

# Katajamäen tuulivoimapuisto Kajaani

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



**Katajamäen tuulivoimapuisto**

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

**FCG Finnish Consulting Group Oy**

**Ulkoasu**

FCG

**Kannen kuva**

Havainnekuva lisalmentieltä, etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,2 km

Valokuva: Roni Lukkarinen

Sovite: Fortum

## Yhteystiedot

### Hankkeesta vastaava:



Fortum Power and Heat Oy

Keilalahdentie 2-4, Espoo  
PL 100, 00048 FORTUM  
www.fortum.com

Hankekehityspäällikkö  
Marja Savolainen  
p. 050 453 2344  
marja.savolainen@fortum.com

### YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34,  
00601 Helsinki  
www.fcg.fi

Projektipäällikkö  
Kylli Eensalu  
p. 040 0973449  
kylli.eensalu@fcg.fi

### Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Kainuun elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus

PL 115  
87101 Kajaani

Ympäristöasiantuntija  
Jenni Väisänen  
p. 029 502 3012  
jenni.vaisanen@ely-keskus.fi

### Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Kainuun ELY-keskus: Kalliokatu 4, Kajaani

Kajaanin Info: Pohjolankatu 13, Kajaani

Sonkajärven kunnan asiointipiste: Lepokankaantie 2, Sonkajärvi

**Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:** [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)

Polku hankesivuille: <http://ymparisto.fi> > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku

## Lyhenteet ja käsitteet

dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kvalt	kunnanvaltuusto
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVL ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LsL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	metri
Metsäl	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
m/s	metriä sekunnissa
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti, tehoyksikkö
MWh	megawattitunti, energian yksikkö
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SCI	EU:n luontodirektiivin veloitteiden perusteella Natura 2000 –verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SEKV-verkko	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
STY	Suomen Tuulivoimayhdistys
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta

---

VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VesiL	vesilaki
vt	valtatie
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

## Tiivistelmä

### Hanke

Hankkeesta vastaavana toimiva Fortum Power and Heat Oy suunnittelee Katajamäen tuulivoimapuistoa Kajaanin kaupungin alueelle. Hankealue rajautuu etelässä Sonkajärven kunnan rajaan (ja maakuntarajaan). Hankealueelle suunnitellaan enintään 55 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

Hankealueen koko on noin 8 600 hehtaaria. Tuulivoimapuiston alueella on kolmisenkymmentä eri maanomistajaa.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimالسijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä.

### Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Fortum Power and Heat Oy. Fortum on suomalainen energiayhtiö, jolla on ydinliiketoimintaa kymmenessä maassa. Pohjoismaisella tuulivoimalla on merkittävä rooli Fortumin tulevaisuuden sähkön tuotannossa. Vuonna 2020 valmistui Fortumin rakentama, 90 MW Kalaxin tuulivoimapuisto Närpiössä sekä 99 MW Sörfjordin tuulivoimapuisto Norjassa.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan tai yli 45 MW kokonaisuuksille.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään

hankkeesta ja yhteysviranomaisiin pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

### Hankkeen tausta ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energijärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho tässä hankkeessa on 5–10 MW. Kokonaisteho tulisi 55 voimalalla olemaan noin 275–550 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 740–1 500 GWh luokkaa.

### Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

#### VE 0 Tuulivoimalat

Hanketta ei toteuteta.

#### VE 1 Tuulivoimalat

Katajamäen hankealueelle rakennetaan enintään 50 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

#### VE 2 Tuulivoimalat

Katajamäen hankealueelle rakennetaan enintään 55 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan yhtä vaihtoehtoa:

#### **VEA Sähkösiirto**

Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon Fingridin Vuolijoen sähköaseman kautta. Sähköasema sijaitsee n. 5 km hankealueesta luoteeseen ja liitääntä varten tullaan rakentamaan noin 4–5 km pituinen voimajohto. Uusi voimajohto kulkisi suunnitelmien mukaan Fingridin Järvinlinjan (110 kV) myötäisesti, sen itäpuolella. Sähkösiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

### **Hankealueen nykytilan kuvaus**

#### Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Kajaanin kaupungin lounaisosassa ja sen pinta-ala on noin 8 600 hehtaaria. Hankealue on tehokkaasti metsätalouskäytössä. Alueen korkeimmat kohdat ovat Katajamäki, Haapakulju ja Hautakangas. Ojittamattomia soita sijoittuu etenkin hankealueen etelä- ja länsiosiin. Turvetuotantoa on käynnissä hankealueen kaakkoisrajalla Hirsisuon alueella.

Hankealueella on kattavasti metsätieverkostoa. Hankealueen pohjoispuolella kulkee junarata ja itäpuolella valtatie 5.

#### Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama on Otanmäen taajama hankealueen luoteispuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä. Kyläasutusta on pohjoisessa Vuottolahden ja Mainuan kylissä lähimmillään noin 2,5–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen kaakkoispuolella, Hatulanmäen alueella. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen reunasta sijoittuu 47 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta.

#### Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Kainuun maakunta-kaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava sekä Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Hankealuetta ei ole osoitettu

tuulivoimaloiden rakentamisen alueeksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa.

Hankealueelle on maakuntakaavassa osoitettu Joutensuon luonnonsuojelualue. Lisäksi hankealueen länsirajan tuntumassa, sen myötäisesti, kulkee pääsähköjohdon yhteystarvetta osoittava merkintä. Hankealueeseen rajautuu sen itäpuolella luonnonsuojelualue (Syväjoensalo) sekä turvetuotantoalue.

#### Maisema- ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta. Hankealueella on paljon soita ja ojitettuja alueita. Hankealueelle sijoittuu kaksi pitkänomaista luoteis-kaakkoissuuntaista järveä, Alimmainen Vuottojärvi ja Ylimmäinen Vuottojärvi. Hankealueen keskivaiheilla on loivasti kohoava Katajamäki. Hankealue rajautuu lännessä voimajohtokäytävään. Hankealueen pohjoispuolella kulkee rautatie, joka ilmeisesti palvelee lähinnä teollisuutta.

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Itäpuolelle sijoittuu suurehko peltoalue sekä joitakin pieniä peltotilkkuja.

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Paltaniemi, sijaitsee lähimmillään noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet ovat Murtomäen rautatieasema lähimmillään noin 6,2 kilometriä hankealueen rajasta, Sukevan vankila noin 6,5 kilometriä hankealueen rajasta, sekä Otanmäen kaivosyhdyskunta lähimmillään noin 7,1 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta yksi, Kainuun Vaarakylät: Lehtovaara, joka sijoittuu noin 11 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähin maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen alue tai kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä alue on Saaresmäen kylä ja se sijoittuu noin 13,5 kilometrin päähän hankealueesta.

Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ja arvokkaita pihapiirejä tai tärkeitä rakennuskokonaisuuksia sijoittuu alle 20 kilometrin etäisyydellä

hankealueesta yhteensä 14 kpl. Hankealuetta lähimmäksi sijoittuvat Vuottolahti (2 km) ja Koski (3,5 km).

#### Muinaisjäänökset

Hankealueelle sijoittuu yksi ennestään tunnettu muinajäänös, Terva-aronkangas, joka on työ- ja valmistuspaikka.

Hankealueelle ja suunnitellun voimajohdon alueella tehdään arkeologinen inventointi maastokaudella 2021.

#### Maa- ja kallioperä

Hankealueen kallioperä on pegmatiittigraniittia, tonaliittista gneissia ja migmatiittia, amfi-boliittia sekä niukasti enterbiittia. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Hankealueen maaperä on pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, karkeita luokittelemattomia maalajeja sekä turvetta.

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +130...+200 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen keskiosassa Katajamäen alueella ja lounaisosassa Hautakankaan ja Haapakuljun alueella.

#### Pinta- ja pohjavedet

Katajamäen hankealue sijoittuu Oulujoen (59) sekä Vuoksen (04) vesistöalueille. Hankealueen koillisosa sijoittuu Syväjoen valuma-alueelle (59.378), luoteisosa sijoittuu Vuottojoen alaosaan alueelle (59.381), länsiosa Rytijoan valuma-alueelle (59.383) ja keskiosa Palojoen valuma-alueelle (59.382). Hankealueen eteläosa sijoittuu Talasjoen valuma-alueelle (04.586). Hankealueen koilliskulmaus sijoittuu Raudanjoen valuma-alueelle (04.585).

Hankealueella on useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Alimmainen Vuottojärvi ja Ylimmäinen Vuottojärvi. Hankealueella virtaavat Syväjoki ja Palojoki sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue on Järvenpään pohjavesialue, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä.

#### Kasvillisuus ja luontotyytit

Katajamäen alueen luontoarvot perustuvat pieni-piirteiseen suoluontoon ja virtavesien lähiympäristöihin. Alueen metsät ovat vahvasti talouskäytössä ja laajempia yhtenäisiä varttuneen metsän kuvioita alueelle ei juuri sijoitu. Alueella on jonkin verran lähteisyyttä. Hankealueelle toteutettavat luontotyyppi- ja kasvillisuusinventoinnit kohdennetaan erityisesti pienvesiin ja soihin, jotta niille aiheutuvat vaikutusarviointit perustuvat arvokohdeiden olosuhteisiin sekä lähimpien rakennuspaikkojen mahdollisesti aiheuttamiin pienilmastoa ja hydrologiaa muuttaviin ominaisuuksiin ja muutoksen potentiaaliin vaikutuksiin.

Alueelta tiedossa olevat huomionarvoisen lajiston esiintymät koskevat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä ja alueellisesti uhanalaisia soiden putkilokasveja.

#### Linnusto

Hankealue on elinympäristöiltään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa metsä- ja suoaluetta. Alueen linnustolliset arvot löytyvät alueen märilmiltä soilta, joilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista suolintulajistoa. Vesistöjä sekä soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän lintulajiston elinympäristönä. Myös alueen vesistöt monipuolistavat alueen linnustoa. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat todennäköisesti melko vähäisiä. Käytävissä olevien tietojen perusteella hankealueelle sijoittuu maakotkan reviiri, mutta reviirin käytössä olevasta pesäpaikasta ei ole täyttä varmuutta.

Katajamäen hankealue sijoittuu Oulujärven eteläpuolella alueelle, joka arvioiden perusteella ohjaisi merkittävästi keväällä kaakosta Perämeren koillisrannikolle suuntautuvaa muuttoa ja syksyllä päinvastaiseen suuntaan tapahtuvaa muuttoa. Lintujen päämuuttoreiteille hankealue ei sijoitu eikä hankealueelle tai sen lähiympäristöön sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalla Otanmäen alaiden alueella on todettu olevan alueellista merkitystä lintujen muuton aikaisena lepäily- ja ruokailualueena.



Syksyllä 2020 toteutetun syysmuutontarkkailun perusteella hankealueen kautta suuntautuva lintujen muutto oli pääasiassa melko vähäistä. Muutontarkkailun aikana ei saatu havaintoja esimerkiksi Oulujärven länsi- ja lounaispuolelta hankealuetta kohti suuntautuviin lintujen muuttoreiteistä, vaan lintujen havaittu muutto alueella oli hajanaisista.

#### Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, mutta hankealueen kaakkoiskulman tuntumaan, noin 200 metrin etäisyydelle sijoittuu Tavisuon Natura-alue (FI0600060) ja hankealueen länsipuolelle, noin 2,4 km etäisyydelle, sijoittuu Talaskankaan Natura-alue (FI1200901).

Hankealue rajautuu Syväjoensalon luonnonsuojelualueeseen (YSA239708) sekä Tavisuon soidensojelualueeseen (SSA080037)

Lähimpiä Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia Natura-tietolomakkeita. Tavisuon ja Talaskankaan Natura-alueille laaditaan Natura-arviointitarpeen tarkastelu niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisen ja potentiaalisen ilmenemisen osalta. Lisäksi tarkastellaan maastossa ja arvioidaan lähimpien suojelualueiden ja suoje-luohjelmien kohteiden kohdalla niiden hydrologialle ja pienilmastolle hankkeen lähimmistä rakentamistoimista aiheutuvan mahdollisen haitallisen muutoksen potentiaalia.

#### Elinkeinot ja virkistys

Katajamäen tuulivoimapuiston hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, peltoja hankealueelle ei sijoitu. Hankealueella on olemassa kattavasti tieverkostoa.

Hankealueeseen rajautuu kaakossa turvetuotantoalue ja idässä pienehkö peltoalue. Hankealueen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu muita erityisiä elinkeinotoimintoja, vaan lähialueet ovat pääosin metsätalouskäytössä.

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealue rajautuu lännessä moottorikelkkailu-uraan. Hankealueen pohjoispuolella, Vuotto-lahden alueella, on melontareitti, rantautumispaikka sekä vierasvenelaituri.

#### Liikenne

Katajamäen hankealueen itäpuolella kulkee pohjois-eteläsuunnassa valtatie 5 (Iisalmentie). Hankealueen pohjoispuolella kulkee valtatie 28 (Kokkolantie). Hankealueen länsipuolella kulkee yhdystie 8770 (Keisarintie). Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti valtatieltä 5 etelästä Yläjärventietä ja pohjoisesta Paratiisinkankaan kohdalta lähtevää yksityistietä pitkin. Valtatieltä 28 kulku hankealueelle voi mahdollisesti tapahtua Piiraalanperäntietä pitkin, mikäli tasoristeyksen ylitys on mahdollinen. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Murtomäki–Otanmäki-rata, joka on sähköistämätön ja yksiraiteinen rataosa.

Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitus-alueelle. Hankkeelle tullaan hakemaan lentoestelupaa.

#### Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähetasemalta. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin.

Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijoittuu Utajärvelle noin 85 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

#### **Arvioitavat ympäristövaikutukset**

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon

- vaikutukset eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin
- vaikutukset lähialueiden Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- melun ja varjon vilkkumisen vaikutukset
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajankaksolta. Vaikutustenarviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Lisäksi huomioidaan tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset.

Ympäristövaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä laadittaviin selvityksiin sekä olemassa olevaan tietoon perustuen. Hankkeen yhteydessä käytetään erilaisia ja asianmukaisesti kohdennettuja selvitys- ja arviointimenetelmiä, kuten maastointeja, kirjekselyjä, eri mallinnumenettelyjä ja havainnekuvia.

### Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

Katajamäen hankkeen YVA-menettelyssä ei perusteta perinteistä seurantaryhmää, vaan hankkeen eri sidosryhmille järjestetään keskustelutilaisuuksia. Ainakin aluksi tilaisuudet on koronarajoitusten vuoksi järjestettävä etätilaisuuksina, minkä vuoksi pienryhmät koetaan osallistavampana ja hyödyllisempänä tapana kommunikoida paikallistunteista omaavien sidosryhmien kanssa.

Paikallisten asukkaiden osallistumismahdollisuuksien parantamiseksi on yleisötilaisuuksien lisäksi suunnitteilla kylä- ja asukasyhdistyksille suunnat-

tuja etätapaamisia ja työpajoja. Erillisiä etätapaamisia järjestetään myös luontojärjestöjen sekä alueella toimivien metsästysseurojen kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan Kainuun ELY-keskuksen kuulutuksissa ja ilmoituksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista tiedotetaan ohjelman ja selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ja yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä Kainuun ELY-keskuksen internet-sivuilla.

Polku hankesivuille: <http://ymparisto.fi> > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankkeet

### YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelman laatiminen on alkuvuodesta 2021. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2021. Ympäristövaikutusten arviointia varten laadittavat selvitykset tehdään maastokaudella 2021. YVA-selostuksen on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2022

## Sisällysluettelo

<b>Yhteystiedot</b> .....	<b>3</b>
<b>Lyhenteet ja käsitteet</b> .....	<b>4</b>
<b>Tiivistelmä</b> .....	<b>6</b>
<b>Sisällysluettelo</b> .....	<b>11</b>
<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b> .....	<b>17</b>
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen .....	18
2.2 Arviointimenettelyn sisältö.....	18
2.2.1 Arviointiohjelma.....	18
2.2.2 Arviointiselostus.....	19
2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen.....	21
2.3 Arviointimenettelyn osapuolet .....	21
2.3.1 Laatijoiden pätevyys.....	21
2.4 YVA -menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhtensovittaminen.....	22
2.5 Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus.....	23
2.5.1 Tiedottaminen .....	23
2.5.2 Osallistumisen ja vuorovaikutus .....	24
2.6 YVA-menettelyn aikataulu .....	25
<b>3 HANKE</b> .....	<b>26</b>
3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	26
3.1.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset .....	26
3.1.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle. ....	27
3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys.....	27
3.1.4 Tuulisuus.....	28
3.2 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu .....	29
3.2.1 Katajamäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet.....	29
3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu .....	29
<b>4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT</b> .....	<b>30</b>
4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen .....	30
4.2 Hankkeen vaihtoehdot .....	30
<b>5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS</b> .....	<b>34</b>
5.1 Hankkeen maankäyttötarve.....	34
5.2 Tuulivoimapuiston rakenteet.....	35
5.2.1 Yleistä .....	35
5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne.....	35
5.2.3 Tuulivoimalan konehuone.....	37
5.2.4 Lentoestevalot .....	38

5.2.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	39
5.2.6	Huoltotieverkosto .....	39
5.3	Sähkönsiirron rakenteet .....	40
5.3.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit .....	40
5.3.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto .....	40
5.4	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen.....	41
5.4.1	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne .....	43
5.5	Huolto ja ylläpito .....	43
5.5.1	Tuulivoimalat .....	43
5.5.2	Voimajohto .....	44
5.6	Käytöstä poisto.....	44
5.6.1	Tuulivoimalat .....	44
5.6.2	Sähkönsiirron rakenteet .....	45
5.7	Turvaetäisyydet.....	45
<b>6</b>	<b>LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN .....</b>	<b>46</b>
6.1	Muut tuulivoimahankkeet .....	46
6.2	Muut hankkeet.....	47
<b>7</b>	<b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT .....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>HANKEALUEEN NYKYTILA .....</b>	<b>51</b>
8.1	Alueen yleiskuvaus .....	51
8.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö .....	52
8.2.1	Yhdyskuntarakenne.....	52
8.2.2	Asutus ja väestö .....	53
8.2.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	54
8.3	Kaavoitus.....	56
8.3.1	Kainuun maakuntakaavat.....	56
8.3.2	Pohjois-Savon maakuntakaava 2030.....	59
8.3.3	Yleiskaavat .....	60
8.3.4	Asemakaavat.....	60
8.4	Maisema ja kulttuuriympäristöt.....	61
8.4.1	Maisemamaakunta ja maisema-alueet .....	61
8.4.2	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet .....	61
8.4.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet .....	62
8.4.4	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt.....	62
8.4.5	Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet..	65
8.5	Muinäisjäänökset .....	68
8.6	Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot .....	69
8.6.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia.....	69

8.6.2	Ilmasto.....	71
8.6.3	Pinta- ja pohjavedet .....	71
8.6.4	Kasvillisuus ja luontotyypit .....	73
8.6.5	Linnusto .....	75
8.6.6	Yleinen eläimistö ja direktiivin liitteen IV a lajisto .....	76
8.7	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet .....	77
8.7.1	Natura-alueet.....	77
8.7.2	Luonnonsuojelualueet.....	78
8.7.3	Suojeluohjelmien kohteet .....	79
8.7.4	FINIBA- ja IBA-alueet .....	80
8.8	Elinkeinot ja virkistys .....	81
8.8.1	Alueen elinkeinotoiminta .....	81
8.8.2	Virkistyskäyttö .....	82
8.9	Liikenne.....	83
8.9.1	Tieliikenne .....	83
8.9.2	Lentoliikenne .....	86
8.10	Viestintäyhteydet ja tutkat .....	87
8.11	Meluolosuhteet.....	88
8.12	Valo-olosuhteet.....	88
8.13	Luonnonvarojen hyödyntäminen .....	88
<b>9</b>	<b>ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....</b>	<b>91</b>
9.1	Arvioitavat vaikutukset.....	91
9.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset.....	91
9.3	Tarkasteltava vaikutusalue .....	92
9.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely.....	94
9.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	94
9.4.2	Muutoksen suuruusluokka .....	95
9.4.3	Vaikutuksen merkittävyys .....	96
9.5	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät.....	97
9.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	97
9.7	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät.....	97
9.8	Vaikutusten seuranta.....	97
<b>10</b>	<b>ARVIOINTIMENETELMÄT.....</b>	<b>98</b>
10.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön.....	98
10.1.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön .....	98
10.1.2	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön .....	99
10.1.3	Vaikutukset muinaisjäänneksiin .....	102

10.2	Vaikutukset luonnonoloihin.....	103
10.2.1	Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin .....	103
10.2.2	Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon.....	104
10.2.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin .....	106
10.2.4	Vaikutukset linnustoon .....	107
10.2.5	Vaikutukset muuhun eläimistöön.....	111
10.2.6	Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille 112	
10.2.7	Riistalajisto ja metsästys .....	113
10.3	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	114
10.3.1	Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset .....	114
10.3.2	Meluvaikutukset .....	115
10.3.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin.....	118
10.3.4	Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen .....	118
10.3.5	Vaikutukset elinkeinotoimintaan.....	120
10.4	Muut vaikutukset .....	121
10.4.1	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	121
10.4.2	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	121
10.4.3	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä .....	121
10.4.4	Vaikutukset toiminnan jälkeen .....	122
10.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	122
<b>11</b>	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>123</b>



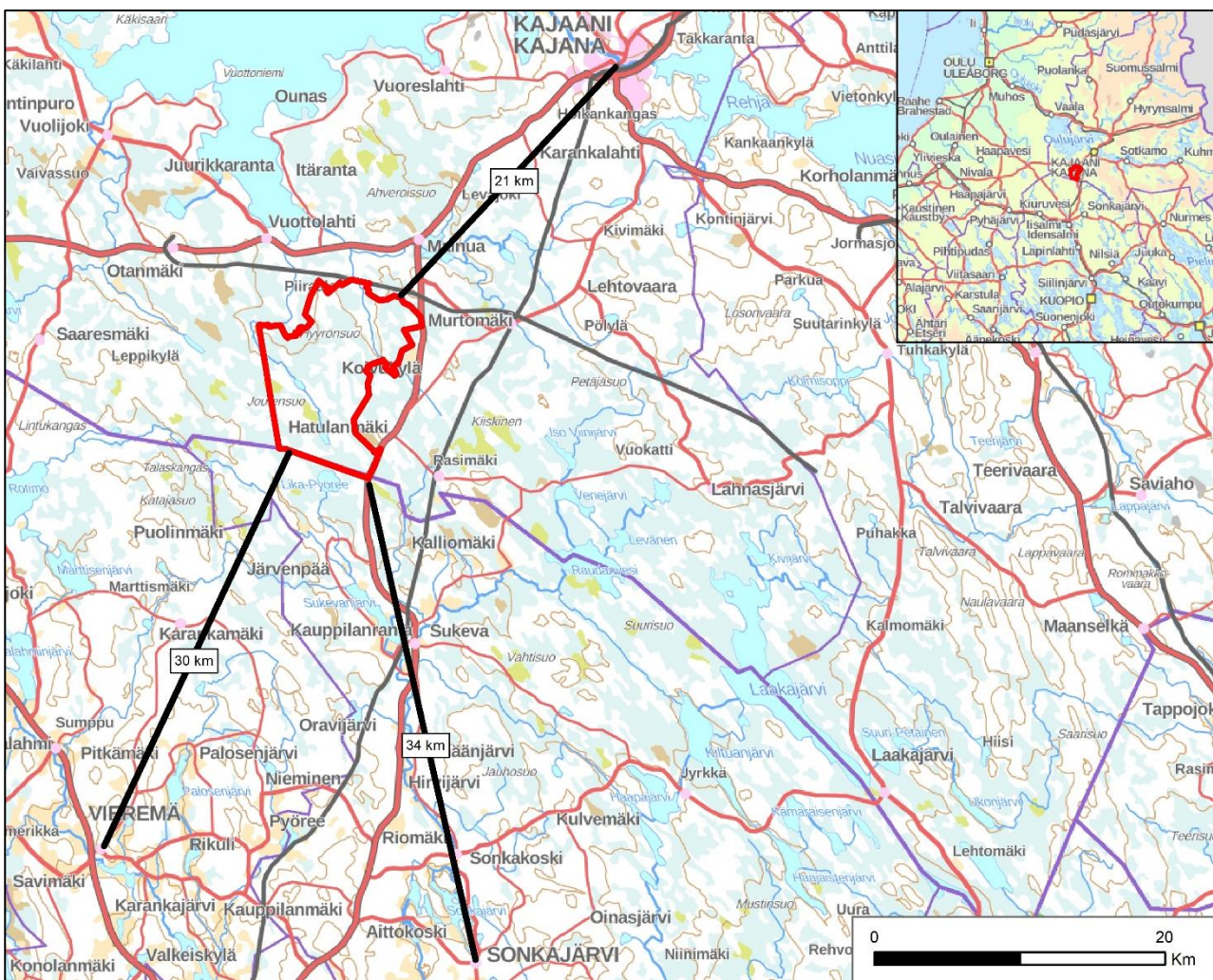
**Hanke ja YVA-menettely**

## 1 JOHDANTO

Fortum Power and Heat Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kajaanin kaupungin lounaisosaan (kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 55 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 5–10 MW ja kokonaisteho on arviolta noin 275–550 MW.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkösiirrosta. Hankealue sijoittuu Kajaanin keskustaajaman lounaispuolelle, noin 21 kilometrin etäisyydelle. Hankealue rajoittuu eteläosastaan Sonkajärven kunnanrajaan. Sonkajärven keskustaajama sijaitsee noin 34 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella ja Vieremän keskustaajama 30 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Katajamäen tuulivoimapuisto kattaa noin 8 600 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Tuulivoimapuiston alueella on kolmisenkymmentä eri maanomistajaa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan uusi sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen luoteispuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Fingridin Vuolijoen sähköaseman kautta. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan toteutuvasta voimalamäärästä riippuen 110 kV:n tai 400 kV:n voimalinja hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Järvi-linja -voimajohdon viereen. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti.



## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017). Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3 luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 9. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Ymparistovaikutusten\\_arviointia\\_koskeva\\_lainsaadanto](https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Ymparistovaikutusten_arviointia_koskeva_lainsaadanto)



Kuva 2.1. YVA-menettelyn vaiheet.

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kaikille menettelyn osapuolille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta ja hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi.

## 2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-lakia ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-lain liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tuulivoimalahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään 10 kappaletta tai joissa kokonaisteho on vähintään 45 megawattia. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus.

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

## 2.2 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely käsittää:

Arviointimenettelyn sisältö	1. Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen
	2. Arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	3. Yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	4. Yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta
	5. Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
	6. Arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemistä koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

Kuva 2.2. Arviointimenettelyn sisältö.

### 2.2.1 Arviointiohjelma

Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset toteutetaan. YVA-menettely alkaa hankevastaavan toimittaessa ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville.

Arviointiohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehtoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä. YVA-ohjelman sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-ohjelmasta on esitetty alla olevassa kuvassa 2.3.

YVA-ohjelma	1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta
	2.	Hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton
	3.	Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
	4.	Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä
	5.	Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiseksi, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle
	6.	Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
	7.	Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä
	8.	Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

Kuva 2.3. YVA-asetuksen mukainen arviointiohjelman sisältö.

### 2.2.2 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

Arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa sen ja pyytää siitä lausunnot eri tahoilta ohjelmavaiheen tapaan. Myös kansalaisilla on ohjelmavaiheen tavoin mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiselostuksesta.

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kullutta nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen.

YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-ohjelmasta on esitetty seuraavassa kuvassa 2.4.

## YVA-selostus

1. Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeus-tilanteet mukaan lukien
2. Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3. Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4. Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5. Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6. Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7. Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8. Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9. Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
10. Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11. Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
12. Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13. Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14. Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
15. Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16. Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1-15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Kuva 2.4. YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

### 2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomaisen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

## 2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

**Hankkeesta vastaavana** tässä hankkeessa on Fortum Power and Heat Oy. Fortum on suomalainen energia-yhtiö, jolla on ydinliiketoimintaa kymmenessä maassa. Pohjoismaisella tuulivoimalla on merkittävä rooli Fortumin tulevaisuuden sähköntuotannossa. Vuonna 2020 valmistui Fortumin rakentama, 90 MW Kalaxin tuulivoimapuisto Närpiössä sekä 99 MW Sörfjordin tuulivoimapuisto Norjassa. Fortumin tuulivoimaliiketoiminta Suomessa sijoittuu toimistoon Närpiössä sekä päätoimistoon Espoossa.

**Yhteysviranomaisena** hankkeessa toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

**YVA-konsulttina** hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

### 2.3.1 Laatijoiden pätevyys

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Katajamäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

Konsultin työryhmään kuuluvat seuraavat asiantuntijat:

Asiantuntija	Kokemusvuodet	Tehtävä ja vastuualue
Kylli Eensalu DI, vesi- ja ympäristötekniikka	25	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin. Suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarviointit.
Johanna Harju Insinööri AMK, rakennus- ja ympäristötekniikka	12	YVA-koordinaattori Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto, paikkatiedot. Melu- ja välkemallinnukset. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat.

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Minna Takalo FM, biologi	15	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset ja niiden koordinointi, Natura-alueet ja muut suojelualueet, riistatalous Vaikutusarvioinnit.
Ville Suorsa FM, biologi	14	Linnustonselvitykset sekä niiden koordinointi ja linnustovaikutusten arvioinnit. Muuhun eläimistöön liittyvät selvitykset ja vaikutusten arviointi. Natura-alueet ja muut suojelualueet.
Harri Taavetti Linnustoasiantuntija	12	Linnusto- ja luontonselvitykset sekä vaikutusten arviointi.
Kari Kreus DI	8	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit.
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun. Asukaskysely.
Kristina Salomaa FM, YKS-588	8	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	20	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Elina Merta DI, ympäristötekniikka	11	Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon.
Jarkko Rissanen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	2	Liikennevaikutukset.

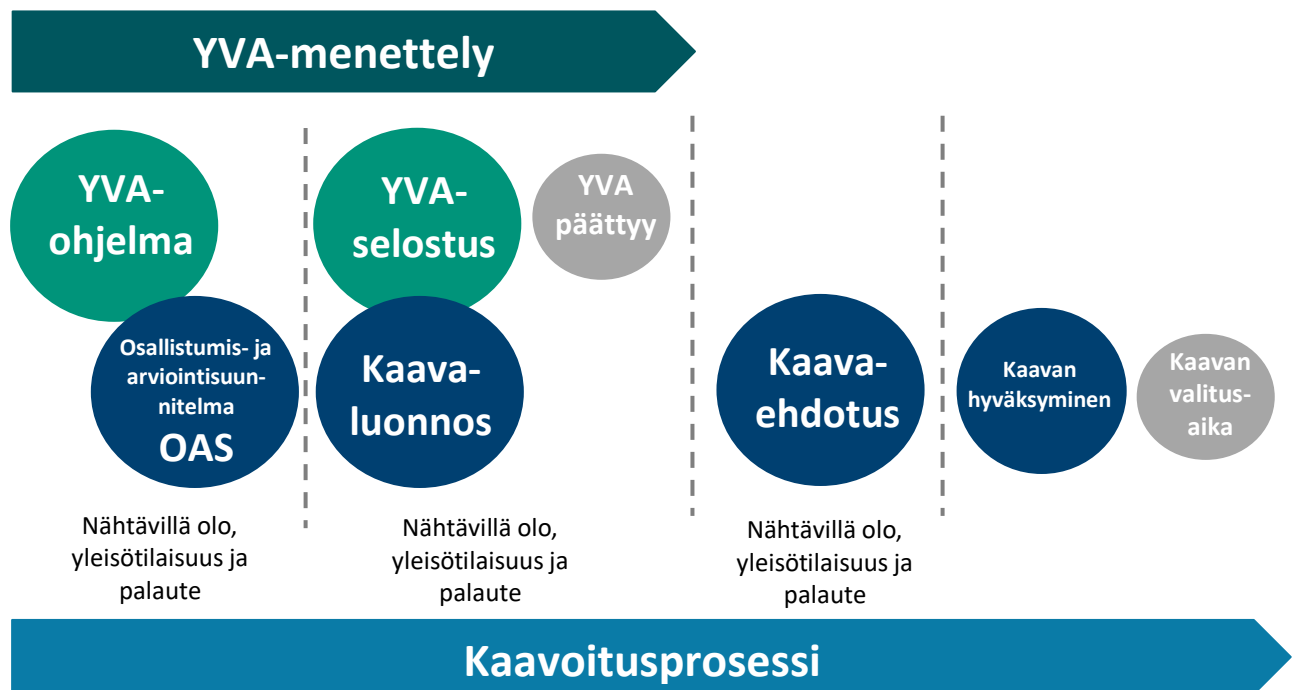
#### 2.4 YVA -menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Kajaanin kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Hankkeesta vastaava ja Kajaanin kaupunki ovat tehneet kaavoitussopimuksen Katajamäen tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnasta, ja Kajaanin kaupunki on hyväksynyt kaavoitussopimuksen 30.3.2021.

Tässä hankkeessa osayleiskaavan laadinta on tarkoitus käynnistää YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

Menettelyt pyritään toteuttamaan aikataulullisesti rinnakkain muun muassa järjestämällä yhteinen yleisötilaisuus YVA-selostus ja kaavaluonnosvaiheessa. Kaavaehdotus valmistuu sen jälkeen, kun yhteysviranomaisen on antanut perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.



Kuva 2.5. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulus.

## 2.5 Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

### 2.5.1 Tiedottaminen

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja yleisötilaisuuksien järjestämisestä huolehtii yhteysviranomainen yhdessä hankkeesta vastaavan kanssa.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olosta kuulutuksella internet-sivullaan, Kajaanin kaupungin ja Sonkajärven kunnan ilmoitustauluilla sekä Kainuun Sanomat -sanomalehdessä. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa ELY-keskukselle. YVA-selostuksen nähtävillä olosta kuulutetaan YVA-ohjelman tavoin.

Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun, jossa hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla. Polku hankesivulle: <http://ymparisto.fi> > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku.

Hankkeesta vastaava on lisäksi perustanut hankkeesta tiedottamista varten oman verkkosivunsa <https://www.fortum.fi/tietoa-meista/yhtiomme/energiantuotantomme/voimalaitoksemme/tuulivoimapuistomme/katajamaen-tuulivoimapuistohanke>. Sivulla tiedotetaan hankkeen ajankohtaisista asioista.

## 2.5.2 Osallistumisen ja vuorovaikutus

### *Yleisötilaisuudet*

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään kaikille avoimet yleisötilaisuudet, joissa osallistujille kerrotaan hankkeesta ja vaikutusarvioinneista. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä ja esittää kysymyksiä, sekä saada tietoa ja keskustella hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista hankevastaavan, yhteysviranomaisen, kaavoittajan ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana. Tilaisuus järjestetään joko Kajaanissa tai vaihtoehtoisesti internet-yhteyksien kautta COVID 19 tilanteesta riippuen. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa, käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet. Ohjelmavaiheen ensimmäisen yleisötilaisuuden jälkeen järjestetään myös erillinen tilaisuus esittää yksityisesti kysymyksiä ja keskustella hankkeesta suoraan suunnittelijoiden kanssa.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään toinen avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus yleisölle YVA-selostuksen ollessa nähtävillä. Tilaisuudessa esitetään laadittujen arviointien keskeisimmät tulokset, ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksensä tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä.

### *Mielipiteet ja lausunnot*

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaimoon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat hankkeeseen ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt, säätiöt ja järjestöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielipiteet esitetään kirjallisina ja toimitetaan yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille, keskeisille viranomaisille ja muille asianomaisille tahoille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta.

### *Sidosryhmätyö*

Katajamäen hankkeen YVA-menettelyssä ei perusteta perinteistä seurantar ryhmää, vaan hankkeen eri sidosryhmille järjestetään keskustelutilaisuuksia. Ainakin aluksi tilaisuudet on koronarajoitusten vuoksi järjestettävä etätilaisuuksina, minkä vuoksi pienryhmät koetaan osallistavampana ja hyödyllisempänä tapana kommunikoida paikallistuntemusta omaavien sidosryhmien kanssa.

Paikallisten asukkaiden osallistumismahdollisuuksien parantamiseksi on yleisötilaisuuksien lisäksi suunnitella kylä- ja asukas yhdistyksille suunnattuja etätapaamisia ja työpajoja.

Erillisiä etätapaamisia järjestetään myös luontojärjestöjen ja alueella toimivien metsästysseurojen kanssa. Ensimmäinen kokous luontojärjestöjen edustajien kanssa järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa huhtikuun 2021 alussa.



Taulukko 2.1. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
<ul style="list-style-type: none"> <li>• YVA-ohjelman raportti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ympäristö.fi – sivusto</li> <li>• Kajaanin kaupungin ja Sonkajärven kunnan viralliset ilmoitustaulut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huhti-/toukokuu 2021</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedotus- ja yleisötilaisuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kajaanin kaupunki ja/tai</li> <li>• etätilaisuus internetin kautta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toukokuu 2021 (YVA-ohjelmavaihe)</li> <li>• tammikuu-helmikuu 2022 (YVA-selostusvaihe)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• YVA-selostusraportti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ympäristö.fi – sivusto</li> <li>• Kajaanin kaupungin ja Sonkajärven kunnan viralliset ilmoitustaulut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alustavasti: tammikuu-helmikuu 2022</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mielenpitojen ja lausuntojen antaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sähköisesti/postilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YVA-ohjelman ja OAS:in nähtävillä olon aikana</li> <li>• YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä olon aikana</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedottaminen hankkeesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ympäristö.fi – sivusto</li> <li>• Kajaanin kaupungin internet-sivut</li> <li>• paikalliset sanomalehdet</li> <li>• hankkeesta vastaavan internet-sivut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sidosryhmätyö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• etäyhteyksillä internetin kautta ja/tai</li> <li>• hankkeen lähialueella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YVA-ohjelmavaiheessa</li> <li>• YVA-selostusvaiheessa</li> </ul>

## 2.6 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle huhtikuussa 2021. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman nähtävillä kuukauden ajaksi. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutetaan pääosin maastokaudella 2021. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä täydennetään YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteysviranomaiselle alkuvuonna 2022. YVA-selostus asetetaan nähtävillä kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2022.

### 3 HANKE

#### 3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

##### 3.1.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 3.1).

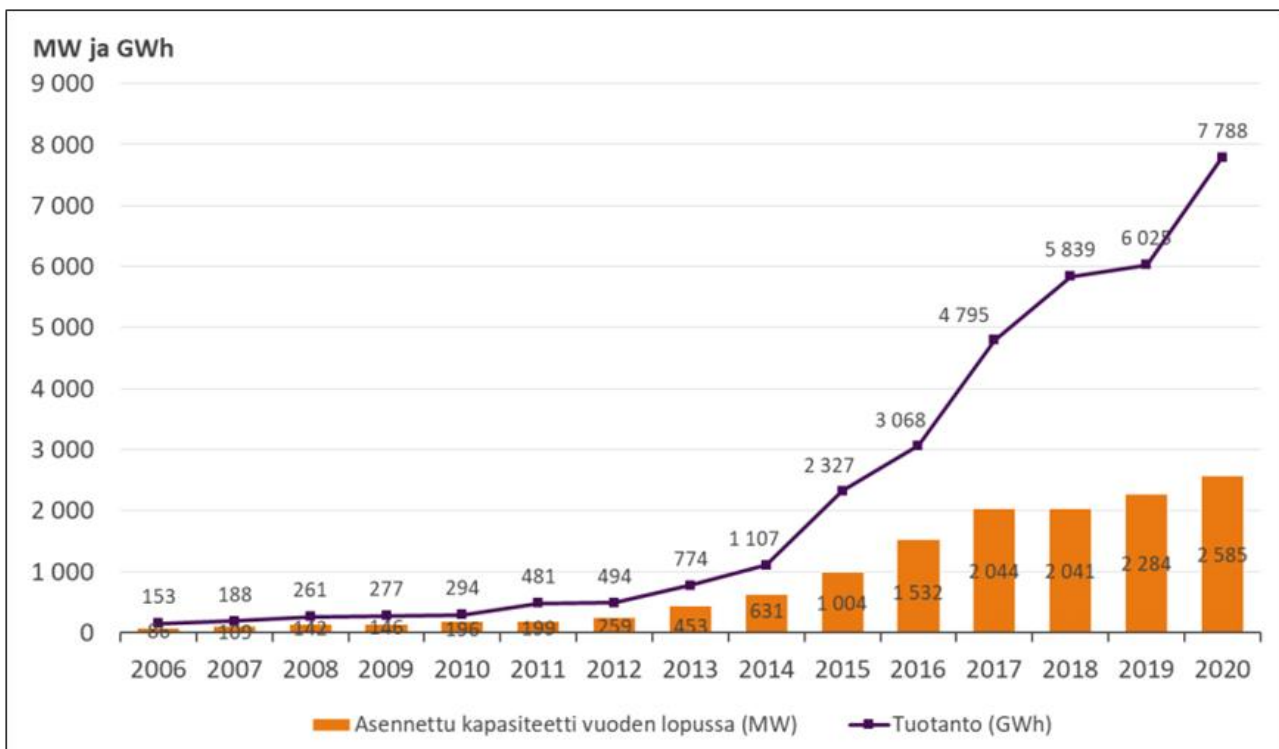
*Taulukko 3.1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.*

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioto-protokolla (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketti (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 prosenttiin EU:n energiankulutuksesta.
Pariisin ilmastopöytäkirja (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Suomen kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Suomen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2017)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.
Ilmansuojeluohjelma 2010	Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena oli, että Suomen tuli toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä.
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

### 3.1.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle.

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi ja maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2017) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2500 MW vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2017 Suomeen rakennettiin 153 uutta tuulivoimalaa, vuoden lopussa Suomessa tuulisähköä tuotti 700 tuulivoimalaa. Tuulivoimakapasiteetti kasvoi vuoden 2017 aikana 516 MW verran, yhteiskapasiteetti kasvoi 2044 MW:iin. Vuonna 2018 ei rakennettu yhtään uutta tuulivoimalaa, mutta vuonna 2019 rakennettiin 79 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 240 MW, jolloin kokonaiskapasiteetti nousi 2284 MW:iin ja tuotanto 6,03 TWh:iin. Vuoden 2020 lopussa yhteiskapasiteetti oli 2585 MW. Vuonna 2020 tuotettiin tuulivoimalla noin 7,79 TWh sähköä, joka vastaa noin 11,8 % Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus 2021).



Kaavio 3.1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2021).

### 3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Kainuun ilmastostrategia on valmistunut vuonna 2011. Strategian tavoitteena mainitaan mm. pyrkimys siihen, että Kainuu on liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta nettoenergiaomavarainen maakunta, jossa panostetaan paikallisen uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön kestäväen kehityksen periaatetta noudattaen. Tähän pyritään mm. tavoittelemalla vuositasolla 75 GWh:n tuulivoimatuotantoa vuoteen 2020 mennessä edistämällä tuulivoimatuotannon kehittymistä muun muassa maankäytön suunnittelun avulla (maakunta- ja yleiskaavoitus sekä erillisselvitykset) ja selvittämällä paikallisen pientuulivoimatuotannon mahdollisuuksia energiantuotantoon maaseudun yritystoiminnassa (maatilat, matkailuyritykset)

Kainuun maakuntaohjelma 2018–2021 (Kainuu-ohjelma) on hyväksytty maakuntavaltuustossa 18.12.2017. Ohjelman yhtenä osa-alueena on mainittu elinkeinoja tukeva kestävä aluerakenne, ilmastovastuullisuus ja

toimivat palvelut. Ohjelmassa todetaan, että maakuntakaavassa osoitettavilla aluevarauksilla mahdollistetaan ja edistetään hyvää ympäristöä, luonnon monimuotoisuutta ja kestävää luonnonvarojen käyttöä, mm. ohjaamalla tuulivoimatuotanto siihen parhaiten soveltuville alueille.

Katajamäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 275–550 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 740–1 500 GWh luokkaa.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

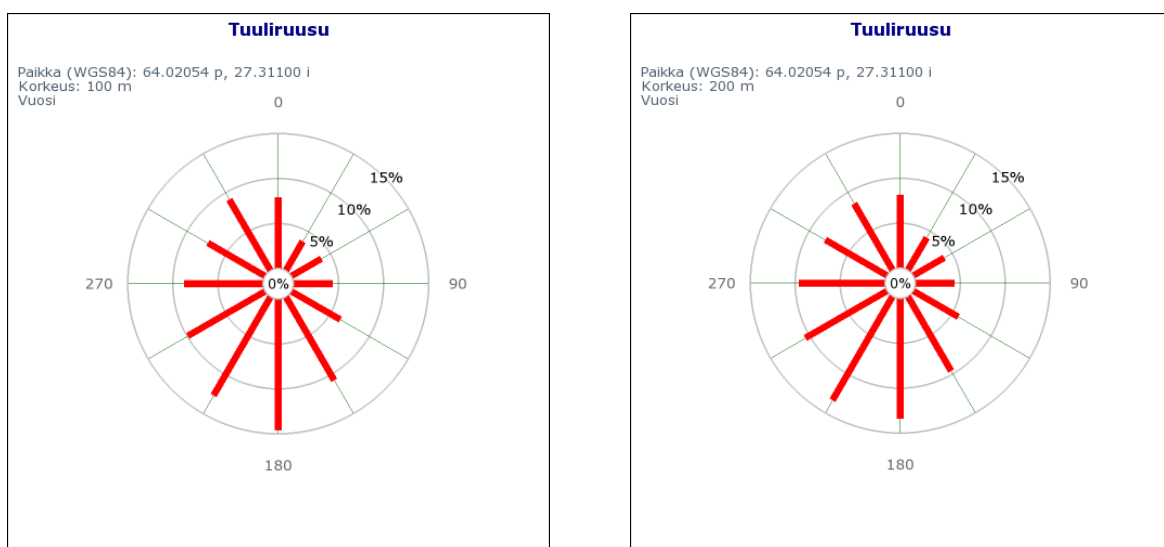
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

### 3.1.4 Tuulisuus

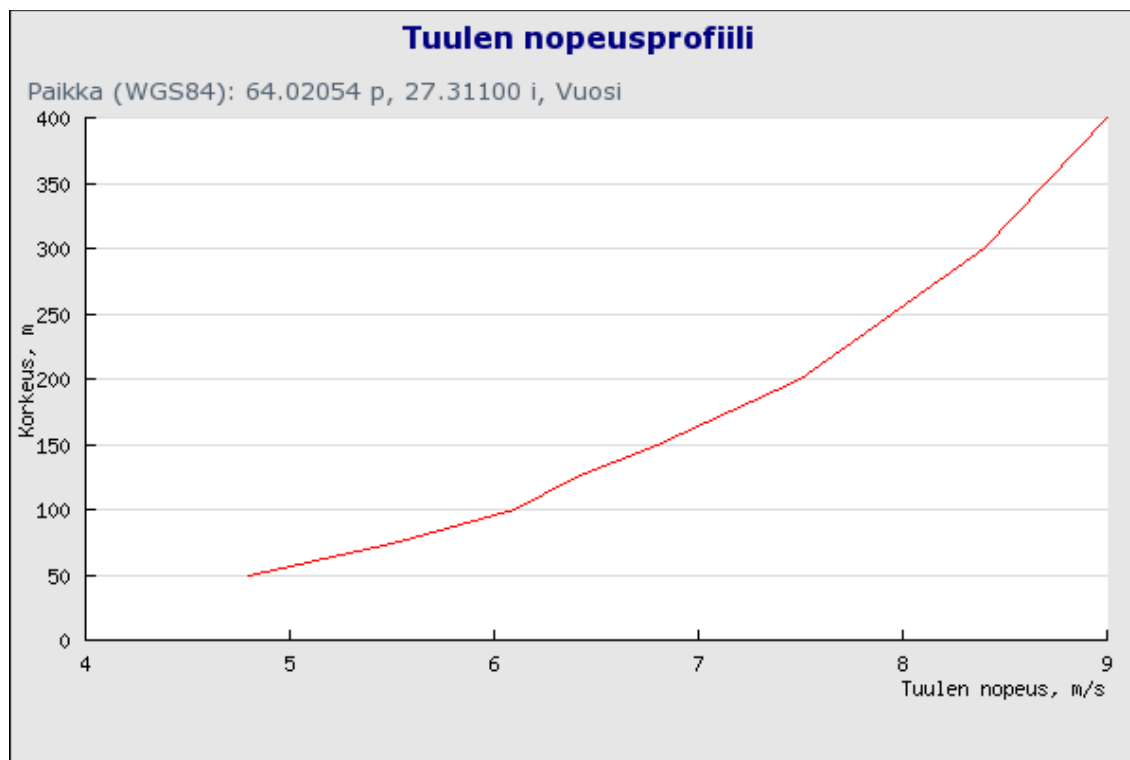
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2013).

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta ([www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi)). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittauksien ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuvassa 3.1 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta ja etelästä kohti koillista ja pohjoista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6,1 m/s, 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (kaavio 3.2).



Kuva 3.1. Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Tuuliatlas 2021).



Kaavio 3.2. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas 2021).

### 3.2 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

#### 3.2.1 Katajamäen tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Katajamäen tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020 Fortum Oyj:n toimesta. Fortum solmii parhaillaan maavuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu Kainuun ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kajaanin kaupungin, Kainuun sote:n, Metsäkeskuksen, Sonkajärven kunnan ja Kainuun Museon kanssa 12.2.2021. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaistoille ja keskusteltiin hankkeen suunnittelusta sekä laadittavista selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.

#### 3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Katajamäen tuulivoimapuistossa vuonna 2026. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 3.2.

Taulukko 3.2. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2021–22
Osayleiskaava	2021–22
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2023
Tekninen suunnittelu	2020–25
Rakentaminen	2024–25
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2026–

## 4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Katajamäen tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelyssä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Molemmassa vaihtoehdoissa on pyritty hyödyntämään alueen tuulienergia ja maankäyttö tehokkaasti. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat on sijoitettu pääosin nykyisen metsätieverkoston varrelle, perustusolosuhteitaan suotuisille paikoille. Vaihtoehdossa VE2 maankäytön tehokkuus on maksimoitu, ja voimaloiden sijoittelussa on otettu käyttöön myös hankealueen ne osat, joille rakentaminen edellyttää enemmän sekä uusien teiden rakentamista että massanvaihtoja voimaloiden perustamiseksi.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Voimaloiden lopullinen lukumäärä voi muuttua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen luoteispuolella linnuntietä noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Fingridin Vuolijoen sähköaseman kautta. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan toteutuvasta voimamäärästä riippuen 110 kV:n tai 400 kV:n voimalinja hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n 400 kV Järvilinja -voimajohdon viereen. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

### 4.2 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan siis seuraavat vaihtoehdot:

#### VE 0 Tuulivoimalat

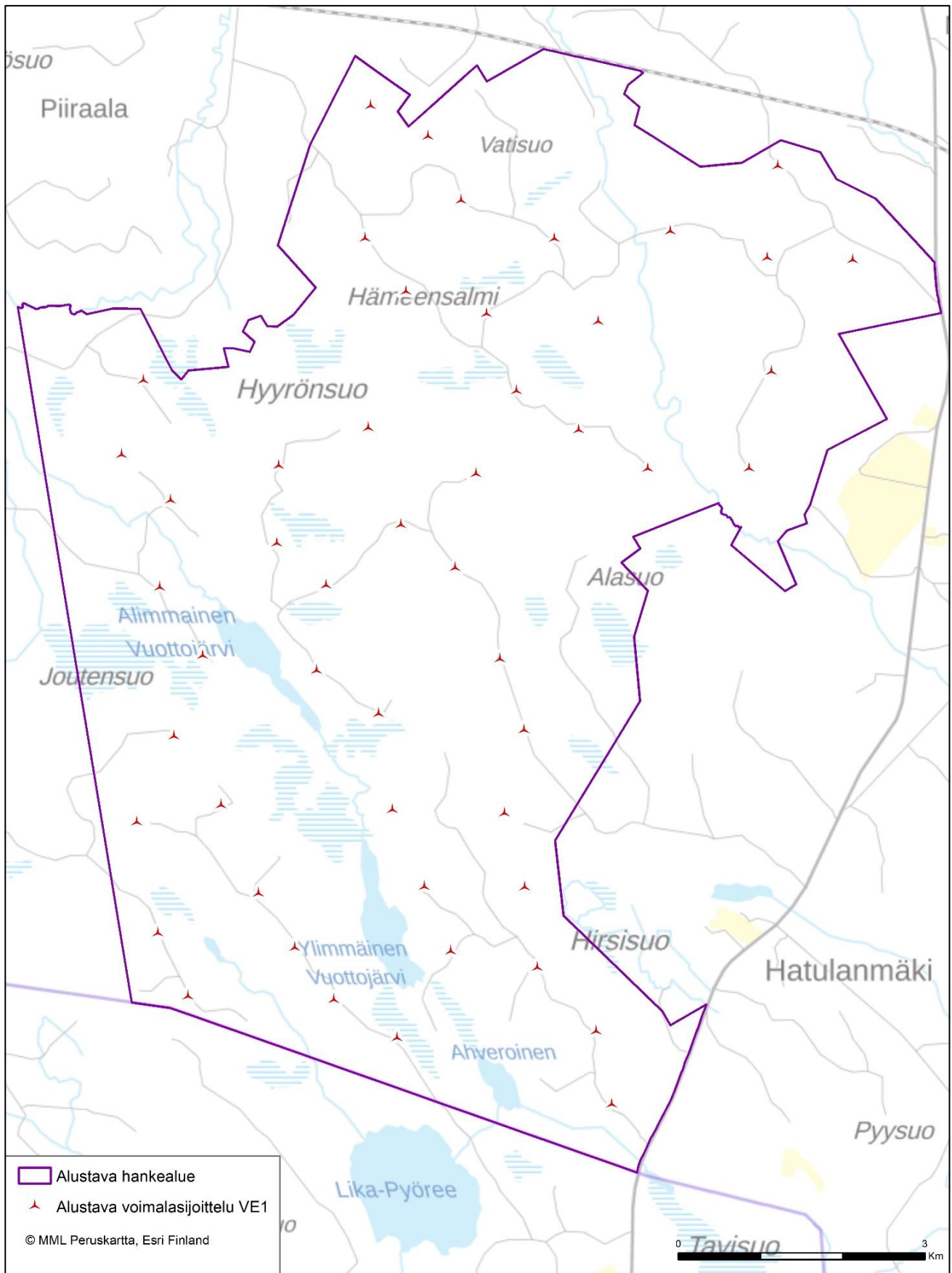
Hanketta ei toteuteta.

#### VE1 Tuulivoimalat

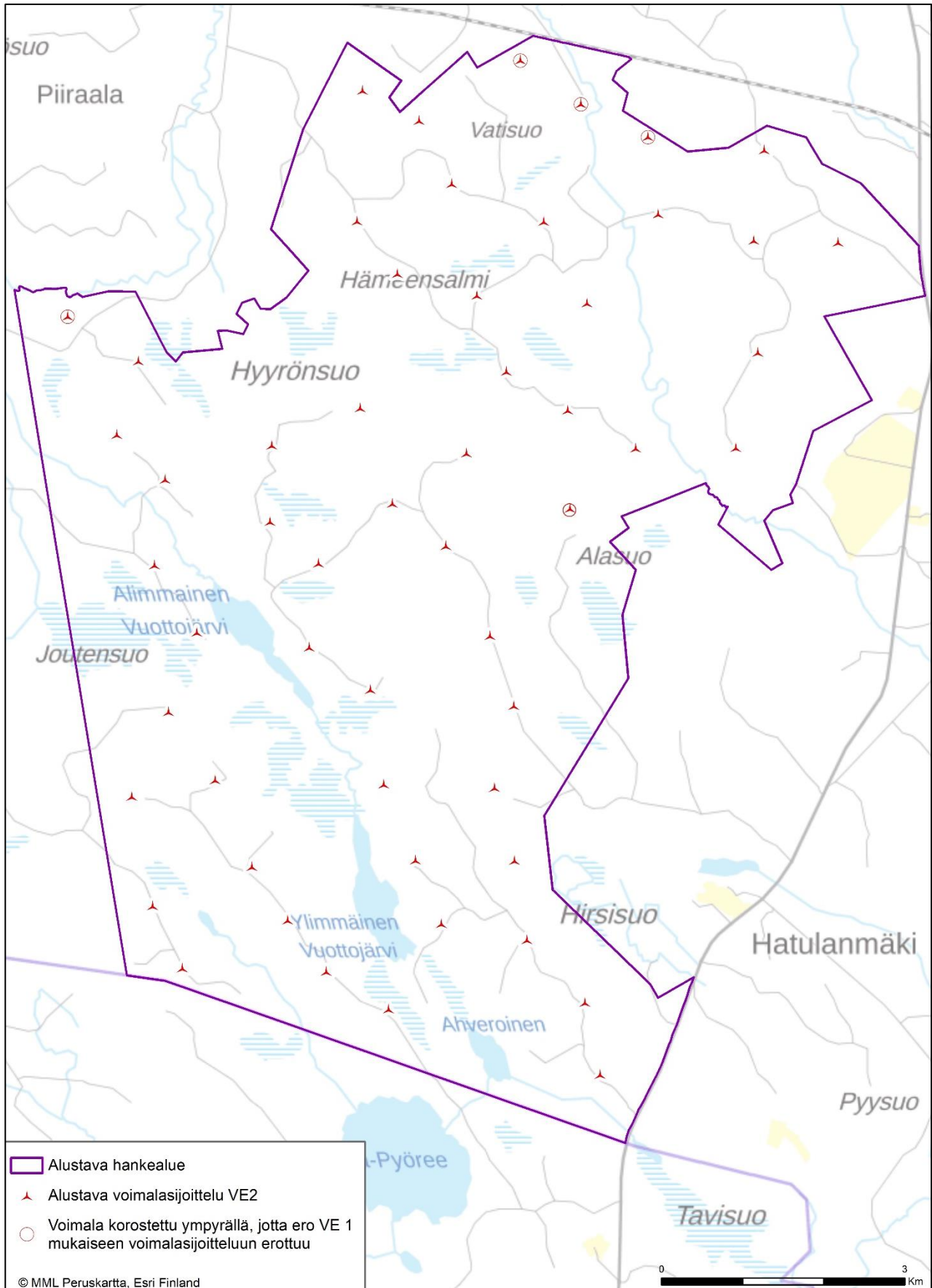
Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 50 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.

#### VE2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 55 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä.



Kuva 4.1. Katajamäen tuulivoimapuiston alustava voimasijoittelu vaihtoehdossa VE1.



Kuva 4.2. Katajamäen tuulivoimapuiston alustava voimasijoittelu vaihtoehdossa VE2.



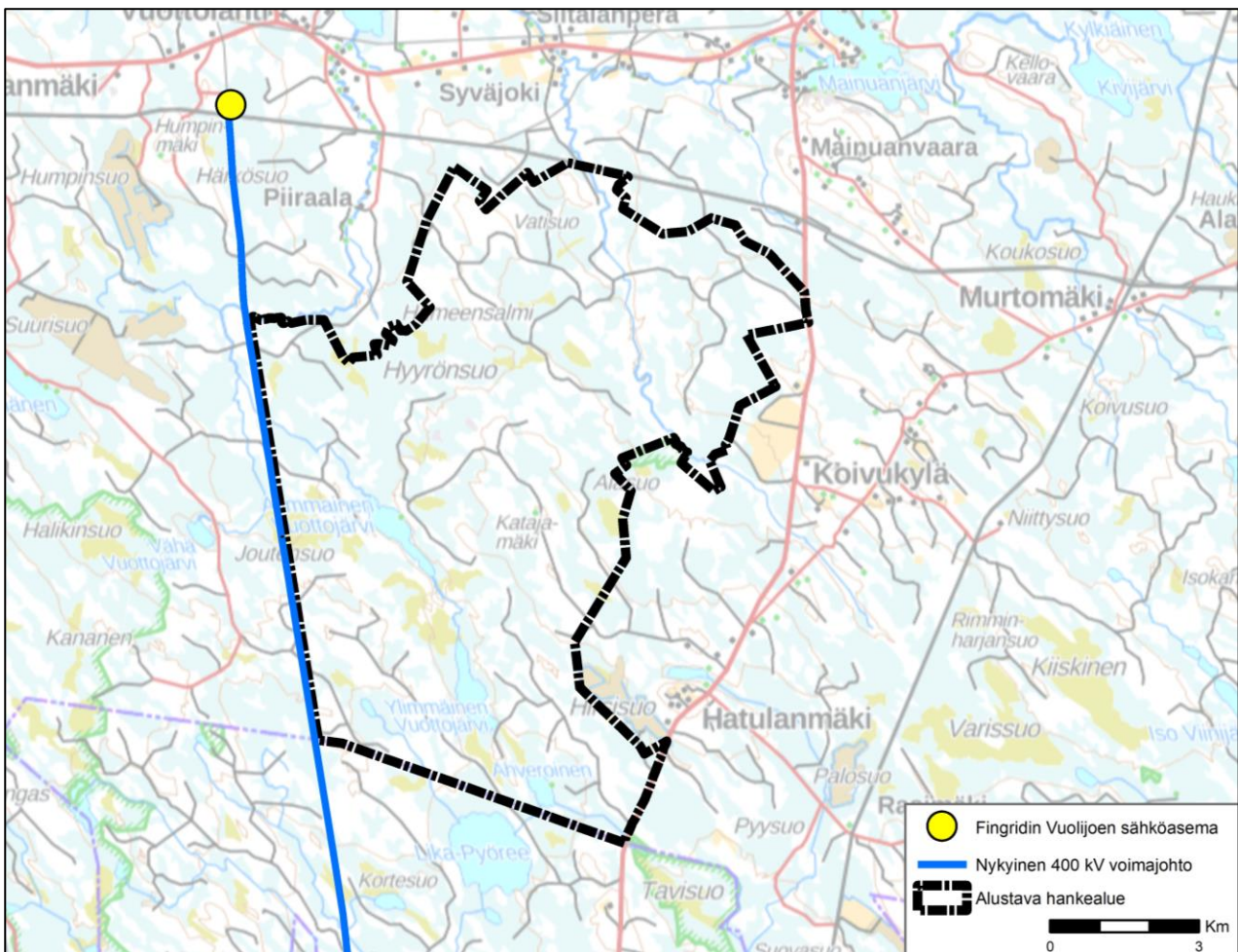
Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema ja voimajohto hankealueelta liittymispisteeseen. Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on tarkasteltavana yksi vaihtoehto:

### Sähkönsiirto

VEA

#### 110 kV tai 400 kV:n voimajohto Vuoljoen sähköasemalle

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelta noin 10–15 kilometrin pituinen 110 tai 400 kV voimajohto Fingridin Järvinlinja –voimajohdon itäpuolelle. Voimajohto liitetään Fingridin Vuoljoen sähköasemaan hankealueen luoteispuolella. Hankealueelle sijoittuvan sähköaseman sijainti ei ole toistaiseksi selvillä, joten voimajohdon tarkka reitti hankealueelta olemassa olevan voimajohdon rinnalle ei ole vielä tiedossa. Reitti tarkentuu kuitenkin jatkosuunnittelussa siten, että se on tiedossa viimeistään YVA-selostusvaiheessa.



Kuva 4.3. Katajamäen tuulivoimapuiston suunniteltu sähkönsiirto.

## 5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

### 5.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 8 600 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamis-alueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (kuva 5.1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä muuntoasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Muuntoasemilta rakennetaan ilmajohto hankkeen sähköasemalle. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Muuntoasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 5.1. Ilmakuva rakennetusta tuulivoimapuistosta.

## 5.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

### 5.2.1 Yleistä

Katajamäen tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huolto- teistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja il- majohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hank- keen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä tullaan koko hankealueelta selvittä- mään arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

### 5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

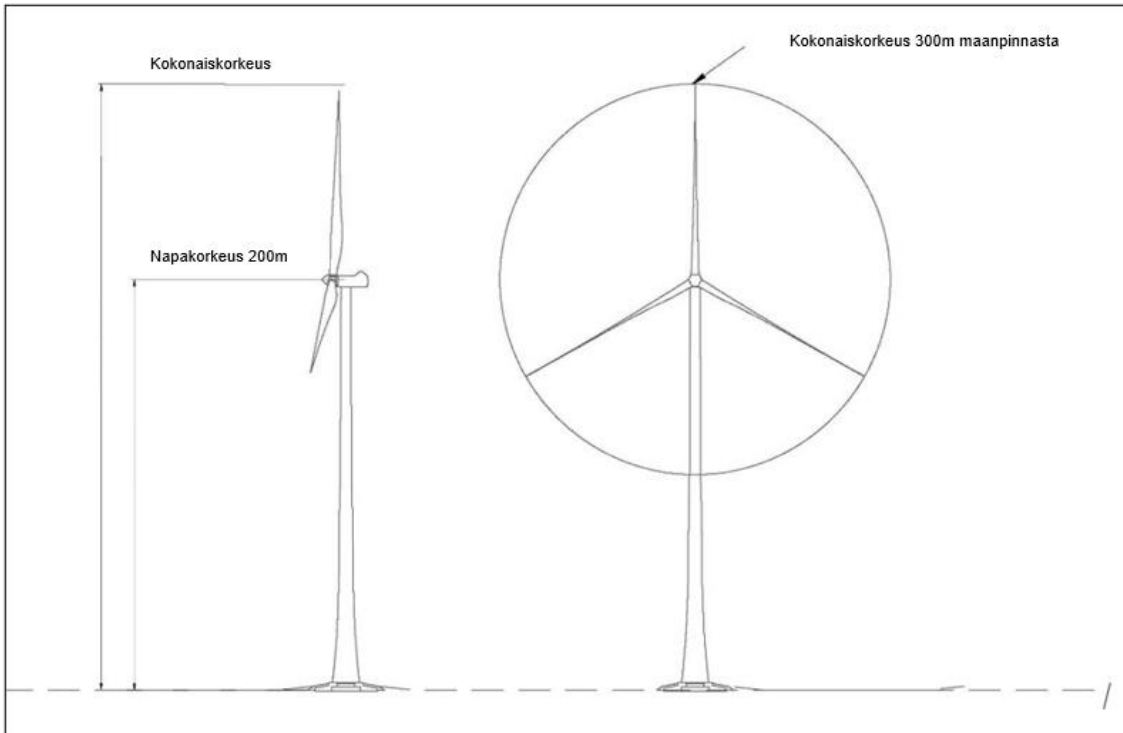
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuo- neesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tor- nista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin beto- nirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuvapari 5.2).



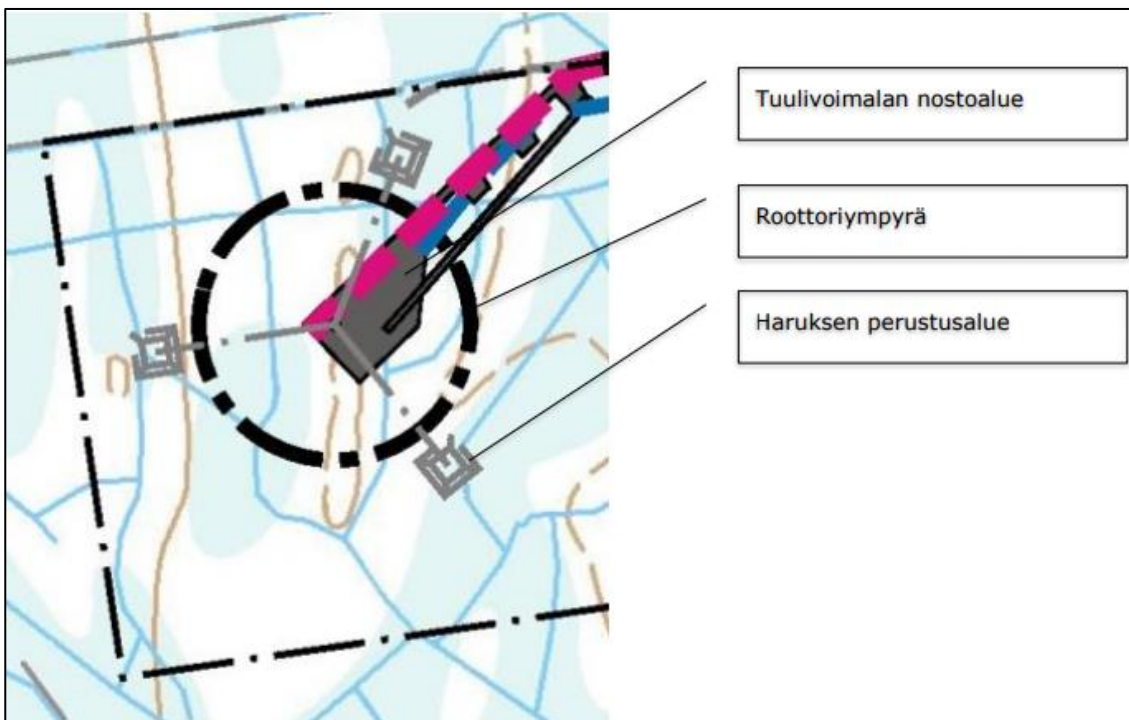
*Kuvapari 5.2. Vasemalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG).*

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 5–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (siipi max. 100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (kuva 5.3.).

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



Kuva 5.3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.



Kuva 5.4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

### 5.2.3 Tuulivoimalan konehuone

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

Voimalassa käytettävät hydrauliiikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliiikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismin roottorin, sen kääntömekanismin, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulisähköntuotannossa käytetään kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa SF6-kaasua, kuten missä tahansa sähkönsiirrossa. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. SF6-kaasun käytölle etsitään koko ajan korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä (STY ry, 2020).

#### 5.2.4 Lentoestevalot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti ANS Finlandin antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot ovat kiinteitä punaisia tai vilkkuvia valkoisia.

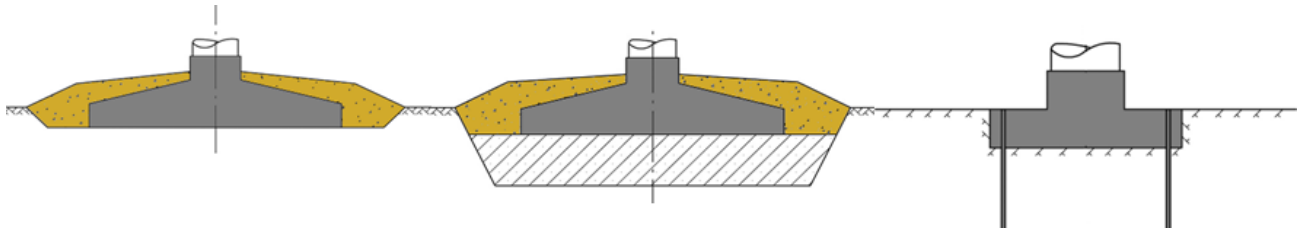


Kuva 5.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

### 5.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massan-vaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetonipe-rustuksella.



Kuva 5.6. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massan-vaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

### 5.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes 100 metriä pitkänä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuuli-voimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kun-nostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuu-livoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle.

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpi-teisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuvapari 5.7. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. (Oikealla) Tuulivoima-lan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (Kuvat: Ville Suorsa/FCG).

### 5.3 Sähkösiirron rakenteet

#### 5.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa.

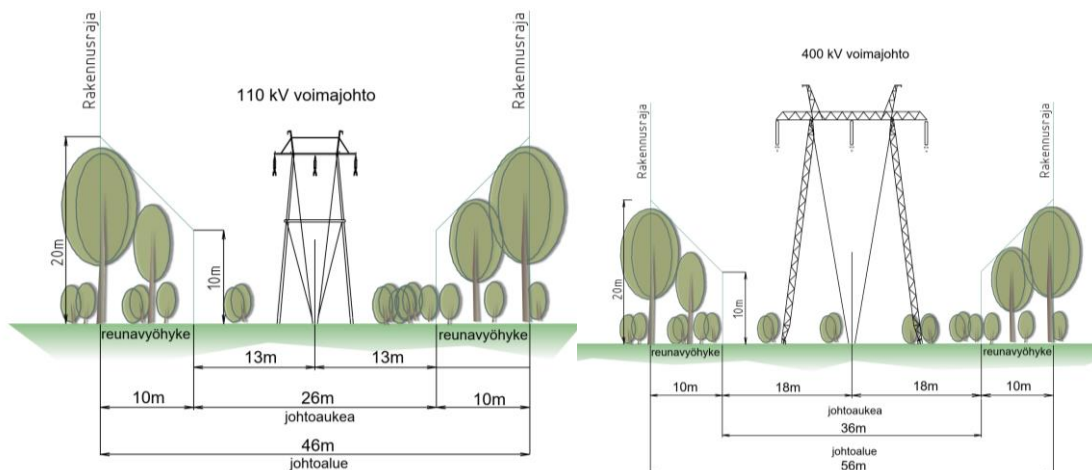
Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Muuntamoilta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeleilla hankkeen sähköasemalle.



Kuva 5.8. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Kuva: Minna Takalo/FCG).

#### 5.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkösiirto

Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan joko 110 kV tai 400 kV ilmajohto (400 kV -johtoaukean leveys noin 36–42 m) hankkeen liittämiseksi Fingridin Vuolijoen sähköasemalle.



Kuvapari 5.9. Voimajohdon poikkileikkaus. Vasemmalla 110 kV voimajohto ja oikealla 400 kV voimajohto.



#### 5.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

**Tuulivoimapuiston rakentaminen** aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoaluetta ja huoltoteiden alueita.



*Kuvapari 5.10. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Kuvat: Ville Suorsa/FCG).*



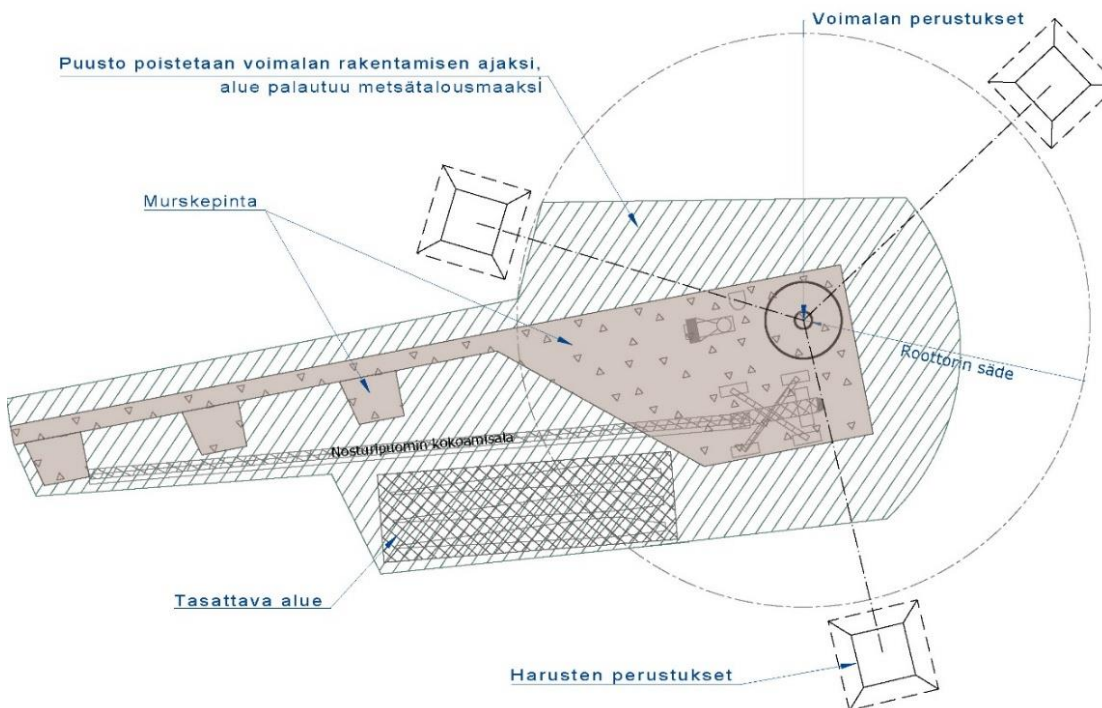
*Kuvapari 5.11. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: Ville Suorsa/FCG).*



*Kuvapari 5.12. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen/FCG).*



Kuvapari 5.13. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuva 5.14. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäädytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2024–2025, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Katajamäen tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.

**Voimajohdon rakentaminen** jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Uusi voimajohto tarvitsee noin 36–42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reunavyöhykkeen. Peltotomilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona. Johtimien liittämisen tehdään räjäytysliitoksien avulla.



*Kuvapari 5.15. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (Kuvat: Ville Suorsa/FCG).*

#### 5.4.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Oulu, Raahe tai Kokkola). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 150–180 kuljetusta riippuen valittavasta voimalatyypistä.

Liikennesuoritteiden määrät tarkentuvat YVA:n selostusvaiheessa, kun alueen suunnittelu etenee ja esimerkiksi rakennettavan ja parannettavan tieverkon määrä on selvillä.

### 5.5 Huolto ja ylläpito

#### 5.5.1 Tuulivoimalat

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

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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

### 5.5.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

## 5.6 Käytöstä poisto

### 5.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

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

#### *Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli*

Purkamisen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan toisaalle sulatettavaksi kierrätettäväksi tai jätteenpolttolaitoksessa poltettaviksi (energiana hyödyntäminen). Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

#### *Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit*

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

#### *Perustukset*

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

#### *Nostoalueet ja huoltotiet*

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

### *Vaarallinen jäte*

Voimaloissa olevat vaaralliset jätteet kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

## 5.6.2 Sähkönsiirron rakenteet

### *Sähkönsiirron rakenteet*

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

## 5.7 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Eri viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012). Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö, 2016).

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (STY ry, 2019).

## 6 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

### 6.1 Muut tuulivoimahankkeet

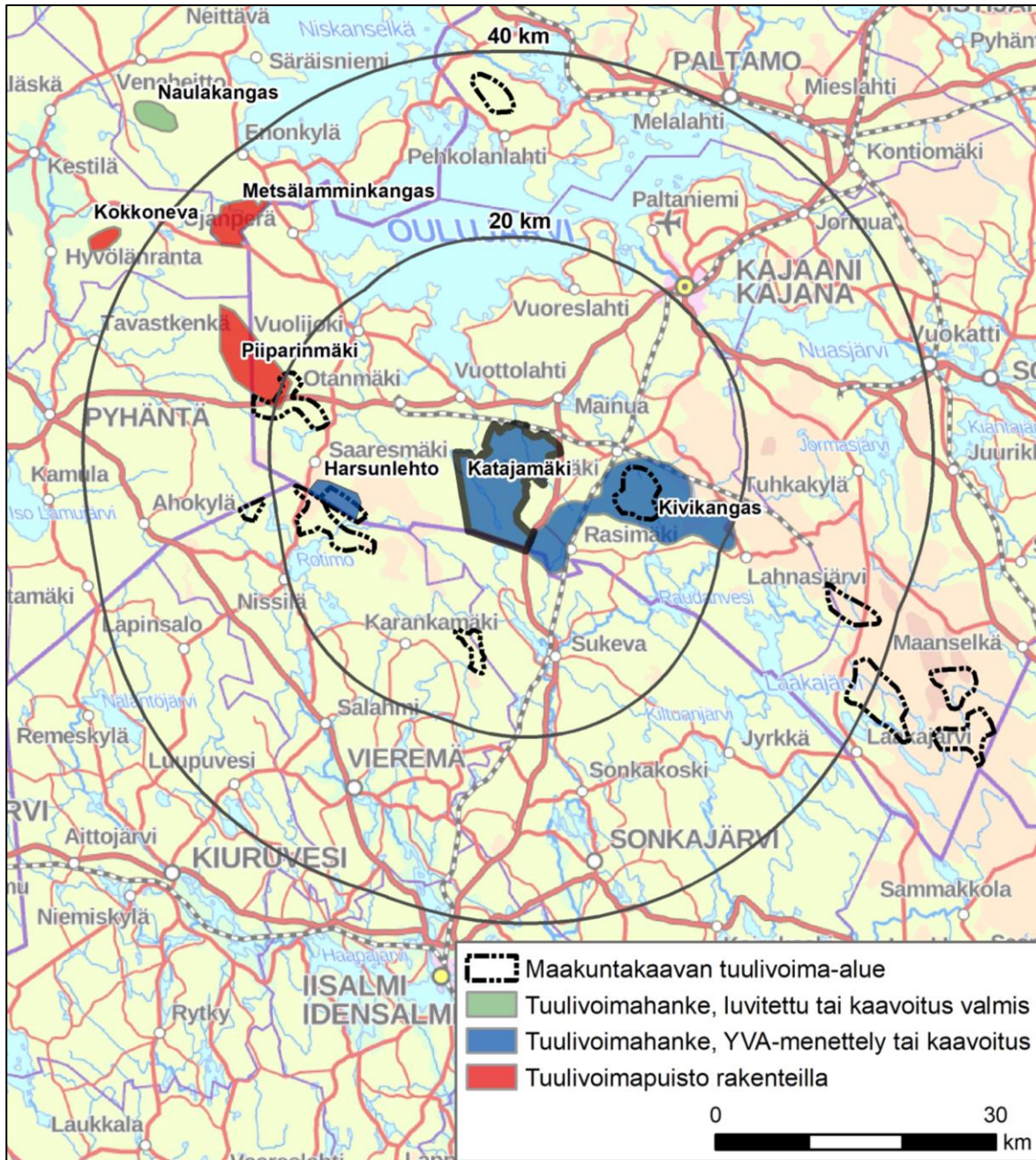
Katajamäen hankkeen läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Kivikankaan tuulivoimahanke, joka on Katajamäen hankkein tavoin YVA- ja kaavoitusvaiheessa. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat etäämmällä, noin 20–50 km etäisyydellä.

Kivikankaan tuulivoimapuisto huomioidaan Katajamäen tuulivoimahankkeen melu- ja varjostusmallinnuksissa sekä näkyvyysanalyysissä ja havainnekuivissa. Kauempana olevat tuulivoimapuistohankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Kaikki alle 50 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet on esitetty alla olevassa taulukossa 6.1.

Taulukko 6.1. Muut tuulivoimahankkeet 50 km säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä</b>				
Kivikangas	66	YVA/kaava	0	itä-kaakko
Harsunlehto	8	YVA/kaava	11	länsi
Piiparinmäki	41	rakenteilla	19	luode
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 40 kilometriä</b>				
Metsälamminkangas	24	rakenteilla	32	luode
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä</b>				
Kokkoneva	9	rakenteilla	43	luode
Naulakangas	6	luvitettu/kaavoitus valmis	46	luode



Kuva 6.1. Muut tuulivoimalahankkeet Katajamäen hankealueen ympäristössä.

## 6.2 Muut hankkeet

### Voimajohdot

Hankealueen länsipuolelle sijoittuva Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto Joroinen-Vaala (ns. Järvilinja) vahvistetaan. Uutta 400+110 kilovoltin voimajohtoa suunnitellaan Katajamäen hankealueen kohdalla nykyisen voimajohdon itäpuolelle. Uusien ja vahvistettujen sähkönsiirtoyhteysien avulla voidaan Pohjois-Suomeen sijoittuvalla uusiutuvalla energiantuotannolla korvata Etelä-Suomen fossiilista tuotantoa, mikä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista ja ylläpitää riittävää sähkön omavaraisuutta Suomessa.

Voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2021–2022. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2023–2026 (Lähde: [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)).

## 7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon 7.1. Taulukossa 7.2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

*Taulukko 7.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Kainuun ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kajaanin kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kajaanin rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hanke-lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	ANS Finland / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta



Taulukko 7.2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kajaanin kaupunki
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Kainuun ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Kainuun ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11§ ja 13§)	Museovirasto



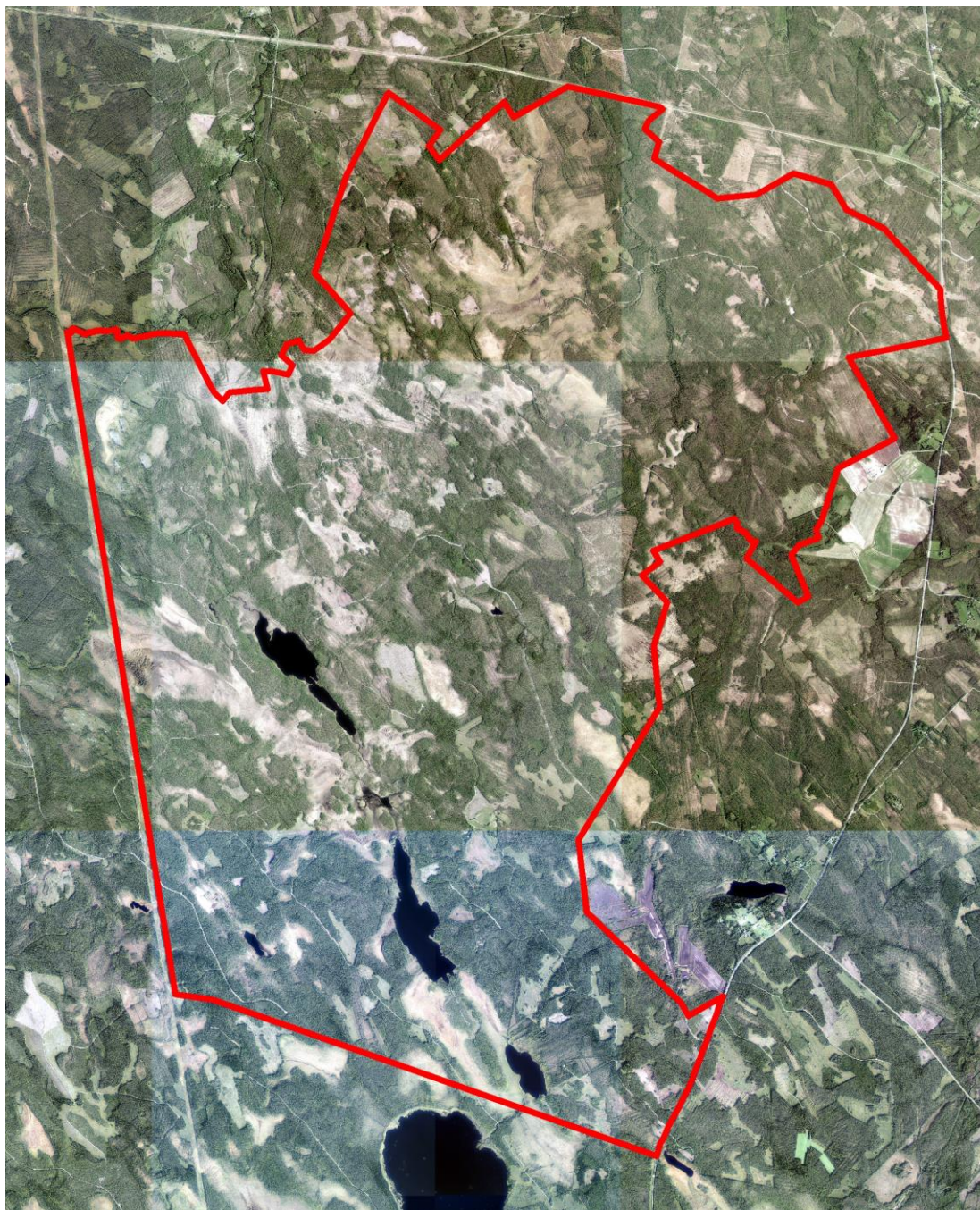
Hankealueen nykytila

## 8 HANKEALUEEN NYKYTILA

### 8.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Kajaanin kaupungin lounaisosassa. Hankealueen eteläosa rajautuu Sonkajärven kunnanrajaan. Hankealueen länsipuolella kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtolinja. Hankealueen pinta-ala on noin 8 600 hehtaaria ja se on tehokkaasti metsätalouskäytössä. Alueen korkeimmat kohdat ovat Katajamäki, Haapakulju ja Hautakangas. Ojittamattomia soita sijoittuu etenkin hankealueen etelä- ja länsiosiin. Hankealueen kaakkoisrajalla Hirsisuon alueella on turvetuotantoalue.

Hankealueella on kattavasti metsätieverkostoa. Hankealueen pohjoispuolella kulkee junarata ja itäpuolella valtatie 5.

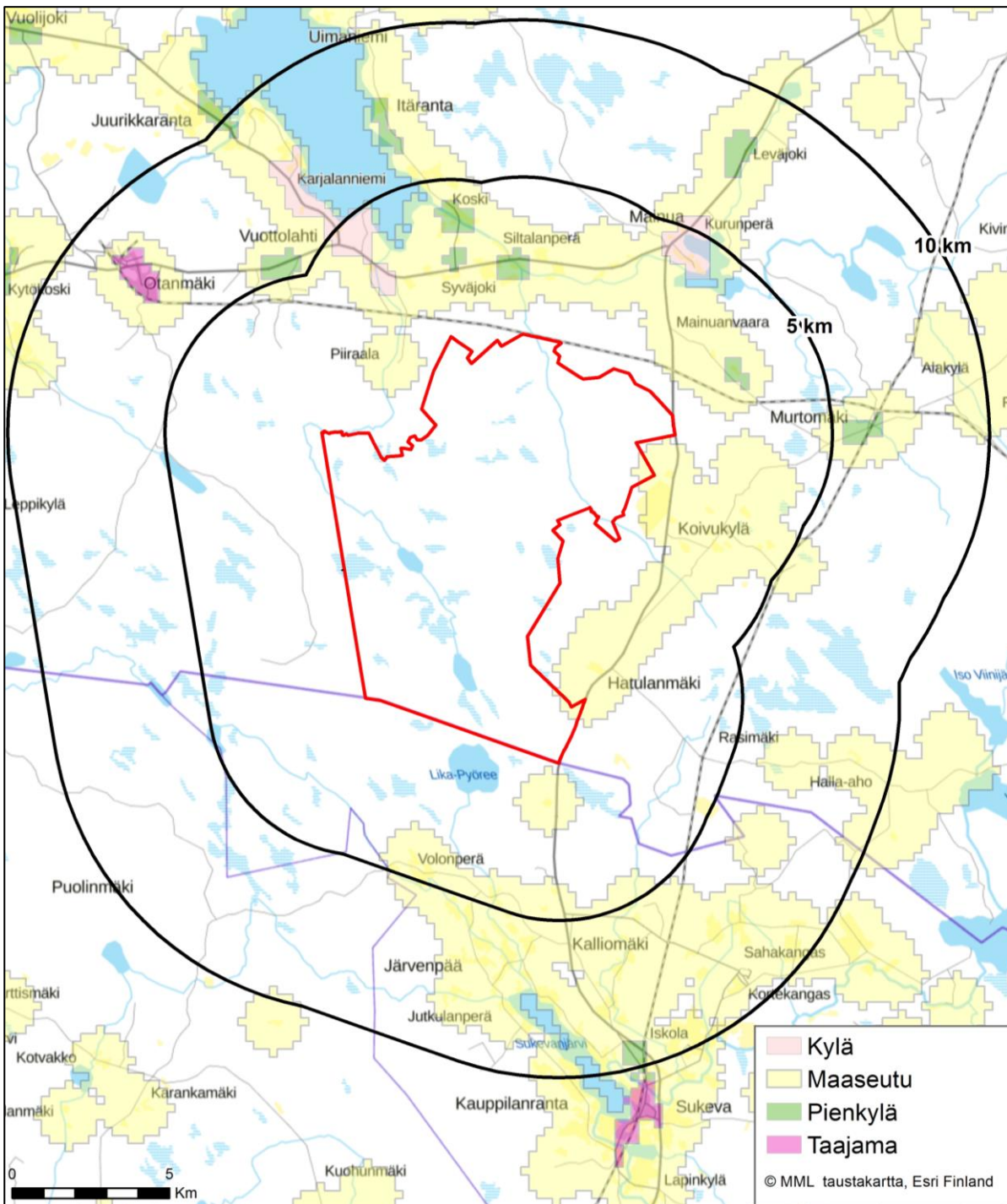


Kuva 8.1. Hankealue ilmakuvasa.

## 8.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

### 8.2.1 Yhdyskuntarakenne

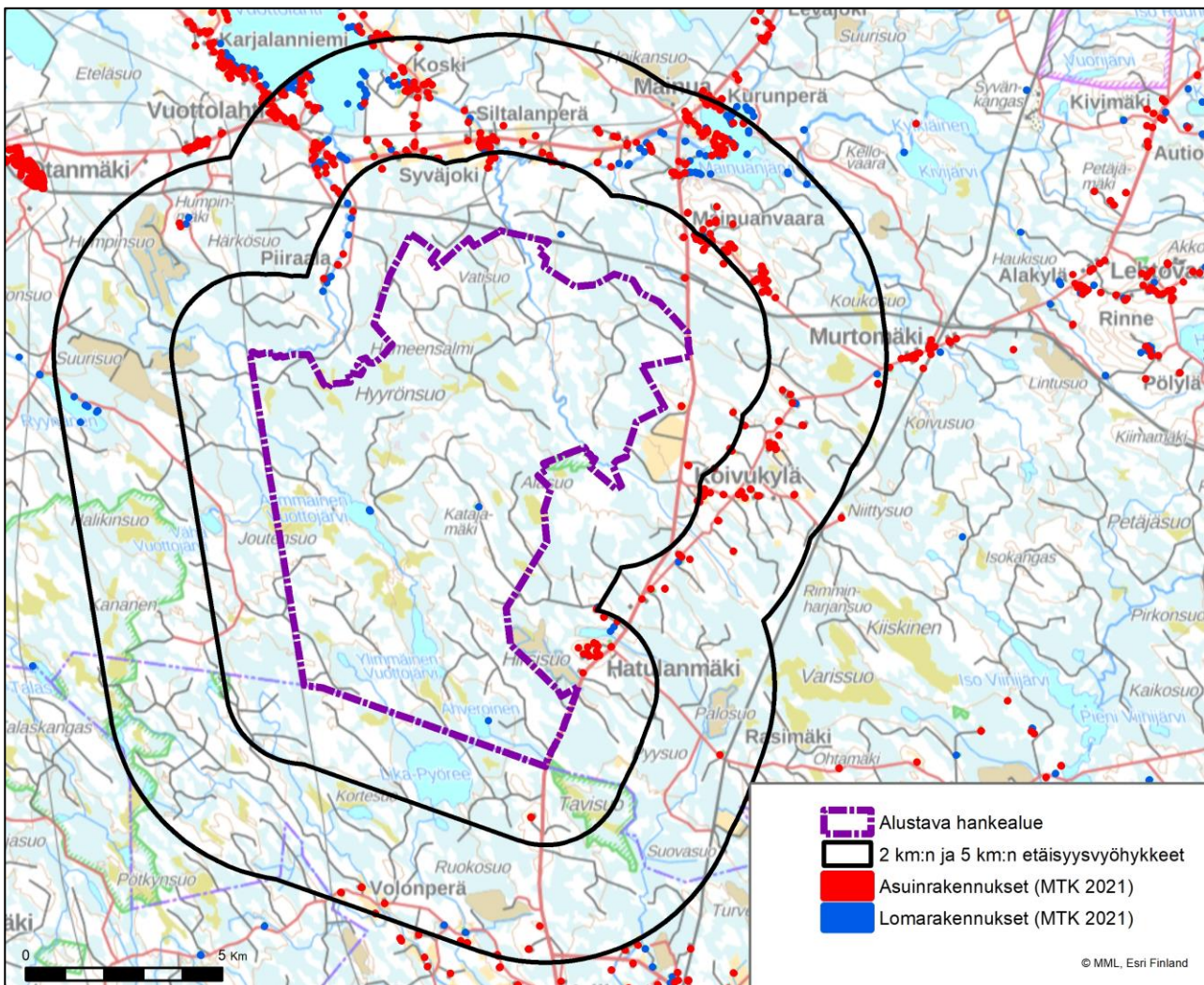
Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta ja maaseutua. Lähin taajama on Otanmäen taajama hankealueen luoteispuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä. Sukevan alueen taajamaan hankealueen eteläpuolella on matkaa yli 10 kilometriä. Kyläasutusta on pohjoisessa Vuottolahden ja Mainuan kylissä lähimmillään noin 2,5–3 kilometrin etäisyydellä hankealueen reunasta. Hankealueen pohjoispuolella maaseutumainen haja-asutus on tiivistynyt erityisesti teiden varsilla paikoitellen 20–39 asukkaan muodostamaksi asutusrykelmäksi, joita kutsutaan pienkyliksi.



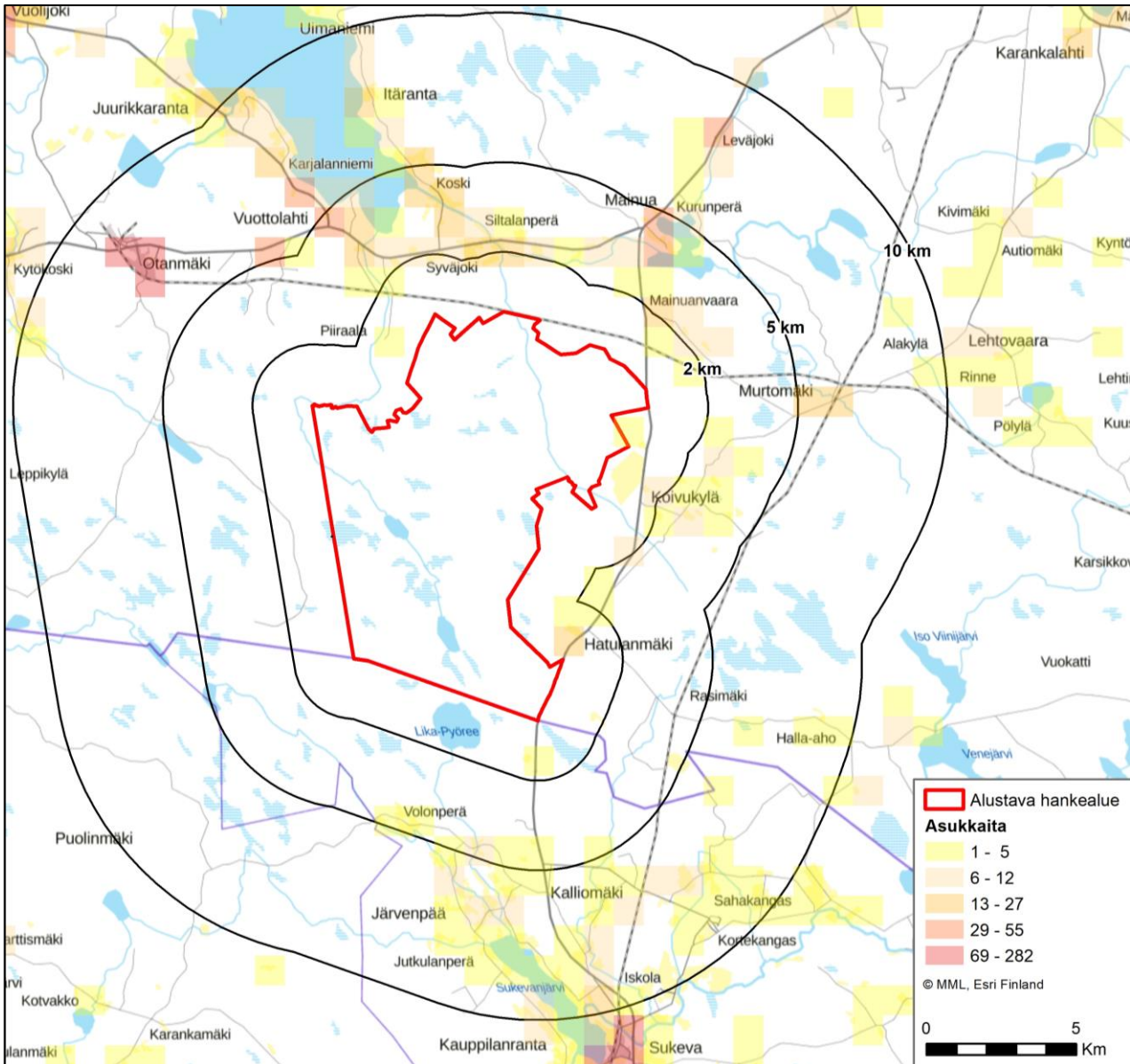
Kuva 8.2. Yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä (Lähde: SYKE avoin tieto 2021).

### 8.2.2 Asutus ja väestö

Kajaanissa oli vuoden 2020 lopussa 36 574 asukasta. Kajaanissa asutus on keskittynyt kaupungin asema-kaava-alueille yli 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua (kuva 8.3). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen kaakkoispuolella, Hatulanmäen alueella. Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu hankealueen koillispuolelle yli 1,5 kilometrin etäisyydelle. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 47 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta. Hankealueelle sijoittuu neljä maastotietokannassa lomarakennuksiksi merkittyä rakennusta, jotka ovat todellisuudessa taukotupia tai vastaavassa käytössä olevia rakennuksia. Näiden rakennusten lupatilanne ja käyttötarkoitus tarkistetaan Kajaanin kaupungilta YVA-selostusvaiheessa. Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 320 vakituista ja 123 lomarakennusta.



Kuva 8.3. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta (MTK) 2021).



Kuva 8.4. Asukkaat hankealueen ympäristössä (Lähde: Tilastokeskus, Ruututietokanta 2019).

Taulukko 8.1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2020).

Etäisyys hankealueesta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 2 km	73	47	18
Alle 5 km	471	320	123
Alle 10 km	994	767	254

### 8.2.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon

ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päättökseenä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

#### *Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen*

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

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

#### *Terveellinen ja turvallinen ympäristö*

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

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

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

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

#### *Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

#### *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

## 8.3 Kaavoitus

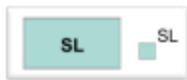
### 8.3.1 Kainuun maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa 5 maakuntakaavaa.

#### *Kainuun maakuntakaava 2020*

Kainuun maakunta -kuntayhtymän (nyk. Kainuun liiton) laatima maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen maakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.5.2007. Valtioneuvosto vahvisti Kainuun maakuntakaavan 29.4.2009 ja samalla kumosi vuonna 1991 vahvistetun Kainuun 3. seutukaavan. Kainuun maakuntakaava on lainvoimainen Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Katajamäen tuulivoimapuiston vaikutusalueetta koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



**LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **SL** osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

#### **Suojelumääräys (MRL 30.2 §):**

Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.

#### **Suunnittelumääräys:**

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.



**PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 kV, 110 kV (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

#### **Suunnittelumääräys:**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.





**MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA JA LIIKENNEPAIKKA**  
(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan merkittävästi parannettavat pääradat sekä sen nykyiset liikennepaikat ja uudet liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

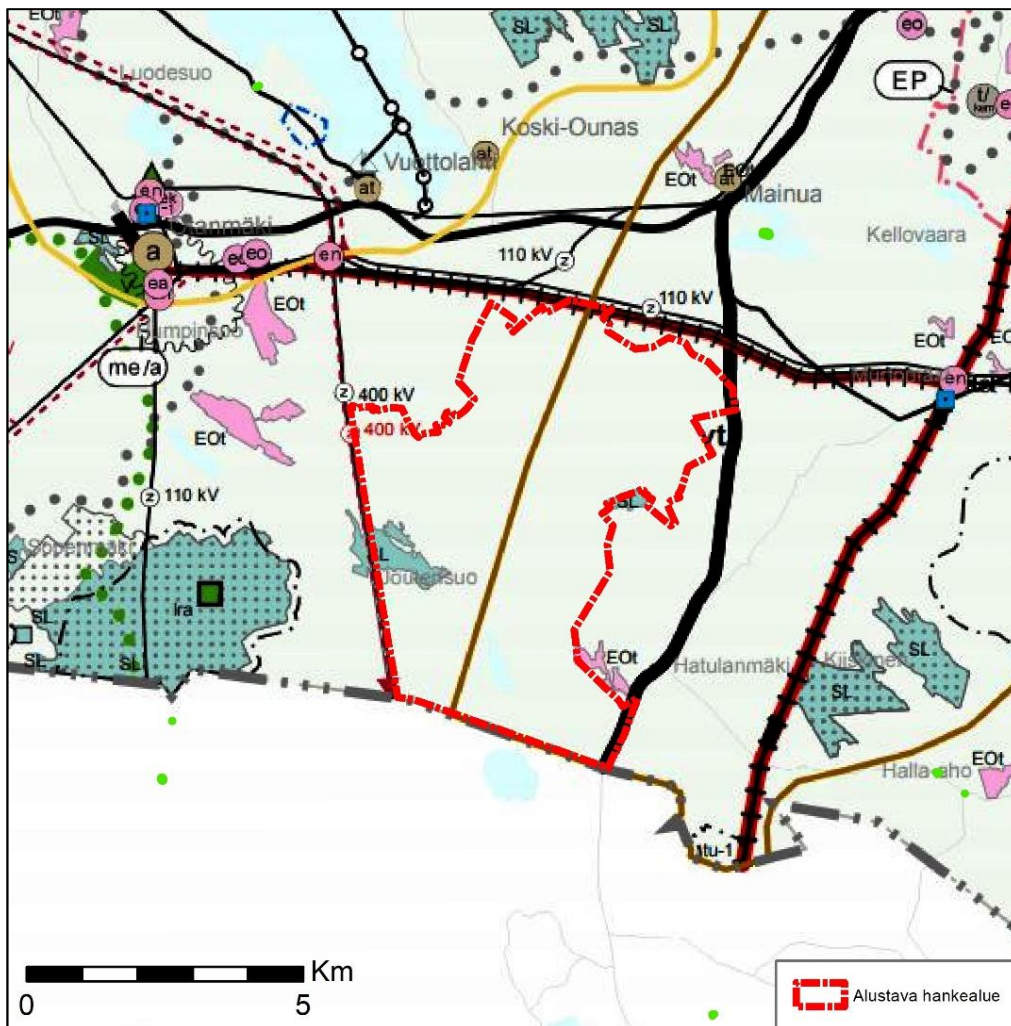
**Suunnittelumääräys:**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja radan kantavuuden parantamiseen akselipainoltaan 25 tonnin painoisille junille.



**PARANNETTAVA YHDYSRATA/SIVURATA JA LIIKENNEPAIKKA**  
(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan parannettavat yhdysradat/sivuradat ja liikennepaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



Kuva 8.5. Ote Kainuun maakuntakaavan yhdistelmästä. Katajamäen hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

### *Kainuun 1. vaihemaakuntakaava*

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 19.3.2012 pitämässään kokouksessa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 27 §) mukaisen Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan ja teki samalla päätöksen Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitettujen selvitysalueiden kumoamisesta sekä selvitysalueilla sijaitsevien eräiden muiden kaavamerkin- töjen ja -määräysten kumoamisesta. Ympäristöministeriö on vahvistanut Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan 19.7.2013 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 16.2.2015 tekemällä päätöksellä. Kainuun 1.vaihemaakuntakaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

### *Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava*

Kainuun maakuntavaltuusto hyväksyi 1.12.2014 pitämässään kokouksessa Kainuun liiton laatiman Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan. Ympäristöministeriö 7.3.2016 antamallaan päätöksellä (YM7/5222/2014) vahvisti Kainuun maakuntavaltuuston 1.12.2014 tekemän päätöksen ja kumosi samalla Kainuun maakunta- kaava 2020:ssa osoitetun Kajaanin keskustatoimintojen alueen (C) kaavamerkinnän ja -määräyksen. Kaupan vaihemaakuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden ala- raja ja enimmäismitoitus.

### *Kainuun tuulivoimamaakuntakaava*

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 (16 §) ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017 (YM7/5222/2015). Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17) ja kaava on saanut lainvoiman. Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyn- tämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Katajamäen hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden rakentamisen alueeksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa.

Kainuun tuulivoimakaavassa koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

#### TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 - verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennet- tujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoima- hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentami- sesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien la- kisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lau- sunnot asianomaisilta viranomaisilta.

### *Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*

Kainuun voimassa oleva vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 (25 §) ja se on saanut lainvoiman. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta,

virkestystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakunta-kaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

### *Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen*

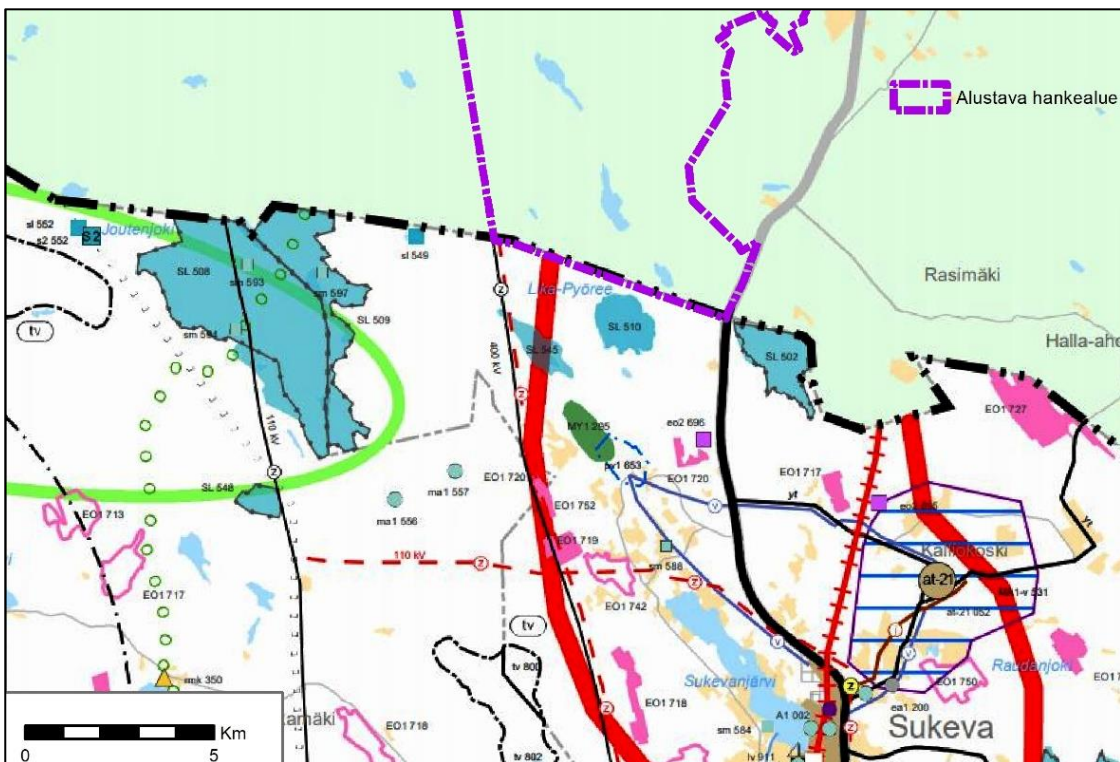
Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä nopeasti kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle.

Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kainuun maakuntahallitus päätti kokouksessaan 22.6.2020 tiedottaa julkisella kuulutuksella Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen vi-reille tulosta. Ympäristöministeriö on päättänyt myöntää erityisavustusta tuulivoimarakentamisen edistämiseksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen 4.11.2020 (Päätös valtionavustuksen myöntämisestä, VN/20987/2020). Alustavan aikataulun mukaan maakuntakaavan luonnosvaihe on syksyn 2020 ja kevään 2021 välisenä aikana, jolloin kaavaluonnos ja valmisteluaineisto tulevat nähtäville, minkä jälkeen kaavaehdotus tulee nähtäville kesän 2021 ja kevään 2022 välisenä aikana siten, että maakuntakaava voitaisiin hyväksyä kesällä 2022.

Katajamäen hankealuetta on esitetty tarkasteltavaksi vireillä olevassa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannolle soveltuvana alueena. Aikataulullisesti tavoitteena on, että maakuntakaava hyväksyttäisiin ennen Katajamäen osayleiskaavan hyväksymiskäsittelyä.

### 8.3.2 Pohjois-Savon maakuntakaava 2030

Hankealueen eteläreuna rajautuu Pohjois-Savon maakuntakaavaan 2030, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan 7.12.2011. Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018. Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 hankealueen läheisyyteen on osoitettu luonnonsuojelualue (SL 510 ja SL 502).



Kuva 8.6. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2030. Katajamäen hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

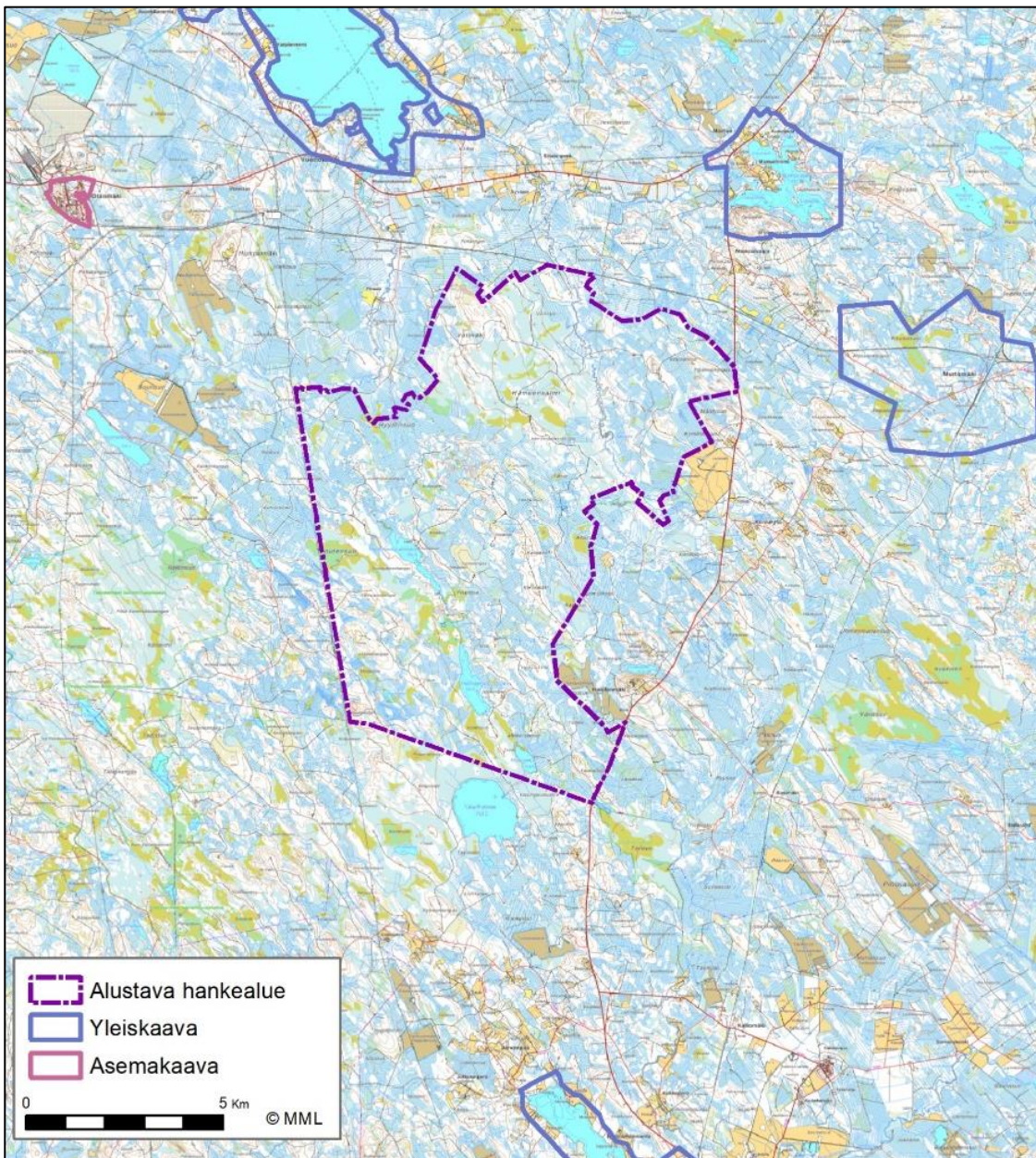
### 8.3.3 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Hankealueen läheisyydessä lähinnä olevat osayleiskaava-alueet ovat Kajaanin Mainuan osayleiskaava (kvalt 27.5.1985) ja Murtomäen osayleiskaava (kvalt 28.1.1985), jotka sijoittuvat molemmat noin 2,5 kilometrin päähän hankealueen kaakkois- ja itärajasta.

Sonkajärven puolella lähin voimassa oleva yleiskaava, Sukevan osayleiskaava (kvalt 26.2.2001), sijoittuu etelässä noin 7,5 kilometrin päähän hankealueen ja kuntien välisestä rajasta.

### 8.3.4 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijoittuu Otanmäen alueelle noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen rajan luoteisreunasta.



Kuva 8.7. Lähialueen yleis- ja asemakaavojen rajaukset.

## 8.4 Maisema ja kulttuuriympäristöt

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta kuvaillaan hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetään tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita (kuva 8.12 ja taulukko 8.2). Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Kainuun valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011–2013 –raporttia: ”Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet” sekä Kainuun Ympäristökeskuksen julkaisua 316 ”Vuolijoen kulttuurimaiseman kerrokset”. Sanalliset kohdekuvaukset on poimittu näistä raporteista.

Nykytilan kuvausta täydennetään tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa muun muassa maastokäyntien pohjalta.

### 8.4.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Oulujärven seutuun.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Oulujärven seutu on maisemamaakunnistamme pienin ja sillä on yhtäläisiä piirteitä kaikkien ympäröivien maisemamaakuntien kanssa. Maasto on pääpiirteissään hyvin tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkentyä järven itäpuolisia vaara-alueita kohti mentäessä. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa soiden määrä on huomattava. Maisemamaakunnan yksilöllisin ja hallitsevin tunnusmerkki on laajoista selkävesistä ja saaristoista tunnettu mahtava Oulujärvi. Oulujärven seutu on Vaara-Karjalan-Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun vaihettumisalue. Karuhkon yleisilmeensä ja vaihettumisalueen luonteensa puolesta seutu voitaisiin hyvin lukea myös Suomenselän jatkeeksi. Oulujärven seudun yhdistäminen johonkin muuhun maisemamaakuntaan ei kuitenkaan tekisi oikeutta sen omanlaatuisille erityispiirteille. Alue on maassamme ainutlaatuinen usean maisemaelementin solmukohta, jota hallitsee upealle suurjärvelle avautuvat maisemat.

Oulujärven poikki kulkee huomattava, luoteesta kaakkoon suuntautuva, harjumuodostumajakso, jonka tuntumassa seudun tasainen maaperä on laajalti jäätikköjokien tuomien sedimenttien kattama. Soita on runsaasti, mutta keskimäärin vähemmän kuin Suomenselän alueella.

Oulujärven Paltaselän rannat ovat alavat ja rehevät. Tämä alue on Kajaanin ja Sotkamon välisen alueen ohella vaurain osa Kainuuta.

Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talousrakennuksineen levittäytyy tasamaalla laajalle alueelle joen tai järven töyräälle.

### 8.4.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta. Hankealueella on paljon soita ja ojitettuja alueita. Hankealueelle sijoittuu kaksi pitkänomaista luoteis-kaakkoisuuntaista järveä, Alimmainen Vuottojärvi ja Ylimmäinen Vuottojärvi. Lisäksi on kaksi lampea, Haapalampi ja Ahveroinen. Alueen kautta kulkee myös kaksi jokea, Syväjoki ja Palojoki. Alueella on metsäautoteitä.

Maasto on jossain määrin vaihtelevaa. Hankealueen keskivaiheilla on loivasti kohoava Katajamäki. Hankealue rajautuu lännessä voimajohtokäytävään. Hankealueen pohjoispuolella kulkee rautatie, joka palvelee lähinnä teollisuutta.

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Itäpuolelle sijoittuu Kainuun mittapuun mukaan yksi isohko peltoalue sekä joitakin pieniä peltotilkkuja. Asutusta on vähän. Hankealueen kaakkoispuolella Ha-

tulanmäellä ja Kukkolammen pohjoispuolella on jonkin verran asutusta, Koivukylässä lähiympäristöineen hie-  
man enemmän. Koivukylä sijoittuu hankealueen itäpuolelle. Loma-asutusta sekä jokunen asuinkiinteistö si-  
joittuu Piiraalaan Vuottojoen varteen, hankealueen luoteispuolelle.

#### 8.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas  
maisema-alue, Paltaniemi, sijaitsee lähimmillään noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueelta (taulukko 8.2  
ja kuva 8.8). Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta: ”Arvokkaat maisema-alueet, maisema-aluetyöryhmän  
mietintö II”.

##### *Paltaniemi*

”Paltaniemen kylä on omaleimainen Oulujärven seudun rantakylä. Se on maisemallisesti ja seudun kulttuuri-  
historian kannalta arvokas. Maisemakuvan peruselementteinä ovat tasaiset viljelyaukeat, näitä reunustavat  
metsät sekä kylän ympärille levittäytyvä Oulujärvi. Kokonaisuus on tasapainoinen sekä kulttuurihistoriallisesti  
monipuolinen ja kerrostunut. Rannan tuntumassa metsän ja pellon rajaa myötäillen kulkee vanha hautaus-  
maalle vievä museotie, jota reunustavat kauniisti suuret puut.”

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on käyty läpi päivitysinventointien yhteydessä (Kainuun osalta  
vuosina 2011–2013) ja uusista aluerajauksista on tehty ehdotukset, mutta näillä ei ole vielä lain voimaa. Pal-  
taniemen aluerajusta on ehdotettu pienennettäväksi ja uudeksi nimeksi on ehdotettu Paltaniemen kulttuu-  
rimaisema ja Oulujärven rantaluhat.

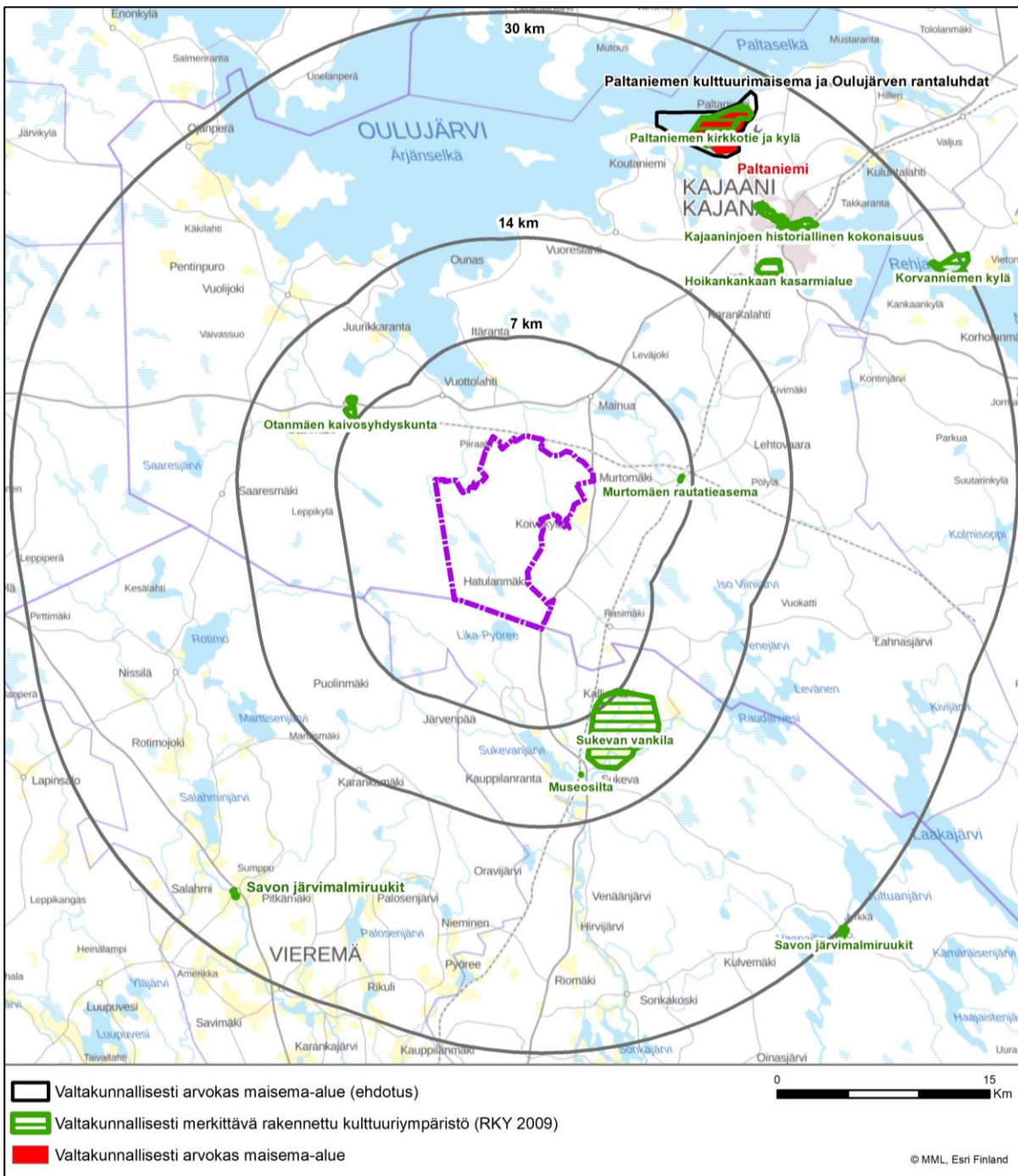
#### 8.4.4 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja koh-  
detyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Val-  
takunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Lähimmät  
RKY 2009 –kohteet ovat Murtomäen rautatieasema lähimmillään noin 6,2 kilometriä hankealueen rajasta,  
Sukevan vankila noin 6,5 kilometriä hankealueen rajasta, Otanmäen kaivosyhdyskunta lähimmillään noin 7,1  
kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta, Museosilta lähimmillään noin 10,7 kilometrin etäisyydellä han-  
kealueen rajasta sekä Hoikankankaan kasarmialue lähimmillään noin 17,9 kilometrin etäisyydellä hankealu-  
een rajasta. 20–30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu lisäksi neljä RKY 2009 –kohdetta. Tiedot  
kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –  
sivustolta.

*Taulukko 8.2. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnalli-  
sesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys hankealueen ra- jasta, sijaintikunta
<b>Kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä hankealueen rajasta</b>		
RKY 2009	Murtomäen rautatieasema	n. 6,2 km, Kajaani
RKY 2009	Sukevan vankila	n. 6,5 km, Sonkajärvi
<b>Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä hankealueen rajasta</b>		
RKY 2009	Otanmäen kaivosyhdyskunta	n. 7,1 km, Kajaani
RKY 2009	Museosilta	n. 10,7 km, Sonkajärvi
<b>Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä hankealueen rajasta</b>		
RKY 2009	Hoikankankaan kasarmialue	n. 17,9 km, Kajaani
RKY 2009	Kajaaninjoen historiallinen kokonaisuus	n. 21,2 km, Kajaani

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys hankealueen rajasta, sijaintikunta
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Paltaniemi	n. 23 km, Kajaani
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (ehdotus)	Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat	n. 23 km, Kajaani
RKY 2009	Paltaniemen kirkkotie ja kylä	n. 23 km, Kajaani
RKY 2009	Savon järvimalmiruukit	n. 25,5 km, Vieremä (Sonkajärvi)
RKY 2009	Korvaniemen kylä	n. 28,8 km, Sotkamo



Kuva 8.8. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet.

### *Murtomäen rautatieasema*

”Murtomäen rautatieasema rautatiehallituksen pääarkkitehdin Bruno Granholmin suunnitelmien pohjalta 1904 rakennettuine rakennuksineen on säilynyt lähes alkuperäisessä asussaan.

Kuopion ja Kajaanin välisellä rataosuudella sijaitseva Murtomäen asema on rakennettu Oulun radan tyyppi-piirustusten mukaan.

Murtomäen risteysasema sijoittuu kahden maantien väliin metsäisellä taipaleella. Asemakokonaisuuteen kuuluu asemarakennuksen lisäksi kaksi vahtitupaa, tavaramakasiini sekä talousrakennuksia. Asuinrakennukset ovat komean koivukujan erottamana aseman pohjoispuolella.”

### *Sukevan vankila*

”Sukeva on yksi 1910-luvulla perustetuista maatalousvankiloista, jotka sijoitettiin kauas keskuspaikoista, koska tarkoituksena oli vankityövoimalla raivata ja kuivata soita viljelysmaaksi.

Sukevan keskuslaitos selliosastoineen, hallintorakennuksineen, maatilakeskuksineen ja talousrakennuksineen sijaitsee selkeästi omana ryhmänään, ja henkilökunnan asuinalueet kuten Takaharju, Etuharju, Iskola ja Kortekangas muodostavat itsenäisiä rakennettuja sarakkeita metsäisessä maastossa. Alueen suunnittelusta pidettiin 1920-luvulla arkkitehtikilpailu, mutta asemakaava ja rakennukset suunniteltiin vankeinhoitolaitoksen oman arkkitehdin U. Sjöholmin toimesta.”

### *Otanmäen kaivosyhdyskunta*

”Otanmäki on edustava esimerkki yhtenäisestä 1950-luvun kaivosyhdyskunnasta ja aikanaan maan tärkeimmästä rautakaivoksesta.

Suotasangon ympäröimä Otanmäen kaivosyhdyskunta on rakennettu Oulujärven etelärannalle keskelle Kainuun korpia. Kaivosalue rakentuu selkeän kaavallisen suunnitelman varaan arkkitehtonisesti edustavaksi kokonaisuudeksi. Yhdyskunnan näkyvin osa on 1952 valmistunut kaivoksen betoninen nostotorni, joka toimii taajaman keskuskadun päätteenä. Kaivostornin on suunnitellut Insinööritoimisto K. Hanson.

Maastossa asuntoalueiden yläpuolelle kohoavat betoni- ja tiilirakenteiset kaivostupa, murskaamo, korjaamo ja rikastamo sekä malmisiilot. Kaivosalueen rakennukset ovat etupäässä 1950-luvulta ja niitä on myöhemmin laajennettu...”

### *Museosilta, Sonkajärvi*

”Tiehallinnon valitsevat museosillat kuvastavat maamme liikenneverkon ja sillanrakennustaidon kehitysvaiheita 1700-luvulta nykypäiviin saakka. Museosillat -teemakohteessa mainittujen siltojen lisäksi lähes parikymmentä museosiltaa sisältyy laajempiin alueisiin tai museotiekohteisiin.

SONKAJÄRVEN Männikön silta (1925–26) on teräsbetoninen kolmiaukkoinen ulokepalkkisilta.”

### *Hoikankankaan museoalue*

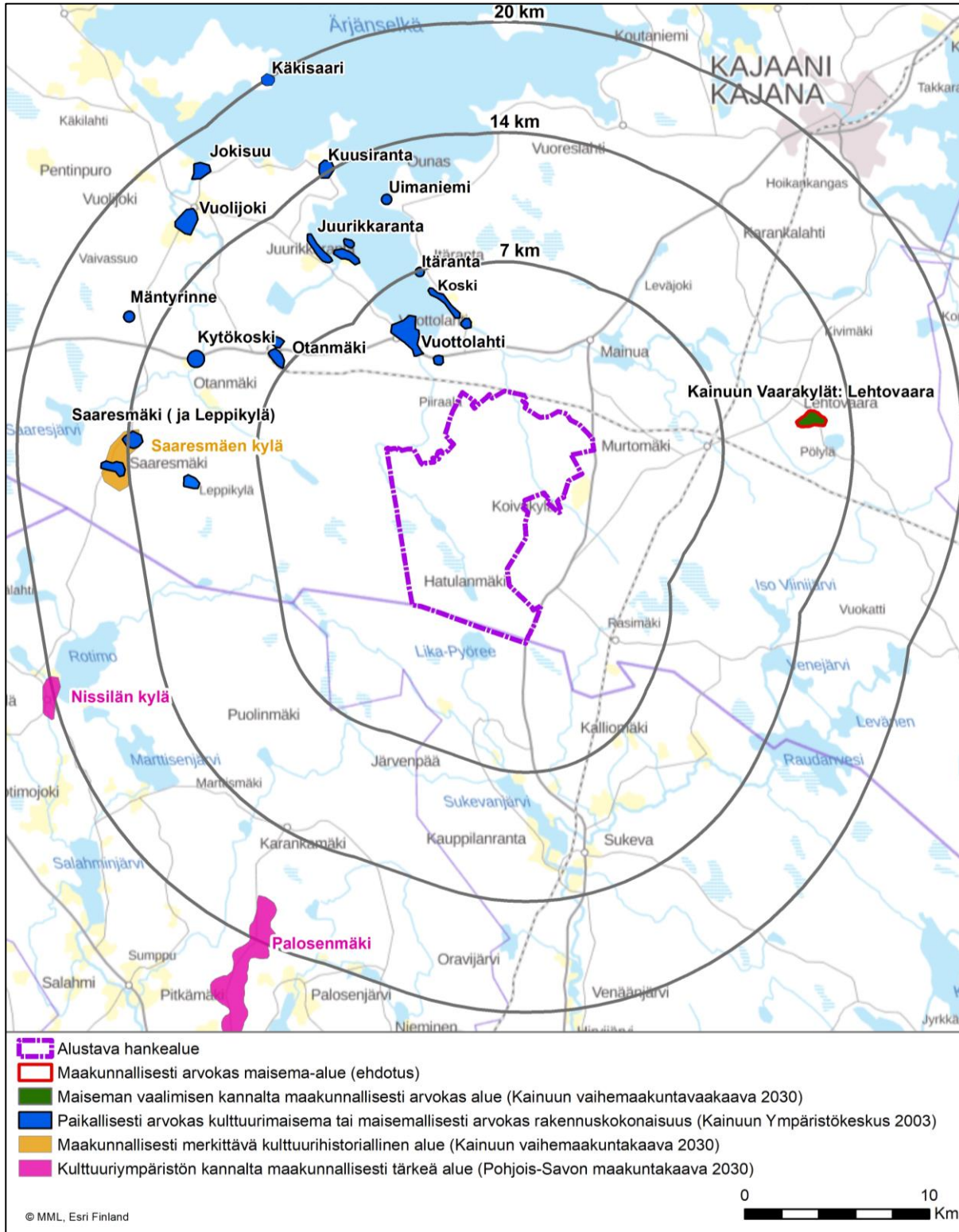
”Hoikankankaan kasarmialue on arkkitehtonisesti ja toiminnallisesti edustava 1960-luvulla asutuskeskuksista etäälle rakennettu ns. korpivaruskunta. Punatiiliverhoiltujen kasarmirakennusten tiivis ydin on onnistuneesti sijoitettu mäkiseen maastoon. Muita korpivaruskuntia ovat mm. Vekaranjärven kasarmialue Kouvolassa ja Huovinrinne Säkylässä.

Hoikankankaan kasarmialue sijaitsee Kajaanin kaupungin etelälaidalla. Alueen ydinosan eli mäenharjanteella olevan betonirakenteisen, tiiliverhotun sotilaskoti-urheilutalo-ruokala -rakennusryhmän on suunnitellut arkkitehti Osmo Lappo. Ydinaluetta kiertää puolikuun muodossa pitkien Pekka Rajalan suunnittelema kasarmirakennusten kehä, jonka avoimella reunalla on arkkitehtien Timo ja Tuomo Suomalaisen suunnittelema sairaala. Ulkokehän ulkopuolelle sijoittuu Osmo Lapon suunnittelema esikuntarakennus sekä tykkihallit, katoset, koulutushalli, keskusvarasto ym. tekniset rakennukset. Kasarmialueen vieressä on Pentti Aholan suunnittelema kymmenen kolmikerroksisen rakennuksen tiivis asuntoalue.”



#### 8.4.5 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 alue- ja kohderajausten perusteella (kuva 8.9 ja taulukko 8.3). Paikallisesti arvokkaat alueet on esitetty ja lueteltu Kainuun Ympäristökeskuksen julkaisun 316 ”Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia perusteella (kuva 8.9 ja taulukko 8.4)



Kuva 8.9. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvohteet kartalla.

### Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta yksi, Kainuun Vaarakylät: Lehtovaara, joka sijoittuu noin 11 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Päivätysohjeiden yhteydessä alueen on ehdotettu säilyvän maakunnallisesti arvokkaana. Alueen kuvaus on julkaisusta: ”Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011–2013”.

#### Kainuun Vaarakylät: Lehtovaara

”Lehtovaara on pieni, yhtenäinen vaarakylä jylhän Akkovaaran rinteellä. Lähiseudun asutus on harvaa ja keskittynyt pieniksi vaarakyliksi. Muutaman pihapiirin muodostama tiivis kyläasutus on ryhmittynyt kylätien varteen. Pellot ovat säilyneet avoimina, joten kylätieltä ja pihoilta aukeaa pitkiä näkymiä kaukomaisemaan. Vaaraa ympäröivät laajat metsäalueet ja suot.

Akkovaaran lakialueen kasvillisuus on ympäristöään rehevämpää. Se on tarjonnut hyvät edellytykset alunperin kasveamiseksi perustuneelle viljelylle ja asutukselle. Lehtovaara on Kajaanin entisen maalaiskunnan vanhimpia kyliä. Siitä on mainintoja 1600-luvulta lähtien.

Kylän rakennuskanta on tasapainoista, iältään kerroksellista ja hyvin hoidettua. Vuosisadan alun asemarakennus on antanut vaikutteita kylän vanhempaan rakennuskantaan

*Taulukko 8.3. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet on esitetty 20 km etäisyydellä hankealueesta.*

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys hankealueen rajasta, sijaintikunta
<b>Maakunnallisesti arvokkaat alueet alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (ehdotus)	Kainuun Vaarakylät: Lehtovaara	n. 11 km, Kajaani
Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue	Kainuun Vaarakylät: Lehtovaara	n. 11 km, Kajaani
Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen alue	Saaresmäen kylä	n. 13,5 km, Kajaani
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä alue	Palosenmäki	n. 17,8 km, Vieremä
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä alue	Nissilän kylä	n. 19,5 km, Vieremä

### Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset alueet tai kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeät alueet

Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt/kulttuurihistorialliset alueet on selvitetty Kainuun vaihe- ja Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2030. Lähin maakunnallisesti merkittävä alue on Saaresmäen kylä ja se sijoittuu noin 13,5 kilometrin päähän hankealueesta. Kaksi muuta lähimmillään alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvaa aluetta ovat Palosenmäki (n. 17,8 km) ja Nissilän kylä (n. 19,5 km). Palosenmäen ja Nissilän kylän aluerajauksia on esitetty laajennettavaksi Pohjois-Savon maakuntakaavaa 2040 varten laaditussa päivätöissä. Alueet on myös esitetty muutettavaksi maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi kulttuuriympäristöjen sijasta. Alueet sijoittuvat niin kauas, ettei aluerajauksien laajenemisella käytännössä ole merkitystä. Saaresmäen kylää kuvaileva teksti on lainaus [www.nba.fi/rky1993/kohde361.htm](http://www.nba.fi/rky1993/kohde361.htm)

### Saaresmäen kylä

”Saaresmäki on tiettävästi Kainuun vanhinta pysyvän asutuksen aluetta. Kumpuilevan viljelymaiseman keskellä on säilynyt paljon perinteistä rakennuskantaa, erityisesti vanhoja aittoja. Kylän alueella, Saaresjoen varrella, soiden keskellä, ovat Saaresjoen 1840-50 -lukuilla toimineen harkkohtin rauniot.”

### Paikallisesti arvokkaat kohteet

Paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ja arvokkaita pihapiirejä tai tärkeitä rakennuskokonaisuuksia sijoittuu alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta yhteensä 14. Hankealuetta lähimmäksi sijoittuvat Vuottolahti (2 km) ja Koski (3,5 km). Kohteiden perässä ilmoitettu kilometrimäärä on etäisyys hankealueesta lähimmillään. Seuraavaksi lähimmät ovat Otanmäki (7,1 km), Itäranta (7,8 km), Juurikkaranta (9 km) ja Leppikylä (10 km). Vuottolahden kylää kuvaileva teksti on lainattu Kainuun ympäristökeskuksen (Päivi Tervonen) julkaisusta Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia (2003).

Lähimpien alueiden kohdekuvauksia täydennetään tarvittaessa selostusvaiheessa.

*Taulukko 8.4. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat kohteet (Kainuun Ympäristökeskus 2003).*

Status	Paikallisesti merkittävä kohde	Etäisyys hankealueen rajasta
<b>Paikallisesti arvokkaat alueet alle 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Arvokas kulttuurimaisema	Vuottolahti	2 km
Arvokas kulttuurimaisema	Koski	3,5 km
<b>Paikallisesti arvokkaat alueet 7 - 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Arvokas kulttuurimaisema	Otanmäki	7,1 km
Arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus	Itäranta	7,8 km
Arvokas kulttuurimaisema	Juurikkaranta	9 km
Arvokas kulttuurimaisema	Leppikylä (osana Saaresmäkeä)	10 km
Arvokas kulttuurimaisema	Kytökoski	11,2 km
Arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus	Uimaniemi	10,7 km
Arvokas kulttuurimaisema	Saaresmäki	13,5 km
Arvokas kulttuurimaisema	Kuusiranta	13,8 km
<b>Paikallisesti arvokkaat alueet 14 -20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus	Honkamäki	15,5 km
Arvokas kulttuurimaisema	Vuolijoki	15,8 km
Arvokas kulttuurimaisema	Jokisuu	17,8 km
Arvokas pihapiiri tai maisemallisesti tärkeä rakennuskokonaisuus	Käkisaari	19,6 km

### Vuottolahden kylä

”Vuottolahden rekisterikylään kuuluvat lisäksi *Otanmäki*, *Kytökoski*, Koskenkylä ja Ounas. Maantieteellisesti kylästä muodostuukin laaja. Sen maisemallisina tekijöinä ovat Oulujärven rannat ja soiden ympäröimä Otan-

mäen alue. Asutuksen sijoittumista on ohjannut lähinnä Oulujärvi. Talot ja pellot sijaitsevatkin mahdollisimman edullisessa paikassa järveen nähden. *Vuottolahti* on Vuolijoen ensimmäisiä asuttuja paikkoja uuden ajan alussa – Vuottolahden uudisasukkaat tulivat ensimmäisessä aallossa 1550-luvulla. Ensimmäisiä asuttuja paikkoja ovat 1650-luvulta olevan kartan mukaan *Kuusirannassa* Koiraniemi ja *Käkisaarella* Huovilanniemi...”

”...Vuottolahti oli niitä Oulujärven ranta-alueita, joka edullisen asuinympäristönsä puolesta veti uudisasukkaita. Muutoin kylä oli kuten muutkin kainuulaiset kylät: maantieteelliset olot asettivat hyvine ja huonoine vuosineen rajat elämiselle...”

**Vuottolahdesta** on rajattu kaksi arvokasta kulttuurimaisema-alueita. Niihin sisältyy viljelysalueita.

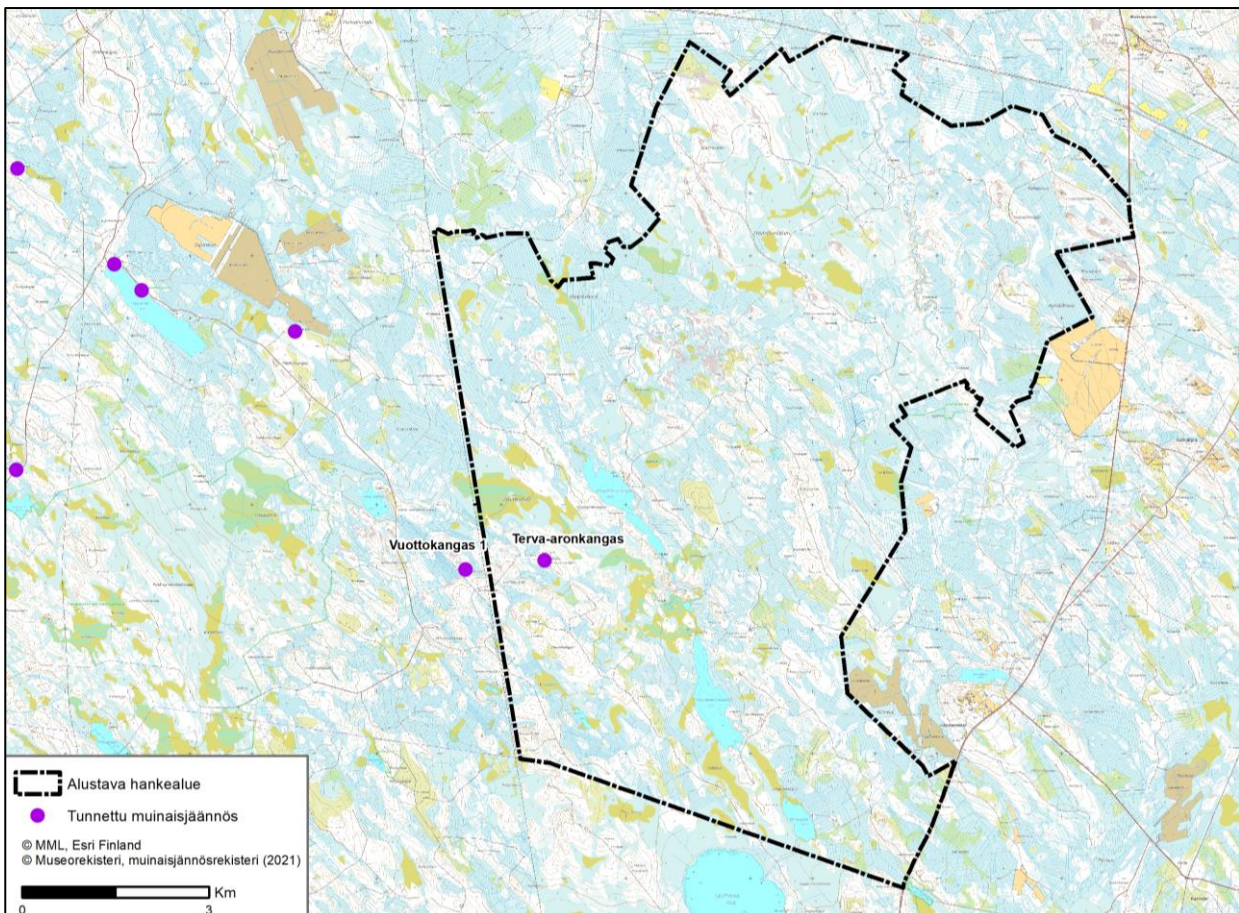
**Koskesta** on rajattu kaksi arvokasta kulttuurimaisema-alueita. Pitkänomainen alue sijoittuu rantavyöhykkeelle Vuoreslahdentien ja Oulujärven väliin. Siihen sisältyy kaksi viljelysalueita. Pienempi kohde sijoittuu Mainuanjokisuuhun sisältäen myös viljelysalueita.

**Otanmäki** on syntynyt kaivoksen ympärille. Aluetta on kuvailtu valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen yhteydessä.

## 8.5 Muinaisjäännökset

Hankealueelle sijoittuu yksi ennestään tunnettu muinaisjäännös, Terva-aronkangas, joka on työ- ja valmistuspaikka.

Hankealueelle ja suunnitellun voimajohdon alueella tehdään arkeologinen inventointi maastokaudella 2021. Arkeologisen inventoinnin tulokset julkaistaan erillinen raportti YVA-selostuksen yhteydessä. Muinaisjäännöskohteet, tervahaudat ja kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.



Kuva 8.10. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat tunnetut muinaisjäännökset.

### Terva-aronkangas

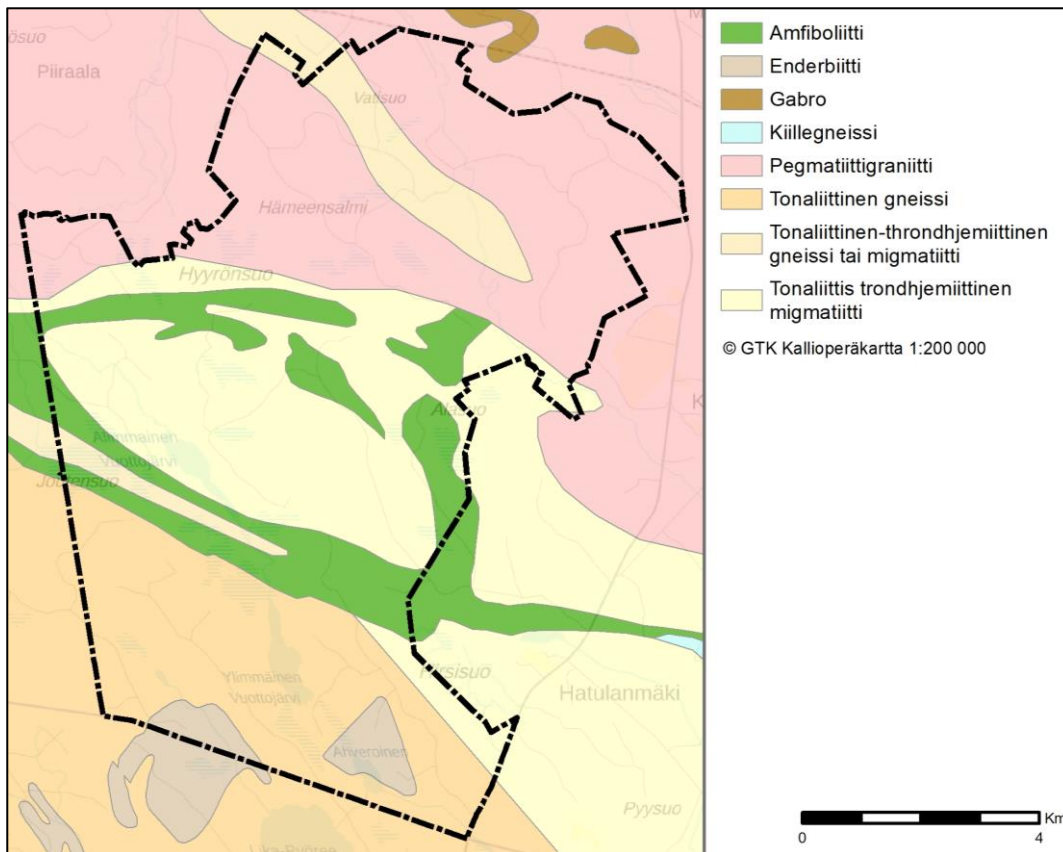
Maasto on mäntykangasta. Kohteen kohdalla kasvaa koivua ja leppää sekä siellä täällä kuusta ja katajaa. Aluskasvillisuus varpua ja sammalta. Maljmainen halkaisijaltaan noin 9 m kokoinen tervahauta, jonka halssi sijaitsee lounaislaidalla alarinnettä kohti. Hautaa ympäröivät tuuletuskuopat (Lähde: Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna).

## 8.6 Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

### 8.6.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

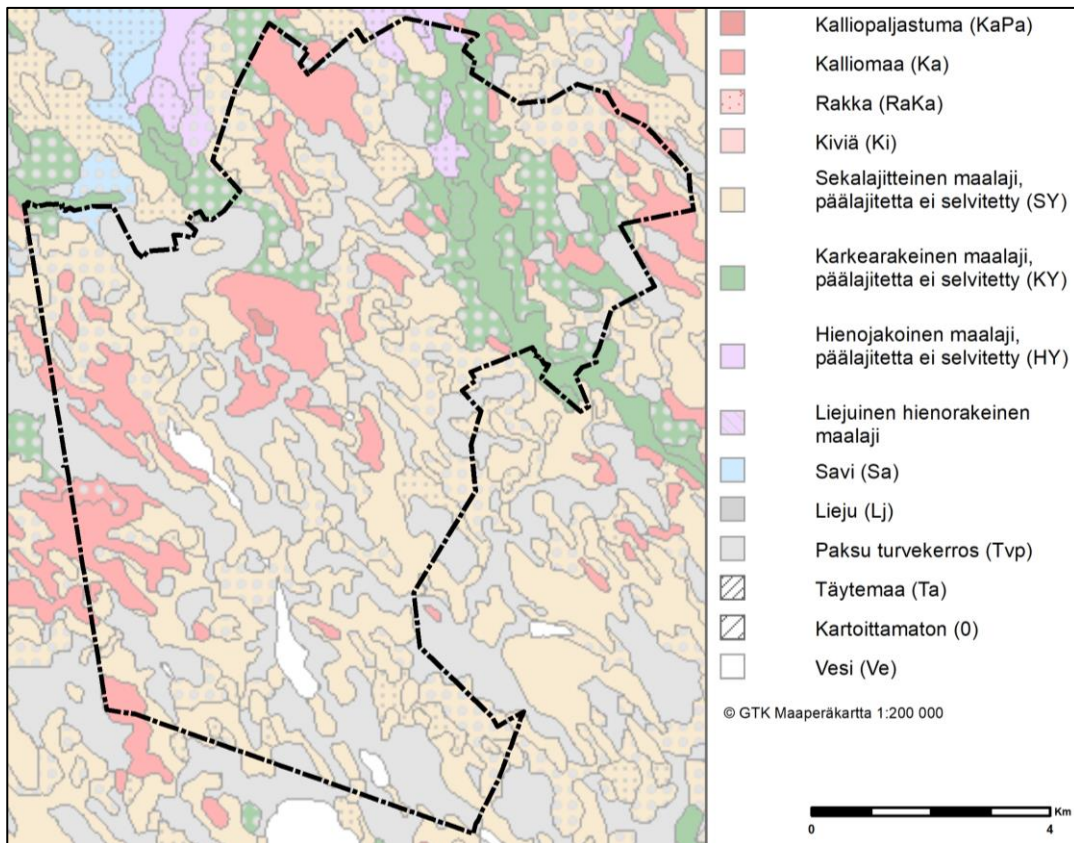
Hankealueen kallioperä on pegmatiittigraniittia, tonaliittista gneissia ja migmatiittia, amfiboliittia sekä niukasti enterbiittia (kuva 8.11).

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (3 km:n säde) ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kalliio-alueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas luokiteltu tai arvokas kohde on Pyöreänkankaan arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y07-103) joka sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.



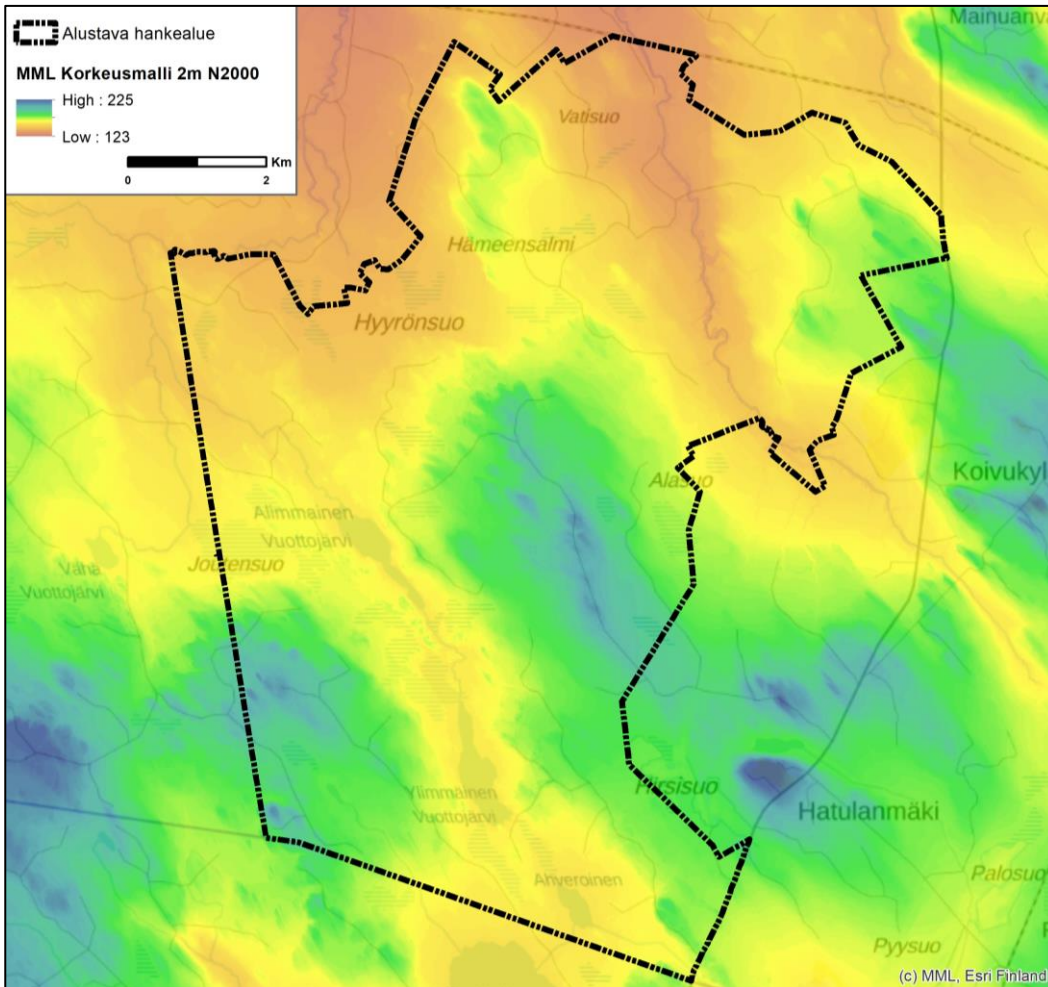
Kuva 8.11. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä on pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, karkeita luokittelemattomia maalajeja sekä turvetta (GTK 2018b).



Kuva 8.12. Hankealueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000).

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +130...+200 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on luoteeseen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen keskiosassa Katajamäen alueella ja lounaisosassa Hautakankaan ja Haapakuljun alueella. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 8.13.



Kuva 8.13. Hankealueen topografia.

### 8.6.2 Ilmasto

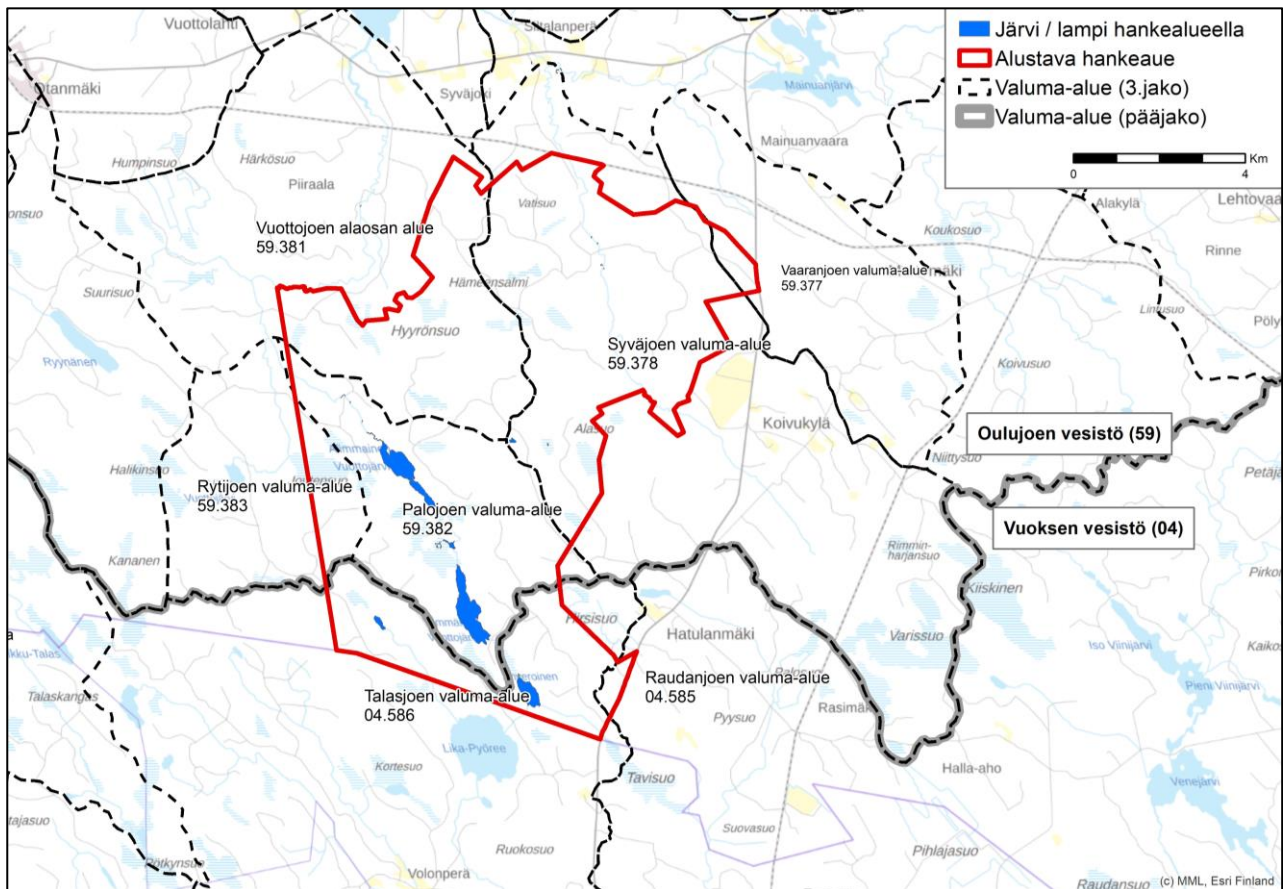
Kajaanin seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on alueen ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti siirryttäessä Oulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Tämä näkyy erityisesti talven runsaslumisuudessa. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa n. +2 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin heinäkuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee runsaan 500 ja n. 700 millimetrin välillä. Vähiten sataa tavallisesti Oulujärven länsirannoilla ja sademäärä kasvaa koilliseen siirryttäessä. Sateisin kuukausi on elokuu (Kersalo & Pirinen, 2009).

### 8.6.3 Pinta- ja pohjavedet

#### Pintavedet

Katajamäen hankealue sijoittuu Oulujoen (59) sekä Vuoksen (04) vesistöalueille. Hankealueen koillisosa sijoittuu Syväjoen valuma-alueelle (59.378), luoteisosa sijoittuu Vuottojoen alaosan alueelle (59.381), länsiosa Rytijoen valuma-alueelle (59.383) ja keskiosa Palojoen valuma-alueelle (59.382). Hankealueen eteläosa sijoittuu Talasjoen valuma-alueelle (04.586). Hankealueen koilliskulmaus sijoittuu Raudanjoen valuma-alueelle (04.585).

Hankealueella on useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Alimmainen Vuottojärvi ja Ylimmäinen Vuottojärvi. Hankealueella virtaavat Syväjoki ja Palojoki sekä pienempiä virtavesiä, jotka sijoittuvat pääosin soille. Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 8.14.

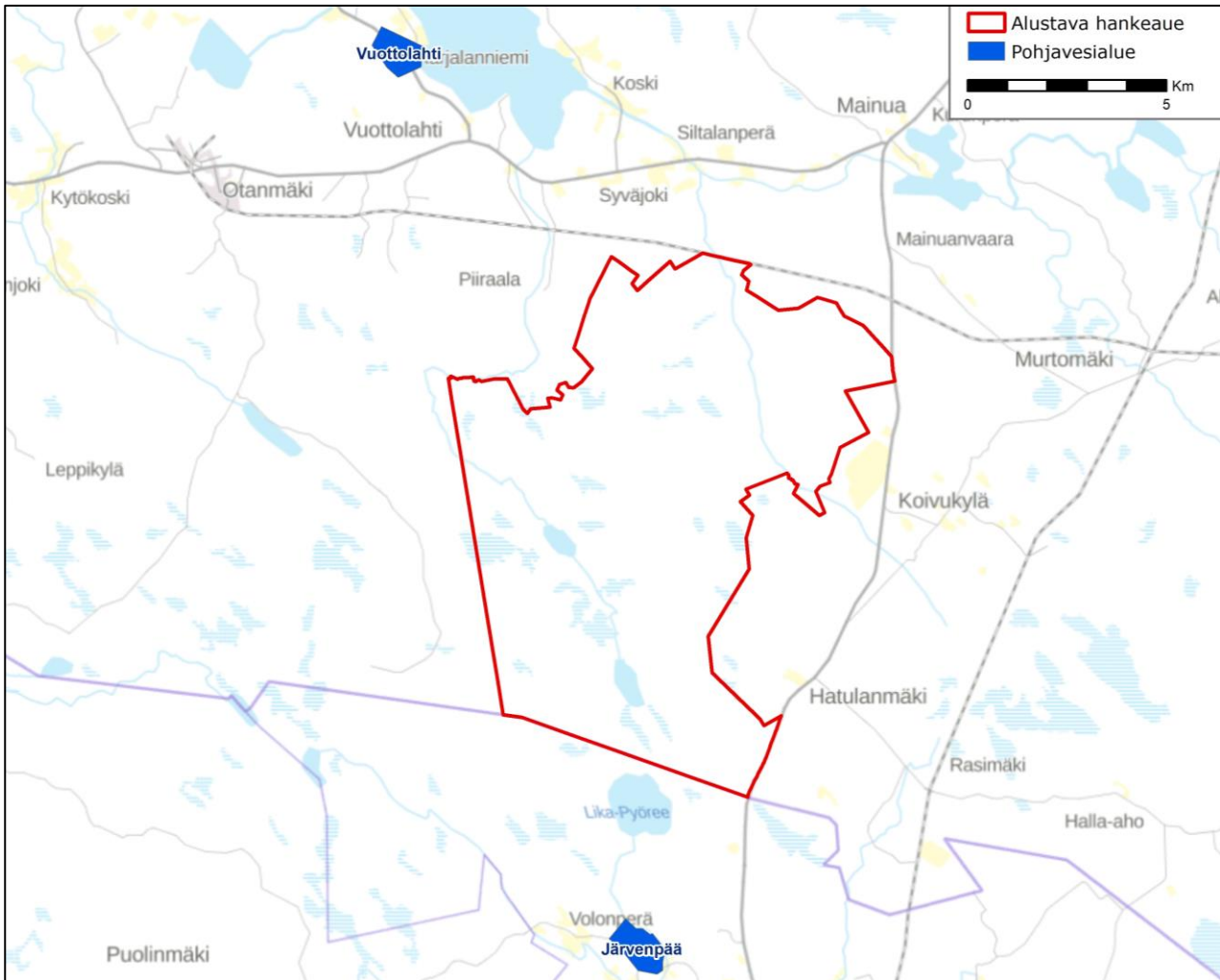


Kuva 8.14. Hankealueen sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2021).

### Pohjavesialueet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Järvenpään luokkaan I (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue. Järvenpään pohjavesialue sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 8.15.





Kuva 8.15. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2020).

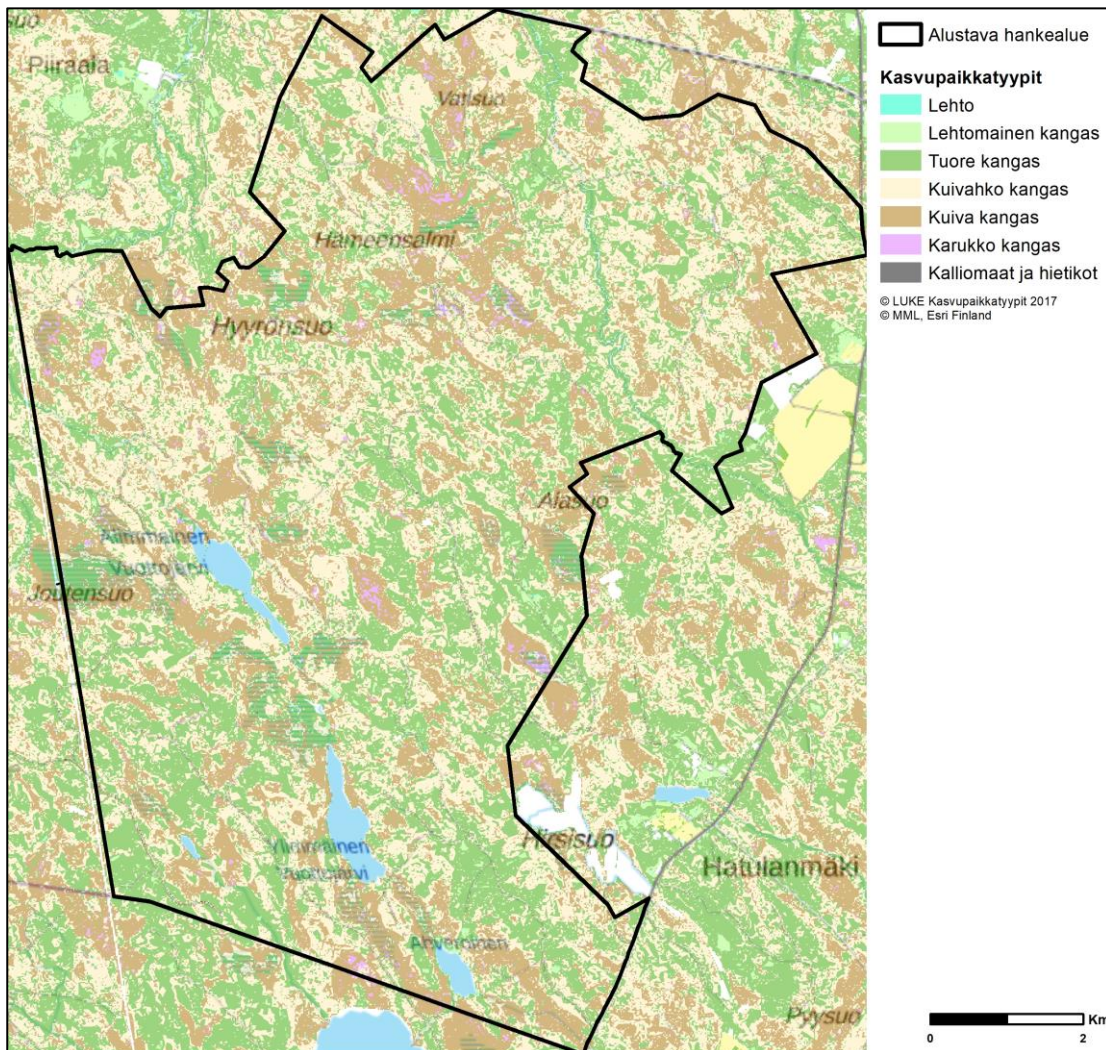
#### 8.6.4 Kasvillisuus ja luontotyytit

Katajamäen hankealue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa Keskipohjoiselle vyöhykkeelle, lohkon Pohjois-Karjala–Kainuu (3b). Soiden osalta alue sijoittuu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueelle (3a).

Hankealueen metsät ovat suurelta osin ojitettuja turvekankaita sekä metsätaloudessa olevia kivennäismaita. Hankealueen puustoiset alueet koostuvat puustoltaan melko nuorista mäntyvaltaisista kuivahkon kankaan kasvatusmetsistä. Alueen metsät ovat pääasiassa aikoinaan ojitettuja turvekankaita. Talousmetsien joukossa alueen luontoarvoja lisäävät lukuisat pienet virtavesiuomat, joiden varrella puuston on monimuotoisempaa ja osin metsätaloudessa säästettyä. Varttuneita laajempia metsäkuvioita hankealueelle ei sijoitu.

Alueelle tyypillistä on pienten soiden runsaus. Lisäksi muutamat pienet järvet ja useat virtavedet monipuolistavat talousmetsäalueiden elinympäristöjä ja luontotyyppien monimuotoisuutta. Suurin osa alueelle alun perin sijoittuneista soista on ojitettuja, mutta etenkin alueen etelä-lounaisosiin sijoittuu arvokasta suoluontoa, joka on myös soidensuojelun täydennysohjelman kohteena. Hämeensalmen alueella on ojitamattomia puustoista suoaluetta ja Joutensuon ja Vuottojärvien alue muodostaa rehevämpien suoluontokohteiden alueen.

Metsäkeskuksen avoimen tietokannan osoittamia metsälakikohteita alueen metsäsuunnittelussa on osoitettu hyvin vähän. Tällaisia esiintyy kuitenkin virtavesien lähiympäristöjen ja puustoisten soiden alueilla ja niiden olosuhteita inventoidaan alueen maastoselvityksissä.



Kuva 8.16. Hankealueen kasvupaikat (Luke: Aineiston latauspalvelu 2021).

### Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen luontoarvot ovat virtavesissä ja muissa pienvesissä sekä luonnontilaisina tai sen kaltaisina säilyneissä suoluontokohteissa. Merkittävimmät luontoarvot keskittyvät suokokonaisuuksien eli Hämeensalmen ja Joutensuon sekä Vuottojärvien alueelle. Lisäksi Palojoen, Syväjoen ja Vuottojoen varrelle sijoittuu oletettavasti monimuotoisempaa puustoista ympäristöä ja mahdollisesti erilaisia korpiluontotyyppisiä. Kaikki alueen arvokkaat luontokohteet inventoidaan kesän 2021 maastoselvitysten aikana ja arvotetaan niiden luontotyyppien statuksen ja luonnontilaisuuden mukaan. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot ja pienvedet (mm. lähteet) sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat kohteet tai lajisto esiintymät.

Huomionarvoisen lajiston osalta hankealueelta on aiemmin tiedossa olevia silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten putkilokasvien lajiesiintymiä. Lajit edustavat rehevien ja vesitaloudeltaan luonnontilaisten soiden lajistoa; suovalkku, rimpivihvilä ja ruskopiirtoheinä (Laji.fi -tietokanta). Lajiesiintymät sijoittuvat soiden-suojeluohjelman kohteiden alueille.

### 8.6.5 Linnusto

#### Pesimälinnusto

Hankealue on elinympäristöiltään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa metsä- ja suoaluetta. Alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueen elinympäristörakenne on hyvin pirstoutunut, ja alueella on vain vähän iäkkäämpiä metsäkuvioita. Suurin osa alueen turvemaista on ojitettu, mutta alueelle sijoittuu edelleen myös melko paljon luonnontilaisia tai sen kaltaisia ojittamattomia soita. Alueelle sijoittuu myös pieniä järviä ja lampia sekä luonnontilaisen kaltaisia pieniä virtavesistöjä. Ennakkotietojen perusteella alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät alueen määrimiltä soilta, joilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista suolintulajistoa. Vesistöjä sekä soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän lintulajiston elinympäristönä. Myös alueen vesistöt monipuolistavat alueen linnustoa. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat todennäköisesti melko vähäisiä.

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja erämaiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on alueella harjoitettavaa metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta melko vähäistä. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojelullisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja. Hankealueen sijainnin sekä alueen elinympäristöjen puolesta alueella esiintyy todennäköisesti kaikkia seudulla tavattavia metsäkanalintuja, mutta alueen merkityksestä metsäkanalinnuille ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella hankealue sijoittuu osin maakotkan reviirille, mutta reviirin käytössä olevasta aktiivisesta pesäpaikasta ei ole varmuutta. Alueelta ei tunneta muita maakotkan pesäpaikkoja. Seuraavaksi lähimmän maakotkareviirin tunnetut pesäpaikat sijoittuvat noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajoista. Hankealueelle sijoittuu myös tiedossa oleva sääksen pesäpaikka, jota on rakennettu vuonna 2013. Tämän jälkeen pesäpaikka on ollut tyhjillään, ja pesä on edelleen olemassa. Alueella on myös sääksen tekopesä, jota ei kuitenkaan ole koristeltu tai rakennettu, eikä siinä ole pesitty. Olemassa olevien tietojen perusteella hankealueelle sijoittuu myös vanhoja viirupöllön pesäpaikkoja. On todennäköistä, että hankealueelle sekä sen ympäristöön sijoittuu myös muiden alueellisesti tavanomaisten petolintujen ja pöllöjen reviirejä. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on pääasiassa varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Useille uhanalaisille metsävarpuslinnuille merkittävimpiä elinympäristöjä ovat lahopuuta sisältävät iäkkäämmät kuusivaltaiset metsäkuviot, joita alueelle sijoittuu hyvin pirstaleisesti ja määrältään melko vähänlaisesti. Myös alueen soilla ja niiden laiteilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista varpuslintulajistoa.

#### Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Pohjois-Suomessa lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Pohjanlahden ja Perämeren rannikolle, joiden ulkopuoleisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Kainuussa Oulujärvi on selvästi merkittävin lintujen muuttoja ohjaava tekijä. Käytettävissä olevien ennakkotietojen perusteella on arvioitu, että Oulujärven länsi- ja lounaisreuna ohjaisi merkittävästi keväällä kaakosta Perämeren koillisrannikolle suuntautuvaa erityisesti petolintujen muuttoja ja syksyllä päinvastaiseen suuntaan tapahtuvaa muuttoja. Asiasta on saatu jonkinlaisia viitteitä myös seudulla aiemmin toteutettujen tuulivoimahankkeiden muutontarkkailun aikana. Katajamäen hankealue sijoittuu Oulujärven eteläpuolella alueelle, joka arvioiden perusteella sijoittuisi tälle lintujen muuttoreitille. Myös Oulujärven muut rannat ohjaavat lintujen muuttoja alueella, ja osa muutosta suuntautuu myös Oulujärven keskiosan läpi Koutaniemen kautta. Kainuussa ja

yleisemminkin pohjoisen Suomen alueella tapahtuva syksyinen hanhimuutto suuntautuu yleensä leveänä rintamana koillisesta lounaaseen kohti Perämeren rannikkoa. Syksyn hanhimuutolla lintujen yksilömäärät ja muuttoreitit ovat hyvin riippuvaisia muuttopäivien säätilasta sekä paikallisesti että laajemmalla alueella hanhien lähtöseuduilla Venäjän arktisilla alueilla.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Alueen luoteispuolelle sijoittuvalla Otanmäen altaiden alueella on todettu olevan alueellista merkitystä lintujen muuton aikaisena lepäily- ja ruokailualueena. Oulujärven lounaispuolelle sijoittuvilla pelloilla sekä hankealueen itäpuolelle sijoittuvilla Koivukylän pelloilla on todennäköisesti paikallista merkitystä lintujen muuttokaudella. Hankealueelle sijoittuvien suoalueiden tai vesistöjen merkityksestä lintujen muuttokaudella ei ole käytettävissä olevaa tietoa.

Syksyllä 2020 toteutetun syysmuutontarkkailun perusteella hankealueen kautta suuntautuva lintujen muutto oli pääasiassa melko vähäistä. Muutontarkkailun aikana ei saatu havaintoja esimerkiksi Oulujärven länsi- ja lounaispuolelta hankealuetta kohti suuntautuvista lintujen muuttoreiteistä, vaan lintujen havaittu muutto alueella oli hajanaista. Alueella havaittiin yhteensä 17 muuttavaa petolintua (8 lajia), joista runsain laji oli piekana (5 yksilöä).

Syysmuutolla otollisten säiden vallitessa Kainuun alueella on paikoin havaittu tuhansien ja jopa kymmenien tuhansien yksilöiden hanhimuuttoja. Syksyllä 2020 suuria valkoposkihanhien lepäileviä parvia havaittiin hankealueen ympäristössä mm. Vuolijoen pelloilla, Otanmäen altailla sekä Koivukylän pelloilla, joissa lintujen yksilömäärä vaihteli useista sadoista noin kahteen tuhanteen. Valkoposkihanhien joukossa alueen kautta muutti myös kohtalaisen runsaasti metsähanhia. Hanhien havaittiin muuttavan lepäilyalueilta pääasiassa lounaan ja etelän suuntaan, ja vain pieni osa niistä lensi havaitusti hankealueen kautta. Hankealueen kautta havaittiin suuntautuvan myös kauempaa koillisesta saapuvaa hanhien muuttoa, joka jatkoi alueen kautta lännen ja etelän välisiin ilmansuuntiin.

Syksyllä hankealueen kautta suuntautuva kurkimuutto on havaintojen perusteella hyvin vähäistä. Syksyllä 2020 hankealueella havaittiin erittäin vähän muuttavia kurkia, ja edellisenä syksynä 2019 hankealueen itäpuolella toteutetuissa tarkkailuissa havaittiin niin ikään erittäin vähän muuttavia kurkia. Olemassa olevan tiedon perusteella esimerkiksi Vuolijoen pelloille kerääntyy syksyisin satoja kurkia, mutta havaintojen perusteella ne muuttavat hankealueen länsipuolitse etelään ja etelälounaaseen.

#### 8.6.6 Yleinen eläimistö ja direktiivin liitteen IV a lajisto

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla. Kainuun metsäseuduilla yleisimpiin nisäkkäisiin lukeutuvat tyypillisesti mm. metsäjänis, kettu, orava ja useat muut pikkunisäkäslajit sekä hirvi ja metsäkauris.

Oulujärven eteläpuolisella alueella esiintyy myös metsäpeuraa, ja alue on Suomenselän peuran Pohjois-Pohjanmaan osakannan sekä Kainuun peurakannan vaihettumisalueella. Oulujärven eteläpuolitse Suomenselän peura voi vaelttaa kohti Kainuun peura-alueita. Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja sen suojeleminen on toteutettu pääasiassa Natura-alueverkoston kautta. Metsäpeura ei ole Suomessa uhanalainen laji.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus.

Hankealueella saattaa sen sijainnin, eri eläinlajien levinneisyyden ja elinympäristöjen puolesta esiintyä mm. lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko, viiksisipiipa/isoviiksisipiipa, vesisiipiipa), viitasammakkoa, liito-oravaa, saukkoa ja suurpetoja. Ennakkotietojen perusteella hankealue ei ole erityisen tärkeä esiintymisalue luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille (pl. susi), eikä siellä sijaitse ko. lajien tiedossa olevia lisääntymis- ja levähdys-

paikkoja. Olemassa olevien tietojen perusteella lähimmät liito-oravan esiintymisalueet sijaitsevat heti hankealueen itäpuolella. Syksyllä 2020 toteutetussa yleispiirteisessä lepakkoselvityksessä havaittiin vain yksi pohjanlepakko, joka saalisteli hankealueen länsipuolella metsäautotien varressa.

Suden osalta hankealue sijoittuu Pohjois-Savon ja Kainuun alueella liikkuvan Marttisen määritellyn susireviirin alueelle. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on 6 yksilön lauma ja sen käyttämän reviirin kooksi on määriteltävy noin 1100 km<sup>2</sup> alue. Reviiriksi on määritelty (Luke 2020) alue Oulujärven eteläpuolelta Kiuruveden taajamaa sivuten aina Iisalmen pohjoispuolelle.

## 8.7 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

### 8.7.1 Natura-alueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, mutta hankealueen kaakkoiskulman tuntumaan, noin 200 metrin etäisyydelle sijoittuu Tavisuon Natura-alue (FI0600060). Tavisuo on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin perusteella (SCI) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC = *Special Area for Conservation*).

Natura-tietolomakkeella Tavisuon aluetta kuvataan seuraavasti: ”Aapasuon laaja keskiosa on mesotrofista rimpinevaa. Suon eteläosassa on erillinen iso mesotrofinen saraneva, jossa luhtaisuuden indikaattoreita on runsaasti. Alueen länsiosassa vallitsevat luhtanevat ja luhtaiset nevakorvet sekä ruoho- ja heinäkorvet. Paikoin on vetistä sara- ja ruoholuhtaa. Ravinteikkaimmilla paikoilla on alueellisesti uhanalaista kasvilajistoa, kuten punakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata*) ja vaaleasaraa (*Carex livida*). Ravinteisuus ilmenee selvästi suolla myös laajoina koivuvaltaisina alueina. Alueella on jonkin verran lähteisyyttä. Suon itälaitaa sekä eteläistä kärkeä luonnehtivat karummat laajat puustoiset rämeet.”

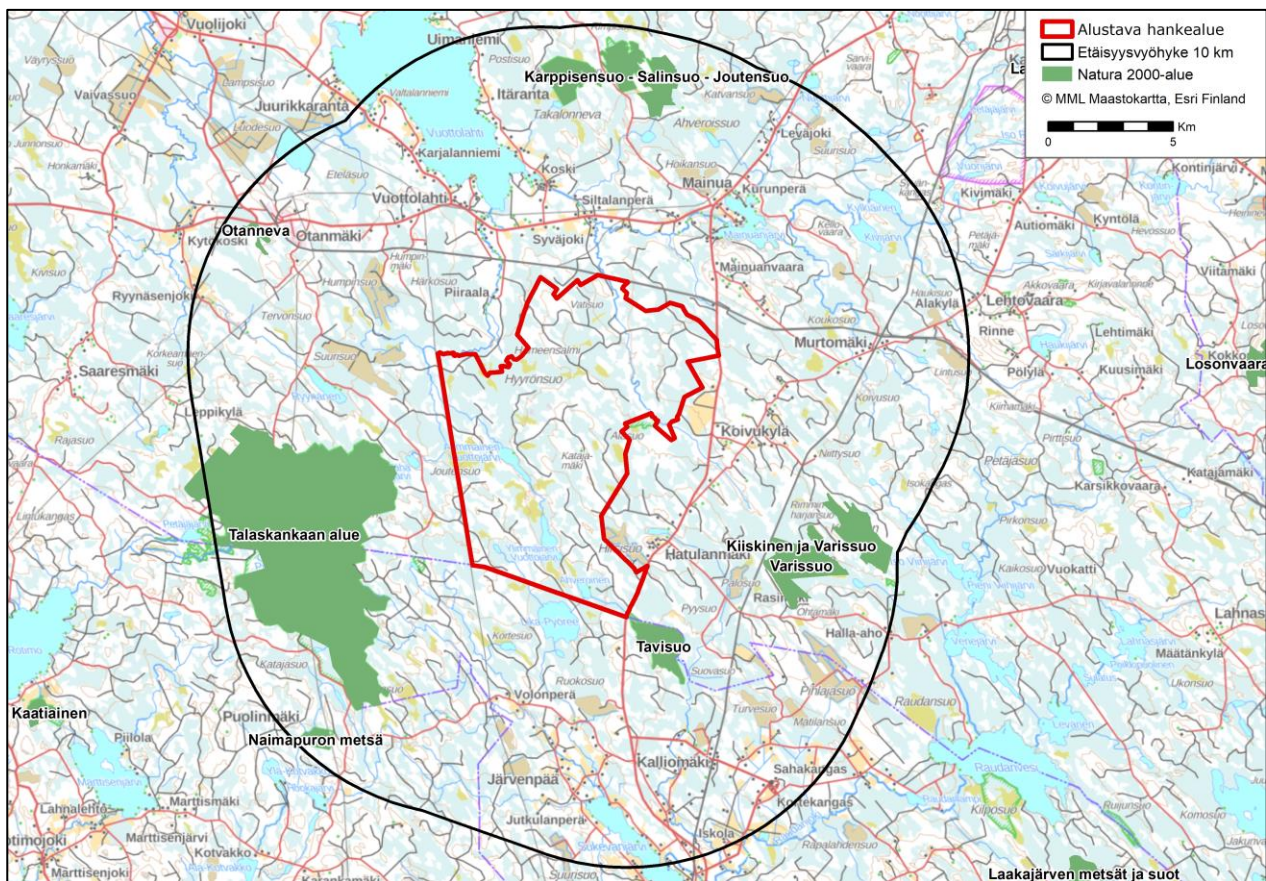
Hankealueen länsipuolelle, noin 2,4 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Talaskankaan Natura-alue (FI1200901). Talaskangas on liitetty Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (SCI) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC).

Natura-tietolomakkeella Talaskankaan aluetta kuvataan seuraavasti: ”Aluetta luonnehtivat kangasmaiden valoisat vanhat metsiköt, tiheät kuusivaltaiset sekametsät, puustoiset rämeet ja avonevat. Suurin osa alueen metsäpinta-alasta on tuoretta kangasmetsää. Suot ovat pääosin varsin karuja rämeitä ja nevoja, joilla on usein rimpia. Pikkujärviä ja lampia on runsaasti, joskin niiden yhteinen pinta-ala on pieni. Suurin osa virtavesistä on luonnontilaisia. Tehtyjen selvitysten perusteella Talaskankaan alueella tiedetään esiintyvän useita kymmeniä uhanalaisia ja vielä lukusampi joukko silmällä pidettäviä eliölajeja. Uhanalaisista lajeista merkittävä osa on vanhojen metsien tunnuslajeja. Alueen linnusto kuvastaa myös varttuneiden ja vanhojen metsien runsautta”. Katajamäen hankealuetta lähin Talaskankaan alueen soista on Halikinsuo, josta todetaan Natura-tietolomakkeella seuraavaa: ”Halikinsuo on erittäin märkä ruopparimpineva, jonka matalien jänteiden verkosto on tiheä. Suon ravinnetasapaino on lajiston perusteella mesotrofian ylärajoilla. Varsinaiset lettolajit kuitenkin puuttuvat. Itää kohti suo karuntuu. Tämän suon edustavia puolia ovat sen putkilokasvilajisto ja toisaalta avarat suomalaisemat, joita maaston pienet korkeussuhteiden vaihtelut elävöittävät. Suon ojitettuja laitaosia on ennallistettu 2000 -luvulla.”

Kaikki 10 kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty taulukossa 8.5 ja kuvassa 8.17.

Taulukko 8.5. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealuelta	Ilmansuunta hankealuelta
<i>Natura-alueet</i>				
Tavisuo	FI0600060	SAC	0,2 km	kaakko
Talaskankaan alue	FI1200901	SAC/SPA	2,4 km	lounas
Kiiskinen ja Varissuo	FI1200100	SAC	4,7 km	länsi
Varissuo	FI1200106	SPA	4,7 km	länsi
Karppisensuo-Sallinsuo-Joutensuo	FI1200922	SAC	6,7 km	pohjoinen
Otanneva	FI1200921	SAC	8 km	luode
Naimapuron metsä	FI0600069	SAC	8,8 km	lounas



Kuva 8.17. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

### 8.7.2 Luonnonsuojelualueet

Katajamäen hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, mutta koillisessa hankealue rajautuu Syväjoensalon luonnonsuojelualueeseen (YSA239708) ja kaakossa Tavisuon soidensuojelualueeseen (SSA080037). Lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuu lounas-länsi puolella noin 2,4 km etäisyydellä Talaskankaan luonnonsuojelualue (ESA080040), alueen lounaispuolelle noin 1,8 km etäisyydelle Kontiokankaan luonnonsuojelualue (YSA202125) ja lounaispuolelle noin 3,5 km etäisyydelle Joutensuon luonnonsuojelualue (YSA082779).

Kaikki 10 km:n säteelle hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty taulukossa 8.6 ja kuvassa 8.18.

*Taulukko 8.6. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hanke-alueesta	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Luonnonsuojelualueet</i>				
Syväjoensalon luonnonsuojelualue	YSA239708	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0 km	kaakko
Tavisuon soidensuojelualue	SSA080037	Soidensuojelualue	0 km	kaakko
Kontiokankaan luonnonsuojelualue	YSA202125	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,8 km	lounas
Talaskankaan luonnonsuojelualue	ESA080040	Erityiset suojelualueet	2,4 km	lounas-länsi
Karppisensuon-Salinsuon soidensuojelualue	SSA110063	Soidensuojelualue	7 km	pohjoinen
Naimapuron metsä	YSA206072	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9 km	lounas
Kuusikko	YSA205926	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,4 km	itä

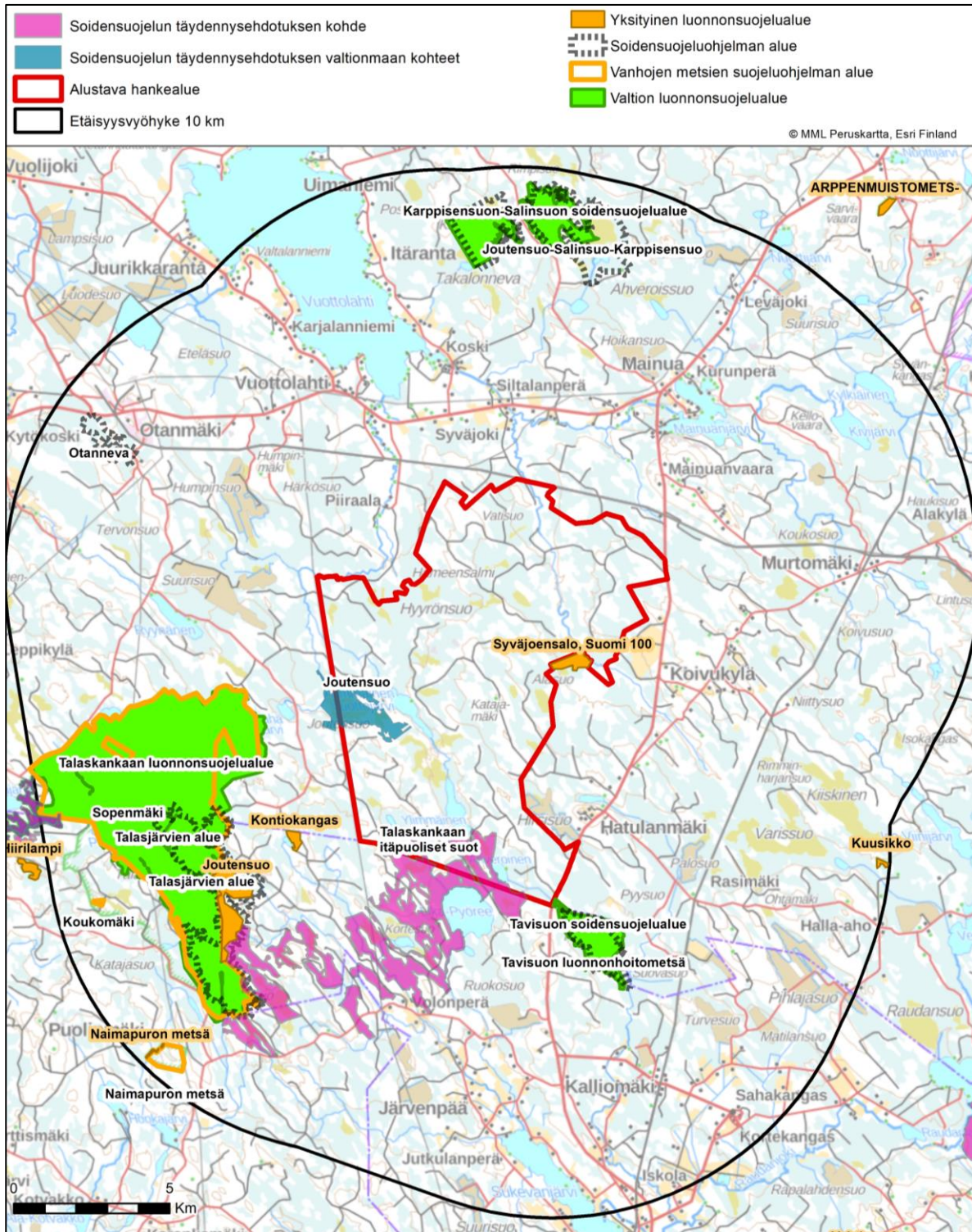
*Taulukko 8.7. Hankealuetta lähimmät suojeluohjelmien alueet.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hanke-alueesta	Ilmansuunta hankealueelta
<i>Suojeluohjelmien alueet</i>				
Tavisuon luonnonhoito-metsä	SSO080234	Soidensuojeluohjelma	0,2 km	kaakko
Sopenmäki	AMO00010	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	2,8 km	länsi
Talaskjärvien alue	SSO080228	Soidensuojeluohjelma	3,5 km	lounas
Joutensuo-Salinsuo-Karppisensuo	SSO110341	Soidensuojeluohjelma	6,9 km	pohjoinen
Otanneva	SSO110356	Soidensuojeluohjelma	7,1 km	luode
Koukomäki	AMO00020	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	8,4 km	lounas
Naimapuron metsä	AMO080463	Vanhojen metsien suojeluohjelmat	8,8 km	lounas

### 8.7.3 Suojeluohjelmien kohteet

Katajamäen hankealueella ei sijaitse suojeluohjelma-alueita, mutta hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Tavisuo on soidensuojeluohjelman alue (SSO080234). Lisäksi hankealueen länsipuolelle, lähimmillään 2,8 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Sopenmäki (AMO00010). Kaikki 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat suojeluohjelmien alueet on esitetty kuvassa 8.18 ja taulukossa 8.7 (SYKE 2021).

Hankealueelle sijoittuu kaksi soidensuojelun täydennys ehdotuksen kohdetta: Joutensuo ja Talaskankaan itäpuoliset suot (kuva 8.18).

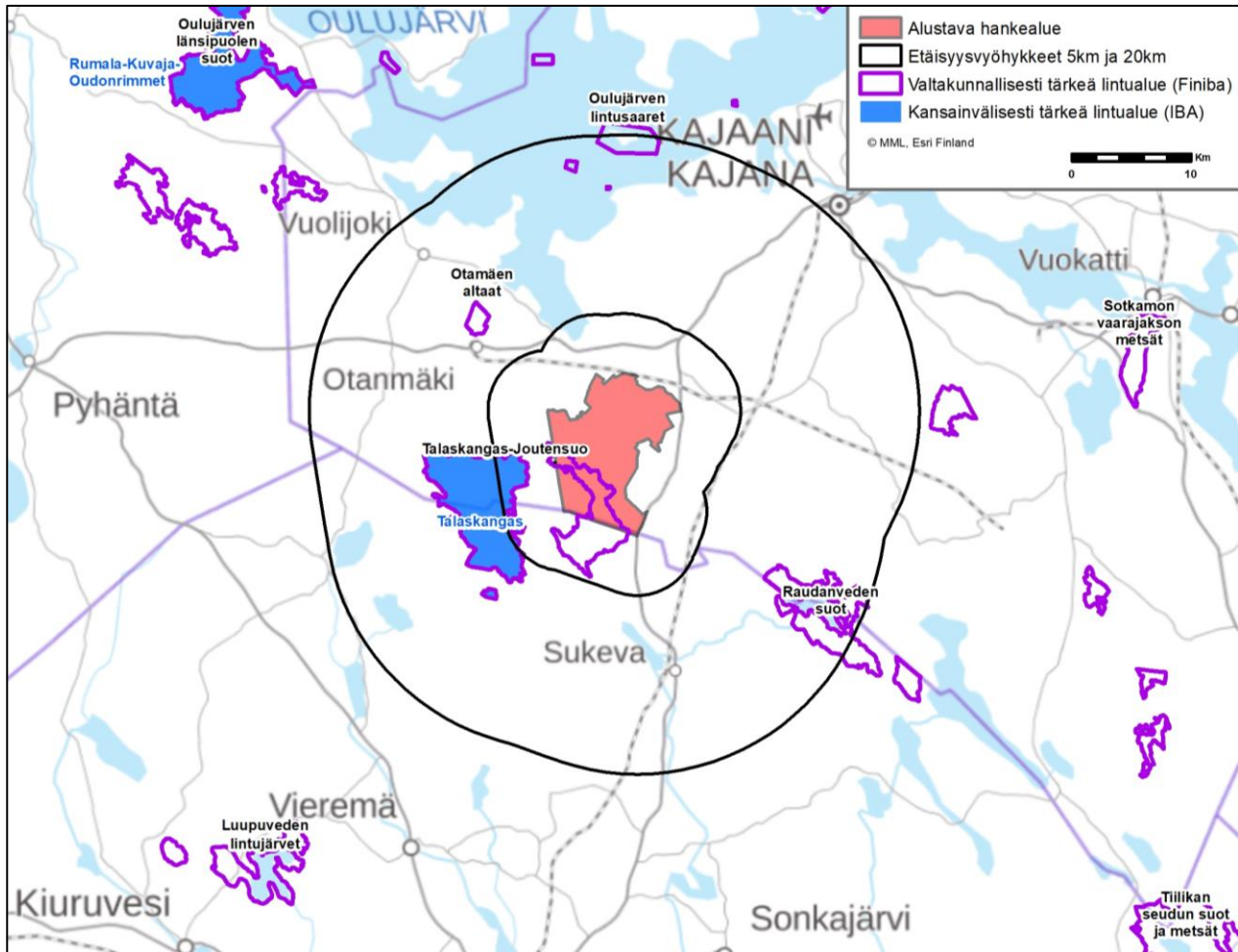


Kuva 8.18. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

#### 8.7.4 FINIBA- ja IBA-alueet

Hankealueelle sijoittuu osittain "Talaskangas-Joutensuo"-niminen kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA). Alue on laaja, paikoin erämainen, vanhojen metsien ja soiden sekä niiden välisten pikkulampien ja purojen hallitsema kokonaisuus. Alueen kriteerilajeina ovat pohjantikka ja kuukkeli. Lisäksi hankealueen länsipuolelle, noin 2,3 kilometrin etäisyydelle sijoittuu "Talaskangas"-niminen kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA). Hankealueen ympäristöön sijoittuvat IBA- ja FINIBA -alueet on esitetty kuvassa 8.19.





Kuva 8.19. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

## 8.8 Elinkeinot ja virkistys

### 8.8.1 Alueen elinkeinotoiminta

Kajaanissa oli vuoden 2018 lopussa 18 823 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuus oli noin 87 %. Työpaikoista yli 80 % oli palvelualoilla, noin 16 % jalostuksessa ja alkutuotannossa alle 2 %. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista on hieman pienempi ja palveluiden osuus hieman suurempi kuin Suomessa keskimäärin.

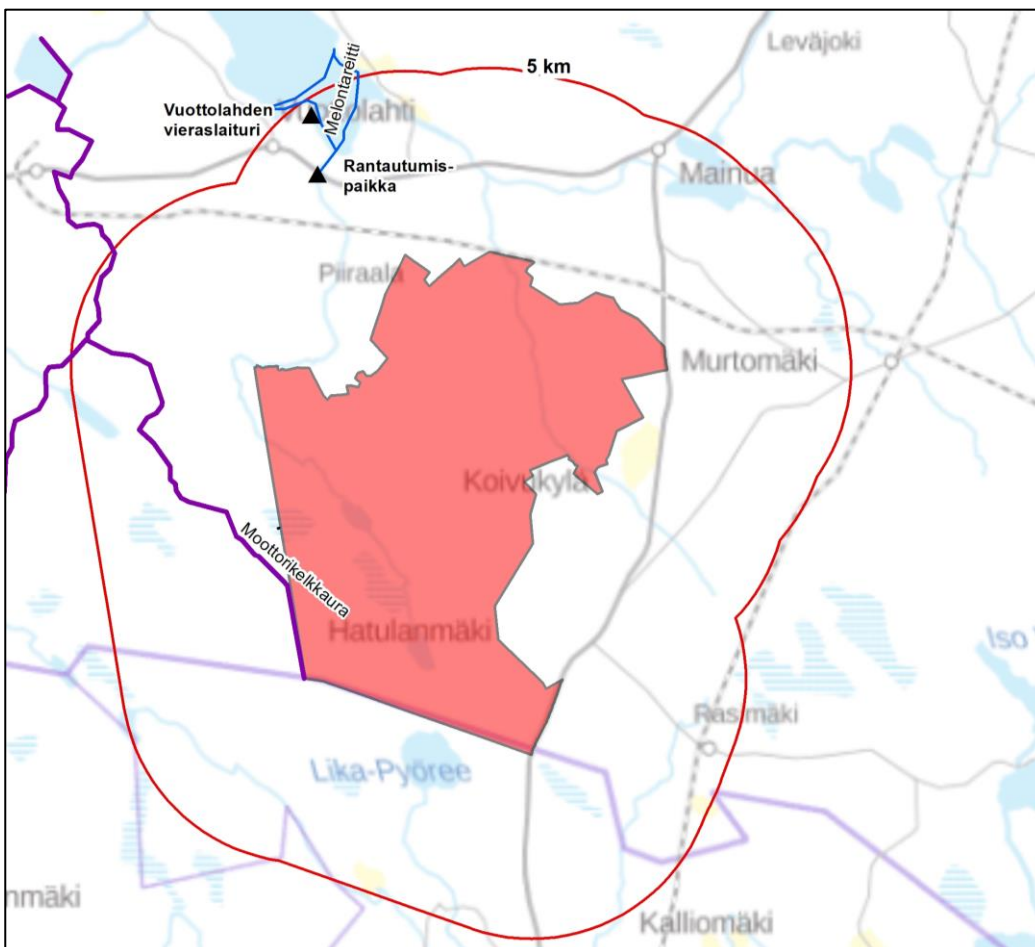
Katajamäen tuulivoimapuiston hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, peltoja hankealueelle ei sijoitu. Hankealueella on olemassa kattavasti tieverkostoa. Hankealueeseen rajautuu kaakossa turvetuotantoalue ja idässä pienehkö peltoalue. Hankealueen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu muita erityisiä elinkeinotoimintoja, vaan lähialueet ovat pääosin metsätalouskäytössä.

Taulukko 8.8. Kajaanin ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2018 (Lähde: Tilastokeskus, 2021).

Työpaikat 2016	Kajaani	Koko maa
Alkutuotanto	1,9 %	2,7%
Jalostus	15,7 %	21,1 %
Palvelut	81,5 %	74,8 %
Muut	0,9 %	1,4 %
Työpaikat yhteensä	15 823	2 373 668

### 8.8.2 Virkistyskäyttö

Hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealue rajautuu lännessä moottorikelkkailu-uraan. Hankealueen pohjoispuolella, Vuottolahden alueella, on melontareitti, rantautumispaikka sekä vierasvenelaituri (kuva 8.20).



Kuva 8.20. Viiden kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuvat virkistysrakenteet (Lähde: Jyväskylän yliopisto Lipas-tietokanta, viitattu 26.2.2021).

## Metsästys

Hankealue sijoittuu Vuolijoen riistanhoitoyhdistyksen alueelle entisessä Vuolijoen kunnassa. Hanke rajautuu eteläpuolella Pohjois-Savon maakuntaan ja siellä Iisalmen Riistanhoitoyhdistyksen alueisiin. Vuolijoen RHY:n alueella hankealueelle tai noin 10 kilometrin säteelle hankealuerajauksesta sijoittuu useita seuroja, joilla on lähiseudulla metsästysvuokra-alueita; Saaresmäen metsästys- ja kalastusseura ry., Saaresmäen Erämiehet ry., Ounasrannan metsästysseura ry., Itärannan Metsästysseura ry., Kytökosken Metsästysseura ry., Vuottolahden metsästysseura ry., Ponsen Erä ry. ja Vuolijoen Metsästysseura ry.

Metsästysseurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä, jolloin myös seurojen pienryhmätilaisuudet ja seurojen sekä riistanhoitoyhdistysten haastatteluista saadut tulokset esitetään.

## 8.9 Liikenne

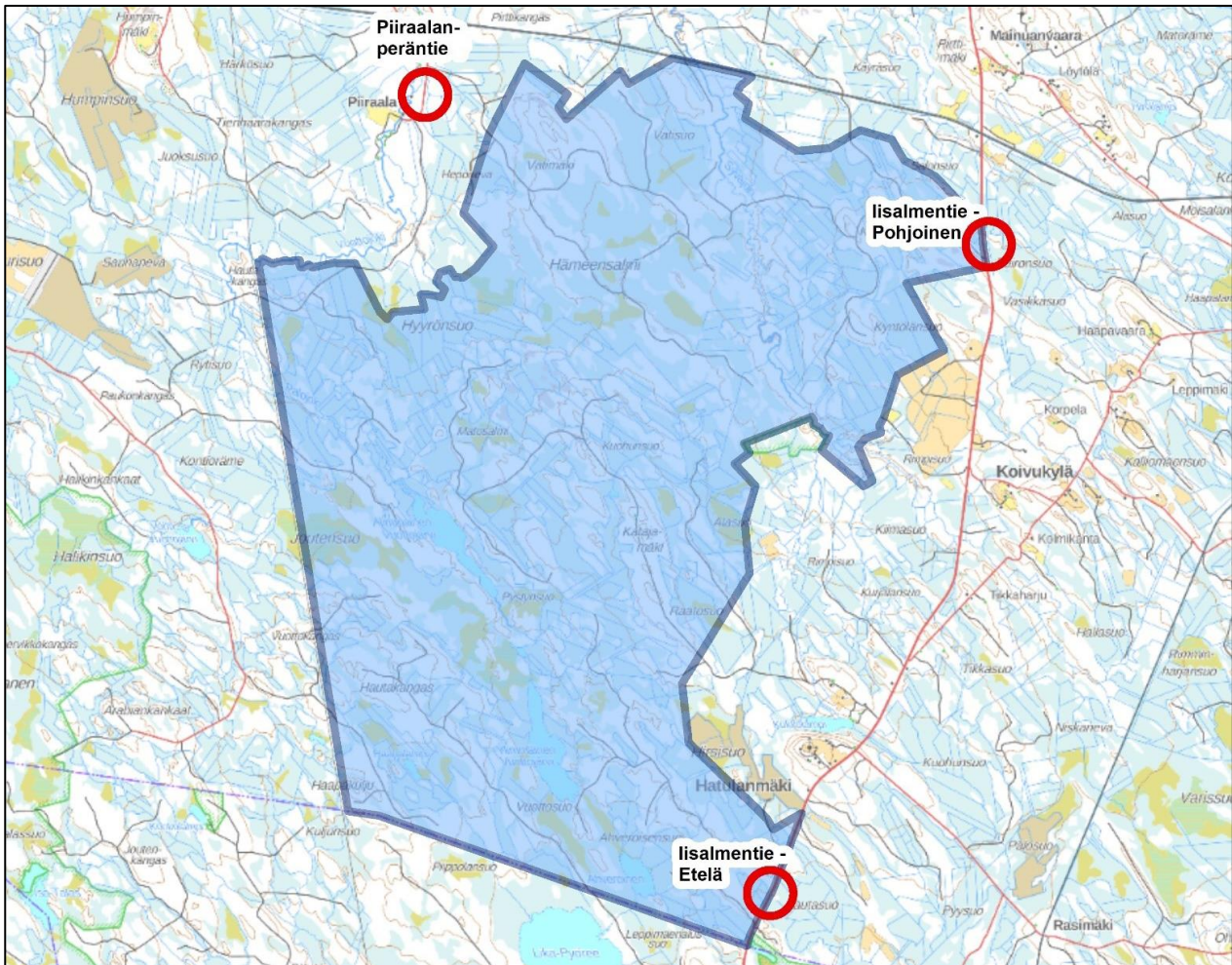
### 8.9.1 Tieliikenne

Katajamäen hankealueen itärajalla kulkee pohjois-eteläsuunnassa valtatie 5 (Iisalmentie). Hankealueen pohjoispuolella kulkee valtatie 28 (Kokkolantie), noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoisrajasta. Hankealueelta lännen suuntaan noin 15 kilometrin etäisyydellä kulkee yhdystie 8770 (Keisarintie). Hankealueen pohjoispuolella kulkee valtatielle 28 liittyvä seututie 879 (Vuottolahdentie). Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä, joita pitkin kulku hankealueelle tapahtuu. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti valtatieltä 5 etelässä Yläjärventietä ja pohjoisessa Paratiisinkankaan kohdalta lähtevää yksityistietä pitkin. Valtatieltä 28 kulku hankealueelle voi mahdollisesti tapahtua Piiraalanperäntietä pitkin, mikäli tasoristeyksen ylittäminen on kuljetuksille mahdollinen. Hankealue rajautuu lännen suunnassa voimajohtolinjaan ja etelän suunnassa Pohjois-Savon ja Kainuun maakuntarajaan. Pohjoisessa hankealue rajautuu osin Murtomäki–Otanmäki-rataan. Alustavat sisääntuloreitit ja hankealueen raja-alue on esitetty kuvassa 8.21.

Valtatien 5 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 2 000–2 200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 11–13 %. Valtatien 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen pohjoispuolella on noin 1 600–2 200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–11 %. Yhdystien 8770 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen länsipuolella on noin 100 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 10 %. Seututien 879 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen pohjoispuolella on noin 850–1 100 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Liikennemäärät hankealueen läheisellä tieverkolla on esitetty tarkemmin taulukossa 8.9.

Valtatien 5 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on 100 km/h. Valtateiden 5 ja 28 liittymässä nopeusrajoitus on 80 km/h. Valtatien 28 nopeusrajoitus hankealueen pohjoispuolella on pääosin 100 km/h. Vuottolahden kohdalla on voimassa 80 km/h nopeusrajoitus. Yhdystiellä 8770 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Seututien 879 nopeusrajoitus on hankealueen pohjoispuolella 80–100 km/h.

Valtateiden 5 ja 28 liittymässä on valaistus. Valtatiellä 28 on valaistut osuudet myös Vuottolahden ja Otanmäen kohdalla. Seututie 879 on valaistu eteläosastaan. Maantiet hankealueen ympäristössä ja mahdollisilla kuljetusreiteillä ovat pääosin päällystettyjä. Ainoastaan yhdystiellä 8770 on sorakulutuskerros. Hankealueen sisäinen yksityistieverkko on päällystämätöntä. Seututiellä 879 on eteläosassaan noin 2–3 kilometrin mittainen kävelyn ja pyöräilyn väylä Vuottolahden kohdalla. Hankealueen ympäristössä ei ole muita pyöräteitä ja jalkakäytäviä maanteiden varsilla. Todennäköisinä kuljetusreiteinä toimivilla maanteilla ei ole ollut voimassa kelirikon aiheuttamia painorajoituksia hankealueen lähellä.



Kuva 8.21. Alustavat sisääntuloreitit hankealueelle.

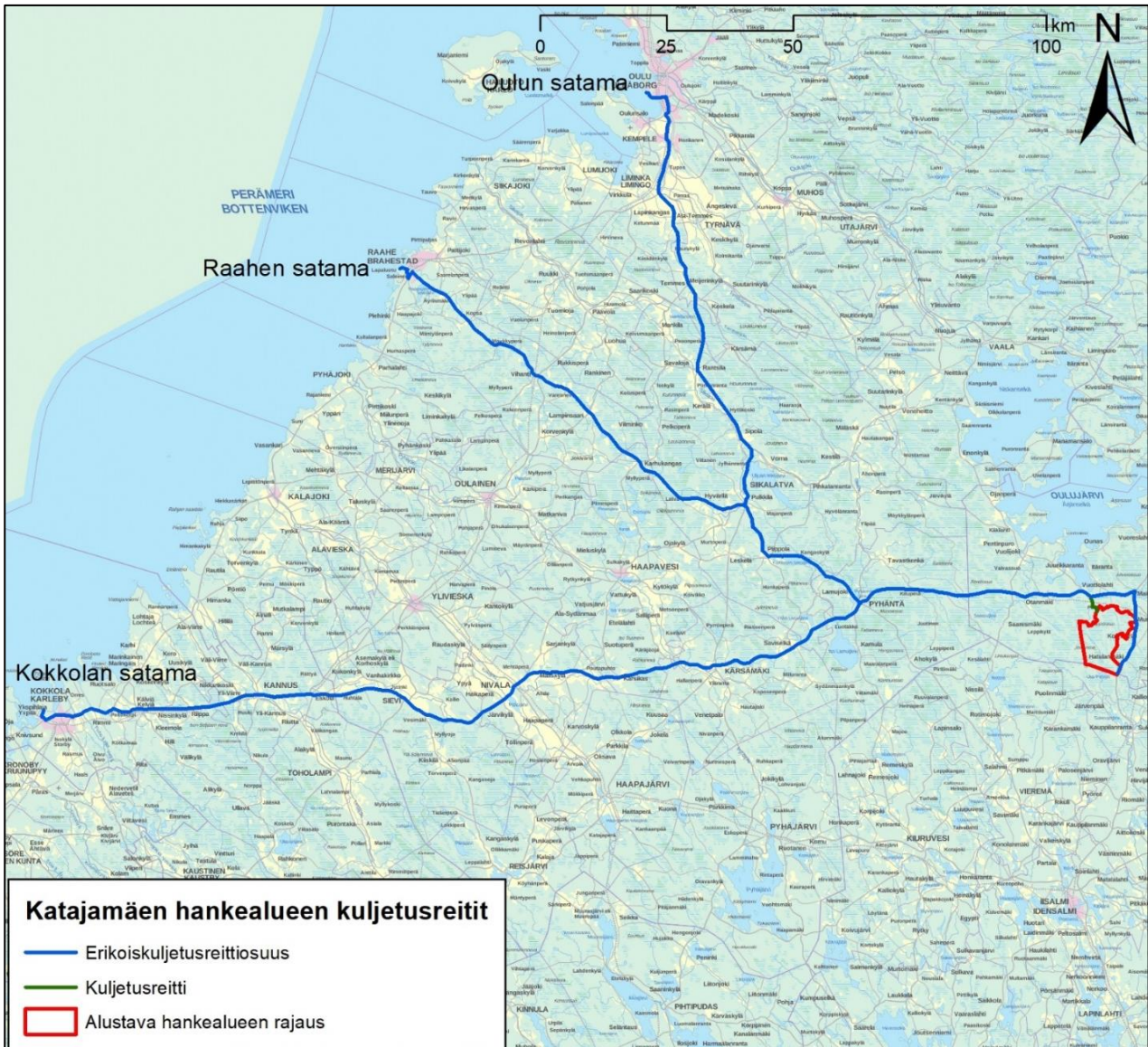
Taulukko 8.9. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2020 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
5	Sukeva yt 16299 – Hatulanmäki yt 8711	2 000	220–250
	Hatulanmäki yt 8711 – valtatie 28	2 100 – 2 200	280–290
	Valtatie 28 – Nuottijärvi yt 19045	4400	370
28	Kiviharju yt 8770 – Otanmäki	1 100 – 1 300	140–150
	Otanmäki – Vuottolahti st 879	1 600	180
	Vuottolahti st 879 – valtatie 5	2 200	160
8770	Kiviharju vt 28 - Rajasuo	98	10
879	Vuolijoki yt 8770 – valtatie 28	850 – 1 100	61–71

Hankealueen pohjoisrajalla kulkee Murtomäki–Otanmäki-rata, joka on yksiraiteinen ja sähköistämätön rata-osa. Rataosuudella kuljetetaan Transtech Oy:n valmistamia matkustajavaunuja eikä sillä ole säännöllistä juna-liikennettä. Rataosalla on hankealueen pohjoispuolella useita tasoristeyksiä, joissa yksityis- ja metsäauto- teitä (mm. Piiraalanperäntie) risteää radan kanssa. Tasoristeyksissä ei ole varolaitteita.

Kainuun voimassa olevien vaihemaakuntakaavan 2030 ja maakuntakaavan 2020 mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Murtomäki–Otanmäki-rataosuus on osoitettu parannettavana yhdysratana/sivuratana Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030. Hankealueelle ei ole tie- dossa myöskään muita liikennehankkeita.

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluvien kuljetusreittien pituudet hankealueelle ovat lyhyim- millään Oulun, Raahen ja Kokkolan satamista. Raahen satamasta hankealueelle on noin 180 kilometriä, Oulun satamasta noin 180 kilometriä ja Kokkolan satamasta noin 230 kilometriä riippuen valittavista kuljetusrei- teistä. Oulusta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee yhdystietä 8155 (Poikkimaantie) valtatielle 4 (Pohjantie), josta kuljetaan Oulun eteläpuolella pieni matka niin ikään SEKV-verkkoon kuuluvia seututeitä 815 (Lentokentäntie) ja 847 (Limingantie) ennen palaamista takaisin valtatielle 4 Limingan kohdalla. Valtatietä 4 jatketaan etelän suuntaan Siikalatvaan saakka, jossa siirrytään SEKV-verkkoon kuuluvalla kantatielle 88 (Iisal- mentie). Kantatieltä 88 reitti jatkuu valtatieä 28 (Kajaanintie/Kokkolantie) hankealueen pohjoispuolelle, josta kulku hankealueelle voi mahdollisesti tapahtua Piiraalanperäntietä pitkin. Valtatieltä 28 on yhteys han- kealueen itäpuolelle valtatielle 5 (Iisalmentie), joka kuuluu myös SEKV verkkoon, ja jonka kautta voidaan kul- kea hankealueelle. Raahen satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8102 (Rapaluodon- tie) pitkin yhdystielle 18582 (Rautaruukintie), josta reitti kulkee valtatie 8 kautta kantatielle 88. Kantatietä 88 pitkin edetään Siikalatvasta eteenpäin Oulun kuljetusreit- in tavoin valtatielle 28 saakka, josta on yhteys hankealueen pohjoispuolelle ja valtatielle 5. Kokkolan satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee seututietä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä), jota pitkin kuljetaan valtatielle 8 (Pohjanlahdentie). Valtatietä 8 SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee Kokkolan itäpuolella valtatielle 28 (Kajaanintie), jota edetään aina hankealueen pohjoispuolelle asti. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Kokkolan ja Raahen ympäristöissä, valtatie- tai kantatietasoisilla väylillä. Kuljetusreitit tarkentu- vat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esi- tetty kuvassa 8.22..

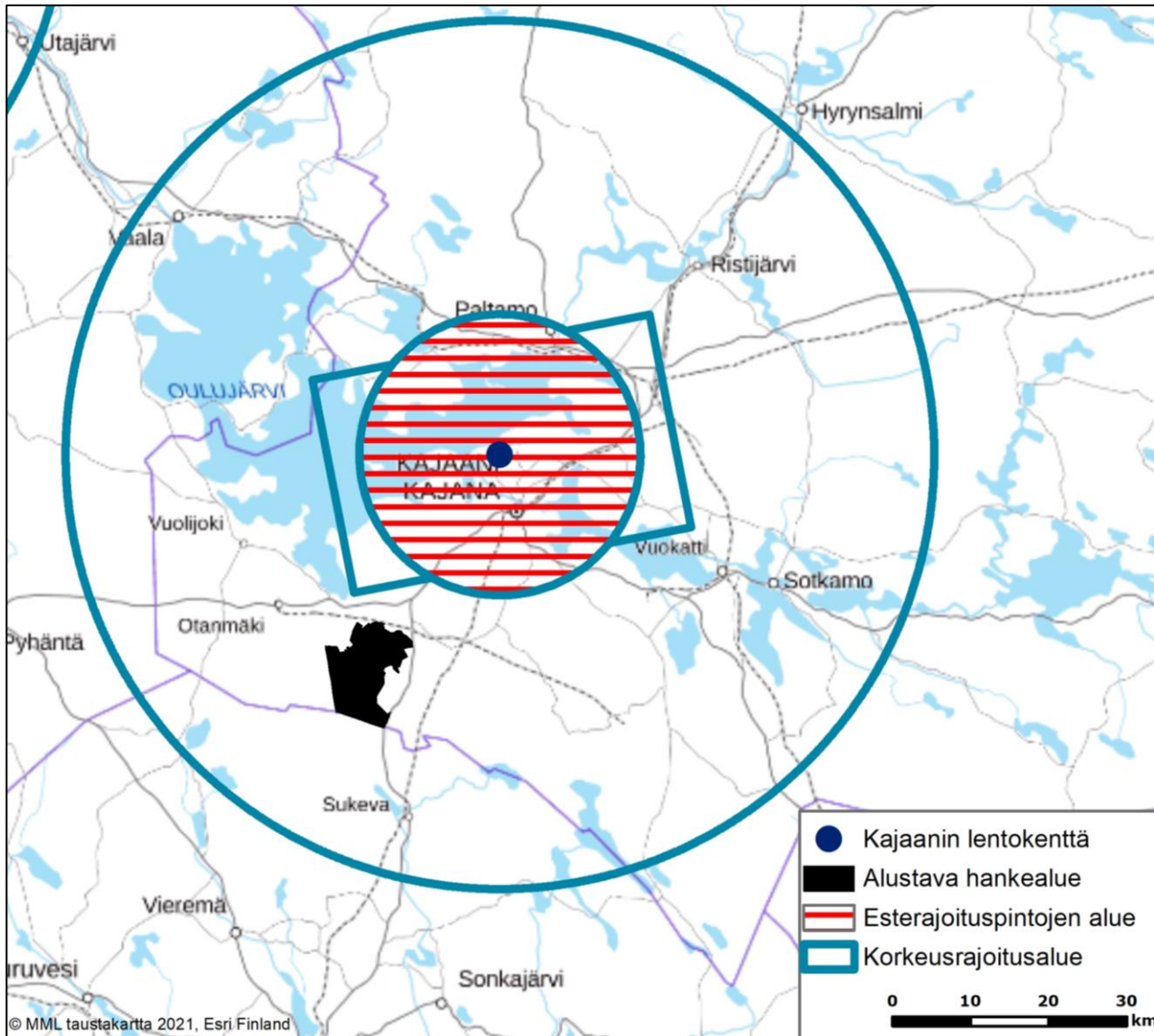


Kuva 8.22. Alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot Oulun, Raahen ja Kokkolan satamista hankealueelle.

### 8.9.2 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman korkeusrajoitus-alueelle (kuva 8.23). Hankeelle tullaan hakemaan lentoestelupaa.

Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa, noin 55 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella.



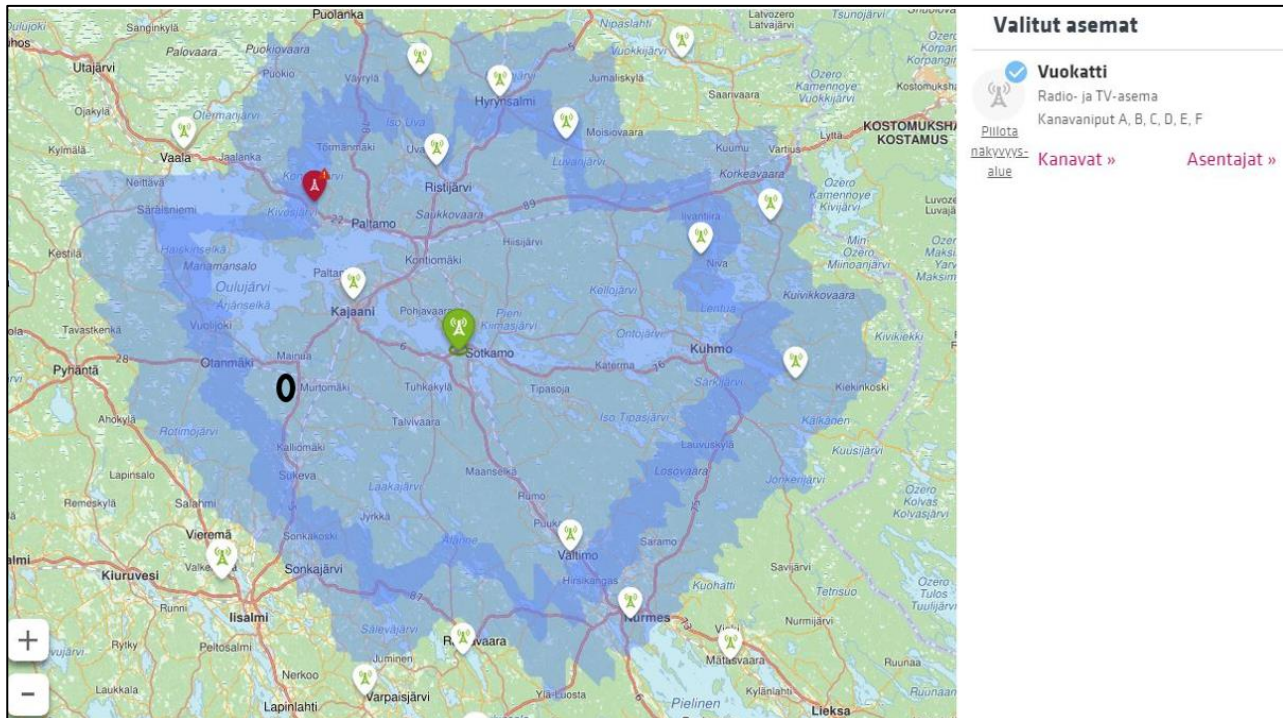
Kuva 8.23. Kajaanin lentoaseman esterajoituspintojen alue sekä korkeusrajoitusalueet.

### 8.10 Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Vuokatin lähetinaseimalta (kuva 8.24). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Katajamäen tuulivoimapuiston lounais-länsipuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu melko vähän asutusta.

Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijoittuu Utajärvelle noin 85 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



Kuva 8.24. Antenni-tv –vastaanotto Katajamäen hankealueen ympäristössä. Vuokatin lähetinasema merkitty vihreällä lähetinasema-merkillä. Katajamäen likimääräinen sijainti on merkitty mustalla soikiolla.

### 8.11 Meluolosuhteet

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuuliin. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävämpänä melunlähteenä on liikennemelu ja ajoittainen turvesuon työ-koneista kantautuva melu.

### 8.12 Valo-olosuhteet

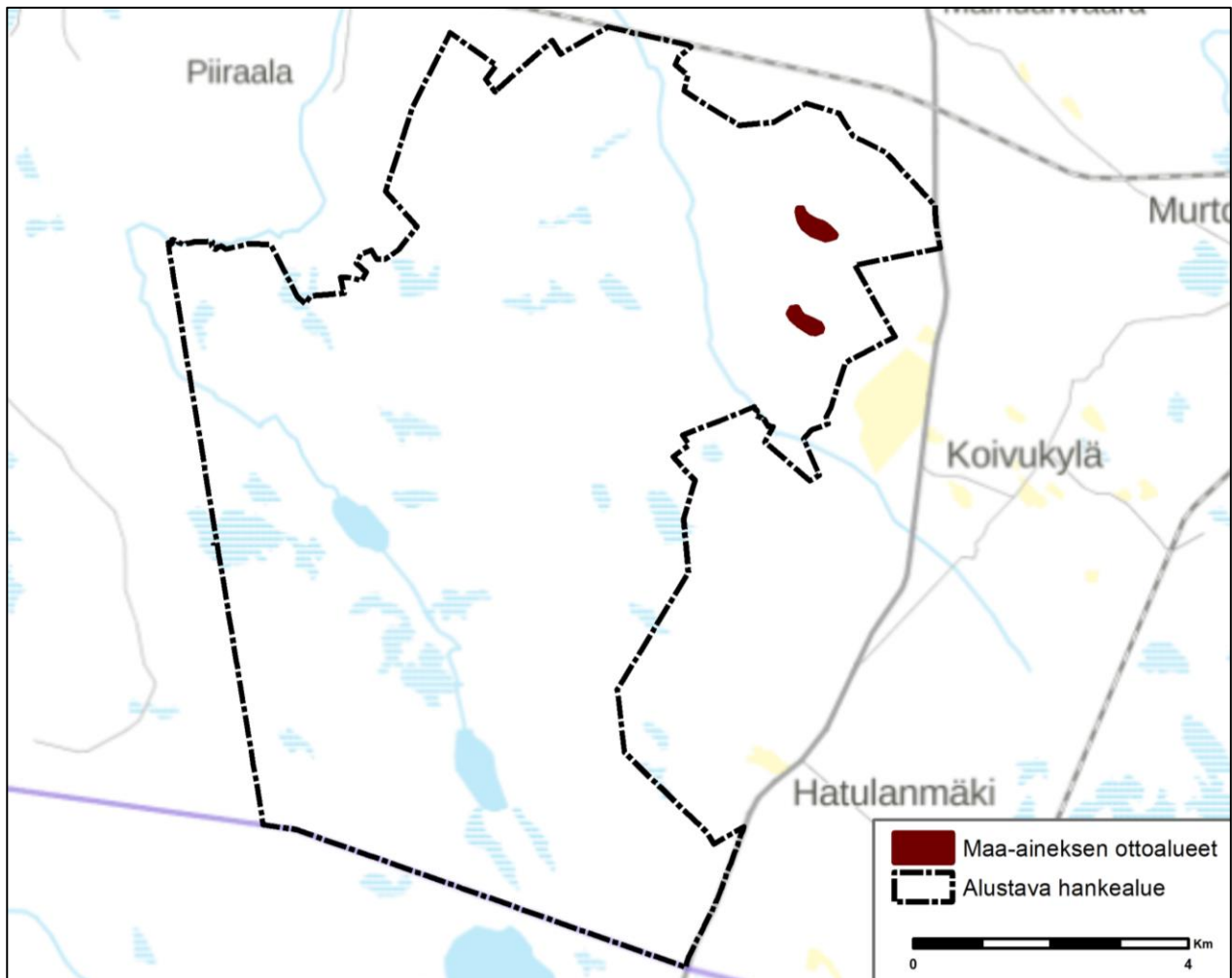
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyöristä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

### 8.13 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueelle sijoittuu kaksi maa-ainestenottoaluetta, joilla ei ole voimassa olevia ottolupia (kuva 8.25). Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä.





Kuva 8.25. Hankealueelle sijoittuvat maa-ainesten ottoalueet (Lähde SYKE, Maa-ainesottoluvat ja kiviainesvarastot 24.2.2021).

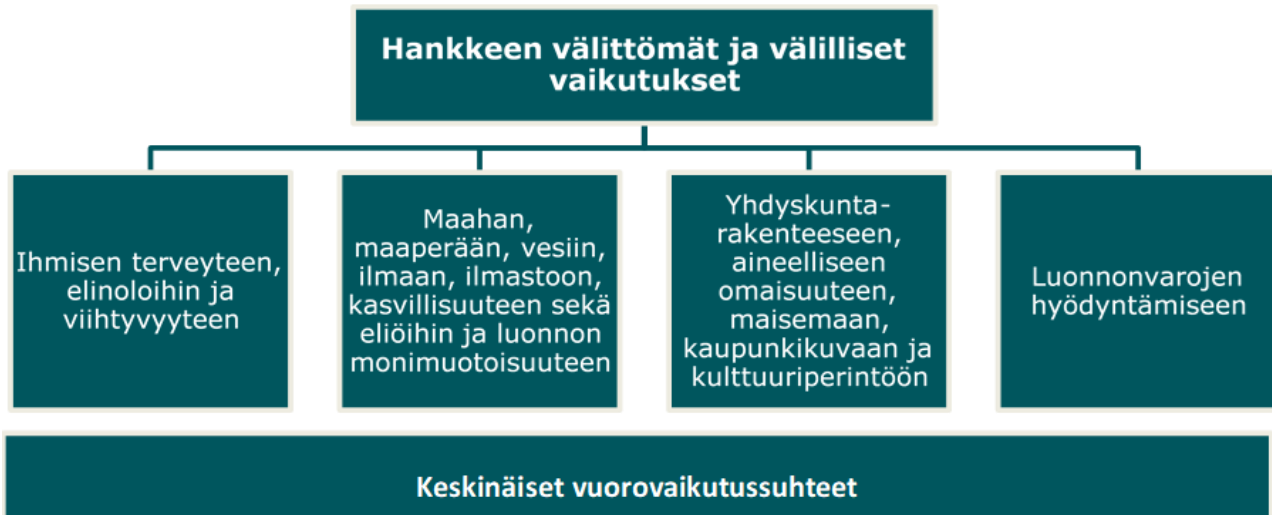


# Arvioitavat ympäristö- vaikutukset ja arviointimenetelmät

## 9 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

### 9.1 Arvioitavat vaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenetelystä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 9.1).



Kuva 9.1. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

Kullakin YVA-hankeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

### 9.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

**Tuulivoimahankkeen** keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikai-

set vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohdojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

**Sähkönsiirron** tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirto-hankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirto-hankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitukset kautta maankäyttöön. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.

Tässä **hankkeessa ennakoitaan** ympäristövaikutusten kohdistuvan tuulivoiman osalta erityisesti maisema-vaikutuksiin ja elinkeinovaikutuksiin. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille ja lähialueelle sijoittuu myös muita tuulivoimahankkeita. Luontovaikutukset kohdistuvat erityisesti linnustoon. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitaan kohdistuvan metsätalouteen. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä suunnitelmassa arvioidusta.

### 9.3 Tarkasteltava vaikutusalue

Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

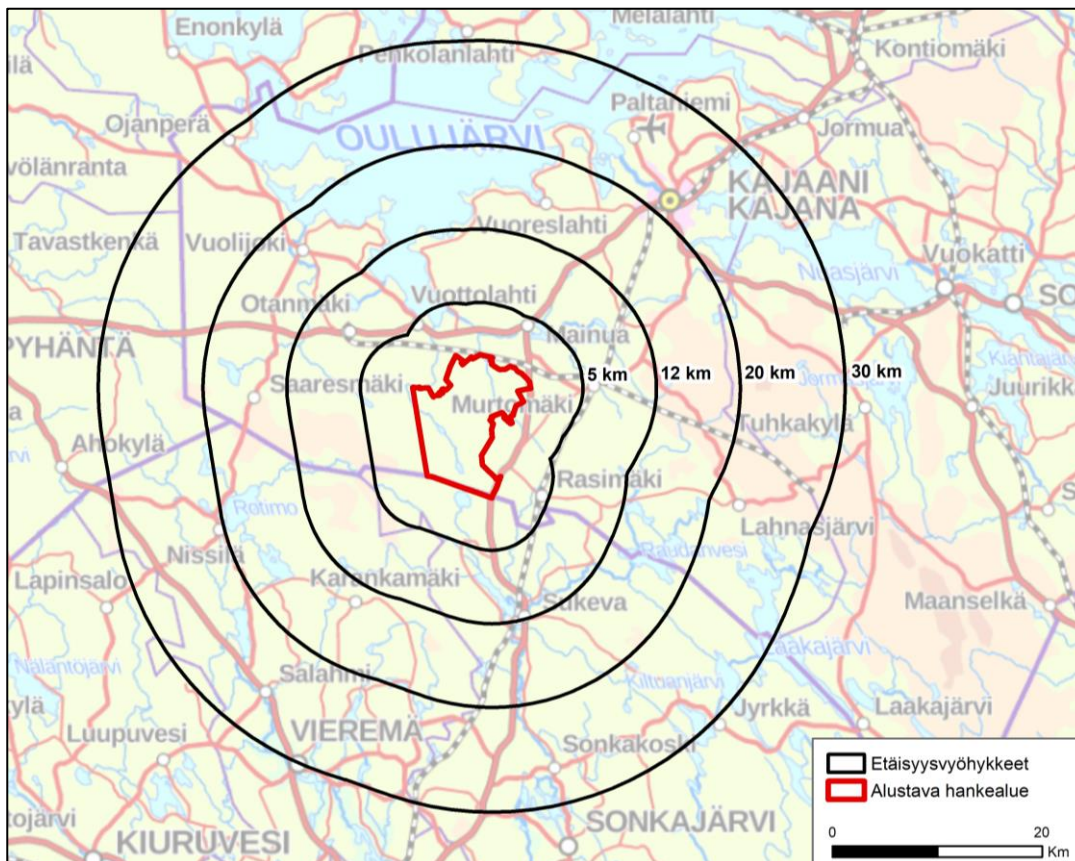
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 9.1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 9.2.

*Taulukko 9.1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2-3 km).

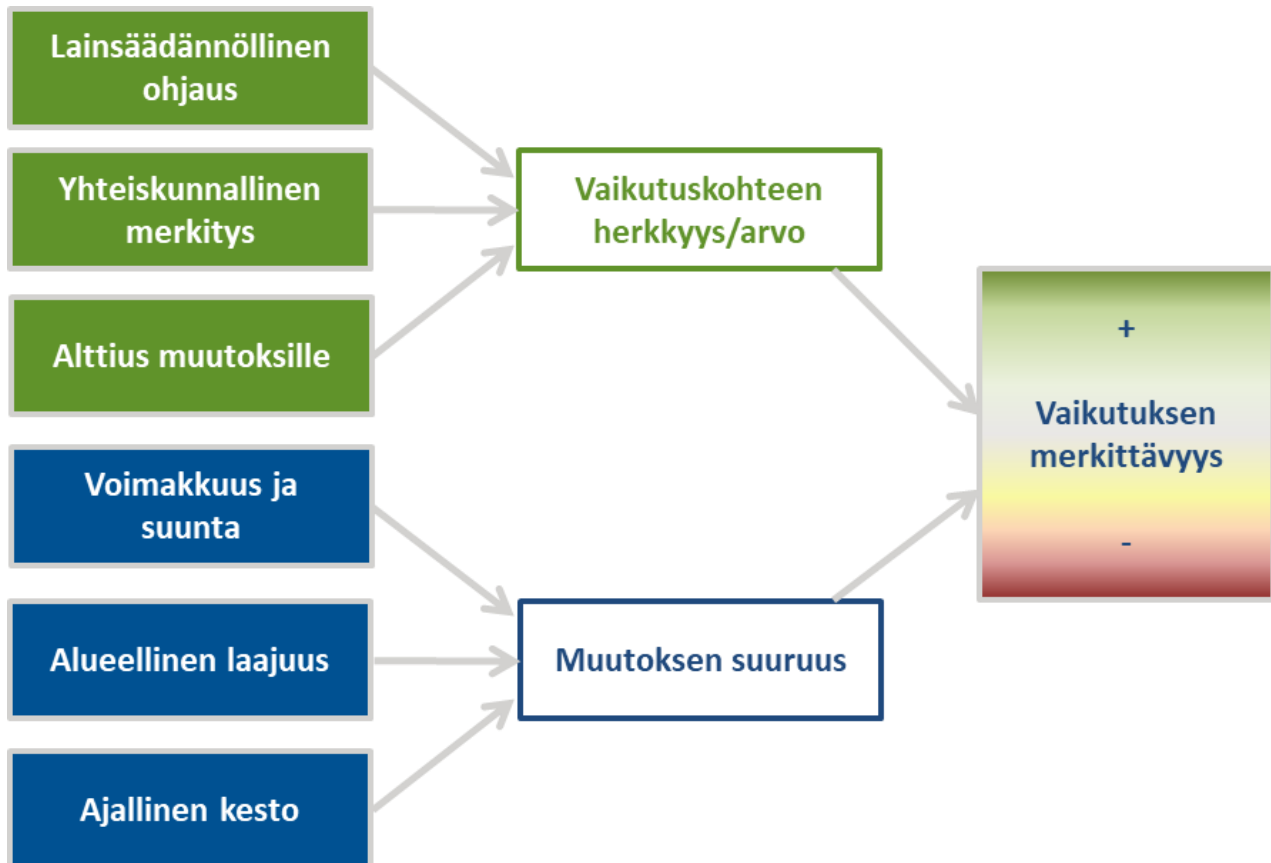
Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Muinaisjäännökset	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatie.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppiin edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 9.2. Etäisyysvyöhykkeet 5–30 km hankealueen ympärillä

#### 9.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 9.3) Imperia-hankkeessa<sup>1</sup> kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 9.3. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

##### 9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

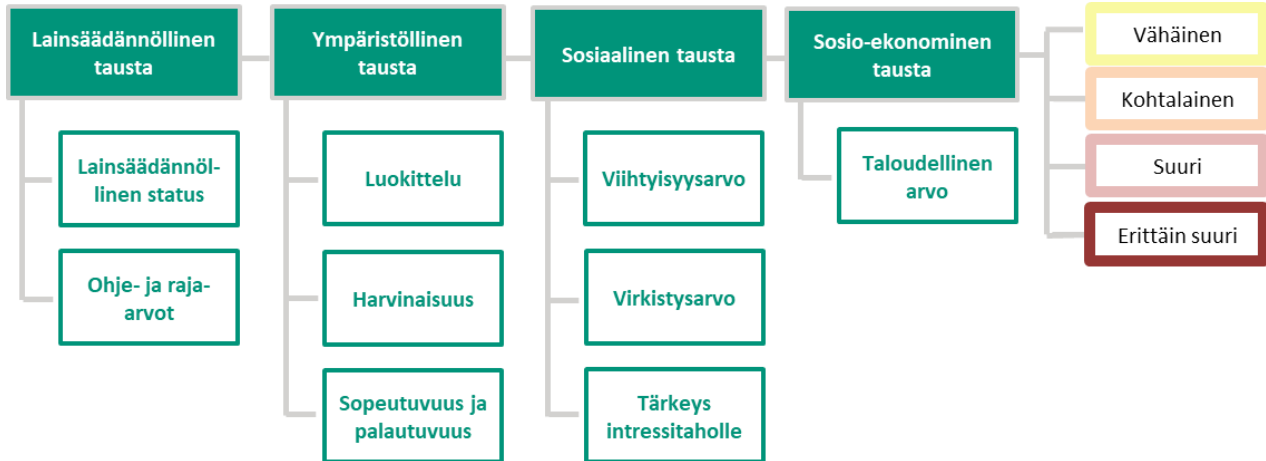
Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määrittelyyn häiriöherkkyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa 9.4 esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky,

<sup>1</sup> EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)". <imperia.jyu.fi.>

sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri.

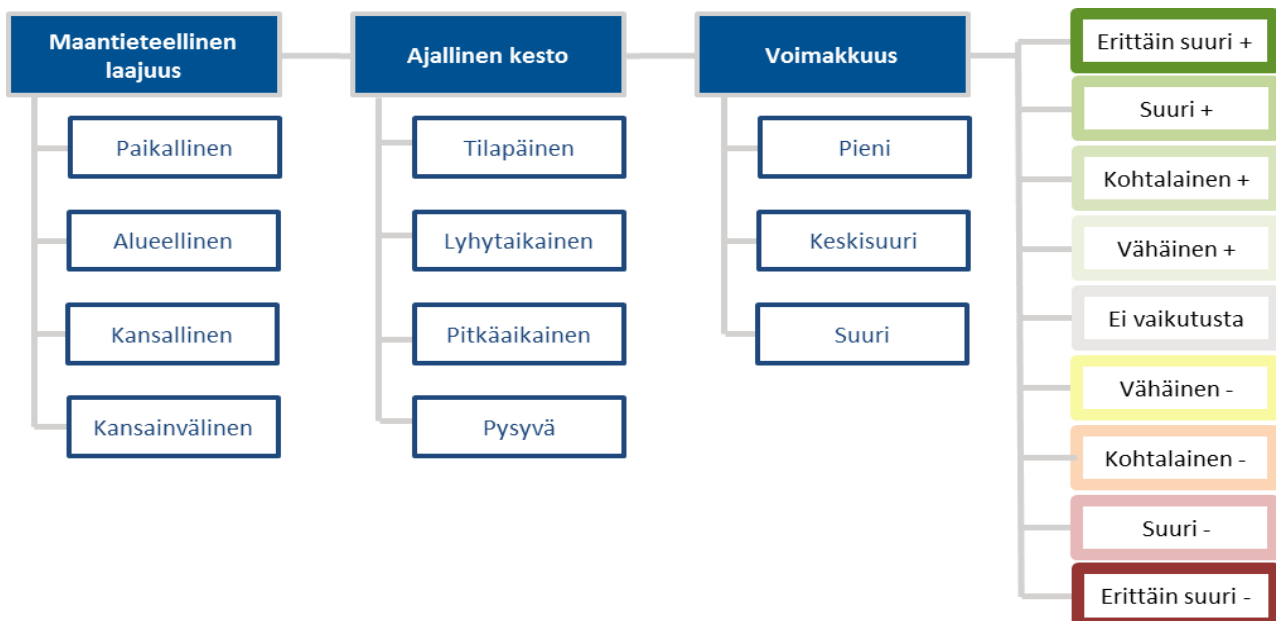


Kuva 9.4. Periaate vaikutuksen herkkyyden arvioimiseksi.

#### 9.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 9.5).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen tai 3) suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen.



Kuva 9.5. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus.
- Vaikutuskohteiden ja –alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esim. lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

### 9.4.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 9.2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

*Taulukko 9.2. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.*

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyysvaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.



## 9.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaaan. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

## 9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohdana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

## 9.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

## 9.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arviointien vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

## 10 ARVIOINTIMENETELMÄT

### 10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

#### 10.1.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta ja turvetuotantoalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä.

##### *Vaikutusalue*

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuinrakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

##### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyyssmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita. YVA-selostusvaiheessa kaavamerkintöjen sisältö kuvaillaan tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutusarviointit laaditaan asiantuntija-arviona.

### 10.1.2 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoimapuistojen ja niihin liittyvien sähkönsiirtorakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoiman käyttöön.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimat hallitsevat maisemakuva, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimat näkyvät tarkastelupisteeseen.

#### *Vaikutusalue*

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: "Yleis-täen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu "vilkkumiseffekti" korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä." (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 300 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

#### **"välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä**

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

#### **"lähialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä**

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

#### **"välialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä**

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

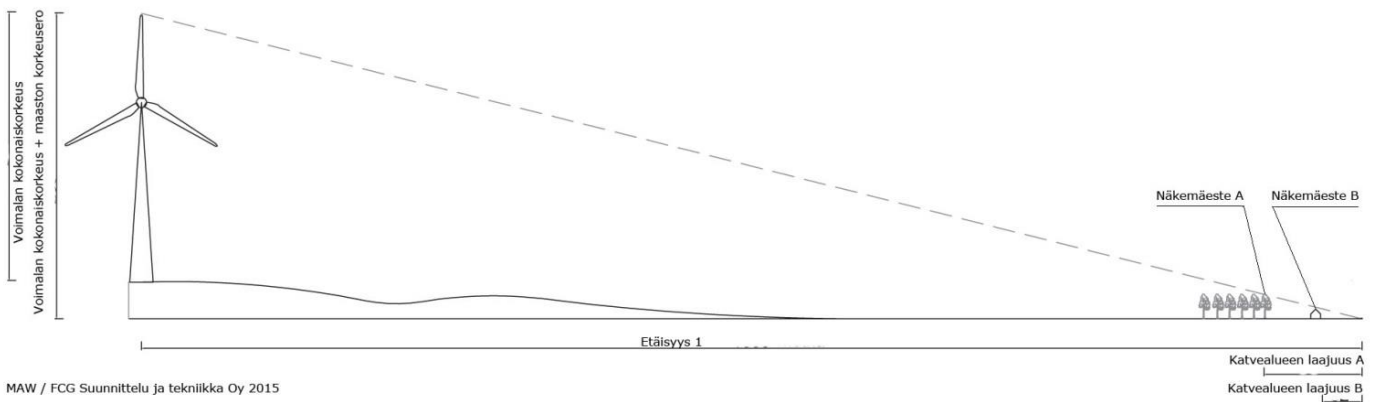
**”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä**

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

**”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä**

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhykettä** (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.



**Kuva 10.1.** Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Esimerkkikaaviossa (Kuva 10.1) havainnollistetun voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemästeen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tassaissa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

**Voimajohdon** näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

**”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä**

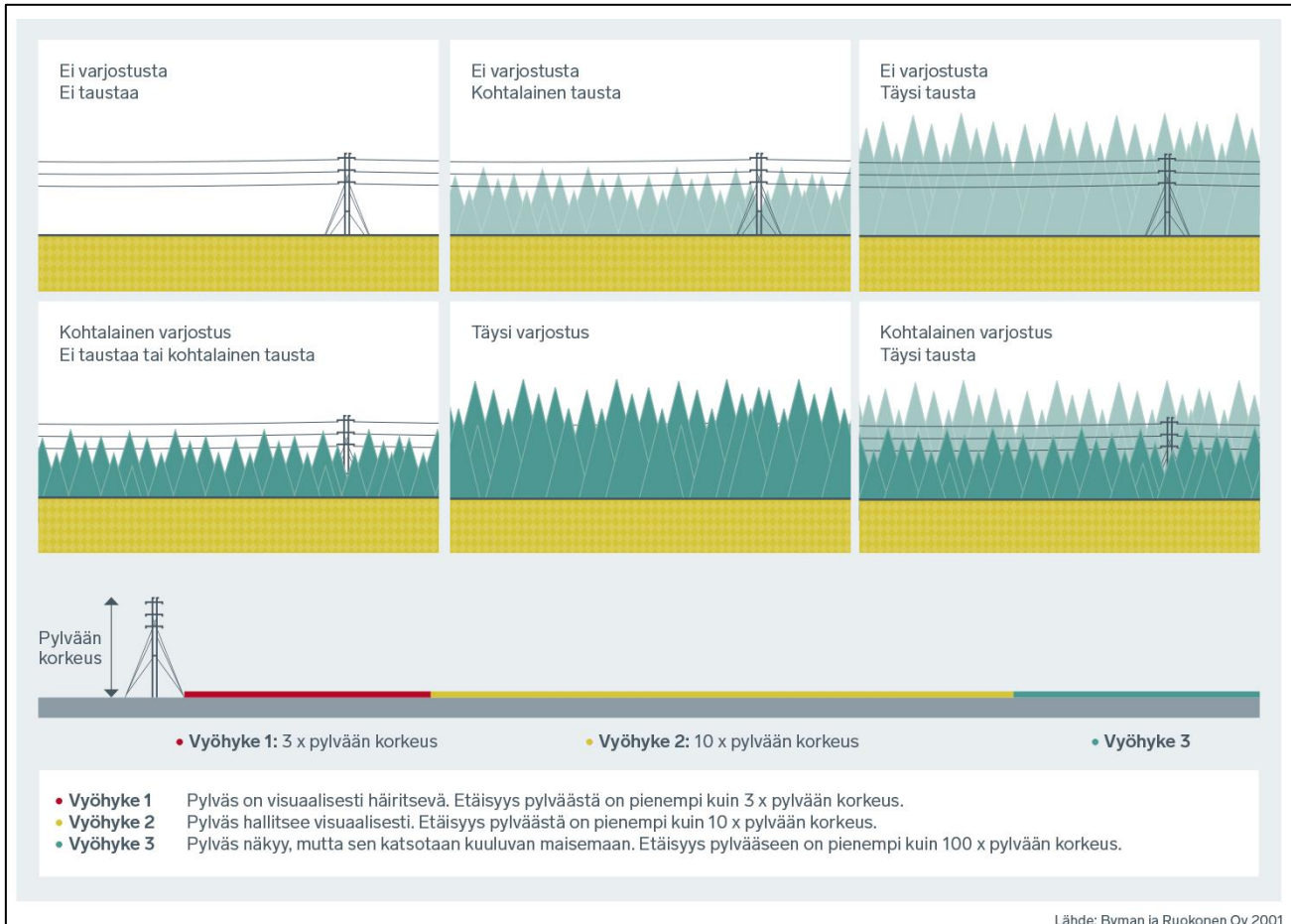
- pylvään välitön ympäristö

**”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100-300 metriä**

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä- 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 10.2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

### Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön nykytilan kuvauksessa sekä tulevassa vaikutusten arviointityön pohjana käytetään mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö 1993)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I, (Ympäristöministeriö 1992)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009
- maakuntakaavat
- Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011-2013 (ELY-keskus 2013)
- Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia (Kainuun ympäristökeskus 2003).
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2021).
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2021)
- Tuulivoimalat ja maisema. (Weckman 2006)

- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja.

Arviointityön pohjaksi maisemaa analysoidaan muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä laaditaan näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan muun muassa havainnekuviav avulla. Havainnekuvat laaditaan alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin mallinnetaan tuulivoimat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat pyritään ottamaan kohteista, joihin tuulivoimat olisivat havaittavissa. Valokuvat otetaan kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia laaditaan eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä arvioidaan sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimapuiston hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennetun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta arvioidaan vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella 14–30 kilometrin tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot esitetään sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioi maisema-arkkitehti.

### 10.1.3 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Muinaisjäänökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäänökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. Kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivekummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäänöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäänöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäänöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työkentelyalueilla riskin muinaisjäänösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäänökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäänöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

### *Vaikutusalue*

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäänöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäänöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Muinaisjäänöstiedot perustuvat muinaisjäänösrekisterin tietoihin sekä hankealueella sekä sähkönsiirtorei-  
tillä tehtävään arkeologiseen inventointiin. Vaikutukset muinaisjäänöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen  
sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettavan muinaisjäänösinventoinnin tavoitteena on hankealueen ennestään  
tuntemattomien kiinteiden muinaisjäänösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maasto-  
tutkimuksesta sekä raportoinnista.

Historiallisen ajan asutus-, elinkeino- ja maankäytön historiaa selvitetään kirjallisuuden ja internetistä löyty-  
vien historiallisten karttojen avulla. Esihistoriallisten muinaisjäänösten etsimisessä käytetään muinaisranta-  
analyysia, maaperäkarttoja, ilmakuvia, laserkeilausaineistoa, lähialueiden muinaisjäänöksiä koskevia tutki-  
musraportteja ja Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaalin tietoja.

Maastoinventoinnissa tarkastetaan tuulivoimaloiden paikat ja niiden väliset tie- ja kaapelilinjaukset sekä han-  
kealueella ja sähkönsiirtorei-  
tillä olevat muut muinaisjäänöksille potentiaaliset alueet.

Kohteiden paikantaminen ja alustava rajausta tehdään riittävällä tarkkuudella. Maastossa kohteiden paikanta-  
misen perusteena on maaston topografia ja havainnot. Kohteet dokumentoidaan valokuvaamalla, kirjallisin  
muistiinpanoin ja karttamerkinnoin. Sijaintimittaukset tehdään tarpeen mukaan joko GPS -laitteella tai kela-  
mitan avulla. Kohteiden sijainnista laaditaan kartta.

Muinaisjäänösinventointi raportoidaan omana raporttinaan ja inventoinnin keskeiset tulokset sekä vaiku-  
tusten arviointi esitetään YVA-selostuksessa.

## **10.2 Vaikutukset luonnonoloihin**

### **10.2.1 Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin**

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa sekä hankealueen  
eteläosassa mahdollisesti louhintaa uuden tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla. Tuulivoimaloiden, tiestön ja  
sähkönsiirtoverkoston rakentamisen maaperävaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä. Vaikutusten suuruus  
riippuu pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Rakentamisen jälkeen, eli tuulivoimapuis-  
ton toiminnan aikana, ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä  
sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä.  
Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Voimajohdon huollossa käytettävien koneiden  
aiheuttama maaperän pilaantumista aiheuttava öljyvuotoriski on hyvin vähäinen.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuok-  
kaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin koh-  
distuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan perustuen määritettyjen pienten vesis-  
töjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumiskäsitteitä. Häiriötilanteissa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu pohjavesialueille.

### *Vaikutusalue*

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamiselle voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimenpiteitä.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperäaineistoista.

Vaikutusten laajuutta arvioidaan asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoja sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Sulfaattimaiden ja mustaliuske juonteiden aiheuttamien happamien valuntojen riskiä arvioidaan perustuen GTK:n aineistoihin sekä turvetuotantoalueiden vedenlaatutarkkailun tuloksiin.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

## 10.2.2 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

### *Vaikutusten tunnistaminen*

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-ainesten hankinnasta ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisesta ja rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-ainesten tuotannosta ja valmistuksesta, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, voimajohdon rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvataessa ilmaston kannalta haitallisilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä muuta energiankulutusta, esimerkiksi liikenteessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulipuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Liikenteessä sähkön käytöllä korvataan fossiilisia polttoaineita tulevaisuudessa todennäköisesti yhä enemmän, ja tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa. Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tar-



peeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousten ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säättövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säättövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helppoa säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikä voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25-30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa päästöihin.

#### *Vaikutusalue*

Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja, ja siten myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset kohdistuvat viime kädessä globaaliin ilmastoan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset (kunnalliset) ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Nykytilan osalta kuvataan energiantuotantorakenne ja ilmastopäästöt hankealueella maakuntatasolla sekä valtakunnallisesti.

Käyttövaiheen ulkopuolisissa elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistuksen, kuljetuksen, rakentamisen sekä elinkaaren lopun toimenpiteiden) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimapuiston ilmastopäästöjä aiheuttavista elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat itse puiston ja sen vaatiman infran materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulipuiston purkamisen, jotka huomioidaan arvioinnissa. Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia. Purettujen voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien kehitystyö on parhaillaan maailmanlaajuisesti vilkasta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille, jolloin arvio on todennäköisesti konservatiivinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Hiilinieluihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimapuiston rakentamisen takia tapahtuvat muutokset kasvillisuudessa hankealueella sekä puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulipuiston rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tuotannon aikana tuulivoimapuisto ei aiheuta ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä. Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan muuta sähköntuotantoa sähkömarkkinoilla. Päästövähennys laskeaan korvattavan tuotantomuodon ja tuulivoiman päästöjen erotuksena. Korvattavan sähköntuotannon päästökertoimessa huomioidaan sähkömarkkinoiden ennustettu tuotantorakenteen ja siten päästöjen kehityminen tuulipuiston elinkaaren aikana. Toisaalta tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata muita energialähteitä esimerkiksi liikenteessä ja teollisuuden prosesseissa. Näitä vaikutuksia arvioidaan laadullisesti.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmana arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden, erityisesti tuulisuuden, vaikutukset tuulipuiston toimintaan. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita.

0-vaihtoehdon vaikutukset ilmastoan arvioidaan huomioiden sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa tullaan soveltuvin osin hyödyntämään Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) keväällä 2021 ilmestyvää raporttia ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

### 10.2.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä alueelta mahdollisesti paikannettuihin kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskitytään suojellisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit.

#### *Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue*

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston alueen sekä sen välittömän lähiympäristön keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojellisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksesta sekä alueen hydrologisista muutoksista. Luontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

##### Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Katajamäen tuulivoimapuiston alueella tehdään luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiä maastokaudella 2021 ja inventointeihin käytetään yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoiksi on ladattu laji.fi -tietokannan aineisto ja tarkasteltu Metsäkeskuksen avoimen metsävaratiedon kuviotietoja mahdollisista metsätalouden ympäristötuki-kohteista (Suomen Metsäkeskus 1/2021). Lisäksi tiedustellaan erikseen Metsäkeskukselta ja alueelliselta ELY-keskukselta mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, Metso -rahoitusohjelman kohteita tai perustettavia uusia suojelualueita YVA-prosessin edetessä.

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinneilla pyritään paikantamaan seuraavat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LsL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (Vesil 2. luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LsL 47 § / LsA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ryttäri ym. 2012)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahpuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

### Raportointi ja vaikutusarviointi

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset raportoidaan erillisessä luonto- ja linnustaselvityksessä. Maastonselvitysten perusteella laaditaan kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus sekä kuvaillaan alueen ja sillä esiintyvien luontotyyppien luonnontilaa. Arvokkaaksi määritelty luontokohde kuvaillaan aina tarkemmin. Alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta arvioidaan luontovaikutuksia hankkeen YVA-selostuksessa.

Vaikutusarvioinnissa tullaan tarkastelemaan, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset tulevat vaikuttaa alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä hankealueelta mahdollisesti paikannettuihin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon. Arvioinnissa keskitytään erityisesti alueellisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin, kuten myös lähimpiin suojelualueisiin ja niiden välisiin ekologisiin yhteyksiin sekä suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymiin ja elinympäristöihin. Arvioinnin aineistona käytetään selvitysten aikana kerättyä aineistoa ja paikannettuja luontoarvoja sekä muista selvityksistä ja lausunnoista saatuja seudullisia taustatietoja.

Luontoon kohdistuvat vaikutusarviointit laaditaan asiantuntija-arvioina ja arvioinnissa huomioidaan seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verrattaviin muihin tekijöihin

#### 10.2.4 Vaikutukset linnustoon

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua, mutta rakentaminen saattaa luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen verrattuna. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsä- ja suoalueilla ja/tai linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatitasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

### *Vaikutusalue*

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, ja usein vaikutukset jäävät tätäkin suppeammalle alueelle. Suurten petolintujen pesäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempaa suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä niiden merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain hankealueen ympäristöön sijoitettavia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä toteutetaan vuoden 2021 aikana kattavia linnustoselvityksiä sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä sekä muutontarkkailua. Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen aineistoja (Laji.fi) sekä Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja ja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä sääksirekisterin aineistoja (9/2020 – 1/2021).

Laajemmalla alueella Oulujärven länsipuolella on toteutettu useampia eri tuulivoimahankkeisiin liittyviä linnustoselvityksiä, joiden sisältämää aineistoa erityisesti muuttolinnuston osalta voidaan soveltuvin osin hyödyntää myös Katajamäen tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten arvioinnissa. Muuttolinnuston vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2020 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu hyvää tietoa lintujen käyttäytymisestä alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja alueen kautta muuttavasta linnustosta (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014–2021, Suorsa 2018). Linnustovaikutusten seurannan yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Raportit edustavat tuoreinta alan tutkimustietoa Suomessa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa.

Hankealueella toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä kerättävä havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioidaan tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alueille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI -alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen yhteydessä toteutettavien linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila raportoidaan YVA-selostuksen tausta-aineistoksi valmistuvaan luonto- ja linnustoselvitysten erillisraporttiin. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen YVA-selostuksessa.

### *Pesimälinnusto*

Katajamäen suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella tullaan toteuttamaan kattavia linnustoselvityksiä vuoden 2021 aikana. Pesimälinnustoselvitysten osalta alueella toteutetaan pöllöselvityksiä, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia, tavanomaiset pesimälinnustoselvitykset sekä alueella pesivien petolintujen erillistarkkailua.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitetään alueelle luotavan pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapistet sijoitetaan pääasiassa laskentahetkellä suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Laskettavien pisteiden lukumäärä on noin 30–40, ja ne sijoitetaan koko hankealueen laajuudelle sekä alueellisesti että elinympäristöjen osalta kattavasti. Pistelaskennat suoritetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet lasketaan yhden kerran kesäkuun alussa, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskennassa havainnot eritellään laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin säteelle laskentapistestä ja yli 50 metrin säteelle laskentapistestä. Laskentojen havainnot tallennetaan Excel -taulukkolaskentaohjelmistolla, ja ne tulkitaan linnuston pesimätiheyksiksi asiasta olevan ohjeistuksen mukaisesti.

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankitaan pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierrellään kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojellullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotetaan linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuvioille, vesistöille ja niiden ranta-alueille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoituslaskennan tavoitteena on paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä on yhteensä 10 maastotyöpäivää.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä kartoitetaan kaava-alueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennetaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoitukset ajoitetaan maaliskuulle, jolloin soidinpaikkoja etsitään sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoittamiseen käytettävä työmäärä on yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saadaan tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitetään pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoituvat pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuulle. Kuuntelu tapahtuu pääasiassa hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdytään kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistetaan kahteen kertaan samoilla alueilla. Pöllökuunteluun käytettävä työmäärä on yhteensä neljä yötä.

Hankealueella toteutetaan lisäksi alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua kesän aikana. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti alueella todetun maakotkareviirin lintujen liikkumisen selvittämiseen. Tarkkailua toteutetaan kiikaroimalla lintujen liikkumista joltain hyvältä näköalapaikalta siten, että niiden liikkuminen ja saalistusalueet sekä hankealueella että sen lähiympäristössä pystytään kohtuudella hallitsemaan. Kaikki havaitut lennot kirjataan tarkasti lisätietoineen ylös maastokartoille ja havaintovihkoon myöhempää analysointia varten. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös Metsähallituksen ja Oulun yliopiston kehittämää maakotkan elinympäristömallia. Tarkkailun aikana huomioidaan myös muita hankealu-

eella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Päiväpetolintujen tarkkailun työmäärä on yhteensä kuusi maastotyöpäivää, ja tarkkailu ajoitetaan keskikesälle, jolloin petolinnut ruokkivat aktiivisesti poikasiaan.

Hankealueella toteutettavien pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta saadaan myös muuttotarkkailun aikana sekä kaikkien muidenkin alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

*Taulukko 10.1. Hankealueella toteutettavaksi suunnitellut pesimälinnustoselvitykset.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta	touko-kesäkuu 2021, 10 pv
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maalis-toukokuu 2021, 6 pv
Pöllöselvitys	maalis-huhtikuu, 4 yötä
Päiväpetolintujen tarkkailu	kesä-elokuu, 6 pv

### *Muuttolinnusto*

Katajamäen suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Kainuun sisämaa-alueella tunnettujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, alueelle, jossa lintujen muutto on selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää ja hajanaisempaa. Hankealueen kautta kulkevan lintumuuton todentamiseksi sekä alueen muutonaikaisen merkityksen ja lintujen lentokorkeuksien selvittämiseksi alueella suoritetaan lintujen muuttotarkkailua hankkeen yhteydessä. Alueella on toteutettu syysmuuttotarkkailua vuonna 2020 (AFRY Finland Oy 2020), minkä lisäksi siellä tullaan toteuttamaan kevätmuuttotarkkailua maaliskokuussa 2021. Keväällä ja syksyllä muuttotarkkailun työmäärä on 10 maastotyöpäivää (yhteensä 20 maastotyöpäivää). Tarkkailupaikkana hyödynnetään jotain hankealueelta löytyvää tai aivan sen viereen sijoittuvaa näköalapaikkaa, josta käsin hankealueen kautta suuntautuva lintujen muutto saadaan hallittua riittävästi. Muuttotarkkailun yhteydessä on tarkoitus selvittää myös alueella pesivän maakotkan liikkumis- ja saalistusalueita, joten reviiirin ja mahdollisen pesäpaikan sijainti huomioidaan myös muuttotarkkailupaikkojen valinnassa. Tarpeen mukaan tarkkailupaikkaa vaihdetaan alueen eri puolille lintumuuton kokonaiskuvan hahmottamiseksi.

Muuttoa tarkkaillaan ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) muuttokaudelle. Havaituista linnuista kirjataan laji- ja lukumäärätietojen lisäksi myös tietoja niiden etäisyydestä, lentosuunnasta ja ohi-tuspuolesta suhteessa tarkkailupaikkaan. Lisäksi kirjataan myös lintujen lentoreitit hankealueen kautta sekä lentokorkeus. Havainnot on mahdollista tuottaa myöhemmin kartoille Excel- ja paikkatieto-ohjelmistojen kautta.

Hankkeessa toteutettavien muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta hankitaan yleispiirteisesti myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

*Taulukko 10.2. Hankealueella toteutettavaksi suunnitellut muuttolinnustoselvitykset.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton tarkkailu	maaliskokuu 2021, 10 pv
Syysmuuton tarkkailu	25.8.–21.10.2020, 10 pv

### 10.2.5 Vaikutukset muuhun eläimistöön

#### *Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue*

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston sekä muiden mahdollisesti tärkeiden lajien esiintymisessä ja vaikutusten arvioinnissa.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Lähtötietoja hankealueen eläimistöä hankitaan muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Lajitietokeskuksen tietojärjestelmästä (Laji.fi). Tarpeen mukaan mahdollisten aineistojen saatavuutta tiedustellaan myös Luonnonvarakeskuksesta (mm. susi, metsäpeura). Lisäksi taustatietoa pyritään saamaan haastatteleamalla paikallisia luontoharrastajia sekä metsästysseurojen edustajia ja muita mahdollisia sidosryhmiä. Laajemmin alueella esiintyvistä eläimistöä on tietoa myös muiden lähialueella toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä.

Alueen eläinlajiston esiintymistä ja elinympäristöjä selvitetään pääasiassa alueella toteutettavien luonto- ja linnustoselvitysten aikana. Kevään lumiseen aikaan tehtävien linnustoselvitysten yhteydessä alueen eläimistöön esiintymisestä saadaan havaintoja myös niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta.

#### *Lepakkoselvitykset*

Katajamäen tuulivoimapuiston hankealueella toteutetaan lepakkoselvityksiä kesän 2021 aikana. Lepakoiden mahdollisesti tärkeitä ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kartoitetaan lepakkodetektorin avulla suoritettavilla kiertolaskennoilla. Selvitykset kohdistetaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun mahdollisen lisätiedon perusteella lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille sekä iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle, mutta myös alueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Selvitykset toistetaan lepakkoselvityksistä olevan ohjeistuksen mukaisesti kolmena eri ajankohtana kesän aikana. Selvitykset ajoittuvat auringonlaskun ja nousun väliseen aikaan ja ne toteutetaan tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakot oletettavasti saalistavat aktiivisesti. Lepakkoselvitysten maastoinventointeihin käytetään aikaa yhteensä kuusi yötä kesän 2021 aikana.

Hankealueella on toteutettu syksyllä 2020 yleispiirteisiä lepakkoselvityksiä kolmen yön aikana; 31.7. ja 11.–13.8.2020 (AFRY Finland Oy 2020). Selvitysten tarkoituksena oli selvittää lepakoiden mahdollisia ruokailupaikkoja alueella, mutta selvitysten aikana ei ollut mahdollista selvittää niiden mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja alueella.

#### *Liito-oravainventointi*

Hankealueella mahdollisesti esiintyviä liito-oravia inventoidaan lajin inventointiohjeiden mukaisesti papanakartoitusmenetelmällä toukokuussa 2021. Inventointi kohdistetaan lajin potentiaalisille elinympäristöille eli iäkkäisiin kuusikoihin ja kuusisekametsiin, joissa sekapuuna esiintyy myös mm. haapaa ja leppää. Papanakartoitusmenetelmässä etsitään liito-oravan papanoita järeiden kuusten ja haapojen tai kolopuiden tyveltä

ja havaintojen perusteella pyritään määrittämään lajin reviirin ydinalue maastossa. Valittavat inventointikohteet valitaan pääasiassa kartta- ja ilmakuvatarkastelun pohjalta, ja niitä painotetaan mm. hankealueen itäosaan tunnettujen liito-oravaesiintymien läheisyyteen sekä alueen virtavesien läheisyyteen. Liito-oravainventointiin käytettävä työmäärä on yhteensä kaksi maastotyöpäivää.

#### *Viitasammakkoselvitykset*

Hankealueella mahdollisesti esiintyviä viitasammakoita ja niiden potentiaalisimpia elinympäristöjä selvitetään lajin inventoinnista olevien ohjeiden mukaisesti. Viitasammakkoselvityksessä potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eli erilaisten vesistöjen ranta-alueita sekä märimpiä suoalueita ja mahdollisia ihmisen kaivamia lampareita tms. kohteita kuunnellaan viitasammakoiden soidinääntelyä havainnoiden. Kuuntelu tapahtuu etäämmällä kohteista, jotta mahdollista soidinta ei häirittäisi. Kuuntelun yhteydessä pyritään määrittämään eläinten lukumäärä alueella sekä niiden ääntelypaikat tarkemmin. Potentiaalisimpia kohteita kuunnellaan mahdollisuuksien mukaan useista eri pisteistä. Kuuntelu ajoitetaan jäidenlähdon jälkeiseen aikaan, lämpimille kevätpäiville, jolloin sammakoiden soidinääntely on aktiivisimmillaan. Selvityksiin käytettävä työmäärä on yhteensä kaksi maastotyöpäivää.

#### *Muut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit*

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä huomioidaan eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä saadaan tietoja etenkin alkukevällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä (mm. lumijäljet). Lisäksi alueen useiden virtavesien luontoarvojen ja olosuhteiden selvitys tuottaa tietoa saukon elinympäristöpotentiaalista hankealueella.

Metsästysseurojen ja muiden sidosryhmien haastattelulla saadaan yleiskuvaa suurpetojen esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Sidosryhmien haastattelulla pyritään myös saamaan tietoa eri lajien esiintymisessä ja käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista alueella.

Metsäpeuran Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan osakantojen tilannetta ja laidunalueita hankealueella ja sen lähialueella selvitetään tiedustelemalla mahdollisia peura-aineistoja tai aineistojen tulkintaa Luonnonvarakeskukselta. Lisäksi peuran liikkumisesta saadaan arvokasta tietoa alueella toimivilta metsästysseuroilta. Hankealue sijoittuu Marttisen susireviirin laajalle alueelle ja reviirin käyttöön liittyvän vanhan gps -panta-aineiston analysointimahdollisuutta tiedustellaan luonnonvarakeskukselta. Lisäksi myös suden osalta, lauman liikkumiseen liittyvää havaintotietoa kootaan metsästysseurojen kokemuksista ja riistanhoitoyhdistysten (Vuolijoen ja lisalmen RHY:t) suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluilla.

#### **10.2.6 Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille**

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Luontotyyppien ja kasvilajien osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten kautta kasvuympäristön olosuhteissa tapahtuvina muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.



### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Lähimpiä Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia Natura-tietolomakkeita. Hankealuetta lähin Natura-alue, Tavisuo (FI0600060, SAC), sijoittuu aivan hankealueen tuntumaan (0,2 km), joten kohteelle toteutetaan Natura-arviointitarpeen tarkasteltu sen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Useat muut Natura-alueet sijoittuvat siinä määrin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei lähtökohtaisesti ole katsottu olevan vaikutuksia alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille.

Talaskankaan Natura-alueen (FI1200901, SAC/SPA) osalta tarkastellaan Natura-arviointitarpeen kohdalla alueen suojeluperusteena olevalle linnustolle potentiaalisia vaikutuksia sekä niiden ilmenemisen todennäköisyyttä. Luontodirektiivin (SCI, SAC) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset eivät tuulivoimaloiden rakentamisen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina Natura 2000-verkoston sisällytettyjen kohteiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue on laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin. Natura-arviointitarpeen tarkastelun johtopäätöksenä esitetään arvio siitä, tuleeko hankkeessa laatia tiettyjen Natura-alueiden suojeluperusteille potentiaalisista vaikutuksista varsinainen Suomen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Katajamäen hankealuetta lähimmäksi sijoittuvien suojelualueiden sekä soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotettujen kohteiden osalta arvioidaan hankkeen rakentamistoimien mahdollisia hydrologiaa ja pienilmastoa muuttavia vaikutuksia.

#### 10.2.7 Riistalajisto ja metsästyks

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden välittömät rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avoimemmiksi ja teollisemmiksi. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Hankealuetta ei kuitenkaan aidata eikä liikkumista alueella estetä, koko tuulipuiston alue on edelleen mahdollista metsästysoikeuden vuokra-alueita. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) uusien avoimien alueiden vesakoituminen lisää mm. hirven ruokailualueita. Hirven metsästyksen kannalta myös ampumasektoreita avautuu mm. voimajohtokäytävälle.

##### *Vaikutusalue*

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästettäessä. Ampumaturvallisuuden kannalta voimaloiden olemassaolo tulee huomioida jopa yli kilometrin etäisyydellä voimaloista ammuttaessa luotiaseella.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus sekä äänen ja liikennöinnin aiheuttama häiriövaikutus kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Rakentamista tapahtuu vain osassa hankealuetta samanaikaisesti. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta häiriövaikutusalue voi olla laajempi tai kestää pidempään, ennen kuin häiriöherkemmät lajit/yksilöt palaavat rakennetuille alueille.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita selvitetään pääasiassa alueella toimivien metsästysseurojen ja etenkin metsästävän hirsiseurueen haastatteluilla. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi voidaan hyödyntää valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina tarkastellaan myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Ole-massa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen jatkossa hankealueella.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella.

## **10.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen**

### **10.3.1 Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset**

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuin-ympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa otetaan huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä asuinvihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lämpöihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tärkeimmät lähtötiedot saadaan hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarvioinneista, kuten vaikutuksista maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutetaan kysely. Kysely kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla yhteensä noin 300 kotitalouteen, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Postitse toteutettavassa kyselyssä selvitetään hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyssä käytetään monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetetään asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta.

Kyselyn tuloksista laaditaan yhteenveto, jossa esitetään monivalintakysymysten vastausten jakautumat ja kuvaus avoimien kysymysten vastauksista. Kyselyn tulokset analysoidaan myös vastaajaryhmittäin (esimerkiksi vakituinen/loma-asukas, asuinrakennuksen/loma-asunnon sijainti suhteessa hankealueeseen), mikäli vastausten määrä vastaajaryhmissä on riittävän suuri.

Kyselyn tuloksia hyödynnetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulosten pohjalta voidaan myös tunnistaa asukkaiden merkittävimmiksi kokemat vaikutukset, jolloin niihin voidaan vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota. Asukaskyselyn tuloksia voidaan hyödyntää myös hankkeen muiden vaikutusten arvioinnissa, mikäli vastauksissa tulee esille paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa esimerkiksi maiseman tai eläimistön kannalta merkittävistä kohteista.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueiden pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. hankkeen lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimapuistoon.

Arvioinnissa hyödynnetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä mahdollista kirjoittelua alueen sanomalehdissä ja internetin keskustelupalstoilla.

Vaikutusten arvioinnissa tukena käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja.

### 10.3.2 Meluvaikutukset

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Vaikutuksia äänimaisemaan, eli meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloiden 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. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy laipojen huminan alle (Di Napoli 2007). Hankealuetta ei aidata eikä liikkumista estetä. Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

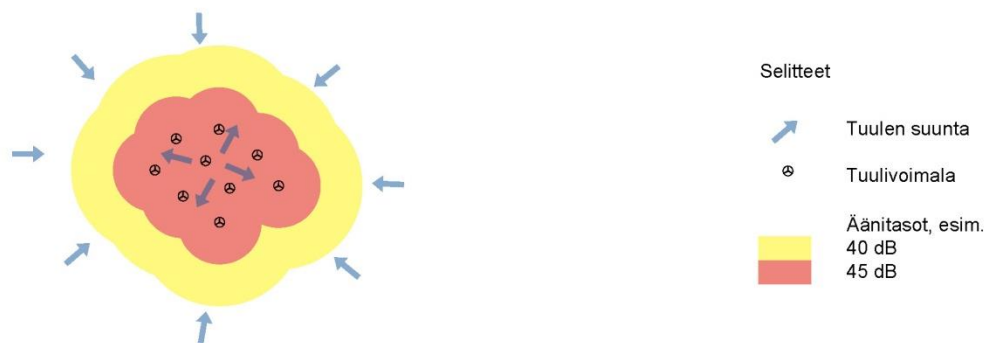
Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

### Vaikutusalue

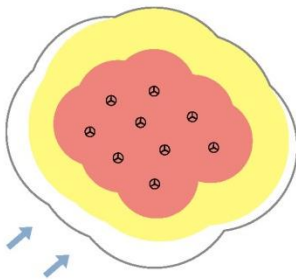
Meluvaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden melu on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Myös muut lähialueen tuulivoimapuistot otetaan mukaan tarkasteluun.

### Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

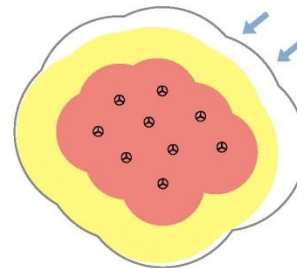
Tuulivoimamelun mallintamisessa noudatetaan Ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (2/2014)”. Tuulivoimaloiden meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritetun mallinnuksen pohjalta. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden melu mallinnetaan siten, että huomioidaan voimalaitosten ominaisuudet. Mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuudet tulevat perustumaan hankkeesta vastaavan valitsemaan voimalaitostyyppiin. Melumallinnukset laaditaan käyttäen tuulennopeutena 8 m/s.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

**Kuva 10.3.** Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Mallinnuksen perusteella laaditaan melukartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq). Melukartoissa esitetään 40 dB:n ja 45 dB:n keskiäänitasojen meluvyöhykkeet.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20-200 Hz) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan ilmoittaman lähtömelutason mukaan. Äänitaso mallinnetaan jokaisen oktaavikaistan kolmasosalle. Matalataajuinen ääni mallinnetaan rakennuksille, johon ISO 9613-2 mallinnus on osoittanut korkeimman melutason.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, sekä tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja viimeisimpien tutkimusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykytasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

### Melun ohjearvot

Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa tullaan käyttämään uusimpia viranomaisten ohjeita. Ympäristöministeriön ohje ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” on ilmestynyt helmikuussa 2014. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 10.3. Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

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

### Matalataajuinen melu

Asumisterveysasetuksessa (tullut voimaan 15.5.2015) on annettu pienitaajuiselle melulle ohjeelliset enimmäisarvot. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 10.4. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

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

### 10.3.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Trafin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

#### *Vaikutusalue*

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritetaan ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet, mutta ei metsän peitteisyyttä.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan alueet leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet merkitään eri väreillä kartoille, joissa näkyvät myös voimalaitokset ja niiden ympäristö vaikutusalueelta.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan eri hankevaihtoehtoisissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia esimerkiksi Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on kahdeksan tuntia varjostusta vuodessa.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

### 10.3.4 Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä

perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden rakenteita joudutaan mahdollisesti kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden laivoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Liikennevirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä ja rautateistä sekä voimaloiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohdot voivat rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusrisikin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tällaisessa tapauksessa jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

### *Vaikutusalue*

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille. Lisäksi Murtomäki–Otanmäki-rata hankealueen läheisyydessä huomioidaan mahdollisena rautatiehen kohdistuvien vaikutusten alueena.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppien perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä arvioidaan erikseen. Yksitysteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio hankevastaavalta. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston Tierestikierin tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppien perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Lisäksi tasoristeyksien ylityksiä tarkastellaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjeen (Väyläviraston ohjeita 8/2021) perusteella.

Tuulivoimapuistojen teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Suunnitellun voimajohdon osalta tarkastellaan vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

### 10.3.5 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja maankäytön vaikutusten arviointia kiinnitetään huomiota elinkeinoiniin kohdistuviin vaikutuksiin, joista keskeisiä ovat tuulivoimapuiston sekä voimalinjan vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoiniin kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen hankealueella sekä sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan. Tuulivoimalat eivät rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankealueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa, mikä lisää huomattavasti metsätalouden tuottoa. Hankealueen kokonaispinta-alassa rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pieniä ja hankealueen tiestö paranee.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

#### *Vaikutusalue*

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina käytetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituisille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta arvioidaan mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan arvioidaan huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.



## 10.4 Muut vaikutukset

### 10.4.1 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Lisäksi arvioidaan miten hanke vaikuttaa hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin mahdollisesti vielä toiminnassa oleviin turvetuotantoalueisiin.

### 10.4.2 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilma- valvontatutkat, ilmatieteenlaitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

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 liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestään 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.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Tuulivoimalat voidaan havaita ilmatieteenlaitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

### 10.4.3 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääse aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2013”.

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella toteutuvatko tuulivoimapuistossa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja estämiseksi.

#### 10.4.4 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että alueilla olevat maanpäälliset voimalarakenteet puretaan ja betoniperustukset sekä kaapelit jätetään maahan. Voimajohdot oletetaan purettavan tai käytettävän muuhun sähkönsiirtoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamistoiminnasta aiheutuu melu- ja liikennevaikutuksia. Arvioinnissa otetaan kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin hankkeen jälkeen.

#### 10.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Melu- ja varjostusmallinuksista tehdään tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarviointit.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia noin 20–25 kilometrin säteellä olevien tuulivoimapuistojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa sekä huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutuksia arvioidaan myös etäämmällä sijaitsevien tuulivoimapuistojen osalta.

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

## 11 LÄHTEET

- AFRY Finland Oy 2020: Kajaanin Katajamäen tuulipuistohankkeen syksyn lepakko- ja syysmuut-  
toselvitykset 2020. Fortum Oy. 15 s.
- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy, 2021. TV:n karttapalvelu. [http://www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv\\_n\\_kartta-  
palvelu](http://www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv_n_kartta-<br/>palvelu) . viitattu 10.2.2021.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2012-2019. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seu-  
rantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa.
- Finanssialan keskusliitto. 2016. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- GTK. 2018a. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK. 2018b. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Göransson (2012). Winter wind seminar publication www.
- Ilmatieteenlaitos (2021). Suomen tutkaverkko. <[http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutka-  
verkko](http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutka-<br/>verkko)>
- Jyväskylän yliopisto. 2018. Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäris-  
tövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. [https://www.jyu.fi/  
science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/](https://www.jyu.fi/<br/>science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/)
- Jyväskylän Yliopisto, LIPAS 2.0 tietokanta. (Viitattu 22.3.2021)
- Kainuun liitto (2013). Kainuun maakuntakaava 2020. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun liitto (2014). Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun liitto (2015). Kainuun 1. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun liitto (2019). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun liitto (2019). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun liitto (2020). Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.
- Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2011. Julkaisu B 26. Kainuun Ilmastostrategia
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES  
Aiheita 8/2003.
- Kersalo, J. ja Pirinen, P., (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja  
2009:8, 185 s.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristömi-  
nisteriö. Helsinki. 42 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppeiden uhanalaisuus 2018. – Suomen  
ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Kunnat.net. Tietopankit/Tilastot. Asukasluvut.
- Liikennevirasto. 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikenne- ja viestintävirasto.2014. Ilmailulaki 864/2014.
- Liikenneministeriö.1992. Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajo-  
neuvoista 1715/92
- Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien lä-  
heisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Luonnonperintösäätiö, 2021: Syväjoensalon suojelualue. www-sivut (luettu 12.3.2021); Syväjo-  
ensalo, Kajaani | Luonnonperintösäätiö ([luonnonperintosaatio.fi](http://luonnonperintosaatio.fi))
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

- Maanmittauslaitos. 2020. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta> (viitattu 29.4.2020 ja 10.9.2020)
- Muhonen, M. ja Savolainen, M. (2013). Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnit 2011–2013. ELY-keskus.
- Museovirasto. 2020. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [www.rky.fi](http://www.rky.fi)
- Museovirasto (2020). Muinaisjäännösrekisteri, <http://kulttuuriymparisto.nba.fi> (viitattu 3.2.2021)
- Opetusministeriö. 1963. Suomen muinaismuistolaki 295/1963.
- Pohjois-Savon liitto (2018). Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Suomen Metsäkeskus 2021. Avoin metsävaratieto
- Suomen Tuuliatlas 2013. [www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi) (Viitattu 4.2.2021)
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2019. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2020. Tuulivoimahankkeet Suomessa.
- SYKE. 2020. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. Internet: [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)
- SYKE. 2015: Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Tervonen, P. (2003). Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia. Kainuun ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 316.
- Tilastokeskus, ruututietokanta (2018). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <<http://tilastokeskus.fi/tup/rajapintapalvelut/vaestoruutuaineisto.html>>
- Tilastokeskus 2020, tuotteet ja palvelut, tietoa alueittain, kuntien avainluvut, Kajaani. Viitattu 3.2.2021.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013. Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.
- Väylävirasto. 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Väylävirasto (2020). Tierekisteri.
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Wecman & Yli-Jama. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Ympäristöministeriö. 1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö. 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

Ympäristöministeriö. 1993. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. 1993b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö. 2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (Finlex).

Ympäristöministeriö. 2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017 (Finlex)