

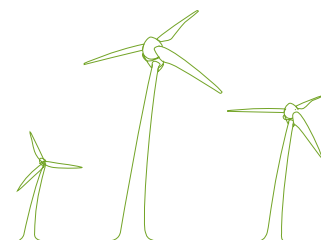
**KAAVASELOSTUS (EHDOTUSVAIHE)**

**19.10.2021**

**LÖYTÖNEVAN TUULIVOIMAPUISTON YLEISKAAVA**

**FCG**

**Finnish Consulting Group Oy**



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>LÖYTÖNEVAN TUULIVOIMAPUISTON YLEISKAAVA</b> .....	<b>1</b>
<b>SISÄLLYSLUETTELO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT</b> .....	<b>5</b>
1.1 TUNNISTETIEDOT .....	5
1.2 KAAVAN TAUSTA JA TARKOITUS .....	5
<b>2 TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>7</b>
2.1 KAAVAPROSESSIN VAIHEET .....	7
2.2 YLEISKAAVAN SISÄLTÖ .....	7
2.3 KAAVA-ALUEEN SIIJAINTI JA YLEISKUVAUS .....	8
<b>3 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS</b> .....	<b>10</b>
3.1 OSALLISET .....	10
3.2 OSALLISTUMINEN .....	11
<b>4 VAIKUTUSTENARVIOINTI HANKKEESSA</b> .....	<b>12</b>
4.1 YVA-MENETTELYN TARVEHARKINTA .....	12
4.2 ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET JA VAIKUTUSTENARVIOINTI .....	12
4.2.1 <i>Olemassa olevat suunnitelmat ja selvitykset</i> .....	13
4.2.2 <i>Osayleiskaavaa varten laaditut selvitykset</i> .....	13
4.2.3 <i>Asukaskysely</i> .....	13
<b>5 SUUNNITTELUN TAVOITTEET</b> .....	<b>14</b>
5.1 TUULIVOIMAA KOSKEVAT SOPIMUKSET JA PÄÄTÖKSET .....	14
5.1.1 <i>Maankäyttö- ja rakennuslaki</i> .....	15
5.2 SUOMEN TAVOITTEET TUULIVOIMATUOTANNOLLE .....	15
5.3 MAAKUNTATASON TAVOITTEET .....	15
5.4 HANKKEEN JA YLEISKAAVAN TAVOITTEET .....	16
<b>6 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN ETENEMINEN</b> .....	<b>17</b>
6.1 TAUSTAA .....	17
6.2 KAAVOITUKSEN VIREILLETULO JA VALMISTELUVAIHE (KEVÄT – KESÄ 2021) .....	17
6.3 YLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE (SYKSY 2021) .....	18
6.4 YLEISKAAVAN HYVÄKSYMISVAIHE (LOPPUVUOSI 2021 – ALKUVUOSI 2022) .....	18
<b>7 YLEISKAAVAN RATKAISUT, MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET</b> .....	<b>19</b>
7.1 KOKONAISRAKENNE JA KAAVAN SISÄLTÖ .....	19
7.1.1 <i>Tuulivoimaloiden sijoittelu</i> .....	19
7.1.2 <i>Liittyminen verkostoihin</i> .....	19
7.1.3 <i>Lentoturvallisuus</i> .....	19
7.1.4 <i>Puolustusvoimat</i> .....	19
7.1.5 <i>Asuinympäristön laatu</i> .....	20
7.1.6 <i>Maa- ja metsätalous</i> .....	20
7.1.7 <i>Luonnonympäristö</i> .....	20
7.1.8 <i>Kulttuuriympäristö ja -maisema</i> .....	20

7.2	YLEISKAVAEHDOTUS.....	21
7.3	YLEISKAAVAN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET .....	21
7.3.1	<i>Aluevarausmerkinnät</i> .....	21
7.3.2	<i>Osa-aluemerkinnät</i> .....	22
7.3.3	<i>Kohde- ja viivamerkinnät</i> .....	22
7.4	KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET.....	23
<b>8</b>	<b>YLEISKAAVAN VAIKUTUKSET .....</b>	<b>24</b>
8.1	ARVIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....	24
8.2	TUULIVOIMAPUISTOJEN TYYPILLISET YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....	24
8.3	YLEISKAAVAN SUHDE LÄHTÖKOHTA-AINEISTON ANTAMIIN TAVOITTEISIIN .....	25
8.3.1	<i>Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen</i> .....	25
8.3.2	<i>Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)</i> .....	26
8.3.3	<i>Keski-Pohjanmaan maakuntakaava</i> .....	29
8.4	YLEIS- JA ASEMAKAAVA.....	32
8.5	RAKENNUSJÄRJESTYS.....	33
8.6	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA ASUTUKSEEN .....	34
8.6.1	<i>Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö</i> .....	34
8.6.2	<i>Yleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen</i> .....	36
8.7	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN .....	38
8.7.1	<i>Nykytila</i> .....	38
8.7.2	<i>Vaikutukset</i> .....	39
8.8	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN .....	39
8.8.1	<i>Nykytila</i> .....	39
8.8.2	<i>Näkymäalueanalyysi</i> .....	46
8.8.3	<i>Laaditut havainnekuvat</i> .....	47
8.8.4	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i> .....	51
8.9	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN JA LAJISTOON.....	55
8.9.1	<i>Maa- ja kallioperä</i> .....	55
8.9.2	<i>Pinta- ja pohjavedet</i> .....	60
8.9.3	<i>Kasvillisuus ja luontotyypit</i> .....	62
8.9.4	<i>Linnusto</i> .....	64
8.9.5	<i>Muu eläimistö</i> .....	68
8.9.6	<i>Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin</i> .....	69
8.10	MELUVAIKUTUKSET .....	71
8.10.1	<i>Melun kokeminen</i> .....	71
8.10.2	<i>Melun ohje-arvot</i> .....	71
8.10.3	<i>Tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikainen melu</i> .....	72
8.10.4	<i>Matalataajuinen melu</i> .....	73
8.11	VARJOSTUS- JA VÄLKEVAIKUTUKSET.....	73
8.11.1	<i>Varjovälkkeen muodostuminen</i> .....	73
8.11.2	<i>Ohje- ja raja-arvot</i> .....	74
8.11.3	<i>Välkevaikutukset</i> .....	74
8.12	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIHITYVYYTEEN.....	76
8.12.1	<i>Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä metsästyksen</i> .....	76
8.12.2	<i>Asukaskysely</i> .....	77
8.12.3	<i>Rakentamisen vaikutukset</i> .....	79
8.12.4	<i>Toimintavaiheen vaikutukset</i> .....	80
8.12.5	<i>VALTIONEUVOSTON TUTKIMUS TUULIVOIMALOIDEN INFRAÄÄNESTÄ</i> .....	81

8.13	VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN .....	83
8.13.1	<i>Elinkeinoelämän nykytilanne</i> .....	83
8.13.2	<i>Työllisyys- ja aluetalousvaikutukset</i> .....	83
8.13.3	<i>Vaikutukset metsätalouteen</i> .....	85
8.13.4	<i>Vaikutukset maatalouteen, lähialueen eläintiloihin ja tuotantoeläimiin</i> .....	85
8.14	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen, TIESTÖÖN JA ILMAILUTURVALLISUUTEEN .....	86
8.14.1	<i>Nykytilanne</i> .....	86
8.14.2	<i>Vaikutukset</i> .....	87
8.15	VAIKUTUKSET TUTKIEEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN .....	88
8.15.1	<i>Nykytilanne</i> .....	88
8.15.2	<i>Vaikutukset tutkien toimintaan</i> .....	89
8.15.3	<i>Vaikutukset tietoliikenneyhteyksiin</i> .....	89
8.16	TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT .....	90
8.16.1	<i>Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit</i> .....	91
8.16.2	<i>Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit</i> .....	92
8.16.3	<i>Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille</i> .....	93
8.16.4	<i>Tulipaloriski</i> .....	93
8.16.5	<i>Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit</i> .....	94
8.17	VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMAN LAATUUN .....	94
8.18	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....	96
8.18.1	<i>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa</i> .....	97
<b>9</b>	<b>TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS .....</b>	<b>100</b>
9.1	TARVITTAVA MAA-ALA.....	100
9.2	TUULIVOIMAPUISTON RAKENTEET .....	100
9.2.1	<i>TUULIVOIMALOIDEN SJOITTAMISEN PERIAATTEET</i> .....	101
9.2.2	<i>TUULIVOIMALOIDEN RAKENNE</i> .....	101
9.2.3	<i>Tuulivoimalan konehuone</i> .....	103
9.2.4	<i>Lentoestemerkinnot</i> .....	104
9.2.5	<i>Tuulivoimaloiden perustamistekniikat</i> .....	104
9.3	SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET .....	106
9.3.1	<i>Sähköasema ja puiston sisäiset maakaapelit</i> .....	106
9.3.2	<i>Sähkönsiirto kantaverkkoon</i> .....	106
9.4	TIEVERKOSTO .....	107
9.5	TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMINEN .....	107
9.6	HUOLTO JA YLLÄPITO .....	108
9.7	KÄYTÖSTÄ POISTO .....	108
<b>10</b>	<b>TOTEUTUS.....</b>	<b>110</b>
10.1	TOTEUTTAMISAIKATAULU.....	110
<b>11</b>	<b>LIITTEET .....</b>	<b>111</b>
<b>12</b>	<b>YHTEYSTIEDOT .....</b>	<b>112</b>



## 1 PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

### 1.1 TUNNISTETIEDOT

Kunta:	Vetelin kunta
Kaavan nimi:	Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Kalle Oiva, FM (LuTK), TkK Arkkitehtuuri
Vireilletulo:	03.05.2021 § 47 (KH)

### 1.2 KAAVAN TAUSTA JA TARKOITUS

Tämä kaavaselostus käsittelee Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston kaavoitusta.

Vetelin kunnassa on kaavoitettu Löytönevan tuulivoimapuisto 2016 – 2018. Tuulivoimapuisto koostuu enintään kahdeksasta maksimissaan 250 metriä korkeasta tuulivoimalasta. Vetelin kunnanvaltuusto hyväksyi osayleiskaavan 10.12.2018 § 72. Kaavan hyväksymispäätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen. Vaasan hallinto-oikeus kumosi päätöksellään 9.3.2021 Vetelin kunnanvaltuuston päätöksen (hallinto-oikeuden päätösnumero 21/0039/2, diaarinumerot 01581/18/4102 ja 00068/19/4102). Peruste hallinto-oikeuden päätökselle oli, että kaavasta on ollut päättämässä esteellinen henkilö useassa kokouksessa kaavaprosessin kuluessa. Koska hallinto-oikeus kumosi valtuuston tekemän Löytönevan kaavaa koskevan hyväksymispäätöksen, kumoutui koko kaavaprosessi. Kaavaprosessi on päätetty aloittaa alusta. Vetelin kunnanhallitus käynnisti alueen kaavoituksen uudestaan 3.5.2021 § 47.

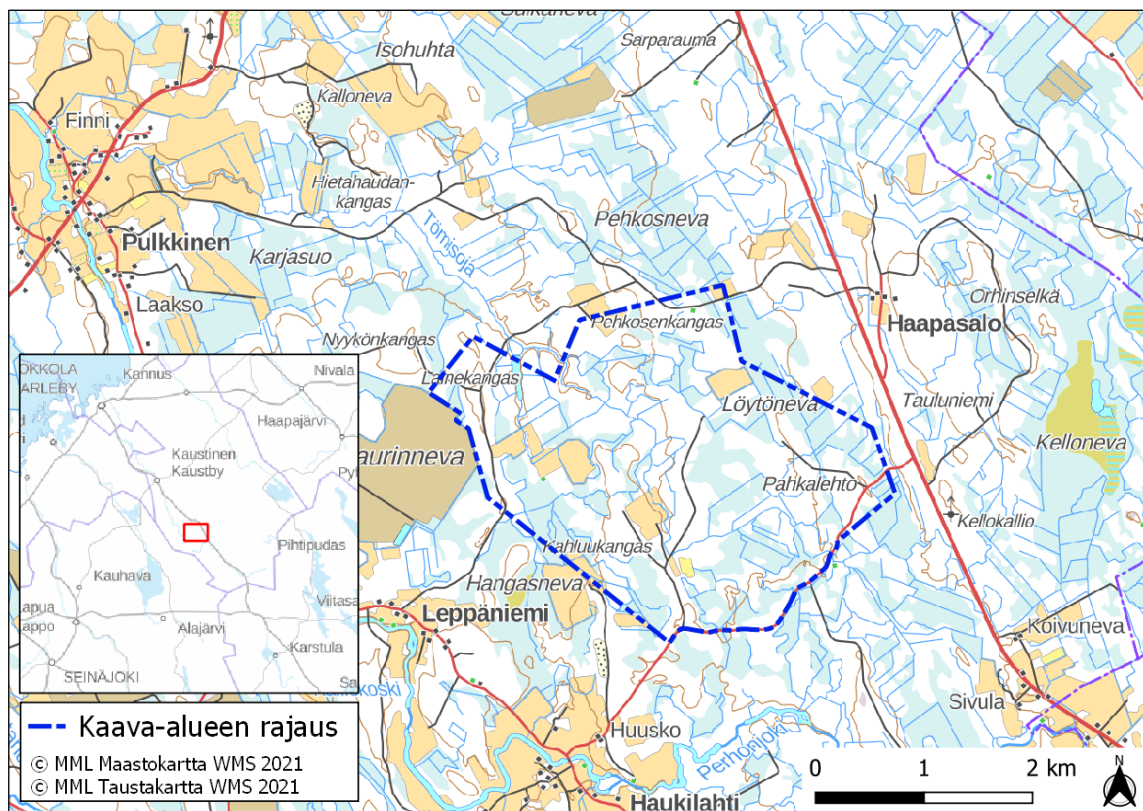
Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena MRL 77 a §:n mukaisesti niin, että tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää suoraan yleiskaavan perusteella. Osayleiskaavan tarkoituksena on mahdollistaa enintään kahdeksan tuulivoimalaa käsittävän tuulivoimapuiston rakentaminen Veteliin Pulkkisen kylän kaakkoispuolelle.

Tuulivoimapuiston toteuttaa Vetelin Tuulivoima Oy, joka on tuulipuistoja kehittävä, rakentava ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava Puhuri Oy:n tytäryhtiö. Puhuri Oy toimii Vetelin Tuulivoima Oy:n nimissä projektin johtajana. Vetelin kunta on tehnyt Löytönevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisesta kaavoitussopimuksen Vetelin Tuulivoima Oy:n kanssa.

Maankäytön suunnittelua ohjaa Vetelin kunnanhallitus ja kunnan kaavoituksesta vastaava henkilöstö. Osayleiskaavan laatijana toimii FCG Finnish Consulting Group Oy.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuistojen rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi

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



**Kuva 1.** Kaava-alueen sijainti.

## 2 TIIVISTELMÄ

### 2.1 KAAVAPROSESSIN VAIHEET

Alla on esitetty yleiskaavaprosessin vaiheet tiivistetysti.

- Vetelin kunnanhallitus käynnisti alueen kaavoituksen uudestaan 3.5.2021 § 47.
- Yleiskaavasta järjestettiin ensimmäinen viranomaisneuvottelu 3.6.2021.
- Vetelin kunnanhallitus päätti kaavan vireilletulosta sekä kaavan valmisteluvaiheen aineiston asettamisesta nähtäville 28.6.2021 § 95. Kaavan valmisteluvaiheen aineisto (osallistumis- ja arviointisuunnitelma, kaavaluonnos, kaavaselostus ja erillisselvitykset) olivat nähtävillä 2.8.2021 – 2.9.2021.
- Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 18.8.2021 klo 17.30 Pulkkinen/Haukilahden Nuorisoseurantalolla (Haukilahdentie 144, 69830 Pulkkinen, Veteli).
- Yleiskaavaluonnoksesta annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin laaditaan vastineet, jonka jälkeen päivitetty kaavaehdotus asetetaan nähtäville.
- KAAVANLAATIJAN EHDOTUS: Vetelin kunnanhallitus hyväksyy vastineet ja päättää 01.11.2021 §.XX asettaa vastineiden perusteella päivitetyn kaavaehdotusaineiston nähtäville 11.11. – 12.12.2021 väliseksi ajaksi.

Täydennetään kaavaprosessin edetessä.

### 2.2 YLEISKAAVAN SISÄLTÖ

Osayleiskaavalla mahdollistetaan enintään kahdeksan korkeintaan 250 metriä korkean tuulivoimalan rakentaminen suunnittelualueelle.

Osayleiskaava-alue on osoitettu pääosin maa- ja metsätalousalueeksi, jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita sekä voimaloiden tarvitsemia huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoaluetta. Myös maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen on alueella edelleen mahdollista. Tuulivoimaloille on rajattu sitovat alueet (tv-alueet), joiden sisälle voimaloiden on kokonaisuudessaan sijoitettava.

Tuulivoimaloiden lisäksi osayleiskaavassa on osoitettu alueet sähköasemakentälle, ohjeelliset sähkölinjat ja ohjeelliset tielinjaukset.

Alueella sijaitsevat tervahaudat on merkitty suojelumerkinnöillä. Lisäksi alueelle sijoittuu yksi luontokohde.

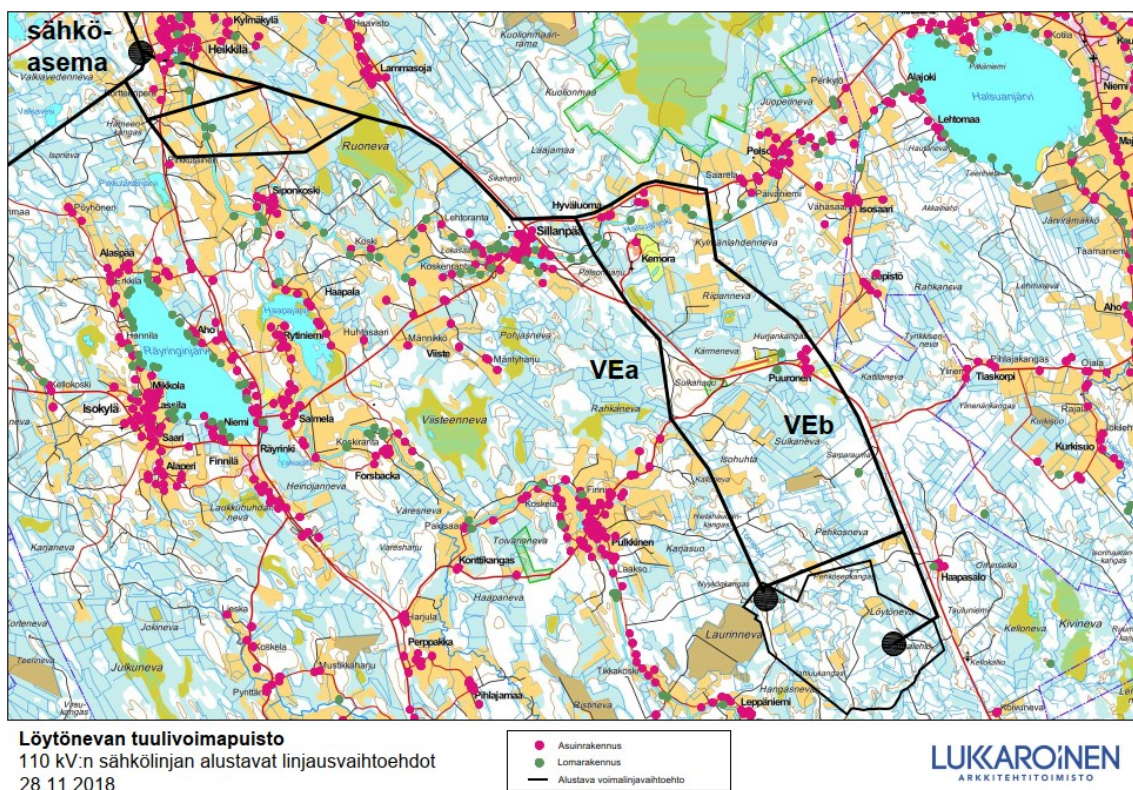
Löytöneva tuulivoimapuiston yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

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

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu on tehty osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (tv-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella on suoritettu tuulimittaukset, joiden tuloksien avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

Tuulivoimalat on alustavasti suunniteltu yhdistettävän toisiinsa sekä suunniteltuun sähköasemaan 20 kV maakaapeloinnilla. Sähköasema on suunniteltu yhdistettävän uudella rakennettavalla 110 kV ilmajohdolla Oy Herrfors Ab:n 110 kV:n alueverkkoon. Sähköverkkoon liittymis- ja reittivaihtoehdot tulevat tarkentumaan hankesuunnittelun edetessä.



**Kuva 2.** Löytönevan tuulivoimahankkeen alustavat 110 kV sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

## 2.3 KAAVA-ALUEEN SIJAINTI JA YLEISKUVAUS

Kaava-alue sijaitsee Vetelin kunnan eteläosassa, Pulkkinen kyläkeskuksen kaakkoispuolella. Suunnittelualueita sivuavat valtatie 13 (Jyväskylätie) ja Huuskontie. Alueen etäisyys Vetelin keskustasta on noin 18 km. Etäisyydet lähimpiin naapurikuntien keskustoihin ovat Halsualle noin 12 km, Perhoon noin 20 km ja Vimpeliin noin 22 km.



Suunnittelualue on kooltaan noin 814 ha ja nykyään maa- ja metsätalouskäytössä. Alue rajautuu toiminnassa olevaan turvesuohon.

Kaava-alue on yksityisten maanomistajien omistuksessa. Vetelin Tuulivoima Oy on tehnyt tarvittavan määrän maankäyttösopimuksia maanomistajien kanssa.

Kaava-aluetta tarkennettiin ja laajennettiin ensimmäisen kaavaluonnoksen nähtävilläolon jälkeen. Kaavan vaikutusalue on varsinaista suunnittelu-aluetta laajempi. Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevia kyliä ovat Pulkkinen, Leppäniemi ja Hauki-lahti. Alue on nykyään maa- ja metsätalouskäytössä.

Osayleiskaavan kaava-alue käsittää Haukilahden ja Leppäniemen kylien ja valtatie 13 välissä sijaitsevan rakentamattoman alueen. Kaava-alueella on nykyään ojitettua ja ojittamatonta suota, pieniä peltotilkkuja ja metsää. Alue rajautuu turvetuotanto-alueeseen.

Aluetta sivuaa eteläpuolelta Huuskontie-niminen yksityistie, joka kulkee Jyväskylän-tieltä Haukilahdentielle. Alueella sijaitsee lisäksi muita pienempiä metsäautoteitä.



**Kuva 3.** Ilmakuva kaava-alueelta. Tuulivoimaloiden alustavat paikat on merkitty mustilla ympyröillä (Kartta: Maanmittauslaitoksen ortoilmakuva 5/2016).

## 3 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

### 3.1 OSALLISET

Osallisten toivotaan ottavan osaa kaavoitukseen liittyvään suunnitteluun tässä osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitettyjen periaatteiden ja tavoitteiden saavuttamiseksi. Oheinen luettelo pyrkii kattamaan pääosan osallisista, mutta ei ole ketään poissulkeva. Luetteloa voidaan täydentää, jos itsensä osallisiksi kokevia tahoja ilmenee lisää.

#### **Löytönevan (ent. Ristineva) tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisessa osallisia ovat ainakin seuraavat tahot:**

- Alueen maanomistajat ja asukkaat:
- *Kaikki ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa: asukkaat, maanomistajat ja –haltijat, elinkeinonharjoittajat, yritysten ja muiden palveluiden omistajat, työntekijät ja käyttäjät*
- Kunnanhallitus ja muut Vetelin kunnan hallintokunnat
- Keski-Pohjanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos
- Väylä
- Traficom
- Museovirasto
- K.H. Renlundin museo
- Etelä-Pohjanmaan Maakuntamuseo
- 2. logistiikkarykmentti
- Metsähallitus
- Metsäkeskus, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueyksikkö
- Naapurikunnat alle 15 km säteellä hankkeesta: Halsua, Perho, Vimpeli, Lapajärvi
- Yhteisöt ja yritykset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään
- Aukkaita ja maanomistajia edustavat järjestöt ja yhteisöt
- Fingrid Oyj
- Oy Herrfors Ab
- Finavia Oyj
- Kylätoimikunnat ja –yhdistykset:
- *Pulkkisen kyläyhdistys ry, Haukilahden-Leppäniemen kyläyhdistys ry, Patanan kyläyhdistys ry*
- Riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat
- *Pulkkisen Metsästysyhdistys ry, Patanan Erämiehet ry*
- Luonnonsuojeluyhdistykset ja –piirit
- Metsänhoitoyhdistykset



## 3.2 OSALLISTUMINEN

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

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

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

Kaavan valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus, josta tiedotetaan kuulutuksen yhteydessä.

Löytönevan tuulivoimapuiston yleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laaditty MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS) on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavan yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



**Kuva 4.** Yleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.

## 4 VAIKUTUSTENARVIOINTI HANKKEESSA

### 4.1 YVA-MENETTELYN TARVEHARKINTA

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuuli-voimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuuli-voiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019. Arviointimenettelyä sovelletaan lisäksi yksittäistapauksessa myös pienempään hankkeeseen, mikäli sen ympäristövaikutukset olisivat todennäköisesti merkittävästi haitallisia.

Alunperin Ristinevan tuulivoimapuiston nimellä tehty YVA-tarveharkintahakemus toimitettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukseen 28.4.2015 (korjauksia 8.5.2015). Hakemuksessa pyydettiin YVA-yhteysviranomaisen päätöstä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta Ristinevan tuulipuistohankkeeseen. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus päätti, että hankkeeseen ei sovelleta ympäristövaikutusten arviointia annetun lain 468/1994 mukaista arviointimenettelyä.

Voimaloiden kokonaiskorkeuden kasvaessa ELY-keskukseen toimitettiin uusi YVA-tarveharkintahakemus 3.5.2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus päätti 24.5.2016, että korkeammillakaan voimaloilla hankkeeseen ei sovelleta ympäristövaikutusten arviointia annetun lain 468/1994 mukaista arviointimenettelyä. Päätös ei sisältänyt sähkönsiirtoa.

Löytönevan hankesuunnitelma muuttui tämän jälkeen hankkeen voimaloiden kokonaistehon osalta. Tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaismaksimiteho nostettiin alle 30 MW:sta alle voimassa olevan YVA-rajan. Lisäksi hankealueerajaus ja voimalasijoittelu muuttuivat jonkin verran. Voimaloiden määrä (8 kpl) ja maksimikokonaiskorkeus (250 metriä) säilyivät ennallaan. 14.10.20219 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus päätti, että Puhuri Oy:n Löytönevan tuulivoimahankkeeseen ei edelleenkään sovelleta ympäristövaikutusten arviointia annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä. Päätös ei sisällä hankealueen ulkopuolista sähkönsiirtoa (rakennettavaa 110 kV:n ilmajohtoa).

Sähkönsiirron osalta YVA-tarveharkintapyynnön tarvetta tarkastellaan realistisilla vaihtoehdoilla jatkosuunnittelun yhteydessä.

### 4.2 ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET JA VAIKUTUSTENARVIOINTI

Osayleiskaavan ja hankesuunnittelun pohjaksi tarvittavia selvityksiä on laadittu pääasiassa vuosina 2014–2017. Selvitystyön aikana suunnittelijat ovat tehneet maastotyötä yleiskaava-alueella ja tutustuneet paikan päällä alueen ominaisuuksiin. Laaditut selvitykset ovat tämän selostuksen liitteenä.

#### 4.2.1 OLEMASSA OLEVAT SUUNNITELMAT JA SELVITYKSET

Aiemmin valmistuneet suunnitelmat ja selvitykset on otettu tarkoituksenmukaisella tavalla huomioon kaavaa laadittaessa. Osayleiskaavan suunnittelussa käytetyt suunnitelmat ja selvitykset on luetteloitu luvussa 4.2.2.

#### 4.2.2 OSAYLEISKAAVAA VARTEN LAADITUT SELVITYKSET

Hankealueelle on laadittu seuraavat osayleiskaavaa ja hankkeen valmistelua palvelevat erillisselvitykset:

- Vetelin Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston luontoselvitykset v. 2014–2017, Pöyry Finland Oy 2016 ja 2017, tietoja päivitetty osittain vuonna 2021.
- Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2014
- Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston arkeologinen lisäselvitys, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2016 ja 2017
- Tuulivoimapuisto Löytöneva, Välkeselvitys, Etha Wind Oy 2021
- Tuulivoimapuisto Löytöneva, Meluselvitys, Etha Wind Oy 2021
- Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimapuiston osayleiskaavan maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys, Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy ja VSU maisema-arkkitehdit Oy 2016 ja 2017
- Leppäniemen ja Haukilahden kyläinventointi, Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy 2016

#### 4.2.3 ASUKASKYSELY

Asukaskysely toteutettiin kesäkuussa 2016 postikyselynä tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueen vakituisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely lähetettiin yhteensä 435 talouteen noin 12 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vastausprosentti oli noin 18 prosenttia, jota voidaan pitää kohtalaisena. Asukaskyselyn tuloksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 8.

## 5 SUUNNITTELUN TAVOITTEET

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmasto-oliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin.

### 5.1 TUULIVOIMAA KOSKEVAT SOPIMUKSET JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmasto-oliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioton pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiakulutuksesta.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.
Pariisin ilmastopimus (2015)	Sopimus täydentää vuonna 1992 solmittua YK:n ilmastonmuutosta koskevaa puitesopimusta. Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Sopimuksessa on asetettu myös pitkän aikavälin tavoite ilmastonmuutoksen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2017)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.

### 5.1.1 MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI

Kaavoitusta ohjaavat maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) ja maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA). Yleiskaavan laatimista käsitellään MRL:n luvuissa 1, 5, 8 ja 10 a sekä MRA:n luvuissa 1, 3 ja 6. Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä yleiskaavaa on mahdollista käyttää aikaisempaa useammin tuulivoimarakentamisen suunnitteluvälineenä. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille tiettyin edellytyksin suoraan yleiskaavan perusteella.

MRL 77 a §:n mukaan rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

MRL 77 b §:ssä säädetään, että laadittaessa tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muuten säädetään huolehdittava siitä, että

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

MRL 77 c §:n mukaan kunta voi periä yleiskaavan laatimisesta aiheutuneet kustannukset kokonaan tai osaksi, mikäli tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava laaditaan pääasiallisesti yksityisen edun vaatimana ja tuulivoimahankkeeseen ryhtyvän tai maanomistajan aloitteesta. Kunta hyväksyy kaava-aluekohtaisesti perittävän maksun periaatteet ja maksun perimistavan sekä -ajan.

## 5.2 SUOMEN TAVOITTEET TUULIVOIMATUOTANNOLLE

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Suomen energia- ja ilmastostrategian (2016) tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä kestävästi niin, että sen osuus 2020-luvulla on yli 50 % käytetystä energiasta ja energian hankinnan omavaraisuus 55 %. Tuulivoima on yksi merkittävistä uusiutuvan energian lähteistä. Osayleiskaavan tarkoituksena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut.

## 5.3 MAAKUNTATASON TAVOITTEET

Keski-Pohjanmaan maakuntastrategiassa on kilpailukyvyn kehittämistavoitteissa 2018-2021 esitetty yhtenä luonnonvarojen kestävästä käytöstä osana tuulivoiman käytön edistäminen. Löytönevan alue on Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi tuulivoimaloiden sijoittumiseen soveltuvaksi alueeksi.

Osayleiskaavan laatimisen tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuulivoimapuiston toteuttaminen ja ottaa samalla huomioon luonnonympäristön ja maiseman erityispiirteet

## 5.4 HANKKEEN JA YLEISKAAVAN TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on suunnitellun tuulivoimapuiston rakentaminen. Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä sekä maakaapelein toteutettavasta sähkönsiirrosta.

Yleiskaavan tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ja maiseman ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset sekä aluetta koskevat muut maankäyttötarpeet huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Hankkeen tavoitteena on osaltaan edistää ilmastopoliittisia tavoitteita, joihin Suomi on sitoutunut.



## 6 YLEISKAAVAN SUUNNITTELUN ETENEMINEN

### 6.1 TAUSTAA

Vetelin kunnassa on kaavoitettu Löytönevan tuulivoimapuisto 2016 – 2018. Tuulivoimapuisto koostuu enintään kahdeksasta maksimissaan 250 metriä korkeasta tuulivoimalasta. Vetelin kunnanvaltuusto hyväksyi osayleiskaavan 10.12.2018 § 72. Kaavan hyväksymispäätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen. Vaasan hallinto-oikeus kumosi päätöksellään 9.3.2021 Vetelin kunnanvaltuuston päätöksen (hallinto-oikeuden päätösnumero 21/0039/2, diaarinumerot 01581/18/4102 ja 00068/19/4102). Peruste hallinto-oikeuden päätökselle oli, että kaavasta on ollut päättämässä esteellinen henkilö useassa kokouksessa kaavaprosessin kuluessa. Koska hallinto-oikeus kumosi valtuuston tekemän Löytönevan kaavaa koskevan hyväksymispäätöksen, kumoutui koko kaavaprosessi. Kaavaprosessi on päätetty aloittaa alusta.

### 6.2 KAAVOITUKSEN VIREILLETULO JA VALMISTELUVAIHE (KEVÄT – KESÄ 2021)

Vetelin kunnanhallitus käynnisti alueen kaavoituksen uudestaan 3.5.2021 § 47.

Yleiskaavasta järjestettiin ensimmäinen viranomaisneuvottelu 3.6.2021.

Kaavan vireilletulo sekä kaavan valmisteluvaiheen aineisto käsitellään kunnassa samaan aikaan. Aineisto sisältää osallistumis- ja arviointisuunnitelman, kaavaluonnoksen, kaavaselostuksen sekä hanketta varten tehdyt erillisselvitykset.

Vetelin kunnanhallitus päätti kaavan vireilletulosta sekä kaavan valmisteluvaiheen aineiston asettamisesta nähtäville 28.6.2021 § 95.

Kaavan valmisteluvaiheen aineisto (osallistumis- ja arviointisuunnitelma, kaavaluonnos, kaavaselostus ja erillisselvitykset) oli nähtävillä 2.8.2021 – 2.9.2021.

Kaavan vireilletulosta sekä valmisteluvaiheen aineiston asettamisesta nähtäville kuulutettiin julkisesti paikallislehdessä sekä Vetelin kunnan internetsivuilla. Aineisto oli saatavilla Vetelin kunnanviraston asiointipisteessä sekä Vetelin kunnan internetsivuilla osoitteessa <https://veteli.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/>

Osallisilla ja kuntalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä nähtävilläoloaikana valmisteluvaiheen aineistosta joko kirjallisesti tai suullisesti. Kirjalliset mielipiteet oli osoitettava Vetelin kunnalle (osoitteella Kivihyypäntie 1, 69700 Veteli tai sähköpostitse [vetelin.kunta@veteli.fi](mailto:vetelin.kunta@veteli.fi)) ennen nähtävilläolon päättymistä. Valmisteluvaiheen aineistosta pyydettiin lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsiteltiin koosteeksi ja lausuntoihin sekä mielipiteisiin annettiin perustellut vastineet.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 18.8.2021 klo 17.30 Pulkkisen/Haukilahden Nuorisoseurantalolla (Haukilahdentie 144, 69830 Pulkinen, Veteli).

## 6.3 YLEISKAAVAN EHDOTUSVAIHE (SYKSY 2021)

Vetelin kunnanhallitus päätti 01.11.2021 § PPP ehdotusvaiheen aineiston asettamisesta nähtäville 11.11. – 12.12.2021 väliseksi ajaksi. Nähtäville asettamisesta kuumutettiin julkisesti paikallislehdessä sekä Vetelin kunnan internetsivuilla.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus antaa nähtävilläoloaikana muistutus ehdotusvaiheen aineistosta joko kirjallisesti tai suullisesti. Kirjalliset mielipiteet on osoitettava Vetelin kunnalle (osoitteella Kivihyypäntie 1, 69700 Veteli tai sähköpostitse [vetelin.kunta@veteli.fi](mailto:vetelin.kunta@veteli.fi)) ennen nähtävilläolon päättymistä. Ehdotusvaiheen aineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin sekä muistutuksiin annetaan perustellut vastineet.

## 6.4 YLEISKAAVAN HYVÄKSYMISVAIHE (LOPPUVUOSI 2021 – ALKUVUOSI 2022)

Vetelin kunnanvaltuusto päättää yleiskaavan hyväksymisestä. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä tiedotetaan kunnan ilmoitustaululla ja internetsivuilla. Yleiskaavan saatua lainvoiman ilmoitetaan siitä voimaantulokuulutuksella.

Kaavan hyväksymispäätöksen jälkeisen valitusajan kuluttua kaavan hyväksymispäätös saa lainvoiman, jollei päätöksestä ole tehty määräaikana valitusta, tai valitukset on ratkaistu hallinto-oikeudessa tai korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Kaava tulee voimaan, kun lainvoiman saaneesta hyväksymistä koskevasta päätöksestä on kuultu.

## 7 YLEISKAAVAN RATKAISUT, MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET

### 7.1 KOKONAISRAKENNE JA KAAVAN SISÄLTÖ

Osayleiskaava on laadittu tuulivoimapuiston suunnitelman, laadittujen selvitysten ja vaikutusten arviointien perusteella. Osayleiskaavan merkinnöillä ohjataan tuulivoimapuiston rakentamista ja huomioidaan alueen luonto- ja kulttuuriympäristön arvot ja asukkaiden asumisviihtyvyys.

Löytönevan tuulivoimapuiston osayleiskaava on laadittu MRL 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla.

#### 7.1.1 TUULIVOIMALOIDEN SIJOITTELU

Osayleiskaavassa tarkastellaan yhteensä 8 tuulivoimalan sijoittumista suunnittelualueelle. Tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma on kaavaehdotuksessa lopullinen, ja voimaloiden sijainti voi poiketa esitetystä vain 100 metriä.

#### 7.1.2 LIITTYMINEN VERKOSTOIHIN

Tuulivoimapuiston huoltoyhteydet ja liittyminen sähköverkkoon on osoitettu ohjeellisesti. Alueen sisäiset maakaapelit pyritään sijoittamaan tiestön yhteyteen. Sähköaseman alue on osoitettu kahtena vaihtoehtoisena EN-alueena. Tuulivoimapuisto liittyy yleisiin teihin olemassa olevien yksityistieliittymien kautta.

#### 7.1.3 LENTOTURVALLISUUS

Tuulipuisto jää Vetelin Sulkaharjun lentopaikan esterajoituspintojen ulkopuolelle, joten pitkän etäisyyden perusteella lentoliikenteen aiheuttamat rajoitukset eivät vaikuta tuulivoimatuotannon käynnistämiseen suunnittelualueella.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

#### 7.1.4 PUOLUSTUSVOIMAT

Puolustusvoimat on antanut päivitetyn lausunnon Löytönevan tuulivoimahankkeesta 7.6.2018. Lausunnon mukaan hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmaisuuksiin. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Vetelin Löytönevan alueelle.

Mikäli tuulivoimaloiden määrä, sijoittuminen, kokonaiskorkeus tai lapojen koko poikkeaa hankkeen jatkosuunnittelussa niistä tiedoista, joiden perusteella puolustusvoimat on antanut hyväksyttävyytensä lausuntonsa hankkeen aikaisemmassa vaiheessa, pyytää hanketoimija puolustusvoimilta uutta hyväksyttävyytensä lausuntoa.

### 7.1.5 ASUINYMPÄRISTÖN LAATU

Asuin ympäristön laatu ja tuulivoimatuotannon harjoittamismahdollisuudet turvataan jättämällä asutuksen ja tuulivoimarakentamiseen varattavan alueen välille riittävä etäisyys. Suunnittelualueella ei ole pysyvää asutusta. Lähimmät vakituiset asunnot sijaitsevat Leppäniemessä ja Haapasalossa noin 1 600 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

### 7.1.6 MAA- JA METSÄTALOUS

Metsä-, suo- ja peltoalueet on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen (M-1). Suunnittelualueelle on mahdollista sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv-ind.). Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta, tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.

### 7.1.7 LUONNONYMPÄRISTÖ

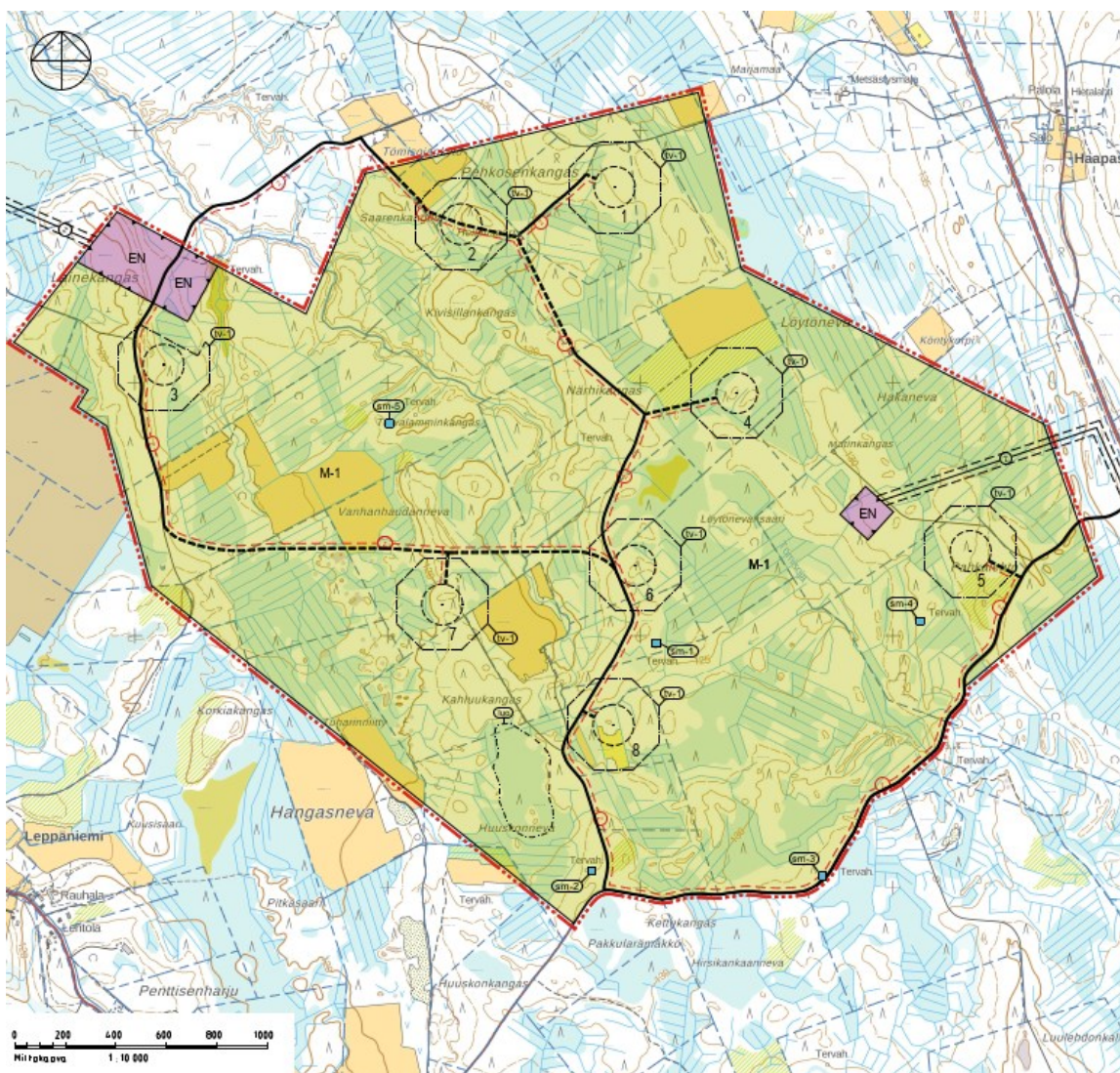
Kaavakartalla on esitetty luontoselvityksessä todettu, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue. Alueen kuvaus on esitetty kaavaselostuksen kohdassa 8.9.4 ja selostuksen liitteenä olevassa luontoselvityksessä.

### 7.1.8 KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA -MAISEMA

Osayleiskaava-alueella sijaitsevat muinaismuistokohteet (tervahaudat) ovat muinaismuistoja koskevan lain suojaamia. Säilyttämisestä on annettu rakennusluvassa huomioitavia suunnittelumääräyksiä.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tutkittu näkymäalueanalyysissä ja valokuvasoitteissa.

## 7.2 YLEISKAAVA EHDOTUS



Kuva 5. Löytönevan yleiskaavaehdotus.

## 7.3 YLEISKAAVAN MERKINNÄT JA MÄÄRÄYKSET

### 7.3.1 ALUEVARAUSMERKINNÄT

#### MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

M-1

Alue on varattu maa- ja metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueen. Maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen tulee sijoittaa vähintään 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta, tuulivoimaloille osoitetusta alueesta.



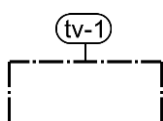
### ENERGIAHUOLLON ALUE



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

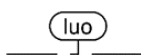
## 7.3.2 OSA-ALUEMERKINNÄT

### TUULIVOIMALOIDEN ALUE



Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta tuulivoimalaa kullekin pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saa sijoittaa. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus maanpinnasta saa olla enintään 250 metriä. Tuulivoimalan rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle.

### LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE



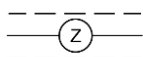
## 7.3.3 KOHDE- JA VIIVAMERKINNÄT

### OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI



Numero merkinnän yhteydessä on tuulivoimalan tunnus.

### SÄHKÖLINJAT



OHJEELLINEN 110 kV:N SÄHKÖLINJA



OHJEELLINEN MAAKAPELI

### KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS





Muinaismuistolain (295/63) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen tai muu kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kohdetta koskevista suunnitelmista tulee pyytää museoviranomaisen lausunto. Kohteen merkintään liittyvä numero viittaa kohdeluetteloon.

1. Kahluukangas (1000024998), tervahauta
2. Kettukangas (1000024999), tervahauta





3. Hirsikankaanneva (1000025000), tervahauta
4. Pahkalehto (1000025015), tervahauta
5. Tervalamminkangas (1000028757), tervahauta

#### TIET JA REITIT

-  NYKYINEN/PARANNETTAVA TIELINJAUS
-  OHJEELLINEN TIELINJAUS

#### RAJAMERKINNÄT

-  ALUEEN RAJA
-  OSAYLEISKAAVA-ALUEEN RAJA

## 7.4 KOKO YLEISKAAVA-ALUETTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Osayleiskaavassa on kaavamerkintöjen lisäksi annettu koko suunnittelualuetta koskevia yleisiä kaavamääräyksiä ja suunnittelusuosituksia.

1. Tämä osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena.
2. Osayleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille voidaan sijoittaa yhteensä enintään 8 tuulivoimalaa.
3. Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset.
4. Tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot tulee toteuttaa maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa teiden yhteyteen.
5. Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden sekä kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet.
6. Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom:lta.
7. Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

## 8 YLEISKAAVAN VAIKUTUKSET

### 8.1 ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Osayleiskaavan vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arvioiden, viranomaislausuntojen sekä asukkaiden, maanomistajien ja muiden osallisten mielipiteiden perusteella. Arvioinnin pohjana käytetään hankealueelle laadittuja selvityksiä sekä muita olemassa olevia suunnitelmia ja selvityksiä.

Osayleiskaavan arvioinnissa vaikutuksia kuvataan niiden muutosten kautta, joita kaavan toteuttaminen aiheuttaa suhteessa nykytilaan. Maankäyttö- ja rakennuslain ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti vaikutuksia arvioidaan

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

Osayleiskaavan vaikutusten arvioinnissa keskitytään MRL 9 §:n mukaisesti kaavan merkittäviin vaikutuksiin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan keskeisimmät vaikutukset. Vaikutustenarviointi perustuu pääasiassa vuosina 2016–2018 tehdyn alkuperäisen yleiskaavan vaikutusten arviointiin, jonka on tehnyt Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy ja Pöyry Finland Oy. Melu- ja välkemallinnukset on tehnyt Etha Wind Oy ja maisema-vaikutusten arvioinnin VSU Maisema-arkkitehdit Oy. Keski-Pohjanmaan Arkeologia-palvelu on tehnyt arkeologiset inventoinnit kaava-alueella. FCG Finnish Consulting Group Oy on paikoitellen täydentänyt vaikutustenarviointeja. Hankkeen voimalasijoittelu tai voimalakoko ei ole muuttunut aiemmin hyväksytystä yleiskaavasta.

### 8.2 TUULIVOIMAPUISTOJEN TYYPILLISET YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat tyypillisesti maisemaan ja linnustoon. Lisäksi tuulivoimaloiden ääni aiheuttaa vaikutuksia lähiympäristön viihtyisyyteen ja asumisolosuhteisiin. Tilapäistä haittaa aiheutuu tuulivoimaloiden rakennustöistä ja käytöstä poistamisesta.

## 8.3 YLEISKAAVAN SUHDE LÄHTÖKOHTA-AINEISTON ANTAMIIN TAVOITTEISIIN

### 8.3.1 YLEISKAAVAN SUHDE YLEISKAAVAN SISÄLTÖVAATIMUKSIIN

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa (MRL § 39). Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

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

Löytönevan yleiskaavassa on huomioitu lain sisältövaatimukset mm. seuraavin tavoin: yleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista, eivätkä merkittävästi heikennä alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristövaikutuksia (ääni, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutustenarviointiin. Yleiskaava ei aiheuta suunnittelualueen tai lähialueiden maanomistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous.

Yleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskeviin erityisiin sisältövaatimuksiin:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön

### 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

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

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

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

## 8.3.2 YLEISKAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN (VAT)

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

Löytönevan osayleiskaava edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Seuraavassa on arvioitu osayleiskaavan suhdetta tärkeimpiin kaavaa koskeviin tavoitteisiin.

**Taulukko 2.** Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhde yleiskaavaan.

TAVOITE	YLEISKAAVA
<b>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</b>	
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.	Ei vaikutusta.

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Ei vaikutusta.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Ei vaikutusta.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa	Ei vaikutusta.
<b>Tehokas liikennejärjestelmä</b>	
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.	Ei vaikutusta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet	Ei vaikutusta.
<b>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</b>	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Ei vaikutusta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloista ihmisten terveydelle mahdollisesti aiheutuvat haitat, kuten melu ja välkyntä. Haitat eivät ulotu alueen olemassa oleville asunnoille tai loma-asunnoille.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkempiä	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuuli-

toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	voimaloista ihmisten terveydelle mahdollisesti aiheutuvat haitat, kuten melu ja välkyntä. Haitat eivät ulotu alueen olemassa oleville asunnoille tai lomiasunnoille.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei vaikutusta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Löytönevan tuulivoimapuiston toteuttaminen ei ole ristiriidassa maanpuolustuksen tai rajavalvonnan tarpeiden kanssa. Hankkeella on Puolustusvoimien hyväksyntä.
<b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b>	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Löytönevan tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu valtakunnalliset inventoinnit. Tuulivoimapuistosta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin kulttuuri- tai luonnonympäristöihin.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Suunnittelualueen luontoarvot on huomioitu osayleiskaavassa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Löytönevan tuulivoimapuiston alueella on paikallista arvoa alueen asukkaiden virkistysalueena. Alueen virkistyskäyttö voi edelleen jatkua, vaikkakin alueen luonne muuttuu maa- ja metsätalousmaasta osittain tuulivoimaloiden alueeksi.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsä- alueiden sekä	Ei vaikutusta.



saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	
<b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b>	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin	Löytönevan tuulivoima- puiston toteutuminen lisää uusiutuvien energianlähteiden osuutta alueella. Tuuli- voimalat sijoittuvat Keski- Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille enintään 8 voimalan kokonaisuutena.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Ei vaikutusta.

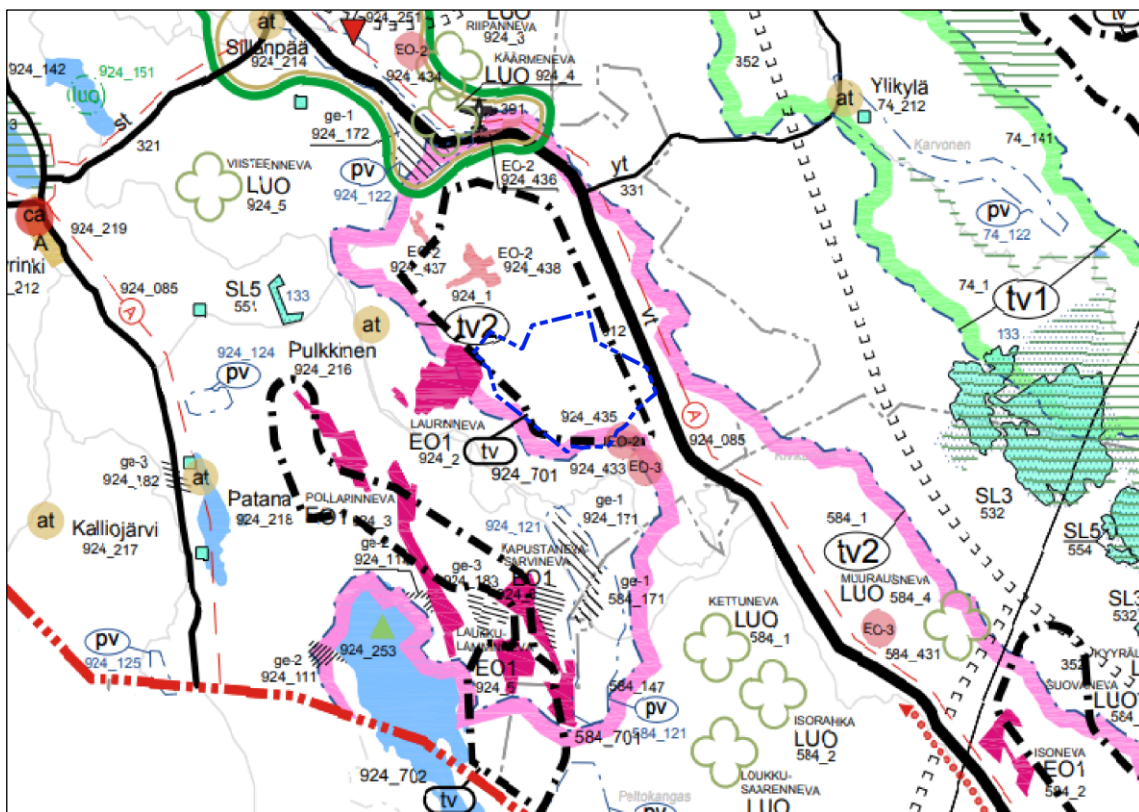
### 8.3.3 KESKI-POHJANMAAN MAAKUNTAKAAVA

#### *MAAKUNTAKAAVAN MERKINNÄT JA TAVOITTEET YLEISKAAVA-ALUEELLA*

Veteli kuuluu *Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan* alueeseen. Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain, ja tällä hetkellä voimassa olevia vaihe-  
maakuntakaavoja on neljä:

- maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003
- maakuntakaavan 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007
- maakuntakaavan 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012.
- maakuntakaavan 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016

5. vaihemaa-  
maakuntakaavan valmistelu on aloitettu vuonna 2015, ja se käsittelee kaupan palvelurakennetta, seudullisten ampumaratojen sijoittumista sekä yhdyskuntarakenteen merkintöjä ja elinkeinoelämän edellytyksiä.



**Kuva 6.** Ote Keski-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavakartasta, Löytönevan kaava-alueen rajaus on merkitty sinisellä.

Lötönevan tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskevat seuraavat maakuntakaava-merkinnät ja -määräykset:

**Yhdyskuntarakenne:**



**Valtatie/kantatie. (I)**

**Mannertuulivoima:**



**Tuulivoimaloiden alue. (IV)**

Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat alueet. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta.

*Merkintöjen suhde rakentamisrajoitukseen:* Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lento- liikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoimaloiden hyväksyttävyyttä, kun tuulivoimaloiden sijainti-, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa.

Tuulivoima-alueiden liittämässä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohdittaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurpetolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen.

*Aluekohtaiset suunnittelumääräykset:* Pulkkinen tuulivoima-alueeseen (924\_701) ei kohdistu erityisiä aluekohtaisia suunnittelumääräyksiä.

### **Soiden monikäyttö:**

#### Turvetuotantoa koskevat yleiset suunnittelumääräykset:

Turvetuotantoalueita suunniteltaessa tulee huomioida sekä pinta- että pohjavesien hyvän tilan saavuttaminen sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri-, maisema- ja luontoarvojen säilyminen.

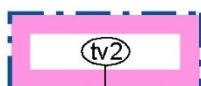
Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita tai jo ojitettuja soita.



ISONEVA

#### **Turvetuotantoalue, nykyinen. (II)**

#### **Suon nimi. (II)**



#### **Turvetuotantovyöhyke 2. (II)**

*Suunnittelumääräys:* Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohdana voi olla myös turvetuotannon vesistölle aiheuttaman kokonaiskuormituksen lisääntyminen.

Osayleiskaava noudattaa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaa. Löytönevan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijoittuu pääosin Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle.

## 8.4 YLEIS- JA ASEMAKAAVA

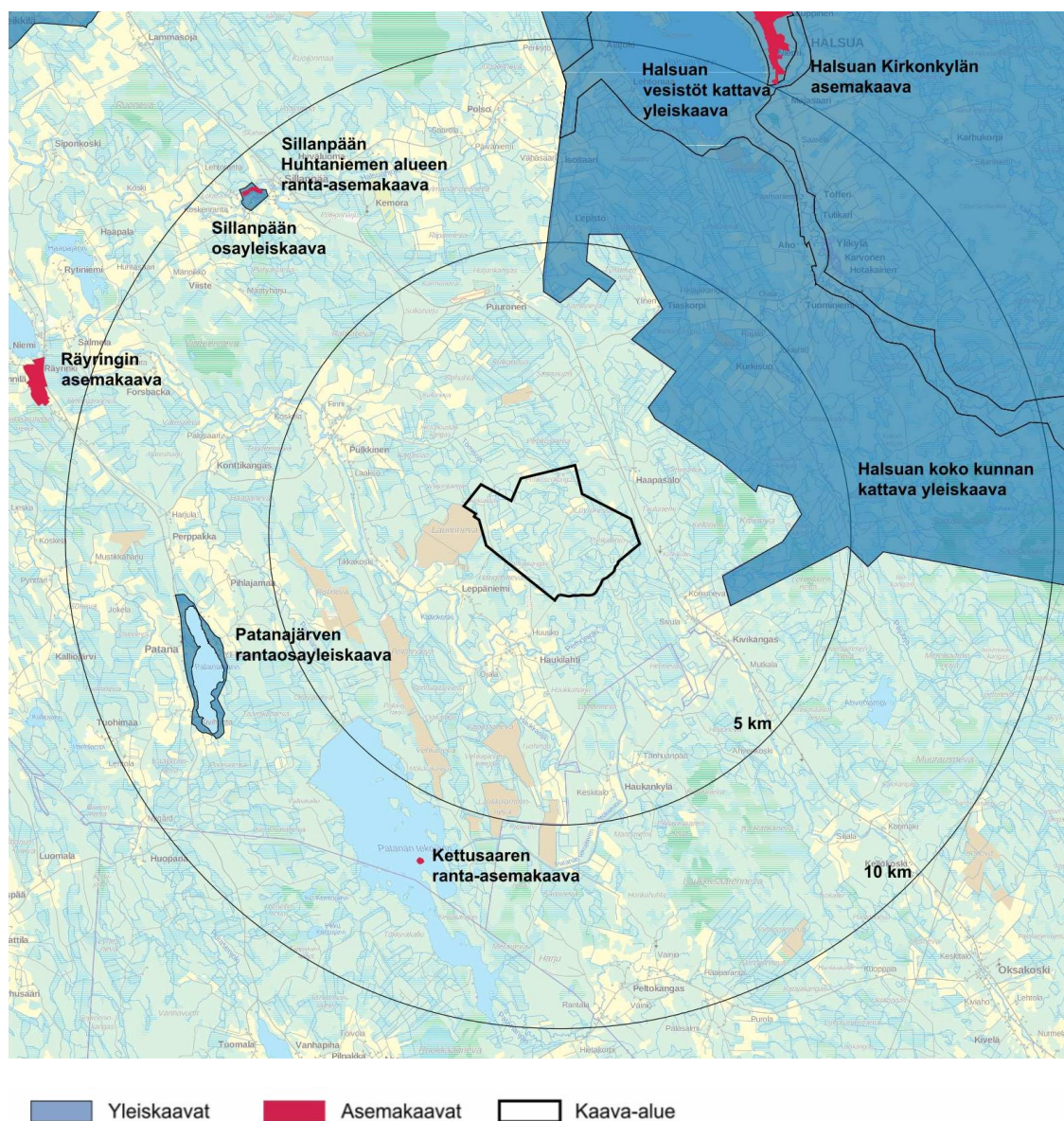
Suunnittelualueella ei ole voimassa yleis- tai asemakaavoja. Hankealueen lähiympäristössä (noin 10 km:n säteellä) sijaitsevat seuraavat yleiskaavat:

- Patanajärven rantaosayleiskaava (hyv. 28.3.2007)
- Sillanpään osayleiskaava (hyv. 25.9.1989)
- Halsuan koko kunnan kattava yleiskaava
- Halsuan vesistöt kattava yleiskaava

Hankealueen lähiympäristössä (noin 10 km säteellä) sijaitsevat seuraavat asemakaavat ja ranta-asemakaavat:

- Kettusaaren ranta-asemakaava Patanan tekojärvellä (hyv. 18.9.2014)
- Sillanpään Huhtaniemen mökkikylän alueen rantakaava (vahv. 24.8.1990 ja 9.5.1997)
- Räyringin asemakaava (hyv. 4.7.1997 ja 14.12.2005)
- Halsuan Kirkonkylän asemakaava





**Kuva 7.** Lähialueella voimassa olevat asema-, ranta-asema- ja yleiskaavat. Kaava-alueen rajaus on merkitty mustalla viivalla, asemakaavat punaisella rasterilla ja yleiskaavat sinisellä rasterilla (Kartta: Maanmittauslaitoksen taustakartta 1:40 000 5/2016).

#### YLEISKAAVAN SUHDE ALUEEN VOIMASSA OLEVIIN YLEIS- JA ASEMAKAAVOIHIN

Löytönevan yleiskaava-alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Voimassa olevat kaavat ovat sen verran etäällä, ettei Löytönevan yleiskaavalla ole suoria maankäyttöllisiä vaikutuksia niihin.

## 8.5 RAKENNUSJÄRJESTYS

Vetelissä on voimassa 1.2.2019 voimaan tullut rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat suunnitelmallisen ja sopivan rakentamisen, kulttuuri- ja luonnonarvojen huomioon ottamisen sekä hyvän elinympäristön

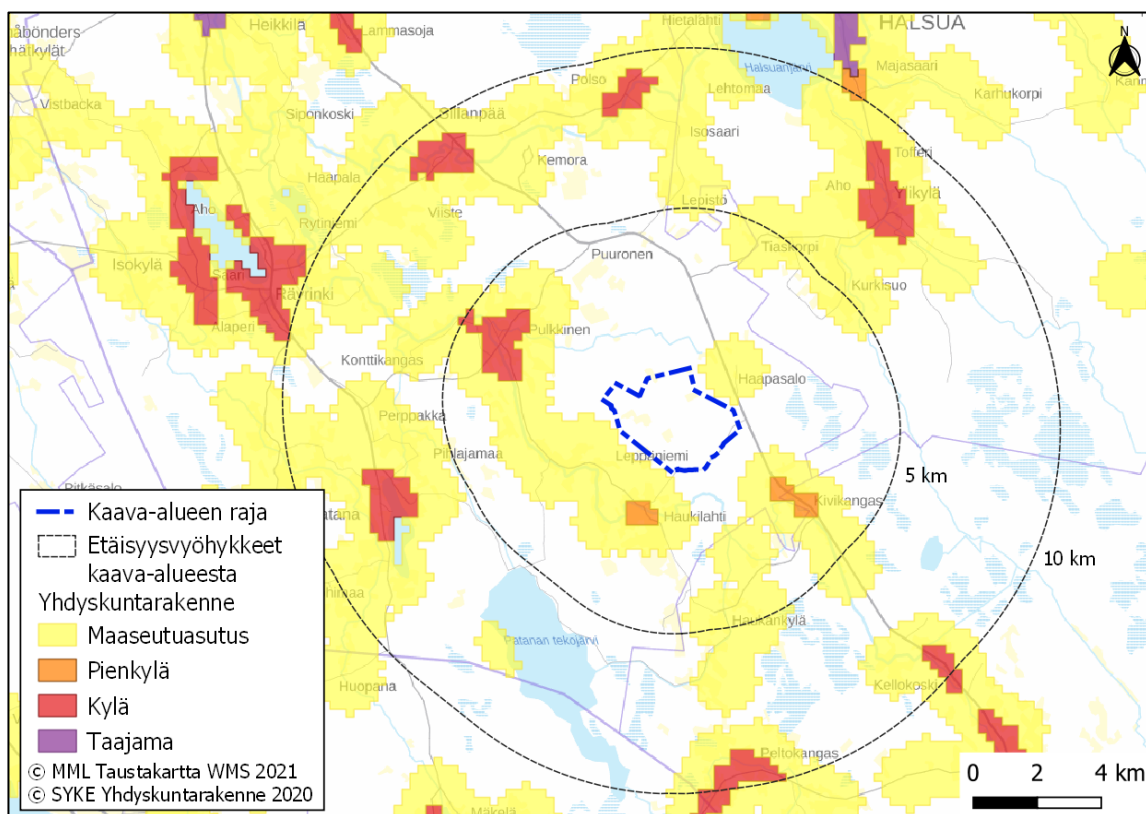
toteutumisen ja säilyttämisen kannalta tarpeelliset määräykset. Rakennusjärjestyksen määräykset eivät syrjäytä oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa annettuja määräyksiä.

## 8.6 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA ASUTUKSEEN

### 8.6.1 YHDYSKUNTARAKENNE, ASUTUS JA VÄESTÖ

Kaava-alue on nykyisellään maa- ja metsätalouskäytössä. Alue rajautuu toiminnassa olevaan Laurinnevan turvetuotantoalueeseen ja sen itäpuolelta kulkee valtatie 13 (Jyväskylätie). Kaakossa suunnittelualueetta rajaa Huuskontie niminen metsäautotie, jonka lisäksi alueella on muita pienempiä metsäautotietä.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2014 mukaan seudun asutus on keskittynyt vesistöjen ja suurimpien teiden äärelle. Vetelin taajama sijaitsee valtatie 13 (Jyväskylätie) varrella. Kaava-alueen lähiympäristössä on haja-asutustyyppistä asutusta ja loma-asutusta. Lähin asutuskeskittymä on suunnittelualueen koillispuolella noin 1 km etäisyydellä suunnittelualueen rajasta (ja noin 1,6 km lähimmästä voimalasta) sijaitseva Haapasalo. Kaava-alueen lähimmät pienkylät ovat Haukilahti noin 1,1 km etäisyydellä hankealueesta ja Kivikangas noin 1,7 km etäisyydellä hankealueesta. Lähin suurempi kylä on Pulkkinen noin 3 km hankealueesta luoteeseen. Muita 3-10 km:n etäisyydellä sijaitsevia kyliä tai pienkyliä ovat Patana (n. 8 km), Sillanpää (n. 9 km), Polso (n. 9 km), Ylikylä (n. 8 km), Peltokangas (n. 9 km) ja Kellokoski (n. 9 km).



**Kuva 8.** Lähialueen yhdyskuntarakenne.

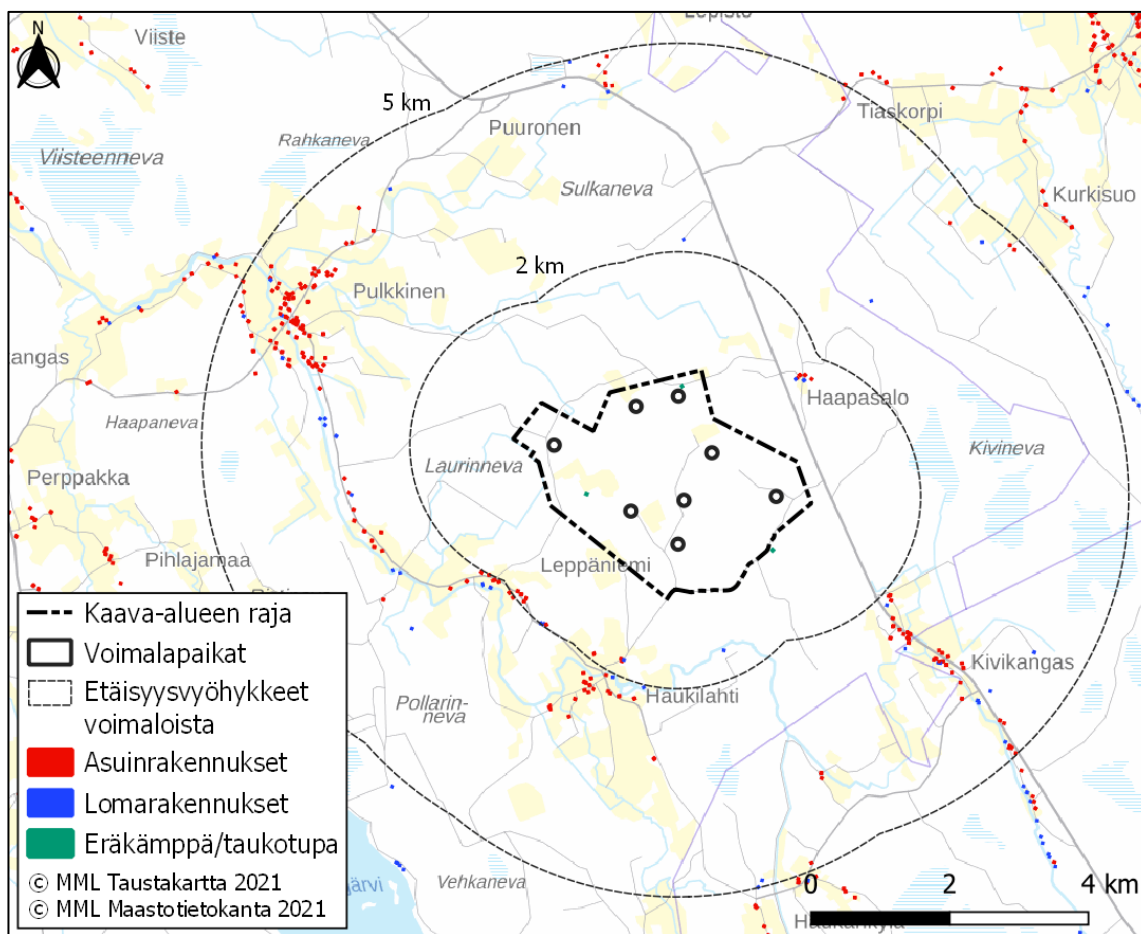


Lähimmät vakituiset asunnot sijaitsevat Leppäniemessä ja Haapasalossa noin 1,6 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat puolestaan Haapasalossa noin 1,6 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta sekä suunnittelualueen eteläpuolella noin 1,7 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tiedot asutuksesta on poimittu maanmittauslaitoksen maastotietokannasta ja Vetelin kunnan rakennusvalvonnalta saaduista rakennuslupatiedoista.

Suunnittelualueella on kaksi eräkämpää/taukotupaa kiinteistöillä 924-405-7-325 ja 924-405-9-56. Kiinteistön 7:325 taukotuvasta etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 150 metriä ja kiinteistön 9:56 taukotuvasta noin 680 metriä. Lisäksi kaava-alueen tuntumassa kiinteistöllä 924-405-11-19 on eräkämpää/taukotupaa. Kiinteistön 11:19 taukotuvasta etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 760 metriä.

Suunnittelualueen lähiympäristöön sijoittuu runsaasti maatiloja, joissa pidetään eläimiä. Lähin eläintila sijaitsee Haukilahden kylässä noin 1,8 km:n etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Oheisessa kuvassa on esitetty asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen yleiskaava-alueen läheisyydessä.



**Kuva 9.** Vakituisten asuinrakennusten ja lomarakennusten sijainti yleiskaava-alueen läheisyydessä.



**Taulukko 3.** Väestön sekä asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä tuulivoimamahankkeen lähialueella (Tilastokeskus Ruututietokanta 2020, MML Maastotietokanta 2021).

Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Väestön määrä	Asuinrakennukset	Lomarakennukset
alle 1 km	0	0	0
alle 2 km	30	12	6
alle 5 km	271	178	41
alle 12 km	1666	962	330

Seuraavassa on kuvattu kaava-alueen ympäristössä sijaitsevia kyliä.

#### Haapasalo

Haapasalo on pieni Haapasalontiehen tukeutuva asutuskeskittymä Jyväskylätien itäpuolella.

#### Leppäniemi

Leppäniemi on pieni nauhamainen kylä, jonka pihapiirit tukeutuvat kylän selkärangan muodostavaan Haukilahdentiehen. Kylän eteläpuolelta virtaa mutkittileva Perhonjoki. Leppäniemessä rakennusryhmät sijoittuvat pääosin metsän reunoille ja pienille Haukilahdentietä reunustaville peltokaistaleille. Leppäniemen rakennuskanta muistuttaa kylän maaseutuelinkeinoista vanhoine aittoineen, latoineen, varastorakennuksineen ja kuivaamoineen.

#### Haukilahti

Haukilahti on Leppäniemeä suurempi ja tiiviimpi kylä, joka on rakentunut verkkomaisesti Perhonjoen molemmille puolille. Haukilahden pellot ja metsät muodostavat pieniipiirteistä maatalousmosaiikkia. Kylää ympäröivät laajahkot peltoalueet, joita jakottavat monimuotoiset metsäkaistaleet. Pelloilla sijaitsevat rakennukset erottuvat selkeästi ympäristössään. Haukilahden vanha koulu toimii maamerkkirakennuksena näkymien päätteessä.

*Leppäniemen ja Haukilahden rakennettua kulttuuriympäristöä on kuvattu tarkemmin liitteessä 11. Leppäniemen ja Haukilahden kyläinventointi.*

## 8.6.2 YLEISKAAVAN VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA ASUTUKSEEN

Tuulipuiston rakentamisen myötä hankealueen luonnonvaraisimmat metsäalueet muuttuvat osittain rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, sillä kyseessä on maksimissaan kahdeksan voimalaa käsittävä hanke. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueella nykyisin harjoitettava maa- ja metsätaloustoiminta voi edelleen jatkua.

Löytönevan yleiskaava-alue on pääasiassa metsätaloustaloudessa. Tuulivoimapuiston keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätaloustalouksien muuttumista energiantuotannon alueiksi ja uusiksi

tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä. Nykyistä perusparannettavaa tiestöä on kaava-alueilla yhteensä noin 6,6 kilometriä, ja uutta tiestöä tarvitaan noin 3,5 kilometriä. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin 1,4 prosentin alaan yleiskaava-alueista. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista metsätalouskäyttö voi siis jatkua.

**Taulukko 4.** Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

Yleiskaava-alueiden koko yhteensä hehtaareina	Voimalat (kappale-määrä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä uusi tiestö ja voimalat (hehtaaria)	Osuus yleiskaava-alueiden kokonais-pinta-alasta (%)
830 ha	8 kpl noin 8 ha	3,5 km 3,5 ha	noin 11,5 ha	1,4 %

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä rajoitetulla alueella ko. ajankohtana aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden rajattujen alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti kyseisen kohteen rakentamisen päätyttyä.

Löytönevan yleiskaava-alue sijoittuvat toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Yleiskaava-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Alueen läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Yleiskaava ei mainittavasti vaikuta myöskään Iin kunnan olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen.

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Alle yhden kilomerin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään vakituista asuinrakennusta tai lomarakennusta. Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät asetuksissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella suhteessa asuinrakennuksiin. Välkevaikutus alittaa myös suositukset asutuksen yhteydessä. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin järvien ja peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, silloin kun ne aukeavat

tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäyttöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Maisemamuutoksen kokeminen on kuitenkin hyvin subjektiivista, ja siihen vaikuttaa huomattavasti myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäyttölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät vähäisiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevat paikasta riippuen.

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

Yleiskaava-alueelle ei kohdistu matkailua tai matkailupalveluja, eikä alueilla ole erityistä merkitystä kunnan tai seudun matkailun kohdealueena.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja maakaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön, jollei tilalle rakenneta uusia tuulivoimaloita.

## 8.7 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

### 8.7.1 NYKYTILA

Löytönevan alue on noussut merestä maankohoamisen myötä noin 7 800–7 000 vuotta sitten. Lähiseudulta ei tunneta sen ajanjakson kivikautisia asuinpaikkoja, mutta hankealueen lähellä on viisi mesoliittisen jakson irtolöytöpaikkaa. Lähimmät kivikautiset asuinpaikat sijaitsevat Patanajärven länsipuolella ja Varesharjulla. Hankealueesta noin 15 km luoteeseen syntyi 6 500 vuotta sitten laajoja neoliittisia asuinpaikkaryhmiä Perhunjokilaakson kohdalla olleeseen muinaiseen vuonoon.

Kiinteä maanviljelyasutus levisi Perhunjokilaakson yläosaan 1500-luvun puolella välissä. Asutus on jatkossakin pysynyt melko tiukasti Perhunjoen tuntumassa. Jokilaakson tuntumassa viljeltyjen peltojen lisäksi syrjäisillä kankailla poltettiin kaskia. Metsien laajempi hyötykäyttö alkoi 1700-luvulla, kun tervanpoltosta tuli tärkeä sivuelinkeino.

Vuonna 2014 tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta dokumentoitiin seuraavat muinaisjäännöskohteet:

1. Kahluukangas (1000024998), tervahauta
2. Kettukangas (1000024999), tervahauta
3. Hirsikankaanneva (1000025000), tervahauta

#### 4. Pahkalehto (1000025015), tervahauta

Vuonna 2016 tehdyn täydentävän arkeologisen inventoinnin tuloksena hankealueelta dokumentoitiin seuraava muinaisjäännöskohde:

#### 5. Tervalamminkangas (1000028757), tervahauta.

Vuoden 2017 täydentävässä arkeologisessa inventoinnissa ei löytynyt uusia kohteita

*Arkeologinen inventointi (vuoden 2014 inventointi sekä vuoden 2016 ja 2017 täydentävät inventoinnit) on kaavaselostuksen liitteenä 8.*

### 8.7.2 VAIKUTUKSET

Yleiskaavalla ei arvioida olevan vaikutuksia tiedossa oleviin muinaisjäännöksiin. Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät pääosin rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin muutoksiin maisemaan muinaisjäännösten lähellä. Hirsinevankan-kaan tervahauta sijaitsee aivan Haukilahdentien varrella. Tämä tulee ottaa huomioon tie- ja kaapelisuunnittelussa.

## 8.8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

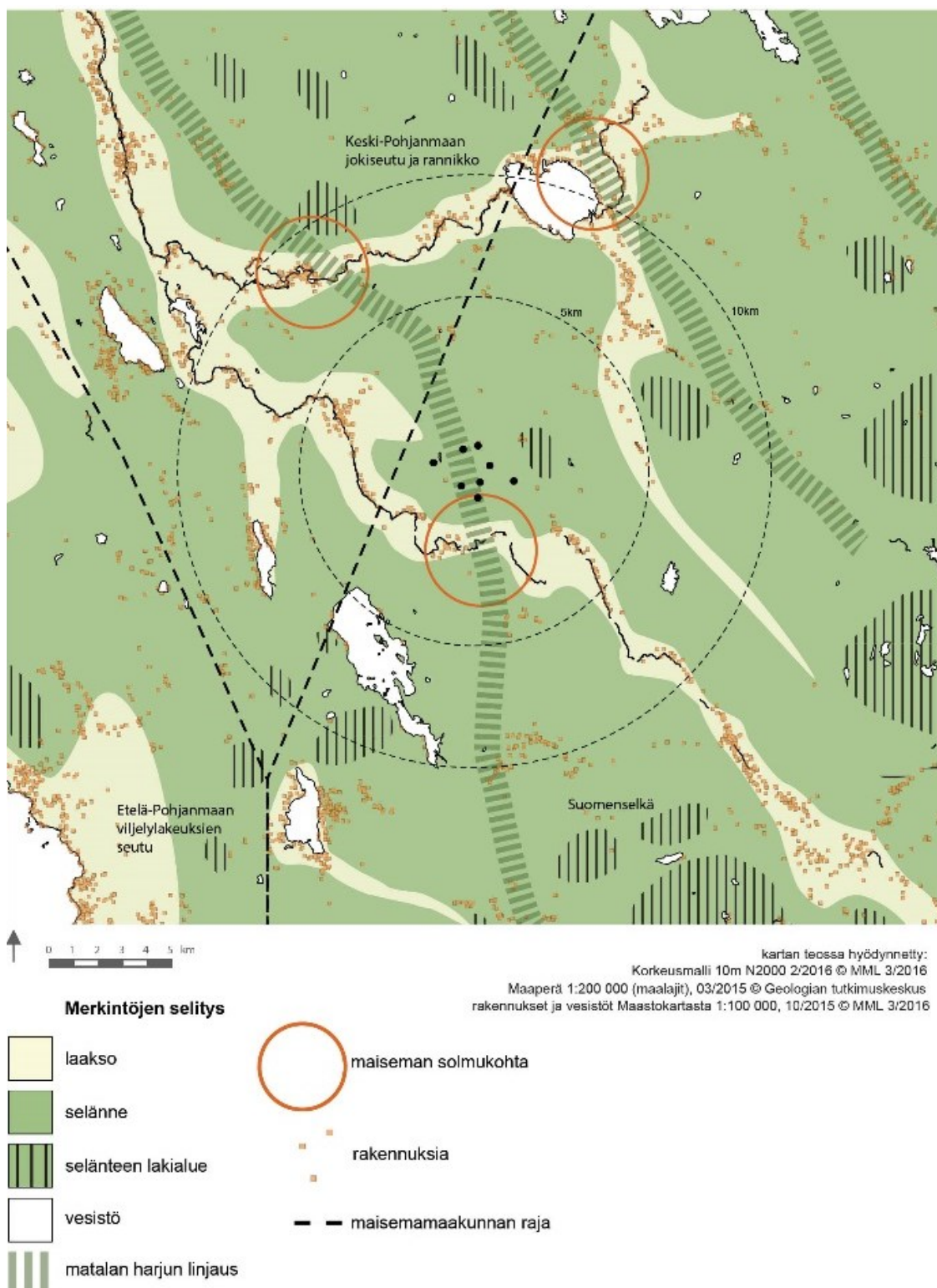
### 8.8.1 NYKYTILA

Löytönevan tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Suomenselän maisemamaakunnassa. Suomenselän maisema on karua ja laakeaa tai korkeussuhteiltaan kumpuilevaa vedenjakajaseutua, jonka korkeuserot jäävät kuitenkin melko pieniksi. Alueen joet suuntautuvat kohti rannikkoa ja suurimpien jokien latva-alueilla on savi- ja silttikerrostumia. Alueella on paljon soita sekä jonkin verran pieniä järviä. Peltoja on vähän ja ne ovat keskittyneet jokilaaksoihin. Asutus on melko harvaa ja alueen kylät ovat melko pieniä. Asutus sijaitsee jokilaaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai selänteiden rinteillä.

*Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on kaavaselostuksen liitteenä 7.*

#### MAISEMARAKENNE

Alueen maisemarakenteessa voidaan erottaa selänteitä halkovat jokilaaksot. Maaperän huomioimalla maisemarakenteessa voidaan erottaa myös loivapiirteiset harjut, jotka suuntautuvat alueen poikki kaakosta luoteeseen. Kokonaisuutena maasto nousee loivasti kohti kaakkoa. Maaston kumparemaisuus näkyy maisemassa loivasti nousevina selänteiden lakialueina. Rakennuskanta sijaitsee suureksi osaksi jokilaaksoissa ja vesistöjen ääressä. Maiseman solmukohtia muodostuu jokien ja matalien harjujaksojen leikkauskohtiin.



**Kuva 10.** Maisemarakenne tuulivoimapuiston vaikutusalueella. Tuulivoimaloiden sijainti on merkitty mustilla ympyröillä (VSU Maisema-arkkitehdit Oy).

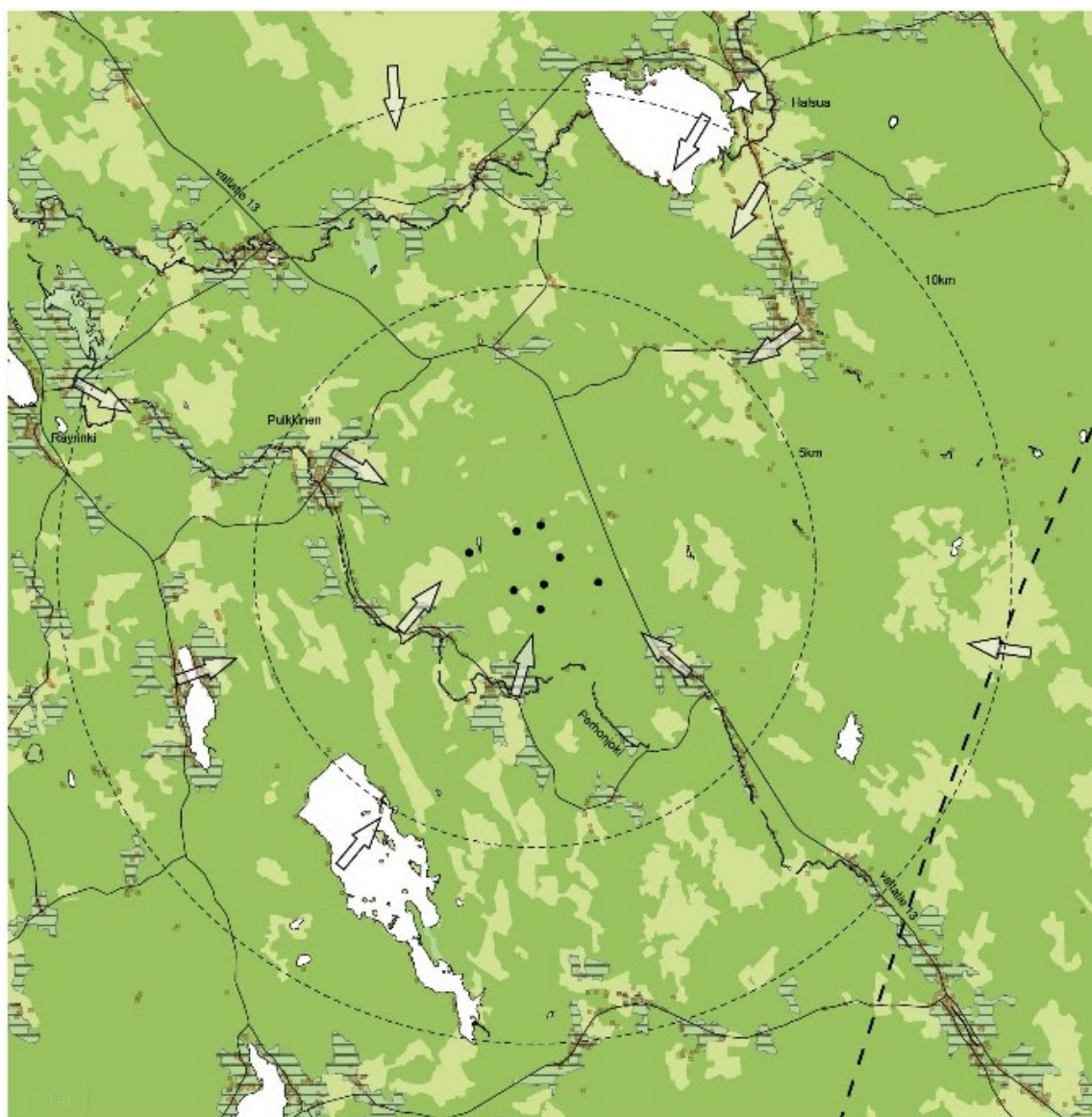
## MAISEMAKUVA

Alueen laajemmassa maisemakuvassa korostuvat vesistöjen läheisyyteen sijoittuvat pienehköt, pitkänomaiset asutetut peltoaukeat metsäisten selänteiden keskellä. Alueella onkin paljon pienipiirteistä maatalousmosaiikkia, jossa rakennukset pihapiireineen muodostavat useimmiten puoliavointa ja avointa tilaa yhdessä pienten peltojen kanssa. Pienipiirteinen maatalousmosaiikki sijaitsee jokilaaksoissa - osin myös muiden vesistöjen ympärillä - ja vaihettuu laajempiin peltoihin tai metsäisiin selänteisiin. Lähimmillään pienipiirteinen maatalousmosaiikki sijaitsee n. puolentoista kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Selänteet ovat maisematilaltaan pääosin sulkeutuneita. Selänteillä sijaitsee kuitenkin myös runsaasti avosoita, jotka ovat avoimia alueita. Pienvesistöjä kuten lampia, järviä, jokia ja puroja sijaitsee monipuolisesti alueella. Vesistöt suurempia järviä lukuun ottamatta eivät kuitenkaan juuri erotu maisemassa, vaan ovat havaittavissa vasta lähietäisyydeltä. Erityisesti järvet muodostavat suhteellisen suuria avoimia tiloja. Alueella asutus muodostaa pienehköjä kyliä ja hajanaisempaa asutusta erityisesti vesistöjen läheisyyteen.

Suhteellisen tasaisen maaston ja maisematilojen pienuuden takia alueella ei juuri erotu erityisiä maamerkkejä. Halsuan keskustassa on hieman puuston katveessa oleva kirkko, joka toimii paikallisena maamerkinä. Näkymät avautuvat paikoin peltoaukeita pitkin, mutta jäävät suhteellisen lyhyiksi. Pitempiä näkymiä avautuu järvien ylitse sekä suoraviivaisia teitä pitkin. Paikoitellen pienet kumpareet vähentävät teitä pitkin avautuvien näkymien pituutta. Maiseman reunat ovat polveilevat suhteellisten pienten ja monimuotoisten peltojen johdosta. Suurikokoinen sähkölinja muodostaa maisemahäiriön alueelle halkoessaan metsä- ja suomaisemaa suoraviivaisesti.















kartassa hyödynnetty Corine 2012 maanpöytäaineistoa muokattuna © SYKE, EEA (osittain Mella, MAVI, LIVI, VRK, MML Maastotietokanta 05/2012), vesistö- ja liestö Maastokartasta (1:100 000) 10/2015 © MML 3/2016 rakennukset saatu Puhuri Oy:ltä



### Merkintöjen selitys

	sulkeutunut alue		rakennuksia
	puoliavoin alue		suurehko tie
	pieni- ja keskisuuri maatalousmosaiikkialue		näkymä kohti tuulipuistoa
	avoin alue		maamerkki
	vesistö		maisemahäiriö

**Kuva 11.** Maisemakuva tuulivoimapuiston vaikutusalueella. Tuulivoimaloiden sijainti on merkitty mustilla ympyröillä (VSU Maisema-arkkitehdit Oy).



## *MAISEMAN JA RAKENNETUN KULTTUURIYMPÄRISTÖN ARVOKOhteet*

Löytönevan kaava-alueen lähiympäristöstä (noin 10 km) on selvitetty valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Selvityksessä on huomioitu myös paikallisesti arvokkaat maisema-alueet. Haukilahden ja Leppäniemen kylien kulttuuriympäristöt on lisäksi inventoitu keväällä 2016.

### **Valtakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet**

Tuulivoimapuiston lähiympäristössä ei sijaitse nykyisellään valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (2013) osa Perhonjoen kulttuurimaisemasta on ehdotettu jääväksi maakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi, osa muuttuisi valtakunnallisesti arvokkaaksi.

Hankealueen läheisyydessä noin 10 km säteellä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009). Lähin valtakunnallisesti merkittävä kohde on Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu noin 12 km etäisyydellä hankealueesta. Vetelin kirkonseutu jää noin 19 km etäisyydelle ja Perhon kirkko noin 20 etäisyydelle hankealueesta.

### **Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet**

Maakunnallisesti (mk) tai seudullisesti (s) arvokkaita maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeitä alueita ja kohteita hankealueen läheisyydessä ovat:

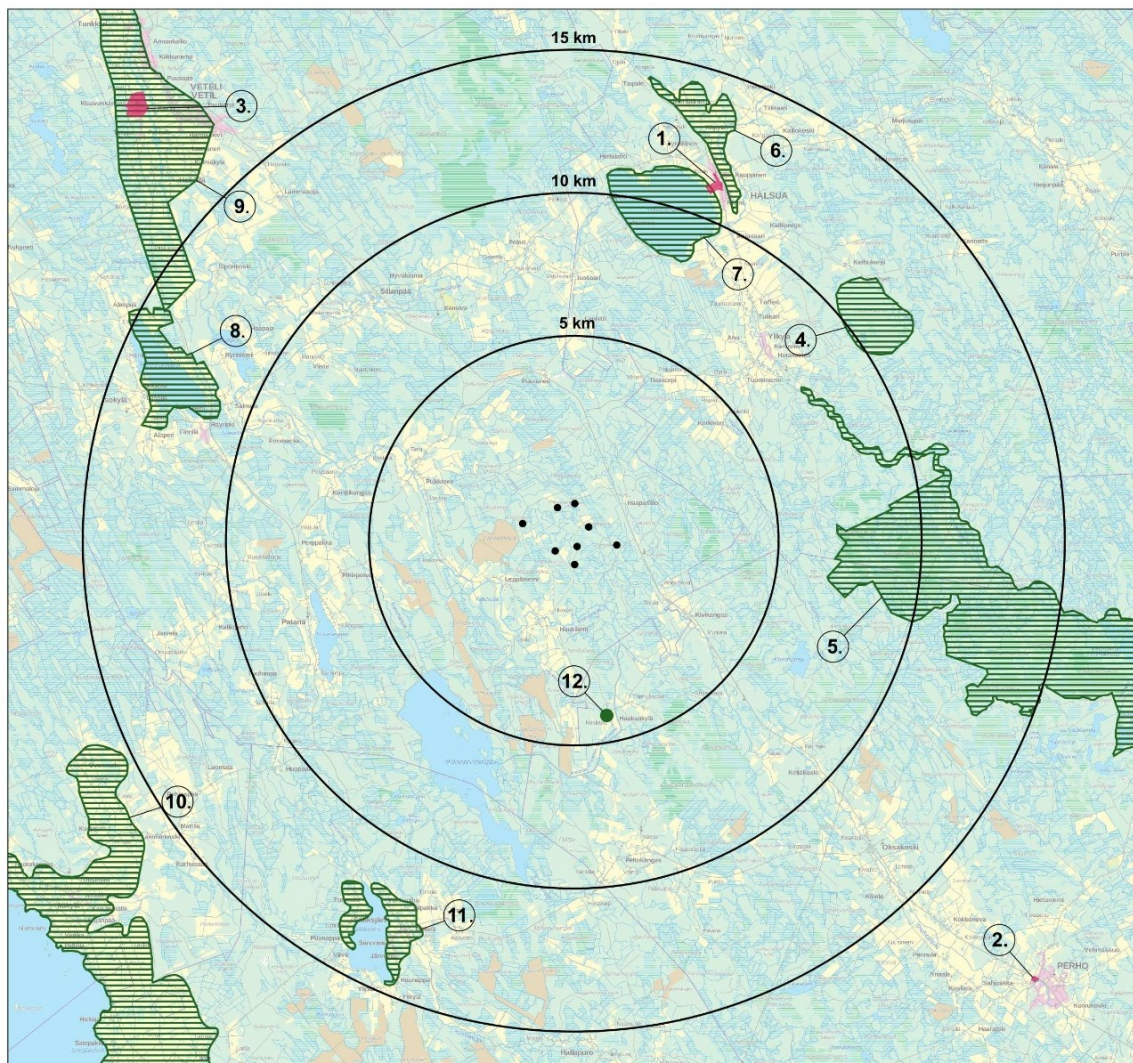
- Haukan pihapiiri (mk), 5 km hankealueesta
- Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirinneva (mk), 7 km hankealueesta
- Halsuanjärvi (s), 8 km hankealueesta
- Töppösenluolikot (mk), 10 km hankealueesta
- Räyrinkijärvi (s), 11 km hankealueesta
- Halsuan maisema-alue (s), 11 km hankealueesta
- Sääksjärven maisemakokonaisuus (mk), 12 km hankealueesta
- Perhonjoen kulttuurimaisema (mk), 14 km hankealueesta (Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (2013) osa alueesta jäisi ehdotuksen mukaan maakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi, osa muuttuisi valtakunnallisesti arvokkaaksi)
- Lappajärven kulttuurimaisema

### **Paikallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt**

Kylien rakennetun ympäristön ja maiseman selvitys on tehty alue- ja kohdekuvauksin, joissa on selvitetty kylien olemassa olevan rakennuskannan historia ja nykytilanne. Selvityksen yhteydessä ei laadittu varsinaisia rakennusinventointeja, vaan arvokkaiksi arvioidut rakennukset tulee inventoida, mikäli alueelle laaditaan yleiskaavaa. Inventointien yhteydessä kohteiden arvottaminen tulee saattaa loppuun. Kaava-alueen läheisyydessä (lähimmillään noin 2 km etäisyydellä tuulivoimalaoista) oleviksi mahdollisiksi paikallisesti merkittäviksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteiksi arviointiin seuraavat:

- Leppäniemen kylän avoimet jokiranta- ja peltomaisemat
- Niilontupa (jälleenrakennuskauden asuintalo), Leppäniemi
- Hautala (jälleenrakennuskauden asuintalo), Leppäniemi
- Leppäniemen tilan vanha päärakennus, Leppäniemi (kohde tulee inventoida tarkemmin, mikäli alueelle laaditaan yleiskaavaa)
- Lehtolan tilan vanha päärakennus, Leppäniemi (kohde tulee inventoida tarkemmin, mikäli alueelle laaditaan yleiskaavaa)
- Leppäniemen kylän tilojen ulko-/talousrakennukset, Leppäniemi
- Haukilahden kylän kyläkuvallisesti arvokkaat peltoaukeat, lisäksi kylässä on muutamia edustavia pihapiirejä.
- Huuskon tilan Lyytintupa ja luhtirakennus, Haukilahti
- Seppälän tilan vanha päärakennus, Haukilahti
- Rinteen tilan vanha päärakennus, Haukilahti
- Haukilahden vanha koulurakennus
- Haukilahden kylän tilojen ulko-/talousrakennukset

*Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on kaavaselostuksen liitteenä 5. ja Leppäniemen ja Haukilahden kyläinventointi kaavaselostuksen liitteenä 7.*



Taustakartta Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:50 000 (2/2016)

**Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)**

1. Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu
2. Perhon kirkko
3. Vetelin kirkonseutu

**Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset ympäristöt ja kohteet**

4. Töppösenluolikat
5. Penninkijoki-Hangasneva-Säästöpiirineva
6. Halsuan maisema-alue
7. Halsuanjärvi
8. Räyrinkijärvi
9. Perhonjoen kulttuurimaisema
10. Lappajärven kulttuurimaisema
11. Sääksjärven maisemakokonaisuus
12. Haukan pihapiiri

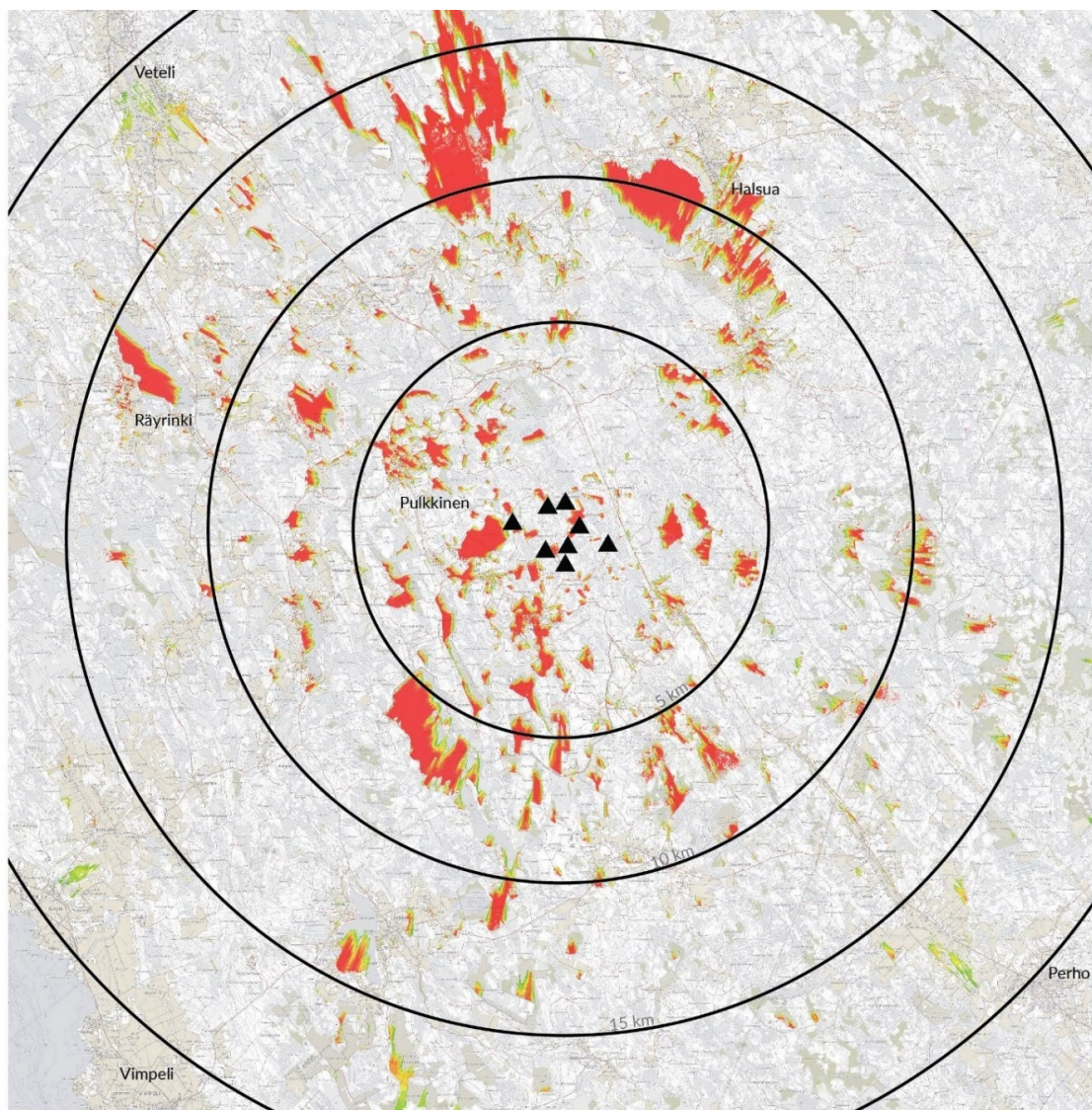
**Tuulivoimalan alustava sijainti**

**Kuva 12.** Kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet. (Kartta: Maanmittauslaitokset taustakartta 1:40 000 5/2016). Paikallisia kohteita ei ole esitetty kartalla, sillä niiden statusta paikallisesti merkittävänä kohteina ei ole vahvistettu. Kohdeinventointi ja arvotus tulee saattaa loppuun, mikäli Leppäniemen ja Haukilahden alueelle laaditaan yleiskaavaa.

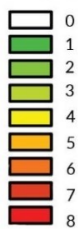
### 8.8.2 NÄKYMÄALUEANALYYSI

Näkemäalueanalyysillä on selvitetty voimaloiden näkymistä ympäristöön käytettyjen lähtötietojen perusteella. Analyysi on teoreettinen malli näkyvyydestä. Analyysi huomioi maaston pinnanmuotojen ja puuston pituuden aiheuttaman mahdollisen estevaikutuksen. Mahdollisten pienipiirteisten elementtien, kuten yksittäispuiden ja rakennuksien muodostamaa estevaikutusta ei ole analyysissä huomioitu. Analyysissä on huomioitu maapallon kaarevuuden ja ilmakehän valoa hajottavan ominaisuuden aiheuttama vaikutus näkymiin karkealla tasolla. Analyysi ei ota huomioon ihmisen hahmotuskyvyn rajoitteita etäisyyden kasvaessa.





Näkyvyys (kpl, max 8)

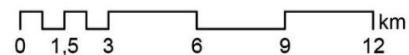


tuulivoimala



etäisyysrajat voimaloilta  
5, 10, 15 ja 20 km

Maastotiedot, korkeusmalli © MML 2016  
Peruskartta © MML 2016  
Maanpeite, puuston keskipituus 2013 ©  
Luke 2016



**Kuva 13.** Näkemäalueanalyysissa on kuvattu, montako tuulivoimalaa eri alueilta on nähtävissä. (VSU Maisema-arkkitehdit Oy).

### 8.8.3 LAADITUT HAVAINNEKUVAT

Tuulivoimapuistohankkeen maisemavaikutuksia havainnollistamaan on laadittu valokuvassovitteita paikoista, joihin tuulivoimalat näkyvät hyvin. Kuvaspaikat on valittu näkemäalueanalyysin, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen sekä vaikutuksille al-



tistuvan asutuksen määrän perusteella. Kuvasovitteet on tehty paikan päältä otettuihin valokuviiin. Kuvasovitteet perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainteen on tehty. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu keväällä ja kesällä 2016. Kuvasovitteissa käytetyt kuvat on pyritty ottamaan lehdettömään vuodenaikaan, jotta voimalat näkyisivät mahdollisimman selkeästi. Mallinnuksessa on huomioitu myös valokuvan ottohetkellä ollut valaistus.

Selostuksessa on käytetty rinnakkain valokuvan valaistusolosuhteisiin sovitettua voimalan näkyvyyttä sekä kuvasovitetta, jossa voimaloiden sijaintia on todennäköisestä (todellisesta) tilanteesta poiketen korostettu osoittamalla voimalat kuvassa punaisella värillä.

### **1. Haukilahti**

Haukilahdessa sijaitsee tuulivoimapuistoa lähimpänä oleva asutus. Kylän peltoja pitkin avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Haukilahden kuvauspaikan etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,1 kilometriä.



**Kuva 14.** Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Haukilahti. Ylemmässä kuvassa voimalat ilman korostusta ja alemmassa punaisella korostettuna.

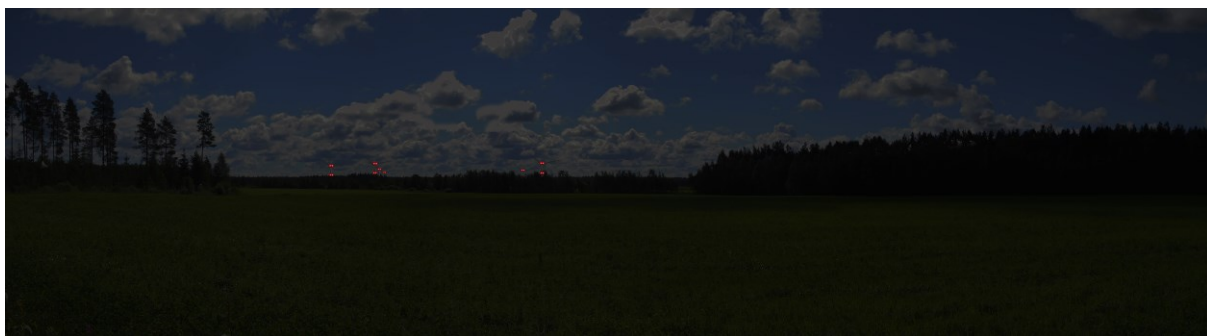


## **2. Pulkkinen**

Pulkkinen on tuulivoimapuistoa lähinnä sijaitseva suurempi kylä. Tuulivoimapuistolle avautuu näkymiä peltoaukeita pitkin. Alueen puustolla on peittävää vaikutusta tuulivoimaloihin, jolloin niiden alaosat jäävät metsän peittoon. Kuvaspaikan etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 4 kilometriä.



**Kuva 15.** Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Pulkkinen. Ylemmässä kuvassa voimalat ilman korostusta ja alemmassa punaisella korostettuna.



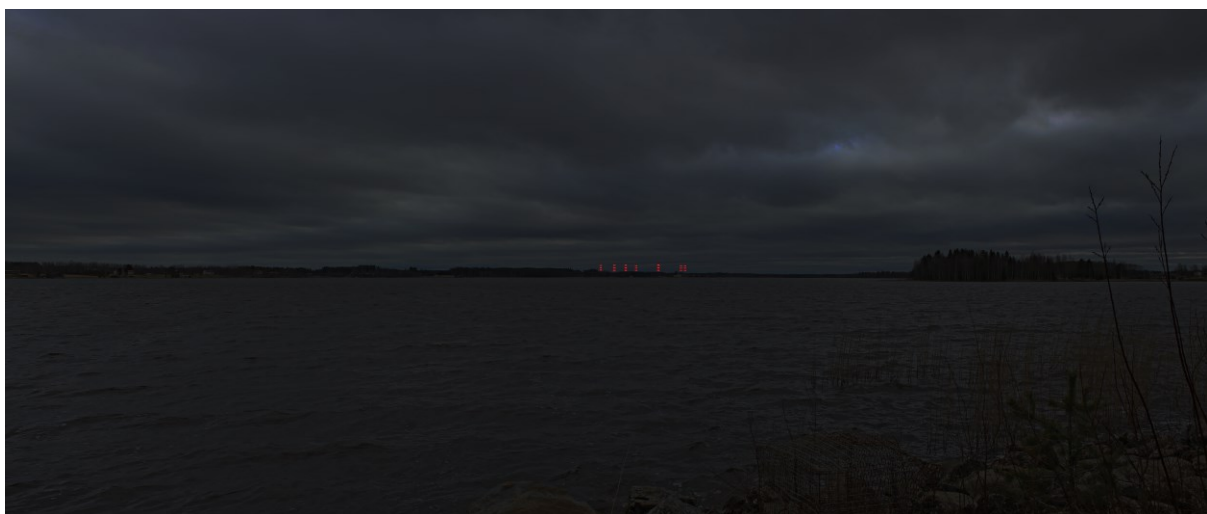
**Kuva 16.** Hämäränäkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Pulkkinen.

## **3. Räyringinjärvi**

Räyringinjärvi on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeä alue. Maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (2013) alue ehdotetaan muutettavaksi maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan aukeaa avoimen vesialueen poikki. Kuvaspaikan etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 14,5 kilometriä.



**Kuva 17.** Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Räyringinjärvi. Ylemmässä kuvassa voimalat ilman korostusta ja alemmassa punaisella korostettuna.

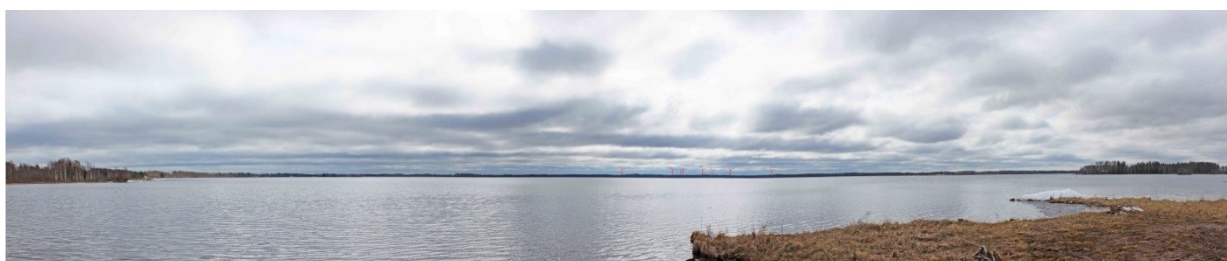
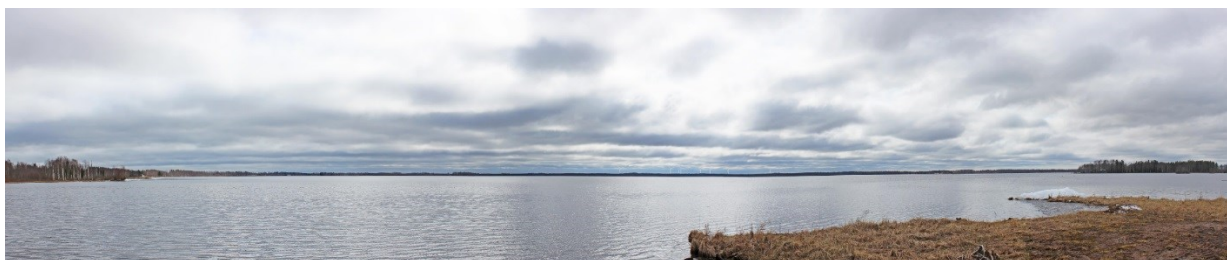


**Kuva 18.** Hämäränäkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Räyringinjärvi.



#### **4. Halsuanjärvi**

Halsuanjärvi on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeä alue. Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu on valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan avautuu Halsuanjärven vesialueen yli. Kuvaspaikan etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 12,2 kilometriä.



**Kuva 19.** Näkymä tuulivoimapuiston suuntaan, Halsuanjärvi. Ylemmässä kuvassa voimalat ilman korostusta ja alemmassa punaisella korostettuna.

### **8.8.4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS**

#### *TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET*

Tuulivoimapuistojen rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoltaan lyhytaikaisia ja laajuudeltaan hyvin paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden pystytyspaikoille, eli voimaloiden välittömään lähiympäristöön. Muutoksia maisemassa aiheuttavat puuston raivaaminen voimalan pystytyspaikalla sekä rakennuspaikalla olevat työkoneet ja nosturit. Korkea työkalusto saattaa näkyä puuston latvuston yläpuolella rakentamistoimenpiteiden aikana. Rakentamisalueiden äänimaisemassa muutokset ovat havaittavissa rakentamisen aikana, jolloin suurelta osin hiljaisina koetuilla alueilla on kuultavissa rakentamisen äänet.

Lähimaisema palautuu rakentamisen jälkeen osittain ennalleen, sillä voimaloiden asentamisen jälkeen nostopaikan kasvillisuuden annetaan kasvaa uudelleen.

#### *VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN*

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemaan on tutkittu visualisointien ja näkymäalueanalyysin avulla. Maisemavaikutusten arvioinnin on tehnyt VSU Maisema-arkkitehdit Oy.

Maisemalliset vaikutukset ovat riippuvaisia ajankohdasta ja paikasta. Havaittavuuteen vaikuttavat erityisesti alueen topografia ja peitteisyys, sietokykyyn maiseman

ominaisuudet. Tuulivoimalat voivat näkyä jopa 20-30 kilometrin päähän (Weckman 2006). Näillä etäisyyksillä voimalat sulautuvat hyvin taustaansa. Maisemavaikutusten tarkastelu ulottuu n. 20 kilometrin päähän kustakin voimalasta.

Näkemäalueanalyysin perusteella voimalat erottuvat useilla aukeilla alueilla, erityisesti näiden aukoiden tuulivoimapuistoon nähden vastakkaisilla reunoilla. Usein kaikki voimalat näkyvät yhtä aikaa. Metsäiset alueet on analyysissä tulkittu alueiksi, jonne tuulivoimaloita ei näy, joten tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat analyysin myötä avoimille alueille. Analyysissä ei ole huomioitu rakennuksia tai muita pienipiirteisiä elementtejä. Katsojan ollessa lähietäisyydellä tällaisista elementeistä tuulivoimaloiden näkyvyys vähentyy tehokkaasti.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin vaikuttaa voimakkaasti etäisyys. Yleisesti todetaan, että 5-7 km etäisyydellä suurikokoisten tuulivoimaloiden dominanssi maisemaan vähenee (Weckman 2006). Mitä kauempaa tuulivoimalaa katsotaan, sitä vähemmän se korostuu maisemassa. Tuulivoimaloiden havaittavuuteen vaikuttaa myös tausta ja säätila. Pimeällä korostuvat voimaloiden napakorkeudella sijaitsevat lentoestevalot. Valojen vilkkumista esimerkiksi pimeään aikaan voidaan pitää häiritseväenä. Päivisin valot eivät erotu niin voimakkaasti, mutta ovat havaittavissa erityisesti pilvisellä säällä.

#### Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Yöaikaisena valaistuksena vähemmän häiritsevä on pidetty yleisesti punaisen kiinteän valon käyttämisestä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä. Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom määrittää lentoestevalaistuksen lopullisen määrän ja voimakkuuden.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Voimaloiden läheisyydessä näkyvyysalue on pääosin samanlainen kuin rottoreilla, mutta alemman korkeuden johdosta näkyvyys kauemmaksi vähenee voimakkaammin puuston peitteisyyden takia. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta.

Lentoestevalaistus on havaittavissa maisemassa erityisesti pimeään aikaan kirkkaalla säällä. Sumuisessa tai sateisessa säässä lentoestevalaistus korostuu pilvistä aiheutuvan valon heijastumisen myötä. Korkealla vilkkuva valo voidaan kokea paikoin häiritseväenä. Erityisesti tuulivoimapuiston toiminnan alkuvaiheessa heti voimaloiden rakentamisen jälkeen valaistus saattaa kiinnittää huomiota maisemassa, joka aikaisemmin on ollut valaisematon. Pimeään aikaan tai sumussa vaikutukset ovat kohtalaisia. Valoisaan aikaan lentoestevalaistuksen vaikutukset ovat vähäisiä, sillä valot eivät kirkkaalla säällä erotu kovin hyvin.

### *TUULIVOIMAPUISTON VAIKUTUKSET "LÄHIALUEELTA" TARKASTELTUNA (N. 0-5 KM)*

Viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta sijaitsee pieniä kyliä ja hajanaisempaa asutusta, peltoaukeita, soita sekä metsäisiä alueita. Riittävän suurilla aukeilla alueilla tuulivoimaloiden maisemavaikutus on kohtalainen ja paikoin voimakas, sillä etäisyys voimaloihin on lyhyt ja maisema pienipiirteinen. Aivan lähietäisyydellä voimalat korostuvat maisemassa voimakkaasti, nousten selkeästi puuston yläpuolelle. Lisäksi usein näkyvissä ovat kaikki voimalat. Roottorien liike ja vilkkuvat valot voidaan kokea häiritsevinä. Voimaloiden alaosat jäävät kuitenkin metsän peittoon, mikä hieman pienentää niiden maisemallista vaikutusta suhteessa täysin avoimeen alueeseen. Pihapuusto ja muu kasvillisuus sekä rakennukset vähentävät osin tuulivoimaloiden näkyvyyttä näillä alueilla. Lähellä viiden kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista niiden vaikutus maisemassa jää jo huomattavasti pienemmäksi kuin parin kilometrin etäisyydellä. Voimalat nousevat puuston yläpuolelle, mutta eivät enää dominoi maisemaa voimakkaasti.

Lähietäisyydellä ei sijaitse maisemallisesti valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita kohteita. Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, Haukan pihapiiri, sijaitsee lähietäisyysalueen laidalla, mutta tuulivoimalat eivät vaikuta sen kulttuurihistoriallisiin tai rakennustaiteellisiin arvoihin. Osa valtakunnallisesti arvokkaista kallio- ja moreenimuodostelmista sijoittuu alle 5 km:n etäisyydelle hankealueesta. Voimalat eivät vaikuta kohteiden geologisiin tai maisemallisiin arvoihin.

### *VAIKUTUKSET KAUKOETÄISYYTEEN SEKÄ ULOMPAAN KAUKOALUEESEEN (N. 5-12 KM)*

5-12 km:n säteellä tuulivoimala-alueesta sijaitsee mm. kyliä, peltoaukeita, järviä, soita sekä metsäisiä alueita. Alueella sijaitsee valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristöalueita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijoittuvat pääosin n. 8-12 km:n etäisyydelle, jolloin voimaloiden dominanssi maisemassa on jo pienentynyt (Weckman 2006).

Näkemäalueanalyysin perusteella kohteisiin kohdistuu jonkin verran maisemallisia vaikutuksia:

- Halsuanjärven kaukomaisema muuttuu tuulivoimaloiden myötä, mutta vaikutus maisemaan jää vähäiseksi. Halsuanjärven maisemallinen arvo koostuu pääosin rannan topografian ja kasvillisuusvyöhykkeiden muotoutumisesta ja toisaalta läheisistä metsälaitumesta ja hakamaasta, joihin kaukomaiseman muutokset eivät merkittävästi vaikuta. Lisäksi etäisyyden takia tuulivoimapuiston maisemavaikutus Halsuanjärveen jää vähäiseksi. Alue on seudullisesti arvokas.
- Halsuan maisema-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät näkemäalueanalyysin perusteella vähäisiksi heikon näkyvyyden ja suuren etäisyyden takia. Alue on seudullisesti arvokas.
- Penninjoki-Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle näkyy voimaloita. Tämä voi vaikuttaa jonkin verran maisemakokemukseen alueella vieraillessa.

Hankkeella ei ole kuitenkaan merkittäviä maisemavaikutuksia kyseiselle alueelle. Alue on maakunnallisesti arvokas.

- Räyringinjärven alue on mahdollisesti muuttumassa maakunnallisesti maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi. Se on myös maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Tuulivoimalat näkyvät näkemäalueanalyysin perusteella järven yli kaukomaisemassa. Vaikutuksia voidaan suuren etäisyyden takia pitää kuitenkin vähäisinä.
- Valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön, Halsuan kirkkotien ja kirkonseudun alueelle voi näkyä kaukomaisemassa voimaloita, mutta vaikutus ei suuren etäisyyden takia ole suuri. Lisäksi kirkko sijoittuu puustoiselle alueelle, jolloin kirkon torni ei vertaudu tuulivoimaloiden kanssa.
- Sääksjärven maisemakokonaisuuteen, joka päivitysinventointien seurauksena on mahdollisesti muuttumassa Sääksjärven maisema-alueeksi, kohdistuvat maisemavaikutukset ovat vähäisiä suuren etäisyyden takia. Lisäksi aluerajaus sijoittuu suureksi osaksi metsän katvealueelle. Alue on maakunnallisesti arvokas.
- Töppösenluolikkoon ei näkemäalueanalyysin perusteella ole odotettavissa maisemavaikutuksia.

Tuulivoimalat näkyvät 5-12 km säteellä myös peltoaukeille, järville ja asutuksen alueille. Lähimpänä voimalaa maisemavaikutus voi aukeilla alueilla olla kohtalainen, mutta dominanssin vähentyessä voimalat sulautuvat osaksi muuta kaukomaisemaa.

Tuulivoimalat näkyvät myös läheisille luonnontilaisille soille. Soita voidaan käyttää satunnaisessa virkistystarkoituksessa, jolloin tuulivoimaloiden näkyminen alueelle voi heikentää virkistyskokemusta. Vaikutukset maisemaan eivät ole kuitenkaan merkittäviä. Osa valtakunnallisesti arvokkaista kallio- ja moreenimuodostelmista sijoittuu alle 5-12 km:n etäisyydelle hankealueesta. Voimalat eivät vaikuta kohteiden geologisiin tai maisemallisiin arvoihin.

#### *VAIKUTUKSET 12 KM-20 KM ETÄISYYDELLE*

Valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettuun Perhonjokilaakson kulttuurimaisemaan - joka on jo nykyisellään maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö - kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät lieviksi suuren etäisyyden ja vähäisen näkyvyyden takia. Perhonjokilaakson alue sijaitsee lähimmillään n. 14 km päässä hankealueesta.

Maakunnallisesti arvokkaiisiin maisema-alueisiin Lappajärven kulttuurimaisemaan, Perhonjokivarren kulttuurimaisemaan tai Perhon järvimaisema-alueeseen ei analyysin perusteella kohdistu juurikaan maisemavaikutuksia suuren etäisyyden ja vähäisen näkyvyyden takia.

Vetelin kirkonseutu ja Perhon kirkko, jotka ovat valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, sijaitsevat 19-20 km:n päässä. Näihin ei näkemäalueanalyysin perusteella kohdistu maisemavaikutuksia.

Osa valtakunnallisesti arvokkaista kallio- ja moreenimuodostelmista sijoittuu alle 12-20 km etäisyydelle hankealueesta. Kohteisiin ei kohdistu juurikaan maisemavaikutuksia suuren etäisyyden ja vähäisen näkyvyyden takia.



12-20 km etäisyydellä tuulivoimalat ovat paikoitellen havaittavissa kaukomaisemassa aukeilta alueilta kuten pelloilta. Niiden maisemallinen vaikutus jää kuitenkin pieneksi. Yli 20 km:n päässä tuulivoima-alueesta voimaloita voi vielä paikoin havaita kaukomaisemassa, mutta suuren etäisyyden takia niiden maisemallinen vaikutus jää hyvin pieneksi.

#### YHTEENVETO

Hankkeella ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristön kohteisiin. Merkittäviä maisemavaikutuksia ei kohdistu myöskään seudullisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Osaan kohteista voimalat muodostavat uudenlaisen kaukomaiseman. Myöskään valtakunnallisesti arvokkaisiin moreeni- tai kalliomuodostumiin hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta.

Lähimpänä voimalaa sijaitsevan pienimittakaavaisen maatalousmosaiikin ja suoluonnon alueella voimaloiden maisemallinen vaikutus voi olla paikoin huomattava. Osa asutuksesta ja tiestöstä sijaitsee lähellä voimalaa. Näillä alueilla tuulivoimapuistosta tulee uusi dominoiva maamerkki alueelle. Tuulivoimalan tuotantomaisema täydentää omalla tavallaan turpeen tuotannossa olevien soiden tuotantomaisemia. Maisematilan reunat säilyvät kuitenkin ainakin pääosin ennallaan, jolloin rakennukset ja ympäristöt säilyttävät lähiympäristönsä rajat.

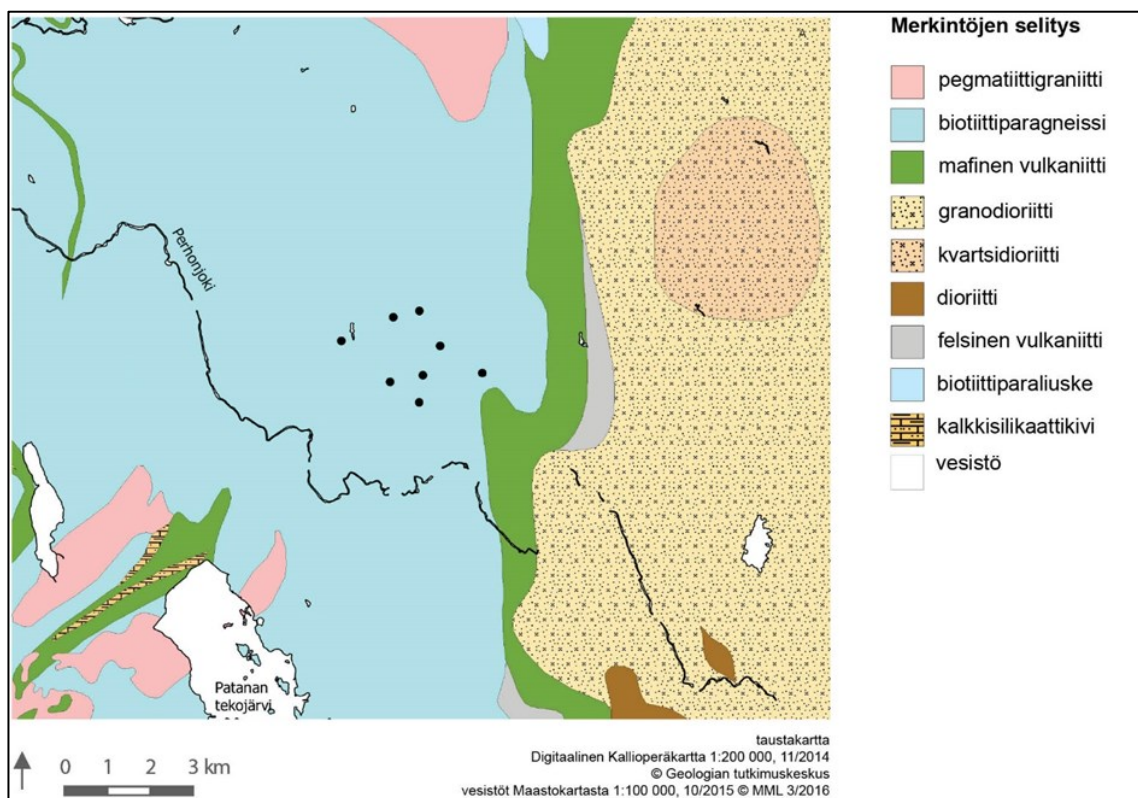
*Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on kaavaselostuksen liitteenä 5.*

## 8.9 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN JA LAJISTOON

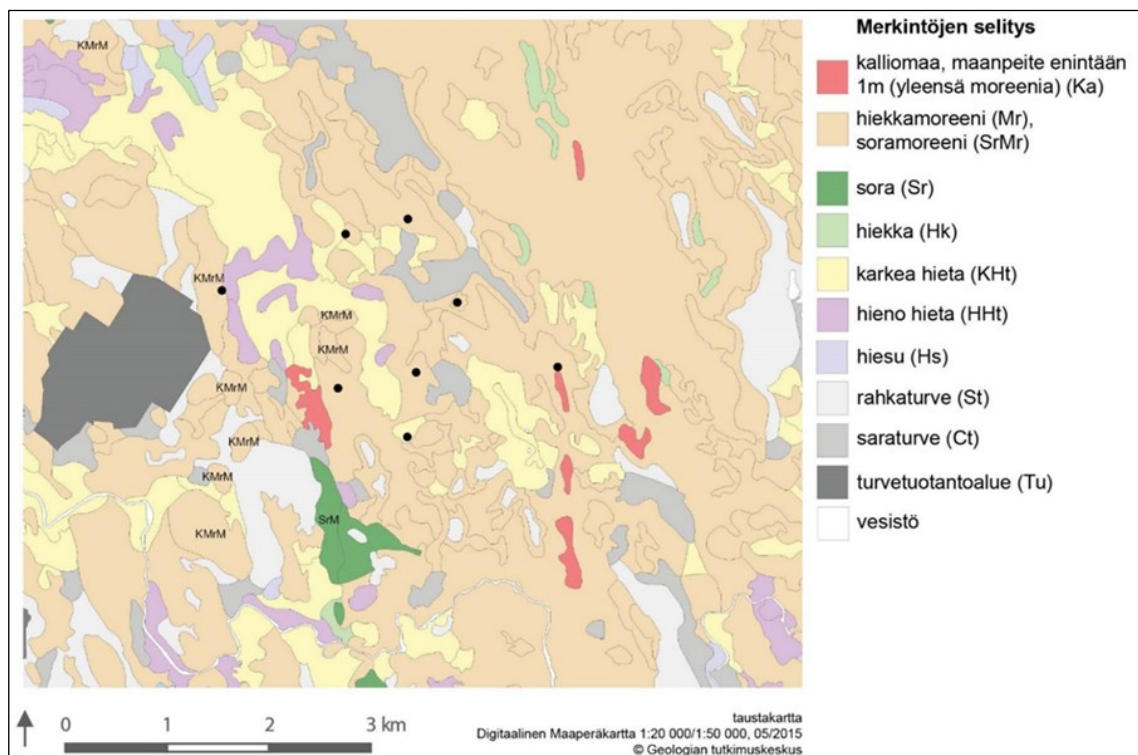
### 8.9.1 MAA- JA KALLIOPERÄ

Suurin osa alueen maaperästä muodostuu hiekka- tai soramoreenista sekä karkeasta hiedasta. Osalla alueesta on turvetta ja hienoa hietaa. Kahden suunnitellun voimalan lähellä kalliomaa on lähellä maanpintaa. Tuulivoimalat sijoittuvat biotiittiparagneissin alueelle. Biotiittiparagneissi on metamorfinen kivi. Vieressä sijaitsee myös mafista ja felsistä vulkaniittia, jotka ovat vulkaanisia kiviä sekä syväkivi granodioriittia.

Geologian tutkimuskeskuksen mukaan (lausunto kaavaluonnoksesta II 1.3.2018) suunnittelualueen rajalla on litiumia sisältävää spodumeenipegmatiitti-kivilajia. GTK:n kallioperäkartoitusten, moreeninäytteenottojen ja timanttikairausten perusteella löytö voi olla koko Keski-Pohjanmaan litiumpotentiaalin kannalta merkittävä. GTK:lla on keväällä 2017 tehty tutkimusvaraus Leppäniemen alueelle liittyen alueen kallioperän akkuminaalipotentiaaliin. Vastaava varaus Löytönevan tuulivoimapuiston osayleiskaava-aluetta ympäröivillä alueilla on Keliber Oy:llä.



**Kuva 20.** Kaava-alueen kallioperäkartta.

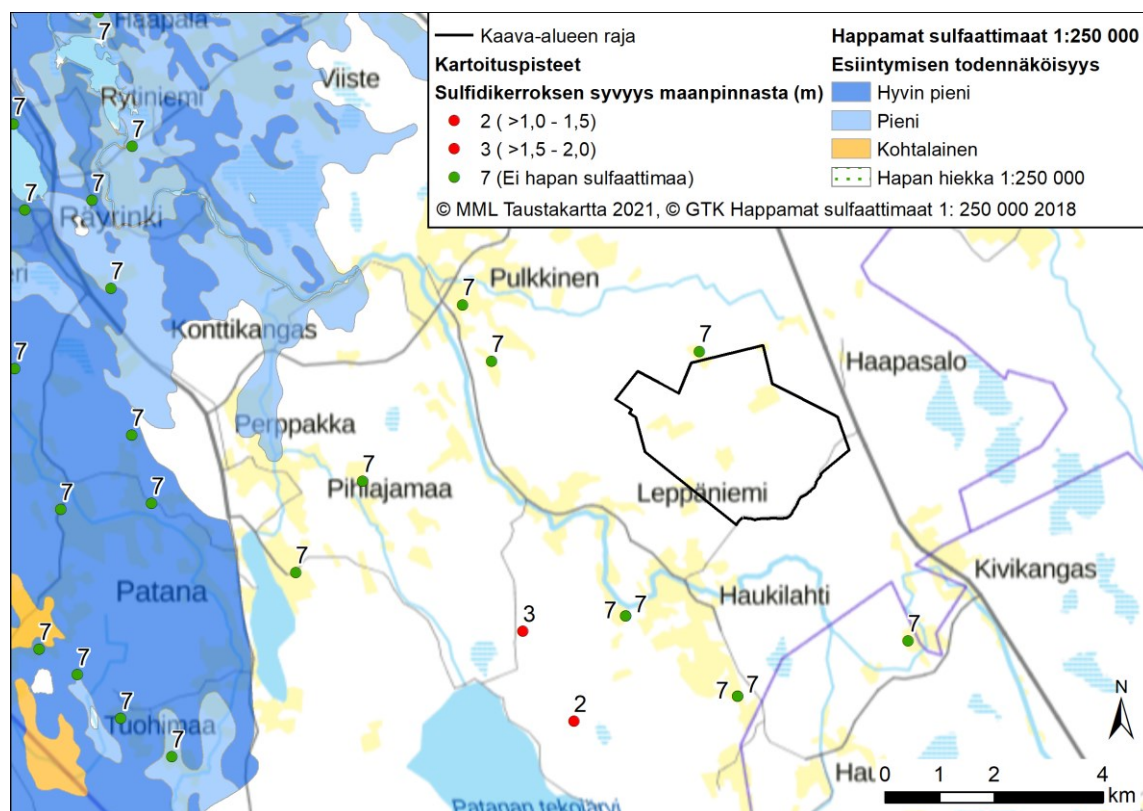


**Kuva 21.** Kaava-alueen maaperäkartta

### ARVIO HAPPAMIEN SULFAATTIMAI DEN ESIINTYMISESTÄ ALUEELLA

Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorina-meren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikko-alueilla noin 100 metrin ja eteläisen Suomen rannikolla noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Happamat sulfaattimaat luovat riskin happamien valuntojen syntymiselle pohjavedenpinnan laskun seurauksena tai kaivuumaisten läjityksen myötä massanvaihtojen sekä muiden kaivuutöiden yhteydessä. Sulfidipitoiset alueet tulee huomioida alueen suunnittelussa ja rakentamisessa, jotta vältetään happamilta valunnoilta ympäröiviin vesistöihin.

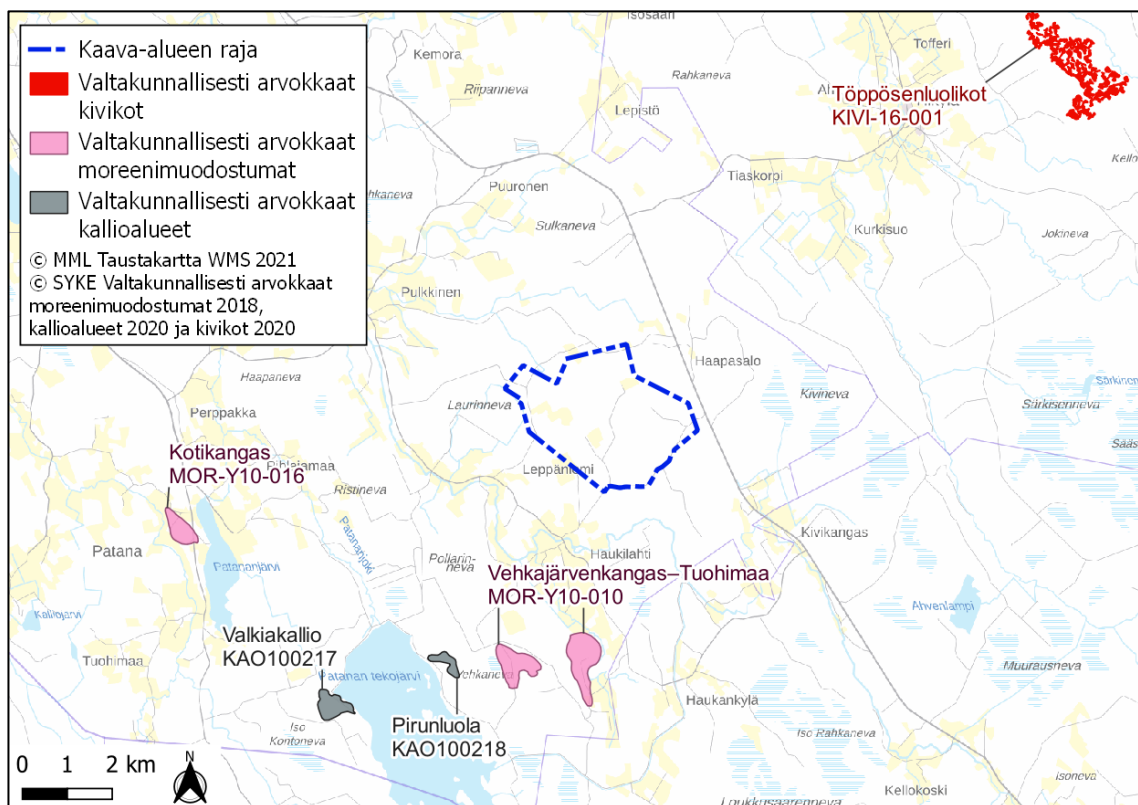
GTK:n happamien sulfaattimaiden aineiston perusteella kaava-alueella ei arvioida olevan happamia sulfaattimaita. Kaava-alue sijoittuu Litorina-meren rantaviivan yläpuolelle, jonka johdosta happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys arvioidaan vähäiseksi. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyysaineistossa lähimmät hyvin pienen tai pienen todennäköisyyden alueet sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle kaava-alueen länsipuolelle. Aivan kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsee lähin happamien sulfaattimaiden kartoituspiste. Kartoituspisteessä maa-aines ei ole hapanta sulfaattimaata.



**Kuva 22.** Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys kaava-alueella ja sen ympäristössä.

## GEOLOGISET ARVOKOhteet

Löytönevan kaava-alueelle ei sijoitu arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Läheisimmät arvokkaat geologiset kohteet, Vehkajärvenkangas-Tuohimaan moreenimuodostumat (MOR-Y10-010), sijaitsevat lähimmillään yli kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Lähimmät kallioalueet, Pirunluola (KAO100218), sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Alle 10 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia tai kivikkoja. Arvokkaat geologiset kohteet on esitetty oheisessa kuvassa.



**Kuva 23.** Arvokkaat geologiset kohteet kaava-alueen läheisyydessä.

## VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

Rakentamistoimenpiteet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, peittäminen ja tiivistäminen vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Tuulivoimapuiston rakentamisessa muodostuu ylimääräisiä maamassoja ja toisaalta rakentaminen vaatii myös uutta maa- ja kiviainesta. Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen voimaloiden alueilla on paikallisia ja rajautuvat vain voimalan lähialueelle. Kallioalueelle sijoitettavan voimalan louhinnasta aiheutuu vähäisiä vaikutuksia kallioperään.

Tuulivoiman rakennustöiden vuoksi kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta poistetaan puustoa noin yhden hehtaarin alueelta, rakennettavan tuulivoimalan kokoluokasta



riippuen. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan niin sa-  
nottu nostokenttä pystytyskalustoa varten. Nostokenttien pinnat ovat joko luonnon-  
soraa tai kivimurskaa. Voimalat perustetaan maahan joko maanvaraisesti, mikäli  
maaperä on riittävän kantavaa, tai paalutetaan. Maanvaraisessa perustuksessa te-  
räsbetonilaatta valetaan maahan n. 2–3 m syvyyteen. Tarvittavan perustuslaatan  
koko riippuu voimalasta ja pohjaolosuhteista. Perustusten tekeminen edellyttää maa-  
perän kaivua ja kalliopaikalla mahdollisesti louhintaa.

Kahden voimalan osalta kallio on lähellä maanpintaa, joten niillä kohdilla on odotet-  
tavissa vähäisiä vaikutuksia kallioperään. Voimalan rakentamisen vaikutukset maa-  
perään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennusken-  
tät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta.

Hankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat tuulipuiston rakennusvai-  
heessa. Maa-ainesten kaivaminen sekä mahdolliset räjäytykset louhintaa vaativissa  
kohteissa saattavat aiheuttaa maa-aineksen huuhtoutumista lähimpiin pintavesiin, ja  
tämä saattaa aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinne- ja metalli-  
kuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa vaikuttaa vesi-  
kasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Myös uudet  
tiet ja teiden kuivatusojat saattavat lisätä pintavesivalumia.

Tuulivoimapuiston aiheuttama vähäinen kuormitus läheisiin ojavesiin tai teiden ja  
muiden rakenteiden aiheuttamien vähäisten valumamuutosten ei arvioida heikentä-  
vän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa. Myöskään  
rakennuksen aikaisilla kuljetuksilla tai toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei katsota ole-  
van vaikutusta pintavesiin. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei tule liukene-  
maan haitallisia aineita pintavesiin. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työko-  
neiden öljyvuodoista. Niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta imeytysaineella.

Voimalaitosten normaalista toiminnasta ei aiheudu päästöjä maa- ja kallioperään eikä  
pinta- ja pohjaveteen.

#### *GEOLOGISET ARVOKOHTTEET*

---

Löytönevan alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvok-  
kaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat  
olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille.

#### *HAPPAMAT SULFAATTIMAAT*

---

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen kaava-alueella epätodennäköistä. GTK:n  
happamien sulfaattimaiden yleiskartoitusaineistoa ei voida käyttää yksityiskohtaiseen  
tilakohtaiseen tarkasteluun eikä tilakohtaisten toimenpiteiden suunnittelussa. Tämän  
johdosta happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaava-alueelle rakennettavan inf-  
rastruktuurin, kuten voimalapaikkojen, tiestön ja maakaapelireittien, alueilla on sel-  
vitettävä tarkemmin laboratorioanalyysin jatkosuunnittelun yhteydessä, mikäli alu-  
een maalajit (hieta, hiesu, siltti) indikoivat happamien sulfaattimaiden esiintymistä.  
Tällöin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä määrin.

Sulfaattimaiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia sulfaattimaapitoisilla rakentamis-  
alueilla voidaan vähentää asianmukaisilla työtapoilla, joilla vältetään ylimääräiset

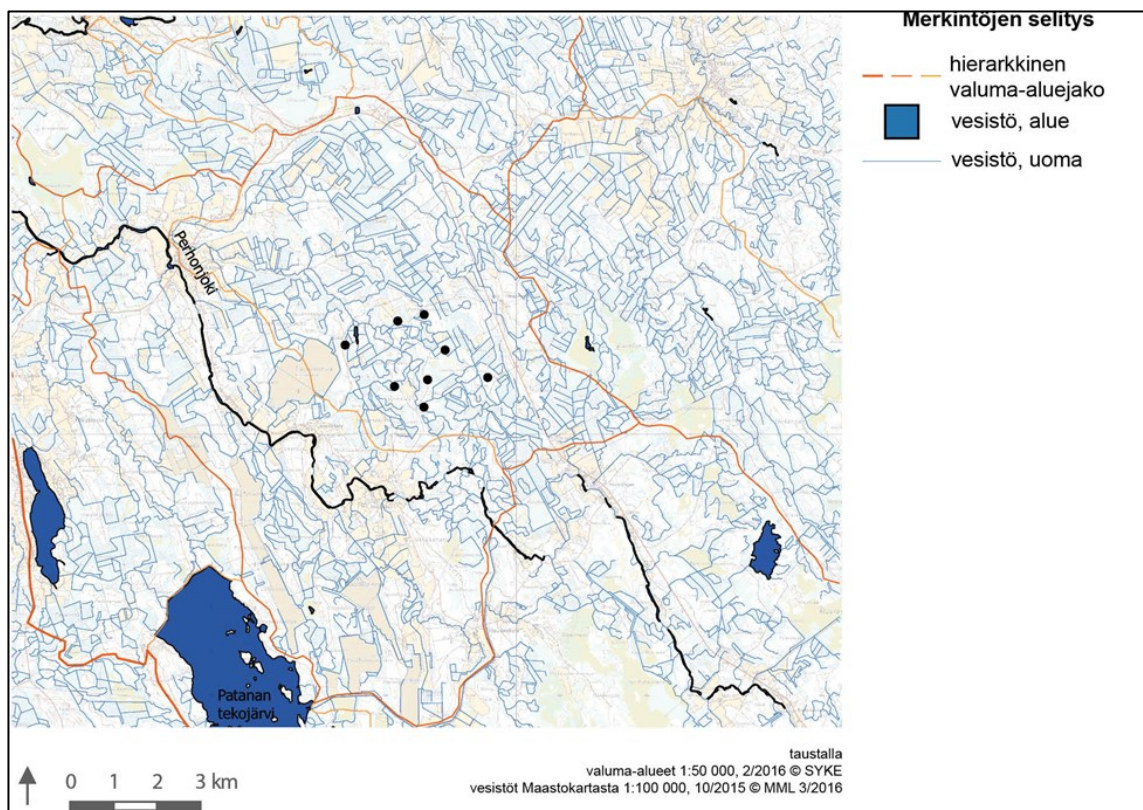


kasvillisuus-, puusto- ja maastovauriot. Voimalapaikkojen, maakaapelireittien ja ties-  
tön sijoittelua, massanvaihtoja ja kaivuja suunniteltaessa tulee sulfaattimaiden esiin-  
tyminen alueella huomioida lisätutkimuksiin perustuen ja tarvittaessa suunnitella toi-  
menpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Sulfaattipitoista maata sisältävillä  
alueilla kaivettua maa-ainesta ja turvetta ei saa käyttää täyttöihin, vaan massat tulee  
sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan  
estää. Happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden  
neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voi-  
daan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko ra-  
kentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista massat viedään sellaisenaan pois  
loppusijoituskohteeseen. Happamoitumisen torjunnassa keskeistä on maankuivatuk-  
sen yhteydessä tapahtuvan sulfidikerrostumien hapettumisen välttäminen riskipai-  
koilla.

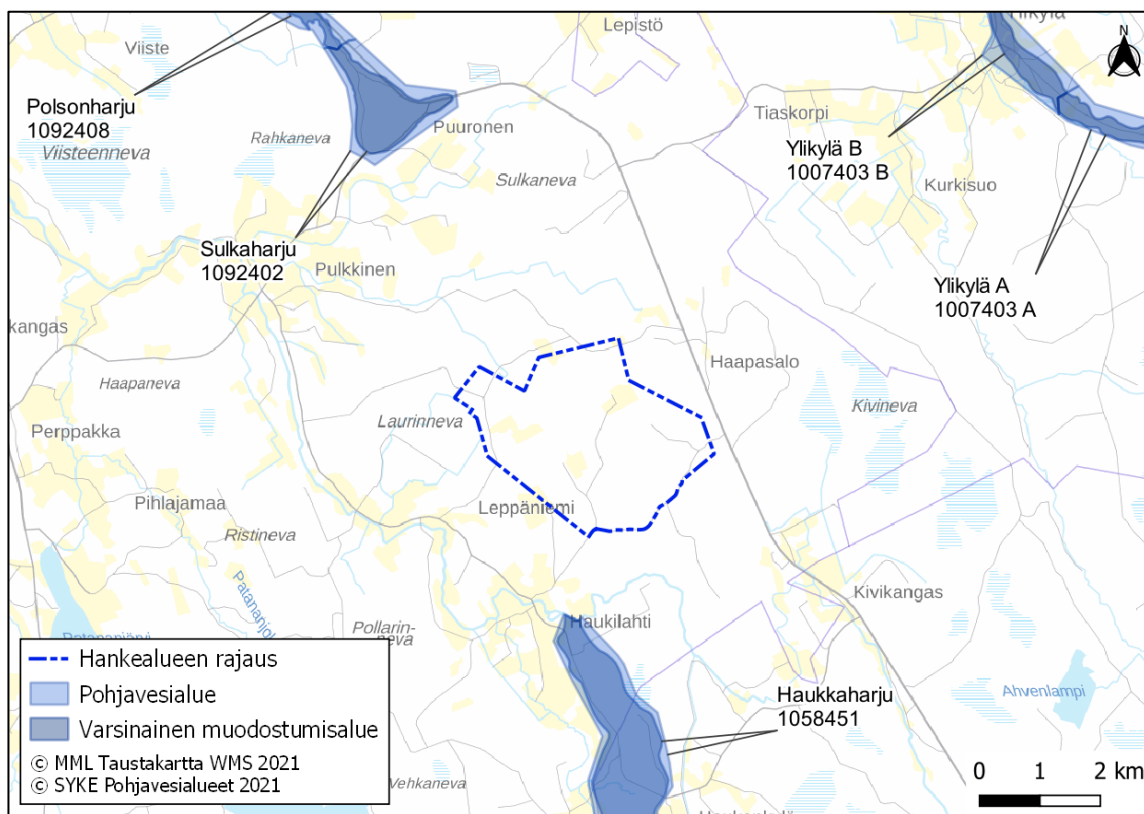
## 8.9.2 PINTA- JA POHJAVEDET

Hankealueen lounaispuolella virtaa Perhonjoki. Lähin järvi on noin 5 kilometrin päässä  
sijaitseva Patanan tekojärvi. Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsevat myös Pata-  
nanjärvi, Ahvenlampi ja osa Halsuanjärvestä. Hankealue on suureksi ojaksi oji-  
tettu. Maastonmuodot ja vesistöt jakavat suunnittelualueen useisiin valuma-aluei-  
siin.

Suunnittelualueella ei sijaitse merkittäviä pohjavesialueita. Alueesta noin 1,5 km lou-  
naaseen sijoittuu pohjavesialue Haukkaharju, joka on I-luokan vedenhankintaa var-  
ten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialueella on Haukilahden vesiytymän omistama  
Haukkaharjun vedenottamo.



**Kuva 24.** Pintavesien sijoittuminen kaava-alueelle ja sen läheisyyteen.



**Kuva 25.** Kaava-aluetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet.

### VAIKUTUKSET PINTA- JA POHJAVESIIN

Hankkeen rakentamistoimista ei aiheudu pitkäaikaisia vesistövaikutuksia. Kaava-alueen maat ovat voimakkaasti metsäojitettuja. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentaminen saattavat hieman lisätä valuntaa ja sen myötä pintavesien kiintoainekuormitusta. Erityisesti lisääntynyttä kiintoainekuormitusta voi aiheutua laajemmilla turvekankaiden ojikkoalueilla. Metsätalusojikkojen kiintoainesta lisäävät vaikutukset ovat väliaikaisia ja kestävät arviolta joitakin viikkoja hankkeen rakentamisaikana.

Voimaloiden ja tiestön rakentamisessa pintavesien kulkureitit pidetään avoinna korvaavilla ojareiteillä ja rummuilla. Virtaussuuntien tulee säilyä ennallaan. Pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä huolehditaan mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakomattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojoitoimin.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta sekä toiminnasta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voima-

lasta, eikä siihen ole hydrologista yhteyttä hankealueelta. Hankkeella ei ole vaikutusta luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Hankkeen yhteydessä pohjavesialueille ei myöskään rakenneta uusia teitä.

Käytön aikana voimaloissa on käytössä automaattiset hälytysjärjestelmät, jotka ilmoittavat toimintahäiriöistä. Mahdolliset vuodot voidaan rajoittaa ja eristää voimala-alueelle ennen niiden kulkeutumista etäämmälle.

### 8.9.3 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

#### *ALUEELLE LAADITUT LUONTOTYYPPI- JA KASVILLISUUSSELVITYKSET*

Kaava-alueen luontotyyppien ja niille ominaisen kasvillisuuden nykytilaa on selvitetty alueelle toteutetuissa luontoselvityksissä useiden eri vuosien (2014, 2015, 2017) aikana yhteensä neljän maastotyöpäivän ajan. Luontotyyppiselvityksissä tutkittiin kaava-alueen luonnon yleispiirteet ja luonnonarvojen kannalta huomioitavat kohteet. Erityistä huomiota kiinnitettiin seuraaviin kohteisiin:

- vesilain 2:11 §:n kohteet
- metsälain 10 §:n mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt
- luonnonsuojelulain 29 §:n luontotypit
- uhanalaiset luontotypit (Raunion ym. v. 2008 mukaan)
- muut selkeät luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet kuten harju-  
muodostelmat ja luonnontilaiset suot
- uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymät

Lisäksi suojellisesti huomionarvoisten kasvilajien aineistotiedot tarkistettiin Laji.fi - tietokannasta 10/2021. Aineistossa ei ole havaintoja suojellisesti huomionarvoisista kasvilajeista kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.

#### *KASVILLISUUDEN JA LUONTOTYYPPIEN NYKYTILA*

Löytönevan alue sijaitsee keskiborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä, Pohjanmaan osa-alueella. Suomen suoaluejaossa alue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahka-keitaat -alueeseen. Alue on valtaosaltaan kivennäismaata, jossa kangasmaita laikuttavat ojitetut rämeet ja pienialaiset korpijuotit. Metsät ovat pääosin talouskäytössä. Kaava-alueen vallitseva kasvupaikkatyyppi on kuivahko kangas.

Alueen selvityksissä voimalapaikkojen talousmetsiä on kuvailtu. Kaikki voimalapaikat on sijoitettu luonnontilaltaan muuttuneille alueille kuten muokattuihin talousmetsiin tai ojitetuille soille. Alueelta ei ole tunnistettu lakisääteisiä luontokohteita.

Kaava-alueelle laadittu luontoselvitys on kaavaselostuksen *liitteenä 6*.

#### *ARVOKKAAT LUONTOKOhteet JA LAJISTO*

#### *HANKESUUNNITELUSSA RAJATUT LUONTOKOhteet*

Laadittujen selvitysten perusteella voimalapaikoille tai niiden välittömään lähiympäristöön ei sijoitu luontotyyppien osalta suojeltavia tai luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita kuten metsä-, vesi- tai luonnonsuojelulakikohteita tai uhanalaisia luontotyyppisiä. Luontoselvitysraportissa on mainittu, että hankealueella sijaitsee muutamia talousmetsistä poikkeavia kohteita. Tömisojan varrella on rehevää kasvillisuutta, mutta puustoa on muokattu ja Tömisojan uoma on kaivettu. Huuskonnevan pohjoisosissa on ojittamatonta suota. Lisäksi hankealueella sijaitsee muutamia kallioisia kohteita, joista näyttävimmät sijoittuvat Vanhanhaudannevan eteläpuolella sijaitsevalle hakkuulle.

Kaavoitettavalla alueella ei laadittujen selvitysten perusteella esiinny sellaisia luontokohteita, jotka tulisi osoittaa kaavakartalla.

#### *HUOMIONARVOINEN LAJISTO*

Valtion ympäristöhallinnon rekistereistä ei ole todennettu alueelta tai sen lähiympäristöstä tietoja uhanalaisista tai huomioitavista lajiesiintymistä eikä uhanalaista, silmälläpidettävää tai alueellisesti uhanalaista kasvilajistoa paikannettu alueen inventoinneissa nykyiseltä kaava-alueelta tai sen välittömästä lähiympäristöstä. Alueen uhanalaislajiston mahdollisia paikkatietoja on tarkistettu kaavaehdotusvaiheessa laji.fi -tietokannan rekistereistä, eikä alueelta ole havaintoja huomionarvoisesta kasvi- tai sammallajistosta.

#### *TUULIVOIMARAKENTAMISEN VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN*

##### *HANKKEEN YLEISET KASVILLISUUSVAIKUTUKSET*

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

**Rakentamisaikana** rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, jolloin reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Tältä osin vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi alueen nykyinen talousmetsäkäyttö huomioiden.

Kasvillisuusvaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä **tuulivoimapuiston toiminta-ajan**. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun yleiskaava-alueeseen. Lisäksi vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuivahkojen kankaiden alueellisesti ja valtakunnallisesti hyvin yleisiin talousmetsäkäytössä oleviin metsäluontotyyppisiin. Lieviä hydrologiaa muuttavia vaikutuksia aiheutuu karuihin suoluontotyyppisiin, tai lähinnä suomuuttumiin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo hyvin pitkään.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä **toiminnan loputtua**, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä edustavaan suuntaan. Toiminnan jälkeen voimala-alueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

#### *VAIKUTUKSET LUONTOKOhteille JA LAJISTOLLE*

Kaava-alueelta ei inventointien perusteella tunnistettu arvokkaita, hankesuunnitelmassa huomioitavia luontokohteita. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja, huoltotiestä tai sähköasemaa ei ole osoitettu luonnontilaisen kaltaiselle suoalueelle. Alueelta ei ole tunnistettu arvokkaan, uhanalaisen tai muutoin huomionarvoisen kasvillisuuden esiintymiä, jolloin lajistollisia vaikutuksia ei tule huomioitavaksi tältä osin.

Hankkeen vaikutukset alueen metsien pirstoutumiseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, kun huomioidaan hankkeen sijoittuminen jo ennestään metsätalouksikäytössä olevalle alueelle.

Kaavassa osoitetut voimalan rakennuspaikat (tv-alueet) ja huoltotiestö sijoittuvat normaalille metsätalousalueelle, jolloin rakentaminen kohdistuu jo pitkään ihmisvaikutuksen alaisena oleville alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisilla alueilla rakennettaessa. Alueella on olemassa olevia metsäautoteitä sekä metsätaloustoimintaa, joten talousmetsien pirstoutumisella ei siten katsota olevan suurta haitallista vaikutusta yleiselle metsäluonnolle. Alueen ei arvioida olevan osa seudullisesti merkittävää ekologista käytävää eri suojelualueiden välillä. Vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi niiden pieni muutosherkkyys ja muutoksen suuruus huomioiden.

## 8.9.4 LINNUSTO

### *AINEISTOT JA SELVITYKSET*

Löytönevan linnustoa on selvitetty maastokäynneillä vuosina 2014, 2015 ja 2017. Linnustoselvitys jakaantuu seuraaviin osa-alueisiin:

- pesimälinnusto
- pöllöselvitys
- kanalintujen soidinpaikat
- kevät- ja syysmuuton seuranta

Lisäksi erityisesti suojeltavien petolintulajien ja muiden suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien aineistotiedot tarkistettiin Laji.fi -tietokannasta 10/2021. Aineistossa ei ole uusia erityisesti suojeltavien petolintulajien pesäpaikkoja, eikä aineistosta löytynyt havaintoja suojelullisesti huomionarvoisista lintulajeista kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä.



### *PESIMÄLINNUSTO*

---

Löytönevan alueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä metsän yleislajeista. Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja hankealueella pesii 25. Uhanalaisista lajeista hankealueella tai sen lähistöllä pesii erittäin uhanalaisiksi (EN) luokitellut huuhkaja, tervapääsky hömötiainen ja viherpeippo, sekä vaarantuneista (VU) lajeista riekko, varpuspöllö, töyhtötiainen ja pajusirkku. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista havaittiin taivaanvuohi, kuovi, liro, helmipöllö ja punavarpunen. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin 11: teeri, metso, riekko, kurki, liro, huuhkaja, varpus-, viiru-, lapin- ja helmipöllö ja pikkulepinkäinen. Lisäksi Suomen kansainvälisten vastuulajien joukkoon kuuluvia lajeja havaittiin 11: tavi, teeri, metso, liro, valkoviklo, kuovi, huuhkaja, varpus- ja helmipöllö, leppälintu ja isokäpylintu. Minkään lajin parimäärät eivät kuitenkaan ole lajin suojelutason kannalta merkittäviä.

Suurten petolintujen ja sääksien reviirit 19 kilometrin säteellä hankealueesta on tarkistettu Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rekistereistä. Lähin tiedossa oleva maakotkan pesä sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lintu- ja luonnonsuojelujärjestöjen suosittelu suojaetäisyys isojen petolintujen pesän ja tuulivoimaloiden välillä on 2 kilometriä, ja tämä asiantuntijoiden antama suositus on tuulivoimahankkeissa vakiintuneesti käytössä oleva suojaetäisyys.

Hankealueesta rajattiin neljä linnustollisesti muuta ympäristöä arvokkaampaa kohdetta (kuva 12). Kohteet monipuolistavat alueen pesimälajistoa ja niillä pesii suojelullisesti huomionarvoisia lajeja tai ne ovat potentiaalisia elinympäristöjä niille. Kohteiden linnustollinen merkitys ei kuitenkaan ole paikallista mittakaavaa suurempi, eikä niitä ole tarpeen merkitä kaavakartalle.

### *PÖLLÖSELVITYS*

---

Löytönevan alueella havaittiin yksi lapinpöllöreviiri ja yksi helmipöllöreviiri. Lisäksi hankealueen ulkopuolella todettiin huuhkaja-, varpuspöllö- ja viirupöllöreviirit. Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston petolintujen rengastusaineiston mukaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita tunnettuja petolintujen tai pöllöjen reviireitä.

### *KANALINTUJEN SOIDINPAIKAT*

---

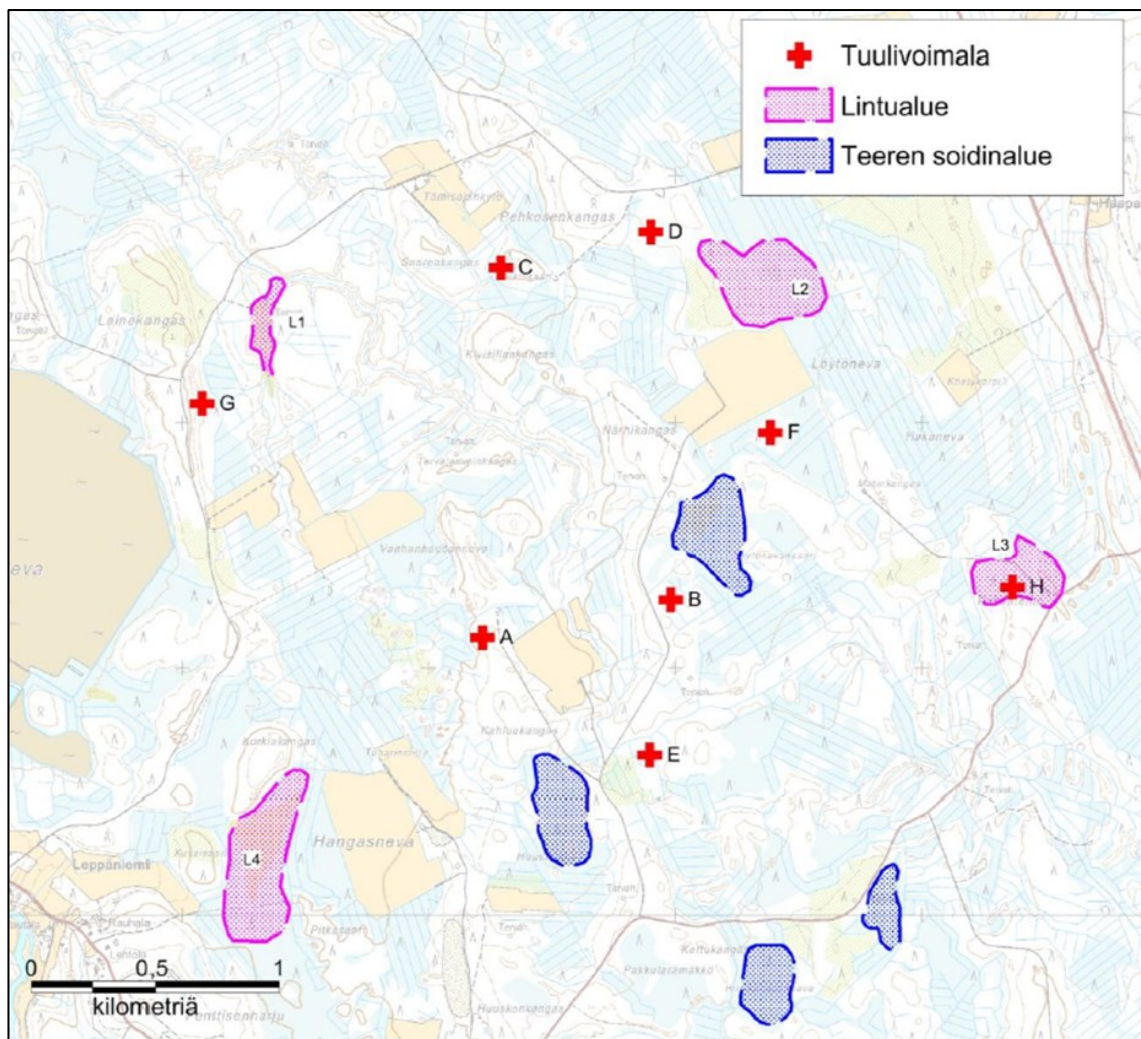
Metson soidinpaikkaselvityksen yhteydessä hankealueelta todettiin yksi aktiivinen soidinpaikka, jossa havaittiin kerrallaan enimmillään kaksi kukkoa. Luontaisessa elinympäristössä eli avosuolla sijaitsevia teeren soitimia todettiin kaikkiaan neljä. Niillä soi 5–10 kukkoa, eli kyse on melko pienistä soidinpaikoista. Soitimista kaksi sijaitsee hankealueella ja kaksi sen eteläpuolella. Lisäksi pieniä määriä teeriä havaittiin alueen hakkuuaukeilla ja pelloilla. Selvitysten ainoa riekko todettiin hankealueen eteläpuolella.

### *MUUTTOLINNUSTO*

---

Löytönevan hankealue sijaitsee sisämaassa, yli 50 km rannikolta, ja siten syrjässä rannikon valtakunnallisesti merkittäviin linnuston muuttoreitteihin nähden. Vain kur-

jen valtakunnallisesti merkittävä muuttoreitti kulkee leveänä rintamana läntisen Suomen sisämaan yli, jolle hankealuekin kuuluu. Syysmuuton osalta hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeille muuttoreiteille. Lähimpää kulkee kurjen syysmuuttoreitti, joka kuitenkin normaalisyksyinä ohittaa hankealueen selvästi itäpuolelta. Kevätmuuton osalta tarkkailussa havaitut yksilömäärät olivat vähäisiä, eikä alueella todettu muuttoreittien tiivistymiä.



**Kuva 26.** Kaava-alueella sijaitsevat linnustolle potentiaalisesti tärkeät alueet sekä tunnistetut teeren soidinalueet vuonna 2015 (Pöyry Finland Oy).

### VAIKUTUKSET LINNUSTOON

Tuulivoiman linnuille aiheuttamat haittavaikutukset voidaan jakaa kolmeen luokkaan: häirintä- ja estevaikutuksiin, elinympäristön muutoksiin sekä törmäysriskiin ja kuolleisuuteen. Vaikutukset vaihtelevat alueesta, lajista ja ympäristöstä riippuen voimakkaasti.

Metsäalueilla olevat tuulivoimalat ovat yleensä linnustolle vähemmän haitallisia kuin avoimilla ranta-, pelto- tai merialueilla sijaitsevat. Metsäisellä alueella törmäysriski on suurimmillaan lintujen muuttoaikaan keväällä ja syksyllä. Kesällä törmäysriski

koskee lähinnä alueella tai sen lähistöllä pesiviä kana- ja petolintuja. Metsäisellä alueella pesimäaikaan törmäysriskiä suurempi vaikuttava tekijä on voimalatornien ja niihin liittyvien sähkö- ja tielinjojen aiheuttama biotooppien pirstoutuminen sekä voimalan häiriö- ja meluvaikutus. Talvella metsäalueilla on paikallisena vähän lintulajistoa. Suurin voimaloiden vaikutustekijä silloin on törmäysriski peto- ja kanalintujen osalta.

Suurin törmäysriski on suurikokoisilla lajeilla, jotka lentävät korkealla ja usein suurina parvina, kuten hanhilla, joutsenilla, kurjilla ja petolinnuilla. Petolinnuista selvästi kohonnut törmäysriski on erityisesti merikotkalla ja tuulihaukalla. Törmäysriski on pieni varpuslintujen, erityisesti metsälajien osalta, jotka lentävät matalalla, harvoin selvästi puiden latvakorkeuden yläpuolella.

Linnustonselvityksissä rajatut linnustollisesti muuta ympäristöä arvokkaammat kohteet eivät yhtä lukuun ottamatta sijoitu suunnitelluille tuulivoimala-alueille. Voimalapaikka H sijoittuu osittain linnuston kannalta muuta ympäristöä arvokkaammalle alueelle. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vaikuttavat kohteen lajistoon. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi, koska kohteen linnustollinen merkitys ei ole paikallista mittakaavaa suurempi.

Luontaisessa elinympäristössä eli avosuolla sijaitsevia teeren soitimia todettiin kaikkiaan neljä. Voimalapaikka E sijaitsee noin 250 metriä erästä soidinpaikasta. Voimalan rakentaminen saattaa aiheuttaa häiriötä kyseisen soidinpaikan teerille. Alueella on kuitenkin monia muitakin soidinpaikkoja, joista osa on luonnonympäristössä ja osa ihmistoiminnan muokkaamilla alueilla (esim. metsän uudisalalla). Alueen teerikanta on linnustonselvitysten perusteella runsas. Näin ollen yhden pienen soidinpaikan väliaikainen häiriintyminen ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia alueen teerikannalle – kyseistä soidinpaikkaa käyttävät linnut voivat helposti siirtyä lähistön muille soitimille. Kyseinen soidinpaikka (Huuskonneva) ei ole muilta luonto- tai linnustoarvoiltaan merkittävä.

Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten kannalta merkittävimäksi ilmiöksi arvioidaan kurkien syysmuutto. Hankealueen lähialueelta kulkee merkittävä kurkien syysmuuttoreitti, jota arvioidaan syksyn 2014 aikana muuttaneen noin 20 000 kurkea. Muuttoreitti kulkee yleensä noin 20–70 km hankealueen itäpuolitse. Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioitiin törmäysten määrää tilanteessa, jossa kyseinen muuttoreitti siirtyisi esimerkiksi tuulten vaikutuksesta länteen siten, että se kulkisi hankealueen kautta. Tällöin mallinnuksen perusteella törmäyksiä tapahtuisi 5,2 syksyssä. Yllä mainittujen tulosten perusteella yleisin reitti kuitenkin ohittaa hankealueen kaukaa itäpuolelta, jolloin törmäyksiä ei tapahtuisi ollenkaan tai korkeintaan hyvin harvoin. Muiden lajien ja lajiryhmien syysmuuton osalta hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia.

Kevätmuuton osalta tarkkailussa havaitut yksilömäärät olivat vähäisiä, eikä alueella todettu muuttoreittien tiivistymiä. Alueen kautta muuttaviin muuttolintuihin aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä.

Kokonaisuudessaan hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

## 8.9.5 MUU ELÄIMISTÖ

### *LUONTODIREKTIIVIN LIITTEIDEN II JA IV (A) LAJIT*

Liito-orava, viitasammakko ja lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisiin ns. tiukan suojelun lajeihin. Näiden lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen ja häiritseminen erityisesti lisääntymiskauden aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Hankealueelle tehtiin liito-orava- ja lepakkoselvitykset kesinä 2014 ja 2015. Viitasammakon osalta tehtiin kartta- ja ilmakuvatulkintana potentiaalisten elinympäristöjen kartoitus, jonka mukaan alueella ei ole viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä. Koska alueella ei ole varsinaisia viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, kuten luhtarantoja, ei varsinaista viitasammakon kutuaikana tehtävää kartoitusta nähty tarpeelliseksi

#### Liito-orava

Hankealueelle tehtiin liito-oravaselvitys 2.6.2015. Lisäksi mahdolliseen liito-oravan esiintymiseen kiinnitettiin huomiota muiden selvitysten yhteydessä. Liito-oravan esiintymistä selvitettiin papanakartoitusmenetelmää hyödyntäen. Maastokäynneillä selvitysalueelta ei tehty havaintoja liito-oravan jätöksistä eikä alueella havaittu risupesiä tai kolopuita, joita liito-orava voisi käyttää lisääntymis- tai levähdyspaikkoina. Suunnittelualueella ei ole liito-oravalle tyypillisiä tai potentiaalisia elinympäristöjä. Tuulivoimaloiden alueelle ei johda liito-oravalle potentiaalisia metsäkäytäviä, joiden kautta se voisi liikkua voimaloiden läheisyyteen.

#### Lepakot

Lepakkoselvityksessä hankealueella havaittiin muutamia pohjanlepakoita molemmilla kartoituskäynneillä (kesät 2014 ja 2015). Varsinaisia lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia tai levähdyspaikkoja alueelta ei löydetty. Lepakoiden kannalta tärkeiden vanhojen kolopuiden, rakennusten sekä sopivien vesistöjen puute pitävät lepakkotiheydet matalina. Leppäniemen ja Haukilahden kylissä hankealueen ulkopuolella sijaitsee maatiloja ja rakennuksia, joissa todennäköisesti on lepakoiden päiväpiiloja.

#### Metsäpeura

Metsäpeura (luontodirektiivin liitteen II laji) havaittiin 13.5.2017 Tömisojankyönpelloilla, vajaat 500 metriä voimalapaikan C luoteispuolella. Metsäpeuran Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselän alueella elää noin 2000 yksilöä. Suomenselän populaatio on ollut viime vuosina kasvava ja levittäytyy uusille alueille. Suomenselän metsäpeurapopulaation vasomiskauden (touko-, kesä- ja heinäkuu) esiintymisen selkeitä ydinalueita ovat Perhon-Halsuan-Kinnulan alueelle sijoittuvat Natura-alueet: Salamajärven kansallispuisto, Linjasalmenneva, Säästöpiirinneva-Hangasneva sekä Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo. Suomenselän metsäpeurojen tärkeimmät talvilaitumet löytyvät Etelä-Pohjanmaalta Kauhavan, Lapuan ja järvisseudun alueilta, jonne pääosa populaatiosta kerääntyy talvehtimaan. Perinteiset peuran vaellusreitit kesälaidun- ja talvehtimisalueiden välillä kulkevat usein särkkäjonoja ja harjumuodostelmia pitkin, jollaisia Löytönevan kaava-alueelle ei sijoitu.

## MUU ELÄIMISTÖ

Hankealue kuuluu eläinmaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan. Alueella esiintyy erämaahenkisille alueille tyypillinen nisäkäslajisto. Hankealueen rämeiden, kosteikoiden, kankaiden, hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä mm. hirvikannan eduksi. Suurpedoista hankealueella on eri vuosina havaittu ilveksiä, karhuja ja susia. Luonnonvarakeskus laatii suden kannanarvion, jossa määritellään myös vakiintuneiden reviirien rajoja ja yksilömääriä. Tuoreimman kannanarvion perusteella kaava-alue sijoittuisi ns. Perhon reviirin alueelle. Reviirin status on "epävarma pari" ja reviirin koko hyvin laaja. Tuulivoimaloiden alueilla ei arvioida olevan merkittävää heikentävää vaikutusta suurpetojemme lisääntymis- ja levähdysalueisiin.

## VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN

### Lepakot

Hankealueelle tehdyn lepakkoselvityksen aikana alueella havaittiin pohjanlepakoita. Havainnot painottuvat Kahluukankaan ja Leppäniemen väliselle alueelle, jossa tehtiin lähes kaikki lepakkohavainnot. Varsinaisia lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia tai levähdyspaikkoja ei alueelta löydetty, mutta esimerkiksi Leppäniemen ja Haukilahden ympäristössä sijaitsee maataloja ja rakennuksia, joissa on todennäköisesti lepakoiden päiväpiiloja. Voimalayksiköiden mahdollisesti aiheuttama törmäysriski on vähäinen, koska alueella esiintyy lepakoita vain harvakseltaan. Suunnitellut tuulivoimalayksiköt eivät toteutuessaan todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa alueen lepakoille. Metsäiselle alueelle pystytettävän voimalan ympärille tulee jättää avonainen suoja-vyöhyke, joka turvaa lepakoiden saalislentelyä.

### Muut eläimet

Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen muiden eläinten kuten liito-oravan, viitasammakon tai suurnisäkkäiden elinympäristöihin. Hankealueella tehdyssä liito-oravaselvityksessä ei tehty liito-oravahavainnoja tai löydetty lajille soveltuvia elinympäristöjä voimalapaikoilta tai niiden lähiympäristöstä. Hankealueella ei ole viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä kuten lampia ja reheviä luhtarantoja. Hankkeen vaikutukset suurnisäkkäisiin ilmenevät lähinnä suurnisäkkäiden alueen karttamisena erityisesti puiston rakentamisvaiheessa. Pidempiaikaisista vaikutuksista ei ole toistaiseksi saatavilla tutkimustietoa.

## 8.9.6

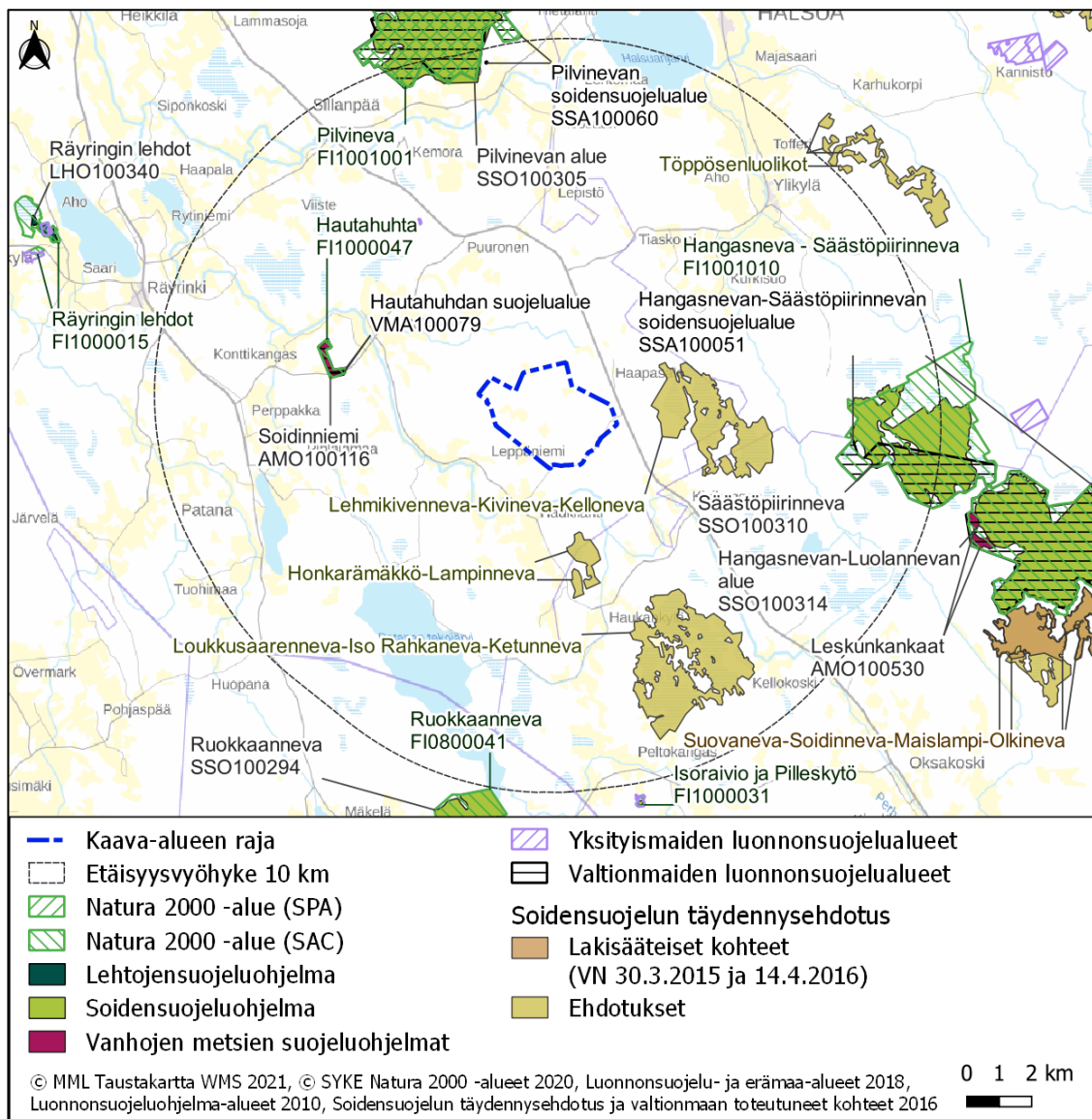
## VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

### NYKYTILA

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Lähin suojelualue on Hautaluhdan SCI-alueena suojeltu Natura-alue, joka on suojeltu myös vanhojen metsien suojelualueena. Lähimmät voimalat sijaitsevat noin



5,5 kilometrin päässä Hautaluhdan Natura-alueesta länteen. Hangasneva – Säästöpiirinneva Natura-alue sijaitsee noin 7,5 kilometrin ja Pilvinevan Natura-alue noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.



**Kuva 27.** Kaava-alueen ympäristöön sijoittuvat Natura-alueet, luonnonsuojelu-alueet sekä luonnonsuojeluohjelmien kohteet.

#### VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN

Lähin suojelualue sijaitsee noin 5,5 kilometriä voimaloista luoteeseen. Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia Natura- tai luonnonsuojelualueiden luonnovarvoihin tai uhanalaisten lajien elinympäristöihin pitkien etäisyyksien takia.

## 8.10 MELUVAIKUTUKSET

### 8.10.1 MELUN KOKEMINEN

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

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Tuulivoimalaitokselle ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynamiikasta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy yleensä lapojen huminan alle. Voimaloiden melu voi sisältää myös pienitaajuisia, impulssimaista, kapeakaisista ääntä, mikä lisää sen häiritsevyyttä. Hyvin lähellä voimalaitoksia voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalaitoksen lavan aiheuttama ääni.

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

**Taulukko 5.** Äänenpainetasot eri äänilähteille mikropascaleina ( $\mu\text{Pa}$ ) ja desibeleinä (dB).

Äänenpaine, $\mu\text{Pa}$	Tyypillinen äänilähde	Äänenpaine-taso, dB
100 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

### 8.10.2 MELUN OHJEARVOT

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

(oheinen taulukko). Melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden eikä päivä- ja yöajan tilanteita erotella.

**Taulukko 6.** Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutaso-ohjearvot.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L <sub>Aeq</sub> klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> klo 22-7
<b>Ulkona</b>		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

#### MATALATAAJUINEN MELU

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin taajuusvälille 20-200 Hz (oheinen taulukko). Toimenpiderajat koskevat yöaikaan ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

**Taulukko 7.** Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pientaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitaso Leq,1h toimenpiderajat taajuusvälillä 20-200 Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22-07.

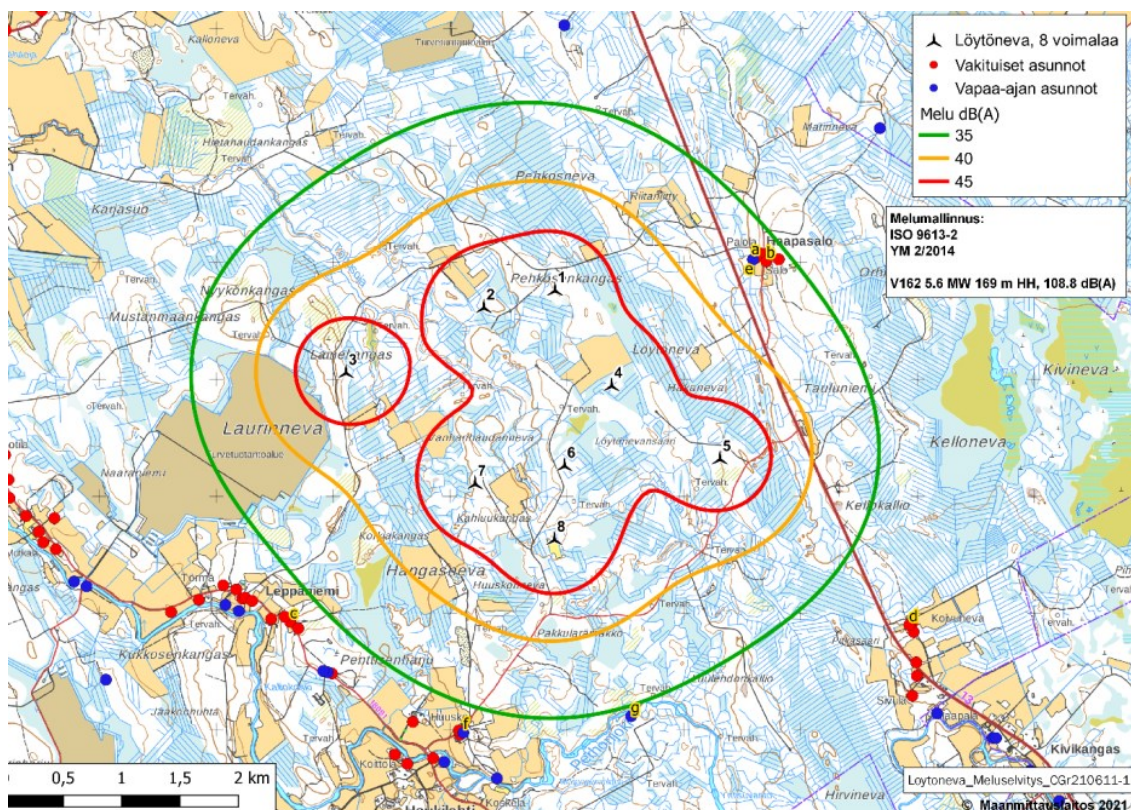
Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq, 1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

### 8.10.3 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMISEN JA TOIMINNAN AIKAINEN MELU

Tuulivoiman käytön aikainen melu syntyy lapojen liikkeestä ja sähköntuotantokoneiston osien aiheuttamasta äänestä. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiassa päiväaikaan. Tämän vuoksi meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Kaava-alueelle on tehty kesäkuussa 2021 ympäristöministeriön 2/2014 ohjeistuksen mukainen melumallinnus. Melumallinnuksessa on käytetty Vestaksen V162 5.6 MW clean blade voimalaa, jonka kokonaisäänitaso on 106.8 + 2 dB(A) ja napakorkeus 169 metriä.

Melumallinnuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA. Tulosten perusteella voidaan todeta, että Löytönevan tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat melko vähäiset. Lähin asuinalue on Haapasalon alue (5 vakituista asuntoa ja yksi vapaa-ajan asunto). Melutaso Haapasalon asuinalueella on mallinnuksien mukaan 35.5–36.4 dB(A).



**Kuva 28.** Melumallinnuksessa saadut 35–45 dB meluvyöhykkeet. Vapaa-ajan asutus merkitty sinisillä ympyröillä, vakituinen asutus punaisilla ympyröillä. Havainnointipisteet on merkitty kirjaimilla. (Etha Wind Oy)

Meluselvitys on kaavaselostuksen liitteenä 2.

#### 8.10.4 MATALATAAJUINEN MELU

Matalataajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Asunisterveysasetuksen toimenpiderajat matalataajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoilla toimenpiderajat alittuvat, koska matalataajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.

### 8.11 VARJOSTUS- JA VÄLKEVAIKUTUKSET

#### 8.11.1 VARJOVÄLKEEN MUODOSTUMINEN

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaiikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä



riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset ovat mahdollisia aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä noin 5–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen.

Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Se havaitaanko varjovälkettä asuinalueella, loma-asunnolla tai työalueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen. Myös eri hankkeiden varjovälkkeen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinviihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Noudatettaessa ympäristöministeriön suosittelemia ulkomaisia ohjearvoja, pystytään välkkeen häiritsevyys minimoimaan.

### 8.11.2 OHJE- JA RAJA-ARVOT

Tuulivoimaloista aiheutuvalle varjovälkkeelle ei ole Suomessa tai muissa Pohjoismaissa määritelty raja-arvoja. Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ja 30 minuuttia päivässä (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat). Myös Suomessa käytetään yleisesti kahdeksan tunnin vuotuisen välkkeen suositusarvoa.

### 8.11.3 VÄLKEVAIKUTUKSET

Kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin, voi ympäristön pinnoille aiheutua varjon vilkuntaa. Vilkkunnan (välkkeen) määrä ja etäisyys riippuvat siitä, missä kulmassa aurinko osuu lapoihin, lapojen pituudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä sekä sään kirkkaudesta. Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0-30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon ja varjon vilkkumisella voi voimaloiden läheisyydessä olla ihmisiä häiritsevä vaikutus.

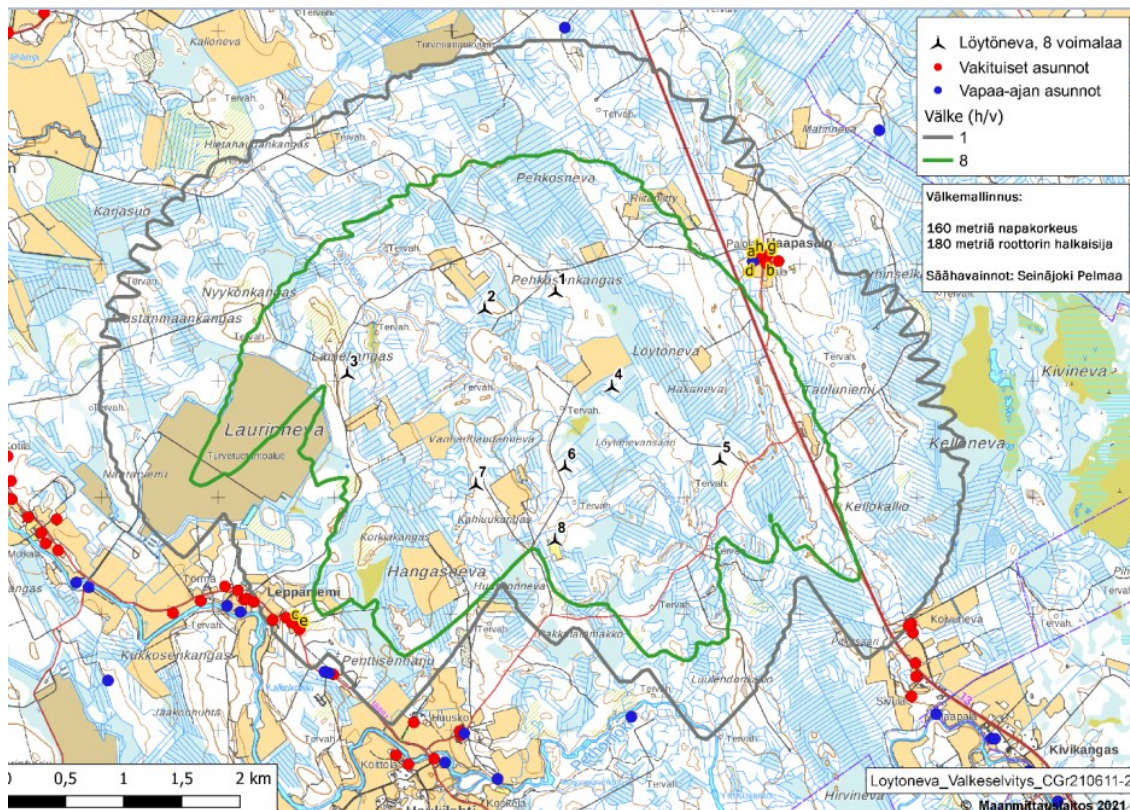
Hankealueelle on tehty välkeselvitys kesäkuussa 2021. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.4 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö, 2016). Välkemallinnus on tehty voimalalla, jonka

Mallinnuksessa käytetty voimaloiden napakorkeus on 160 metriä ja roottorinhalkaisija 180 metriä.



Korkean puuston peittäessä tuulivoimalat, havainnointipisteeseen ei muodostu lainkaan varjovälkettä. Kasvillisuuden peittäessä tietyt tuulivoimalat, havainnointipisteeseen muodostuva varjovälkkeen kokonaismäärä vähenee. Puuston korkeustiedot on poimittu metsäntutkimuslaitoksen latauspalvelusta (METLA, 2017).

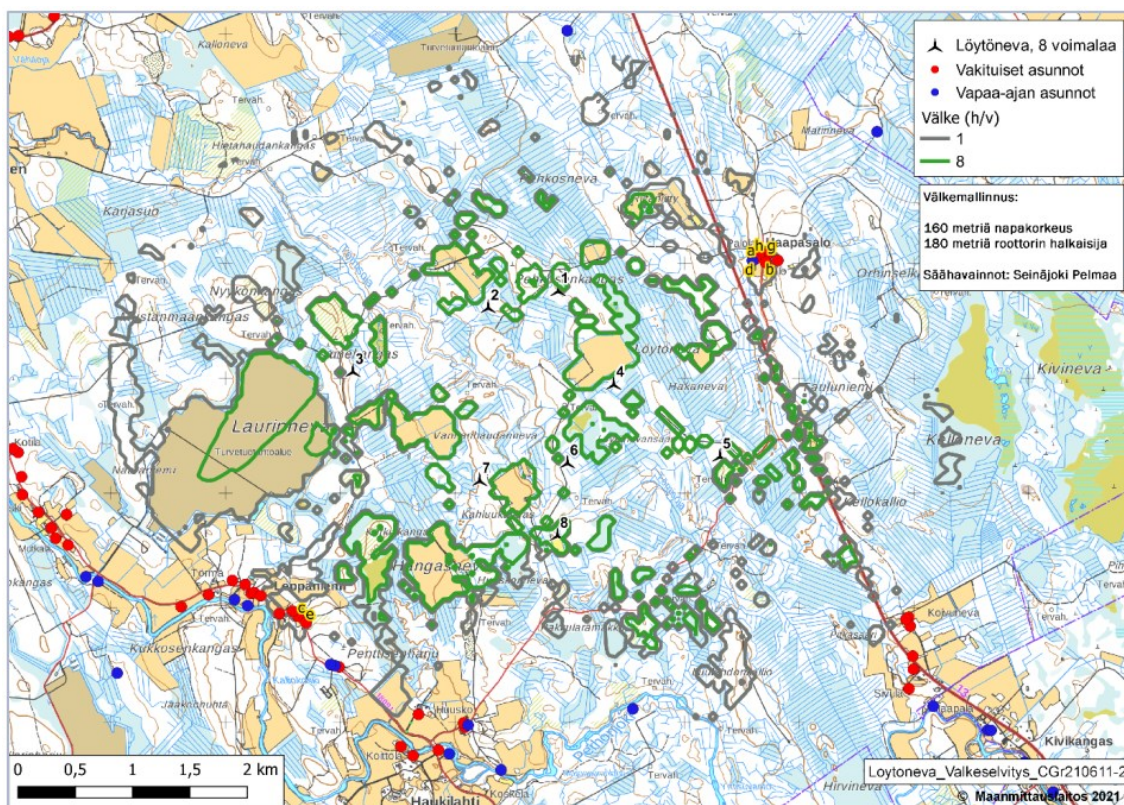
Seuraavassa mallinnuksessa puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.



**Kuva 29.** Varjovälkkeen muodostuminen Löytönevan alueella. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-g).

Kaikissa havainnointipisteissä varjovälke jää alle 8 h/a vuodessa suositusarvon.

Seuraavassa kuvassa on esitetty välkemallinnuksen tulokset kasvillisuuden korkeus huomioon ottaen.



**Kuva 30.** Varjovälkkeen muodostuminen Löytönevan alueella puuston suojaava vaikutus huomioiden. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-g).

Kasvillisuuden suojaava vaikutus huomioidessa välke aika on pienempi useassa havainnointipisteessä ja näistä neljään välkettä ei kohdistu lainkaan. 8 tunnin vuotuisen varjovälkkeen määrä ei ylitetä.

## 8.12 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

### 8.12.1 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN, VIRKISTYSKÄYTTÖÖN SEKÄ METSÄSTYKSEEN

Tuulivoimahankkeissa etäisyys on usein määräävä tekijä erityyppisten ihmisiin kohdistuvien vaikutusten jakautumisessa. Lähtökohtana on, että hankkeen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tuulipuiston lähialueella ja kuljetusreittien varrella asuviin ihmisiin tai ihmisiin, jotka käyttävät aluetta virkistykseen. Hankkeen vaikutusalue määritellään alueeksi, josta on suora näkö-, kuulo- tms. yhteys suunnitellualueelle, ja jossa hankkeen voidaan olettaa aiheuttavan arkielämässä tuntevia vaikutuksia tai haittaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemuseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, liikenne-, välke- ja meluvaikutuksista. Lisäksi osallisten kokemuseräistä tietoa on verrattu hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Kokemuseräistä tietoa on



kerätty esimerkiksi asukaskyselyn avulla. Aineistona on hyödynnetty lisäksi tilastoja, kirjallisuutta, sekä suunnittelualueen ympäristöä kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sijoittumista suhteessa voimaloihin. Arvioinnissa on selvitetty ne alueet tai väestöryhmät, joihin vaikutukset kohdistuvat.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jaotella ao. taulukossa kuvatulla tavalla.

**Taulukko 8.** Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	
ELINOLOT JA VIIHTYVYYS	VAIKUTUS
Asuminen ja loma-asuminen	Rakentamisen aikaiset häiriöt Liikennevaikutukset Melu Maisemavaikutukset Varjon vilkkuminen
VIRKISTYSKÄYTTÖ	VAIKUTUS
Metsästyminen Luonnontuotteiden kerääminen Luonnon tarkkailu ja kokeminen ...	Rakentamisen aikaiset häiriöt Melu- ja maisemavaikutukset Varjon vilkkuminen Mahdolliset liikkumisrajoitukset Muutokset alueen kasvillisuudessa ja eläimistössä

Suunnittelualueetta käytetään maa- ja metsätalouden lisäksi marjastukseen, metsästykseseen ja luonnossa liikkumiseen, ja sen merkitys virkistysalueena on lähialueen asukkailla suuri. Alueella ei kuitenkaan sijaitse erityisiä virkistyspalveluita, kuten ulkoilureittejä tai tulentekopaikkoja. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat alueen tärkeimmiksi käyttömuodoiksi alueen teiden käytön, luonnontuotteiden keräämisen, luonnon tarkkailun, ulkoilun ja metsänhoidon (liite 8). Alueella toimivia metsästysseuroja ovat Pulkkisen Metsästysyhdistys ry ja Patanan Erämiehet ry.

### 8.12.2 ASUKASKYSELY

Asukaskysely toteutettiin kesäkuussa 2016, jolloin hankealue tunnettiin vielä nimellä Ristineva, postikyselynä tuulipuistohankkeen vaikutusalueen (noin 12 kilometriä hankealueesta) vakituksille talouksille ja vapaa-ajan asukkailla. Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 435 kotitalouteen, joista vakituksia asuinkiinteistöjä oli 331 ja vapaa-ajan kiinteistöjä 104. Kyselylomakkeita palautui yhteensä 77 kappaletta eli vastausprosentiksi muodostui noin 18 prosenttia, jota voidaan pitää kohtalaisena. Vastausprosenttia saattoi heikentää kyselyn toteuttamisen ajankohta, joka sijoittui kesäkaudelle. Alhainen vastausprosentti aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta kyselyn tuloksien luotettavuuteen.

Keväällä 2018 asukaskysely lähetettiin vielä kuuteen talouteen, jotka olivat ilmoittaneet, että eivät olleet aikaisemmin saaneet kyselyä. Kyselyistä palautui 3 kpl. Määrä

on niin vähäinen, ettei vastauksilla ole vaikutusta kyselyn tuloksiin. Palautetut vastaukset ovat kuitenkin tulleet hanketoimijan ja suunnitteluryhmän tiedoksi.

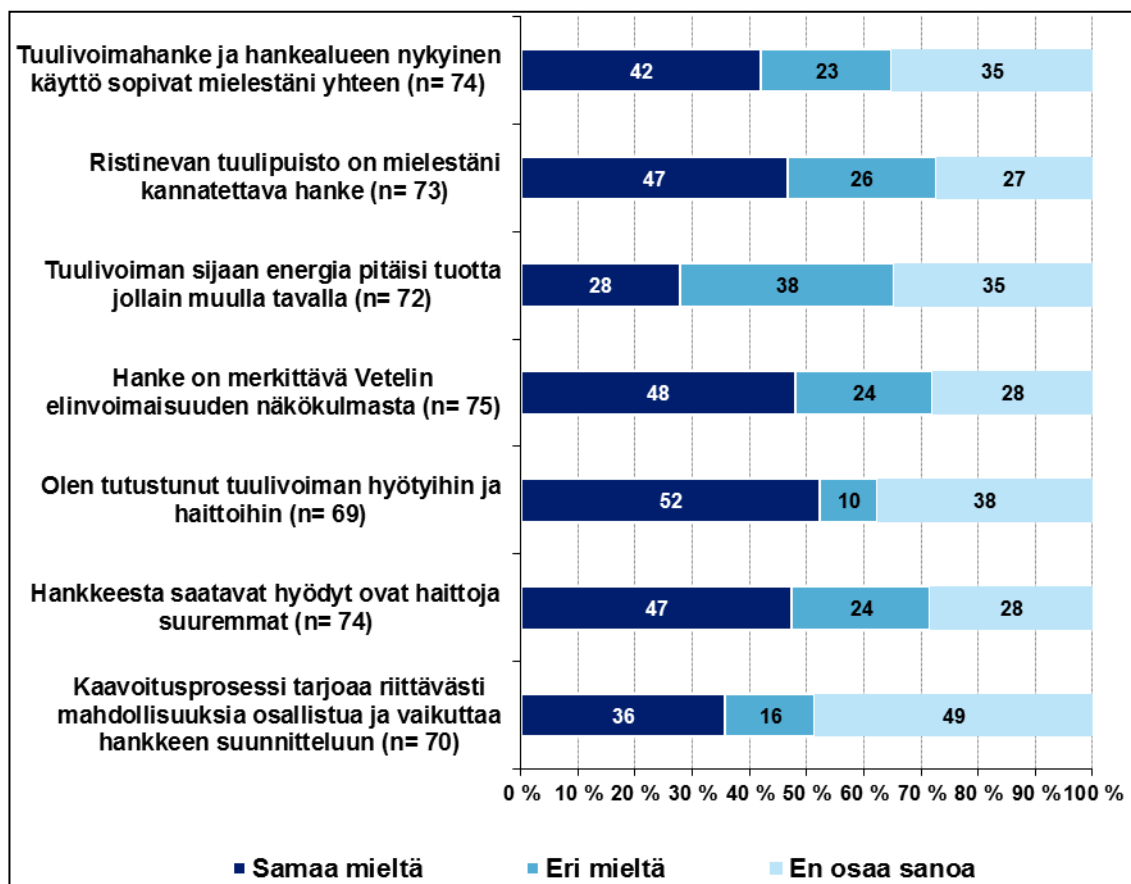
Valtaosa kyselyn vastaajista oli miehiä ja nuorten osuus vastaajista oli pieni. Noin neljäsosa vastaajista omisti alueella loma-asunnon. Vastaajista 14 prosenttia arvioi asuvansa tai omistavansa loma-asunnon alle kahden kilometrin etäisyydellä hanke-alueesta. Noin joka neljäs vastaaja arvioi asunnostaan tai loma-asunnostaan olevan näköyhteyden mahdollisiin voimaloihin. Vastaajat olivat keskimäärin asuneet tai omistaneet loma-asunnon alueella jo pitkään. Valtaosa oli aiemmin nähnyt tuulivoimaloita joko lähietäisyydeltä tai kauempaa.

Alueen tärkeimmiksi käyttömuodoiksi arvioitiin alueen teiden käyttö, luonnontuotteiden kerääminen, luonnon tarkkailu, ulkoilu ja metsänhoito. Vastaajille esitettiin erilaisia elinympäristönsä hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia. Vastaajia pyydettiin arvioimaan ovatko vaikutukset kielteisiä, melko kielteisiä, melko myönteisiä vai myönteisiä. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus valita "ei vaikutusta". Kaikkien esitettyjen vaikutusten (17 kpl) kohdalla merkittävä osa (44–80 %) kyselyyn vastanneista arvioi, ettei tuulipuistosta aiheudu vaikutuksia. Eniten kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, kiinteistöjen arvoon, linnustoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön, virkistyskäyttöön, sekä maisemaan kohdistuvat vaikutukset. Eniten positiivisia vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan seudun työllisyyteen ja Vetelin kunnan talouteen.

Hankkeen merkittävämmiksi vaikutuksiksi arvioitiin energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen, työllisyys- ja talousvaikutukset sekä maisemavaikutukset. Avoimissa vastauksissa korostui vastaajien huoli hankkeen mahdollisista vaikutuksista elinoloihin ja viihtyvyyteen esimerkiksi meluvaikutusten kautta. Vastauksissa toivottiin, että voimalat sijoitettaisiin riittävän etäälle asutuksesta, jotta haitallisia meluvaikutuksia ei muodostuisi.

Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi ehdotettiin useita erilaisia keinoja. Vastauksissa korostui voimaloiden sijoittelun merkitys. Voimalat toivottiin rakennettavan riittävän etäälle asutuksesta. Hankkeesta tiedottaminen on kohdannut asukkaat melko vaihtelevasti, sillä yli puolet vastaajista oli kuullut hankkeesta aikaisemmin. Tieto hankkeesta ei ollut kuitenkaan tavoittanut kaikkia vastaajia, sillä noin joka kolmas vastaaja kuuli kyselyn myötä hankkeesta ensimmäistä kertaa.

Hanketta piti kannatettavana lähes puolet kyselyyn vastanneista. Eri mieltä oli noin joka neljäs vastaaja. Noin neljännes vastaajista ei osannut sanoa kantaansa hankkeen kannatettavuudesta. Noin puolet vastaajista arvioi tutustuneensa tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin. Avoimissa vastauksissa nousi kuitenkin esiin, että moni vastaaja kaipasi yksityiskohtaisempaa tietoa hankkeesta, kuten voimaloiden ja sähkönsiirron sijoittelusta.



**Kuva 31.** Vastaajien suhtautuminen Löytönevan hankkeeseen ja tuulivoimaan liittyviin väittämiin (n= 69–75).

### 8.12.3 RAKENTAMISEN VAIKUTUKSET

Rakentamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu lisääntyvästä liikenteestä. Tuulivoimapuiston tarvitseman infrastruktuurin rakentaminen, kuten teiden rakentaminen, asennuskenttien raivaus ja voimaloiden pystytys tapahtuu voimalapaikkojen läheisyydessä. Suunnittelualueella tapahtuvat rakennustyöt eivät aiheuta merkittäviä suoria vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen, sillä lähin asutus sijaitsee yli kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu pääasiassa maanajosta, betonikuljetuksista, tuulivoimalakomponenttien kuljetuksista, työmaan henkilöliikenteestä ja koneiden kuljetuksista. Rakentamisvaiheen häiriöt kestävät noin vuoden ja ne kohdistuvat pääasiassa hankealueelle ja kuljetusreittien läheisyydessä asuviin. Raskaan liikenteen lisääntymisen myötä kuljetusreittien varrella asuvat saattavat kokea tilapäistä viihtyvyyshaittaa melun, pölyn ja tärinän vuoksi.

Rakentamisvaiheen aikana tarvittavat nosturit saattavat tilapäisesti näkyä lähimpiin vakituisiin asuntoihin ja loma-asuntoihin. Voimaloiden välinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla, joten tuulipuiston sisäisellä sähkönsiirrolla tai sen rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana ja kohdistuvat luonnontuotteiden keräämiseen, metsästyksen ja alueella liikkuviin



muihin virkistyskäyttäjiin. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat alueen rakennustöistä. Rakennustöiden myötä liikenne alueella lisääntyy ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää maa-alaa poistuu. Tuulipuiston rakentamis- ja asennusalueiden yhteenlaskettu pinta-ala on vähintään neljä hehtaaria. Lopullinen pinta-ala voi kuitenkin, mm. laitetoimittajasta riippuen, nousta jopa yli kahdeksaan hehtaariin.

Tiestön rakentamisessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tieverkostoa, mutta myös virkistyskäytössä olevaa maa-alaa joudutaan käyttämään uuden tiestön rakentamiseen. Uusi tieverkosto toisaalta parantaa alueen virkistyskäyttömuotojen saavutettavuutta, mutta toisaalta vähentää alueen luonnontilaisuutta. Rakentamisen aikana aiheutuu alueen virkistysarvoa heikentävää melua esimerkiksi maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamistoimenpiteistä. Rakennustöiden melu on paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan.

Rakentamisvaiheessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Myös metsäautoteillä liikkuminen voi rajoittua tietyömaan sekä rakentamisen aikaisen liikenteen seurauksena. Tieosuuksien sulkeminen pyritään kuitenkin rajoittamaan arkipäiville ja toteuttamaan siten, että kulku esimerkiksi metsänhoidollisiin töihin ei esty.

Muilta osin tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja siten vaikeuta virkistyskäyttöä. Rajoitukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia, eikä niillä arvioida olevan suurta merkitystä virkistyskäytölle.

Suunnittelualueella toimii kaksi metsästysseuraa. Häiriövaikutusten vuoksi riistaeläimet saattavat tilapäisesti välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää totuvan voimaloihin ja muuhun tuulipuiston infrastruktuuriin. Lisääntynyt ihmistoiminta ja eläinten elinympäristöissä tapahtuneet muutokset saattavat vähentää alueella liikkuvien eläinten määrää. Tuulipuisto voi vaikuttaa metsästystä haittaavasti lähinnä rakentamisaikana, jolloin metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan myös tilapäisiä rajoitteita. Muutoin metsästystä ei ole tarpeen rajoittaa alueella.

#### 8.12.4 TOIMINTAVAIHEEN VAIKUTUKSET

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääosin välke-, melu- ja maisemavaikutuksiin suunnittelualueella tai sen läheisyydessä liikuttaessa. Vastanneista 30 prosenttia arvioi asumisviihtyisyyteensä kohdistuvan kielteisiä tai melko kielteisiä vaikutuksia hankkeen myötä.

Melumallinnuksen mukaan alueella olevien vakituisten tai loma-asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen yöajan ohjearvoa 40 dBA. Vaikutusten arvioinnin mukaan Löytönevan tuulivoimapuiston meluvaikutukset ovat normaalin toiminnan aikana vähäiset. Asumisterveysasetuksen (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015) ohjearvot pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa ja vapaa-ajan asunnoissa. Melun kokeminen on subjektiivista ja tuulivoimaloiden ääni voidaan kokea häiritsevänä. Tuulivoimaloista saattaakin aiheutua tiettyjen sääolojen vallitessa lähimmissä asuinpaikoissa viihtyvyyshaittoja ja meluvaikutuksia ohjearvojen alittu-

misesta huolimatta. Lähimmät vakituiset asunnot ja loma-asunnot sijaitsevat suhteellisen etäällä voimaloista, jolloin vaikutukset jäävät merkittävyydeltään korkeintaan lieviksi.

Maisemavaikutukset koetaan usein yksilöllisesti, etenkin kun asuinalueen luonteeneseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat energiatuotannon alueiksi. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat esimerkiksi alueen historia ja yksilön asenteet. Alueen asukkailla on aikaisempaa kokemusta tuulivoimaloista ja niiden vaikutuksista maisemassa. Lähes kaikki asukaskyselyyn vastanneet olivat aikaisemmin nähneet tuulivoimalan. Asukaskyselyyn vastanneista 39 prosenttia arvioi hankkeesta aiheutuvan kielteisiä tai melko kielteisiä maisemavaikutuksia elinympäristöönsä. Maisemavaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa merkittävästi etäisyys voimaloista. Viiden kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta sijaitsee asutuskeskittymistä Pulkkinen, Haapasalo, Kivikangas, Haukankylä, Hauki-lahti ja Leppäniemi. Näkemäalueanalyysin perusteella näkymiä voimaloihin saattaa aueta etenkin Pulkkinen ja Haukilahden kyliin. Tuulipuiston maisemavaikutuksia on arvioitu yksityiskohtaisemmin kaavaselostuksen luvussa *8.8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön*.

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä elinoloja ja viihtyisyyttä heikentävää varjon vilkuntaa, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Päiväkohtaiset suositukset teoreettisessa maksimitilanteessa ylittyvät kahdessa hankkeen lähimmissä vapaa-ajan asunnoissa. Ihmiset kokevat vilkuntavaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Se havaitaanko varjon vilkkumista asuinalueella, loma-asunnolla tai työalueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen. Varjon vilkuntaa tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen.

Toiminta-aikana metsästystä ei ole tarpeen rajoittaa alueella. Ainoa metsästysmuoto, jota voimat voivat mahdollisesti haitata, on kiväärillä tapahtuva kanalintujen latvametsästys. Kanalintujen latvametsästyksessä tulee Metsästyslain (20 §) mukaisesti huomioida, ettei metsästys aiheuta vaaraa tai vahinkoa ihmiselle tai omaisuudelle. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ei estä alueelle pääsyä ja siten estä alueen virkistyskäyttöä tai jokamiehen oikeuteen perustuvaa alueen käyttöä. Toimintavaiheessa aluetta voi käyttää virkistyskäyttöön entiseen tapaan.

Tuulivoimapuiston voimakkaimmat melu- ja maisemavaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dBA, joten melu saattaa vaikuttaa siihen, millaisena alue koetaan. Asukaskyselyyn vastanneista 47 prosenttia arvioi tuulipuiston vaikuttavan luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen kielteisesti tai melko kielteisesti. Tuulivoimaloiden melu-, maisema- ja välkevaikutukset heikentävät alueen virkistysarvoja etenkin tuulivoimapuiston alueella liikuttaessa. Myös tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat virkistysalueiden luonnetta alueilla, joihin lentoestevalot näkyvät.

### 8.12.5 VALTIONEUVOSTON TUTKIMUS TUULIVOIMALOIDEN INFRAÄÄNESTÄ

Valtioneuvoston yhteinen selvitys- ja tutkimustoiminta (VN TEAS) on rahoittanut hankkeen, jossa selvitettiin, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hanke koostui kolmesta tutkimusosiesta: pitkäaikaismittaukset,

kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Tutkimukset kohdistettiin alueille, joilla asukkaiden tiedettiin yhdistäneen oireitaan tuulivoimaloiden infraääneen. Pitkäaikaismittauksin selvitettiin, millaista ääntä tuulivoimalat aiheuttavat lähellä sijaitseviin asuntoihin. Mittausten joukosta valittiin pahimpia mahdollisia infraäänitilanteita edustavat ääninäytteet hankkeen kuuntelukoeosioon. Kuuntelukokein tutkittiin tuulivoimaloiden infraääntä kokeellisesti, sen havaitsemista, häiritsevyyttä ja sen aiheuttamia fysiologisia vasteita. Kyselytutkimuksella selvitettiin tuulivoimaloiden infraääneen yhdistettyä oireilua, erityisesti oireilun yleisyyttä tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä.

Alueilla, joilla tiedettiin olevan eniten asukkaiden tuulivoimaloiden infraääneen liittämää oireilua, oireet olivat melko yleisiä (15 %) lähellä tuulivoimaloita ( $\leq 2,5$  km) ja harvinaisempia (5 %) koko tutkimusalueella ( $\leq 20$  km). Kolmasosa tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan liittävästä luokitteli oireensa vakaviksi ja oireiden kirjo oli hyvin laaja. Heillä oli yleisemmin kroonisia sairauksia sekä toiminnallisia oireita ja häiriöitä, ja he kokivat tuulivoimalat yleisemmin häiritseviksi ja pitivät tuulivoimaloita yleisemmin terveysriskinä kuin henkilöt, jotka eivät liittäneet oireitaan tuulivoimaloiden infraääneen.

Pitkäaikaismittaukset osoittivat, että asunnoissa, joissa asukkaiden tiedettiin yhdistäneen oireitaan tuulivoimaloiden infraääneen, infraäänitasot olivat merkittävästi suurempia kuin aiemmissa mittauksissa luonnontilaisilla alueilla. Tuulivoimaloiden aiheuttamat infraäänitasot asunnossa olivat kuitenkin samaa suuruusluokkaa kaupunkiympäristön infraäänitasojen kanssa.

Kuuntelukokeisiin osallistuville esitettiin pitkäaikaismittauksissa tallennettua, myös infraääntä sisältävää tuulivoimaloiden ääntä. He eivät pystyneet havaitsemaan infraäänien esiintymistä tuulivoimaloiden äänessä, eikä infraääni vaikuttanut tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyteen. Äänenpainetaso ja merkityksellisen sykinnän lisäys puolestaan lisäsivät kuuluvan äänen häiritsevyyttä. Tahdosta riippumattoman eli autonomisen hermoston stressiä ilmentävissä vasteissa ei nähty eroa sen suhteen, oliko esitetystä ääninäytteestä infraääntä vai ei, tai annettiinko väittämä, että ääninäyte sisälsi infraääntä.

Ne kuuntelukokeisiin osallistuneet, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairauden tunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät olleet muita herkempiä havaitsemaan tuulivoimaloiden infraääniä eivätkä he kokeneet infraääntä häiritsevämmäksi kuin muut osallistujat. Myöskään heidän autonominen hermostonsa ei reagoanut infraäänien tavanomaista voimakkaammin. Heistä yli puolet sai kuitenkin haittaoireita koepäivän eri osioissa, kun taas niistä, jotka eivät olleet raportoineet oireilua tuulivoimaloista, vain muutama ilmoitti lievästä tuntemuksista. Raportoitu oireilu liittyi kuitenkin näytteisiin, joissa ei ollut mukana infraääntä (luontovideot ja tuulivoimaloiden ääni, joista oli poistettu infraääni).

Altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo, sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suorita elimistövaikutuksia, viittaavat siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni.

Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös käynnissä oleva julkinen keskustelu. Samanlaisia monimuotoisia oireita hyvin pienillä altistustasoilla on liitetty myös muihin ympäristötekijöihin, kuten sähkömagneettisiin kenttiin, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia.

Linkki tutkimuksen yhteenvetoon:

<https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903>

Videojulkaisu tutkimuksen tuloksista:

<https://www.youtube.com/watch?v=MH1SutjnXY4>

## 8.13 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

### 8.13.1 ELINKEINOELÄMÄN NYKYTILANNE

Vetelin kunnassa oli vuonna 2020 3065 asukasta. Työpaikkojen määrä Vetelin kunnassa vuoden 2018 lopussa oli 1056 kpl. Työpaikkoja oli eniten palveluissa (53,4 %), alkutuotannossa (22,6 %) ja jalostuksessa (22,3 %).

Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä vahvoja elinkeinoja ovat maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto.

### 8.13.2 TYÖLLISYYS- JA ALUETALOUSVAIKUTUKSET

Tuulivoimahankkeiden rakentamisesta muodostuu välittömiä eli suoria ja välillisiä eli epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Toimintavaiheessa tuulivoimahankkeet työllistävät esimerkiksi käyttö- ja kunnossapidon työntekijöitä. Lisäksi tuulivoimahankkeista kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia esimerkiksi maan vuokrista ja kiinteistöveroista. Toisaalta tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa vähäisiä haittoja joillekin elinkeinoille, kuten metsätaloudelle tai luonnon virkistysarvoihin perustuvalla liiketoiminnalla.

Talous- ja elinkeinovaikutuksina on tarkasteltu esimerkiksi hankkeen välittömiä ja välillisiä työllisyysvaikutuksia, paikallisten palveluiden ostoja sekä Vetelin kunnan lisääntyviä verotuloja. Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin on arvioitu asiantuntijatyönä huomioimalla sekä hankealueen nykyinen elinkeinotoiminta, että tuulivoimahankkeeseen liittyvät talous- ja työllisyysvaikutukset. Arvioinnissa on tarkasteltu mahdollisia elinkeinoille aiheutuvia häiriövaikutuksia, kuten välke ja meluvaikutuksia. Arvioinnin aineistona on hyödynnetty tuulivoimaloiden talous- ja työllisyysvaikutuksia koskevaa kirjallisuutta, tilastoja sekä aiemmin toteutetuista hankkeista saatuja tietoja.

Tuulivoimahankkeiden välittömät työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi suunnittelutyöstä, voimaloiden komponenttien valmistamisesta,



metsän raivauksesta, maansiirtotöistä, tiestön parantamisesta ja muista hankealueella tehtävistä rakennustöistä. Paikkakunnan ulkopuolinen työvoima majoittuu rakennus- ja asennusaikana alueen majoitusliikkeissä sekä hyödyttää rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä. Rakennusaikaisen työvoiman palveluiden ostot tuovat alueen yrityksille lisätuloja sesonkien ulkopuoliselle ajalle ja tukevat ympärivuotisen toiminnan kannattavuutta.

Rakentamisvaiheessa tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, kaivinkonetyöt perustusten kaivamiseen, teiden rakentaminen, maanajo, betonin valmistus, kuljetus ja levitys, raudoitustyöt, erilaiset asennuspalvelut, majoitus- ja ruokailupalvelut, vartiointipalvelut, koneiden ja laitteiden vuokraus, kopiopalvelut, siivous ja jätehuolto, teiden kunnossapito sekä polttoaineiden hankinta. Erityisesti nämä hankealueen valmistelevat työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen.

Rakennusaikana tuulivoimaloiden asennuksessa työskentelee tyypillisesti paikkakunnan ulkopuolisia asentajia usean kuukauden ajan. Rakentamisen vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy esimerkiksi sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Mitä enemmän tuulivoimaloiden kokoamista ja pystyttämistä edeltävissä tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja sen kautta myös verotuloja Vetelin kunnalle.

Hankittavilla palveluilla voi olla hyvinkin merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen rakentamisvaiheessa. Esimerkiksi Simoon rakennetun tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen kustannuksista noin 50 prosenttia oli lähialueen yrityksiltä hankittujen palvelujen kuluja (Empower 2012). Löytönevan (silloin vielä nimellä Ristineva) asukaskyselyn tulosten mukaan 55 prosenttia kyselyyn vastanneista arvioi hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen melko myönteisiksi tai myönteisiksi. 60 prosenttia vastaajista arvioi hankkeen Vetelin kunnan talouteen kohdistuvat vaikutukset melko myönteisiksi tai myönteisiksi.

Teknoliateollisuus ry:n (2009) arvioiden mukaan 100 MW:n tuulipuistosta syntyvä Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus rakentamisen ja 20 vuoden toiminnan aikana olisi yhteensä 1 180 henkilötyövuotta. Näin ollen esimerkiksi kahdeksan 3 MW tuulivoimalan muodostaman tuulipuiston työllisyysvaikutukset Suomessa olisivat 20 vuoden aikana yhteensä noin 280 henkilötyövuotta.

Aiemmistä Suomessa toteutetuista hankkeista saatujen kokemusten (esim. Kehus 2013) perusteella neljä tuulivoimalaa työllistää yhden päätoimisen huoltomiehen. Vaikka tuulivoimaloiden käyttöä voidaan ohjata kaukovalvonnalla, vaatii tuulipuisto lähiseudulla toimivan huolto-organisaation esimerkiksi vikapäivystystä varten. Kokonaisuudessaan hankkeen työllisyysvaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia.

Tuulivoimalan investointikustannukset yhtä megawattia kohden ovat noin 1,5 miljoonaa euroa (Tuulivoimayhdistys 2016). Näin ollen Löytönevan tuulipuiston investointikustannukset ovat enintään 45 miljoonaa euroa. Iin ja Simon kunnissa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10–20 prosenttia hankkeen investointikustannuksista. Tämän



vaiheessa merkittäviä maatalouselinkeinon harjoittamista haittaavia häiriövaikutuksia ei aiheudu, arvioidaan maatalouteen kohdistuvat vaikutukset merkittävydeltään korkeintaan vähäisiksi.

Melun vaikutuksesta lehtiin ei ole toistaiseksi olemassa Suomesta luotettavia tutkimustuloksia. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia lehmien hyvinvointiin ja terveyteen voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisinä ja vähäisinä. Ruotsin ympäristöviranomaisten tuottamasta raportista on koottu lehtiä koskevia tietoja tuulivoiman vaikutuksista (*Helliding ym. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm*). Yleisesti ottaen tuulivoiman vaikutukset lehtiin ovat pienet ja suurin vaikutus on tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä johtuva lehmien stressi. Tutkimusten mukaan lehmät stressaantuvat, kun melu- ja välkearvot ovat paljon korkeammat (60–75 dBA) kuin Suomessa käytetyt ohje- ja raja-arvot asuinrakennuksissa (40 dBA). Löytönevan tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsevan tilan melu- ja välkearvot ovat merkittävästi alle ohje- ja raja-arvojen, joten voidaan olettaa, että lehmille ei koidu häiriötä tai stressioireita tuulivoimapuistosta.

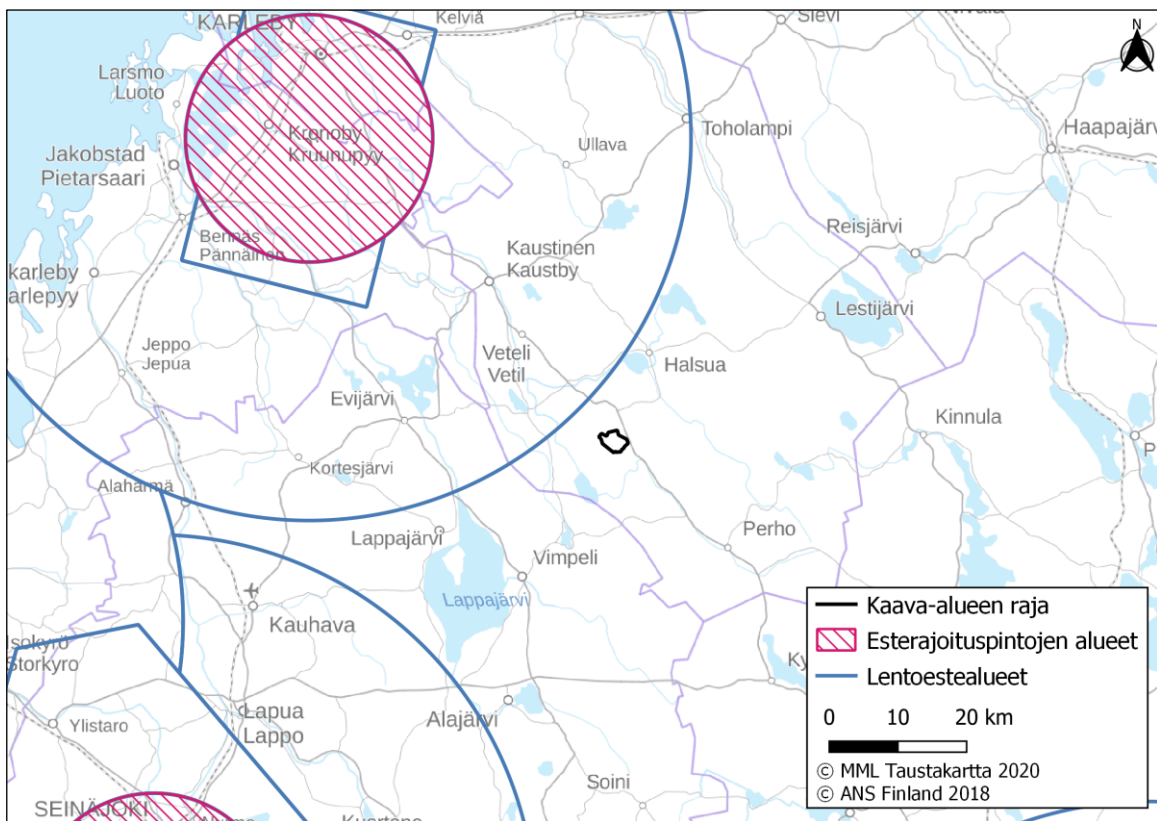
## 8.14 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen, TIESTÖÖN JA ILMAILUTURVALLISUUTEEN

### 8.14.1 NYKYTILANNE

Valtatie 13 (Jyväskylätie) kulkee suunnittelualan itäpuolella noin 250 m etäisyydellä suunnittelualan itäreunasta. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 700 m. Valtatien liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 940 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenneviraston tuulivoimaohjeen mukaan tuulivoimalan etäisyyden maantien keskilinjasta tulee olla vähintään 300 metriä.

Liikennöinti tuulivoimaloille tapahtuu pääasiassa alueen olemassa olevaa metsäautotiestä pitkin (mm. Huuskontie). Olemassa olevia teitä vahvistetaan ja uusia rakennetaan tarpeen mukaan. Alustavan arvion mukaan uutta tiestöä rakennetaan noin 1–2 kilometriä. Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan hankealueelle Kokkolan, Kallajoen tai Vaasan satamasta.

Lähin lentoasema sijaitsee Kruunupyssä noin 60 kilometrin etäisyydellä. Noin 50 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta lounaaseen sijaitsee myös Alajärven Menkijärven lentopaikka, joka on myös Puolustusvoimien käytössä. Vetelin Sulkaharjun lentopaikka sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista. Sulkaharjun lentopaikan Ilmailumääräyksen AGA MI-1 vaatimuksen mukaiset esterajoituspinnat (horisontaalipinta + kartiopinta) ulottuvat 3100 metrin etäisyydelle lentopaikan kynnyksistä ulospäin mitattuna. Tuulipuisto jää esterajoituspintojen ulkopuolelle, joten pitkän etäisyyden vuoksi lentopaikka ei rajoita tuulivoimapuiston rakentamista.



**Kuva 32.** Lähimpien lentoasemien korkeusrajoitukset.

### 8.14.2 VAIKUTUKSET

Hankealueelle joudutaan rakentamaan jonkin verran lisää tieyhteyksiä, mutta lähtökohtaisesti voidaan hyödyntää olemassa olevia teitä. Vaikutukset liikenteeseen eivät ole merkittäviä, sillä kyseessä on kooltaan pieni hanke. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen jää hyvin lyhytaikaiseksi (6–8 kk).

Rakentamisen aikana liikenne koostuu lähinnä maanjosta, betoni- ja tuulivoimalakomponenttien kuljetuksista. Tuulipuiston valmistuttua alueella käydään tarvittaessa suorittamassa huoltotoimenpiteitä ja talvella ajoväylät aurataan. Tuulivoimalat huolletaan yleensä yhdestä kahteen kertaan vuodessa, minkä lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltoja.

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy rakentamisen yhteydessä lyhytaikaisesti ja sen vaikutukset maanteiden liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan lyhytkestoisiksi ja vähäisiksi. Suurin kuljetustarve syntyy voimaloiden perustusten betonivalusta. Yleisimmin betonikuljetusten koko on noin 6 m<sup>3</sup> ja yhden voimalan perustukseen tarvittava betonimäärä on noin 600 m<sup>3</sup>, joten betonikuljetuksia tulee noin 100 kpl/voimala. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 60 tonnia / voimala (oletuksena maavarainen perustus), sekä kiviainesta asennuskenttien rakenteisiin noin 0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Kunkin voimalan perustusten valu kestää noin vuorokauden, jolloin betonikuljetuksia tapahtuu vuorokauden ympäri enimmillään noin neljä ajoneuvoa tunnissa.



Tuulivoimalan komponentit kuljetetaan erikoiskuljetuksina, koska osat ovat 20–60 metriä pitkiä ja painavimmat painavat yli 100 tonnia. Erikoiskuljetukset vaativat luvan ELY-keskukselta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Erikoiskuljetusten määräksi arvioidaan noin 10 kpl/voimala. Komponentit kuljetetaan joko Kokkolan, Kalajoen tai Vaasan satamasta. Kuljetussuunnitelma reittiselvityksineen tehdään myöhemmässä vaiheessa.

Teiden rakentamisesta ja parantamisesta aiheutuva liikenne esiintyy lyhyenä ajanjaksona, jolloin raskaan liikenteen määrä kasvaa huomattavasti hankealueen läheisyydessä ja on luonteeltaan jatkuvaa. Hanketoimija on yhteydessä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueeseen, mikäli maantieverkkoa tai liittymiä joudutaan parantamaan Löytönevan tuulivoimahankkeen johdosta. Lisäksi hanketoimija hakee tarvittaessa uutta liittymälupaa tai liittymän käyttötarkoituksen muutoslupaa Pirkanmaan ELY-keskuksesta.

Vetelin Sulkaharjun lentopaikka sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Sulkaharjun lentopaikan Ilmailumääräyksen AGA MI-1 vaatimuksen mukaiset esterajoituspinnat (horisontaalipinta + kartiopinta) ulottuvat 3100 metrin etäisyydelle lentopaikan kynnyksistä ulospäin mitattuna. Tuulipuisto jää esterajoituspintojen ulkopuolelle, joten pitkän etäisyyden perusteella lentoliikenteen aiheuttamat rajoitukset eivät vaikuta tuulivoimatuotannon käynnistämiseen Löytönevan alueella. Lentoliikenteen mahdolliset vaikutukset voimaloiden sijoituspaikkoihin voidaan tutkia tarkemmin yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 m, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

## 8.15 VAIKUTUKSET TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

### 8.15.1 NYKYTILANNE

#### *SÄÄTUTKAT*

Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijaitsee Vimpelissä noin 30 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

#### *VIESTINTÄYHTEYDET*

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealue sijoittuu Kruunupyyn ja Lapuan radio- ja tv-asemien näkyvyysalueille. Kruunupyyn asema sijaitsee noin 50 kilometrin etäisyydellä ja Lapuan asema noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



**Kuva 33.** Yleiskaava-alueen radio ja TV-lähetinasemat, joiden näkyvyysalueille kaava-alue sijoittuu (Digita Oy:n karttapalvelu).

### 8.15.2 VAIKUTUKSET TUTKIEN TOIMINTAAN

Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimien pääesikunnalta hankkeen hyväksyttävyydestä sekä myös kaavaprosessin yhteydessä niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta 2. logistiikkarykmentiltä ja ottamalla lausunnot huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan.

Puolustusvoimilta on pyydetty hyväksyttävyyslausunto hankkeen aiemmassa vaiheessa. Hanketoimija pyytää puolustusvoimilta uutta hyväksyttävyyslausuntoa, mikäli tuulivoimaloiden määrä, sijoittuminen, kokonaiskorkeus tai lapojen koko poikkeaa niistä tiedoista, joiden perusteella Puolustusvoimat on antanut hyväksyttävyyslausuntonsa hankkeen aikaisemmassa vaiheessa.

Ilmatieteenlaitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle yleiskaava-alueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

### 8.15.3 VAIKUTUKSET TIETOLIIKENNEYHTEYKSIIN

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin mm. aiheuttamalla vaimennuksia tai heijastuksia (Sipilä ym. 2011). Löytönevan tuulivoimapuiston valmistelu- ja ehdotusvaiheissa pyydetään lausunto niiltä alueen toimijoilta, joiden toimintaan tuulivoimapuistolla saattaa olla vaikutuksia, kuten mm. Puolustusvoimilta, alueen pelastuslaitoksilta, matkapuhelinoperaattoreilta ja sähköyhtiöiltä.

Tuulivoimapuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Vastuu riittävän laadukkaasta tv-signaalista on Digitalla, jolta on pyydetty lausunto kaavaluonnoksesta. Lähialueen tv- ja radiovastaanottoon tuulivoimaloista mahdollisesti aiheutuvien haittojen korjausvastuu on tuulivoimatoimijalla, joka pyrkii ratkaisemaan mahdolliset tv-signaaliin aiheutuvat ongelmat yhteistyössä alueen asukkaiden ja Digitan kanssa.

Matkaviestinverkon osalta VTT:n tutkimuksen ”Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin ja TV-verkkoihin” (2015) tutkimustulokset osoittavat tiheän tukiasemaverkon rajoittavan tehokkaasti tuulivoimapuiston vaikutusalueita. Häiriövaikutukset matkaviestinyhteyksille ovat selkeimmät tuulipuiston sisällä. Suurin vaikutus käyttäjän kokemaan laatuun havaittiin UMTS-verkossa, jossa radiokanavan heikentyminen näkyi selvästi viiveissä ja datan siirtonopeuksissa. LTE-verkossa viiveet pysyivät lähes vakiona ja siirtonopeuksien putoaminen ei häirinnyt merkittävästi esimerkiksi web-palveluja. Tuulivoimaloiden vaikutukset GSM-puheluihin olivat pienet.

Hankevastaava on alustavasti keskustellut Löytönevan hankkeesta alueella toimivien teleoperaattorien yms. kanssa. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat etukäteen. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosten investoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä ehkäisevistä toimenpiteistä huolimatta esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja.

Mikäli kaava-alueen ympäristössä esiintyy tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen häiriöitä antenni-tv-vastaanotossa, selvittää hanketoimija yhdessä verkon ylläpitäjän kanssa häiriön syyn. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamia häiriöitä ei pystytä luotettavasti selvittämään ennen kuin voimalat on rakennettu. Mikäli tuulivoimalat häiritsevät antenni-tv-vastaanottoa, häiriöt voidaan todennäköisesti poistaa suunnatamalla antenni uudelleen tai asentamalla uudempia tehokkaampia antenneja. Hankevastaava vastaa toimenpiteistä, joilla mahdolliset tuulivoimaloista aiheutuneet antenni-tv -vastaanottohäiriöt poistetaan.

## 8.16 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja tuulipuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.

Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset liittyvät talviaikaiseen liikkumiseen voimaloiden lähialueella (mahdollisesti putoilevat jäät), sekä rakentamisen aikaiseen tieturvallisuuden heikkenemiseen. Tuulivoimalan rakenteista irtoava jää aiheuttaa loukkaantumisriskin lähellä liikkuville ihmisille. Mikäli tuulivoimaloiden lapoihin syntyy jäätä, tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Tuulivoimaloiden lavat on mahdollista varustaa lapojen lämmitysjärjestelmällä talviaikaisten tuotantotappioiden välttämiseksi. Lumen ja jään tippumisesta ilmoitetaan varoituskyltein.

Voimaloiden ja teiden rakentamisen aikana liikennemäärät kulkureiteillä lisääntyvät, mikä voi aiheuttaa paikallista tieturvallisuuden heikkenemistä. Rakentaminen lisää raskaan liikenteen määrää ja työmaan henkilöliikenne kasvattaa osaltaan liikennemääriä. Tuulivoimakomponentit kuljetetaan kohteeseen erikoiskuljetuksina.

Alueen muussa toiminnassa ja käytössä tulee tuulipuiston käytön aikana huomioida turvallisuuteen liittyvät tekijät. Alueen vähäisen muun käytön (marjastus, metsästys) takia turvallisuusvaikutukset eivät ole kokonaisuudessaan merkittäviä. Jos voimalan läheisyydessä kuitenkin liikutaan talviaikaan, on syytä noudattaa suojaetäisyyttä. Riittävä suojaetäisyys tarkennetaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimaloista irtoilevien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämän kaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Tästä johtuvia varotoimenpiteitä ei näin ollen tarvita. Jos epätodennäköisenä pidettävä rikkoontuminen kuitenkin tapahtuisi, tapahtuu se todennäköisimmin myrskytuulilla, jolloin tuulipuistoalueella ei todennäköisesti ole liikkujia.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esim. maastopaloon. Tuulivoimalan konehuonepaloa ei ole kuitenkaan mahdollista sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Finanssialan keskusliiton vuonna 2013 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta -suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan alle 2 MW:n tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla sekä yli 2 MW:n tuulivoimalat myös automaattisella sammutuslaitteistolla.

Törmäysten kannalta vaarallisimpina voidaan pitää lentokoneen tai helikopterin törmäystä voimalaan. Törmäysriskin voidaan arvioida olevan tämän hankkeen kohdalla pieni. Lähin voimalayksikkö sijaitsee noin 6 km etäisyydellä lähimmästä lentopaikasta, joten lentojen lentokorkeus on vielä Löytönevan kohdalla korkea. Hankkeelle tullaan pyytämään lausunto Finavialta ja tarvittaessa haetaan lentoestelupa Traficomilta, johon Finavian lausunto liitetään. Lentoturvallisuuden takaamiseksi lentoesteluvan saaneet tuulivoimalat varustetaan erityisillä lentoestemerkinnoilla (valot ja maalaukset) päivä- ja yötoimintaa varten. Lähin voimalayksikkö sijaitsee noin 300 metrin päässä maantiestä, jolloin tuulivoimaloista ei aiheudu tieliikenteelle vaaraa.

### 8.16.1 RAKENTAMISEN JA PURKAMISEN AIHEUTTAMAT ONNETTOMUUSRISKIT

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Tuulivoimaloiden pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueelle on ulkopuolisilta pääsy kielletty turvallisuussyistä. Työmaa-alueelle pääsee vain henkilöt, joilla on asianmukainen ammattitaito myös turvallisuusasioissa.

## 8.16.2 TOIMINNAN AIKAiset ONNETTOMUUSRISKIT

### *TUULIVOIMALOIDEN RIKKOONTUMINEN JA OSIEN IRTOAMINEN*

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähitöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

### *TALVIAIKAINEN JÄÄN MUODOSTUMINEN*

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa vahinkoa. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 80–90 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen ja -ehkäisyyn. Tähän on olemassa esimerkiksi seuraavia vaihtoehtoja:

#### *EPÄTASAPAINO JA VIBRAATIO*

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

#### *KÄYTTÖPARAMETRIEN VERTAAMINEN*

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan systemaattisesti sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili



muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

#### *TUULISENSOREIDEN ERILAISTEN MITTAUSARVOJEN VERTAAMINEN*

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

### 8.16.3 VOIMALOIDEN TURVALLISUUSVAIKUTUKSET TEILLE

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat maanteistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalaohje – Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkymissä.

### 8.16.4 TULIPALORISKI

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka pysäyttävät tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa voi olla hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisien tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä ja asutuksesta, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

### 8.16.5 KEMIKAALIVUODOISTA AIHEUTUVAT YMPÄRISTÖRISKIT

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbini-tyypistä riippuen 300–1 500 litran välillä. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

## 8.17 VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMAN LAATUUN

Tuulivoimaloiden koko elinkaaresta aiheutuvia päästöjä laskettaessa huomioidaan voimaloiden valmistuksen, rakentamisvaiheen, toiminnan sekä huollon ja purkamisen aiheuttamat päästöt. Elinkaaritarkastelua (LCA) varten eri vaiheiden päästöt muunnetaan CO<sub>2</sub>-ekvivalenteiksi. Suurin osa tuulivoimatuotannossa muodostuvista päästöistä syntyy voimaloiden valmistusvaiheessa, joka kattaa lähes 80 % elinkaaren aikaisista päästöistä, mikäli voimalaa käytetään 25 vuoden ajan (Haapala ym. 2014). Voimaloiden huollon ja purkamisen aiheuttamat päästöt jäävät kokonaistarkastelussa

vähäisiksi. Puretuista voimaloista noin 80 prosenttia on kierrätettävissä: metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) kierrätettävyyssaste on lähes 100 %. (Tuulivoimayhdistys 2019)

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat pienet ja ajoittuvat rakentamisen ajalle. Tuulivoimatuotannon aikana ei synny päästöjä. Hankkeella voidaan katsoa olevan positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla voidaan välttää muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Rakentamisen aikana syntyvät päästöt on arvioitu olevan hyvin pieniä, noin 10 g/kWh (Lenzen & Munksgaard 2002, Holttisen 2004 mukaan) eli noin 2630 tCO<sub>2</sub> vuodessa. Euroopan kilpailukyvyyn ja innovoinnin toimeenpanoviraston EACI:n mukaan tuulivoiman tuotannon voidaan arvioida vähentävän energiantuotannon päästöjä ilmaan oheisessa taulukossa esitettyjen päästökertoimien mukaisesti.

**Taulukko 9.** Päästövähennemien laskennassa käytettyjen päästökertoimien minimi- ja maksimit (Lähde: EACI 2009)

PÄÄSTÖKOMPONENTTI	PÄÄSTÖKERTOIMET	
	minimi (maakaasu) kg / MWh sähköä	maksimi (kivihiili) kg / MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	391	828
Typenoksidit (NO <sub>x</sub> )	0,32	1,3
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	0,12	1,5
Hiukkaset	-0,006	0,13

Hanke voi toteutuessaan vähentää energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä parhaimmillaan 217 764 tonnia vuodessa. Energiantuotanto aiheutti koko Suomen kasvihuonekaasupäästöistä 77 % (n. 48,4 milj. ekvivalenttitonnia CO<sub>2</sub>) vuonna 2013 (Tilastokeskus 2015c). Hankkeen aiheuttama päästöjen vähenemä olisi siten parhaimmillaan 0,4 %.

**Taulukko 10.** Löytönevan tuulivoimapuiston aiheuttama ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasujen väheneminen vuositasolla.

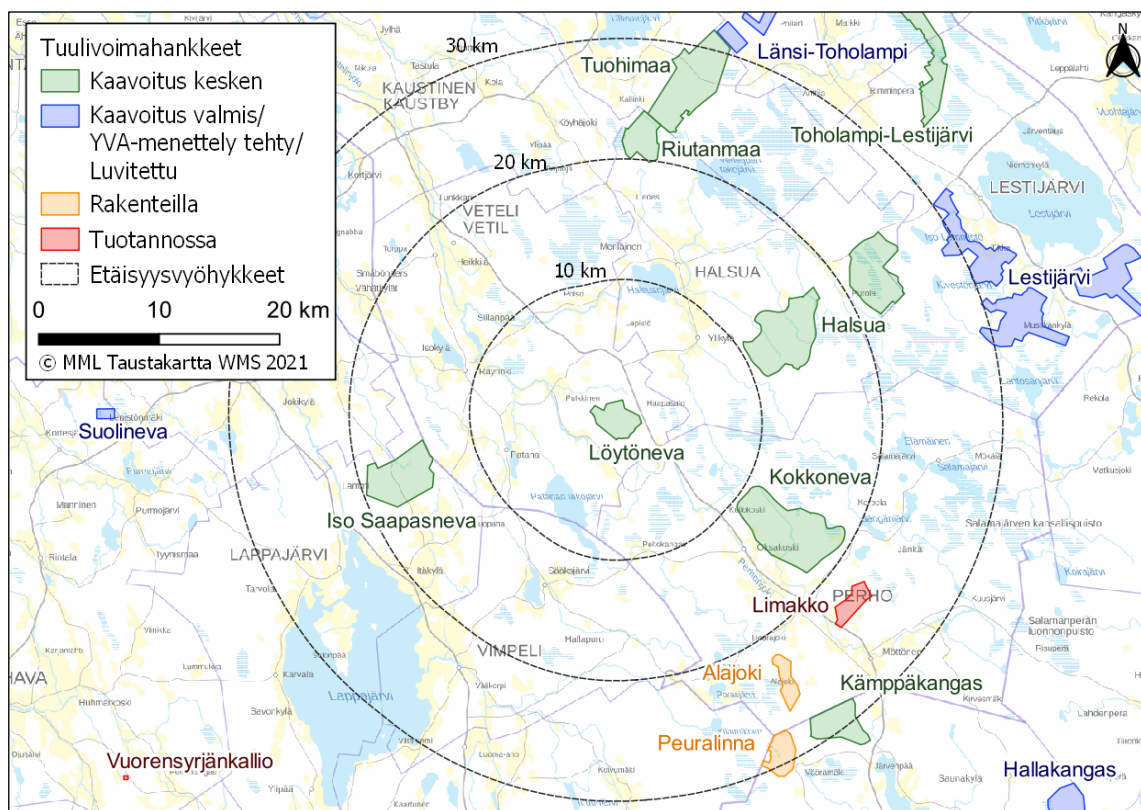
PÄÄSTÖKOMPONENTTI	8 voimalaa 30 MW	
	Minimi	Maksimi
	t / a	t / a
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	102 833	217 764
Typenoksidit (NO <sub>x</sub> )	84	342
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	32	395
Hiukkaset	-2	34

Tuulivoiman teho vaihtelee tuulisuuden mukaan. Myös sähkönkulutuksessa on vaihtelua vuodenaika-, viikko-, päivä- ja tuntitasolla. Vaihtelevan kulutuksen vuoksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita, joilla voidaan säätää tuotantoa nopeiden ja hitaampien kulutuksenvaihteluiden mukaan. Tuulivoiman tuotantovaihteluiden vuoksi tarvittava säätövoima voi aiheuttaa jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä ja muita savukaasupäästöjä, mikäli säätövoima toteutetaan muulla kuin vesivoimalla.

## 8.18 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Keski-Pohjanmaalle on suunnitteilla useita tuulivoimapuistohankkeita. Hankkeiden koko vaihtelee muutamasta voimalasta suurempiin jopa hankkeisiin.

Halsuan kunnassa noin 10 kilometrin etäisyydellä Löytönevan hankealueesta on viireillä Halsuan tuulivoimahanke, joka koostuu enintään 36 kaksiosaiselle hankealueelle sijoittuvasta tuulivoimalasta. Hankkeen kaavoitus on käynnissä. Perhon kunnassa alle 30 kilometrin etäisyydellä Löytönevan hankealueesta on viireillä kaksi alle 10 voimalan tuulivoimahanke (Alajoki 7 voimalaa ja Limakko 9 voimalaa) ja yksi suurempi hanke (Kokkoneva, 38-45 voimalaa). Limakon tuulivoimapuisto on jo toiminnassa ja Alajoen tuulivoimapuisto on rakenteilla. Kokkonevan tuulivoimapuiston YVA-menettely ja kaavoitus on vielä kesken. Alle 20 kilometrin etäisyydellä on näiden lisäksi Lappajärven kunnan alueella Iso Saapasnevan tuulivoimapuisto, johon on suunnitteilla enintään 10 voimalaa. Iso Saapasnevan kaavaluonnos on ollut nähtävillä vuodenvaihteessa 2020-2021. Tuulivoimahankeiden sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa.



**Kuva 34.** Muut tuulivoimahankeet 30 kilometrin säteellä Löytönevan kaava-alueesta.

Hankkeiden yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella ja lähiympäristössä jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Löytönevan kaava-alueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

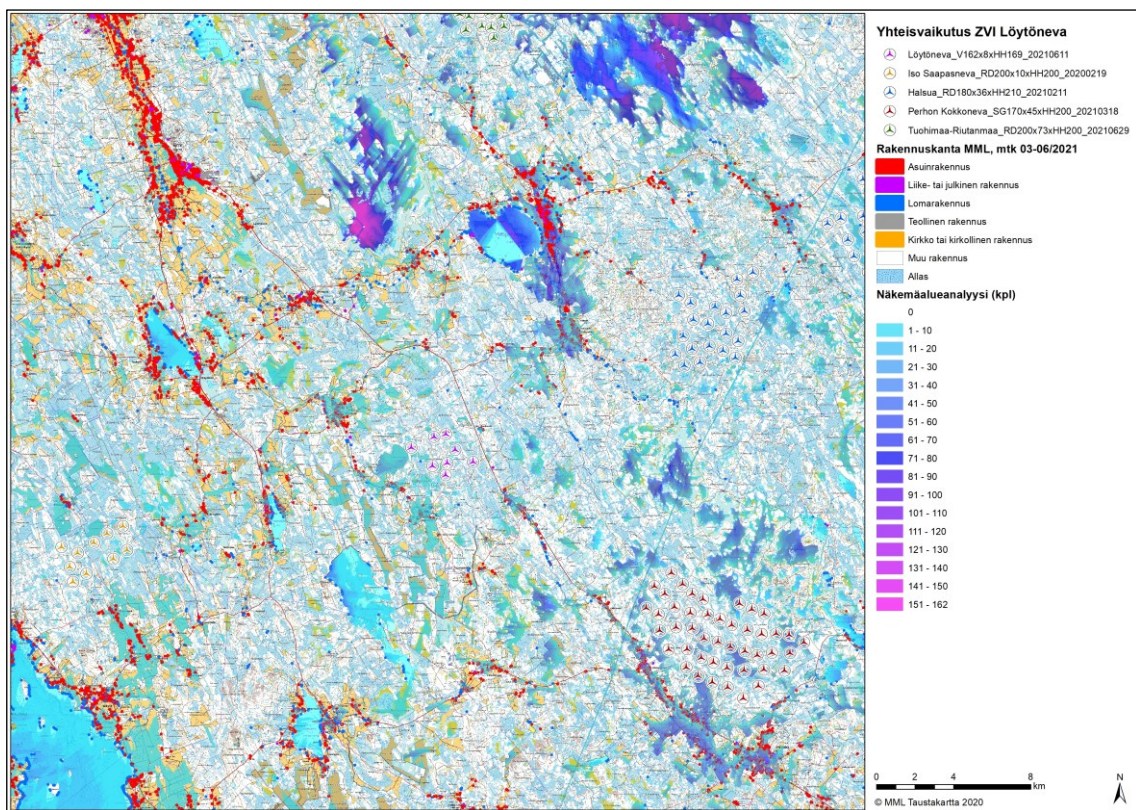
### 8.18.1 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Löytönevan (ent. Ristinevan) tuulivoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia alueen länsipuolella sijaitsevan toiminnassa olevan Laurinnevan turvetuotantoalueen kanssa sekä Halsuan Kokonkankaan ja Venetjoen tuulivoimahankkeiden kanssa. Mahdolliset yhteisvaikutukset liittyvät melu-, maisema- ja linnustovaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset Laurinnevan kanssa liittyvät meluvaikutuksiin. Turvetuotantoalueelta aiheutuva melu on lähinnä työkoneiden ääntä, joka ei kantaudu alueen välitöntä läheisyyttä kauemmaksi. Yhteisvaikutuksia tuulivoimamelun kanssa ei voida pitää merkittävinä.

Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus maisemaan on näkyvyyden osalta luonnollisesti suurempi kuin yhden hankkeen vaikutus. Maisemavaikutuksia tulee enemmän, mikäli eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä. Lähellä katvealueita nähdään vain lähimpien voimaloiden yläosat. Kauemmas katvealueesta mentäessä voimalatornien pituudesta näkyy suurempi osa. Toisinaan voimalat näkyvät lähes koko pituudessaan ja niitä tulee näkyviin useampia näkymäsektorin leveydestä riippuen. Lisäksi on huomioitava, että tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus maisemaan riippuu myös maiseman piirteistä, sillä osa maisemista kestää tuulivoimaloita paremmin kuin toiset. Alla on esitettyä näkemäalueanalyysi Löytönevan tuulivoimapuiston sekä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta.





**Kuva 35.** Näkemäalueanalyysi Löytönevan tuulivoimapuiston sekä lähialueen muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta.

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita. 20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle Löytönevan tuulivoimapuistosta sijoittuu kolme tuulivoimahanketta, joista kaikilla on kaavoitus kesken.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisen alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Varsinaisia maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa. Tällaisia ei löydy 10 kilometrin säteeltä lainkaan. Löytönevan kaava-alueita lähimmät tuulivoimapuistot ovat Halsuan Kanniston tuulivoimapuisto sekä Kokkonevan tuulivoimapuisto. Kumpikin sijoittuu lähes samalle etäisyydelle Löytönevasta. Etäisyyttä tuulivoimapuistojen uloimpien voimaloiden ja Löytönevan kaava-alueen lähimpien voimaloiden välille jää runsaat 11 kilometriä. Yhteisvaikutuksia kyseisten tuulivoimapuistojen kanssa syntyy lähinnä Halsuanjärveltä ja sen pohjoisrannalta sekä paikoin läheisiltä laajoilta viljelyalueilta, Patanan tekojärveltä ja sen länsi- ja lounaisrannalta sekä mahdollisesti Räyringinjärveltä. Myös joillekin laajoille suoalueille, kuten esimerkiksi Pilvinevalle, saattaa näkyä kyseisten tuulivoimapuistojen voimaloita yhteen katselupisteeseen päätä kääntämällä.

Halsuanjärvelle näkyy sekä Löytönevan että Halsuan Kanniston alueen voimaloita, jollei aivan samanaikaisesti, niin ainakin päätä hieman kääntämällä. Halsuan Kanniston alueen voimat näkyvät selvemmin, sillä etäisyyttä niihin on vähemmän kuin Löytönevan voimaloihin. Taustalla saattaa näkyä myös Kokkonevan voimaloita. Etäisyyttä on kuitenkin sen verran paljon, että tarvitaan hyvä, kirkas sää, jotta Kokkonevan voimaloiden näkyminen ylipäättänsä paljaalla silmällä olisi mahdollista. Kokkonevan voimaloista aiheutunee eniten vaikutusta pimeään aikaan lentoestevalojen näkymisen takia. Halsuanjärven näkökulmasta maisemavaikutukset kasvavat yhteisvaikutusten myötä, koska voimaloita näkyy moninkertainen määrä. Tuulivoimapuistojen keskinäisestä pitkästä etäisyydestä johtuen yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan yllä merkittävälle tasolle.

Patanan tekojärvelle ja läntiselle ranta-alueelle näkyvät samanaikaisesti tai päätä vähän kääntämällä Löytönevan ja Kokkonevan alueen voimat. Taustalla saattaa näkyä samanaikaisesti myös Halsuan Kanniston alueen voimaloita, vaikka ne jäävätkin melko kauas taka-alalle. Löytönevan voimat erottuvat selvimmin ja hallitsevat maisemassa eniten johtuen niiden lähimmästä sijainnista. Päätä kääntämällä Patanan tekojärven itä- ja eteläpuoliskolle näkyy myös Iso Saapasnevan voimaloita. Vaikka voimat näkyvätkin täysin eri suunnassa kuin aiemmin mainittujen tuulivoimapuistojen voimat, voidaan tätäkin pitää eräänlaisena yhteisvaikutuksena. Mitä useamassa ilmansuunnassa näkyy samaan katselupisteeseen voimaloita, huonontaa se asiaa, koska silloin jää vain harvoja suuntia, joissa "silmiä voisi lepuuttaa". Patanan tekojärvenkin tapauksessa maisemavaikutukset kasvavat mutta eivät yllä merkittävälle tasolle.

Räyringinjärvelle pitäisi näkyä Löytönevan voimaloiden lisäksi ainakin Kokkonevan voimaloita. Nämä tosin jäävät kauas taka-alalle ja vaativat kirkkaan sään näkyäkseen paljaalla silmällä. Yhteisvaikutuksia aiheutuu lähinnä lentoestevaloista.

Löytönevan kaava-alueen kannalta kaukaisiin kohteisiin, kuten esimerkiksi Venetjoen tekojärvelle ja Lappajärvelle saattaa myös koitua lähinnä pimeään aikaan jonkinlaisia yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi Venetjoen tekojärvelle näkynee Löytönevan voimaloiden lentoestevalojen lisäksi Halsuan Kanniston ja Honkakankaan alueiden sekä Riutanmaan ja Tuohimaankin voimaloiden lentoestevaloja. Riutanmaa sijoittuu lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle Löytönevan kaava-alueesta ja Tuohimaan vielä tätäkin etäämmäksi. Koska tuulivoimapuistot sijoittuvat eri ilmansuuntiin, ei lentoestevaloja näkyisi yhdellä silmäyksellä vaan päätä kääntämällä eri suuntiin. Esimerkiksi Lappajärvelle saattaisi näkyä yhteen katselupisteeseen Löytönevan voimaloiden lentoestevalojen ohella myös Iso Saapasnevan ja Kokkonevan voimaloiden lentoestevaloja, joskin päätä vähän kääntämällä. Vaikutukset eivät yhteisvaikutusten myötä kasva merkittävästi, sillä osa tuulivoimaloista sijoittuu niin etäälle.

Yhteisvaikutukset linnustoon voivat liittyvät muuttolintuihin kohdistuviin vaikutuksiin. Hankkeiden yhdessä lisäämä estevaikutus ja törmäysriski voi kasvaa. Kurkien syysmuuttoreitti kulkee Löytönevan hankealueen itäpuolitse noin 20–70 km etäisyydellä.

Muita merkittäviä yhteisvaikutuksia hankkeella ei arvioida olevan.

## 9 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS

### 9.1 TARVITTAVA MAA-ALA

Yleiskaava-alueen laajuus on noin 830 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle yleiskaava-aluetta (noin 1,5 % kaava-alueen kokonaispinta-alasta). Muualla maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueilta (noin 6000 m<sup>2</sup>/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavien sähköasemien alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita.

Liikenne tuulivoimapuistoon suunnitellaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödynnäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tieuran tulee olla vähintään 4,5-5 metriä leveä. Puustosta vapaaksi raivattava tieaukko on noin 10 – 15 metriä leveä.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue voimalan perustusten viereen. Kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 5 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20-25 metriä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit pyritään sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Sähköasemien vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria/asema.

### 9.2 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTEET

Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 8 tuulivoimalan rakentamisen.

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, 110 kV voimajohdosta sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet ja alueet, jotka jätetään rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset, kuten myös alueelta kartoitetut muinaisjännösten sijainnit, otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Ainoastaan sähköase-  
man alue aidataan turvallisuussyistä.

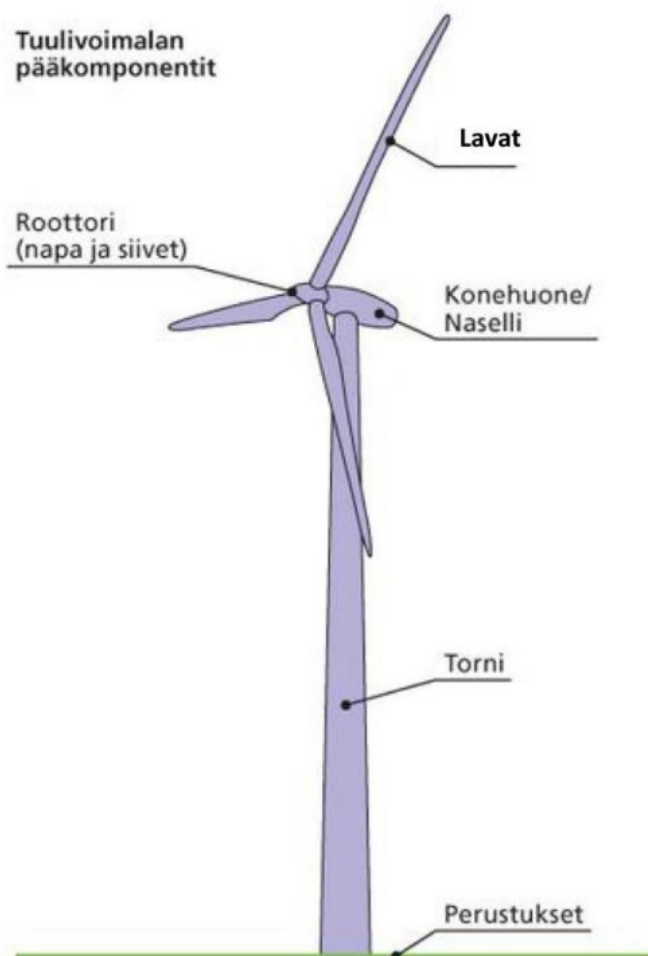
### 9.2.1 TUULIVOIMALOIDEN SIJOITTAMISEN PERIAATTEET

Tuulivoimalaitosten sijoitteluun vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostus-  
analyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyy-  
det optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella on suoritettu tuulimittauksia,  
joiden tulosten avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta  
sijoittelusta.

### 9.2.2 TUULIVOIMALOIDEN RAKENNE

Löytönevan tuulivoimapuisto koostuu enintään kahdeksasta tuulivoimalasta, joiden  
yksikköteho riippuu toteutuvien voimaloiden määrästä. Tuulivoimapuiston kokonais-  
teho tulee olemaan alle 45 MW.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 250 metriä ja lavan mitta enintään 80  
metriä. Voimaloiden napakorkeudelle asennetaan Traficommin määräysten mukaiset  
lentoestevalot. Yksittäinen voimala koostuu perustuksista, tornista, konehuoneesta  
ja roottorista. Torni voidaan rakentaa kokonaan teräsrakenteisena, kokonaan beto-  
nirakenteisena tai näiden yhdistelmänä. Tuulivoimaloiden perustamistekniikka tar-  
kentuukin hankkeen edetessä.



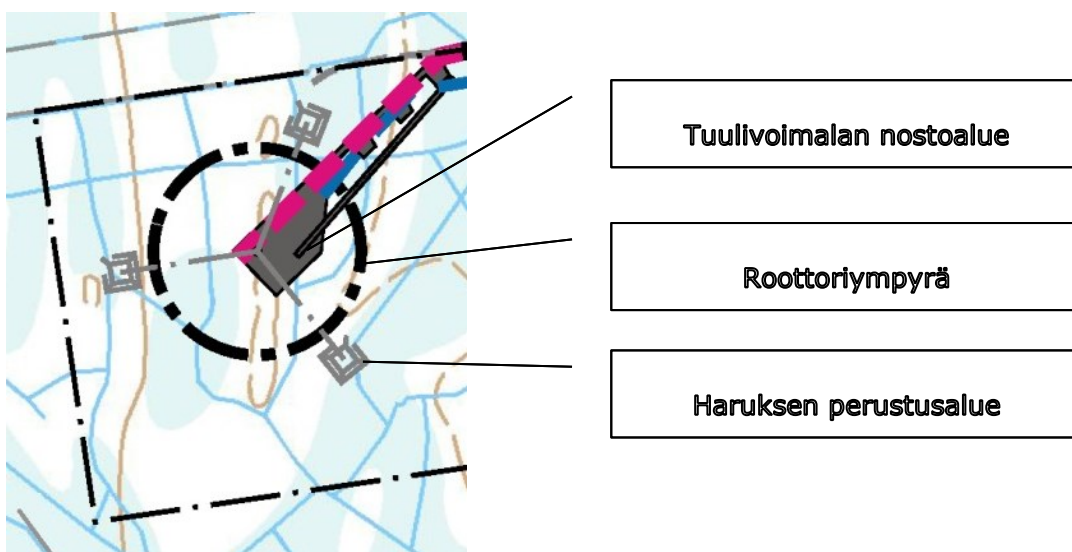
**Kuva 36.** Periaatekuva käytettävästä voimalasta (Suomen tuulivoimayhdistys 2015)

Kaavavaiheessa Löytönevan tuulivoimapuistossa käytettävä tuulivoimalatyyppi ei ole vielä selvillä. Vaikutusten arvioinnin perusteena käytetään tuulivoimalaa, jonka kokonaiskorkeus enintään 250 metriä. Suunnitellut tuulivoimalat ovat todennäköisesti teräsrakenteisia tai hybridituulivoimaloita.

Teholtaan suurempien voimaloiden rakenteet voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia, kuin nykyisin käytössä olevien voimalatyyppien rakenteet, mutta voimalan nimellisteho ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen voimalan muihin ominaisuuksiin, kuten esim. melupäästöihin. Voimalatyyppin valinta tehdään hankkeen yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä paikallisten olosuhteiden ja ympäristön asettamien reunaehtojen perusteella.

Voimalat saattavat voimalatyyppistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdollistetaan rakentamaan.





**Kuva 37.** Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

### 9.2.3 TUULIVOIMALAN KONEHUONE

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään hydraulikkaöljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyyppistä riippuen sitä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulisähköntuotannossa käytetään kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa SF6-kaasua, kuten missä tahansa sähkön siirrossa. Yhdessä tuulivoimalassa

SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. SF6-kaasun käytölle etsitään koko ajan korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä (Suomen tuulivoimayhdistys 2019).

#### 9.2.4 LENTOESTEMERKINNÄT

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Nykyisten määräysten mukaisesti voimaloissa käyttää valoisana aikaan kirkkaita vilkkuvia lentoestevaloja ja pimeällä voidaan käyttää kiinteitä punaisia lentoestevaloja. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja voimalatorniin 50 metrin välein.



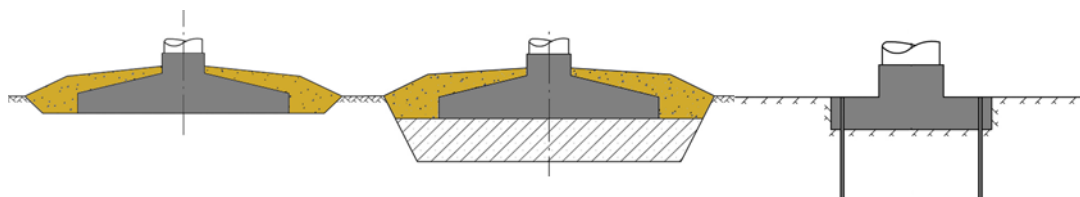
**Kuva 38.** Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: Ville Suorsa/FCG)

#### 9.2.5 TUULIVOIMALOIDEN PERUSTAMISTEKNIIKAT

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Vaihtoehdot perustamiselle ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus ja massanvaihto, teräsbetoniperustus paalujen varassa sekä kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.



**Kuva 39.** Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maanvaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

#### *MAAVARAINEN TERÄSBETONIPERUSTUS*

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

#### *TERÄSBETONIPERUSTUS JA MASSANVAIHTO*

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

#### *TERÄSBETONIPERUSTUS PAALUJEN VARASSA*

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

### *KALLIOANKKUROITU TERÄSBETONIPERUSTUS*

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

## 9.3 SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET

### 9.3.1 SÄHKÖASEMA JA PUISTON SISÄISET MAAKAAPELIT

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan 110 kV sähköasema. Puiston sisällä tuulivoimalat liitetään toisiinsa ja sähköasemaan 20 kV:n maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan kunnostettavien ja rakennettavien teiden viereen.

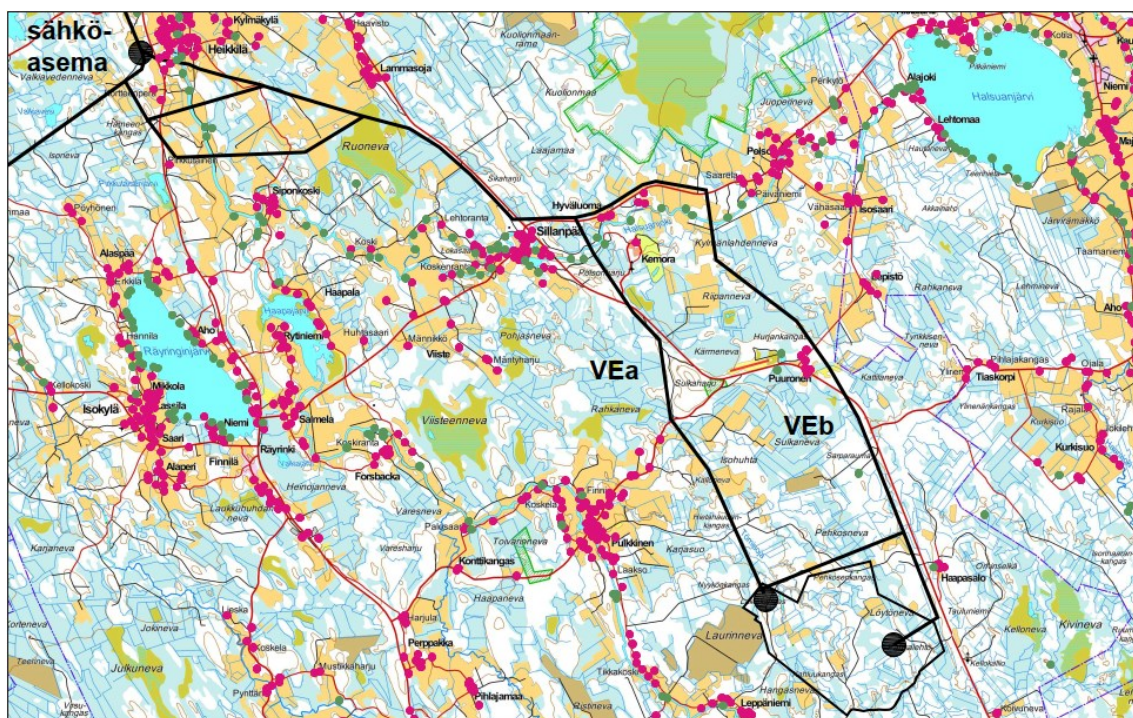
Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

### 9.3.2 SÄHKÖNSIIRTO KANTAVERKKOON

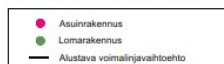
Tuulivoimalat on alustavasti suunniteltu yhdistettävän toisiinsa sekä suunniteltuun sähköasemaan 20 kV maakaapeloinnilla. Sähköasema on suunniteltu yhdistettävän uudella rakennettavalla 110 kV ilmajohdolla Oy Herrfors Ab:n 110 kV:n alueverkkoon. Sähköverkkoon liittymis- ja reittivaihtoehdot tulevat tarkentumaan hankesuunnitelun edetessä.

Voimajohdon rakentaminen vaatii oman tuulivoimapuiston kaavoituksesta erillisen sähkömarkkinalain mukaisen selvitys- ja lupaprosessinsa. Voimajohdon lopullisen linjauksen suunnittelussa huomioidaan alueen nykyinen maankäyttö ja asuminen, maiseman arvot ja luonnonympäristö. Alueen maanomistajia kuullaan suunnitteluprosessin yhteydessä. Sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä tarkastellaan YVA-tarveharkintapyynnön tarvetta realistisilla vaihtoehdoilla.





**Lötönevan tuulivoimapuisto**  
110 kV:n sähkölinjan alustavat linjavaihtoehdot  
28.11.2018



**LUUKAROINEN**  
ARKKITEHTITOIMISTO

**Kuva 40.** Kuva 2. Lötönevan tuulivoimahankkeen alustavat 110 kV sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

## 9.4 TIEVERKOSTO

Tuulivoimapuiston sisäisen tieverkon suunnittelussa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevia teitä. Olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan kaluston erikoiskuljetukset vaativat. Vaatimus tien akselipainolle on noin 20 tn/akseli, kaarresäteen pituudelle noin 40 metriä ja kantavan osan leveydelle noin 4,5 metriä. Tietä ympäröivän raivausalueen leveys on noin 12 metriä. Mutkissa tien kantavan osan tulee olla suoraa tien osaa leveämpi. Tien kantavuusvaatimukset edellyttävät alueella huomattaviakin maastotutkimuksia ja kantavuuskokeita sekä niiden perusteella tehtäviä massiivisia rakennustoimenpiteitä massanvaihtoineen, soranajoineen ja kuivatuksineen. Tuulivoimapuiston pääasiallisena sisääntuloreittinä käytetään Jyväskylätien suunnasta tulevaa Huuskontien osaa.

## 9.5 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMINEN

Tuulipuiston rakentaminen (tiestön perusparannukset ja uudet tiet, valmistelevat maastotyöt voimaloiden asennuspaikoilla, voimaloiden perustustyöt ja pystytys sekä sähköasennukset) kestävät noin vuoden. Rakentaminen voi alkaa osayleiskaavan voimaantulon ja rakennuslupaprosessin jälkeen, aikaisintaan loppuvuodesta 2018.



## 9.6 HUOLTO JA YLLÄPITO

Suunnittelualue ei ole kunnallistekniikan piirissä.

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimaloiden huolloissa syntyy jätteitä arviolta noin 350 kg/voimala/vuosi. Jätteet ovat tyypillisiä kojeistojen huolloissa syntyviä jätteitä ja niistä merkittävä osa on vaarallisia jätteitä. Jättemäärä sisältää esimerkiksi moottori- ja vaihteistoöljyä ja muita huoltotöissä syntyviä jätteitä. Jätteet toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäviksi huoltotöiden yhteydessä, eikä niitä säilytetä tuulivoimapuiston alueella.

## 9.7 KÄYTÖSTÄ POISTO

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on keskimäärin noin 25–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käytölle, jolloin voimaloiden koneistoja uusimalla käyttöikää voidaan jatkaa 50 vuoteen. Kaapelien käyttöiän arvioidaan olevan vähintään 30 vuotta. Hanketoimija vastaa toiminnan loputtua tuulivoimaloiden purkamisesta, joka on luonteeltaan samankaltainen prosessi kuin voimaloiden rakentaminenkin.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

### *VOIMALATORNI, ROOTTORI, KONEHUONE JA NASELLI*

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja

kierrätetään. Tuulivoimalan osista noin 80 % on kierrätettäviä, metalliosista jopa lähes 100 %.

#### *ELEKTRONIikka*

---

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

#### *PERUSTUKSET*

---

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

#### *KAAPELIT JA MAAKAAPELIT*

---

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

#### *NOSTOALUEET JA HUOLTOTIET*

---

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

#### *VAARALLINEN JÄTE*

---

Voimaloissa oleva vaaralliset jätteet tulee kerätä erilleen ja toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat sellaisiin jätteisiin.

## 10 TOTEUTUS

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Lopullinen toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa.

Rakentamisvaiheessa muinaisjäännökset on hyvä osoittaa maastossa esim. merkinauhalla rajaamalla, jotta niihin ei kohdistu tahattomia vaurioita.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset tulee Vetelin tuulivoima Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

### 10.1 TOTEUTTAMISAIKATAULU

Tuulivoimapuiston rakennusluvut voidaan myöntää, kun osayleiskaava on saanut lainvoiman. Alustavan arvion mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi käynnistyä aikaisintaan loppuvuodesta 2022.

## 11 LIITTEET

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (FCG Oy 28.6.2021)
- Liite 2. Meluselvitys (EthaWind Oy, 2021)
- Liite 3. Välkeselvitys (EthaWind Oy, 2021)
- Liite 4. Luontoselvitys (Pöyry Oy, 2016)
- Liite 5. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys sekä valokuvasovitteet (VSU Maisema-arkkitehdit Oy, 2016)
- Liite 6. Arkeologinen inventointi (*Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2014 inventointi sekä 2016 ja 2017 täydentävät inventoinnit*)
- Liite 7. Leppäniemen ja Haukilahden kyläinventointi (Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy, 2017)
- Liite 8. Asukaskyselyn tulokset (Pöyry Oy, 2016)

## 12 YHTEYSTIEDOT

Yleiskaavan valmistelusta saa lisätietoja kunnan internetsivuilta osoitteesta <https://veteli.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/> sekä seuraavilta henkilöiltä:



### **Vetelin kunta**

Kivihyypäntie 1, 69700 Veteli

### **Tero Uusitalo**

Tekninen johtaja

puh. 050 579 0180

[tero.uusitalo@veteli.fi](mailto:tero.uusitalo@veteli.fi)

### ***Hankkeesta vastaava:***

### **Vetelin Tuulivoima Oy**

Harri Ruopsa

Hankekehityspäällikkö

puh. +358 400 730 793

[harri.ruopsa@puhuri.fi](mailto:harri.ruopsa@puhuri.fi)



### ***Kaavaa laativa konsultti:***

### **FCG Finnish Consulting Group Oy**

Elektroniikkatie 6 (III. krs.), 90590 Oulu

### **Kalle Oiva**

Kaavanlaatija

FM (LuTK, suunnittelumaantiede), TkK Arkkitehtuuri

puh. 041 730 2306

[kalle.oiva@fcg.fi](mailto:kalle.oiva@fcg.fi)

### **Leila Väyrynen**

ympäristövaikutustenarviointi

puh. 040 541 2306

[leila.vayrynen@fcg.fi](mailto:leila.vayrynen@fcg.fi)