

Kalajoen kaupunki

## **JOKELAN TUULIPUISTON OSAYLEISKAAVA**

### **Kaavaselostus**

Hyväksytty:  
elinkeino- ja maankäyttötoimikunta 4.12.2012 § 140  
kaupunginhallitus 12.12.2012 § 314  
valtuusto 9.1.2013 § 24



---

## **YHTEYSTIEDOT**

### **Kalajoen kaupunki**

Kaavoitustoimi  
Kalajoentie 5  
85100 Kalajoki  
Yhteyshenkilö: Aleksiiina Paakki  
puh. 044 469 1225  
e-mail: aleksiina.paakki[a]kalajoki.fi

### **wpd Finland Oy**

Keilaranta 13  
02150 Espoo  
Yhteyshenkilö: Heli Rissanen  
Puh. 040 578 7584  
e-mail: h.rissanen[a]wpd.fi

### **FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**

Osmontie 34, PL 950  
00601 Helsinki  
Yhteyshenkilö: Emmi Sihvonen  
Puh. 050 390 5761  
e-mail: emmi.sihvonen[a]fcg.fi

---

## JOHDANTO

wpd Finland Oy suunnittelee tuulipuistoa Kalajoen kaupungin Pohjankylässä sijaitsevalle Jokela-nimiselle alueelle. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on käynnistynyt tammikuussa 2011, kun hankkeesta vastaava (wpd Finland Oy) on toimittanut Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus luovutettiin yhteysviranomaiselle vuoden 2012 alkupuolella. Yhteysviranomaisen antoi YVA-selostuksesta lausuntonsa kesäkuussa 2012, jolloin YVA-menettely päättyi.

Tuulipuiston rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaista rakennuslupaa. Koska Jokelan alueella ei ole tuulipuiston mahdollistavaa kaavaa, edellyttää hankkeen toteuttaminen osayleiskaavan laatimista. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimalan rakentamiseen yleiskaavan perusteella (MRL 77 a §).

Alueen osayleiskaavan laatiminen on aloitettu rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaava perustuu YVA-menettelyn yhteydessä laadittuihin selvityksiin ja vaihtoehtotarkasteluihin ja kaavoitusprosessin aikana tarkentuneisiin suunnitelmiin. Kaavoitus on tullut vireille wpd Finland Oy:n aloitteesta.

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Perus- ja tunnistetiedot .....	1
1.1	Tunnistetiedot .....	1
1.2	Kaava-alueen sijainti .....	1
1.3	Kaavan tausta ja tarkoitus .....	2
1.4	Suunnitteluorganisaatio .....	2
2	Tiivistelmä .....	3
2.1	Kaavaprosessin vaiheet .....	3
2.2	Osayleiskaavan sisältö .....	4
3	Tuulipuistohankkeen tekninen kuvaus .....	5
3.1	Taustaa .....	5
3.2	Tuulipuisto .....	6
3.3	Sähköverkkoon liittyminen .....	10
3.4	Rakennustöiden aikataulu .....	13
3.5	Käytöstä poisto .....	13
4	Kaavoitustilanne .....	14
4.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) .....	14
4.2	Maakuntakaava .....	15
4.3	Yleiskaava .....	16
4.4	Asemakaava .....	16
4.5	Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin .....	17
4.6	YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen suhde .....	19
5	Suunnittelualueen nykytilanne .....	22
5.1	Aluetta koskevat selvitykset .....	22
5.2	Maankäyttö ja ihmiset .....	23
5.3	Elinkeino toiminta .....	24
5.4	Virkistys .....	24
5.5	Yhdyskuntatekninen huolto .....	25
5.6	Ympäristöhäiriöt .....	25
5.7	Maanomistus .....	26
5.8	Maisema ja kulttuuriympäristö .....	26
5.9	Muinaisjäännökset .....	31
5.10	Maa- ja kallioperä .....	32
5.11	Pohja- ja pintavedet .....	33
5.12	Kasvillisuus .....	35
5.13	Eläimistö .....	37
5.14	Linnusto .....	37
5.15	Arvokkaat luontokohteet ja lajisto .....	39
5.16	Riistatalous .....	44
6	Osallistuminen ja vuorovaikutus .....	47
6.1	Osalliset .....	47
6.2	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedottaminen .....	47

---

6.3	Viranomaisyhteistyö.....	48
7	Suunnittelun tavoitteet .....	49
7.1	Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle .....	49
7.2	Maakunnalliset tavoitteet.....	50
7.3	Kalajoen kaupungin tavoitteet.....	50
7.4	Hankkeesta vastaavan tavoitteet.....	50
8	Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet .....	52
8.1	Aloitusvaihe .....	52
8.2	Kaavaluonnosvaihe .....	53
8.3	Osayleiskaavaehdotus .....	53
8.4	Osayleiskaavan hyväksyminen .....	54
9	Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset .....	55
9.1	Aluevarausmerkinnät .....	56
9.2	Osa-aluemerkinnät .....	56
9.3	Kohde- ja viivamerkinnät.....	57
9.4	Koko kaava-alueita koskevat määräykset (jok) .....	58
10	Osayleiskaavan vaikutukset.....	59
10.1	Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset .....	59
10.2	Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi .....	60
10.3	Muinaisjäännökset .....	64
10.4	Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonarvoihin kohdistuvat vaikutukset.....	64
10.5	Linnustoon kohdistuvat vaikutukset .....	65
10.6	Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset.....	68
10.7	Riistatalouteen kohdistuvat vaikutukset.....	68
10.8	Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset .....	69
10.9	Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset.....	69
10.10	Meluvaikutukset .....	69
10.11	Valo- ja varjostusvaikutukset .....	76
10.12	Ilmailuturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset .....	80
10.13	Tutkien toimintaan kohdistuvat vaikutukset .....	81
10.14	Puolustusvoimien toimintaan kohdistuvat vaikutukset .....	81
10.15	Viestintäyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset .....	82
10.16	Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset .....	82
10.17	Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset.....	83
10.18	Aluetalouteen ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset .....	83
10.19	Ihmisten elinoloihin kohdistuvat vaikutukset .....	85
10.20	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset.....	86
10.21	Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	87
11	Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin .....	89
12	Yleiskaavan sisältövaatimukset .....	91
12.1	Osayleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen .....	91

---

12.2	Osayleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisiin sisältövaatimukseen .....	91
13	Osayleiskaava suhteessa ympäristölupaan .....	93
14	Toteutus .....	94
15	Lähdeaineisto .....	95

#### **KAAVASELOSTUKSEN LIITEASIAKIRJAT**

1. Liitekartta Jokelan tuulipuistoalueen luonto- ja kulttuuriperintökohteista.
2. Kooste valokuvasoitteista.
3. Jatkosuunnitteluun valitut, tarkentuneet johtoreitit (kartta)
4. Kaavanlaatijan vastineet kaavaluonnoksen lausuntoihin ja mielipiteisiin
5. Kaavanlaatijan vastineet kaavaehdotuksen lausuntoihin ja muistutuksiin

#### **TAUSTA-AINEISTO JA ERILLISASIAKIRJAT**

1. Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. FCG Finnish Consulting Group Oy 2012.
2. Melu- ja varjostusmallinnus tulokset (WindPro)
3. Törmäyslaskelmien täydentäminen (FCG 2012)

## 1 Perus- ja tunnistetiedot

### 1.1 Tunnistetiedot

Tämä kaavaselostus liittyy 17.12.2012 päivättyyn Jokelan tuulipuiston osayleiskaavan kaavaehdotuskarttaan.

Kaupunki:	Kalajoen kaupunki
Kaavan nimi:	Jokelan tuulipuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Emmi Sihvonen dipl.ins. YKS-491 ja Petri Tuormala arkkitehti SAFA YKS-415
Kalajoen kaupungin edustaja:	kaavoituspäällikkö Aleksiiina Paakki

### 1.2 Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Kalajoen kaupungin Jokelan alueella, noin viisi kilometriä Kalajoen keskustasta koilliseen. Tuulipuistosta meren rantaan on vähimmillään matkaa puolitoista kilometriä. Tuulipuiston ja merenrannan väliin sijoittuu valtatie 8. Kaava-alueen pinta-ala on noin 300 hehtaaria.



Kuva 1. Jokelan tuulipuiston sijainti. (Pohjakartta © Karttakeskus)

---

### **1.3 Kaavan tausta ja tarkoitus**

Tuulipuiston rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaista rakennuslupaa. Koska Jokelan alueella ei ollut tuulipuiston mahdollistavaa kaavaa, on hankkeen toteuttaminen edellyttänyt osayleiskaavan laatimista. Jokelan tuulipuiston osayleiskaava on laadittu niin, että sitä voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Osayleiskaava on laadittu Jokelan tuulipuiston YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja vaihtoehtotarkastelujen sekä kaavaprosessissa tarkentuneiden suunnitelmien pohjalta. Kaavoitus on tullut vireille wpd Finland Oy:n aloitteesta. Kalajoen kaupunki ja wpd ovat tehneet kaavoitussopimuksen, jossa kaupunki perii sille aiheutuvat kustannukset.

### **1.4 Suunnitteluorganisaatio**

Osayleiskaavan laadinnasta Kalajoen kaupungissa ovat vastanneet kaavoituspäällikkö Aleksina Paakki ja kaavasuunnittelija Satu Fors.

Kaavan laadinnasta FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä ovat vastanneet DI Emmi Sihvonen ja arkkitehti Petri Tuormala. YVA-selostuksen projektipäällikkönä FCG:ssä on ollut FM Mattias Järvinen.

wpd Finland Oy:ssä hankkeen YVA- ja kaavamenettelystä on vastannut varatoimitusjohtaja Heli Rissanen.



---

## **2 Tiivistelmä**

### **2.1 Kaavaprosessin vaiheet**

Jokelan osayleiskaavan laatiminen on mainittu Kalajoen kaupungin kaavoitus-katsauksessa 2011.

Kalajoen kaupunginhallitus on kokouksessaan 21.3.2011 hyväksynyt wpd Finland Oy:n tekemän esityksen osayleiskaavan laatimisesta Jokelan tuulipuisto-alueelle.

Aloituvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin 17.8.2011.

Kalajoen kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 22.8.2011 (§ 230) saattaa kaavahankkeen vireille ja asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma pidettiin nähtävillä 31.8.-30.9.2011.

Kaavaluonnos on valmisteltu vuoden 2011 lopun ja vuoden 2012 alun aikana.

Viranomaistyöneuvottelu kaavaluonnoksesta pidettiin 22.2.2012.

Yleisötilaisuus kaavaluonnoksesta (yhdessä YVA:n kanssa) 29.3.2012.

Kaavoittajan vastaanotto Kalajoen kaupungintalossa 30.3.2012.

Kalajoen kaupungin elinkeino- ja maankäyttötoimikunta käsitteli kaavaluon-nosta kokouksessaan 30.3.2012.

Kaupunginhallitus käsitteli kaavaluonnoksen 7.5.2012 ja asetti sen nähtäville.

Kaavaluonnos oli nähtävillä 31.5. – 29.6.2012. Kaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin laadittiin vastineet. Vastineet esiteltiin Kalajoen elinkeino- ja maankäyttötoimikunnalle 17.8.2012.

Jokelan tuulipuiston kaavaehdotus on valmisteltu kesän 2012 aikana.

Viranomaisneuvottelu kaavaehdotuksesta pidettiin 30.8.2012.

Kalajoen kaupunginhallitus käsitteli 17.9.2012 kaavaehdotuksen ja asetti sen nähtäville. Kaavaehdotus oli nähtävillä 1.10.-31.10.2012. Kaavaehdotusta esiteltiin yleisötilaisuudessa 10.10.2012. Kaavaehdotuksesta annettiin 6 lau-suntoa ja 2 muistutusta. Lausuntoihin ja muistutuksiin laadittiin vastineet.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaava hyväksyttiin Kalajoen elinkeino- ja maan-käyttötoimikunnan kokouksessa 4.12.2012 (§ 140), Kalajoen kaupungin hallituksen kokouksessa 12.12.2012 (§ 314) ja Kalajoen kaupunginvaltuuston ko-kouksessa 9.1.2013 (§ 24).

---

## 2.2 Osayleiskaavan sisältö

Jokelan tuulipuiston osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla). Osayleiskaavassa on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-2), jolle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille (tv-alueet). Tuulivoimaloita varten saa rakentaa huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueen. Kaava mahdollistaa enintään 14 tuulivoimalan rakentamisen. Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 200 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden perustusten tulee sijaita vähintään 200 metrin etäisyydellä kaava-alueen rajoista. Muuntoasemaa ja laitteistorakennusta varten on osoitettu alueen osa (mu). Uuden voimajohdon ja maakaapeleiden sijainnit on osoitettu ohjeellisena. Sijainnit voivat tarkentua tuulipuiston toteutussuunnittelun edetessä. Kaavassa on osoitettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka (s-1), luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo-4), ja kulttuuriperintökohde (s).

### **3 Tuulipuistohankkeen tekninen kuvaus**

#### **3.1 Taustaa**

Jokelan osayleiskaavan lähtökohtana on YVA-menettelyssä tarkasteltu hanke vaihtoehtoinen. YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen, kaavaprosessin kuluessa, tuulipuiston hankesuunnitelma on kuitenkin tarkentunut YVA-selvitysten tulosten ja teknisen suunnittelun perusteella. Kaavaehdotusvaiheeseen päästäessä hanke on tarkentunut erityisesti tarkasteltavien verkkoliityntäratkaisujen osalta, minkä myötä Jokelan tuulipuiston muuntoaseman ja tuulipuistoalueelle tulevien voimajohtojen sijainnit ovat tarkentuneet. Tuulivoimaloiden sijainnit ovat säilyneet YVA-menettelyssä tarkastellun mukaisina. Tarkentuneet suunnitelmat on tehty YVA-selvitysten tulosten ehdoilla ja saadut lausunnot huomioon ottaen. Voimaloita tai muita rakentamiskohteita ei ole sijoitettu arvokkaiden luontokohteiden päälle ja voimajohtojen reittisuunnitelmaa on tarkennettu siten, että jatkosuunnitteluun valittu reitti kiertää keskeisimmät luontokohteet (kuten liito-oravakohteet) ja muilta osin vaikutuksia minimoidaan mm. pylväspaikka-suunnittelun keinoin.

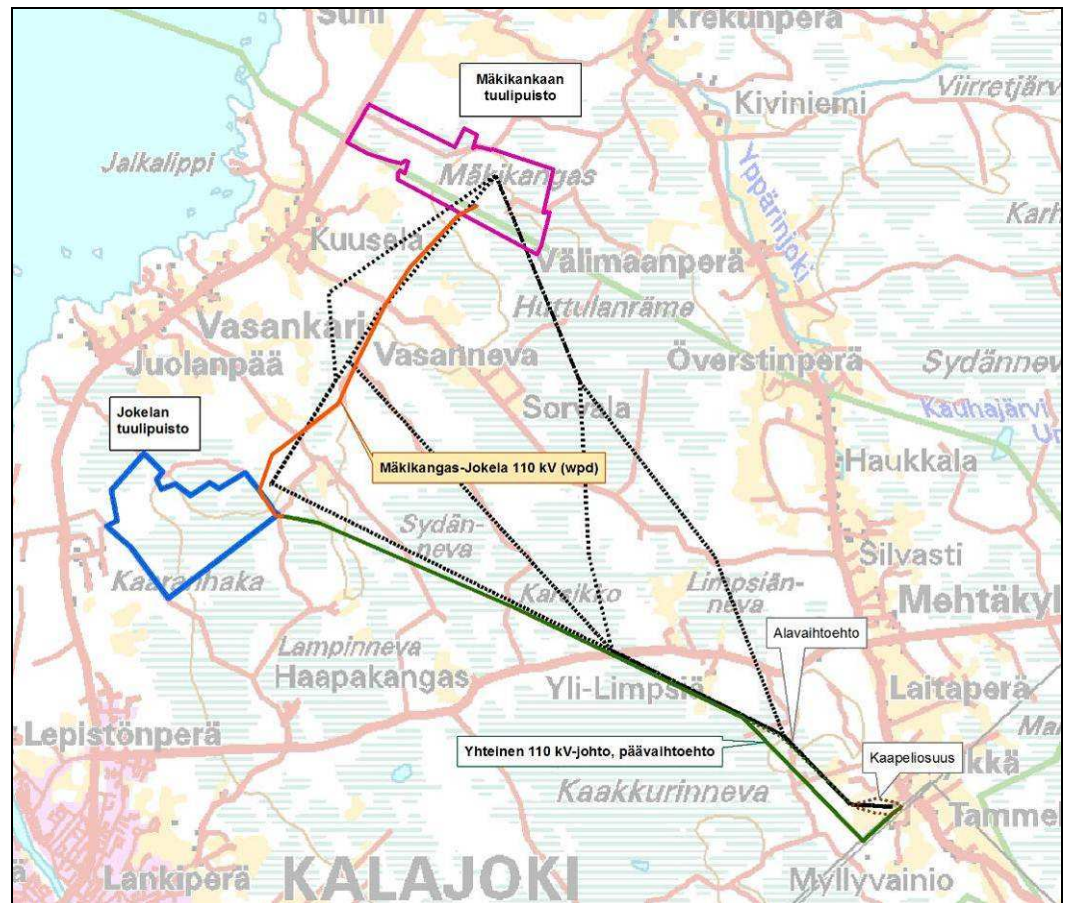
Tässä kappaleessa (3. Tuulipuistohankkeen tekninen kuvaus) esitetään hankkeen tekninen kuvaus tarkentuneiden suunnitelmien pohjalta. Jatkosuunnittelusta pois jätettyjä YVA-menettelyssä ja kaavaluonnosvaiheessa tarkasteltuja vaihtoehtoja ei kuvata, vaan ne esitetään lyhyesti seuraavassa. Pois jätettyjä vaihtoehtoja voi tarvittaessa tarkastella tarkemmin Jokelan tuulipuistohankkeen YVA-selostuksesta.

#### **Pois jätetyt vaihtoehdot, tuulipuisto**

Hankkeen jatkosuunnittelusta on tuulipuiston osalta jätetty pois 110 kV voimajohdon kaksi vaihtoehtoista linjausta tuulipuistoalueen sisällä sekä kaksi vaihtoehtoista muuntoaseman paikkaa. Tuulipuisto kytketään 110 kV:n voimajohtoon tuulipuistoalueen reunassa, jonne jäljelle jäänyt muuntoasema sijoittuu.

#### **Pois jätetyt vaihtoehdot, sähkönsiirto**

wpd Finland Oy:n Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistojen verkkoliityntäratkaisuksi on valittu yhdistelmä, jossa hankkeet liitetään wpd-Fortum-Tuuliwatti – yhteisjohdolla valtakunnan verkkoon Jylkässä ja Mäkikangas yhdistetään samaan yhteisjohtoon mahdollisimman lyhyellä Mäkikankaan ja Jokelan tuulipuistojen väliin rakennettavalla liityntäjohtolla kuitenkin ympäristönäkökohdat huomioon ottaen. Muut sähkönsiirron reittivaihtoehdot on jätetty pois jatkosuunnittelusta. Jokelan tuulipuistohankkeen YVA-menettelyssä tarkastelluista vaihtoehdoista on näin ollen jätetty pois vaihtoehdot VE1, VE2, VE3a ja VE3b. Jatkosuunnitteluun valitut ja tarkentuneet voimajohtolinjaukset suhteessa Jokelan tuulipuiston YVA-menettelyn reittivaihtoehtoihin on esitetty yleispiirteisesti kuvassa 2.



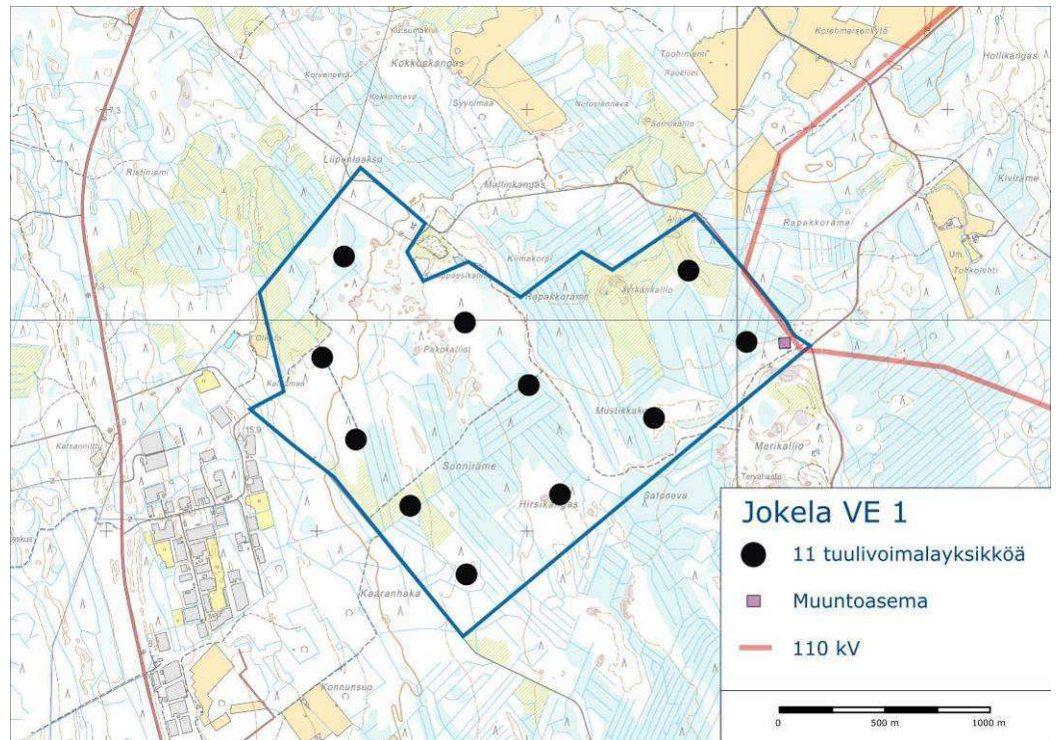
Kuva 2. Jatkosuunnitteluun valittu verkkoliittynäratkaisu (vihreällä ja oranssilla viivalla) suhteessa Jokelan ja Mälikankaan YVA-menettelyjen sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin (mustalla katkoviivalla).

### 3.2 Tuulipuisto

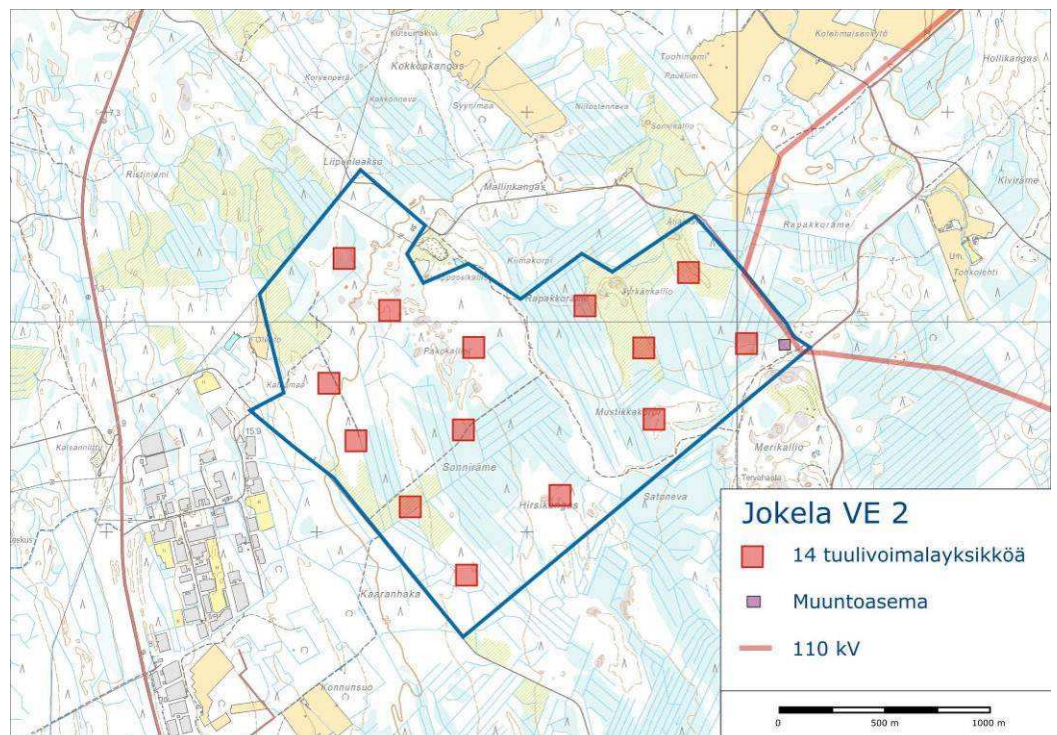
Tuulipuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, tuulipuiston sähköasemasta, sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta ilmajohdosta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Tuulivoimaloiden lukumäärä tuulipuistossa tulee olemaan 11–14 ja voimaloiden yksikköteho noin 3 MW. Voimaloiden lopulliseen lukumäärään ja yksikkökokoon vaikuttavat sekä tekniset että kaupalliset kysymykset. Jokelan tuulipuistohankkeessa sähköverkon liiäntäkapasiteetti rajoittaa hankkeen kokonaistehon 33 MW:in, jolloin vaihtoehtoina voivat olla esimerkiksi YVA-menettelyssä arvioidut 11 kpl 3 MW voimaloita tai 14 kpl 2,3 MW voimaloita.

Kaavaprosessin aikana tuulipuiston suunnitelma on tarkentunut siten, että kaksi kolmesta muuntoaseman sijoitusvaihtoehdosta on pudonnut pois ja tuulipuisto kytketään 110 kV:n voimajohtoon jäljelle jääneen vaihtoehdon mukaisesti tuulipuistoalueen reunassa. Tuulipuistoalueen keskelle ei siten tuoda voimajohtoa eikä muuntoasemaa. Tuulivoimaloiden sijainnit ovat säilyneet YVA-menettelyssä tarkastellun mukaisina.

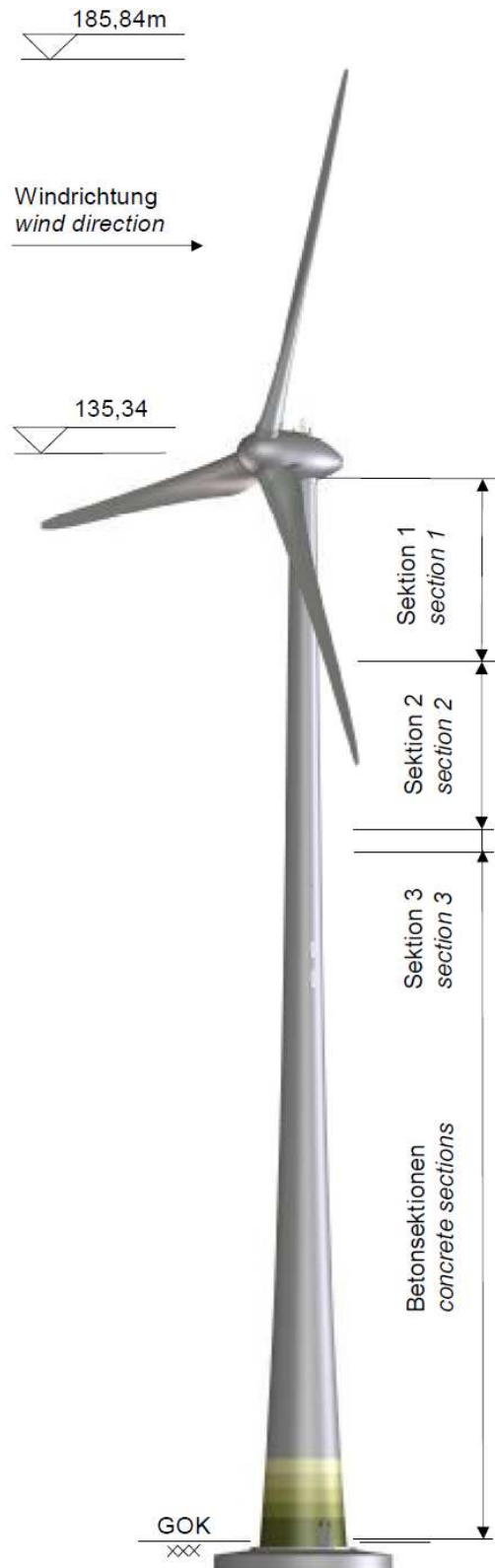


Kuva 3. Tuulipuiston vaihtoehto VE 1 (11 voimalaa).



Kuva 4. Tuulipuiston vaihtoehto VE 2 (14 voimalaa).

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Hankkeessa käytettävä tornirakenne on lieriörakenne. Kuvassa 5 on esitetty esimerkki tuulivoimalan periaatepiirustuksesta.



Kuva 5. Periaatekuva hybriditornilla varustetusta 3 MW tuulivoimalasta (Enercon E-101; kuva: ENERCON GmbH)

Tornin korkeus tulee käytettävästä voimalakokoluokasta ja -toimittajasta riippuen olemaan noin 140 metriä. Lavan pituus olisi noin 40-58 metriä. Tuulivoimalan lakikorkeus olisi siis enimmillään noin 198 metriä, mikä poikkeaa jonkin verran YVA-menettelyssä tarkastellusta 185 metristä. Tuulivoimaloiden

enimmäislakikorkeuden tarkentamisella mahdollistetaan kilpailevien voimalatoimittajien voimalan valinta. Muutos on arvioitujen ympäristövaikutusten näkökulmasta vähäinen. Kaavan vaikutusten arviointi perustuu pitkälti hankkeen YVA-menettelyn tuottamiin tietoihin, mutta kaavan vaikutusten arviointia on täydennetty muuttuneen korkeuden mukaisesti melu-, varjostus- ja maisemavaikutusten osalta.

*Taulukko 1. Hankkeen teknisiä tietoja. YVA-menettelystä tarkentuneet tiedot merkitty lihavoituna.*

SELITE	ENINTÄÄN
Nimellisteho	noin 3 MW
Tornin korkeus	<b>noin 140 m</b>
Roottorin halkaisija	<b>noin 116 m</b>
Lakikorkeus (roottori mukaan lukien)	<b>noin 198 m</b>
Nettokäytettävyys	95 %
Vuotuinen käyntiaika	7 000–7 500 h
Huipunkäyttöaika (netto-tuotantoa vastaava)	2 200 h/a
Vuotuinen sähkön tuotanto (netto, häviöt ml.)	noin 73 GWh/v
MW = megawatti = 1000 kilowattia      GWh = gigawattitunti = 1 000 000 kilowattituntia	

Tuulivoimaloiden lavat on metsäisessä maastossa saatava riittävän korkealle puunlatvojen yläpuolelle turbulenssin ja siitä johtuvien tehohäviöiden ja rajoitusten pitämiseksi hyväksyttävällä tasolla. Yli 100 metriä korkeat tornit ovat joko betonitorneja tai niin sanottuja hybriditorneja, jotka ovat alaosastaan betonia ja yläosastaan terästä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa vajaan hehtaarin alueelta. Tämän alueen sisältä raivataan noin 50 x 50 metrin alue kokonaan puhtaaksi kasvillisuudesta ja tasataan esimerkiksi tiivistetyllä louheella raskaan liikenteen kestäväksi. Tuulivoimaloiden ja niiden välisten yhdysteiden tarvitsema maa-ala on enimmillään yhteensä joitakin prosentteja tuulipuistoalueen pinta-alasta.

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden pystytyksessä tarvitaan nostopuomia. Nostopuomin vaatimaan kapean raivausalueen pituus on noin 120 -140 metriä. Nämä nostopuomialueet on Jokelan tuulipuistossa tarkoitus toteuttaa tie-linjojen suuntaisesti ja teiden välittömään yhteyteen, mikä minimoi puuston raivausalaa.

Tuulipuistoalueelle voimaloiden läheisyyteen rakennetaan muuntoasema, johon kukin tuulivoimala liitetään maakaapelilla. Muuntoasema edellyttää noin 30 x 30 metrin suuruisen aidatun alueen ja sen yhteyteen tulevan, enintään 50 m<sup>2</sup> suuruisen laitteistorakennuksen. Puiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirto-kaapelit kaivetaan maan alle tyypillisesti noin metrin syvyyteen. Kaapeliojan

leveys on noin metrin. Kaapeliojat sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan kuljetusteiden yhteyteen.

Tuulipuistoalueelta on yksityistieyhteys valtatiehen 8 ja seututiehen 786. Hankkeessa voidaan osin hyödyntää alueella jo sijaitsevia metsäautoteitä. Teiden kantavuutta on osin parannettava täysperävaunuaajoneuvoille soveltuviksi. Myös teiden levyttä on paikoin kasvatettava siten, että tuulivoimaloiden komponenttien ja asennuskaluston kuljetuksessa tarvittava minimivaatimus (käytettävästä kalustosta riippuen noin 5–6 metriä) täyttyy. Tarve kokonaan uusien teiden rakentamiselle on alustavan arvion mukaan noin 5-6 kilometriä tuulipuiston kokovaihtoehdosta riippuen. Tiestön yhteispituus (olemassa olevat ja kokonaan uudet tiet yhteenlaskien) on vaihtoehdosta riippuen 14,5 – 16,5 kilometriä. Tuulipuiston tiestön arvioidaan olevan riittävä myös pelastustoiminnan näkökulmasta.

Tuulivoimalat yksilöidään hyvin näkyvillä tunnisteilla. Lisäksi tuulipuiston sisäänkäyntireiteille voidaan tarpeen mukaan sijoittaa tuulivoimaloiden ja muuntamon sijainnin osoittava opastetaulu, jotta esimerkiksi pelastushenkilöstö kykenee tarvittaessa paikantamaan yksittäiset tuulivoimalat.

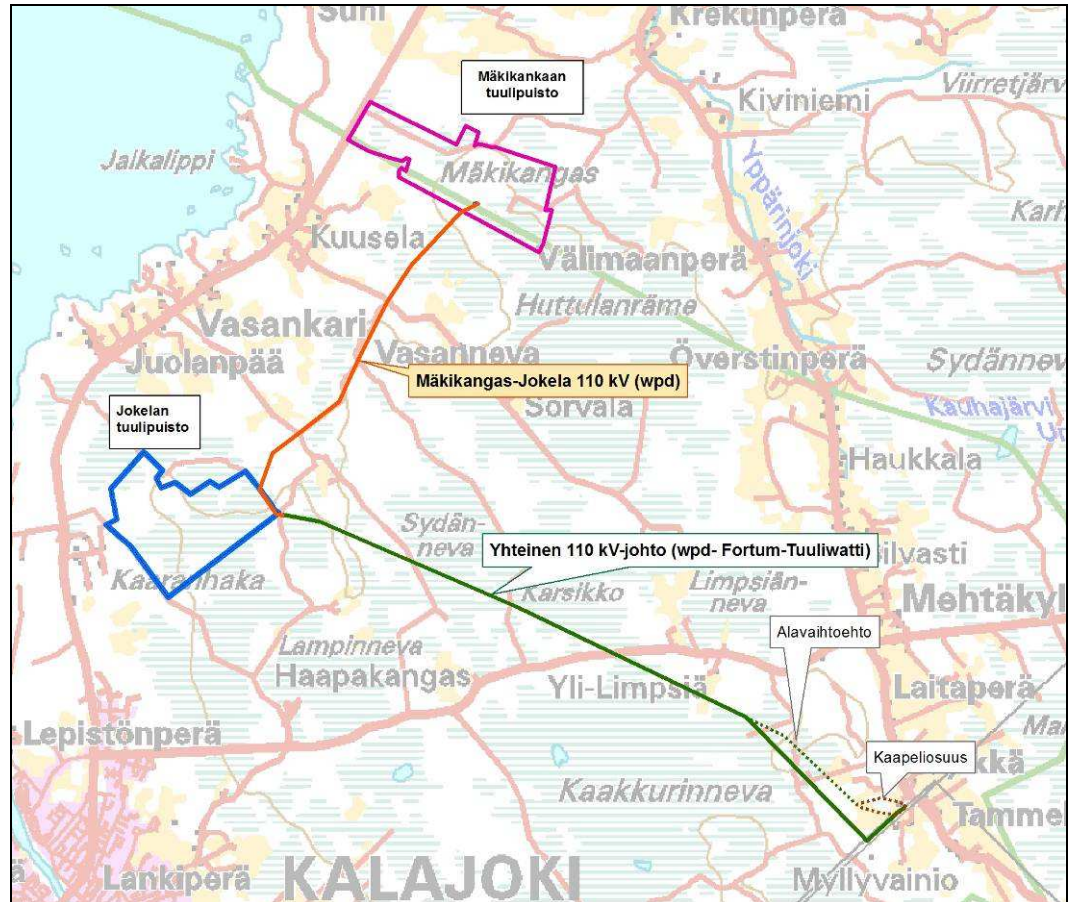
### **3.3 Sähköverkkoon liittyminen**

#### **3.3.1 Johtoreitit**

Tuulipuisto liitetään valtakunnan verkkoon Jylkässä sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Kalajoen sähköasemalla. Voimajohto tuulipuiston ja Kalajoen sähköaseman välillä rakennetaan jännitteeltään enintään 110 kV ilmajohtona. Voimajohdon rakentaminen on normaalia ilmajohtorakentamista.

Kalajoelle suunnitelluissa wpd:n, Fortumin ja Tuulivatin tuulipuistohankkeissa on sovittu, että hankkeet tulevat käyttämään yhteistä voimajohtoa. Myös Pyhäjoen Mäkikankaan tuulipuisto liitetään tähän yhteiseen voimajohtoon lyhimmällä mahdollisella liityntäjohtolla. Tämä tarkoittaa, että Mäkikankaalta rakennetaan johto Jokelan tuulipuistolle, josta sekä Jokelan että Mäkikankaan tuulipuistot liitetään valtakunnan verkkoon wpd:n, Fortumin ja Tuulivatin yhteisjohtolla (kuva 6). Tällä ratkaisulla minimoidaan eri hankkeiden verkkoliitynnöistä aiheutuvien johtojen ja johtokilometrien määrä.





Kuva 6. Mäkikankaan ja Jokelan tuulipuistojen verkkoliityntäratkaisu.

Jokelan ja Mäkikankaan välinen johtoreitti (kuvassa 6. oranssilla) on muodostettu Jokelan YVA-menettelyn mukaisesta reittivaihtoehdosta VE3a siten, että YVA-menettelyn tulosten perusteella reitti on tarkistettu kiertämään löydetty liito-orava-alueet. Lisäksi reittiä on tarkistettu tietyiltä kohdilta siten, että se noudattaa luontevia maastorajoja, kuten peltojen ja teiden reunoja. Johdon tarkentunut linjaus on esitetty suurempana karttakuvana liitteessä 3.

Jokelan tuulipuistosta kohti Jylkän sähköasemaa verkkoliityntäratkaisu perustuu yhteisjohdon reittivaihtoehtoihin, joita on tarkasteltu mm. YVA-menettelyiden yhteisvaikutusselvityksissä. Yhteisjohdon toteutusvaihtoehtoksi on valittu reitti, joka on Fortumin YVA-menettelyssä tarkastellun mukainen ja suurelta osin yhdenmukainen myös Jokelan tuulipuistohankkeen YVA-menettelyssä käsitellyn sähkönsiirtoreitin VE1 kanssa. Jatkosuunnitteluun valittu yhteisjohdon reitti on esitetty suurempana karttakuvana liitteessä 3.

Yhteisjohdon toteutusvaihtoehto on valittu jatkosuunnitteluun, sillä se on reitinä lyhyempi kuin yhteisvaikutusselvityksessä tarkastellut muut vaihtoehdot ja se on paremmin yhteen sovitettavissa Fingridin verkon kehityssuunnitelmiensa kanssa. Valintaan on vaikuttanut myös se, että valittu vaihtoehto on linustollisesti parempi kuin Kaakkurinnevan eteläpuolelta kulkeva yhteisjohdon vaihtoehto, joka aiheuttaisi kurkien törmäysriskin Pitkäsenkylän ruokailupeltojen ja Kaakkurinnevan suon yöpymisalueiden välisestä runsaasta liikehtimisestä johtuen.

Yhteisjohto sijoittuu loppumatkaltaan olemassa olevan 220 kV voimajohdon viereen samalle, levennettävälle johtoauekalle. Olemassa oleva 220 kV voi-

---

majohto on Fingrid Oyj:n kantaverkkolinjaa, joka tullaan uudistamaan tulevaisuudessa (aikaisintaan 2015). Tällöin nykyinen 220 kV voimajohto korvataan 110 kV voimajohdolla ja sen rinnalle rakennetaan uusi 400 kV voimajohto välille Ventusneva–Pyhäselkä. Uuden 400 kV voimajohdon toteutussuunnittelu on parhaillaan meneillään Fingrid Oyj:llä.

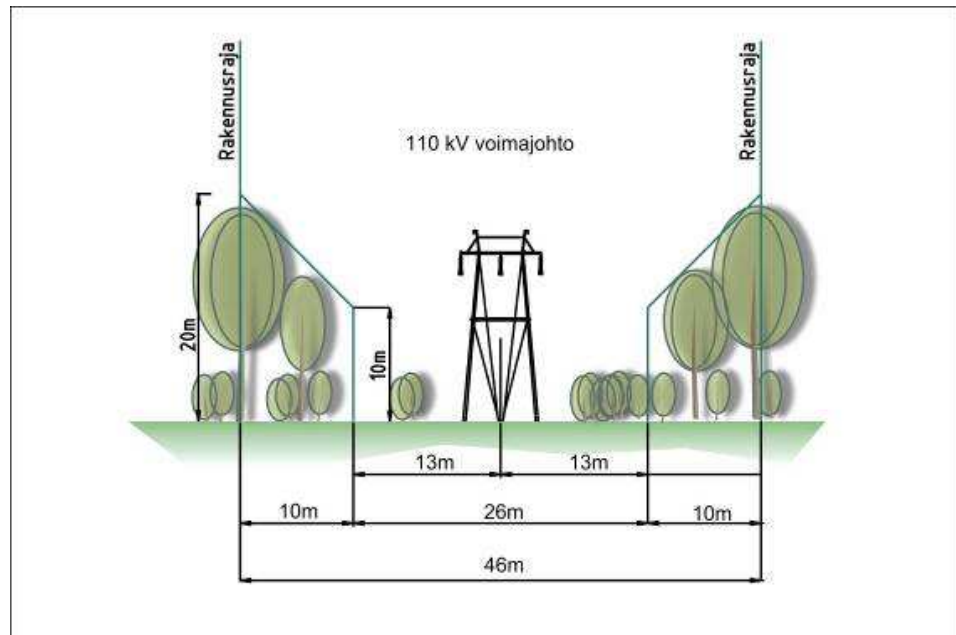
### 3.3.2 Johdon toteutustapa

Siirto johdon toteutuksessa on päädytty avojohtoon maakaapelin sijasta. Tähän ovat vaikuttaneet sekä kustannus- että ympäristösytyt. Kaapelointi on olosuhteista riippuen 4-6 kertaa avojohtoa kalliimpaa. Mäkikankaan tuulipuiston ja Jylkän liittymispisteen välillä tarvitaan yli 15 km liittymisjohtoa, jolloin kustannusero muodostuu merkittäväksi. Johtoreittien alueella kallioperä on monin paikoin pinnassa tai vain suhteellisen ohuen maakerroksen peittämä. Kaapelin asentaminen kallioalueella edellyttäisi keskimääräistä enemmän kallioperän louhintaa, mikä aiheuttaa pysyviä muutoksia kallioperässä ja aiheuttaa rakentamisaikana enemmän melu-, värinä- ja pölyhaittoja ympäristössä kuin avojohdon pylväiden asentaminen. Myös vikaantumistapauksissa ilmajohto on kaapelia parempi ratkaisu. Kaapeliviat ovat selvästi harvinaisempia kuin ilmajohtojen viat, mutta vian sattuessa kaapelin korjausaika on huomattavan pitkä. Vikapaikan löytämiseksi kaapelia joudutaan kaivamaan esille mahdollisesti useammasta paikasta. Tämä aiheuttaa mm. liikennettä ja kaivamista alueella. Keskeytysaika kaapelivian tapauksessa on helposti useita kuukausia, mikä aiheuttaa merkittäviä tuotannon menetyksiä. Avojohtojen viat on kaapelivikoja huomattavasti yleisempiä, mutta vikojen korjaaminen on yksinkertaisempaa ja nopeampaa. Maisemallisesti ilmajohto on näkyvämpi, mutta käytön loppuessa se voidaan poistaa käytännössä jälkiä jättämättä, toisin kuin maakaapeli.

Ilmajohtorakenteen korkeus on noin 20 metriä. Noin 20 metriä korkeilla pylväillä pylväiden jänneväli vaihtelee välillä 180–240 metriä.

Suunniteltu voimajohto tarvitsee noin 26–30 metriä leveän johtoaukean. Johtoaukea ja reunavyöhykkeet muodostavat johtoalueen. Reunavyöhykkeen leveys johtoaukean molemmin puolin on 10 metriä. Johtoalueen leveys kokonaisuudessaan on noin 46-50 metriä. Periaatekuva 110 kV voimajohtoalueesta on esitetty kuvassa 7.

wpd Finland Oy:n Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistoalueiden läheisyydessä on suunnitteilla myös muiden toimijoiden tuulipuistohankkeita (mm. Fortum ja Tuuliwatti, katso myös kappale 4.5: Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin). wpd, Fortum ja Tuuliwatti ovat sopineet yhteisjohtoratkaisusta Kalajoen hankkeissaan. Myös Mäkikankaan tuulipuisto tullaan liittämään samaan yhteisjohtoon lyhimmällä mahdollisella Mäkikankaan ja Jokelan välille rakennettavalla johdolla.



Kuva 7. Periaatekuva 110 kV voimajohtoalueesta.

### 3.4 Rakennustöiden aikataulu

Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytys ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin vuoden verran. Sääolosuhteista johtuen on tuulipuiston rakentaminen mahdollisesti jaksotettava kahdelle peräkkäiselle vuodelle.

### 3.5 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulipuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa paikalta kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Perustuksen kokonaan purkaminen edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Useissa tapauksissa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pienemmiksi, jos perustuslaatta jätetään paikoilleen ja maanpäälliset osat maisemoidaan.

Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä tarvittaessa poistaa. Mahdollisten syväälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Voimajohdon tekninen käyttöikä on pylväsmateriaalista riippuen 40–70 vuotta. Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautuu maanomistajan muuhun käyttöön.

## 4 Kaavoitustilanne

### 4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain sekä alueidenkäytön suunnittelun yleisiä tavoitteita. Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta. Tarkistuksen pääteemana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Lisäksi tavoitteiden vaikuttavuutta on lisätty täsmentämällä tavoitemuotoiluja sekä vahvistamalla niiden velvoittavuutta. Tarkistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009.

Valtion ja kuntien viranomaisten tulee toiminnassaan ottaa huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvoston päätös 30.11.2000, tarkistetut tavoitteet voimaan 1.3.2009) ja edistää niiden toteuttamista. Viranomaisten on myös arvioitava toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kannalta.

Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Jokelan tuulipuistohanketta koskevat erityisesti seuraavat asiakokonaisuudet:

#### **Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu:**

- Yleiskaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja tulviin.
- Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

#### **Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat:**

- Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luontomatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä.
- Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.
- Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet.
- Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit \*) otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.

*\*) Näillä tarkoitetaan kulttuuriympäristöä ja luonnonperintöä koskevia viranomaisten laatimia valtakunnallisia inventointeja, jotka perustuvat riittävän laaja-alaiseen valmisteluun. Kyseessä on seuraavat inventoinnit: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992), Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009) ja Valtakunnallisesti merkittävät esihistorialliset suojelualuekokonaisuudet (Sisäasiainministeriö, kaavoitus ja rakennusosasto, tiedotuksia 3/1983).*

### **Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto:**

- Alueidenkäytössä edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
- Yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luontokohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.
- Lentoasemien ympäristön maankäytössä tulee ottaa huomioon lentoliikenteen turvallisuuteen liittyvät tekijät, erityisesti lentoesteiden korkeusrajoitukset, sekä lentoliikenteen aiheuttamat rajoitukset.
- Maakuntakaavoituksessa on osoitettava ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät.

### **Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet:**

- Alueidenkäytöllä edistetään rannikkoalueen säilymistä luonto- ja kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävinä aluekokonaisuuksina.

## **4.2 Maakuntakaava**

Kalajoella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (vahvistettu 17.2.2005 ja saanut lainvoiman 25.8.2006) sekä Kalajoen eteläosissa Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. ja 2. vaihe. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu alueita merelle ja rannikolle sijoitettaville tuulivoimaloille, mutta ei maa-alueille. Jokelan tuulipuistoaluetta ei näin ollen ole toistaiseksi osoitettu maakuntakaavassa. Syksyllä 2011 julkaistua Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitystä on käsitelty kaavaselostuksen kohdassa 4.5.2.

Jokelan tuulipuisto ja voimajohtoreitit sijoittuvat maakuntakaavassa ns. valkoiselle alueelle, jolle ei ole osoitettu aluevarauksia tai muita erityisiä kaava-merkintöjä.

Tuulipuistoalueen läheisyyteen on maakuntakaavassa osoitettu matkailun vetovoima-alue, maaseudun kehittämisen kohde -alue, luonnon monikäyttöalue, kyliä, maiseman ja kulttuurinympäristön arvokohteita ja Natura-alueita.

wpd, Fortum, Tuuliwatti yhteisjohdon reitin eteläpuolella sijaitsee maakuntakaavassa SL-merkinnällä osoitettu Kaakkurinnevan luonnonsuojelualue. Kaakkurinnevaa käytetään muun muassa marjastukseen ja retkeilyyn.

Maakuntakaavan yleisissä suunnittelumääräyksissä todetaan maa- ja metsätalouden osalta, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuol-

lista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.



Kuva 8. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty sinisellä Jokelan sekä Mäkilän tuulipuistoalueiden rajaukset ja voimajohtoreitti.

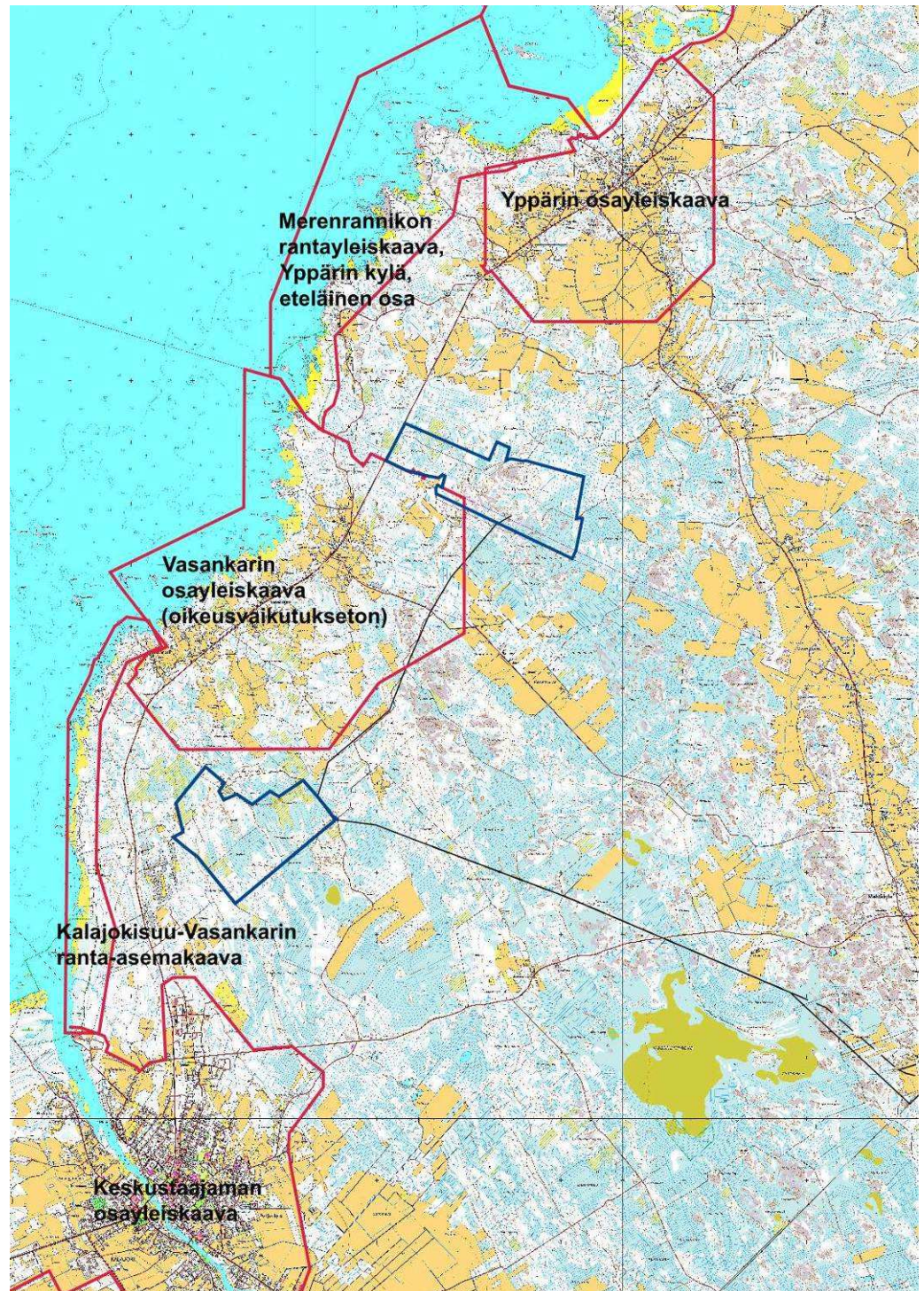
Maakuntakaavan muuttaminen on käynnistynyt ja 1. vaihekaavan luonnos on asetettu nähtäville ajaksi 28.8.-26.9.2012.

#### 4.3 Yleiskaava

Jokelan tuulipuistosta Mäkilän tuulipuistolle johtava voimajohto kulkee Vasankarin oikeusvaikutuksettomalla osayleiskaavan alueella. Voimajohdon alueet ovat Vasankarin osayleiskaavassa maa- ja metsätalousalueita (MT ja M). Muilta osin ei Mäkilän-Jokela johdon eikä yhteisjohdon reitillä ole yleiskaavaa.

#### 4.4 Asemakaava

Tuulipuistoalueella tai sen voimajohdon reitin alueella ei ole asemakaavoja. Lähin asemakaava on Kalajokisuu-Vasankarin ranta-asemakaava (vuodelta 1980, muutettu ja laajennettu 1990, 1991, 1992, 1994 ja 2005), joka sijaitsee lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydellä alueesta.



Kuva 9. Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistoalueet (sininen rajaus) ja voimajohtoreitti suhteessa lähimpiin osayleiskaava- ja asemakaava-alueisiin (punainen rajaus).

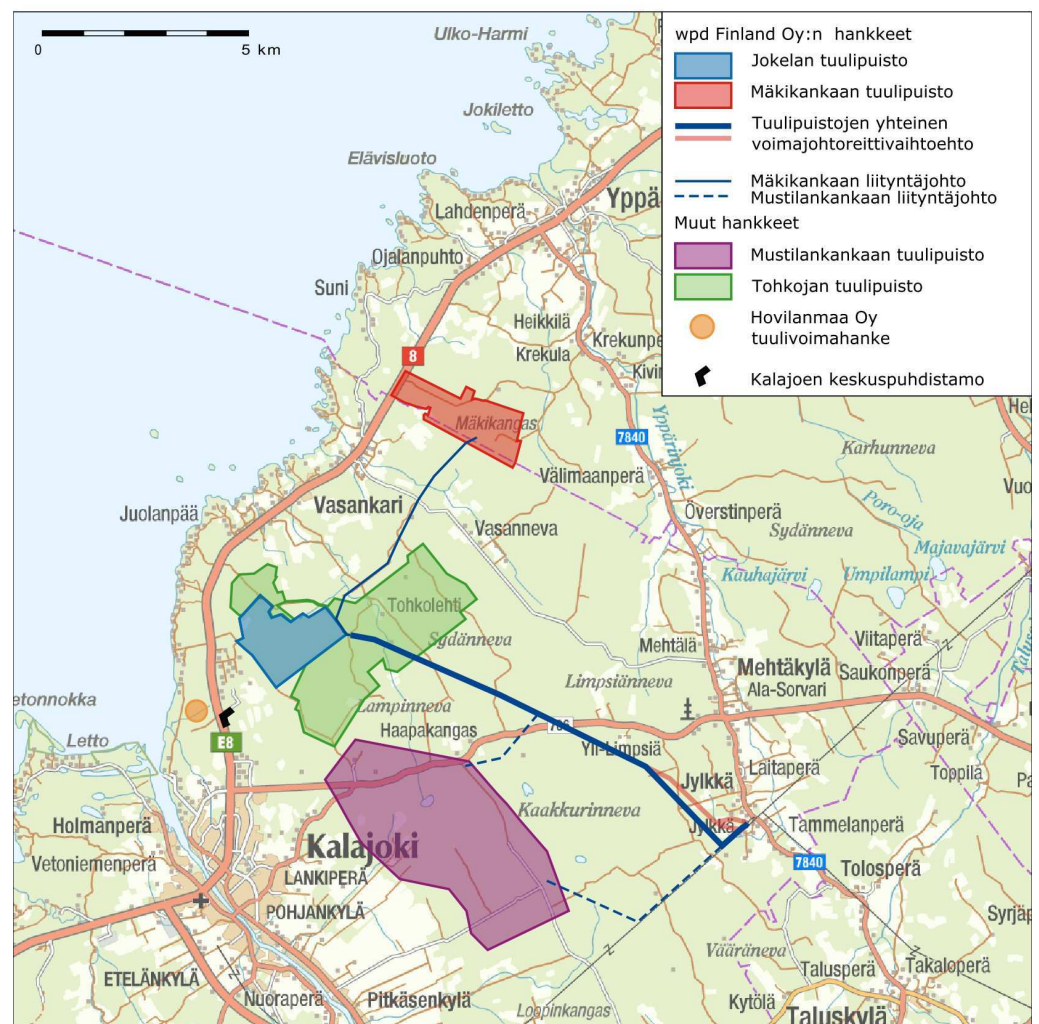
## 4.5 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

### 4.5.1 Muut tuulivoimahankkeet

Kalajoen kaupungin alueella on wpd Finland Oy:n Jokelan tuulipuiston lisäksi suunnitteilla kaksi muuta Jokelan tuulipuistoa mittavampaa tuulipuistohanketta. Hankkeista toinen on Jokelan tuulipuistoalueen rajanaapuriksi sijoittuva Fortum Oyj:n Tohkojan tuulipuisto ja toinen TuuliWatti Oy:n Mustilankankaan

tuulipuisto. Hankkeissa on sovittu verkkoliityntäratkaisujen yhteensovittamisesta. Hankkeissa on aiemmissa vaiheissa neuvoteltu Kalajoen kaupungin johdolla myös kaavoitukseen ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyvistä yhteensovittamiskysymyksistä ja YVA-menettelyjen yhteydessä hankkeissa tehtiin yhteistyötä hankkeiden yhteisvaikutusten arviointiin liittyen. Edellä mainittujen hankkeiden lisäksi wpd Finland Oy suunnittelee Mäkikankaan tuulipuistoa Pyhäjoen kunnan alueelle lähelle Kalajoen ja Pyhäjoen välistä rajaa. Etäisyys Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistoalueiden välillä on noin viisi kilometriä. Myös Mäkikankaan tuulipuisto on otettu huomioon hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa. Lisäksi Pyhäjoen Mäkikankaan tuulipuiston verkkoliityntä on osa hankkeissa suunniteltuja yhteisiä liityntäratkaisuja.

Pyhäjoen kunnan alueella julkaistiin elokuussa 2011 Puhuri Oy:n pienehkö tuulipuistohanke Pyhäjoen Suniin. Puhuri Oy on sittemmin (kesällä 2012) ilmoittanut luopuvansa hankkeesta. Pyhäjoen kunnanhallitus päätti 14.8.2012 § 223 luopua Puhuri Oy:n tuulivoimahankkeen kaavoituksesta ja hanke päättyi. Lisäksi Kalajoen kaupungilta saatujen tietojen mukaan Kalajoelle on suunnitteilla pieni kahden voimalan hanke Hovilanmaa Oy:n toimesta.



Kuva 10. Jokelan tuulipuistohanke ja sen lähialueella sijaitsevat muut hankkeet.



#### 4.5.2 Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys julkaistiin syksyllä 2011. Selvityksessä on tutkittu tuulivoima-alueiden sijoitusperiaatteita, -ohjeita sekä tärkeimpiä sijoittamisratkaisuja. Selvitys on laadittu palvelemaan maakuntakaavoitusta ja tuulivoima-alueita koskevia yleiskaavoja. Selvityksen tavoitteena on edistää tuulivoimatuotannon hallittua kehittämistä ja tuulivoima-alueiden kaavoitusta Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueilla.

Selvityksen tuloksena on 208 tuulivoimakohdetta, jotka on luokiteltu A, B ja C-luokkiin teknistaloudellisen tarkastelun ja ympäristövaikutusriski-indeksin perusteella. A-luokkaan kuuluvat kohteet ovat ensisijaisesti suositeltavia alueita, jotka soveltuvat hyvin maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi. B-luokkaan kuuluvat kohteet ovat toissijaisesti suositeltavia alueita, jotka tietyin varauksin soveltuvat maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi. C-luokkaan kuuluvat kohteet ovat tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita, joilla kuitenkin teknistaloudelliset näkökohdat tai ympäristövaikutukset vaativat lisäselvityksiä ja/tai suunnittelua.

Jokelan tuulipuistoalue sijoittuu selvityksessä tutkitun Kalajoki/Pyhäjoki-aluekokonaisuuden alueelle. Kyseinen aluekokonaisuus koostuu 11 kohteesta. Selvityksen mukaan tuulisuus on rannikon lähellä hyvä ja liittymispiste sähköverkkoon on lähellä. Alue, jolle Jokelan tuulipuisto sijoittuu, on tuulivoimaselvityksessä määritelty kuuluvaksi luokkaan B kulttuuri- ja maisema-arvojen sekä asutusvaikutuksen ja linnuston perusteella.

#### 4.5.3 Kalajokilaakson keskuspuhdistamo

Kalajoelle on suunnitteilla uusi jäteveden keskuspuhdistamo valtatie 8 varteen noin neljä kilometriä Kalajoen keskustasta pohjoiseen Pohjankylän ja Jokelan yhteistarha-alueen väliin. Kalajokilaakson alueellisen yleissuunnitelman mukaisesti alueen kunnat ja vesihuoltolaitokset ovat päätyneet kokonaisratkaisuun, jossa alueen kuntien taajamapuhdistamoiden jätevedet johdetaan siirtoviemäreillä Kalajoelle rakennettavaan keskuspuhdistamoon. Kalajokilaakson noin 100 kilometrin pituinen siirtoviemäri välillä Haapajärvi-Nivala-Ylivieska-Alavieska-Kalajoki on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2011-2019 ja Kalajoen keskuspuhdistamon sekä siihen liittyvän purkuviemäriin toteutus vuonna 2014.

### 4.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen suhde

#### 4.6.1 YVA-menettely lyhyesti

Jokelan tuulipuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on käynnistynyt tammikuussa 2011, kun hankkeesta vastaava (wpd Finland Oy) on toimittanut yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Arviointiohjelma oli nähtävillä 27.1.-25.3.2011. Kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antoi oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toisessa vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). YVA-selostus laadittiin YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen

lausunnon perusteella loppuvuoden 2011 aikana ja se luovutettiin yhteysviranomaiselle helmikuussa 2012.

Yhteysviranomainen asetti arviointiselostuksen julkisesti nähtäville 14.3. – 16.4.2012 väliseksi ajaksi. Osalliset ovat voineet esittää mielipiteitään selostuksesta ja tehtyjen selvitysten riittävydestä nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomainen pyysi myös YVA-selostuksesta lausuntoja valitsemiltaan tahoilta. Yhteysviranomainen on sen jälkeen laatinut lausuntonsa YVA-menettelystä annettujen mielipiteiden, lausuntojen ja oman näkemyksensä perusteella.

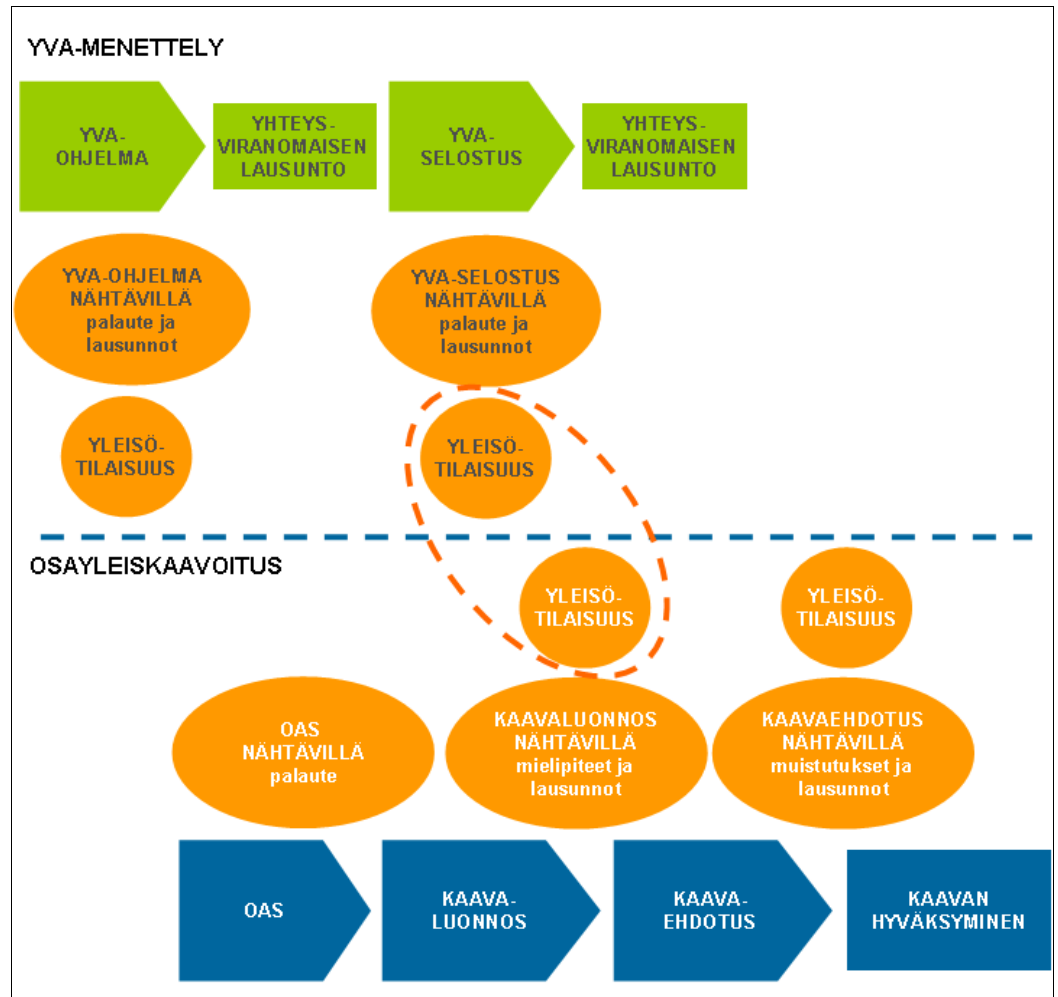
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa 14.6.2012. Lausunnon mukaan hankkeen kaikki tarkastellut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia.

#### 4.6.2 Osayleiskaavaprosessin suhde YVA-menettelyyn

YVA-lain 5 §:n mukaan "yhteysviranomaisen, kaavaa laativan kunnan tai maakunnan liiton ja hankkeesta vastaavan on oltava riittävässä yhteistyössä hankkeen arviointimenettelyn ja kaavoituksen yhteensovittamiseksi". Jokelan tuulipuistohankkeessa on mahdollisuuksien mukaan yhdistetty YVA-lain mukainen YVA-menettely sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen yleiskaavoitus.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavan laatiminen käynnistettiin rinnan YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaava perustuu YVA-menettelyn yhteydessä tutkittuihin vaihtoehtoihin ja vaikutus selvityksiin. Osayleiskaavoituksen vaatima perusselvitystyö ja vaikutusten arvioinnit on koordinoitu ja integroitu mahdollisimman hyvin YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaavoitukseen tarvittava tietopohja ja selvitykset on siis tuotettu pääasiallisesti YVA-menettelyn kautta ja ne on lähtökohtaisesti laadittu palvelemaan myös osayleiskaavaa.

Osayleiskaavan valmisteluaineisto on osittain laadittu samanaikaisesti YVA-selostuksen laadinnan kanssa. Osayleiskaavaehdotus on tarkoituksenmukaista asettaa nähtäville vasta, kun YVA:n yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta ja lausunto on voitu ottaa huomioon kaavaehdotuksessa. Osayleiskaavoituksen ja YVA-menettelyn aikana järjestettävät yleisötilaisuudet on yhdistetty siten, että Jokelan YVA-selostusta ja osayleiskaavaluonnosta käsittelevät yleisötilaisuudet yhdistettiin ja se järjestettiin 29.3.2012.



Kuva 11. Osayleiskaavoituksen ja YVA-menettelyn vaiheet pääpiirteissään.

## 5 Suunnittelualueen nykytilanne

Tässä kaavaselostuksessa esitetty suunnittelualueen nykytilanteen kuvaus perustuu pääasiassa Jokelan tuulipuiston YVA-selostukseen. Kaavaselostuksessa nykytila on kuvattu pääpiirteissään ja tarkemmat tiedot löytyvät hankkeen YVA-selostuksesta. YVA-selostuksessa esitetyt tiedot on joiltakin osin tarkennettu ehdotusvaiheessa kaavaselostukseen lausunnoissa ja muissa kannotoissa esiin tulleiden seikkojen johdosta.

### 5.1 Aluetta koskevat selvitykset

Kaavoituksen tausta-aineistona ovat YVA-menettelyn yhteydessä koottu lähtöaineisto sekä tehdyt selvitykset ja muut olemassa olevat selvitykset.

Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät esiselvitykset:

- Esiselvitys luontoarvoista (Enviro Oy 2010a),
- Tuulipuistoalueen liito-orava- ja pesimälinnustoselvitys (Enviro Oy 2010b),
- Syysmuuton seuranta (Enviro 2010 c),
- Tuulipuistoalueen lepakoesiarviointi sekä lepakkoselvitys (Bathouse 2010a ja Bathouse 2010b),
- Oiva-tarkastelu, jossa selvitettiin ympäristöhallinnon Oiva Ympäristö- ja paikkatietopalveluun perustuen kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat kohteet sekä luonnonarvoiltaan merkittävimmät kohteet tuulipuistoalueen läheisyydessä.

Jokelan tuulipuiston YVA-menettelyn tuottama aineisto:

- maisematarkastelu molemmille vaihtoehdoille, mukaan lukien havainnekuvat,
- arkeologinen inventointi,
- kevätmuuton seuranta,
- täydentävä joutsenten syysmuuton seuranta
- luontoselvitys,
- Natura-arvioinnin tarvearvio,
- melumallinnus,
- vilkkumismallinnus,
- asukaskysely,
- alueen tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutus -selvitykset.

Jokelan tuulipuiston kaavamenettelyn aikana tuotettu YVA:a täydentävä aineisto:

- Jokelan tuulipuiston törmäyslaskelmien täydentäminen (FCG 2012 kaavaselostuksen tausta-aineisto)

Muut aluetta koskevat selvitykset ja aineistot:

- Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011),
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (Pohjois-Pohjanmaan liitto),
- Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997),

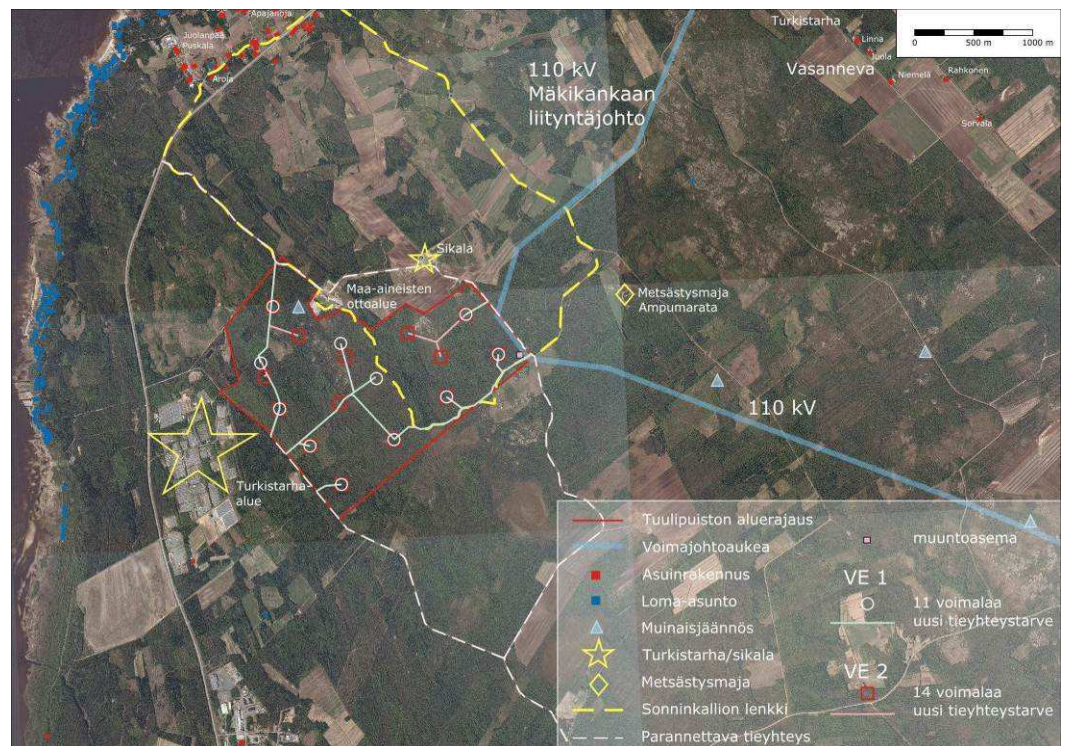
- Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1993),
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009),
- OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu (Valtion ympäristöhallinto).

## 5.2 Maankäyttö ja ihmiset

Tuulipuistoalue sijoittuu metsätalousalueelle. Alue koostuu pääosin taimikoista sekä nuorista mäntyvaltaisista tai sekapuustoisista kankaista. Paikoittain esiintyy pienipiirteisiä kallioalueita sekä varttuneempaa talousmetsää. Alue on metsätalousarvon parantamiseksi ojitettu monin paikoin.

Tuulipuistoalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta. Lähimmät asuinrakennukset ovat Kivirannan alueen loma-asuinrakennukset noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoalueen rajasta länteen. Muita asuinrakennuksia ja -alueita lähiympäristössä on Juolanpäässä runsaan 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoalueesta pohjoiseen ja Lepistönperän kylässä noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulipuistoalueesta etelä-lounaaseen. Etäisyys Vasankarin ja Kalajoen keskustaajaman asutukseen on vähimmillään noin kolmesta neljään kilometriä. Vakituisen asutuksen lisäksi Perämeren rannikolla on runsaasti vapaa-ajan asuntoja. Tuulipuistoalueelta matkaa merenrannalle on lyhimmillään noin kaksi kilometriä.

Tuulipuiston voimajohdon linjaus sijoittuu pääasiassa asumattomille maa- ja metsätalousalueille. Ainoastaan yhteisjohdon reitin läheisyydessä Jylkässä Kalajoen sähköaseman läheisyydessä on runsaammin asutusta.



Kuva 12. Asutus, elinkeinotoiminta, virkistyskäyttö ja muinaisjäännökset tuulipuiston lähialueilla.

Tuulipuiston lähialueiden asukas- ja vapaa-ajan asuntojen määrä on arvioitu tilastokeskuksen 250 x 250 metrin ruutuaineiston perusteella tuulipuistosta muodostettujen etäisyys-vyöhykkeiden avulla. Asukas- ja vapaa-ajan asuntojen määrä on osoitettu taulukossa 2.

*Taulukko 2. Tuulipuiston lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan asuntojen määrä vuoden 2009 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta).*

Etäisyys suunnittelualueelle	Asukkaita	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 1 kilometri	0	0
Alle 1,5 kilometriä	0	29
Alle 3 kilometriä	430	230
Alle 5 kilometriä	3 600	325
Alle 10 kilometriä	6 830	860

### 5.3 Elinkeinotoiminta

Tuulipuiston länsipuolella tuulipuistoalueen ja valtatie 8 välissä sijaitsee Jokelan yhteistarha-alue kompostointialueineen. Nykyisin alueella toimii noin 25 turkistarhayrittäjää. Jokelan yhteistarha-alue on Kalajoen merkittävin turkistuotantoalue ja sitä on tarkoitus kehittää edelleen. Alueella sijaitsee noin neljännes koko Kalajoen turkistarhoista, mutta turkisten tuotantomäärissä alueen osuus on tätä suurempi.

Alueen pohjoislaidalla sijaitsee maa-aineksen ottoalue, joka on rajattu tuulipuistoalueen ulkopuolelle. Alueelta otetaan kalliota erilaatuisten murskeiden valmistukseen. Alue liittyy etelän-lounaan suunnalla olevaan vanhaan veden täyttämään louhosalueeseen. Nykyinen lupa maa-ainesten ottoon on voimassa vuoteen 2016 asti.

Lisäksi tuulipuisto-alueen pohjoispuolella vajaan puolen kilometrin etäisyydellä sijaitsee sikala, jonka toimintaan on suunnitteilla laajennuksia.

### 5.4 Virkistys

Tuulipuiston suunnittelualue on metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää mm. ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Myös voimajohtoalueet ovat pääasiassa metsätalouskäytössä. Virkistyskäyttö voi kohdistua alueella oleville teille ja poluille sekä metsämaastoon. Erityisesti tuulipuiston alueella olevat kallioalueet ovat tärkeitä virkistyskäytön näkökulmasta. Jokelan tuulipuistoalueen metsät ovat monin paikoin vaikeakulkuisia ja niillä on sen takia suhteellisen vähän virkistyskäyttöä. Tuulipuistoalueesta varsin suuri osa on ojitettua suo- maastoa, joka soveltuu huonommin virkistyskäyttöön, varsinkin kun alueella ei esiinny merkittävästi suomarjoja.

Jokelan tuulipuistoalueen halki kulkee Sonninkallion lenkki -juoksutapahtuman reitti. Noin 12 kilometrin pituinen reitti muodostuu sekä tieosuuksista että noin 3 kilometrin metsäpolkuosuudesta Jokelan tuulipuiston alueella. Vuositaisen juoksutapahtuman lisäksi lenkkiä käytetään ulkoiluun ja harjoitteluun.

Jokelan tuulipuistoalueen itä - koillispuolella sijaitsee metsästysseuran maja ja ampumarata noin 1 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoalueen rajasta (kuva 12).

## 5.5 Yhdyskuntatekninen huolto

Tuulipuistoalueen länsi- ja pohjoispuolella sijaitsee valtatie 8, josta on yksityistieyhteys tuulipuistoalueelle. Tuulipuistoalueen eteläpuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee seututie 786, jolta myös on yksityistieyhteys tuulipuistoalueelle.

Valtatien 8 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on nykyisin noin 3 100 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä noin 390 ajoneuvoa (12 %). Kesän keskimääräinen liikenne tiellä on noin 4 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Seututien 786 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 660 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä 43 ajoneuvoa (7 %). Kesän keskimääräinen liikenne tiellä on noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hankealueen pohjoispuolella olevan sikalan ja valtatie 8 välinen yksityistien osuus on paikallisen sikalan käytössä. Sikalan toiminnanharjoittajan mukaan suurin sikalan toiminnasta aiheutuva liikennemäärä muodostuu muun muassa keväisin lietteen kuljetuksista. Kun huomioidaan myös muut sikalan toiminnasta aiheutuvat kuljetukset, voidaan todeta, että kuljetukset yksityistiellä voivat olla vuorokautta kohden jopa huomattavia. Eläinten häiriytymisen estämiseksi liikenne kulkee sikalalta siten, etteivät ajoneuvot kulje eläinhallin ohitse, vaan sikalan etupihaan.

Vastaavasti seututieltä 786 kohti Jokelan tuulipuistoaluetta lähtevä yksityistie on Lampinnevan pelloille kohdistuvassa maatalouskäytössä. Maatalouskoneliikennettä pelloille on etenkin keväisin touko-kesäkuulla ja syksyllä elosyyskuussa.

Tuulipuistoalueen eteläpuolella noin 10 kilometrin päässä ovat koillis-lounais -suuntaiset, rinnakkain samaan johtokäytävään sijoittuvat Fingrid Oyj:n kantaverkon voimajohdot. Nimellisjännitteeltään 220 kV:n voimajohto sijoittuu 110 kV:n voimajohdon luoteispuolelle. Nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohto sijoittuu välille Kokkola-Kalajoki-Ruukki-Muhos ja sen rinnalla oleva 220 kV:n voimajohto ulottuu Kokkolasta Ruukkiin. Fingrid Oyj on korvaamassa kantaverkon nimellisjännitteeltään 110 kV:n voimajohdon nimellisjännitteeltään 400 kV:n voimajohdolla ja muuttaa 220 kV:n voimajohdon 110 kV:n voimajohdoksi.

Jylkässä, noin 10 kilometrin etäisyydellä Jokelan tuulipuistoalueesta sijaitsee Kalajoen sähköasema.

## 5.6 Ympäristöhäiriöt

### 5.6.1 Melu

Hankealueen merkittävin melunlähde on tuulipuistoalueen pohjoislaidalla sijaitseva maa-ainesten ottoalue, joka on rajattu tuulipuistoalueen ulkopuolelle. Alueella tapahtuva louhinta- ja murskaustyöt voivat nostaa äänitasot jopa noin 120 desibelin tasolle. Melua aiheuttavaa toimintaa suoritetaan alueella valtioneuvoston asetuksen (VNa 800/2010) mukaisesti pääosin arkisin klo 7 ja 21 välillä.

Muut äänimaiseman vaikuttavat tekijät ovat alueelle kantautuvat liikenteen ja ajoittain käytössä olevien maatalouskoneiden äänet. Hiljaisena, melko tyyneenä päivänä äänitaso on tämän tyyppisillä alueilla ilman mainittuja liikenteen ja koneiden ääniä luokkaa 20 - 30 dB. Tuulisena päivänä lehtipuiden kahina voi nostaa äänitason 40-50 dB tienoille. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Tyyneellä säällä talvella taas voi olla hyvin hiljaista. Maa- ja metsätalouskoneet nostavat työskennellessään ympäristön äänitason. Esimerkiksi pellolla työskentelevä traktori synnyttää vielä muutaman sadan metrin päähän 35-45 dB äänitason. Teiden lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50-70 dB äänitason.

Juolanpäässä ja Vainiolla asutus on keskittynyt teiden varsille ja lähellä kulkeva valtatie 8 muodostaa merkittävän osan alueen melusta. Lepistönperä on Kalajoen taajaman laidalla maantie 786 varrella, joten sielläkin melutason määrää tieliikenne. Konnunsuon melutason määrää valtatie 8:n ohella myös turkistarha-alueen toiminnan äänet. Kivisuo on noin 600 metrin etäisyydellä valtatie 8:sta, jonka ääni kantautuu sinne jo melko vaimeana. Tuulipuistoalueen pohjoispuolella sijaitsevasta kiviaineksen ottoalueesta saattaa lisäksi ajoittain kantautua vaimeaa melua. Muut tuulipuiston erillistarkastelussa olevat kohteet sijaitsevat rannan tuntumassa ja noin kilometrin päässä valtatie 8:sta. Näissä äänitaso määräytyy pääosin aallokosta ja muista luonnonäänistä. Valtatie 8 on näistä noin kilometrin päässä, joten tien äänet kuuluvat enää vaimeina.

## **5.7 Maanomistus**

Jokelan tuulipuistoalue sijoittuu yksityisessä omistuksessa olevalle Jokelanimiselle kiinteistölle. wpd Finland Oy:llä on alueen hallintaoikeus pitkäaikaisen vuokrasopimuksen nojalla. Tuulipuistoalueeseen rajautuvat alueet ovat yksityisessä omistuksessa ja niille on isoilta osin suunnitteilla Fortum Power and Heat Oy:n Tohkojan tuulipuisto.

## **5.8 Maisema ja kulttuuriympäristö**

### **5.8.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet**

Maisemamaakunnallisessa aluejaossa Kalajoki sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja tarkemmin määriteltynä Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulle ja rannikolle. Alueen maisemalle ovat tyypillisiä mereen kohtisuorasti laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla maassamme. Mannerjätikön kerrostamien moreenialueiden ohella laajoilla alueilla on syvään veteen kasautuneita tasaisia savikkoalueita tai sora- ja hietikko-alueita. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juuri ole. Aapasoita puolestaan on runsaasti. (Ympäristöministeriö 1992a.)





Kuva 13. Tyngän viljelyaukeaa - näkymä Kalajoentien varrelta. (Kuva: © FCG / Riikka Ger)

Jokelan tuulipuistoalue on tasaista ja alueen korkeuserot pieniä, kuten seudulla yleisestikin. Tuulipuistoalue on metsätalouksikäytössä, valtaosaltaan nuorta, ojitettua ja vaikeakulkuista sekametsää. Alueelle sijoittuu lisäksi joitakin pieni-irteisiä kallioalueita sekä pienehköjä alueita varttuneempaa talousmetsää.

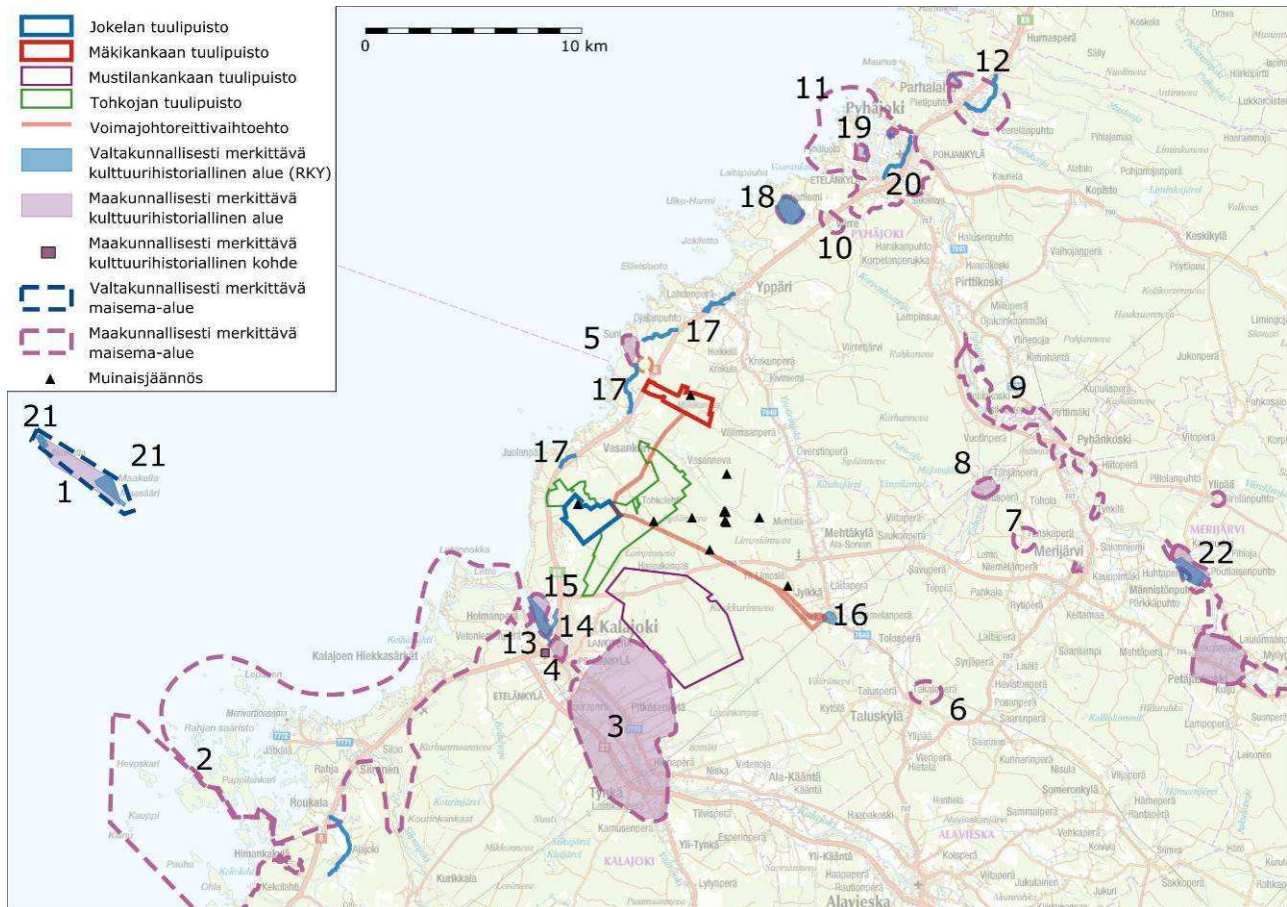
Tuulipuistoalueen korkeus merenpinnasta vaihtelee pääsääntöisesti 15-30 metrin välillä ja sen etäisyys rantaviivasta on 1,5-4 kilometriä. Lähialueen maisema koostuu pääosin talous-käytössä olevista metsäalueista sekä viljelymaisemasta rakennuksineen. Hankealueesta noin viiden kilometrin päähän sijoittuva Kalajoen keskusta on rakentunut lähelle Kalajokisuuta joen molemmin puolin. Kahdentoista kilometrin säteellä hankealueesta laaja-alaisimmat viljelyalueet sijoittuvat Kalajoen molemmin puolin. Jokivarteen sijoittuva Tyngän viljelyaukea on lähimmillään vajaan viiden kilometrin päässä hankealueesta. Mittavia viljelyalueita sijoittuu myös hankealueen itäpuolella kulkevan luode-kaakkosuuntaisen Mehtäkyläntien-Yppärintien-Tammelantien varteen.

#### 5.8.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Jokelan tuulipuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähin arvokohde on 2 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pohjanmaan rantatie (Juolantie), joka kuuluu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin ympäristöihin (RKY). Taulukossa 3 ja kuvassa 14 on esitetty Jokelan tuulipuiston vaikutusalueen (noin 30 kilometriä) maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

*Taulukko 3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

<b>Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue</b>	<b>Nro</b>	<b>Etäisyys tuulipuistosta</b>
Kallat	1	25 km
<b>Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet</b>	<b>Nro</b>	<b>Etäisyys tuulipuistosta</b>
Hiekkasärkät -Rahja	2	4-15 km
Pitkäsenkylä-Tynkä	3	5 km
Sunin kylä	5	7 km
Taluskyliä	6	16 km
Tanskaperä	7	18 km
Talusperä	8	17 km
Pyhäkosken maisema-alue	9	17 km
Viirre	10	14 km
Pyhäjoen suu	11	16 km
Parhalahden viljelyaukeat	12	24 km
<b>Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt</b>	<b>Nro</b>	<b>Etäisyys tuulipuistosta</b>
Kalajoen kirkko ja tapuli	13	5 km
Jokelan pappila (RKY)	14	5 km
Plassin vanha markkinapaikka (RKY)	15	5 km
Jylkän talonpoikaistila (RKY)	16	10 km
Pohjanmaan rantatie (Juolantie) (RKY)	17	lähimmillään 2 km
Rajaniemen kylä (RKY)	18	15 km
Pyhäjoen kalarannat (RKY)	19	20 km
Pyhäjoen Etelänkylän museosilta (RKY)	20	20 km
Kallankarit, kalastajien tukikohta (RKY)	21	20 km
Merijärven Kalaputaan kylä (RKY)	22	25 km



Kuva 14. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet (numerot viittaavat taulukon 3 numerointiin).

### Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on ulkomerellä sijaitseva Kallat, joka sijoittuu noin 25 kilometrin päähän Jokelan tuulipuistoalueesta. Kohde on toiminut vähäsaarisella Perämerellä kalastajien, hylkeenpyytäjien ja muiden merenkulkijoiden tärkeänä tukikohtana.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Hiekkasärkät-Rahja sekä Pitkäsenkylä-Tyngä. Hiekkasärkät-Rahjan alue sijoittuu lähimmillään noin neljä kilometriä Jokelan tuulipuistoalueesta lounaaseen Pitkäsenkylän-Tyngän alueen sijoittuessa noin viisi kilometriä tuulipuistoalueesta etelään.

Hiekkasärkkien varsinainen dyynialue on keskeisiltä osiltaan noin kolme kilometriä pitkä ja 300-500 metriä leveä rantahietikko, joka sisältää erilaisia hiekkamuodostumia. Alue on jo kauan ollut suosittu matkailun kohde. Vihaspauha on merelle työntyvä hiekkasärkkä, jonka lähes puuttomalla laella on kesä- ja kalamökkialue. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997.)

Rahjan saaristo on ainoa varsinainen saaristo Pohjois-Pohjanmaan Perämeren rannikolla ja se on suosittu veneily- ja ulkoilualue. Hankealueelta Rahjan saaristoon kertyy etäisyyttä runsaat 15 kilometriä. Saaristoalueella sijaitsevat Rahjan Pappilankarin, Isorannan, Roukalan kylän, Kappelinrannan ja Kappelinkankaan inventoidut perinнемaisemat. Rahja on myös vanha satamapaik-

ka. Rahjankylän vanhin kalastussatama on Puojinniemi, jossa on vanhoja hirsirakenteisia kala- ja verkkolatoja. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997.)

Pitkäsenkylä-Tyngän maisema-alue on mahdollisesti Kalajoen vanhinta viljelymaisemaa Kala-joen alajuoksulla. Ensimmäisiä varmoja tietoja asutuksesta on vuodelta 1547. Alueelta löytyy myös vanhaa teollista toimintaa: Tyngän saha ja mylly vuodelta 1916. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997.)

Muista enintään maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista mainittakoon seuraavat: Sunin kylä sijoittuu vajaan seitsemän kilometrin päähän hankealueesta, noin 16 kilometrin päässä hankealueesta koillisessa on Viirre, vajaan 16 kilometrin päässä kaakossa on Taluskylä, Pyhäjokivarsi Pirttikosken ja Pyhäkosken välimaastossa jää vajaan kahdenkymmenen kilometrin päähän hankealueesta, Tanskaperä sijoittuu noin 18 kilometrin päähän ja Parhalahden alue on lähimmillään noin 23 kilometrin päässä hankealueesta. Maakuntakaavan näkökulmasta herkkiä alueita ovat myös kylät: Vasankari ja Mehtäkylä. Vasankari sijoittuu noin kolmen kilometrin ja Mehtäkylä noin kymmenen kilometrin päähän hankealueesta.

### **Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt**

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu Jokelan tuulipuiston vaikutusalueelle seuraavasti: Plassin vanha markkinapaikka, Jokelan pappila, Jylkän talonpoikaistila, Rajaniemen kylä Pyhäjoella, Pyhäjoen kalarannat, Pyhäjoen Etelän-kylän museosilta, Kallankarien kalastajien tukikohta sekä Merijärven Kalaputaan kylä. Lisäksi Pohjanmaan rantatie, joka on yksi Suomen tärkeimmistä historiallisista tie-linjoista, kulkee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä Jokelan tuulipuistoalueesta. Tie-osuuden nimi on tällä kohdalla Juolantie ja se on Pohjanmaan rantatien parhaiten säilyneitä osuuksia Kalajoella. Maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ovat esimerkiksi Kalajoen kirkko ja tapuli sekä Kalajoen Pohjankylän kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta.

Osa luetelluista kohteista sijoittuu etäälle, noin 25 kilometrin päähän, tuulipuistoalueesta. Lähimpiä kohteita ovat Kalajoen pappila ja Plassin vanha markkinapaikka, jotka sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta. Jylkän talonpoikaistila sijoittuu noin kymmenen kilometrin päähän tuulipuistoalueesta Kalajoen Mehtäkylän sähköaseman läheisyyteen. Pyhäjoen kolmesta kohteesta lähin, Rajaniemen kylä, sijoittuu noin 15 kilometrin päähän Jokelan tuulipuistoalueesta.



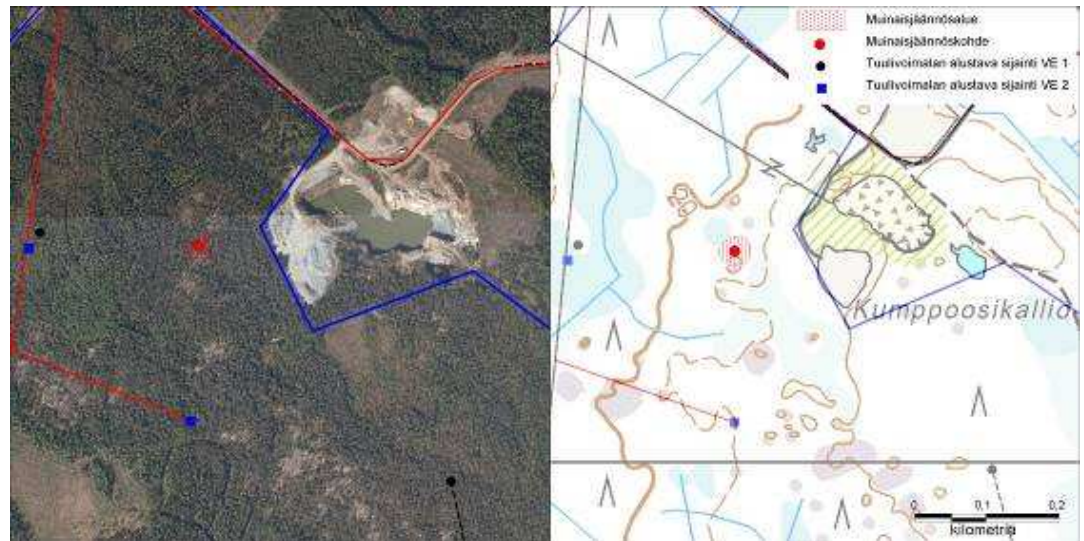
Kuva 15. Jylkän talonpoikaistila kuvattuna voimajohtolinjalta. (Kuva: © FCG / Minna Tuomala)

## 5.9 Muinaisjännökset

Jokelan tuulipuistoalueella sijaitsee yksi kesällä 2011 löydetty muinaisjännös, Kumppoosikallio (tunnus: 1000019101). Se on pienialainen kotitarvelouhos joka sijoittuu kuusivaltaiseen metsään matalan sammalisen kallion reunaan. Kalliota on louhittu noin 6 x 4 metrin alueelta noin 50–70 senttimetrin syvyydeltä. Kivien lohkopinnoilla ja louhosalueen reunassa on jälkiä noin viiden senttimetrin syvyisistä pikkusormen paksuisista poratuista rei'istä. Kumppoosikallion muinaisjännös sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista molemmissa YVA:ssa tutkituissa vaihtoehtoissa. Kohde on esitetty kaavaselostuksen liitekartassa 1.

Taulukko 4. Jokelan tuulipuistoalueen muinaisjännökset.

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Ajoitus
Kumppoosikallio	1000019101	raaka-aineen hankintapaikat	historiallinen



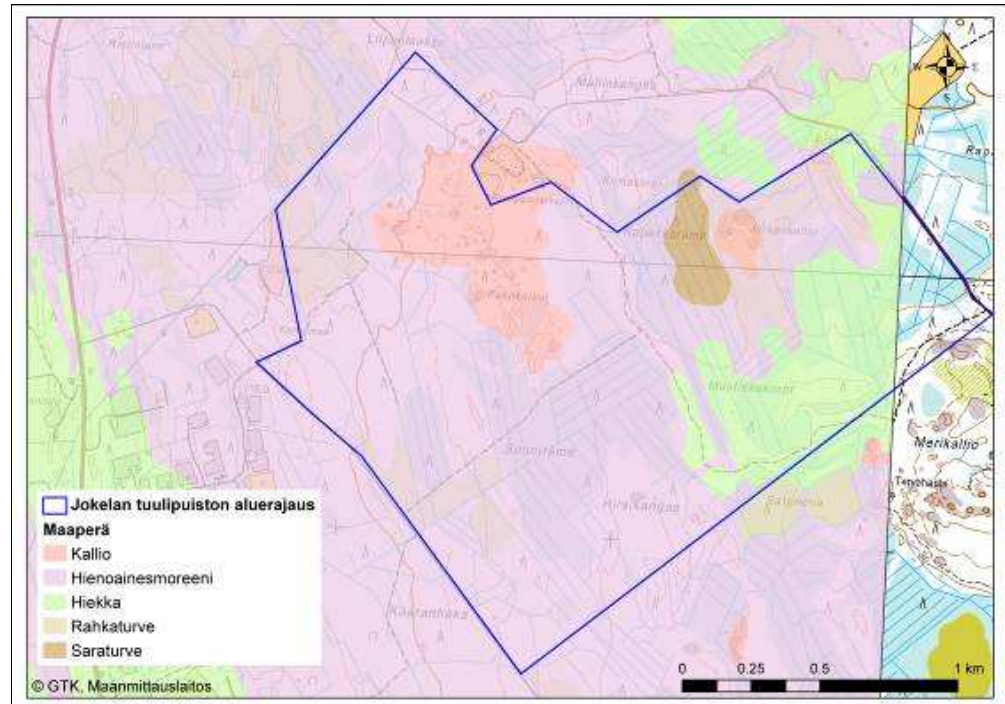
Kuva 16. Kumpoosikallion muinaisjäännösalue.

Kaavoitusprosessin aikana tarkentuneiden johtolinjausten läheisyydessä sijaitsee yksi muinaisjäännös (tervahauta yhteisjohtoreitin keskivaiheilla), johon ei kuitenkaan ulotu rakentamistoimenpiteitä.

## 5.10 Maa- ja kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineiston mukaan alueen maaperä Jokelan tuulipuistoalueella on pääosin hienoaineksista moreenia ja hiekkaa. Paikoin esiintyy myös turvemaita. Pakokallioiden, Jyrkänkallion ja Äijänkallion sekä Hirsikankaan alueella esiintyy kallionpaljastumia, muutoin kallioperää peittävät huuhtoutuneen moreenin muodostamat loivapiirteiset harjanteet. Tuulipuistoalueen korkein kohta sijoittuu alueen itäosaan Jyrkänkallion alueelle, missä korkeus on noin 30 metriä merenpinnan yläpuolella.

Olemassa olevien tietojen mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on melko pieni (GTK:n tiedonanto 19.6.2012).



Kuva 17. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineisto Jokelan tuulipuistoalueella (aineisto ei kata pientä aluetta itäosassa).

Tuulipuistoalue kuuluu Keski-Pohjanmaan kiilleliuskealueeseen, joka sisältää metasedimenttejä ja happamia syväkiviä, kuten granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia (Lehtinen ym. 1998). Voimajohtoalueella kallioperä koostuu paikoittain lisäksi graniitista.

### 5.11 Pohja- ja pintavedet

Jokelan tuulipuistoalueella tai suunnitelluilla voimajohtoreiteillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita tai vedenottoa. Lähin veden hankintaa varten tärkeä pohjavesialue Kourinkangas (luokka I) sijaitsee varsin kaukana, noin 8,3 km tuulipuistoalueen lounaispuolella. Tuulipuistoalueen koillispuolella sijaitseva Kaivosojan pohjavesialue on luokiteltu muuksi pohjavesialueeksi (luokka III).

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat mahdolliset yksityiset talousvesikaivot sijoittuvat todennäköisimmin asuin- loma-, ja muiden rakennusten yhteyteen. Mikäli nähdään tarpeelliseksi, tullaan kaivoja selvittämään tarkemmin varsinaisella kaivokartoituksella YVA-menettelyn ja kaavoituksen jälkeisessä rakennuslupavaiheessa.



Kuva 18. Jokelan tuulipuiston lähimmät pohjavesialueet.

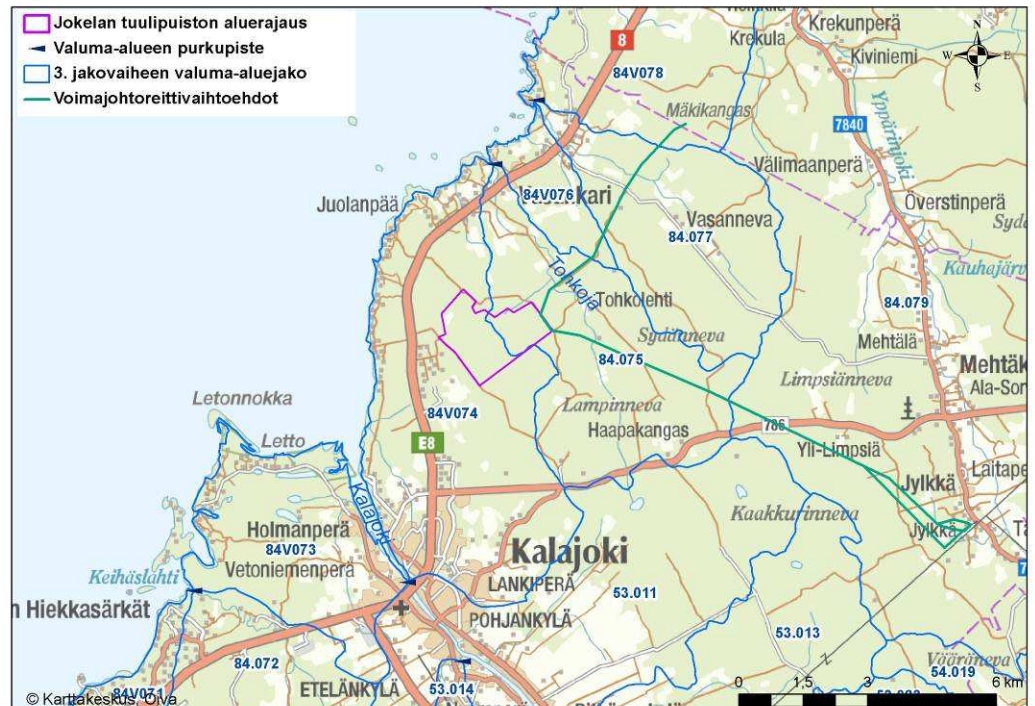
Tuulipuistoalue kuuluu Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueeseen ja sijaitsee vesistöaluejaossa Perämeren rannikkoalueella (84). Tuulipuisto sijoittuu osittain Tohkojan valuma-alueelle (84.075) ja osittain perämereen laskevalle välialueelle (84V074) (Kuva 19).

Jokelan tuulipuistoalueella on metsäojia turvemaavaltaisilla talousmetsäalueilla. Alueen itäosan pintavedet laskevat pohjoisen suuntaan ja länsiosan pintavedet pääosin lounais-länsisuuntaan. Tuulipuistoalueen ojat ja purot ovat kaikki kaivettuja tai perattuja ja siten luonnontilansa menettäneitä.

Tohkoja virtaa lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä tuulipuistoalueen länsipuolella. Tohkoja on paikoittain luonnontilainen. Tohkojan valuma-alueen pinta-ala on 22,2 km<sup>2</sup>, josta tuulipuiston alue on 5 %. Hertta-ympäristötietojärjestelmän vedenlaatutietojen perusteella Tohkojan vedessä on korkea humuspitoisuus, vesi on tummaa ja hyvin ravinteikasta. Vedessä on ajoittain havaittu alhaisia pH-arvoja.

Tuulipuisto sijaitsee yli kolmen kilometrin etäisyydellä Kalajoesta, joka on eteläisin Pohjois-Pohjanmaan Perämereen laskevista suurista joista. Kalajoen (suuret turvemaiden joet) alaosa on ekologiselta tilaltaan luokiteltu välttävähäiriöalueeksi rannikolta Ylivieskaan ulottuvalla osuudella ja Kalajoen keski- ja yläosien tila on tyydyttävä. Kalajokeen kohdistuu pistekuormitusta yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilta ja hajakuormitusta maataloudesta ja haja-asutuksesta. Muita tilaan vaikuttavia tekijöitä ovat valuma-alueen maaperän happamuus sekä säännöstely ja uoman muokkaukset. Vesienhoidon tavoitteena on yhden tilaluokan parannus vuoteen 2015 mennessä ja hyvä tavoiteta arvioidaan saavutettavan vuoteen 2021 mennessä nykykäytännön lisäksi tehtävillä toimenpiteillä. (Hertta ympäristötietojärjestelmä 2011)





Kuva 19. Tuulipuistoalueen ja voimajohtoreittien sijoittuminen vesistöalueille.

## 5.12 Kasvillisuus

Kalajoki kuuluu Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan ja kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen havumetsävyöhykkeen Pohjanmaan–Kainuun alueen länsiosiin, missä kohtaavat pohjoisen ja eteläisen Suomen kasvillisuustyytit ja lajisto (Kalliola 1973). Soiden aluejaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan aapasuo- ja Pohjanlahden rannikon kermikeidas-suovyöhykkeiden rajoille (Eurola 1999).

Kallioperän happamuudesta johtuen maaperällä ei ole hankealueen kasvillisuuteen rehevyyttä aiheuttavia ominaisuuksia, mikä näkyy metsä- ja suotyypin yleisenä karuutena. Hankealueen metsät ovat pitkään olleet voimakkaassa metsätalouksikäytössä ja siten edustavat suurelta osin varhaisia suksioivaiheita eli taimikoita tai nuorten kehitysluokkien metsiä. Hankealueen kivennäismaan kasvillisuustyypeissä vaihtelevat pääosin kuivahkot mäntyvaltaiset kankaat sekä tuoreet sekapuustoiset kankaat.

Jokelan tuulipuiston sekä sen sähkönsiirtoreittien alueet ovat olleet alun perin hyvin suovaltaista ja nykyisin ojitetujen alueiden osuus pinta-alasta on suuri. Uusia ojituksia on tehty tuulipuistoalueen etelä- ja kaakkoisosissa.

Tuulipuistoalueen länsiosassa on laaja kallioalue, jolla on harvaa männikköä, jäkälä-peitteisiä avokallioita ja painanteissa pieniä ojittamattomia soita. Kallioalueen länsipuolella on varttuvaa–varttunutta tuoreen kankaan ja osin lehtomaisen kankaan sekametsää. Pohjoisrajalla on pieni ojittamaton suoalue. Metsät ovat pääosin nuoria mäntyvaltaisia turvekankaita ja taimikoiden osuus on suuri. Muut alueen suot ja soistumat on ojitettu.

Tuulipuistoalueen eteläosassa vallitsevat ojitetut rämeet (turvekankaat) ja nuoret kuivahkon kankaan männiköt. Jonkin verran on varttuvaa sekametsää, etenkin tuulipuistoalueen reunalla. Itäosassa on varttuvaa–varttunutta tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusikkoa sekä varttuvaa–varttunutta sekamet-

sää kasvavaa turvekangasta ja tuoretta kangasta. Metsät ovat enimmäkseen nuoria männiköitä, pohjoisreunalla on laaja taimikkoalue. Suot ja soistumat on ojitettu.



*Kuva 20. Alueelle tyypillistä kuivahkon kankaan mäntyvaltaista talousmetsää (Kuva: © FCG / M. Tuomala).*

Sähkönsiirron reittien alueilla esiintyy enimmäkseen nuoria mäntyvaltaisia metsiä ja taimikoita, jotka ovat joko ojitettuja turvekankaita tai kalliomänniköitä. Lähinnä purojen ja ojien varsilla puusto on varttuneempaa ja kuusivaltaista.

## 5.13 Eläimistö

Hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan, missä esiintyy keskiborealiselle Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeelle tyypillistä eläinlajistoa.

Laajemmin tarkasteltuna alueella esiintyy Perämeren rannikkoalueen karuille kangasmaille tyypillinen nisäkäslajisto, jossa runsaimpina ovat metsäjänis ja kettu. Lisäksi alueella tavataan runsas joukko erilaisia pikkunisäkkäitä. Suon ja kankaan sekä talousmetsän hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä muun muassa hirvikannan eduksi. Riistakolmion talvilaskennoissa on tehty joitain havaintoja myös näädestä. Yleisimpiä alueen nisäkkäitä on myös metsäjänis, jonka kantojen on todettu viimevuotisten riistakolmion talvijälkilaskennan perusteella vahvistuneen.

## 5.14 Linnusto

### 5.14.1 Pesimälinnusto

Jokelan tuulipuistoalueen pesimälinnusto koostuu pääosin tyypillisistä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen talousmetsien pesimälajeista. Alue on metsänkäsittelytoimien seurauksena pirstoutunut hakkuualojen, rämeojitusten, erikäisten taimikoiden sekä melko karujen havupuuvaltaisten sekametsien ja kalliomänniköiden muodostamaksi mosaiikiksi, missä elävä lajisto käsittää enimmäkseen Suomen oloissa yleisiä ja runsaita metsälintulajeja. Pesimälinnustolaskentojen sekä muun sitä täydentävän havainnoinnin yhteydessä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä havaittiin yhteensä 47 lintulajia, joista 38 lajia tulkittiin tuulipuistoalueella pesiväksi.

Alueen runsaslukuisimmat pesimälinnut ovat myös Suomen runsaslukuisimpia pesimälajeja kuten peippo ja pajulintu sekä punakylkirastas. Muita yleisiä ja runsaita metsien yleislintuja tai havumetsälintuja (Väisänen ym. 1998) ovat mm. punarinta, vihervarpunen, metsäkirvinen sekä laulurastas ja räkättirastas.

Huomionarvoisia vanhojen metsien lajeja (Väisänen ym. 1998) alueella ovat esimerkiksi metso, puukiipijä, palokärki, pyy ja peukaloinen. Lisäksi alueen reunamilla havaittiin kesä-kuun alussa laulava idänuunilintu, joka tulkittiin kuitenkin vielä muuttomatalla olevaksi.

Petolinnuista kanahaukka saattaa kuulua joinain vuosina alueen pesimälinnustoon, vaikka lajia ei inventoinnissa havaittukaan, mutta alueelta on tiedossa vanhoja reviiriin viittaavia havaintoja. Hankealueen läheisyydessä saattaa pesiä hajanaisten tietojen ja mm. kevätmuutontarkkailussa saatujen havaintojen perusteella myös muita petolintulajeja kuten sinisuohaukka, varpushaukka, tuulihaukka tai mehiläishaukka, mutta niiden kuuluminen tuulipuistoalueen linnustoon on epävarmaa.

Alueen metsäkanalintukannat ovat ilmeisen vahvat, koska pesimälintulaskennoissa tulkittiin kuusi paria metsoja, kolme paria pyitä, kaksi paria teeriä ja yksi pari riekköjä. Lisäksi alueen keskiosissa sijaitsee metson pitkäaikainen soidinpaikka, jota on käsitelty tarkemmin riistalajien yhteydessä kappaleessa 5.16. Teeren soidinpaikkoja hankealueelta ei tunnistettu, mutta sellaisia saattaa sijaita esimerkiksi aluetta ympäröivillä avohakkuilla ja pelto-alueilla.

Muita huomionarvoisia havaittuja lajeja ovat myös kurki ja törmäpääsky, joiden reviirit sijaitsivat hankealueen ulkopuolella.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin ojitettujen turvemaiden, kalliomänniköiden, pienialaisten suoalueiden ja viljelysmaiden kirjavoimalle metsätalousvaltaiselle alueelle. Suunnitellut voimajohtoreitit käveltiin läpi toukokuussa 2011, jolloin alueen pesimälinnuston havaittiin koostuvan pääosin alueellisesti yleisistä ja runsaslukuisista metsälajeista. Metson jätöksistä tehtiin havaintoja useilla kallioalueilla johtoreitin varrella (alueella vahva kanta).

Erityishuomioon kohteena kenttäkäynneillä olivat kuitenkin pöllöt ja päiväpetolinnut, joista lähes kaikki päiväpetolinnut aloittavat pesintänsä varhain keväällä. Toukokuussa (reittien kävely) näiden lajien reviirit olisi ollut mahdollista havaita. Reiteille tehtiin myös täydentäviä maastokäyntejä kesällä. Sähkönsiirtoreittien alueelta tai niiden läheisyydessä ei havaittu uhanalaisten tai muutoin arvokkaiden petolintujen pesäpaikkoja. On huomattava, että petolintujen reviireistä tuulipuistoalueella tai voimajohtoreiteillä ei ollut tietoja myöskään ennakkoselvitysaineistossa (mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon petolinturekisteri ja rengastusaineisto).

#### 5.14.2 Muuttolinnusto

Perämeren rannikko muodostaa linnuille luonnollisen muuton johtolinjan, sillä Uusikaarlepyyn ja Siikajoen välinen rannikkolinja on sopivasti samansuuntainen lintujen luontaisten muuttosuuntien kanssa. Keväällä eteläisistä ilmansuunnista tuleva ja mantereen yllä kulkeva lintujen muuttovirta tiivistyy rannikon läheisyyteen Kalajoen pohjoisosan ja Pyhäjoen alueella, missä ei ole muuttoa hajottavaa saaristoa ja lintujen levähdyspaikoiksi soveltuvat peltoalueet sijaitsevat rannikon tuntumassa. Meren ollessa vielä jäässä alkukeväältä huhtikuun loppu-puolelle lintujen muuton painopiste sijoittuu rannikon ylle, jonkun matkaa mantereen puolelle. Kevään edetessä muuton painopiste siirtyy lännemmäksi rannikkolinjalle ja loppukevästä jo avomerelle. Tyypillisesti muutto keskittyy voimakkaasti parhaille johtolinjoille ja on huomattavasti hajanaisempaa ja epämääräisempää sen ulkopuolella. Siikajoen pohjoispuolella muuttoreitit hajaantuvat laajemmalle alueelle, koska osa linnuista kiertää Liminganlahden itäpuolelta ja osa suuntaa lännempänä kohti Hailuotoa (esim. petolinnut ja kurki).

Liminganlahti ja Hailuoto lähiympäristöineen muodostavatkin yhden Suomen kansainvälisesti merkittävimmistä, erityisesti vesi- ja rantalintujen muutonaikeisista kerääntymisalueista (Oulunseudun kerääntymisalue, IBA FI028). Kevätmuutonaikaisia merkittäviä muuttolevähdyspaikkoja sijaitsee myös etelämpänä Kalajoen Tomujoen ja Pitkäsenkylän sekä Pyhäjoen Yppärin ja Siikajoen Karinkannan peltoalueilla. Perämeren rannikkoa seuraavan muuttoreitin ja sen varrella sijaitsevien muuttolevähdyspaikkojen kautta kulkee vuosittain vähintään satojatuhansia lintuja niiden pohjoisille pesimäalueille.

Jokelan kevätmuutontarkkailun aikana kirjattiin yhteensä 40 lajia ja yli 13 000 yksilöä. Tulosten valossa suunniteltu tuulipuistoalue sijoittuu keskelle Perämeren rannikkolinjaa muuttavien laulujoutsenen ja hanhien muuttoreittiä. Alueella havaittiin myös runsaasti petolintuja sekä kurkia ja sepelkyyhkyjä, mutta näiden muutto kulkee enemmän hajallaan vallitsevan tuulensuunnan mukaisesti. Lentokorkeusluokittain laulujoutsenen, hanhien, petolintujen, kurjen ja sepelkyyhkyn sekä esimerkiksi kuovin ja töyhtöhyypän muutto kulkee selvästi metsänrajan yläpuolella ja pääosin törmäysriskikorkeudella. Varpuslintujen lentokorkeuden määrää vallitsevat tuuliolosuhteet, ja esim. vastatuulella

sekä huonolla näkyvyydellä niiden muutto tapahtuu aivan metsänrajan yläpuolella ja osin myös törmäyskorkeudella.

Syksyllä lintujen muutto suuntautuu Perämeren rannikkoalueelle kevään tavan, mutta ei ole kaikilta osin yhtä keskittynyttä. Rannikko toimii myös syksyllä muuttavien lintujen merkittävänä johtolinjana, jolloin sen kautta muuttaa merkittävä määrä lajeja ja yksilöitä. Syksyn muuttokausi on huomattavasti pidempi, aina heinäkuulta joulukuun alkuun ja meren jäätymiseen saakka.

Jokelan syysmuutontarkkailun aikana kirjattiin yhteensä 34 lajia ja hieman vajaa 8 000 yksilöä. Runsaimpia havaittuja muuttajia olivat rastaat ja peippolinnut, mutta merkittäviä määriä havaittiin myös laulujoutsenia ja esimerkiksi varpushaukkoja. Juuri minkään lajin kohdalla muuttovirta ei keskittynyt pelkästään hankealueen kohdalle, vaan kulki hajanaisena laajemmalla alueella. Lentokorkeuksittain tarkasteltuna merkittävä osa laulujoutsenista ja petolinuista havaittiin törmäysriskikorkeudella. Vuoden 2010 syysmuutontarkkailua täydennettiin syksyllä 2011 joutsenmuutontarkkailulla.

## **5.15 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto**

### **5.15.1 Natura 2000-alueet ja muut suojelualueet**

Jokelan tuulipuistoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-alueita, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteita, luonnonsuojelualueita, suojeltuja luontotyyppisiä tai luonnonmuistomerkkejä. Tuulipuistoalueella ja sen vaihtoehtoisilla voimajohto-reiteillä ei ole luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä. Alueella tai sen lähistöllä ei myöskään ole vesilain 1 luvun 15 a §:n tarkoittamia luonnontilaisia, alle 1 hehtaarin lampia tai järviä.

Voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsee valtakunnalliseen soidensojeluohjelmaan kuuluva Kaakkurinneva (SSO 110331). Kaakkurinneva on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin. Kaakkurinneva sijaitsee noin 7 km etäisyydellä Jokelan tuulipuistoalueesta kaakkoon.

BirdLife Internationalin kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden IBA-hankkeella (Important Bird Area) on vahva asema kansainvälisessä linnustonsuojelutyössä, mistä esimerkkinä hanke nimettiin vuonna 2010 yhdeksi kolmesta maapallon biodiversiteetin tilaa mittaavista YK:n Millennium -mittareista (BirdLife Suomi 2010). Jokelan tuulipuiston arvioidulla vaikutusalueella sijaitsee yksi IBA-alue sekä kolme Suomen kansallisesti tärkeää FINIBA-aluetta.

### **5.15.2 Natura-arvioinnin tarveharkinta**

Suunniteltu tuulipuisto ei sijoitu Natura-alueille, mutta hankkeen ympäristövaikutusten mahdolliselle vaikutusalueelle sijoittuu kolme Natura-aluetta, jotka on liitetty Natura 2000-verkoston luontodirektiivin (SCI) lisäksi myös lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina. Tämän vuoksi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on Natura-arvioinnin tarveharkinnassa tarkasteltu Jokelan tuulipuistohankkeen vaikutuksia Pyhäjoen kunnassa sijaitsevalle Raja-lahti-Perilahti (FI 1104202) sekä Kalajoen kaupungin alueella sijaitseville Kalajoen suisto (FI 1000012) ja Vihaslahti-Keihäslahti (FI 1000007) Natura-alueiden suojeluperusteina esitetyille luontoarvoille ja näissä etenkin lintudirektiivin lajeille.

Tarveharkinta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n edellyttämällä tavalla luontotyyppi- ja lajikohtaisena asiantuntija-arviona ja siinä keskitytään niihin suojeluarvoihin, eli luontotyypeihin ja lajistoon, joiden perusteella alueet on valittu Suomen Natura 2000-verkoston. Tarveharkinnan tuloksena on esitetty arvio siitä, aiheutuuko hankkeesta ko. Natura-alueiden suojeluperusteille niin merkittäviä haitallisia vaikutuksia, että varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi tulisi toteuttaa.

Suunniteltu Jokelan tuulipuistohanke ei käytettävissä olevan tiedon perusteella merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja eli luontotyyppien ja lajiston edustavuutta tai Natura-alueen eheyttä, joiden perusteella tarkastellut Natura-alueet on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston. Tämän perusteella todetaan, että Jokelan tuulipuistohankkeen yhteydessä ei ole tarpeen laatia luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus toteaa 7.12.2011 antamassaan lausunnossa että arviointi on ollut asianmukaista ja päätelmät hankkeen vaikutuksista kyseisiin Natura-alueisiin oikeansuuntaisia. Jokelan tuulipuisto ei todennäköisesti merkittävästi heikennä arvioinnin kohteena olevien Natura-alueiden suojeluperusteita, joten varsinaista Natura-arviointia ei tarvita.

Natura-arvioinnin tarveharkinta kokonaisuudessaan on esitetty Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä.

### 5.15.3 Arvokkaat luontotyypit ja kohteet

Luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaisia merkittävimpiä luontotyyppiä alueella ovat karut suoluontotyypit sekä purot. Tuulipuistoalueen pohjoisosaan sekä voimajohtoreiteille sijoittuu pieniä ojittamattomia suokohteita, jotka ovat tyyppiltään sararämettä ja tupasvilla-saranevaa tai rahkarämettä. *Saranevat* ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita (VU) luontotyyppiä, *isovarpuja* *tupasvillarämeet* silmälläpidettäviä (NT).

Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskukselta saadun tiedon perusteella alueelle ei sijoitu kohteita, joista maksetaan ympäristötukia (Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus, 7.6.2011).

Metsälain 10 §:ssä on lueteltu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt. Lisäksi vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a §:ssä on mainittu luonnontilaisina suojellut pienvesikohteet. Muita arvokkaita luontokohteita voivat olla esimerkiksi perinnemaisemat tai uhanalaisten ja muiden merkittävien eliölajien elinympäristöt.

Metsälain 10 § määrittelee metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt, jotka ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, selvästi ympäristöstään erottuvia ja yleensä pienialaisia. Kohteiden hoito- ja käyttötoimenpiteet tulee tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla.

Jokelan tuulipuiston YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja maastokäyntien perusteella tuulipuistoalueella on todettu sijaitsevan kolme metsälain 10 §:n mukaista kohdetta, jotka kaikki kuuluvat luokkaan *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot sekä vähäpuustoiset suot* (Metsäl 10 §, kohta 7). Kohteista kaksi on kallioalueita ja yksi on vähäpuustoinen suo. Lisäksi kaava-alueen välittömässä läheisyydessä, tuulipuiston itäpuolella sijaitsee metsälain mukainen kallioalue (Merikalliot).

Jokelan tuulipuistoalueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt on esitetty kaavaselostuksen liitekartassa 1.

- **Sararäme** (liitekartta nro 17): Pienialainen ja ojittamaton suoalue, joka on laiteiltaan rahkoittunutta tupasvilla-sararämettä.
- **Pakokalliot** (liitekartta nro 18): Muodostaa jäkäläpeitteisten kallioalueiden ja niiden välisten soistumien mosaiikin. Käsittää erirakenteista ja kitukasvuista kalliomännikköä. Kohde on rämelaitteen riistan kannalta merkittävä elinympäristö. (kuva 17)
- **Jyrkänkalliot** (liitekartta nro 19): Ympäröivien hakkuiden vuoksi edustavuus muihin kohteisiin verrattuna on heikoin.
- **Merikalliot** (liitekartta nro 20): Virkistyskäytön kannalta merkittävä alue. Kallion aiempaa edustavuutta ovat heikentäneet sen ympäristöön hyvin lähelle rajoittuvat hakkuualueet. Sijaitsee kaava-alueen vieressä.



Kuva 21. Pakokallioiden (nro 18) kallioaluetta tuulipuiston länsi-luoteisosassa. (Kuva © FCG / M. Tuomala).

Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistojen välisen johtoreitin varrella on yksi arvokas luontotyyppi, Tohkojan puro. Voimajohtoreitin ylityskohdalla Tohkojan uoma voidaan tulkita luonnontilaisen kaltaiseksi puroksi ja vesilain 1 luvun 17 a §:n mukaiseksi kohteeksi. Tarkennetussa johtoreitin suunnittelussa voimajohtolle on pyritty löytämään Tohkojan uoman ylittämisen näkökulmasta parempi kohta, joka samalla kiertää alueen liito-oravakohteen. Yhteisjohtoreitin alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu vähätuottoisiin kallioihin tai vähäpuustoisiin soihin lukeutuvia kohteita. Suot ovat tyyppiltään harvapuustoisia tai lähes puuttomia rahkarämeitä. Edustavimmat ojittamattomat karut suoluontotyytit sijaitsevat osuudella Oulaisten tien ja Kaakkurinnevan koillisosan välissä. Tällä alueella sijaitsevat myös Metsäkeskuksen rajaamat metsäluonnon arvokkaat kohteet, joille maksetaan metsätalouden ympäristötukia. Ympäristötukikohteet eivät kuitenkaan sijaitse voimajohtoreitillä. Yhteisjohtoreitti joko ohittaa selvästi tai sivuaa em. kallio- ja suokohteiden aluerajauksia muissa paitsi yhdessä kalliometsäkohteessa (Väärännevan kalliot), jonka johtoreitti ylittää.

#### 5.15.4 Uhanalaiset ja muut merkittävät kasvit

Tuulipuistoalueella ja suunnitelluilla voimajohtoreiteillä ei ole todettu luonnonsuojeluasetuksella erityisesti suojeltavien (LSA 22 §, liite 4), uhanalaisiksi säädettyjen (CR, EN, VU), eikä silmälläpidettävien (NT) kasvilajien esiintymiä. Selvityksissä ei havaittu myöskään vyöhykkeellä 3a (Pohjanmaa) alueellisesti uhanalaiseksi (RT) luokiteltuja lajeja. Arvokkaamman kasvilajiston puuttuminen johtuu siitä, että hankealueella ei esiinny vaateliaampien ja harvalukuisten lajien kannalta tärkeitä elinympäristöjä. Lähimmät tiedossa olevat uhanalaislajiston esiintymät koskevat rantojen lajistoa ja sijoittuvat Vasankarin, Leton ja jokisuiston merenranta-alueille.

#### 5.15.5 Luontodirektiivilajit

Hankealueella todettiin esiintyvän EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista liito-oravaa ja pohjanlepakkoa. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 49.1 §).

##### **Liito-orava**

Liito-orava (*Pteromys volans*) on Suomessa uhanalainen laji ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka luonnossa selvästi havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain (49 §) mukaisesti kielletty. Liito-orava on tuoreessa uhanalaisluokituksessa arvioitu vaarantuneeksi (VU) (Rassi ym. 2010).

Jokelan tuulipuistoalueelta todettiin yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka (kaavaselostuksen liitekartta 1 kohde nro 16) eli käytössä oleva kolopuu lähiympäristöineen (Enviro 2011d) Reviirin ydinalue on tuoreen ja kivi- ja kankaan kuusivaltaista varttuneempaa sekametsää. Alueella löydettiin jätöksiä neljän haavan tyveltä, ja yhdessä oli kolo.

Liito-oravan jätöksiä löydettiin myös varsinaisen tuulipuistoalueen ulkopuolelta, heti alueen lounaisrajalta, missä metsäautotiehen rajoittuva kuvio on varttunutta kuusivaltaista tuoreen kankaan sekametsää. Alueella havaittiin liito-oravan jätöksiä kolmen haavan tyveltä, joista yhdessä oli kolo, joten kohde ympäristöineen tulkitaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi.

Jokelan ja Mäkikankaan välisen johtoreitin varrella on yksi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, Tohkojan liito-oravareviiri. Lisäksi yhteisjohtoreitillä Jylkän sähköasemaa sivuavalla metsäalueella on liito-oravalle sovelias elinympäristö. Kaavoitusprosessin edetessä voimajohtoreittiä on kummassakin kohdassa tarkennettu YVA-menettelyn tulosten perusteella siten, että voimajohto kiertää löydettyjä liito-oravakohteita (Tohkoja, Jylkkä). Mäkikankaan ja Jokelan välinen johtoreitti kiertää myös Fortumin YVA-selvityksissä, Fortumin tuulipuistoalueelta löydetyn potentiaalisen liito-orava-alueen (Honganrämme).

##### **Lepakot**

Kalajoelta ei ole havaintoja muuttavista lepakoista. Tiedossa olevat lajihavainnot koskevat pohjanlepakoita sekä siippalajeja.

Jokelan tuulipuiston alueelle on laadittu lepakkoselvitys yhteisesti Pyhäjoen Mäkikankaan tuulipuistohankkeen kanssa touko-lokakuussa 2010 (Bathouse, Hagner-Wahlsten 2010). Lepakkoselvityksessä kerätyn aineiston tuloksena



Jokelan alueella tavattiin vain pohjanlepakkoa (*Eptesicus nilssoni*), joka on Suomen yleisin lepakkolaji. Jokelan alueella pysyvään detektoriin oli rekisteröitynyt yksittäisiä pohjanlepakoita 10 eri yönä tutkimuskauden (6 kk) aikana. Heinäkuussa yhden yön aikana tehdyn maastokartoituksen yhteydessä tehtiin neljä havaintoa pohjanlepakosta. Alueen itäosissa yksilöt saalistivat metsäautotietä pitkin, mikä on hyvin tyypillistä lajille. Alueen länsiosissa havaittiin kahdesti ohilentävä lepakko, joista kumpikaan ei saalistanut alueella. Yön yli jätettyyn AnaBat-detektoriin ei ollut rekisteröitynyt yhtään lepakkoa.

Tulosten perusteella Jokelan selvitysalueella ei esiinny luokkaan I (ks. taulukko 4) kuuluvia lepakoiden lisääntymis- tai levähdysalueita tai luokkaan II kuuluvia lepakoiden ruokailualueita. Jokelan selvitysalueen itäosassa havaittiin kaksi pientä pohjanlepakoiden käyttämää ruokailualueita (luokka III), joista molemmat ovat metsäteitä.

Selvitystyön tulokset osoittavat, että Jokelan tuulipuistoalueilla ei esiinny lepakoiden muuttoa.

*Taulukko 5. Alueiden arvo lepakoille on luokiteltu seuraavia periaatteita noudattaen.*

Luokka I	Lisääntymis- tai levähdyspaikka. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa kielletty.
Luokka II	Tärkeä ruokailualue, siirtymäreitti tai muutonaikainen kerääntymispaikka. Maankäytössä huomioitava alueen arvo lepakoille (EUROBATS sopimus).
Luokka III	Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

### **Viitasammakko**

Viitasammakon esiintymistä Jokelan tuulipuistoalueella tai voimajohtoreiteillä ei ole selvitetty erikseen. Lajia ja sille sopivia esiintymisalueita on tarkkailtu muiden selvitysten yhteydessä touko-kesäkuussa 2010 ja 2011. Hankealueella ei ole kohteita, jotka sopisivat hyvin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi. Lajin kuteminen metsä- ja suo-ojissa on epätodennäköistä (Sierla ym. 2004).

#### **5.15.6 Suojelullisesti arvokkaat lintulajit**

Jokelan tuulipuistoalueen pesimälinnustoselvityksen, voimajohtoreittien luontoselvitysten sekä kevät- ja syysmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä 35 suojelullisesti arvokasta tai muutoin huomionarvoista lintulajia (Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus liite 7). Näistä 11 lajia havaittiin tuulipuistoalueen pesimälintulaskennoissa ja 22 lajia tavattiin pelkätään läpimuuttavana.

Pesimälinnustoselvityksen aikana hankealueella havaituista lajeista kuuden tulkittiin kuuluvan alueen pesimälinnustoon. Lajistoon ei kuulu Suomessa uhanalaisia lintulajeja, mutta alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalla soranottoalueella pesii pieni kolonia vaarantuneeksi (VU) luokiteltuja törmäpääskyjä. Silmälläpidettäviä lajeja alueella pesii kaikkiaan neljä: riekko, teeri, metso ja sirittäjä. Hankealueella tai sen läheisyydessä pesii yhteensä kuusi EU:n lintudirektiivin liitteen I lajia ja viisi Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja. Alueen arvokkain pesimälaji on metso, joka suosii elinympäristöinään

yleensä mahdollisimman luonnontilaisia, puustoltaan vanhoja tai keski-ikäisiä havumetsiä sekä puustoisia soita (Väisänen ym. 1998). Metsätalouden muuttamilla alueilla laji on kuitenkin sopeutunut pesimään myös puustoltaan nuoremmissa talousmetsissä. Tuulipuistoalueella sijaitsee myös yksi pitkäaikainen metson soidinpaikka.

Tuulipuistoalueen ja sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoon ei olemassa olevan tiedon perusteella kuulu luonnonsuojelulain mukaisesti erityistä suojelua vaativia tai uhanalaiseksi säädettyjä lintulajeja (Enviro 2010a).

Linnustoselvitysten aikana havaituista lajeista kymmenen on luokiteltu viimeisen uhanalaisuusluokituksen mukaisesti (Rassi ym. 2010) uhanalaisiksi. Uhanalaisista lajeista arvokkain on äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) luokiteltu kiljukotka. Jokelan kevätmuutontarkkailussa havaittiin muuttava kiljukotkalaaji, mutta todennäköisesti se oli nimenomaan kiljukotka (Seppo Pudas, suull. ilm.). Kiljukotkan Suomen pesimäkanta on luokiteltu uhanalaiseksi, mutta on todennäköistä, että havaittu lintu oli ennemmin muualta tullut kiertelijä kuin kotoista pesimäkantaamme. Erittäin uhanalaisista (EN) lajeista Jokelan kevätmuutolla havaittiin suokukkoja. Vaarantuneita (VU) lajeja havaittiin yhteensä kahdeksan, joista keltavästäräkistä ja törmäpääskystä tehtiin pesimäaikaiset havainnot ja mehiläishaukka, merikotka, sinisuo- ja hiirihaukka, maakotka ja muuttohaukka havaittiin vain läpimuuttavina. Lisäksi linnustoselvityksissä havaittiin yksi alueellisesti uhanalainen laji (Rassi ym. 2010, BirdLife Suomi 2011) sekä kahdeksan silmälläpidettävää lajia (Rassi ym. 2010).

Jokelan muutontarkkailun aikana havaittiin neljä (20.12.1996/1096) luonnonsuojelulailla ja luonnonsuojeluasetuksella (14.2.1997/160) uhanalaiseksi säädettyä lintulajia (Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus liite 7). Merikotka, maakotka ja muuttohaukka on lisäksi säädetty erityistä suojelua vaativiksi lajeiksi.

Linnustoselvitysten aikana havaittiin lisäksi 13 Suomen kansainvälistä erityisvastuulajia (Rassi ym. 2001) ja 20 lajia on lueteltu EU:n lintudirektiivin liitteen I kuuluvaksi (79/409/ETY) (Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus liite 7).

On mahdollista, että alueen kautta muuttaa tai siellä pesii vielä muitakin suojelullisesti arvokkaita lajeja, joita ei havaittu tehtyjen linnustoselvitysten aikana. Pesimälajiston osalta alueen atlasruuduissa havaituista suojelullisesti arvokkaista lajeista osa saattaa potentiaalisesti esiintyä ajoittain myös Jokelan tuulipuistoalueella tai sen sähkönsiirtoreittien alueella, vaikka niitä ei hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten aikana havaittukaan. Muuttavan linnuston osalta erityisesti huomioitava laji on kiljuhanhi, joka havaittiin Kalajoella muuttavana 21.4.2011 ja jonka muuttokannasta osa saattaa mahdollisesti kulkea Jokelaan suunnitellun tuulipuiston kautta. Kiljuhanhi on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR), minkä lisäksi laji on Suomen luonnonsuojelulain ja luonnonsuojeluasetuksen perusteella säädetty uhanalaiseksi ja erityistä suojelua vaativaksi.

## **5.16 Riistatalous**

### **5.16.1 Hirvet**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) keräämien tilastojen perusteella Kalajoen-Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen alueella hirvikannan keskimääräinen tiheys on viime vuosina ollut 4–4,5 hirveä/1000 hehtaaria (RKTL, tilastot 2010). Perämeren rannikkoseudulla hirvikanta on viime vuosina laske-

nut, mutta laskun on todettu olevan vähäisintä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen eteläosissa (RKTL, tilastot 2011). Kalajoen-Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen alueella vuoden 2010 kokonaissaalis hirven osalta oli 347 yksilöä ja pyyntilupien käyttöaste 67 % (RiistaWeb, 2011).

Kalajoen alueen hirvet liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä sisämaan suunnasta rannikolle useita eri reittejä, jotka suurempina linjoina ovat hahmotettavissa Raution ja Sievin suunnan talvilaidunalueilta tulevien hirvien reittinä Kalajoen eteläpuolella sekä Merijärven ja Oulaisten talvilaitumilta joen pohjoispuolella kulkevana reittinä kohti rannikkoa. Rannikkoalue valtatie 8:n rannanpuolella on vahvaa kesälaidunalueita. Alueen hirvet liikkuvat selkeästi Vasankarissa reittejä, jotka ylittävät valtatie 8:n Jokelan tarha-alueen pohjoispuolella, Vasankarin kylän keskivaiheilla metsäisellä jaksolla sekä Kalajoen ja Pyhäjoen rajoilla ennen valtatie riista-aitaa. Samoja kulkualueita valtatie ylityksessä käyttävät myös alueella runsastunut metsäkauris sekä muu pienriista.

### 5.16.2 Metso

Jokelan tuulipuistoalueelta on todettu yksi I luokan soidinpaikka sekä yksi III luokan soidinpaikka. Lisäksi aluerajauksen ulkopuolelle sijoittuu yksi II luokan soidinpaikka, joka saattaa olla myös hankealueella todetun I luokan soidinpaikan etäämmälle sijoittuva osa. Luokat on kuvattu ohessa (luokitus M.Tuomala, FCG).

I: Todettu, toimiva soidinpaikka, joka sisältää maastossa selkeästi erottuvan soidinkeskuksen. Alueelta havainto useista yksilöistä ja/tai runsaasti hakomispuuta, jätöksiä, siivenvetojalkia ja/tai höyheniä. Alueella viitteitä tai näköhavaintoja koppeloista.

II: Ympäristön perusteella mahdollinen soidinpaikka: Alue ilmoitettu aiemmin havaintojen perusteella soidinpaikaksi, tarkistuksessa ei havaintoja lajista ja selkeää soidinkeskusta ei hahmoteta. Ympäristössä hakomispuuta ja jätöksiä. Lähialueella havaittu yksittäisiä lintuja päiväreviireillä.

III: Ympäristön perusteella tuhoutunut soidinpaikka. Aiemmin tiedossa ollut soidinkeskus, joka nykyisin metsätalouden vahvasti muuttama. Lähimaastosta ei hahmotettavissa selkeää uutta soidinpaikkaa talusmetsäalueilla. Ei havaintoja metsoista tai yksittäisiä havaintoja kauempana päiväreviireillä.

Soidinpaikoille mahdollisesti koituvan häirinnän vuoksi tuulipuistoalueen metsonsoidinpaikkainventoinnin tulokset esitetään kartalla ainoastaan yhteysviranomaiselle sekä riista-alan sidosryhmille.

### 5.16.3 Metsästys

Jokelan tuulipuistoalue sijoittuu kahden metsästysseuran metsästysvuokra-alueille siten, että puiston länsiosat ovat Kalajoen Metsästysyhdistys ry:n (KalMy) aluetta ja itäosa Vasankarin metsästysseura ry:n aluetta. Lisäksi sähköriistoreiteistä osa sijoittuu Mehtäkylän puolella Jylyin Metsästysyhdistyksen alueelle. Jokelan tuulipuiston alue käsittää karkeasti arvioiden noin 2-3 % KalMy:n metsästysalueista ja noin 5 % Vasankarin metsästysseuran alueista. Vasankarin metsästysseurassa on 90 jäsentä, KalMyn jäsenmäärä on ollut viime vuosina kasvussa, käsittäen nykyisin noin 300 henkilöä.

Pääasialliset metsästysmuodot molempien seurojen alueilla ovat hirvenmetsästys ja kanalinnustus. Alueella metsästetään pienriistasta metsäkanalintujen lisäksi myös metsäjänistä ja kettua sekä muita pienpetoja. Riekkö on ollut

---

viimeiset 8 vuotta täysin rauhoitettu ja koppelo yli 10 vuotta. Myös metso on ollut rauhoitettu viime vuosina ja nyt sen pyynnin sallimista on harkittu kannan vahvistumisen myötä. Viime vuosina metsäkauriin kannat seurojen alueella ovat vahvistuneet ja viimeisen neljän vuoden aikana mm. KalMy:n alueella on ollut kymmenen kauriin metsästyskiintiö. Vasankarin seuran alueella kauris on vapaassa pyynnissä ja käytännössä vain muutama metsästäjä pyytää kauriita.

Hirvenmetsästys tapahtuu nykyisin molempien seurojen alueella pelkästään koirapyyntinä. Uusia hirvitorneja passitukseen ei Vasankarin seuran alueella ole rakennettu eikä tuulipuisto-alueella ole vanhoja hirvitorneja. Viime vuosina metsäkauriin kannat seurojen alueella ovat vahvistuneet.

Ajokoirametsästyksessä (jänis, kettu) Jokelan tuulipuistoalue ei ole valtatie läheisyyden vuoksi seurojen parhaita alueita.

Metsäkanalinnustus koetaan seurojen alueella merkittäväksi metsästyksen virkistysmuodoksi. Jokelan tuulipuiston alue yhdessä Fortumin Tohkojan tuulipuistoalueen kanssa ilmoitetaan merkittävimmäksi kanalinnustusmaastoksi. Kalajoen metsästisyhdistys ilmoittaa seuran parhaiden kanalintumaastojen sijoittuvat alueidensa pohjoisosiin Pakokallio–Merikallio–Pollenkallio–Haminakallio-Talkkunamaa väliselle alueelle sekä Kaakkurinnevan ympäristöön. Osin tuulipuiston alueelle sijoittuva Pakokallion ja Merikallion välinen alue on todettu usein metsopoikueiden parhaaksi maastoksi. Seurat järjestävät alueillaan koirakokeita, joista merkittävin on valtakunnallinen Söpön haukkukisa. Tällöin Jokelan tuulipuiston alueelle sijoittuu usein yksi koemaasto.

## **6 Osallistuminen ja vuorovaikutus**

### **6.1 Osalliset**

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §). Osallisilla on myös mahdollisuus esittää neuvottelun käymistä osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävästä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista (MRL 64 §).

**Osallisia ovat ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmis-teilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:**

- kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat

**Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:**

- asukkaita edustavat yhteisöt kuten kotiseutu- ja asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat; Plassin kyläyhdistys
- tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt kuten luonnonsuojelu- ja rakennus-perinneyhdistykset; Kalajoen luonnonsuojeluyhdistys, Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys, Vasankarin nuorisoseura, Vasankarin metsästysseura, Kalajoen metsästysseura, WWF:n merikotkatyöryhmä, metsänhoitoyhdistykset, riistanhoitoyhdistykset
- elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt; Jokelan turkistarha-alueen elinkeinonharjoittajat, MTK Keski-Pohjanmaa
- muut paikallisella tai alueellisella tasolla toimivat yhteisöt kuten tienhoitokunnat ja vesiensuojeluyhdistykset
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset kuten energia- ja vesilaitokset; Fortum Oyj, Fingrid Oyj, TuuliWatti Oy, Elenia Oy, Osuuskunta Valkeavesi

**Viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:**

- Kalajoen kaupungin hallintokunnat
- Pyhäjoen kunta
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), Pohjois-Pohjanmaan aluehallintovirasto (AVI), Museo-  
virasto, Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseo, Liikennevirasto, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Finavia Oyj, Ilmavoimat, Jokilaaksojen pelastuslaitos, Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaa, Oulun maaseutukeskus

### **6.2 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedottaminen**

Osayleiskaavan vireilletulosta, kaavaluonnoksen ja -ehdotuksen nähtävillä olosta sekä kaavan voimaantulosta ilmoitetaan Kalajoen Seutu ja Kalajoki sekä Lestijoki -lehdissä sekä Kalajoen kaupungin ilmoitustaululla ja www-sivuilla. Kaava-alueen maanomistajille sekä kaava-alueeseen rajautuvien alueiden omistajille lähetetään tiedotteet postitse OAS-, kaavaluonnos- ja kaavaehdotusvaiheissa.

---

Kaavaluonnosta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin hankkeen YVA-selostusta käsittelevän yleisötilaisuuden yhteydessä 29.3.2012 Kalajoen kaupungintalossa. Lisäksi kaavaluonnoksesta pidettiin kaavoittajan vastaanotto Kalajoen kaupungintalossa 30.3.2012. Kaavaehdotusvaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus 10.10.2012 Kalajoen kaupungintalossa.

Osallisilla on mahdollisuus antaa osayleiskaavasta palautetta kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin palautteisiin laaditaan vastineet.

### **6.3 Viranomaisyhteistyö**

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin 17.8.2011. Kaavaluonnoksesta järjestettiin työneuvottelu viranomaisten kanssa 22.2.2012. Kaavaehdotuksesta järjestettiin viranomaisneuvottelu 30.8.2012 ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista. Viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavaluonnoksesta että -ehdotuksesta.

## **7 Suunnittelun tavoitteet**

Tavoitteiden lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin. Näiden lisäksi osayleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka muodostuvat Kalajoen kaupungin kehittämistarpeista ja hankkeesta vastaavan tavoitteista.

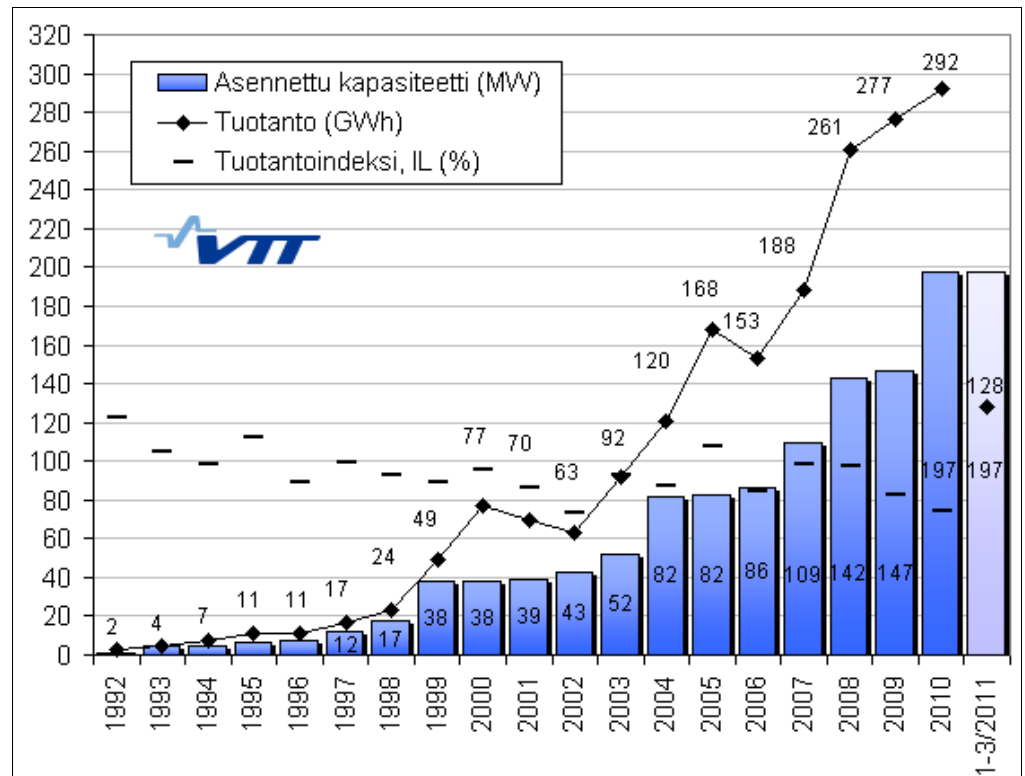
### **7.1 Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle**

Hankkeen taustalla ovat ne ilmastopoliittiset tavoitteet, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin ja EU:n jäsenvaltiona sitoutunut.

Euroopan unionin ilmasto- ja energiapoliittisena tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 prosenttia vuonna 2020 (2009/28/EY). Uusiutuvan energian edistämismäärä on EU:n sisällä jaettu eri maiden kesken siten, että Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 prosenttia energian loppukulutuksesta. Tämä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksikköä vuoteen 2005 nähden, mikä vastaa noin 40 TWh lisäystä uusiutuvan energian tuotannossa.

Työ- ja elinkeinoministeriön pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on nostaa tuulivoiman kokonaiskapasiteetti Suomessa nykyisestä noin 197 MW (toukokuu 2011) tasosta 2500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008). Tällöin vuotuinen sähköntuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh. Vuonna 2009 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla sähköä noin 0,3 TWh. Suomen kokonaissähkönkulutus strategiassa esitetyissä skenaarioissa on noin 100 TWh. Strategian mukaan tuulivoimarakentamisessa pyritään laajoihin yhtenäisiin alueisiin, tuulipuistoihin.

Ilmasto- ja energiastrategiassa asetettujen tavoitteiden täyttäminen edellyttää uusiutuvaa energiaa koskevien tukitoimien uudistamista ja uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön syöttötariffin käyttöönottoa. Suomen hallitus antoi 16.9.2010 valtioneuvostolle esityksen uusiutuvan energian takuuhinnasta. Esitys hyväksyttiin eduskunnassa 10.12.2010 ja laki tulee voimaan vuoden 2011 alusta. Syöttötariffijärjestelmän avulla sähkön tuottajalle maksetaan 12 vuoden ajan tukea markkinaehtoisesta takuuhintajärjestelmän avulla. Maksettavan tuen määrä on yhtä suuri kuin takuuhinnan ja toteutuneen sähkön markkinahinnan erotus. Takuuhinta on 83,5 euroa/MWh. Lisäksi tuulivoimarakentamisen nopean liikkeellelähden takaamiseksi lakiin sisältyy nopean alkajan bonus, jonka mukaan uusilla tuulivoimaloilla tuotetun sähkön takuuhinta on vuoden 2015 loppuun saakka 105,3 euroa/MWh, kuitenkin korkeintaan kolmen vuoden ajan. Tukijärjestelmään voidaan hyväksyä voimaloita, kunnes uusiutuvien energialähteiden lisäystä koskeva tavoite on saavutettu. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010)



Kuva 22. Suomeen asennettu tuulivoimakapasiteetti (VTT 2011).

## 7.2 Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa (2011) ja Pohjois-Pohjanmaan energiastrategiassa (2007) on linjattu tavoitteita tuulivoiman lisäämiseksi. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia, joka on ilmastonmuutoksen hallinnan kannalta keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys. Siihen sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus: mm. energian tuotantoalueet (maa- ja merituulivoima, turve, bioenergian tuotanto), energiansiirtoyhteydet sekä energiatehokas alue- ja yhdyskuntarakenne. Maakuntakaavassa on tarkoitus osoittaa Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen perusteella alueita tuulivoiman tuotantoon. Jokelan tuulipuiston alue kuuluu näihin.

## 7.3 Kalajoen kaupungin tavoitteet

Kalajoen kaupunki on todennut, että olemassa olevien toimintojen huomioiminen ja turvaaminen sekä eri hankkeiden yhteensovittaminen on keskeistä.

## 7.4 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

wpd Finland Oy on valinnut Jokelan alueen tuulipuiston suunnittelukohteeksi, sillä alue soveltuu alustavien arvioiden mukaan tuulivoimantuotantoon monesta eri näkökulmasta hyvin. Alueen tuuliolosuhteet on ennakoitu hyväksi. Alueella on esiarviointivaiheessa tehty myös luontoselvityksiä, joiden tulosten perusteella hankkeen suunnittelun ja selvitysten jatkamiselle ei ollut todettu erityisiä esteitä. Lisäksi suunniteltu tuulipuistoalue on riittävän laaja ja yhtenäinen, ja se sijoittuu asutukseen nähden suotuisasti. Tuulipuiston sijoitusalueelta puoltavat myös hyvät tieyhteydet sekä rakentamiselle soveltuva maaperä.



Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuulivoimapuiston toteuttaminen samalla huomioon ottaen luonnonympäristön ominaispiirteet, muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa tarkentuneet tavoitteet.

Ympäristönäkökulmien huomioimisen lisäksi kiinnitetään huomiota tuulipuiston toteutuskustannuksiin ja tuotantokykyyn, jotta tuulipuiston toteuttaminen olisi taloudellisesti kannattavaa.

## **8 Osayleiskaavan suunnittelun vaiheet**

### **8.1 Aloitusvaihe**

Kaavoitus on tullut vireille wpd Finland Oy:n aloitteesta. Jokelan osayleiskaavan laatiminen on mainittu Kalajoen kaupungin kaavoituskatsauksessa 2011. Kalajoen kaupunginhallitus on kokouksessaan 21.3.2011 hyväksynyt wpd Finland Oy:n tekemän esityksen osayleiskaavan laatimisesta Jokelan tuulipuisto-alueelle. Kalajoen kaupunki ja wpd ovat tehneet kaavoitussopimuksen, jossa kaupunki perii sille aiheutuvat kustannukset.

Osayleiskaavan laatiminen käynnistettiin kesällä 2011. Aloituskokous, johon osallistuivat Kalajoen kaupungin, Pyhäjoen kunnan, hankkeesta vastaavan ja kaavaa laativan konsultin edustajat pidettiin 8.6.2011. Aloituskokouksessa käsiteltiin sekä Jokelan että Mäkikankaan (Pyhäjoki) tuulipuistojen kaavoitusta.

Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin 17.8.2011. Neuvotteluun osallistuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Pohjois-Pohjanmaan museon, Kalajoen kaupungin, Pyhäjoen kunnan, kaavaa laativan konsultin ja hankkeesta vastaavan edustajat. Neuvottelussa viranomaiset esittivät tavoitteeksi suunnittelulle, että tuulivoimaloiden tulee sijaita riittävällä etäisyydellä kaava-alueen rajoista. Neuvottelussa sovittiin, että tuulivoimalan etäisyyden kaava-alueen rajasta tulee olla vähintään 200 m.

Kalajoen kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 22.8.2011 (§ 230) saattaa kaavahankkeen vireille asettamalla osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville. OAS pidettiin nähtävillä 31.8.-30.9.2011.

Osayleiskaavoituksen käynnistymisestä tiedotettiin postitse tuulipuistoalueen ja siihen rajautuvien alueiden maanomistajille.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin palautetta Fingridiltä, Museovirastolta, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta ja yksityiseltä maanomistajalta:

- Fingrid viittaa lausunnossaan Jokelan tuulipuiston YVA-ohjelmasta antamaansa lausuntoon, jossa on otettu kantaa kantaverkon liityntävaatimukseen tuulivoimapuiston verkkoon liittämiseksi.
- Museovirasto toteaa lausunnossaan, että Museoviraston kenttäpalveluyksikön syksyllä 2011 tekemässä inventoinnissa löydetty varsin myöhäisen historiallisen ajan pieni kivilouhospaikka (Kumppoosikallio) ei vastaa kaikkia niitä vaatimuksia, joita historiallisen ajan kiinteänä muinaisjäännöksenä rauhoitettavalle kivilouhokselle asetetaan. Museovirasto esittää, että louhoksen suojelu pyritään turvaamaan maankäytössä merkitsemällä se kaavaan s-kohdemerkinnällä.
- Liikenneturvallisuusvirasto Trafi toteaa lausunnossaan, että mahdollisille lentoesteille on haettava ilmailulain mukainen lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta. Lentoliikenteen sujuvuuden osalta Trafi suosittelee Finavia Oyj:n lausunnon hankkimista jo suunnitteluvaiheessa. Myös mahdolliset vaikutukset muille liikennemuodoille kuin ilmaliikenteelle tulisi selvittää tuulipuiston suunnittelun sijainnin osalta.
- Kiinteistöjen 36:43 ja 53:22 omistajat toteavat palautteessaan, etteivät hyväksy tuulivoimaa sijoitettavaksi siten, että se ulottuu 250 metrin etäisyydelle kyseisistä kiinteistöistä.

## 8.2 Kaavaluonnosvaihe

Kaavoitusprosessin aikana tuulipuiston suunnitelmaa tarkennettiin enimmäiskorkeuden osalta (ks. kohta 3.2). Kaavaluonnos laadittiin tarkentuneiden suunnitelmien pohjalta. Kaavan vaikutusten arviointi perustuu pitkälti hankkeen YVA-menettelyn tuloksiin, mutta kaavaluonnosvaiheessa vaikutusten arviointia täydennettiin muuttuneen korkeuden ja sijaintien mukaisesti melu-, varjostus- ja maisemavaikutusten osalta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa järjestettiin työneuvottelu kaavaluonnoksesta 22.2.2012.

Kalajoen elinkeino- ja maankäyttötoimikunta käsitteli kaavaluonnosta kokouksessaan 30.3.2012. Toimikunta linjasi, että kaavakartalla ei ole tarkoituksenmukaista esittää luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä suo- ja kallio-kohteita erillisillä merkinnöillä (luo), sillä kohteet on jo otettu huomioon tuulivoimaloiden sijoittamisessa ja niiden säilyminen on siten turvattu. Lisäksi kaavamääräyksiä tuli täsmentää siten, että tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot tulee toteuttaa maakaapeleina.

Kalajoen kaupunginhallitus käsitteli kaavaluonnoksen 7.5.2012 ja asetti kaavaluonnoksen nähtäville 31.5.-29.6.2012. Kaava-alueen maanomistajia ja kaava-alueeseen rajautuvien alueiden omistajia informoitiin postitse kaavaluonnoksen nähtävilläolosta. Viranomaisilta pyydettiin lausunnot. Jokelan tuulipuiston kaavaluonnoksesta saatiin 11 lausuntoa ja kaksi mielipidettä. Lausunnoissa nousivat esiin mm. voimajohtoon liittyvät asiat ja esitettiin täydennyksiä mm. kaavassa esitettäviin luontokohteisiin. Lausuntoihin ja mielipiteeseen laadittiin vastineet.

## 8.3 Osayleiskaavaehdotus

Kaavaehdotuksesta järjestettiin viranomaisneuvottelu 30.8.2012 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavaehdotus on laadittu kaavaluonnoksesta saadun palautteen, YVA-selostuksesta annetun yhteysviranomaisen lausunnon ja tarkentuneiden tavoitteiden ja suunnitelmien sekä viranomaisneuvottelussa esitettyjen viranomaisten kommenttien perusteella. Voimajohtolinjausten reitit ovat tarkentuneet mm. YVA-menettelyjen tulosten perusteella.

Jokelan tuulipuiston kaavaehdotuksessa on huomioitu Kalajoen kaupungin antama ohjeistus Kalajoella käytettävistä tuulipuistojen osayleiskaavamerkinnoistä ja määräyksistä. Kaupungin tavoitteena on ollut yhdenmukaistaa eri tuulipuistohankkeiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä.

Keskeiset muutokset kaavaluonnokseen verrattuna ovat:

- 110 kV voimajohtoreitin tarkentaminen
- Vaihtoehdoisten muuntoaseman paikkojen tarkentuminen yhdeksi
- Tuulipuiston sisäisten maakaapelien tarkentaminen
- Tuulivoimalan kokonaiskorkeuden määrittely 200 metriksi, mikä yhdenmukaistaa alueella (Kalajoki) olevia kaavamääräyksiä ja mahdollistaa tarpeellisen liikkumavaran perustussuunnittelussa ja turbiinivalinnassa.
- Tuulivoimalan tornirakenteen määrääminen lieriörakenteeksi.
- Kaavamääräyksiin lisätty tuulivoimalan perustuksen etäisyysvaatimus kaava-alueen rajoista (200 m).
- Liito-orava-alueen kaavamerkinnäksi s-1 (kaavaluonnoksessa luo)

- Kalliokohteiden lisääminen kaavaan luo-4 -merkinnällä
- Suokohteen lisääminen kaavaan luo-4 -merkinnällä
- Lisätty ohjeelliset tuulivoimaloiden paikat
- Laajennettu tv-alueita siten, että rakentamisvaiheessa nostopuomialueet mahtuvat sijoittumaan kokonaan tv-alueiden sisälle
- Mm. seuraavia määräystekstejä muokattu Kalajoen kaupungin ohjeistuksen perusteella: M-2, tv-1, ohjeellinen tielinjaus, ohjeellinen 110 kV sähkölinja, s-1, luo-4, jok (koko kaava-alueetta koskevat määräykset)

Näiden lisäksi kaavaselostusta on muokattu lausunnoissa annetun palautteen perusteella.

Kalajoen kaupunginhallitus käsitteli kaavaehdotuksen kokouksessaan 17.9.2012 ja asetti kaavaehdotuksen nähtäville 1.10.-31.10.2012. Kaava-alueen ja kaava-alueeseen rajautuvien alueiden omistajia informoitiin postitse kaavaehdotuksen nähtävilläolosta. Viranomaisilta pyydettiin lausunnot. Kaavaehdotuksesta saatiin 6 lausuntoa ja 2 muistutusta. Lausuntoihin ja muistutuksiin laadittiin vastineet. Kolmella lausunnon antajalla ei ollut huomautettavaa kaavaehdotukseen. Muistutukset koskivat yksittäisiä kiinteistöjä kaava-alueen ulkopuolella.

#### **8.4 Osayleiskaavan hyväksyminen**

Kalajoen kaupunki päätti kaavaehdotuksen nähtävilläolon jälkeen vielä muuttaa M-2 -alueen kaavamääräystä siten, että määräyksestä poistettiin lause: "Maa- ja metsätalousrakentaminen tulee sijoittaa vähintään 200 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista tai rakentamattomasta tuulivoimaloille osoitetusta alueesta." Etäisyysrajoitus aiheutti tarpeetonta sekaannusta kaava-alueen ulkopuolisia kiinteistöjä koskien, minkä lisäksi muutoksella yhdenmukaistetaan kaavamääräys alueen muiden tuulivoimayleiskaavojen kanssa, jossa vastavaa etäisyysmääräystä ei ole edellytetty. Lisäksi kaavaselostusta on täydennetty ja muokattu.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaava hyväksyttiin Kalajoen elinkeino- ja maankäyttötoimikunnan kokouksessa 4.12.2012 (§ 140), Kalajoen kaupunginhallituksen kokouksessa 12.12.2012 (§ 314) ja Kalajoen kaupunginvaltuuston kokouksessa 9.1.2013 (§ 24).

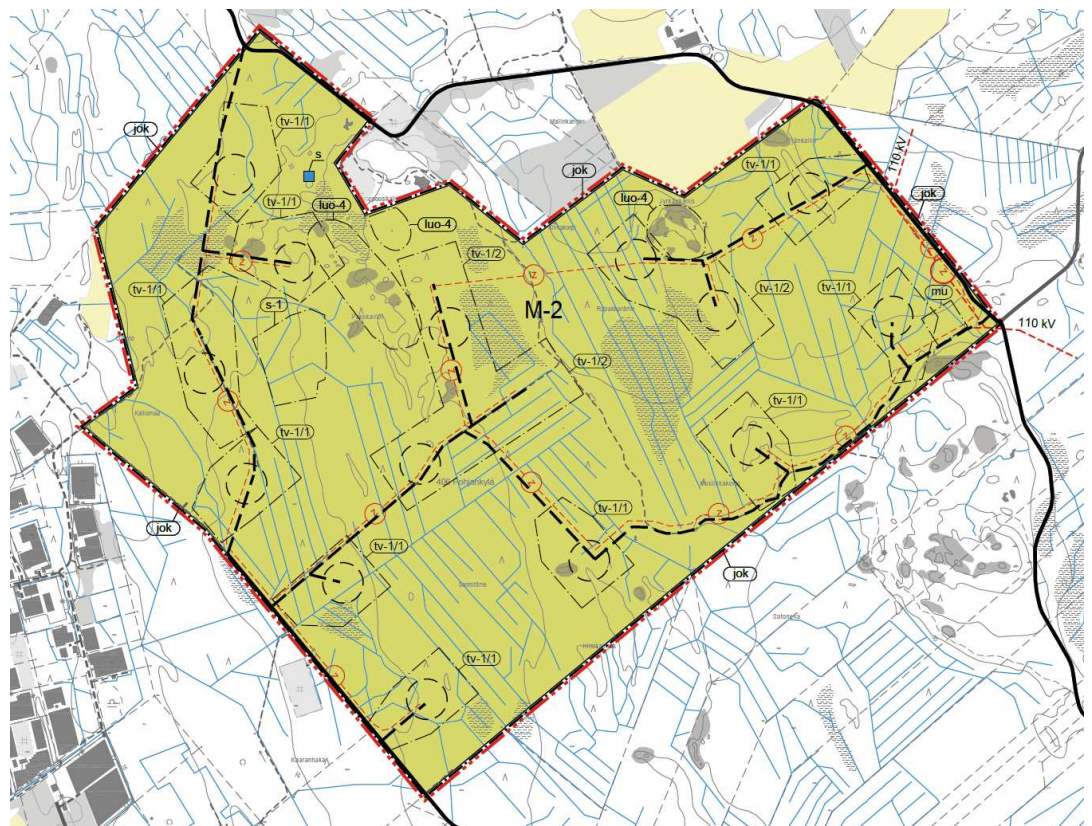
## 9 Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

Jokelan osayleiskaava on laadittu YVA-menettelyssä tarkasteltujen vaihtoehtojen pohjalta tarkennettujen tuulipuiston ja voimajohdon suunnitelmien mukaan (ks. hankkeen kuvaus kohdassa 3). Osayleiskaava mahdollistaa enintään 14 tuulivoimalan rakentamisen. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus ei saa ylittää 200 metriä. Tuulivoimaloiden perustusten tulee sijaita vähintään 200 metrin etäisyydellä kaava-alueen rajoista.

Osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 300 ha. Osayleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulipuiston rakentamisen ohjaukseen. Lisäksi kaavassa on huomioitu liito-oravalle soveltuva elinympäristö, arvokkaat kallio- ja suohteet ja kulttuuriperintökohde. Kaava-alueella sijaitsevien kallio- ja suohteiden säilyminen on turvattu ottamalla ne huomioon tuulipuiston suunnittelussa ja voimaloiden sijoittamisessa. Tuulipuiston alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-2), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalue.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).

Kokonaisuuden selkeyden vuoksi kaavamerkinnät on Kalajoen kaupungin ohjeistuksen mukaisesti pyritty laatimaan mahdollisimman yhdenmukaisesti alueen muiden tuulivoimakaavojen kanssa.



Kuva 23. Jokelan tuulipuiston kaava 17.12.2012.

## 9.1 Aluevarausmerkinnät

### Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-2)

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalue. Alueella on sallittua maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen.

## 9.2 Osa-aluemerkinnät

### 9.2.1 Tuulivoimaloiden alueet (tv-1/2)

Merkinnällä osoitetaan alueet, joille on mahdollista sijoittaa tuulivoimala. Luku tv-1- merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 200 metriä. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet, siipien pyörimisalue ja rakentamisessa tarpeelliset nostoalueet on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. Suunnittelussa ja rakentamisessa on säilytettävä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvot. Tuulivoimaloiden runko tulee toteuttaa lieriörakenteisena. Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea.

Tuulivoimaloiden alueet on osoitettu YVA-menettelyssä tutkittujen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 perusteella siten, että kummankin vaihtoehdon mukaiset tuulivoimaloiden sijainnit ovat mahdollisia. tv-alueille on mahdollista sijoittaa yhteensä enintään 14 tuulivoimalaa, mutta kaavan mukaiset tv-alueet mahdollistavat myös vain 11 voimalan toteuttamisen.

Tuulivoimaloiden perustusten etäisyyden on oltava kaikissa kohdissa vähintään 200 metriä kaava-alueen rajoista. Tuulivoimaloiden siipien pyörimisalue saattaa ulottua lähemmäs kuin 200 metrin etäisyydelle kaava-alueen rajasta kuitenkin niin, että siipien pyörimisalueet ovat tv-aluerajausten sisällä.

Tv-alueiden rajaukseen on vaikuttanut se, että tuulivoimaloiden rakenteiden, siipien pyörimisalueiden ja nostoalueiden tulee sijoittua tv-alueen sisälle. Lisäksi tv-alueiden määrittelyssä on otettu huomioon tuulipuiston toteutuksen kannalta tarpeellinen liikkumavara, jotta maaperätutkimusten ym. tarkentumisessa on voimalan paikkaa tarvittaessa mahdollista hieman tarkistaa.

### 9.2.2 Muuntoasemalle varattu alueen osa (mu)

Kaava-alueelle on osoitettu muuntoasemalle varattu alueen osa. Muuntoaseman alueelle saa rakentaa muuntoaseman lisäksi enintään 50 k-m<sup>2</sup> suuruisen laitteistorakennuksen. Muuntoasema tulee aidata.

### 9.2.3 Alueen osa, jolla sijaitsee luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella suojeltuja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (s-1)

Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka on merkitty kaavaan s-1 -merkinnällä. Alueen puusto tulee säilyttää tai puustoa tulee hoitaa niin, että liito-oravan pesäpuut ja niitä suojaavat puut, ruokailupuut sekä liikkumisen kannalta riittävä puusto säilytetään.

#### 9.2.4 Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet (luo-4)

luo-4 –merkinnöillä kaavaan on merkitty Metsälain 10 §:n kohdan 7 *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot ja vähäpuustoiset suot* -luokkaan kuuluvat kohteet (ks. kaavaselostus kohta 5.15.3) ja Metsälain 10 §:n kohdan 7 *karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot ja vähäpuustoiset suot* -luokkaan kuuluvat kohteet (ks. kaavaselostus kohta 5.15.3).

Luontokohteet on huomioitu tuulipuiston suunnittelussa ja kaavoituksessa sijoittamalla tuulipuiston rakenteet siten, että luonnonarvojen säilyminen turvataan.

### 9.3 Kohde- ja viivamerkinnyt

#### 9.3.1 Kulttuuriperintökohde (s)

Kohteen säilyminen pyritään turvaamaan maankäytössä.

Kumppoosikallio-niminen kohde on merkitty Museoviraston antaman lausunnon perusteella kohdemerkinnällä s. Kaavamääräys on Museoviraston lausunnon mukainen. Syksyllä 2011 tehdyssä inventoinnissa löydetty varsin myöhäisen historiallisen ajan pieni kivilouhospaikka (Kumppoosikallio) ei vastaa kaikkia niitä vaatimuksia, joita historiallisen ajan kiinteänä muinaisjäännöksenä rauhoitettavalle kivilouhokselle asetetaan.

#### 9.3.2 Tiet

Tuulivoimaloita palvelevat uudet huoltotiet on merkitty ohjeellisen tielinjauksen merkinnällä (katkoviiva). Huoltotieverkostossa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen nykyistä tieverkostoa. Uusien teiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset luonnonympäristöön. Olemassa olevat ja parannettavat tiet on merkitty yhtenäisellä viivalla.

#### 9.3.3 Voimajohto ja maakaapelit

Uusi 110 kV:n voimajohto, joka yhdistää tuulipuiston valtakunnan verkkoon, on merkitty ohjeellisella uuden voimajohdon merkinnällä (paksu, punainen katkoviiva). Voimajohdon linjaukseen voi tulla tarkennuksia toteutus suunnittelun yhteydessä. Sähkölinjan suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset luonnonympäristöön.

Maakaapelit, jotka yhdistävät tuulivoimalat muuntoasemaan, on merkitty ohjeellisen maakaapelin merkinnällä (ohut, punainen katkoviiva). Maakaapelit tulee ensisijaisesti sijoittaa teiden yhteyteen.

---

#### 9.4 Koko kaava-aluetta koskevat määräykset (jok)

TÄTÄ YLEISKAAVAA SAA KÄYTTÄÄ YLEISKAAVAN MUKAISTEN TUULIVOIMALOIDEN RAKENNUSLUVAN MYÖNTÄMISEN PERUSTEENA (MRL 77a§).

Tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus tulee olla siipien ylimmästä kärjestä mitattuna enintään 235 m merenpinnasta (N2000).

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtiovaltion päätös melutasojen ohjearvoista sekä ympäristöministeriön suositusohjeet.

Tuulivoimapuiston sisäiset keskijännitejohdot on toteutettava maakaapeleina, jotka tulee ensisijaisesti sijoittaa teiden yhteyteen.

Teiden, sähkölinjojen ja maakaapeleiden suunnittelussa ja rakentamisessa on säilytettävä luonnon ja kulttuuriympäristön arvot.

Rakennuslupavaiheessa tulee selvittää maaperätietojen perusteella hapettuvien kaivumaiden olemassa olo ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen estämiseksi.

Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on lentoturvallisuutta mahdollisesti vaarantavan laitteen, rakennelman tai merkin asettamisesta pyydetävä etukäteen Finavian lausunto sekä haettava Ilmailulain mukainen lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirasto TraFilta.

Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä pitää hankkeella olla Puolustusvoimien hyväksyntä.

Tuulivoimaloiden käytön päätyttyä on voimalat purettava rakennusvalvonnan määräämässä kohtuullisessa ajassa ja rakennuspaikka ympäristöineen on ennallistettava erillisen suunnitelman mukaisesti.

Osayleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 14 tuulivoimalaa.

Tuulivoimalan perustuksen etäisyys kaava-alueen rajasta tulee olla vähintään 200 m.



## 10 Osayleiskaavan vaikutukset

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavan vaikutusten arviointi perustuu pitkälti hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuottamaan selvitysaineistoon, vaihtoehtojen vertailuun ja vaikutusten arviointiin. Tässä kaavaselostuksessa on esitetty tiivistetysti hankkeen keskeisimmät vaikutukset. Kattava vaikutusten arviointi on esitetty Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

YVA-menettelyssä tarkastellut tuulipuiston vaihtoehdot ovat ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia. Sekä voimaloiden lukumäärä että teholuokka on tarkentunut alaspäin YVA-ohjelmavaiheen jälkeen, mikä osaltaan lieventää hankkeen vaikutuksia. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat linnustoon, sillä tuulipuiston molemmat vaihtoehdot aiheuttavat törmäysriskin joillekin alueen yli muuttaville lintulajeille ja muutoksen Perämeren rannikon muuttoreitissä. Vaikutukset maisemaan ulottuvat suhteellisen laajalle alueelle, mutta muun muassa metsien ja muiden estevaikutusten ansiosta tuulipuiston näkyvyys jää joitakin avoimia alueita ja merta lukuun ottamatta suhteellisen vähäiseksi. Tuulipuiston muut vaikutukset, kuten melu ja varjostus, sekä maankäyttöön, maisemaan tai luontoon (muu kuin linnusto) kohdistuvat vaikutukset jäävät arvioinnin mukaan vähäisiksi, eikä vaihtoehtojen välillä tunnistettu näiden osalta merkittävää eroa.

Sähkönsiirron reitit sijoittuvat pääosin asumattomalle metsätalousohjelmissä olevalle alueelle. Vaikutukset riippuvat lähinnä johtoaluetta varten raivattavan maa-alan tarpeesta. Kaikki YVA-menettelyssä arvioidut vaihtoehdot on todettu ympäristövaikutusten kannalta hyväksyttäväksi ja toteuttamiskelpoisiksi, kun arvokkaiden luontokohteiden sekä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta esitetyt lieventävät toimenpiteet huomioidaan. Toteutus suunnitteluun valitun ja YVA-menettelyjen tulosten perusteella tarkentuneen verkkoliityntäratkaisun suunnittelussa on onnistuttu kiertämään liito-orava-alueet ja merkittävimmät arvokohteet. Muita vaikutuksia voidaan minimoida pylväspaikkasuunnittelun keinoin.

### 10.1 Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulipuistoalue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu osittain olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) toteutumista. Tuulipuiston aiheuttama maankäytön muutos ei ole ristiriidassa aluetta koskevien kaavojen kanssa.

Tuulipuistoalue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousohjelmissä olevana. Tuulipuiston rakenteita varten puustosta raivattava maa-ala on vähäinen suhteessa tuulipuiston pinta-alaan. Hanke ei merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä, eikä hanke vaikuta kielteisesti lähellä oleviin maanaineksen otto- tai turkistarhatoimintaan; ei myöskään turkistarha-alueen kehittämissuunnitelmiin. Tuulipuisto-alueen pohjoispuolella sijaitsevan sikalan suunnitteilla oleva laajennushanke on yhteen sovitettavissa tuulivoimahankkeen toteuttamisen kanssa yhteistyössä sikalan elinkeinoharjoittajan kanssa. Yhteensovittamistarve koskee erityisesti rakentamisen aikaista liikennettä, mihin voidaan vaikuttaa erilaisilla tie- ja liikennöintiratkaisuilla. Toiminnan loputtua tuulipuistoalue vapautuu muuhun käyttöön.

Olemassa oleva asutus sijoittuu suhteellisen kauas tuulipuistosta. Tuulipuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista alueen välittömässä läheisyydessä. Asuin- tai lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat me-

lun ohjeavot ylittyvät. Toteutuessaan tuulipuisto vaikuttaa siten myös tulevaisuuden maankäytön suunnitteluun. Jokelan aluetta ja sen lähiympäristöä ei kuitenkaan ole kaavoitettu asuin- tai lomarakentamiseen vaan alueella on menossa toisen tuulivoimahankkeen maankäyttösuunnitelman laadinta. Asuin- ja lomarakentamista rajoittava vaikutus on siten vähäinen ja siihen vaikuttavat myös alueen turkistarhatoiminta sekä muut suunnitellut tuulipuistohankkeet.

Tuulipuiston eri vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

Tuulipuiston tarvitsema voimajohto rajoittaa maankäyttöä. Metsätalouden harjoittaminen johtoalueella on rajoitettua ja maatalouden harjoittamiselle voi aiheutua haittaa voimajohdosta. Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille lunastusmenettelyssä määriteltävällä tavalla. Toteutussuunnitteluun on valittu eri tuulipuistohankkeiden yhteinen voimajohto, joka on maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kannalta huomattavasti parempi ratkaisu kunkin tuulipuistohankkeen erillisen johdon sijasta.

## **10.2 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi**

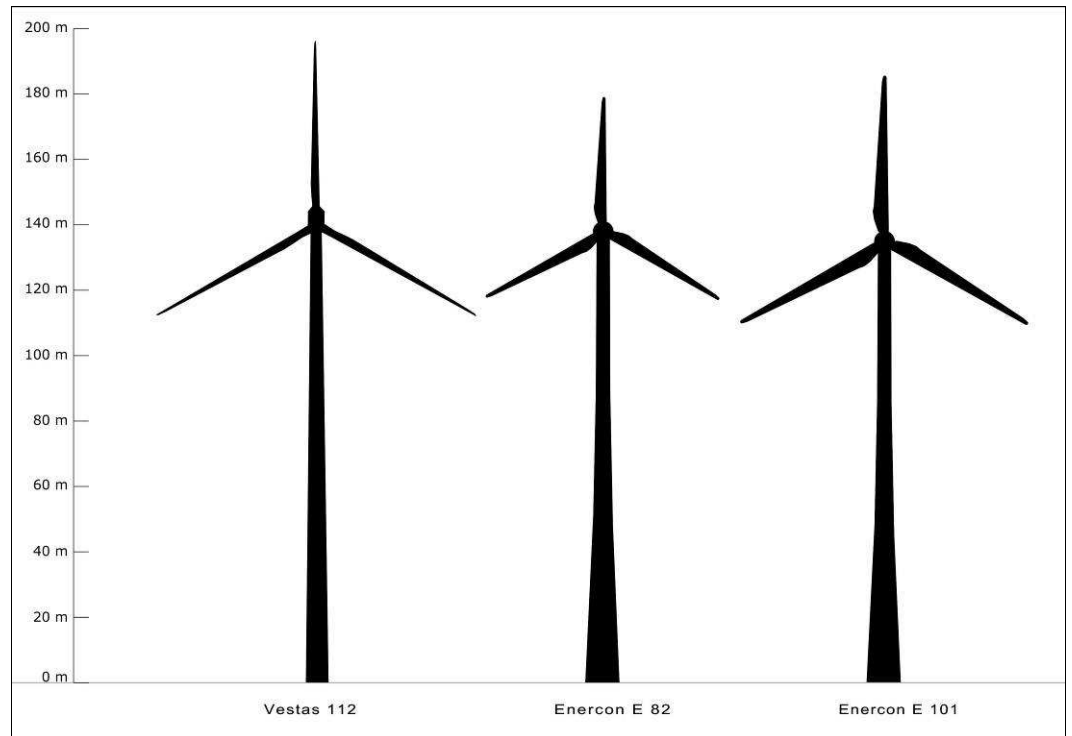
### **10.2.1 Maisemavaikutusten arvioinnin täydentäminen**

Edellä kohdassa 3 esitetyn mukaisesti on kaavoitusprosessin aikana tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudeksi tarkentunut noin 198 metriä, mikä poikkeaa 13 metriä YVA-menettelyssä tarkastellusta 185 metristä. Tästä muutoksesta johtuen on hankkeen maisemavaikutusten arviointia täydennetty YVA-menettelyn aineistoon nähden siten, että kolmesta havainnekuvasta on laadittu sellaiset lisäkappaleet, joissa esitetään noin 198 metrin kokonaiskorkeuden voimala 185 metrin kokonaiskorkeuden sijaan. Vertailuesimerkit on esitetty seuraavassa kappaleessa ja kaikki kuvaversiot kaavaselostuksen liitteessä 2.

Muilta osin YVA-aineistossa esitetty maisemavaikutusten arviointi ei edellytä täydentämistä sillä erot eri valmistajien voimaloiden mittasuhteissa eivät ole vaikutusten arvioinnin ja siinä sovellettujen mallinnusten ja muiden arviointimenetelmien näkökulmasta merkitseviä. Merelle ja laajoille viljelysaukeille, jonne voimalat jo valmiiksi näkyvät hyvin, ei korkeuden lisäyksellä ole juurikaan merkitystä. Pihapiireissä ja rakennetussa ympäristössä ei korkeuden lisäys juurikaan vaikuta, koska niissä on paljon este-elementtejä, kuten puus- toa ja rakennuksia. Joissakin paikoissa korkeammat voimalat voivat näkyä matalampia voimaloita enemmän, mutta ero ei ole merkittävä. 13 metrin korkeuden lisäyksellä ei ole merkitystä voimaloiden aiheuttaman maiseman luonnetta muuttavan vaikutuksen kannalta.

YVA-aineistossa esitetyt maisemavaikutukset eivät siis muutu. Korkeusero ei aiheuta havaittavaa muutosta esimerkiksi näkemäalueanalyyseissä, mitä on muutoinkin pidettävä tarkkuudeltaan ainoastaan suuntaa antavana. Oleellista myös on, että maisemavaikutusten arviointi ei muutoinkaan perustu näkemä-alueanalyyysiin, vaan esimerkiksi "kohteen" etäisyyteen hankealueesta, eikä tässä tarkastelussa edellä mainituilla korkeuserolla ole merkitsevää vaikutusta.

Kuvassa 24 on esitetty eri tuulivoimalavaihtoehtoja korkeusmittoineen. Kuvasta voidaan havaita, että voimaloiden suhteelliset kokoerot ovat varsin pienet.



Kuva 24. Hankkeen tuulivoimalavaihtoehtoja.

#### 10.2.2 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Tuulipuisto muuttaa laajahkolla alueella näkymiä kohti tuulipuistoaluetta. Tuulipuistoalueen lähiympäristössä ei ole merta lukuun ottamatta laajoja avoimia tiloja, joista tuulipuisto kokonaisuudessaan näkyisi. Hankkeen lähiympäristössä on joitakin tiloja, joista muutama tuulivoimala voi näkyä kerrallaan. Hankkeen lähiympäristössä voimaloista näkyy useimmiten vain tuulivoimalan huippu ja lavat tai pelkästään lavan kärjet. Mereltä katsottuna tilanne on kuitenkin erilainen ja tuulipuisto erottuu siellä dominoivasti maisemakuvassa.

Taajamissa ja muilla rakennetuilla alueilla tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa. Viiden kilometrin säteelle Jokelan tuulipuistosta sijoittuu noin tuhat asuinrakennusta ja noin sata lomarakennusta. Tiheästi rakennettuja asuinalueita sijoittuu Kalajoen keskusta ja rannikon tuntumaan. Tuulivoimaloiden näkyvyys tulee näillä alueilla olemaan vähäistä, koska näkyvyyttä peittävät muun muassa laajat metsäiset alueet ja kaupungissa tiheässä olevat rakennukset.

Ohessa on esitetty esimerkkejä valokuvasovitteista (kuva 25-27), jotka havainnollistavat tuulivoimaloiden erottumista maisemassa. YVA-menettelyssä tehtyjä valokuvasovitteita täydennettiin kaavoitusvaiheessa täsmentyneen voimalan koon mukaan (ks. liite 2). Vertailtaessa valokuvasovitteita, jotka on laadittu samasta kohdasta YVA-menettelyn mukaisella voimalan maksimikorkeudella ja kaavoitusprosessin aikana muuttuneella maksimikorkeudella, ei merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä ole havaittavissa. Korkeamman Vestasvoimalatyyppin erottuvuus on Enerconiin verrattuna hieman heikompi. Tämä johtuu siitä, että Vestaksen siipi on ohuempi. Lisää valokuvasovitteita sijaintitietoineen on löydettävissä kaavaselostuksen liitteenä sekä Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.



Kuva 25. Valokuviasovite (nro 8) Äijänsatamasta. (vaihtoehto 1: 11 tuulivoimalaa, voimalan lakikorkeus enintään 185 metriä, voimala Enercon 101). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 3,5 kilometriä.



Kuva 26. Valokuviasovite (nro 8) Äijänsatamasta. (vaihtoehto 1: 11 tuulivoimalaa, voimalan lakikorkeus enintään 198 metriä, voimala Vestas 112). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 3,5 kilometriä.



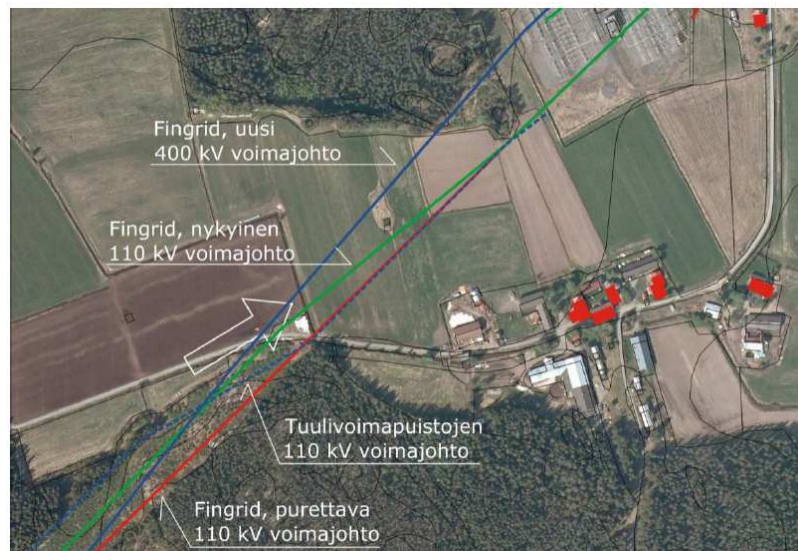
Kuva 27. Valokuviasovite (nro 23) Letonnokan kärjestä. Kuvaan on mallinnettu kaikki Kalajoen alueelle suunnitellut tuulipuistot sekä Pyhäjoen Mäkikankaan tuulipuisto (kuvan vasemmassa laidassa). Etäisyys Jokelan tuulivoimaloille noin 6 kilometriä ja Mäkikankaan tuulivoimaloille noin 12 kilometriä. Kuva on osasuurennos valokuviasovitteesta. (Mallinnos ja valokuviasovite FCG/Vädback)

Kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet sijaitsevat pääosin kaukana tuulipuistosta, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa. Lähialueelle sijoittuu tai ulottuu vain osittain kolme maisemallisesti arvokasta aluetta sekä neljä kulttuuriympäristön kannalta arvokasta kohdetta, eikä niihin kohdistu merkittävää haittaa johtuen mm. rakennuksista ja puustosta aiheutuvista estevaikutuksista. Yli viiden kilometrin säteellä olevissa arvokkaissa kohteissa tuulivoimalat eivät joko näy kunnolla tai sijaitsevat niin kaukana tuulipuistosta, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Yli 12 kilometrin etäisyydellä näkyvyys tuulipuistoon on niin rajoittunut, ettei tuulipuistoa useimmiten voida edes havaita.

Tuulipuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Vaikutukset ovat suuremman tuulivoimalamäärän takia hieman merkittävämmät vaihtoehdossa VE 2.

Voimajohdon reitit sijoittuvat suurimmaksi osaksi metsäisille alueille suljettuun maisematilaan ja vaikutukset maisemaan jäävät suhteellisen paikallisiksi. Alustavien suunnitelmien mukaan voimajohtopylvään korkeus on noin 20 metriä ja näin ollen metsäisillä alueilla se nousee paikoittain vain hieman puuston latvuksen yläpuolelle.

Yhteisvoimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu Jylkän talonpoikaistila Kalajoen sähköaseman läheisyydessä. Uusi 110 kV:n yhteisjohto sijoittuu kuitenkin olemassa olevan 220 kV voimajohdon viereen samalle, levennettävälle johtoaukealle. Voimajohdosta ei näin ollen aiheudu uusia maisemakuvallisia haittavaikutuksia Jylkän talonpoikaistilalle. Muille arvokohteille voimajohdolla ei ole vaikutuksia.



Kuva 28. Fingrid Oyj suunnittelee parhaillaan uuden 400 kV voimajohdon lopullista linjausta. Kuvassa on esitetty tämän hetkisen suunnittelutilanne Jylkän kohdalla.



Kuva 29. Nykyiset voimajohdot Jylkän peltoaukealla (Kalajoen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset, FCG 2012).



Kuva 30. Havainnekuva tulevasta tilanteesta Jylkän peltoaukealla. Kuvassa tuleva 400 kV voimajohto sekä yhteispylvääseen tulevat tuulivoimapuistojen 110 kV voimajohto ja 220 kv korvaavan 110 kV voimajohdot. (Kalajoen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset, FCG 2012)

### 10.3 Muinaisjännökset

Suunnitelluilla tuulivoimaloiden paikoilla ei sijaitse muinaisjännöksiä. Tuulipuiston alueella tunnetaan yksi muinaisjännös, joka sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Muinaisjännöksiin kohdistuvaa haittaa on estetty tarkentamalla sähkönsiirto-reittiä YVA-menettelyn tulosten perusteella siten, että reitti kiertää alueen muinaisjännökset.

Muinaisjännöksiin kohdistuvaa haittaa voidaan jatkosuunnittelussa kokonaan estää sijoittamalla hankkeen rakentamistoiminta riittävälle etäisyydelle lähimmistä muinaisjännöksistä.

### 10.4 Kasvillisuuden, eläimistöön ja luonnonarvoihin kohdistuvat vaikutukset

Tuulipuiston alueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä tai uhanalaisen, rauhoitetun tai erityisesti suojeltavan kasvilajiston kasvupaikkoja. Alueen edustavat luontokohteet ovat metsälain mukaisia kituja joutomaiden kallio- ja suokohteita tai luonnontilaisen kaltaisen puronvarren luontokohteita. Tuulipuistoalueelle sijoittuu kaksi kallioluontokohdetta sekä

yksi karu suoluontokohde, jotka ovat alueelle hyvin tyypillisiä ja yleisiä. Vaikutukset tuulipuistoalueen luontokohteille arvioidaan vähäiseksi.

Voimajohtoalueen arvokkaisiin luontokohteisiin aiheutuvat vaikutukset on pyritty ja pyritään minimoimaan huolellisella suunnittelulla hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Mäkikankaan ja Jokelan väliselle voimajohtoreitille on pyritty löytämään Tohkojan puro -kohteen paremmasta paikasta ylittävä kohta. Voimajohton rakentaminen toteutetaan siten, että Tohkojan uoman luonnontila ei vaarannu.

Yhteisjohtoreitin alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu vähätuottoisiin kallioihin tai vähäpuustoihin soihin lukeutuvia kohteita. Edustavimmat ojittamattomat karut suoluontotyytit sijaitsevat osuudella Oulaisten tien ja Kaakkurinnevan koillisosan välissä. Tällä alueella sijaitsevat myös Metsäkeskuksen rajaamat metsäluonnon arvokkaat kohteet, joille maksetaan metsätalouden ympäristötukia. Edustavimmat suot ja ympäristötukikohteet eivät kuitenkaan sijaitse voimajohtoreitillä. Yhteisjohtoreitti joko ohittaa selvästi tai sivuaa em. kallio- ja suokohteiden aluerajauksia muissa paitsi yhdessä kalliometsäkohteessa (Väärännevan kalliot), jonka johtoreitti ylittää. Voimajohton vaikutuksia Väärännevan kallioihin voidaan minimoida pylväspaikkasuunnittelun keinoin. Kallioalueen luonnontila heikkenee, mutta vaikutus ei ole merkittävä ja suorat vaikutukset kallioon ovat vähäiset.

Alueen eläimistö koostuu tavanomaisesta Keski-Pohjanmaan eliömaakunnalle tyypillisestä nisäkäslajistosta. Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena sekä ajoittaisena ihmistoiminnasta aiheutuvana häiriönä, mutta vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Vaikutukset alueen perusnisäkäslajistolle arvioidaan vähäisiksi.

Jokelan tuulipuiston kaava-alueella ja välittömästi kaava-alueen ulkopuolella on uhanalaisen, luonto-direktiivin liitteen IV lajin liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kaava-alueella olevan liito-oravareviirin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 150 metriä. Kaava-alueen ulkopuolisen liito-oravareviirin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 200 metriä. Osayleiskaavan mukaisen tuulipuiston rakentaminen ei hävitä tai heikennä alueella sijaitsevia liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Toteutussuunnitteluun valittua sähkönsiirtoreittiä on YVA-menettelyn tulosten perusteella tarkennettu siten, että reitti kiertää löydetty liito-oravan reviirit (Tohkoja, Jylkkä). Mäkikankaan ja Jokelan välisen voimajohton reitti kiertää myös Fortumin YVA-menettelyn yhteydessä löydetyn Honganrämeen potentiaalisen liito-oravakohteen.

Jokelan tuulipuistoalueella havaittiin pohjanlepakoita, mutta alueella ei sijaitse lajin merkittäviä lisääntymis- tai levähdysalueita tai ruokailualueita. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen pohjanlepakoille.

## 10.5 Linnustoon kohdistuvat vaikutukset

Tuulipuistoalueella suoritettiin pesimälinnustoinventointi sekä kevät- ja syysmuutonseuranta. Voimajohtoreittien pesimälinnustoa selvitettiin muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Jokelan tuulipuiston YVA-menettelyn päättymisen jälkeen törmäyslaskelmia on täydennetty elokuussa 2012. Täydennetty törmäyslaskelma kokonaisuudessaan on kaavaselostuksen tausta-aineistona. Törmäysmallinnuksen ja vai-

kutusten arvioinnin kohdalla täytyy huomata, että tuloksiin liittyy runsaasti epävarmuustekijöitä, koska tarkasteltavien lajien muuttopopulaatioista ja muuttokäyttäytymisestä alueella ei ole olemassa riittävää maastohavaintoihin perustuvaa aineistoa. Nämä epävarmuudet tuovat törmäysmallinnuksen ja vaikutustenarvioinnin lopputuloksiin ja luotettavuuteen kokoluokaltaan kohtalaisen epävarmuustekijän. Tuulipuistojen rakentamisen jälkeen todellinen tilanne saattaa poiketa nyt mallinnetusta tilanteesta, joka tulee todeta hankkeen seurannan yhteydessä ja mietittäessä mahdollisia törmäyskuolleisuuden lievennystoimia (esim. voimaloiden pysäyttäminen tiettyinä hetkinä).

### **Pesimälinnusto**

Hankealueen pesimälinnusto on pääosin alueellisesti tavanomaista. Tuulipuistoalueella on vahva metsokanta ja siellä sijaitsee myös metson toimiva soidinalue. Jokelan tuulipuistoalue sijaitsee Perämeren rannikkoalueen kautta muuttavan linnuston keskeisellä muuttoväylällä, missä esim. laulujoutsenen ja harmaahanhien sekä useiden petolintujen ja kurjen kevätmuuton painopistealueet sijoittuvat tuulipuistoalueelle.

Tuulipuiston ja sähkönsiirron vaikutukset alueen pesimälinnustolle ilmenevät muuttuvina elinympäristöinä ja häiriön lisääntymisenä, sekä vähäisenä törmäyskuolleisuuden kasvuna. Vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi, mutta metson kohdalla vaikutukset ovat kohtalaisia.

### **Muuttolinnusto**

Tuulipuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen populaatiovaikutukset ovat merkittävimpiä alueen kautta muuttavalle taantuvalla metsähanhelle, jolle vaikutus arvioidaan vähintään kohtalaiseksi. Muiden lajien osalta populaatiovaikutukset ovat vähäisempiä. Tuulipuistovaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, mutta vaihtoehdon VE 2 törmäysriski on laskelmien noin 15 % suurempi kuin vaihtoehdossa VE 1.

Tuulipuisto muodostaa noin 2 km levyisen esteen lintujen luontaiselle päämuuttoreitille. Suunniteltu tuulipuisto on kuitenkin suhteellisen pieni ja kompakti, joten estevaikutus arvioidaan suuruudeltaan kohtalaiseksi.

Täydennetyt törmäyslaskelman (2012) tulosten perusteella Jokelan tuulipuistoon mahdollisesti törmäävien merikotkan, piekanan, maakotkan, ruskosuohaukan ja muuttohaukan yksilömäärät jäävät varsin alhaisiksi. Törmäyskuolleisuus vaikuttaisi voimakkaimmin merikotkan läpimuuttavaan populaatioon. Tarkastelluista lajeista merikotkan, maakotkan, ruskosuohaukan sekä muuttohaukan Suomen pesimäkanta on viime vuosina kasvanut hitaasti. Ainoastaan piekanan pesimäkanta ja levinneisyys on taantunut, mutta sen pesimäkanta vaihtelee voimakkaasti vallitsevasta ravintotilanteesta johtuen. Kuitenkin merikotka, maakotka ja muuttohaukka on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa, mutta piekanan ja ruskosuohaukan kannat on arvioitu elinvoimaiseksi (LC). Tuulipuistojen törmäyskuolleisuuden vaikutukset taantuviin lajeihin ovat voimakkaampia kuin niihin lajeihin, joiden kanta kasvaa. Näin ollen on arvioitava, että Kalajoelle suunniteltujen tuulipuistojen vaikutukset nyt tarkasteltuihin lajeihin ovat voimakkaimpia piekanan kohdalla, koska törmäyskuolleisuus lisää jo ennestään taantuvan lajin kuolleisuutta. Kaakosta saapuvana muuttajana piekanan muutto ei kuitenkaan keskity oleellisesti Kalajoen rannikolle, vaan Perämeren pohjoisosan rannikkoalueelle, missä muuttajamäärät ovat huomattavasti korkeampia.



Törmäysmallinnuksen tuloksia ja törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutuksia pohdittaessa täytyy huomioida, että tuulipuistojen aiheuttama törmäyskuolleisuus on vain yksi tekijä, useiden lintupopulaatioita säätelevien luonnollisten prosessien joukossa, jotka vaikuttavat lintulajien tilaan ja tulevaisuuteen. Jokelan tuulipuiston vaikutus nyt tarkasteltujen (Törmäyslaskelmien täydennys 2012) lajien muuttopopulaatioihin kymmenen vuoden aikajaksolla arvioidaan varsin vähäiseksi. Kaikkien Kalajoelle suunniteltujen tuulipuistojen kohdalla vaikutusten ei arvioida kasvavan kohtalaista suuremmaksi. Jokelan tuulipuisto on kohtalaisen pieni ja tiivis, minkä lisäksi se sijaitsee lähellä rannikkoa, kun petolintujen muuttoreittien painopiste sijoittuu yleensä selvästi mantereen puolelle energiatehokkaimpaan muuttolentoon otollisten nousevien ilmapvirtausten alueelle. Tämän vuoksi on arvioitava, että Jokelan tuulipuisto ei yksinään aiheuta merkittäviä vaikutuksia alueen kautta muuttaville petolinnuille, koska se on vain pieni osa suurempaa Kalajoen tuulipuistojen muodostamaan kokonaisuutta.

### **Lintujen paikallisliikehdintä**

Jokelan tuulipuisto sijoittuu Kalajoen rannikolla sellaiselle alueelle, missä ei YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten eikä muunkaan olemassa olevan tiedon perusteella kulje merkittävä lintujen paikallisliikehdintää esim. ruokailu- tai lepäilyalueiden ja yöpymisalueiden välillä. Kalajoella ei ole todettu merkittävää joutsenen tai kurjen liikehdintää esim. Välimaanperän–Överstinperän peltoalueen ja Kalajokisuun välillä tai Pitkäsenkylän peltoalueen ja Juolanpään–Vasankarin välillä, jolloin linnut mahdollisesti lentäisivät Jokelan tuulipuiston kautta. Kalajoella merkittävää kurkien paikallisliikehdintää tapahtuu Pitkäsenkylän peltoalueilla sijaitsevien ruokailu- ja lepäilyalueiden sekä Kaakkurinnevan suoalueella sijaitsevan yöpymisalueen välillä. Joutsenen paikallisliikehdintää tapahtuu merkittävässä määrin Pyhäjoen Välimaanperän–Överstinperän alueella sijaitsevien ruokailupeltojen sekä Kalajoen Vasankarin rannikolla sijaitsevan yöpymisalueen välillä. Näin ollen Jokelan tuulipuiston alueella kulkevan joutsenen tai kurjen paikallisliikehdinnän arvioiminen törmäysmallinnuksen avulla ei ole tarpeellista.

### **Voimajohdon vaikutukset**

Voimajohdon reiteiltä ei toukokuussa ja kesällä 2011 tehdyn reittien läpi kävelyn yhteydessä havaittu linnustollisesti arvokkaita alueita tai uhanalaisten lintujen pesäpaikkoja.

Sähkönsiirron linnustovaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksena ja ne ovat samaa luokkaa voimaloiden perustusten sekä tiestön rakentamisen kanssa. Voimajohtojen rakentaminen ilmajohtoina aiheuttaa lisäksi aina myös jonkinlaisen törmäysriskin johtimiin.

Uusi raivattava johtoaueka pirstoo alueen metsiä ja voi siten mahdollisesti vaikuttaa alueen herkimpiin pesimälintuihin siten, että ne siirtyvät kauemmas voimajohdon läheisyydestä. Alueen yleisimpiin varpuslintuihin tuulipuiston sähkönsiirrolla ei todennäköisesti ole suurta vaikutusta. Pirstoessaan alueen metsäisiä elinympäristöjä sähkönsiirtoreitin aiheuttama reunavaikutus voi osaltaan jopa lisätä alueen linnustollista monimuotoisuutta, lisäämällä reunavaikutuksesta hyötyvien lajien määrää alueella.

Yhteisjohdon reitiksi on valittu Kaakkurinnevan pohjoispuolella luode-kaakko-suunnassa kulkeva reitti, mikä on kurkien syksyisen ja keväisen paikallisliikehdinnän (Kaakkurinneva – Pitkäsenkylän pellot) kannalta parempi kuin vaihtoehtona tarkasteltu Kaakkurinnevan eteläpuolella kulkenut vaihtoehto.

Metson jätöksistä tehtiin havaintoja useilla kallioalueilla johtoreitin varrella ja seudun metsokanta onkin vahva. Keskeisimmät kallioalueet (myös Metsälain mukaisia kohteita) jäävät voimajohdon rakentamisen ulkopuolelle. Voimajohdon rakentamista kohdistuu ainoastaan yhdelle erikseen rajatulle kalliokohteelle (Väärännevankalliot). Teerestä tehtiin vain muutama havainto. Voimajohdon rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa metsolle tai alueen muulle metsäkanalintukannalle.

## **10.6 Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset**

Hankkeen yhteydessä tehtiin Natura-arvioinnin tarveharkinta Rajalahti-Perilahden, Kalajoen suiston sekä Vihas-Keihäslahden Natura-alueille.

Jokelan tuulipuistohankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa esitetyille luontotyypeille eikä luontodirektiivin mukaisille kasvi- tai eläinlajeille. Hanke ei myöskään vaaranna Natura-alueiden eheyttä. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteissa mainituille pesimälinnuille. Natura-alueilla levähtävän lintulajiston osalta tuulipuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset ja estevaikutukset ovat vähäisiä. Natura-tarveharkinnan johtopäätösten perusteella varsinaiseen luonnonsuojelulain mukaiseen Natura-arviointiin ei ole tarvetta tässä hankkeessa.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen 7.12.2011 antaman lausunnon perusteella varsinaista Natura-arviointia ei tarvita.

Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevien IBA- ja FINIBA- alueiden linnustoon.

## **10.7 Riistatalouteen kohdistuvat vaikutukset**

Tuulipuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisesta ja liikennöinnistä johtuva häiriövaikutus todennäköisesti karkottaa riistaa. Vaikutus on lyhytaikainen ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltainen, joten sen merkitys ei muodostu suureksi alueella, jolla on suoritettu ja suoritetaan tehokasta metsätaloutta.

Rakentamisen aiheuttama metson elinympäristöjen pirstoutuminen yhdessä metsätalouden kanssa heikentää lajin paikallista populaatiota, mutta vaikutuksen merkittävyyttä ei arvioida suureksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat useista syistä. Tuulipuisto mahdollisesti muuttaa hirvien kulkureittejä, ainakin rakentamisen aikana, mikä saattaa vaikeuttaa hirvenmetsästystä. Tuulipuiston käytönaikaisista vaikutuksista riistalajeihin voidaan arvioida elinympäristöjen pirstoutumisen lisäksi voimalarakenteiden olemassa oloa, sekä lapojen pyörimisliikkeen ja huminan mahdollisesti aiheuttamaa karkottavaa vaikutusta. Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan lapojen liikkeeseen, mutta aiempaa tutkimusaineistoa tästä ei ole vielä olemassa. Muu eläimistö eli pienriista häiriintyy edellisiä vähemmän ja pienriistalle lapojen liikkeestä aiheutuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Metson ja teeren soidinpaikat on otettu huomioon tuulipuiston jatkosuunnittelussa siten, että soidinpaikoille ei kohdistu rakentamistoimenpiteitä.

Voimajohtojen osalta riistalinnustoon kohdistuu lievää törmäysriskin kasvua. Voimajohdolla ei ole merkittäviä vaikutuksia metson tai teeren soidinalueisiin.

## 10.8 Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Lisäksi voimajohtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja vähäisiä. Tuulipuiston toiminnan aikana ei vaikutuksia aiheudu ja maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä on arvioitu olemassa olevan aineiston (maaperäkartat, aerosähkö, turvetutkimusaineisto) perusteella. Alustavan asiantuntija-arvion (GTK) mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on Jokelan (ja Mäkikankaan) alueella melko pieni. Pienialaisia ja todennäköisesti melko ohuita sulfidikerroksia saattaa kuitenkin esiintyä alueiden pienialaisilla alavilla suoalueilla. Mikäli alueella esiintyy sulfidikerroksia, esiintyvät ne todennäköisesti turve-, hieta- tai hiekkakerrosten alapuolella.

Hapettuvien kaivumaiden esiintyminen selvitetään yhteistyössä GTK:n kanssa tarkemmin muiden pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä alueelta maastokairauksia. Mikäli happamia kaivumaita esiintyy, estetään niistä aiheutuvat ympäristövaikutukset asianmukaisilla toimenpiteillä. Mikäli happamia kaivumaita esiintyy siten, että niistä voi seurata ympäristön pilaantumista, käsitellään niiden tarkoituksenmukainen käsitteleminen osana ympäristölupaa.

## 10.9 Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset

Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Haitta on kuitenkin hyvin lyhytaikainen ja kokonaisuudessaan vähäinen.

Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat etäällä tuulipuistoalueelta, eikä niihin kohdistu minkäänlaisia vaikutuksia.

Tuulipuistoalue on asumaton eikä talousvesikaivoja ole alueella. Kaivojen esiintyminen tuulipuistoalueen lähiympäristön rakennetuilla alueilla on mahdollista tarvittaessa selvittää ennen rakennustöiden aloittamista.

## 10.10 Meluvaikutukset

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimalaitosten lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimalaitokselle ominainen melu (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. maan rakenteesta, tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne, ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

### 10.10.1 Melun ohjearvot

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Kyseiset ohjearvot on esitetty taulukossa 6.

*Taulukko 6. Yleiset melun keskiäänitasojen ohjearvot (VNp 993/1992)*

Vaikutuskohde	Klo 7-22	Klo 22-7
<b>Ulkona</b>	L <sub>Ae</sub>	L <sub>Ae</sub>
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3) 4)</sup>
<b>Sisällä</b>		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Ympäristöministeriön raportissa *Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (4/2012)* suositellaan käytettäväksi ulkomelutason suunnitteluohjearvoja. Ohjearvot on esitetty taulukossa 7. Tuulivoimarakentamisen meluvaikutusten minimoimiseksi on olennaista sijoittaa tuulivoimalat riittävän kauas asutuksesta ja muista meluvaikutuksille herkistä kohteista, mikä on ollut tavoitteena ja lähtökohdana Jokelan tuulipuistoalueen valinnassa.

*Taulukko 7. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot.*

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	Klo 7-22	Klo 22-7
<b>Ulkona</b>	L <sub>Ae</sub>	L <sub>Ae</sub>
asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB
loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla (yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä)	40 dB	35 dB
muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

### 10.10.2 Äänen voimakkuus

Äänen voimakkuutta mitataan desibeliasteikolla (dB). Asteikon nollakohta vastaa äänivärähtelyn aiheuttamaa 20 mikropascalin (20 µPa) painetta. Asteikko on logaritminen, siten esimerkiksi äänitehon kymmenkertaistuminen kasvattaa aina äänitasoa 10 dB ja satakertaistuminen 20 dB. Ihminen ei juuri

erota alle 3 dB vaihtelua äänen voimakkuudessa ja 10 dB äänitason nosto koetaan useimmiten äänenvoimakkuuden kaksinkertaistumisena.

Taajuuspainotus desibeliasteikolla tehdään, koska ihmiskorva kuulee eri taajuisia ääniä eri tavoin eri voimakkuuksilla. Pienille äänenvoimakkuuksille tehtyä A-painotusta käytetään yleisesti ympäristömelun arvioimisessa ja ohjearvot on annettu tällä taajuuspainotuksella.

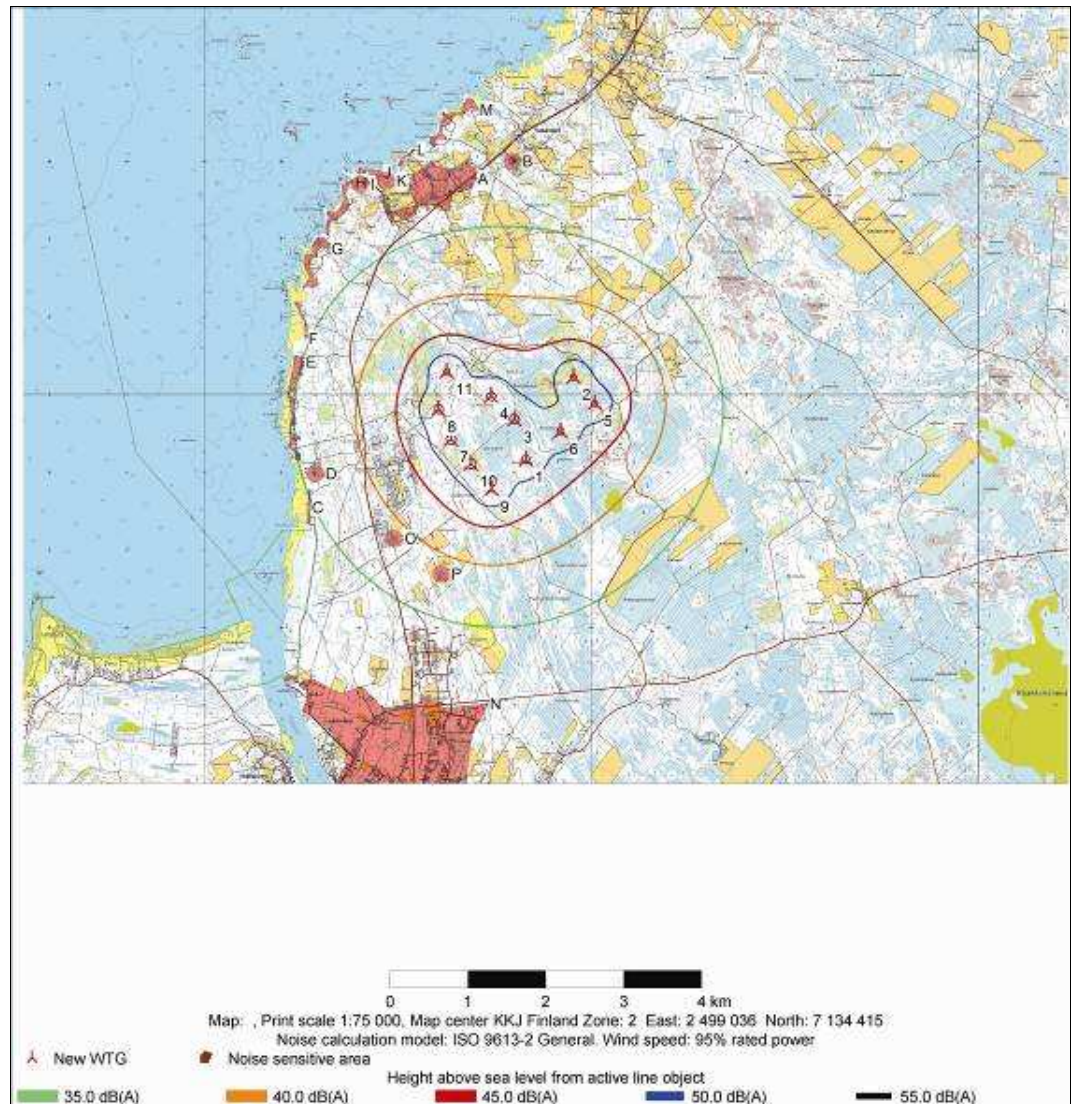
Seuraavassa on esimerkkejä erilaisten äänien desibelitasoista:

140 dB	Suihkukone
130 dB	kipukynnys
100–120 dB	Rock-konsertti
90 dB	Rekan ohiajo
80 dB	Vilkasliikenteinen katu
70 dB	Ajoneuvon sisämelu
60 dB	Kovaääninen keskustelu
50 dB	Vaimea keskustelu
40 dB	Taustamelu kotona
30 dB	Kuiskaus (1 m)
20 dB	Rannekello (1 m)

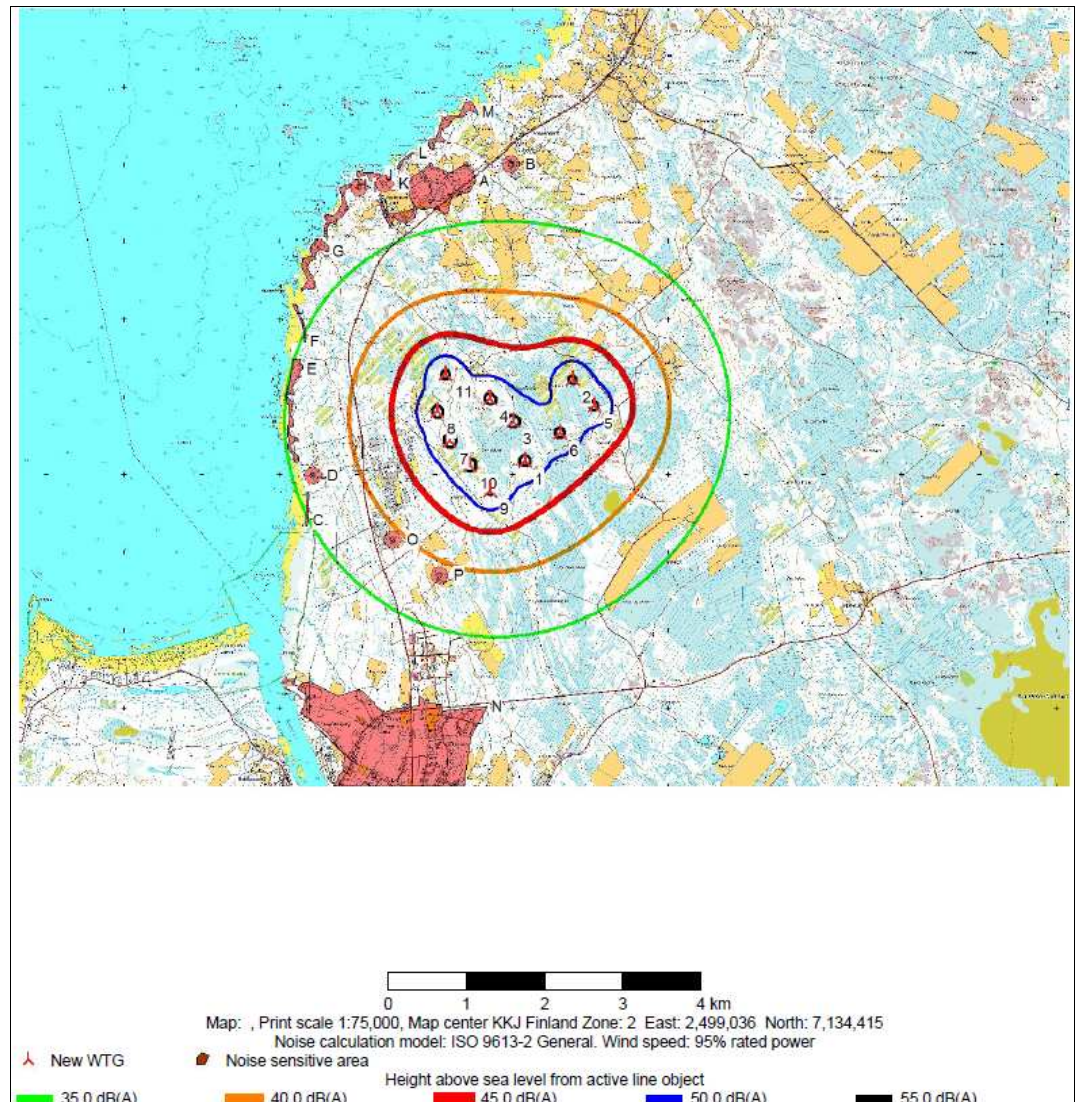
### 10.10.3 Menetelmät ja tulokset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu mallinnettiin WindPRO-ohjelmalla. Mallinnus tehtiin niin sanotun pahimman tilanteen mukaan, muun muassa ottamalla huomioon säätilanteen, jolloin voimalan ääni on suurimmillaan ja käyttämällä maanpinnan kovuuskertoimena arvoa nolla (kova), kun realistisempi kovuuskerroin olisi 0,5 (puuston ja muun kasvillisuuden melua vaimentava vaikutus). YVA-menettelyssä tehtyjä melumallinnuksia täydennettiin kaavoitusvaiheessa täsmentyneen voimalan koon ja tyyppin (valmistaja) mukaan (ks. kohta 3). Melualueasketuissa huomioitiin kunkin vaihtoehdon tuulivoimaloiden kokonaismäärä, sijoittelu, napakorkeus, roottorin halkaisija sekä tuulivoimalan oletettu äänitehotaso. Napakorkeuksina käytettiin tarkasteltavan vaihtoehdon voimalatyyppille käytettävää suurinta korkeutta. Kaikki melumallinnustulokset on esitetty kaavaselostuksen tausta-aineistona olevissa melu- ja varjostusmallinnuksen tuloksissa.

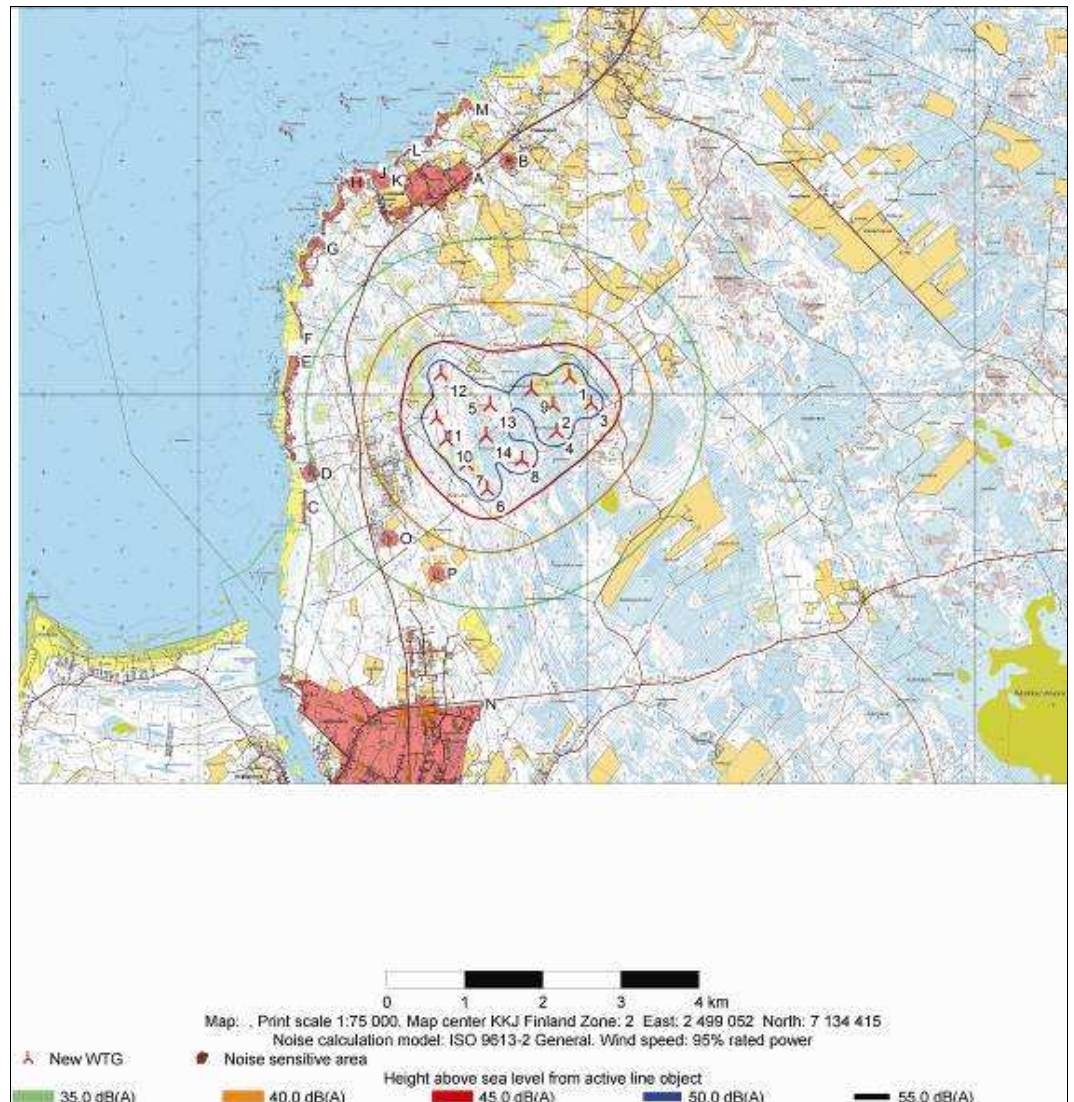
Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskarttojen avulla. Leviämiskartta esittää melun leviämisen keskiäänitasokäyrät viiden desibelin välein. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu äänitasot tuulipuistoalueen ympäristössä oleviin melulle herkkiin kohteisiin.



Kuva 31. Melumallinnuksen tulokset tuulipuiston vaihtoehdossa 1 (11 tuulivoimalaa, 3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 185 metriä, Enercon 101). Maanpinnan kovuuskerroin 0 (kova pinta).



Kuva 32. Melumallinnuksen tulokset tuulipuiston vaihtoehdossa 1, jossa mittasuhteiltaan korkeampi voimalatyyppeä (11 tuulivoimalaa, 3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 198 m, Vestas 112). Maanpinnan kovuuskerroin 0 (kova pinta).



Kuva 33. Melumallinnuksen tulokset tuulipuiston vaihtoehdossa 2 (14 tuulivoimalaa, 2,3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 179 metriä, Enercon 82). Maanpinnan kovuuskerroin 0 (kova pinta).

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta, että tuulipuiston melu jää vaihtoehdosta riippumatta varsin paikalliseksi. Yli 50 desibelin meluvyöhyke jää enimmillään muutaman sadan metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Loma-asutuksen yöllinen ohjearvo, eli yli 40 dB ei ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ja ulottuu vaihtoehdosta riippumatta enimmillään alle kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta. Hyvin vaimeaa melua voi teorias- sa ulottua jopa noin 2-3 km etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta, mutta tällöin sitä ei voi enää erottaa taustamelusta. Useimmissa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa esimerkiksi liikenteen ja maatalouskoneiden aiheuttavat hetkellisesti selvästi korkeammat äänet.

Lähimpänä vapaa-ajan asutusta ja leirintäalueita koskevaa yöajan ohjearvoa (40 dB) melutaso on vaihtoehdolla 1 Leirikeskuksessa (36 dB), kohde D. Tämä ylittää lievästi tuulivoimamelun yöaikaisen leirintäalueita koskevan suunnitteluohjearvon (35 dB). Todennäköisin tuulen suunta on kuitenkin lännestä, kun taas laskentatulos ei tästä johtuvaa vaimennusta ole huomioinut. Lisäksi mallinnuksessa on varovaisuusperiaatteen vuoksi käytetty maanpinnan kovuuskertoimena nollaa, joka vastaa kovaa pintaa. Tämä kuitenkin liioittelee



melun leviämistä, sillä peitteisessä maastossa (puusto ja muu kasvillisuus) realistisempi maanpinnan kovuuskerroin olisi 0,5 (puoli pehmeä). Nämä seikat huomioon ottaen suunnitteluohjearvon ylittyminen kyseisissä kohteissa ei ole todennäköistä. Päivääjan ohjearvot ovat yöaikaisia 5 dB korkeammat, joten nekin eivät ylity. Taulukossa 8 on esitetty lähimpien häiriintyvien kohteiden keskiäänitasot eri vaihtoehtoilla sekä niille sovellettavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot.

Taulukko 8. Keskiäänitasot herkissä kohteissa.

Tunnus kartalla	Alue	Käyttömuoto	yöajan ohjearvo dB	Vaihtoehto 1 (11 x 3 MW)		Vaihtoehto 2 (14 x 2,3 MW)
				Enercon 101, dB	Vestas 112, dB	Enercon 82, dB
A	Juolanpää	pääosin vakituisia asuntoja	50	34	34	33
B	Vainio	vakituinen asunto	50	31	32	31
C	Satulanperä	loma-asutus	40	35	36	34
D	Leirikeskus	leirintäalue	40	36	36	35
E	Kiviranta	loma-asutus	40	35	36	34
F	Aapraminsääri	loma-asutus	40	35	35	34
G	Virpelä	loma-asutus	40	34	34	33
H	Toho	loma-asutus	40	32	33	31
I	Tohonnokka	loma-asutus	40	31	31	30
J	Puskanokka	loma-asutus	40	31	31	30
K	Pekkiönlahti	loma-asutus	40	31	32	30
L	Vanharanta	loma-asutus	40	31	31	30
M	Välikarinnokka	loma-asutus	40	30	31	30
N	Lepistönperä	vakituinen asunto	50	31	31	30
O	Konnunsuo	vakituinen asunto	50	39	39	37
P	Kivisuo	loma- ja vakituinen asutus	50	38	39	37

Tuulipuiston aiheuttama matalataajuinen melu ei merkittävässä määrin ulotu lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Pienin etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on Konnunsuolta ja Kivisuolta (n. 1,3 km), kohteet O ja P. Pelkkään etäisyyteen perustuva vaimeneminen on tällä etäisyydellä noin 73 dB. Valmistajan ilmoittamasta spektristä lasketut äänitasot ulkoalueelle jäävät 63 Hz ja 125 Hz taajuuksilla sisätiloille annetun ohjearvon tuntumaan. Ohjearvot sallivat tätä matalammilla taajuuksilla selvästi korkeampia äänitasoja. Tuulivoimalan valmistajilta saadut tiedot eivät viittaa siihen, että ilmoitettua matalammilla taajuuksilla äänitaso kohoaisi niin jyrkästi, että ohjearvo ylittyisi edes ulkoalueilla.

Hankkeen meluvaikutuksia elinkeinoihin on tarkasteltu luvussa 10.18 ja tuulivoimaloiden melun vaikutuksia virkistyskäyttöön ja siihen liittyviä lieventämisnäkökohtia luvussa 10.19.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laa-

jemmalle. Rakentamisen aikainen melu ei ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ohjearvoja. Meluvaikutukset tuulipuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa. Tuulipuiston vaihtoehtoisissa vaihtelee voimaloiden määrä ja koko, mutta ero on rakentamisen kannalta kuitenkin merkityksetön.

Yhteenvedon voidaan todeta, että melun nykyiset ohjearvot eivät ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Uusi tuulivoimalamelun ohjearvo leirintä- ja vapaa-ajan alueilla ylittyy hieman, mutta melumallinnuksen laskentamalli ei ota huomioon esimerkiksi vallitsevaa todellista tuulensuuntaa, joka on leirintäalueelta poispäin, joten todellisuudessa ohjearvot eivät ylittyisi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdon 1 melun vaikutusalue on hieman laajempi kuin vaihtoehdon 2. Vaihtoehdossa 1 eri voimalatyypin (Enercon 101, korkeus enintään 185 metriä ja Vestas 112, korkeus noin 198 metriä) välillä ei ole merkittävää eroa. Vestas-voimalatyypin melutasot ovat noin 0,5 dB korkeammat verrattuna Enercon-voimalatyypin. Ero ei johdu niinkään Vestas-voimalatyypin suuremmasta korkeudesta vaan lähinnä Vestaksen 0,5 dB korkeammasta lähtömelutasosta.

Ottaen huomioon tuulipuistoalueen nykyiset melulähteet, kuten valtatie 8 ja tuulipuistoalueen pohjoispuolella sijaitsevan kiviainesten ottoalueen, voidaan tuulipuiston tuomaa muutosta alueen äänimaisemaan kokonaisuudessaan pitää varsin vähäisenä. On kuitenkin huomioitava, että tuulivoimaloiden melu voidaan kokea häiritsevänä tuulipuiston lähiympäristössä, vaikka ohjearvot eivät ylitä.

### **10.11 Valo- ja varjostusvaikutukset**

Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat liikkuvia varjoja auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Niin sanottu varjovaikutus syntyy vain tiettyinä vuorokauden aikoina, eikä läheskään kaikkina päivinä vuodessa.

Alueen valaistuksen lähteet ovat asutus ja tieliikenne. Etelässä valonkajoa antaa Kalajoen taajaman valaistus, joka sijaitsee tuulipuistosta lähimmillään noin 2 km päässä. Rannikolla lännessä on loma-asutusta ja pohjoisessa Vasankarin kylä. Idässä on pääosin asumaton aluetta, jonne valoa tulee yksittäisistä asumuksista sekä jonkin verran kajoa Kalajoen taajamasta.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelmalla. Mallinnus tehtiin sekä niin sanotulle todelliselle että maksimaaliselle tilanteelle. Todellinen tilanne perustuu alueella mitattuihin säätietoihin ja maksimaalisessa tilanteessa auringon oletetaan paistavan kirkkaalta taivaalta vuoden jokaisena päivänä. Mallinnus ei huomioi kasvillisuuden peittovaikutusta. Koska Suomessa ei ole varjon muodostumiselle tai vilkkumiselle asetettuja määräyksiä tai ohjearvoja, on mallinnuksen tuloksia verrattu saksalaisiin ja ruotsalaisiin ohje- ja raja-arvoihin. YVA-menettelyssä tehtyjä mallinnuksia täydennettiin kaavoitusvaiheessa täsmentyneen voimalan koon ja tyyppin (valmistaja) mukaan (ks. kohta 3). Varjonmuodostus todellisen tilanteen mukaan mallinnettuna on esitetty kuvissa 34-36 ja kaavaselostuksen tausta-aineistona olevissa melu- ja varjostusmallinnuksen tuloksissa Kaavaselostuksen tausta-aineistossa on myös esitetty teoreettisen maksimitilanteen mukaiset mallinnukset.

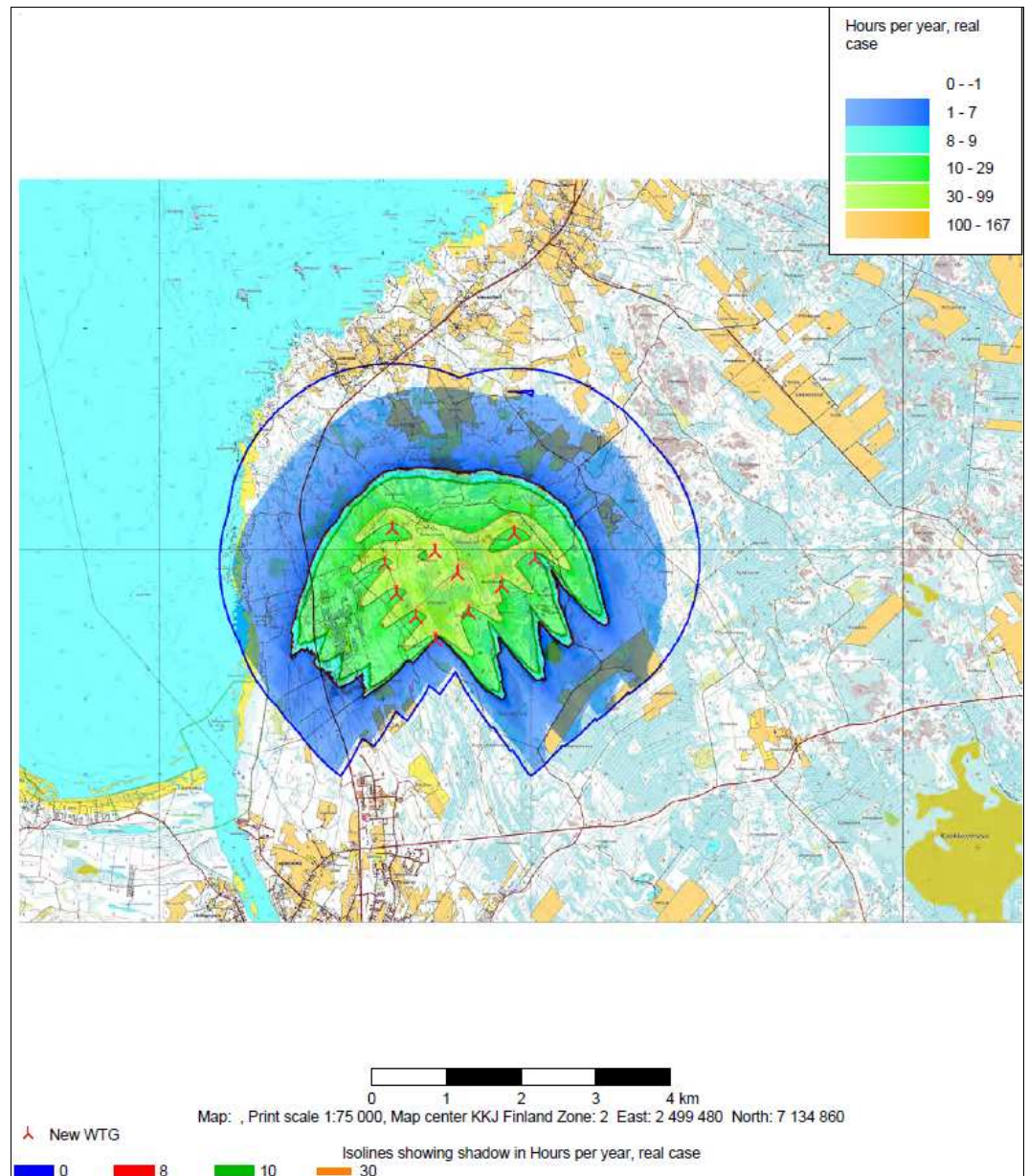
Hankkeessa tehtyjen varjostusmallinnuksien mukaan varjostus ulottuu maksimitilanteessa noin muutaman kilometrin etäisyydelle tuulipuistosta. Varjostustunnit jäävät kaikissa lähimmissä tarkastetuissa kohteissa alle raja- ja ohjearvojen ja varjot muodostuvat vain hyvin aikaisina aamuaikoina ja suhteelli-

sen lyhyitä aikoja kerrallaan. Konnunsuolla vaihtoehdolla VE 1 tulos on lähellä raja- ja ohjearvoja, mutta muissa kohteissa selvästi alle. Kun huomioidaan alueen todellisia auringonpaisteen määrä ja tuulen suunta, jää tulos selvästi pienemmäksi. Niin sanotun todellisen tilanteen mukaan tehty mallinnus antaa sekin liioiteltuja tuloksia, koska puuston muodostamia näkemäesteitä ei ole huomioitu. Taulukossa 11 on esitetty teoreettisen maksimitilanteen ja todellisen tilanteen mukaan lasketut varjostuksen vuosittaiset tuntimäärät kussakin vaihtoehdossa.

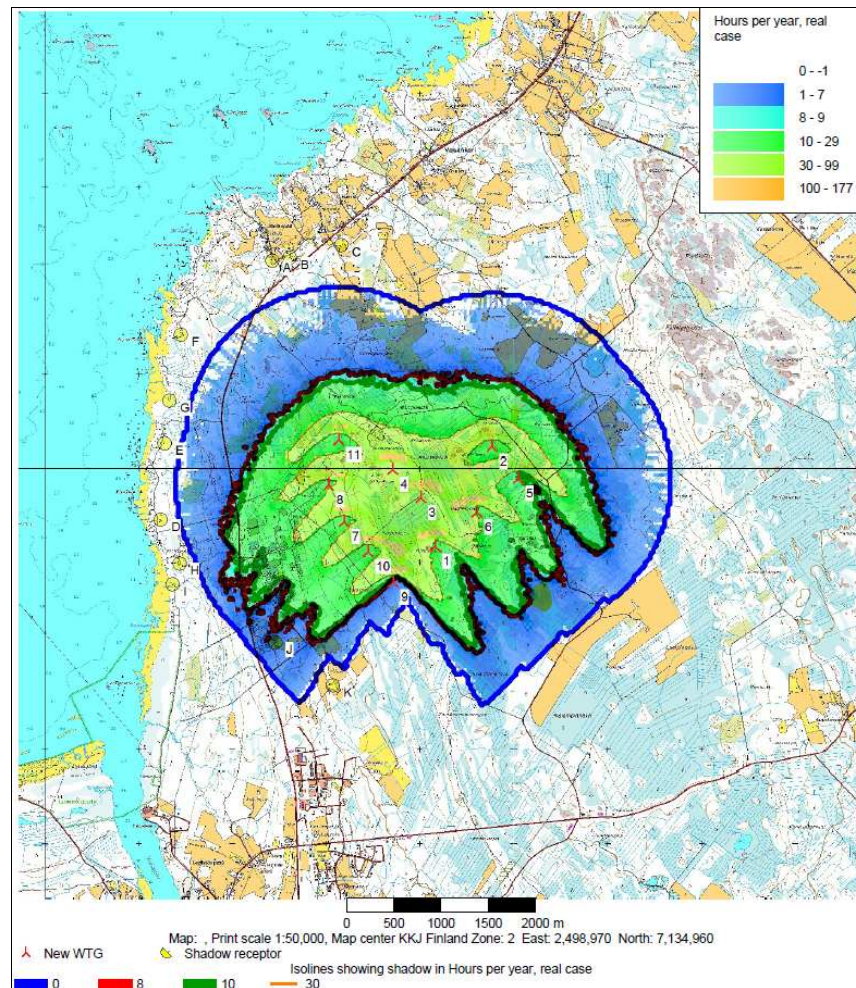
Varjostuksen vaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä. Vaihtoehdon VE 2 varjostusalue on suppeampi kuin vaihtoehdon VE 1. Vaihtoehdossa 1 eri voimalatyypin välillä ei ole merkittävää eroa ja erot vaihtelevat hieman reseptoripisteestä riippuen. Korkeamman Vestas-voimalatyypin varjostusajat ovat laskelmassa hieman vähäisemmät kuin Enercon-voimalatyypin. Tämä johtuu siitä, että Vestaksen siipi on ohuempi ja laskennassa on tietty määritelmä sille, kuinka paljon auringosta on oltava peitettynä, jotta tilanne katsotaan varjostukseksi.

*Taulukko 9. Teoreettisen maksimitilanteen ja todellisen tilanteen mukaan lasketut varjostuksen vuosittaiset tuntimäärät kussakin vaihtoehdossa.*

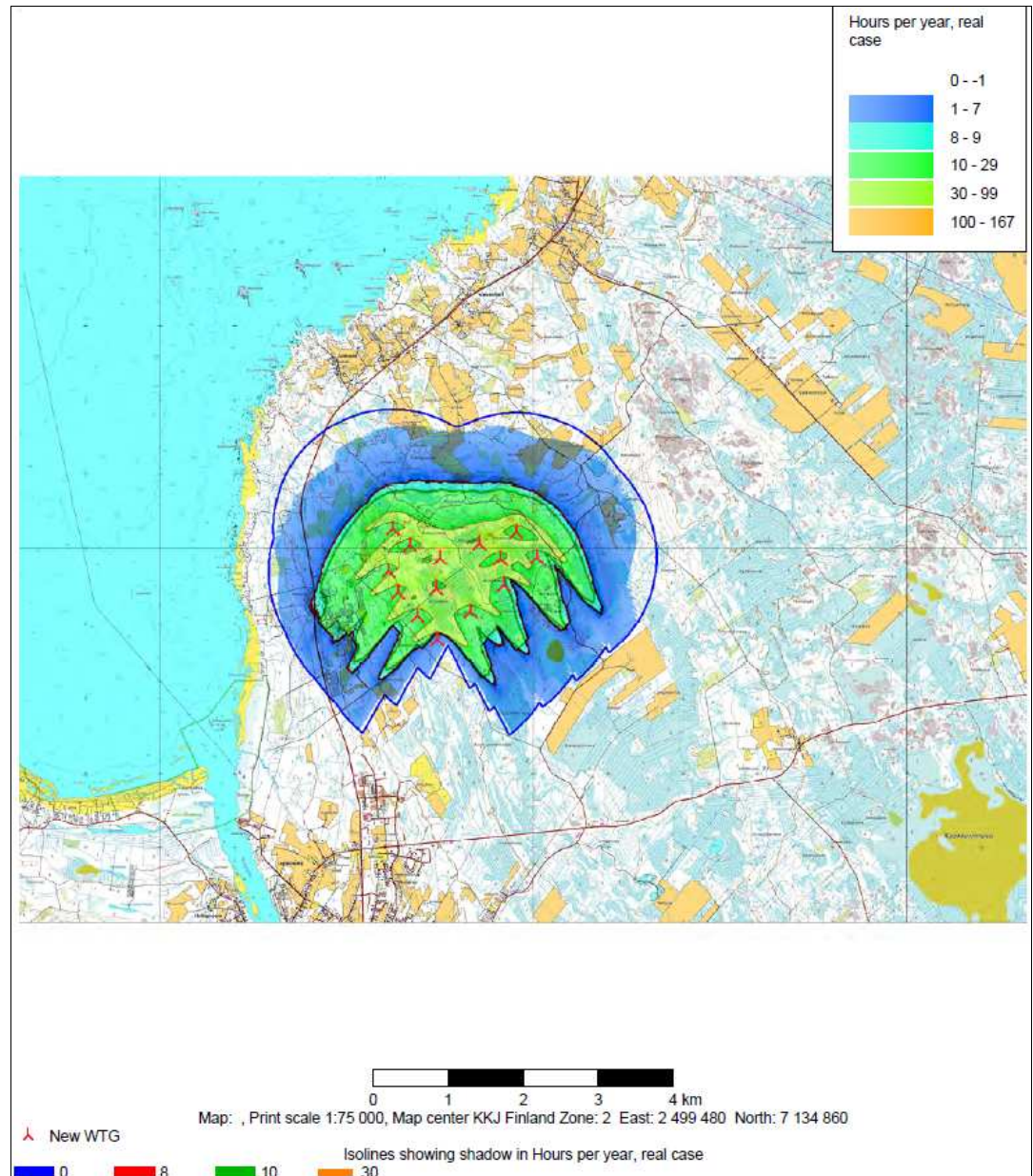
		Vaihtoehto 1 (11 x 3 MW)				Vaihtoehto 2 (14 x 2,3 MW)		
		Enercon 101, h/a		Vestas 112, h/a		Enercon 82, h/a		
<b>Tunnus kartalla</b>	<b>Nimi</b>	<b>real</b>	<b>max</b>	<b>real</b>	<b>max</b>	<b>real</b>	<b>max</b>	
A	Juolanpää 1	0:24	3:58	0:00	0:00	0:00	0:00	
B	Juolanpää 2	0:28	4:31	0:00	0:00	0:00	0:00	
C	Juolanpää 3	0:31	5:04	0:00	0:00	0:00	0:00	
D	Kiviranta 1	1:52	7:53	0:00	0:00	0:00	0:00	
E	Kiviranta 2	1:26	7:29	0:00	0:00	0:00	0:00	
F	Virpelä	0:21	2:19	0:00	0:00	0:00	0:00	
G	Aapraminsääri	0:55	5:12	0:00	0:00	0:00	0:00	
H	Leirikeskus	3:28	12:49	0:00	0:00	0:00	0:00	
I	Satulanperä	2:18	8:38	0:00	0:00	0:00	0:00	
J	Konnunsuo	7:47	25:51	6:45	23:08	4:10	13:51	
K	Kivisuo	1:14	1:14	0:00	0:00	0:00	0:00	
<b>Kansainväliset suositukset:</b>								
Saksa	Laskenallisessa maksimitilanteessa (max) 30 h/a ja 30 min/d. Todellisessa tilanteessa (real) 8 h/a.							
Ruotsi	Laskenallisessa maksimitilanteessa (max) 30 h/a. Todellisessa tilanteessa (real) 8 h/a ja 30 min/d.							



Kuva 34. Tuulivoimaloiden varjonmuodostus (tuntia vuodessa) ns. todellisessa tilanteessa tuulipuiston vaihtoehdossa 1 (11 tuulivoimalaa, 3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 185 metriä, Enercon 101). Saman vaihtoehdon teoreettisen maksimitilanteen mukainen kuva on esitetty kaavaselostuksen tausta-aineistona olevissa melu- ja varjostusmallinnuksen tuloksissa.



Kuva 35. Tuulivoimaloiden varjonmuodostus (tuntia vuodessa) ns. todellisessa tilanteessa tuulipuiston vaihtoehdossa 1, jossa mittasuhteiltaan korkeampi voimalatyyppi (11 tuulivoimalaa, 3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 198 m, Vestas 112). Saman vaihtoehdon teoreettisen maksimitilanteen mukainen kuva on esitetty kaavaselostuksen tausta-aineistona olevissa melu- ja varjostusmallinnuksen tuloksissa.



Kuva 36. Tuulivoimaloiden varjonmuodostus (tuntia vuodessa) ns. todellisessa tilanteessa tuulipuiston vaihtoehdossa 2 (14 tuulivoimalaa, 2,3 MW, voimalan lakikorkeus enintään 179 metriä, Enercon 82). Saman vaihtoehdon teoreettisen maksimitilanteen mukainen kuva on esitetty kaavaselostuksen tausta-aineistona olevissa melu- ja varjostusmallinnuksen tuloksissa.

## 10.12 Ilmailuturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset

Finavia on tuottanut paikkatietoaineiston (<http://www.finavia.fi/tietoafinaviasta/lentoesteet/esteeton-ilmatila>), jossa on määritetty suurin sallittu rakenteiden korkeus merenpinnasta eri osissa maata. Aineisto sisältää monia erityyppisiä rakenteiden korkeutta rajoittavia tekijöitä, jotka perustuvat erilaisiin lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta koskeviin määräyksiin. Jokelan tuulipuiston alueelle ei Finavian aineiston perusteella kohdistu minkäänlaisia rakenteiden korkeutta rajoittavia tekijöitä. Näin ollen lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta koskevat määräykset eivät rajoita hankkeiden toteuttamista eivätkä voimaloiden korkeutta, lukumäärää tai sijoittelua.

Tuulipuisto on kuitenkin varustettava lentoestevaloin. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Yli 150 m korkea lentoeste, jollaisia suunnitellut tuulivoimalat ovat, tulee varustaa suuritehoisilla vilkkuvilla estevaloilla, jotka ovat väriltään valkoisia. Suurtehoinen valkoinen lentoestevalo voi muun muassa houkuttaa lintuja ja hyönteisiä tuulipuistoalueelle huomattavasti suuremmassa määrin kuin matalatehoinen punainen valo. Vilkkuvalla suuritehoisella valolla voi myös olla huomattavasti suurempia visuaalisia vaikutuksia. Suomessa on vasta vähän käytännön kokemuksia yli 150 metriä korkeiden tuulivoimaloiden toteuttamisesta.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Lentoestevalojen näkyvyysalue ei siten ole aivan yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Metsän peittovaikutus sulkee näkyvyyden jo lyhyillä etäisyyksillä.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry on alan toimijoiden edustajana neuvotellut (Jokelan kaavoitusmenettelyn kuluessa) tuulivoimaloiden lentoestemerkinnoistä Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi:n kanssa lentoestevalaistuksen vaikutusten minimoimisesta. TraFi:n kanta on, että pääsääntöisesti yli 150 metriin yltävät voimalat tulee yhteispohjoismaisen käytännön mukaisesti jatkosakin varustaa suuritehoisilla tyyppin B (100 000 cd) lentoestevaloilla. TraFi on kuitenkin ilmoittanut olevansa valmis soveltamaan Ruotsissa tuulipuiston lentoestevalaistuksen kokonaissuunnitteluun kehitettyä mallia, jossa ainoastaan tuulipuistoalueen uloimmat voimalat varustetaan suuritehoisilla lentoestevaloilla ja muut voimalat varustetaan matalatehoisilla (2 000 cd) valoilla. Jokelan tuulipuiston tapauksessa Ruotsin suunnitteluohjetta soveltamalla vain 30 – 40 % voimaloista olisi varustettava suuritehoisella valolla, mikä vähentää valaistuksen visuaalista vaikutusta huomattavasti. Jokelan tuulipuiston lentoestemerkinnoille tullaan hakemaan Ruotsin ohjeistuksen mukaista viranomaisratkaisua, millä vähennetään lentoestevalaistuksen häiriövaikutuksia.

Lentoesteluparatkaisussa annetaan määräykset myös valojen suuntaavuudesta; yleisperiaatteena on että alaviistoon suuntautuva valoteho on merkittävästi pienempi kuin alaviistoon suuntautuva. Tämä vähentää osaltaan lähialueille aiheutuvaa vaikutusta.

### **10.13 Tutkien toimintaan kohdistuvat vaikutukset**

Wpd Finland Oy on ollut yhteydessä Puolustusvoimiin hankkeen tutkavaikutuksiin liittyen ja osallistuu Energiateollisuus ry:n koordinoimaan tutkimushankkeeseen tutkavaikutusten arviointityökalun kehittämiseksi. VTT:n kehittämää arviointityökalua on jo hyödynnetty useiden hankkeiden tutkavaikutusten arviointiin. Tehtyjen selvitysten perusteella Puolustusvoimat on laatinut listan hankkeista, joiden sijainti ilmapalvontatutkiin nähden on siinä määrin edullinen, ettei niiltä edellytetä varsinaista tutkavaikutus selvitystä. Jokelan hankkeelle ei Puolustusvoimien lausunnon mukaan tarvita tutkavaikutus selvitystä.

### **10.14 Puolustusvoimien toimintaan kohdistuvat vaikutukset**

wpd Finland Oy on pyytänyt Pääesikunnalta 2.3.2012 erillistä lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien toimintaan. Puolustusvoimien operatiivinen osasto on valmistellut puolustusvoimien lopullisen kannan hankkeen hyväksyttävyydestä ja antanut asiassa lausuntonsa 16.7.2012, jossa todetaan,

että Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaista tuulivoimaloiden rakentamista Jokelan alueelle.

### **10.15 Viestintäyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset**

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää viestintävirasto Ficora, joten heillä on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä. Hankkeessa tullaan pyytämään Ficoralta lausunto mahdollisia häiriövaikutuksia koskien. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää mahdolliset ongelmat.

Tuulivoimaloiden on joissain tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähietäisyyteen ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa. Jokelan hankkeen mahdollisista vaikutuksista TV-signaaliin on pyydetty lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Digita Oy:n lausunnon mukaan hankkeen toteuttaminen ei aiheuta ongelmia TV-signaaleille.

### **10.16 Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset**

Hankkeen suurimmat vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Kuljetukset hankealueelle tulevat melko tasaisesti valtatie 8 ja seututien 786 kautta. Kuljetuksista kummankin tien kautta on arvioitu kulkevan 1/3 – 2/3 koko liikenteestä. Rakentamisen aikainen liikenne lisääntyy sekä valtiolla 8 että seututiellä 786 vaihtoehdossa 1 15 – 50 ajoneuvolla vuorokaudessa, ja vaihtoehdossa 2 20 – 65 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankkeen aiheuttama liikenteen lisääntyminen valtiolla 8 on molemmissa vaihtoehdoissa sen verran maltillista, että sen vaikutukset tien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat vähäiset. Seututiellä 786 liikenteen lisääntyminen on sen sijaan merkittävästi suurempaa. Tien kokonaisliikennemäärät jäävät kuitenkin sen verran mataliksi, ettei hankkeen aiheuttama lisäliikenne heikennä oleellisesti tien toimivuutta tai turvallisuutta. Sen sijaan raskaan liikenteen määrän hyvin voimakas kasvu, jopa kaksinkertaistuminen, heikentää tien koetun turvallisuuden tasoa. Voimakkaimmin tämä vaikuttaa seututien 786 länsipäässä, jossa tie kulkee Kalajoen taajaman pohjoisosan halki ja jossa tieltä on myös suoria tonttiliittymiä. Valtatie 8 ja seututien 786 liittymän liikenteelliseen toimivuuteen hankkeen aiheuttamalla liikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta, sillä liikenteen kokonaismäärän lisäys liittymässä jää melko vähäiseksi.

Hankealueelle johtavien yksityisteiden liittymissä kääntyvän liikenteen määrät jäävät vähäisiksi, eikä hankkeella ole pitkällä aikavälillä merkittävää vaikutusta yksityisteiden liikenteen toimivuuteen. Kuljetusten kannalta haasteellisimmat yksityistieosuudet ovat hankealueen pohjoispuolella olevan sikalan ja valtatie 8 välinen osuus, joka on paikallisen sikalan käytössä ja Lampinnevan peltojen ja seututien 786 välinen osuus, jolla on maatalouskoneliikennettä. Tuulipuiston rakentamiseen tarvittavien rakennusmateriaalien kuljetukset lisäävät kuljetusten määriä tiellä. Tuulipuistohankkeen, sikalan ja Lampinnevan peltojen liikenne on kuitenkin yhteen sovitettavissa yhteistyössä tuulipuisto-



hankkeen ja maatalouselinkeinojen harjoittajien kesken muun muassa erilais-  
ten tie- ja liikennöintiratkaisujen avulla, eivätkä kuljetukset todennäköisesti  
merkittävästi vaikuta yksityistien liikenteen sujuvuuteen. Muilla yksityisteillä  
nykyinen liikenne on hyvin vähäistä, eikä tuulivoimahankkeesta aiheudu mer-  
kittävää vaikutusta liikenteeseen. Yksityistielle kääntyvän liikenteen lisäänty-  
minen heikentää hieman valtatieä pitkin kulkevan liikenteen sujuvuutta ja  
turvallisuutta yksityisteiden liittymien kohdalla. Haitta on sen verran lievä ja  
lyhytkestoinen (korkeintaan kaksi rakentamiskautta huhtikuusta lokakuuhun),  
ettei yksityisteiden liittymien kanavointi ole perusteltua.

Merkittävimmät tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen  
aiheutuvat alueelle tulevista erikoiskuljetuksista, erityisesti tuulivoimaloiden  
lavoista, jotka tuodaan paikalle yli 50 m pitkinä erikoiskuljetuksina. Erikoiskul-  
jetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta  
lyhytkestoisien ja ohimenevän haitan liikenteelle. Erikoiskuljetusten haitta lii-  
kenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Tarkat kulje-  
tusreitit selviävät vasta jatkosuunnittelussa.

Hankkeen käyttämien yksityisteiden lähiympäristössä raskaan liikenteen koe-  
tut haitat (liikenneturvallisuus, melu ja pöly) lisääntyvät tuulipuiston raken-  
tamisen aikana, vaikka kokonaisliikennemäärät pysyvät melko alhaisina. Yksi-  
tysteiden lähiympäristössä ei kuitenkaan ole asutusta, joka häiriintyisi tästä.

Tuulipuiston toiminnan aikana liikennettä syntyy ainoastaan huoltotöistä, jois-  
ta syntyy keskimäärin muutamia käyntejä vuodessa yhtä voimalaa kohden.  
Huoltokäynnit suoritetaan pääasiassa pakettiautolla. Koska huolto liikenne on  
vähäistä ja lyhytkestoisia, sillä ei arvioida olevan oleellista merkitystä liiken-  
teen toimivuuteen ja turvallisuuteen, tai aiheuttavan melu- tai pölyhaittoja.

Tuulipuiston vaihtoehtojen välillä ei ole oleellista eroa liikenteellisissä vaiku-  
tuksissa. Vaihtoehdossa 1 sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset  
ovat hieman vaihtoehtoa 2 vähäisemmät.

#### 10.16.1 Teihin kohdistuvat turvallisuusvaikutukset

Jokelan tuulipuiston kaikki voimalat sijaitsevat maanteistä kauempana kuin  
mitä Liikenneviraston ohjeessa (8/2012) on esitetty. Lähin valtatieä 8 sijait-  
seva voimala on 1 000 metrin etäisyydellä, mikä on yli kolminkertainen Li-  
kenneviraston uudessa tuulivoimaohjeessa määriteltyn suositusetäisyyteen.  
Liikenneviraston ohjeen mukaan tuulivoimalan suositeltava etäisyys maanties-  
tä (keskiviivasta) on 300 metriä. Lisäksi tuulipuisto sijoittuu siten, ettei se  
muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

#### 10.17 Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset

Jokelan hanke toteuttaa osaltaan Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan  
energian tuotantoa ja vähentää ilmaston kannalta haitallisia päästöjä.

Jokelan tuulipuiston arvioidulla sähköntuotantomäärällä vältetään hiilidioksidi-  
päästöjä arviolta noin 50 000 tonnia vuodessa muihin energiantuotantomuo-  
toihin verrattuna. Sen lisäksi tuulipuistohankkeella vähennettäisiin myös mui-  
ta haitallisia päästöjä, kuten typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä.

#### 10.18 Aluetalouteen ja elinkeinoiniin kohdistuvat vaikutukset

Uusiutuvalla energiantuotannolla ja tuulivoiman rakentamisella on laaja-  
alaisia työllisyysvaikutuksia. Tuulipuiston merkittävimmät työllisyys-

vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana, mutta paikallisesti työllisyysvaikutukset ovat merkittäviä myös tuulipuiston toiminnan aikana. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään myös runsaasti muiden toimialojen tuottamia väli tuotteita ja palveluja. Tuulipuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan sekä kiinteistöveron lisääntymisen kautta kuntien tuloja.

Tuulipuiston länsipuolella valtatie 8:n itäpuolella sijaitsee Jokelan turkistarha-alue. Jokelan tuulipuiston lähimpien voimaloiden etäisyys tarha-alueesta on 450 – 500 metriä. Tarha-alueen ja kaava-alueen välissä sijaitsee myös kaksi turkislannan kompostointialuetta. Jokelan tuulipuistohankkeen vaikutuksia turkiseläimiin ja turkistarha-alueen toimintaan sekä tarpeellisia lieventämistoimenpiteitä on arvioitu ensisijaisesti keskustelemalla vaikutuksista suoraan turkistarha-alueen edustajan kanssa. Keskusteluja on käyty sekä YVA- että kaavaprosessien aikana.

Tarha-alueet ovat näkymiltään varsin suojattuja, eli turkiseläinten suojina toimivat varjotalot ovat katettuja ja koko tarha-alue aidattu. Merkittävin melulähde Jokelan turkistarha-alueella on tarha-alueen kupeessa kulkevan valtatie 8 melu, joka ajoittain peittää tuulivoimaloiden käyntiäänien, joka turkistarha-alueella on ns. pahimman mahdollisen tilanteen mukaan mallinnettuna 40 – 45 dB(A). Muun muassa vallitseva tuulensuunta ja puuston sekä muun kasvillisuuden vaimentava vaikutus huomioon ottaen on tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso keskimääräin edellä esitettyä alhaisempi. Jokelan tuulipuiston käyntiäänien ei muista melulähteistä johtuen (ml. tarha-alueen oma melutaso) arvioida merkittävästi muuttavan turkistarha-alueen melutasoa. Turkiseläinten arvioidaan havaitsevan voimaloiden käyntiäänien, mutta nykyisinkin vallitsevasta melutasosta ja voimaloiden käyntiäänien rauhallisesta, tasaisesta luonteesta (humahdukset) johtuen voimaloiden käyntiäänillä ei todennäköisesti ole vaikutuksia turkiseläimiin.

Voimaloiden siipien liikkeistä aiheutuva varjon vilkkumisilmiön esiintyminen turkistarha-alueella vaihtelee ns. todellisen tilanteen mallinnuksen mukaan välillä 10 – 29 tuntia vuodessa. Mallinnus ei kuitenkaan huomio ns. metsämaskin vaikutuksia. Alueen puuston, rakennusten ja eläinsuojien varjotalojen katteiden estevaikutukset kuitenkin todennäköisesti saavat aikaan sen, että turkiseläimiin ei kohdistu lainkaan varjon vilkkumisilmiötä ja turkistarha-alueella muutoin vaikutukset jäävät selvästi alle edellä esitetyn. Varjon vilkkumisilmiötä voi esiintyä turkistarha-alueella ainoastaan kesäaikaan aikaisin aamulla. Turkistarhayhdistyksen edustajien näkemyksen mukaan tuulivoimaloiden melulla, liikkeellä tai vilkkumisella ei todennäköisesti ole vaikutuksia turkiseläimiin. Tuulipuistolla ei toiminnan aikana arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia turkiseläimiin.

Turkistarha-alueen edustajan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella turkiseläinten kannalta hankkeen keskeisin vaikutustekijä on rakentamisen aika ja siitä aiheutuva liikennöinti tuulipuistoalueelle. Tällä perusteella, hankkeen turkiseläimiin ja turkistarha-alueen toimintaan kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi, hankkeessa on jo hyvissä ajoin päätetty, että hankeliikenteessä ei tulla lainkaan käyttämään lyhintä tieyhteyttä tuulipuistoalueelle, joka olisi turkistarha-alueen vieressä, sen pohjoispuolella, kulkeva metsäautotie. Lisäksi turkistarha-alueen lähimpien voimaloiden rakennustyöt tullaan ajoittamaan turkiseläinten poikimisajan (huhti - kesäkuu) ulkopuolelle. Kun rakentamisen aikaiset meluhaitat otetaan huomioon edellä mainituin lieventämistoimenpitein, ei tuulipuistohankkeesta aiheudu haitallisia vaikutuksia turkistarhaukseen.

Tuulipuiston pohjoispuolella sijaitseva sikala sijoittuu tuulipuiston rakentamisessa käytettävän sekä sikalan käytössä olevan yksityistien pohjoispuolelle. Hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin edustajat ovat olleet YVA- ja kaavaprosessien aikana suoraan yhteydessä sikalayrittäjään ja keskustellut hankkeen vaikutuksista ja tarpeellisista lieventämistoimenpiteistä. Sikojen kannalta keskeisin vaikutustekijä on rakentamisen aika ja siitä aiheutuva liikennöinti tuulipuistoalueelle. Tuulivoimaloiden aiheuttama käytön aikainen melu on toissijainen vaikutus, sillä sikalassa tuotantoeläimet ovat sisätiloissa, missä tilojen oma melutaso peittää tuulivoimaloiden käyntiäänien. Liikenteen lisääntyminen sikalan ohikulkevalla tiellä voi aiheuttaa sikojen häiriintymistä, esimerkiksi lisääntyneen melun ja tärinän johdosta. Jokelan tuulipuiston rakentamisaikainen liikennöinti suunnitellaan ensisijaisesti niin, että kuljetukset tuulipuistoalueelle eivät kulje sikalan ohi. Riittävän huolellisella tie- ja logistiikkasuunnittelulla varmistetaan se, ettei merkittäviä vaikutuksia aiheudu sikalan tuotantoeläimille.

Haitallisia vaikutuksia aiheuttavien rakennustöiden ajoittumisesta ilmoitetaan etukäteen lähialueen elinkeinoharjoittajille.

Lisäksi hankkeen vaikutuksia turkiseläimiin, tarha-alueen ja sikalan toimintaan tullaan seuraamaan säännöllisellä yhteydenpidolla tarha-alueen ja sikalan edustajiin, missä yhteydessä voidaan sopiva tarpeellisista toimenpiteistä, mikäli ennakoimattomia vaikutuksia ilmenee.

Tuulipuiston vaikutukset maa- ja metsätalouteen syntyvät tuulipuiston sekä sähkönsiirron rakentamisen seurauksena. Rakentamisen myötä nykyisin maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maata poistuu vähäisessä määrin käytöstä. Voimajohtoa varten on metsätalousmaahan avattava johtokatu, mikä korvataan lunastusmenettelyssä määritettävällä tavalla. Maa- ja metsätalouden harjoittaminen otetaan huomioon voimajohdon suunnittelussa kiertämällä peltoalueet tai mahdollistamalla peltojen normaali viljeleminen pylvässijoittelun keinoin.

Jokelan tuulipuisto ei synnytä merkittäviä vaikutuksia Hiekkasärkkien matkailukeskuksen elinkeinoille. Tuulipuiston ja Hiekkasärkkien etäisyyden sekä Hiekkasärkkien katselusuuntien vuoksi maisemavaikutus ei ole merkittävä. Muutoin tuulipuistoalueella, sen lähialueella tai voimajohdon reittivaihtoehtojen alueella ei ole sellaista matkailu- tai sitä tukevaa toimintaa, johon tuulipuistohanke voisi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia.

### **10.19 Ihmisten elinoloihin kohdistuvat vaikutukset**

Tuulipuisto ei aiheuta suoria haitallisia vaikutuksia lähimpien vakituisten tai loma-asuntojen asumisviihtyvyyteen, eikä tuulipuistolla ole ihmisiin terveysvaikutuksia. Tuulipuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. Tuulipuiston viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset liittyvät henkilökohtaiseen haitan kokemiseen ja tuntemukseen. Tuulivoimalat muuttavat asukkaiden arkipäiväistä elinympäristöä ja tuulivoimaloiden näkyminen, ääni, liike ja varjostus voidaan kokea asuinviihtyvyyttä tai virkistyskäyttöä haittaavana. Asukaskyselyn perusteella lähialueen asukkaista ja loma-asukkaista suurin osa ei pidä tuulipuiston vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin haitallisena tai asuinalueen virkistyskäyttöä muuttavana.

Koska Jokelan tuulipuiston sijoituspaikaksi on lähtökohtaisesti etsitty alue, joka on riittävän etäällä asuin- ja loma-asuinalueista ja rakennuksista, ei valtioneuvoston antamat meluohjeet näissä kohteissa ylity, kuten YVA-

selostuksessa ja sen liitteissä ja kappaleessa 10.10 on esitetty. Keskeisin vaikutuksen ehkäisykeino ja lieventämiskäytäntö on siten ollut valita tuulipuiston sijoituspaikka riittävän kaukaa asuin- ja vapaa-ajan asuinten alueista. Näin menetellen melun on vapaa-ajan asumisalueilla arvioitu olevan hyväksyttävällä tasolla - melun ohjearvojen alittuessa - , eikä muuta vapaa-ajan asumiseen liittyviä melun lieventämistä lähtökohtaisesti ole tällöin arvioitu tarpeelliseksi. Mikäli melun lieventäminen olisi tarpeen ohjearvojen ylittymiseen liittyvistä syistä, voitaisiin melusta antaa tarvittavia määräyksiä ympäristöluvassa. Tuulivoimalan melua on tarvittaessa mahdollista rajoittaa voimalan tehoa säätämällä.

Jokelan tuulipuistoalue on metsätalousaluetta. Tuulipuistoalue tai sen lähialueet eivät ole erityisiä virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja alueella on melulähteenä joka tapauksessa valtatie 8 sekä viereinen maa-ainesten otto. Alueen luonne ei muutu hiljaisesta alueesta melualueeksi. Alueen virkistyskäyttö on metsäalueille tyypillistä, kuten metsästystä ja marjastusta. Tuulipuistoa ei aidata ja sen käyttö myös virkistykseen halutaan säilyttää mahdollisimman nykyisen kaltaisena. Tuulivoiman tuottamisesta syntyy ääntä, jonka lieventäminen on mahdollista ainoastaan heikentämällä voimalan tehoa ja siten tuotantoa. Melun lieventäminen itse tuulipuistoalueella tai sitä välittömästi ympäröivillä, ei-asutuilla maa- ja metsätalousalueilla, ei ole tarkoituksenmukaista heikentämättä merkittävällä tavalla itse tarkoitusta eli tuulivoiman tuotantoa.

Jokelan tuulipuistoalueen kautta kulkeva Sonninkallion lenkki on huomioitu tuulipuiston suunnittelussa ja puiston rakenteiden sijoittelussa. Tuulipuisto ei estä Sonninkallion lenkin käyttämistä juoksupahtumassa tai muussa liikunnassa. Pieni osa reitistä (noin kilometri) muuttuu kevyemmästä urasta tiepohjaksi, mutta tie on vastaavalla tavalla juoksu- sekä kulkukelpoinen, kuten muutkin juoksulenkin reitillä olevat tiet eikä estettä tien käyttämiselle osana reittiä ole.

Tuulipuistoalue tulee toiminnan luonteesta johtuen olemaan rakentamisen jälkeensä ns. melualue, jossa melutaso vaihtelee 50 – 56 dB(A) välillä (56 dB(A) suoraan voimalan alapuolella, muualla vähemmän). Tämä vastaa esimerkiksi toimistohuoneessa vallitsevaa tai keskustelusta aiheutuvaa melutasoa.

Melutasot tuulipuistoalueella eivät aiheuta terveysriskejä aluetta metsästyksen, marjastuksen, sienestyksen tai muuhun ulkoiluun käyttävälle.

Kuultava ääni on humaus -tyyppistä aerodynaamista ääntä, jonka häiritseväksi kokeminen on yksilöllistä. Tuulipuistoalueen virkistyskäyttöarvon voidaan arvioida heikkenevän melun seurauksena, mutta melun lieventäminen ei ole toiminnan luonne huomioon ottaminen tarkoituksenmukaista, mikäli alue katsotaan tuulivoimantuotannolle soveltuvaksi. Nykyisenkaltaisen virkistyskäyttö voi jatkua.

## **10.20 Turvallisuuden liittyvät vaikutukset**

Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset voivat liittyä muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisen aiheutuviin vaaratilanteisiin suhteessa alueen muuhun käyttöön. Sen lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lentoliikenteelle, mitä Finavia ehkäisee tarvittaessa asettamallaan rakenteiden korkeusrajoituksilla. Jokelan tuulipuiston alueella ei korkeusrajoituksia ole (kts kappale 10.12). Sekä tuulipuiston että voimajohdon rakentamiseen ei liity merkittäviä riskejä, kunhan työssä noudatetaan turvallisuusmääräysten mukaisia työmenetelmiä.

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Onnettomuuden sattuessa, on havaittu, että irtoava osa putoaa yleensä tuulivoimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle. Riittävänä suojaetäisyytenä alueella liikkuville voidaan pitää etäisyyttä, joka vastaa noin 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeutta (torni + lapa). Turvallisuusriski on kuitenkin niin pieni, että esimerkiksi voimalatoimittajat - joihin kohdistuu ankara valmistajan vastuu - eivät lainkaan aseta tai esitä suositeltavia turvaetäisyyksiä. Normaalioloissa ei ole syytä rajoittaa tuulipuistoalueen käyttöä, esimerkiksi virkistysmielessä voimaloiden läheisyydessä.

Talviaikaan jäätä saattaa muodostua tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapihin 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. Rannikko-alueilla jään muodostusta esiintyy harvoin. Jokelan tuulipuistoalueella liikkuu hyvin vähän ihmisiä (varsinkin talvisin), joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkumista vältetään talviaikana. Alueelle tulee varoituskylttejä.

Sekä tuulivoimalan lavoista irtoavan jään että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä.

Tuulipuiston turvallisuusriskien lieventämisessä kaavan keskeinen rooli on voimaloiden sijoittamisen ohjauksessa siten, että voimaloiden etäisyys eri kohteista on tarkoituksenmukainen. Turvallisuusriskitekijöiden näkökulmasta voimalan kaatumisetäisyys (torni + lapa) suhteessa muihin rakennettuihin kohteisiin on riittävä, sillä tuulivoimaloista ulkopuolisille aiheutuvat turvallisuusriskit ovat maailmanlaajuisten kokemusten perusteella niin vähäiset, että turvallisuuden varmistamiseksi ei edes ole olemassa yleisiä suositeltavia turvaetäisyyksiä. Edellä mainittu kaatumisetäisyys on ollut Jokelan osayleiskaavassa suunnittelun lähtökohtana. Tämä sama kaatumisetäisyys lisätynä maantien normaalilla suoja-alueella (20 – 30 m) on riittävä myös Liikenneviraston uuden tuulivoimaohjeen (8/2012) mukaan. Suositeltavana pidetään kuitenkin 300 metrin etäisyyttä sellaisista teistä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän. Kaatumisetäisyyttä suurempaan suositusetäisyyteen on vaikuttanut myös liikenteen sujuvuuteen ja kuljettajien ajokäyttäytymiseen vaikuttavat epävarmuudet.

Kaavassa ei ole tarkoituksenmukaista määrätä varsinaisista turvallisuuteen liittyvistä toimenpiteistä sillä niihin liittyviä seikkoja säädellään erillisellä lainsäädännöllä ja ohjeistuksella, joiden soveltamisesta vastaavat asianomaiset toimivaltaiset viranomaiset. Tällaisia ovat esimerkiksi hyvin seikkaperäiset ja kattavat kone- ja sähköturvallisuutta käsittelevät säädökset (mm. valmistajan vastuun osalta), standardit ja määräykset, lentoturvallisuuteen liittyvät lausunto- ja lupamenettelyt, pelastuslaki jne.

## **10.21 Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset**

Tuulipuiston tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta, jonka jälkeen sen käyttöikä on kojeistoja uusimalla mahdollista jatkaa tai se voidaan poistaa käytöstä kokonaan.

Tuulipuiston käytöstä poistaminen aiheuttaa samankaltaisia ympäristövaikutuksia kuin hankkeen rakentamisvaiheessa. Tällöin purkutöistä aiheutuu muun

muassa lyhytaikaisia ja paikallisia melu- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen päätyttyä maa-alueet vapautuvat muuhun käyttöön.

## 11 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa MRL:n mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niiden toteutumista tulee edistää kuntien kaavoituksessa. Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään periaatteellisia linjauksia sekä veloitteita ja ne on ryhmitelty kokonaisuuksiin asiasisällön perusteella.

Jokelan tuulipuiston osayleiskaava on suoraan rakentamista ohjaavaan asemakaavaan verrattavissa oleva osayleiskaava ja suunnittelussa sovelletaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden erityistavoitteita. Jokelan tuulipuiston osayleiskaavaa koskeviksi valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden erityistavoitteiksi on tunnistettu seuraavat kohdat:

### **Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu**

#### Tavoite:

Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

#### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Jokelan tuulipuisto edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

### **Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat**

#### Tavoite:

Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonympäristön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit \*) otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.

*\*) Näillä tarkoitetaan kulttuuriympäristöä ja luonnonperintöä koskevia viranomaisten laatimia valtakunnallisia inventointeja, jotka perustuvat riittävän laaja-alaiseen valmisteluun. Kyseessä on seuraavat inventoinnit: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992), Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009) ja Valtakunnallisesti merkittävät esihistorialliset suojelualuekokonaisuudet (Sisäasiainministeriö, kaavoitus ja rakennusosasto, tiedotuksia 3/1983).*

#### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Suunnittelualuetta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu YVA:n ja kaavoituksen yhteydessä. Alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

---

## **Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto**

### Tavoite:

Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.

### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Tuulivoimalat sijoittuvat 11-14 voimalan ryhmään. Jokelan tuulipuiston lähitöllä on käynnissä myös muita tuulipuistohankkeita.

### Tavoite:

Yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luontokohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Tuulipuiston sijoituksessa on huomioitu alueen maankäyttö ja lähiympäristö. Tuulipuisto sijoittuu rakentamattomalle metsätalousalueelle, jonka välittömässä läheisyydessä ei ole merkittävästi asutusta. Osayleiskaavoituksen pohjaksi on selvitetty alueen luonto- maisema- ja kulttuuriarvot sekä laadittu melu- ja vilkkumismallinnus. Tuulivoimaloiden sijoittelun suunnittelussa on huomioitu alueella tehtyjen selvitysten tulokset.

### Tavoite:

Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Tuulipuistoa varten haetaan lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilita. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavia Oyj:n lausunto.

### Tavoite:

Maakuntakaavoituksessa on osoitettava ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät.

### Tavoitteen toteutuminen Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa:

Tuulipuisto liitetään valtakunnan verkkoon Jylkässä sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Kalajoen sähköasemalla. Voimajohto tuulipuiston ja Kalajoen sähköaseman välillä rakennetaan jännitteeltään enintään 110 kV ilmajohtona. Voimajohtojen rakentaminen on normaalia ilmajohtorakentamista.



## **12 Yleiskaavan sisältövaatimukset**

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

### **12.1 Osayleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin**

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

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

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon MRL 39 § mukaiset sisältövaatimukset. Jokelan tuulipuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Osayleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjostus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista, eivätkä heikennä alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Alueilla nykyisin harjoitettava maankäyttö (maa- ja metsätalous) voi jatkua ennallaan. Kaikilla maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä nykyisellä ja alueelle tavanomaisella tavalla. Kaavaan on merkitty tuulivoimaloiden ja muuntoaseman vaatimat alueet ja huomioitu teknisen huollon ja sähkön siirron järjestäminen, kuten huoltotien, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

### **12.2 Osayleiskaavan suhde tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisiin sisältövaatimuksiin**

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

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

---

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset. Osayleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Osayleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tuulivoimaloiden ja muuntamoaseman alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennusluupamenettelyä. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan, luonnonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatu- ja näkökohtiin. Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkön siirron järjestäminen, kuten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

Hankkeen sähköverkkoon liittymiseksi on YVA-menettelyn yhteydessä tutkittu useita eri vaihtoehtoja, jotka Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen 14.6.2012 antaman lausunnon mukaan ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia lieventävät toimenpiteet huomioon ottaen. YVA-menettelyssä tarkastelluista vaihtoehtoista on jatkosuunnitteluun valittu yksi verkkoliityntäratkaisu, joka perustuu YVA-selvitysten tulosten perusteella tarkentuneisiin johtoreitteihin. wpd Finland Oy:llä on lisäksi liittymissopimus Fingrid Oyj:n kanssa hankkeen liittämistä Jylkässä sijaitsevalle Kalajoen sähköasemalle. Edellytykset sähköverkkoon liittymiselle on siten selvitetty sekä ympäristöllisestä että teknisestä näkökulmasta.

---

### 13 Osayleiskaava suhteessa ympäristölupaan

Ympäristönsuojelulain (YSL, 86/2000 myöhempien muutoksineen) mukaisessa ympäristöluvassa tulee käsitellä kaikki lain soveltamisalaan kuuluvat kysymykset, mitä tuulipuistojen tapauksessa voi olla erityisesti melu, mutta myös varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa saattaa edellyttää myös happamien kaivuumaiden käsittely, silloin kun kynnysarvot ylittyvät ja maanrakennustöistä voisi seurata happamuudesta aiheutuvaa ympäristön pilaantumista. Tällöin toimivalta lupa-asiassa saattaa siirtyä kunnan lupaviranomaiselta aluehallintovirastoon (mahdollinen vesien pilaantoriski, pilaantuneen maaperän käsittely).

Silloin, kun ympäristölupa on tarpeen, siinä on annettava tarpeelliset määräykset muun muassa ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Tämä tarkoittaa muun muassa päästöraja-arvojen asettamista, määräyksiä toimista häiriö- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa sekä määräyksiä toiminnan lopettamisen jälkeisistä toimista (YSL 43 §). Ympäristöluvassa on myös annettava tarpeelliset seuranta- ja tarkkailumääräykset YSL:n soveltamisalaan liittyvien seikkojen osalta (YSL 46 §).

YSL:a sovelletaan siis toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista siten kuin YSL:ssä säädetään. Ympäristön pilaantumisen määritelmä (YSL 3 §) on puolestaan laaja. Koska ympäristölupa-asian käsittely perustuu oikeusharkintaan (ei tarkoituksenmukaisuus), on ympäristölupapäätöksessä käsiteltävä ympäristönsuojelukysymykset ao. lainsäädännön mukaan kaavamääräyksistä riippumatta.

---

## 14 Toteutus

Jokelan tuulipuiston osayleiskaavassa on määrätty, että osayleiskaavaa voidaan 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu ja osayleiskaava on saanut lainvoiman. Rakennuslupa haetaan Kalajoen kaupungin rakennustarkastajalta (rakennusvalvonta), joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on voimassa olevan kaavan mukainen. Kalajoen kaupungilla on käytössä tuulivoimaloiden rakennuslupakäsittelyyn liittyen ohjeistus rakennuslupaa hakeville.

110 kilovoltin voimajohdon rakentamiseen on haettava sähkömarkkinaviranomaisen lupa (sähkömarkkinalaki 18 §). Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että johdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupa on tarveperusteinen ja siinä todetaan johdon tarpeellisuus.

Rakennuslupamenettely on tavoitteena viedä läpi vuoden 2013 kevääseen mennessä, jolloin tuulipuiston rakentaminen voisi käynnistyä vuoden 2013 aikana. Näin tuulipuisto olisi tuotantokäytössä vuoden 2014 aikana.

---

## 15 Lähdeaineisto

BirdLife Suomi 2010: Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. WWW-dokumentti: <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (viitattu 1.9.2011).

BirdLife Suomi, Suomen luonnonsuojeluliitto & WWF Suomi 2011: Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen tuulivoimahankkeissa. 4 s.

BirdLife Suomi 2010: IBA-alueet YK:n Millennium-mittarina. Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) - ajankohtaista. WWW-dokumentti: <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/iba/iba-ajankohtaista.shtml>, viitattu 7.12.2010.

Di Napoli, C. 2007: Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Suomen ympäristö, 4/2007. Ympäristöministeriö.

Enviro 2010a: Kalajoen Vasankarin ja Pyhäjoen Mäkikankaan suunnitellut tuulipuisto-alueet. Esiselvitys luontoarvoista. 31 s.

Enviro 2011c: Jokelan ja Mäkikankaan tuulipuistoalueiden voimajohtoreittien luontotoselvitykset. 15.9.2011. 35 s.

Enviro 2011d: Kalajoen Jokelan tuulipuistoalue – kasvillisuus- ja luontokohdeselvitys. 12.9.2011. 14s.

Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22. Oulangan biologinen asema, Oulun yliopisto 116s.

FCG 2012. Jokelan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. FCG Finnish Consulting Group Oy 2012.

Hagner-Wahlsten, N. 2010: Jokelan (Kalajoki) ja Mäkikankaan (Pyhäjoki) tuulipuisto-alueiden lepakkoselvitys 2010. 30.11.2010 BatHouse. 14s

Valtion ympäristöhallinto 2011. Hertta ympäristötietojärjestelmä. [<http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>]

Holttinen, H. 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System.

Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY. 308 s.

Lehtinen, M., Nurmi, P., Rämö, T., (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki. Suomen Geologinen Seura ry. 375 s.

Liikennevirasto 2012. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava [[http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan\\_suunnittelu\\_ja\\_kehittaminen/maakuntakaavoitus/voimassa\\_oleva\\_m maakuntakaava](http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/voimassa_oleva_m maakuntakaava)]

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2007. Hyvinvointia energiasta. Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia 2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.

- 
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 1993. Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö, Helsinki. 432 s. Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä.
- Rassi, P., Hyvarinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Erillisjulkaisu. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. 685 s.
- Riistaweb [<http://riistaweb.riista.fi/riistatiedot/riistatietohaku.mhtml?lang=fi>]
- RKTL-tilastot, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. [<http://www.rktl.fi/tilastot/>]
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Suomen ympäristö 742, Luonto ja luonnonvarat 114 s.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2010. Tiedote 16.9.2010 Hallitukselta esitys uusiutuvan energian syöttötariffeista.
- VTT 2011. Suomen tuulivoimatilastot.  
[<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/?lang=fi>]
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.
- Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu.
- Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 66/1992 osa I. Maisemanhoito.
- Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 66/1992 osa II. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.