

From: Rajala <rajala@lic-ab.se>  
To: Registrator <registrator@naturvardsverket.se>  
CC: Kristoffersson, Richard <Richard.Kristoffersson@Naturvardsverket.se>  
Subject: Rajala vindkraftspark, samrådsunderlag på finska  
Date: 18.06.2025 05:07:36 (+0000)  
Attachments: Rajalan tuulipuisto.pdf (48 pages), Samrådsunderlag Rajala vindkraftspark\_250605.pdf (48 pages)

**Extern avsändare:** Var försiktig – klicka inte på länkar eller öppna bilagor om du inte känner igen avsändaren och litar på innehållet.

Hej!

Bifogat skickas samrådsunderlag för Rajala vindkraftspark (enligt tidigare inskickad inbjudan om samråd enligt MB) översatt till finska. Jag bilägger även underlaget på svenska.

Som tidigare meddelat kommer en utställning i form av öppet hus att hållas i Pajala på Folkets hus 25 juni mellan kl 16-20 svensk tid. Det kommer att finnas finstalande personal på plats om allmänhet från Finland önskar besöka utställningen. Denna information står inte utskriven i samrådsunderlaget så den får gärna upprepas till Finland om möjligt.

Önskar en fin dag!

Med vänlig hälsning

**Sanna Johansson**

+46 70 -630 22 45

[www.lic-ab.se](http://www.lic-ab.se)



# **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@hydorein.com](mailto:jonas.weinz@hydorein.com)

[www.hydorein.com/](http://www.hydorein.com/)

**Tämän asiakirjan on laatinut:**

Licab AB  
Storgatan 11  
972 38 Luulaja

[www.lic-ab.se](http://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  | infrastruktuuri .....                                                      | 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  | infrastruktuuri .....                                                      | 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.

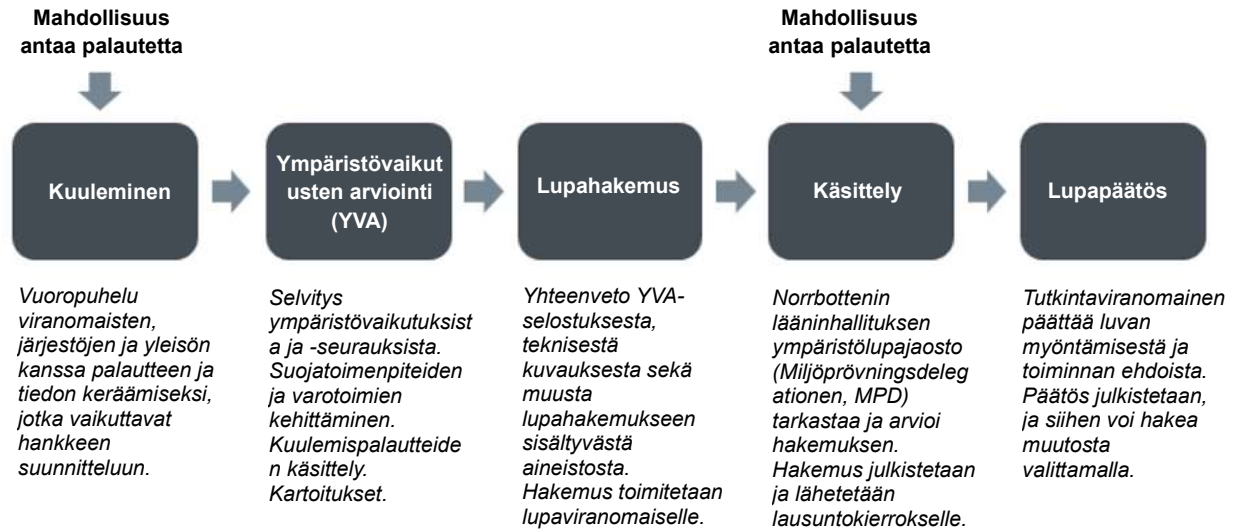
- Vähentää ilmastovaikutusta. Tuulipuiston odotetaan vähentävän kasvihuonekaasupäästöjä. Rajalan tuulipuisto on linjassa Norrbottenin lääninhallituksen vuoden 2020 energia- ja ilmasto-katsauksen kanssa, jossa todetaan, että ”Vuoteen 2045 mennessä Norrbottenissa ei saa olla kasvihuonekaasujen nettomääräisiä 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. Rajala-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](mailto:jonas.weinz@hydrorein.com)

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

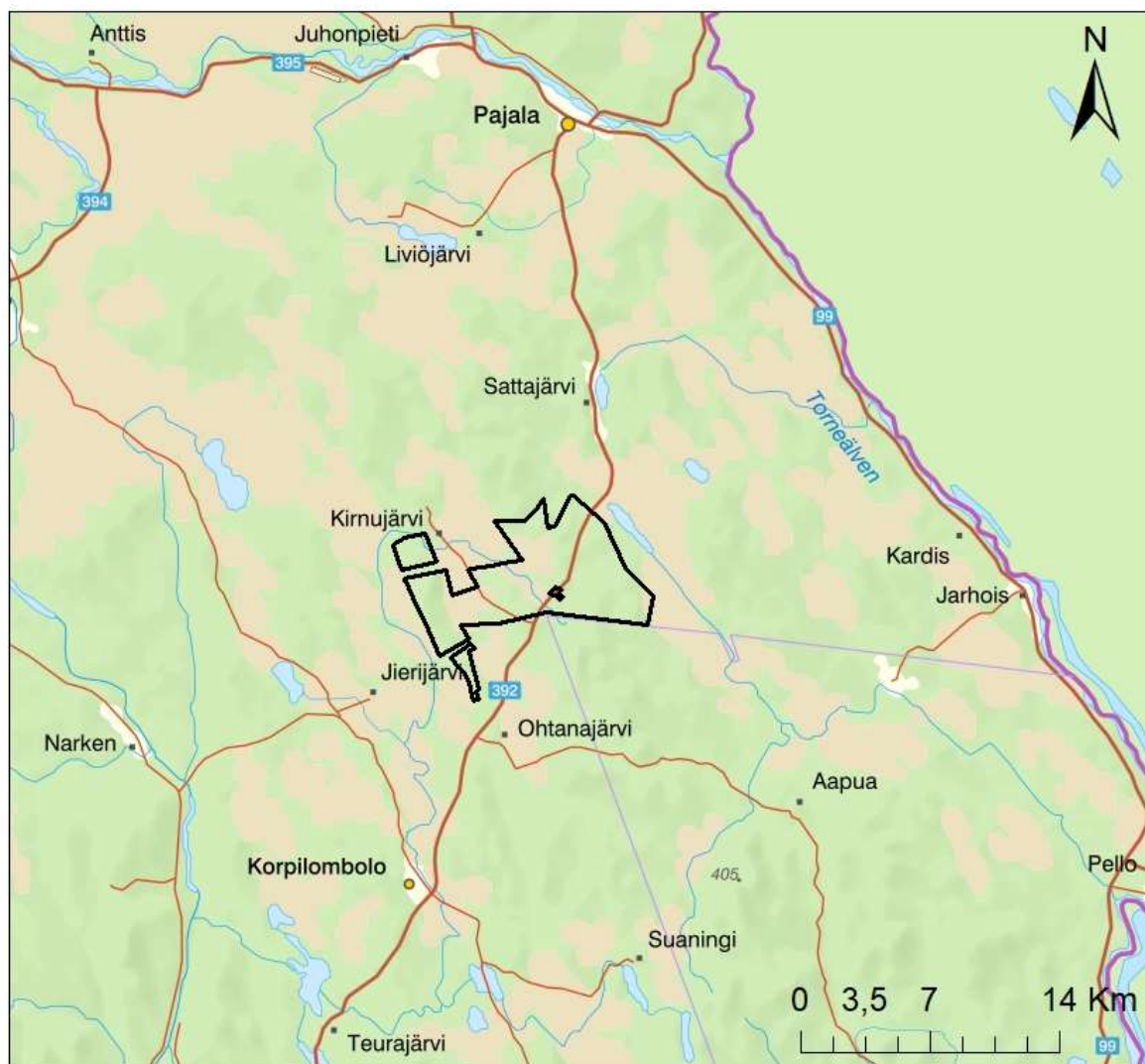
Suunniteltu tuulipuisto tarjoaa merkittävän lisäyksen uusiutuvaan sähköntuotantoon alueella, jossa kysyntä kasvaa nopeasti. Tuottamalla uusiutuvaa energiaa paikallisesti vahvistetaan sekä alueellista että kansallista huoltovarmuutta, ja samalla hanke luo edellytykset kunnan, Malmfältenin sekä koko Norrbottenin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

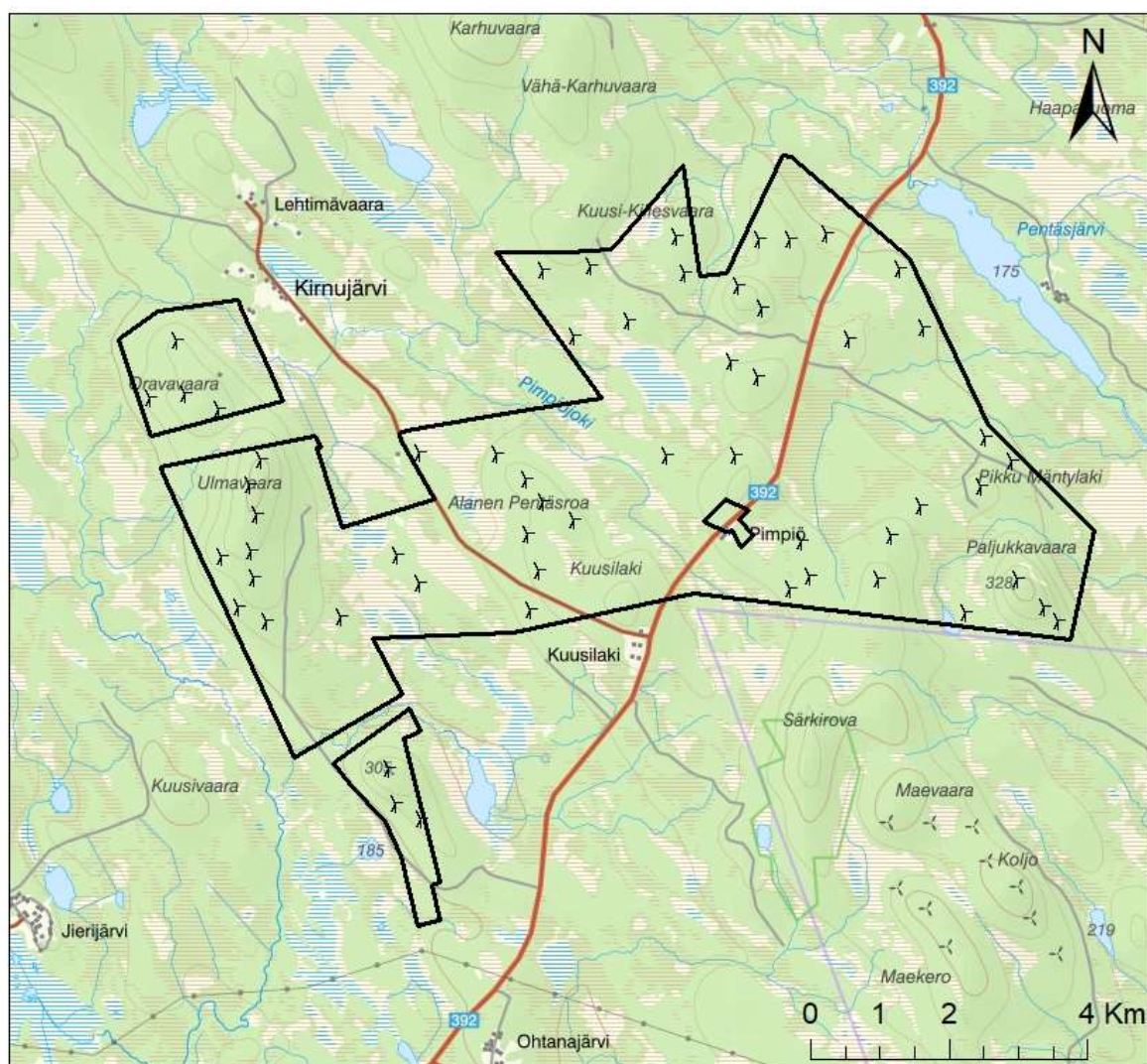
Suunniteltu tuulipuisto käsittää enintään 57 tuulivoimalaa, joiden enimmäiskorkeus on 300 metriä. Nykyisin maa-tuulivoimaloiden tyypillinen kokonaiskorkeus on noin 200–250 metriä, mutta kehitys etenee nopeasti kohti tehokkaampia ja korkeampia turbiineja. Jotta rakentamishetkellä voidaan hyödyntää parasta 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

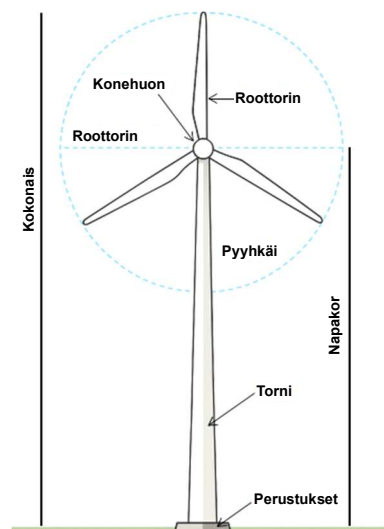
- Selvitysalue  
✂ Esimerkkisijoitt

Kuva 4 Selvitysalue, jossa esitetään esimerkki voimaloiden sijoittelusta.

## 2.4 Tuulivoimala

Tuulivoimala koostuu neljästä pääosasta, ks. kuva 5:

- Perustus, joka kiinnittää rakenteen maahan.
- Torni, joka kannattelee voimalaitoksen rakennetta.
- Konehuone (naselli), joka sisältää generaattorin ja vaihteiston.
- Roottorin lavat, jotka ottavat talteen tuulen voiman.



Kuva 5 Kaaviokuva tuulivoimalasta.

Tuulivoimalan kokonaiskorkeus määritetään maanpinnasta roottorin lavan kärkeen, kun roottori on pystysuorassa asennossa.

Geoteknisiä tutkimuksia toteutetaan tuulivoimaloiden sijaintipaikoilla maaperäolosuhteiden selvittämiseksi sekä perustusmenetelmän ja perustustyyppin määrittämiseksi. Paikallisista maaperäolosuhteista riippuen voidaan käyttää kahta erilaista perustustyyppiä:

- Painovoimaperustoja käytetään alueilla, joissa on maakerroksia, ja ne koostuvat maanpinnan alapuolelle valetusta massiivisesta betonilaatasta. Perustuksen oma paino auttaa vakauttamaan tuulivoimalan.
- Kallioperäperustoja käytetään alueilla, joissa kallio sijaitsee lähellä maanpintaa. Tämä edellyttää louhinnan tekemistä kallioon ja ankkurointia teräspulteilla suoraan kallioperään.

Perustusten mitoitus mukautetaan kunkin turbiinin sijaintipaikan erityisolosuhteisiin. Näin varmistetaan vakaa ankkurointi, joka kestää tuulikuormat, oman painon ja dynaamiset rasitukset koko rakenteen elinkaaren ajan.

## 2.5 Infrastrukturi

### 2.5.1 Tiet ja liikenne

Tuulivoimapuisto edellyttää tieverkkoa ja alueita tuulivoimapuiston rakentamista, toimintaa ja huoltoa varten. Olemassa olevia teitä hyödynnetään mahdollisimman paljon, mutta tuulipuiston alueelle rakennetaan myös uusia teitä.

Kuljetukset tuulipuistoon suunnitellaan ensisijaisesti valtakunnallisen tieverkoston kautta. Tuulivoimaloiden tilaa vaativien ja painavien osien kuljetusten toteuttamiseksi olemassa olevia teitä voidaan joutua vahvistamaan tai muutoin kunnostamaan. Hankkeen seuraavassa vaiheessa tehdään yksityiskohtainen liikenneselvitys sopivien kuljetusreittien määrittämiseksi. Tähän sisältyy tieverkoston vahvistamiseen ja muihin projektiin liittyvien turbiinien osien sekä muuntajien kuljetuksiin liittyvien toimenpiteiden selvittäminen. Tarvittavat luvat erikoiskuljetuksille haetaan asianomaisilta viranomaisilta.

### 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 kierrätettävyyttä huomioiden, ja jopa 85–90 prosenttia materiaaleista voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen. Teräs ja muut metallit ohjataan materiaali-kierrätykseen, 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.

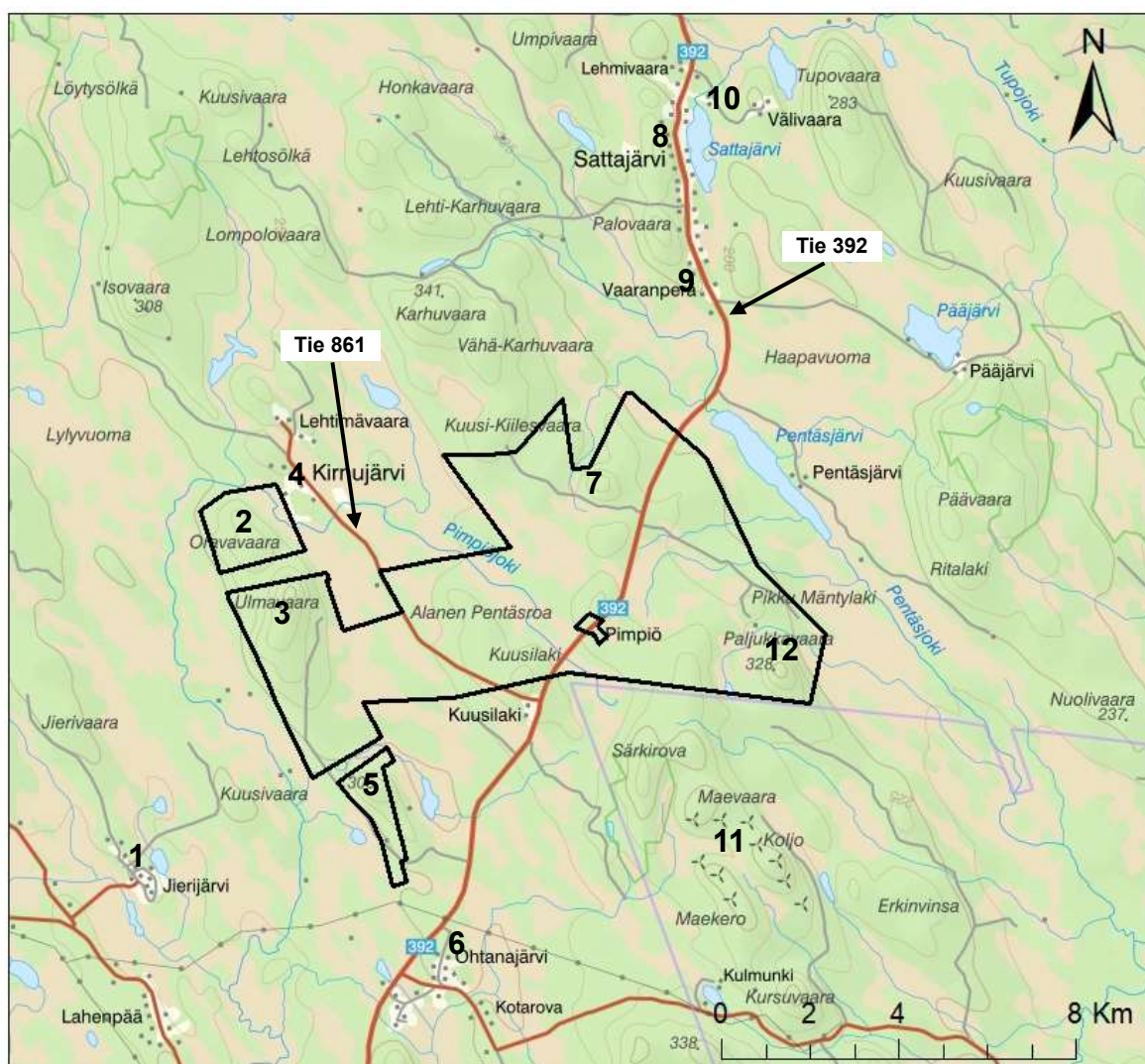
Selvitysalueen kaakkoispuolella sijaitsee nykyinen Maevaaran tuulipuisto, joka otettiin käyttöön vuonna 2015 ja joka vaikuttaa nykyiseen maisemakuvaan.

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.

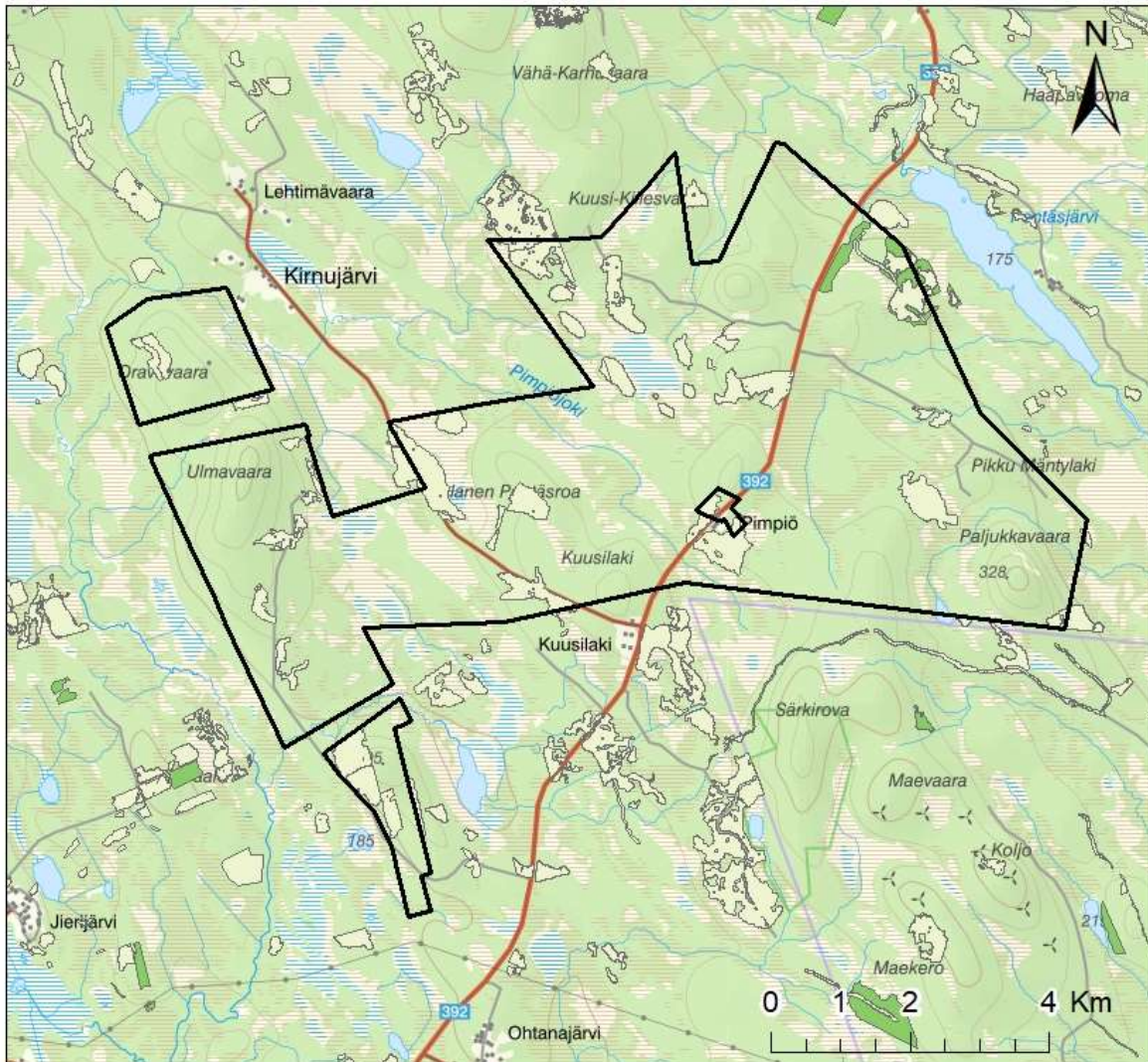
Huhtikuussa 2024 Pajalan kunnanvaltuusto hyväksyi Pajalan kuntaa koskevan yleiskaavoituksen suunnittelustrategian valtuustokaudelle 2022–2026. Tämän jälkeen aloitettiin uuden yleiskaavan laatiminen kunnalle, samalla kun nykyinen yleiskaava pysyy voimassa, kunnes uusi kaava on saanut lainvoiman.

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.

Kuvassa kuva 7 on maankäyttökartta, jossa havainnollistetaan aktiivisesti harjoitettu metsätalous selvitysalueella.



## Rajalan tuulipuisto

- Selvitysalue
- Toteutetut hakkuut 2002–2024
- Alueet, joista on tehty hakkuuilmoitus vuosina 2020–2025

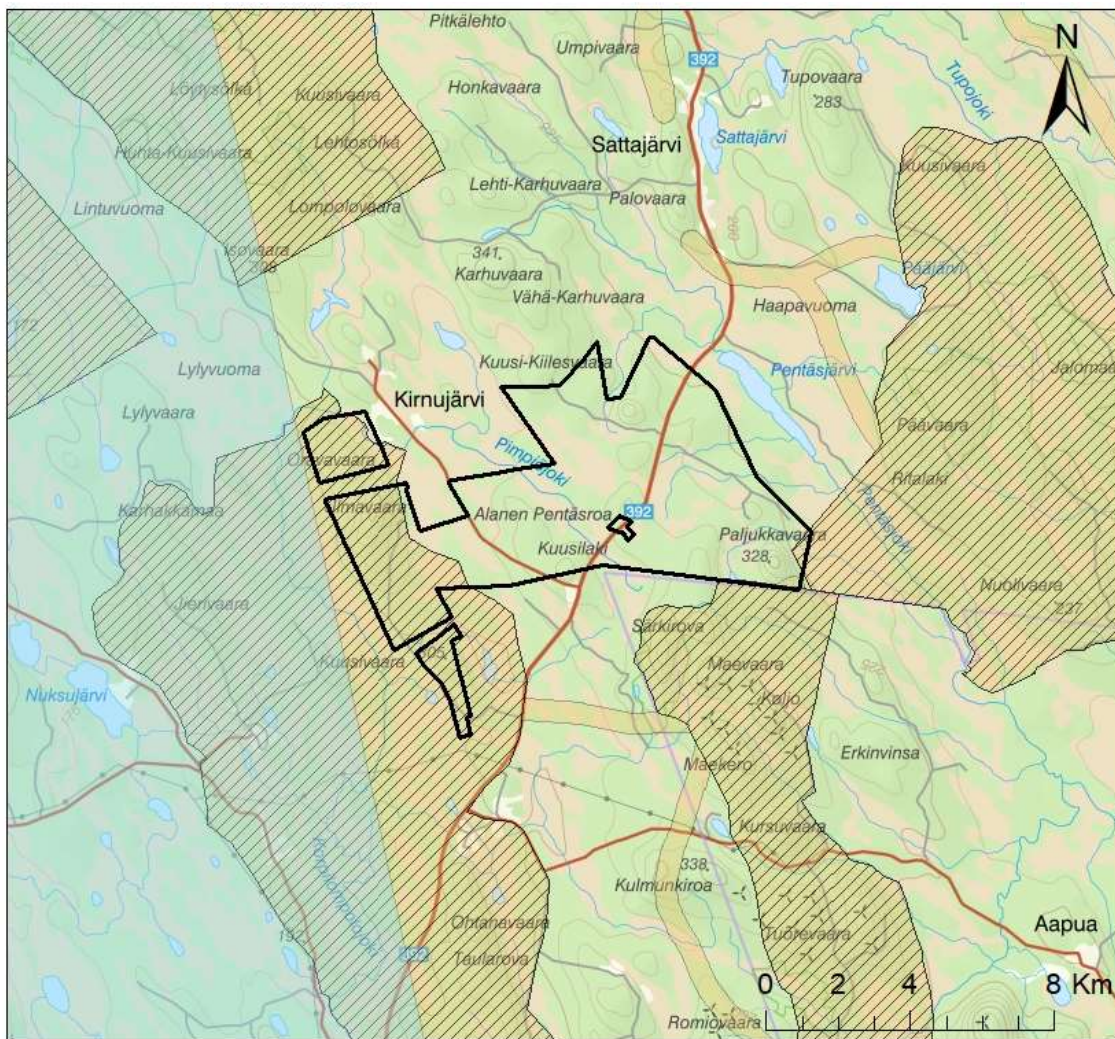
Kuva 7 Maankäyttökartta esittää sekä toteutetut että ilmoitetut hakkuualueet.

### 3.4 Kansallinen merkittävyys

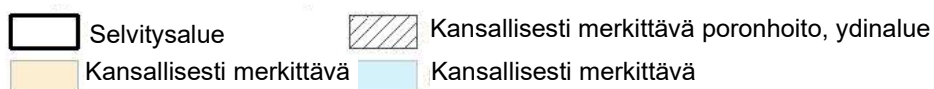
Selvitysalue sijoittuu porotalouden kansallisesti merkittävälle alueelle (myös porotalouden ydinalueelle), ympäristönsuojelulain luvun 3 kohdan 5 mukaisesti. Noin 100 metrin päässä selvitysalueen luoteisrajasta sijaitsee Puolustusvoimien osoittama kansallisesti merkittävä alue, ympäristönsuojelulain 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.

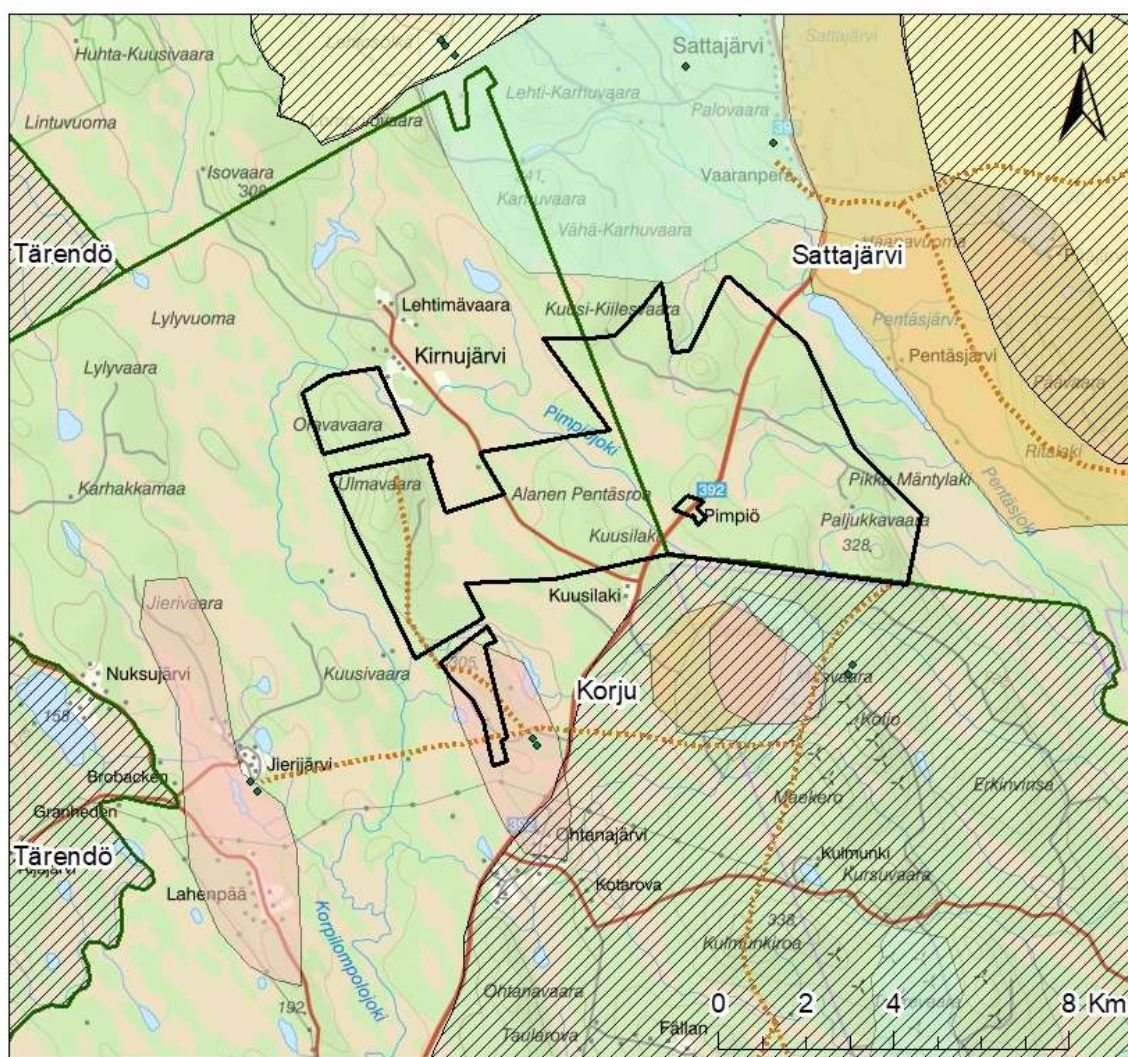
### 3.5 Poronhoito

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).

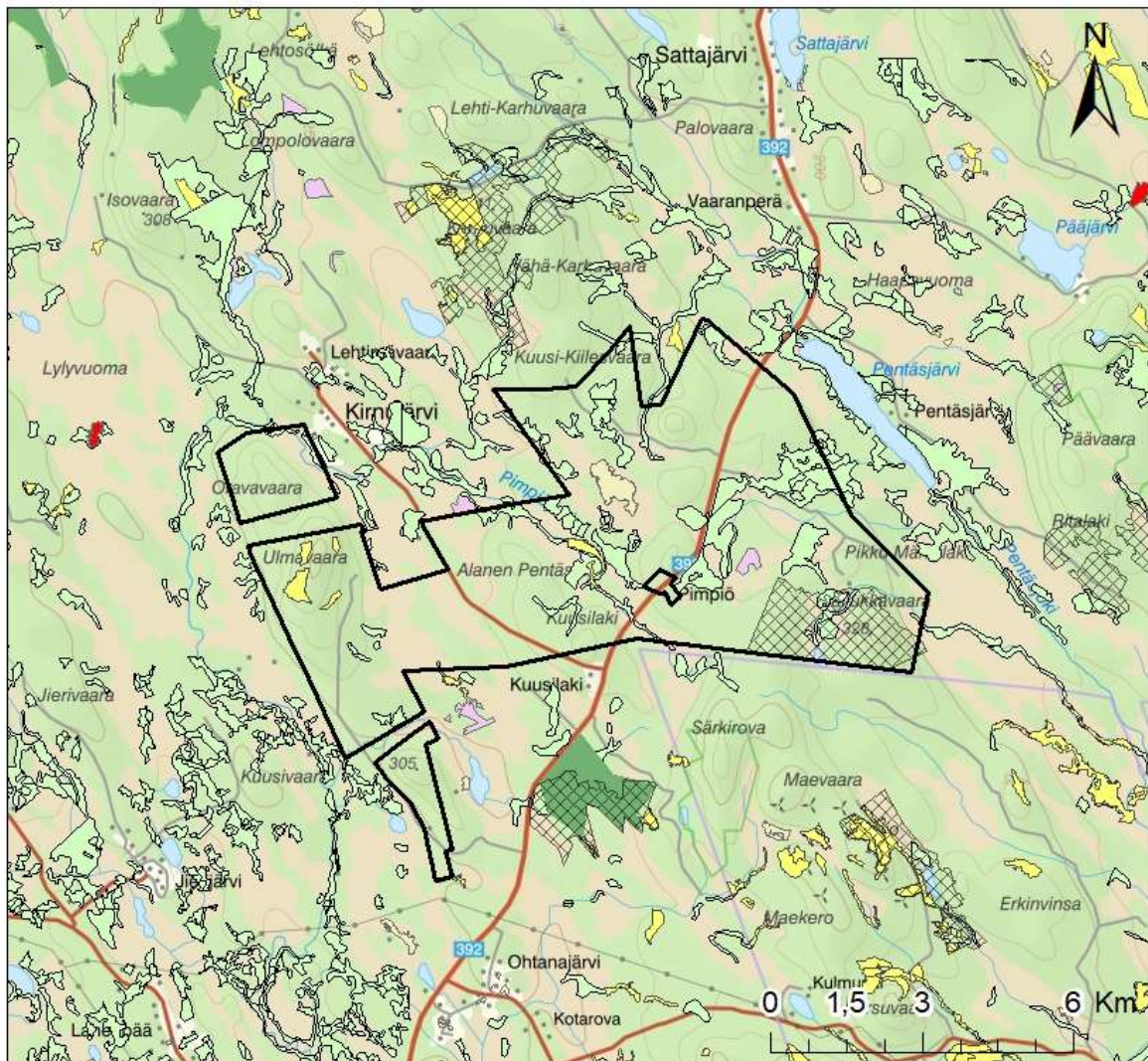
Itäpuolella, noin 5 kilometrin etäisyydellä selvitysalueesta, sijaitsee Päävaara-niminen luonnonsuojelualue (NVR-ID 2050099). Luonnonsuojelualueen sisällä sijaitsee myös rajattu alue, Pääjärvi, joka on osa Natura 2000 -verkostoa (SE0820405) ja jota suojellaan säilyttämissuunnitelman mukaisesti myös biotooppisuojelualueena.

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



Luonnonarvot esitetään kuvassa kuva 11.

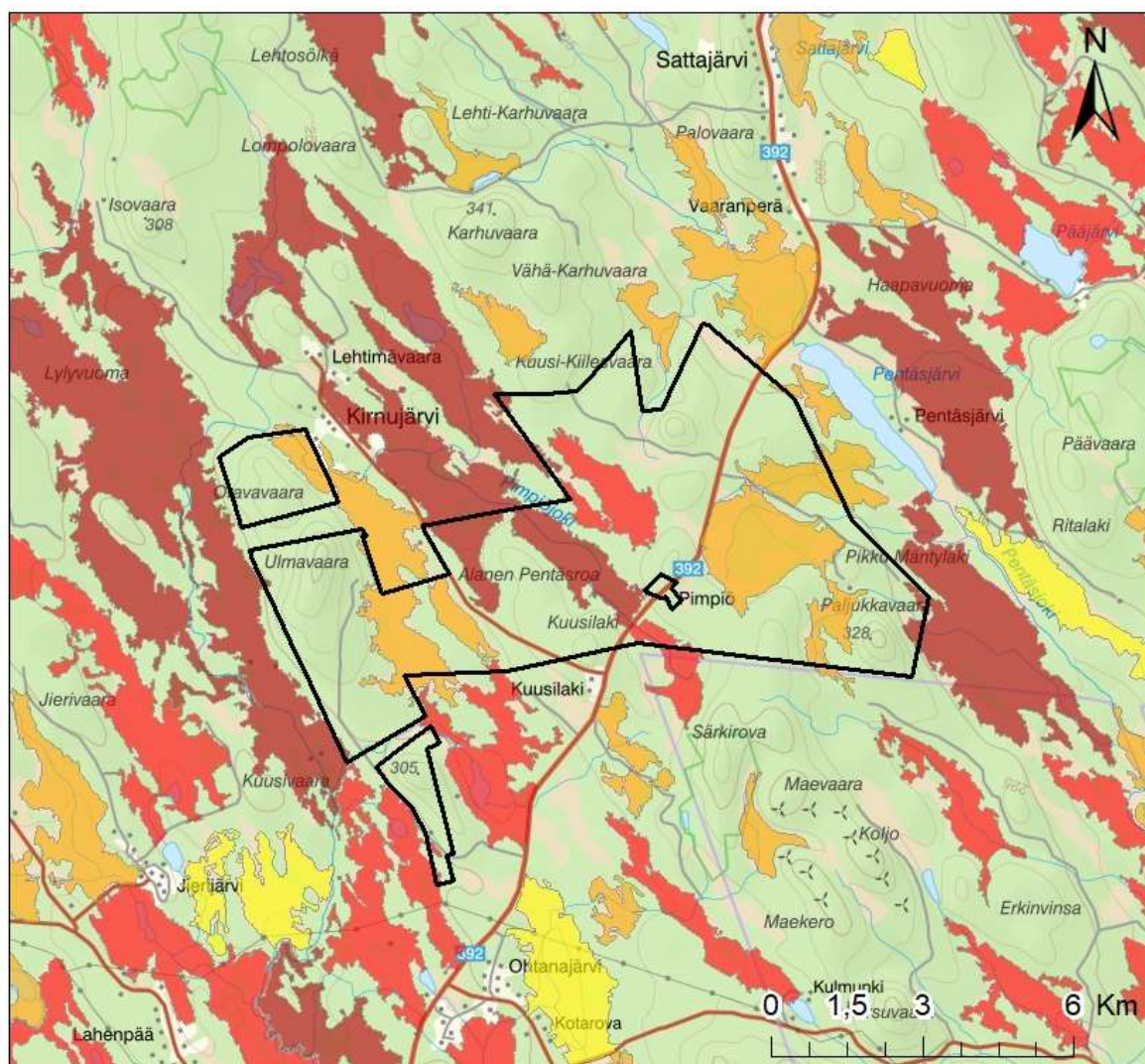
Selvitysalueella ja sen läheisyydessä on myös useita kansalliseen kosteikkoluetteloon (VMI) kuuluvia alueita. Nämä alueet ja niiden luokitukset esitetään kuvassaa kuva 12.



## Rajalan tuulipuisto

|                                                                                     |                          |                                                                                     |                                    |                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | Selvitysalue             |  | Luonnonsuojelusopi<br>mukset (SKS) |  | Suometsät (SKS)    |
|  | Korkea luonnonarvo (LST) |  | Tärkeimmät biotoopit<br>(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 kalliolla 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 vedenlaatuokitoimet kyseisille vesimuodostumille ovat seuraavat:



### 3.8 Geologiset olosuhteet

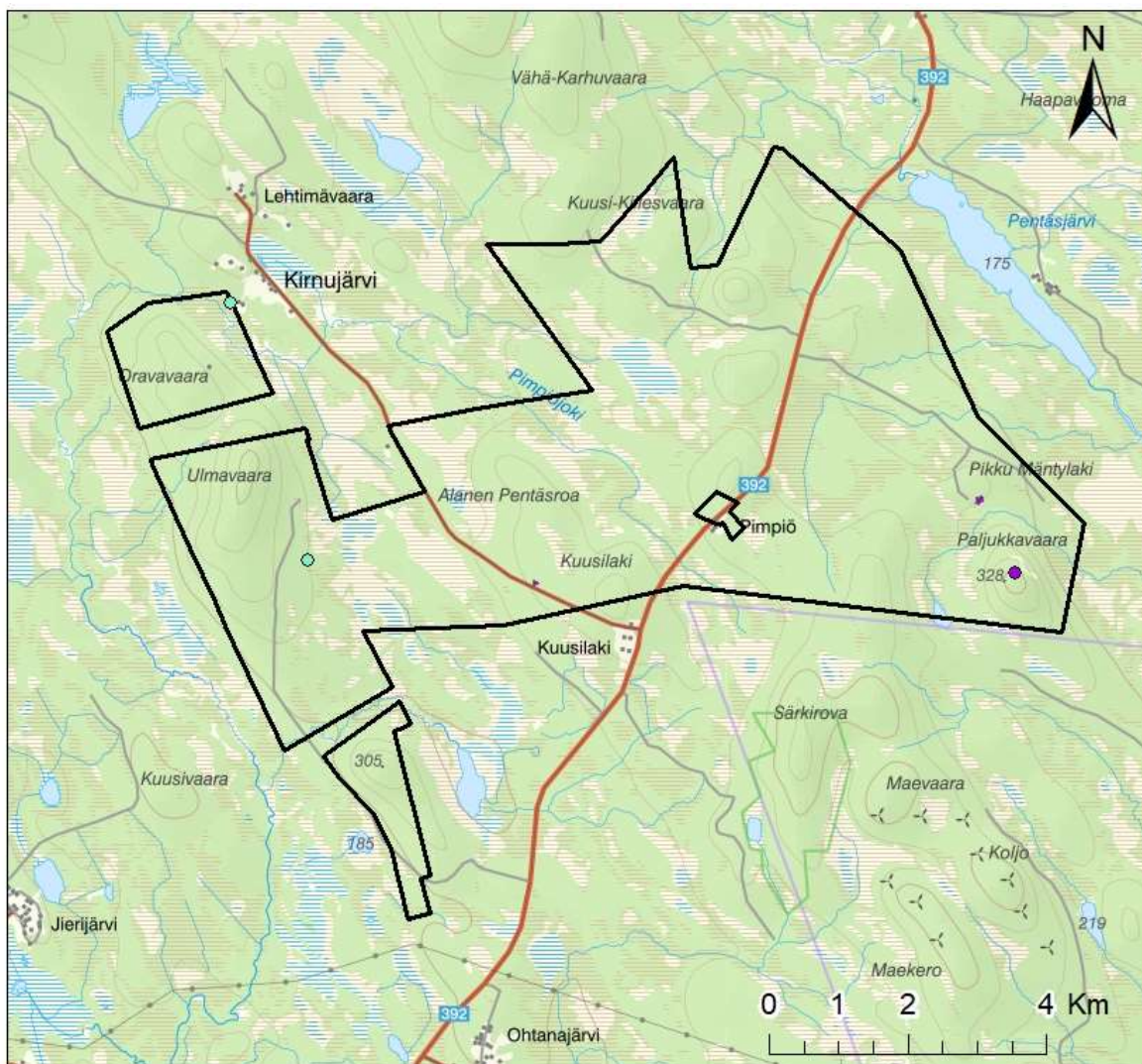
Selvitysalueella moreeni on hallitsevana maalajina, ja se peittää suurimman osan alueesta. Korkeammilla maaston kohdilla voi esiintyä avokallioita tai alueita, joilla kallio on hyvin lähellä maanpintaa.

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 jäännös
- Kulttuurihistoriallista arviointia ei ole tehty

Kuva 14

Kulttuurihistorialliset jäännökset selvitysalueella.

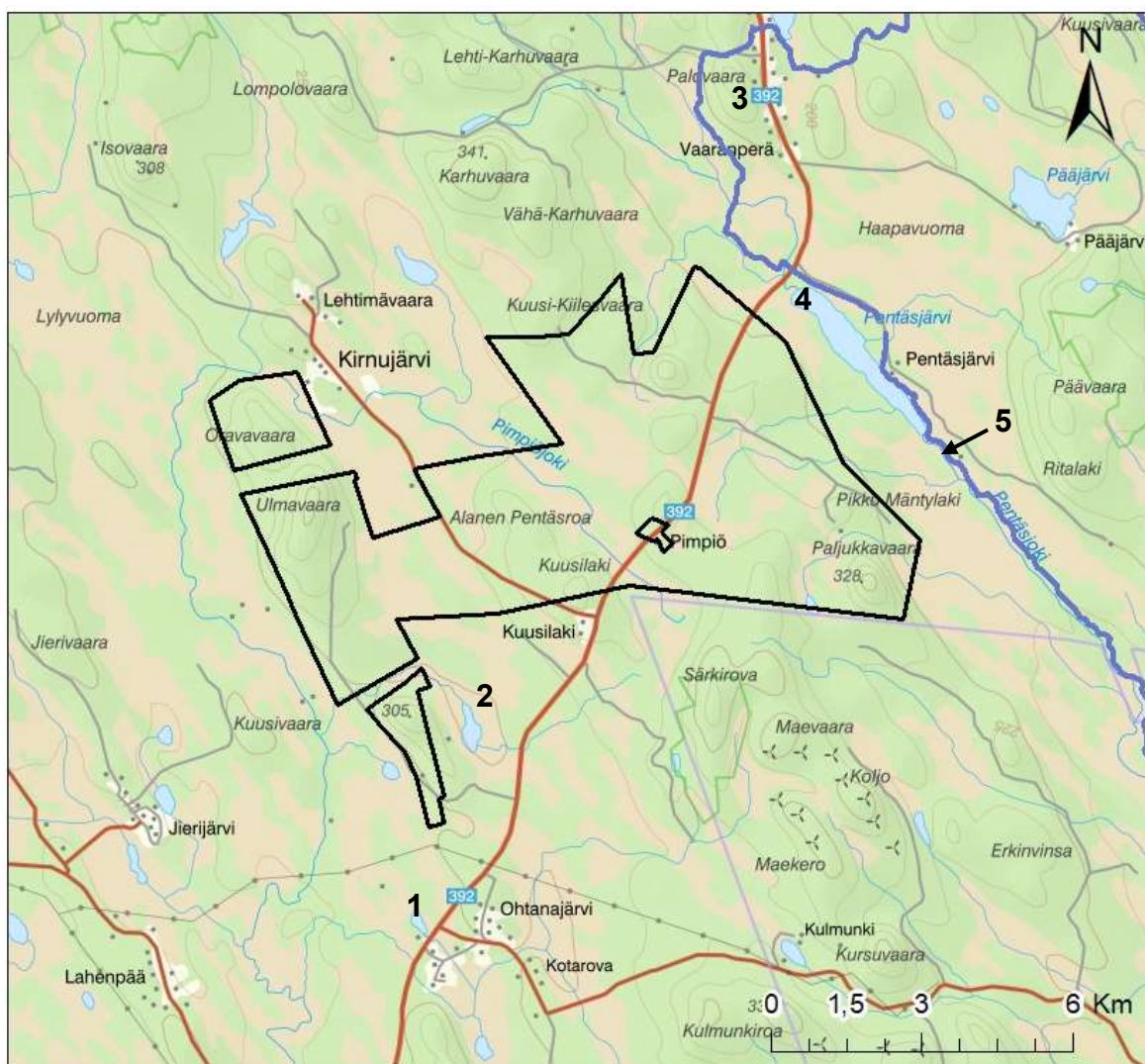
### 3.10 Ulkoilu ja virkistys

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.

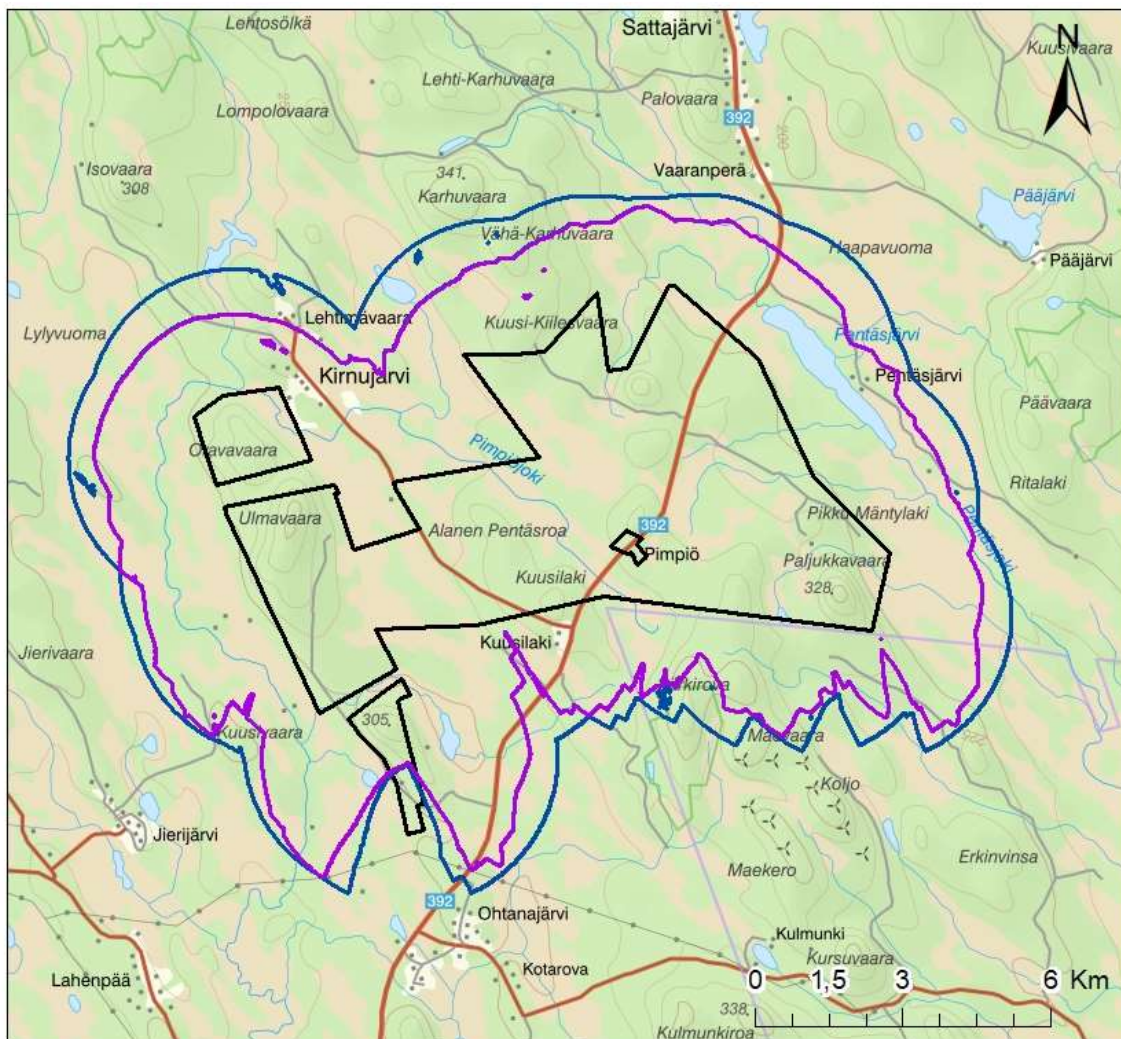
#### 4.1.2 Varjostus

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 säätötekniikkaa. 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.

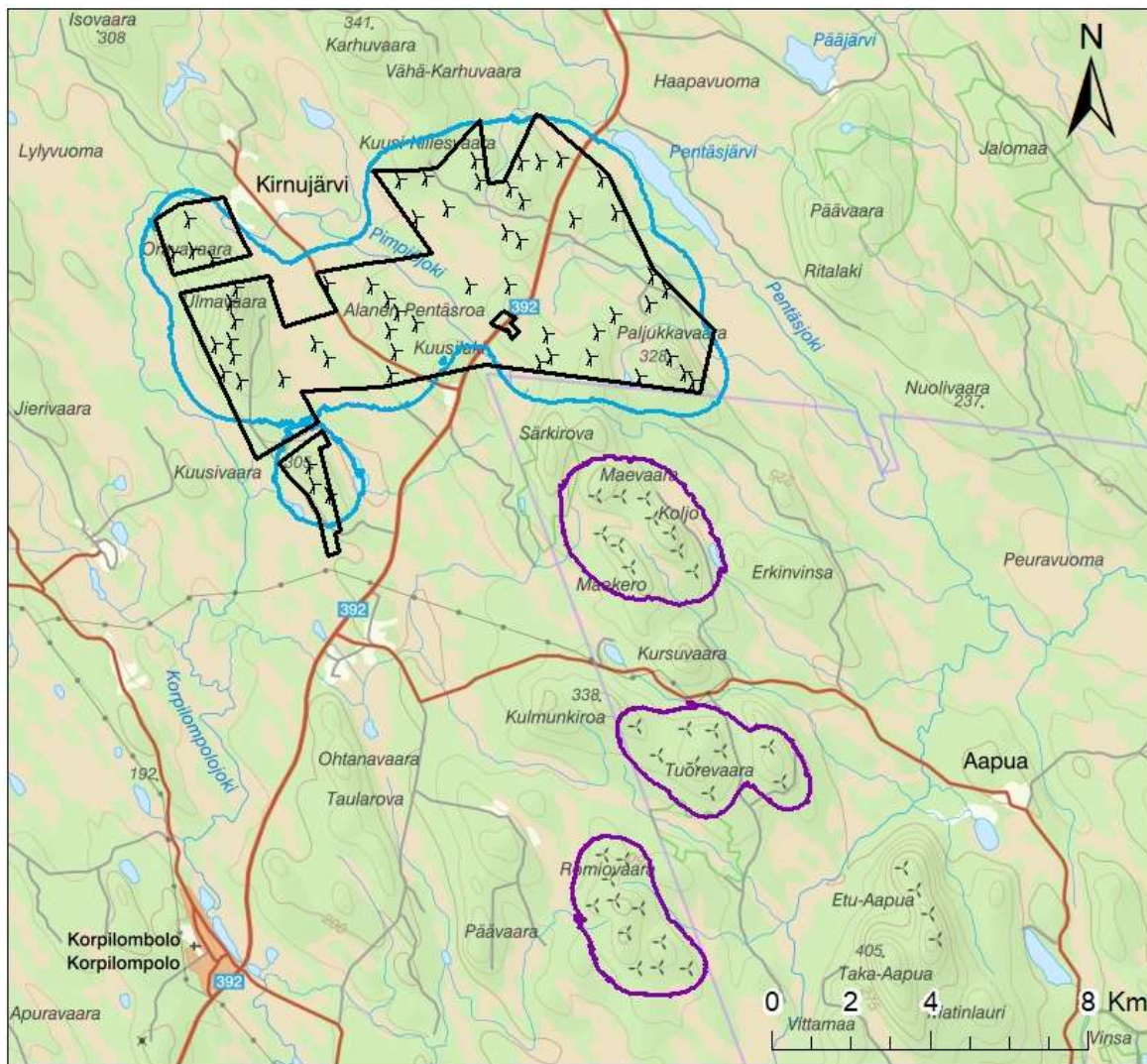
Hankkeen yhteydessä on laadittu lentoestevalojen visualisointeja valikoiduista näkymäpisteistä. Tällä pyritään havainnollistamaan, miten naapurusto voi hahmottaa tuulipuiston (tässä esimerkkisijoittelussa).

### 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 metsästyksessä 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

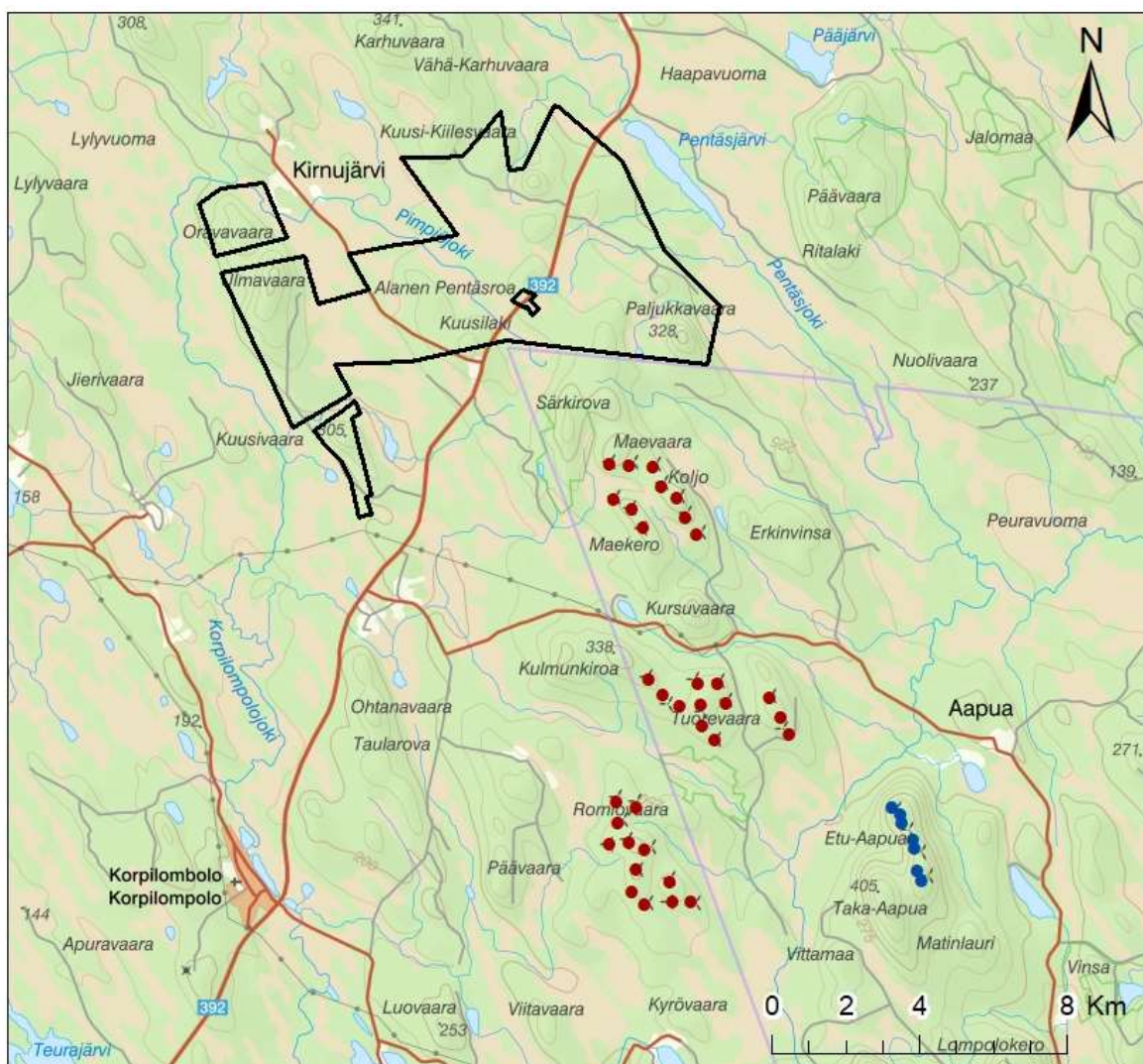
Kun samalle alueelle sijoittuu useita tuulipuistoja tai muita toimintoja, on tärkeää arvioida niiden yhteisvaikutuksia, joita kutsutaan kumulatiivisiksi vaikutuksiksi. Tällaisia vaikutuksia voi syntyä, kun eri toiminnot vaikuttavat yhdessä ja aiheuttavat yhteisvaikutuksena suuremman kokonaisvaikutuksen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

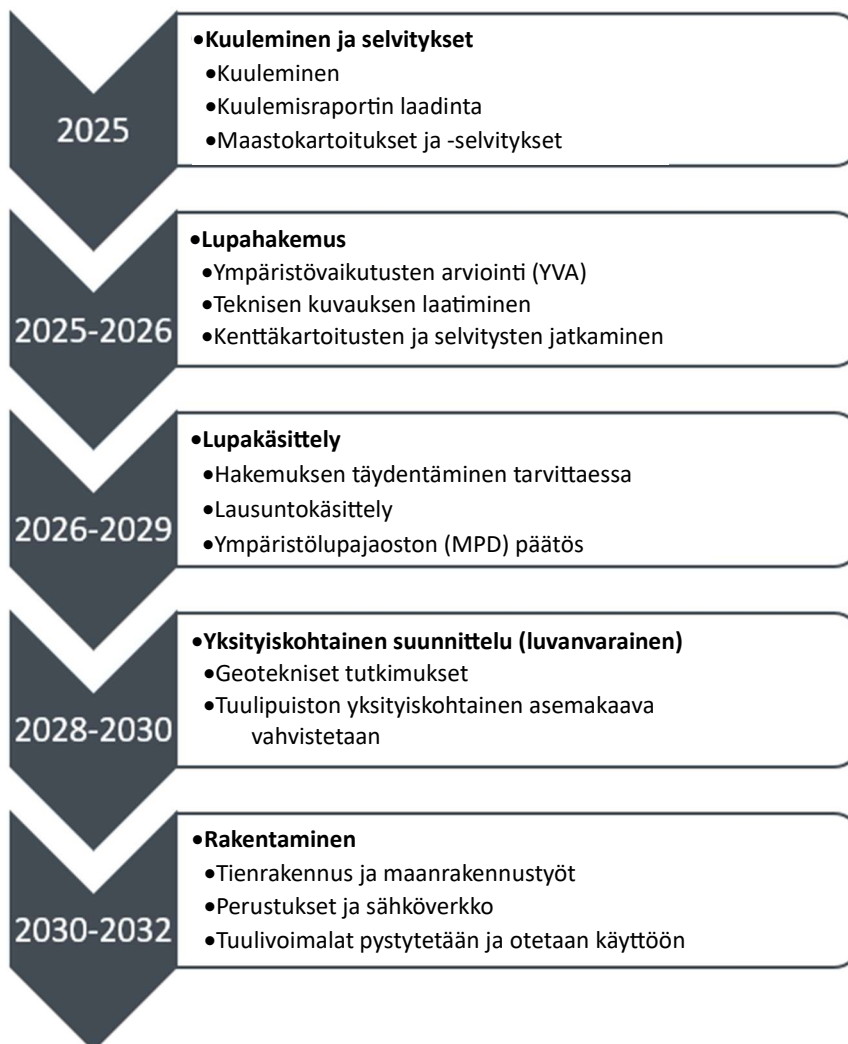
Suunnitteluvaiheessa, kun tuulipuiston maa-alueiden käyttö on tarkemmin rajattu, toteutetaan lisäksi seuraavat selvitykset:

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

Jordbruksverket. Databasen TUVÅ, 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. Riksentressen, 2025.

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

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





# **Rajala vindkraftspark**

## **Pajala kommun, Norrbottens län**



**Samrådsunderlag för avgränsningssamråd  
enligt 6 kap. miljöbalken**

**2025-06-05**

**Verksamhetsutövare**

Hydro REIN Sweden AB  
Sturegatan 10  
114 36 Stockholm

Org.nr: 559466-0283

Projektledare/kontaktperson: Jonas Weinz

Telefon: 072-228 98 66

e-post: [jonas.weinz@hydrein.com](mailto:jonas.weinz@hydrein.com)

[www.hydrein.com/se/](http://www.hydrein.com/se/)

**Denna handling är upprättad av:**

Licab AB  
Storgatan 11  
972 38 Luleå

[www.lic-ab.se](http://www.lic-ab.se)

Kartor och bilder: Licab AB, GisVis, Hydro Rein

Kartunderlag: ©Lantmäteriet, Länsvisa och nationella geodata, Topografiska webbkartan CC0, ©Länsstyrelsen

# Innehåll

|      |                                                                             |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Inledning .....                                                             | 1  |
| 1.1  | Bakgrund och behov .....                                                    | 1  |
| 1.2  | Om verksamhetsutövaren .....                                                | 2  |
| 1.3  | Positiva effekter av Rajala vindkraftspark .....                            | 2  |
| 1.4  | Tillståndsprocessen .....                                                   | 3  |
| 1.5  | Samrådet .....                                                              | 4  |
| 1.6  | Inbjudan till samråd .....                                                  | 4  |
| 2    | Planerad verksamhet .....                                                   | 6  |
| 2.1  | Val av lokalisering .....                                                   | 6  |
| 2.2  | Området .....                                                               | 7  |
| 2.3  | Omfattning och utformning .....                                             | 8  |
| 2.4  | Vindkraftverk .....                                                         | 10 |
| 2.5  | Infrastruktur .....                                                         | 10 |
| 2.6  | Byggnation och anläggning .....                                             | 11 |
| 2.7  | Avveckling och återställning .....                                          | 11 |
| 3    | Beskrivning av områdets förutsättningar .....                               | 13 |
| 3.1  | Landskapsbild, omgivningsförhållanden samt bebyggelse och boendemiljö ..... | 13 |
| 3.2  | Infrastruktur .....                                                         | 14 |
| 3.3  | Kommunal planering och pågående markanvändning .....                        | 15 |
| 3.4  | Riksintressen .....                                                         | 17 |
| 3.5  | Rennäring .....                                                             | 18 |
| 3.6  | Naturmiljö .....                                                            | 20 |
| 3.7  | Vatten .....                                                                | 24 |
| 3.8  | Geologiska förhållanden .....                                               | 26 |
| 3.9  | Kulturmiljö .....                                                           | 27 |
| 3.10 | Friluftsliv och rekreation .....                                            | 28 |
| 4    | Miljöeffekter och skyddsåtgärder .....                                      | 30 |
| 4.1  | Landskapsbild och omgivningsförhållanden .....                              | 30 |
| 4.2  | Rennäring .....                                                             | 33 |
| 4.3  | Naturmiljö .....                                                            | 34 |
| 4.4  | Kulturmiljö och fornlämningar .....                                         | 34 |
| 4.5  | Friluftsliv och rekreation .....                                            | 35 |
| 4.6  | Kumulativa effekter .....                                                   | 35 |
| 4.7  | Risk och säkerhet .....                                                     | 37 |
| 5    | Fortsatt arbete .....                                                       | 38 |
| 5.1  | Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning .....                 | 38 |
| 5.2  | Tidplan – det som händer nu .....                                           | 39 |
| 5.3  | Övriga tillstånd eller prövningar .....                                     | 40 |
| 6    | Referenser .....                                                            | 41 |

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund och behov

Den pågående industriella omställningen globalt, nationellt och inte minst i norra Sverige skapar ett växande behov av förnybar energi. Myndighetsscenarier visar att Sveriges totala elbehov kan mer än fördubblas från 140 TWh till omkring 330 TWh under de kommande 20 åren, där en betydande del av denna ökning förväntas ske i Norrbotten.

För att möta detta behov planerar Hydro REIN Sweden AB (nedan Bolaget) att etablera Rajala vindkraftspark cirka 20 kilometer rakt söder om Pajala tätort, Pajala kommun, Norrbottens län (se figur 1 för översigtskarta). Vindkraftsparken utgör en viktig del i arbetet mot Sveriges nationella mål om 100 procent förnybar elproduktion till 2040, där den landbaserade vindkraften behöver öka från dagens 40 TWh till minst 80 TWh.



Figur 1 Översigtskarta med utredningsområdet markerat.

## 1.2 Om verksamhetsutövaren

Hydro Rein är en ledande aktör inom förnybara energilösningar till industrin med stort fokus på hållbarhet i alla led. Hydro Rein utvecklar och investerar i förnybar elproduktion med avsikt att vara långsiktig ägare. Företaget startades av den norska aluminium- och energikoncernen Hydro för att hjälpa industrier att minska sin klimatpåverkan. Hydro Rein bygger nu vidare på Hydros mer än 100 års nordiska erfarenhet inom förnybar energi och industriell utveckling.

Hydro Rein ägs i dag till 50,1 procent av Hydro och till 49,9 procent av Macquarie Asset Management.

Macquarie Asset Management är en global kapitalförvaltare, integrerad på offentliga och privata marknader, anlita av institutioner, regeringar, stiftelser och individer för att förvalta tillgångar.

Hydro Reins ägare är fast beslutna att stödja den fortsatta expansionen av förnybara energilösningar för att minska koldioxidutsläpp från industrin.

I Norrbotten ser Hydro Rein särskilda möjligheter att bidra till den gröna industriella utvecklingen. Bolagets kompetens inom både energiproduktion och industriell utveckling gör det väl rustat att möta regionens växande energibehov. Genom Rajala vindkraftspark avser Hydro Rein att bli en långsiktig partner i regionens gröna utveckling.

## 1.3 Positiva effekter av Rajala vindkraftspark

En storskalig elektrifiering med fossilfri elproduktion, såsom sol- och vindkraft, är avgörande för att begränsa den globala uppvärmningen. Samtidigt kan klimatomställningen innebära en rad fördelar för kommuner och andra aktörer. Enligt en utredning framtagen av Westander klimat och energi för Rajala vindkraftspark kan nedanstående lokala, nationella och globala samhällsnyttor redovisas.

Rajala vindkraftspark ger flera positiva effekter, till exempel kommer etableringen att;

- Underlätta industrins klimatomställning. Vindkraftsparken underlättar elektrifieringen av industrin och satsningar på bland annat vätgas i Norrbottens län.
- Göra Pajala kommun attraktiv för nya industrier. Kommuner och regioner med stor produktion av el till låg kostnad har goda möjligheter att attrahera nya etableringar av industri och elintensiva verksamheter.
- Skapa jobb under byggtiden och efterföljande drift av vindkraftsparken, vilket ger skatteintäkter.
- Stärka det lokala näringslivet. Under byggnationen kommer Rajala vindkraftspark engagera en rad olika branscher.
- Innebära stöd till kommunen, bygden och närboende. Det pågår ett arbete på Regeringskansliet, där avsikten bland annat är att en summa motsvarande fastighetsskatten för vindkraft ska överföras till kommunen. Andra åtgärder som föreslås är närboendeersättning och bygdemedel samt rätt till inlösen.
- Minska klimatpåverkan. Vindparken förväntas minska utsläppen av växthusgaser. Rajala Vindpark ligger i linje med länsstyrelsens energi- och klimatöversikt för Norrbottens län år

2020, som fastställer att ”År 2045 ska Norrbotten inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären” och att ”Norrbotten ska ha 100 procent förnybar elproduktion år 2040”. Varje kWh fossilfri el som kan ersätta fossil energi är betydelsefull för länet och Sverige i stort.

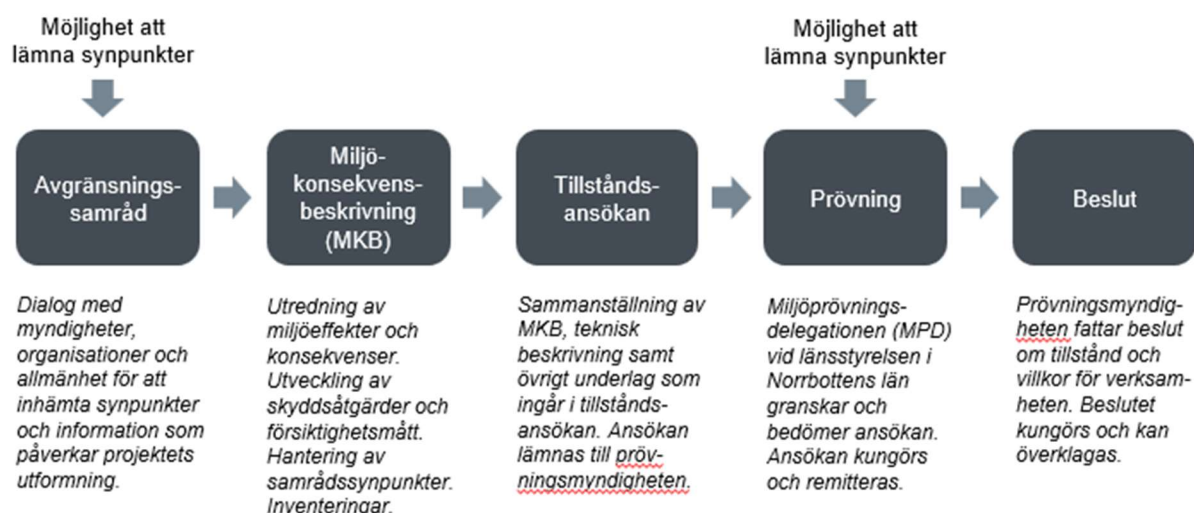
- Pressa elpriset. Elpriset i elområde 1 (som Pajala kommun tillhör) var 28 öre/kWh 2024. Enligt Svenska kraftnäts scenarion ökar detta elpris kraftigt (41–64 öre/kWh år 2035 och 38–68 öre/kWh år 2045). Samtidigt visar en studie att 12 TWh tillkommande elproduktion kan sänka elpriset med 16 öre/kWh i elområde 1. Detta skulle i så fall reducera den samlade elkostnaden i Pajala med cirka 25 miljoner kronor om året. Rajala Vindkraftspark kan alltså bidra till att pressa elpriset.
- Möta ökad elanvändning. Enligt svenska basindustrins energisamarbete SKGS väntas norra Sveriges stora elöverskott omvandlas till ett kraftigt elunderskott, om inte elproduktionen byggs ut kraftigt. Rajala vindkraftsparks elproduktion på 1,2 TWh innebär ett viktigt tillskott för att hålla jämna steg med det ökade elbehovet.
- Bidra till utbyggnadsbehovet. Enligt Energimyndigheten och Naturvårdsverkets strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad bör den landbaserade vindkraften i Norrbotten öka med minst 5,9 TWh, från 4,1 TWh år 2023 till minst 10 TWh år 2040. Rajala vindkraftsparks elproduktion motsvarar 20 procent av Norrbottens utbyggnadsbehov.
- Öka energisäkerheten. Varje ytterligare kilowattimme från vindkraft i Sverige och Europa ökar EU:s energisäkerhet.

## 1.4 Tillståndprocessen

Rajala vindkraftspark omfattas av tillståndsplikt enligt 9 kap. miljöbalken (verksamhetskod 40.90). Eftersom vindkraftsparker av denna omfattning alltid antas medföra betydande miljöpåverkan utförs inget undersökningssamråd utan processen inleds istället med ett avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken. Föreliggande handling utgör underlag till avgränsningssamråd för Rajala vindkraftspark.

En specifik miljöbedömning enligt 6 kap. miljöbalken innebär vidare att det efter genomfört avgränsningssamråd ska upprättas en miljökonsekvensbeskrivning. Miljökonsekvensbeskrivningen som avgränsas och utformas utifrån inkomna synpunkter samt resultat av erforderliga utredningar ingår sedan i tillståndsansökan som lämnas till prövande myndighet. I detta fall Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Norrbottens län. Vid remiss till kommunen måste projektet tillstyrkas för att tillstånd ska kunna beviljas.

Tillståndprocessen redovisas i figur 2.



Figur 2 Tillståndprocessen.

## 1.5 Samrådet

Avgränsningssamrådet utgör en central del i tillståndprocessen för Rajala vindkraftspark. Samrådet innebär att den som avser att bedriva verksamheten samråder om verksamhetens lokalisering, omfattning, och utformning samt de miljöeffekter som verksamheten kan medföra i sig eller till följd av yttre händelser. Samrådet ska även omfatta innehåll och förslag till utformning av kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Avgränsningssamrådet ska ske med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden.

Samrådet genomförs skriftligt samt genom olika former av samrådsmöten. De synpunkter som inkommer under samrådet kommer att sammanställas och bemötas i en samrådsredogörelse. Synpunkterna kommer att tas tillvara i det fortsatta arbetet med utformning av vindkraftsparken samt framtagande av miljökonsekvensbeskrivning.

Esbokonventionen är en FN-konvention som syftar till att förebygga gränsöverskridande miljöpåverkan genom samråd mellan berörda länder. Gränsöverskridande samråd sker via Naturvårdsverket. I och med att utredningsområdet är beläget cirka 16 kilometer från gränsen mellan Sverige och Finland kommer Finland ges möjlighet att delta i samrådsprocessen.

## 1.6 Inbjudan till samråd

En samrådsinbjudan skickas via post till fastighetsägare, folkbokförda över 16 år samt nyttjanderättsinnehavare inom 3 kilometer från utredningsområdets yttersta gräns.

Inbjudan skickas även till Pajala kommun, Länsstyrelsen i Norrbottens län, Sattajärvi och Korju koncessionssamebyar samt övriga statliga myndigheter och de organisationer, föreningar och företag som kan antas bli berörda.

En utställning kommer att anordnas i Pajala under samrådstiden där representanter från bolaget kommer att finnas på plats för att informera om projektet, svara på frågor samt för att ta emot synpunkter.

Allmänheten informeras om samrådet och tillfälle för samrådsutställning via annons i vilken det även framgår kontaktuppgifter, hänvisning till var man kan ta del av samrådsunderlaget samt var och till när man kan lämna synpunkter.

Samrådsunderlaget och annat material publiceras på bolagets websida. Där kommer även material från samrådsutställningen att finnas tillgängligt i samband med att denna hålls.

Samrådsunderlaget går att få skickat via post vid förfrågan.

Skriftliga synpunkter avseende den planerade vindkraftsparken välkomnas fram till **15 augusti 2025**. Fastighetsägare ombeds ange fastighetsbeteckning i sin kommunikation.

Kontaktuppgifter för synpunkter och frågor:

Mottagare av yttranden: Sanna Johansson  
Telefon: 070-630 22 45  
E-post: [rajala@lic-ab.se](mailto:rajala@lic-ab.se)

Adress: Licab AB  
Storgatan 11  
972 38 Luleå

Märk kuvertet ”Rajala”.

Projektledare: Jonas Weinz  
Telefon: 072-228 98 66  
E-post: [jonas.weinz@hydrorein.com](mailto:jonas.weinz@hydrorein.com)

Kommunikation: Andreas Ollinen  
Telefon: 070-999 41 19  
E-post: [andreas.ollinen@hydrorein.com](mailto:andreas.ollinen@hydrorein.com)

## 2 Planerad verksamhet

### 2.1 Val av lokalisering

Utredningsområdet för Rajala vindkraftspark har valts ut baserat på flera gynnsamma faktorer som ger goda förutsättningar för en hållbar vindkraftsetablering:

- Goda vindförhållanden
- Strategiskt läge i förhållande till elnät och infrastruktur
- Avstånd till samlad bebyggelse
- Möjlighet till samexistens med andra markanvändningsintressen
- Utanför försvarets lågflygningsområde
- God tillgänglighet via det befintliga vägnätet

Områdets höjdlägen och förhållandevis glesa bebyggelse skapar goda förutsättningar för vindkraft. Den kuperade terrängen med sina höjdparter ger gynnsamma vindförhållanden, samtidigt som det befintliga vägnätet underlättar tillgänglighet. Den rådande markanvändningen med aktivt skogsbruk gör också att området redan är påverkat av mänsklig verksamhet, vilket underlättar en etablering av vindkraft i området.

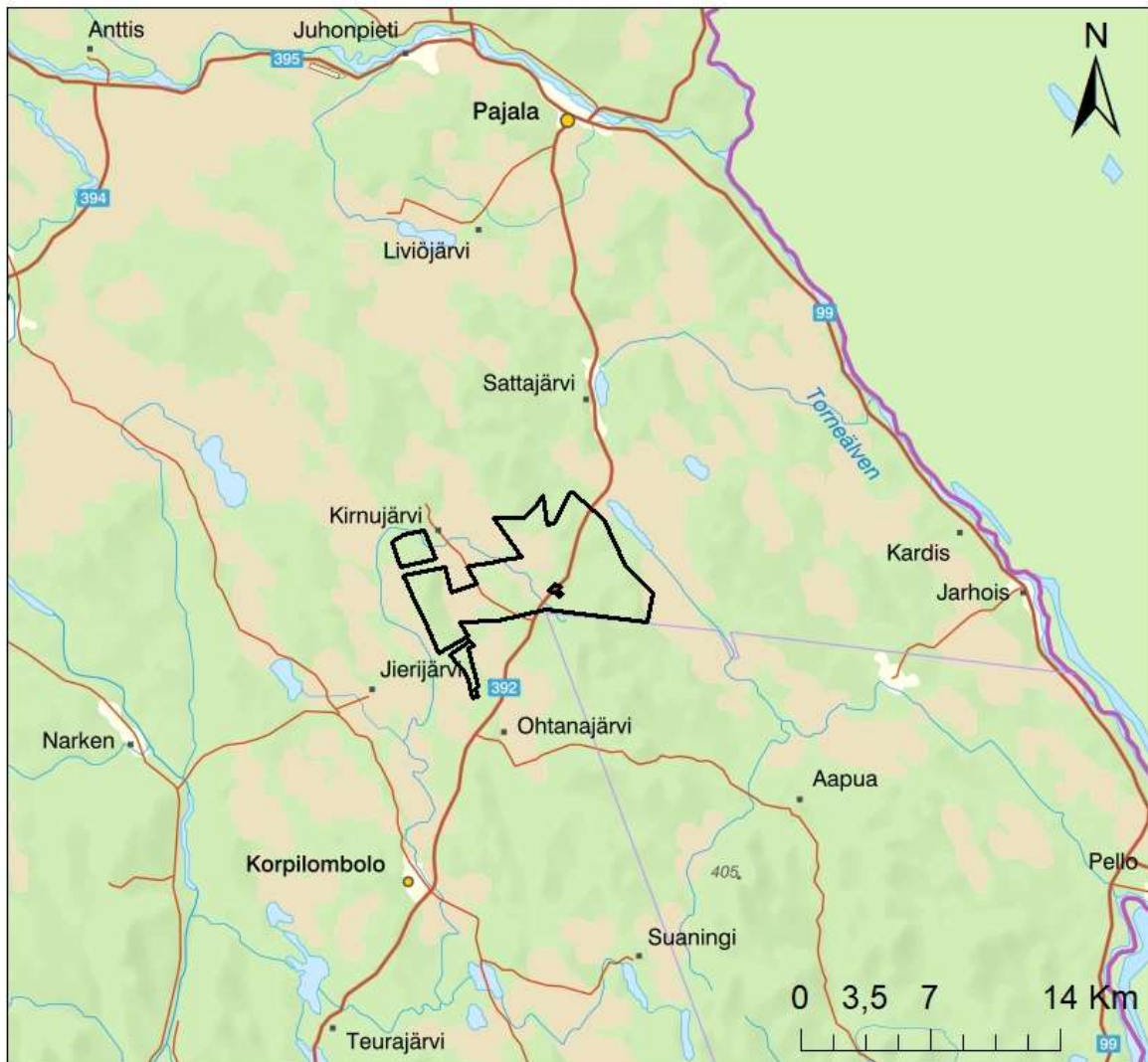
Den planerade vindkraftsparken kommer att bidra med ett betydande tillskott av förnybar el i en region där efterfrågan växer snabbt. Genom att producera förnybar energi lokalt stärks både den regionala och nationella försörjningstryggheten, samtidigt som etableringen bidrar till att förutsättningar skapas för fortsatt industriell utveckling i kommunen, Malmfälten och Norrbotten i stort.

Motiv till val av lokalisering samt alternativa lokaliseringar kommer att redogöras mer detaljerat i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

## 2.2 Området

Pajala kommun ligger i Norrbottens län och angränsar i Sverige till kommunerna Övertorneå, Överkalix, Gällivare och Kiruna. Kommunen angränsar österut mot grannlandet Finland med kommunerna Muonio, Kolari och Pello.

Den planerade vindkraftsparken är lokaliserad cirka 20 kilometer söder om Pajala tätort (se figur 3).



### Rajala vindkraftspark

 Utredningsområde

Figur 3 Utredningsområdet.

## 2.3 Omfattning och utformning

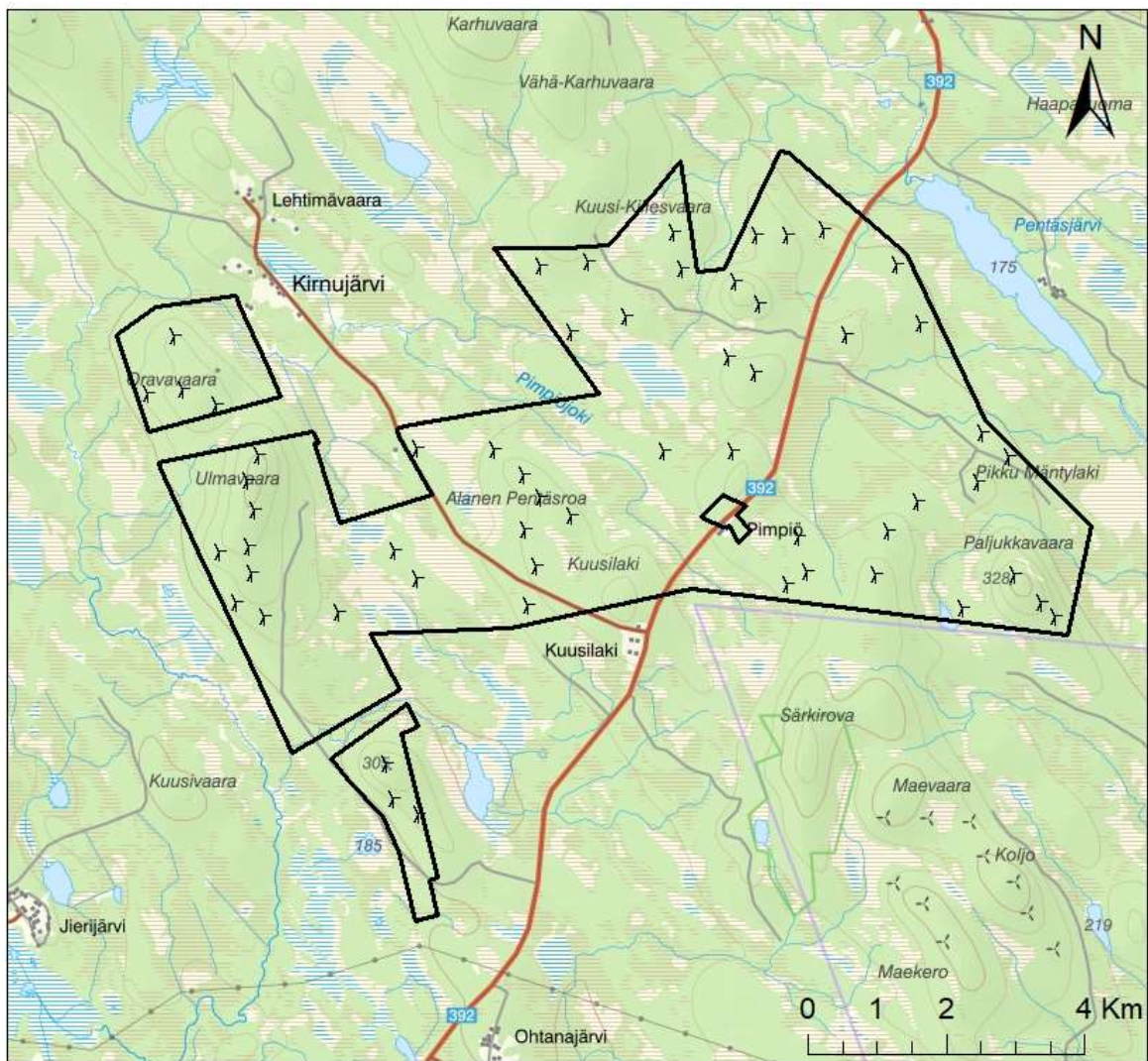
Den planerade vindkraftsparken kommer att omfatta maximalt 57 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 300 meter. Den vanligaste totalhöjden för moderna landbaserade vindkraftverk ligger idag omkring 200–250 meter men utvecklingen går snabbt mot effektivare och högre turbiner. För att möjliggöra användning av bästa tillgängliga teknik vid tiden för uppförandet redovisas därför i föreliggande samråd en totalhöjd som är högre än vad kommersiella turbiner är idag. Denna totalhöjd (300 meter) kommer även att utgöra maximal höjd i kommande tillståndsansökan.

Utredningsområdet för Rajala vindkraftspark omfattar cirka 5 800 hektar. Den faktiska yta som kommer att tas i anspråk för vindkraftverken och tillhörande infrastruktur kommer att preciseras under projektets gång och optimeras utifrån den kunskap som projektet erhåller via utredningar, inventeringar samt inkomma yttranden i samrådet.

I figur 4 redovisas en exempellayout för verksplaceringar inom utredningsområdet för Rajala vindkraftspark.

Den slutliga utformningen av vindkraftsparken kommer att baseras på flera faktorer som utreds och analyseras under projektets gång. Denna flexibilitet är nödvändig för att kunna optimera parkens utformning utifrån flera förutsättningar såsom produktion, bästa tillgängliga teknik och miljöhänsyn.

Den preliminära layouten som presenteras i samrådsunderlaget ska därför ses som ett exempel som kommer att vidareutvecklas. Vindkraftverkens exakta placeringar kommer att fastställas i detaljprojekteringen, efter att tillstånd erhållits. Denna process säkerställer att den slutliga utformningen tar hänsyn till samtliga relevanta faktorer och resulterar i en optimal vindkraftspark utifrån både miljömässiga och tekniska aspekter. Antalet vindkraftverk som kommer ansökas om styrs utifrån ovan men kommer inte att överstiga 57 turbiner.



### Rajala vindkraftpark

- Utredningsområde  
✂ Exempellayout

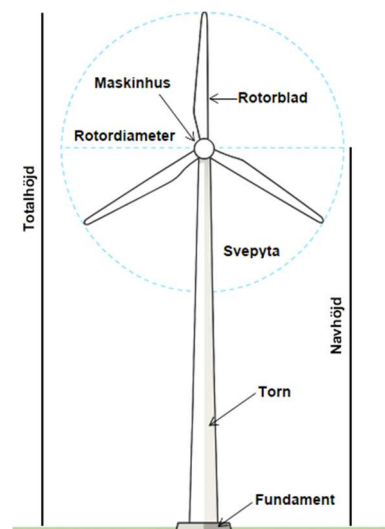
Figur 4 Utredningsområde med exempellayout för verksplaceringar.

## 2.4 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består av fyra huvudsakliga delar, se figur 5:

- Fundamentet som förankrar konstruktionen i marken.
- Tornet som bär upp verket.
- Maskinhuset (nacellen) som innehåller generator och växellåda.
- Rotorbladen som fångar vindens kraft.

Vindkraftverkets totalhöjd definieras som avståndet från marknivån till spetsen på rotorbladet när det står lodrätt uppåt.



Figur 5 Principskiss vindkraftverk.

Geotekniska undersökningar kommer att genomföras för att utreda markförhållanden vid vindkraftverkens position för att bestämma metod för grundläggning och typ av fundament. Två olika typer av fundament kan användas beroende på de lokala markförhållandena:

- Gravitationsfundament används i områden med jordlager och består av en massiv betongplatta som gjuts under marknivån. Fundamentets egen tyngd bidrar till att stabilisera vindkraftverket.
- Bergfundament används där berget ligger nära ytan. Detta kräver utsprängning av grop i berget och förankring med stålbulvar direkt i berggrunden.

Dimensioneringen av fundamenten anpassas för att klara de specifika förhållandena vid varje turbinposition. Detta säkerställer en stabil förankring som klarar vindlaster, egenvikt och dynamiska påfrestningar under verkets hela livslängd.

## 2.5 Infrastruktur

### 2.5.1 Vägar och transporter

Vindkraftsparken kommer att kräva ett vägnät och ytor för byggnation, drift och underhåll av parken. Befintliga vägar kommer att nyttjas i så stor utsträckning som möjligt men det kommer också att anläggas nya vägar inom vindkraftsparken.

Transporter till vindkraftsparken planeras främst via det statliga vägnätet. För att klara transport av vindkraftverkens utrymmeskrävande och tunga komponenter kan befintliga vägar behöva åtgärdas exempelvis genom förstärkning. I nästa skede av projektet kommer en detaljerad transportutredning att genomföras för att kartlägga lämpliga transportvägar. Detta inkluderar utredning av vägförstärkningar och andra åtgärder kopplade till transporter av turbindelar och transformatorer för projektet. Nödvändiga tillstånd för specialtransporter kommer att inhämtas från berörda myndigheter.

### 2.5.2 Elnät och transformatorstation

För att ansluta vindkraftsparken till elnätet kommer en transformatorstation att behövas. Denna anläggning kräver vanligtvis en yta om cirka 50 x 50 meter och kommer troligen att placeras inom utredningsområdet. Den exakta placeringen kommer att bestämmas i ett senare skede av projektutvecklingen.

Det interna elnätet inom vindkraftsparken planeras att förläggas med markkabel längs vägar. Projektet avser att ansluta produktionen till Ekorrbäcken, Tärendö vilket sannolikt innebär att nya kraftledningar måste byggas från projektområdet till anslutningspunkt. Denna process ombesörjs av berört nätbolag.

## 2.6 Byggnation och anläggning

Byggtiden för en vindkraftspark av denna storlek är normalt cirka 1–2 år. Under denna period genomförs anläggningsarbeten i flera faser för att minimera påverkan på omgivningen och säkerställa en effektiv byggprocess.

Inledningsvis förstärks och kompletteras vägnätet. Befintliga vägar uppgraderas till erforderlig standard och nya vägdragningar anläggs där det behövs. Innan turbinresning byggs det interna elnätet och etableringsytor för entreprenaden färdigställs.

För varje vindkraftverk anläggs hårdgjorda uppställningsytor för kranar och annan byggutrustning. Fundamenten utgör en betydande del av byggnationen, där val av fundamenttyp styrs av de geotekniska förhållandena på varje specifik plats. Efter anläggning av fundamenten påbörjas resningen av vindkraftverken. När byggnation av elanslutningar är klara genomförs inkoppling till elnätet och efter detta kan anläggningen tas i drift.

Arbetet planeras och genomförs med hänsyn till bland annat:

- årstidsvariationer och väderförhållanden
- häckningsperioder för fåglar
- rennäringens behov under olika säsonger
- lokala entreprenörers möjligheter att delta i byggnationen

## 2.7 Avveckling och återställning

Den planerade vindkraftsparken har en förväntad teknisk livslängd på 35–40 år. När denna driftperiod är över avvecklas vindkraftsparken och området kommer därefter att återställas.

Återställningsarbetet omfattar nedmontering av vindkraftverk, hantering av fundament och anpassning av vägar och andra installationer enligt överenskommelse med markägare och tillsynsmyndighet. Återetablering av vegetation görs för att påskynda landskapets naturliga återhämtning. I områden som används för skogsbruk sker normalt återplantering av skog.

Moderna vindkraftverk är konstruerade med återvinning i åtanke, och upp till 85–90 procent av materialen kan återvinnas eller återanvändas. Stål och andra metaller går till materialåtervinning, medan rotorbladen hanteras enligt de mest miljövänliga metoder som finns tillgängliga vid tidpunkten

för nedmonteringen. Många turbintillverkare ställer dock idag upp tidsatta mål om 100 procents återvinning.

För att säkerställa resurser för framtida återställning kommer en ekonomisk säkerhet att ställas innan vindkraftsparken tas i drift. Den exakta summan kommer att fastställas av tillståndsmyndigheten och baseras på en kostnadsberäkning som inkluderar demontering och borttransport av vindkraftverk, omhändertagande av fundament och hårdgjorda ytor, återställning av vägar och uppställningsplatser samt kostnader för projektledning och administration.

Säkerheten kommer att ställas i form av bankgaranti eller motsvarande säkerhet som godkänns av tillståndsmyndigheten. Detta säkerställer att det finns resurser för återställning även om verksamhetsutövaren inte skulle kunna fullfölja sina åtaganden.

### **3 Beskrivning av områdets förutsättningar**

#### **3.1 Landskapsbild, omgivningsförhållanden samt bebyggelse och boendemiljö**

Utredningsområdet för Rajala vindkraftspark ligger inom ett kuperat skogslandskap med höjdskillnader som varierar mellan 250 och 350 meter över havet. Utredningsområdet karaktäriseras och ramas in av berg och åsar som Paljukkavaara i sydöst, Typpyrävaara i sydväst, Kiilesvaara i nordost samt Ulmavaara och Oravavaara i nordväst.

Området består i stort av produktionsskog. På de skogbeksädda höjdlägena finns dock områden som är mindre påverkade av skogsbruk. Dessa utgörs bland annat av hällmarkstallskog och äldre tallskog på rösberg. De lägre belägna områdena i landskapet präglas av öppna våtmarker och myrområden med ett korsande nätverk av mindre vattendrag. Stora sumpskogsområden är sedan tidigare utdikade i samband med skogsbruksåtgärder.

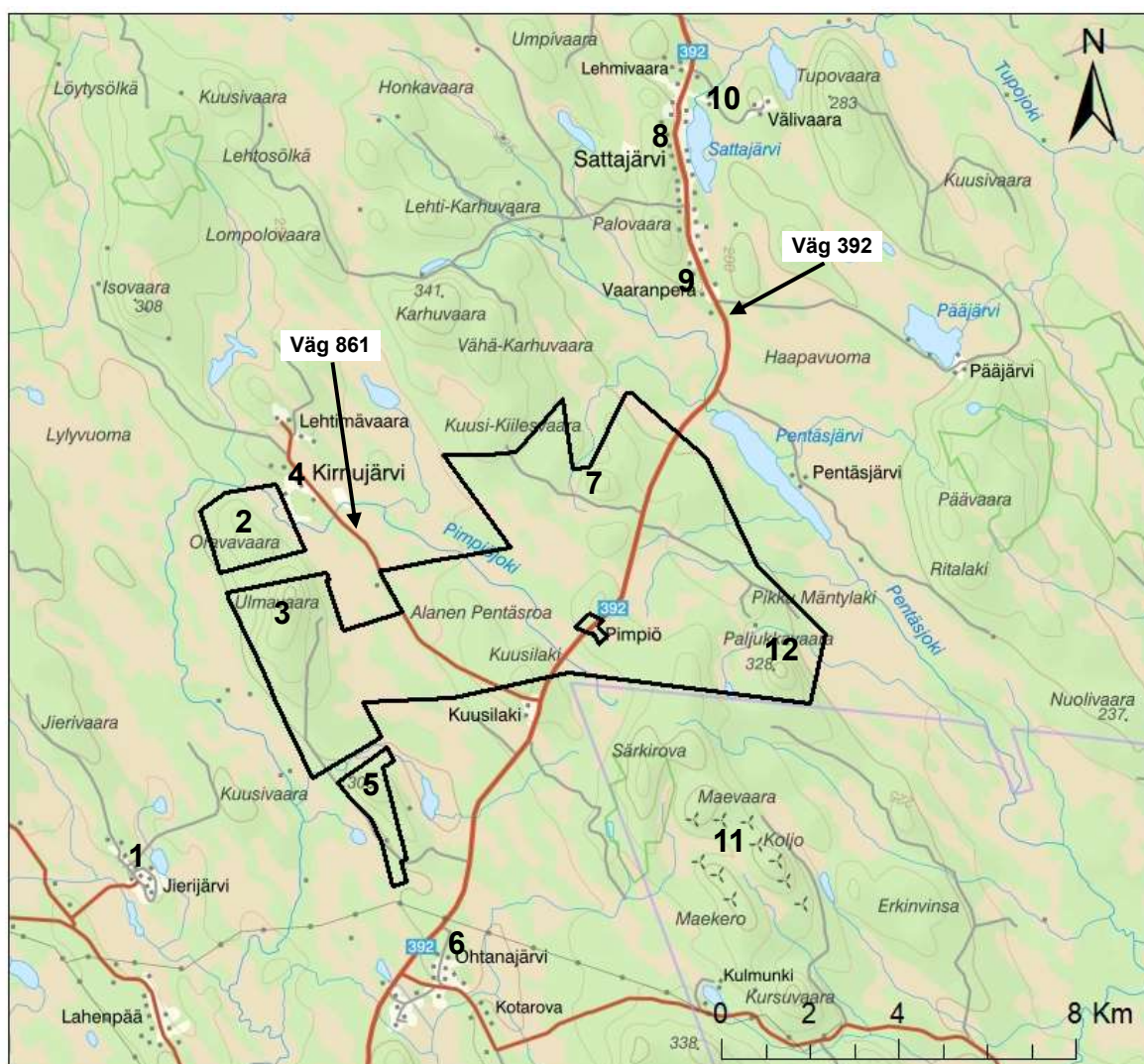
Sydöst om utredningsområdet ligger den befintliga vindkraftsparken Maevaara som driftsattes 2015 vilket påverkar den nuvarande landskapsbilden.

Antalet invånare i Pajala kommun uppgår till cirka 5900 personer, varav cirka 2100 personer bor i Pajala centralort. Pajala kommun definieras som en ”mycket gles landsbygdskommun”. I kommunen är det centralorten Pajala som har störst utbud av grundläggande service, vård, omsorg och skola.

Bebyggelsen inom och cirka 5 kilometer från utredningsområdet är i huvudsak koncentrerad till Sattajärvi, Vaaranperä, Kirnujärvi, Jierijärvi och Othanajärvi. Enligt Pajala kommuns befolkningsstatistik har Sattajärvi det största invånarantalet med 373 personer (år 2021).

I byn Sattajärvi finns garveriet och skofabriken Kero som tillverkar läderprodukter av naturgarvat skinn i egen fabrik. Kero har varit verksamma sedan 1929 och har idag nära ett 20-tal anställda varav de flesta bor i Sattajärvi.

I figur 6 redovisas ovan nämnda intressepunkter.



## Rajala vindkraftpark

Utredningsområde

Figur 6 I kartan redovisas intressepunkterna 1. Jierijärvi, 2. Oravaara, 3. Ulmavaara, 4. Kirnujärvi, 5. Typpyrävaara, 6. Ohtanajärvi, 7. Kiilesvaara, 8. Sattajärvi, 9. Vaaranperä, 10. Kero, 11. Maevaara vindkraftspark, 12. Paljukkavaara.

## 3.2 Infrastruktur

Inom utredningsområdet finns de statliga vägarna väg 392 och väg 861 (se figur 6). Väg 392 går genom utredningsområdet och ansluter till E10. Vägen är belagd med en vägbredd på 6,5 meter. Enligt Trafikverkets mätningar uppgår årsmedeldygnstrafiken till 700 fordon/dygn, varav omkring 12 procent utgörs av tung trafik. Vägen är en rekommenderad primär väg för farligt gods.

Längs med väg 392, vid Kuusilaki, ansluter väg 861 till Kirnujärvi och Lehtimävaara. Vägen är en 3,7 meter bred grusväg som har en årsmedeldygnstrafik under 250 fordon/dygn, varav omkring 10 procent utgörs av tung trafik. Efter Lehtimävaara övergår vägnätet till enskilda grusvägar.

Inom utredningsområdet finns även ett flertal enskilda vägar som nyttjas framför allt för skogsbruk.

Söder om utredningsområdet, i öst-västlig riktning, finns en regionledning för elkraft. Ledningen nyttjas för vindkraftsparken Maevaara ett och två. Inom utredningsområdet finns dessutom lokala distributionsledningar för elförsörjning.

Pajala kommun har sedan 1999 en flygplats, Pajala Airport, som drivs av kommunen i egen regi. Flygplatsen används i dagsläget av linjetrafik mellan Pajala och Luleå, i form av chartertrafik under december månad med flyg från Storbritannien (för turister som besöker Tomtemagasinet) samt i övrigt av privatflyg, ambulansflyg, taxiflyg och helikoptrar.

Trafikverket upphandlar flygtrafiken från Pajala till Luleå. Linjen trafikeras med två dagliga avgångar i båda riktningarna på vardagar samt en avgång i båda riktningar på söndagar. Flygplatsen är lokaliserad cirka 24 kilometer norr om utredningsområdet och cirka 14 kilometer väst om Pajala.

### **3.3 Kommunal planering och pågående markanvändning**

Gällande översiktsplan för Pajala kommuns antogs 2010. Det finns inga detaljplaner inom utredningsområdet.

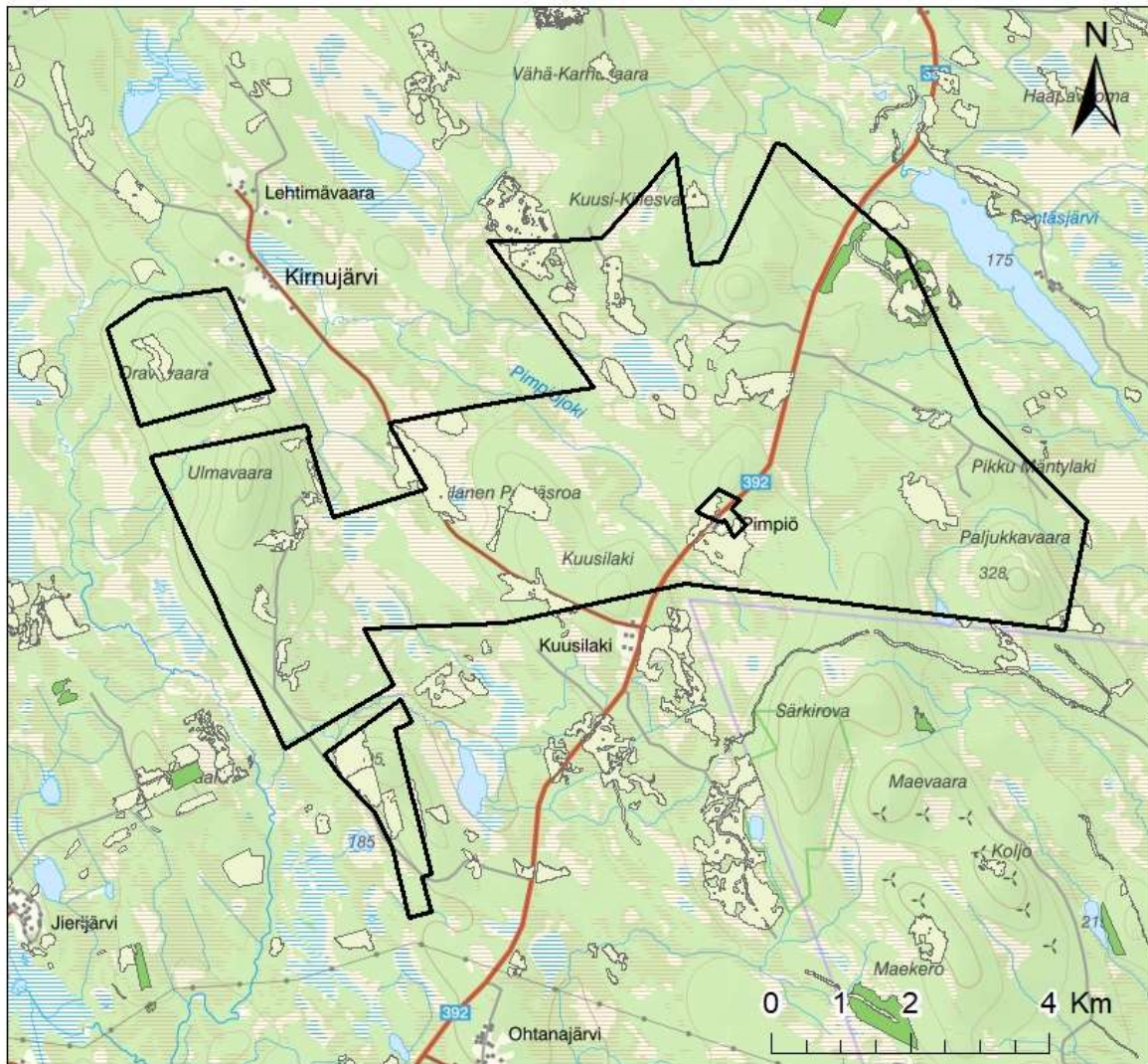
I april 2024 antog Pajala kommunfullmäktige en planeringsstrategi för översiktsplan gällande Pajala kommun för mandatperioden 2022 - 2026. Efter detta påbörjades arbetet med att ta fram en ny översiktsplan för kommunen samtidigt som den nuvarande översiktsplanen kommer att gälla fram till dess att den nya har vunnit laga kraft.

Enligt gällande översiktsplan bjuder Torne-, Lainio-, Tärendö-, Muonio- och Kalixälven på stort utbud av fiskeupplevelser. Torne-, Muonio- och Kalixälvar utgörs dessutom av riksintresse för friluftslivet och utgör stor betydelse för aspekter så som naturstudier, båtsport, kanotpaddling och fritidsfiske. Sjösystemen vid Kangos och Junosuando anges även ha fina ädelfiskbestånd. Vidare enligt översiktsplanen är Pajala kommuns målsättning att främja förutsättningar för rekreation och ökad turism inom kommunen. Rekreation och friluftsliv inom samt i anslutning till utredningsområdet för Rajala vindkraftspark beskrivs närmare i avsnitt 3.10.

Sattajärvi och Korju koncessionssamebyar bedriver renskötsel inom området. I Pajala kommuns översiktsplan framgår att det är av stor vikt att koncessionsrenskötsel i Pajala kommun lever vidare. Vidare enligt översiktsplanen framgår det att rennäringen har ett högt kulturvärde samtidigt som en levande rennäring innehar en stor turistisk potential. I avsnitt 3.5 beskrivs rennäringen mer ingående.

Vidare domineras markanvändningen inom utredningsområdet, utöver renskötsel av aktivt skogsbruk med regelbundna åtgärder som röjning, gallring, avverkning och återplantering. Utöver skogsbruket framgår i översiktsplanen att bebyggelse och odlingsmarker främst är koncentrerade till älvdalarna och dess sedimentjordar.

Markanvändningskarta avseende pågående skogsbruk redovisas i figur 7.



## Rajala vindkraftpark

- Utredningsområde
- Utförd avverkning 2002-2024
- Områden anmälda för avverkning 2020-2025

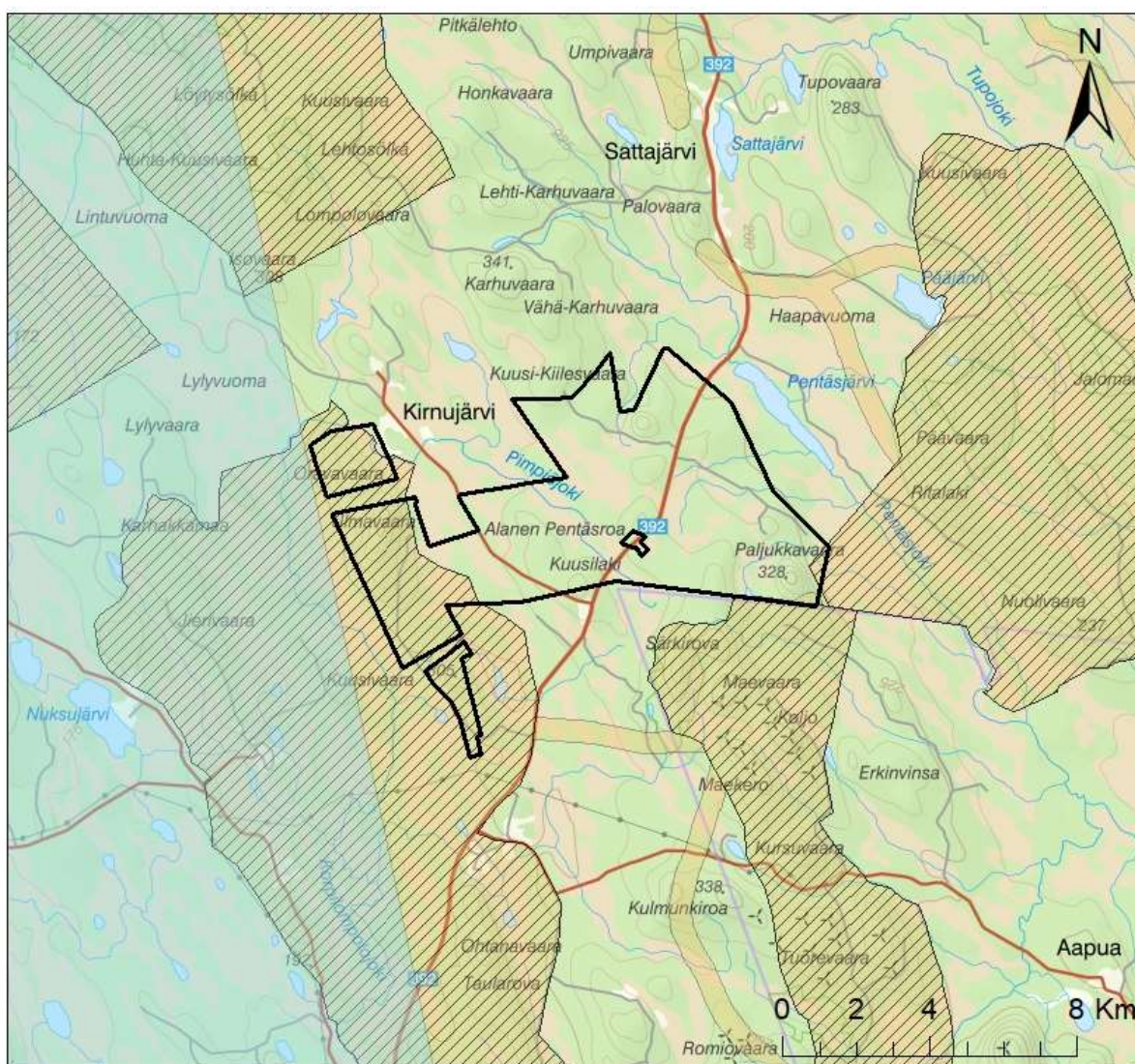
Figur 7 Markanvändningskartan visar områden för utförda samt anmälda avverkningar.

### 3.4 Riksintressen

Utredningsområdet berör riksintresse för rennärigen (även riksintresse kärnområde) enligt 3 kap. 5 § miljöbalken. Cirka 100 meter från utredningsområdets nordvästra gräns finns ett riksintresse utpekad av Försvarsmakten, enligt 3 kap. 9 § miljöbalken. Riksintresset omfattar ett lågflygnsområde med tillhörande påverkansområde.

I figur 8 redovisas riksintressen lokaliserade inom samt i anslutning till utredningsområdet för Rajala vindkraftspark.

Natura 2000-områden redovisas i avsnitt 3.6.1 Skyddade områden.



#### Rajala vindkraftspark



Figur 8 Kartan visar aktuella riksintressen inom och i anslutning till utredningsområdet.

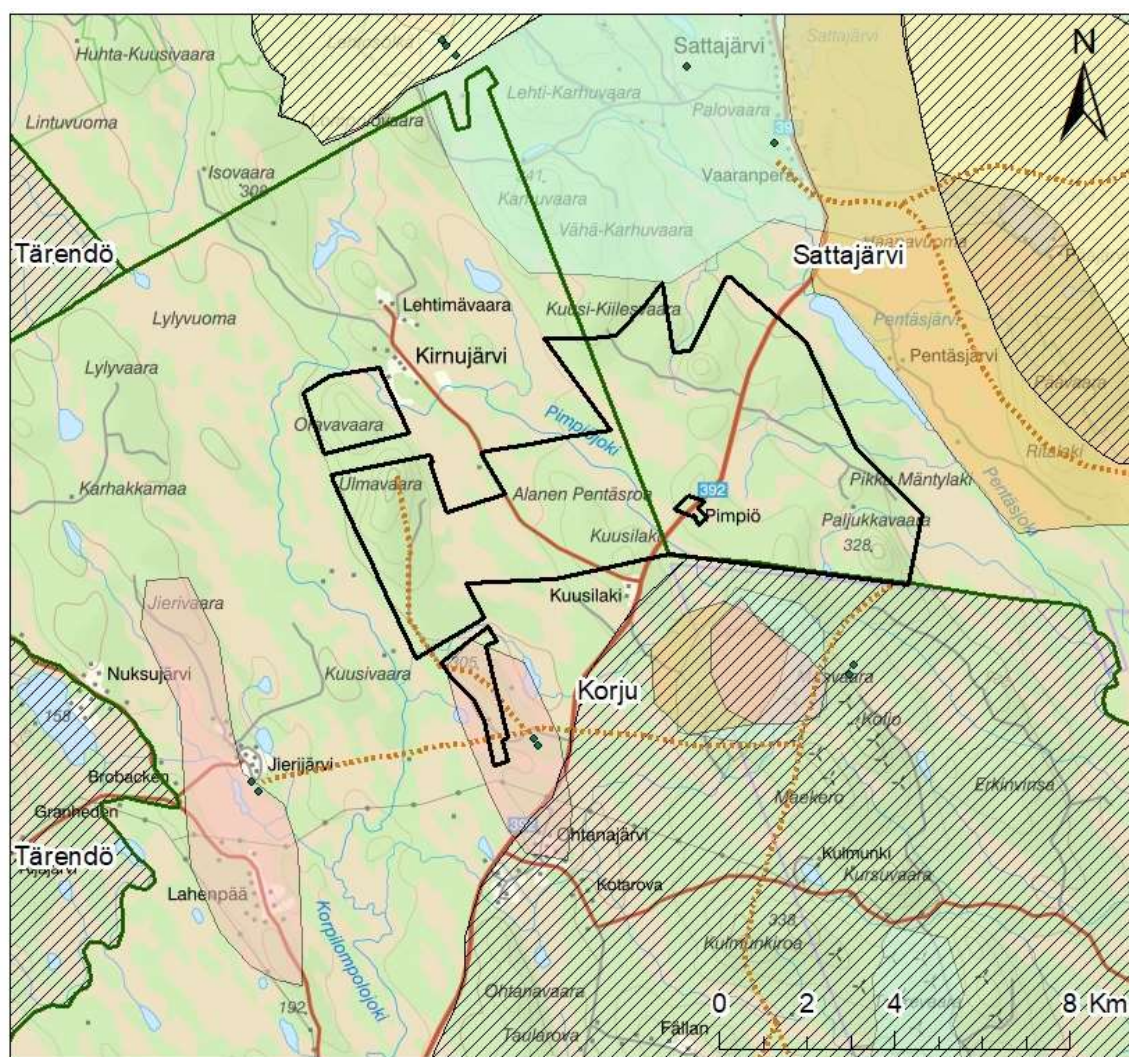
### 3.5 Rennäring

Utredningsområdet för Rajala vindkraftspark ligger inom Sattajärvi och Korju koncessionssamebyars markanvändningsområden. Det samiska renskötselåret beskrivs utifrån åtta årstider. Enligt data från Sametinget nyttjas utredningsområdet i stort som årstidsland med undantag av vinterland och försommarland.

Utredningsområdets östra del berör Sattajärvi koncessionssameby vars marker sträcker sig mot Torneälven i nordöst och Tarendöälven i nordväst. Inom utredningsområdet för vindkraftsparken finns inga utpekade intressen för samebyn men norr om området finns trivselland, brunstland, uppsamlingsområden, kalvningsland, hagar samt flyttleder.

Utredningsområdets västra del berör Korju koncessionssameby vars marker sträcker sig mot Torneälven och fortsätter söderut där de angränsar mot Lichittjäjä koncessionssameby, söder om Övertorneå. En flyttled löper inom området i nord-sydlig riktning från Ulmavaara och ansluter till flyttleder söder om utredningsområdet. Vid Typpyrävaara berörs ett område för uppsamlingsplats. Sydöstra delen av utredningsområdet angränsar till ett kalvningsland, inom vilket det även finns utpekade områden för uppsamlingsplats, trivselland och brunstland.

Berörda samebyars markanvändning i området (enligt Sametinget) redovisas i figur 9.



### Rajala vindkraftpark

|                  |                    |                  |
|------------------|--------------------|------------------|
| Utredningsområde | Anläggning         | Uppsamlingsplats |
| Gräns sameby     | Kalvningsland      | Trivselland      |
| Led              | Huvudkalvningsland | Brunstland       |

Figur 9

Kartan visar Sattajärvi och Korju koncessionssamebyars markanvändning enligt data från Sametinget.

## 3.6 Naturmiljö

### 3.6.1 Skyddade områden

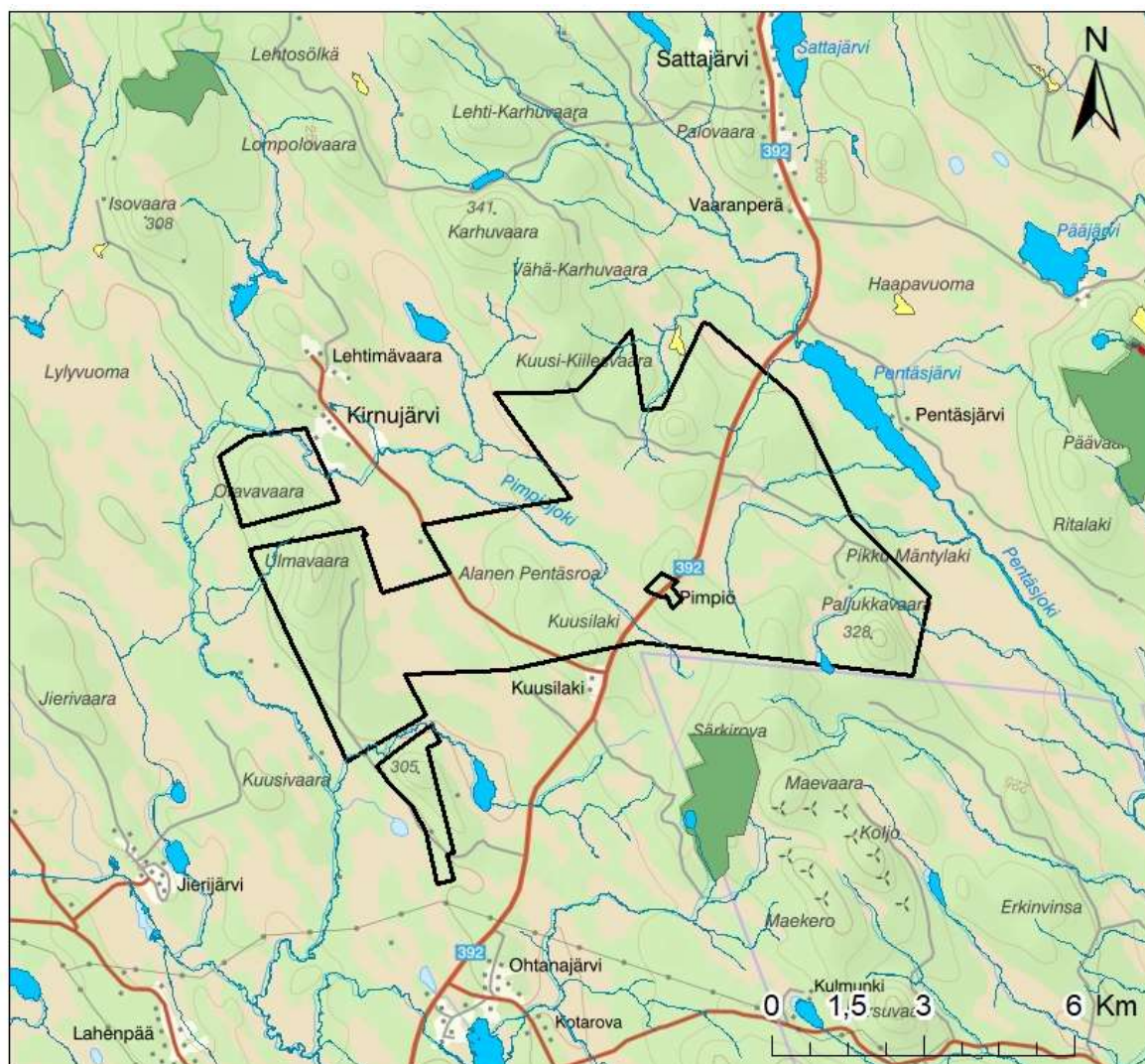
Ytvattenförekomster inom utredningsområdet ingår i Torne och Kalix älvsystem vilket utgör Natura 2000-område (SE0820430).

I anslutning till utredningsområdets nordöstra gräns finns ett område med biotopskydd utpekat av Skogsstyrelsen (SK 242-2002).

I övrigt finns ett antal naturreservat kring utredningsområdet. Särkirova, cirka 1,5 kilometer söder om utredningsområdet (NVR-ID 2002789), Iskusvaara (NVR-ID 2020885) samt Nenävuoma (NVR-ID 2023889) cirka 6,5 kilometer nordväst om utredningsområdet.

I öst, cirka 5 kilometer från utredningsområdet ligger Päävaara (NVR2050099). Inom naturreservatet finns även ett avgränsat område (Pääjärvi) som utgör ett Natura 2000-område (SE0820405) som, enligt bevarandeplanen, även skyddas som biotopskyddsområde.

Skyddade områden inom och intill utredningsområdet redovisas i figur 10.



## Rajala vindkraftpark



Figur 10 Skyddade områden inom och i anslutning till utredningsområdet.

### 3.6.2 Övriga naturvärden

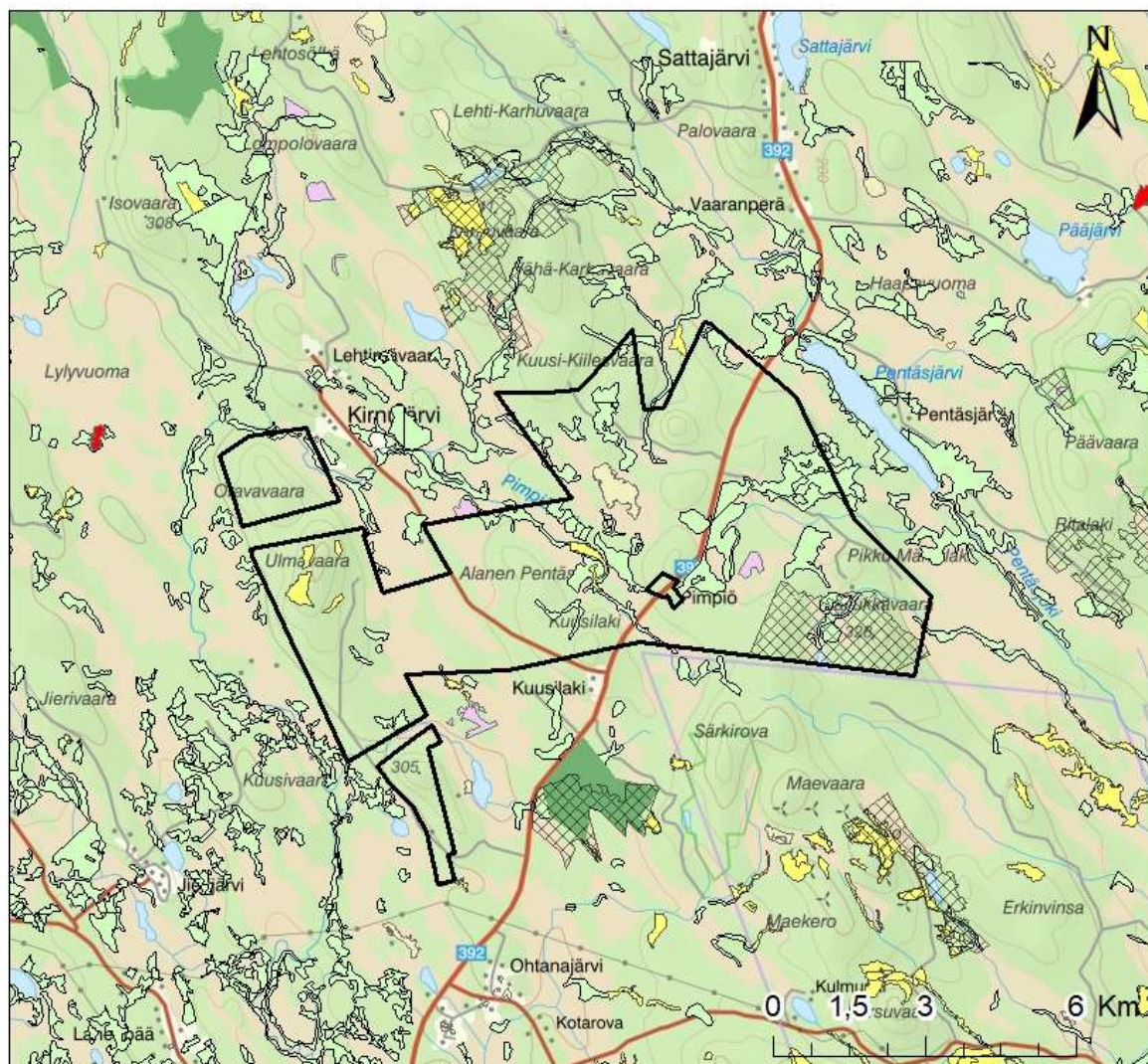
Inom utredningsområdet finns flertalet sumpskogar, ett objekt med naturvärden och ett antal nyckelbiotoper. I anslutning till utredningsområdet finns ett område som omfattas av naturvårdsavtal. Samtliga värden är utpekade av Skogsstyrelsen.

Söder om utredningsområdet finns ett område som, av Naturvårdsverket och länsstyrelserna, är utpekat som statlig skyddsvärd skog.

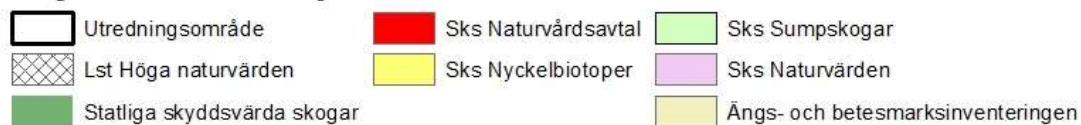
Centralt i området finns en äng upptagen i ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket).

Naturvärden redovisas i figur 11.

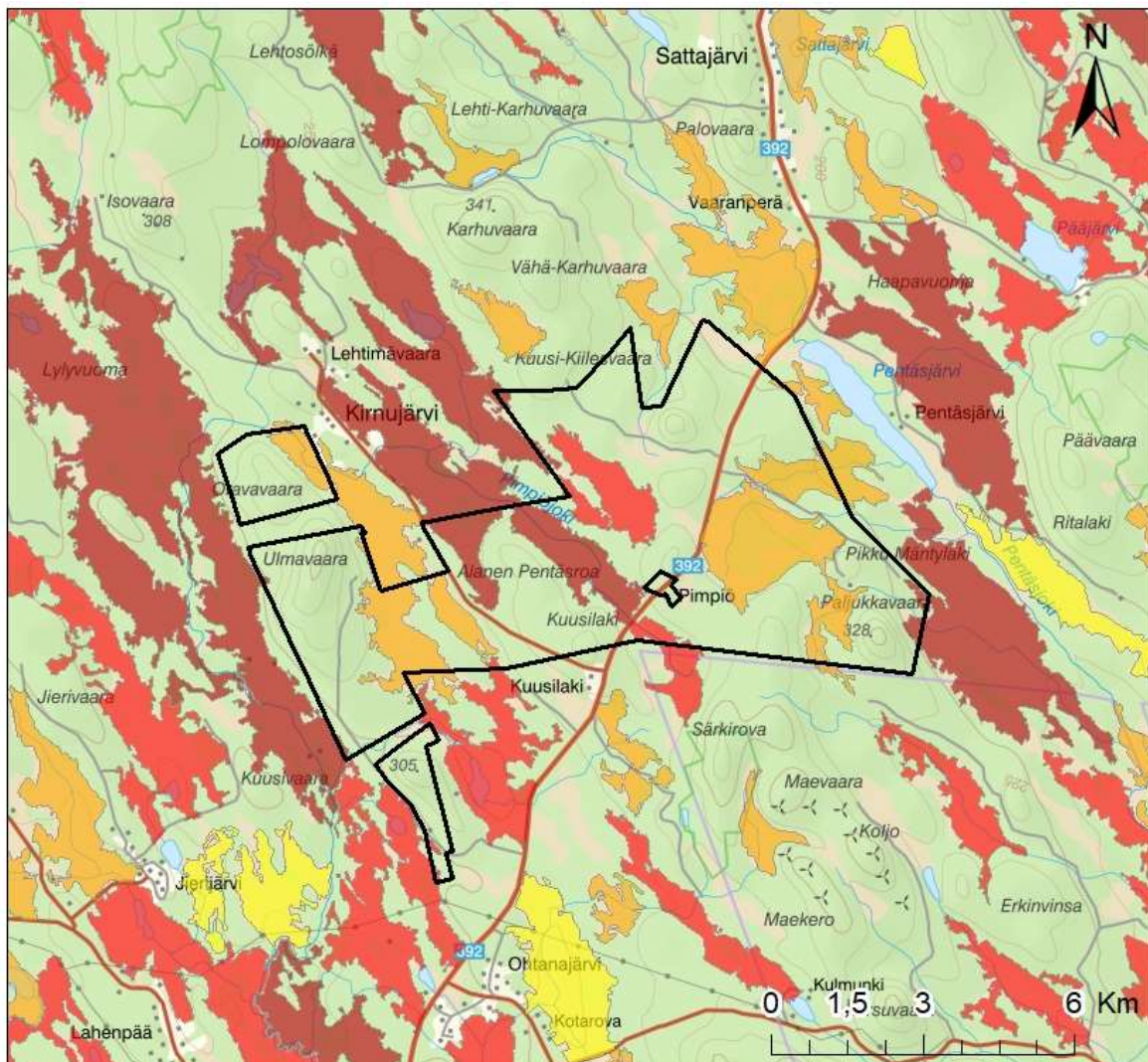
Inom och i anslutning till utredningsområdet finns även flera områden som omfattas av den nationella våtmarksinventeringen (VMI). Dessa områden med klassning redovisas i figur 12.



### Rajala vindkraftpark



Figur 11 Utpekade naturvärden inom och i anslutning till utredningsområdet.



## Rajala vindkraftpark

 Utredningsområde

### Våtmarksinventeringen klass

-  1 Mycket högt naturvärde
-  2 Högt naturvärde
-  3 Vissa naturvärden
-  4 Låga naturvärden

Figur 12

Områden inom och i anslutning till utredningsområdet som omfattas av den nationella våtmarksinventeringen (VMI).

### 3.6.3 Fåglar och fladdermöss

Den varierande naturmiljön inom och i anslutning till utredningsområdet (skogslandskap med inslag av våtmarker och vattendrag) skapar förutsättningar som kan vara av betydelse för olika fågelarter.

Våtmarkerna utgör gynnsamma biotoper, framför allt för häckande vadare och sjöfåglar medan äldre skogsmiljöer utgör gynnsamma fågelbiotoper, bland annat för tättingar, skogshöns och rovfåglar. Inom utredningsområdet saknas bergsbranter och tydliga lodytor vilket gör att det finns begränsade förutsättningar för klippäckande fåglar (till exempel pilgrimsfalk och berggås).

I Artportalen (SLU Artdatabanken, Artportalen 2025) finns ett 20-tal rödlistade arter samt 15 fridlysta arter registrerade i området (enligt utsök från 2000-2025).

Vidare enligt Artfakta (SLU Artdatabanken, Artfakta 2025) är arterna vattenfladdermus, gråskimlig fladdermus och trollpipistrell noterade i länet vid kusten dock finns inga registrerade observationer kring Tornedalen. Nordfladdermus har observerats cirka 25 kilometer väst om området.

När det gäller fladdermöss ligger utredningsområdet norr om de flesta arters huvudsakliga utbredningsområde i Sverige. Baserat på tidigare kunskap från regionen förväntas artantalet vara begränsat men förekomst i anslutning till utredningsområdet för Rajala vindkraftspark kan inte uteslutas.

## 3.7 Vatten

Utredningsområdet delas i två huvudavrinningsområden, Torneälven samt Kalixälven, och flera mindre delavrinningsområden.

Inom och intill utredningsområdet finns flera vattenförekomster som omfattas av eller rinner till vattenförekomster som omfattas miljö kvalitetsnormer (MKN) i enlighet med vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660). Dessa normer anger vilken status vattenförekomsterna ska uppnå och när detta ska vara uppfyllt.

Vattendraget Pentäsjoki (SE744819-183462) rinner norr om området i nord-sydlig riktning och ingår i Torneälvens huvudavrinnings-område. Teurajoki (SE745094-181576) rinner väst om utredningsområdet i nord-sydlig riktning och möter upp Typpyräjoki (SE744851-182051) som rinner i öst-västlig riktning. Båda vattendragen ingår i Kalixälvens huvudavrinningsområde.

Sjön Pentäsjärvi (SE745313-183055) ligger cirka 800 meter öst om utredningsområdet.

Cirka 500 meter nordöst om utredningsområdet finns en grundvattenförekomst (SE745673-182811) (sand och grus).

Cirka 5 kilometer norr om området finns en grundvattenförekomst (Sattajärvi SE746357-862009) skyddad enligt vattendirektivets artikel 7 för dricksvattenförsörjning.

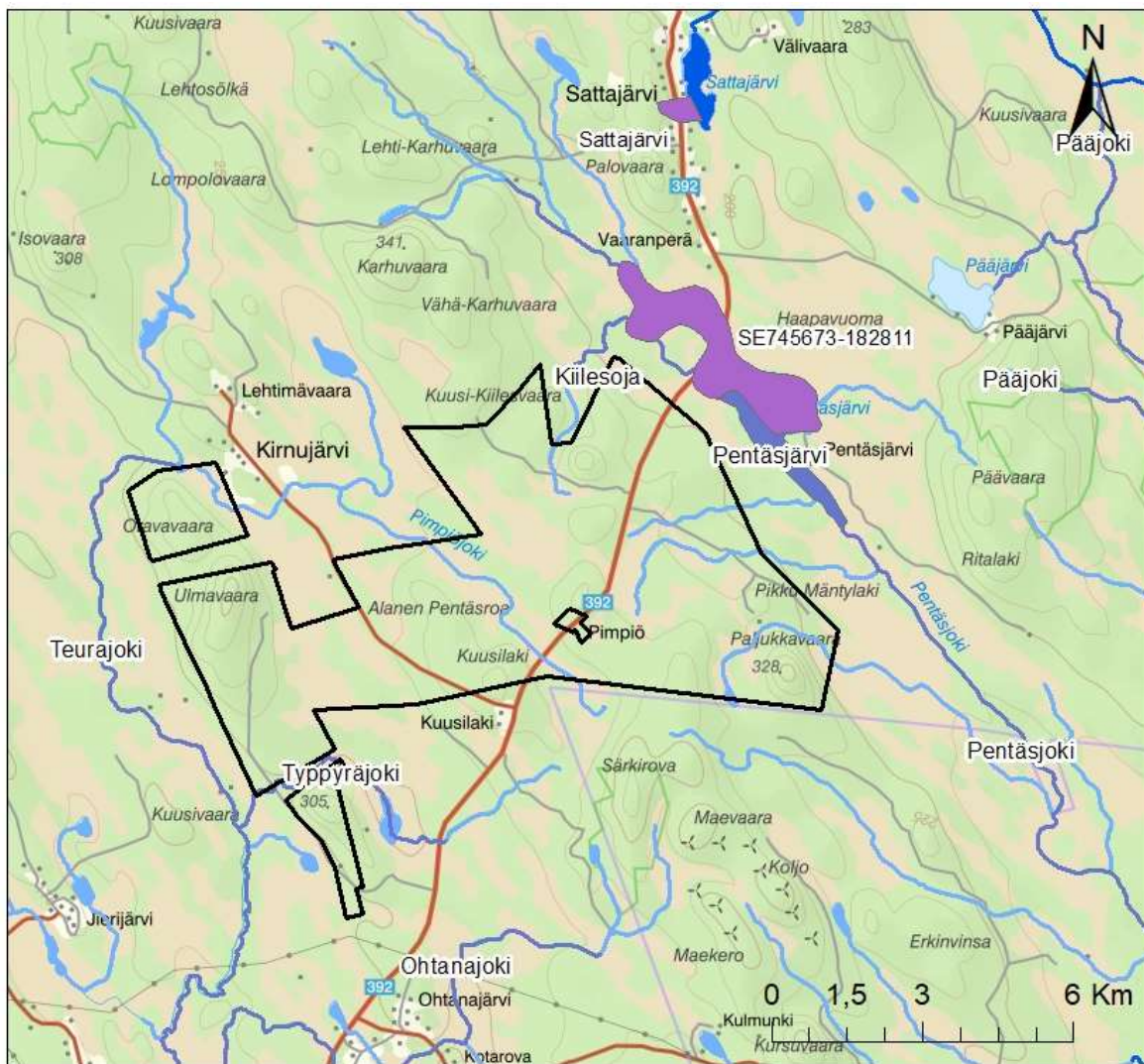
Enligt kartvisaren för brunnar (Sveriges geologiska undersökning (SGU)) finns inga brunnar inom utredningsområdet.

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) har vattenförekomsterna följande status:

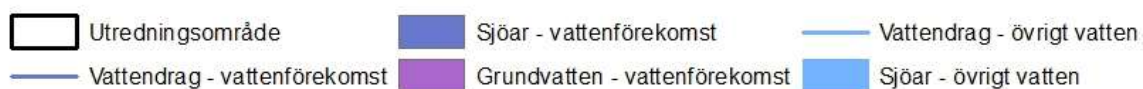
- Pentäsjoki: God ekologisk status, uppnår ej god kemisk status

- Teurajoki: Måttlig ekologisk status, uppnår ej god kemisk status
- Typpyräjoki: God ekologisk status, uppnår ej god kemisk status
- Penttäsjärvi: God ekologisk status, uppnår ej god kemisk status
- WA78599045 (grundvattenförekomst): God kvantitativ och kemisk status
- Sattajärvi: God kvantitativ och kemisk status

Vattenförekomster redovisas i figur 13.



### Rajala vindkraftpark



Figur 13 Vattenförekomster inom och i anslutning till utredningsområdet.

### 3.8 Geologiska förhållanden

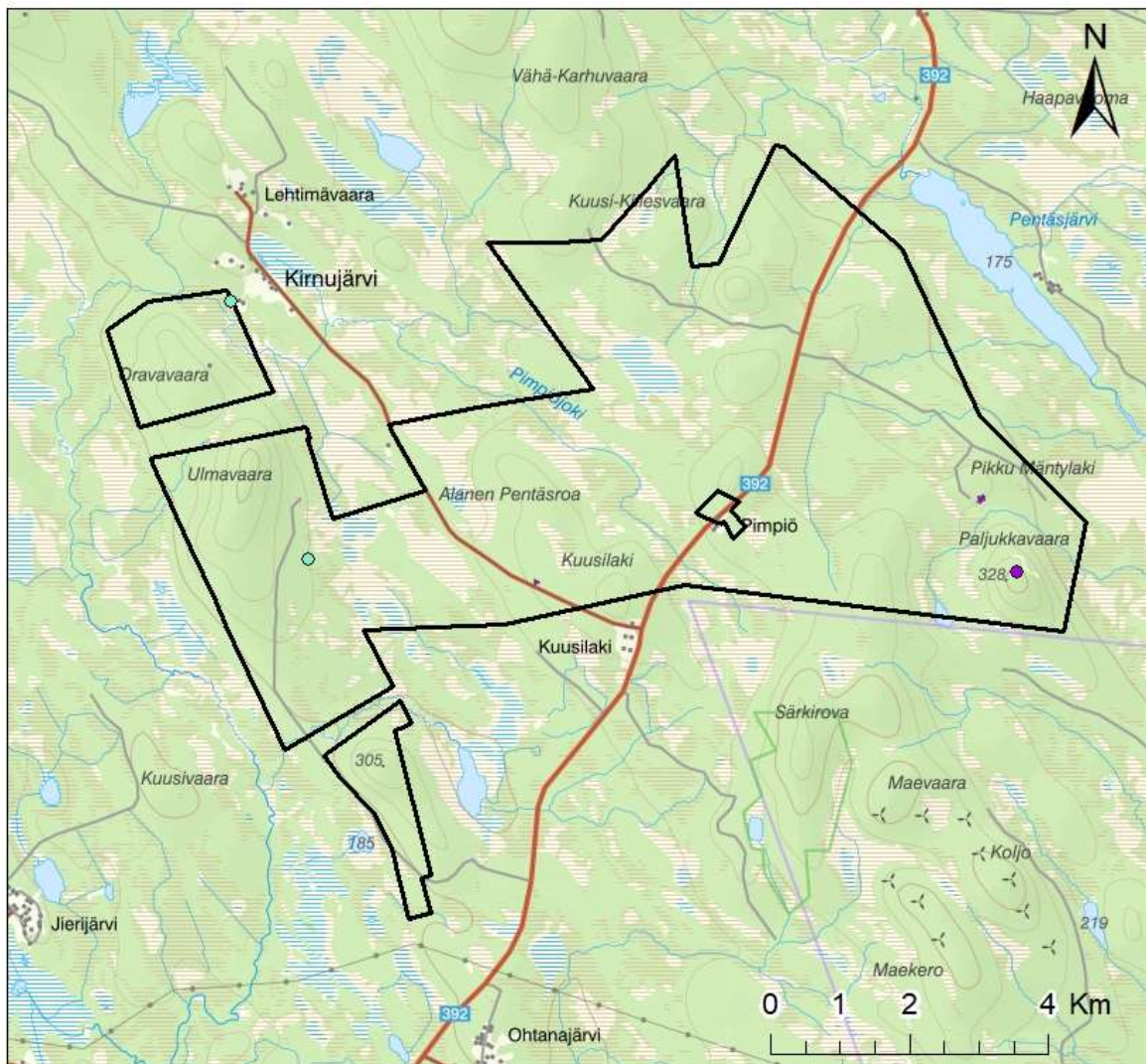
Utredningsområdet uppvisar förhållanden med morän som dominerande jordart som täcker större delen av området. På höjdpartierna kan berg i dagen eller områden med mycket ytligt berg förekomma.

I de låglänta delarna av området finns torvmarker av varierande karaktär och mäktighet. Dessa våtmarker följer de naturliga svackorna i terrängen och har bildats genom successiv igenväxning av grunda sjöar och vattendrag. Genom området löper ett antal isälvsrännor i sydvästlig riktning, vilka bildades under den senaste istidens avsmältningsskede. Dessa rännor kan innehålla sorterat material som sand och grus.

### 3.9 Kulturmiljö

Inom utredningsområdet finns totalt fem kulturhistoriska lämningar registrerade enligt Riksantikvarieämbetet (RAÄ). Lämningarna består av två tjärdalar, lämningar efter ett torp, ett område med resta stenar samt mätpunkt Paljukkavaara. Inga fornlämningar finns registrerade inom utredningsområdet.

Lämningarna redovisas i figur 14.



#### Rajala vindkraftpark

- Utredningsområde
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

Figur 14 Kulturhistoriska lämningar inom utredningsområdet

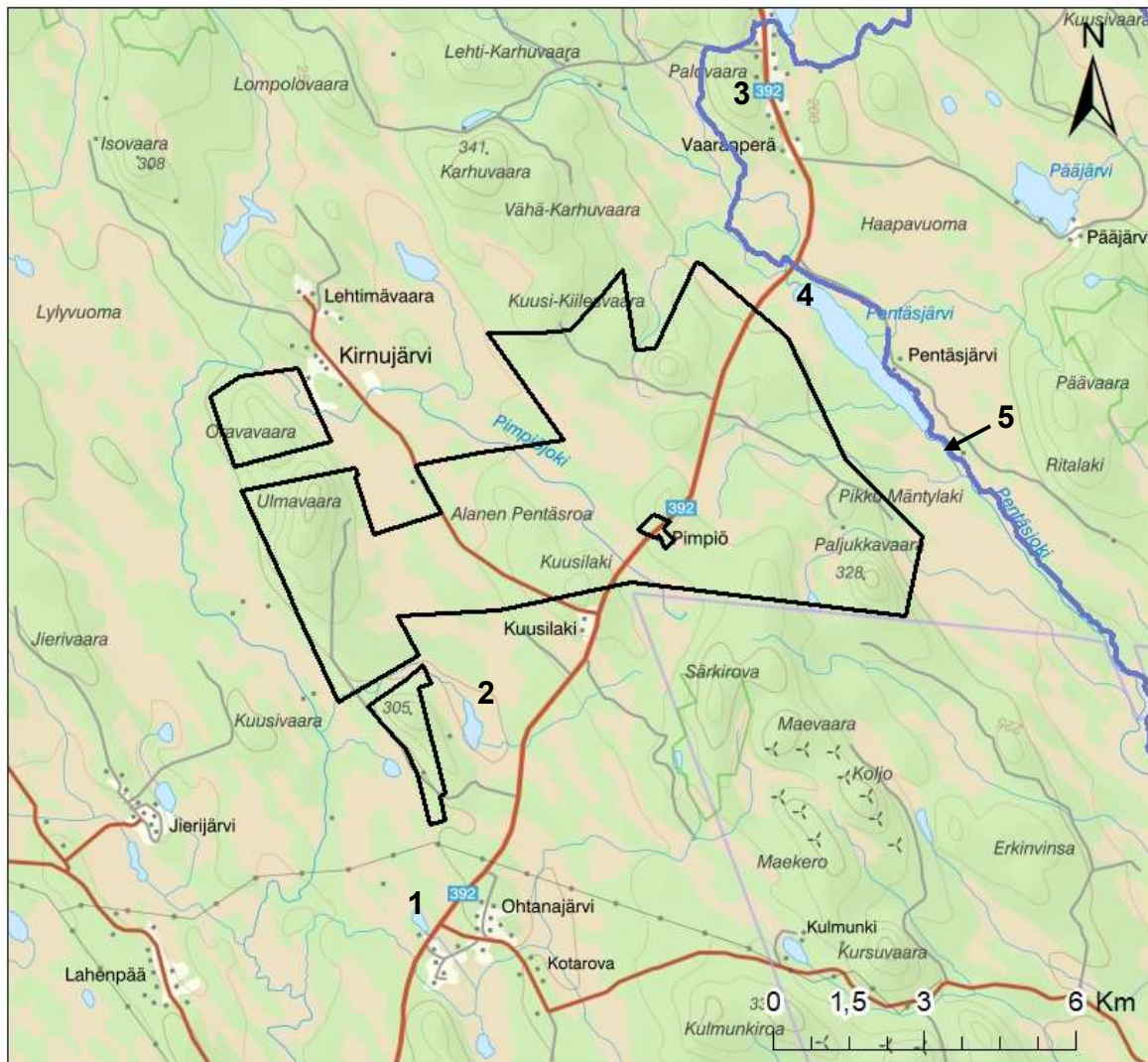
### 3.10 Friluftsliv och rekreation

Utredningsområdet inom och runt planerad verksamhet för Rajala vindkraftspark nyttjas för friluftsliv och rekreation under hela året, så som skidåkning och skoterkörning under vinter och vår. Under sommar och höst plockar man bär och svamp. Inom och kring utredningsområdet bedrivs jakt på bland annat älg och småvilt. Inom utredningsområdet finns endast en mindre skogstjärn men kring området finns flera sjöar och vattendrag som lämpar sig för fiske.

T4 vinterled löper cirka 1 kilometer öster om utredningsområdet (sträckorna Pentäsjärvi – Pentäsjoki och Pentäsjärvi – Tupovaara. Enligt Naturkartan finns även en skoterled som tangerar utredningsområdets södra gräns. Leden går mellan Korpilombolo och Kirnujärvivägen och sköts av Korpilombolo skoterklubb. Typpyrä grillstuga ligger längs leden. I övrigt löper en skoterled genom området från Kirnujärvivägen i söder och vidare norröver mot Sattajärvi.

Cirka 3 kilometer norr om utredningsområdet finns en skidbacke (Sattajärvi Skidcenter) med flera nedfarter för utförsåkning samt spår för längdåkning som till viss del är belyst. I närområdet finns även Pentäsjärvi och Ohtanajärvi badplatser lokaliserade 1 respektive 1,5 kilometer från utredningsområdet.

Ovan nämnda intressepunkter redovisas i figur 15.



## Rajala vindkraftpark

- Utredningsområde
- Skoterleder

Figur 15 Intressepunkter inom och i närheten av utredningsområdet. 1. Ohtanjärvi badplats, 2. Typpyrä grillstuga, 3. Sattajärvi slalombacke, 4. Pentäsjärvi badplats, 5. T4 vinterled.

## 4 Miljöeffekter och skyddsåtgärder

Vid anläggandet av Rajala vindkraftspark följs skadelindringshierarkin vilket innebär att verksamhetsutövaren i första hand anpassar anläggningen så att negativa miljöeffekter undviks. Om det inte är möjligt att undvika negativa miljöeffekter ska hänsynsreglerna och försiktighetsprincipen enligt 2 kap. miljöbalken tillämpas. Genom att anpassa anläggningen och vidta skadeförebyggande åtgärder ska miljöpåverkan minimeras. I ett sista steg kan kompensationsåtgärder utredas.

Det underlag som i dagsläget finns tillhanda för beskrivning av möjliga miljöeffekter samt föreslagna skyddsåtgärder avseende ljudpåverkan, rörlig skugga, hinderljus och synbarhet redovisas nedan utifrån föreliggande exempellayout. För att illustrera förändringar avseende landskapsbilden har även fotomontage tagits fram. Samtliga utredningar publiceras på bolagets websida. I takt med ökad kunskap om området optimeras verksplaceringar och i samband med framtagande av miljökonsekvensbeskrivning och tillståndsansökan kommer beräkningar och analyser uppdateras och åtgärder för att hålla gällande riktvärden redovisas mer detaljerat.

Möjliga miljöeffekter avseende övriga aspekter till följd av den planerade verksamheten beskrivs övergripande i avsnitten nedan och kommer att utredas vidare och tydliggöras i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

### 4.1 Landskapsbild och omgivningsförhållanden

#### 4.1.1 Synbarhet

Vindkraftverkens synlighet i landskapet påverkas av flera faktorer så som områdets topografi, vegetation, väder- och ljusförhållanden samt betraktningsavstånd. Vissa utblickspunkter och vyer kan vara mer känsliga för förändring baserat på upplevelse- eller landskapsvärden i området.

I projektet har fotomontage och synbarhetsanalyser genomförts för utvalda platser med föreliggande exempellayout som grund. Detta för att illustrera vindkraftsparkens visuella påverkan, det vill säga hur den kan uppfattas i landskapet från olika platser i omgivningen.

I det fortsatta arbetet med optimering av verksplacering kommer fler analyser att göras för att bedöma påverkan på landskapsbilden. De åtgärder som kan vidtas för att minska påverkan är justering av verksplaceringar.

#### 4.1.2 Skuggor

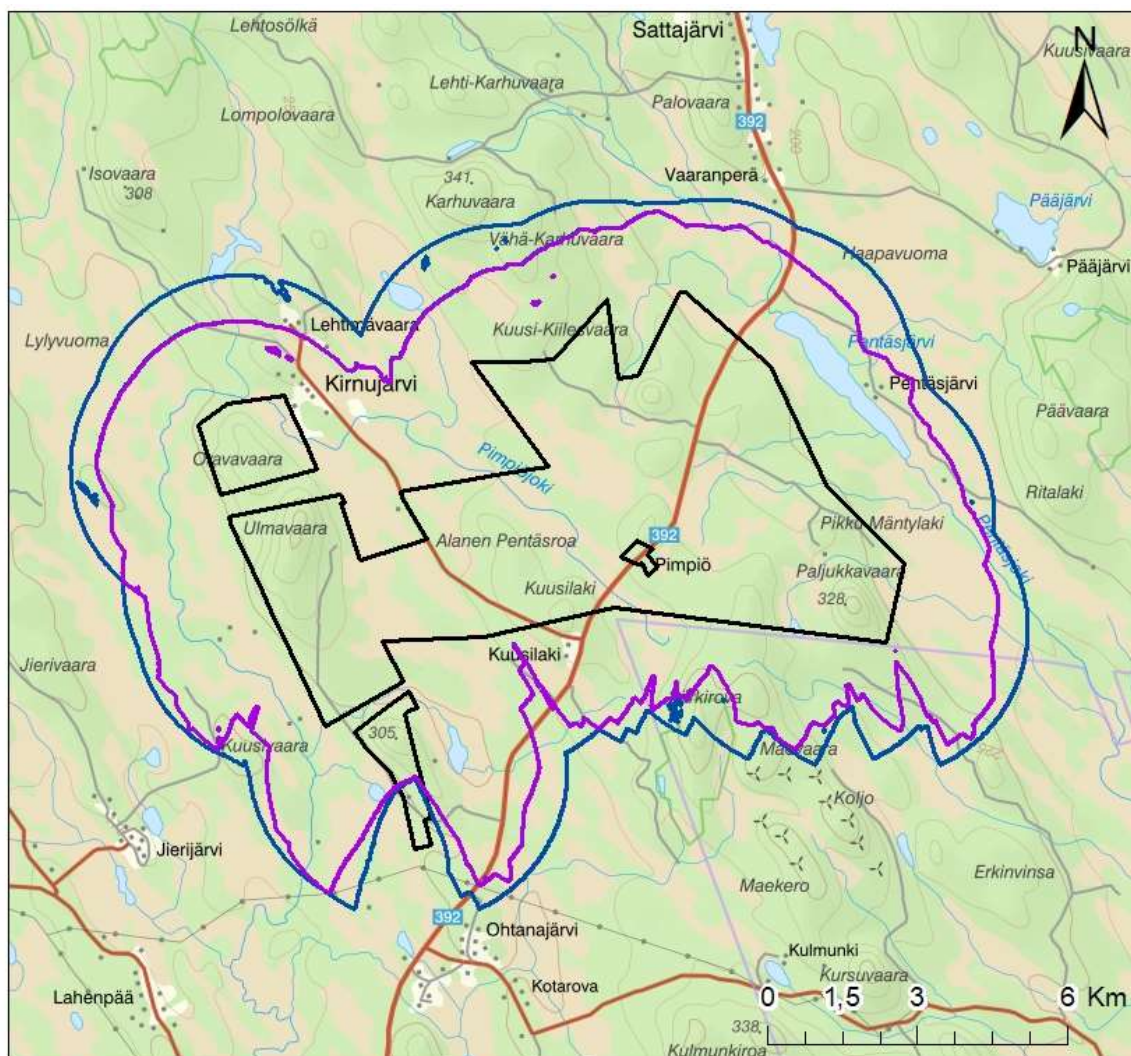
När solljus träffar vindkraftverkens rotorblad uppstår rörliga skuggor som blir synliga för en betraktare om vindkraftverket står mellan betraktaren och solen. Denna effekt är mest märkbar när solen står lågt och minskar med avståndet från vindkraftverken. Ju längre bort från vindkraftverket betraktaren står så blir skuggorna mer och mer diffusa. Vid avstånd större än 3 km antas ingen skuggning ske. På samma sätt blir skuggorna mer och mer diffusa när solen närmar sig horisonten. När solen står mindre än 3° över horisonten antas ingen skuggning ske.

Enligt rådande rättspraxis ska den totala skuggtiden vid bostäder inte överstiga 8 timmar per år eller 30 minuter per dag. Beräkning av sannolik skuggpåverkan har genomförts utifrån föreliggande exempellayout, se figur 16.

Kartan visar var gränsen går för när årlig påverkan av skuggning är 8 timmar samt när skuggning inte sker.

I analysen antas att solen skiner från morgon till kväll, att vindkraftverket pekar mot betraktaren och att vindkraftverket alltid snurrar (ingen hänsyn har i detta skede tagits till SMHI:s statistik över soltimmar, skymmande skog eller samlad skuggpåverkan från Maevara vindkraftspark). För att säkerställa att riktlinjerna avseende skuggeffekter uppfylls för projektet kommer fortsatt utredning och detaljerade beräkningar att utföras inför tillståndsansökan.

Om åtgärder behöver vidtas för att klara riktlinjerna avseende skuggeffekter kan placeringen av verken justeras eller införande av tekniska lösningar så som reglerteknik. Detta innebär exempelvis att verken kan stängas av vid vissa tidpunkter på dygnet.



### Rajala vindkraftspark

- Utredningsområde
- 8 skuggtimmar
- 0 skuggtimmar

Figur 16 Resultat av skuggberäkningar.

### 4.1.3 Hinderljus

För vindkraftsparker finns krav på belysning, så kallat hinderljus, vilket är en säkerhetsåtgärd för flygtrafik. Utformning av hinderljus styrs av Transportstyrelsens föreskrifter.

Föreskrifterna anger att i en vindkraftspark där vindkraftverken är 150 meter eller högre ska de vindkraftverk som ligger i parkens ytterkant markeras med högintensivt vitt, blinkande ljus. De vindkraftverk som ligger inom parken men inte skyddas av de verk som utgör parkens yttersta gräns ska även dessa markeras med högintensivt vitt, blinkande ljus. Vindkraftverk som ligger inom nämnda verk markeras med ett lågintensivt, rött fast ljus. Om vindkraftverkets torn har en höjd över 150 meter ska tornet för vindkraftverken som utgör parkens yttre gräns även markeras med minst tre lågintensiva ljus på halva tornhöjden.

Högintensivt ljus ska avskärmas så att ljusstrålen inte träffar markytan närmare än fem kilometer från vindkraftverket om samlad bebyggelse finns i närheten (Transportstyrelsen).

För närvarande pågår en översyn av Transportstyrelsens föreskrifter avseende hinderbelysning för att dessa ska anpassas till nationella föreskrifter. Utformning av hinderbelysning för Rajala vindkraftspark kommer att följa gällande föreskrifter vid tidpunkt för uppförandet.

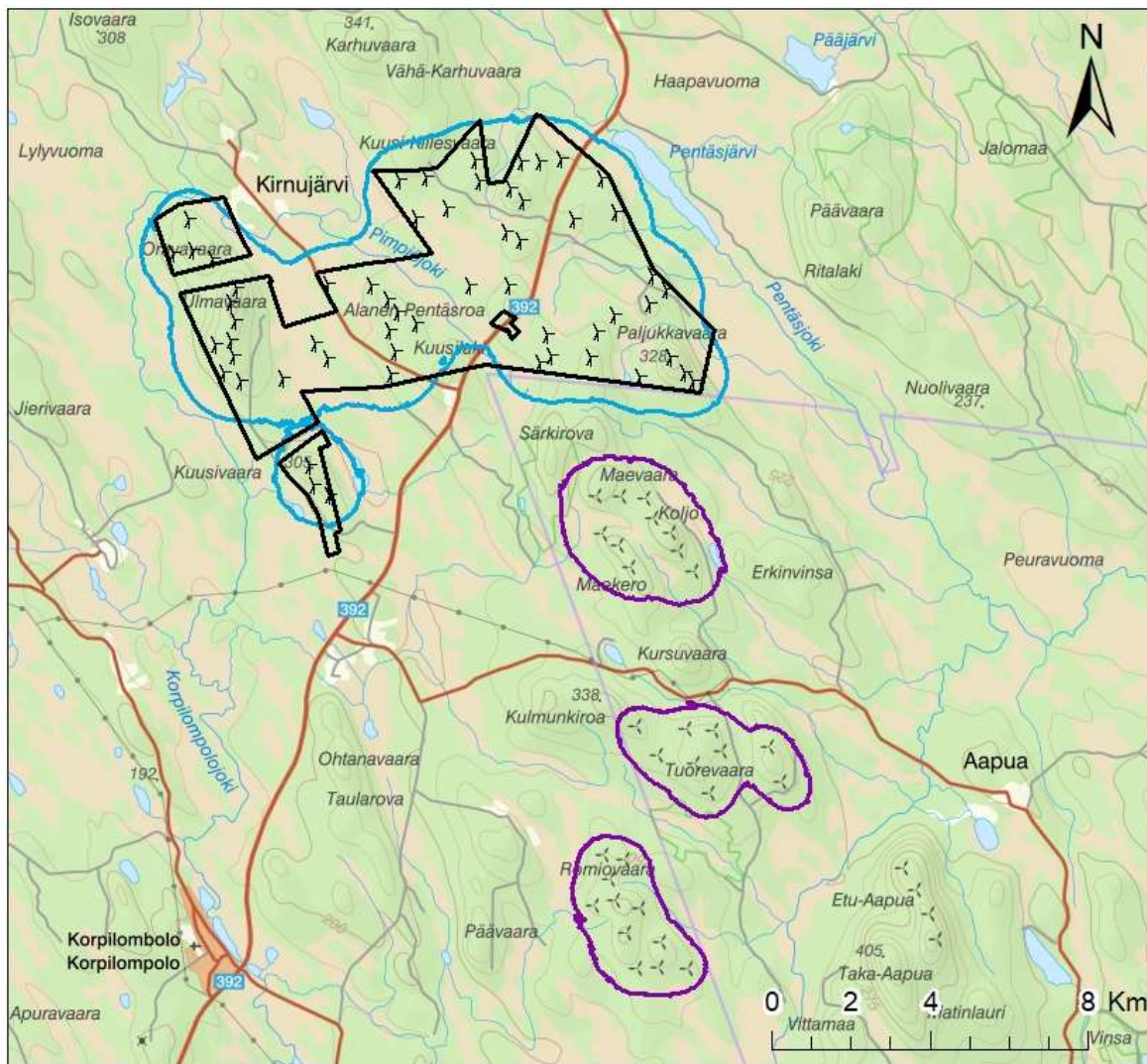
I projektet har hinderljusanimering genomförts för ett antal utvalda fotopunkter. Detta för att illustrera hur vindkraftsparken (i föreliggande exempellayout) kan upplevas för omgivningen.

### 4.1.4 Ljud

Från vindkraftverk i drift hörs ett aerodynamiskt ljud när bladen rör sig genom luften, vilket kan liknas vid ett väsande eller svischande ljud. Ju längre bort man befinner sig från verken, desto lägre blir ljudnivån. Ljudet hörs mest vid låga vindhastigheter när det naturliga vindbruset är lågt, medan högre vindhastigheter ofta maskerar ljudet, särskilt om det finns rörelse i närliggande vegetation.

Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer och rådande praxis är riktvärdet för ljud utomhus vid bostäder 40 dB(A). När det gäller lågfrekvent buller finns det riktvärden för inomhusmiljöer som fastställts av Folkhälsomyndigheten. Så länge ljudnivåerna utomhus inte överskrider 40 dB(A), är risken för överskridande av riktvärden för lågfrekvent buller inomhus liten.

För Rajala vindkraftspark har ljudberäkningar utförts utifrån föreliggande exempellayout. I beräkningen har även ljudpåverkan från Maevaara vindkraftspark beaktats. Resultatet av beräkningarna redovisas i figur 17.



## Rajala vindkraftspark

- Utredningsområde
- Rajala exempellayout 40 dBA
- Maevaara vindkraftspark 40 dBA

Figur 17 Resultat av ljudberäkningar.

## 4.2 Rennäring

Etablering av Rajala vindkraftspark kan medföra påverkan på rennäringen i området. Denna påverkan kan exempelvis bestå av bortfall av betesmarker och/ eller påverkan i form av störning för renarna under anläggnings-och driftskedet.

Vilken typ av påverkan och påverkansgrad beror i stort på hur de berörda samebyarna nyttjar marken inom det aktuella utredningsområdet. Påverkan styrs även av verkens placering, tekniska anläggningar inom vindkraftsparken samt placering av anslutningsvägar.

Bolaget för kontinuerlig dialog med berörda samebyar och avser att genomföra en rennäringsanalys. I denna analys samlas information och kunskap om samebyarnas markanvändning inom området in. Analysen kommer att utgöra underlag i kommande arbete med miljökonsekvensbeskrivningen för bedömning av effekter och konsekvenser för rennärningen samt behov och utformning av erforderliga skyddsåtgärder och / eller andra åtgärder som kompenserar eventuell påverkan från den planerade verksamheten.

### 4.3 Naturmiljö

En etablering av en vindkraftspark kan påverka arter på olika sätt, exempelvis genom habitatförlust som direkt följd av behovet av markanspråk eller genom försämring av livsmiljöer på grund av störning. För vissa artgrupper så som fåglar och fladdermöss kan risk för kollision med rotor föreligga. (Rydell m.fl., 2017). Olika fågelarter påverkas på olika sätt och är olika känsliga för vindkraftsetableringar. Placering av vindkraftverken inom det aktuella utredningsområdet är också av betydelse för vilken påverkan som kan uppstå.

Inom ramen för projektet utförs inventeringar avseende rovfågel, ugglor, skogshöns och lommar. En generell häckfågelinventering kommer också att utföras med fokus på områdets större våtmarker i syfte att undersöka bland annat förekomster av våtmarks- och sjöfåglar. Utöver inventering av fåglar planeras även inventering av fladdermöss.

Avseende skogliga värden och övriga artvärden inom utredningsområdet kommer en naturvärdesinventering att utföras. Vid planering inför naturvärdesinventeringen i fält kommer information om skyddsklassade arter inhämtas från Artdatabanken.

Resultaten av samtliga inventeringar kommer att utgöra grund för utformning och optimering av projektet inför kommande tillståndsansökan. Utifrån resultatet av inventeringarna kommer även lämpliga hänsyns- och skyddsåtgärder redovisas i projektets miljökonsekvensbeskrivning.

### 4.4 Kulturmiljö och fornlämningar

Inom ramen för den planerade verksamheten har en kulturmiljöanalys genomförts. Denna har syftat till att sammanställa kända och potentiella kulturvärden inom det aktuella utredningsområdet och att sammanställa sedan tidigare utpekade kulturvärden inom dess influensområde (det område dess förekomst kan påverka).

Undersökningen har i detta fall även inkluderat bedömning av påverkan på eventuella högre kulturvärden och konsekvenser för sådana till följd av planerad verksamhet.

Inom arbetet med analysen har 30 indikationer på möjliga kulturhistoriska lämningar framkommit vilket dock inte kan bekräftas utan fältbesiktning. En arkeologisk utredning föreslås därför inom ramen för projektet.

Den sammantagna bedömningen utifrån genomförd analys är att konsekvensen för kulturmiljön av en vindkraftspark i det aktuella utredningsområdet blir *neutral* till *obetydlig* till *liten negativ*.

## 4.5 Friluftsliv och rekreation

Tillfartsvägar till vindkraftverken gör att tillgängligheten till området ökar vilket kan vara positivt både för friluftsliv och jakt. Ökad tillgänglighet kan även medföra att störningar i form av mänsklig aktivitet påverkar djurlivet samtidigt som ny infrastruktur och vindkraftverken i sig kan påverka naturupplevelsen.

Under anläggningstiden kommer delar av området där arbete utförs att behöva stängas av på grund av säkerhetsskäl. Tillgängligheten eller möjligheten till rekreation inom området hindras inte av en vindkraftspark under drifttiden. Markerna kommer även efter en etablering att vara tillgängliga för jakt och friluftsliv och området kommer även fortsatt att utgöras av skogsmark.

Inom ramen för byggnation informeras berörda jaktlag om tider och dialog förs med rennäringen. Påverkan på närboende och besökares möjlighet till friluftsliv och rekreation inom området kommer att utredas vidare och skyddsåtgärder kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

## 4.6 Kumulativa effekter

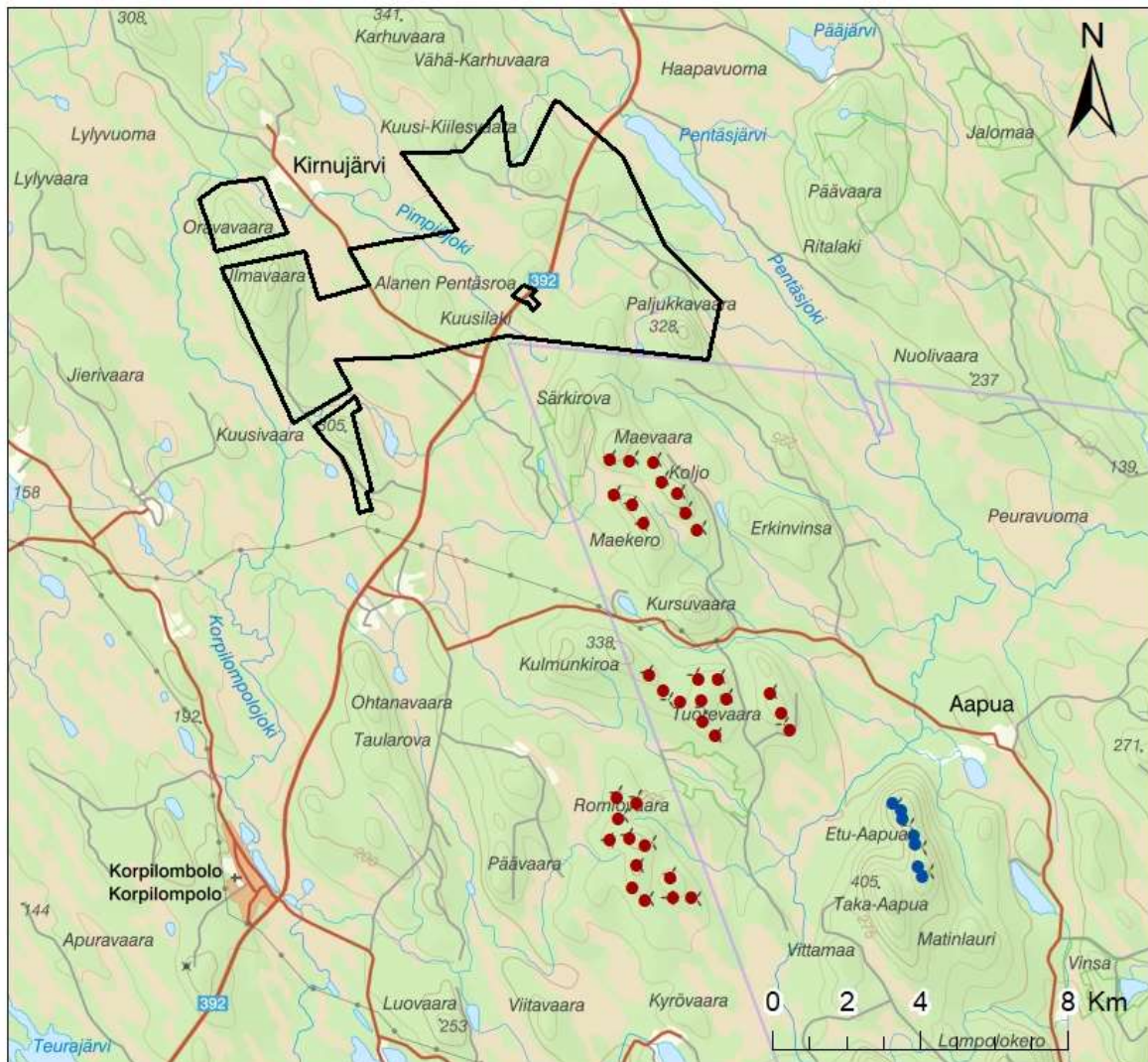
När flera vindkraftsparker eller andra verksamheter är lokaliserade inom samma område är det viktigt att utreda deras samlade påverkan, så kallade kumulativa effekter. Dessa effekter kan uppstå när olika verksamheter samverkar och tillsammans skapar en större påverkan än vad de skulle göra var för sig.

Kumulativa effekter för Rajala vindkraftspark kommer att analyseras särskilt för markanvändning, landskapsbild, rennärning, ljud och skuggor samt rekreation och friluftsliv.

De vindkraftsparker som kommer att tas med i den kumulativa bedömningen är de som är tillståndsgivna eller drifttagna. Samma gäller övriga verksamheter som tillsammans med planerad verksamhet kan förväntas orsaka kumulativa effekter. I dagsläget finns en vindkraftspark (Maevevaara) cirka 3 kilometer söder om utredningsområdet vilken kommer att ingå i en kumulativ bedömning i samband med framtagande av miljökonsekvensbeskrivning och tillståndsansökan för Rajala vindkraftspark.

Cirka 13 kilometer sydost om utredningsområdet är Aapua vindkraftspark lokaliserad. För närvarande finns inga fler kända tillståndsgivna eller drifttagna vindkraftsparker och / eller andra verksamheter än Maevevaara och Aapua vindkraftsparker kring utredningsområdet.

Närliggande vindkraftsparker redovisas i figur 18.



## Rajala vindkraftpark

- Utredningsområde
- Maevara vindkraftpark
- Aapua vindkraftpark

Figur 18 Vindkraftsparker i området kring utredningsområdet för Rajala vindkraftspark.

## 4.7 Risk och säkerhet

Bolaget kommer att upprätta relevanta kontroll- och säkerhetsrutiner för vindkraftsparkens drift. Detta inkluderar systematisk hantering av flera olika riskaspekter.

Isbildning på rotorbladen kan förekomma under vinterhalvåret. För att hantera denna risk kommer varningsskyltar att placeras på lämpliga avstånd från vindkraftverken. Moderna vindkraftverk är utrustade med system som kan detektera obalans orsakad av isbildning och då stänga av verket.

Brand i vindkraftverk är ovanligt, men för att minimera risken genomförs regelbunden service av verken. Alla vindkraftverk kommer att utrustas med åskledare och brandsläckningsutrustning. Vindkraftverken har också automatiska system som stänger av verken vid exempelvis höga vindhastigheter eller obalans i rotorerna.

Eventuella läckage av oljor eller kemikalier hanteras i första hand i vindkraftverket genom uppsamlingssystem. Även om det är osannolikt att större läckage skulle nå omgivningen, finns rutiner för sanering om detta skulle inträffa.

Utförligare riskbedömning och beskrivning av säkerhetsåtgärder kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. Detta inkluderar även rutiner för övervakning och beredskap vid eventuella tillbud.

## 5 Fortsatt arbete

### 5.1 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning

Efter genomfört avgränsningssamråd kommer inkomna synpunkter, inklusive eventuella synpunkter från Esbosamrådet, att sammanställas och bemötas i en samrådsredogörelse. Samrådsredogörelsen utgör en viktig del av kommande tillståndsansökan i och med att projektet optimeras och anpassas i största möjliga mån utifrån de synpunkter som inkommer under samrådsperioden.

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs och bedöms konsekvenserna av den planerade vindkraftsparken och dess följdverksamheter under byggskede, drift samt under avveckling. Inkomna synpunkter och information under samrådet kommer att tas tillvara i det fortsatta arbetet med framtagande av miljökonsekvensbeskrivningen. Genomförda analyser och utredningar kommer att fördjupas och inventeringar kommer att genomföras för att få en fördjupad kunskap om området. Det är även centralt i miljöbedömningen att jämföra konsekvenserna av den planerade vindparken med konsekvenserna av ett så kallat nollalternativ. Nollalternativet beskriver en förväntad utveckling av projektområdets befintliga markanvändning och övriga följd effekter av att verksamheten inte skulle komma till stånd.

Följande inventeringar, utredningar och analyser planeras:

- Naturvärdesinventering
- Fågelinventeringar
- Inventering av fladdermöss
- Rennäringsanalys
- Hydrogeologisk utredning
- Transportanalys/utredning vägar
- Uppdaterade ljudberäkningar, skuggberäkningar, siktanalyser och fotomontage
- Kumulativa effekter och gränsöverskridande påverkan

Utredningar som planeras i samband med projektering när den planerade vindkraftsparkens markanspråk är avgränsat:

- Fortsatt utredning av kulturmiljövärden, arkeologisk utredning steg 1
- Geotekniska fältundersökningar

Utöver ovan listat kan ytterligare inventeringar, utredningar och analyser tillkomma.

## 5.2 Tidplan – det som händer nu

Den preliminära tidplanen för projektet redovisas i figur 19 och omfattar följande huvudsakliga steg:



Figur 19 Projektets tidplan.

## 5.3 Övriga tillstånd eller prövningar

Utöver huvudtillståndet enligt miljöbalken kan följande tillstånd och prövningar bli aktuella:

- Nätkoncession för elanslutning. Anslutning av vindkraftsparken till elnätet enligt ellagen hanteras separat via ansökan till Energimarknadsinspektionen (Ei). Detta utförs av nätägaren.
- Vattenverksamhet. Om verksamheten berör vattenområden och medför påverkan i form av ändrat läge, djup eller storlek räknas det som vattenverksamhet. Detta kräver anmälan eller tillstånd enligt miljöbalken.
- Prövning av strandskydd. Alla vattendrag och sjöar i Norrbottens län som finns redovisade på Norrbottens karta 505 i skala 1:500 000 omfattas av strandskydd. Om verksamheten berör områden som omfattas av det generella strandskyddet kommer förenlighet med strandskyddet att prövas i tillståndsansökan.
- Tillstånd enligt kulturmiljölagen. Om det under arbetets gång fattas misstanke om påverkan på en potentiell fornlämning avbryts åtgärder direkt och kontakt tas med länsstyrelsens kulturmiljöenhet. Vid händelse att potentiell fornlämning bekräftas behöver ansökan om ingrepp i eller tillstånd för borttagande av fornlämningar, i enlighet med kulturmiljölagen (KML), ansökas.
- Anmälan av eventuella tillfälliga betongstationer. Om mobila betonganläggningar används inom verksamheten kommer detta att anmälas till kommunen.
- Täktverksamhet. Om det finns behov av eller möjlighet att öppna ny täkt inom ramen för verksamheten kan detta hanteras inom tillståndsansökan alternativt senare i separat ansökan om täktverksamhet.

## 6 Referenser

### Kartor och dataunderlag

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](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, april 2025.

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

SLU. Artdatabanken. Artfakta, april 2025.

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

T4 i Tornedalen, 2025.

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

Trafikverket. Geodatatjänster, 2025.

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

Trafikverket. Riksentressen, 2025.

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

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Vattenkartan, 2024.

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

## Planeringsunderlag

Pajala kommun. Översiktsplan, 2010.

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

Pajala kommun. Planeringsstrategi, 2023.

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

## Myndighetspublikationer

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

[https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2009/vindkraften\\_och\\_landskapet.pdf](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/>

## Övriga publikationer

Westander Klimat och energi. Rajala vindpark, lokala nationella och globala samhällsnyttor. Wanja Kauffman och Henrik Westander. 19 februari 2025.

Westander Klimat och energi. Ersättningar Rajala vindpark, en samlad bild av ersättning till Pajala kommun, intäktssdelning till bygd och närboende, samt rätt till inlösen. Wanja Kauffman och Henrik Westander. 19 februari 2025.

Tidningen energi, 2024.

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

## Webbplatser

Vindlov.

[www.vindlov.se](http://www.vindlov.se)

OX2, Projekt Maevaara.

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

Pajala Airport.

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

Pajala kommun.

<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-solparker-i-finland/#pll\\_switcher](https://www.etha-consultancy.com/sv/vind-och-solparker-i-finland/#pll_switcher)



