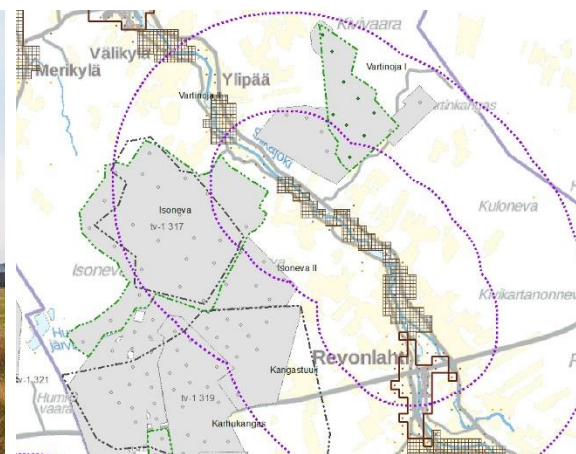




TUULIVOIMARAKENTAMISEN SUHDE ASUTUKSEEN POHJOIS-POHJANMAALLA

Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten,
LUONNOS 6.3.2017

Sisällys

1 Johdanto.....	3
2 Selvitykset lähtökohtia	4
3 Vaikutusmekanismit	5
4 Vaikutusten selvittäminen maakuntakaavoituksessa	8
4 Menetelmät.....	11
5 Tuulivoima-alueiden sisään sijoittuva asutus	12
6 Tuulivoima-alueiden läheisyyteen (0-1 km) sijoittuva asutus	13
7 Yhteisvaikutukset (0-2 km).....	17
8 Yhteisvaikutukset (0-5 Km)	22
9 Yhteenveto	31
10 suositukset	32

1 Johdanto

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on tullut vireille maakuntahallituksen päätöksellä 18.1.2016. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan siinä muun muassa täydennetään ja tarkistetaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettujen, tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvien alueiden varauksia.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa vuonna 2013 ja se tuli voimaan ympäristöministeriön vahvistuspäätöksellä marraskuussa 2015. Kaavassa on osoitettu yhteensä 63 tuulivoimarakentamiseen soveltuvaa aluetta, joista suurin osa sijaitsee manneralueella.

Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017) mukaan maakunnan manner- ja merialueella oli talvella 2017 eri suunnittelu- tai toteuttamisvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita yhteensä 116 kpl (1550 voimalaa). Seudullisesti merkittävistä yli 10 voimalan tuulivoimahankkeista maakuntakaavassa osoitettujen alueiden ulkopuolelle sijoittui kokonaan tai osittain 23 hanketta. Lisäksi maakuntakaavassa osoitettujen alueiden ulkopuolelle sijoittuu runsaasti eri toteuttamis- ja suunnitteluvaiheessa olevia alle 10 voimalan hankkeita.

Selvityksessä arvioidaan tuulivoima-alueiden suhdetta asutukseen. Huomioon otetaan taajamat, maaseutuasutus ja vapaa-ajan asuminen. Tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva tuulivoima-alueiden (maakuntakaavan varaukset ja muut toteutuneet tai vireillä olevat tuulivoimahankkeet koosta riippumatta) sijoittumisesta suhteessa asuttuihin alueisiin. Tarkastelussa erityistä huomiota kiinnitetään olemassa olevien ja suunniteltujen uusien tuulivoima-alueiden sekä maakuntakaavassa aiemmin osoitettujen tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusten arviointiin.

Selvityksen tavoitteena on tuottaa riittävät tiedot Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan valmisteluun. Selvityksessä tunnistetaan merkittävimmät vaikutus- ja yhteisvaikutusalueet sekä esitetään keinoja ihmisten terveyteen, asuinviihtyvyyteen sekä yleisemmin elinympäristöön kohdistuvien vaikutusten hallintaan maakuntakaavoituksessa.

Selvityksen on laatinut Pohjois-Pohjanmaan liiton ympäristöpäällikkö MMM Tuomas Kallio ja suunnittelija FM Krista Oikarinen.

2 Selvitykset lähtökohtia

Selvitys on osa Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitystä, jossa arvioidaan maakunnan alueelle suunnitellun tuulivoimarakentamisen vaikutuksia ympäristöön ja muuhun alueidenkäyttöön.

Tuulivoima-alueiden suhde asutukseen ja ihmisten elinympäristöön

Tässä työssä selvitetään tuulivoima-alueiden sijoittumista suhteessa pysyvään ja vapaa-ajan asutukseen. Tavoitteena on selvittää vaikutuksia ihmisten elinympäristön laatuun, jolloin huomioon otettavia näkökulmia ovat muun muassa melu, väike, maisemakuvan muuttuminen sekä alueiden virkistyskäyttö.

Tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaamisen kannalta on tärkeää hahmottaa, mille alueille voi kohdistua merkittäviä elinympäristön laatuun liittyviä muutoksia. Maakuntakaavatasolla painopiste on osoitettavien tuulivoima-alueiden toteuttamiskelpoisuuden varmistamisessa ja eri tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusten selvittämisessä; selvityksessä pyritään tunnistamaan alueet joille suunnitellun tuulivoimarakentamisen seurauksena voi syntyä tavanomaista enemmän elinympäristöön kohdistuvia (yhteis)vaikutuksia.

Maakuntakaavatasolla selvitettäviä asioita ovat muun muassa:

- Sijoittuuko tuulivoima-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen pysyvää tai vapaa-ajan asutusta?
- Ovatko tuulivoima-alueet toteuttamiskelpoisia (onko vaikutukset hallittavissa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa), kun otetaan huomioon alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat asunnot?
- Asutuksen määrä eri tuulivoima-alueiden ympäristössä?
- Onko tunnistettavissa elinympäristöön/asuinviihtyvyyteen kohdistuvien yhteisvaikutusten kannalta ongelmallisia tuulivoima-alueiden keskittymiä?

Selvityksen sisältö:

- Asutusrakenteen kuvaus suhteessa tuulivoima-alueisiin, erityisesti kylärakenne
- Väestön määrä tuulivoima-alueiden lähiympäristössä eri etäisyysvyöhykkeillä
- Vaikutukset asutukseen: mille alueille kohdistuu todennäköisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia
- Suositukset 3. vaihemaakuntakaavan valmisteluun

Liitekartta

Selvitykseen liittyy liitekartta, joka on ladattavissa Pohjois-Pohjanmaan liiton verkkosivuilta osoitteesta http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireillä_olevat_maa_kuntakaavat/3_vaihemaakuntakaava. Liitekartta on:

- Tuulivoima-alueet ja asutus (6.3.2017) / Selvityskartta_4_Asutus_Maaliskuu_2017.

3 Vaikutusmekanismit

Tämä luku perustuu pääosin ympäristöministeriön oppaaseen Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Ko. oppaasta saa lisätietoja tuulivoimaloiden vaikutuksista ja vaikutusten selvittämisestä eri suunnitteluvaiheissa.

3.1 Tuulivoimalan ääni ja meluvaikutukset

Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Lapojen pyörimisestä aiheutuva ääni on näistä kahdesta haitta vaikutustensa kannalta yleensä merkittävämpi, ja sen merkitys lisääntyy tavallisesti tuulivoimalan roottorin koon kasvaessa. Tuulivoimalan tuottama ääni syntyy korkealla, on lapojen pyörimisestä johtuen jaksottaista ja sisältää pienitaajuisia (matalataajuisia n. 20–200 Hz) ääniä. Äänen ominaisuudet, kuten voimakkuus, taajuus ja ajallinen vaihtelu, riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä toisiinsa sekä tuulen nopeudesta.

Mikäli tuulivoimalan ääni koetaan häiritseväksi, on se melua. Melu on ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuessaan se voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Haitta voi aiheutua erityisesti siitä, että tuulivoimalan pienitaajuinen ääni kuuluu rakennuksen sisällä vaikuttaen uneen, lepoon, kommunikointiin tai yleiseen viihtyvyyteen. Pienitaajuisen äänen lisäksi tuulivoimalan ääni voi sisältää erityispiirteitä, joita ovat äänen kapeakaistaisuus (soiva ääni, tonaalisuus), impulssimaisuus (iskumaisuus, äkillinen lyhytkestoinen ääni) ja merkityksellinen sykintä (ajallinen äänenvoimakkuuden vaihtelu, amplitudimodulaatio). Esiintyessään erityispiirteet lisäävät tuulivoimalan äänen häiritsevyyttä. Melua koskevat kokemukset ovat yksilötasolla subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi muun muassa altistusajasta ja -paikasta.

Meluntorjunta ja -hallinta

Melun aiheuttamia haittoja pyritään hallitsemaan äänen syntyyn, äänen etenemiseen sekä melutasoon ja melualtistukseen kohdistuvilla vaatimuksilla ja toimenpiteillä. Ympäristöministeriön mukaan tuulivoimaloiden osalta kaikkein keskeisin meluntorjuntakeino on kuitenkin riittävä etäisyys tuulivoimalan ja asutuksen sekä muiden melulle herkkien kohteiden välillä. Tapauskohtainen etäisyyden mitoittaminen antaa luotettavimman tuloksen riittävän etäisyyden määrittämiseksi. Tapauskohtaisella mitoituksella voidaan myös yhteen sovittaa tuulivoimaloiden sijainti kyseisen alueen muun käytön kanssa mahdollisimman kustannustehokkaalla ja tarkoituksenmukaisella tavalla.

Ympäristöministeriö on antanut ohjeen tuulivoimaloiden ja melulle herkkien kohteiden välisen riittävän etäisyyden mitoittamiseksi tuulivoimarakentamisen suunnittelun eri vaiheissa ja lupaprosesseissa. (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Ohjeessa annetaan tietoja muun muassa melumallinnuksessa käytettävistä tuulivoimaloista ja alueen olosuhteita koskevista parametreista, mallinnusmenettelyistä ja mallinnuksessa käytettävistä ohjelmista.

Asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista

Valtioneuvoston tuulivoimamelua koskevassa asetuksessa (1107/2015, tuulivoimameluasetus) säädetään tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista voimaloiden melusta aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi. Asetus korvaa valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvoista (993/1992) tuulivoimamelun osalta.

Asetuksen ohjearvoja sovelletaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa alueidenkäytön ja rakentamisen suunnittelussa sekä maankäyttö- ja rakennuslain ja ympäristönsuojelulain mukaisissa lupamenettelyissä ja valvonnassa. Soveltaminen koskee sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia tuulivoimaloiden rakennuslupia, toimenpidelupia, suunnittelutarveratkaisuja ja poikkeamisia että ympäristönsuojelulain perusteella mahdollisesti annettavia ympäristölupia. Ohjearvot ovat toisaalta mitoitussuunnittelun väline, joiden avulla voidaan tunnistaa tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvat alueet ja toisaalta toiminnassa olevien tuulivoimaloiden melutason valvonnan väline.

Tuulivoimaloita sijoitettaessa lähtökohtana on, että maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa laskennallinen melutaso ei saa ylittää ulkomelutason ohjearvoja, eikä rakennuksen sisätiloissa asumisterveysasetuksessa säädettyjä sisämelun toimenpiderajoja.

Taulukko 1. Tuulivoimameluasetuksessa säädetty tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso LAeq päivällä klo 7—22	ulkomelutaso LAeq yöllä klo 22—7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
loma-asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	—
virkestysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	40 dB

3.2 Välke

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1-3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten yleensä välkettä on havaittavissa vain aurinkoisina päivinä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia.

3.3 Maisema

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia maisemaan on käsitelty muun muassa julkaisussa Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Suomen ympäristö 1/2016).

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan.

Tuulivoimarakentaminen siihen liittyvine sähkönsiirron ratkaisuihin näkyy maisemassa ja vaikuttaa maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun. Vaikutukset ilmenevät yleensä maisemakuvan muutoksina. Siksi tuulivoiman vaikutuksia selvittäessä ja tuulivoima-alueita suunniteltaessa on tärkeää kiinnittää huomiota maiseman historiaan, toiminnalliseen luonteeseen sekä esteettisiin ja kulttuurisiin arvoihin.

Tuulivoimalat eivät mittakaavansa vuoksi vertaudu juuri mihinkään ympäristön perinteiseen elementtiin, ja suuren kokonsa takia ne näkyvät laajalle alueelle. Selkeällä ja kuivalla säällä noin 200 metriä korkea tuulivoimalan torni ja roottorin lavat voidaan erottaa 20–35 kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Vastaavasti tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot näkyvät pimeän aikaan kauas etenkin rakentamattomassa maisemassa.

Maiseman sietokyvyllä tarkoitetaan maiseman visuaalista herkkyyttä eli sen kykyä vastaanottaa uusia elementtejä ilman, että maiseman luonne merkittävästi muuttuu. Mittakaavaltaan laajat maisemakokonaisuudet sekä alueet, joilla jo ennestään

on runsaasti ihmisen tekemiä rakennelmia, sietävät usein parhaiten tuulivoimaloiden sijoittamisen. Tällaisia alueita ovat muun muassa teollisuuslaitosten ja -alueiden ympäristöt, mastojen ja voimajohtojen ympäristöt sekä satama- ja varastoalueet. Mitä koskemattomampi ja pienipiirteisempi ympäristö on, sitä suurempi ristiriita tuulivoimaloiden ja totutun maisemakuvan välillä voi olla.

Eri maisematyyppien sietokykyyn vaikuttavat tekijät eivät ole ristiriidattomia, joten ei ole mahdollista yksiselitteisesti määrittää, minkälaiseen ympäristöön tuulivoimaloita voi maisemallisten tekijöiden puolesta rakentaa tai mitkä tulisi jättää rakentamiselta vapaaksi. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan (Suomen ympäristö 1/2016) mukaan merkittävä visuaalinen muutos maisemassa ei automaattisesti tarkoita merkittävää tai merkittävästi haitallista maisemavaikutusta. Toisaalta tietyn tyyppisessä ympäristössä pienikin muutos voi maiseman luonteen tai laadun kannalta olla merkittävästi haitallinen. Siksi tapauskohtaisen maisemaselvityksen tekeminen ja vaikutusten arviointi on tärkeää.

3.4 Muut vaikutukset

Tuulivoimaloiden *turvallisuusvaikutuksia* voivat olla esimerkiksi liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset sekä vaikutukset, jotka liittyvät mahdolliseen jään tai lumen putoamiseen tai lentämiseen tuulivoimalan rakenteista.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta *radioviestintään* perustuviin viestintäverkkoihin, kuten antennitelevisiojärjestelmiin, matkaviestinverkkoihin ja näiden verkkojen käyttämiin radiolinkkeihin. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävästä vaikutuksesta. Tuulivoimalat voivat lisäksi vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoima-alueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali voi myös heijastua tuulivoimalan rungosta tai roottorin lavoista, mikä häiritsee signaalin vastaanottoa. Tuulivoimaloista johtuvat ongelmat saattavat ratkaisevasti huonontaa television näkyvyyttä tai heikentää matkaviestinyhteyden laatua. Tuulivoimala voi kokonaan katkaista radiolinkin yhteyden, mikä voi estää sähköisen viestintäverkon toiminnan.

3.5 Yhteisvaikutukset

Useiden tuulivoima-alueiden sijoituessa lähekkäin aiheutuu ympäristölle tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen vaikutusten yhdistelmänä yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, vaikka tuulivoima-alueet eivät olisi erityisen lähellä toisiaan, tuulivoimaloita rakennettaisiin vähitellen pitkän ajan kuluessa tai vierekkäiset tuulivoima-alueet toteutettaisiin eri aikaan. Useiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka yksittäisten tuulivoima-alueiden vaikutukset eivät olisikaan. Tuulivoima-alueen ja siihen liittyvien voimajohtojen vaikutuksia tulee aina tarkastella yhdessä.

Tyypillisesti useiden tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat maisemallisia tai linnustoon kohdistuvia vaikutuksia.

Tuulivoimarakentamisesta ihmisiin, erityisesti lähiasukkaisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia aiheuttavat erityisesti maiseman muuttuminen, tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke sekä voimalan jäätymisestä ja jään putoamisesta aiheutuva riski.

4 Vaikutusten selvittäminen maakuntakaavoituksessa

Alla olevassa taulukossa 2 on esitetty yhteenveto ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten selvittämisestä maakuntakaavatasolla ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Tämä luku perustuu ympäristöministeriön oppaaseen Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Ko. oppaasta saa lisätietoja tuulivoimaloiden vaikutuksista ja vaikutusten selvittämisestä eri suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 2. Ihmisiin ja elinympäristöön kohdistuvien vaikutusten selvittäminen maakuntakaavoituksessa ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ympäristöhallinnon ohjeen 5/2016 mukaan.

	Maakuntakaavoitus	Yksityiskohtaisempi suunnittelu
Melu	Riittävä etäisyys asutukseen ja muihin meluherkkiin kohteisiin	Melumallinnus
Välke	Ei ohjetta (Riittävä etäisyys asutukseen)	Välkemallinnus
Maisema	Maiseman arvokohteiden selvittäminen ja niihin kohdistuvien vaikutusten selvittäminen, soveltumattomien alueiden selvittäminen. Havainnollistavan materiaalin tuottaminen	Tarkennettu maisemavaikutusten arviointi
Turvallisuus	Liikenteen rajoitukset tuulivoima-alueiden sijoittamiselle	Mm. irtoavan jään ja voimalan rikkoutumisen vaikutukset
Radioviestintä	Huomioidaan vaikutukset suunnittelussa	Huomioidaan vaikutukset suunnittelussa
Yhteisvaikutukset	Eryteisesti maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset	Tarkennettu yhteisvaikutusten arviointi

4.1 Melu

Maakuntakaavoituksessa selvitetään olemassa olevaa tietoa ja osallistumista hyödyntäen asutus sekä muut meluvaikutuksille herkät alueet tai kohteet. Tuulivoima-alueiden ja herkkien kohteiden riittävä etäisyys arvioidaan yleispiirteisellä tasolla.

Ympäristöministeriön ohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) mukaan *”Maakuntakaavassa osoitetaan tuulivoima-alueiden yleispiirteinen sijainti, ei voimaloiden lukumäärää eikä yksittäisten voimaloiden sijaintia, minkä vuoksi tarkan etäisyyden määrittäminen ei ole mahdollista eikä tarpeen. Maakuntakaavoituksessa on kuitenkin voitava varmistua siitä, että kaavassa osoitettava tuulivoima-alue voi toteutua yksityiskohtaisen suunnittelun kautta.”*

Yksityiskohtaisessa suunnittelussa laaditaan ympäristöministeriön tuulivoimaloita koskevaan melumallinnusohjeeseen perustuen meluselvitys. Tuulivoimaloiden ja melulle herkkien kohteiden välinen etäisyys on riittävä, kun meluselvityksen laskentatulokset alittavat tuulivoimameluasetuksen ulkomelutasoarvot sekä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa säädetyt sisämelutasoarvot.

4.2 Välke

Välkevaikutusten arvioinnista ei ole annettu ohjeita maakuntakaavoitukseen. Käytännössä välkevaikutusten syntymistä voidaan ehkäistä meluvaikutusten tapaan sijoittamalla tuulivoima-alueet riittävän etäälle asutuksesta.

Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tuulivoimalan aiheuttaman välkkeen vaikutuksia arvioidaan mallintamalla käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä laskentamallia. Tuulipuistoa suunniteltaessa mallinnus tehdään yleensä niille voimaloille, joiden lähellä sijaitsee asutusta tai muuta toimintaa, jolle valon ja varjon vilkkumisesta voi aiheutua häiriötä. Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto välkkeen vaikutusalueesta, ajoittumisesta ja kestosta. Laskelmat voidaan tehdä erikseen välkevaikutukselle herkissä kohteissa eli tiettyjen tarkastelupisteiden näkökulmasta, jolloin saadaan selville näihin kohteisiin, esimerkiksi läheiseen asutukseen, kohdistuvan välkkeen määrä.

4.3 Maisema

Maakuntakaavoituksessa otetaan huomioon olemassa olevaa aineistoa ja osallistumista hyödyntäen maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet ja kohteet. Selvitysten avulla pyritään olemassa olevaa aineistoa hyödyntäen tunnistamaan maisemallisesti herkimät alueet, jotka eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Vastaavasti tavoitteena on löytää ne alueet, jotka soveltuvat maiseman kannalta parhaiten tuulivoimaloiden sijoittamiseen.

Maakuntakaavaa laadittaessa tuulivoima-alueilta ja niiden ympäristöstä tehdään yleispiirteinen maisematarkastelu ja arviointi kaavaratkaisun vaikutuksista alueen maisema-arvoihin. Vaikutusten arvioimiseksi tuulivoima-alueista on tarpeen laatia havainnollistavaa materiaalia.

4.4 Muut vaikutukset

Maakuntakaavoituksessa on tarpeen selvittää teiden, ratojen, lentokenttien ja muiden lentopaikkojen sekä vesiväylien sijainnista ja kehittämistarpeista aiheutuvat rajoitteet tuulivoima-alueiden sijoittumiselle. Lisäksi on tarpeen selvittää lentoliikenteen turvallisuusvaatimusten aiheuttamat rajoitukset, kuten lentokenttien esterajituspinnat, joilla voi olla vaikutusta tuulivoimarakentamisen toteuttamiskelpoisuuteen.

Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on tarpeen ottaa huomioon edellä mainittujen seikkojen lisäksi kantaverkon voimajohtojen aiheuttamat rajoitukset, tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä aiheutuvat häiriövaikutukset tieliikenteeseen, törmäysriskit tuulivoimaloiden rakenteisiin erityisesti vesiliikenteessä sekä tuulivoimalasta irtoavan jään, tuulivoimalan lapojen irtoamisen tai muiden rakenteiden rikkoutumisen aiheuttama riski.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan muun muassa talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja lapojen rikkoutumisen ja näiden aiheuttaman riskin suuruutta ja vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun käyttöön. Tämän tyyppisten turvallisuusriskien kannalta riittäväksi suojaetäisyydeksi on yleensä katsottu 1,5 x tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikäli voimalan läheisyydessä liikkuu ihmisiä.

Radioviestintään kohdistuvien mahdollisten vaikutusten arviointi tulee ottaa huomioon jo tuulivoimarakentamista suunniteltaessa. Tuulivoimaloiden käyttöönotosta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset radioviestintään tulisi huomioida yleispiirteisessä kaavoituksessa tai viimeistään yksityiskohtaisessa suunnittelussa. Tuulivoima-alueen vaikutusalue riippuu paikallisista olosuhteista. Vaikutusalueen määrittely ja arviointi on sen vuoksi tehtävä tapauskohtaisesti. Mahdolliset vaikutukset

radioviestintään selvitetään ja arvioidaan yhteistyössä viestintäviraston ja radiotaajuuksien käyttäjien kanssa.

4.5 Yhteisvaikutusten arviointi

Maakuntakaavoituksessa voidaan arvioida kokonaisuutena riittävän laajan alueen osalta eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien voimajohtojen yhteisvaikutuksia ja suunnittelun kautta löytää ympäristövaikutuksiltaan paras mahdollinen lopputulos tuulivoima-alueiden sijoittumisessa. Tärkeimpiä yhteisvaikutusten kannalta arvioitavia asioita ovat maisemavaikutukset sekä linnustoon kohdistuvat vaikutukset.

4 Menetelmät

Tässä työssä selvitetään olemassa olevaa paikkatietoa hyödyntäen Pohjois-Pohjanmaalle suunniteltujen ja toteutuneiden tuulivoima-alueiden sijoittuminen suhteessa asutukseen sekä asutuksen määrä seudullisesti merkittävien (10 voimalaa tai enemmän) tuulivoima-alueiden ympäristössä.

Tarkastelualueena on tuulivoima-alueiden lähiympäristö (0-1 km, 0-2 km), muun muassa maisemaan liittyvien yhteisvaikutusten osalta myös laajempi lähialue (0-5 km).

Selvitettävät asiat

1. Sijoittuuko tuulivoima-alueiden sisään asutusta (asuinrakennuksia/loma-asuntoja)
2. Asutuksen määrä ja laatu tuulivoima-alueiden läheisyydessä (0-1 km)
3. Kylät ja taajamat, joiden lähiympäristöön (0-2 km) sijoittuu kaksi tai useampia tuulivoima-alueita
4. Kylät ja taajamat, joiden maisemalliselle lähivaikutusalueelle (0-5 km) sijoittuu kolme tai useampia tuulivoima-alueita

Asutuksen osalta tarkastellaan Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) mukaisia taajamia, kyliä ja pienkyliä. Ko. alueiden ulkopuolelle sijoittuvan haja-asutuksen osalta tarkastelu perustuu YKR-aineiston väestön sijoittumista koskevia tietoja (pysyvän väestön määrä ruuduittain, aineiston tarkkuus 250 x 250 m). Vapaa-ajan asumisen osalta aineistona on YKR-loma-asunnot (aineiston tarkkuus 250 x 250 m).

5 Tuulivoima-alueiden sisään sijoittuva asutus

Seuraavassa on tarkasteltu tuulivoima-alueiden sisään (1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu alue = tv-1 xxx, ei alue nroa = muu hankealue) sijoittuvan asutuksen määrää. Huomioon on otettu Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueet sekä niiden ulkopuolelle sijoittuvat seudullisesti merkittävät alueet. Taulukossa 3 on mainittu vain ne alueet, joiden rajauksen sisällä todettiin asuntoja.

Tarkastelun perusteella voidaan todeta, että muutamille tuulivoima-alueille sijoittuu yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja. Vapaa-ajan asunnot voivat jossain määrin rajoittaa alueiden toteuttamismahdollisuuksia. Alueiden suunnittelussa tuulivoimalat on sijoitettava siten, että laskennallinen melutaso ei ylitä ulkomelutason ohjearvoja, eikä rakennuksen sisätiloissa asumisterveysasetuksessa säädettyjä sisämelun toimenpiderajoja.

Taulukko 3. Asunnot seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden sisällä.

Kunta	Tuulivoima-alue	Asuin-rakennuksia, kpl	Loma-asuntoja, kpl	Huom
li	Hyry (tv-1 308)	0	1	YKR-aineiston mukaan 2 kesämökkiä; peruskartan mukaan 1 kpl
li	Olhava-Mylykangas	0	2	Yksi metsästysmaja ja yksi vapaa-ajan asunto; ko. kohteet ovat toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen sisällä
Taivalkoski	Jokijärvi (tv-1 305)	0	1	Yksi kesämökki
Taivalkoski	Laurinmaa-Juurikka (tv-1 304)	0	1	Yksi metsästysmaja
Alavieska	Kääntä (tv-1 339)	0	1	Yksi kesämökki
Ylivieska	Pajukoski (tv-1 347)	0	2	YKR-aineistossa 3 kesämökkiä, peruskartalla 2
Haapavesi	Kesonmäki (tv-1 352)	0	1	YKR-aineiston mukaan 2 kesämökkiä; peruskartan mukaan 1 kpl
Pyhäjärvi	Vittoudenneva (tv-1 360)	0	1	Yksi kesämökki (?)
Vaala	Metsälamminkangas	0	3	YKR-aineiston mukaan 2 kesämökkiä, peruskartan mukaan 3 kpl

Olhavan-Mylykankaan toiminnassa olevan tuulivoima-alueen sisällä on yksi vapaa-ajan asunto ja metsästysmaja. Metsälamminkankaan tuulivoimayleiskaavan alueella on karttatarkastelun perusteella kolme vapaa-ajan asuntoa.

Tarkastelu perustuu Suomen ympäristökeskuksen YKR 2015-aineistoon (tarkkuus 250x250 m), jota on täydennetty karttatarkastelun sekä mahdollisen tuulivoima-aluekohtaisen selvitysaineiston perusteella. YKR-aineiston mukaan muutamilla edellä olevaan taulukkoon sisällyttömällä tuulivoima-alueilla on väestöä/kesämökkejä – näitä ei ole kuitenkaan ole otettu huomioon, mikäli kohteita ei voitu paikallistaa peruskartalta.

6 Tuulivoima-alueiden läheisyyteen (0-1 km) sijoittuva asutus

Tässä luvussa tarkastellaan asutuksen sijoittumista tuulivoima-alueiden välittömään läheisyyteen (0-1 km). Tarkastelu on kattava kaikki seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Huomioon on otettu Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueet sekä niiden ulkopuolelle sijoittuvat seudullisesti merkittävät alueet.

Selvityksen perusteella (taulukko 4) voidaan todeta, että yleisesti ottaen tuulivoima-alueiden välittömään läheisyyteen sijoittuu vain vähän asutusta. Tällöinkin lähimmät asunnot ovat pääosin yli 900 m päässä maakuntakaavassa osoitetusta alueesta. Selvityksen tulos on tältä osin odotettu, koska 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoima-alueiden sijoittamiskriteereinä oli vähintään 1000 m etäisyys asutukseen.

Maakuntakaavan ulkopuolelle sijoittuvia seudullisia tuulivoima-alueita tarkasteltaessa (taulukko 5) tulokset ovat yleisesti ottaen samansuuntaisia. Muutamien alueiden välittömään lähiympäristöön sijoittuu tosin melko runsaastikin asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat alle 500 m etäisyydelle alueista. Tuloksia arvioitaessa on toisaalta otettava huomioon, että tarkastelu on tehty tuulivoima-alueiden (esim. yleiskaava-alueen) ulkorajan mukaan. Mahdolliset suunnittelut voimat sijoittuvat yleensä esitettyä kauemmas asunnoista.

Tarkastelu perustuu Suomen ympäristökeskuksen YKR 2015-aineistoon (tarkkuus 250x250 m), jota on täydennetty karttatarkastelun sekä mahdollisen tuulivoima-aluekohtaisen selvitysaineiston perusteella.

Taulukko 4. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden läheisyyteen (0-1 km) sijoittuva asutus.

KUNTA	ALUE	ASUIN- RAKENNUS lkm	LOMA- ASUNTO lkm	VÄESTÖ	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
Alavieska	Saarenkylä tv-1 345	3	1	8	900 m
Haapajärvi	Sauviinmäki tv-1 356	0	0	0	
Haapajärvi	Välikangas tv-1 357	1	2	2	950 m
Haapajärvi	Ristiniitty tv-1 355	0	1	0	
Haapajärvi- Reisjärvi	Pajunperänpää tv-1 358	2	4	8	900 m
Haapavesi	Kesonmäki tv-1 352	1	4	7	950 m
li	Viinämäki tv-1 307	0	4	0	
li	Pohjois-li tv-1 313	0	3	0	
li	Hirvisuo tv-1 309	0	2	0	
li	Hyry tv-1 308	0	4	0	
li	Vuornoskan- Aaltokangas tv-1 312	0	1	0	
li	Kaihuvaara tv-1 311	0	1	0	
li	Suurhiekkä tv-2 202	0	0	0	
li, Oulu, Pudasjärvi	Pahkakoski-Peurasuo tv-1 314	0	4	0	
Kalajoki	Tynkä P tv-1 340	0	0	0	
Kalajoki	Tynkä E tv-1 341	0	2	0	
Kalajoki	Kääntä tv-1 339	0	4	0	
Kalajoki	Pahkala tv-1 343	0	0	0	

KUNTA	ALUE	ASUIN- RAKENNUS lkm	LOMA- ASUNTO lkm	VÄESTÖ	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
Kalajoki	Mökkiperä-Pahkamaa tv-1 344	5	4	15	850 m
Kalajoki	Palokangas tv-1 342	0	1	0	
Kalajoki	Mustilankangas tv-1	0	0	0	
Kuusamo	Kalliovaara-Korkeaharju tv-1 302	0	1	0	
Kuusamo	Kuusivaara tv-1 303	0	2	0	
Kuusamo	Soidinharju-Haukivaara tv-1 301	0	5	0	
Nivala	Kivineva (Kukonaho) tv-1 351	0	3	0	
Nivala, Ylivieska	Puntarinkangas tv-1 350	0	4	0	
Oulainen	Maaselänkangas tv-1 336	3	5	4	950 m
Oulu	Haukiputaan merituulivoima-alue tv-2 203	0	0	0	
Oulu	Takukangas tv-1 315	0	0	0	
Pudasjärvi	Tolpanvaara-Jylhävaara tv-1 306	0	0	0	
Pyhäjoki	Oltava tv-1 332	0	0	0	
Pyhäjoki	Silovuori tv-1 333	1	0	1	850 m
Pyhäjoki	Karhunnevakangas tv-1 335	0	2	0	
Pyhäjoki- Raahe	Parhalahti-Sarvakangas tv-1 331	0	2	0	
Pyhäjärvi	Hautakangas tv-1 359	1	0	4	950 m
Pyhäjärvi	Vittoudenneva tv-1 360	5	5	23	950 m
Pyhäjärvi	Lamminaho tv-1 361	0	1	0	
Pyhäjärvi	Vuohtomäki tv-1 362	0	5	0	
Pyhäntä	Piiparinmäki E tv-1 354	0	0	0	
Pyhäntä	Piiparinmäki P tv-1 353	0	1	0	
Raahe	Kopsa tv-1 327	0	5	0	
Raahe	Tuppukangas tv-1 328	0	1	0	
Raahe	Nikkarinkaarto tv-1 330	1	3	2	900 m
Raahe	Ketunperä tv-1 325	1	0	1	850 m
Raahe	Annankangas tv-1 329	0	1	0	
Raahe	Yhteinenkangas tv-1 323	2	2	3	950 m
Raahe	Someronkangas tv-1 322	3	2	10	700 m
Raahe	Hummastinvaara tv-1 321	0	5	0	
Raahe- Pyhäjoki	Maanahkiainen tv-1	0	0	0	
Raahe- Siikajoki	Mastokangas tv-1 326	0	1	0	
Sievi	Jokikylä tv-1 349	0	3	0	
Sievi	Jakostenkalliot tv-1 348	0	1	0	

KUNTA	ALUE	ASUIN- RAKENNUS lkm	LOMA- ASUNTO lkm	VÄESTÖ	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
Siikajoki	Ruukki tv-1 320	0	0	0	
Siikajoki	Isoneva tv-1 317	0	1	0	
Taivalkoski	Jokijärvi tv-1 305	0	3	0	
Taivalkoski	Laurinmaa-Juurikka tv-1 304	0	2	0	
Ylivieska	Pajukoski tv-1 347	1	2	5	900 m
Ylivieska	Tuomiperä tv-1 346	4	2	20	950 m

Taulukko 5. Muiden seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden läheisyyteen (0-1 km) sijoittuva asutus. Etäisyydet on laskettu hanke- tai kaava-alueen rajasta. Etäisyys mahdollisiin suunniteltuihin voimalasijainteihin on yleensä esitettyä suurempi.

KUNTA	ALUE	ASUIN- RAKENNUS lkm	LOMA- ASUNTO lkm	VÄESTÖ	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
Haapavesi	Riskalankangas	8	2	6	500 m
li	Olhava-Myllykangas	111	20	93	300 m
li	Maakrunnin matalikko	0	0	0	-
Kalajoki	Läntisten tuulivoimapuisto	3	4	4	800 m
Kalajoki	Jokela-Tohkoja	11	2	9	1000 m
Kalajoki	Kokkokangas-Torvenkylä	10	3	10	450 m
Kuusamo	Maaninka	2	1	1	950 m
Muhos	Pyhänselkä	0	1	0	450 m
Oulainen	Hietasyrjänpangas	8	3	3	800 m
Oulainen- Haapavesi	Hautakangas-Rahkola	3	1	3	800 m
Oulainen	Pöykkylä	8	6	8	250 m
Oulainen	Karahka	7	4	6	950 m
Oulu	Lavakorpi	1	7	2	900 m
Pyhäjoki	Mäkikangas	7	1	6	750 m
Pyhäjoki	Oltava-Polusjärvi- Maukarinkangas	1	7	3	900 m
Pyhäjoki	Puskakorvenkallio	2	0	0	-
Raahe	Pertunmatala	0	0	0	-
Raahe, Pyhäjoki	Ulkonahkiainen	0	0	0	-
Siikajoki	Vartinoja I-II	58	22	60	500 m
Siikajoki	Isoneva-Kangastuuli- Karhukangas- Navettakangas kokonaisuus	48	22	40	300 m
Siikajoki	Seljänsuun matala	0	0	0	-
Utajärvi	Maaselkä	2	20	4	200 m
Utajärvi	Hepoharju	3	9	4	1000 m
Utajärvi	Pahkavaara	2	2	4	800 m
Vaala	Metsälamminkangas	0	4	0	850 m
Vaala	Painuan kanava	0	1	0	-
Vaala	Naulakangas	0	0	0	-
Vaala	Haarasuonkangas	0	0	0	-

KUNTA	ALUE	ASUIN- RAKENNUS lkm	LOMA- ASUNTO lkm	VÄESTÖ	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen
Vaala	Kiviselkä-Pitkäsuo	0	0	0	-
Vaala	Rovankangas- Pirttikangas	0	0	0	-
Ylivieska	Pajukoski laajennus (Pajukoski I-II)	15	7	4	700 m

7 Yhteisvaikutukset (0-2 km)

Tässä luvussa tarkastellaan kyläalueita ja taajamia, joiden läheisyyteen sijoittuu useita tuulivoima-alueita. Tavoitteena on ollut selvittää asutuskeskittymät, joiden ympäristöön sijoittuu 2 km säteellä enemmän kuin yksi tuulivoima-alue. Huomioon on otettu Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetut tuulivoima-alueet sekä niiden ulkopuolelle sijoittuvat seudullisesti merkittävät alueet ja muut pienemmät 4-9 voimalan hankkeet.

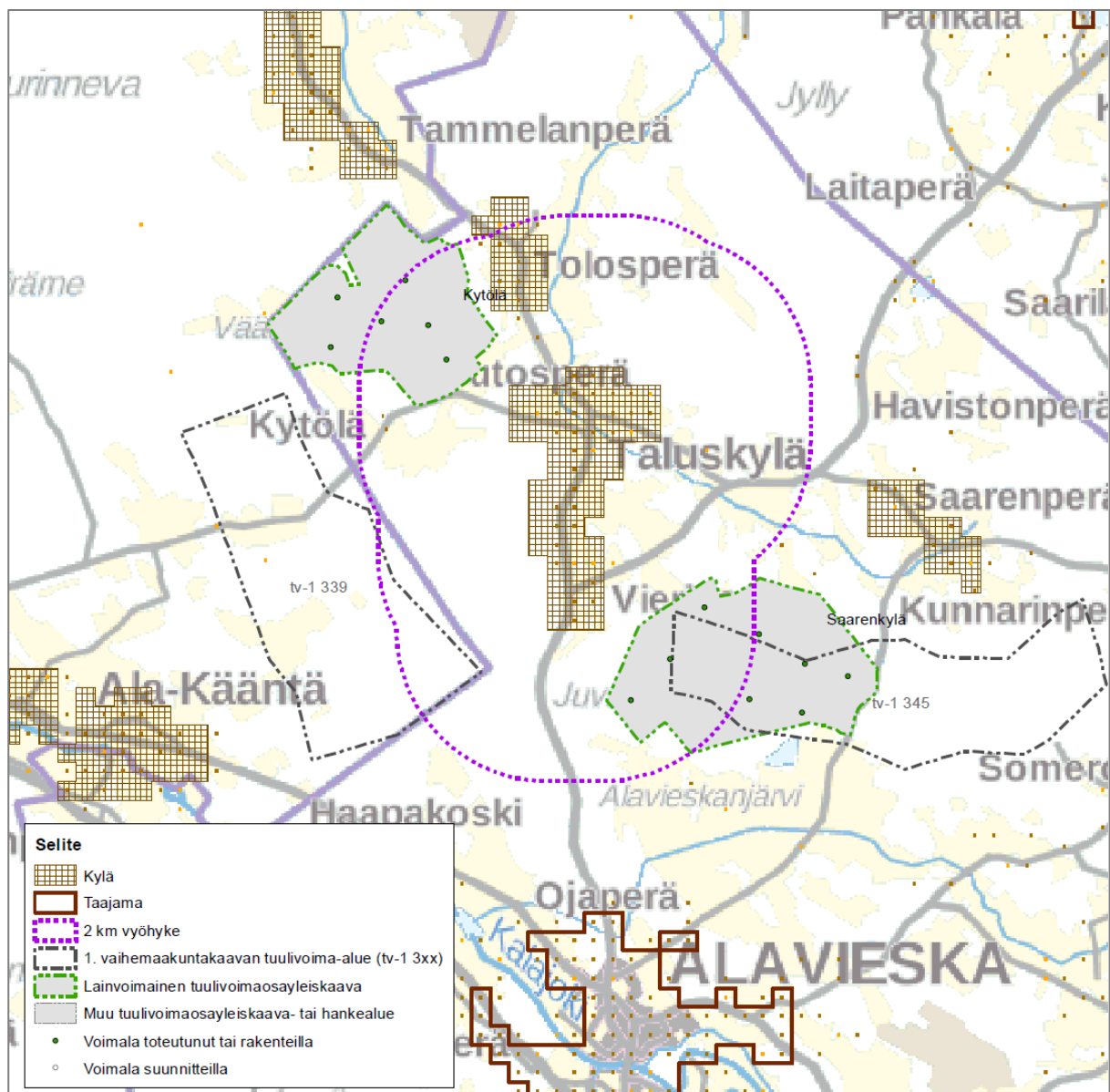
Tarkastelussa on otettu huomioon sekä seudulliset yli 10 voimalan tuulivoima-alueet että pienemmät 4-9 voimalan hankkeet. Toteutuneiden ja suunniteltujen hankkeiden lisäksi huomioon on otettu vielä toteutumattomat, Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetut alueet.

Selvitettävät asutuskeskittymät ovat Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR 2015 aineisto) mukaisia kyläalueita ja taajamia.

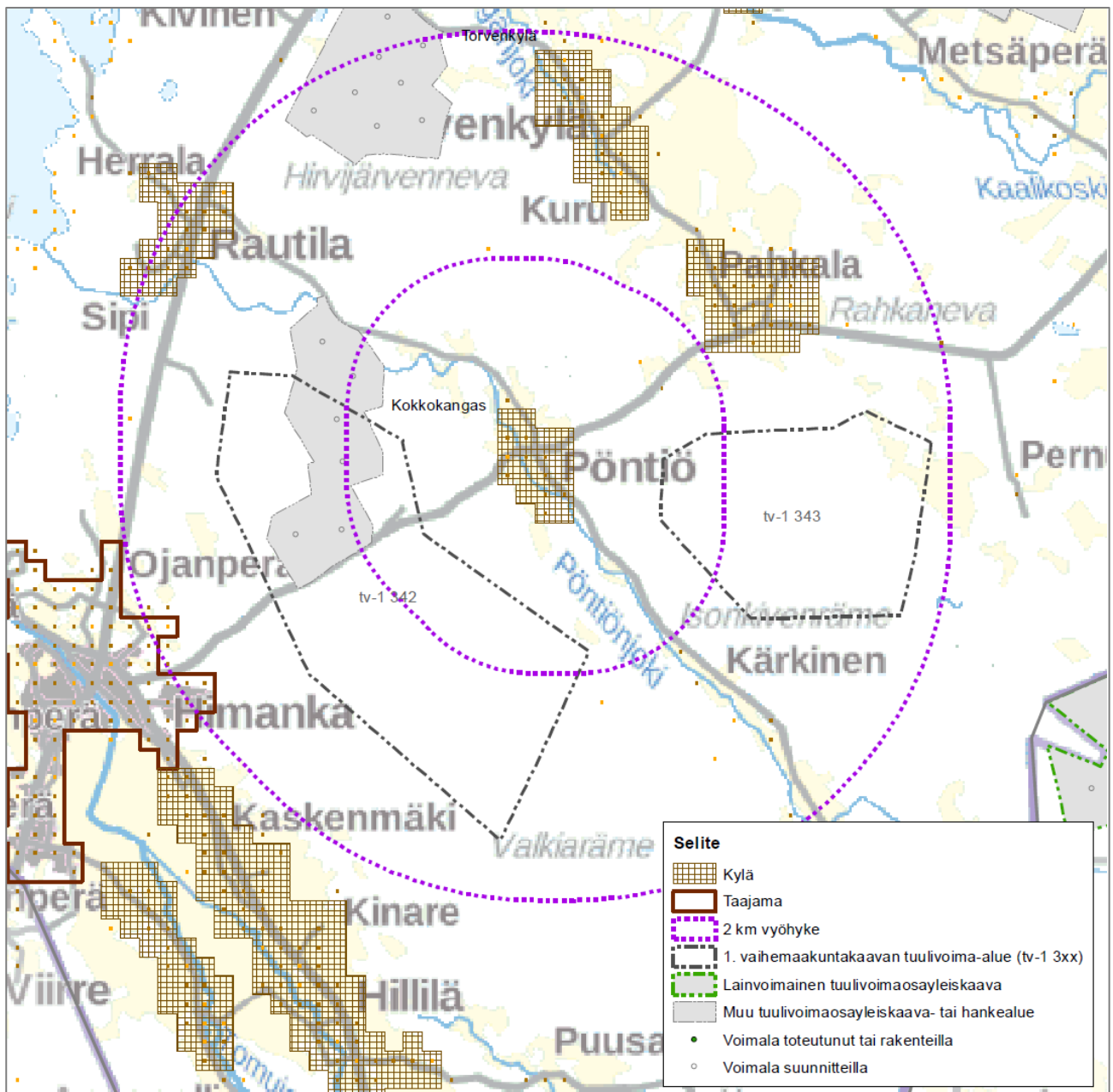
Selvityksessä tunnistettiin 13 kylää, kyläkokonaisuutta tai taajamaa, joiden läheisyyteen sijoittuu 2-3 tuulivoima-aluetta (taulukko 6). Näistä neljä kylää ovat sellaisia, joiden ympäristöön on toteutunut tai suunnitteilla 3 tuulivoima-aluetta alle 2 km etäisyydelle. Kuivissa xx-xx on esitetty selvityskartat tuulivoima-alueiden sijoittumisesta Alavieskan Taluskylän, Kalajoen Pöntiön, Raahen Kopsan ja Siikajoen Revonlahden kyläalueiden ympäristöön.

Taulukko 6. Asutuskeskittymät, joiden ympäristöön 0-2 km etäisyydelle sijoittuu useampi kuin yksi tuulivoima-alue.

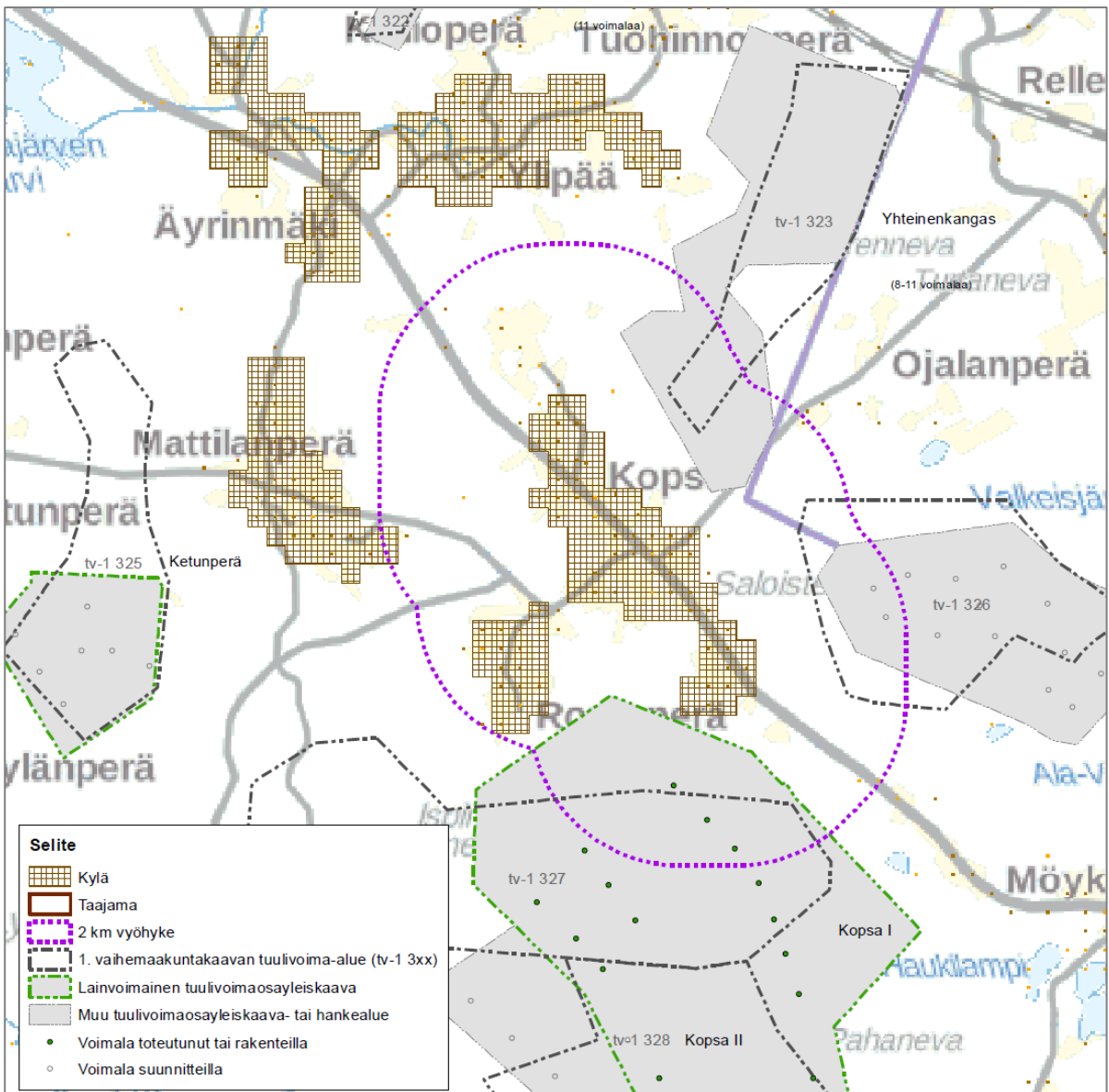
Kunta	Nimi	Tuulivoima-alueet lkm
Alavieska	Taluskylä	3
Kalajoki	Kalajoki (taajama)	2
Kalajoki	Kärkinen	2
Kalajoki	Rautila	2
Kalajoki	Pöntiö	3
Siikajoki	Ylipää	2
Siikajoki	Revonlahti (pohjoisosa)	3
Raahe	Ylipää-Tuohinnonperä	2
Raahe	Kopsa	3
Kalajoki	Vasankari	2
Pyhäjoki, Merijärvi	Pyhäkoski	2
Sievi	Jokikylä	2
Haapajärvi	Koposperä	2



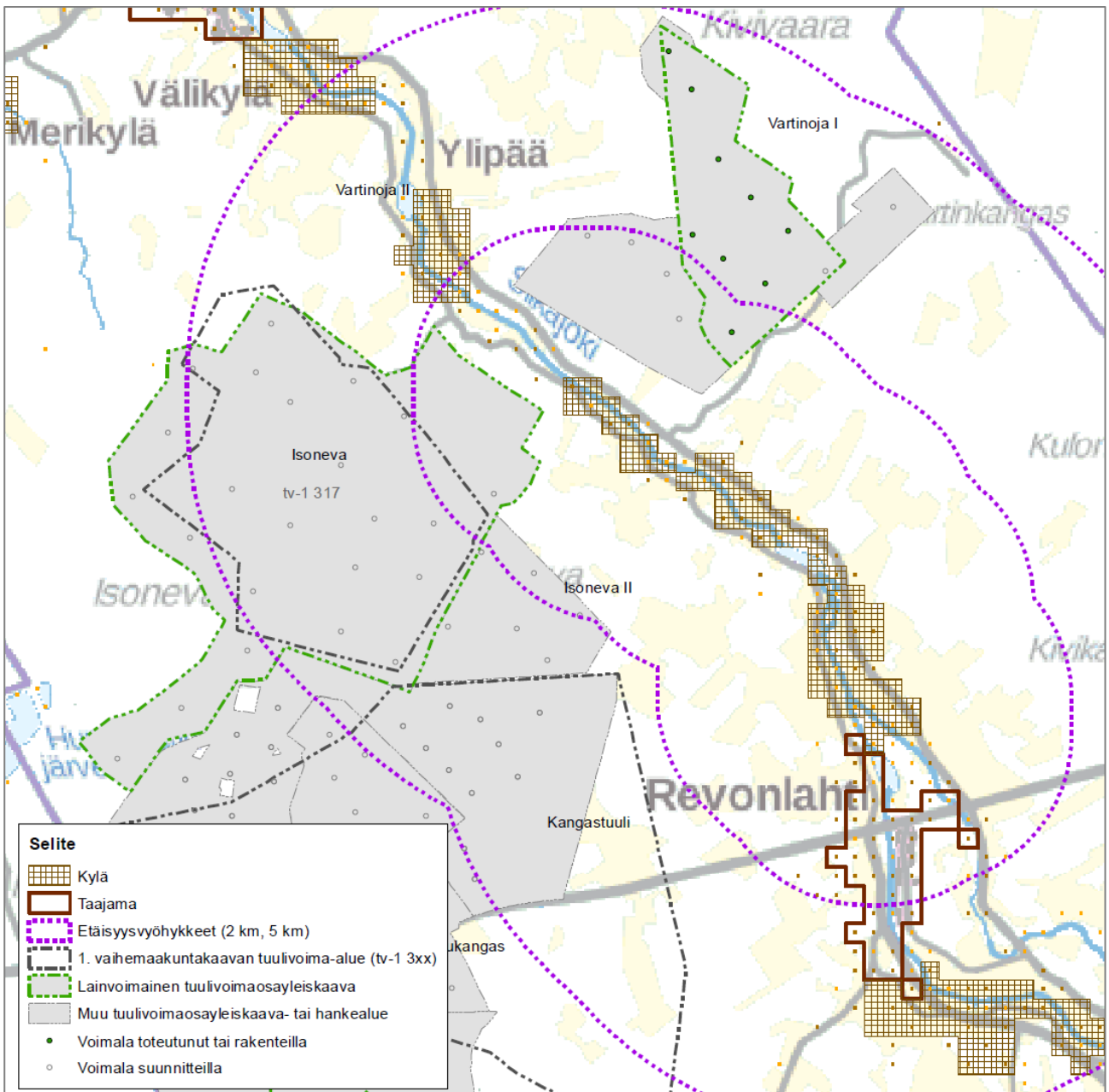
Kuva 1. Tuulivoima-alueet Alavieskan Taluskylän ympäristössä.



Kuva 2. Tuulivoima-alueet Kalajoen Pöntiön ympäristössä.



Kuva 3. Tuulivoima-alueet Raahen Kopsan ympäristössä.



Kuva 4. Tuulivoima-alueet Siikajoen Revonlahden ympäristössä.

8 Yhteisvaikutukset (0-5 Km)

Tässä luvussa tarkastellaan kyläalueita ja taajamia, joiden lähialueelle sijoittuu useita tuulivoima-alueita. Tavoitteena on ollut selvittää asutuskeskittymät, joiden ympäristöön sijoittuu 5 km säteellä enemmän kuin kaksi tuulivoima-aluetta. Tarkastelussa on otettu huomioon sekä seudulliset yli 10 voimalan tuulivoima-alueet että pienemmät 4-9 voimalan hankkeet. Toteutuneiden ja suunniteltujen hankkeiden lisäksi huomioon on otettu vielä toteutumattomat, Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetut alueet.

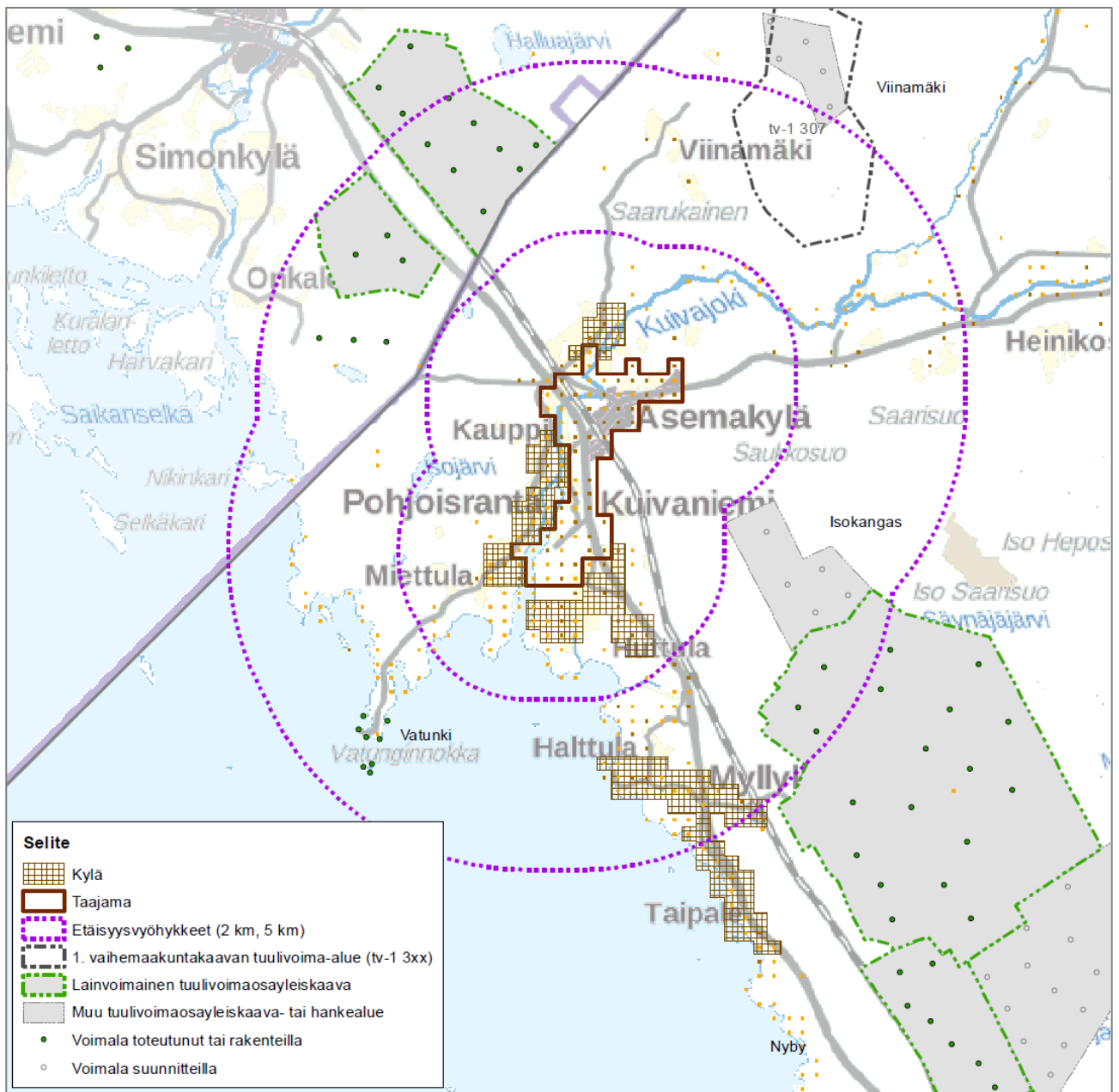
Selvitettävät asutuskeskittymät ovat Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR 2015 aineisto) mukaisia kyläalueita ja taajamia. Laajat asutuskeskittymät (esim. nauhamainen kyläasutus) on tarkastelussa jaettu pienempiin osa-alueisiin.

Selvityksessä tunnistettiin kaikkiaan noin 25 kylää, kyläkokonaisuutta tai taajamaa, joiden läheisyyteen sijoittuu 3-4 tuulivoima-aluetta (taulukko 7). Minkään asutuskeskittymän ympäristöön ei sijoittunut enempää kuin 4 tuulivoima-aluetta alle 5 km etäisyydelle. Kuvissa 5-11 on esitetty selvityskartat tuulivoima-alueiden sijoittumisesta lin Kuivaniemen, Pyhäjoen Yppäriin, Kalajoen Mehtäkylän, Kalajoen Torvenkylän-Pahkalan, Haapaveden Mieluskylän ja Sievin Vääräjokilaakson ympäristöön. Ko. kyläalueiden ympäristöön sijoittuu 3-5 tuulivoima-aluetta alle 5 km etäisyydelle. Tuulivoima-alueet Kalajoen Pöntiön ja Siikajoen revonlahden ympäristössä on esitetty edellä kuvissa 2 ja 4.

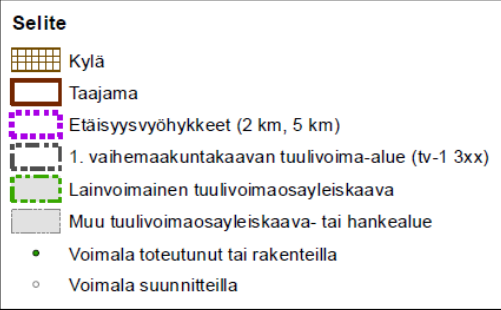
Taulukko 7. Asutuskeskittymät, joiden ympäristöön 0-5 km etäisyydelle sijoittuu useita tuulivoima-alueita.

Kunnat	Nimi	Tuulivoima-alueet lkm	Huom
li	Kuivaniemi	4(-6)	
Siikajoki	Revonlahti	3-4	
Pyhäjoki	Yppäri	4-5	
Kalajoki	Kalajoen taajama	3-4	
Sievi	Järvikylä-Vähäsalo	3	0-7 km säteellä 5 tuulivoima-aluetta
Alavieska	Tolosperä-Taluskyliä	3	
Kalajoki, Alavieska	Ala-Kääntä	3	
Oulainen	Mäyränperä	3	
Haapavesi	Mieluskylä	3	
Kalajoki	Mehtäkylä	5	0-7 km säteellä 7 tuulivoima-aluetta
Kalajoki	Torvenkylä	4	
Kalajoki	Kärkinen	3	
Kalajoki	Pahkala	4	
Kalajoki	Pöntiö	4	
Ylivieska	Kantokylä	3	
Siikajoki	Ylipää	3	
Raahe	Äyrinmäki, Ylipää-Tuohinnonperä	3	
Raahe	Mattilanperä	4	
Raahe	Kopsa	3	
Raahe	Romuperä	4	

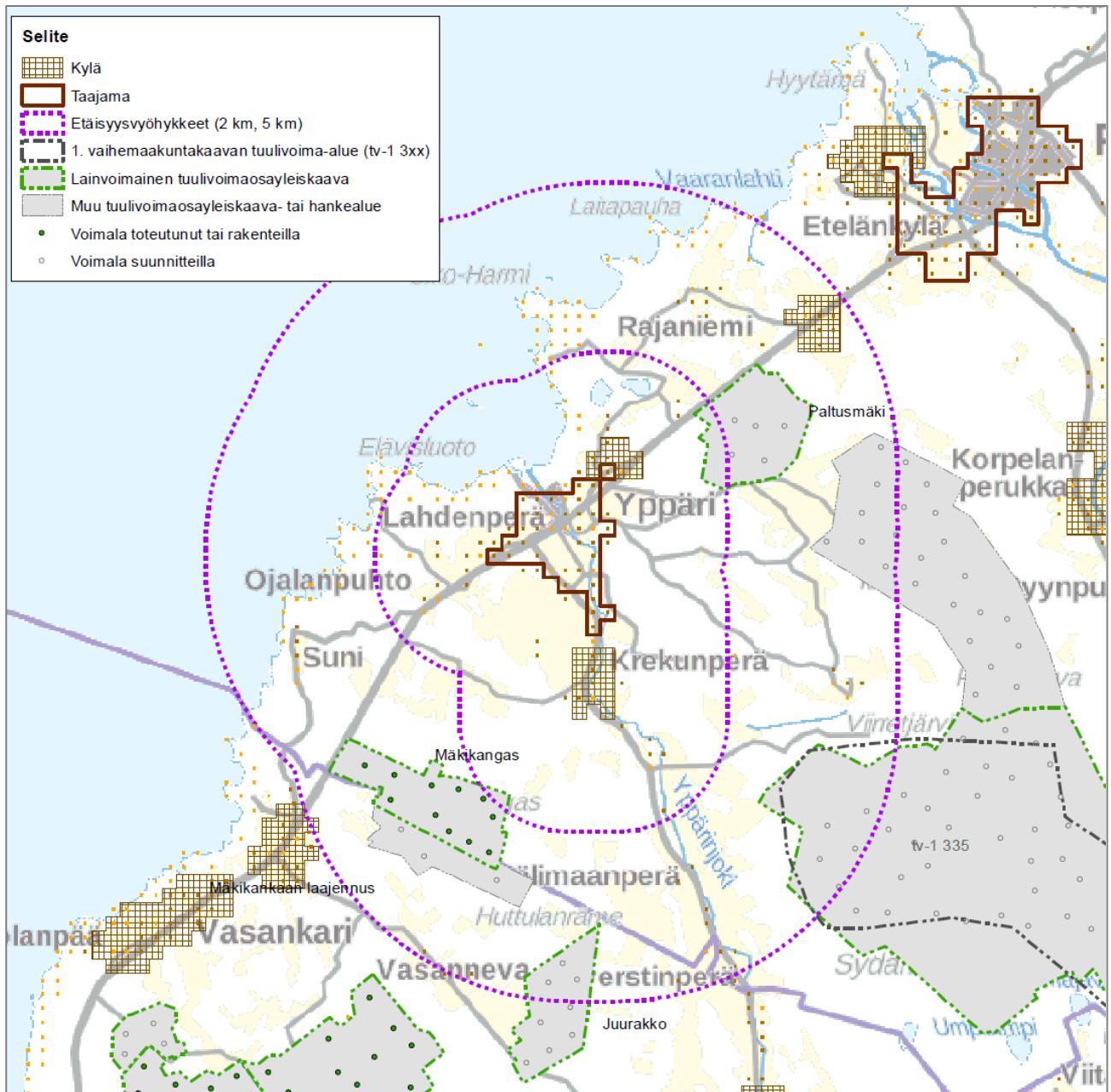
Pyhäjoki	Pirttikoski	3	
Kunnat	Nimi	Tuulivoima- alueet lkm	Huom
Pyhäjoki, Merijärvi	Ylinenoja- Katinhätä	4	
Pyhäjoki, Kalajoki	Vasankari	4	
Pyhäjoki, Merijärvi	Pyhäkoski	3	
Haapajärvi	Koposperä	3	



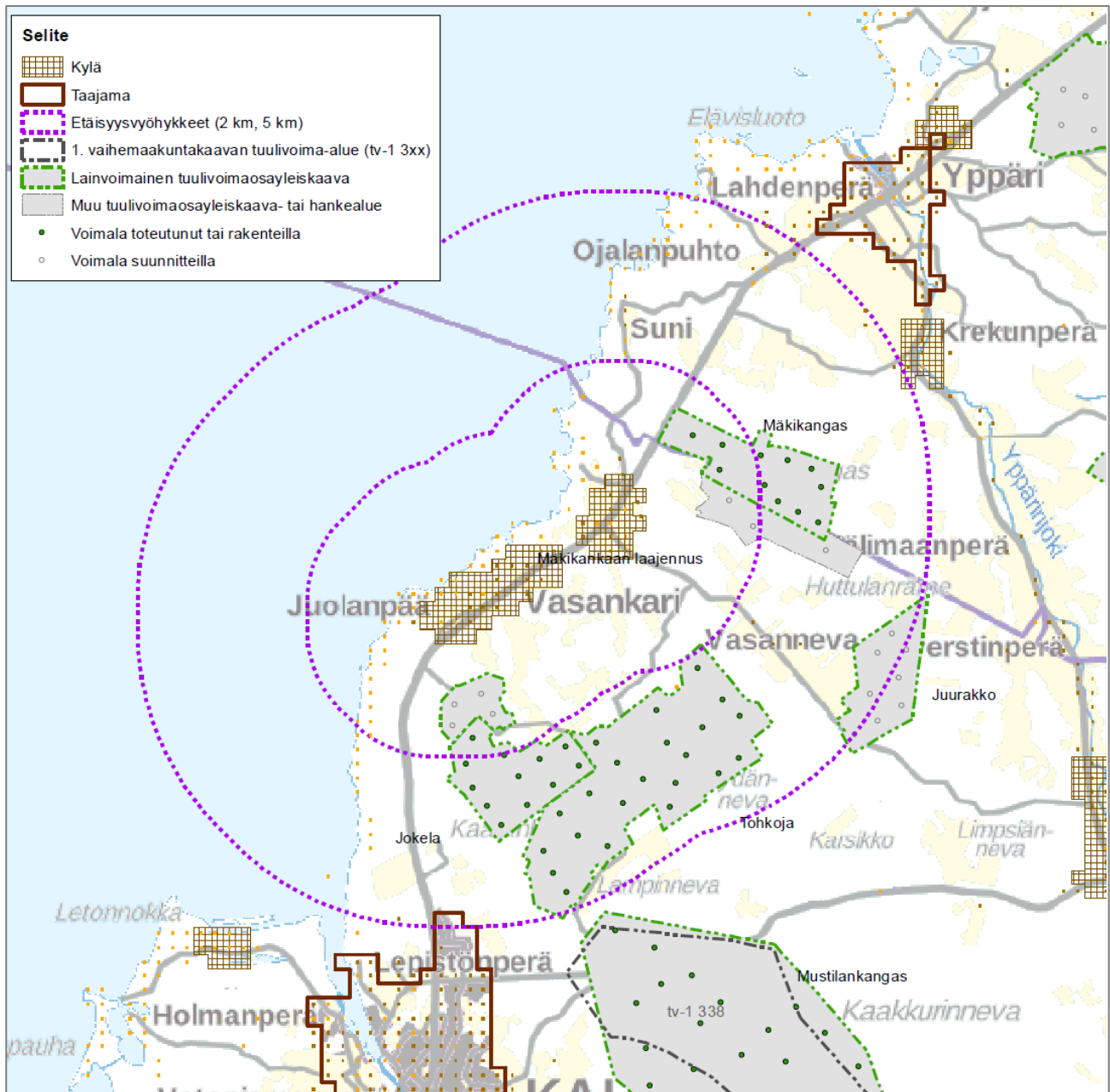
Kuva 5. Tuulivoima-alueet lin Kuivaniemen Asemankylän ympäristössä.



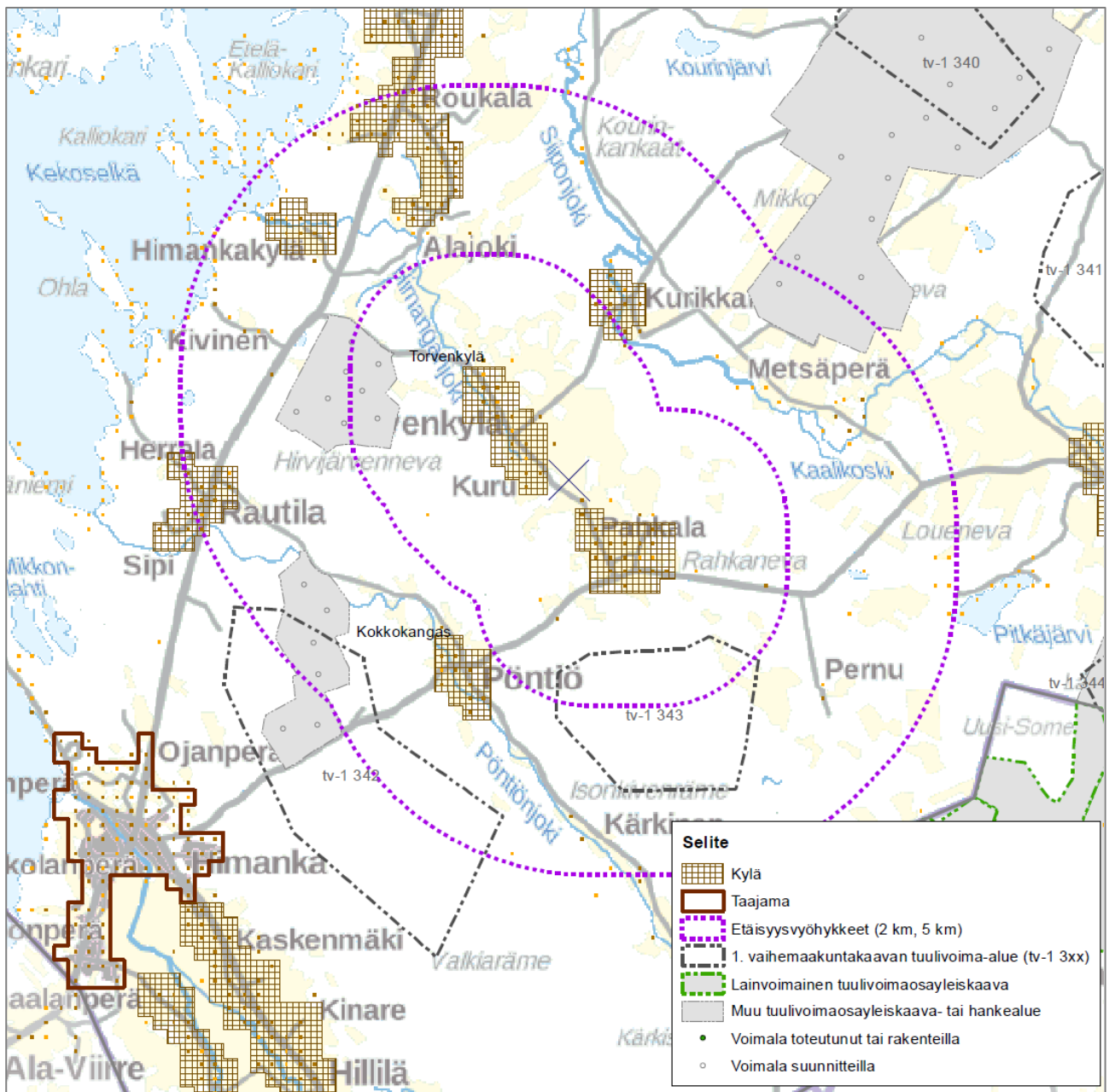
Kuva 6. Tuulivoima-alueet Kalajoen Mehtäkylän ympäristössä.



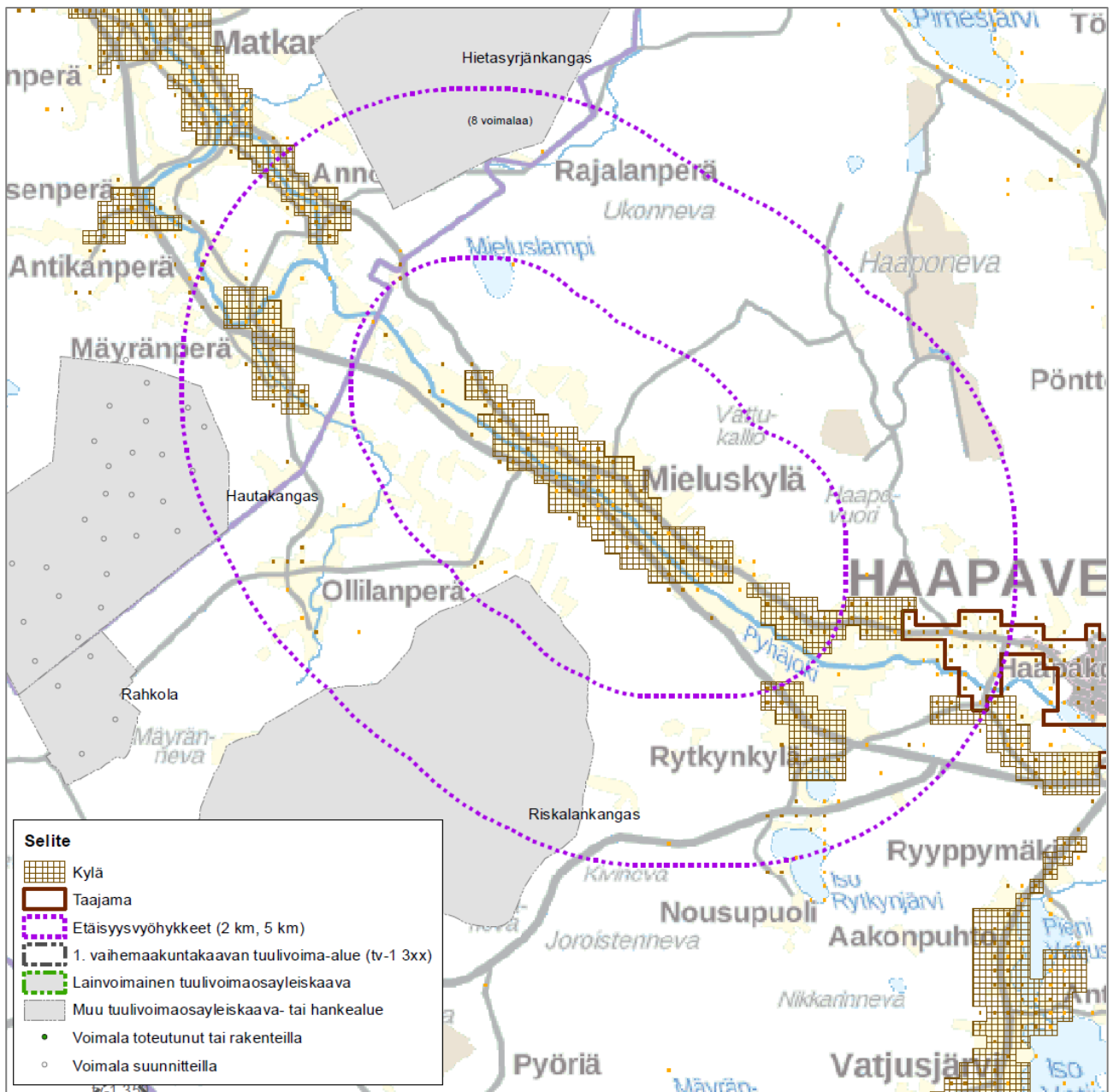
Kuva 7. Tuulivoima-alueet Pyhäjoen Yppäriin ympäristössä.



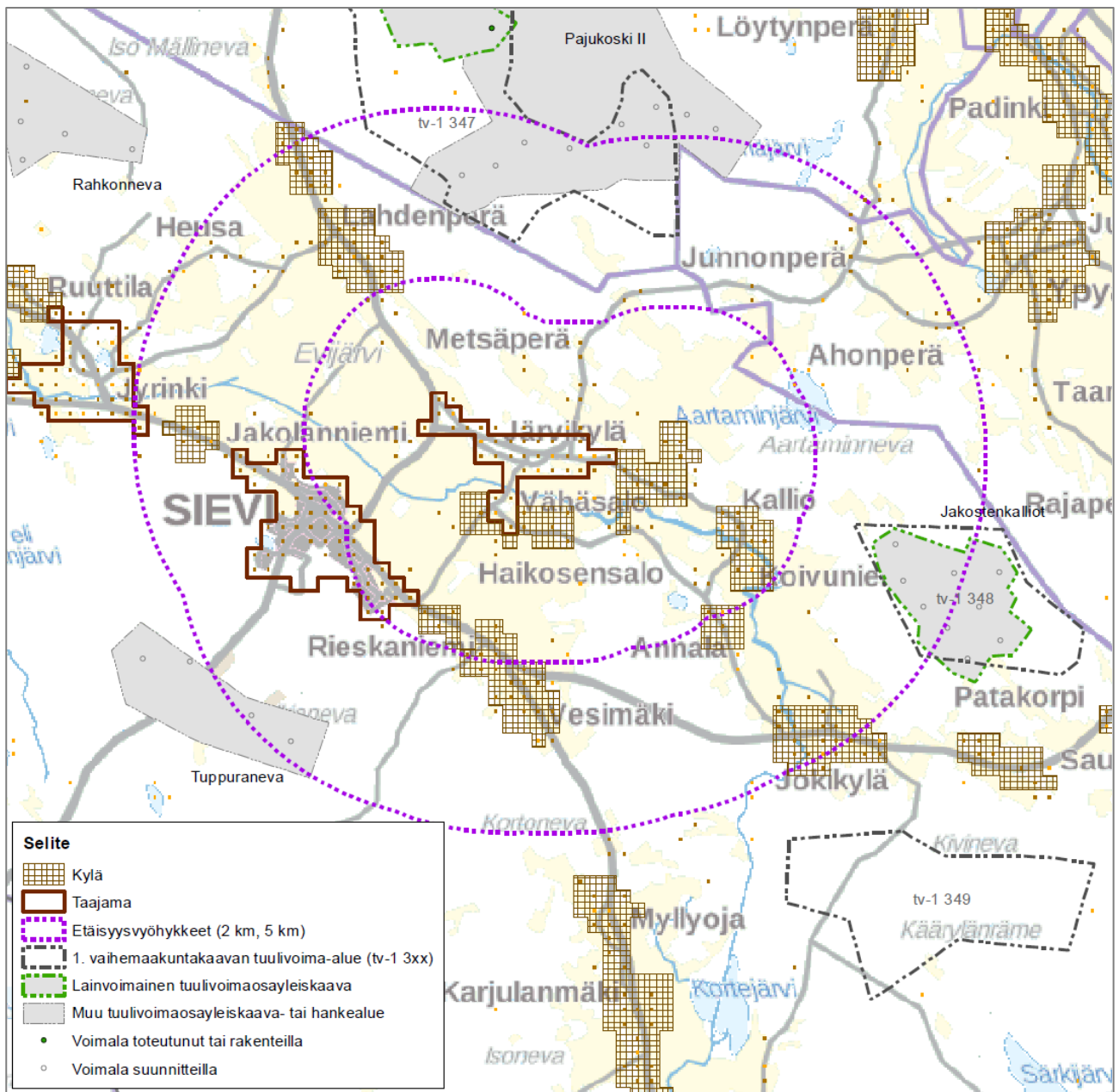
Kuva 8. Tuulivoima-alueet Kalajoen Vasankarin ympäristössä.



Kuva 9. Tuulivoima-alueet Kalajoen Torvenkylän-Pahkalan ympäristössä.



Kuva 10. Tuulivoima-alueet Haapaveden Mieluskylän ympäristössä.



Kuva 11. Tuulivoima-alueet Sievin Vääräjoilaakson ympäristössä.

9 Yhteenveto

Selvityksessä tarkasteltiin Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden sijoittumista suhteessa asutukseen. Konkreettisenä tavoitteena on ollut selvittää asutuksen määrä tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä (0-1 km) sekä tarkastella tilanteita, joissa asutuskeskittymien lähiympäristöön sijoittuu useita tuulivoima-alueita.

Laadittujen tarkastelujen perusteella voidaan tehdä perusteltuja johtopäätöksiä tuulivoima-alueiden ympäristöllisestä toteuttamiskelpoisuudesta (esim. onko meluvaikutukset hallittavissa?) sekä tunnistaa alueita, joilla ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön kohdistuva laadullinen muutos on keskimääräistä suurempi.

Selvityksen tulosten mukaan Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettujen alueiden välittömään läheisyyteen alle 1 km etäisyydellä sijoittuu lähinnä yksittäisiä asuntoja. Selvityksen tulos on tältä osin odotettu, koska 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoima-alueiden sijoittamiskriteereinä oli vähintään 1000 m etäisyys asutukseen.

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan noin 30 seudullisesti merkittävää tuulivoima-alueita mahdollisina uusina maakuntakaavassa osoitettavina alueina (taulukko 5). Tämän selvityksen mukaan ko. alueiden välittömään lähiympäristöön sijoittuu pääsääntöisesti vain vähän asuinrakennuksia tai loma-asuntoja. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat alle 500 m etäisyydelle tuulivoima-alueista. Maakuntakaavassa osoitettavat alueet on perusteltua rajata siten, että vähimmäisetäisyys asutukseen on 1000 m.

Maakuntakaavassa muodostettu tuulivoima-alueiden ja asuntojen välinen etäisyys toimii lähtökohtana alueiden yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle. Maakuntakaavoituksen yhteydessä ei ole tutkittu voimaloiden sijaintia; sijoittaminen suhteessa asutukseen ja muuhun ympäristöön ratkaistaan hankekohtaisten vaikutusselvitysten (esim. melumallinnukset) perusteella. Tällöin varmistetaan riittävät etäisyydet asuntoihin mm. melun ja välkevaikutusten suhteen.

Selvityksessä tunnistettiin useita asutuskeskittymiä (kyliä, taajamia), joiden ympäristöön on rakennettu ja/tai on suunnitteilla keskimääräistä enemmän tuulivoimaa. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan suunnittelussa on perusteltua kiinnittää erityistä huomiota näihin aluekokonaisuuksiin ja varmistaa, etteivät yhteisvaikutukset asutukseen ja ihmisten elinympäristöön muodostu liian suuriksi.

10 Suositukset

Taulukko 8. Suositukset Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan valmisteluun.

Suositukset	
Varmistetaan maakuntakaavassa osoitettavien tuulivoima-alueiden toteuttamiskelpoisuus varaamalla riittävä etäisyys suhteessa asutukseen	Lähtökohtana maakuntakaavassa 1000 m puskuri suhteessa yksittäisiin asuinrakennuksiin, yksittäiset vapaa-ajan asunnot tapauskohtaisesti. Tarvittaessa suurempi etäisyys muun muassa asutuille alueille kohdistuvien merkittävien elinympäristön laatuun kohdistuvien (yhteis)vaikutusten lieventämiseksi. Laajat tuulivoima-alueet asutuskeskittymien tuntumassa on perusteltua sijoittua määriteltä vähimmäisetäisyyttä (1000 m) kauemmaksi.
Asutukseen kohdistuvien yhteisvaikutusten hallinta	Vältetään suunnitteluratkaisuja, joissa asutuksen ympäristöön sijoittuu useita tuulivoima-alueita eri ilmansuuntiin, erityisesti jos on mahdollista että melu-, välke- tai maisemalliset yhteisvaikutukset muodostuvat tai voivat muodostua merkittäviksi.