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai riskejä.

Puolustusvoimilta on varmistettu, ettei hankkeella ole merkittäviä haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Hanketta varten on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi, jossa on huomioitu sekä kulttuuriympäristöt että luonnonympäristö. Alue on suunniteltu siten, ettei luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita alueita tai ekologisia yhteyksiä vaaranneta.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Kaavalla varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksikköön.

Tuulivoimapuisto liitetään suoraan hankealueen eteläosan läpi kulkevaan voimajohtoon. Sähköverkkoon liittymisessä hyödynnetään olemassa olevaa johtokäytävää.

9.2 Suhde maakuntakaavaan

Tuulivoimahanke on voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteiden mukainen. Hanke ei ylitä seudullisen tuulivoimahankeen kokorajaa, joten tuulivoimapuiston toteuttaminen ei edellytä maakuntakaavan tuulivoima-alue merkintää alueelle.

Kaavaratkaisussa on huomioitu maakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

10. Yleiskaavan toteuttaminen

Yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennusluvat voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.



Ilkka Ranta, Arkkitehti

Sweco Finland Oy

Oulu
