

Kuulemisasiakirja rajauskuulemiseen  
NORRVIND VINDKRAFTSPARK



**Tehtävä:** 336424 Njordr Norrvind tuulivoima  
**Raportin otsikko:** NORRVIND VINDKRAFTSPARK  
**Päivämäärä:** 2023-12-20

**Osallistujat**

**Tilaaaja:** Njordr AB  
**Yhteyshenkilö:** Linus Fallai  
**Konsultti:** Tyréns Sverige AB  
**Hankkeen vetäjä:** Elin Enander  
**Asiainhoitaja:** Elin Elfving  
Jenny Olsson  
Stina Keskitalo  
Lihua Zhou  
Lena Carlsson  
Jan Lindblad  
John Hedlund  
Emil Sandström  
Maria Ädel  
Alexander Paus  
**Laaduntarkastaja:** Johanna Thurdin

## Norrvind Vindkraftspark

Njordr AB selvittää Norrvindin tuulipuiston rakentamis- ja käyttömahdollisuuksia Övertorneån kunnassa Norrbottenin läänissä. Tuulipuiston rakentamiseen ja käyttöön tarvitaan lupa ympäristökaaren mukaisesti.

### **Kuuleminen – osa lupaprosessia**

Lupaprosessin aikana arvioidaan tuulipuiston odotettavissa oleva ympäristövaikutus yksilöihin ja yleisiin intresseihin. Kuuleminen on tärkeä osa prosessia, ja sen tavoitteena on tiedottaa ehdotetusta tuulipuistosta ja antaa viranomaisille, yksityishenkilöille ja yleisölle mahdollisuus antaa tietoja ja esittää mielipiteitä (kuulemislausuntoja) suunnitellusta toiminnasta.

### **Tietoja kuulemisasiakirjasta**

Tämä asiakirja muodostaa kuulemisasiakirjan rajauskuulemiselle ympäristökaaren luvun 6 mukaisesti, ja sisältää tiedot suunnitellun tuulipuiston sijainnista, laajuudesta, muodosta ja oletetusta ympäristövaikutuksesta sekä ehdotuksen tulevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisällöstä ja muodosta.

### **Näkemyksesi ovat tärkeitä**

Otamme mielellämme vastaan mielipiteitäsi hankkeesta. Toivomme, että näkemykset ja kuulemislausunnot toimitetaan sähköpostitse, jotta voimme parhaalla ja asianmukaisimmalla tavalla koota näkemyksiä ja ehdotuksia neuvottelumuistioon ja sisällyttämään ne tulevaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Kuulemislausunnot on toimitettava viimeistään 26.4.2023 osoitteeseen [norrvind.samrad@tyrens.se](mailto:norrvind.samrad@tyrens.se) tai kirjeitse osoitteeseen:

Tyréns Sverige AB  
Smedjegatan 24  
SE-972 31 Luleå, Sverige

Sähköpostiviestit/kuulemislausunnot on merkittävä **Norrvind**

Njordr käsittelee mahdollisia henkilötietoja sovellettavan tietosuoja-asetuksen (GDPR) mukaisesti, jotta toimitettuja näkemyksiä voidaan käsitellä kuulemisessa.

## Sisällysluettelo

<b>NORRVIND VINDKRAFTSPARK.....</b>	<b>1</b>
Norrvind Vindkraftspark .....	3
<b>1 Johdanto.....</b>	<b>6</b>
1.1 Tietoja Njodrasta.....	8
1.2 Uusiutuva energia ja ilmastohyöty.....	8
1.3 Paikallinen hyöty ja työpaikat .....	9
1.4 Lupaprosessi .....	10
<b>2 Yleiset edellytykset (nykytila) .....</b>	<b>11</b>
2.1 Alueen kuvaus .....	11
2.2 Tuuliolosuhteet .....	16
2.3 Nykyiset suunnitelmat .....	16
2.4 Kansalliset intressit .....	20
2.5 Suojellut alueet .....	24
<b>3 Nollavaihtoehto .....</b>	<b>27</b>
<b>4 Suunniteltu toiminta .....</b>	<b>27</b>
4.1 Sijaintipaikka.....	27
4.2 Toiminnan kuvaus.....	27
4.3 Vaihtoehdot.....	33
<b>5 Ympäristönäkökohdat ja ennakoitavat ympäristövaikutukset .....</b>	<b>35</b>
5.1 Maisemakuva.....	35
5.2 Terveys ja elinympäristö .....	45
5.3 Luontoympäristö .....	57
5.4 Kulttuuriympäristö .....	65
5.5 Virkistys ja ulkoilu.....	71
5.6 Porotalous .....	76
5.7 Hydrologia.....	78
5.8 Riski ja turvallisuus .....	86
5.9 Ilmastovaikutus .....	89
5.10 Yhteenvedo rajat ylittävistä vaikutuksista .....	89

<b>6 Ympäristötavoitteet.....</b>	<b>91</b>
6.1 Globaalit ja kansalliset tavoitteet .....	91
6.2 Alueelliset ja paikalliset ympäristötavoitteet.....	92
<b>7 Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisältö ja rakenne .....</b>	<b>92</b>
7.1 Sisältö.....	92
7.2 Selvitykset.....	93
<b>8 Jatkotyö .....</b>	<b>94</b>
<b>9 Asiantuntemus .....</b>	<b>94</b>
<b>Viitteet.....</b>	<b>97</b>

## 1 Johdanto

Njordr AB (jäljempänä Njordr tai yhtiö) aikoo hakea lupaa ympäristökaaren luvun 9 mukaisesti Norrvind-tuulipuiston rakentamiseksi ja käyttämiseksi Övertorneån kunnassa Norrbottenin läänissä.

Tuulipuisto/hankealue on jaettu kolmeen osa-alueeseen: Matinlauri, Ansavaara, Kero (Kuva 1). Njordr aikoo hakea kaikki osa-alueet kattavaa yhteislupaa.

Alueelle arvioidaan tulevan yhteensä 95 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 290 metriä.

Njordrin tarkoituksena on hakea lupaa tuulivoimaloiden kiinteille sijainneille tietyllä liikkumavaralla.

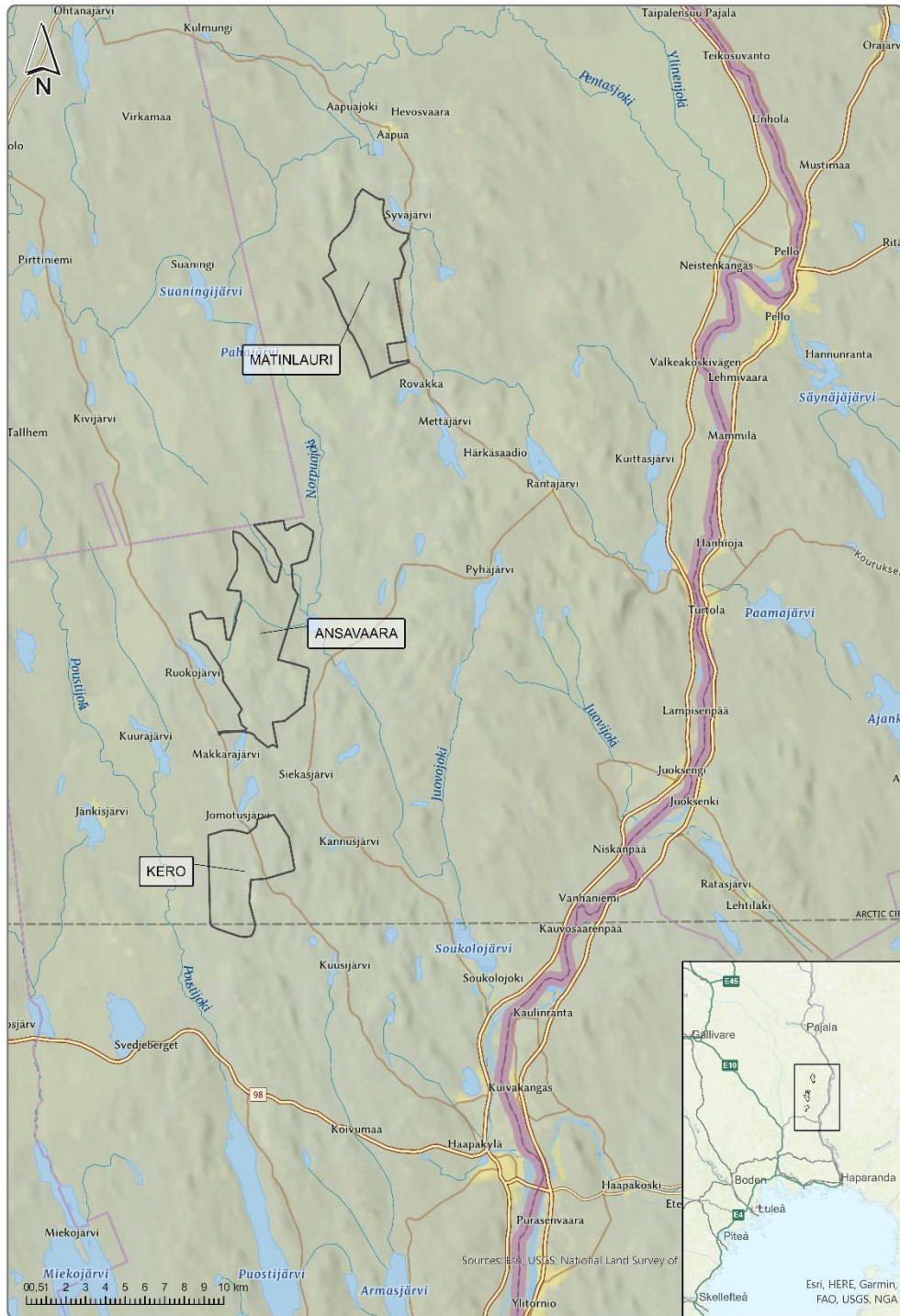
Hankealue koostuu pääasiassa Sveaskogin omistamasta kiinteistöstä sekä parista pienemmästä vierekkäisestä kiinteistöstä.

Suunnitellulla toiminnalla oletetaan olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia, ja siksi rajauskuuleminen on pidettävä. Tämä asiakirja muodostaa perustan rajauskuulemiselle.

Översiktskarta  
 □ Projektområden

TYRÉNS  
 Njordr Norrvind Vindkraft  
 Projektnummer 336424

2023-11-30



Kuva 1. Yleiskartta.

## 1.1 Tietoja Njordrista

Njordrin liiketoimintakonseptina on kehittää, rakentaa ja hallita uusiutuvaa energiantuotantoa. Laajamittaisen maatuulivoiman osalta Njordr on toiminnallaan Norjassa, Suomessa ja Ruotsissa aloittanut useiden suurten tuulipuistojen kehittämisen viimeisen 6 vuoden aikana. Ruotsissa Njordr on jättänyt kaksi lupahakemusta tuulivoimaloille. Suomessa kehitetään useita tuuli- ja aurinkoenergiapuistoja.

### Hallinnolliset tehtävät

Toiminnanharjoittaja ja hakija:	Njordr AB
Y-tunnus:	559214-5923
Osoite:	Vårfrugatan 13 SE-745 34 Enköping
Yhteyshenkilö:	Linus Fallai, Projektinjohtaja
Puhelin:	+46 706 810 405
Sähköposti:	linus.fallai@njordr.se
Laitoksen nimi:	Norrvind
Kunta, lääni:	Övertorneå, Norrbotten
Kiinteistötunnus:	Övertorneå 1:1, Kuivakangas 12:6, Övertorneå 1:46, Kuivakangas 78:1, (Ylinenjärvi 1:7 siksi, että se sijaitsee hankealueella ja että tietä vahvistetaan ja käytetään)
Valvontaviranomainen:	Norrbottenin läänin lääninhallitus
Tarkastusviranomainen:	Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Norrbottens län

## 1.2 Uusiutuva energia ja ilmastohyöty

Tuulivoima on vapaa luonnonvara, joka antaa Ruotsille hyvät mahdollisuudet saavuttaa energiapoliittiset tavoitteet ja tulla omavaraiseksi uusiutuvan energian osalta. YK:n ilmastonmuutospaneeli IPCC on osoittanut tuulivoiman olevan vaihtoehto, jolla on aurinkoenergian ohella parhaat mahdollisuudet vähentää fossiilisia päästöjä pienimmillä kustannuksilla.

Ruotsin sähköjärjestelmä on kytketty yhteen Euroopan muiden maiden kanssa. Ruotsissa fossiilinen sähköntuotanto on vähäistä, mutta Euroopassa edelleen korkealla tasolla. Kehittämällä tuulivoimantuotantoa



Ruotsissa sähkövientä Eurooppaan voidaan lisätä ja vähentää näin fossiilista sähköntuotantoa ja päästöjä maailmanlaajuisesti.

Ruotsin energiavirasto ja Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto ovat kehittäneet kansallisen energiasiirtymän strategian tuulivoiman rakentamisen kautta. Strategiasta käy ilmi, että tuulivoiman kansallisen rakennustarpeen vuoteen 2040 mennessä oletetaan vastaavan vähintään 100 TWh:ta, josta noin 80 TWh:n odotetaan tulevan maatuulivoimasta. Se vastaa 70 prosenttia nykypäivän sähkökäytöstä. Lukuja voidaan joutua tarkistamaan yhteiskunnan lisääntyneen sähköistymisen vuoksi mm. teollisuuden kasvutarpeen seurauksena (Energimyndigheten & Naturvårdsverket, 2021).

Ruotsissa kokonaissähkötarve tulee vuoteen 2045 mennessä olemaan 210–370 TWh (Energimyndigheten, 2023). Pelkästään Norrlannin suurten teollisuusinvestointien odotetaan lisäävän sähköntarvetta noin 90 TWh:lla kahden vuosikymmenen aikana, mikä tämän päivän kapasiteetilla vastaa yli 7000 tuulivoimalaa (Teknikföretagen, 2023). Norrlannin sähköntarpeen suuren kasvun vuoksi Norrvindin kaltainen hanke voi tuoda lisän energiantuotantoon.

Yhtenä haasteena on, että tuulivoiman on oltava kestävä ja ottaa huomioon sen rakentamisen taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristölliset näkökohdat.

### 1.3 Paikallinen hyöty ja työpaikat

Tuulivoima voi olla paikallisen ja alueellisen yhteiskuntakehityksen liikkeellepaneva voima, mutta samalla se vaikuttaa ympäristöön ja lähiseudun asukkaisiin. Ympäristövaikutusten arviointi sekä hyvä alueellinen ja paikallinen suunnittelu ovat tärkeitä rakentamiselle, joka tapahtuu eri osapuolet huomioivalla tavalla.

Vindkraftcentrum<sup>1</sup> on kehittänyt työkalun työvoimantarpeen ja paikallisen hyödyn laskemiseen tuulivoiman perustamisen yhteydessä.

Vindkraftcentrumin Norrvind-hankkeelle tekemän laskelman mukaan henkilötyövuosien määräksi on arvioitu 15–20 laitoksen suunnitteluvaiheessa. Paikallinen hyöty vaihtelee sen mukaan, missä hankkeen parissa työskentelevät asuvat (paikallisesti, alueellisesti tai alueen ulkopuolella). Njordr hankkii paljon asiantuntijoita

---

<sup>1</sup> Vindkraftcentrumin tehtävänä on kehittää menetelmiä ja työkaluja tuulivoiman perustamisen paikallisen ja alueellisen hyödyn laskemiseen. Vindkraftcentrumia rahoittaa Ruotsin energiavirasto.

suunnitteluvaiheessa ja pyrkii mahdollisuuksien mukaan käyttämään paikallista tai alueellista asiantuntemusta.

95 tuulivoimalaa käsittävän tuulipuiston rakentaminen Övertorneån kuntaan luo Vindkraftcentrumin laskelmien mukaan runsaat 900 henkilötyövuotta mukaan lukien oheisvaikutukset, joista runsaat 400 on alueellisia, mikäli tulos vastaa aiemmin tehtyjä empiirisiä tutkimuksia.

Alueellisen työvoiman oletetulla osuudella paikalle matkustavat työntekijät tuovat lähialueelle lisäksi noin 95 000 yöpymisvuorokautta. Maltillisesti lasketulla keskimääräisellä 1000 Ruotsin kruunun vuorokausikulutuksella per työntekijä asumiseen, elintarvikkeisiin ja muihin yksityisostoihin, tämä tarkoittaa noin 95 miljoonan kruunun kulutusta rakennusvaiheen aikana.

Tähän tulevat lisäksi rakentamiseen palkattujen yritysten tekemät erilaisten tavaroiden ja palvelujen ostot. Vindkraftcentrumin aiemmin tutkimissa rakennushankkeissa 100–180 yritystä noin 100 eri toimialalta on saanut tuloja kustakin hankkeesta.

Käyttövaiheen aikana, jonka arvioidaan kestävän 30–35 vuotta, laitoksen käyttöön ja ylläpitoon tarvitaan henkilöstö, joka vastaa noin 35 henkilötyövuotta. Tähän sisältyy tuulivoimateknikot, tienhoito, kiinteistöhuolto ja tiettyjä sähkötöitä.

## 1.4 Lupaprosessi

Suunniteltu toiminta on luvanvaraista ympäristökaaren 9 luvun mukaisesti.

Ympäristöarvioinnista annetun asetuksen 6 §:n mukaan suunnitellulla toiminnalla oletetaan olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Toiminnoille, joilla voidaan olettaa olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia, on tehtävä erityinen ympäristöarviointi ja ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ympäristökaaren 6. luvun mukaisesti. Ympäristöarvioinnin tarkoituksena on integroida ympäristönäkökohdat suunnitteluun ja päätöksentekoon niin, että se edistää kestävästä kehitystä. Ympäristöarviointi tarkoittaa, että ympäristövaikutukset tunnistetaan, kuvataan ja arvioidaan ja että kuuleminen järjestetään. Ympäristöarviointi raportoidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa, joka sitten sisällytetään päätösperusteeksi toiminnan lupaharkinnalle. Ympäristövaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset esitetään ympäristökaaren 6. luvussa ja YVA-asetuksessa.

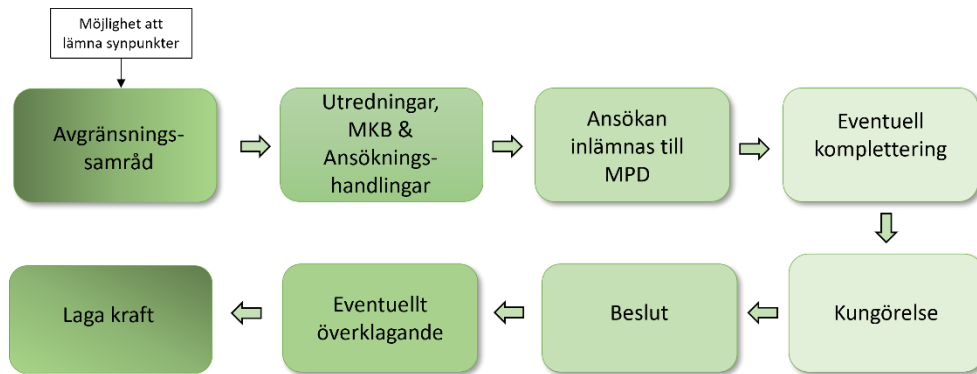
Osana ympäristöarviointia on järjestää rajauskuuleminen ympäristövaikutusten arvioinnin laajuudesta ja yksityiskohtaisuudesta.

Rajauskuulemiseen osallistuvat lääninhallitus, valvontaviranomainen, yksityishenkilöt, joita asian oletetaan erityisesti koskevan, sekä muut valtion viranomaiset, kunnat ja kansalaiset, joihin asian voidaan olettaa vaikuttavan. Koska tuulipuisto sijaitsee noin 20 km:n päässä Suomen rajasta, on olemassa riski rajat ylittävälle ympäristövaikutuksille. Näin ollen järjestetään rajat ylittävä kuuleminen Espoon sopimuksen mukaisesti.

Rajauskuulemisessa tulee käsitellä toiminnan sijaintia, laajuutta, suunnittelua, oletettuja ympäristövaikutuksia sekä ympäristövaikutusten arvioinnin sisältöä ja suunnittelua. Tämä asiakirja muodostaa perustan rajauskuulemiselle.

Kuulemisen jälkeen laaditaan kuulemisraportti, jossa kuvataan, miten kuuleminen toteutettiin ja miten saadut näkemykset ja mielipiteet huomioidaan jatkotyössä. Ympäristövaikutusten arviointi ja hakemus laaditaan. Hakemuksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin perustaksi voidaan joutua tekemään myös muita selvityksiä.

Lupahakemus jätetään Norrbottenin ympäristölupaviranomaiselle (Miljöprövningsdelegationen), joka arvioi toiminnan. Ennen kuin ympäristölupaviranomainen voi myöntää luvan tuulipuistolle, Övertorneån kunnan on hyväksyttävä toiminta (Kuva 2).



Kuva 2. Kuva lupaprosessin vaiheista.

## 2 Yleiset edellytykset (nykytila)

### 2.1 Alueen kuvaus

#### 2.1.1 Naapurimaa

Övertorneån kunta sijaitsee Itä-Norrbottenissa Tornionjokivarressa, joka muodostaa myös Suomen rajan. Jokivarren paikkakunnilla on

yhteistyöhistoriaa ja osalla paikkakunnista/kylistä on vastapuoli rajan toisella puolella, esimerkiksi Ruotsin Övertorneålla on Ylitornio hieman etelään Suomen puolella ja Ruotsin Juoksengilla Suomen Juoksenki Suomen puolella. Pello-nimiset paikkakunnat ovat rajanaapureita sekä Ruotsin että Suomen puolella (ja myös kunta Suomen puolella).

### **2.1.2 Viereiset kunnat**

Norrvindin hankealue koostuu kolmesta osa-alueesta Övertorneån kunnan luoteisosassa noin 14–20 kilometrin päässä Ruotsin ja Suomen välisestä rajasta. Övertorneån kunta rajoittuu pohjoisessa Pajalan, lännessä Överkalixin ja etelässä Kalixin ja Haaparannan kuntiin, ks. Kuva 3.

### **2.1.3 Hankealue**

Hankealue sijaitsee mäkisessä maastossa, joka koostuu pääsääntöisesti havumetsistä, lehtimetsistä ja muutamista pienistä järvistä tai suoalueista. Maan korkeus alueella vaihtelee.

Osa-alueet ovat lähes linjassa pohjois-eteläsuunnassa, missä alueista Matinlauri on pohjoisin, Ansavaara keskimmäisin ja Kero eteläisin osa-alue. Kero sijaitsee noin 17 kilometriä Övertorneån taajamasta luoteeseen (Kuva 3).

Napapiiri kulkee Ansavaaran ja Keron hankealueiden välistä.

Hankealueella ei ole suojeltuja alueita, mutta sen ympäristössä on useita luonnonsuojelualueita sekä porotalouteen, tuulivoimaloihin ja kokonaismaanpuolustukseen liittyviä kansallisia intressejä.

Kaikki osa-alueet ovat asumattomia. Asutus hankealueen ympärillä koostuu pienemmistä kylistä, joissa on loma-asuntoja ja muutamia vakituisia asuntoja. Kahden kilometrin päässä osa-alueista sijaitsevat mm. Rovakka, Ruokojärvi, Siekasjärvi ja Kannusjärvi. Noin kolme kilometriä Matinlaurista pohjoiseen Apualla on suurempi asuinalue. Siellä on aktiivista yhteisöllistä elämää sekä mökkikylä, jossa on elintarvikekauppa.

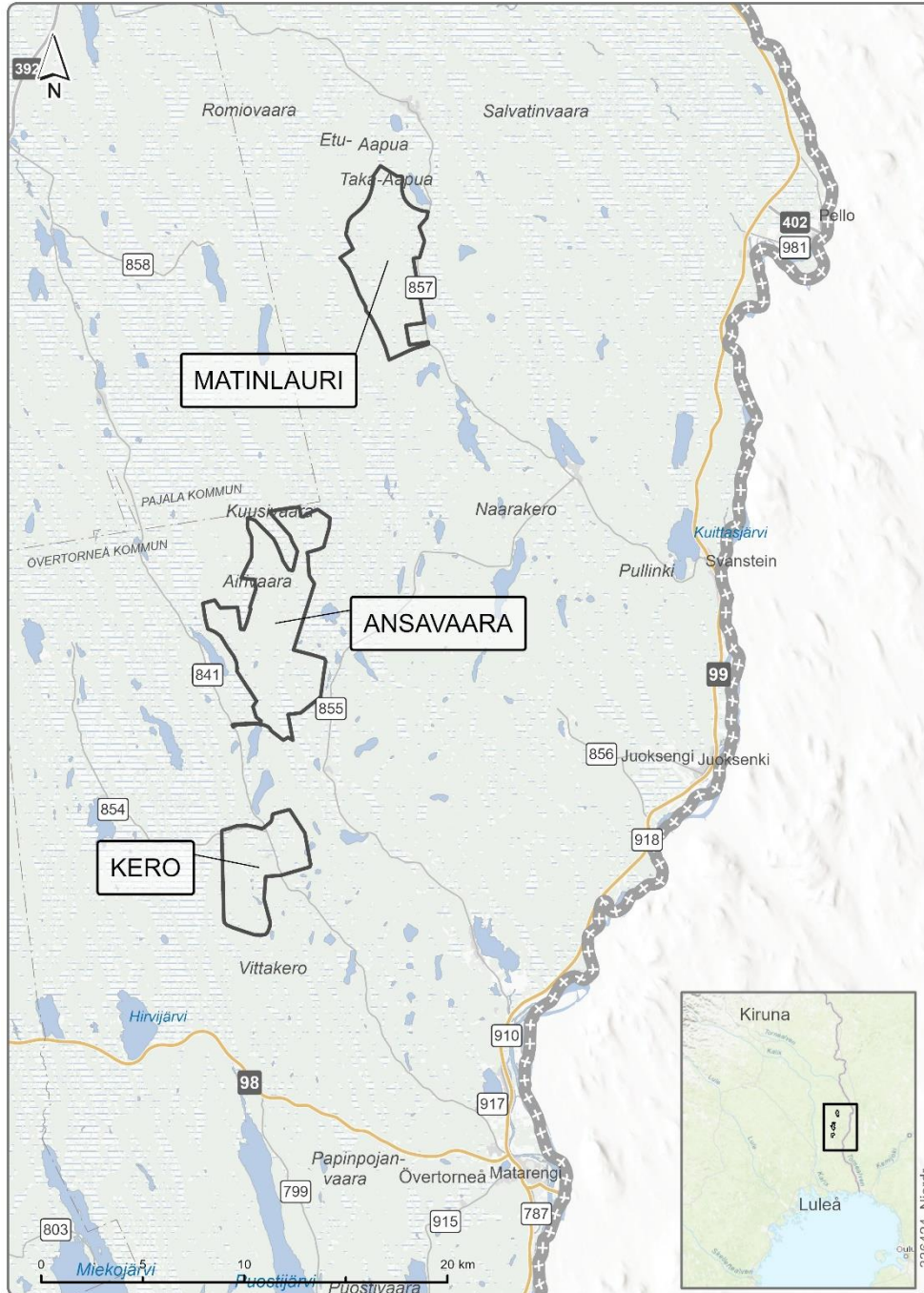
Alueen maankäyttö koostuu pääosin metsätaloudesta, porotaloudesta, metsästyksestä ja ulkoilusta.

Koska tuulivoima aiheuttaa vaikutuksia (ääni, valo, varjo), jotka voivat ulottua hankealueen rajan ulkopuolelle, on luonto- ja kulttuuriympäristön arviointiin sisällytetty puskurivyöhyke. Luontoympäristöön sisältyy 1 km:n puskurivyöhyke linnuille ja lintujen elinympäristöille. Kulttuuriympäristölle sisällytetään 1 km:n puskurivyöhyke, joka perustuu kunnan kannanottoon, jonka mukaan tuulivoimaloita tulee välttää paikoissa, joissa ne voivat häiritä

tai aiheuttaa haittaa kulttuuriympäristölle. Siksi sijoittamista alle 1 kilometrin päähän ei pidetä tarkoituksenmukaisena. Katso kohta 5.3 "Luontoympäristö" ja kohta 5.4 "Kulttuuriympäristö".

#### **2.1.4 Infrastrukturi**

Tuulipuistot ovat riippuvaisia infrastruktuurista suurempien komponenttien kuljettamista varten. Kuljetukset ovat mahdollisia Narvikin ja Luulajan suursatamista. Päätiety hankealueen ympäristössä ovat Tornionjokivartta kulkeva tie 99 pohjois-etelä-suunnassa sekä E8 Suomen puolella joen toisella puolella. Hankealueen eteläpuolella tie 98 yhdistää Övertorneån Överkalixiin. Hankealueen länsipuolella tie 392 seuraa jonkin matkaa Kalixälveniä kääntyen sitten koilliseen. Katso Kuva 3.



Njorðr Norrvind Vindkraft

▭ Projektområden

**TYRÉNS**

Njorðr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

2023-12-20

Kuva 3. Yleiskartta hankealueen yhteydessä olevista teistä.

## 2.1.5 Viereiset toiminnot

### Läheiset tuulipuistot

Övertorneån kunnan alueella on tällä hetkellä kaksi tuulipuistoa. Matinlaurin osa-alueesta koilliseen sijaitsee Aapuan puisto, jossa on 7 tuulivoimalaa, joiden korkeus on 125 m ja jotka peittävät 205 hehtaarin alueen.

Maevaaran puisto on suurempi ja myös se sijaitsee Matinlaurin osa-alueesta koilliseen. Maevaara koostuu 34 tuulivoimalasta, joiden korkeus on 180 m ja pinta-ala 1850 ha jakautuneena kolmeen erilliseen osa-alueeseen, joista eteläinen sijaitsee Pajalan kunnassa (Kuva 5).

Eteläisestä osa-alueesta, Kerosta, noin 25 kilometriä kaakkoon on suunnitteilla Reväsvaaran tuulipuisto Ylitornion kuntaan Suomen puolella. Enintään 12 tuulivoimalaa käsittävä puisto on tarkoitus rakentaa ja ottaa käyttöön ennen vuotta 2030, mikäli lupa myönnetään.

## 2.1.6 Ilmatila

Njordr AB on teettänyt Ruotsin ilmailuvirastolla lentoesteanalyysin ennen kolmen tuulipuiston – Matinlauri, Ansavaara ja Kero – suunnittelua perustamista.

Lentoesteanalyysi osoittaa, että Pajalan lentoaseman katsotaan kuuluvan suunnitellun tuulipuiston perustamisen vaikutuspiiriin siltä osin, että suunnitellut rakennustyöt osuvat lentoasemaa noin 60 kilometriä ympäröivälle MSA-lentopinnalle, jolle on julkaistu lähtö- ja lähestymisohjeet. Lentoaseman kanssa on käyty keskusteluja, eikä Ruotsin ilmailuvirastolla tai Pajalan lentoasemalla ole vastalauseita suunniteltuja tuulipuistoja vastaan.

Osa-alueiden läheisyydessä on radiolinkkejä ja tietoliikenneyhteyksiä, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Kuulemiset asianosaisten kanssa on aloitettu ja niitä tullaan jatkamaan.

## 2.1.7 Puolustusvoimat

Alustavassa kuulemisessa Ruotsin puolustusvoimilla ei ollut näkemyksiä Matinlaurin ja Ansavaaran osa-alueista, mutta alustavasti se on antanut kieltävän vastauksen Keron osa-alueelle. Keskustelua alueen mahdollisesta layoutista käydään.

## 2.2 Tuuliolosuhteet

Pohjoisin osa-alue, Matinlauri, sijaitsee nykyisen Aapuan tuulipuiston vieressä, joka otettiin käyttöön vuonna 2005 ja oli vuonna 2008 asennetulta teholtaan Ruotsin parhaiten tuottava tuulipuisto. Norrvindin osa-alueet Matinlauri, Ansavaara ja Kero sijaitsevat Aapuan vaaran tuulivoimaloita alempana. Tuulivoimaloiden teknologisen kehityksen ansiosta erittäin hyvään energiantuotantoon voidaan päästä myös tuulivoimaloilla, jotka sijaitsevat matalammalla merenpinnasta. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on noussut viime vuosina korkeampien tornien ja pidempien roottorinlapojen vuoksi, joilla pystytään keräämään enemmän tuulienergiaa.

Tuulivoiman edellytysten arvioimiseksi alueella Njordr on arvioinut varhaisessa vaiheessa tuulen saatavuutta näillä kolmella osa-alueella. Tuulivoimakartat 190 metrin korkeudessa on luotu WAsP-ohjelmalla. Kaikilla kolmella osa-alueella tuulee seitsemästä runsaaseen kahdeksaan metriin sekunnissa 190 metrin korkeudella, mikä on tuulivoimaloiden suunniteltu napakorkeus.

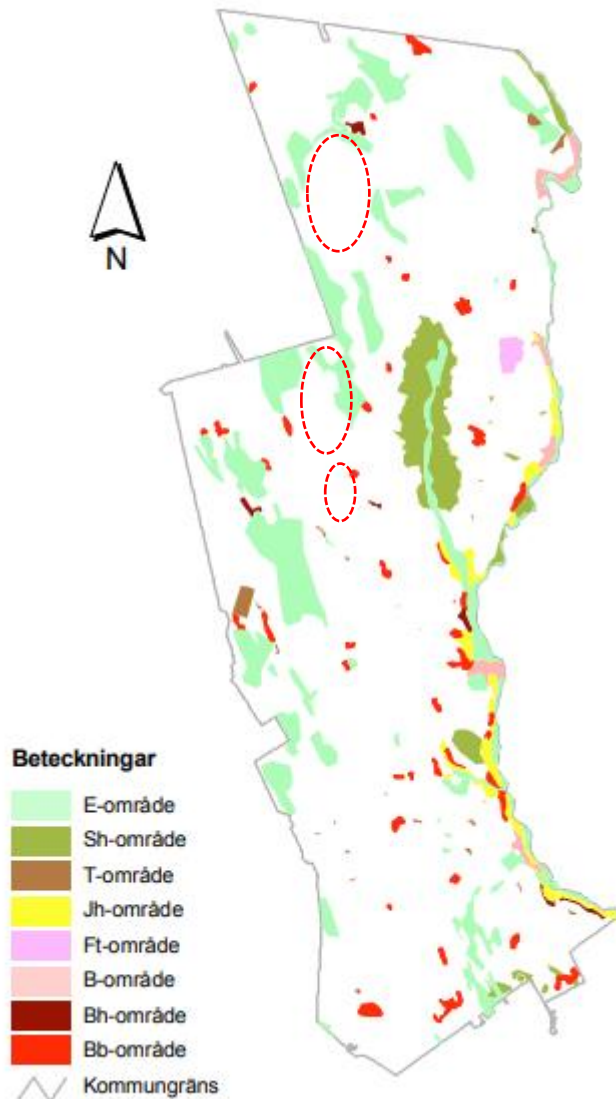
Hankkeen edetessä kullekin osa-alueelle pystytetään tuulenmittausmastoja tarkempaa mittausta varten. Lisäksi niistä saadaan tuulivoimalan valinnan kannalta tärkeää tietoa.

## 2.3 Nykyiset suunnitelmat

Övertorneån kunnan nykyinen yleiskaava tuli voimaan vuonna 2014. Uusi yleiskaava on kehitteillä. Nykyinen yleiskaava mahdollistaa tuulivoiman laajentamisen koko kunnan metsämaille lukuun ottamalla suojelualueita (esim. luonnonsuojelualueet jne.).

Aluekohtaiset suositukset on mainittu yleiskaavassa (Kuva 4). Hankealueella on vihreä E-alue (Ekologian/luonnon ja kulttuuriympäristön/ulkoilun suojelualue) Matinlaurin osa-alueen vieressä ja Ansavaaran osa-alueen sisällä. Keron osa-alueen rajan vieressä on pienempi punainen Bb-alue (taajaman ulkopuolella olevan kylän asutusalue).





Kuva 4. Ympyröidyt E-alueet, joilla on merkittäviä luonto- ja kulttuuriarvoja Övertorneåssa, ilmaisevat kyseisten osa-alueiden likimääräisen sijainnin. (Övertorneå kommun, 2014).

Ennen uuden yleiskaavan valmistelua kunnanhallitus on ilmaissut kantansa tuulivoimaan. Kannanoton 30.1.2023 mukaan Övertorneån kunnanhallitus suhtautuu pohjimmiltaan myönteisesti tuulivoiman rakentamiseen ja perustamiseen kunnan alueelle. Kunta kannattaa tuulivoiman perustamista valtakunnallisen tuulikartoituksen mukaan sinne, missä tuuliolosuhteet ovat hyvät (ks. kohta 2.2 "Tuuliolosuhteet"). Mahdollisen uuden tuulivoiman perustamisen yhteydessä kunta voi kannanoton mukaan mm. vaatia, että tuulivoimaa rakennetaan maa-alueille, joilla se aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä ja huomioi kasviston ja eläimistön koskemattoman

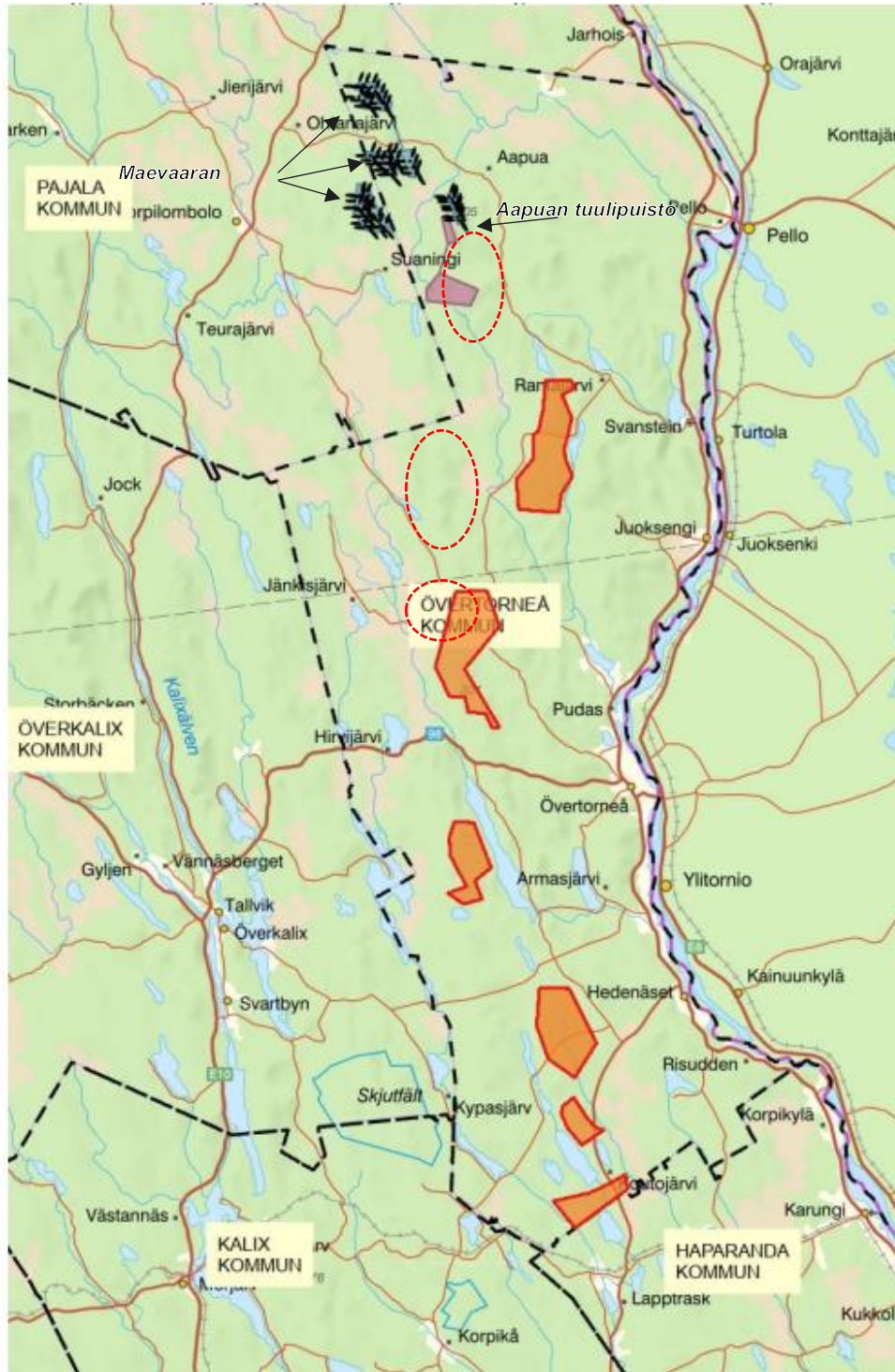
luontomaiseman, suojelualueet, ulkoilun, porotalouden, vieraanvaraisuusalan ja matkailun sekä Tornionjoen, vesistöjen ja järvien läheisyyden.

Kannanotossa kunta määrittelee alueet, joilla tuulivoiman perustaminen katsotaan sopimattomaksi:

- Tornionjokilaakso. Maisema on otettava huomioon sekä Suomen että Ruotsin puolella jokea.
- Sijointipaikan on oltava kunnioittavalla etäisyydellä asutuksesta vähintään 6 kertaa laitoksen korkeudella.
- Alle 1500 m päässä asutuksesta ja kokonaismelutaso enintään 35 dBA.
- Lähellä asutukselle houkuttelevia paikkoja.
- Osoitetut LIS-alueet.
- Tunnettujen matkailu- ja ulkoilukohteiden läheisyydessä (jos alueella on kilpailevia intressejä, kuten virkistys- ja luontoarvot tai vieraanvaraisuusalan arvo, näillä muilla intresseillä on korkeampi prioriteetti kuin tuulivoimaintressillä.
- Alueet, jotka on osoitettu kansallisesti merkittäviksi porotaloudelle, jos tuulivoima häiritsee porotaloutta.
- Luonnonsuojelualueet.
- Paikat, joissa tuulivoima voi häiritä tai vaikuttaa haitallisesti kulttuuriympäristöön (sijointipaikkaa alle 1 km:n päässä pidetään sopimattomana).

Kannanoton mukaan mukaisesti tarkoituksenmukaisia alueita ovat:

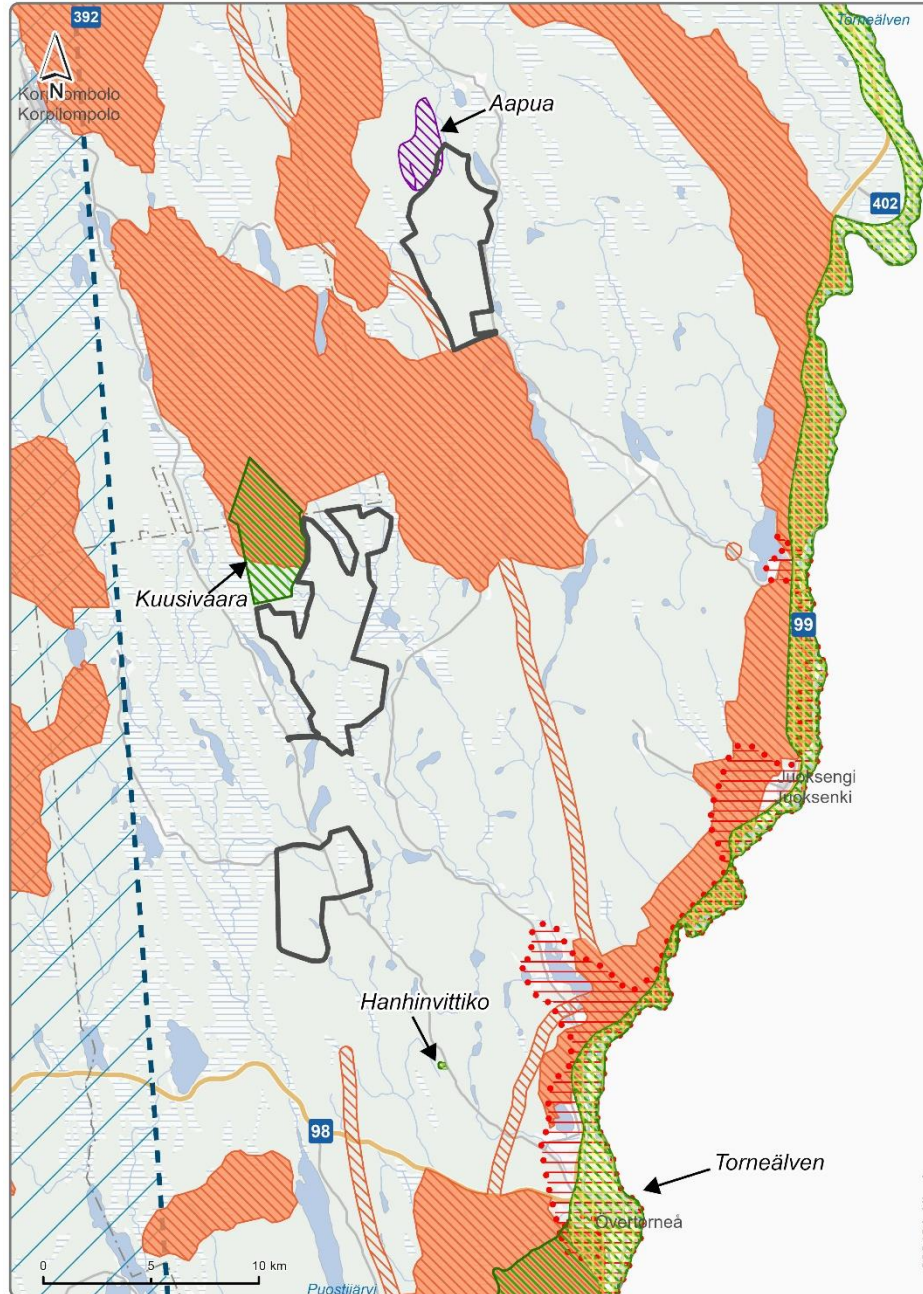
- Alueet, joilla ei yleiskaavan mukaan ole arvoja kulttuurille, luonnolle ja ulkoilulle.
- Alueet, joita ei käytetä vieraanvaraisuusalalla ja sen toiminnoissa.
- Alueet, jotka ovat lähellä olemassa olevia voimajohtoja ja infrastruktuuria.
- Alueet, jotka sijaitsevat olemassa olevien teollisuustoimintojen, louhosten jne. yhteydessä.
- Suositellut alueet, katso Kuva 5



Kuva 5. Peruskartta Vindbrukskollenilta (<https://vbk.lansstoren.se/>) mukaan lukien nykyiset tuulivoimalat. Uudelle tuulivoimalle mahdollisesti sopivat alueet merkitty oranssilla. Punaiset ympyrät osoittavat ko. osa-alueiden likimääräisen sijainnin (Kommunstyrelsen Övertorneå, 2023)

## 2.4 Kansalliset intressit

Kansalliset intressit tuulipuiston läheisyydessä, Kuva 6.



### Riksintressen

-  Projektområden
-  Kärnområde rennärning
-  Rennärning
-  Naturvård
-  Friluftsliv
-  Kulturmiljövård
-  Energiproduktion - Vindbruk
-  Lågflygningsområde med påverkansområde

 TYRÉNS

Njordr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

©Lantmäteriet, Länsstyrelsen, Sametinget, Riksantikvarieämbetet, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Forsvarsmakten

2023-12-18

Kuva 6. Kansalliset intressit hankealueen läheisyydessä.

### **2.4.1 Tuulivoimaloihin liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 8 §)**

Nykyinen Aapuan tuulipuisto muodostaa tuulivoimaloihin liittyvän kansallisen intressin ympäristökaaren 3. luvun 8 §:n mukaan, (Kuva 6).

### **2.4.2 Kokonaismaanpuolustukseen liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 9 §)**

Tuulipuiston länsipuolella on matalalentoalue Norrbotten, jonka vaikutusalue muodostaa kokonaismaanpuolustukseen liittyvän kansallisen intressin (kuva 6).

### **2.4.3 Porotalouteen liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 5 §)**

Kansallisen intressin muuttoreitti sekä porotalouden kansallisen intressin ydinalueet sijaitsevat Matinlaurin ja Ansavaaran osa-alueiden vieressä (Kuva 6).

### **2.4.4 Luonnonsuojeluun liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 6 §)**

#### **Tornionjoki**

Tornionjoki ja sen viereinen alue muodostavat luonnonsuojeluun liittyvän kansallisen intressin ja ne on suojeltu ympäristökaaren 3. luvun 6 §:n mukaisesti. Suojelu koskee vaaroja, eläimistöä, kasvistoa, irtomaakerroksia, aarniometsiä ja vesistöjä (kuva 6).

#### **Hanhivittiko**

Hanhivittikon Kenttä muodostaa luonnonsuojeluun liittyvän kansallisen intressin viljelymaiseman, niittyjen ja kasviston ansiosta. Alue muodostaa myös ulkoiluun liittyvän kansallisen intressin ja Natura 2000 -alueen (Kuva 6).

#### **Kuusivaara**

Kuusivarann aarniometsäalue muodostaa luonnonsuojeluun liittyvän kansallisen intressin (Kuva 6).

## **2.4.5 Ulkoiluun liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 6 §)**

### **Kansallinen intressi Tornio-Muoniojokilaakso**

Tornionjoki muodostaa ulkoiluun liittyvän kansallisen intressin ympäristökaaren 3. luvun 5 §:n mukaan jokivarren virkistyskalastus- ja kulttuuriopiskelumahdollisuuksien vuoksi (Kuva 6).

### **Hanhivittiko**

Hanhivittikon Kenttä kuuluu Tornio-Muoniojokilaakson kansalliseen intressiin ja alue muodostaa myös luonnonsuojeluun liittyvän kansallisen intressin (kuva 6).

## **2.4.6 Kulttuuriympäristön suojeluun liittyvä kansallinen intressi (ympäristökaaren 3. luku 6 §)**

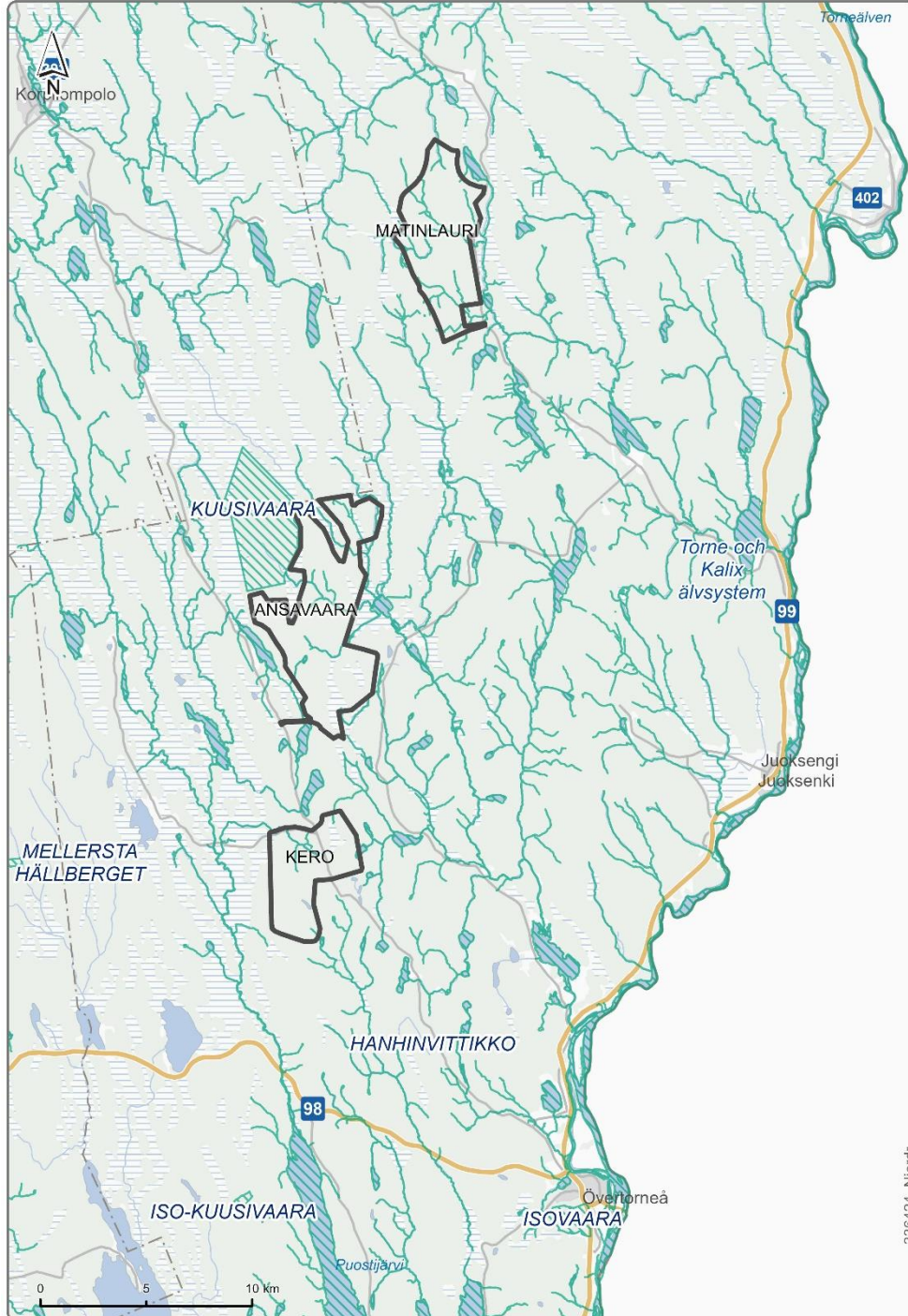
### **Tornionlaakso [BD 15] (osa Övertorneåssa ja Hietaniemi sn:r)**

Tornionjokea ympäröivä jokilaakso, Tornionlaakso, muodostaa kulttuuriympäristön suojeluun liittyvän kansallisen intressin (Kuva 6).

### **Kansallinen intressi Isovaara**

Ympäristökaaren 3. luvun 6 §:n mukaisesti suojeltu sotilasympäristöön liittyvä kansallinen intressi toisen maailmansodan ajalta sijaitsee Isovaaran huipulla Övertorneåssa. Alue on varattu luonnonsuojelualueeksi ja muodostaa kansallisen intressin kulttuuriympäristön suojelulle (Kuva 7).

## 2.4.7 Kansallinen intressi Natura 2000 (ympäristökaaren 4. luku 1 §)



Natura 2000

 Projektområden  Natura 2000 - SCI

 **TYRÉNS**

Njordr Norrvind vindkraft  
 Projektnummer: 336424  
 ©Lantmateriet, Naturvårdsverket  
 2023-12-11

Kuva 7. Natura 2000 -alueet hankealueen läheisyydessä.

### **Torne och Kalix älvsystem (SE0820430)**

Tornionjoki kuuluu Euroopan Natura 2000 -verkostoon ja on yksi Euroopan suurimmista valjastamattomista vesistöistä. Kaikki Tornionjoen valuma-alueen järvet ja vesistöt sisältyvät Natura 2000 -alueeseen Torne och Kalix älvsystem (kuva 7).

### **Kuusivaara (SE0820197)**

Ansavaaran osa-alueen länsi- ja pohjoispuolella on laaja, huomattavan koskematon metsäalue ja Kuusivaaran luonnonsuojelualue (Kuva 7). Alue on nimetty Natura 2000 -alueeksi. Alueen metsät ja suot ovat kehittyneet pitkään myrskyjen, tulipalojen ja luonnonhäiriöiden vaikutusten alaisina.

### **Isovaara (SE0820160)**

Isovaara (Kuva 7) (Storberget) sijaitsee Övertorneån kunnan vieressä. Alue on tärkeä ulkoilu- ja luonnonsuojelualue lähellä taajamia. Vaaran huippu on 174 metriä merenpinnan yläpuolella ja sieltä on laaja näkymä Tornionjokilaaksoon. Isovaara on nimetty Natura 2000 -alueeksi, koska metsä ja suot ovat jo pitkään saaneet kehittyä vapaasti myrskyjen, tulipalojen ja luonnonhäiriöiden vaikutusten alaisina.

### **Hanhivittiko (SE0820462)**

Hanhivittikon Kenttä (Kuva 7) on nimetty Natura 2000 -alueeksi heinien ja yrttien erityisen lajikoostumuksen vuoksi, joka on kehittynyt alueella pitkään harjoitetun niiton ja laiduntamisen ohessa. Hanhivittikon Kenttä sijaitsee 7 km:n päässä Keron osa-alueesta.

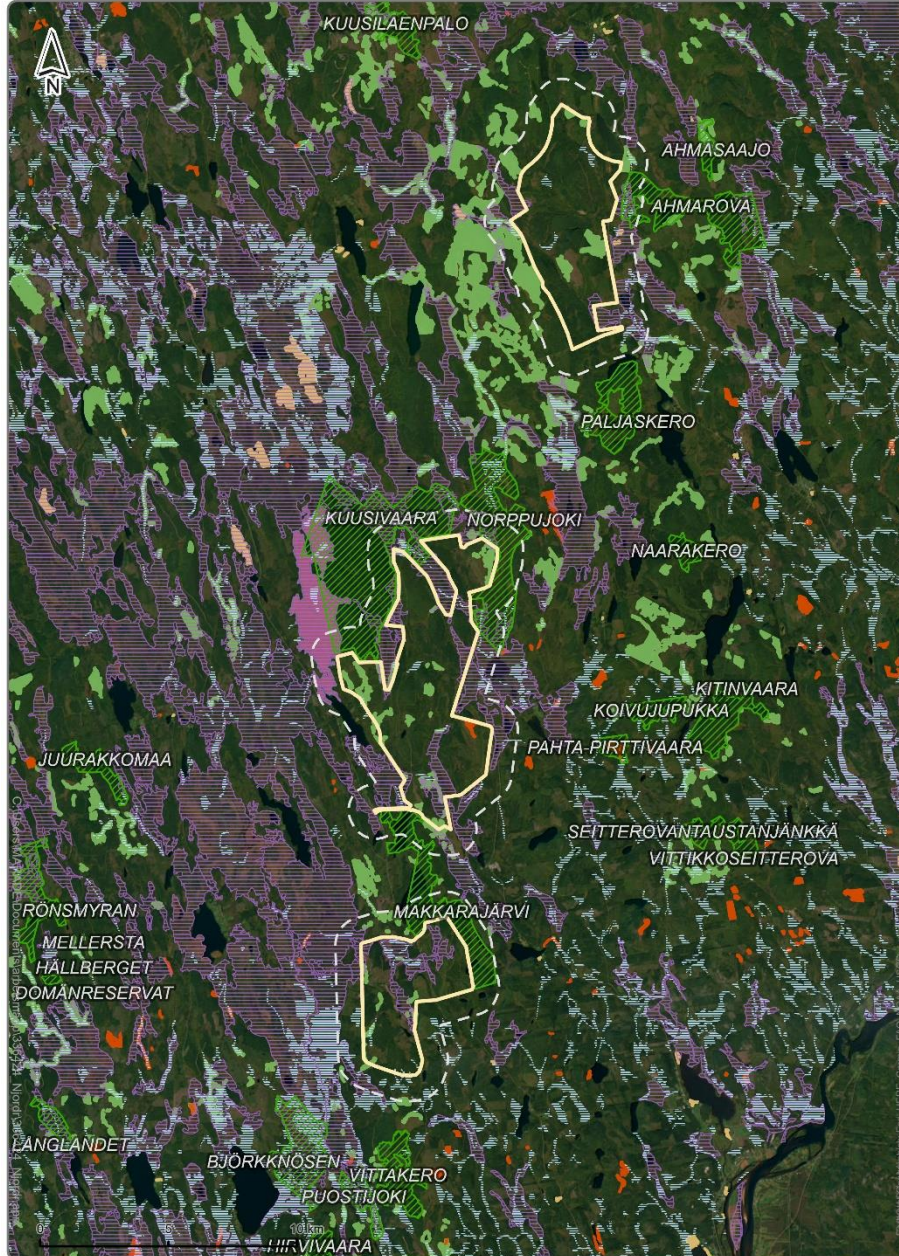
## **2.5 Suojellut alueet**

### **2.5.1 Luonto**

Hankealueella ei ole luonnonsuojelualueita, mutta osa-alueiden läheisyydessä niitä on useita. Ahmarova, Kuusivaara, Norppujoki ja Makkarajärvi sijaitsevat hankealueen välittömässä läheisyydessä.


Kuva 8 osoittaa tunnistetut luontoarvot ja suojellun luonnon hankealueen sisällä ja sen läheisyydessä.





Naturvärden - Terrestra

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  Nuvarande områdesgräns |  Vätmarksinventering |  Nyckelbiotoper bolag |
|  Buffertgräns 1000 m    |  Äng och bete        |  Nyckelbiotoper       |
|  |  Sumpskog            |  Myrskyddsplan        |
|  |  Naturreservat       |  |

 TYRÉNS

Njordr Norrvind vindkraft  
Projektnummer: 336424

©Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen,  
Naturvårdsverket

2023-12-04

Kuva 8. Luontoarvot ja luonnonsuojelualueet hankealueen yhteydessä.

### **Ahmarovan luonnonsuojelualue**

Ahmarovan luonnonsuojelualue sijaitsee puskurivyöhykkeen itäosassa Matinlaurin osa-alueella ja ulottuu itään kohti Ahmarovan vaaraa. Suojelualan pinta-ala on yhteensä 740,3 ha. Alue koostuu suurimmaksi osaksi aarniometsämaisista vähävaikutteisista ja korkean luontoarvon ympäristöistä (Naturvårdsverket, 2023). Suojelualan tarkoituksena on suojella biodiversiteettiä sekä hoitaa ja säilyttää arvokkaita luontoympäristöjä, kuten seka- ja lehtimetsiä.

### **Kuusivaaran luonnonsuojelualue**

Ansavaaran osa-alueen välittömässä läheisyydessä (puskurivyöhykkeen länsi- ja pohjoisosissa) sijaitsee Kuusivaaran luonnonmetsäalue, joka on myös Övertorneån kunnan suurin alueellinen luonnonsuojelualue 2151 ha (Naturvårdsverket, 2023). Suojelualan tarkoituksena on suojella biodiversiteettiä sekä hoitaa ja säilyttää arvokkaita luontoympäristöjä, kuten havumetsiä, sekametsiä ja sekasoita, sekä lajiryhmistä erityisesti linnuston, jäkäläkasvuston, sammalkasvuston, kovakuoriaisten ja sieniflooran biodiversiteettiä.

### **Norppujoen luonnonsuojelualue**

Suuren Kuusivaaran luonnonsuojelualan itäpuolella sijaitsee Norrbottenin lääninhallituksen hallinnoima Norppujoen 974 hehtaarin luonnonsuojelualue. Myös tämä luonnonsuojelualue sijaitsee suunnitellun hankealueen välittömässä läheisyydessä (heti itä- ja pohjoispuolella). Suojelualan tarkoituksena on suojella biodiversiteettiä sekä vastata alueen ulkoilutarpeisiin ja hoitaa ja säilyttää arvokkaita luontoympäristöjä, kuten vesistöjä, havumetsiä, sekametsiä ja kosteikkoympäristöjä (Naturvårdsverket, 2023).

### **Makkarajärven luonnonsuojelualue**

Ansavaaran ja Keron osa-alueiden välissä Keron välittömässä läheisyydessä sijaitsee Norrbottenin lääninhallituksen hallinnoima Makkarajärven luonnonsuojelualue. Alue on kooltaan 730 hehtaaria ja sen tarkoituksena on suojella biodiversiteettiä. Suojelualan tulee vastata alueen ulkoilutarpeisiin (edistää hiljaisuutta, poissaoloa metsätaloudesta ja hyödyntämisestä) sekä hoitaa ja suojella arvokasta luontoympäristöä (Naturvårdsverket, 2023). Suojelualue on suhteellisen uusi ja se perustettiin vuonna 2010.

## 2.5.2 Kulttuuri

### Hanhivittikko

Keron osa-alueesta noin 7 km kaakkoon sijaitsee Hanhivittikon kenttä. Kenttä on rakennettu noin 1878 ja siellä on säilyneitä mökkejä, navetoita, kaivoja sekä arvokas kasvisto. Alue on kulttuurisuojealue, jolle on hoitosuunnitelma ja suojeluehdot.

## 3 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehto on vertailuvaihtoehto, joka kuvaa alueen todennäköistä kehitystä, jos toiminta ei toteudu. Nollavaihtoehdossa maiseman arvioidaan olevan pääosin ennallaan. Alueella harjoitetaan kuitenkin metsätaloutta ja tulevat hakkuut voivat vaikuttaa paikallisesti luonto- tai kulttuuriarvoihin.

## 4 Suunniteltu toiminta

### 4.1 Sijaintipaikka

Norrvindin hankealue on noin 73 km<sup>2</sup> ja se on jaettu kolmeen osa-alueeseen: Matinlauri (23 km<sup>2</sup>), Ansavaara (34 km<sup>2</sup>) ja Kero (16 km<sup>2</sup>).

Tuulivoimalle soveltuvien alueiden selvitystyö on toteutettu asteittain alustavilla GIS-analyysillä mahdollisten alueiden tunnistamiseksi ja myöhemmillä edellytysten analyyseillä ja vuoropuheluilla mahdollisista alueista. Tässä työssä on tutkittu osa-alueiden määrää, mahdollista laajuutta, suunnittelua ja layoutia, jonka tuloksena on saatu nykyiset Matinlaurin, Ansavaaran ja Keron osa-alueet. Oikaisuja on tehty edellytysanalyysissä ja kuulemisessa esiin tulleiden tietojen perusteella. Esimerkiksi osa-alueiden määrää on vähennetty porotalouteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi ja osa-alueiden laajuutta on mukautettu tehtyjen luontoympäristöä, mukaan lukien lintuja ja petolintuinventoryä, koskevien pöytätyöskirjojen mukaisesti.

### 4.2 Toiminnan kuvaus

Norrvindin tuulipuiston ympäristölupahakemuksen kattamia toimintoja ovat kolmen osa-alueen tuulivoimalat sekä niihin liittyvät oheistoiminnot, kuten osa-alueiden sisäinen sähkökaapeleiden asennus, tieyhteydet yleisiltä teiltä vastaaviin tuulivoimaloihin, huoltorakennukset, vettä läpäisemättömät

pinnat kokoonpanoa ja asennusta varten, sähköverkon kytkentäasemat ja muuntamo sekä mahdollisuus pienempään energiavarastoyksikköön osa-alueilla. Lisäksi voidaan joutua tekemään tiettyjä toimenpiteitä osa-alueiden läheisyydessä:

- Kunkin osa-alueen ympärillä olevia nykyisiä teitä on laajennettava ja vahvistettava, ja tiettyjä uusia teitä on rakennettava.
- Kunkin osa-alueen yhdistämiseksi ja kytkemiseksi sähköverkkoon haetaan erikseen toimilupa ilmajohtoille.

Ilmajohto yhdistää kunkin osa-alueen muihin osa-alueisiin ja siirtää sähkö voimalinjan kautta liitettäväksi Svenska Kraftnätin siirtoverkkoon. Tämä suunnitellaan erikseen ja erilaisia liitäntäehdotuksia selvitetään parhaillaan.

Tutkinnassa on ollut useita eri layouteja. Nykytilassa Njordr on päätenyt kutakin osa-aluetta koskevaan layoutiin, jossa otetaan huomioon asetetut vaatimukset sekä tällä hetkellä tunnetut edellytykset.

Lopullisesta layoutista riippuen tuulipuiston tuotanto vaihtelee tuulivoimaloiden tarkan korkeuden ja tehon mukaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus voi olla jopa 290 metriä ja roottorihalkaisija jopa 200 metriä. Nykyisen layout-ehdotuksen mukaan 8,8 MW:n turbiinitehon ja tuulen saatavuusoletusten perusteella Norrvindin arvioidaan tuottavan noin 2700 GWh/vuosi.

#### **4.2.1 Tuulipuisto**

Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien tilojen sijoittamista säätelevät paikan edellytykset ja muut alueen intressit. Tuulivoimat sijoitetaan tuotannon optimoimiseksi ja mm. luonto- ja kulttuuriarvot, rakennusten läheisyys ja hydrologiset olosuhteet huomioiden paikkoihin, joissa tulee eniten. Lisäksi tuulivoimalat sijoitetaan tietylle etäisyydelle toisistaan, jotta vaikutus tuotantoon ei olisi negatiivinen.

Kuva 9 näyttää esimerkin Norrvindin tuulipuiston layouteista. Tuulivoimalat jakautuvat seuraavasti:

- Matinlauri, 31 voimalaa
- Ansavaara, 41 voimalaa
- Kero, 23 voimalaa

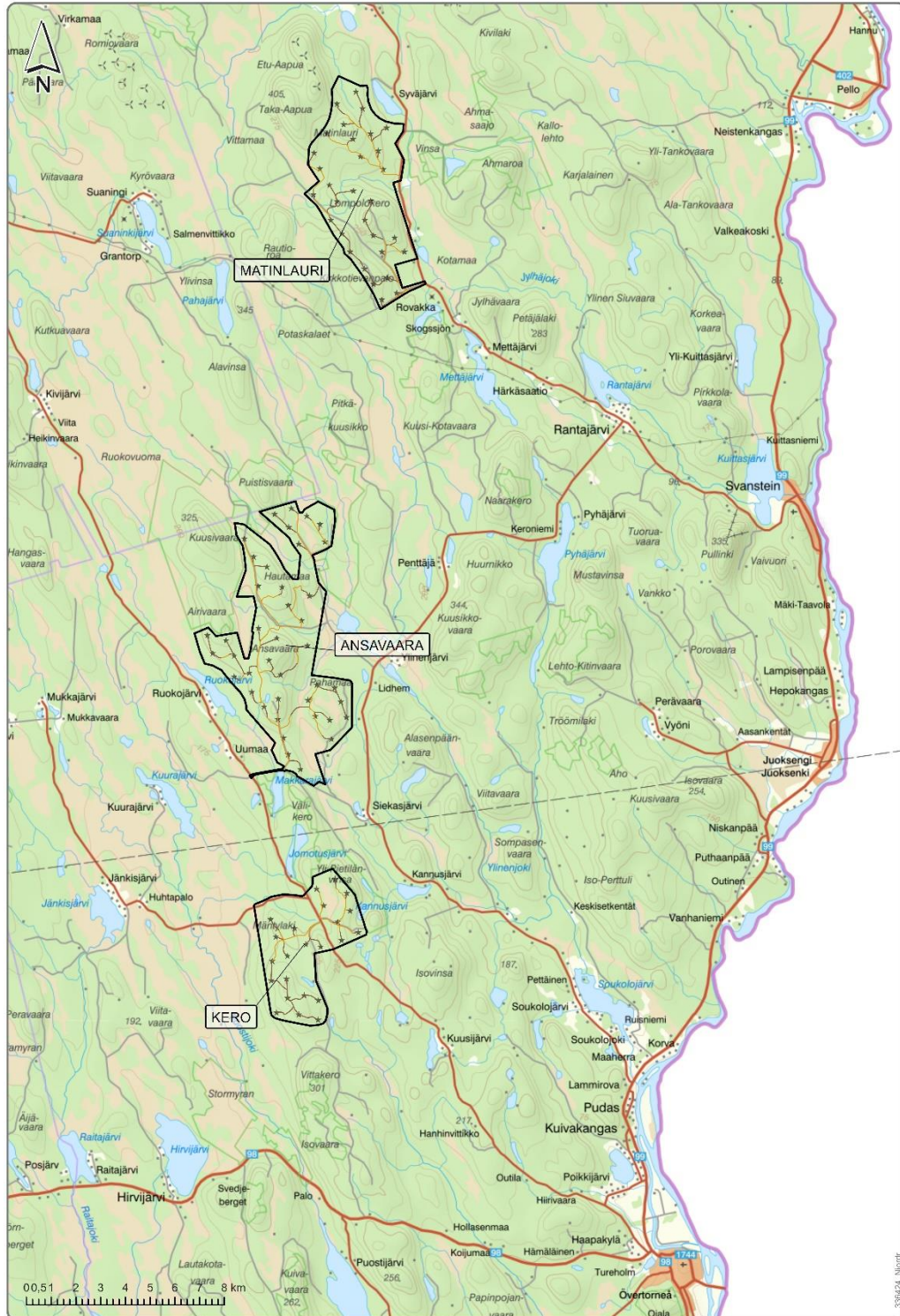
Lopullinen layout laaditaan tulevien inventaarioiden, selvitysten ja kuulemislausuntojen perusteella.

Översiktskarta med verkslägen och vägar

- Projektområden
- Befintliga vägar
- Nya Vägar
- \* Placering vindkraftverk

TYRÉNS  
Njordr Norrvind Vindkraft  
Projektnummer 336424

2023-12-18



Kuva 9. Tuulivoimat ja esimerkki kunkin osa-alueen tiestöstä.

#### 4.2.2 Tuulivoimala

Tuulivoimala koostuu perustuksesta, tornista, konehuoneesta, navasta, roottorin lavoista ja muuntajasta. Muuntaja voidaan sijoittaa joko tuulivoimalan sisälle tai se voi koostua pienemmästä rakennuksesta, joka rakennetaan tuulivoimalan viereen rakennusalueelle. Tuulivoimalan kokonaiskorkeuden määrittää navan korkeus plus roottorin lavan pituus, ts. maasta roottorin lavan kärkeen, kun se on korkeimmassa kohdassaan maanpinnan yläpuolella. Suurempi roottorihalkaisija lisää tuulen talteenottoaluetta ja suurempi osa tuulienergian liikkeestä muutetaan sähköksi. Tuulivoimateollisuudessa tekniikka kehittyy vauhdilla eikä tällä hetkellä ole siksi mahdollista määrittää lopullista laitosmallin valintaa. Tavoitteena on sen sijaan pitää avoimena mahdollisuus valita paras mahdollinen tekniikka rakennusvaihetta varten.

Tuulivoimalat ovat normaalisti käytössä, kun tuulen nopeus on noin 4–25 m/s. Maksimiteho saavutetaan tuulen nopeuksilla 12–14 m/s.

Tuulivoimaloiden kuormituksen vähentämiseksi kovalla tuulella niiden lavat voidaan kääntää niin, että suurempi osa tuulienergiasta päästetään läpi. Jos tuulen voimakkuus on yli 25 metriä sekunnissa, voimala pysäytetään turvallisuussyistä turhien rasitusten välttämiseksi. Tuulivoimaloissa on ohjausjärjestelmät, joka varoittavat ja/tai sammuttavat ne automaattisesti erittäin voimakkaalla ja myrskyisällä tuulella.

#### 4.2.3 Perustus

Tuulivoimalat ankkuroidaan maahan joko painovoima- tai kallioperustuksella. Myös näiden kahden vaihtoehdon hybridi voi tulla kyseeseen. Perustuksen rakenteen määräävät parametrit, kuten tuulivoimalan paino, koko, kuormitusjännitykset ja napakorkeus. Lisäksi vaaditaan, että perustus on mukautettava sijaintipaikassa vallitsevien geoteknisten olosuhteiden mukaan. Koska maaperäolosuhteet vaihtelevat paikan mukaan, perustusten suunnittelulle ei ole olemassa vakioratkaisuja. Norrvindin rakentamiseen käytettävistä perustustyypeistä voidaan siis päättää vasta sen jälkeen, kun jokaisella perustamispaikalla/asennuspinnalla on tehty yksityiskohtaiset geotekniset selvitykset. Yksityiskohtaiset geotekniset selvitykset ovat osa yksityiskohtaista suunnittelua, jotka tehdään hankkeen luvansaannin jälkeen, mutta ennen rakentamisen aloittamista.

Painovoimaperustus rakennetaan yleensä sinne, missä maaperän syvyys on suurempi, ja kallioperustukset valetaan suoraan kallioon ja ankkuroidaan kalliopulteilla. Näissä molemmissa tarvitaan betonia ja raudoituksia, mutta kallioperustuksessa betonin määrä on pienempi.

Kyseisen kokoluokan tuulivoimalan painovoimaperustus on halkaisijaltaan 25–30 metriä ja vaatii noin 1500 m<sup>3</sup> betonia. Vastaavan tuulivoimalan kallioperustus on halkaisijaltaan noin 10–12 metriä ja vaatii noin 450 m<sup>3</sup> betonia.

Betoni voidaan valmistaa joko paikan päällä liikkuvalla betoniasemalla tai kuljettaa paikalle lähialueen betoniasemalta.

#### **4.2.4 Maavaatimus**

Maavaatimus vettä läpäisemättömille pinnoille (tiet, rakennusalueet, varastoalueet, huoltorakennusten ja työmaatoimistojen alueet) on noin 3 km<sup>2</sup> hankealueen 73 km<sup>2</sup>:n kokonaispinta-alasta.

Useat tekijät vaikuttavat maavaatimuksen kokoon ja vettä läpäisemättömien alueiden tarpeeseen. Itse tuulivoimaloiden asennusalue on välttämätön niiden rakentamisen ja asennuksen aikana, mutta sitä voidaan käyttää myös laajempiin huoltotöihin, esimerkiksi roottorin lavan tai vaihteiston vaihtoon. Siksi nämä perustamisalueet säilyvät tuulivoimalaitoksen koko elinkaaren ajan.

Asennusalueiden sijainti ja koko ilmoitetaan tulevassa YVA:ssa. Alueiden tarkka suunnittelu katsotaan kuitenkin määritetyksi vasta, kun laitokselle on myönnetty lupa ja voimalatyyppistä on tehty päätös. Tämä johtuu siitä, että eri voimalatoimittajat asettavat erilaisia vaatimuksia alueiden yksityiskohtaiselle suunnittelulle.

#### **4.2.5 Kuljetukset, tiet ja vettä läpäisemättömät pinnat**

Tuulivoimaloiden eri osat kuljetetaan laivalla tehtaalta lähimpään sopivaan satamaan. Tie satamasta kyseiselle osa-alueelle tullaan selvittämään ja kuvaamaan YVA:ssa. Norrvindille on useita mahdollisia tuloväyliä yleisiltä teiltä (Kuva 9). Hanke-alueella käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä, jotta koskemattoman maan vahingot voidaan minimoida. Tarvittaessa olemassa olevia teitä levennetään, oikaistaan ja vahvistetaan. Myös uusia teitä voidaan joutua vetämään. Kasvillisuutta joudutaan kaatamaan tiealueen ympäriltä noin 25–30 metrin hakkuukäytävän sisällä. Tämä hakkuukäytävä voi olla suurempi esimerkiksi kaarteissa, risteyksissä tai tien luonteen ja esteiden vuoksi.

Tuulivoimalakuljetusten teille asettamia vaatimuksia ovat muun muassa, että tien leveys on noin 6 metriä, kaltevuus enintään 8 astetta (kuljetus on kuitenkin mahdollista jopa 14 asteen kaltevuuksissa erikoisajoneuvoilla ja vetoapuvälineillä) ja että tien on kestettävä 17 tonnia akselipaino. Lisäksi edellä mainitun mukaisesti vaaditaan, että kaarteet on oikaistava ja

levennettävä ja että kullekin rakennuspaikalle johtaa hieman yli 200 metrin suora (nosturin mastoa varten). Kuva 9 näyttää esimerkin nykyisten ja uusien teiden sisäisestä tieverkosta.

#### **4.2.6 Kytkeminen sähköverkkoon**

Jokaiselle osa-alueelle perustetaan sisäinen sähköverkko. Sisäinen sähköverkko yhdistää tuulivoimalat 3–4 tuulivoimalan kytkentäasemiin ja sen jälkeen edelleen kunkin osa-alueen muuntamoon. Sisäinen sähköverkko muodostuu maakaapeleista, jotka vedetään pääosin teiden yhteyteen. Sisäinen sähköverkko kytketään kytkinlaitoksen ja muuntamon kautta ilmajohtoon, jonka alustava jännitetaso on 150 kV. Linjatoimiluvan haltija asentaa jokaiselta osa-alueelta ilmajohdon kytkentäpisteeseen, joka todennäköisesti on kytkentäpiste Svenska Kraftnätiin ja kantaverkkoon, noin 35 kilometriä eteläisestä osa-alueesta etelään.

Kytkentä kantaverkkoasemaan edellyttää linjatoimilupaa, eikä sitä käsitellä tuulipuiston lupahakemuksen puitteissa.

#### **4.2.7 Purkaminen ja jälkikäsittely**

Tuulivoimaloiden tekniseksi käyttöiäksi arvioidaan noin 35 vuotta. Tämän jälkeen tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakennukset puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Tuulipuiston jälkikäsittely tapahtuu yhteistyössä sekä asianomaisten maanomistajien että valvontaviranomaisen kanssa. Yhtiö antaa taloudellisen vakuuden varmistaakseen, että tarvittavat lopetus- ja ennallistamistoimet voidaan suorittaa toiminnan päättyessä.

Nykyään ennallistamistyöt tehdään pääasiassa kaivamalla perustukset maan tasolle ja peittämällä ne maaperällä kasvillisuuden palauttamiseksi. Voimaloiden ympärillä olevat nosturipaikat ennallistetaan jossain määrin käsittelemällä vettä läpäisemättömät pinnat ja peittämällä ne maaperällä kasvillisuuden uudelleenkasvun ja mahdollisten puunistutusten mahdollistamiseksi. Kaapeleita saatetaan jättää maahan. Tiet jätetään yleensä jäljelle ja jatkuvaan käyttöön.

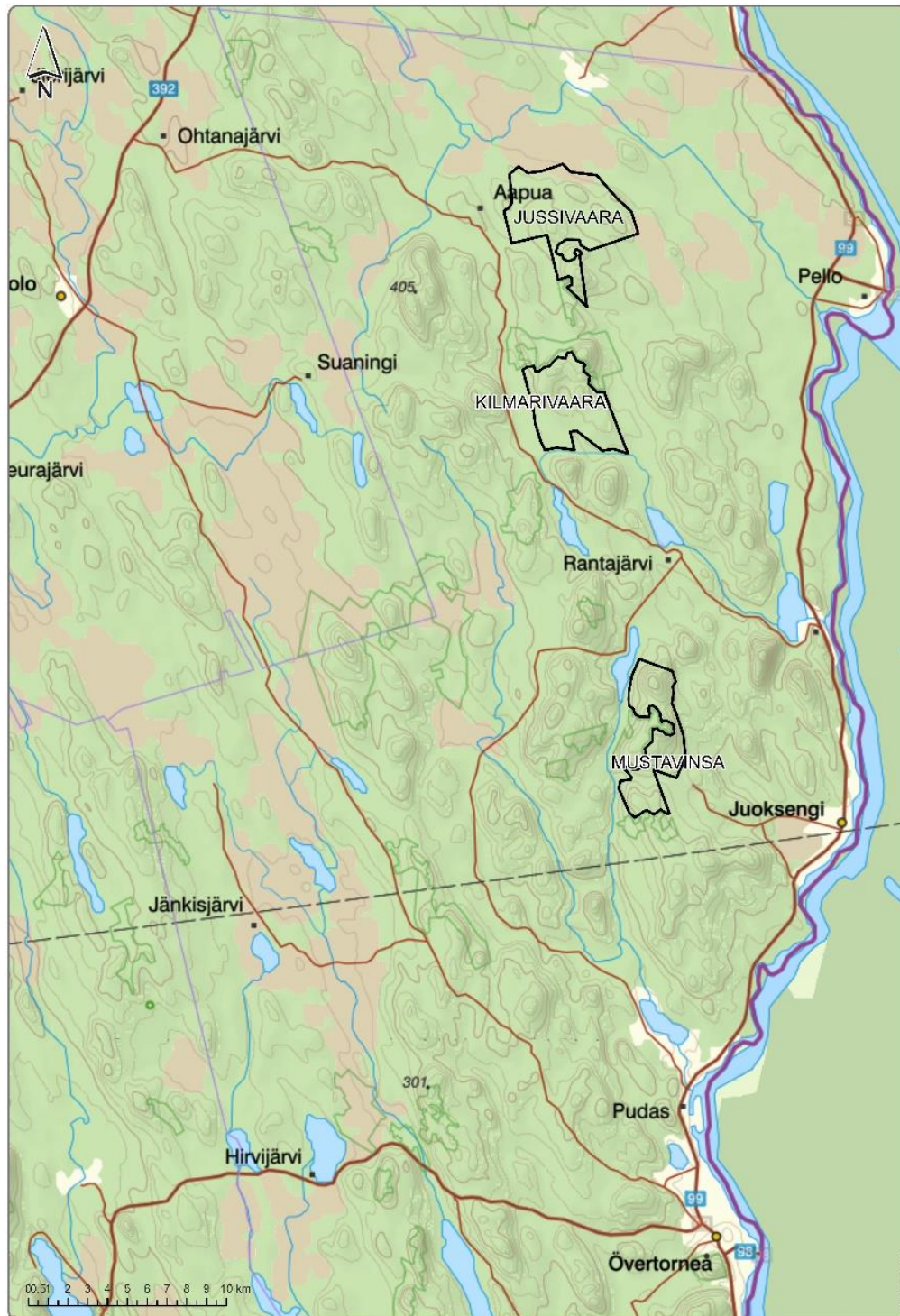


## 4.3 Vaihtoehdot

### 4.3.1 Vaihtoehtoinen sijaintipaikka

Alkuvaiheessa tehtiin huolellinen valintatyö GIS:ssä. Norrvindin ja sen kolmen osa-alueen mahdollinen sijaintipaikka seulottiin analysoimalla kaikki lääninhallituksen, ympäristönsuojeluviraston ja kunnan tiedossa olevat ympäristöolosuhteet sekä sähköalueen 1 tekniset ja taloudelliset olosuhteet. Esimerkkejä teknisestä ja taloudellisesta näkökulmasta tutkituista näkökohdista ovat suurten vierekkäisten alueiden saatavuus, suuret maanomistajat, tuulen saatavuus, etäisyys asutukseen, mahdollisuus liittyä sähköverkkoon jne. GIS-analyysin lähtökohtana oli, että kansallisia intressejä ja suojeltuja alueita tulee välttää. Tässä vaiheessa käytiin myös alustavia keskusteluja kunnan kanssa varhaisten näkemysten keräämiseksi ja tuulivoiman edellytysten selvittämiseksi kunnassa.

Alustavan analyysin tuloksena saatiin kuusi mahdollista osa-aluetta: Matinlauri, Ansavaara, Kero, Jussivaara, Kilmarivaara ja Mustavinsa. Näitä tutkittiin tarkemmin perusteellisessa edellytysten analyysissä. Alueista kolme ei tullut valituiksi: Jussivaara, Kilmarivaara ja Mustavinsa (Kuva 10). Tässä vaiheessa aloitettiin myös vuoropuhelu Ruotsin puolustusvoimien, Ruotsin turvallisuusviraston, kunnan suunnitteluosaston, kunnan poliitikkojen, saamelaiskylän, alueverkon omistajien ja Svenska Kraftnätin kanssa näkemysten keräämiseksi ja sen ilmoittamiseksi, että tuulivoiman edellytyksiä kyseisillä osa-alueilla ollaan selvittämässä.



Alternativ lokalisering  
 Alternativa områden

TYRÉNS  
 Njordr Norrvind Vindkraft  
 Projektnummer 336424  
 © Lantbruk 196  
 2023-12-04

Kuva 10. Vaihtoehtoiset ja valitsematta jääneet tutkitut osa-alueet.

Syventävässä analyysissä on tutkittu osa-alueiden määrää, mahdollista laajuutta, suunnittelua ja layoutia, jonka tuloksena on saatu nykyiset Matinlaurin, Ansavaaran ja Keron osa-alueet. Muut kolme osa-aluetta Jussivaara, Kilmarivaara ja Mustavinsa jätettiin valitsematta saamelaiskylän kanssa käydyn kuulemisen jälkeen, koska vaikutus porotalouteen olisi ollut hyvin kielteinen.

Matinlaurin, Ansavaaran ja Keron osa-alueilla on tehty syventäviä analyyseja työpöytäselvityksenä luontoympäristöstä ja linnuista. Lisäksi on suoritettu petolintuinventaario. Näiden selvitysten perusteella osa-alueiden laajuutta on mukautettu.

## 5 Ympäristönäkökohdat ja ennakoitavat ympäristövaikutukset

Tässä luvussa kuvataan tunnistetut ympäristönäkökohdat ja ennakoitavat ympäristövaikutukset, mukaan lukien kumulatiiviset vaikutukset, joita voi syntyä suunnitellun tuulipuiston seurauksena rakennus- ja käyttövaiheessa.

### 5.1 Maisemakuva

Maisema on yhdistelmä luonnonolosuhteita ja ihmisen kulttuurivaikutusta. Maisemakuva kuvaa, miltä alue maisemassa näyttää ja miten se koetaan. Siihen vaikuttavat alueen topografia, luontotyyppi ja maankäyttö.

Vaikka maisemakokemus on pitkälti subjektiivinen, maisemakuvan kuvaamiselle on olemassa tiettyjä yleispäteviä arviointiperusteita, kuten vaihtelun rikkaus, mittakaava, rakenne, näkymälinjat, fyysiset elementit, esteet ja tilantuntu.

Tuulivoimalan vaikutus maisemakuvaan riippuu laitoksen ulkonäöstä ja näkyvyydestä. Laitoksen vaikutus maisemakuvaan riippuu sen maisemaosan arvosta ja herkkydestä, josta tuulipuistoa tarkastellaan.

#### 5.1.1 Edellytykset

##### **Maisematyyppi ja topografia**

Jäätikkö vetäytyi alueelta 10 000 vuotta sitten, ja siitä lähtien maankohoaminen on muuttanut maisemaa. Jää ja vaara ovat leimanneet voimakkaasti maiseman suurmuotoja, ja jäätikköjoki- ja sedimenttikerrostumat ovat hioneet muotoja. Ihminen on sittemmin viljellyt maisemaa ja siten muokannut sitä lisää.

Nykyisen hankealueen maisema koostuu mäkisestä metsämaisemasta Tornio- ja Kalixjoen välisissä pohjois-eteläsuuntaisissa laaksoissa. Hankealueella ja sen itäpuolella metsämaasto on korkeaa ja selkeän mäkiä, kun taas hankealueen länsipuolella on pohjois-eteläsuuntainen kaistale, jossa on matalampaa tasaista maastoa ja suurempia yhtenäisiä suomaita, ks. Kuva 11. Korkeuserot mäkisessä maastossa vaihtelevat ja ovat paikoin 100–130 metriä korkeimmasta matalimpaan kohtaan vaarojen välillä. Maaperätyyppinä on moreenimaisema, jossa on jääkauden jokisedimenttilaskeumia ja jääkauden jälkeisiä hiekka- ja sora-alueita.

Översiktskarta med verkslägen och vägar

- Projektområden
- Uppgradering vägar
- \* Verkslägen
- Nya Vägar

TYRÉNS  
Njordr Norrvind Vindkraft  
Projektnummer 336424

2023-11-27



Kuva 11. Korkeusmerkitty topografinen kartta osoittaa mäkinen maiseman, jossa on metsää/tuotantometsää, kosteikkoja, vesistöjä ja järviä.

Hankealueen ja sen ympäristön maisema koostuu pääasiassa metsävaltaisista alueista, joissa on elementtejä kosteikoista, vesistöistä ja pienistä järvistä. Metsämaa koostuu pääosin tuotantometsästä avohakkuuelementteineen, nuorista metsistä ja harvennetuista, tasaikäisistä metsistä. Laajat havumetsäalueet ovat suurelta osin sekoittuneet lehtipuihin, sillä reunoilla ja hakkuualueilla kasvaa runsaasti koivua (Kuva 12).



Kuva 12. Tyypillinen maisemanäkymä. Loivapiirteisiä vaaroja, hakkuualueita ja eri-ikäistä havumetsää sekä lehtipuusekoitusta avoimilla paikoilla. Kuva Svansteinista.

Maisemassa on järviä ja soita. Hankealueen ulkopuolella kylien ja maatilojen ympärillä olevat viljelymaat luovat maisematiloja metsäympäristöön. Avopaikoilta korkealta ja suuremmilta järviltä voi avautua laajoja näkymiä ja pitkiä näkymälinjoja.

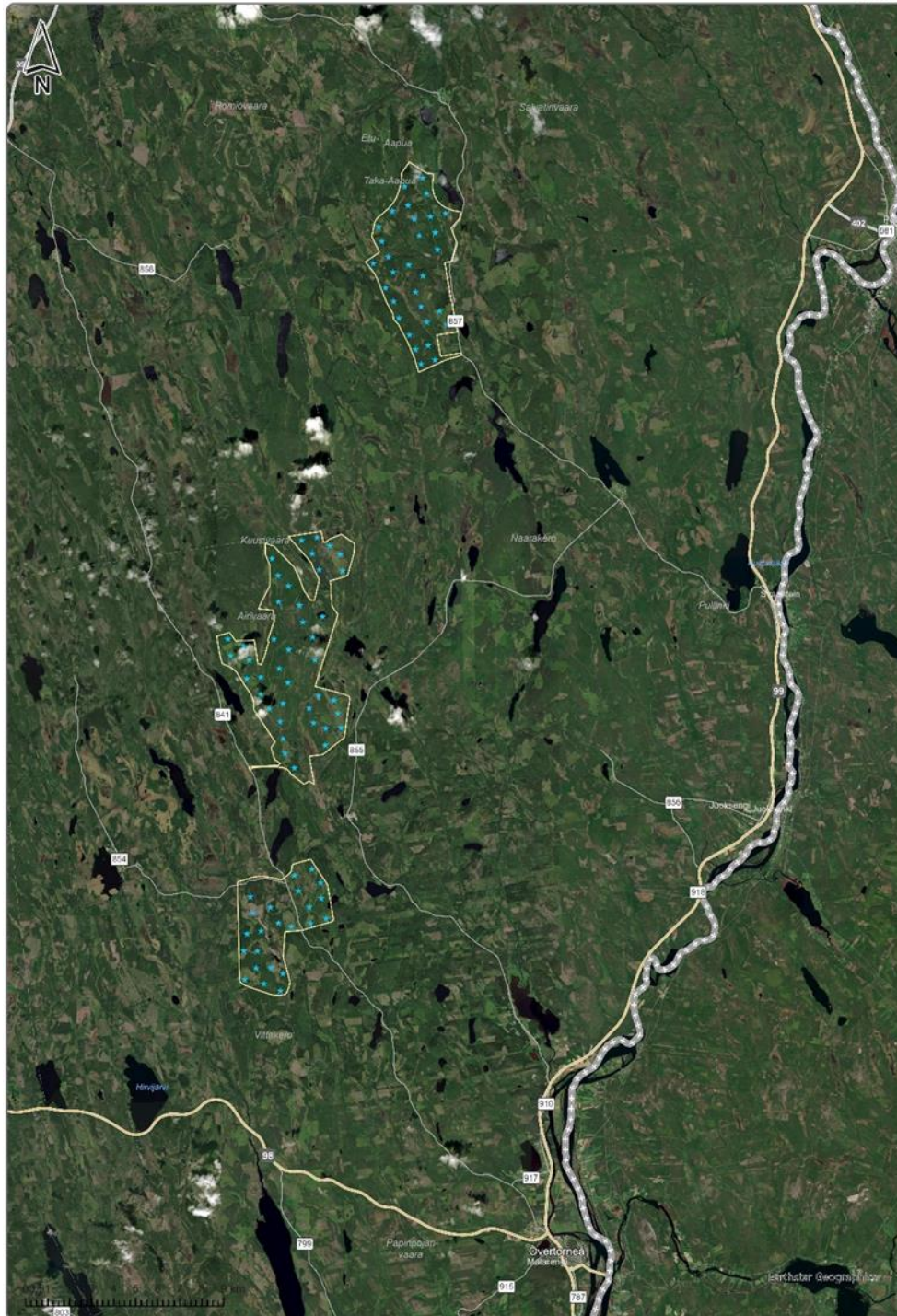
Kuva 13 esittää kartan, jossa hakkuualueet, eri-ikäiset metsät ja suoalueet muodostavat yhtenäisen metsämaiseman.

Översiktskarta med verkslägen

- Verkslägen
- Nuvarande områdesgräns

TYRÉNS  
Njordr Norrvind Vindkraft  
Projektnummer 336424

2023-11-30



Kuva 13. Mäkinen maisema, jossa tuotantometsää, kosteikkoja, vesistöjä ja järviä.

## Asutus

Ehdotetuilla osa-alueilla ei ole asutusta. Aapua sijaitsee 3 km Matinlaurin osa-alueesta pohjoiseen ja on metsämaiseman suurin kylä Övertorneån pohjoispuolella. Muuten asutus on harvaa hankealueen läheisyydessä. Yksi lähimmistä kylistä on Ruokojärvi, joka on noin 1,4 km:n päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Sen jälkeen noin 5 km:n päässä lähimmästä tuulivoimalasta on vielä yhdeksän kylää ja enintään 10 km:n päässä kuusi kylää. Övertorneå, Svanstein ja Pudas sekä Suomen puolella Pello, Juoksenki ja Turtola sijaitsevat 17–19 km:n päässä hankealueesta.

### 5.1.2 Vaikutukset

Tuulipuiston rakentaminen vaikuttaa aina maisemakuvaan. Vaikutuksen suuruus riippuu tuulivoimaloiden korkeudesta ja lukumäärästä, voimaloiden välisistä etäisyyksistä, etäisyydestä viereisiin tuulipuistoihin, ja siitä, miltä etäisyydeltä tuulivoimaloita tarkastellaan ja kuinka hyvin maisema kestää muutosta. Esimerkiksi pienimittakaavainen maisema, jolla on korkeat kulttuuriarvot, kestää muutosta huomattavasti paremmin kuin suurimittakaavainen homogeeninen maisema. Muutoskestävyyteen vaikuttaa myös se, onko maisemassa jo moderneja elementtejä vai ei.

Se, onko kokemus tuulipuistosta positiivinen vai negatiivinen, riippuu myös katsojan henkilökohtaisesta arviosta. Kun joku saattaa nähdä tuulivoimalat positiivisena lisänä, joka tuo maisemaan jotain uutta, saattaa toinen nähdä sen vieraana interventiona, joka pilaa maiseman kokemuksen.

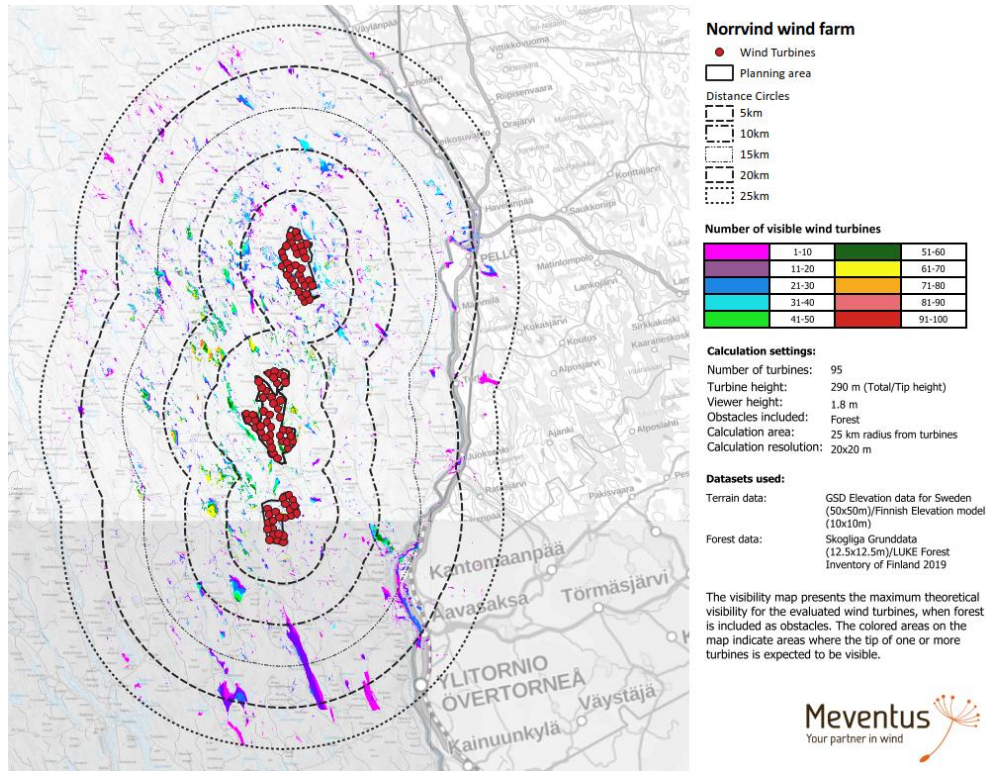
Yleisempiin arviointiperusteisiin perustuvassa maisemakomponenttien analyysissä maisema rakenteineen ja elementteineen joutuu keskiöön. Näin maiseman herkkyyden arvioinnista tulee objektiivisempää. Tällainen analyysi tullaan tekemään yhtenä YVA:n perustana.

### Näkyvyysanalyysi

Ehdotetun tuulipuiston vaikutusten havainnollistamiseksi maisemakuvaan on laadittu näkyvyysanalyysi (liite 2 "Näkyvyysanalyysi"). Analyysi perustuu esimerkkilayoutiin, jossa on 95 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 290 metriä, jossa on laskettu teoreettinen näkyvien tuulivoimaloiden määrä (Meventus, 2023). Näkyvyysanalyysi osoittaa, missä on teoriassa mahdollista nähdä jokin osa tuulivoimalasta. Vaikutus on suurempi lähellä voimaloita ja vähenee etäisyyden kasvaessa. Yli 25 km:n päässä voimalaitoksia ei enää näy. Kuva 14 esittää näkyvyysanalyysin tulokset. Etelässä ja Tornionjokivarressa Övertorneån korkeudella syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa lähtöisin Keron osa-alueelta.



Näkyvyysanalyysi perustuu siihen, mitä nähdään katsottaessa suoraan eteenpäin ja 45 asteen kulmassa ylöspäin. Siksi näkyvyys laitosten välittömässä läheisyydessä on heikko, mikä on hieman harhaanjohtavaa. Näkyvyysanalyysissä huomioidaan kasvillisuuden korkeus, mikä tarkoittaa, että paikat, joissa laitokset ovat kokonaan puiden peitossa, rajataan ulos. Tulos osoittaa, että laitosten odotetaan yleensä näkyvän avoimilta alueilta, kuten järviltä sekä ympäristön korkeammilta paikoilta. Näkyvyysanalyysi antaa karkean arvion paikoista, joissa tuulipuisto voi olla nähtävissä, eikä se koskaan pysty antamaan täydellistä kuvaa todellisuudesta. Tämä johtuu siitä, että maisema muuttuu ajan myötä, esimerkiksi hakkuiden ja metsien kasvun vuoksi.



Kuva 14. Näkyvyysanalyysi kaikille kolmelle osa-alueelle, metsä mukana laskelmassa (Meventus, 2023).

Veden läheisyydessä näkyvyys paranee, mikä nähdään järviltä, kuten Kuittasjärvi (Svansteinin länsipuolella), Paamajärvi (Turtolan itäpuolella), Lammijärvi (Pudakselta pohjoiseen), Poikkijärvi (Pudakselta etelään), Puostijärvi, Armasjärvi ja Hirvijärvi.

### **Valokuvamontaasi**

Tuulipuiston ympäristön näkyvyysanalyysin ja herkkien ympäristöjen perusteella on tehty ehdotus valokuvamontaasin valokuvapisteistä. Tämä koskee esimerkiksi yksittäisiä lähellä olevia asuinrakennuksia, taajama-alueita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja ulkoilualueita, ts. arvokkaita kohdepisteitä. Kohdepisteitä voidaan lisätä ja joitakin voidaan tarkistaa kuulemisen ja lisäselvityksen jälkeen, katso liite 1 "Valokuvamontaasi".

### **Yleisarvio visuaalisesta vaikutuksesta maisemakuvaan**

Metsäympäristössä on yleisesti voimassa, että lähietäisyydeltä katsoja näkee usein vain muutaman tuulivoimalan, mutta ne ovat erittäin suuria ja ilmeisiä. Kauempaa katsottuna näkyy useita tuulivoimaloita, ehkä tuulipuiston kaikki voimalat, mutta vastaavasti ne ovat pienempiä ja vievät pienemmän osan horisontista.

Tuulipuistoa lähempänä olevilta avoimilta alueilta voimalaitokset ovat selkeästi havaittavissa. Laajat näkymät ja pitkät horisonttilinjat avoimen maiseman ympärillä vähentävät usein tuulipuiston vaikutusta maisemaan, jos se vie pienemmän osan horisontista. Myös topografialla on merkityksensä, korkeampi maasto tuulipuiston ja havaintopisteen välillä rikkoo näkymälinjan.

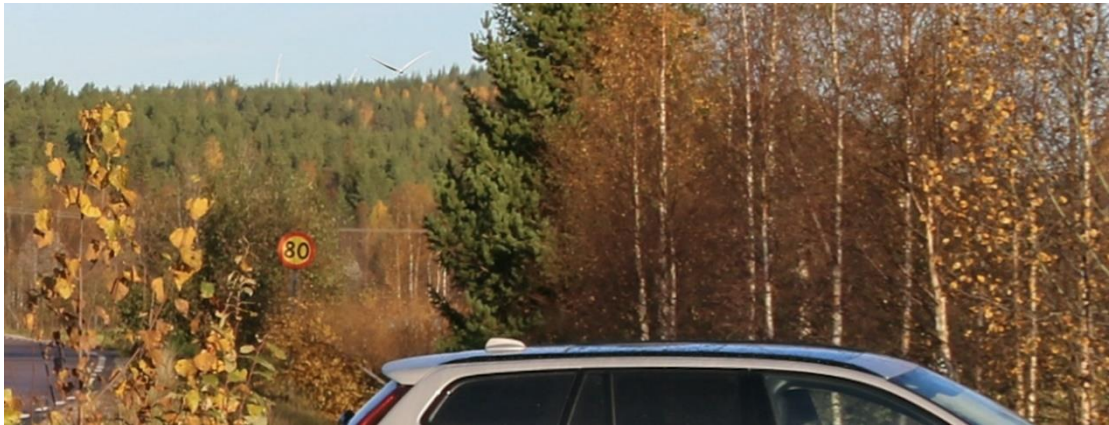
Kuva 11 ja sen topografinen merkittyine korkeuksineen osoittaa selvästi, että kolme osa-alueetta sijaitsevat mäkisen vaara-alueen länsireunalla Tornionjokilaakson ja lännen tasaisen alueen välissä. Tämä tarkoittaa yleensä sitä, että näkyvyys Tornionjokilaaksosta on pienempi, kun taas näkyvyys lännestä osa-alueille on suurempi, minkä myös näkyvyysanalyysi osoittaa.

Esimerkki vaikutuksen näkymisestä valokuvamontaasissa. Hankkeessa on tähän mennessä tuotettu neljä valokuvamontaasia: Ylinenjärvi, Övertorneå, Pirttiniemi ja Aapuan kaupasta, katso liite 1 "Valokuvamontaasi". Valokuvamontaasia tullaan täydentämään ja korjaamaan kuulemisen ja lisäselvityksen jälkeen.

Valokuvamontaasien perusteella on tehty alustava yleisarvio maisemakuvavaikutuksesta. Valtatie 98:n risteyksessä tehdyssä valokuvamontaasissa vaikutuksen arvioidaan olevan pieni, sillä yhteisön länsipuolella oleva mäkinen metsäalue kätkee suurimman osan tuulivoimaloista, ks. Kuva 15 ja Kuva 16.



Kuva 15. Valokuvamontaasi. Näkymä luoteeseen valokuvapisteestä Övertorneån länsiosassa. Osa tuuliturbiinien roottorien lavoista näkyy metsän yllä. Lähennetty kuva alla.



Kuva 16. Lähennys kuvamontaasin kuvapisteestä, jossa näkyy osa tuulivoimalasta.

Valokuvamontaasi Ylinenjärveltä (Kuva 17 ja Kuva 18), kaksi kilometriä Matinlaurista itään, osoittaa, että tuulivoimalat kohoavat korkealle metsän yläpuolelle. Tuulivoimalat näkyvät selkeästi kylästä ja avoimesta maisematilasta. Laajan maiseman ja ympäröivien pitkien horisonttilinjojen katsotaan rajoittavan vaikutusta maisemakuvaan.



Kuva 17. Näkymä länteen Ylinenjärven valokuvapisteestä. Lähennetty kuva alla.



Kuva 18. Valokuvamontaasin lähennys valokuvapisteestä Kuva 17 Ylinenjärvi.

Valokuvamontaasi Aapualta (Kuva 19 ja Kuva 20, pieni kylä kolme kilometriä Matinlaurin hankealueelta pohjoiseen. Siellä on kauppa ja jalkapallokenttä. Joiltakin paikoilta näkee pitkälle, mutta muuten puutarhakasvillisuus luo kylään rehevän ilmeen, joka myös rajoittaa näkymiä. Aapualta länteen on kaksi tuulipuistoa. Matinlaurin osa-alueella suuri osa Aapuan länsi- ja eteläpuoleisesta maisemasta tulee sisältämään tuulivoimaloita. Maisemallisesti olemassa olevien laitosten ja suuren mittakaavan ansiosta tätä maisemaa voidaan kuvata kestäväksi, mikä voi vähentää vaikutusta maisemakuvaan.



Kuva 19. Näkymä etelään Aapuan kaupan valokuvapistestä, punainen nuoli osoittaa nykyiset tuulivoimalat.



Kuva 20. Valokuvamontaasin lähennys Aapuan kaupan valokuvapistestä.

Panoraamakuva Kattilakoskelta (Kuva 21). Matkailukohde Niskanpään kylässä Tornionjokivarressa. Täältä ei näy tuulivoimaloita. Lähimpään tuulivoimalaan on 17 kilometriä. Vaikutus maisemakuvaan on arvioitu vähäiseksi.



Kuva 21. Panoraamakuva Kattilakoskesta, täältä ei näy tuulivoimaloita.

Valokuvamontaasi Pirttiniemeltä Pajalan kunnasta (Kuva 22), kylä Pirttiniemijärven kannaksella noin 13 km Ansavaaran hankealueelta. Etäisyyden ja suurimittakaavaisen maiseman järvellä/järven ympärillä arvioidaan pitävän maisemavaikutuksen rajallisena.



Kuva 22. Näkymä Pirttiniemeltä itään, jossa voimalaitokset on korostettu punaisella ääriiviivalla.

## 5.2 Terveys ja elinympäristö

### 5.2.1 Edellytykset

Hankealueen lähin asutus koostuu muutamasta pienemmästä kylästä, joista yksikään ei ole 1 kilometriä lähempänä. Kahden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsevat kylät Rovakka (0 asukasta), Ruokojärvi (5 asukasta) ja Ylinenjärvi (13 asukasta), Siekasjärvi (7 asukasta) ja Kannusjärvi (5 asukasta).

Keron osa-alueella on louhos. Matinlaurin osa-alueesta pohjoiseen Aapuan korkeudella lähellä Matinlauria on olemassa oleva tuulipuisto. Aktiivisen metsätalouden lisäksi osa-alueilla ei ole tunnistettu muuta asukkaita häiritsevää toimintaa.

### 5.2.2 Vaikutukset

Tuulipuisto voi aiheuttaa häiriötä asuin ympäristöön käytönaikaisen melun, varjojen ja valon sekä rakentamisajan kuljetus- ja rakennusmelun vuoksi.

#### Melu

Tuulivoimalat synnyttävät erityyppistä ääntä, sekä aerodynaamista että mekaanista ääntä. Aerodynaaminen ääni voidaan kokea viheltävänä äänenä, joka voi joskus muistuttaa luonnollista tuulen kohinaa. Ääni syntyy,

kun tuulivoimalan lavat pyörivät ilman läpi. Syntyvän melun määrä riippuu lapojen nopeudesta ja muodosta sekä vallitsevista tuuliolosuhteista ja ilman turbulenssista. Lisäksi tuulivoimaloiden konehuoneet ja tornit aiheuttavat mekaanisia ääniä. Nykyaikaiset tuulivoimalat aiheuttavat normaalisti vanhempiä tuulivoimaloita vähemmän mekaanista ääntä (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020).

Topografia ja etäisyys vaikuttavat äänen leviämiseen ja kokemiseen ulkona, avoimessa maisemassa melu leviää herkemmin kuin melunlähteen ollessa mäkisessä maisemassa, joka voi toimia luonnollisena melusuojana. Vedenpinnat heijastavat ääntä ja lisäävät leviämistä, kun taas pehmeä maa vaimentaa ääntä ja vähentää melun leviämistä. Myös tuulen voimakkuus ja suunta sekä muut säätekijät vaikuttavat myös äänen leviämiseen ja sen kokemiseen. Heikolla tuulella tuulivoimalat tuottavat vähän ääntä. Tuulen voimistuessa myös tuulivoimaloiden tuottama ääni lisääntyy. Normaalisti tuulivoimaloiden äänet ovat voimakkaampia myötätuulella kuin vastatuulella. Yleisesti ottaen ääni myös vähenee mitä kauemmaksi lähteestä siirrytään. Tämä johtuu äänen geometrisesta etäisyysvaimennuksesta (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020).

### **Matalataajuinen melu ja infraäänit**

Matalataajuisella äänellä tarkoitetaan ääntä taajuusalueella 20–200 Hz. Havaittava matalataajuinen ääni koetaan usein muita ääniä häiritsevämpänä. Koska julkisivujen ja ikkunoiden äänieristys on usein huonompi matalille taajuuksille, matalataajuinen ääni vaimenee huonommin kuin korkeataajuinen ääni, minkä vuoksi matalataajuinen ääni on usein havaittavissa selvemmin sisällä kuin ulkona. Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto suosittelee, että Ruotsin kansanterveysviraston ohjeistusta sisätilojen matalataajuisesta melusta (Ruotsin kansanterveysvirasto, 2014) noudatetaan tuulivoimaloiden aiheuttaman melun osalta kielteisten vaikutusten aliarvioinnin riskin minimoimiseksi. Ruotsalaiset tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että niin kauan kuin tuulivoimaloiden ääni ei ylitä ohjearvoa 40 dBA ulkona, on riski Ruotsin kansanterveysviraston ohjearvojen ylitymisestä sisätiloissa pieni (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020).

Noin 20 Hz:n alapuolella olevaa ääntä kutsutaan infraääniksi. Infraääni ei yleensä ole kuultavissa, mutta se voi vaikuttaa ihmisiin negatiivisesti, jos äänitaso on riittävän korkea. Tuulivoimaloiden pyöriminen aiheuttaa infraääntä, joka taajuus on usein noin 1 Hz. Tällä taajuusalueella äänitason on oltava noin 120 dB, jotta sillä olisi vaikutusta ihmisiin. Etäisyyksillä, joka Ruotsissa vaaditaan tuulivoimaloiden ja asuntojen välille, tuulivoimaloiden

infraäänitaso on huomattavasti alhaisempi. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston arvion mukaan tuulivoimaloiden infraäänien aiheuttamista kielteisistä terveysvaikutuksista ei ole näyttöä (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020).

### Ohjearvot

Ruotsissa on 90-luvulta lähtien käytetty 40 dBA:n ekvivalenttia äänitasoa ( $L_{eq}$ ) tuulivoimaloista tulevan äänen ohjearvona asuntojen ulkopuolella (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020). Tämä ohjearvo on laadittu tueksi arvioitaessa, onko meluhäiriö katsottava ympäristökaaren mukaan haitalliseksi ihmisten terveydelle, ja se on vakiintunut myös oikeuskäytännöksi Ruotsin ympäristötuomioistuimissa. Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto uudisti vuonna 2020 ohjeistustaan tuulivoimaloiden melusta ja se suosittelee edelleen 40 dBA:n ekvivalenttia äänitasoa ohjearvoksi asuntojen ulkopuolella. Tämä suositus perustuu mm. tuulivoimaloiden meluhäiriöitä koskevan tutkimustilanteen läpikäyntiin. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ohjeistuksessa todetaan myös, että asuntojen ulkopuolelle määritettyä ohjearvoa tulisi soveltaa julkisivuihin sekä terasseihin ja muihin asunnon läheisyydessä oleviin ulko-oleskelualueisiin.

Ulkoilualueille Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto suosittelee matalampaa ohjearvoa, 35 dBA:n ekvivalenttia äänitasoa. Ulkoilualueiksi määritellään kunnan yleiskaavaan merkityt aktiivisen ulkoilun alueet tai muut ulkoiluun useammin käytetyt alueet, joilla luontoelämys on tärkeä tekijä ja matala melutaso erityisarvo. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston tuulivoimaloiden melulle suosittelemat ohjearvot asuntojen ulkopuolelle ja ulkoilualueille, katso Taulukko 1.

Taulukko 1. Ohjearvot tuulivoimaloiden melulle – äänitaso, jota ei saa ylittää (Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto, 2020)

Alueen käyttö	Ohjearvo $L_{eq}$
Asuntojen ulkopuolella (vakituiset ja vapaa-ajan asunnot)	40 dBA
Ulkona ulkoilualueilla	35 dBA

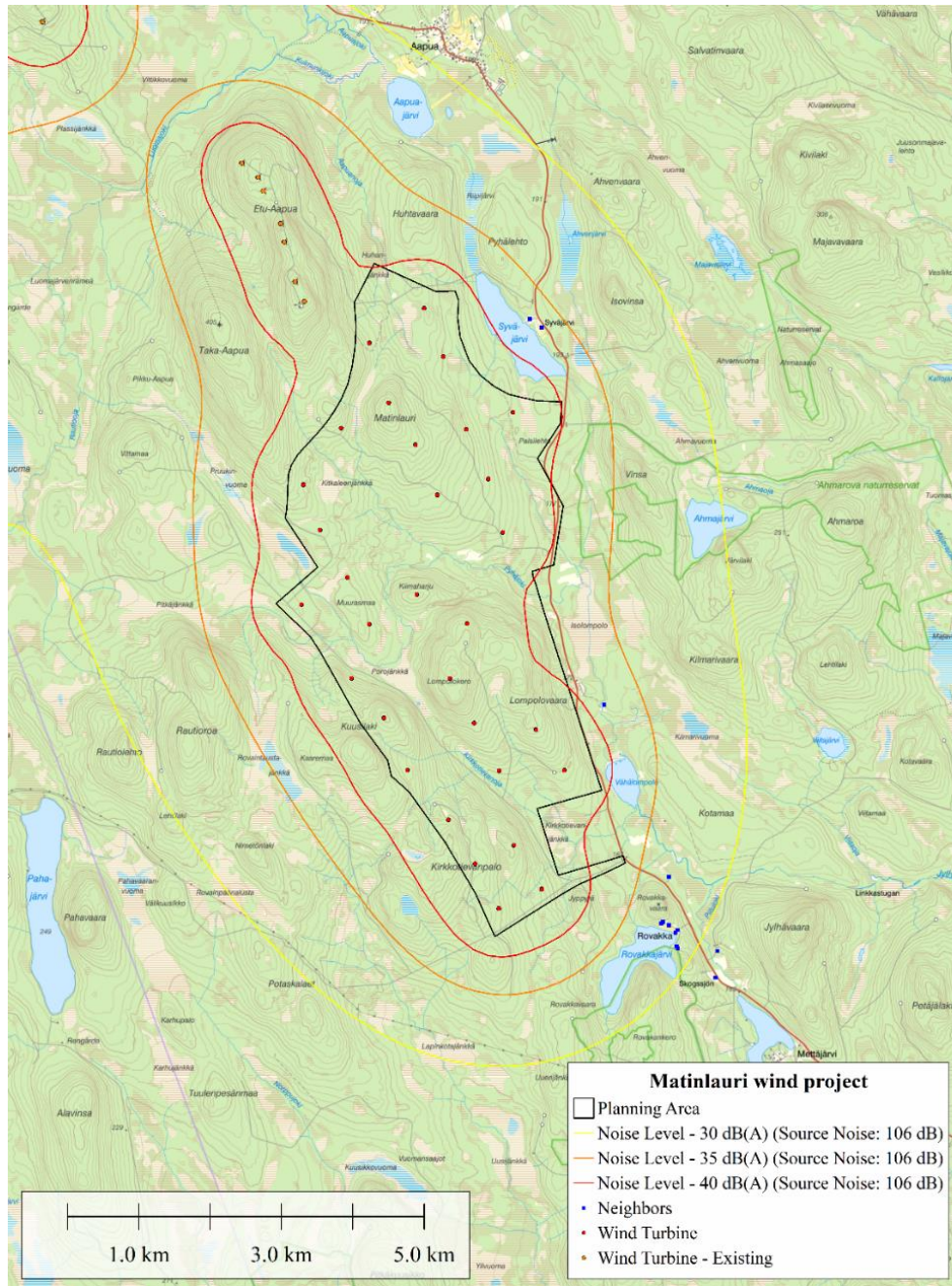
### Äänilaskelmat

Alustavat äänilaskelmat, jotka perustuvat esimerkkivoimaloihin ja näiden sijainteihin esimerkki-layouteissa, on suorittanut Meventus AS WindPRO-laskentaohjelmalla. Kunkin osa-alueen tulokset on esitetty alla (katso kuva 21–23). Tuulivoimaloiden sijaintien säätäminen osa-alueella ja/tai voimaloiden koko muuttaa melun leviämisen tulosta. Laskelmissa on käytetty äänitasoja yhdestä markkinoiden suurimmista maatuulivoimaloista

(SG 6.6-170). Kun voimalavalinta on saatu päätökseen, tullaan jokaiselle osa-alueelle tekemään uudet melulaskelmat. Asuntojen/rakennuspisteiden perustiedot on hankittu Ruotsin maanmittauslaitokselta. Ennen seuraavia vaiheita tehdään inventaario, jonka tarkoituksena on selvittää, onko kyseessä olevat rakennukset katsottava asunnoiksi vai ei.

Matinlaurin osa-alueelle tehdyissä laskelmissa on otettu huomioon Matinlaurin läheisyydessä olevat tuulipuistot, katso Kuva 23 alla. Laskelmat osoittavat, että tuulivoiman melun ohjearvoa (40 dBA) asuntojen ulkopuolella ei ylitetä missään alueen asunnossa/rakennuspisteessä. Pienessä osassa Ahmarovan luonnonsuojelualuetta äänitaso on ulkoalueiden ohjearvoa (35 dBA) korkeampi.

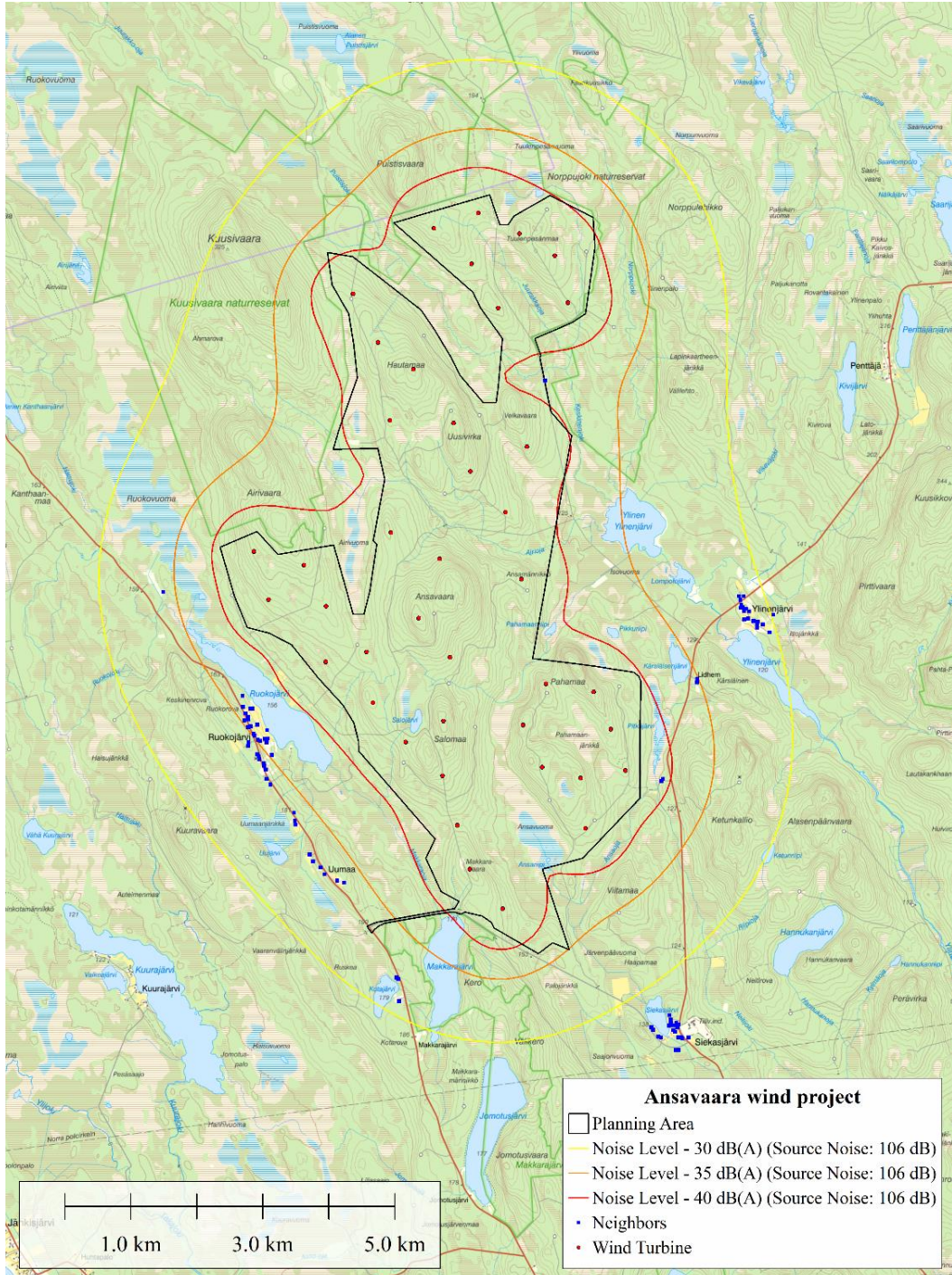




Kuva 23. Matinlaurin äänilaskelmat. Aapuan tulipuisto näkyy suoraan Matinlaurin osa-alueesta luoteeseen ja vasemmassa yläkulmassa näkyy tuulivoimala isommasta Maevaaran tulipuistosta (Meventus, 2023).

Ansavaaran osa-alueen tulos osoittaa, että kahdessa rakennuspisteessä, noin 3 km Siekasjärvestä pohjoiseen, äänitasojen ulkona arvioidaan ylittävän ohjearvon (40 dBA). Mikäli nämä rakennuspisteet edellyttävät ohjearvon noudattamista, layoutia tullaan muuttamaan tai tuulivoimaloiden äänitasoa rajoittamaan. Alueen muut rakennuspisteet eivät ylitä ohjearvoa. Osissa Kuusivaaran, Norppujoen ja Makkarajärven luonnonsuojelualueita

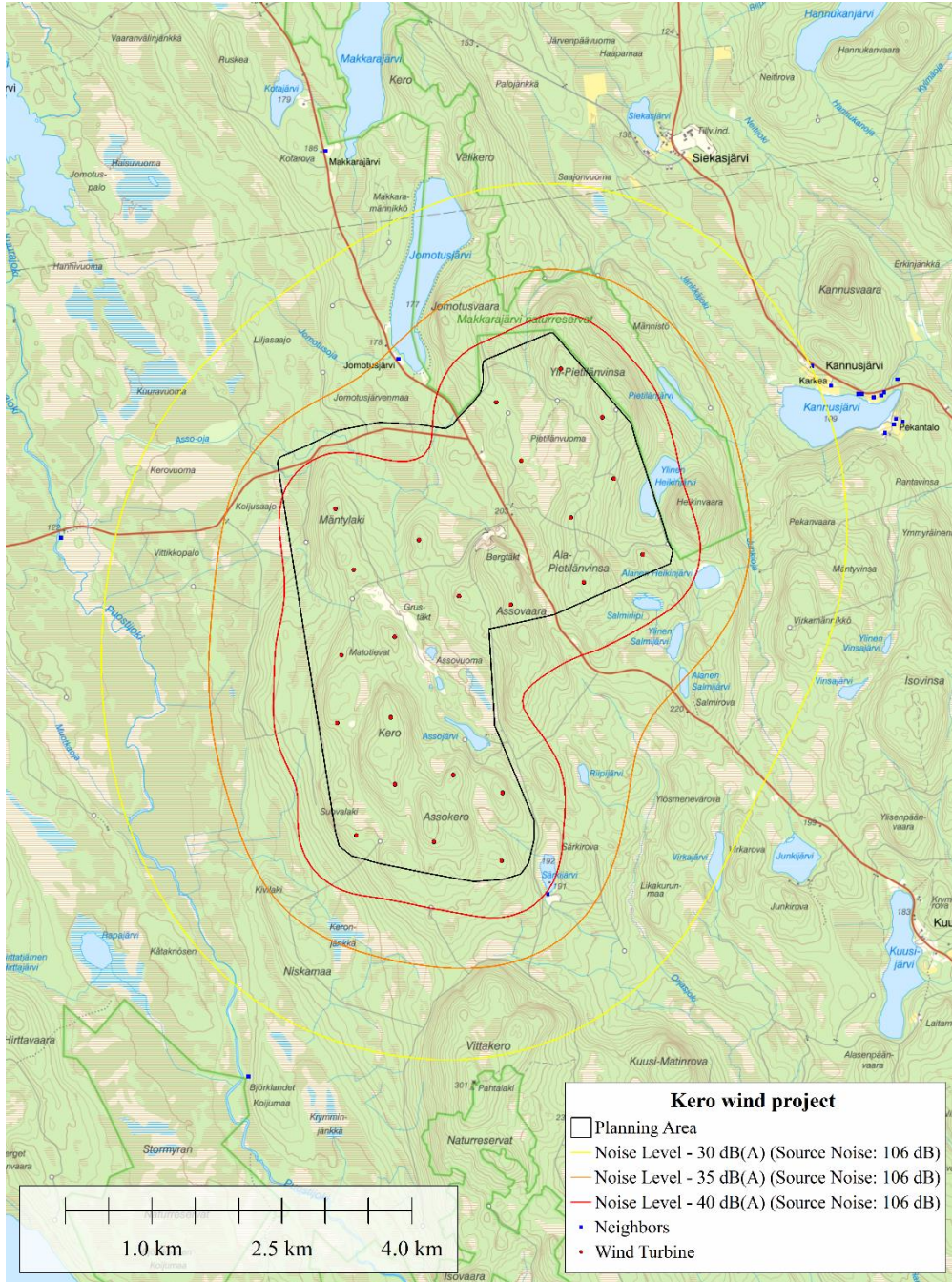
äänitaso on ulkoilualueiden ohjearvoa (35 dB(A)) korkeampi, katso Kuva 24 alla.



Kuva 24. Ansavaaran äänilaskelmat (Meventus, 2023).

Keron osa-alueen tulos osoittaa, että asuinrakennusten ulkomelun ohjearvoa ei ylitä, mutta yksi asunto/rakennuspiste osa-alueen eteläpuolella

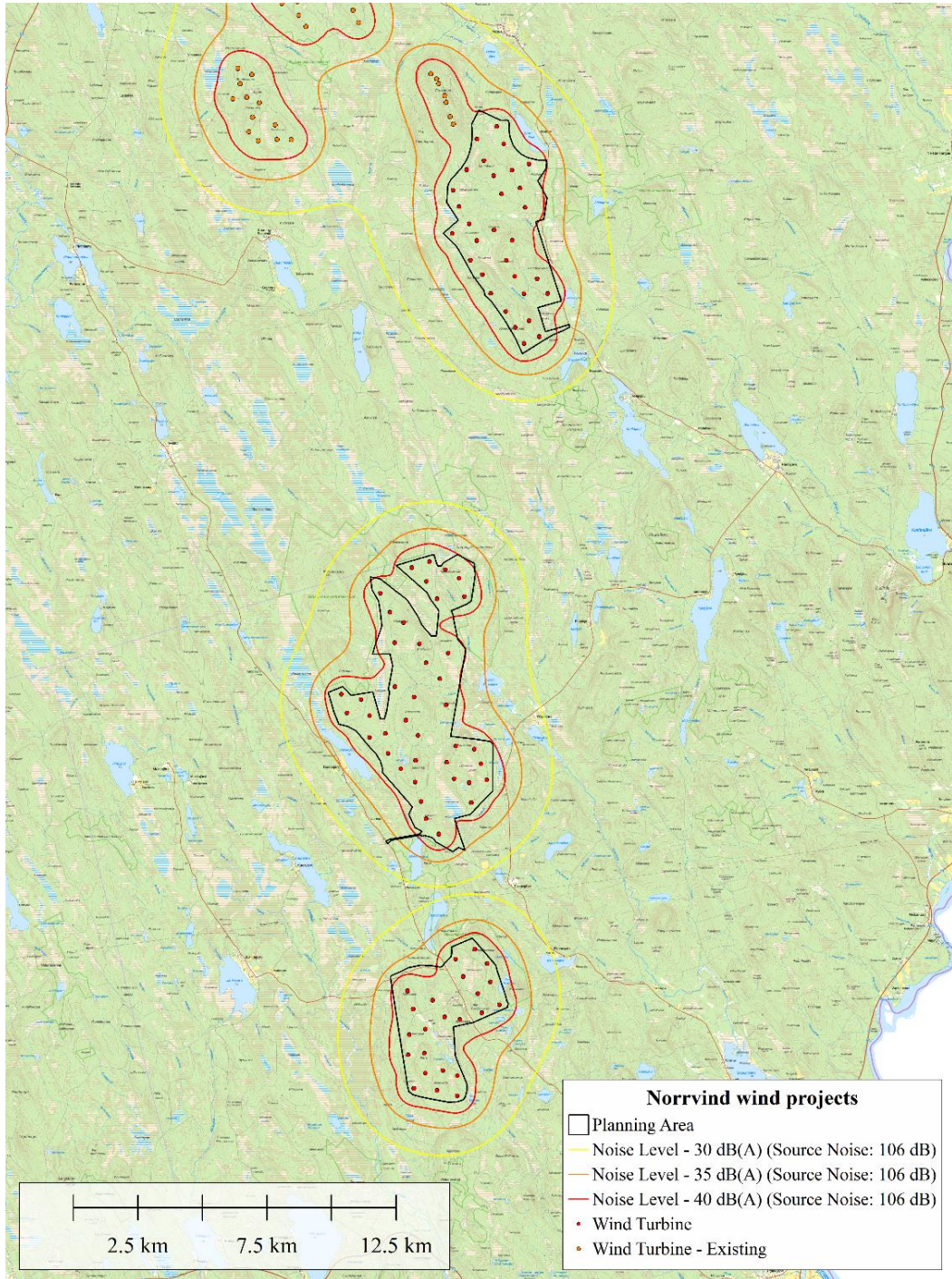
on lähellä 40 dBA:n rajaa. Makkarajärven luonnonsuojelualan eteläpuoliskolla ohjearvo 35 dBA ylittyy, katso Kuva 25.



Kuva 25. Keron äänilaskelmat (Meventus, 2023).

Kuva 26 näyttää laskettujen kumulatiivisten melutasojen tulokset, ts. kokonaismelun kaikilta osa-alueilta ja olemassa olevista puistoista. Kumulatiivisia vaikutuksia esiintyy alueilla, joihin melu vaikuttaa useista suunnista. Hankealueen ei arvioida aiheuttavan kumulatiivisia vaikutuksia

asunnoille. Matinlaurin osa-alueen ja olemassa olevan Maevaaran ja Aapuan tuulipuiston välisellä metsäalueella syntyy tietty kumulatiivinen vaikutus. Esimerkiksi Siekasjärven ja tien 841 varrella sijaitseviin taloihin kuuluu ääntä sekä Ansavaaran että Keron osa-alueelta, mutta kumulatiivinen vaikutus voidaan katsoa olemattomaksi, koska ääni on alle 30 dBA jokaiselta osa-alueelta.



Kuva 26. Kaikkien kolmen osa-alueen äänilaskelmat osoittavat kumulatiivisia vaikutuksia (Meventus, 2023).

## Varjot

Aurinkoisella ja tuulisella säällä tuulivoimaloiden rottorien lavat voivat aiheuttaa pyyhkäiseviä varjoja. Varjot voidaan kokea välkkymisenä suhteellisen kaukana lyhyen aikaa (yleensä muutamia minutteja) aikoina,

jolloin aurinko on matalalla, kuten auringonlaskun ja auringonnousun aikaan sekä talvikuukausina. Varjot voidaan havaita jopa muutaman kilometrin etäisyydeltä, mutta etäisyyden myötä varjot ohenevat, terävyys katoaa ja varjot havaitaan hajavalomuutoksina. Varjovaikutusten esiintymistä viereisessä häiriöherkässä asutuksessa rajoittaa myös maaston muoto ja kasvillisuus. Tuulivoimaloiden varjoille ei ole olemassa kiinteitä ohjearvoja, mutta Ruotsin asuntoviraston (Boverket) mukaan teoreettista 30 tunnin vuosiarvoa asuntojen läheisyydessä ei suositella ylitettäväksi. Teoreettinen arvo lasketaan olosuhteiden perusteella, joissa aurinko paistaa auringonnoususta auringonlaskuun pilvettömältä taivaalta ja tuulivoimala on koko ajan toiminnassa. Todellinen (todennäköinen) varjovaikutus on sen sijaan todellinen varjoaika, eikä se saisi Boverketin suosituksen mukaan olla yli 8 tuntia vuodessa tai 30 minuuttia vuorokaudessa häiriöherkän asutuksen läheisyydessä. Maa- ja ympäristötuomioistuin on kuitenkin useissa päätöksissään päättänyt, että varjonmuodostus ei saa olla yli 8 tuntia vuodessa, ja jos sen ylittymisen riski on olemassa, voimaloita on valvottava niin, että tilanne voidaan hallita (Energimyndigheten, 2020).

### **Varjolaskelmat**

Tarkkaa varjovaikutusta ei voida laskea, koska sää vaikuttaa siihen.

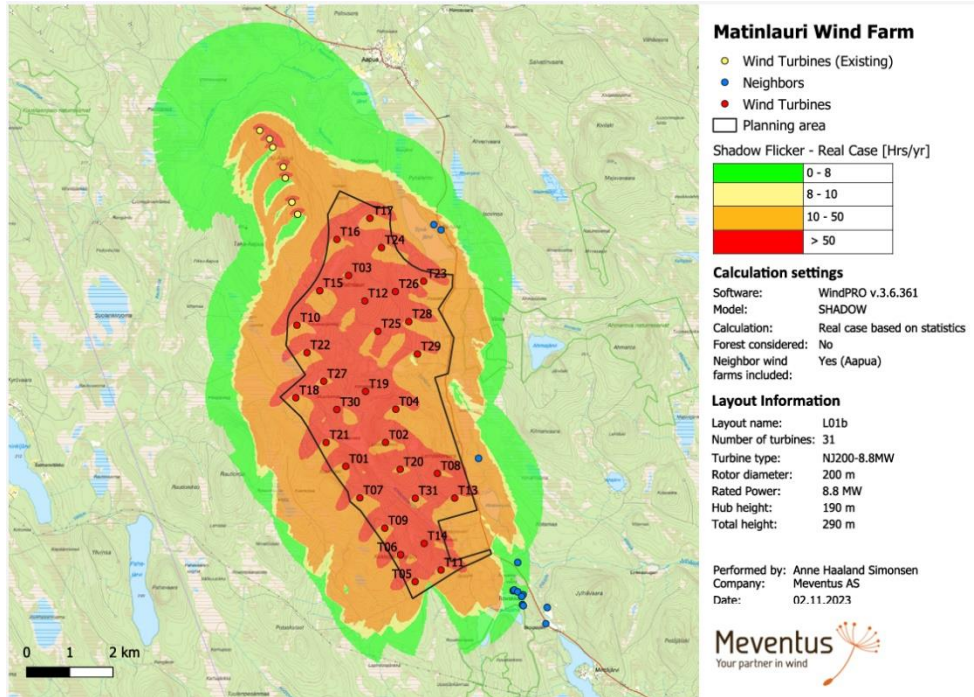
Todennäköinen varjovaikutus voidaan kuitenkin laskea auringonpaistetuntien ja tuulitilastojen perusteella, mikä on tehty kunkin osa-alueen esimerkkivoimalalle ja esimerkki-layoutille. Tulokset osoittavat, että joillekin osa-alueiden läheisyydessä oleville kiinteistöille voi normaalikäytössä olla varjovaikutuksia, jotka ylittävät 8 tuntia vuodessa.

Matinlaurin osa-alueen osalta varjoarvioon on otettu mukaan myös Aapuan tuulipuiston nykyiset tuulivoimalat kokonaiskuvan saamiseksi vaikutuksista (Kuva 27) alueelle. Varjovaikutus on suurin lähinnä kolmelle asunnolle/rakennuspisteelle. Niille vaikutus on yli 10 tuntia vuodessa, minkä Kuva 27 osoittaa oranssilla merkittynä.

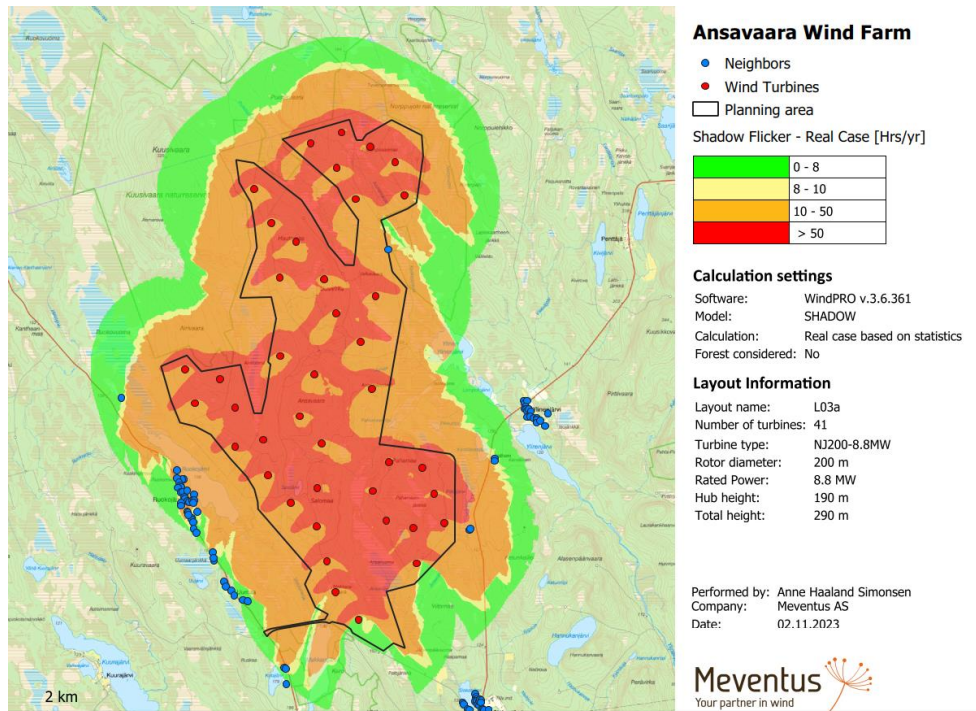
Ansavaaran osa-alueella varjovaikutuksia saavat pääosin lounaassa olevat asunnot/rakennuspisteet, myös kaksi kaakossa (Kuva 28). Nämä lähes kolmekymmentä kiinteistöä saavat varjovaikutuksia yli 10 tuntia vuodessa odotetun käytön aikana. Muutamia kiinteistöjä on myös varjovaikutusten 8–10 vuositunnin rajavyöhykkeellä, keltainen alue (Kuva 28).

Keron osa-alueen yhteydessä on yksi asunto/rakennuspiste, joka saa yli 10 tuntia varjovaikutusta vuodessa, ja yksi, joka saa varjovaikutusta 8–10 tuntia vuodessa odotetun normaalin käytön aikana, katso Kuva 29.

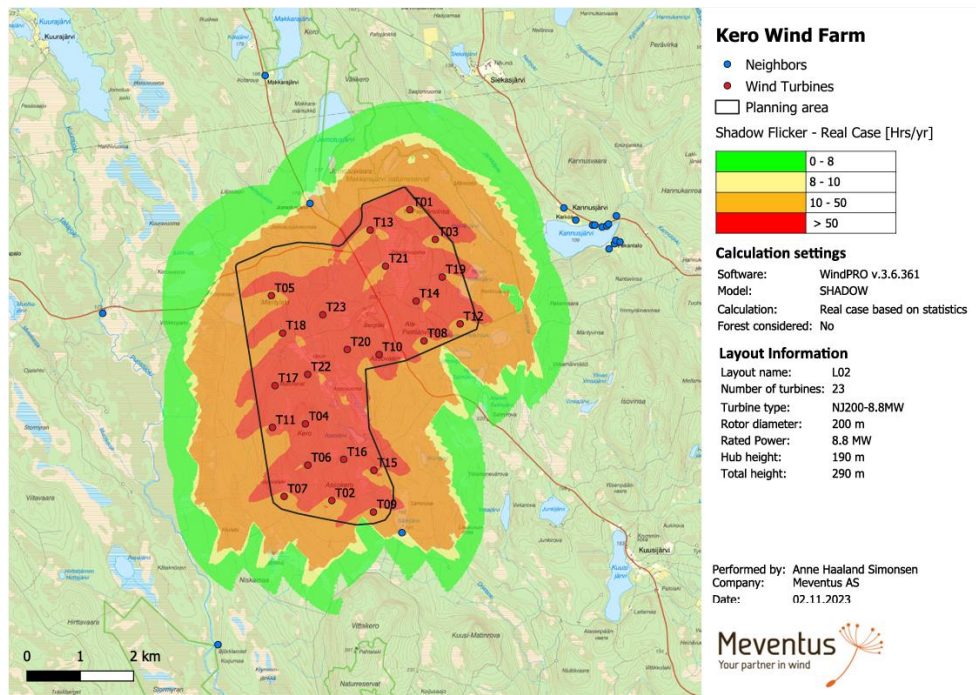
Njordr aikoo ohjata voimaloiden käyttöä kaikkien varjovaikutuksille altistuvien asuttujen kiinteistöjen osalta niin, että varjovaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa.



Kuva 27. Matinlaurin alueelle suoritettu varjoanalyysi näyttää teoreettisen varjoajan ilman varjonhallintaa (Meventus, 2023).



Kuva 28. Ansavaaran osa-alueelle suoritettu varjoanalyysi näyttää teoreettisen varjoajan ilman varjonhallintaa (Meventus, 2023).



Kuva 29. Keron osa-alueelle suoritettu varjoanalyysi näyttää teoreettisen varjoajan ilman varjonhallintaa (Meventus, 2023).



## Valot

Tuulivoimaloiden on oltava näkyvissä lento- ja meriliikenteelle. Tuulipuistoissa, joiden kokonaiskorkeus on yli 150 metriä, kuten Norrvindissä, uloimmissa tuulivoimaloissa on oltava voimakas valkoinen vilkkuva valo, kun taas sisemmät tuulivoimalat merkitään matalatehoisella punaisella kiinteällä valolla (Transportstyrelsen, 2020).

Valohäiriöille ei ole tällä hetkellä olemassa ohjearvoja, vaikka asukkaat voivat kokea ne häiritsevinä sekä illalla että yöllä. Valohäiriöiden näkyvyyden odotetaan vastaavan näkyvyysanalyysissä arvioitua, katso luku 5.1 "Maisemakuva". YVA:n valmistelun yhteydessä tuotetaan estevaloanimaatio.

## 5.3 Luontoympäristö

### 5.3.1 Edellytykset

Kolmen osa-alueen, Ansavaaran, Keron ja Matinlaurin, metsämaalle on yhteistä, että se koostuu tuotantometsästä, joka on suurelta osin intensiivisen metsätalouden vaikutuspiirissä ja jossa on runsaasti avohakkuita, nuorta metsää ja harvennettuja, tasaikäisiä metsiköitä. Suurella osalla metsämaasta arvioidaan siksi olevan vähäisiä luontoarvoja, eikä niissä ole luonnonmetsärakenteita ja elementtejä, kuten monijaksoista rakennetta, ikäkerrostumaa, vanhoja puita, sekapuustoisuutta, lehtipuita, aukkoisuutta ja erilaatuista lahoppuesiintymää.

Metsällisiä luontoarvoja löytyy ensisijaisesti jatkuvuusmetsistä, kuten avainbiotoopeista, suokokonaisuuksien metsäosuuksista, soiden ja järvien reunavyöhykkeistä, vesistöjen varrella olevista rantametsistä ja muista, joskus laajemmista alueista, joita ei ole avohakattu vaan ainoastaan poimintahakattu historiallisesti. Hankealueen lähellä sijaitsee useita luonnonsuojelualueita, katso kohta 2.5 "Suojellut alueet".

Alueiden kosteikot ovat luonteeltaan erilaisia ja vaihtelevat avokosteikkojen, metsäkosteikkojen, suometsien ja rantametsien välillä. Puskurivyöhykkeillä ja Ansavaaran osa-alueella esiintyy useita VMI-luokiteltuja korkean luontoarvon soita sekä pienempi suoalue Matinlaurin osa-alueella. Kaikilla osa-alueilla on myös VMI-luokiteltuja suoalueita, joilla on tiettyjä luonnonarvoja. On tärkeää huomata, että Pohjois-Ruotsin alle 50 hehtaaria kosteikkoja ei ole inventoitu VMI:n mukaan, joten inventaariovalinnalla ei ole mitään tekemistä kosteikkojen odotettavissa olevien luontoarvojen kanssa (Naturvårdsverket, 2009).

Kolmella osa-alueella ja vastaavalla puskurivyöhykkeellä on tehty SIS-standardin SS 199000:2014 mukaiset luontoarvoinventaarit esiselvitystasolla (Tyréns, 2023a; Tyréns, 2023b; Tyréns, 2023c; Tyréns, 2023d; Tyréns, 2023e; Tyréns, 2023f). Käytetty yksityiskohtaisuusaste oli ”yleiskatsaustaso”. Inventoinnin yhteydessä on rajattu alustavat luontoarvokohteet.

Jokainen osa-alue, Matinlauri, Ansavaara ja Kero, on kuvattu erikseen alla.

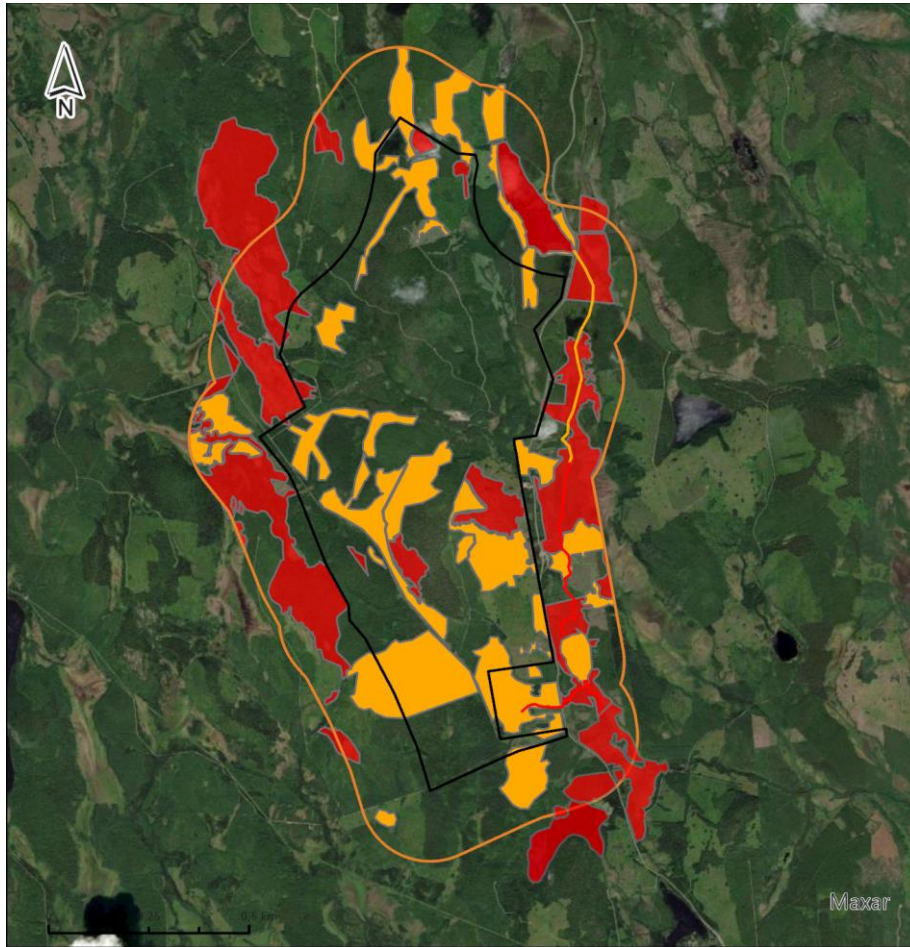
### **Matinlauri**

Hankealue Matinlauri koostuu pääosin erittäin käytetystä metsästä, jossa on jatkuvuusmetsän hajanaisia osia, neljä metsäistä avainbiotooppia ja muutamia kosteikkoalueita. Yksi avainbiotoopeista koostuu noin 200-vuotiaasta mäntymetsästä, yksi noin 130-vuotiaasta kuusimetsästä ja kaksi muuta noin 100–130-vuotiaasta lehtivaltaisesta metsästä (Skogsstyrelsen, 2023).

Puskurivyöhyke on metsävaltainen, jossa on kuitenkin enemmän kosteikkoja ja useita avainbiotooppeja sekä osa Ahmarovan luonnonsuojelualuetta. Luonnonsuojelualan läntisimmässä osassa (lähinnä kyseistä osa-aluetta), Vinsabergetin eteläpuolella, kasvaa aarniometsämäinen kuusimetsä, jossa on runsaasti lehtipuelementtejä. Mäntyvaltaisissa osissa metsä on monikerroksista. Alueella on vanhoja jättöpuita, joissa on oksaiset latvat ja rungossa usein palokoroja. Lahopuu koostuu pääasiassa pystyyn kuolevista tai kuolleista puista. (Naturvårdsverket, 2023).

Matinlaurin tutkimusalueen puskurivyöhykkeellä on useita VMI-luokiteltuja soita, joista joillakin on korkeat luontoarvot. Pieni osa Pruukinvuoman kosteikosta sijaitsee osa-alueen sisällä.

Esiselvitystason luontoarvoinventaarion yhteydessä Matinlaurille on tunnistettu 61 alustavaa luontoarvokohdetta, joista yhtäkään ei arvioida alustavasti luontoarvoluokkaan 1, korkein luontoarvo, 28 kohdetta arvioidaan alustavasti luontoarvoluokkaan 2, korkea luontoarvo, ja muiden 33 kohteen arvioidaan pääsevän luontoarvoluokkaan 3, huomattava luontoarvo (Tyréns, 2023c; Tyréns, 2023f). Kuva 30 esittää kaikkien rajoittavien luontoarvokohteiden sijainnin.


**Naturvärdesobjekt**

- 1 Högsta naturvärde
- 2 Högt naturvärde
- 3 Påtagligt naturvärde

Matinlauri  
projektområde

Matinlauri buffer 1km

**TYRÉNS**

Njordr Norrvind Vindkraft

336424

Miljö Nord, Norra

Kartproducent: Jan Lindblad

2023-11-28

Kuva 30. Kartta Matinlaurin osa-alueen ja osa-alueetta ympäröivän puskurivyöhykkeen rajoittavista alustavista luontoarvokohteista.

### Ansavaara

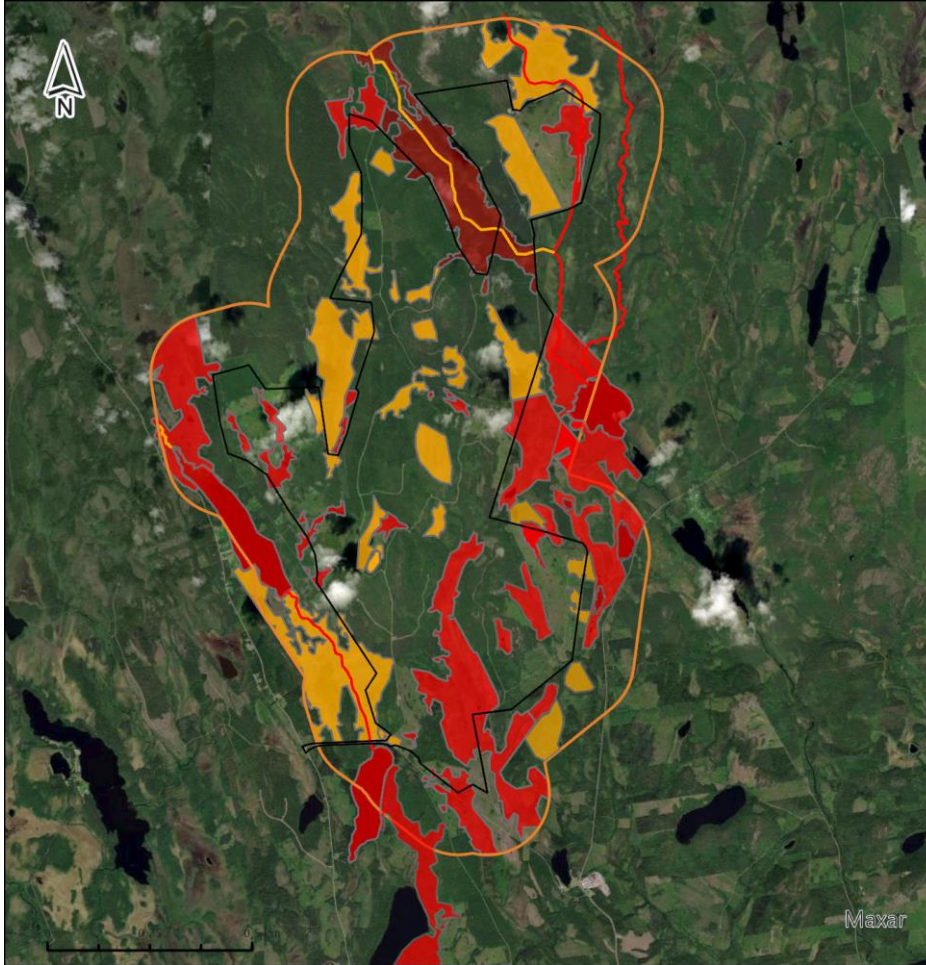
Ansavaaran hankealuetta hallitsevat suuret alueet, joilla on intensiivisesti käytettyä tuotantometsää. Tornionjoki on suojeltu Natura 2000 -alueena ja se on yksi Ruotsin suurimmista säännöstelemättömistä joista. Useat tutkimusalueen ja puskurivyöhykkeen järvet ja vesistöt kuuluvat Tornion- ja Kalixjoen valumajärjestelmään. Hankealueen keskellä on pari kosteikkoa, joita ei ole inventoitu VMI:ssä. Suurempi kosteikkoalue, jolla on korkeat luontoarvot, sijaitsee osa-alueen eteläosassa. Puskurivyöhykkeellä on kolme järveä ja useita suurempia alueita, joilla on VMI:n mukaan korkeaksi luontoarvoksi luokiteltuja kosteikkoja. Osa-alueella on useita avainbiotooppeja (luokiteltu esiselvityksessä luokkaan 2 (korkea

luontoarvo) luontoarvoinventaarion, NVI, mukaan), suurin osa sijaitsee länsiosissa (Tyréns, 2023b). Avainbiotooppi, jossa on noin 200-vuotias kuusimetsä, on alueen pohjoisosassa (Skogsstyrelsen, 2023).

Kuusivaaran luonnonsuojelualue on osittain puskurivyöhykkeellä ja suoraan hankealueen yhteydessä lännessä ja pohjoisessa. Alue on nimetty Natura 2000 -alueeksi, jossa on metsiä ja soita, joilla on vähän jälkiä ihmisen toiminnasta ja jotka ovat siten pystyneet kehittymään vapaina pitkään.

Norppujoen luonnonsuojelualue sijaitsee osa-alueen yhteydessä idässä ja pohjoisessa. Norppujoki on määritelty tärkeäksi alueeksi sekä luontoarvoille että ulkoilulle (Naturvårdsverket, 2023).

Esiselvitystason luontoarvoinventaarion yhteydessä Ansavaaralle ja sen puskurivyöhykkeelle tunnistettiin 61 alustavaa luontoarvokohdetta, joista 1 kohde arvioidaan alustavasti luontoarvoluokkaan 1 (korkein luontoarvo), 35 kohdetta arvioidaan alustavasti luontoarvoluokkaan 2 (korkea luontoarvo), ja muiden 25 kohteen arvioidaan pääsevän luontoarvoluokkaan 3 (huomattava luontoarvo), katso Kuva 31 (Tyréns, 2023b; Tyréns, 2023e).



### Naturvärdesobjekt\_

- 1 Högsta naturvärde
- 2 Högt naturvärde
- 3 Påtagligt naturvärde

- Ansavaara projektområde
- Ansavaara buffer 1km

**TYRÉNS**

Njordr Norrvind Vindkraft

336424

Miljö Nord, Norra

Kartproducent: Jan Lindblad

2023-12-20

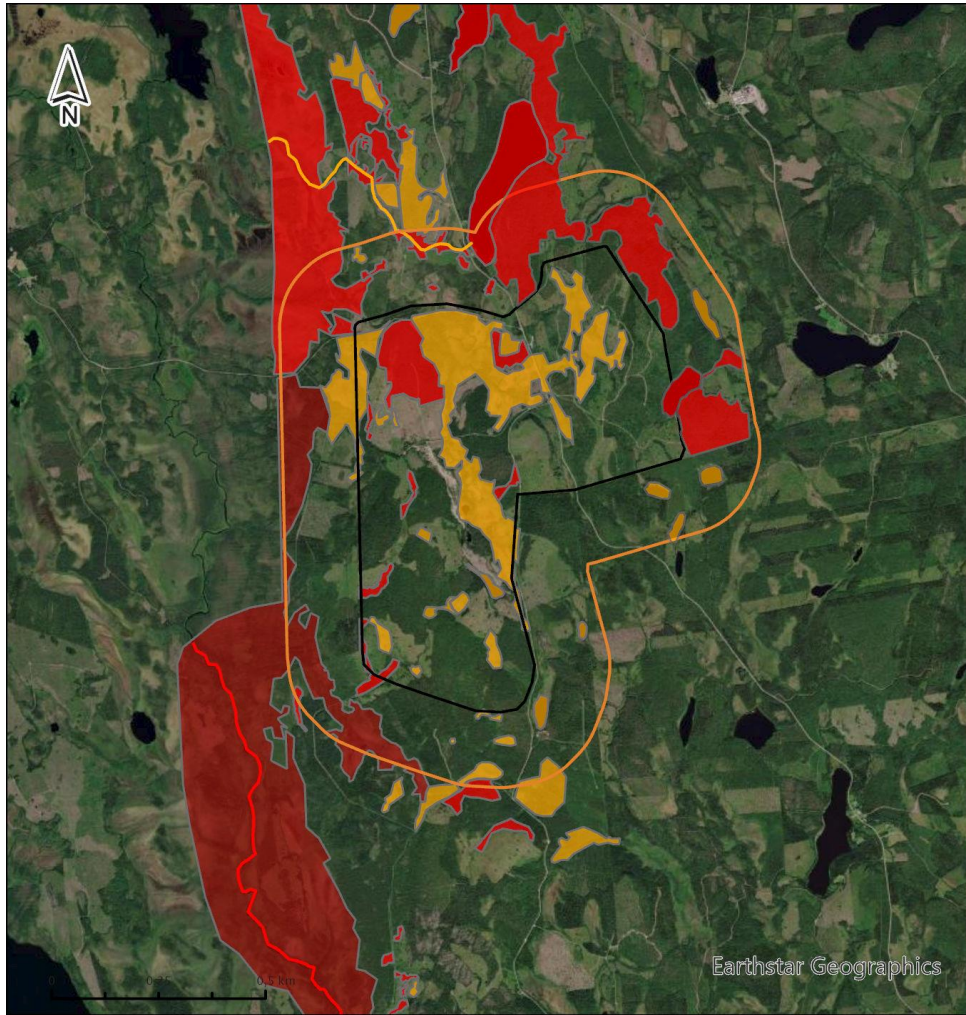
Kuva 31. Kartta Ansavaaran osa-alueen ja osa-aluetta ympäröivän puskurivyöhykkeen rajoittavista alustavista luontoarvokohteista.

### Kero

Keron hankealuetta hallitsevat intensiivisesti käytetty metsämaa ja kosteikkoalueet, jotka on luokiteltu tietyille luonnollisille arvoille VMI:n mukaan. Puskurivyöhykkeellä on suurempi kosteikkokompleksi (kosteikot Krymminjönkkö, Kuuravuoma ja Koijusajjo), joissa osia kosteikoista osat on luokiteltu VMI:n mukaan erittäin korkeisiin luontoarvoihin. Tämä alue luokiteltiin luontoarvojen inventaarioluokkaan 1 Tyrénin esiselvityksessä (Tyréns, 2023a).

Osa-alueen itäosan välittömässä yhteydessä, puskurivyöhykkeellä, sijaitsee Makkarajärven luonnonsuojelualue. Suojelualueen tulee vastata alueen ulkoilutarpeisiin (edistää hiljaisuutta, poissaoloa metsätaloudesta ja hyödyntämisestä) sekä hoitaa ja suojella arvokasta luontoympäristöä (Naturvårdsverket, 2023).

Esiselvitystason luontoarvoinventaarion yhteydessä Kerolle ja sen puskurivyöhykkeelle tunnistettiin 67 alustavaa luontoarvokohdetta, joista 1 kohde arvioidaan alustavasti luontoarvoluokkaan 1 (korkein luontoarvo), 30 kohdetta arvioidaan alustavasti luontoarvoluokkaan 2 (korkea luontoarvo), ja muiden 36 kohteen arvioidaan pääsevän luontoarvoluokkaan 3 (huomattava luontoarvo), katso (Tyréns, 2023a; Tyréns, 2023d),. Koska hankealue on muuttunut ja ennen kaikkea pienentynyt pohjoisessa ja etelässä Keron alkuperäisen luontoarvojen inventaarioluokkaselvityksen (NVI) tekemisen jälkeen, useat rajoittavat luontoarvokohteet sijaitsevat kyseisen hankealueen ja sen puskurivyöhykkeen ulkopuolella. Luontoarvokohteet on ilmoitettu kartassa, Kuva 32.


**Naturvärdesobjekt**

- 1 Högsta naturvärde
- 2 Høgt naturvärde
- 3 Påtagligt naturvärde

- Kero projektområde
- Kero buffer 1km



Njordr Norrvind Vindkraft

336424

Miljö Norra, Nord

Kartproducent: Jan Lindblad

2023-11-28

Kuva 32. Kartta Keron ja osa-aluetta ympäröivän puskurivyöhykkeen rajoittavista alustavista luontoarvokohteista.

### Linnut ja lepakot

Vuosien 1998–2023 lajiportaalia tutkittaessa on havaittu suojelluksi luokiteltuja petolintulajeja selvitysalueilla ja puskurivyöhykkeillä.

Petolintujen esiintymisen ja mahdollisten pesimäpaikkojen kartoittamiseksi alueella on tehty petolintuinventointi.

Pesimäkauden aikana suunnitellaan lintuinventaariota, mukaan lukien kaakkurit, jossa keskitytään kosteikoihin ja järviin. Maiseman metsä- ja

suomosaiikki luo hyvät olosuhteet metsäkanoille. Suunnitteilla on metsäkanainventaario, jossa keskitytään teeriin ja metsoihin.

Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mitä lepakkolajeja selvitysalueella ja puskurivyöhykkeellä esiintyy. Alueella arvioidaan esiintyvän ennen kaikkea pohjanlepakkoa (punaisessa kirjassa listattu NT).

Tehdyissä esiselvityksissä on kehitetty arvioita lintumaailman arvoille (Tyréns, 2023b; Tyréns, 2023a; Tyréns, 2023c).

### **Muut suojellut lajit ja suojeltavat lajit**

Saukkoja ilmoitetaan esiintyvän kahdella paikalla selvitysalueella ja puskurivyöhykkeellä sekä muutamalla muulla paikalla aivan niiden ulkopuolella. Saukkojen voidaan olettaa liikkuvan vesistöissä, kosteikoilla ja järvien ympärillä koko selvitysalueella ja puskurivyöhykkeellä.

Tavallisesta rupikonnasta on ilmoitettu yksi löydös, mutta muuten alueelta ei ole ilmoitettu havaintoja sammakkoeläimistä. On kuitenkin todennäköistä, että alueella esiintyy useita sammakkoeläinlajeja (kuten tavallinen sammakko ja viitasammakko). Selvitysalueella ja puskurivyöhykkeellä on potentiaalisia sammakkoeläinten kutualueita, pääasiassa soiden, järvien ja vesistöjen yhteydessä.

Lajiportaalin kautta on raportoitu suhteellisen suuri määrä suojeltavia lajeja, jotka koostuvat pääasiassa punaisen listan puusienistä ja jäkälistä. Lajilöydökset ovat hankealueelta ja puskurivyöhykkeiltä ja niistä raportoidaan suoritetuissa esiselvityksissä. Alueella esiintyy myös punaisen listan eläinlajeja, kuten metsäjänis ja jokirapu. Kaikki punaisen listan hyönteislöydökset on merkitty puskurivyöhykkeellä ja pääosin luonnonsuojelualueella.

### **5.3.2 Vaikutukset**

Tuulipuiston rakentamiseen liittyy luonnonympäristöjen loukkaamista ja häiriöitä alueen kasveille ja eläimille.

Tuulivoiman perustamiseen liittyy useita tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa alueen eläinkuntaan. Tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimalat vaikuttavat negatiivisesti pääasiassa lepakoihin ja lintuihin (Rydell, Ottvald, Pettersson & Green, 2017). Puiden latvoista ravintoa etsivät lepakot ovat yksi erittäin uhanalaisista lajeista. Tässä tapauksessa alueella katsotaan tavattavan todennäköisimmin pohjanlepakkoa, mutta alueelta voi löytyä myös lajeja, kuten isoviiksisiippaa ja vesisiippaa.



Toimenpiteitä tuulivoiman lintuihin kohdistuvien negatiivisten vaikutusten vähentämiseksi ovat ensisijaisesti tuulivoimaloiden rakentamisen välttäminen esimerkiksi linturikkaisiin paikkoihin, jotka toimivat pesimä- ja talvehtimispaikkoina tai lepäämispaikkoina muuton aikana (Rydell, Ottvald, Pettersson & Green, 2017).

Tuulipuistojen mahdollisen perustamisen yhteydessä on otettava huomioon vaikutusalue ja suojaetäisyys muodollisesti suojeltuihin ja suojelemisen arvoisiin maa- ja vesialueisiin.

Tuulipuistoa suunniteltaessa on tärkeää huomioida vaikutukset, kuten eri lajiryhmien elinympäristöjen/luontotyyppien pirstoutuminen, ja käytön aikana mahdollisesti esiintyvät reunavaikutukset luonnonympäristöön. Tärkeää on myös maisemanäkökulma biodiversiteetin osalta ja eri toimintojen/maankäytön kumulatiiviset vaikutukset alueeseen. Pohjoisesta Ansavaaran osa-alueelta ja etelästä Keron osa-alueelta aiheutuu melua Makkarajärven luonnonsuojelualueelle.

Tuulipuiston ehdotettu layout ottaa huomioon luontoarvoihin ja lintuihin liittyvät esiselvitykset. Layoutia on mukautettu tehdyn petolintuinventaarion mukaisesti.

Ennen lopullisen layoutin ja myöhempien toimintojen kehittämistä tulee tietoa ja vaikutuksia luontoympäristöön ja lajeihin syventää. Kenttätason luontoarvoinventointi on tarkoitus tehdä ensi kaudella. Jo valmistuneen petolintuinventaarion lisäksi suunnitellaan myös petolintujen, metsäkanojen ja kuikkalintujen inventointia. Mikäli tulevaisuudessa esimerkiksi uusien teiden rakentaminen saattaa vaikuttaa vesialueisiin, selvitetään vaikutusalueiden merkitystä sammakkoeläimille.

Njordrin tavoitteena on mukauttaa tuulivoimaloiden, teiden ja niihin liittyvien tilojen sijaintia tunnistettujen arvojen mukaan.

## 5.4 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ihmisen vaikutusta maisemaan, joka kertoo historiallisista tapahtumista ja prosesseista, jotka ovat luoneet tämän päivän maiseman. Tieto yhteiskunnan kehittymisestä ja historiallisista prosesseista on edellytys sille, että ymmärrämme, miksi maisema näyttää siltä kuin se nykyään näyttää. Kaikki muinaisjäännökset kuuluvat Ruotsin kulttuuriympäristölain piiriin, mikä tarkoittaa, että kaikki maan muokkaukset ovat luvanvaraisia.

Muinaisjäännökset ovat suojeltuja kulttuuriympäristölain (KML) 2. luvun mukaisesti. Jotta jäännökset saisivat muinaisjäännöksen aseman, niiden on oltava ihmisen toiminnan jäännöksiä muinaisajalta, pysyvästi hylättyjä ja ajalta ennen vuotta 1850. Muut kulttuurihistorialliset jäännökset eivät kuulu kulttuuriympäristölain piiriin, mutta ne voidaan sen sijaan suojella Ruotsin metsänsuojelulain (1979:429) harkintalausekkeen (30 §) mukaisesti. Myös muut kulttuurihistorialliset jäännökset voidaan arkeologisen tutkimuksen jälkeen luokitella muinaisjäännöksiksi tai niillä voi olla antiikkiarvoa, vaikka niillä ei ole muodollista oikeussuojaa, minkä vuoksi on aina suositeltavaa neuvotella lääninhallituksen kanssa.

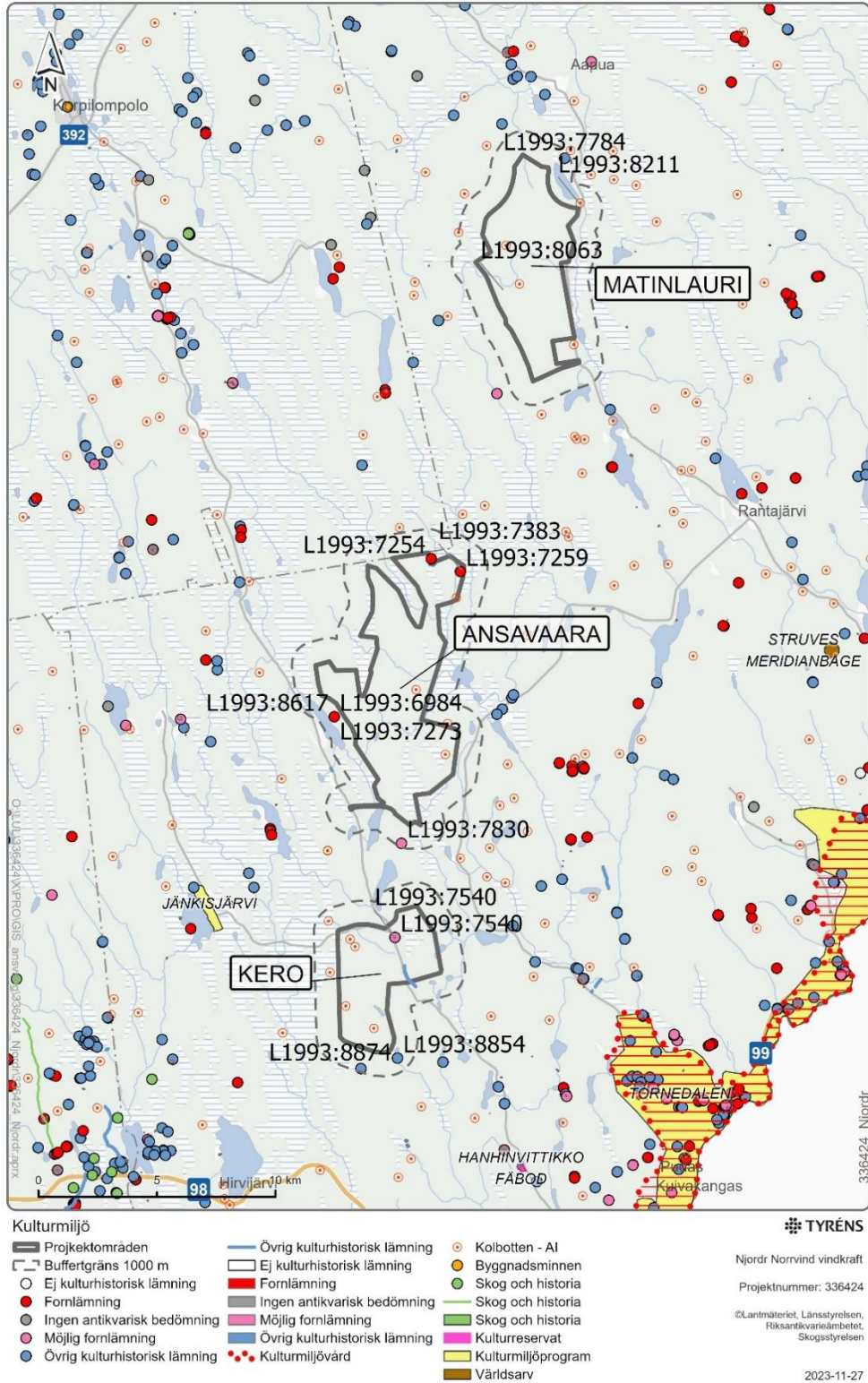
Muinaisjäännöksiin kuuluu niin suuri alue kuin muinaisjäännöksen säilyttämiseen tarvitaan ja antaa sille riittävästi tilaa sen luonne ja merkitys huomioiden. Tätä aluetta kutsutaan muinaismuistoalueeksi ja sen määrittelee läänin hallintoneuvosto.

### 5.4.1 Edellytykset

#### **Kulttuuriympäristö osa-alueilla**

Övertorneån kunta on kannanotossaan 30. tammikuuta 2023 päättänyt, että kulttuuriympäristöä häiritsevää tai siihen kielteisesti vaikuttavaa tuulivoimaa tulee välttää. Tuulivoiman sijoittamista lähemmäksi kuin 1 km kulttuuriympäristöistä ei pidetä tarkoituksenmukaisena (Kommunstyrelsens Övertorneå, 2023), minkä oletetaan tarkoittavan kansallista intressiä ja muita nimettyjä alueita, joilla on erittäin korkeat kulttuuriympäristöarvot. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia ennustettavia vaikutuksia arvioitaessa kunkin osa-alueen ympärille on siksi lisätty 1 km:n puskurivyöhyke.

Ruotsin Museoviraston *kulttuuriympäristörekisteriin (KMR)* rekisteröidään kaikki tunnetut muinaisjäännökset ja muut kulttuurihistorialliset jäännökset sekä maalla että vedessä. Etsinnöissä vastaavilta osa-alueilta löydettiin useita jäännöksiä ehdotettujen aluerajojen sisällä ja niiden läheisyydessä, katso Kuva 33. Alueelta löytyy myös mahdollisia ”hiilimiilun pohjia”. Ruotsin metsäkeskus (Skogforsk, 2022) on laserskannausdatan ja tekoälyn avulla kehittänyt perustan ”hiilimiilujen pohjille”, jotka saattavat olla muinaisten tehdashiiltomoiden jäännöksiä. Kuva 33 on kokonaiskuva alueen kulttuuriympäristöstä, hiilimiilun pohjista, kulttuurijäännöksistä, kulttuurisuojealueista ja kansallisen intressin kulttuuriympäristöstä.



Kuva 33. Kultuurijäännökset ehdotettujen osa-alueiden läheisyydessä.

Hankealueella on *Kulttuuriympäristörekisterin (KMR)* mukaan useita jäännöksiä, katso Taulukko 2.

Taulukko 2. Jäännökset ehdotettujen osa-alueiden sisällä (Riksantikvarieämbetet, 2023).

Osa-alue	Jäännöksen numero	Tila	Jäännöksen tyyppi
Ansavaara	1993:7259	Muinaisjäännös	Talon pohja, mahd. puukodan jäännökset
	L1993:7383	Muu kulttuurihistoriallinen jäännös	Talon pohja, mahd. puukodan jäännökset
Kero	L1993:7540	Mahdollinen muinaisjäännös	Rakennuksen jäännös
	L1993:8094	Muu kulttuurihistoriallinen jäännös	Tienpenkka, n. 1000 m pitkä ja tuettu reunalta useista kohdista näkyvillä luonnonkivillä
Matinlauri	L1993:8063	Muu kulttuurihistoriallinen jäännös	Poroaitaus

### Kulttuuriympäristö hankealueen yhteydessä

Kulttuuriympäristön suojeluun liittyvä kansallinen intressi, Tonrionlaakso [BD15] sijaitsee noin 20 kilometrin päässä Norrvindin hankealueesta itään.

Sotilasympäristöön liittyvä kansallinen intressi sijaitsee Isovaaran huipulla (Kuva 6), jossa sijaitsee puolustusrakennelma toisen maailmansodan ajalta. Rakennelma koostuu puolustusbunkkereista ja kallioon räjäytetyistä tunneleista. Nämä strategisesti sijaitsevat puolustusrakennelmat ovat sekä koulutuksellisesti että puolustushistoriallisesti kiinnostavia. Alueella on myös kivikautinen asutus.

Svansteinin Pullinkivaaralla on maailmanperintökohde, ”Struven ketju” -mittauspiste. Se oli osa mittauspisteiden ketjua, jolla tutkittiin maapallon tarkkaa muotoa ja kokoa. Työ suoritettiin 1800-luvun alkupuolella tähtitieteilijä Wilhelm Struven johdolla.

Joen Suomen puolella Ylitornion korkeudella on Aavasaksan kalottivaara. Vaara on keskiyön auringon turistikohte. Vaara kuuluu myös Struven kaaren maailmanperintökohteeseen.

Ansavaaran alueelta on rekisteröity kolme jäännöstä osa-alueen yhteydessä, mutta sen rajan ulkopuolella (Riksantikvarieämbetet, 2023). Tulisija jäännösnumerolla L1993:7254, kesähauta L1993:8617 ja mahdollinen muinaisjäännös, pystykivi, L1993:7830.

Keron osa-alueen vieressä on kulttuurihistoriallinen jäännös, tervahauta, L1993:8854, sekä useista mahdollisista ansakuopista koostuva kulttuurihistoriallinen jäännös, L1993:8874 (Riksantikvarieämbetet, 2023).

Matinlaurin alueen pohjoispuolella on vaara nimeltään Pyhäletho eli ”pyhä lehto” L1993:7784, joka sisältyy Mankerin ”lappalaisten pyhiin paikkoihin”. Koillisessa on poroaitaus L1993:8211 ilman antiikkiarviointia (Riksantikvarieämbetet, 2023).

Keron osa-alueesta noin 7 km kaakkoon sijaitsee Hanhivittikon kentän kulttuurisuojealue. Kenttä rakennettiin noin 1860 ja oli käytössä kesään 1965 asti. Alkuperäisistä 11 rakennuksesta 8 on säilynyt. Kentällä on 35 hehtaarin jaettu yhteistila (Föreningen Hanhivittikko vänner, 2023). Alueella on Norrbottenin arvokkain niitty- ja laidunmaa, jolla on suuri biologinen kulttuuriperintö. Eläinten laiduntaminen on jättänyt jälkensä maisemaan ja rikas ja monipuolinen kasvisto on säilynyt. Täällä viihtyvät nykyään varsinkin Norrbottenin läänissä harvinaiset lajit: ketoneilikka, harakankello, keltamatar, ketosilmäruoho, mäkikuisma, untuvakaura ja tavallinen ketonoidanlukko. Lisäksi täällä kasvaa kaksi punaisella listalla olevaa ja uhanalaista lajia – ahonoidanlukko ja suikeanoidanlukko. Kentän lähteellä on suojelunarvoisia kasveja, kuten lännenkonnanmarja, herttakaksikko, pussikämmekkö ja harajuuri (Länsstyrelsen Norrbotten, 2023).

Lisäksi Ansavaarasta lounaaseen Jänkisjärven rannalla on maatalousympäristön kulttuurisuojealue (Övertorneå kommun, 2014).

Aapuan kylällä, 3 km Matinlaurista osa-alueesta pohjoiseen, on korkea kulttuuriympäristöarvo. Kylän asutus on sekoittunut pariin hyvin säilyneeseen paritaloon. Aapua ympäröivä maisema kuvastaa metsämaan viljely- ja asutusrakennetta (Övertorneå kommun, 2014).

Övertorneålla on 1700-luvulta peräisin oleva puukirkko, joka on suojeltu kulttuuriperintölain nojalla (Norrbottens museum, 2023). Myös Hedenäsetissä oli 1700-luvun kirkko, joka tuhoutui täysin tulipalossa 26. syyskuuta 2023. Tulipalo tuhosi myös 1600-luvulta peräisin olleet urut (Kuriiren, 2023). Övertorneån pohjoispuolella on puuristi, joka on pystytetty Ruotsin pohjoisimman keskiaikaisen kirkon, *Särkilax-kappelin*, muistoksi. Kappeli rakennettiin 1400-luvulla, mutta kevättulva vei sen mennessään vuonna 1615 (Övertorneå kommun, 2014). Vuonna 2018 paikalle valmistui uusi kappeli keskiaikaiseen tyyliin.

Tornionjokivarressa Ruotsin puolella sijaitseva Juoksengin taajama ja Juoksengin kylä Suomen puolella on yksi Tornionlaakson vanhimmista kylistä, joka juontaa juurensa keskiajalta. Alueella on rekisteröity useita

kivikautisia jäännöksiä. Napapiiri kulkee alueen läpi ja kylässä on napapiirin sijaintia edustava muistomerkki.

Pellolla on samanniminen vastine joen Suomen puolella. Historiallisesti se on sama kylä. Sodan päätyttyä rauhansopimuksen yhteydessä vuonna 1809 uusi raja vedettiin kahden kyläosan keskelle. Tuolloin kylä oli kokonaan suomenkielinen. Kylässä on kirkko.

### **5.4.2 Vaikutukset**

Tuulipuiston rakentamisen aiheuttama maavaikutus voi tarkoittaa suoraa tai epäsuoraa tunkeutumista muinais- ja kulttuurijäännöksiin. Mahdollisille tunkeutumiselle haetaan lupa Ruotsin kulttuuriympäristölain mukaisesti.

Tunnettujen muinaisjäännösten suojelemiseksi rakennusvaiheessa nykyiset jäännökset merkitään kentällä ja aidataan niin, etteivät ne vaurioidu eikä niitä louhita vahingossa pois. On myös tärkeää merkitä nämä, koska Ruotsin Museoviraston koordinaatteja ei ole annettu tarkasti.

Tuulipuisto voi myös vaikuttaa kulttuurimaiseman elämykseen meluvaikutusten kautta ja niin, että tuulivoimalat näkyvät eriateisina alueilta, joilla on kulttuuriympäristöarvoja. Tuulivoimaloiden valohäiriöt voivat iltaisin vaikuttaa negatiivisesti lähialueen kulttuuriarvoihin. Lisäksi pääsyä kulttuuriympäristöihin voidaan rajoittaa ja elämysarvoja pienentää rakennusvaiheen rakennusten sekä voimaloiden turvaetäisyyksien vuoksi käyttöaikana.

Suoritetusta alustavasta melulaskelmasta nähdään, että ehdotettujen osaluokkien sisällä ja välittömässä läheisyydessä sijaitsevien kulttuurijäännösten odotetaan saavan yli 40 dBA melutasoja, mikä ylittää Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ulkoilualueille antamat ohjeet. Aapuan kylän yhteydessä oleva kulttuuriympäristö jää alle 30 dBA:n, vaikka olemassa olevat tuulivoimalat huomioidaan, mikä on alle Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ohjearvon (35 dBA). Muiden alueen ulkopuolella olevien kulttuuriympäristöjen ei alustavasti arvioida saavan meluvaikutuksia.

Suoritetussa näkyvyysanalyysissä, katso luku 5.1 "Maisemakuva", on nähtävissä arvio visuaalisista vaikutuksista, joita voimalaitosten odotetaan luovan ympäristönsä. Siitä nähdään visuaalinen vaikutus alueen kulttuuriympäristöihin, kuten Aapualle ja saamelaisten pyhälle paikalle Pyhäletholle Matinlaurista pohjoiseen. Tässä syntyy myös kumulatiivinen vaikutus olemassa olevien tuulipuistojen läheisyydestä riippuen.

Tornionjokivarressa tuulivoimalat (pääosin Keron osa-alueelta) näkyvät ja vaikuttavat vaikutuksia joen molemmin puolin, sekä Ruotsissa että Suomessa. Tuulivoimalat näkyvät mm. Juoksenkin/Juoksengin kylästä, Pellosta, Jänkisjärveltä ja niitä ympäröivästä kulttuuriympäristöstä. Sillä on vaikutuksia kulttuuriympäristöön näiden yhteydessä sekä kulttuuriympäristön suojeluun liittyvään kansallisen intressiin, Tonrionlaakso [BD15] ja alueen kirkollisiin kulttuurimuistomerkkeihin.

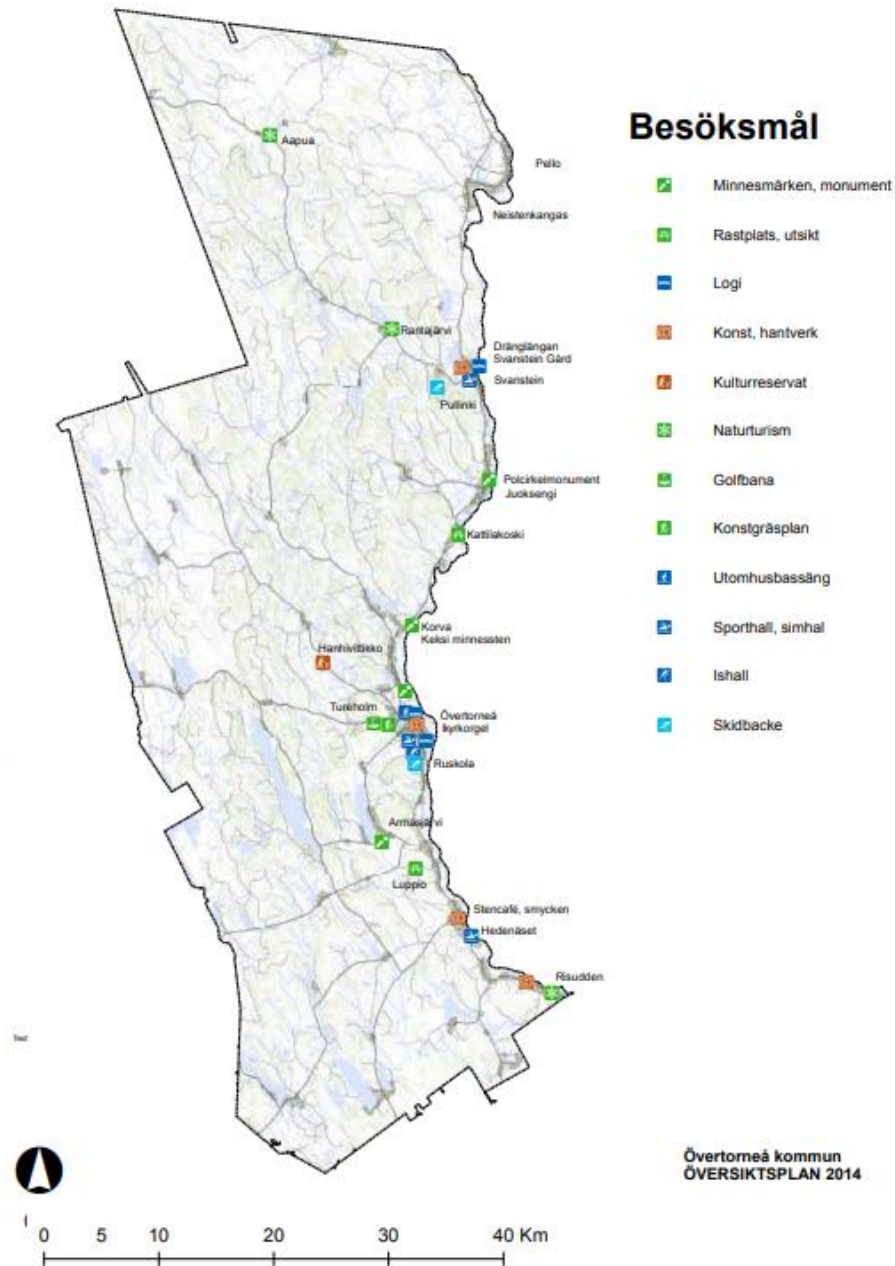
Ennen tuulipuiston mahdollista rakentamista lääninhallitus voi muinaisjäännösten olemassaolon varmistamiseksi hankealueella tehdä Ruotsin kulttuuriympäristölain 2. luvun mukaisen päätöksen arkeologisesta selvityksestä alueella. Siksi kullakin osa-alueella on tarkoitus tehdä arkeologinen selvitys ennen tulevaa YVA:ta. Tämä tarkoittaa, että lisää jäännöksiä saatetaan rekisteröidä ja tieto muinaisjäännösesiintymistä kolmella osa-alueella syvenee.

Ennen tulevaa YVA:ta tehdään arvioiden helpottamiseksi valokuvamontaaseja alueen ko. kulttuuriympäristöistä, esimerkiksi maailmanperintökohteesta ”Struven ketju”. Vaikutukset ja seuraukset kulttuuriympäristölle ehdotetuilla osa-alueilla ja niiden yhteydessä kuvataan ja arvioidaan tulevassa YVA:ssa.

## 5.5 Virkistys ja ulkoilu

### 5.5.1 Edellytykset

Yleiskaavan yleiskartta (Övertorneå kommun, 2014) näyttää Övertorneån ulkoilulle tärkeät kohteet, katso Kuva 34.



Kuva 34. Kohteet Övertorneån kunnassa (Övertorneå kommun, 2014).

Ulkoilu on tärkeä osa Övertorneån kuntalaisten elämää. Kyseisillä osa-alueilla on hyvät olosuhteet metsästykseseen, kalastukseen, marjastukseen ja luontoelämyksiin. Metsätalouden ansiosta alueella on metsätieverkosto, joka tarjoaa hyvän saavutettavuuden osa-alueille.



Sääntelemätön Tornionjoki on tärkeä elementti kunnassa. Se sijaitsee noin 15 km ehdotetuista osa-alueista itään ja muodostaa maiden välisen rajan Suomen kanssa. Sillä on suuri arvo virkistyskalastukselle ja aktiiviselle ulkoilulle. Tornionjokivarressa järjestetään joka vuosi hiihtomaraton, ”Tornedalsloppet”, joka on yksi Ruotsin vanhimmista hiihtokilpailuista.

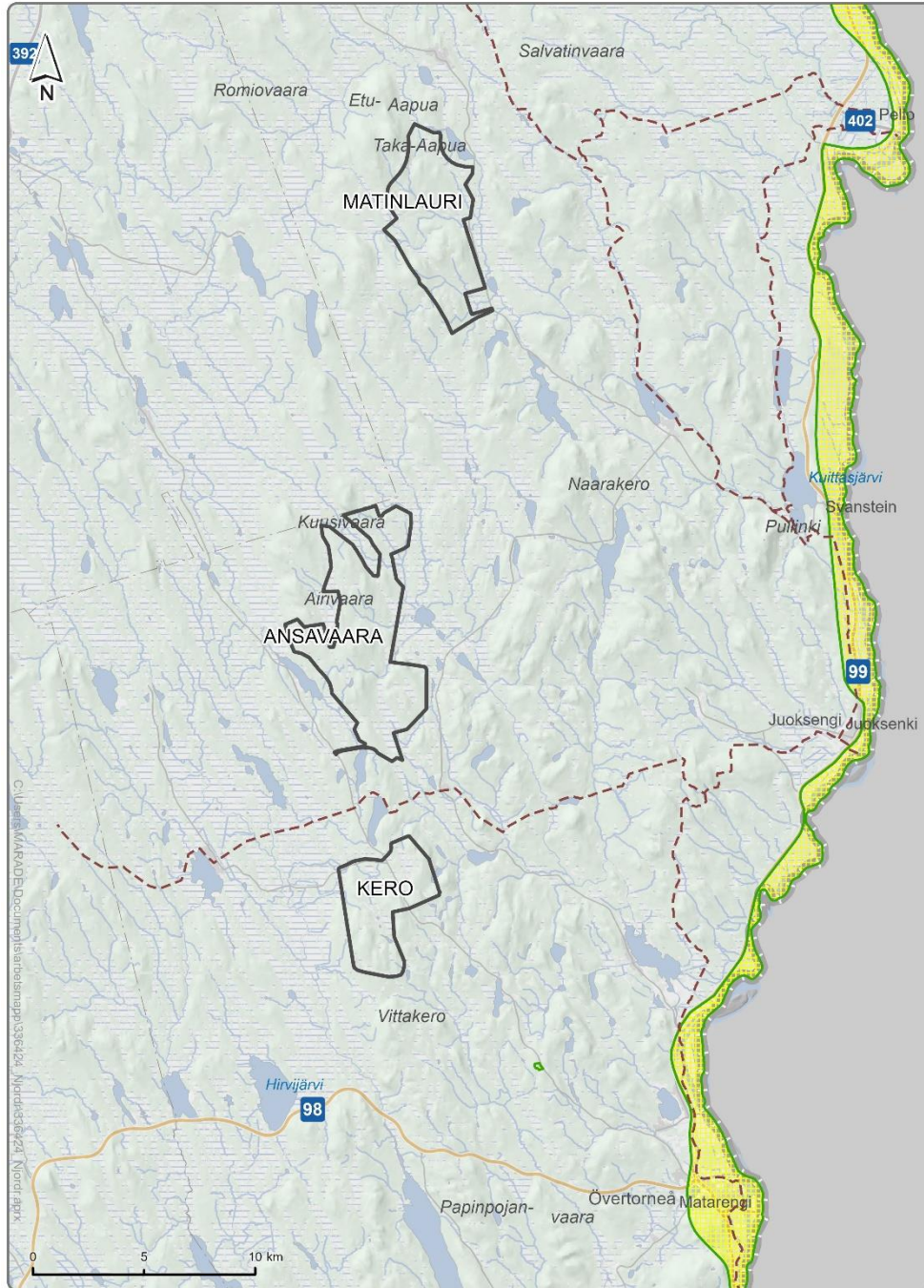
Niskanpään kylässä, 20 kilometriä Övertorneåsta pohjoiseen ja noin 15 km hankealueelta, on Tornionjoen Kattilakoski. Jokivartta kulkevalla valtatiellä 99 on levähdyspaikka, josta on näkymät koskelle. Kattilakoskella on myös ravintola. Kesinä, jolloin jokivesi on matalalla, Kattilakoski on monen kuntalaisen suosima uimapaikka.

Isovaara (n. 20 km Keron osa-alueelta) on suosittu luonnonsuojelualue heti Övertorneån kuntakeskuksesta lounaaseen. Vaaran yläosat koostuvat kalliomaista, joissa on vanhaa oksaista mäntymetsää ja muodostavat polkuineen ja valaistuine reitteineen virkistysalueen ja alueen ainoa asutus on vaaran huipulla sijaitseva taukotupa ja vaaran puolustusrakennelma. Alue on kiinnostava luonnon- ja kulttuurinsuojelun näkökulmasta, katso lisätietoja luvusta 2.4 ”Kansalliset intressit” ja luvusta 5.4 ”Kulttuuriympäristö”.

## **Matkailu**

Matkailu on tärkeä tulonlähde kunnassa. Kesällä vierailijoita houkuttelee keskiyön aurinko ja talvella revontulet. Kunnassa on useita matkailualan yrityksiä, muun muassa Rantajärven kylässä, Ansavaaran osa-alueesta koilliseen. Siellä on Rantajärvi Wildernesscamp, mökkikylä, jossa on mahdollisuus varata mm. metsästys- ja kalastusretkiä. Ansavaaran osa-alueen itäpuolella Ylinenjärven kylässä toimii myös aktiivinen rekikoirayritys, jossa on vain samojedinkoira.

Jokaisen osa-alueen sisällä ja läheisyydessä on hyvät olosuhteet erilaisiin ulkoiluaktiviteetteihin, kuten sienestykseen ja marjastukseen sekä patikointiin ja moottorikelkkailuun. Matinlaurin osa-alueesta 15 kilometriä itään sijaitsee yksi Ruotsin 15 maailmanperintökohteesta, Struven ketju, Pullinkivaaran huipulla (siellä on myös hiihtokeskus, joka on ollut suljettuna pandemiavuodesta 2020) ja Suomen puolella Aavasaksan vaaralla, katso lisätietoja kohdasta 5.4 ”Kulttuuriympäristö”. Moottorikelkkareitti ”Napapiirinreitti” kulkee Ansavaaran ja Keron osa-alueen välillä ja Matinlaurin alueen itäpuolella, katso Kuva 35. On todennäköistä, että moottorikelkkaturismia esiintyy myös muualla hankealueella ja sen lähistöllä.


**Rekreation och friluftsliv**

- Polcirkelleden
- Friluftsliv
- Projektområden


**TYRÉNS**

Njordr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

©Lantmäteriet, Naturvårdsverket

2023-12-03

Kuva 35. Kansalliset intressit liittyen kulttuurin- ja luonnonsuojeluun hankealueiden ympärillä sekä liikkuvaan ulkoiluun, aktiviteetteihin, jolle maisemalla voi olla merkitystä.

## **Metsästys ja kalastus**

Sveaskog on päämaanomistaja kyseisellä hankealueella. Heillä on vuotuiset metsästysvuokrasopimukset vuokralaisten kanssa. Hankealueella ja sen läheisyydessä toimii useita aktiivisia metsästysseuroja.

Hirvenmetsästys kiinnostaa useimpia alueen metsästäjiä, mutta jahdin kohteena voi olla myös pienriista ja karhu. Pienriistan metsästys on pääasiassa linnustamista, esimerkiksi teeri- ja metsojahtia, joka tarjoaa hyvät metsästysmahdollisuudet syksyllä ja talvella.

Kalastus on suosittua nykyisten osa-alueiden läheisyydessä sekä kesällä että talvella. Ansavaaran alueen itäpuolella on istutusjärvi, Kärsiäisenjärvi, josta voi lunastaa kalastuslupia. Keron osa-alueesta lounaaseen kalastusseura on rakentanut Hirvijärvelle laiturin ja tuulensuojan/saunan.

### **5.5.2 Vaikutukset**

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa ulkoiluun ja virkistykseen muuttuneen maiseman kautta, jossa tuulivoimalat ja niiden varjo/valo vaikutukset voivat olla nähtävissä ympäristön eri paikoista ja siten mahdollisesti vaikuttaa elämysarvoon. Sillä voi myös olla suurempi vaikutus fyysisen tunkeutumisen ja näistä näkökohdista arvokkaan maan vaatimisen kautta.

Mahdollisena rakennusaikana alueelle pääsyn odotetaan olevan ankarasti rajoitettu. Rakentamisen odotetaan tapahtuvan vaiheittain, mikä tarkoittaa, että rakennusaikaista saavutettavuutta ei rajoiteta kaikille osa-alueille samanaikaisesti. Rakennusajan päätyttyä alue on jälleen käytettävissä ulkoiluun ja metsästykseseen.

Tuulivoimalla voi olla myös myönteisiä vaikutuksia ulkoiluun ja virkistykseen, sillä parantunut tieverkosto voi vaikuttaa myönteisesti parantamalla saavutettavuutta.

Tehdyssä näkyvyysanalyysissä, joka sisältää metsän ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden (290 metriä), on havainnollistettu, että vaikutukset ovat suurimmat haja-alueilla hankealueen länsipuolella.

Voimalat voivat näkyä jokien lähellä olevilta paikkakunnilta, kuten Ruotsin ja Suomen Pello, Juoksengi/Juoksenki ja Turtola. Siellä etäisyys tuulivoimaloihin on pidempi, noin 20–25 km, ja se on näkyväksi laskettavan rajalla. Tätä kauempaa näkyvyysvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Ylinenjärven alueella tuulivoimalat tulevat näkymään. Tuulivoimalat näkyvät joelta Övertorneån pohjoispuolelta ja hieman Pudaksen pohjoispuolelta, millä on vaikutuksia tämän alueen virkistys- ja ulkoilmaelämään. Siellä

etäisyys tuulivoimaloihin on noin 15 km. Näkyvyys on suurempi joen itäpuolella ja vaikutuksia on jonkin verran myös Suomessa. Tämä koskee pääasiassa Keron aluetta, joka näkyy Tornionjokivarressa ja Aavasaksan vaaralle (Suomi). Pudaksen pohjoispuolella saattaa näkyä muutamia voimaloita, mutta vaikutus heikkenee Pudaksen korkeudella ja siitä etelään.

## 5.6 Porotalous

Yrityksen ja Korjun saamelaiskylän välillä on käyty varhaisia keskusteluja. On laadittava erityisesti porotalouteen kohdistuvia vaikutuksia selvittävä porotalouden analyysi, jossa selvitetään tarkemmin porotalouden maankäyttöä kyseisen tuulipuistoalueen läheisyydessä, mieluiten vuoropuhelussa porotalouden edustajien kanssa. Alla oleva edellytysten kuvaus perustuu Saamelaiskäräjiltä saatavilla olevaan tietoon.

### 5.6.1 Edellytykset

#### Korjun saamelaiskylä

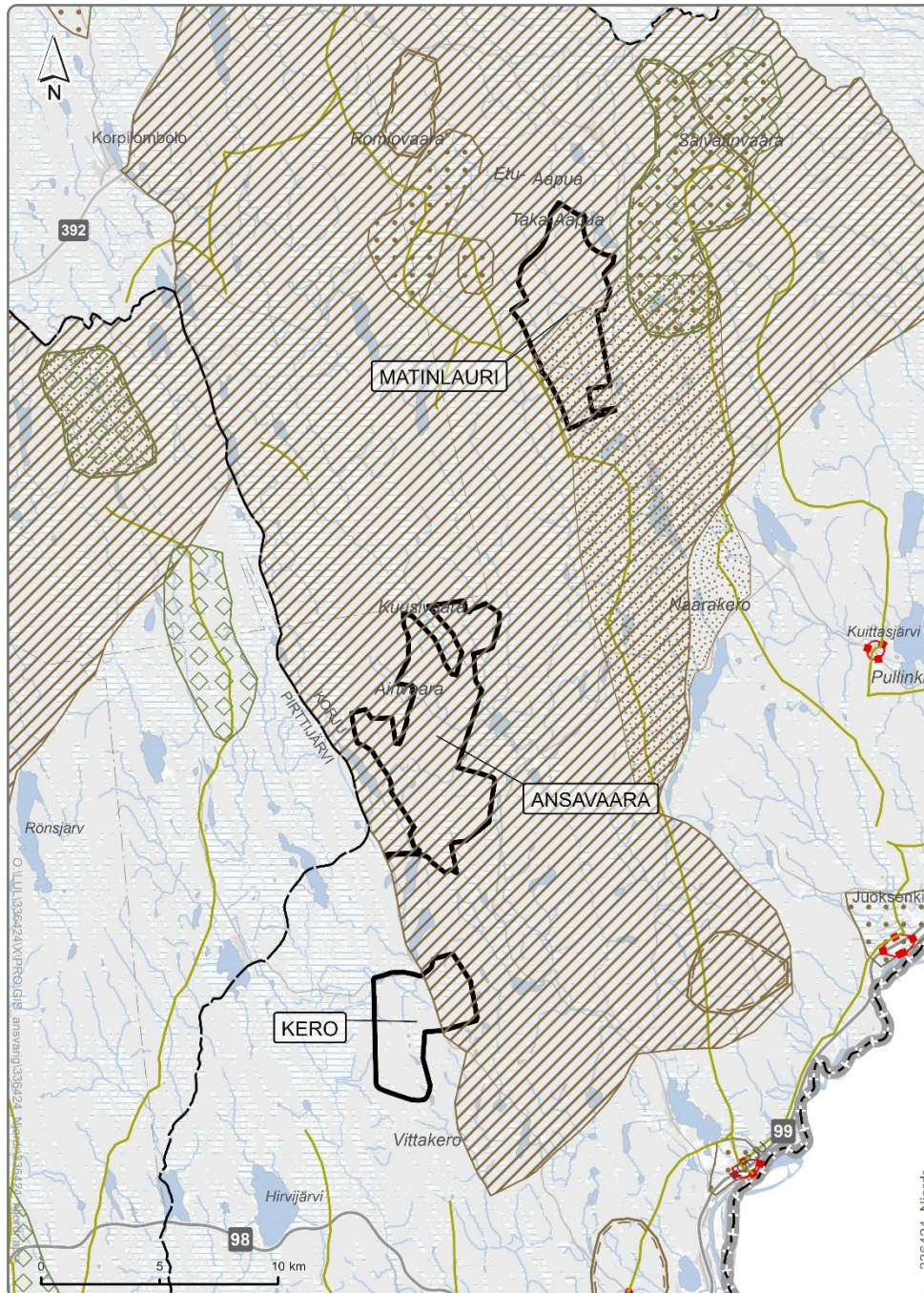
Hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan Korjun saamelaiskylän mailla. Norrbottenin läänin lääninhallitus määrää porojen enimmäismäärän, joka Saamelaiskäräjien tietojen mukaan on 2 800 eläintä talvilaumassa. Saamelaiskylän tietojen mukaan porot on jaettu kahdelle pääalueelle, yhdelle etelässä ja toiselle pohjoisessa.


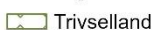







#### Porotalouden maankäyttö

Kuva 36 esittää porotalouden maankäyttöä Saamelaiskäräjiltä saatujen tietojen mukaan. Hankealue sijaitsee suurelta osin saamelaiskylän poikimisaalueilla. Matinlaurin osa-alue sivuaa dokumentoitua rykimäaluetta, keräilyaluetta ja pääpoikimisaaluetta. Ansavaaran osa-alueen itäpuolella kulkee muuttoreitti, joka kulkee parin kilometrin matkan kahden osa-alueen välissä.

#### Ympäristötekijät

Seudulla harjoitetaan aktiivista metsätaloutta, mikä on pitkällä aikavälillä vaikuttanut porotalouden edellytyksiin, mm. käytettävissä oleviin laidunresursseihin maa- ja riippujäkälän osalta sekä porojen ja porohoitajien liikkumismahdollisuuksiin.


**Rennäringens markanvändning**

- |   |  |
|---|--|
|  Gräns Sameby      |  Trivselland        |
|  Projektområde     |  Brunstland         |
|  Flyttled          |  Huvudkalvningsland |
|  Svår passage      |  Kalvningsland      |
|  Uppsamlingsområde |  |

 **TYRÉNS**

Njordr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

©Lantmateriel, Sametinget

2023-11-23

Kuva 36. Kartta porotalouden maankäytöstä suhteessa nykyiseen hankealueeseen. Lähde: Saamelaiskäräjät.

## 5.6.2 Vaikutukset

Tuulivoiman lisärakentaminen merkitsee lisäämään haltuunottoa teiden, asennuspaikkojen ja perustusten rakentamisen vuoksi. Ihmisen läsnäolon ja liikenteen lisääntymisen voidaan olettaa lisääntyvän erityisesti rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikana. Käytön aikana tuulivoimaloiden ympäristössä on odotettavissa melutasojen nousua sekä visuaalisia häiriöitä – sekä paikallaan olevia että liikkuvia – näkyvien tuulivoimaloiden, varjojen ja heijastusten muodossa.

Tuulivoimaloiden rakentamisen voidaan olettaa aiheuttavan tiettyjä suoria laidunmenetyksiä laidunmaiden haltuunoton sekä välillisiä laidunmenetyksiä välttämiskaikituksen seurauksena.

Välttämiskaikutuksella tarkoitetaan vyöhykettä, jossa poroilla on taipumus käyttäytyä poikkeavasti ja jossa käyttö vähenee verrattuna siihen, mitä muuten odotettaisiin. Häiriön aste riippuu häiriön tyypistä, häiriön ja vastaanottajan välisestä etäisyydestä sekä porojen sesongista (esim. poikimisen aikana havaitaan suurempaa häiriöherkkyyttä). Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että poroihin voidaan vaikuttaa useiden kilometrien etäisyydeltä, riippuen mm. laidunten saatavuudesta, maaperän tyypistä ja petoeläinten esiintymisestä (Strand O, 2018), (Skarin A, 2021). Tällainen välttämiskaikuttuminen voi yleensä osaltaan vähentää laidunkäytön tehokkuutta laidunrauhan vähentymisen ja liikkumisnopeuden lisääntymisen seurauksena. Pitkällä aikavälillä laidunten katoaminen voi lisätä porotalousmaiseman pirstoutumista, laiduntamispainetta muilla maa-alueilla ja lisäruokinnan tarvetta. Tuulivoiman rakentaminen saattaa aiheuttaa lisätyötä poronhoitajille vartiointitarpeen lisääntyessä porotokan koossapitämiseksi ja vähentää yhtenäisiä maa-alueita, mikä lisää siirtymisiä laidunalueiden välillä ja lisää aktiivisemmän ajon tarvetta siirtymisen aikana.

Rakennettavat tiet voivat edistää turvallisuusvaikutusta, jossa porot, varsinkin talvella syvässä lumessa, hakeutuvat näille teille ja ajautuvat epäsuorasti vilkkaammille teille.

Kumulatiiviset vaikutukset, joissa huomioidaan myös Matinlaurin osa-alueesta luoteeseen rakennettu tuulipuisto, sekä mahdolliset vaikutukset Pirttijärven saamelaiskylän toimintaan selvitetään jatkoselvitystyössä.

## 5.7 Hydrologia

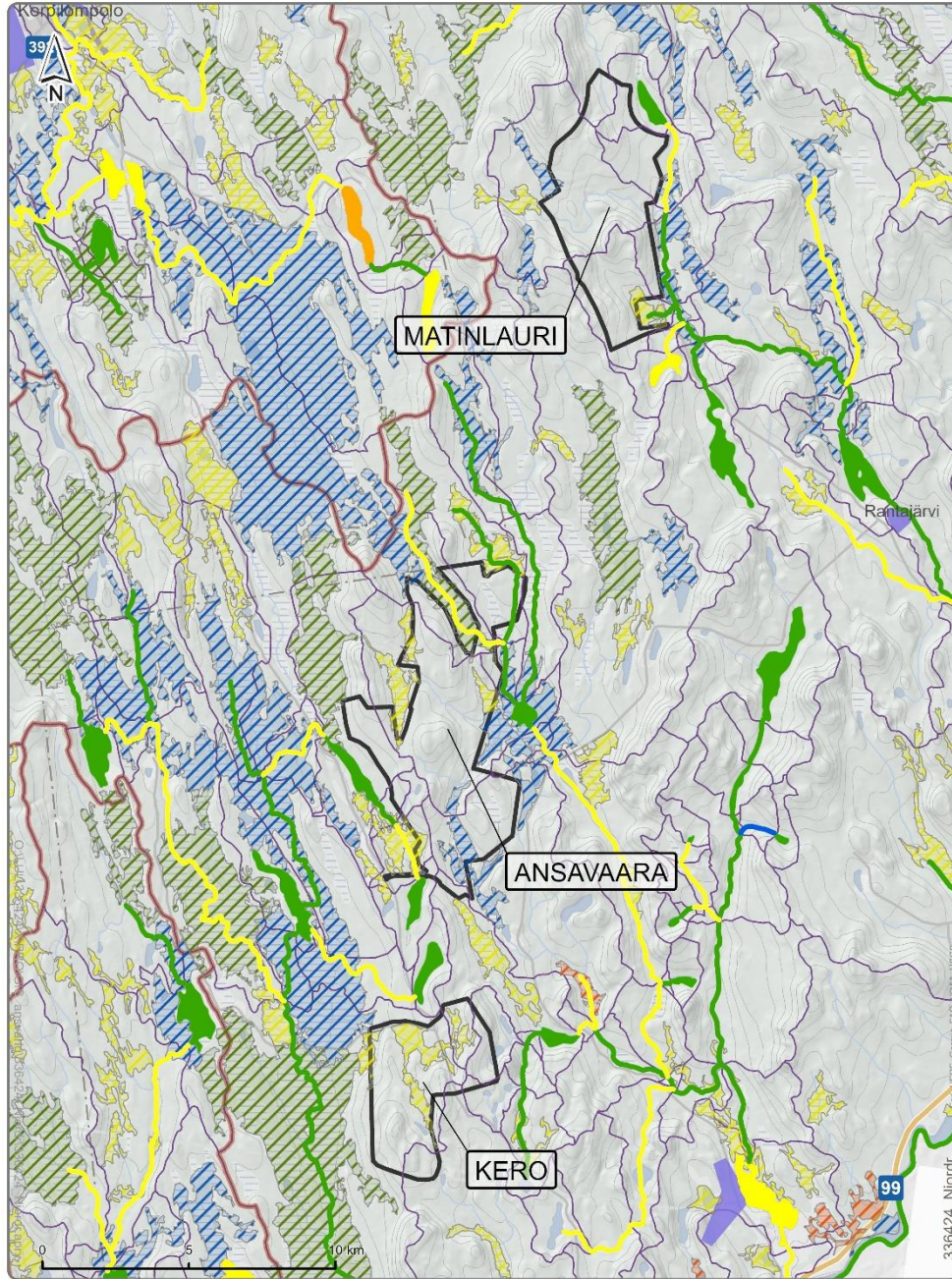
### 5.7.1 Edellytykset

#### Alueen hydrologiset edellytykset

Kaikki kolme osa-aluetta sijaitsevat Tornionjoen päävaluma-alueella. Kyseisen päävaluma-alueen kaikki vesistöt ja järvet kuuluvat Natura 2000 -alueeseen Torne och Kalix älvsystem SE 0820430 (katso myös luku 2.4 ”Kansalliset intressit”). Natura 2000 -alue on tarkoitettu kattamaan jokien koko vesistö. Natura 2000 -alueen tavoitteena on ylläpitää ja parantaa vesistöjen luonnollisia vedenpinnan vaihteluita ja muuttuvaa vesidynamiikkaa. Vesistöissä on luonnollista koskien ja suvantojen vaihtelua, joka luo edellytykset korkealle biodiversiteetille vesistöissä ja rantavyöhykkeillä niiden yhteydessä.





Keron osa-alue voidaan jakaa 5 paikalliseen valuma-alueeseen ja Matinlaurin osa-alue 7 paikalliseen valuma-alueeseen. Kahdella osa-alueella ei ole nimettyjä vesistöjä. Ansavaaran osa-alue voidaan jakaa 13 paikalliseen valuma-alueeseen. Osa-alueella on kolme nimettyä vesistöä, Keskinenjoki (WA22145743), Ruokojoki (WA70183123) ja nimeämätön vesistö (WA31479321) VISS:n mukaan (VISS, 2023).

Kuva 37 esittää valuma-alueet ja vesistöt.


**Hydrologi**

-  Projektområden
-  Grundvattenförekomst
-  Delavrinningsområden
-  Huvudavrinningsområden




**Våtmarksinventering, klassning**

-  Mycket högt naturvärde
-  Högt naturvärde
-  Vissa naturvärden
-  Låga naturvärden

**Ekologisk status, vattendrag**

-  God
-  Hög
-  Måttlig

**Ekologisk status, sjöar**

-  God status
-  Måttlig status
-  Otillfredsställande status

 **TYRÉNS**

Njordr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

©Länstyrelsen, Lantmateriet

2023-11-26

Kuva 37. Yleiskatsaus vesistöihin (järvet ja vesistöt) hankealueella ja sen läheisyydessä ja niiden tila pintavesien ympäristölaatuonormien mukaan.



### Pinta- ja pohjavesien ympäristölaatonormit

EU:n vesidirektiivin (2006/60/EY) puitteissa on kehitetty pinta- ja pohjavesien ympäristölaatonormeja. Pääsääntönä on, että kaikkien vesistöjen on saavutettava hyvän tilan normi, eikä tila saa huonontua. Poikkeuksia voidaan kuitenkin tehdä. Uusista ympäristölaatonormeista päätettiin ja ne julkistettiin joulukuussa 2021 vuosille 2021–2027.

Kyseisillä 25 valuma-alueella on 18 pintavesistöä, joita voidaan pitää pääasiallisina vastaanottajina. Taulukko 3 alla esittää vesistöjen nimet, niiden tunnuksen, ympäristölaatonormi ja VISS:n mukaisen tilaluokituksen.

Kaikkien vesistöjen ympäristölaatonormiksi on Vatteninformationssystem Sverigessä (VISS) ilmoitettu hyvä kemiallinen pintavesitila ja hyvä ekologinen tila tai ekologinen tila vuonna 2027 määräaikoja lukuun ottamatta.

Taulukko 3. Vesistöjen nimet, tunnus, ympäristölaatonormi ja VISS:n mukainen tilaluokitus.

Osa-alue	Nimi	ID	Ympäristölaatonormi Ekologinen tila	Ympäristölaatonormi Kemiallinen pintavesitila	Tilaluokitus Ekologinen tila	Tilaluokitus Kemiallinen tila
Kero	Puostijoki	WA82152599	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa hyvää
	Järvi Kannusjärvi	WA23490060	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa hyvää
	Kannusjoki	WA39032733	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa hyvää
	Kannusjoki	WA18704947	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa hyvää
Ansavaara	Keskinenjoki	WA22145743	Hyvä, 2027	Hyvä	Kohtuullinen	Ei saavutavaa hyvää
	Nimetön vesistö	WA31479321	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa hyvää
	Soukolajoki	WA76300236	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavutavaa

						a hyvää
	Keskin enjoki	WA565 98805	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Järvi Ylinen Ylinenj ärvi	WA386 10982	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Järvi Ruokoj ärvi	WA533 73548	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Järvi Makkar ajärvi	WA525 44277	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Ruokoj oki	WA701 83123	Hyvä, 2027	Hyvä	Kohtuul linen	Ei saavut a hyvää
	Ruokoj oki	WA789 42986	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Ylinenj oki	WA633 99944	Hyvä, 2027	Hyvä	Kohtuul linen	Ei saavut a hyvää
Matinl auri	Järvi Syväjär vi	WA418 67716	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Nimetö n vesistö	WA302 41495	Hyvä, 2027	Hyvä	Kohtuul linen	Ei saavut a hyvää
	Kuittasj oki	WA712 24939	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää
	Nimetö n vesistö	WA964 66575	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Ei saavut a hyvää

Vesistöistä 14:llä ekologisen tilan arvioidaan olevan hyvä ja neljällä kohtalainen, Taulukko 3. Kohtalaisen ekologisen tilan vesistöistä kolme on Ansavaaran osa-alueella tai sen läheisyydessä ja neljäs Matinlaurin osa-alueen itäpuolella. Ilmoitetut vesistöjen vaikutustekijät liittyvät liitettävyyteen, morfologiaan tai hydrologiseen järjestelmään, joka liittyy

vaellusesteiden, kaloille vaikeakulkuisten tierumpujen, patojen tai uiton vaikutuksiin.

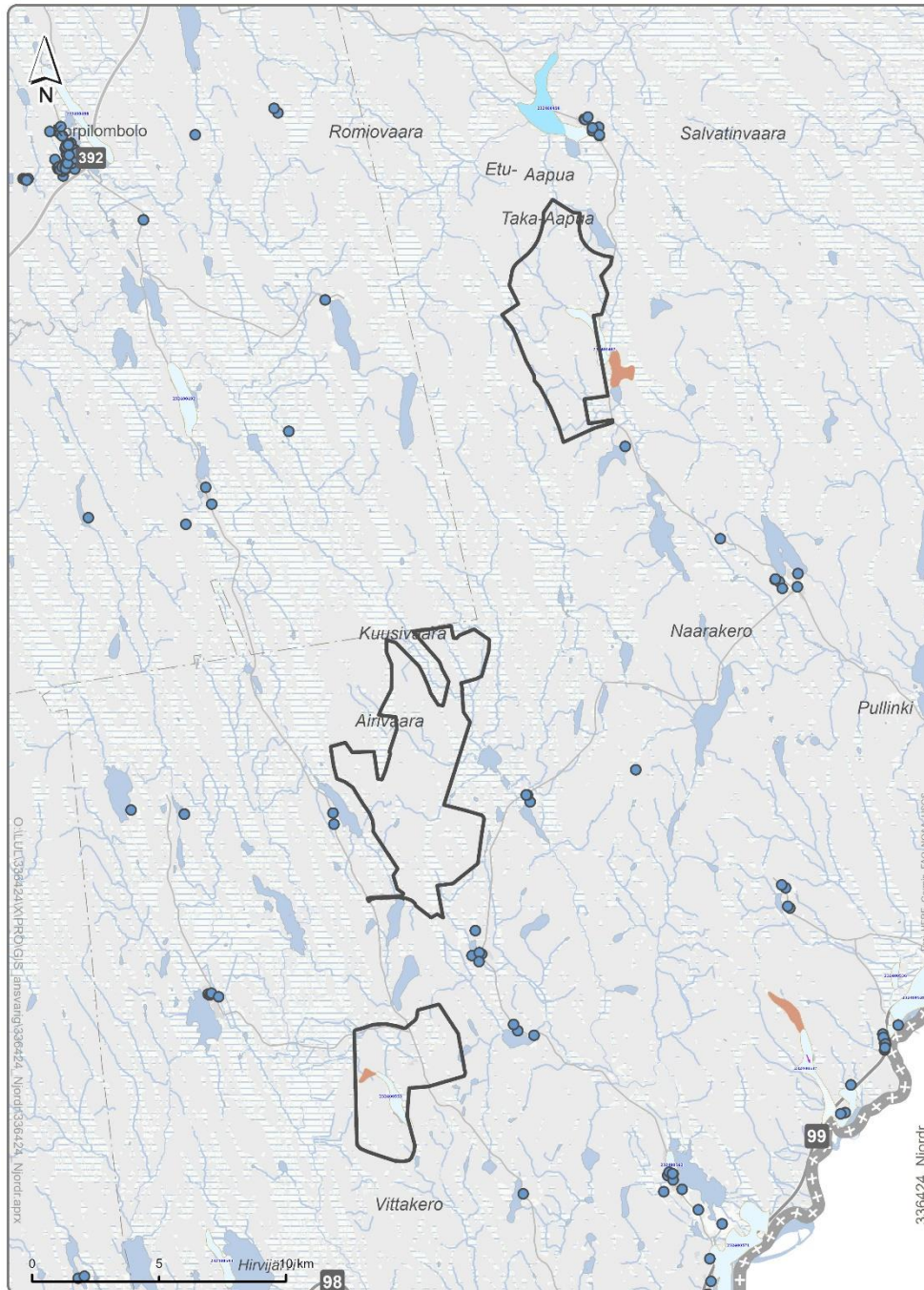
Kaikkien vesistöjen kemialliseksi tilaksi arvioidaan "Ei hyvä", sillä elohopean ja PBDE:n raja-arvot ylittyvät vesistöissä. Elohopea- ja PBDE-päästöjä on esiintynyt jo pitkään sekä Ruotsissa että ulkomailla, mikä on johtanut näiden aineiden leviämiseen ilmassa pitkiä matkoja ja laajamittaiseen ilmakehälaskeumaan.

Nimettyjä pohjavesistöjä, vesiensuojelualueita tai valuma-alueita sellaisiin ei ole hankealueella tai sellaisessa paikassa, joihin tuulivoiman perustamisella voisi olla vaikutusta.

Mainittujen vesistöjen lisäksi alueella on useita ns. "Muita vesiä", jotka myös sisältyvät ympäristötavoite- ja toimenpidetyöhön. Niihin ei saa olla vaikutusta esim. sillä, että liittyvien vesistöjen tila heikkenee tai parannustöitä vastustetaan, ja niillä on myös perussuojaus ympäristökaaren luvun 2–4 yleisten huomioonottamissäännösten ja luonnonvaralakien mukaisesti.

### **Kaivot ja pohjavesivarastot**

Kaivoja ei ole rekisteröity hankealueelle tai sellaiseen paikkaan, jossa tuulivoiman perustamisen katsotaan vaikuttavan niihin, katso Kuva 38.



**SGU brunnar**  
 ● Brunnslägen  
 □ Projektområden

□ Grundvattenmagasin  
**Magasinsdelområden J1**  
 Uttagingsmöjligheter (J1)  
 ■ <1 l/s  
 ■ 1-5 l/s

**TYRÉNS**

Njordr Norrvind vindkraft

Projektnummer: 336424

©Lantmateriet, SGU

2023-12-01

Kuva 38. Kaivot ja pohjavesivarastot ehdotettujen osa-alueiden läheisyydessä.

Hankealueella on kaksi pohjavesivarastoa (SGU, 2023), katso Kuva 38.

### **Kosteikot ja arvokkaat vedet**

#### *Kosteikot*

Osa-alueilla tai niiden yhteydessä on lääninhallituksen kosteikkoinventaarion (VMI) mukaan 21 kosteikkokohdetta. Näistä 21 kohteesta kahden luokitus on ”Erittäin korkeat luontoarvot”, kahdeksan ”Korkea luontoarvo” ja yhdentoista ”Tiettyjä luontoarvoja”. Katso Kuva 37.

Ansavaaran osa-alueen yhteydessä on Ruokovuoman kosteikko, joka kuuluu Ruotsin soidensuojeluohjelman piiriin (Naturvårdsverket, 2007). Ruokovuoma koostuu laajasta ja monipuolisesta kosteikkomaisemasta, jossa on kaunis siirtymä märistä letoista reheviin suometsiin. Siirtymä jatkuu kohti tuottavia kuusimetsiä vanhan haavan korkealla lehtipuusekoituksella. Myös sijainti, koko ja monipuolisuus vaikuttavat kohteen korkeisiin luontoarvoihin.

#### *Arvokkaat vedet*

Hankealueen kaikki vesistöt ja järvet kuuluvat Natura 2000 -alueeseen Torne- och Kalix älvsystem ja ovat erityisen arvokkaita vesiä (SE0820430 Gen).

Ansavaaran osa-alue voi koskea alueita Suokolojoki Ylinenjoki ja Norppujoki, jotka on luokiteltu erityisen arvokkaiksi vesiksi kaloille ja arvokkaiksi vesiksi luonnolle.

Suokolojoki Ylinenjoki on osa-alueen itäpuolella sijaitseva vesistö. Vesistön suojeltuja kalalajeja ovat helmisimpukka ja taimen.

Norppujoki koostuu parista suhteellisen pienestä purosta, jotka kulkevat metsää ja kosteikkoa pitkin ja virtaavat Ansavaaran osa-alueen koillisosan läpi. Suuri osa Norppujoesta on fyysisesti koskematonta. Ympäristöä hallitsee aarniometsämäinen metsä ja se on niin laadukas, että alue on rajattu luonnonsuojelualueeksi ja Ekopuistoksi. Suurin osa ympäröivästä suomaasta on luokiteltu kosteikkoinventaariossa korkeimmalle tai toiseksi korkeimmalle arvolle. Norppujoella on hyvät taimenbiotoopit, pääasiassa sopivat kutualueet.

### **5.7.2 Vaikutukset**

Tuulivoiman perustamisella on yleensä suurin mahdollinen vaikutus hydrologisiin ympäristöihin rakennusvaiheessaan. Kyse on lähinnä teiden rakentamisesta ja muuttamisesta sekä vettä läpäisemättömien pintojen,

kuten pysähdys- ja asennusalueiden rakentamista. Lisäksi esimerkiksi perustusten räjäytys- ja louhintatyöt voivat vaikuttaa pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksia voi syntyä myös muun infrastruktuurin rakentamisen ja ylläpidon aikana, esimerkiksi voimajohtokaduilla, joissa kosteammissa osissa on ajovaurioiden riski, joihin voi liittyä maankuivatusta ja kiintoaineen kulkeutumista.

Suurten ja odottamattomien vaikutusten, kuten erityisen herkkien hydrologisten ympäristöjen ylivalutuksen tai kuivatuksen riskin minimoimiseksi on tärkeää, että rakennustyöt ja putkenlaskut suunnitellaan hydrologiset olosuhteet huomioiden. Siellä missä hydrologisia vaikutuksia ei voida välttää, vaikutusta voidaan minimoida varmistamalla tierumpujen oikea mitoitus ja sijoittelu, rakentamalla läpäiseviä tienpenkkoja kosteikkoreiteille ja rakentamalla esimerkiksi sedimenttiloukkuja, joissa saattaa tapahtua samentumista. Myös suojaetäisyyksien toteutusta voidaan soveltaa. Hydrologisten toimenpiteiden yhteydessä on äärimmäisen tärkeää, että toimenpiteitä koskevat lakisääteiset vaatimukset selvitetään ja niitä noudatetaan. Perusteellisempi selvitys siitä, miten suunniteltu tuulipuisto voi vaikuttaa alueen hydrologiaan, vesistöihin ja kosteikkokohteisiin jne. raportoidaan tulevassa YVA:ssa.

## 5.8 Riski ja turvallisuus

### 5.8.1 Onnettomuusriskit

Riskit voidaan jakaa onnettomuusriskeihin ihmisille ja muihin riskeihin, kuten riskeihin, että ympäristö sen läheisyydessä vahingoittuu. Onnettomuusriskejä ihmisille voi syntyä työtapaturmina rakennusvaiheessa sekä laitoksen koko käyttöänsä ajan. Onnettomuusriskejä voi syntyä myös ulkopuolisille.

Ennen Norrvindin tuulipuiston mahdollista rakentamista rakentamisesta tiedotetaan paikalliselle pelastuslaitokselle. Layoutin osoittavat kartat esitellään pelastuslaitokselle, jotta he pääsevät mahdolliselle onnettomuuspaikalle mahdollisimman nopeasti. Myös tuulipuiston käyttöönoton yhteydessä pelastuspalvelu kutsutaan mukaan katsomaan, miltä alueella näyttää.

### 5.8.2 Jäänmuodostus ja jään sinkoutuminen

Tuulivoimaloiden roottorin lapoihin voi muodostua jäätä tietyissä sääolosuhteissa. Jäänmuodostus johtuu lämpötilan, kosteuden ja tuulen yhdistelmästä, kun roottorin siivet jäähtyvät pyörimisen aikana yhdessä

alijäähtyneen sateen kanssa. Jäänmuodostuksen vähentämiseksi useilla tuulivoimalavalmistajilla on järjestelmiä, jotka estävät jäänmuodostusta lapoihin ja vähentävät siten jään sinkoutumisriskiä. Lapoihin kertynyt jää aiheuttaa mm. epätasapainoa roottorissa, minkä vuoksi tuulivoimala pysähtyy ja käynnistyy uudelleen vasta, kun jää on sulanut ja epätasapaino on hävinnyt. Lisätutkimuksia, jotka liittyvät jäänmuodostuksen hallintajärjestelmien tarpeeseen, tullaan suorittamaan. (Energimyndigheten, 2020).

### **5.8.3 Sähkömagneettiset kentät**

Kun sähköä tuotetaan, kuljetetaan ja kulutetaan, syntyy sähkömagneettisia kenttiä. Sähkömagneettisia kenttiä on lähes kaikkialla ympäristössämme, sekä sähkölinjojen että kodin päivittäin käytettävien sähkölaitteiden ympärillä. Tuulivoimalaitoksessa sähkömagneettisia kenttiä syntyy esimerkiksi sisäisen sähköverkon maakaapeleiden ympärille. Sähkömagneettinen kenttä maanalaisen sähkökaapelin ympärillä on suurin suoraan kaapelin yläpuolella, mutta vähenee nopeasti ja sen arvo on pieni vain muutaman metrin päässä kaapelista.

Säteilyturvakeskuksen yleisohje määrittelee viitearvot yleisön altistumiselle sähkö- tai magneettikentille. Viitearvot varmistavat, että kehossa mahdollisesti esiintyvät sähköiset tai magneettiset ilmiöt eivät häiritse hermoston toimintaa tai aiheuta haitallista lämmönmuodostusta. Säteilyturvakeskuksen yleisiä ohjeita tullaan noudattamaan. Suunnitellun tuulivoimalan ei katsota aiheuttavan sähkömagneettisten kenttien osalta riskiä ihmisten terveydelle. (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008).

### **5.8.4 Törmäysvaara**

Tuulivoimalat on varustettava estemerkeillä Ruotsin Liikenneviraston määräysten ja yleisten ohjeiden mukaisesti ilmailulle vaarallisten kohteiden merkitsemisestä. (TSFS 2020:88). Tuulipuistossa, jossa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 150 metriä tai enemmän, puiston uloimman rajan muodostavat tuulivoimalat on merkittävä voimakkaalla valkoisella vilkkuvalla valolla, kun taas sisemmät tuulivoimalat merkitään matalatehoisella punaisella kiinteällä valolla. Lisäksi puiston uloimman rajan muodostavat tuulivoimalat on varustettava vähintään kolmella matalatehoisella valolla puolella välissä roottorin napaan (Transportstyrelsen, 2020). Yhtiö noudattaa kulloinkin voimassa olevia estemerkintämääräyksiä.

### 5.8.5 Rikkoutuminen

Yleinen tuulivoimaan liittyvä turvallisuuskysymys on tuulivoimalan roottorin lapoljen tai sen osien irtoaminen. Tällaiset tapahtumat ovat harvinaisia, mutta niitä on sattunut. Jos roottorin lapa irtoaa, se voi johtua suunnitteluvirheistä, virheellisestä asennuksesta tai kiinnityksestä, huollon puutteesta, salamaniskusta, tulipalosta tai viallisesta ohjausjärjestelmästä. Voi myös käydä niin, että kantava rakenne romahtaa kokonaan tai osittain (Energimyndigheten, 2014).

### 5.8.6 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen seurauksilla, kuten tulvilla, voimakkailla myrskyillä ja kuivuudella, voi olla seurauksia energialaitoksille. Normaalitylanteen muuttuminen voi johtaa tuotantolaitosten ja energiainfrastruktuurin lisääntyneeseen kulumiseen, mikä voi vaikuttaa energian toimitus- ja käyttöedellytyksiin. Äärimmäiset sääilmiöt voivat esimerkiksi kaataa sähköntuotannon. Yksittäisten sähköntuotantolaitosten häiriöillä ei kuitenkaan odoteta olevan paikallisia tai alueellisia seurauksia, koska Ruotsin sähköverkko on yhdistetty ja redundanssia on myös suurten vikaantuessa (Energimyndigheten, 2018).

Norrbotenin läänissä helleaaltojen odotetaan yleistyvän ja pitkittyvän, lumipeitteen vähentyvän ja palovaarakauden pidentyvän. Lisäksi sateiden odotetaan lisääntyvän tulvien seurauksena ja kasvukauden pidentyvän (Länsstyrelsen, 2019). Ilmastonmuutos, joka lähinnä voi vaikuttaa tuulipuistoon, on metsäpalo. Suunniteltu tuulipuisto sijaitsee pelastustöiden kannalta suhteellisen kaukana, mikä voi tarkoittaa suhteellisen pitkää matka-aikaa pelastustehtävälle. Katso myös alla oleva kappale Njordrin työstä tulipalojen kanssa.

### 5.8.7 Tulipalo

Salamaniskujen aiheuttamien onnettomuusriskien minimoimiseksi kaikki tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohdattimilla, palovaroittimilla, sammuttimilla ja merkityillä poistumisreiteillä. Jos turbiinin lämpötilan mitataan olevan tietyn arvon yläpuolella, tuulivoimala sammutetaan tulipalon välttämiseksi. Tulipalon sattuessa valvontajärjestelmä hälyttää ja tuulivoimala sammuu. Lisäksi tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti vuodosta tai kulumisesta johtuvan tulipaloriskin minimoimiseksi.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on ukkosenjohdatinjärjestelmä, joka minimoi vaikutuksen tuulivoimalaan salamaniskun sattuessa. Ukonjohdatinjärjestelmä ohjaa energian siiven kärjestä (johon salama



useimmiten iskee) alas maadoitettuun järjestelmään maassa tuulivoimalan ympärillä. Ukkosenjohdatinjärjestelmästä huolimatta salamanisku voi joissakin harvoissa tapauksissa aiheuttaa vahinkoa. Vaurioiden havaitsemiseksi on asennettu tunnistusjärjestelmä, mikä tarkoittaa, että salamaniskun jälkeen voit tarkastaa tuulivoimalan silmämääräisesti, jolloin vauriot voidaan havaita ja korjata. Näin vältetään pitkällä aikavälillä suurilta vahingoilta.

## 5.9 Ilmastovaikutus

Tuulivoima ei periaatteessa aiheuta käytön aikana kasvihuonekaasupäästöjä, koska tuulen liike-energia muutetaan sähköksi. Toisaalta tuulivoimaloilla on ympäristövaikutuksia tuulivoimalan komponenttien valmistuksen, asennuksen ja kuljetuksen sekä huollon ja korjauksen yhteydessä. Tuulivoiman päästöt ovat kuitenkin alhaiset verrattuna sähköntuotantoon fossiilisia polttoaineita käyttävillä voimalähteillä. Kokonaisvaikutusta kuvaavien elinkaarianalyysien perusteella tuulivoiman kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan olevan noin 11 grammaa hiilidioksidiekvivalenttia kilowattituntia kohden (g CO<sub>2</sub>e/kWh). Fossiilisten polttoaineiden poltolla tuotettuun sähköön verrattuna uusiutuvalla sähköntuotannolla (mukaan lukien tuulivoimalla) voidaan vähentää hiilidioksidin, rikkidioksidin, typen oksidien ja tuhkan päästöjä voidaan vähentää (Ruotsin energiavirasto, 2023).

Tuulipuiston rakentamisen ja käytön ilmastovaikutukset tullaan arvioimaan ja kuvaamaan tulevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

## 5.10 Yhteenveto rajat ylittävistä vaikutuksista

Koska tuulipuisto on noin 20 km:n päässä Suomen rajasta, on olemassa riski rajat ylittävälle ympäristövaikutuksille (Kuva 1). Näin ollen järjestetään rajat ylittävä kuuleminen Espoon sopimuksen mukaisesti, ja Suomea koskevat edellytykset ja vaikutukset sisällytetään kuulemisasiakirjaan.

### 5.10.1 Vaikutukset

Koska ehdotettu hankealue on 15–20 kilometrin päässä Suomen rajasta, rajat ylittäviä vaikutuksia tuulivoiman seurauksena voi aiheuttaa lähinnä näkyvyys. Ehdotetun tuulipuiston vaikutusten havainnollistamiseksi maisemakuvaan on laadittu näkyvyysanalyysi Kuva 14. Analyysi perustuu esimerkkilayoutiin, jossa on 95 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 290 metriä, jossa on laskettu teoreettinen näkyvien tuulivoimaloiden määrä

(Meventus, 2023). Näkyvyysanalyysi osoittaa, missä on teoriassa mahdollista nähdä jokin osa tuulivoimalasta. Vaikutus on suurempi lähellä voimaloita ja vähenee etäisyyden kasvaessa. Yli 25 km:n päässä voimalaitoksia ei enää näy. Näkyvyys järvilla ja vesistöillä on suurempi.

Näkyvyysanalyysin perusteella vaikutuksia on tunnistettu alla oleville paikoille Suomessa. Siellä etäisyys on noin 20–25 km, ja se on näkyväksi laskettavan rajalla. Tätä kauempaa näkyvyysvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

### **Aavasaksa**

Aavasaksa (n. 21 km hankealueelta) on kalottivaara Suomen Ylitorniolla. Vaara on keskiyön auringon turistikohte. Vaara kuuluu myös Struven ketjun maailmanperintökohteeseen, katso kohta 5.4 ”Kulttuuriympäristö” ja 5.5 ”Virkistys ja ulkoilu”. Täällä syntyvistä näkyvyysvaikutuksista vastaa lähinnä Keron osa-alue (kuva 14).

### **Juoksenki**

Juoksenki (n. 20 km hankealueelta) sijaitsee vastapäätä ruotsinkielistä vastaavaa Juoksengia. Taajama sijaitsee Tornionjokivarressa ja on yksi Tornionlaakson vanhimmista kylistä, joka juontaa juurensa keskiajalta. Alueella on rekisteröity useita kivikautisia jäännöksiä. Napapiiri kulkee alueen läpi ja kylässä on napapiirin sijaintia edustava muistomerkki. Tehdyn näkyvyysanalyysin mukaan (kuva 14) tuulipuistojen arvioidaan näkyvän Tornionjoelle.

### **Turtola**

Turtola (n. 20 km hankealueelta) on kylä Pellon kunnassa. Kylä sijaitsee Tornionjoen varressa. Vuonna 1944 Saksan armeija poltti lähes koko kylän. Tehdyn näkyvyysanalyysin mukaan (kuva 14) tuulipuistojen arvioidaan näkyvän Paamajärvelle.

### **Pello**

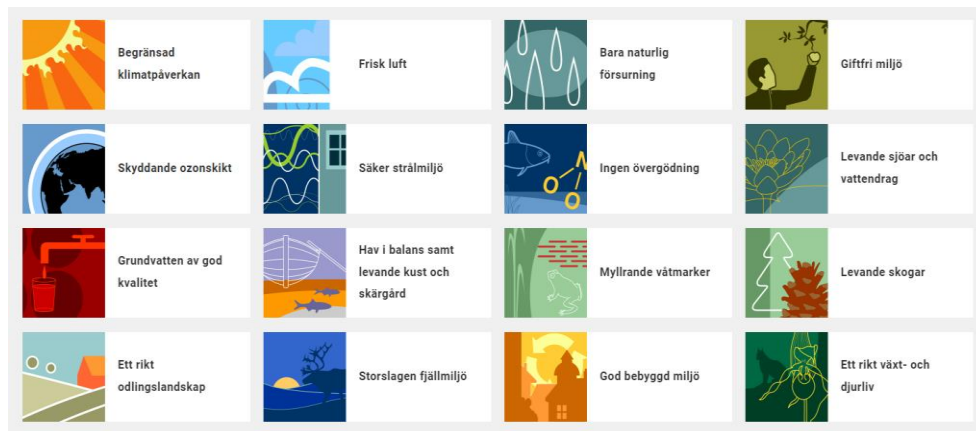
Pello (n. 19 km hankealueelta) on sekä joen Ruotsin että Suomen puolella. Historiallisesti kyseessä on sama kylä, joka on Tornionjoen molemmilla puolilla. Sodan päätyttyä rauhansopimuksen yhteydessä vuonna 1809 uusi raja vedettiin kahden kyläosan keskelle. Tuolloin kylä oli kokonaan suomenkielinen. Kylässä on kirkko. Tehdyn näkyvyysanalyysin mukaan (kuva 14) tuulipuistojen arvioidaan näkyvän jokivarteen ja Pellojärvelle.

## 6 Ympäristötavoitteet

### 6.1 Globaalit ja kansalliset tavoitteet

Agenda 2030 on YK:n jäsenmaiden hyväksymä toimintasuunnitelma. Se sisältää 17 tavoitetta ja 169 osatavoitetta siirtymiselle taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristöllisesti kestäväan yhteiskuntaan. Ruotsin 16 ympäristölaatutavoitetta on vahvistettu valtiopäivillä, ja ne perustuvat YK:n Agenda 2030:n globaaleihin kestäväan kehityksen tavoitteisiin (Sveriges miljömål, 2023a). Ruotsalaisten ympäristötavoitteiden tulee näyttää tietä ja toimia mittapuuna ympäristötyölle Ruotsissa, ja visiona on pystyä luovuttamaan seuraavalle sukupolvelle yhteiskunta, jossa suurimmat ympäristöongelmat on ratkaistu. Kuva 39 alla esittää tavoitteet.

Suunniteltujen toimien katsotaan edistävän tavoitteiden toteutumista: Rajoitettu ilmastovaikutus, Ei rehevöitymistä, Vain luonnollinen happamoituminen, Raikas ilma edellyttäen, että kyseinen tuulipuisto korvaa sähköntuotannon fossiilisilla polttoaineilla. Suhteessa ympäristötavoitteisiin Elävät järvet ja vesistöt, Elämää kuhisevat kosteikot ja Elävät metsät sekä Runsas kasvillisuus ja eläimistö ympäristötavoitteen arviointi riippuu suurelta osin siitä, kuinka hyvin kyseinen tuulipuisto on suunniteltu suhteessa alueen hydrologisiin olosuhteisiin sekä kasvillisuuteen ja eläimistöön. Suunniteltua tuulipuistoa sijoitettaessa ja suunniteltaessa on otettava huomioon, että sen on oltava ympäristötavoitteiden mukainen. Sen ei arvioida vaikuttavan ympäristötavoitteisiin Myrkytön ympäristö, Suojaava otsonikerros, Turvallinen säteily-ympäristö, Laadukas pohjavesi, Tasapainoiset meret, eloiset rannikot ja saaristot, Rikas maatalousmaisema, Upea tunturimaisena ja Hyvä rakennettu ympäristö.



Kuva 39. Ruotsin 16 ympäristölaatutavoitetta (Ruotsin ympäristötavoitteet, 2023).

## 6.2 Alueelliset ja paikalliset ympäristötavoitteet

Norrbotenin lääninhallituksen tehtävänä on koordinoida ympäristötavoitteiden alueellista työtä ja tehdä yhteistyötä kuntien, elinkeinoelämän, vapaaehtoisjärjestöjen ja muiden toimijoiden kanssa sen varmistamiseksi, että ympäristötavoitteilla olisi vaikutusta läänissä ja että ympäristöstä tulisi parempi (Länsstyrelsen i Norrbottens län, 2023). Norrbottenin ympäristötavoitteet noudattavat 16 kansallista ympäristölaatutavoitetta.

Övertorneån kunta on Ruotsin ensimmäinen ekokunta. Kunnalla on viisi kattavaa ja pitkän aikavälin ympäristötavoitetta (Övertorneå kommun, 2014). Ne ovat käytäntöluonteisia ja liittyvät toimintojen työhön. Taulukko 4 esittää kyseiset paikalliset ympäristölaatutavoitteet.

Taulukko 4. Paikalliset ympäristölaatutavoitteet.

<b>Paikalliset ympäristölaatutavoitteet</b>
Övertorneån kunnassa tulee olla hyvä ekologisesti tasapainoinen ympäristö, jossa ympäristö ja terveys ovat läsnä toiminnan kaikissa näkökulmissa.
Luonnonvarojen käytölle on oltava ominaista kokonaisvaltainen näkemys ja pitkäjänteisyys.
Övertorneån kunnan luonto- ja kulttuuriperintöä tulee suojella, hoitaa ja välittää herkkyydellä ja tiedolla tällä hetkellä elävälle ja tuleville sukupolville.
Övertorneån kunnalla on oltava käytäntö hankinnoille ja sen on oltava edelläkävijä menetelmien ja teknologian käytössä, joiden ympäristökuormitus on pieni.
Övertorneån kuntaa on luonnehdittava elinvoimaiseksi alueeksi, jossa ihmisillä on hyvä terveys ja ympäristö.

## 7 Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisältö ja rakenne

### 7.1 Sisältö

Tulevan YVA:n ehdotetaan sisältävän seuraavat luvut:

- Ei-tekninen yhteenveto
- Johdanto
- Ympäristöarviointi
- Kuuleminen
- Yleiset edellytykset (nykytila)
- Nollavaihtoehto
- Suunniteltu toiminta
- Ympäristönäkökohdat:
  - Maisemakuva

- Terveys ja elinympäristö
- Luontoympäristö
- Kulttuuriympäristö
- Virkistys ja ulkoilu
- Porotalous
- Hydrologia
- Ilmastovaikutus
- Riski ja turvallisuus
- Kokonaisarvio
  - Ympäristövaikutukset
  - Kansalliset intressit ja suojelualueet
  - Ympäristölaatunormit
  - Tavoitteen toteutuminen
- Jatkotyö
- Asiantuntemus
- Viitteet
- Sanat ja käsitteet

Kunkin näkökohdan vaikutusten ja seurausten arviointi sisältää kumulatiivisia vaikutuksia.

## 7.2 Selvitykset

Suoritettavat jatkotyöt kuvataan kohdan 5 ”Ympäristönäkökohdat ja ennakoitavat ympäristövaikutukset” vastaavissa alakohdissa. Alla on yhteenveto jo suoritetuista ja suunnitelluista inventaarioista ja selvityksistä. Niiden tulokset muodostavat pohjan tuleville ympäristöarvioinneille ja ovat myös tärkeä perusta tuulipuiston suunnittelulle.

Seuraavat inventaariot ja selvitykset on jo tehty:

- Luontoarvojen inventaario esiselvitystasolla
- Lintuinventaario
- Näkyvyysanalyysi (alustava)
- Äänilaskelma (alustava)
- Varjolaskelma (alustava)
- Valokuvamontaasi

Seuraavat inventaariot ja selvitykset on suunniteltu tehtäväksi:

- Luontoarvojen inventaario kentätasolla
- Lintuinventaario
- Porotalousinventaario

- Maisema-analyysi
- Arkeologinen esiselvitys (toimistoinventaario). Lääninhallitus voi tulla tekemään päätöksen arkeologisesta selvityksestä.

Lisäselvityksiä voidaan tarvita sen perusteella, mitä kuulemisessa ilmenee. Kaikki valmistuneet selvitykset ovat ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteenä.

## 8 Jatkotyö

Kuulemisen jälkeen, kun kaikki näkemykset on saatu, on laadittava kuulemisraportti. Siinä kuvataan, miten kuuleminen sujui, keitä kutsuttiin ja mitä kuulemislausuntoja ja näkemyksiä esitettiin ja miten Njordr niihin vastaa.

Kuulemismenettelyn päätyttyä työ jatkuu selvitysten toteuttamisella ja ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisella. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen tarkoituksena on antaa kokonaiskuva toiminnan mahdollisesti aiheuttamista ympäristövaikutuksista ja se on tärkeä päätösperusta toiminnan tutkimiselle. Ympäristövaikutusten analysoinnin ja arvioinnin lisäksi ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa raportoidaan suunnittelun aikana toteutetut suojoitoimenpiteet ja toimenpiteet, joihin on tarkoitus ryhtyä kielteisten ympäristövaikutusten välttämiseksi ja minimoimiseksi, sekä mahdolliset kunnostus- ja kompensointitoimenpiteet.

Tavoitteena on, että hakemus ja siihen liittyvät hakuasiakirjat jätetään syksyllä 2024.

## 9 Asiantuntemus

Kuulemisasiakirja on laadittu hankkeen erityisolosuhteiden ja odotettujen ympäristövaikutusten edellyttämällä asiantuntemuksella. Työn on suorittanut Tyrénsissä projektitiimi, joka koostuu eri alojen osaajista, esimerkiksi ekologia, hydraulikka ja hydrologia, maisema ja kulttuuri jne.

Hankkeen vetäjä Elin Enander on asiantuntija ja asiantuntija, jolla on laaja ympäristöalan osaamispohja. Elinin osaamisalueita ovat mm. johtamisjärjestelmä, saastunut maaperä, YVA, seuranta ja itsevalvonta Ruotsin ympäristölainsäädäntöön liittyvien lupien noudattamisen osalta. Elin on työskennellyt kaikissa tuulivoimaan liittyvissä vaiheissa ja arvostaa rooliaan hankkeessa sen lupavaiheesta käyttövaiheeseen.

Koordinaattori Elin Elfving on ympäristöarviointiin/YVA:han ja lupiin sekä infrastruktuurisuunnitteluun erikoistunut hankkeen vetäjä. Hänellä on yli 10 vuoden kokemus ympäristöarvioinnista/YVA:sta ja erityyppisiin toimintoihin/toimenpiteisiin liittyvistä luvista (mukaan lukien ympäristölle vaaralliset toiminnot ja asemat/linjat) sekä suunnittelusta (asemakaavat ja tie-/rautatiesuunnitelmat). Elin on koulutukseltaan luonnonvaratekniikan insinööri erikoisalanaan maa- ja vesivarat.

Assistentti UA ja asiainhoitaja Jenny Olsson on työskennellyt Tyréns AB:llä aloittamisestaan syksystä 2021 lähtien kuulemisprosessien asiainhoitajana, YVA-asioiden, jätteenpoltto- ja vesitoiminnan selvitys- ja lupa-asioiden sekä paikkatietojärjestelmien parissa.

Tarkastaja Johanna Thurdin, maa- ja vesirakennusinsinööri, erikoistunut tekniseen ympäristönsuojeluun. Hän on työskennellyt yli 20 vuotta ympäristökonsulttina; erikoisaloinaan lähinnä luvat, YVA, suunnitelmat, vesitoiminnot, tuulivoima, ympäristöoikeudellinen neuvonta sekä jätteet ja saastunut maaperä. Johannalla on laaja kokemus tuulivoiman, vesitoimintojen ja ympäristölle vaarallisten toimintojen kuulemisista.

Käsittelijä Stina Keskitalo on suorittanut Luulajan teknillisen yliopiston 2-vuotisen yhdyskuntarakentamisen teknisen koulutuksen. Hän on erikoistunut tekniseen ympäristönsuojeluun ja suorittanut kursseja YVA:sta suunnittelutyössä ja hankkeissa, kartografisesta visualisoinnista ja paikkatietojärjestelmistä sekä geologian ja geotekniikan peruskurssin. Hän suoritti koulutukseen liittyvän harjoittelun Tyrénsillä talvella 2023 ja teki siellä sen jälkeen myös opinnäytetyön, joka käsitteli ympäristöarviointiprosessia ja sen tulevaisuutta. Kesäkuussa 2023 Stina aloitti ympäristöasiainhoitajana Tyrénsissä.

Asiainhoitaja Lihua Zhou on työskennellyt konsulttina ympäristöalalla yli 12 vuotta, josta yli 5 vuotta Ruotsissa. Pääasiallisia työalueita ovat: lupa-asiat sisältäen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, ympäristövalvonta ja ympäristöselvitykset. Hän työskentelee pääasiassa tuulivoiman, voimalinjojen, maanteiden ja rautateiden sekä asemakaavojen ja vesitoiminnan parissa. Hänen koulutuksensa rinnastetaan maisterin tutkintoon Ruotsissa, ja hän on suuntautunut ympäristötekniikkaan painopistealueenaan vesitekniikka.

Maisema-arkkitehti Lena Carlsson on työskennellyt maisema-arkkitehtina vuodesta 1984. Hänen työtehtävänsä ulottuvat kaikenlaisten ulkoympäristöjen hahmottelusta ja suunnittelusta maisema-analyyseihin, selvityksiin ja infrastruktuurihankkeiden vaikutusten arviointeihin. Työ sisältää estetiikan, kestävyuden, taloudellisuuden ja sosiaalisten

näkökohtien kannalta hyvien arkkitehtonisten ympäristöjen luonnostelua ja suunnittelua. Lenalla on laaja osaaminen suunnittelusta ja rakentamisesta.

Metsänhoitaja/ekologi Jan Lindblad työskentelee monenlaisissa ympäristöpalveluissa. Hän työskentelee pääasiassa luontoarvoinventaarioiden (NVI), mutta myös lupa-asioiden, ympäristövaikutusten arvioinnin ja luonnonvarojen hallinnan parissa. Jan on koulutettu metsänhoitaja ja intohimoisesti sitoutunut biodiversiteettiin sekä metsä- ja ympäristöpolitiikkaan.

Arkeologi John Hedlund on arkeologi, jolla on laaja kokemus arkeologisten selvitysten ja tutkimusten projektinjohdosta sekä kaupunki- että maaseutu-ympäristössä. Hänellä on vankka osaaminen arkeologisesta ja rakennusarkeologisesta analysoinnista ja dokumentoinnista. Arkeologisena asiantuntijana hän on työskennellyt mm. arkeologia- ja kulttuuriympäristöselvitysten, kulttuuriperintöanalyysien, arkeologisten laskelmien, muinaismuistojen suojelun jne. parissa. Hänellä on laaja kokemus yhteysistä lääninhallitukseen ja kulttuuriympäristölain luvun 2 soveltamisesta. Lisäksi hän tuntee hyvin kunnallisen suunnitteluprosessin.

Yhteiskunta-analyytikko Emil Sandström on koulutettu kulttuurimaantieteilijä Uumajan yliopistosta ja hänellä on viiden vuoden kokemus kestävän siirtymän pitkän aikavälin strategisesta yhdyskuntasuunnittelusta sekä julkisen sektorin toiminnan kehittämisestä. Emil tuntee myös Ruotsin energiaviraston ja ympäristönsuojeluviraston vuonna 2021 kehittämän kestävän tuulivoimarakentamisen Kansallisen strategian, jossa hän on kansallisen strategian ja sen jakoperusteiden pohjalta ehdottanut Uumajan kunnalle lähestymistapoja uuden tuulivoiman kehittämiseen.

Paikkatietoinsinööri Maria Ädel on suorittanut edistyneen GIS-käyttäjäkoulutuksen Gävlen Folkuniversitetetissa vuonna 2022. Hän on työskennellyt paikkatietokoordinaattorina ja paikkatietoinsinöörinä useissa tie- ja rautatiehankkeissa, kuten Norrbothniabanan ja E18.



## Viitteet

- Energimyndigheten & Naturvårdsverket. (2021). Hämtat från <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=183601>
- Energimyndigheten. (2014). *Vindkraft- Arbetsmiljö och säkerhet*.
- Energimyndigheten. (2018). *Energimyndighetens arbete med klimatanpassning. Handlingsplan Dnr 2018-926*.
- Energimyndigheten. (2020). Hämtat från Iskast och säkerhetsavstånd: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/stora-anlaggningar/inledande-skede-stora-anlaggningar/halsa-och-sakerhet/iskast-och-sakerhetsavstand/>
- Energimyndigheten. (2020). *Skuggor reflexer och ljus*. Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/gardsverk/inledande-skede/halsa-och-sakerhet/skuggor-reflexer-och-ljus/>
- Energimyndigheten. (2023). *Vägen mot en eldriven framtid*. Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/vagen-mot-en-eldriven-framtid/>
- Föreningen Hanhivittikko vänner. (2023). Hämtat från <https://www.hanhivittikko.se/>
- Horstkotte, T. M. (2011). *The legacy of logging-estimating arboreal lichen occurrence in boreal multiple-use landscape on a two century scale*. PLoS One, 6(12), p.e28779.
- Kjeller Vind Teknik. (2023). *Vindkartor*.
- Kommunstyrelsen Övertorneå. (den 30 01 2023). Sammanträdesprotokoll.
- Kuriren. (2023). Hämtat från <https://kuriren.nu/nyheter/overtornea/artikel/trots-spar-kyrkbranden-forblir-ett-mysterium/l6y2m3ej>
- Länsstyrelsen. (2019). *Naturmiljö och klimatförändringar i Norrbotten - konsekvenser och anpassning*. Hämtat från <https://catalog.lansstyrelsen.se/store/31/resource/179>
- Länsstyrelsen i Norrbottens län. (den 25 10 2023). *Miljömål*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/norrbotten/miljo-och-vatten/miljomal.html>

- Länsstyrelsen Norrbotten. (2023). *Länsstyrelsen.se*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/norrbotten/besoksmal/kulturmiljoer/han-hinvittikko-fabod.html?sv.target=12.382c024b1800285d5863a897&sv.12.382c024b1800285d5863a897.route=/&searchString=&counties=&municipalities=&reserveTypes=&natureTypes=&accessibility=&facilities=>
- Meventus. (2023). *Utredningar, ljud, skugga och synbarhetsanalys*.
- MIUU. (2023). *en kartläggning av vindförhållanden i Sverige genom modellberäkning av vindhastigheten*.
- Naturvårdsverket. (2007). *Myrskyddsplan för Sverige. Objekt i Norrbottens län*.
- Naturvårdsverket. (2009). *Våtmarksinventeringen - resultat från 25 års inventeringar. Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige. Rapport 5925 Januari 2009*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (den 24 10 2023). *Skyddadnatur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/sknat/?nvid=2001392>
- NEWA. (2023). *New European Wind Atlas, en kartläggning av vindförhållanden över hela Europa*.
- Norrbottens museum. (2023). *Övertorneå och Hietaniemi kyrkor*. Hämtat från <https://norrbottensmuseum.se/kulturmiljoe/bebyggelse/kulturhistoriska-byggnader/oevertorneaa-kommun/oevertorneaa-och-hietaniemi-kyrkor.aspx>
- Regionfakta. (2022). Hämtat från <https://www.regionfakta.com/norrbottens-land/norrbottens-land/oevertornea/befolkning-och-hushall/befolkning/folkmangd-31-december-alder/>
- Riksantikvarieämbetet. (2023). *Fornsök*. Hämtat från <https://www.raa.se/hitta-information/fornsok/>
- Rydell, Ottvald, Pettersson & Green. (2017). Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/publikationer/6700/vindkraftens-paverkan-pa-faglar-och-fladdermoss/>
- SGU. (den 24 10 2023). *Kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=-2817172.8140936294,5577062.384234768,3996920.8140936294,8192827.615765232>

- Skarin A, S. P. (2021). *Renar, renskötsel och vindkraft: Vinter- och barmarksbete*. Vindval rapport 7011.
- Skogforsk. (2022). Hundratusentals kultur- och fornminnen hittas med AI. Hämtat från <https://www.skogforsk.se/kunskap/vision/2022/vision-nummer-4-2022/hundratusentals-kultur--och-fornminnen-hittas-med-ai/>
- Skogsstyrelsen. (den 29 11 2023). *Skogens Pärlor* . Hämtat från [kartor.skogsstyrelsen.se](https://kartor.skogsstyrelsen.se): <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/>
- Strand O, C. J. (2018). *Vindkraft och renar: En kunskapssammanställning*. Vindval, rapport 7011.
- Strålsäkerhetsmyndigheten. (2008). *Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering förelektomagnetiska fält SSMFS 2008:18*.
- Sveriges miljömål. (2023a). *Sveriges miljömål*. Hämtat från <https://sverigesmiljomal.se/>
- Sveriges Miljömål. (2023b). *Andel energi från förnybar energi*. Hämtat från <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/forny>
- Teknikföretagen. (2023). Hämtat från <https://www.teknikforetagen.se/nyhetscenter/ekonomisk-analys/2023/kraftigt-okat-elbehov-till-foljd-av-industrisatsningarna/>
- Transportstyrelsen. (2020). *Transportstyrelsens författningssamling. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering avöremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan. TSFS 2020:88*.
- TSFS 2020:88. (2020). *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan*.
- Tyréns . (2023e). *Rapport Ansavaara - kompletterande förstudie naturvärdesinventering 2023-11-21*.
- Tyréns. (2023a). *Rapport Kero förstudie naturvärdesinventering 2023-04-27*.
- Tyréns. (2023b). *Rapport Ansavaara-förstudie naturvärdesinventering 2023-04-27*.
- Tyréns. (2023c). *Rapport Matinlauri-förstudie naturvärdesinventering 2023-04-27*.

Tyréns. (2023d). *Rapport Kero - kompletterande förstudie naturvärdesinventering 2023-11-21.*

Tyréns. (2023f). *PM Matinlauri - kompletterande förstudie naturvärdesinventering.*

VISS. (den 24 10 2023). *Vattenkartan.* Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Övertorneå kommun. (2014). *Kommuntäckande översiktsplan.*

#### Liitteet

Liite 1. Valokuvamontaasi.

Liite 2. Näkyvyysanalyysi.