

Rajalan tuulipuisto

Pajalan kunta, Norrbottenin lääni



**Kuulemisaineisto rajauskuulemista varten
ympäristönsuojelulain luvun 6 mukaisesti**

5.6.2025

Toiminnanharjoittaja



Hydro REIN Sweden AB

Sturegatan 10

114 36 Tukholma

Y-tunnus: 559466-0283

Projektipäällikkö/yhteyshenkilö: Jonas Weinz

Puhelin: 072-228 98 66

sähköposti: jonas.weinz@hydrorein.com

www.hydrorein.com/

Tämän asiakirjan on laatinut:



Licab AB

Storgatan 11

972 38 Luulaja

www.lic-ab.se

Kartat ja kuvat: Licab AB, GisVis, Hydro Rein

Kartta-aineisto: ©Lantmäteriet, maakunnalliset ja kansalliset paikkatiedot, Topografinen verkkokartta CC0, ©Länsstyrelsen

Sisältö

1	Johdanto	2
1.1	Tausta ja perustelut	2
1.2	Tietoa toiminnanharjoittajasta	3
1.3	Rajalan tuulipuiston myönteiset vaikutukset	3
1.4	Lupamenettely	4
1.5	Kuuleminen	5
1.6	Kutsu kuulemiseen	5
2	Suunnitellut toimet	7
2.1	Sijainnin valinta	7
2.2	Alue	8
2.3	Soveltamisala ja suunnittelu	9
2.4	Tuulivoimala	11
2.5	infrastrukturi	11
2.6	Rakentaminen ja laitteistojen asentaminen	12
2.7	Käytöstä poistaminen ja palauttaminen	12
3	Alueen edellytysten kuvaus	14
3.1	Maisemakuva, ympäristöolosuhteet sekä rakennukset ja asuin ympäristö	14
3.2	infrastrukturi	15
3.3	Kunnallinen kaavoitus ja nykyinen maankäyttö	16
3.4	Kansallinen merkittävyys	18
3.5	Poronhoito	19
3.6	Luonnon ympäristö	21
3.7	Vesi	25
3.8	Geologiset olosuhteet	27
3.9	Kulttuuriympäristö	28
3.10	Ulkoilu ja virkistys	29
4	Ympäristövaikutukset ja suojelutoimenpiteet	31
4.1	Maisemakuva ja ympäristöolosuhteet	31
4.2	Poronhoito	34
4.3	Luonnon ympäristö	35
4.4	Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	35
4.5	Ulkoilu ja virkistys	35
4.6	Kumulatiiviset vaikutukset	36
4.7	Riskit ja turvallisuus	38
5	Jatkotyö	39
5.1	Ympäristövaikutusten arviointiselosteen sisältö ja rakenne	39
5.2	Aikataulu – mitä tapahtuu seuraavaksi	40
5.3	Muut tarvittavat luvat tai lupakäsittelyt	41
6	Viitteet	42

1 Johdanto

1.1 Tausta ja perustelut

Meneillään oleva teollinen murros luo globaalisti, kansallisesti ja etenkin Pohjois-Ruotsissa, kasvavaa uusiutuvan energian tarvetta. Viranomaisarviot osoittavat, että Ruotsin kokonaissähkön tarve voi kasvaa nykyisestä noin 140 TWh:sta noin 330 TWh:iin seuraavien 20 vuoden aikana, ja merkittävä osa tästä kasvusta odotetaan kohdistuvan Norrbottenin alueelle.

Tämän tarpeen täyttämiseksi Hydro REIN Sweden AB (jäljempänä ”Yhtiö”) suunnittelee Rajalan tuulipuiston perustamista noin 20 kilometriä Pajalan taajamasta etelään, Pajalan kunnassa, Norrbottenin läänissä (ks. kuva 1, yleiskartta). Tuulipuisto on olennainen osa Ruotsin kansallista tavoitetta tuottaa 100 % uusiutuvaa sähköä vuoteen 2040 mennessä, joka edellyttää, että maatuulivoima kasvaa nykyisestä 40 TWh:sta vähintään 80 TWh:iin.



Rajalan tuulipuisto

 Selvitysalue

Kuva 1 Yleiskartta, johon selvitysalue on merkitty.

1.2 Tietoa toiminnanharjoittajasta

Hydro Rein on teollisuuden uusiutuvien energiaratkaisujen johtava toimija, jonka kaikissa toiminnoissa painotetaan kestävyyttä. Hydro Rein kehittää ja investoi uusiutuvaan sähköntuotantoon tavoitteenaan toimia pitkäaikaisena omistajana. Yhtiö perustettiin norjalaisen alumiini- ja energiakonserni Hydron toimesta auttamaan teollisuuden ilmastovaikutusten vähentämisessä. Hydro Rein jatkaa Hydron yli sadan vuoden pohjoismaisen osaamisen hyödyntämistä uusiutuvan energian ja teollisen kehityksen alalla.

Hydro Rein on nykyisin 50,1-prosenttisesti Hydro-konsernin ja 49,9-prosenttisesti Macquarie Asset Managementin omistuksessa.

Macquarie Asset Management on globaali varainhoitaja, joka toimii sekä julkisilla että yksityisillä markkinoilla, ja jota institutionaaliset sijoittajat, hallitukset, säätiöt sekä yksityishenkilöt käyttävät varallisuuden hallintaan.

Hydro Reinin omistajat ovat sitoutuneet tukemaan uusiutuvien energiaratkaisujen jatkuvaa laajentamista teollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi.

Hydro Rein näkee Norrbottenissa erinomaiset edellytykset vihreän teollisen kehityksen edistämiseksi. Yrityksen osaaminen sekä energiantuotannossa että teollisessa kehityksessä antaa sille erinomaiset valmiudet vastata alueen kasvavaan energiantarpeeseen. Hydro Rein pyrkii Rajalan tuulipuiston kautta olemaan pitkäaikainen kumppani alueen vihreässä kehityksessä.

1.3 Rajalan tuulipuiston myönteiset vaikutukset

Laajamittainen sähköistäminen fossiilivapaalla tuotannolla, kuten aurinko- ja tuulivoimalla, on ratkaisevan tärkeää ilmaston lämpenemisen rajoittamiseksi. Ilmastosiirtymällä voi samanaikaisesti olla kunnille ja muille toimijoille useita myönteisiä vaikutuksia. Westander klimat och energin laatiman selvityksen mukaan Rajalan tuulipuistoon liittyen voidaan tunnistaa seuraavat paikalliset, kansalliset ja globaalit yhteiskunnalliset hyödyt.

Rajalan tuulipuistolla on useita myönteisiä vaikutuksia, esimerkiksi;

- Teollisuuden ilmastosiirtymän helpottaminen. Tuulipuisto edistää teollisuuden sähköistämistä sekä muun muassa vetyhankkeita Norrbottenin läänissä.
- Edistää Pajalan kunnan houkuttelevuutta uusien teollisuusyritysten sijoittumiskohteena. Kunnilla ja alueilla, joilla on merkittävää ja edullista sähköntuotantoa, on hyvät edellytykset houkutella uusia teollisuus- ja sähköintensiivisiä yrityksiä sijoittautumaan.
- Luo työpaikkoja tuulipuiston rakennusvaiheen sekä sitä seuraavan käytön aikana, mikä tuottaa verotuloja.
- Vahvistaa paikallista elinkeinoelämää. Rakentamisen aikana Rajalan tuulipuisto työllistää useita eri toimialoja.
- Tukee kuntaa, seutua ja lähialueen asukkaita. Valtioneuvoston kansliassa on valmisteilla toimenpiteitä, joilla tuulivoiman kiinteistövero vastaa summa kohdennettaisiin kunnalle. Muita ehdotettuja toimenpiteitä ovat lähialueen asukkaille maksettavat korvaukset, alueelliset kehittämisavustukset sekä lunastusoikeus.

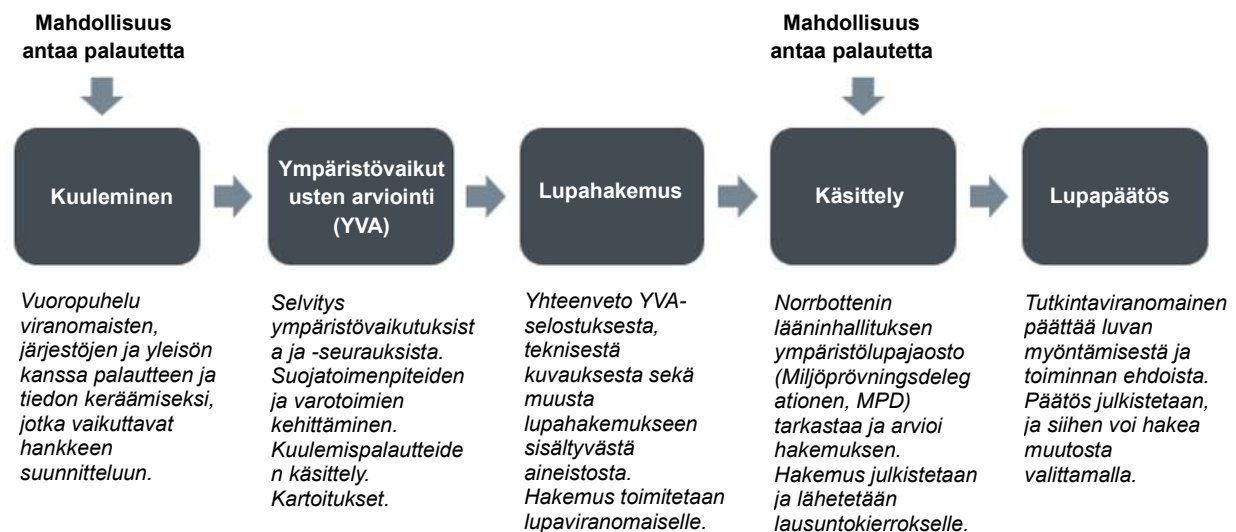
- Vähentää ilmastovaikutusta. Tuulipuiston odotetaan vähentävän kasvihuonekaasupäästöjä. Rajalan tuulipuisto on linjassa Norrbottenin lääninhallituksen vuoden 2020 energia- ja ilmasto-katsauksen kanssa, jossa todetaan, että ”Vuoteen 2045 mennessä Norrbottenissa ei saa olla kasvihuonekaasujen nettomääräisiä päästöjä ilmakehään” ja että ”Vuonna 2040 Norrbottenin sähköntuotannon on oltava 100-prosenttisesti uusiutuvaa”. Jokainen fossiilivapaalla sähköllä tuotettu kilowattitunti, joka korvaa fossiilista energiantuotantoa, on merkittävä sekä läänille että koko Ruotsille.
- Laskee sähkön hintaa. Sähkön hinta sähköalueella 1 (johon Pajalan kunta kuuluu) oli 28 öre/kWh vuonna 2024. Svenska kraftnätin ennusteiden mukaan sähkön hinta tulee nousemaan merkittävästi (ollen 41–64 senttiä/kWh vuonna 2035 ja 38–68 senttiä/kWh vuonna 2045). Samanaikaisesti tutkimus osoittaa, että 12 TWh:n sähköntuotannon lisäys voi laskea sähkön hintaa 16 senttiä/kWh sähköalueella 1. Tämä vähentäisi sähkön kokonaiskustannuksia Pajalassa noin 25 miljoonalla Ruotsin kruunulla vuodessa. Rajalan tuulipuisto voi siten osaltaan edistää sähkön hinnan alenemista.
- Vastaa kasvavaan sähkönkulutukseen. Ruotsin perusteellisuuden energiayhteistyöjärjestön SKGS:n mukaan Pohjois-Ruotsin nykyinen suuri sähkönylijäämä uhkaa muuttua merkittäväksi sähkövajeeeksi, ellei sähköntuotantoa lisätä huomattavasti. Rajalan tuulipuiston 1,2 TWh:n sähköntuotanto merkitsee tärkeää lisäystä, jolla pystytään vastaamaan kasvavaan sähkönkulutukseen.
- Edistää lisärakentamistarpeen täyttämistä. Ruotsin energiamarkkinaviraston ja Ruotsin luonnonsuojeluviraston tuulivoiman kestävää kehittämistä koskevan strategian mukaan maatuulivoiman tuotantoa tulisi lisätä Norrbottenissa vähintään 5,9 TWh:lla eli 4,1 TWh:sta (vuonna 2023) vähintään 10 TWh:iin vuoteen 2040 mennessä. Rajalan tuulivoimapuiston tuottama sähkö kattaa 20 prosenttia Norrbottenin arvioidusta tuulivoiman lisärakentamistarpeesta.
- Parantaa energiavarmuutta. Jokainen Ruotsissa ja Euroopassa tuotettu lisäkilowattitunti tuulivoimaa lisää EU:n energiavarmuutta.

1.4 Lupamenettely

Rajalan tuulipuisto on luvanvarainen ympäristönsuojelulain luvun 9 mukaisesti (toimintakoodi 40.90). Koska näin laajojen tuulivoimahankkeiden katsotaan aina aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia, ei hankkeesta järjestetä erillistä selvityssuunnitelman kuulemista, vaan menettely aloitetaan suoraan vaikutusten kuulemisella ympäristönsuojelulain luvun 6 mukaisesti. Tämä asiakirja toimii Rajalan tuulivoimapuistoa koskevan kuulemisen tausta-aineistona.

Ympäristönsuojelulain luvun 6 mukainen erityinen ympäristövaikutusten arviointi tarkoittaa lisäksi sitä, että kuulemisen jälkeen on laadittava ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saapuneiden palautteiden ja tarvittavien selvitysten perusteella rajattu ja laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus liitetään osaksi lupahakemusta, joka toimitetaan lupaviranomaiselle käsiteltäväksi. Tässä tapauksessa lupahakemus toimitetaan Norrbottenin lääninhallituksen ympäristölupajaostolle (Miljöprövningsdelegationen). Kunnan lausuntokierroksella hankkeen tulee saada kunnan hyväksyntä, jotta lupa voidaan myöntää.

Lupamenettely esitetään kuvassa 2.



Kuva 2 Lupamenettely.

1.5 Kuuleminen

Kuuleminen on keskeinen osa Rajalan tuulipuiston lupamenettelyä. Kuulemisella tarkoitetaan sitä, että toiminnanharjoittaja kuulee osapuolia suunnitellun toiminnan sijainnista, laajuudesta ja toteutustavasta sekä niistä ympäristövaikutuksista, joita toiminnan arvioidaan aiheuttavan joko suoraan tai ulkoisten tapahtumien seurauksena. Kuulemisen tulee koskea myös tulevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisältöä ja ehdotettua laatimistapaa.

Kuuleminen on järjestettävä lääninhallituksen, valvontaviranomaisen sekä niiden yksityisten henkilöiden kanssa, joihin toiminta tai toimenpide todennäköisesti erityisesti vaikuttaa, sekä muiden valtion viranomaisten, asianomaisten kuntien ja yleisön kanssa, joihin toiminta tai toimenpide todennäköisesti vaikuttaa.

Kuuleminen tapahtuu kirjallisesti ja erilaisissa kuulemiskokouksissa. Kuulemisen aikana saadusta palautteesta laaditaan yhteenveto ja niihin vastataan kuulemisraportissa. Palautteet otetaan huomioon tuulipuiston suunnittelun jatkotyössä sekä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisessa.

Espoon yleissopimus on YK:n yleissopimus, jonka tavoitteena on ehkäistä valtioiden rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia edistämällä kuulemista ja yhteistyötä asianomaisten maiden välillä. Rajat ylittävä kuuleminen tapahtuu Naturvårdsverketin (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto) kautta. Koska selvitysalue sijaitsee noin 16 kilometrin päässä Ruotsin ja Suomen välisestä rajasta, ja Suomelle annetaan mahdollisuus osallistua kuulemisprosessiin.

1.6 Kutsu kuulemiseen

Kuulemispyyntö lähetetään postitse kiinteistönomistajille, väestötietojärjestelmään merkityille yli 16-vuotiaille sekä käyttöoikeuden haltijoille, jotka sijaitsevat enintään 3 kilometrin säteellä selvitysalueen ulkorajasta.

Kutsu lähetetään myös Pajalan kunnalle, Norrbottenin lääninhallitukselle, Sattajärven ja Korjun paliskuntien toimilupayhteisöille, muille viranomaisille sekä organisaatioille, yhdistyksille ja yrityksille, joita asia todennäköisesti koskee.

Kuulemisen aikana Pajalassa järjestetään näyttely, jossa yhtiön edustajat ovat paikalla antamassa tietoa hankkeesta, vastaamassa kysymyksiin sekä vastaanottamassa palautetta.

Yleisölle tiedotetaan kuulemisesta ja mahdollisuudesta osallistua kuulemisnäyttelyyn ilmoituksella, josta löytyvät myös yhteystiedot, ohjeet kuulemisaineiston saatavuudesta sekä tiedot palautteen jättöpaikasta ja -ajasta.

Kuulemisaineisto ja muu materiaali julkaistaan yhtiön verkkosivuilla. Siellä tullaan myös julkaisemaan kuulemisaineisto kuulemistilaisuuden järjestämisen yhteydessä.

Kuulemisasiakirja voidaan pyynnöstä lähettää postitse.

Kirjallisia palautteita suunnitellusta tuulipuistosta otetaan vastaan **15. elokuuta 2025** asti. Kiinteistön omistajia pyydetään ilmoittamaan kiinteistötunnus viestinnässään.

Yhteystiedot palautetta ja kysymyksiä varten:

Lausuntojen vastaanottaja: Sanna Johansson
Puhelin: (+46) 070-630 22 45
Sähköposti: rajala@lic-ab.se

Osoite: Licab AB
Storgatan 11
972 38 Luulaja

Merkitse kirjekuoreen "Rajala".

Projektipäällikkö: Jonas Weinz
Puhelin: (+46) 072-228 98 66
Sähköposti: jonas.weinz@hydrorein.com

Viestintä: Andreas Ollinen
Puhelin: (+46) 070-999 41 19
Sähköposti: andreas.ollinen@hydrorein.com

2 Suunnitellut toimet

2.1 Sijainnin valinta

Rajalan tuulipuiston selvitysalue on valittu useiden suotuisten tekijöiden perusteella, jotka tarjoavat hyvät edellytykset kestävän tuulivoiman rakentamiselle:

- Hyvät tuuliolosuhteet
- Strateginen sijainti suhteessa sähköverkkoihin ja infrastruktuuriin
- Etäisyys taajamiin
- Mahdollisuus yhteensovittaa hanke muiden maankäyttöintressien kanssa
- Puolustusvoimien matalalentotoiminta-alueen ulkopuolella
- Hyvä saavutettavuus nykyisen tieverkon kautta

Alueen korkeuserot ja suhteellisen harva asutus luovat hyvät edellytykset tuulivoimalle. Alueen kumpuileva maasto korkeine harjuineen tarjoaa suotuisat tuuliolosuhteet, ja olemassa oleva tieverkosto helpottaa saavutettavuutta. Nykyinen maankäyttö aktiivisen metsätalouden muodossa osoittaa, että alue on jo ihmistoiminnan vaikutuspiirissä, mikä helpottaa tuulivoimahankkeen toteuttamista alueella.

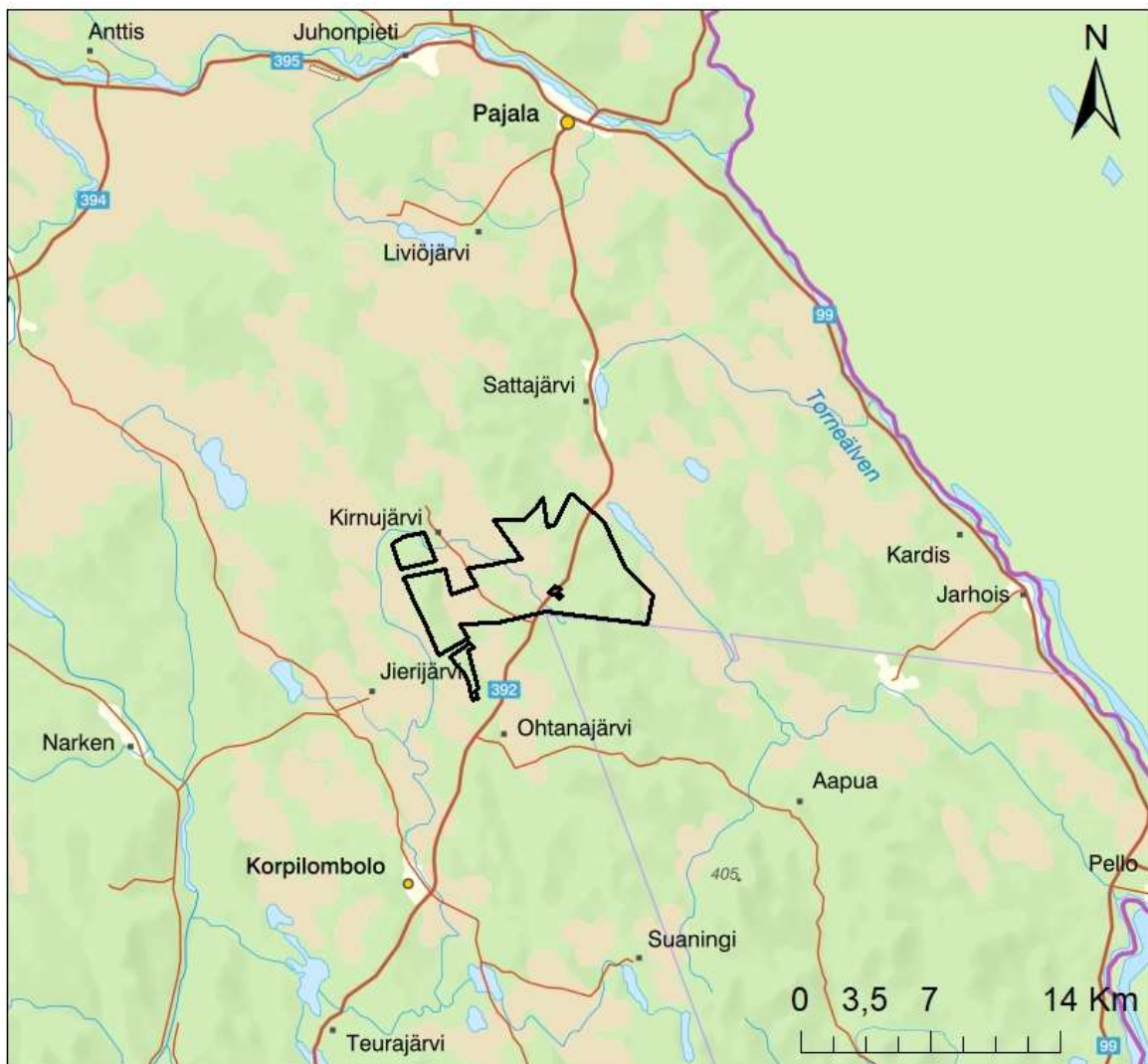
Suunniteltu tuulipuisto tarjoaa merkittävän lisäyksen uusiutuvaan sähköntuotantoon alueella, jossa kysyntä kasvaa nopeasti. Tuottamalla uusiutuvaa energiaa paikallisesti vahvistetaan sekä alueellista että kansallista huoltovarmuutta, ja samalla hanke luo edellytykset kunnan, Malmfältenin sekä koko Norrbottenin teollisen kehityksen jatkumiselle.

Sijoituspaikan valinnan syitä ja vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja kuvataan yksityiskohtaisemmin tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

2.2 Alue

Pajalan kunta sijaitsee Norrbottenin läänissä ja rajanaapureinaan Ruotsin puolella Yli-Tornion, Överkalixin, Jällivaaran ja Kiirunan kunnat. Pajalan kunta rajautuu idässä Suomen puolella Muonion, Kolarin ja Pellon kuntiin.

Suunniteltu tuulipuisto sijaitsee noin 20 kilometriä Pajalan taajamasta etelään (ks. kuva 3).



Rajalan tuulipuisto

 Selvitysalue

Kuva 3

Selvitysalue.

2.3 Soveltamisala ja suunnittelu

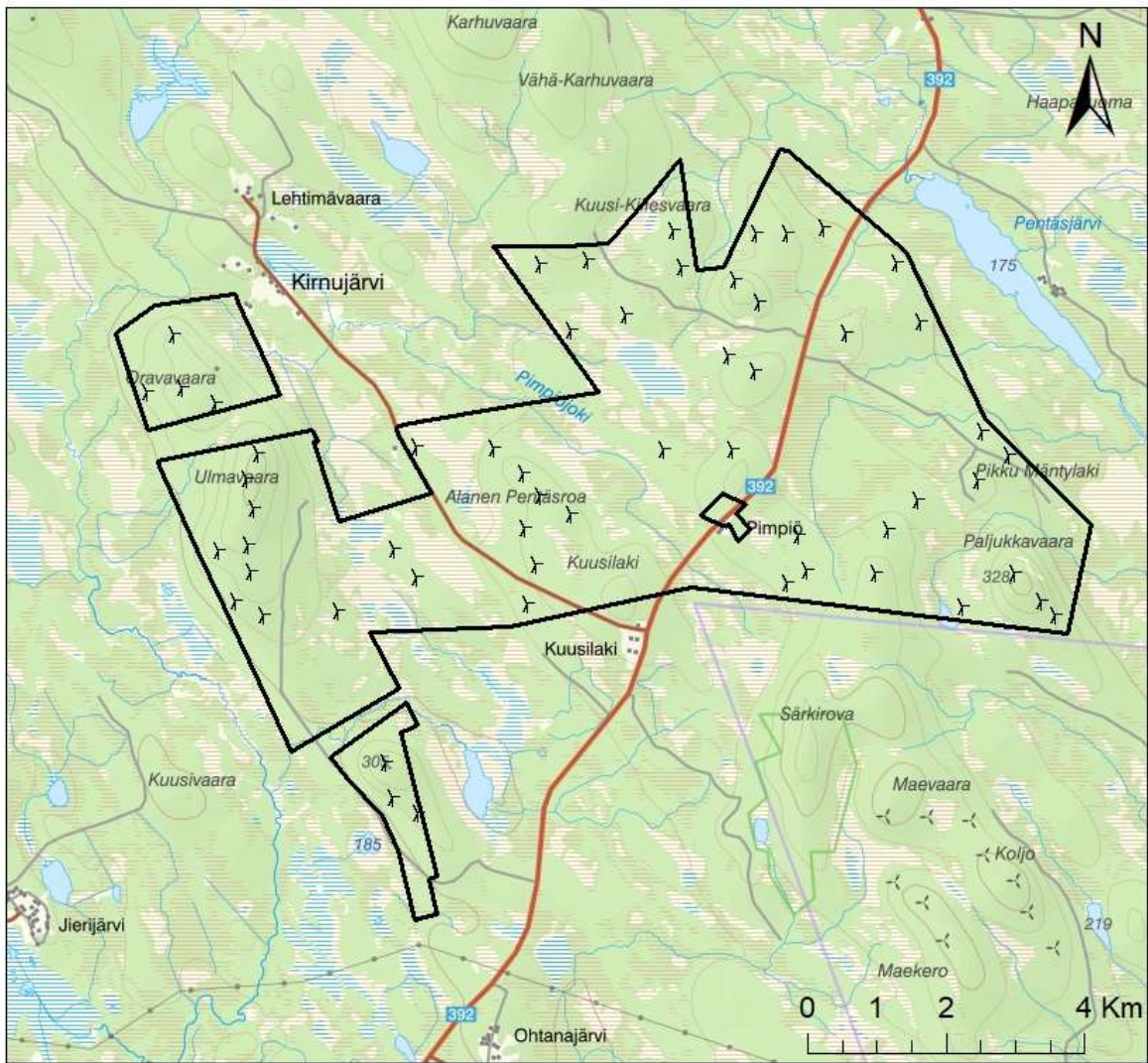
Suunniteltu tuulipuisto käsittää enintään 57 tuulivoimalaa, joiden enimmäiskorkeus on 300 metriä. Nykyisin maa-tuulivoimaloiden tyypillinen kokonaiskorkeus on noin 200–250 metriä, mutta kehitys etenee nopeasti kohti tehokkaampia ja korkeampia turbiineja. Jotta rakentamishetkellä voidaan hyödyntää parasta saatavilla olevaa tekniikkaa, tässä kuulemisasiakirjassa esitetään kokonaiskorkeus, joka ylittää nykyisten kaupallisten turbiinien korkeuslukemat. Tämä kokonaiskorkeus (300 metriä) merkitään myös tulevan lupahakemuksen enimmäiskorkeudeksi.

Rajalan tuulivoimapuiston selvitysalueen pinta-ala on noin 5 800 hehtaaria. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin käyttämä todellinen alue tarkentuu projektin edetessä ja optimoidaan projektin yhteydessä tehtävien selvitysten, kartoitusten sekä kuulemisen aikana saapuneiden palautteiden pohjalta.

Kuvassa 4 esitetään esimerkkiasettelu voimaloiden sijoittelusta Rajalan tuulipuiston selvitysalueella.

Tuulipuiston lopullinen suunnittelu perustuu useisiin tekijöihin, joita tutkitaan ja analysoidaan hankkeen aikana. Tämä joustavuus on tarpeen, jotta puiston suunnittelu voidaan optimoida tuotantotarpeiden, parhaan saatavilla olevan tekniikan ja ympäristönäkökohtien mukaisesti.

Kuulemisaineistossa esitetty alustava sijoittelu on esimerkinomainen ja sitä kehitetään edelleen hankkeen edetessä. Tuulivoimaloiden tarkat sijoituspaikat määritellään yksityiskohtaisessa suunnittelussa luvan myöntämisen jälkeen. Tämän vaiheen tarkoituksena on varmistaa, että lopullinen tuulipuiston toteutus pohjautuu kattavaan arviointiin ja suunnitteluun, jossa huomioidaan sekä ympäristönäkökohdat että tekniset vaatimukset, jotta lopputulos olisi mahdollisimman optimaalinen. Haettava tuulivoimaloiden lukumäärä määräytyy edellä mainittujen tekijöiden perusteella, mutta se ei tule ylittämään 57 turbiinia.



Rajalan tuulipuisto



Selvitysalue



Esimerkkisijoitt

Kuva 4

Selvitysalue, jossa esitetään esimerkki voimaloiden sijoittelusta.

2.5.2 Sähköverkko ja sähköasema

Tuulipuiston liittämiseksi sähköverkkoon tarvitaan sähköasema. Kyseinen rakennelma vaatii yleensä noin 50 x 50 metrin kokoisen tilan ja tullaan todennäköisesti sijoittamaan selvitysalueelle. Tarkka sijoituspaikka päätetään hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Tuulipuiston sisäinen sähköverkko aiotaan toteuttaa maakaapeloinnilla teiden yhteyteen. Hankkeen tuotanto on tarkoitus liittää Ekorräckenin (Tärendö) sähköasemaan, mikä todennäköisesti edellyttää uusien voimajohtojen rakentamista hankealueelta liityntäpisteeseen. Prosessista vastaa kyseinen verkkoyhtiö.

2.6 Rakentaminen ja laitteistojen asentaminen

Tämän kokoluokan tuulipuiston rakennusaika on normaalisti noin 1–2 vuotta. Tänä aikana rakennustyöt toteutetaan useissa vaiheissa, jotta ympäristöön kohdistuvat vaikutukset olisivat mahdollisimman vähäiset ja rakentaminen olisi tehokasta.

Alkuvaiheessa tieverkkoa vahvistetaan ja täydennetään. Nykyiset tieyhteydet päivitetään vaadittavaan kuntoon ja uusia tieosuuksia rakennetaan tarpeen mukaan. Ennen turbiinin pystyttämistä rakennetaan sisäinen sähköverkko ja valmistellaan rakennuspaikka.

Kutakin tuulivoimalaa varten rakennetaan kiinteät alueet nostureille ja muille rakennuskoneille. Perustukset muodostavat merkittävän osan rakentamisesta, ja perustustyyppin valinta riippuu kunkin rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Perustusten rakentamisen jälkeen aloitetaan tuulivoimaloiden pystytys. Kun sähköliityntöjen rakentamistyöt on saatu päätökseen, suoritetaan kytkentä sähköverkkoon, minkä jälkeen laitos voidaan ottaa käyttöön.

Työn suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan huomioon muun muassa seuraavat seikat:

- vuodenaikavaihtelut ja sääolosuhteet
- lintujen pesimäaika
- poronhoidon tarpeet eri vuodenaikoina
- paikallisten urakoitsijoiden mahdollisuudet osallistua rakentamiseen

2.7 Käytöstä poistaminen ja palauttaminen

Suunnitellun tuulipuiston odotettu tekninen käyttöikä on 35–40 vuotta. Kun tämä toiminta-aika on päättynyt, tuulipuisto poistetaan käytöstä ja alue kunnostetaan.

Kunnostustöihin kuuluu tuulivoimaloiden purkaminen, perustusten käsittely sekä teiden ja muiden laitteistojen mukauttaminen maanomistajan ja valvontaviranomaisen kanssa sovitulla tavalla. Kasvillisuuden palauttamisella pyritään nopeuttamaan maiseman luonnollista elpymistä. Metsätalousalueilla metsien uudelleenistutus toteutetaan normaalikäytännön mukaisesti.

Modernit tuulivoimalat on suunniteltu kierrätettävyyks huomioiden, ja jopa 85–90 prosenttia materiaaleista voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Teräs ja muut metallit ohjataan materiaalikierrätykseen, kun taas roottorin lavat käsitellään purkamishetkellä käytettävissä olevien

ympäristöystävällisimpien menetelmien mukaisesti. Monet turbiinivalmistajat asettavat nyt kuitenkin 100 prosentin kierrätystavoitteita.

Tulevan ennallistamisen varmistamiseksi tuulipuistolle asetetaan taloudellinen vakuus ennen käyttöönottoa. Lupaviranomainen määrittelee tarkan summan, ja se perustuu kustannusarvioon, joka kattaa tuulivoimaloiden purkamisen ja kuljetuksen, perustusten ja kovien pintojen käsittelyn, teiden ja alueiden ennallistamisen sekä projektinhallinta- ja hallintokulut.

Turva vaaditaan pankkitakauksena tai muuna lupaviranomaisen hyväksymänä vakuutena. Näin varmistetaan, että ennallistamiseen on käytettävissä resursseja, vaikka toiminnanharjoittaja ei pystyisikään täyttämään velvoitteitaan.

3 Alueen edellytysten kuvaus

3.1 Maisemakuva, ympäristöolosuhteet sekä rakennukset ja asuinympäristö

Rajalan tuulipuiston selvitysalue sijaitsee kumpuilevassa metsämaisemassa, jossa korkeuserot vaihtelevat 250–350 metriä merenpinnan yläpuolella. Selvitysalueella luonnehtivat ja kehystävät mäkialueet, kuten Paljukkavaara kaakossa, Typpyrävaara lounaassa, Kiilesvaara koillisessa sekä Ulmavaara ja Oravavaara luoteessa.

Alue on suurelta osin talousmetsää. Metsäpeitteisillä harjanteilla on kuitenkin alueita, joihin metsätalous vaikuttaa vähemmän. Näitä ovat kallioiset mäntymetsät ja vanhemmat mäntymetsät kallioisilla kukkuloilla. Alavilla maastonosilla maisemaa leimaavat avoimet suot ja rämeet, joita halkoo pienvesistöjen risteävä verkosto. Suuret suoalueet on aiemmin ojitettu metsätaloustoimien yhteydessä.

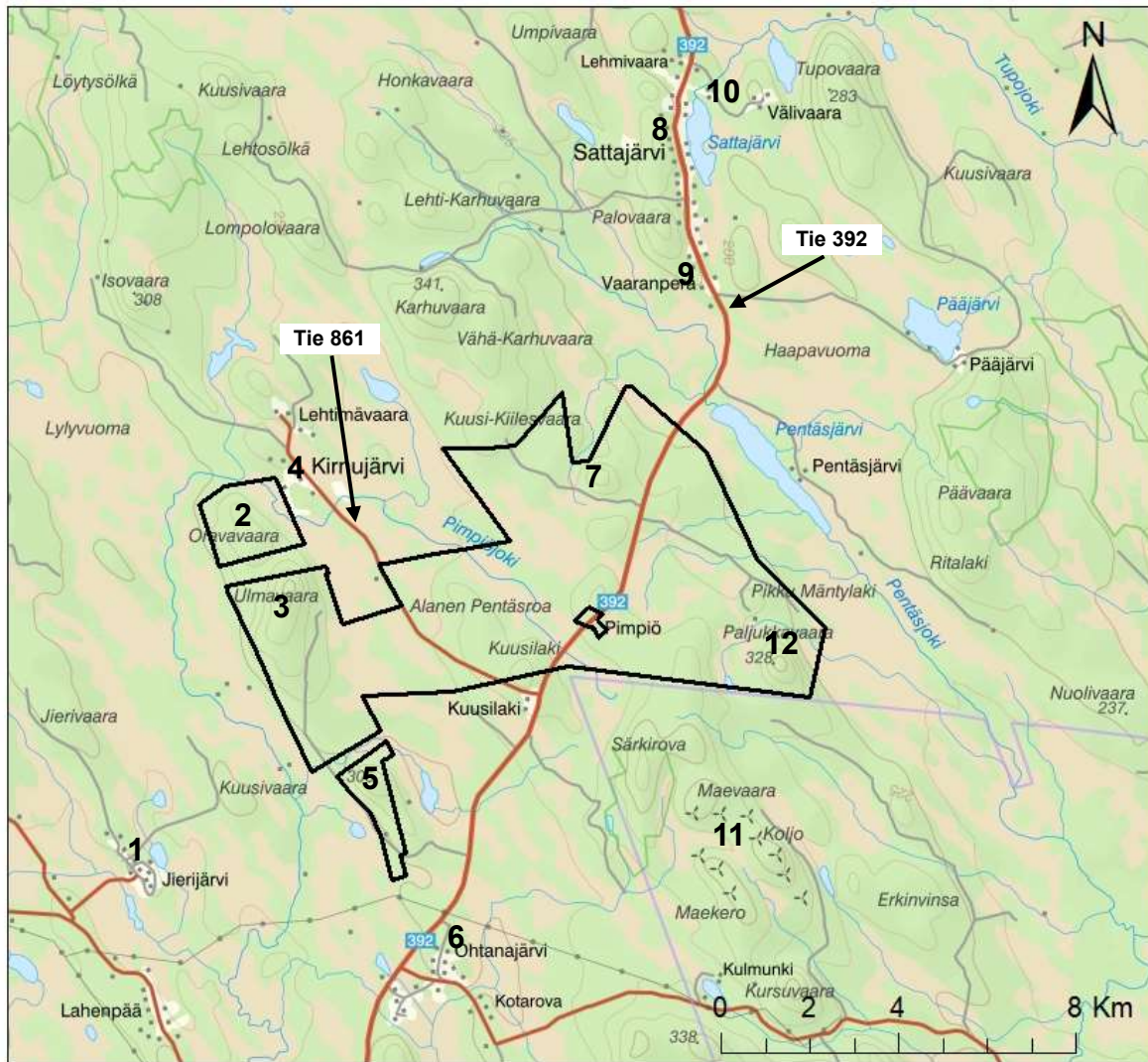
Selvitysalueen kaakkoispuolella sijaitsee nykyinen Maevaaran tuulipuisto, joka otettiin käyttöön vuonna 2015 ja joka vaikuttaa nykyiseen maisemakuvaan.

Pajalan kunnan asukasluku on noin 5900 henkilöä, joista noin 2100 asuu Pajalan taajamassa. Pajalan kunta on määritellyt "erittäin harvaan asutuksi maaseutukunnaksi". Kunnassa peruspalvelujen, terveydenhuollon, hoivan ja koulutuksen laajin tarjonta sijaitsee Pajalan keskustaaajamassa.

Rakentaminen selvitysalueella ja noin viiden kilometrin säteellä siitä keskittyy pääosin Sattajärvelle, Vaaranperälle, Kirnujärvelle, Jierijärvelle ja Othanajärvelle. Pajalan kunnan väestötilastojen mukaan Sattajärvellä on eniten asukkaita, 373 henkilöä (vuonna 2021).

Sattajärven kylässä sijaitsee Keron nahka- ja kenkätehdas, joka valmistaa nahkatuotteita luonnollisesti parkitusta nahasta omassa tehtaassaan. Kero on toiminut vuodesta 1929 ja työllistää nykyään lähes 20 henkilöä, joista suurin osa asuu Sattajärvellä.

Kuvassa kuva 6 esitetään edellä mainitut kiinnostavat kohteet.



Rajalan tuulipuisto

 Selvitysalue

Kuva 6 Kartassa näkyvät kiinnostavat kohteet 1. Jierijärvi, 2. Oravaara, 3. Ulmavaara, 4. Kirnujärvi, 5. Typpyrävaara, 6. Ohtanajärvi, 7. Kiilesvaara, 8. Sattajärvi, 9. Vaaranperä, 10. Kero, 11. Maevaaran tuulipuisto, 12. Paljukkavaara.

3.2 infrastruktuuri

Valtakunnalliset tiet 392 ja 861 sijaitsevat selvitysalueella (ks. kuva 6). Tie 392 kulkee selvitysalueen läpi ja yhdistyy tiehen E10. Tie on päällystetty ja sen leveys on 6,5 metriä. Trafiverketin (Ruotsin liikennevirasto) mittauksen mukaan vuorokausiliikenne on keskimäärin 700 ajoneuvoa päivässä, joista noin 12 prosenttia on raskasta ajoneuvoliikennettä. Tie on suositeltu pääreitti vaarallisten aineiden kuljetuksille.

Tie 861 erkanee tiestä 392 Kuusilaen kohdalla ja suuntautuu Kirnujärvelle ja Lehtimävaaralle. Tie on 3,7 metriä leveä soratie, jonka vuorokausiliikenne on keskimäärin alle 250 ajoneuvoa päivässä, joista

noin 10 prosenttia on raskasta liikennettä. Lehtimävaaran jälkeen tieverkosto muuttuu yksityiseksi sorateiksi.

Selvitysalueella on myös useita yksityisteitä, joita käytetään pääasiassa metsätalouteen.

Selvitysalueen eteläpuolella, itä-länsisuunnassa, kulkee alueellinen sähkölinja. Linja palvelee Maevaara 1 ja 2 -tuulipuistojen sähkönsiirtoa. Selvitysalueella on lisäksi paikallisia sähköjakeluverkkoja.

Pajalan kunnalla on ollut vuodesta 1999 oma lentokenttä, Pajala Airport, jota kunta itse ylläpitää. Lentokenttää käytetään tällä hetkellä reittiliikenteeseen Pajalan ja Luulajan välillä, joulukuussa tilauslento liikenteeseen Isosta-Britanniasta (turisteille, jotka vierailevat Tomtemagasinetissa), sekä muulloin yksityislentojen, ambulanssilentojen, tilauslentojen ja helikoptereiden tarpeisiin.

Trafiverket (Ruotsin liikennevirasto) huolehtii lentoliikenteestä Pajalan ja Luulajan välillä. Reittiä liikennöidään arkisin kahdella päivittäisellä lähdöllä kumpaankin suuntaan sekä sunnuntaisin yhdellä lähdöllä kumpaankin suuntaan. Lentokenttä sijaitsee noin 24 kilometrin päässä selvitysalueen pohjoispuolella ja noin 14 kilometrin päässä Pajalasta länteen.

3.3 Kunnallinen kaavoitus ja nykyinen maankäyttö

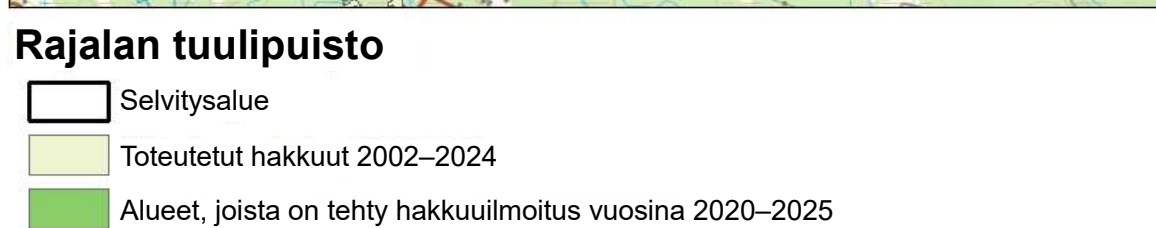
Pajalan kunnan nykyinen yleiskaava hyväksyttiin vuonna 2010. Selvitysalueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

Huhtikuussa 2024 Pajalan kunnanvaltuusto hyväksyi Pajalan kuntaa koskevan yleiskaavoituksen suunnittelustrategian valtuustokaudelle 2022–2026. Tämän jälkeen aloitettiin uuden yleiskaavan laatiminen kunnalle, samalla kun nykyinen yleiskaava pysyy voimassa, kunnes uusi kaava on saanut lainvoiman.

Voimassa olevan yleiskaavan mukaan Tornio-, Lainio-, Tärendö-, Muonio- ja Kalixjoet tarjoavat laajan valikoiman kalastuselämyksiä. Lisäksi Tornion-, Muonion- ja Kalixjoen alueet on määritelty kansallisesti merkittäviksi virkistyskäyttökohteiksi, joilla on suuri merkitys muun muassa luontoharrastuksille, veneilylle, melonnalle ja vapaa-ajankalastukselle. Kangosin ja Junosuandon järviolueilla on tunnetusti myös hyvät jalokalaesiintymät. Lisäksi Pajalan kunnan yleiskaavan mukaan kunnan tavoitteena on edistää virkistystoimintaa ja matkailun edellytyksiä kunnan alueella. Virkistys- ja ulkoilukäyttö Rajalan tuulipuiston selvitysalueella sekä sen läheisyydessä kuvataan tarkemmin kohdassa 3.10.

Sattajärven ja Korjun paliskunnat harjoittavat alueella poronhoitoa. Pajalan kunnan yleiskaavassa todetaan, että on erittäin tärkeää, että paliskuntiin perustuva poronhoito säilyy kunnassa elinvoimaisena. Lisäksi yleiskaavassa todetaan, että poronhoito on kulttuurisesti merkittävää ja että elinvoimaisella poronhoidolla on suurta matkailullista potentiaalia. Poronhoitoa käsitellään tarkemmin kohdassa 3.5.

Lisäksi maa-alueiden käyttöä selvitysalueella hallitsee poronhoidon ohella aktiivinen metsätalous, johon kuuluu säännöllisiä toimenpiteitä, kuten taimikonhoitoa, harvennusta, hakkuuta ja uudelleenistutusta. Metsätalouden lisäksi yleiskaavassa todetaan, että asutus ja viljelyalueet keskittyvät pääasiassa jokilaaksoihin ja niiden muodostamiin sedimenttimaihin.

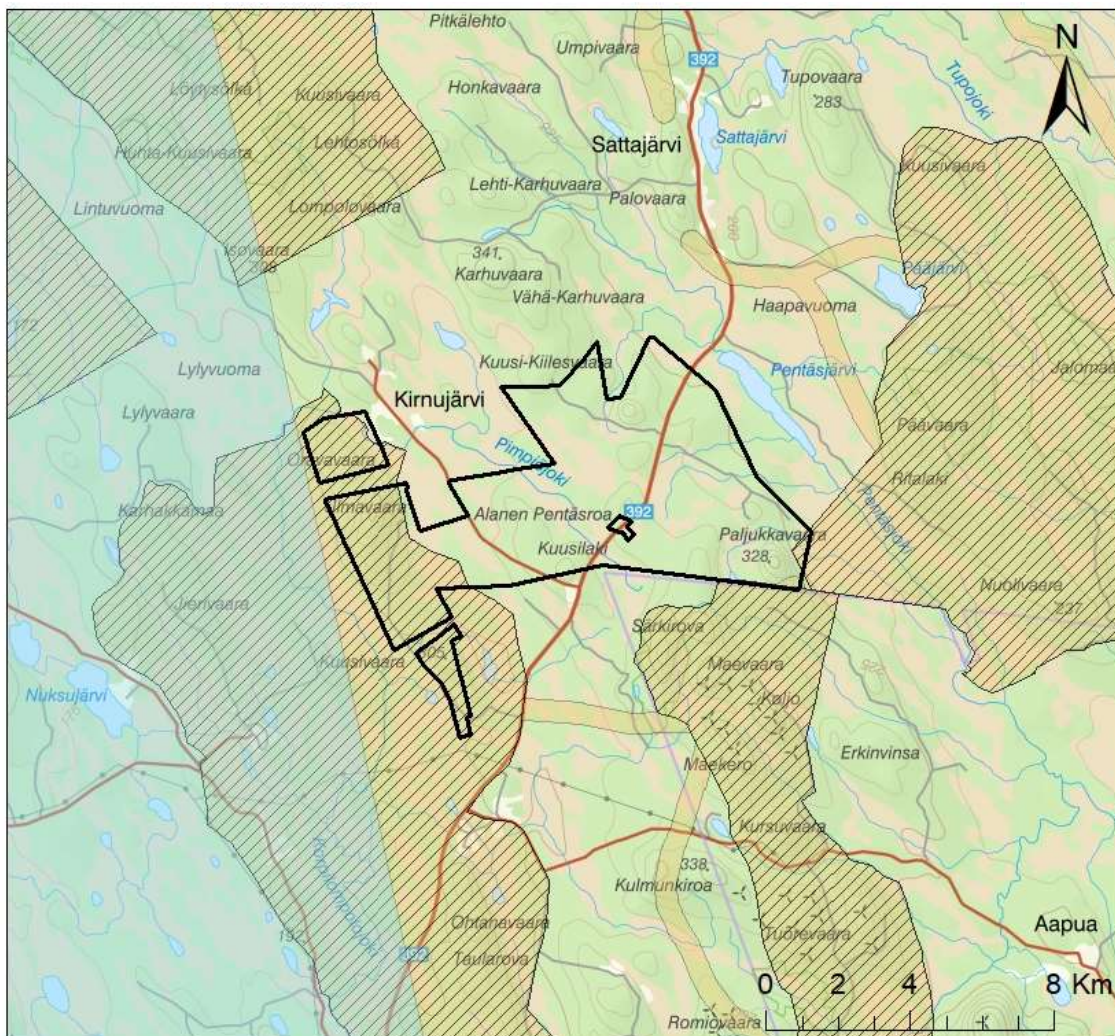


3.4 Kansallinen merkittävyys

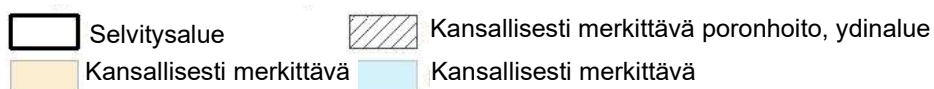
Selvitysalue sijoittuu porotalouden kansallisesti merkittävälle alueelle (myös porotalouden ydinalueelle), ympäristönsuojelulain luvun 3 kohdan 5 mukaisesti. Noin 100 metrin päässä selvitysalueen luoteisrajasta sijaitsee Puolustusvoimien osoittama kansallisesti merkittävä alue, ympäristönsuojelulain luvun 3 kohdan 9 mukaisesti. Kansallisesti merkittävä alue kattaa matalalentotoiminta-alueen siihen liittyvän vaikutusalueen.

Rajalan tuulipuiston selvitysalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat kansalliset merkittävät alueet on esitetty kuvassa kuva 8.

Natura 2000 -alueet on esitetty kohdassa 3.6.1 Suojellut alueet.



Rajalan tuulipuisto



Kuva 8 Kartassa on esitetty selvitysalueella sekä sen läheisyydessä sijaitsevat kansallisesti merkittävät alueet.

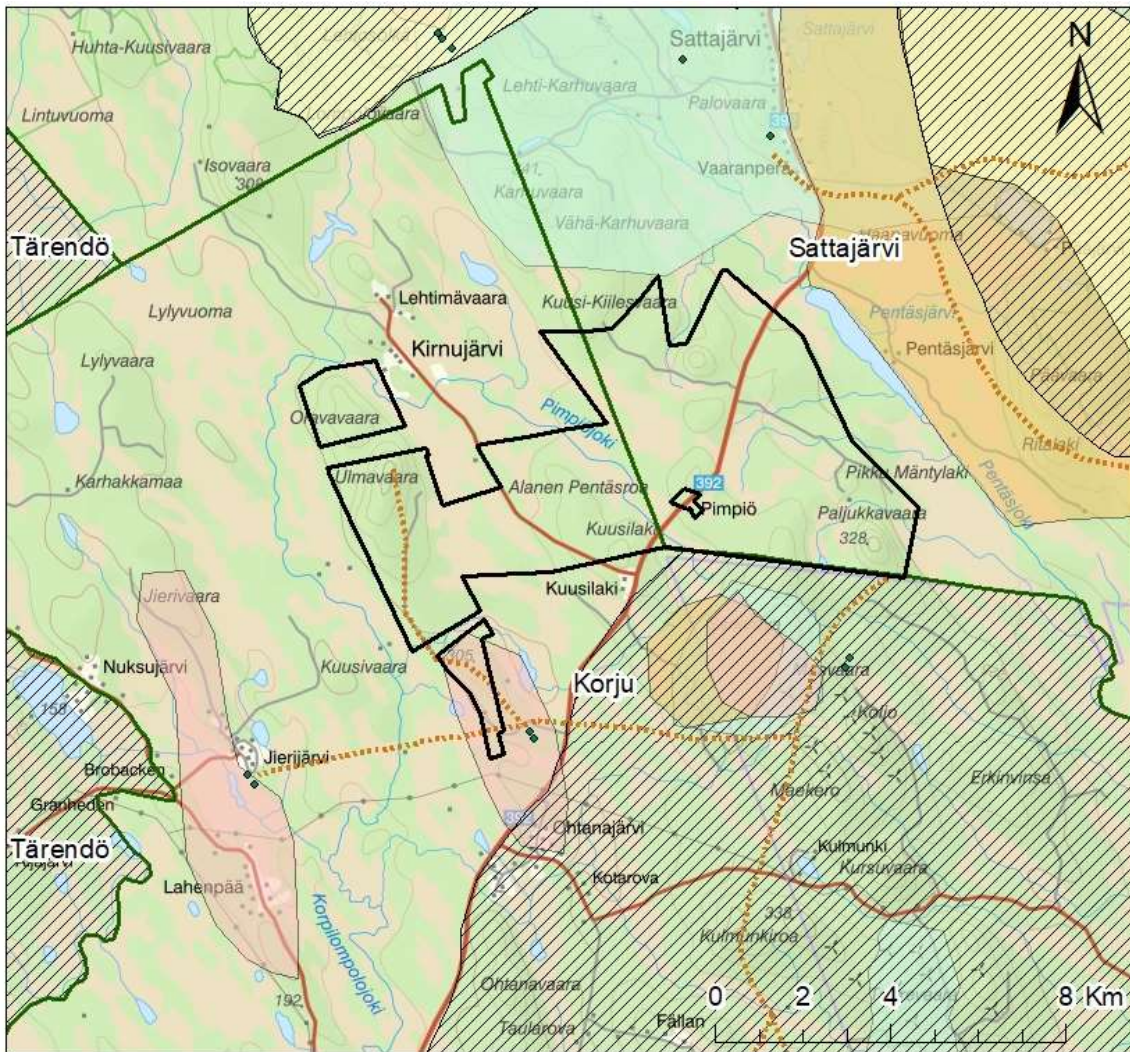
3.5 Poronhoito

Rajalan tuulipuiston selvitysalue sijoittuu Sattajärven ja Korjun paliskuntien maankäyttöalueille. Saamelainen poronhoitovuosi jakautuu kahdeksaan vuodenaikaan. Saamelaiskäräjiltä saatujen tietojen mukaan selvitysalueella hyödynnetään pääosin kausilaidunalueena, pois lukien talvi- ja alkukesän laiduntaminen.

Selvitysalueen itäosa kuuluu Sattajärven paliskunnan alueeseen, jonka laidunmaat ulottuvat koilliseen kohti Tornionjokea ja luoteeseen kohti Tärendöjokea. Selvitysalueella ei ole paliskunnan osoittamia merkittäviä alueita, mutta alueen pohjoispuolella sijaitsee porojen viihtymisalueita, rykimäalueita, kokoontumisalueita, vasomisalueita, aitauksia sekä kulkureittejä.

Arviointialueen länsiosa koskee Korjun paliskuntaa, jonka maa-alueet ulottuvat Tornionjoen suuntaan ja jatkuvat etelään, missä ne rajoittuvat Liehittäjän paliskuntaan Yli-Tornion eteläpuolella. Alueella kulkee pohjois-eteläsuuntainen porojen siirtymäreitti Ulmavaarasta, joka yhdistyy siirtoreitteihin selvitysalueen eteläpuolella. Typpyrävaaran kohdalla selvitysalueella sijaitsee porojen kokoontumispaikka. Selvitysalueen kaakkoisosa rajoittuu poikimisalueeseen, jonka sisällä on myös alueita, jotka on osoitettu kokoontumis-, viihtymis- ja rykimäalueiksi.

Alueen paliskuntien maankäyttö (saamelaiskäräjien mukaan) esitettynä kuvassa, kuva 9.



Rajalan tuulipuisto

	Selvitysalue		Voimalaitos		Kokoontumisalue
	Paliskunnan		Vasomisalue		Viihtymisalu
	Linja		Tärkein		Rykimäalu

Kuva 9

Kartassa on esitetty Sattajärven ja Korjun paliskuntien maankäyttö Saamelaiskäräjien tietojen mukaan.

3.6 Luonnonympäristö

3.6.1 Suojellut alueet

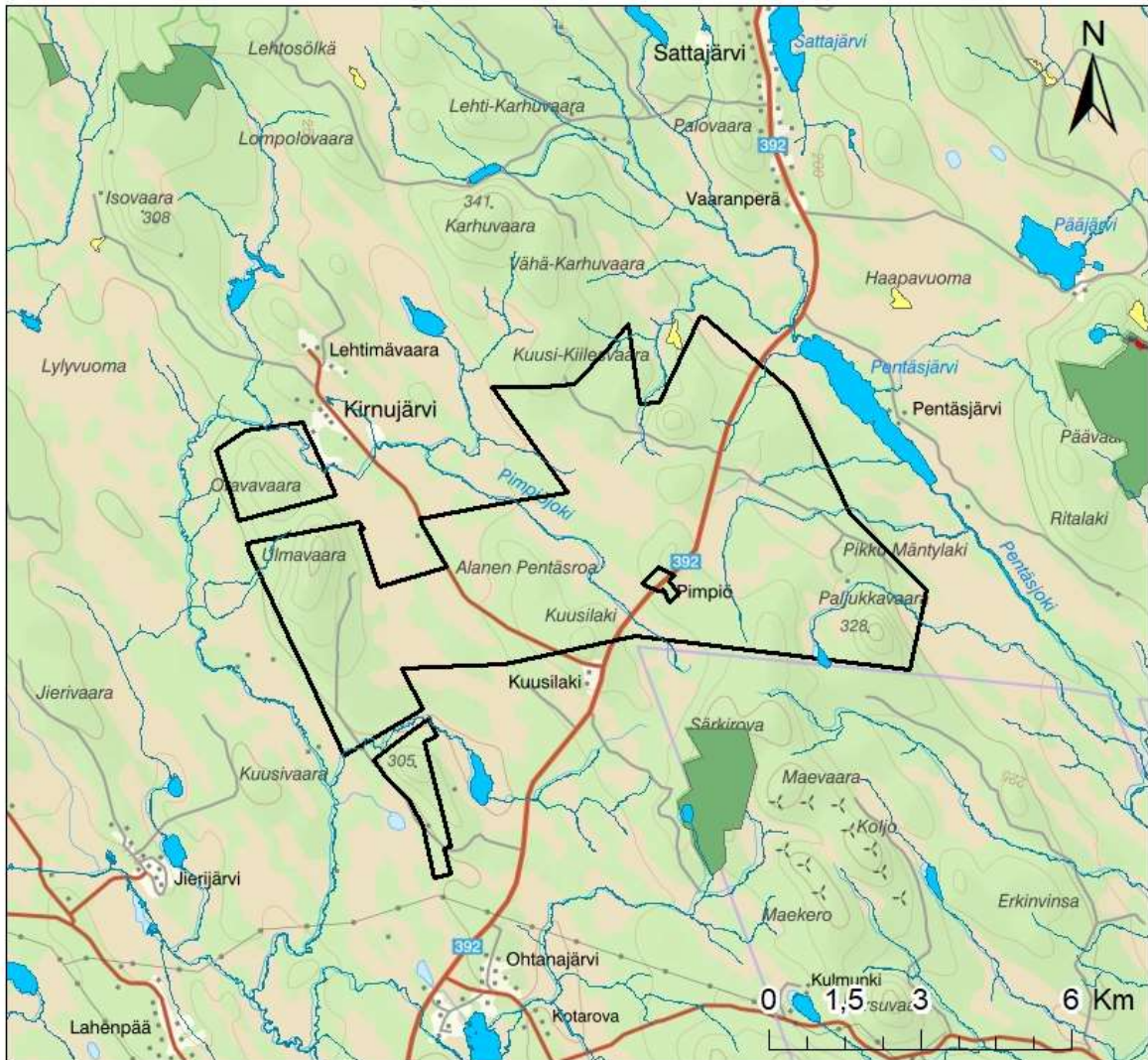
Selvitysalueen pintavesiesiintymät kuuluvat Tornio- ja Kalixjokien valuma-alueeseen, joka on osa Natura 2000 -aluetta (SE0820430).

Selvitysalueen koillisrajan läheisyydessä sijaitsee metsähallituksen (Skogsstyrelsen) osoittama biotooppisuojelualue (SK 242-2002).

Lisäksi selvitysalueen ympäristössä sijaitsee useita luonnonsuojelualueita. Luonnonsuojelualueista lähin on Särkirova (NVR-ID 2002789), joka sijaitsee noin 1,5 kilometriä selvitysalueen eteläpuolella. Lisäksi alueen luoteispuolella, noin 6,5 kilometrin etäisyydellä, sijaitsevat Iskusvaara (NVR-ID 2020885) ja Nenävuoma (NVR-ID 2023889).

Itäpuolella, noin 5 kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta, sijaitsee Päävaara-niminen luonnonsuojelualue (NVR-ID 2050099). Luonnonsuojelualueen sisällä sijaitsee myös rajattu alue, Pääjärvi, joka on osa Natura 2000 -verkostoa (SE0820405) ja jota suojellaan säilyttämissuunnitelman mukaisesti myös biotooppisuojelualueena.

Suojellut alueet selvitysalueella ja sen läheisyydessä on esitetty kuvassa kuva 10.



Rajalan tuulipuisto



Kuva 10 Selvitysalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet.

3.6.2 Muut luonnonarvot

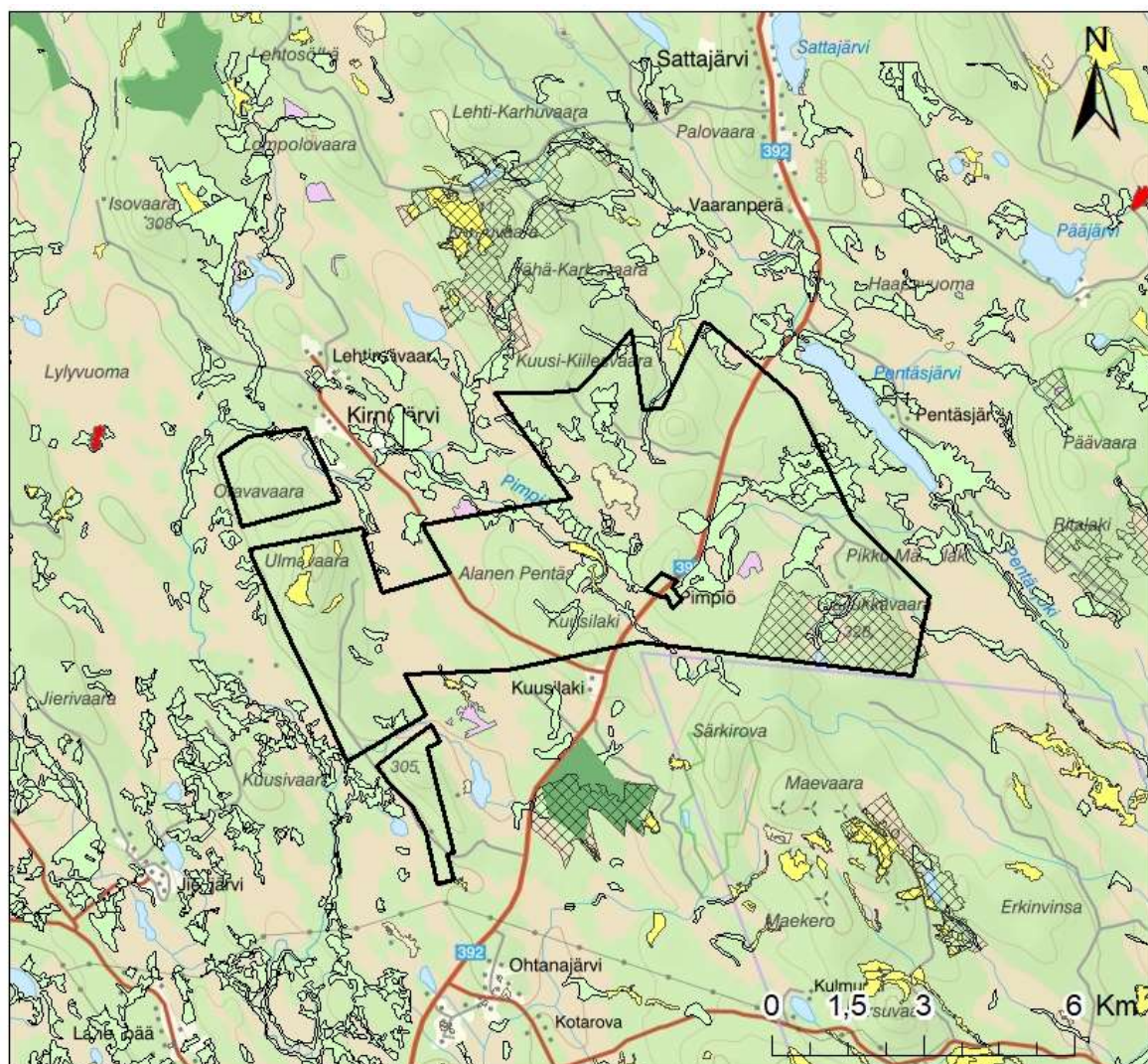
Selvitysalueella on useita korpimetsiä, yksi luonnonarvokohde sekä useita keskeisiä biotooppeja. Selvitysalueen läheisyydessä sijaitsee luonnonsuojelusopimuksen piiriin kuuluva alue. Kaikki arvokkaiksi luokitellut kohteet on nimetty Ruotsin metsähallituksen (Skogsstyrelsen) toimesta.

Selvitysalueen eteläpuolella sijaitsee alue, joka on Ruotsin ympäristöviraston (Naturvårdsverket) ja lääninhallitusten nimeämä valtion suojelumetsä.

Alueen keskellä on niitty, joka on merkitty Jordbruksverketin niitty- ja laidunluetteloon (Ruotsin maatalousvirasto).

Luonnonarvot esitetään kuvassa kuva 11.

Selvitysalueella ja sen läheisyydessä on myös useita kansalliseen kosteikkoluetteloon (VMI) kuuluvia alueita. Nämä alueet ja niiden luokitukset esitetään kuvassaa kuva 12.

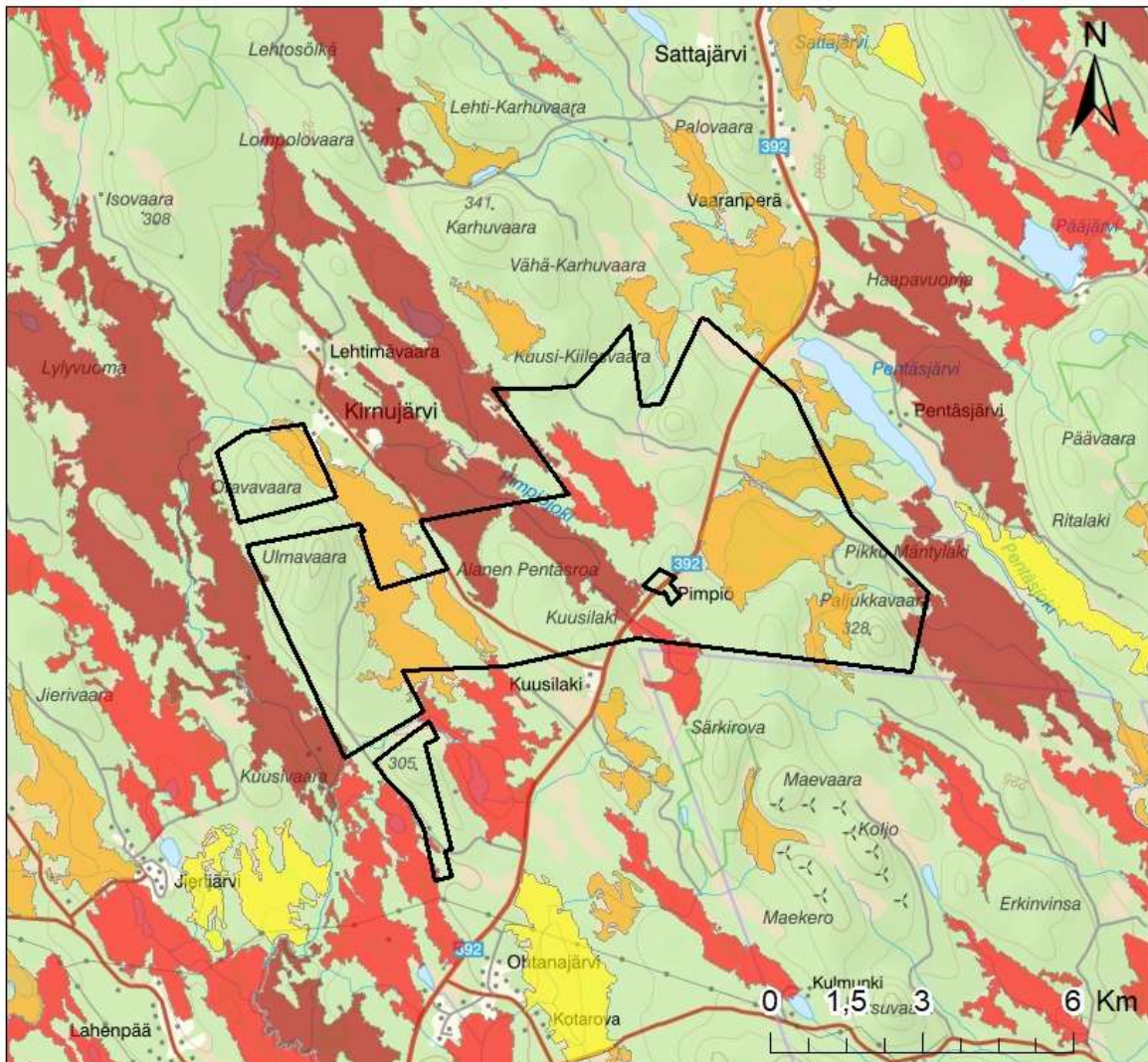


Rajalan tuulipuisto

	Selvitysalue		Luonnonsuojelusopi		Suometsät (SKS)
	Korkea luonnonarvo (LST)		Tärkeimmät biotoopit (SKS)		Luonnonarvot (SKS)
	Valtion suojelumetsät				Niitty- ja laidunluettelo

Kuva 11

Selvitysalueella ja sen läheisyydessä osoitetut luonnonarvot.



Rajalan tuulipuisto

Selvitysalue

Kosteikkojen kartoitusluokka

- 1 Erittäin korkea
- 2 Korkea
- 3 Tiettyjä
- 4 Alhainen luonnonarvo

Kuva 12 Alueet selvitysalueella ja sen läheisyydessä, jotka sisältyvät valtakunnalliseen kosteikkojen kartoitukseen (VMI).

3.6.3 Linnut ja lepakot

Selvitysalueen sisällä ja sen läheisyydessä vaihteleva luontoympäristö (metsämaisema, jossa on soita ja vesistöjä) luo elinympäristöjä, joilla voi olla merkitystä eri lintulajeille.

Kosteikot muodostavat suotuisia elinympäristöjä erityisesti pesiville kahlaajille ja vesilinnuille, kun taas vanhemmat metsäympäristöt tarjoavat hyviä elinalueita muun muassa varpuslinnuille, metsäkanalinnuille ja petolinnuille. Selvitysalueelta puuttuvat jyrkänteet ja selkeät kallioseinämät, minkä vuoksi alueella on rajalliset edellytykset kallioilla pesiville linnuille (esimerkiksi muuttohaukka ja huuhkaja).

Lajiportaali SLU Artdatabanken, Artportalen 2025) löytyy alueelta (haun aikaväli 2000–2025) tietoja noin 20 uhanalaisesta lajista sekä 15 rauhoitetusta lajista.

Lisäksi Artifaktan (SLU Artdatabanken, Artfakta 2025, lajiportaali) mukaan vesisiippa, pohjanlepakko ja kääpiölepakko on havaittu läänin rannikkoalueilla, mutta Tornionlaakson alueelta ei ole rekisteröity havaintoja näistä lajeista. Pohjanlepakkoa on havaittu noin 25 kilometrin päässä länteen selvitysalueesta.

Lepakoiden osalta selvitysalue sijaitsee Ruotsissa useimpien lajien pääasiallisen levinneisyysalueen pohjoispuolella. Aiempiin alueellisiin havaintoihin perustuen lajimäärän arvioidaan olevan rajallinen, mutta esiintymistä Rajalan tuulipuiston selvitysalueen läheisyydessä ei voida sulkea pois.

3.7 Vesi

Selvitysalue jakautuu kahteen päävaluma-alueeseen, Tornionjokeen ja Kalixjokeen, sekä useisiin pienempiin osa-valuma-alueisiin.

Selvitysalueella ja sen läheisyydessä on useita vesimuodostumia, jotka kuuluvat tai laskevat vesimuodostumiin, joihin sovelletaan ympäristönlaitunormeja (YLN) vesienhoitoasetuksen (SFS 2004:660) mukaisesti. Nämä normit määrittävät, mikä tila vesimuodostumien tulee saavuttaa ja mihin mennessä tämän tulee toteutua.

Pentäsjoen vesistö (SE744819-183462) virtaa alueen pohjoispuolella pohjois-eteläsuunnasta ja kuuluu Tornionjoen päävaluma-alueeseen. Teurajoki (SE745094-181576) virtaa selvitysalueen länsipuolella pohjois-eteläsuunnasta ja yhtyy Typpyräjokeen (SE744851-182051), joka virtaa itä-länsisuunnassa. Molemmat vesistöt kuuluvat Kalixjoen päävesistöalueeseen.

Pentäsjärvi (SE745313-183055) sijaitsee noin 800 metriä suunnittelualueen itäpuolella.

Noin 500 metriä selvitysalueen koillispuolella sijaitsee pohjavesiesiintymä (SE745673-182811) (hiekkajärvi ja sora).

Noin 5 kilometriä alueen pohjoispuolella sijaitsee pohjavesimuodostuma (Sattajärvi SE746357-862009), joka on suojeltu vesipuitedirektiivin artiklan 7 mukaisesti juomavesihuollon turvaamiseksi.

Ruotsin geologisen tutkimuskeskuksen (SGU) kaivokarttapalvelun mukaan alueella ei sijaitse kaivoja.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS) -vesitietojärjestelmän mukaan vedenlaatuokitoitukset kyseisille vesimuodostumille ovat seuraavat:

- Vesiesiintymät on esitetty kuvassa kuva 13.



26 (45)

3.8 Geologiset olosuhteet

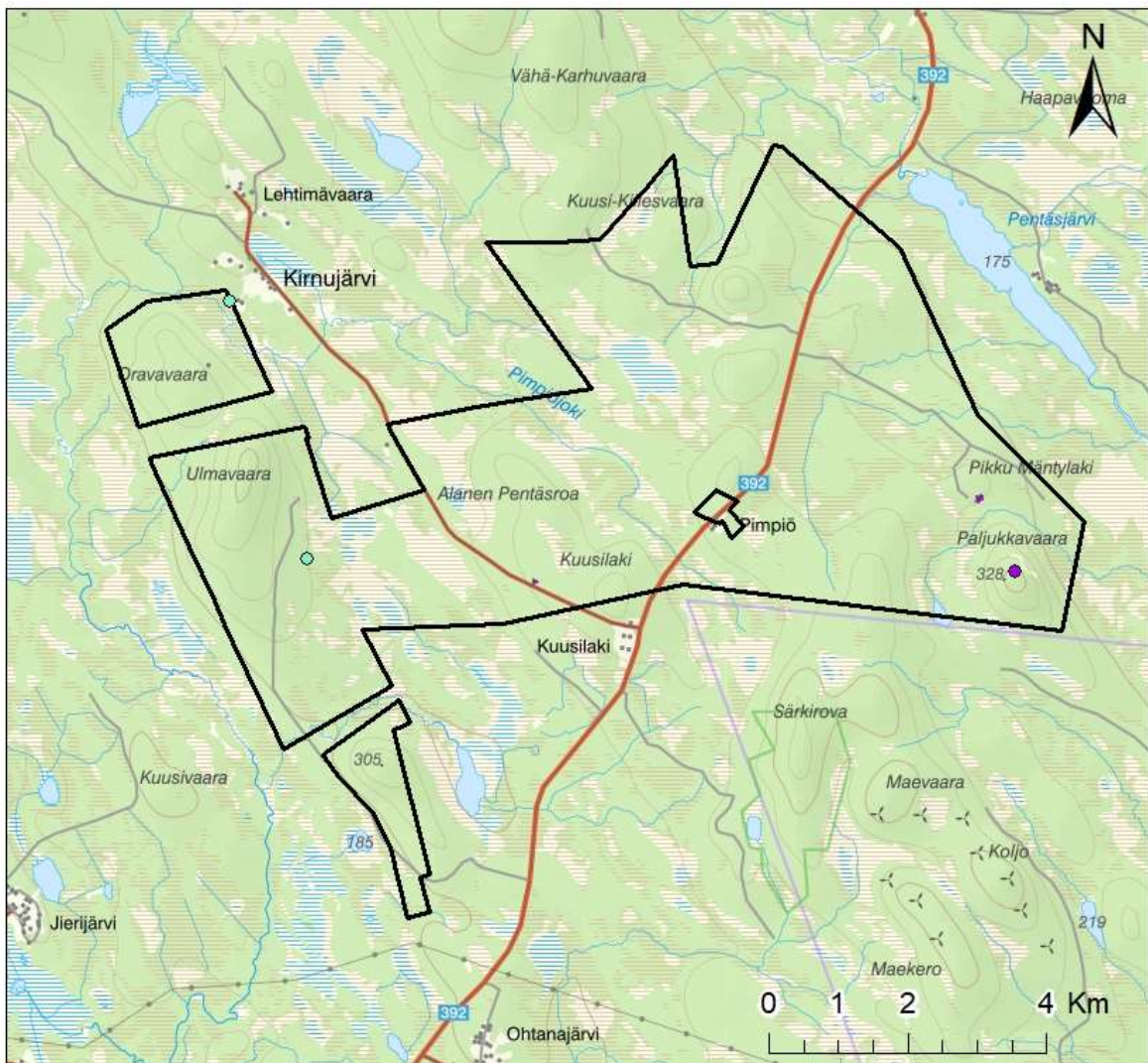
Selvitysalueella moreeni on hallitsevana maalajina, ja se peittää suurimman osan alueesta. Korkeammilla maaston kohdilla voi esiintyä avokallioita tai alueita, joilla kallio on hyvin lähellä maanpintaa.

Alueen matalammilla kohdilla sijaitsee turvemaita, joiden luonne ja turvekerroksen paksuus vaihtelevat. Nämä kosteikot seuraavat maaston luonnollisia painanteita ja ovat muodostuneet matalien järvien ja vesi uomien vähitellen tapahtuneen umpeenkasvun seurauksena. Alueen halki kulkee useita lounaaseen suuntautuvia jäätikköjokiuomia, jotka ovat muodostuneet jäätikön sulamisvaiheen aikana. Näissä uomissa voi esiintyä lajittunutta ainesta, kuten hiekkaa ja soraa.

3.9 Kulttuuriympäristö

Selvitysalueella on yhteensä viisi kulttuurihistoriallista jäännöstä, jotka on rekisteröity Riksanantikvarieämbetet-muinaisjäännösrekisteriin (RAÄ). Jäännöksiin kuuluu kaksi tervahautaa, entisen pientilan jäänteitä, pystykivialue sekä Paljukkavaaran mittauspiste. Selvitysalueella ei ole rekisteröityjä muinaisjäännöksiä.

Jäännökset on esitetty kuvassa kuva 14.



Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- Muu kulttuurihistoriallinen jäänne
- Kulttuurihistoriallista arviointia ei ole tehty

Kuva 14 Kulttuurihistorialliset jäännökset selvitysalueella.

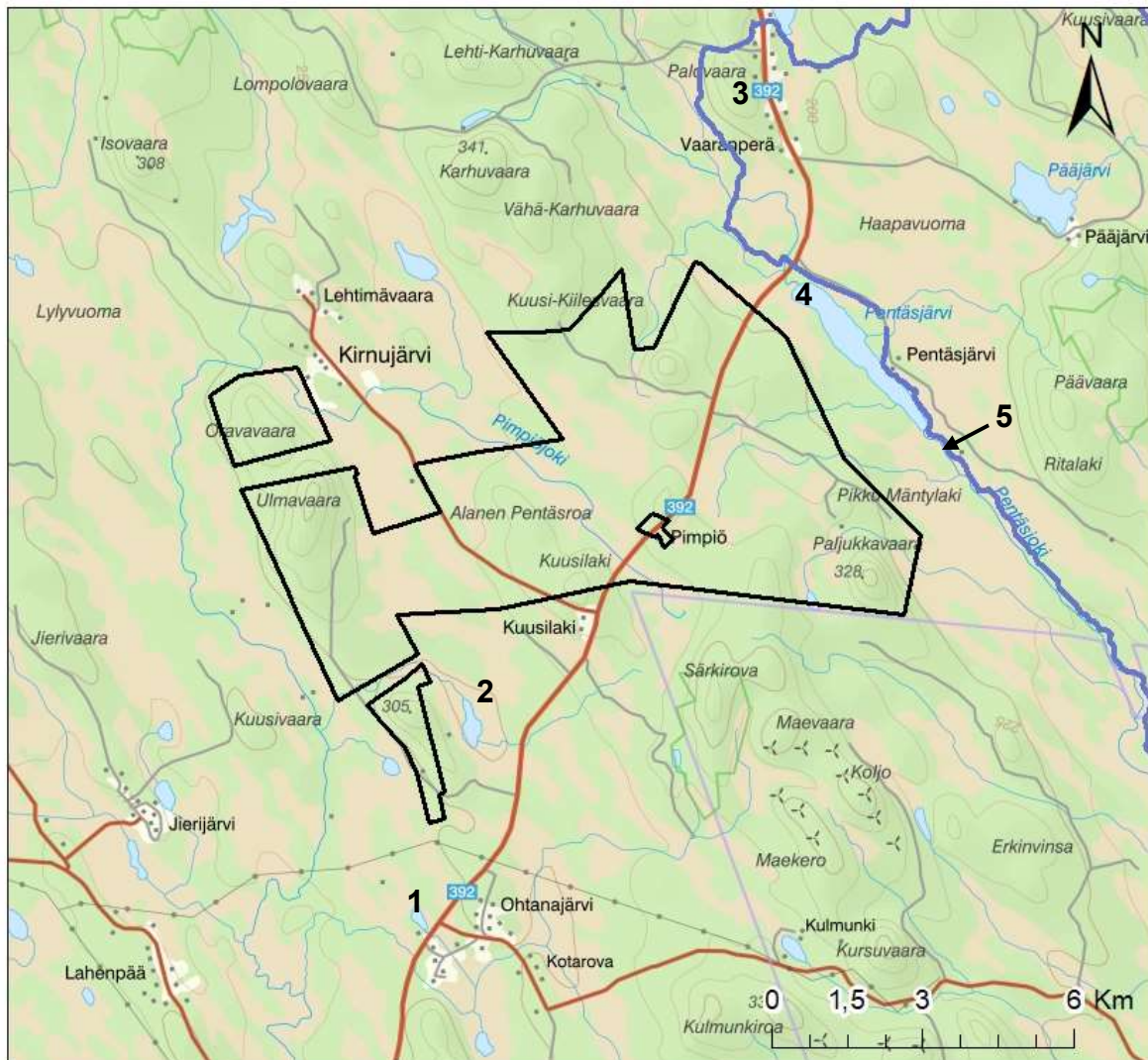
3.10 Ulkoilu ja virkistys

Suunnitellun Rajalan tuulipuiston selvitysalueella ja sen ympäristössä olevaa selvitysalueita käytetään ympäri vuoden ulkoiluun ja virkistykseen, kuten hiihtoon ja moottorikelkkailuun talvisin ja keväisin. Kesällä ja syksyllä poimitaan marjoja ja sieniä. Selvitysalueella ja sen ympäristössä metsästetään muun muassa hirveä ja pienriistaa. Selvitysalueella on vain yksi pieni metsäjärvi, mutta alueella on useita kalastukseen soveltuvia järviä ja vesistöjä.

T4-talvireitti kulkee noin 1 kilometrin etäisyydellä selvitysalueen itäpuolella (reitit Pentäsjärvi–Pentäsjoki ja Pentäsjärvi–Tupovaara). Naturkartta-palvelun mukaan selvitysalueen etelärajaa sivuaa myös moottorikelkkareitti. Reitti kulkee Korpilombolon ja Kirnujärvien välillä, ja sen ylläpidosta vastaa Korpilombolon moottorikelkkakerho. Typpyrän grillikota sijaitsee reitin varrella. Alueen halki kulkee lisäksi moottorikelkkareitti, joka alkaa etelässä Kirnujärventieltä ja jatkuu pohjoiseen kohti Sattajärveä.

Noin 3 kilometrin päässä selvitysalueen pohjoispuolella sijaitsee laskettelukeskus (Sattajärvi Skidcenter), jossa on useita laskettelurinteitä sekä osittain valaistuja hiihtolatuja. Lähiympäristössä sijaitsevat myös Pentäsjärven ja Ohtanjärven uimarannat, noin 1 ja 1,5 kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta.

Edellä mainitut kiinnostavat kohteet esitetään tarkemmin kuvassa kuva 15.



Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- Kelkkailureitit

Kuva 15 Selvitysalueella ja sen ympäristössä sijaitsevat kiinnostavat kohteet. 1. Ohtanajärven uimaranta, 2. Typpyrän grillikota, 3. Sattajärven laskettelurinne, 4. Pentäsjärven uimaranta, 5. T4 talvireitit

4 Ympäristövaikutukset ja suojelutoimenpiteet

Rajalan tuulivoimapuiston rakentamisessa noudatetaan haittojen lieventämisen periaatejärjestystä, mikä tarkoittaa, että toiminnanharjoittaja ensisijaisesti mukauttaa hanketta siten, että kielteisiltä ympäristövaikutuksilta vältytään. Jos kielteisiä ympäristövaikutuksia ei voida kokonaan välttää, on sovellettava ympäristönsuojelulain luvun 2 mukaisia huolellisuus- ja varovaisuusperiaatteita. Mukauttamalla hanketta ja toteuttamalla ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä pyritään minimoimaan ympäristövaikutukset. Viimeisenä keinona voidaan selvittää mahdollisia kompensointitoimenpiteitä.

Tällä hetkellä käytettävissä oleva aineisto mahdollisten ympäristövaikutusten kuvaamiseksi sekä ehdotetut suojelutoimenpiteet koskien meluvaikutuksia, liikkuvaa varjostusta, estevaloa ja näkyvyyttä esitetään alla tämänhetkisen esimerkkisijoittelun mukaisesti. Maisemaan liittyviä muutoksia havainnollistetaan lisäksi kuvakoosteella. Kaikki selvitykset julkaistaan yhtiön verkkosivuilla. Alueesta kertyvän tiedon lisääntyessä voimaloiden sijoittelua optimoidaan, ja ympäristövaikutusten arvioinnin sekä lupahakemuksen valmistelun yhteydessä laskelmat ja analyysit päivitetään. Lisäksi toimenpiteet, joilla pyritään noudattamaan voimassa olevia ohjeistoja, esitetään yksityiskohtaisemmin.

Mahdolliset ympäristövaikutukset muiden osa-alueiden osalta suunnitellusta toiminnasta kuvataan yleisluonteisesti alla olevissa luvuissa. Näitä vaikutuksia selvitetään tarkemmin ja täsmennetään tulevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

4.1 Maisemakuva ja ympäristöolosuhteet

4.1.1 Näkyvyys

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttaa useita tekijöitä, kuten alueen topografia, kasvillisuus, sää- ja valo-olosuhteet sekä katseluetäisyys. Tietyn näköalapaikat ja näkymät voivat olla herkempiä muutoksille alueen kokemuksellisten tai maisema-arvojen perusteella.

Valikoiduista paikoista hankealueella on tehty valokuvakoosteita ja näkyvyysanalyysseja, jotka perustuvat tuulipuiston esimerkkisijoitteluun. Tämän tarkoituksena on kuvata tuulipuiston visuaalista vaikutusta, eli miten se näkyy maisemassa eri puolilta ympäristöä.

Voimaloiden sijoittelun optimoinnin yhteydessä suoritetaan lisäanalyysseja maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusten vähentämiseksi voidaan voimaloiden sijoittelua tarkistaa.

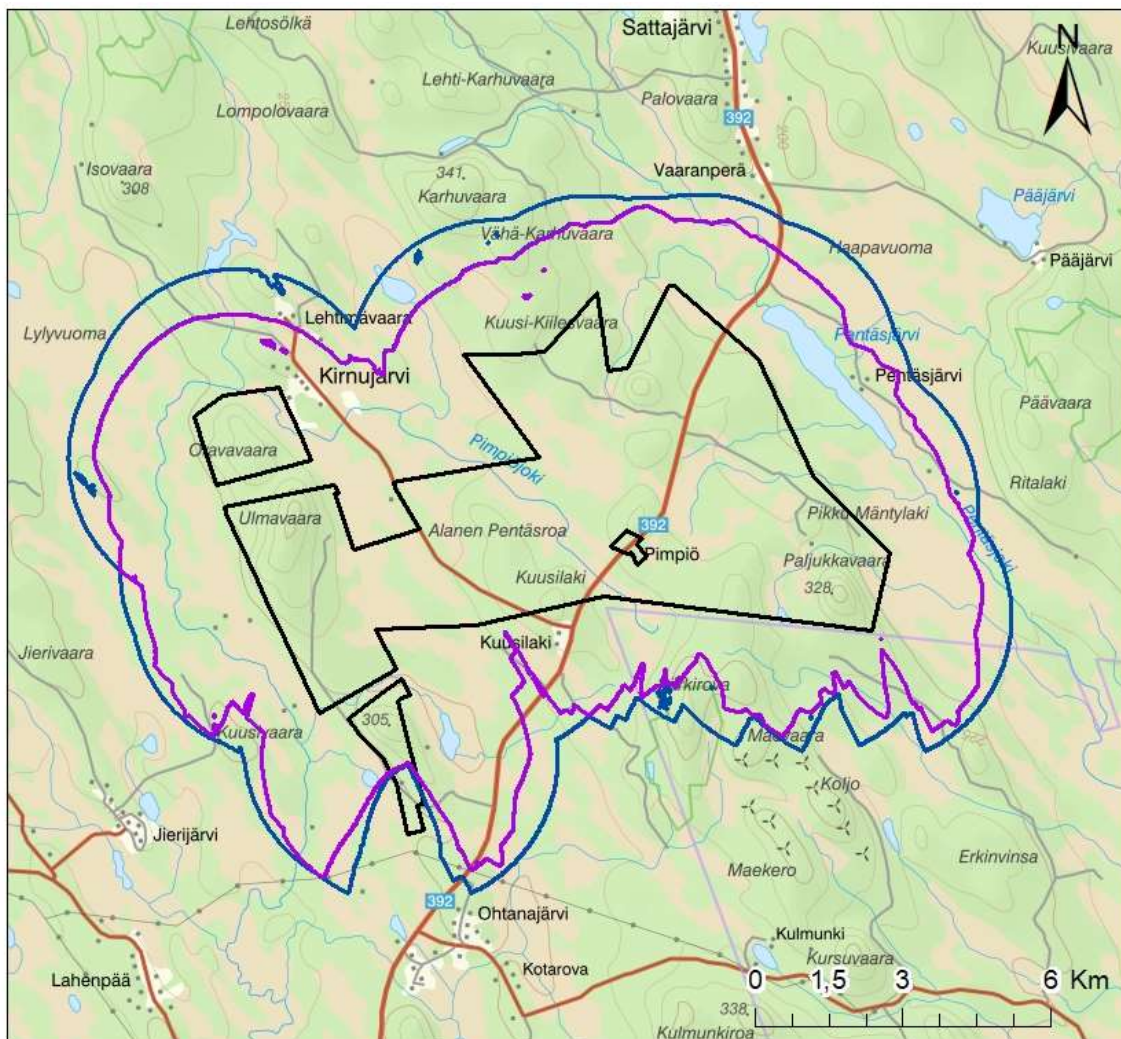
4.1.2 Varjostus

Kun auringonvalo osuu tuulivoimaloiden roottorin lapoihin, syntyy liikkuvia varjoja, jotka näkyvät katsojalle, jos tuulivoimala sijaitsee katsojan ja auringon välissä. Ilmiö on voimakkaimmillaan auringon ollessa matalalla horisontissa, ja sen havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa tuulivoimalaan. Mitä kauempana havainnoitsija on tuulivoimalasta, sitä hajanaisempia ja vähemmän erottuvia varjot ovat. Yli 3 kilometrin etäisyydellä katsotaan, ettei varjostusta enää tapahdu. Vastaavasti varjot muuttuvat yhä hajanaisemmiksi auringon lähestyessä horisonttia. Kun aurinko on alle 3° horisontin yläpuolella, varjostusta ei enää oleteta olevan.

Voimassa olevan oikeuskäytännön mukaan tuulivoimaloiden aiheuttaman varjostuksen kokonaisaika asuinrakennuksiin ei saa ylittää 8 tuntia vuodessa tai 30 minuuttia päivässä. Todennäköiset varjostusvaikutukset on laskettu esimerkkisijoittelun perusteella, ks. kuva 16.

Kartalla esitetään rajat, joissa varjostuksen vuotuinen vaikutusaika on 8 tuntia sekä alueet, joilla varjostusta ei tapahdu. Analyysissä oletetaan, että aurinko paistaa aamusta iltaan, että tuulivoimala on suunnattuna tarkkailupistettä kohti ja että tuulivoimala pyörii jatkuvasti. Tässä vaiheessa ei ole otettu huomioon esimerkiksi Ruotsin ilmatieteen laitoksen (SMHI) tilastoja auringonpaistetunneista, varjostavasta metsästä tai Maevaaran tuulipuiston yhteisvaikutteista varjostusta. Jotta voidaan varmistaa, että hankkeen varjovaikutuksia koskevat ohjearvot täyttyvät, tullaan ennen lupahakemuksen jättämistä tekemään lisäselvityksiä ja tarkempia laskelmia.

Jos varjostusvaikutuksia koskevien ohjeiden noudattamiseksi tarvitaan toimenpiteitä, voimaloiden sijoittelua voidaan säätää tai ottaa käyttöön teknisiä ratkaisuja, kuten säätöteknikkaa. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että tuulivoimalat voidaan pysäyttää tiettyinä vuorokauden aikoina.



Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- 8 varjostustuntia
- 0 varjostustuntia

Kuva 16

Varjostuslaskelmien tulokset.

4.1.3 Lentoestevalot

Tuulipuistoissa on oltava valaistus, niin sanotut lentoestevalot, jotka ovat lentoliikenteen turvallisuustoimenpide. Estevalojen suunnittelua säätelevät Transportstyrelsenin (Ruotsin liikennevirasto) määräykset.

Määräysten mukaan tuulivoimapuistossa, jossa tuulivoimalat ovat 150 metriä tai korkeampia, puiston reuna-alueilla sijaitsevat tuulivoimalat tulee merkitä voimakkaalla ja kirkkaan valkoisella vilkkuvalla valolla. Tuulivoimalat, jotka sijaitsevat puiston sisäpuolella mutta joita eivät suojaa puiston reuna-alueen voimalat, tulee myös merkitä voimakkaalla ja kirkkaan valkoisella vilkkuvalla valolla. Tuulivoimalat, jotka sijaitsevat mainittujen voimaloiden sisäpuolella, merkitään matalatehoisemmalla, kiinteällä punaisella valolla. Jos tuulivoimalan tornin korkeus ylittää 150 metriä, tulee puiston ulkoreunalla sijaitsevien tuulivoimaloiden tornit merkitä lisäksi vähintään kolmella matalatehoisella valolla tornin puolivälin korkeudelta.

Voimakas kirkas valo on rajattava siten, ettei valokeila osu maanpintaan lähempänä kuin viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalasta, mikäli lähellä sijaitsee taajama-alue (Transportstyrelsen, Ruotsin liikennevirasto).

Käynnissä on parhaillaan Transportstyrelsenin (Ruotsin liikennevirasto) määräysten tarkistus koskien lentoestevaloja, jotta ne saadaan mukautettua kansallisiin säännöksiin. Rajalan tuulipuiston estevalaistuksen suunnittelu tullaan toteuttamaan voimassa olevien määräysten mukaisesti rakentamisajankohtana.

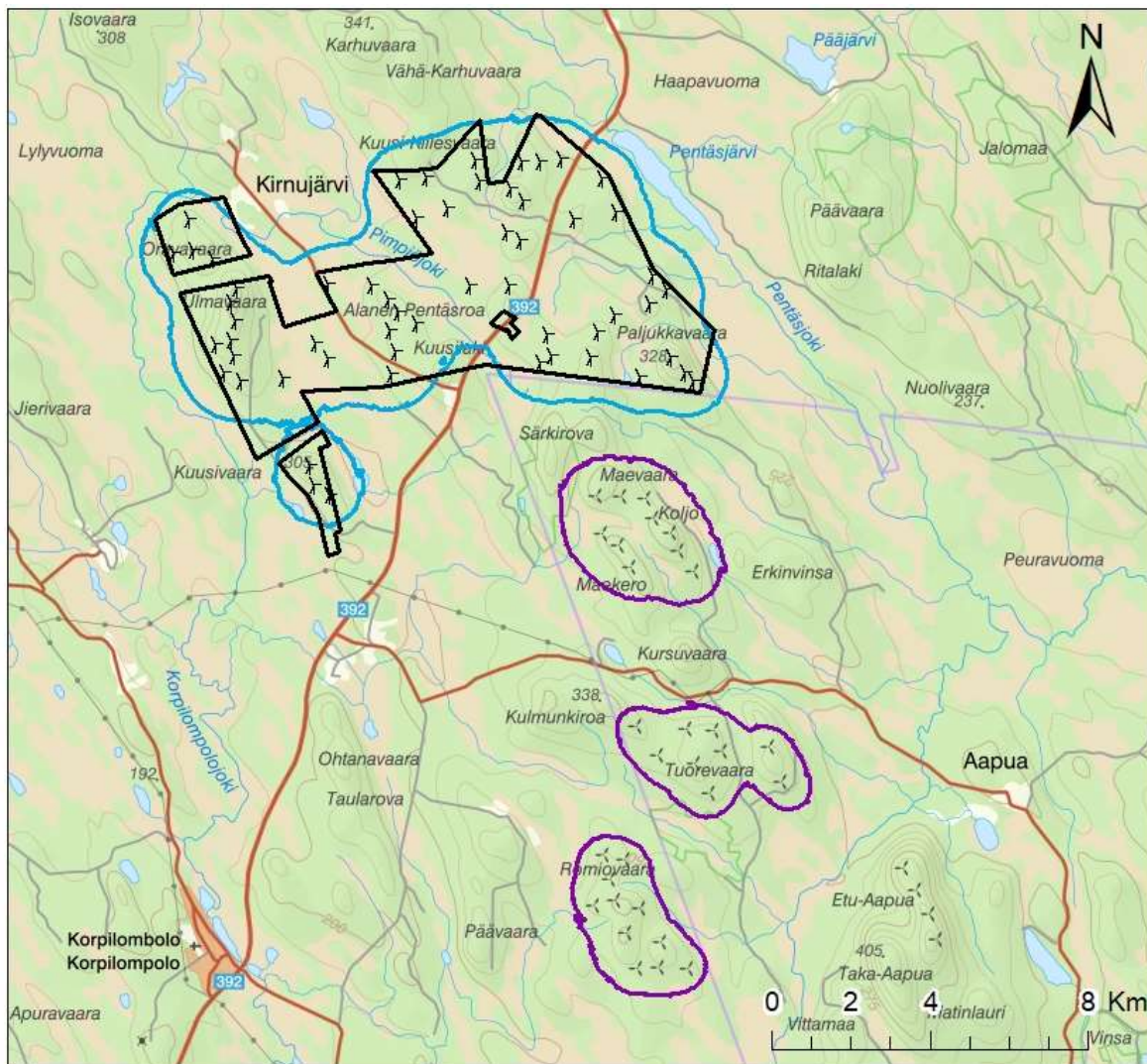
Hankkeen yhteydessä on laadittu lentoestevalojen visualisointeja valikoiduista näkymäpisteistä. Tällä pyritään havainnollistamaan, miten naapurusto voi hahmottaa tuulipuiston (tässä esimerkkisijoittelussa).

4.1.4 Melu

Toimivista tuulivoimaloista kuuluu aerodynaaminen ääni, kun lavat liikkuvat ilmassa, ja ääntä voidaan kuvailla sihiseväksi tai suhiseväksi. Mitä kauempana turbiinista olet, sitä alhaisempi melutaso on. Ääni kuuluu parhaiten alhaisilla tuulennopeuksilla, jolloin luonnollinen tuulen aiheuttama taustamelu on vähäistä. Suuremmilla tuulennopeuksilla tuulivoimalan ääni peittyy usein ympäristön äänien, kuten läheisen kasvillisuuden liikkeen, alle.

Naturvårdsverketin ohjeiden ja vakiintuneen käytännön mukaan melun ohjearvo asuinrakennusten ulkopuolella on 40 dB(A). Matalataajuisia melua koskevat ohjearvot sisätiloissa on määrittänyt Folkhälsomyndigheten (Ruotsin kansanterveysviranomaisen). Niin kauan kuin melutaso ulkona ei ylitä 40 dB(A):ta, riski matalataajuisen melun ohjearvojen ylittymiseen sisätiloissa on pieni.

Rajalan tuulivoimapuiston melulaskelmat on tehty tämän esimerkkisijoittelun perusteella. Laskelmassa on otettu huomioon myös Maevaaran tuulivoimapuiston meluvaikutukset. Laskelmien tulokset esitetään kuvassa kuva 17.



Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- Rajala esimerkkisijoittelu 40 dBA
- Maevaaran tuulipuisto 40 dBA

Kuva 17 Melulaskelmien tulokset.

4.2 Poronhoito

Rajalan tuulipuiston perustaminen voi vaikuttaa alueen poronhoitoon. Tämä vaikutus voi ilmetä esimerkiksi laidunmaiden menetyksenä ja/tai häiriönä poroille rakennus- ja käyttövaiheessa.

Vaikutusten tyyppi ja laajuus riippuvat suurelta osin siitä, miten kyseiset paliskunnat käyttävät maata selvitysalueella. Vaikutuksiin vaikuttavat myös tuulivoimaloiden, teknisten rakenteiden ja kulkureittien sijoittelu.

Yhtiö käy jatkuvaa vuoropuhelua asianomaisten paliskuntien kanssa ja aikoo toteuttaa poronhoitoanalyysin. Analyysissä kerätään tietoa paliskuntien alueiden maankäytöstä. Analyysi toimii

perustana tulevalle ympäristövaikutusten selvitykselle, jossa arvioidaan poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset sekä tarvittavat suojatoimet ja/tai muut kompensointitoimenpiteet mahdollisten vaikutusten vähentämiseksi.

4.3 Luonnonympäristö

Tuulipuiston perustaminen voi vaikuttaa lajeihin eri tavoin, esimerkiksi elinympäristön menetyksenä, joka johtuu suoraan maa-alan tarpeesta, tai elinympäristöjen heikkenemisenä häiriöiden vuoksi. Tietyille lajiryhmille, kuten linnuille ja lepakoille, voi muodostua törmäysriski tuulivoimalan roottorin kanssa. (Rydell ym., 2017). Eri lintulajit reagoivat tuulivoimarakentamiseen eri tavoin ja niiden herkkyyks vaihtelee. Tuulivoimaloiden sijoittelu kyseisellä selvitysalueella on myös merkittävä tekijä mahdollisten vaikutusten kannalta.

Osana hanketta tehdään kartoituksia, jotka koskevat petolintuja, pöllöjä, metsäkanalintuja ja kuikkalintuja. Alueella tullaan lisäksi tekemään yleinen pesimälinnust selvitys, joka keskittyy erityisesti laajempiin kosteikkoihin. Tavoitteena on selvittää muun muassa kosteikko- ja vesilintujen esiintyvyyttä. Lintujen lisäksi alueella on tarkoitus suorittaa lepakkojen kartoitus.

Selvitysalueen metsäarvojen ja muiden lajiarvojen osalta tehdään luonnonarvokartoitus. Luonnonarvokartoituksen maastosuunnittelun yhteydessä tullaan hankkimaan tietoa suojelluista lajeista Artdatabankenista (lajiportaali).

Kaikkien kartoitusten tulokset muodostavat perustan hankkeen suunnittelulle ja optimoinnille ennen tulevaa lupahakemusta. Kartoitusten tulosten perusteella esitetään myös asianmukaiset huomiointi- ja suojatoimenpiteet hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

4.4 Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset

Suunnitellun toiminnan puitteissa on toteutettu kulttuuriympäristöanalyysi. Analyysin tavoitteena on ollut koota yhteen tiedossa olevat ja mahdolliset kulttuuriarvot selvitysalueella sekä kartoittaa aiemmin tunnistetut kulttuuriarvot vaikutusalueella (alueella, johon niiden esiintyminen voi vaikuttaa).

Tässä tapauksessa selvitykseen on sisällynyt myös arvio mahdollisten merkittävien kulttuuriarvojen heikentymisestä sekä suunniteltujen toimien vaikutuksista niihin.

Analyysin yhteydessä on tunnistettu 30 mahdollista kulttuurihistoriallista jäännöstä, mutta niiden olemassaoloa ei voida varmistaa ilman maaston tarkastusta. Siksi hankkeen yhteydessä ehdotetaan toteutettavaksi arkeologista kartoitusta.

Tehdyn analyysin perusteella arvioidaan, että suunnitellun tuulipuiston vaikutus kulttuuriympäristöön selvitysalueella on kokonaisuutena *neutraali* tai *enintään vähäisessä määrin kielteinen*.

4.5 Ulkoilu ja virkistys

Tuulivoimaloille johtavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta, mikä voi olla myönteistä sekä virkistyskäytön että metsästyksen kannalta. Parantunut saavutettavuus saattaa tuoda mukanaan ihmistoiminnasta johtuvia häiriöitä eläimistöille, ja uudet rakenteet sekä tuulivoimalat voivat vaikuttaa myös luontokokemukseen.

Rakennusvaiheen aikana osa työalueesta joudutaan sulkemaan turvallisuussyistä. Tuulipuisto ei rajoita alueen saavutettavuutta tai virkistysmahdollisuuksia sen käyttöaikana. Alueet ovat myös perustamisen jälkeen käytettävissä metsästykseseen ja virkistyskäyttöön, ja alue säilyy edelleen metsämaana.

Rakentamisen yhteydessä asianomaisia metsästysseuroja tiedotetaan aikatauluista ja poronhoidon edustajien kanssa käydään keskustelua. Lähialueen asukkaiden ja alueella vierailevien mahdollisuudet virkistykseen ja ulkoiluun tullaan selvittämään tarkemmin, ja suojelutoimenpiteet esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

4.6 Kumulatiiviset vaikutukset

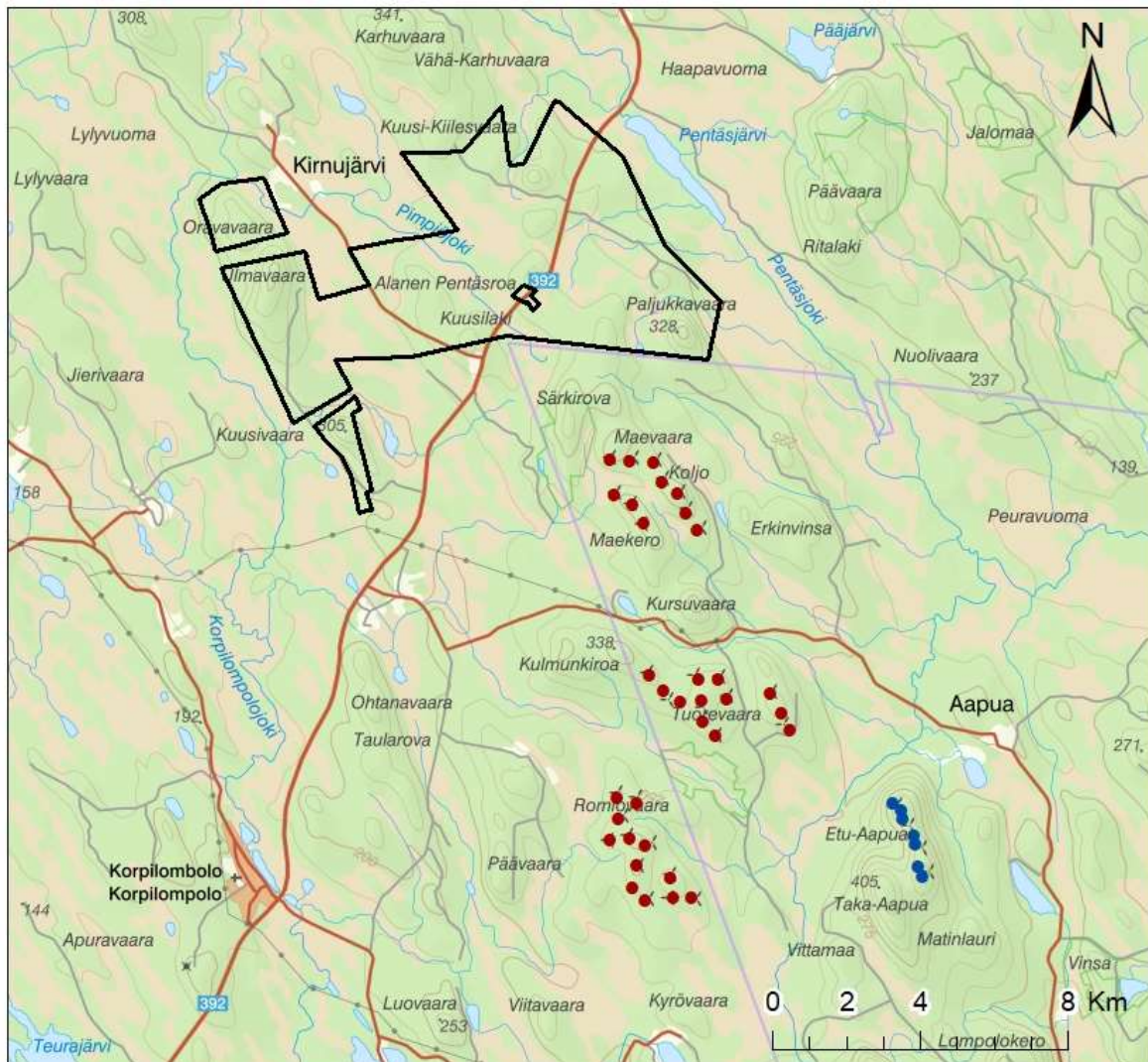
Kun samalle alueelle sijoittuu useita tuulipuistoja tai muita toimintoja, on tärkeää arvioida niiden yhteisvaikutuksia, joita kutsutaan kumulatiivisiksi vaikutuksiksi. Tällaisia vaikutuksia voi syntyä, kun eri toiminnot vaikuttavat yhdessä ja aiheuttavat yhteisvaikutuksena suuremman kokonaisvaikutuksen kuin mitä ne aiheuttaisivat erikseen.

Rajalan tuulivoimapuiston kumulatiiviset vaikutukset analysoidaan erityisesti maankäytön, maisemakuvan, poronhoidon, melun ja varjostuksen sekä virkistys- ja ulkoilutoiminnan osalta.

Kumulatiivisessa arvioinnissa otetaan huomioon ne tuulipuistot, joille on myönnetty lupa tai jotka ovat jo käytössä. Sama koskee muita toimintoja, joiden voidaan odottaa aiheuttavan kumulatiivisia vaikutuksia yhdessä suunnitellun hankkeen kanssa. Noin 3 kilometrin etäisyydellä selvitysalueen eteläpuolella sijaitsee Maevevaara-niminen tuulipuisto, joka tullaan ottamaan huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa Rajalan tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja lupahakemuksen laatimisen yhteydessä.

Noin 13 kilometriä selvitysalueesta kaakkoon sijaitsee Aapuan tuulipuisto. Tällä hetkellä selvitysalueen ympäristössä ei ole tiedossa muita luvitettuja tai käyttöön otettuja tuulipuistoja tai muita hankkeita kuin Maevaaran ja Aapuan tuulipuistot.

Lähialueen tuulivoimapuistot on esitetty kuvassa kuva 18.



Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- Maevaaran tuulipuisto
- Aapuan tuulipuisto

Kuva 18 Tuulipuistot Rajalan tuulipuiston selvitysalueen ympäristössä.

4.7 Riskit ja turvallisuus

Yhtiö laatii asianmukaiset valvonta- ja turvallisuusmenettelyt tuulivoimapuiston toimintaa varten. Tähän sisältyy useiden erilaisten riskitekijöiden järjestelmällinen hallinta.

Roottorin lapoihin voi muodostua jäätä talvikuukausina. Tämän riskin hallitsemiseksi tuulivoimaloiden läheisyyteen sijoitetaan varoituskylttejä sopivalle etäisyydelle. Nykyaikaiset tuulivoimalat on varustettu järjestelmillä, jotka voivat havaita jään muodostumisesta johtuvan epätasapainon ja pysäyttää voimalan tarvittaessa.

Tuulivoimaloissa syttyvät tulipalot ovat harvinaisia, mutta riskin minimoimiseksi tuulivoimalat huolletaan säännöllisesti. Kaikki tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohdattimilla ja palontorjuntalaitteistolla. Tuulivoimaloissa on myös automaattiset järjestelmät, jotka pysäyttävät toiminnan, kun tuuli on liian voimakasta tai jos roottorit ovat epätasapainossa.

Mahdolliset öljy- tai kemikaalivuodot käsitellään ensisijaisesti tuulivoimalassa keräysjärjestelmän avulla. Vaikka on epätodennäköistä, että suuremmat vuodot leviäisivät ympäristöön, tällaisten tilanteiden varalta on olemassa valmiit puhdistusmenettelyt.

Yksityiskohtaisempi riskinarviointi ja kuvaus turvallisuustoimenpiteistä esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Tämä sisältää myös valvonta- ja valmiusrutiinit mahdollisten häiriötilanteiden varalta.

5 Jatkotyö

5.1 Ympäristövaikutusten arviointiselosteen sisältö ja rakenne

Kuulemisen jälkeen saatu palaute, mukaan lukien mahdolliset Espoon sopimuksen mukaiset lausunnot, kootaan ja käsitellään kuulemisraportissa. Kuulemisraportti on olennainen osa tulevaa lupahakemusta, sillä hanketta optimoidaan ja mukautetaan mahdollisimman pitkälle kuulemisaikana saatujen palautteiden pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa kuvataan ja arvioidaan suunnitellun tuulipuiston sekä siihen liittyvien toimintojen vaikutuksia rakennusvaiheen, käytön sekä käytöstäpoiston aikana. Kuulemisen aikana saatuja palautteita ja tietoja hyödynnetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisessa. Alueen tuntemuksen syventämiseksi tullaan tekemään lisäkartoituksia sekä täydentämään ja laajentamaan aiemmin tehtyjä analyyssejä ja selvityksiä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on myös keskeistä verrata suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia niin sanottuun nollavaihtoehtoon. Nollavaihtoehto kuvaa hankealueen todennäköistä kehitystä nykyisen maankäytön ja muiden seurausten osalta siinä tapauksessa, ettei hanketta toteuteta.

Seuraavat kartoitukset, selvitykset ja analyysit ovat suunnitteilla:

- Luonnonarvokartoitus
- Lintukartoitus
- Lepakoiden kartoitus
- Poronhoidon analyysi
- Hydrogeologinen selvitys
- Kuljetusreittien ja tieverkon selvitys
- Päivitetyt melulaskelmat, varjostuslaskelmat, näkyvyysanalyysit ja kuvakooste
- Kertymävaikutukset (kumulatiiviset vaikutukset) sekä rajat ylittävät vaikutukset

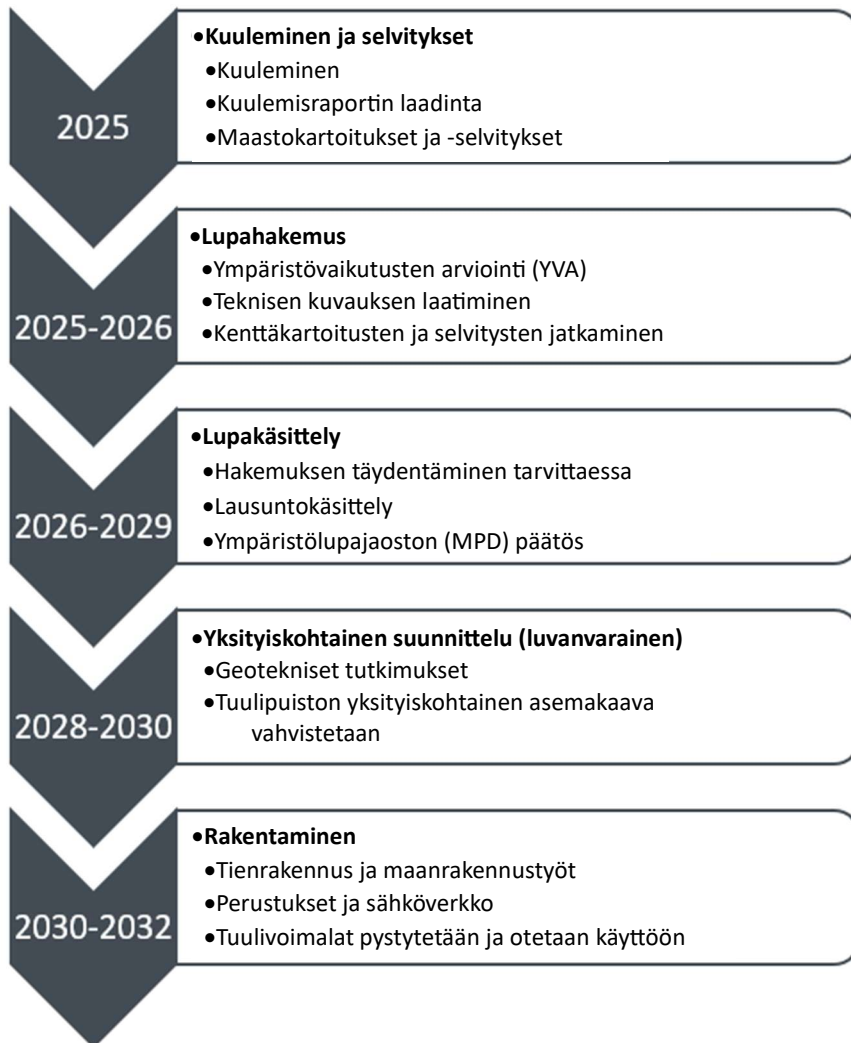
Suunnitteluvaiheessa, kun tuulipuiston maa-alueiden käyttö on tarkemmin rajattu, toteutetaan lisäksi seuraavat selvitykset:

- Jatkoselvitykset kulttuuriperintöarvoista, arkeologinen kartoitus vaihe 1
- Geotekniset kenttätutkimukset

Edellä mainittujen lisäksi voi tulla tarpeelliseksi tehdä lisäkartoituksia, selvityksiä ja analyyssejä.

5.2 Aikataulu – mitä tapahtuu seuraavaksi

Hankkeen alustava aikataulu esitetään kohdassa kuva 19, ja se sisältää seuraavat päävaiheet:



Kuva 19

Hankkeen aikataulu.

5.3 Muut tarvittavat luvat tai lupakäsittelyt

Ympäristölainsäädännön mukaisen pääasiallisen luvan lisäksi voidaan tarvita seuraavia lupia ja lupakäsittelyjä:

- Sähköliittymän verkkolupa. Tuulipuiston liittäminen sähköverkkoon sähkömarkkinalain mukaan hoidetaan erillisellä hakemuksella Energimarknadsinspektionenille, (Ei, Ruotsin energiamarkkinavirasto). Verkonhaltija vastaa tämän toteuttamisesta.
- Vesitaloushankkeet. Jos toiminta kohdistuu vesialueisiin ja aiheuttaa vaikutuksia kuten sijainnin, syvyyden tai pinta-alan muutoksia, se luokitellaan vesitaloushankkeeksi. Tämä edellyttää ilmoituksen tekemistä tai luvan hakemista ympäristönsuojelulain mukaisesti.
- Rantojen suojelun arviointi. Norrbottenin läänissä kaikki vesistöt ja järvet, jotka on esitetty kartassa nro 505 mittakaavassa 1:500 000, ovat rantasuojelun alaisia. Jos toiminta sijoittuu alueelle, joka kuuluu yleisen rantojen suojelun piiriin, hankkeen soveltuvuus rantojen suojelumääräysten kanssa arvioidaan lupahakemuksen yhteydessä.
- Kulttuuriperintölain mukainen lupa. Jos töiden aikana herää epäily vaikutuksista mahdolliseen muinaisjäännöksen, toimenpiteet keskeytetään välittömästi ja otetaan yhteys lääninhallituksen kulttuuriympäristöyksikköön. Mikäli mahdollinen muinaisjäännös vahvistuu, on kulttuuriperintölain (KML) mukaisesti haettava lupaa siihen kohdistuviin toimenpiteisiin tai sen poistamiseen.
- Ilmoitus mahdollisista väliaikaisista betoniasemista. Jos toiminnassa käytetään siirrettäviä betoniasemia, niistä tehdään ilmoitus kunnalle.
- Maa-ainesten ottaminen. Jos hankkeen yhteydessä ilmenee tarve tai mahdollisuus avata uusi louhos, voidaan tämä sisällyttää lupahakemukseen tai käsitellä myöhemmin erillisellä maa-ainesten louhintalupahakemuksella.

6 Viitteet

Kartat ja tietokokonaisuudet

Boverket. Kartor riksintressen, 2025.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/riksintressen/kartor/>

Energimyndigheten, 2025. Vindbrukskollens karttjänst, via länsstyrelsen.

<https://vbk.lansstyrelsen.se/>

Fornsök. Riksantikvarieämbetet, 2024.

<http://www.raa.se/>

Försvarsmakten. Riksintressen geodata, 2023.

<https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/forsvarsmakten-i-samhallet/samhallsplanering/riksintressen/>

Havs- och vattenmyndigheten. Kartdata, 2023.

https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/data-och-statistik/havskatten/visa-datamangd.html#esc_entry=435&esc_context=1

Jordbruksverket. Databasen TUVA, 2023.

<https://etjanst.sjv.se/tuvaut/>

Länsstyrelsen. Geodatakatalog, 2024.

<https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>

Länsstyrelsen. Planeringskatalogen, 2024.

<https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/>

Riksantikvarieämbetet. Öppna data-portalen, 2024.

<https://www.raa.se/hitta-information/oppna-data/oppna-data-portal/>

Sametinget. Rennäring, markanvändning, kartor och riksintressen, 2024.

<https://www.sametinget.se/underlag>

Skogsstyrelsen. Karttjänster, 2025.

<https://www.skogsstyrelsen.se/sjalvservice/karttjanster/geodatatjanster/nerladdning-av-geodata/>

Skoterleder.org, 2025.

<https://skoterleder.org/#!map/10/66.6665/23.5462>

SLU. Artdatabanken. Utsök artförekomst inom utredningsområdet. Artportalen, huhtikuu 2025.

<https://www.artportalen.se/>

SLU. Artdatabanken. Artfakta, huhtikuu 2025.

<https://artfakta.se/taxa/205998>

T4 Tornion laaksossa, 2025.

<https://www.t4led.se/v%C3%A5rt-projekt/>

Trafikverket. Geodatatjänster, 2025.

<https://bransch.trafikverket.se/tjanster/data-kartor-och-geodatatjanster/>

Trafikverket. Riksintressen, 2025.

<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/trafikverkets-beslutade-riksintressen/>

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Vattenkartan, 2024.

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Suunnitteluasiakirjat

Pajalan kunta. Yleiskaava, 2010.

<https://www.pajala.se/invanare/leva-bo-miljo/samhallsplanering/oversiktsplan/>

Pajalan kunta. Suunnittelustrategia, 2023.

<https://www.pajala.se/invanare/leva-bo-miljo/samhallsplanering/planeringsstrategi/>

Viranomaisjulkaisut

Boverket (2009). Vindkraft och landskap – att analysera förutsättningar och utforma anläggningar

https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2009/vindkraften_och_landskapet.pdf

Energimyndigheten. Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad, Rapport framtagen i samarbete med Naturvårdsverket, ER 2021:2.

Naturvårdsverket, Vägledning om buller från vindkraftverk 2020-12-01

<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/buller/buller-fran-vindkraft/>

Regeringen. Värdet av vinden Kompensation, incitament och planering för en hållbar fortsatt utveckling av vindkraften, SOU 2023:18

<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2023/04/sou-202318/>

Transportstyrelsen. TSFS 2020:88, Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra fara för luftfarten och om flyghinderanmälan.

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-oss/dina-rattigheter-lagar-och-regler/forfattningssamling/sok-ts-foreskrifter/details?RuleNumber=2020:88&ruleprefix=TSFS>

Sveriges miljömål.

<https://www.sverigesmiljomal.se/>

Muut julkaisut

Westander klimat och energi. Rajalan tuulipuiston paikalliset, kansalliset ja globaalit yhteiskunnalliset hyödyt. Wanja Kauffman ja Henrik Westander. 19. helmikuuta 2025.

Westander klimat och energi. Korvaukset Rajala-tuulipuistosta – yhteenveto korvauksista Pajalan kunnalle, tulonjaosta alueelle ja lähialueen asukkaille sekä lunastusoikeudesta. Wanja Kauffman ja Henrik Westander. 19. helmikuuta 2025.

Tidningen energi, 2024.

<https://www.energi.se/artiklar/2024/februari-2024/nytt-liv-for-vindkraftens-turbinblad/>

Verkkosivut

Vindlov.

www.vindlov.se

OX2, Projekt Maevaara.

<https://www.ox2.com/sv/sverige/projekt/maevaara/>

Pajala Airport.

<https://www.pajala.se/pajala-airport/>

Pajalan kunta.

<https://www.pajala.se/invanare/kommun-politik-service/ekonomi/befolkningsstatistik/>

Svensk vindenergi.

<https://svenskvindenergi.org/fakta/skuggbildning-fran-vindkraft>

ETHA. Vind- och solparker i Finland. Kartdata 2024.

https://www.etha-consultancy.com/sv/vind-och-solarparker-i-finland/#pll_switcher

REIN | 
Hydro