

skarta

TYRNÄVÄ KAARTOLA YMPÄRISTÖOLOSUHDESELVITYS



Skarta Energy Oy

Julia Lineri / Ympäristöasiantuntija (Insinööri, AMK)

1.8.2024

1.8.2024

Sisällys

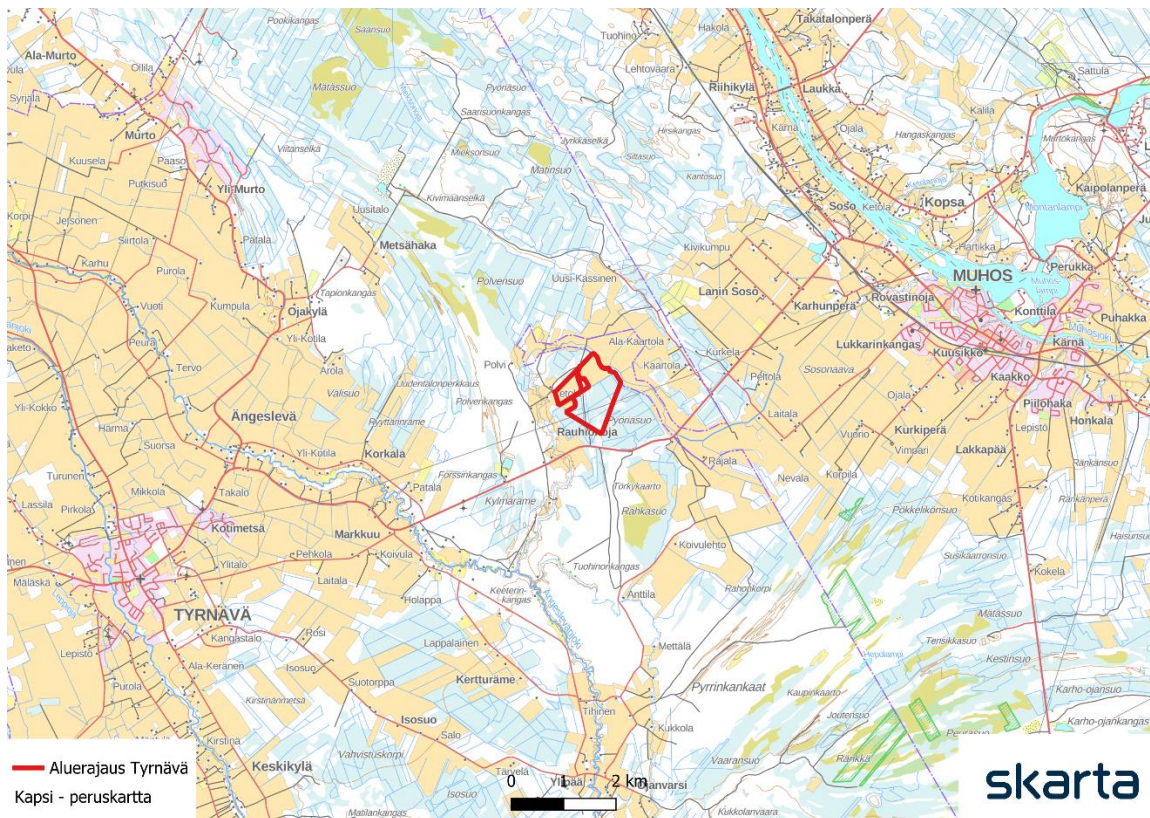
1. Johdanto	3
2. Ympäristö ja luontoarvot	4
2.1. Kasvillisuus ja luontotyytit.....	4
2.2. Alueella esiintyvät lajit	7
2.3. Suojelualueet	10
3. Pinta- ja pohjavedet	13
4. Maaperä	15
5. Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset sekä arvokkaat maisema-alueet.....	17
6. Johtopäätökset	18
7. Kirjallisuus.....	20

1.8.2024

1. Johdanto

Skarta Energy Oy suunnittelee aurinkoenergiapuiston rakentamista Tyrnävän Kaartolan alueelle kiinteistöille 859-401-84-33, 859-401-24-9 ja 859-401-84-38. Kokonaispinta-ala on noin 98 ha, ja se koostuu pääasiassa maa- ja metsätalousalueesta. Hankealue sijaitsee noin 9 kilometriä Tyrnävän keskustasta itään (kuva 1).

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asema- tai yleiskaavaa. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa hankealue sijoittuu suunnilleen Rokua-Oulujärvi matkailun vetovoima-alueelle (mv-3) sekä Oulujokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueelle (mk-3). Kaavamääräykset ohjaavat yksityiskohtaisempaa suunnittelua, jossa on kiinnitettävä erityistä huomiota Oulujoen vedenlaadun, erityisesti Oulun käyttöveden laadun turvaamiseen (mk-3) sekä virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön (mv). (Pohjois-Pohjanmaa, 2024.)



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti

Tämä ympäristöolosuhdeselvitys on tehty Tyrnävälle suunnitellun aurinkoenergiapuiston tarkemman suunnittelun tueksi. Selvityksessä kuvataan tiivistetysti aurinkopuiston rakennuspaikan ympäristöolosuhteita ja luontoarvoja. Tämä selvitys perustuu pääosin olemassa olevaan tietoon, mutta sisältää myös luontotyyppiselvityksen (7/2024) yhteydessä tehtyjä havaintoja. Aluetta koskeissa tarkemmissa selvityksissä voi tulla esille asioita, joita ei ole ilmennyt tätä ympäristöselvitystä tehdessä.

1.8.2024

Hankealueen olosuhteiden kartoittamisessa on käytetty tausta-aineistona avoimia aineistoja kuten Maanmittauslaitoksen aineistoja, Suomen ympäristökeskuksen avoimia aineistoja, Geologian tutkimuskeskuksen aineistoja, Museoviraston aineistoja ja Lajitietokeskuksen aineistoja.

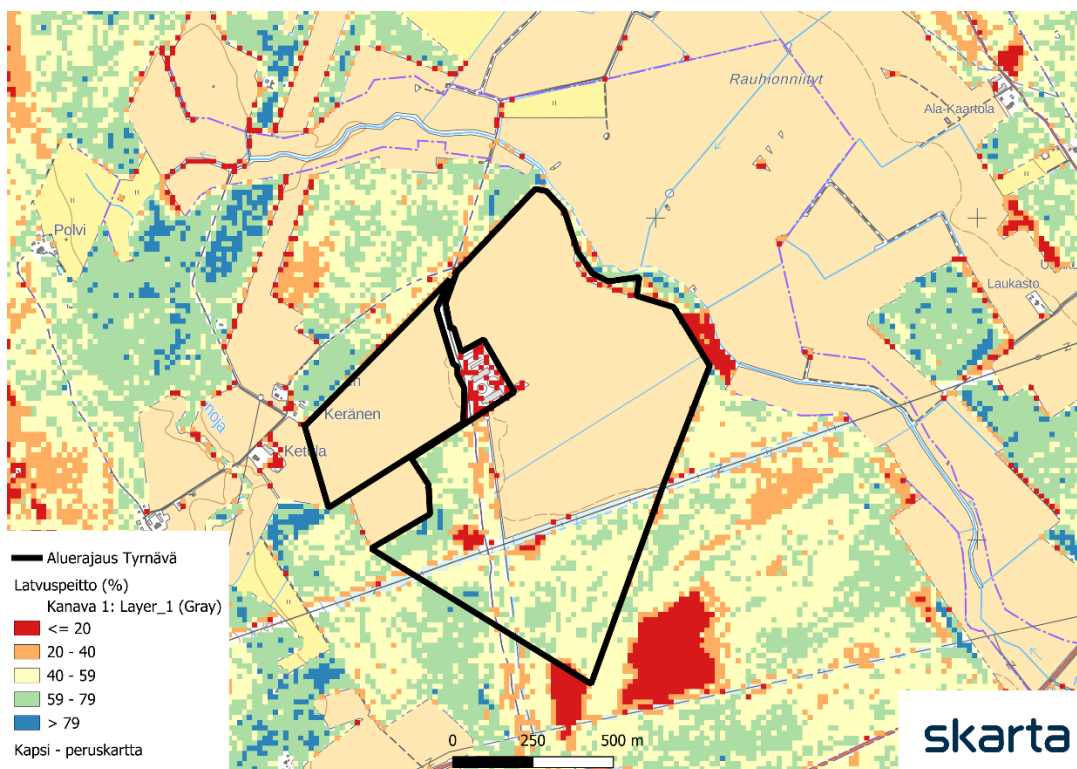
Aurinkoenergiapuiston ympäristövaikutukset syntyvät alueen maankäytön muuttumisesta, mahdollisesta elinympäristöjen häviämisestä tai pienenemisestä, rakentamisen aikaisista vaikutuksista sekä maiseman muuttumisesta. Rakentamisen aikana hankkeesta syntyy melua sekä mahdollisesti pölyä tai kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumista pintavesiin.

2. Ympäristö ja luontoarvot

2.1. Kasvillisuus ja luontotyytit

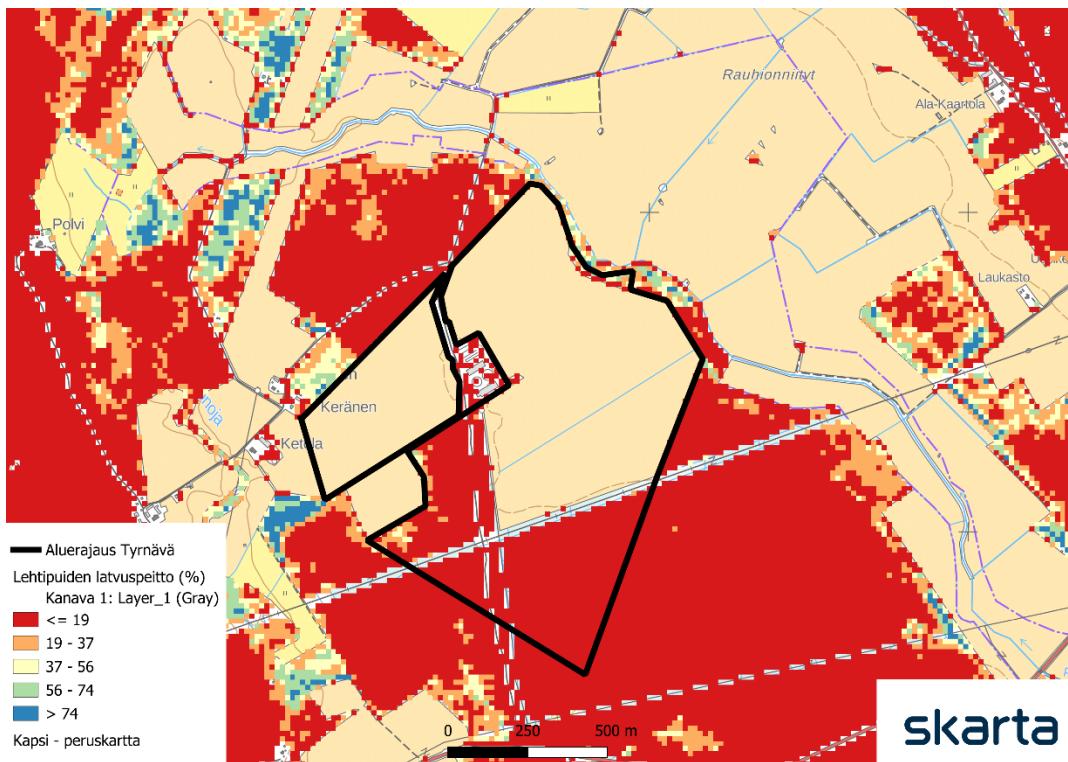
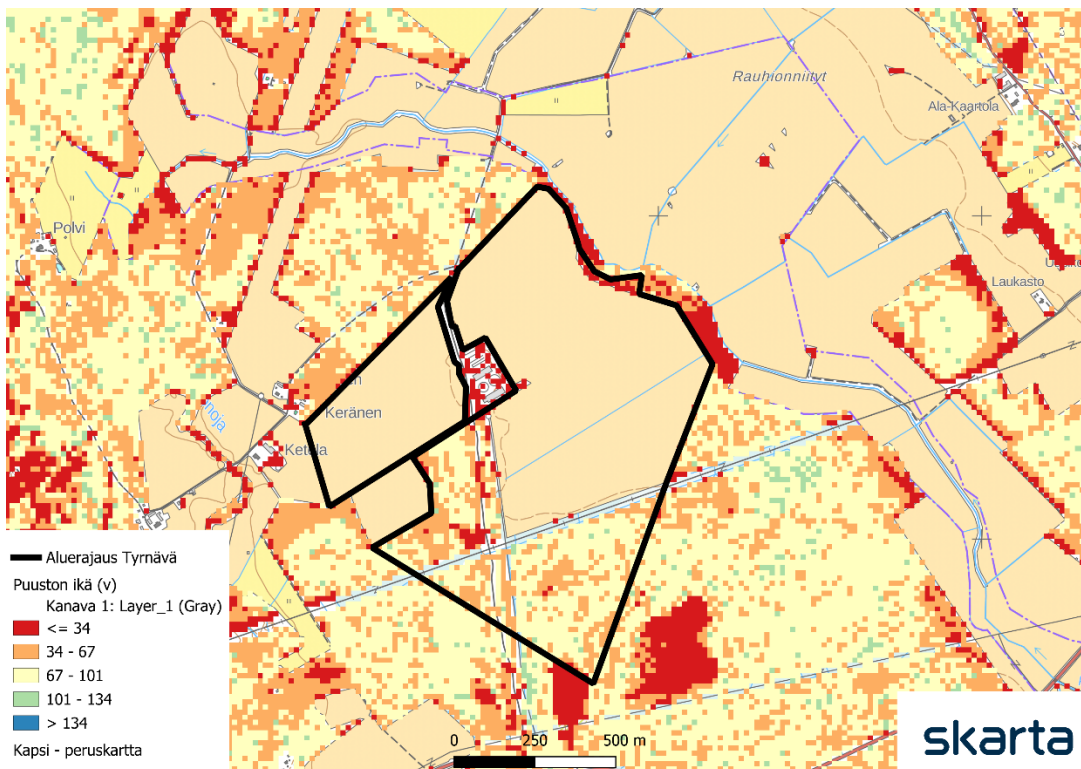
Alue on alun perin ollut suota, mutta se on ojituksen avulla muutettu pelloiksi ja talousmetsiksi. Peltoaluetta ympäröivät havu- ja sekametsät. Puuston latvuspeittävyys (kuva 2) on pääosin 40%: sta ylöspäin, josta lehtipuiden latvuspeittävyys (kuva 3) on alle 19 % luokkaa. Puuston ikä (kuva 4) on pääosin 34–101 vuotta.

Suunnittelualan ortokuva on esitetty kuvassa 5. Corinen maanpeite 2018-datan (kuva 6) mukaan hankealue on pääosin peltoa sekä havu- ja sekametsää. Hankealueen luontotyytit selvitettiin kesällä 2024. Lähes kaikki luontotyytit ovat syntyneet ojituksen tuloksena ja jaotellaan näin ollen turvekankaisiin (kuva 7). Ojitettujen soiden luonnonarvot ovat yleensä vähäiset eikä turvekankaita pidetä huomioitavina elleivät ne ole vanhoja tai runsaslahopuisia (Mäkelä & Salo, 2024). Teitä reunustivat pienialaiset kuivahkot kankaat (VU). Alueen metsät ovat nuoria ja käsiteltyjä, joten huomioitavia kohteita ei löytynyt.

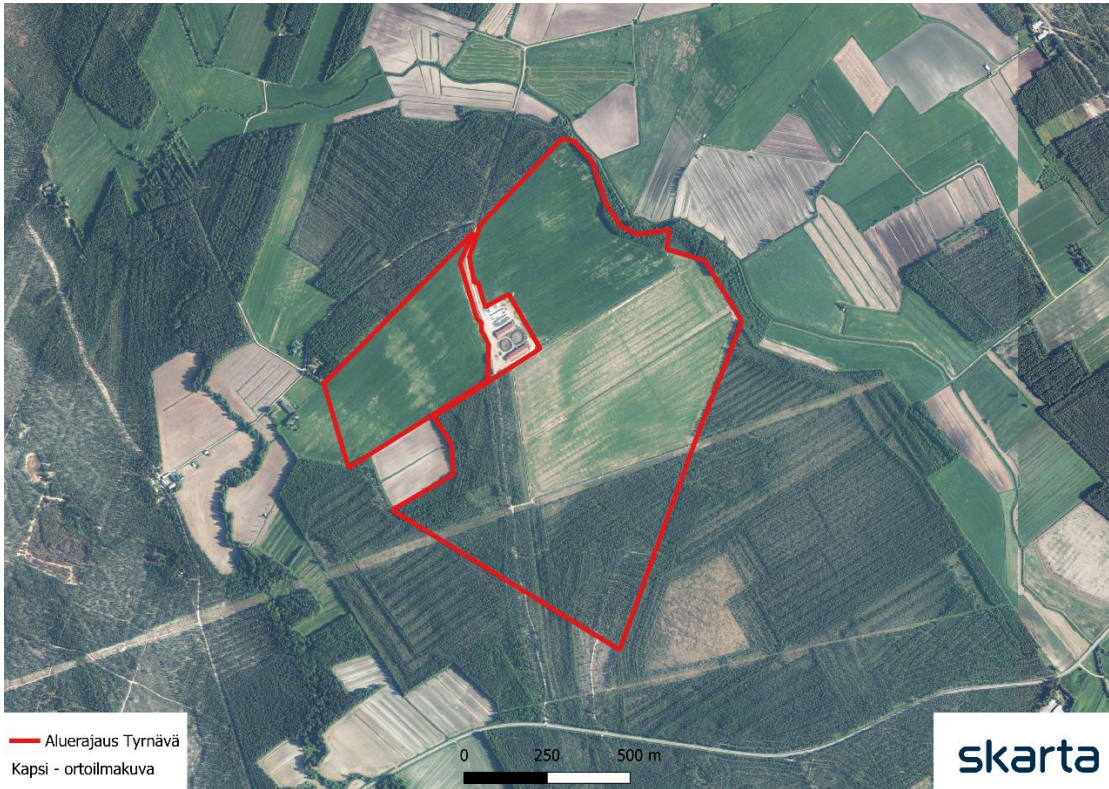


Kuva 2. Puuston latvuspeittävyys

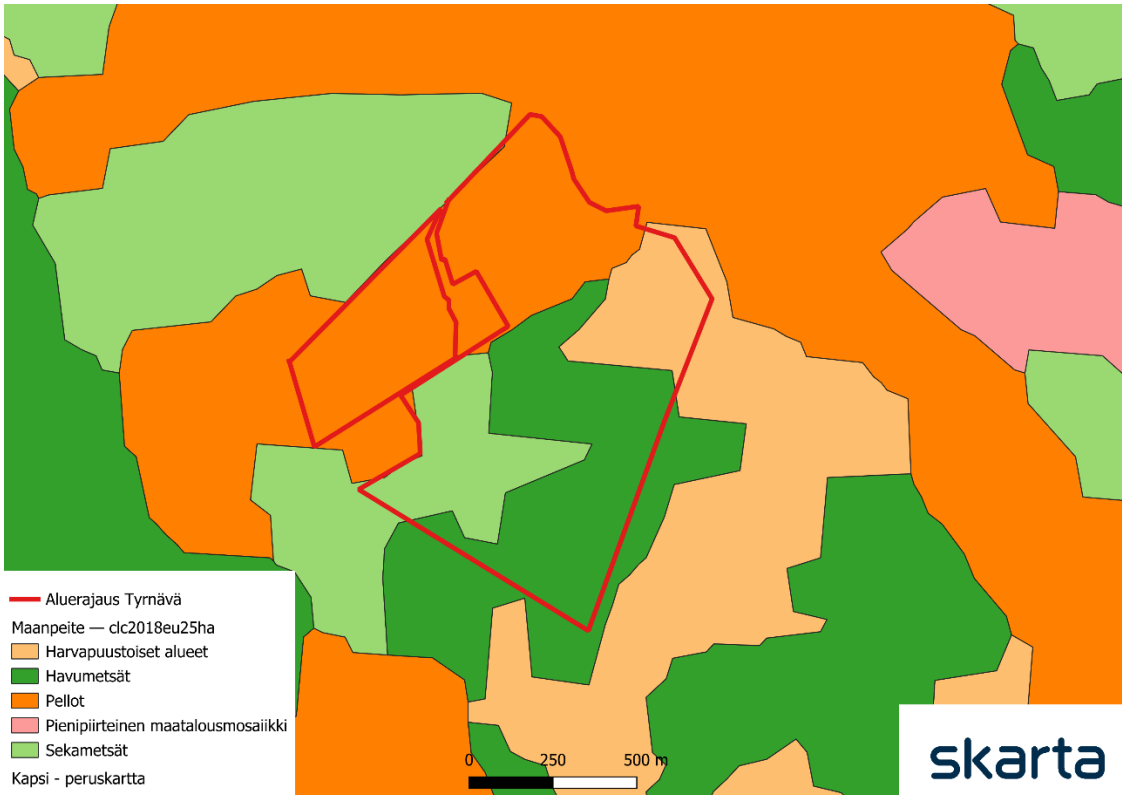
1.8.2024

**Kuva 3.** Lehtipuiden latvuspeittävyys**Kuva 4.** Puuston ikä

1.8.2024

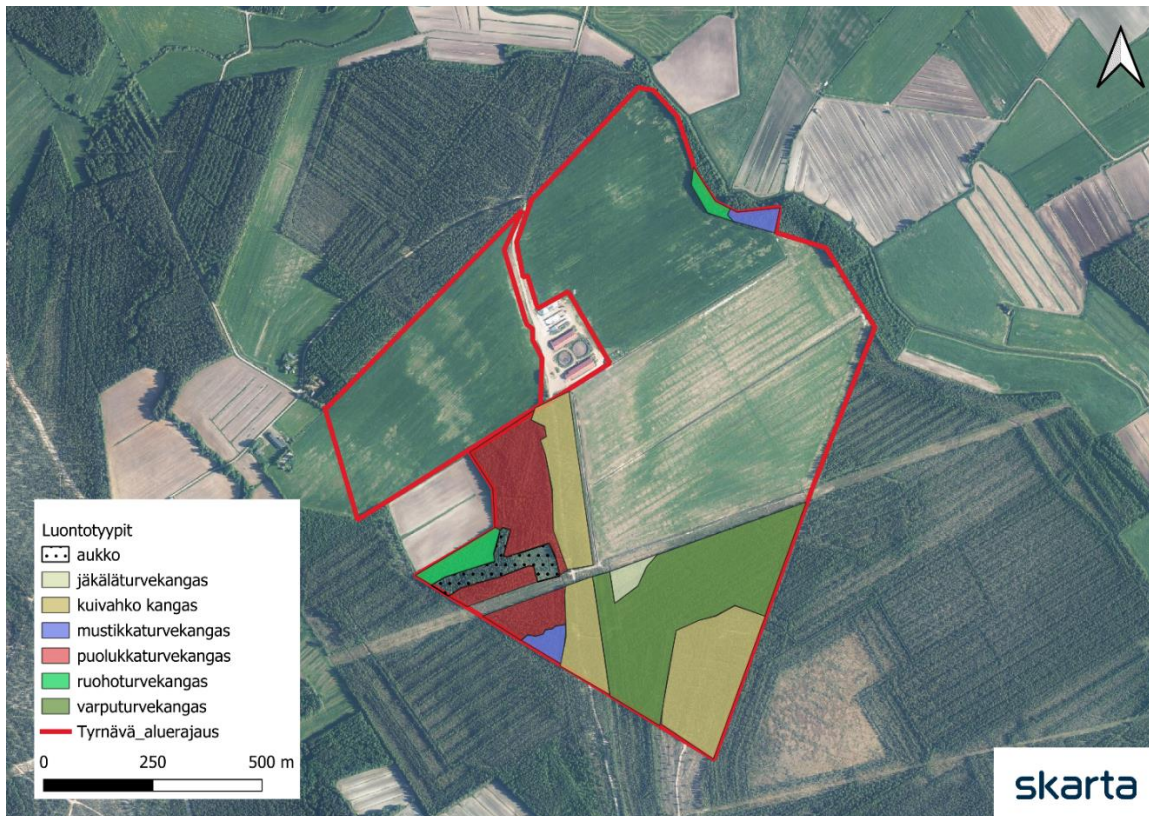


Kuva 5. Maanmittauslaitoksen ortokuva hankealueesta vuodelta 2023



Kuva 6. Maanpeite hankkeen alueella

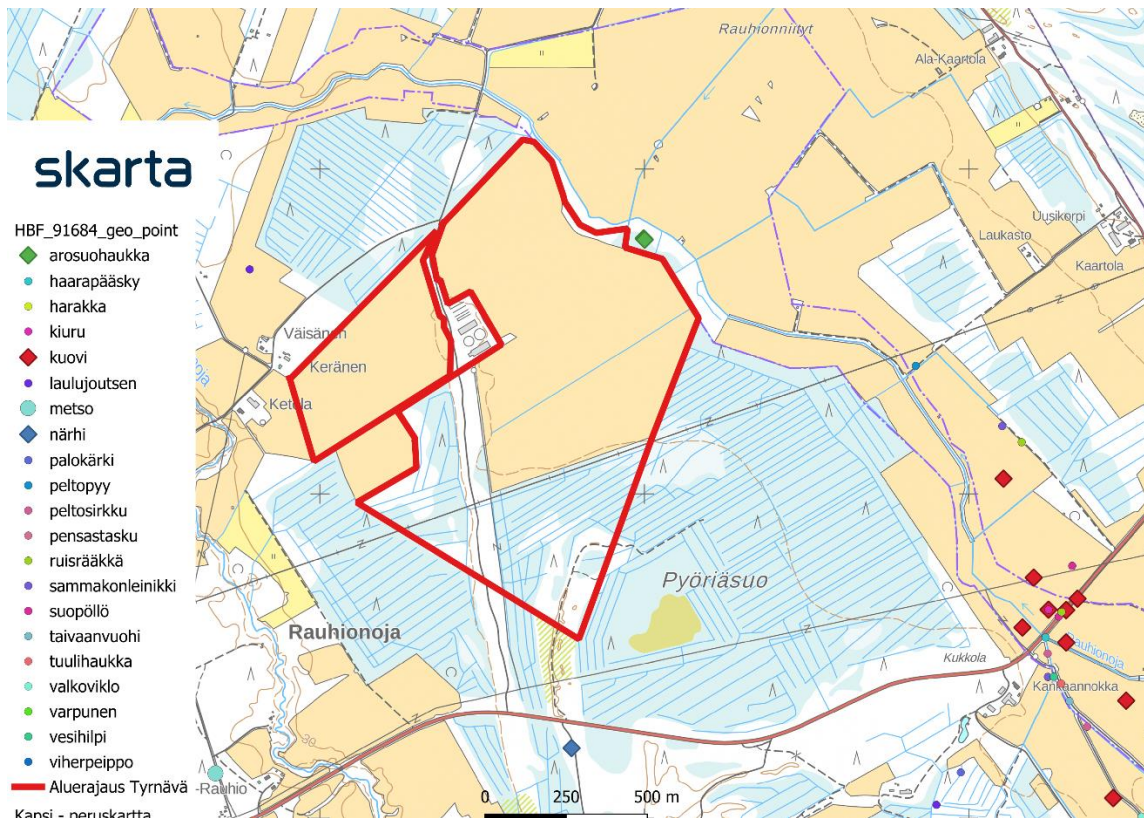
1.8.2024

**Kuva 7.** Luontotyytit

2.2. Alueella esiintyvät lajit

Tyrnävän aurinkopuiston hankealueelta ja sen ympäristöstä olemassa olevat lajihavainnot haettiin Lajitietokeskuksen aineistoista (kuva 8). Haussa käytettiin VIRVA-viranomaisrajauksia, jotka hakevat havainnot uhanalaisista ja erityisesti suojeltavista sekä rauhoitetuista kasvi- ja eläinlajeista. Lisäksi hakuun sisältyvät suuret petolinnut, EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteiden lajit, EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajit sekä EU:n lintudirektiivin muuttolinnut. EU:n luontodirektiivin suojelemaan lajistoon kuuluvat muun muassa liito-orava, viitasammakko ja lepakot.

1.8.2024



Kuva 8. Lajitietokeskuksen havainnot hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä

Liito-oravan ei katsota esiintyvän hankealueen ympäristössä, sillä metsät ovat voimakkaasti hoidettuja eivätkä rakennepiirteiltään sovellu liito-oravan elinympäristöiksi. Myöskään havaintoja liito-oravasta ei ole kirjattu Laji.fi:n aineistoon.

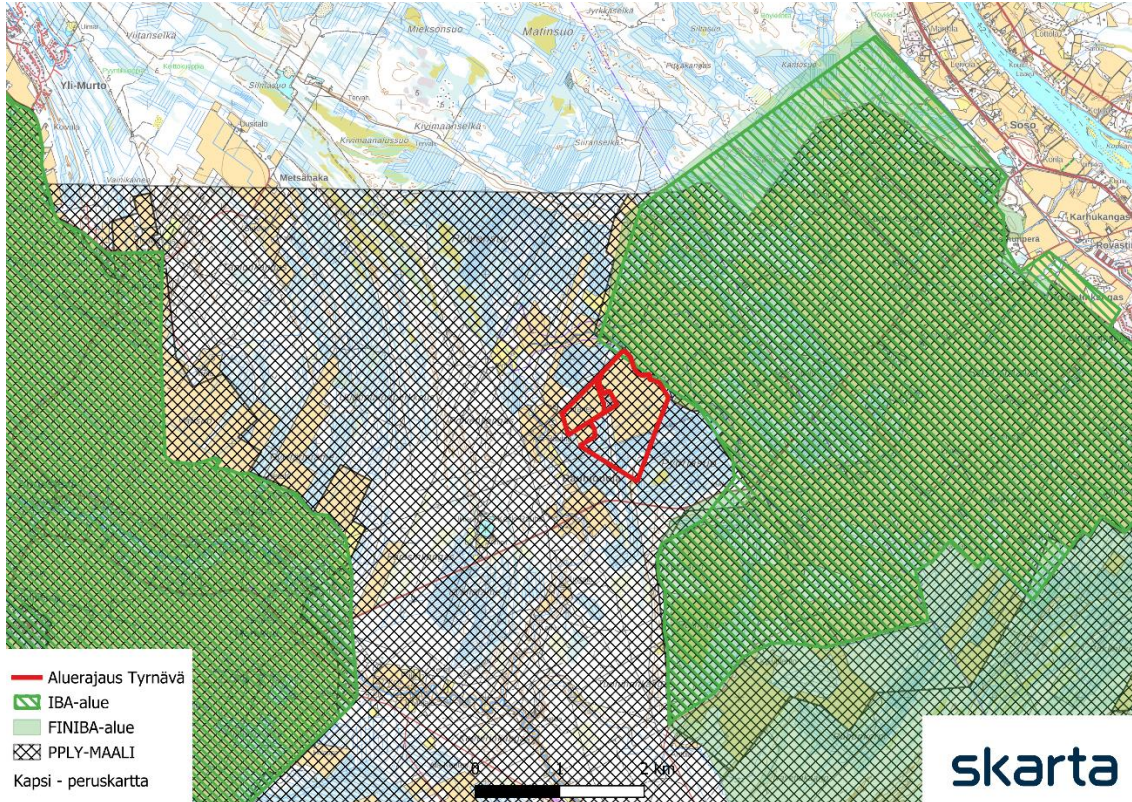
Viitasammakoille suotuisaa elinympäristöä arvioidaan lajin ekologian mukaisesti olevan hankealueen ulkopuolella sijaitsevan Rauhionojan pientareella, joissain alueen ojissa ja kosteissa painanteissa. Alueelta ei kuitenkaan ole kirjattu havaintoja Laji.fi:n aineistoon. Hankealue sijaitsee Utajärven susilauman reviirin luoteisnurkassa.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisellä yhdistyksellä ei tunneta julkisten lähteiden mukaan olevan hankealueen läheisyydessä merkittäviä lintuhavaintopaikkoja tai -tornia. PPLY:n mukaan alue on aliretkeilty ja sieltä on viimeisen kymmenen vuoden ajalta kirjattu Tiiraan vain kaksi havaintoa. Läheiset Soson pellot ja Ängeslevä ovat puolestaan retkeilyn ydinaluetta. Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan aluerajauksen ulkopuolella, sen koillislaidalla on ollut arosuohaukan (EN) pesintä vuonna 2018. Hankealue rajautuu IBA- ja FINIBA-alueeseen, Oulun seudun kerääntymisalue (kuva 9). Hankealue sijoittuu myös Oulun seudun maakunnallisesti tärkeän kerääntymisalueen (MAALI) itälaidalle. Hankealueen sijoittuminen linnustollisesti tärkeille alueille tai välittömään läheisyyteen otetaan erityisesti huomioon hanketta kehittäessä. Alueella tullaan tekemään linnustoselvitykset. Lisäksi rakentamisen ajankohta tulee ulottaa pesintäajan ulkopuolelle. Mikäli hankealue nähdään muuttokerääntymien osalta merkittäväksi alueeksi, tulee myös nämä ajankohdat syksyisin ja keväisin ottaa huomioon rakentamisen aikana.

Tyrnävän hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille (kuva 10). Erityisesti syksyisin kurkia kerääntyy suuria määriä Tyrnävän ja Muhoksen peltoaukeille. Kerääntymisaikana linnut liikkuvat säännöllisesti päivittäin soilla

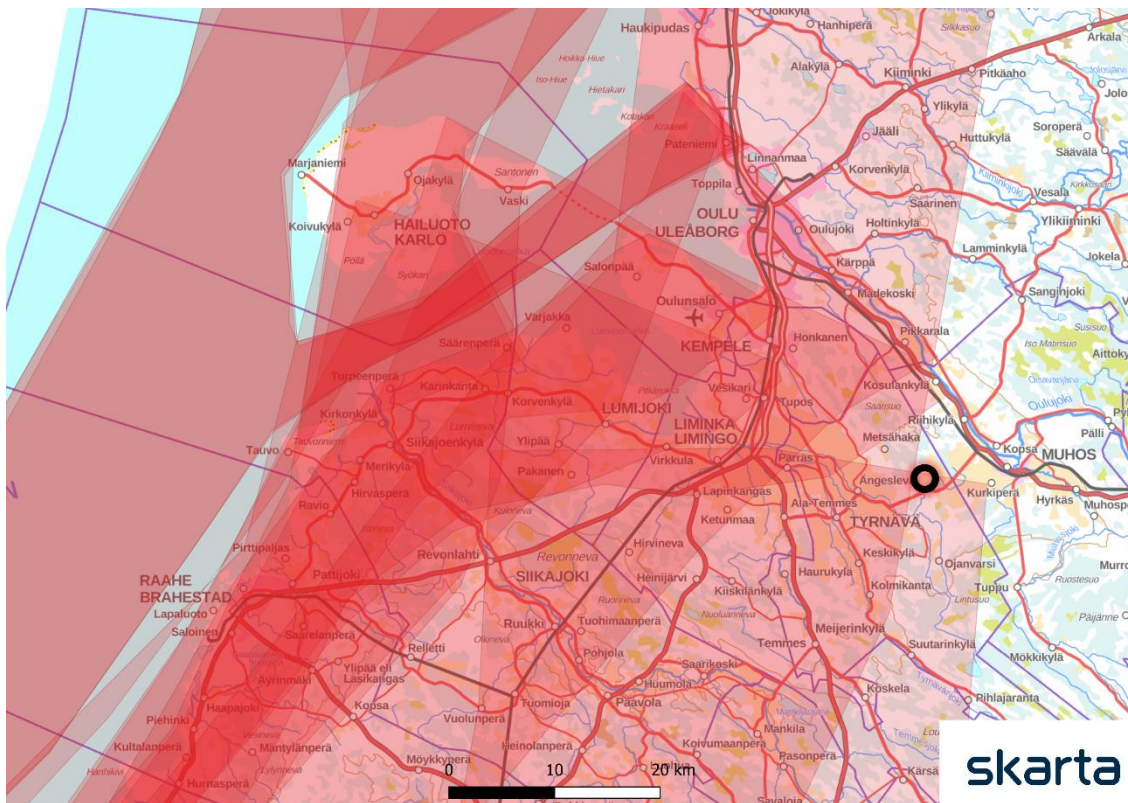
1.8.2024

olevien yöpymisalueiden ja pelloilla olevien ruokailualueiden välillä. Yöpymisalueet ovat pääasiassa Muhoksen etelä- ja koillispuolisilla, toisaalta Tyrnävän Murron koillispuolisilla soilla. (Hölttä, H., 2013) Tyrnävä tunnetaan Oulun ja Limingan tavalla merkittäväksi muuttokerääntymäalueeksi myös erityisesti hanhien osalta. Ennakkotietojen perusteella linnut kerääntyvät kuitenkin yleensä viereisille laajemmille peltoaukeille.



Kuva 9. Merkittävät lintualueet

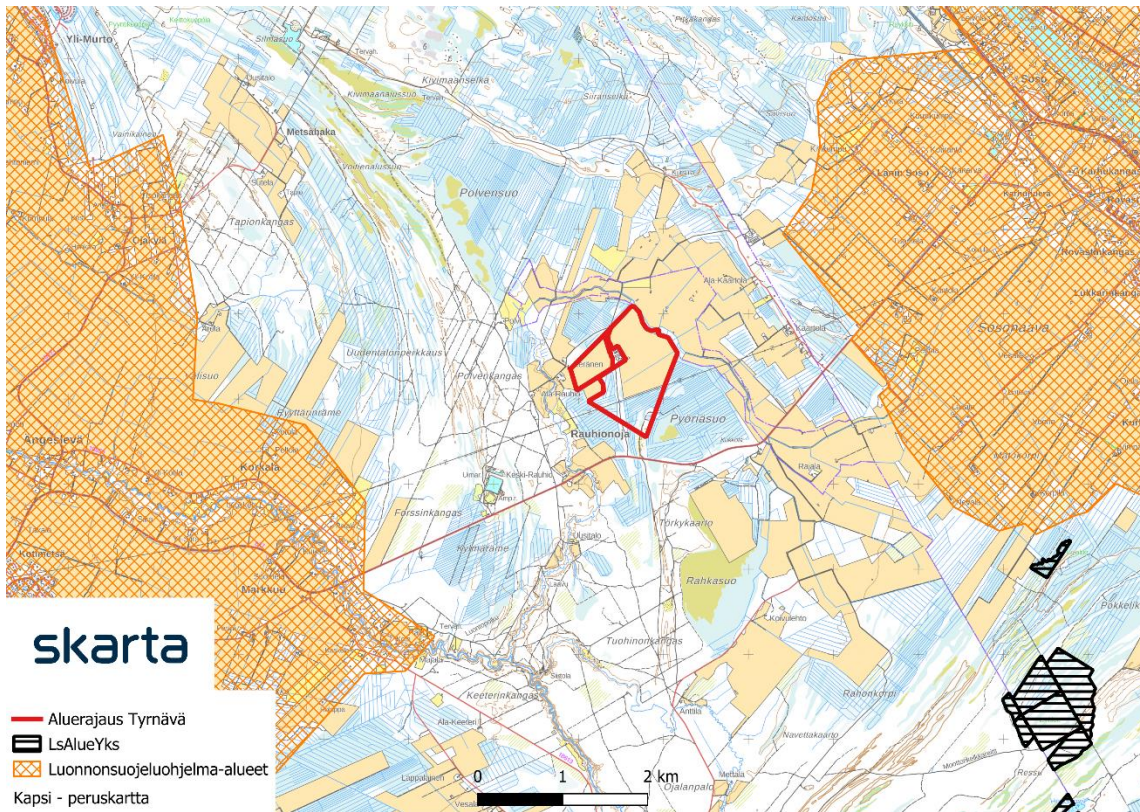
1.8.2024

**Kuva 10.** Lintujen päämuuttoreitit

2.3. Suojelualueet

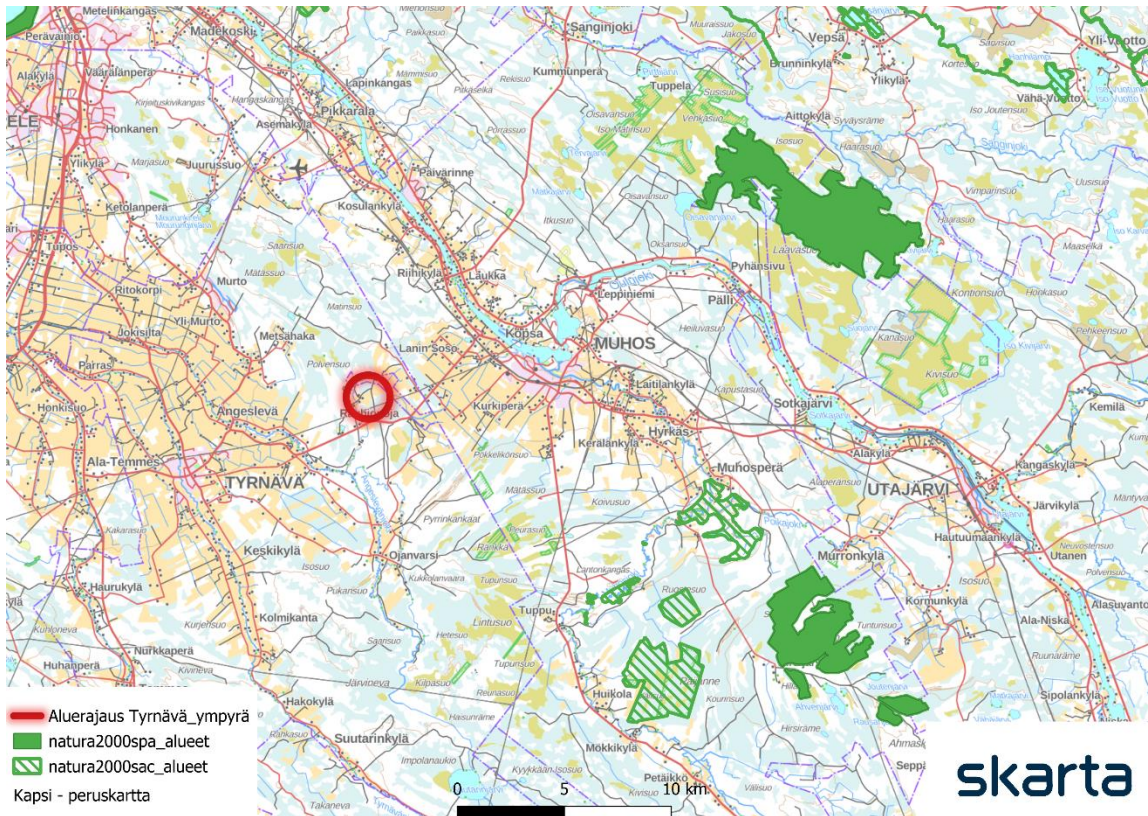
Suunnittelualue ei sijaitse Natura- tai luonnonsuojelualueella. Lähin luonnonsuojelualue (kuva 11), Vimparin paloalueen rauhoitusalue (MRA248484), sijaitsee noin 5,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Lähin Natura-alue, Muhos- ja Poikajoen alueet (SACFI1102601) sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä kaakossa (kuva 12).

1.8.2024



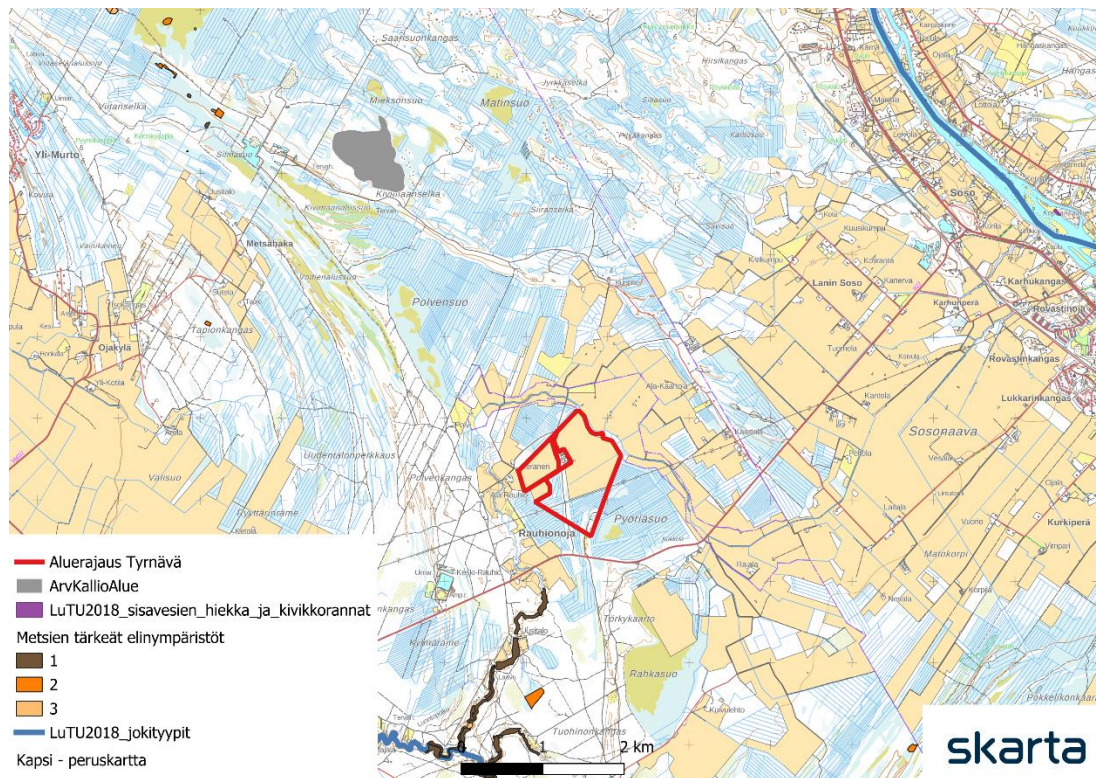
Kuva 11. Hankealueen lähimmät suojelualueet

1.8.2024

**Kuva 12.** Hankealueen lähimmät Natura2000-alueet

Suomen Metsäkeskuksen tietoaaineiston mukaan suunnittelualueella ei sijaitse tunnettuja metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kuva 13).

1.8.2024



Kuva 13. Hankealueen lähimmät arvokkaat luontokohteet ja metsien tärkeät elinympäristöt

3. Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijoittuu Rauhionojan valuma-alueelle (58.045), joka on 3. jakovaiheen vesistöalue Temmesjoen (58) - päävesistössä. Rauhionoja laskee Ängeslevänjoen kautta Temmesjokeen. Rauhionojan vedenlaatu vaikuttaa suoraan Ängeslevänjoen joen vedenlaatuun (Marttila ym., 2012).

Rauhionoja sijaitsee kahden merkittävän valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden välissä ja vesistöä on hyödynnetty virkityskäyttöön, mm. Markkuun luontopolku kiertää Rauhionojan alaosilla ja sinne on rakennettu laavu nuotiopaikkoineen. (Marttila ym., 2012.)

Ängeslevänjoki on 35 kilometriä pitkä, joka saa alkunsa Tyrnävän Järvinevalta ja laskee Temmesjokeen Limingan koillispuolella. Ängeslevänjoen valuma-alueella on muokattu voimallisesti 1800-luvulta lähtien. Joen uomia on oikaistu, koskia perattu sekä suoalueita ojitettu. Joen varrella esiintyy kevättulvia ja rantasortumia, jotka aiheuttavat haittaa asutukselle. Kesäisin ja talvisin joen virtaamat ovat laskeneet, mikä vaikuttaa haitallisesti kalojen elinoloihin ja aiheuttaa niille ahdinkoa. (Metsäkeskus, 2024.)

Ängeslevänjoen valuma-alueelle on laadittu kalataloudellinen kunnostussuunnitelma Waterpraxis-hankkeen osalta. Suunnitelman tarkoituksena on parantaa kalojen ja vesieliöstön elinympäristöä esimerkiksi palauttamalla koski- ja niva-alueiden pohjanrakennetta sekä syvyys- ja virtausolosuhteita lähemmäs luonnontilaista. Ängeslevänjoen valuma-alueelta tunnistettiin kuusi kunnostuskohdetta. Suunnitelman viisi kohdetta ovat vielä toteuttavaa tahoja vailla. Yhdelle kohteista Metsäkeskus on toteuttamassa metsätalouden vesiensuojelua edistävän luonnonhoitohankkeen. (Metsäkeskus, 2024.)

1.8.2024

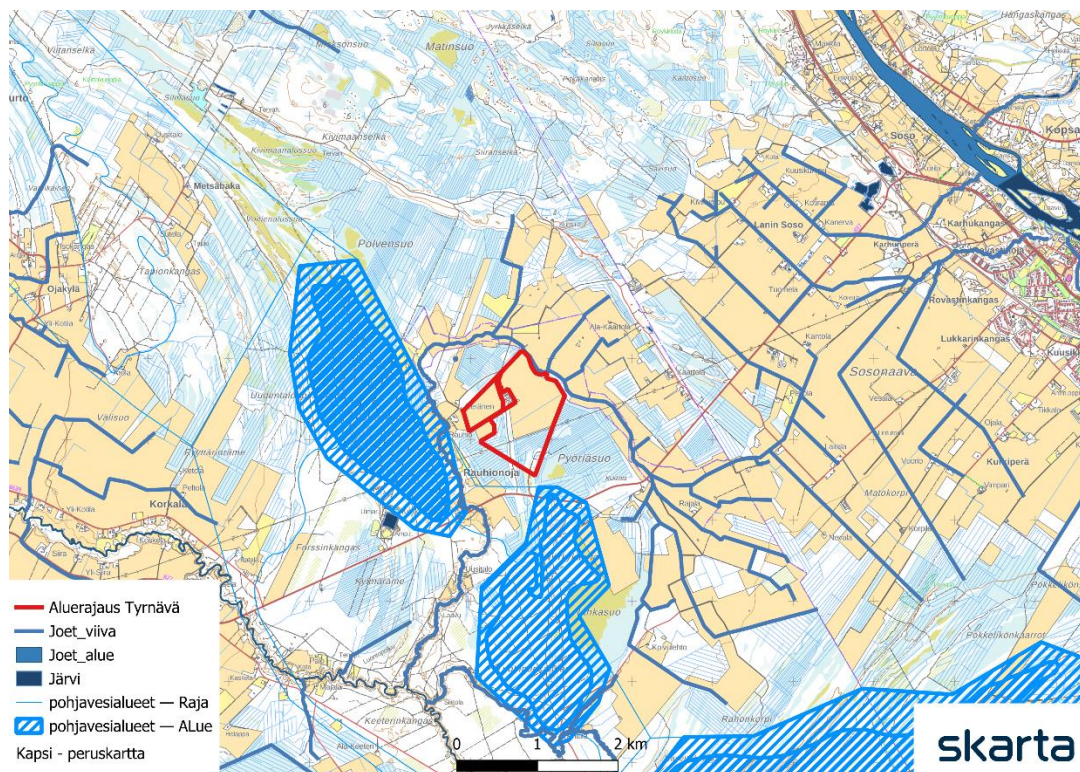
Ängeslevänjoen laskentapisteestä on laskettu fosforikuormituksen olevan voimakasta. Fosforikuormitusta tulee erityisesti maataloudesta sekä luonnonhuhjoutmana. Hulevesien osuus fosforikuormituksesta on noin 1,6 %. (vesi.fi, 2024.)

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Polvenkangas (tunnus 11859002), joka on luokitukseltaan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2), sijaitsee noin 500 m etäisyydellä lännessä. Suunnittelualueen eteläpuolella noin 500 metrin päässä on Tuohionkangas. Tuohionkangas (11859004) on luokitukseltaan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2). Molempien pohjavesialueiden ekologinen tila on hyvä.

Polvenkankaan pohjavesialue muodostuu laajoista hiekkatasanteista, joiden pinnalla on pohjoisosassa rantavalleja ja dyynejä. Alueella sijaitsee myös ampumarata ja sen yhteydessä kaivettu uimapaikka. Alueen pohjoisosan rantakerrostumista oli otettu jonkin verran hiekkaa. Alueella on myös jonkin verran peltoja. Alueen metsät ovat talousmetsäkäytössä, avohakkuita ja taimikoita esiintyy paikoitellen. Alueen korkeuserot eivät ole kovin suuria. Sen rantakerrostumat ovat muutamien metrien korkuisia. (Hyöky & Lyytikäinen, 2014.)

Hankealueen pellot ovat säätösalaojitettu. Kiinteistö 859-401-24-9 on salaojitettu joskus 2000-luvun alussa ja kiinteistö 859-401-84-38 noin 2020. Metsän kuivatus koostuu monista matalista ojista, jotka ovat paikoin menneet tukkoon muodostaen märkiä painanteita.

Suunnittelualue ei sijoitu tulvariskialueelle. Hankealueella ei todennäköisesti ole yksityisiä talousvesikaivoja. Kuvassa 14 on esitetty hankealueen läheiset pinta- ja pohjavesialueet.



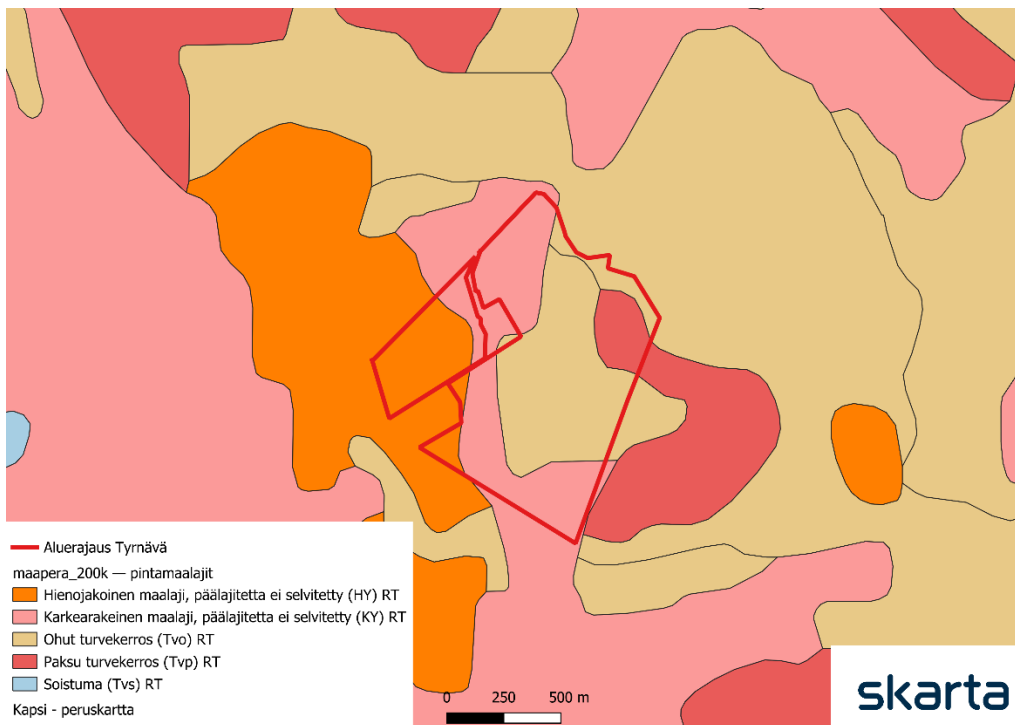
Kuva 14. Pinta- ja pohjavesialueet hankealueen ympäristössä.

1.8.2024

4. Maaperä

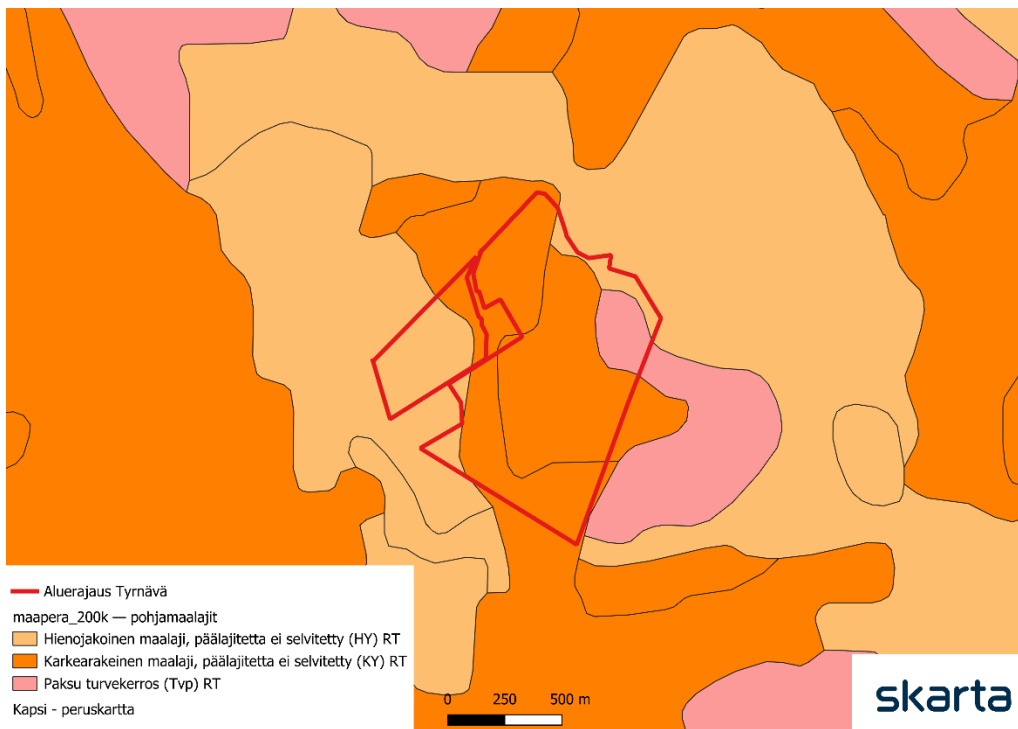
Geologian tutkimuskeskuksen aineistojen (2024) mukaan maaperä (kuva 15 ja 16) alueella on pääosin hieno- ja karkeajakoista maalajia, jota ei ole selvitytetty (HY). Lisäksi hankealueella on turvekerrosta paikoitellen. Hankealueen kallioperä koostuu silttikivistä (kuva 17).

Litorina-merivaiheen johdosta happamia sulfaattimaita esiintyy rannikkoseutujen alueilla ns. Litorina-merivaiheen rajan alapuolella. Itäisessä Suomessa happamia sulfaattimaita esiintyy, mikäli maaperässä on mustaliusketta. Tyrnävän hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on arvioitu Geologian tutkimuskeskuksen mukaan suureksi (kuva 18). Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella tullaan selvittämään maaperätutkimuksilla tarkemmin rakentamisen suunnittelun yhteydessä tai jos alueella tarvitsee tehdä lisäojitusta.

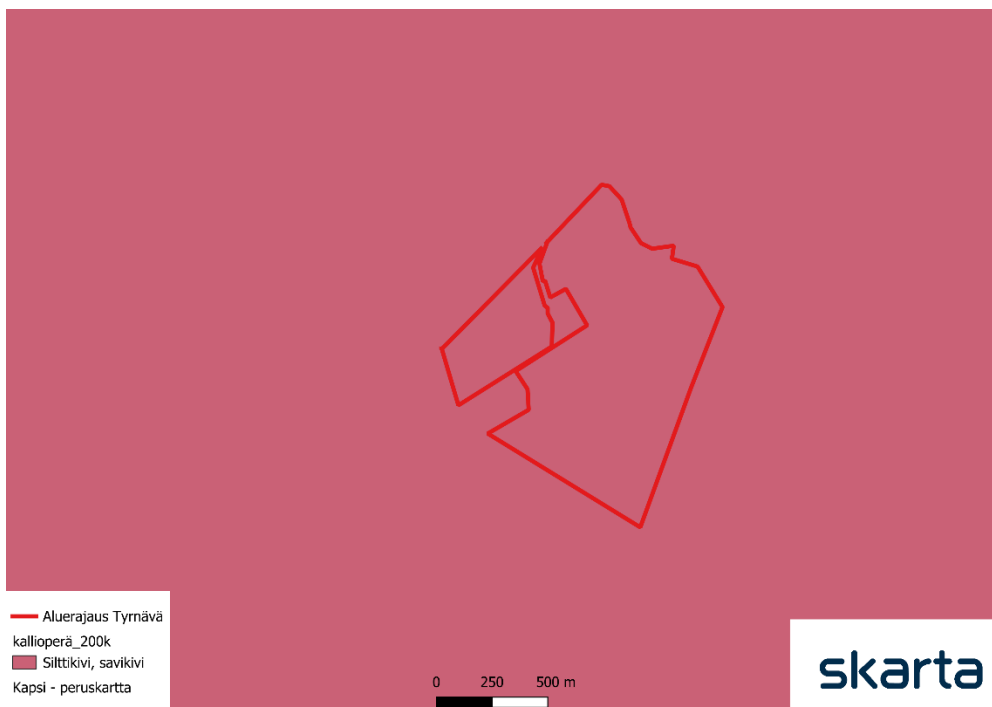


Kuva 15. Pintamaalajit hankealueella.

1.8.2024



Kuva 16. Pohjamaalajit hankealueella



Kuva 17. Kallioperä hankealueella.

1.8.2024



Kuva 18. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella

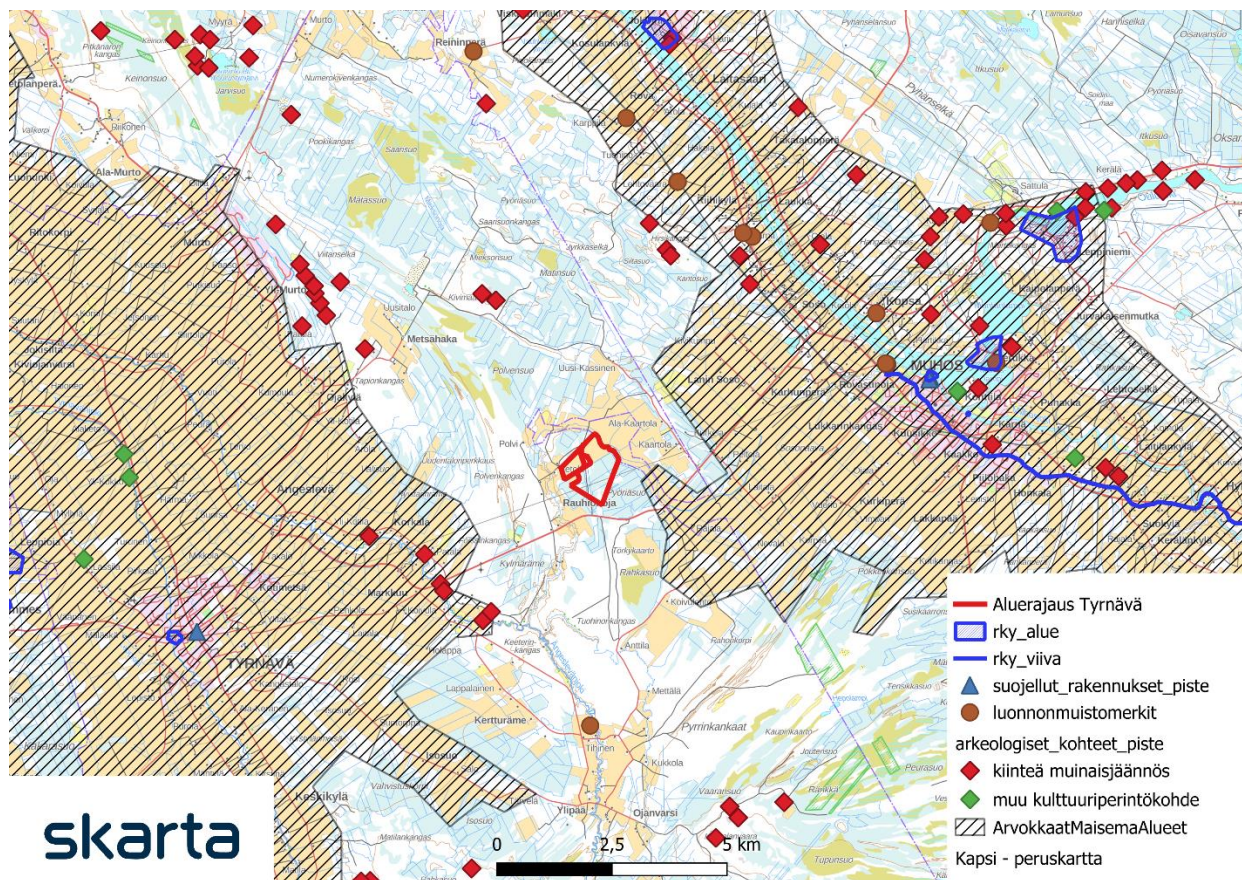
5. Kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset sekä arvokkaat maisema-alueet

Suunnittelualue ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Suunnittelualueella lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Oulujokilaakson kulttuurimaisemat, sijaitsee noin 700 metrin päässä idässä. Suunnittelualueen läheisyydessä, noin 2,2 kilometriä länteen sijaitsee Limingan lakeuden kulttuurimaisema. Suunnittelualue sijaitsee siis kahden valtakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaisema-alueen välissä.

Suunnittelualueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähin kohde sijaitsee noin 3 kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen.

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä. Lähin RKY-kohde, Keisarintie, sijaitsee noin 6,2 kilometrin päässä idässä.

1.8.2024



Kuva 19. Kulttuuriperintökohteet, RKY-kohteet, arvokkaat maisema-alueet ja muinaisjäänökset

6. Johtopäätökset

Tyrväen Kaartolan aurinkopuistoalueen osalta voidaan karttatarkastelujen ja maastokäynnin perusteella todeta, ettei suunnittelualueella esiinny suojelua vaativia tai muuten huomioitavia luontotyyppisiä. Alueella ei ole metsälain, vesilain tai luonnonsuojelulain mukaisia elinympäristöjä, eikä tiedossa olevia havaintoja suojeltavien tai uhanalaisten lajien esiintymisestä. Hankealue ei sijaitse suojelualueella eikä sen välittömässä läheisyydessä ole suojelualueita.

Ensisijaisesti suunnittelualueen peltomaiset elinympäristöt ja talousmetsät eivät vastaa liito-oravien tai lepakoiden elinympäristöjä tai ovat näille lajeille epäsuotuisia. Viitasammakkoa voi esiintyä Nummistenjoen läheisyydessä, joissain alueen ojissa ja kosteammassa painanteissa. Tarvittavat lajistoa koskevat selvitykset tehdään hankkeen edetessä. Luontoselvitysten tulokset tullaan ottamaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.

Tämän hetken tietojen valossa rakentamisen vaikutukset suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin jäisivät vähäisiksi, sillä alue ovat voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamaa. Alueella voi esiintyä peltoalueisiin ja puoliavoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa, mutta ei erityisen vaateliata lajeja. Aurinkopuiston rakentaminen mahdollisesti rajoittaa eläinten vapaata kulkemista, koska puusto poistetaan ja kiinteistö aidataan. Jos aidatun alueen kuitenkin pystyy kiertämään, kulkureitit eivät pitene kohtuuttomasti.

1.8.2024

Lajistollisesti merkittävintä hankealueella on julkisten aineistojen mukaan linnusto painottuen muuttolinnustoon. Hankealue sijoittuu paikallisesti merkittävälle MAALI-alueelle ja FINIBA- sekä IBA-alueiden välittömään läheisyyteen. Hankealueella oletetaan erityisesti kurkien mahdollisesti hanhiparvien levähtävän. Hankealueen sijoittuminen linnustollisesti tärkeille alueille tai välittömään läheisyyteen otetaan erityisesti huomioon hanketta kehittäessä. Lisäksi rakentamisen ajankohta tulee ulottaa pesintäajan ulkopuolelle. Mikäli hankealue nähdään muuttokerääntymien osalta merkittäväksi alueeksi, tulee myös nämä ajankohdat syksyisin ja keväisin ottaa huomioon rakentamisen aikana. Hankealueen merkittävyys muuttokerääntymänä tullaan selvittämään muuttolinnustaselvitysten yhteydessä.

Alueelle teetetään muutkin asianmukaiset luontoselvitykset erityisesti linnuston ja viitasammakon osalta, jotta mahdolliset elinympäristöt tulevat huomioiduksi hankkeen suunnittelun edetessä.

Aurinkopuiston perustaminen Tyrnävän hankealueelle ei tämän hetken tiedon mukaan vaadi suuria maastonmuokkaustöitä, joten vaikutukset maaperään ja hydrologiaan tulevat olemaan suhteellisen pienet. Alueen vieressä sijaitsee pohjavesialue. Maaperätutkimukset tullaan hankealueella teettämään tarkempien teknisten suunnitelmien laatimiseksi. Näiden tutkimusten yhteydessä voidaan tarkemmin arvioida alueelle soveltuva perustamistapa maaperä- ja pohjavesivaikutukset huomioiden. Hankealueen rakentaminen voi jollain tasolla vaikuttaa alueen hulevesien valumiseen ja pintamaan eroosioon. Hanke ei kuitenkaan estä veden imeytymistä maaperään, ja kasvillisuuden säilyttäminen hankealueella ehkäisee eroosiota.

Aurinkoenergiapuiston ympäristövaikutukset syntyvät alueen maankäytön muuttumisesta, rakentamisen aikaisista vaikutuksista sekä maiseman muuttumisesta. Rakentamisen aikana hankkeesta syntyy melua sekä mahdollisesti pölyä tai kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumista pintavesiin. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys arvioidaan suureksi. Happamia valuntoja saattaa syntyä erityisesti lisäojituksesta ja merkittävistä maanmuokkaustoimenpiteistä. Mikäli lisäojituksia ei tarvitse toteuttaa, arvioidaan happamien valuntojen merkittävyys kohtalaiseksi tai vähäiseksi. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella tullaan selvittämään maaperätutkimuksilla tarkemmin rakentamisen suunnittelun yhteydessä tai jos alueella tarvitsee tehdä lisäojitusta.

Hankealue ei sijoitu arvokkaille maisema-alueille tai merkittävälle rakennetun kulttuuriympäristön alueelle. Hankealue sijoittuu kahden arvokkaan maisema-alueen väliin, mikä tulee ottaa huomioon suunnittelun edetessä. Aurinkopuisto on mahdollista maisemoida, jolloin maisemahaittojen muodostumista voidaan ehkäistä.

Olisi toivottavaa, että alueelle asettuisi paikallista kasvi- ja eläinlajistoa ajan myötä luonnostaan. Kasvipeite ehkäisee maaperän eroosiota sekä ravinteiden kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin. Kasvillisuus voi, lajistosta riippuen, tarjota ravintoa ja suojaa hyönteisille, linnuille tai muille eläimille. Aurinkopaneelien asentamisen alueelle ei oleteta huomattavasti haittaavan kasvillisuutta ja mahdollisen paahdeympäristön kehittymistä. Paneelit voivat tarjota joillekin jysijöille tai sammakoille suojaa petolinnuilta. Täysin avoimella alueella ne jäisivät helpommin saaliiksi.

1.8.2024

7. Kirjallisuus

Geologian tutkimuskeskuksen avoimet aineistot. 2024.

Hyöky, V. & Lyytikäinen, A. 2014. Pohjavesialueiden luontoselvityksessä tutkittujen alueiden kuvaukset

Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta

Maanmittauslaitoksen maastokartat ja ortokuvat. 2024.

Marttila, H., Ronkainen, A-K, Mohammadighavam, S., Kela P. & Rintala, J. 2012. Meijän jojet kosteikolla kuntoon. Hankesuunnitelma. 14 s.

Museovirasto. 2024. Museoviraston kulttuuriympäristöaineistot, suojeltujen kohteiden WMS-rajapinta.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s

Pohjois-Pohjanmaa. 2024. 2. vaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>

Pöyry Finland Oy. 2015. Tyrnävän Kivimaan tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2015

Suomen ympäristökeskus. 2024. Avoin tieto.

Vesi.fi. 2024. Paikkatietoaineisto