

**Vaivassuon Aurinkovoimapuisto**  
KAJAANI

Suunnittelutarveratkaisuhakemuksen hankesuunnitelma

WestWind Solar Vuolijoki Oy

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Haettu toimenpide ja hakija .....	4
1.1	Hankkeen esittely .....	4
1.2	Hakijan esittely .....	7
1.3	Hankkeen avainhenkilöiden ja suunnittelijoiden yhteystiedot .....	8
2	Hankealueen kiinteistöt ja naapurikiinteistöt .....	8
2.1	Maanomistus .....	8
2.2	Selvitys muiden hankkeeseen osallistuvien tahojen kiinteistöistä .....	9
2.3	Selvitys hankealueeseen kohdistuvista rasitteista .....	9
2.4	Emätilaselvitys .....	9
2.5	Naapurikiinteistöt ja niiden omistajien yhteystiedot .....	9
3	Hankkeen kuvaus .....	9
3.1	Hankkeen tarve ja tavoitteet .....	9
3.2	Alueen tuleva käyttö .....	9
3.3	Havainnekuvia aurinkovoimalasta .....	10
3.4	Perustamistapa .....	12
3.5	Akkujärjestelmä energiavarastona .....	12
3.6	Hule- ja kuivatusvesienhallinta .....	13
3.7	Aurinkopuiston liittyminen vesijohtoon ja viemäriin .....	14
3.8	Aurinkopuiston liittyminen sähköverkkoon .....	14
3.9	Aurinkopuiston liikennöinti ja kulkuyhteydet .....	15
4	Hankealueen olosuhteet .....	15
4.1	Puusto .....	15
4.2	Alueelle rakennettu infrastruktuuri, asutus ja muu maankäyttö .....	16
4.3	Kaavoitus ja rakentamisen ohjaaminen .....	17
4.3.1	Maakuntakaava .....	17
4.3.2	Kajaanin kaupungin yleis- ja asemakaavoitus .....	19
4.3.3	Kajaanin kaupungin kaavoituskatsaus 2024 .....	20
4.3.4	Kajaanin ekologisen verkoston selvitys .....	20
4.3.5	Kajaanin kaupungin rakennusjärjestys .....	22
4.3.6	Luontoarvot ja suojelualueet .....	22
4.3.7	Pinta- ja pohjavedet .....	22
4.3.8	Maaperän ominaisuudet .....	23
4.3.9	Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristö .....	24
4.3.10	Paikallishistoriaa .....	24
5	Hankkeen keskeiset vaikutukset ja vaikutusten arviointi .....	26
5.1	Vaikutukset kaavoitukselle ja alueiden käytön muulle järjestämiselle .....	27
5.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	27
5.1.2	Yleis- ja asemakaavoitus sekä kaupungin kaavoituskatsaus .....	29
5.1.3	Liikennevaikutukset ja vaikutukset yhdyskuntateknisiin verkostoihin .....	29
5.2	Vaikutukset ympäristöön .....	30
5.2.1	Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön .....	30

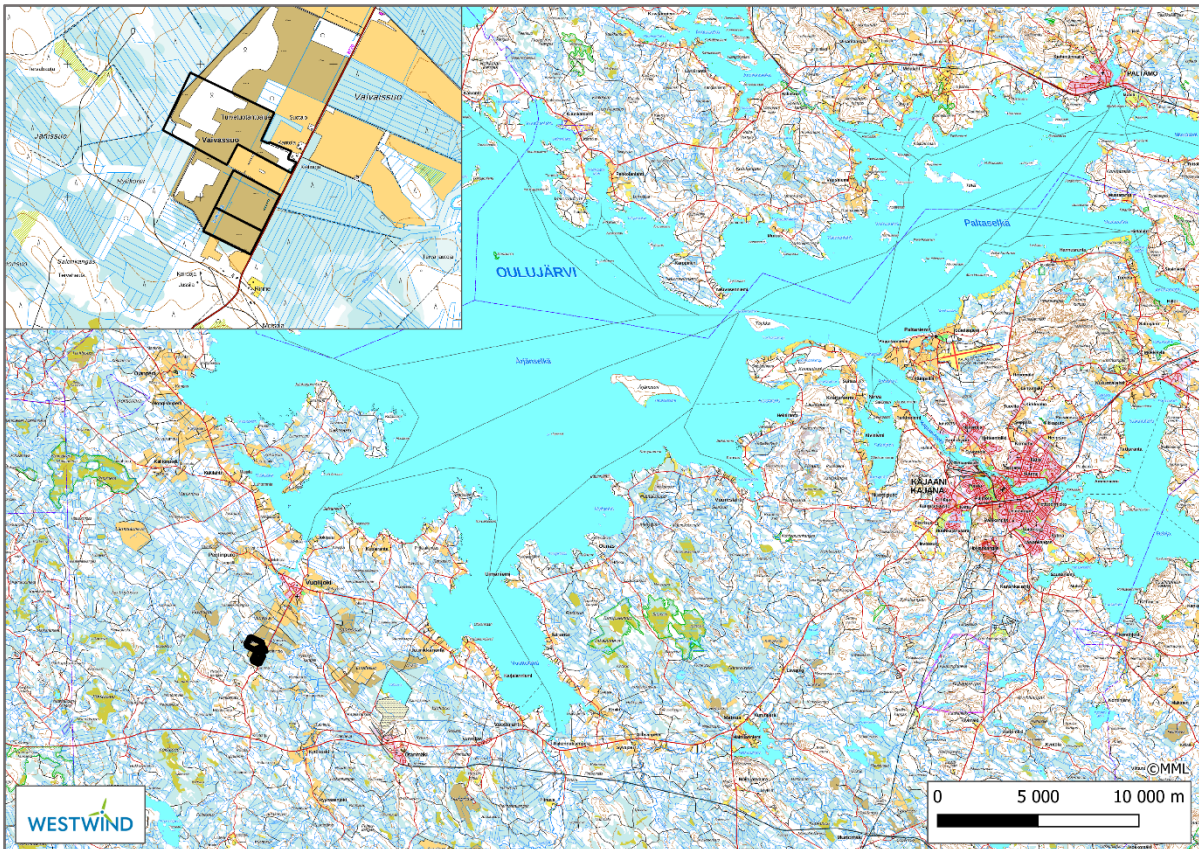
5.2.2	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön .....	30
5.2.3	Vaikutukset aluskasvillisuuteen .....	31
5.2.4	Vaikutukset luontoarvoihin ja suojelualueisiin .....	31
5.2.5	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään .....	31
5.2.6	Hankeen vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun .....	32
5.2.7	Hankkeen häikäisyvaikutukset .....	33
5.2.8	Hankkeen muut arvioidut vaikutukset .....	34
6	Toiminnan jälkeinen aika .....	35
7	YHTEENVETOA .....	35
7.1	Hankkeen toteutus, aikataulut ja riskit .....	35
7.2	Taloudellisuuslaskelma ja rahoitus .....	36
8	KUVIA ALUEEN NYKYTILASTA .....	36
9	KUVASOVITTEITA .....	38
10	Lopuksi .....	39
11	Liitteet .....	40

## 1 HAETTU TOIMENPIDE JA HAKIJA

### 1.1 Hankkeen esittely

WestWind Solar Vuolijoki Oy hakee maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n mukaista suunnittelutarveratkaisua noin 50 hehtaarin laajuisen aurinkovoimalaitoksen rakentamiseen Kajaanin kunnan alueelle. Aurinkovoimalaitoksen suunniteltu kokonaisteho on 46 MWp. Hankkeelle haetaan suunnittelutarveratkaisun lisäksi rakennuslupaa / toimenpidelupaa. Hanke ei edellytä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista YVA-menettelyä.

Suunnittelualue sijoittuu Kajaanin kunnan keskustasta noin 35 km lounaaseen sijaitsevalle Vaivassuon entiselle turvetuotantoalueelle Keisarintien varteen, joka yhdistää Kokkolantietä ja Vaalantietä.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

### HANKE PÄHKINÄNKUORESSA:

#### Hankkeen tarve

Suomi on sitoutunut EU:n ilmastotavoitteisiin, mikä vaatii uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen voimakasta lisäämistä. Hanke tukee tätä tavoitetta ja sen edellyttämiä tarpeita.

#### Kohderyhmä

Hankkeen toteutus palvelee Suomen ja Pohjoismaiden uusiutuvan energian, ”vihreän sähkön” kasvavaa kysyntää teollisuudessa ja yksityisten kuluttajien keskuudessa.

### Hankkeen tavoitteet

Toiminnalliset ja tekniset tavoitteet:

- Tavoite on tuottaa vuosittain 38 GWh aurinkovoimaan perustuvaa sähköä.
- Laadullinen tunnusluku PR-luku 85 % (osuus paneelin maksimaalisesta tuottomahdollisuudesta)

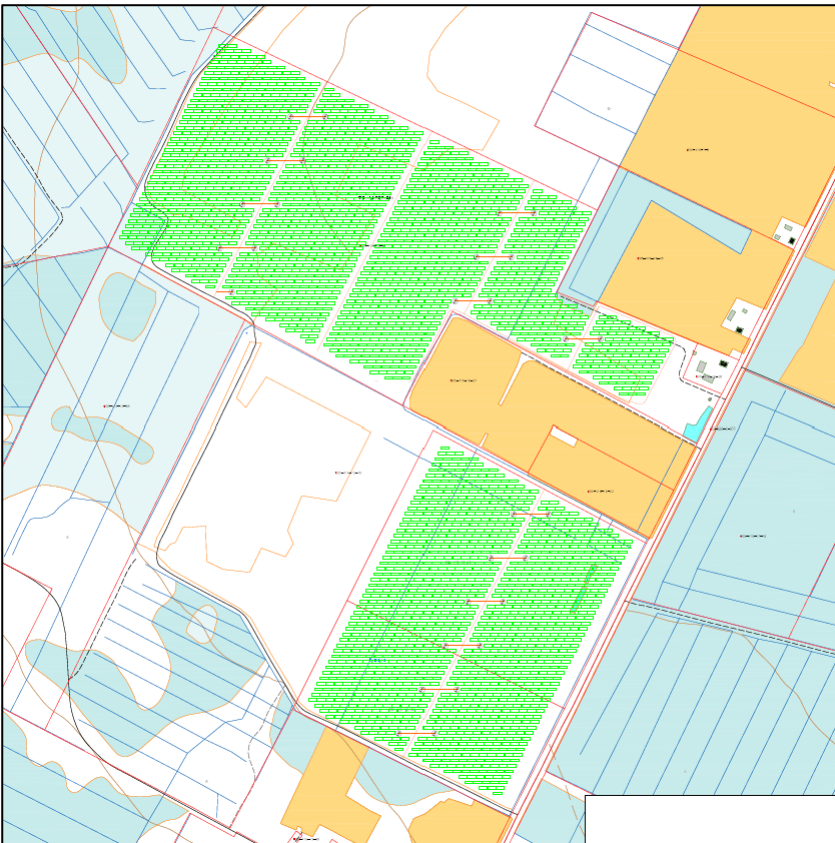
Ylätason tavoitteet ja vaikutukset:

- tuetaan EU:n ilmastopolitiikkaa
- hyödynnetään uusiutuvaa energialähdettä
- tuetaan kestävästä kehitystä
- kehitetään paikallista elinkeinorakennetta
- työllisyysvaikutukset toiminnan aikana: n. 2 henkilötyövuotta
- vähähiilisen rakentamisen tutkiminen luvituksen aikana

### Rakennuspaikka ja rakenteet

- Rakennuspaikka on entinen turvetuotantoalue, jossa metsänkasvuodotukset ovat heikkoja
- Pinta-ala on 50 ha
- Paneelien pystytysrakenteet ovat pinnoitettua terästä ja alumiinia
- alueelle käytetään ensisijaisesti C-profiilin lyöntipaaluperustusta. Tarpeen vaatiessa käytetään ruuvipaalua korvaavana perustuksena. Perustustapa selviää myöhemmin rakennettavuusselvityksessä.

### Alustava asemapiirros



**Kuva 2.** Alustava asemapiirros

### Elinkaari

- laitteiston elinkaari on noin 25–30 vuotta
- vuokrasopimuksen pituus on 60 vuotta, joten teknologiaa uudistetaan toiminnan aikana

### Toteutusaikataulu ja toimenpiteet

#### Hankesuunnitteluvaihe vuonna 2024

- Maanvuokrasopimukset
- Hankeaikataulusuunnitelma
- Rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi
- Muut rakennustekniset ja ympäristöselvitykset
- Sähkönsiirtoreitittien vaihtoehdot

#### Hankkeen luvitus vuoden 2024 aikana

- Alustavien toteutussuunnitelmien laadinta
- Hankkeen esittely kunnan rakennusvalvontaan
- Suunnittelutarveratkaisuhakemuksen laatiminen

#### Toimenpiteet STR-luvituksen jälkeen vuoden 2025 aikana:

- Maaperätutkimus ja rakennettavuusselvitys
- Riskianalyysi
- Rakennuspiirustukset ja tiestö
- Sähköntuotannon ja varastoinnin ohjauksen operointineuvottelut
- Rahoitusneuvottelut
- Teknologiavalinnat (aurinkopaneelityyppi ja -toimittaja)

#### Tekninen suunnittelu ja sopimukset rakennuslupaprosessin jälkeen

- Sähkönsiirtokapasiteetin varaussopimus
- Sähkönsiirtoreitin luvitus
- Luvituksen jälkeen alkaa tekninen ja rakentamisen aikataulusuunnittelu

Rahoitussopimukset ja urakoitsijoiden valinnat vuonna 2025.

#### Hankkeen hallinnointi

- Hankkeen toimijat ja organisoituminen
  - o WestWind Oy:n organisaatio johtaa luvitusta
  - o WestWind Oy:n hallitus johtaa rahoitusneuvotteluja
- Hankkeen suunnittelijat
  - o Sähkönsiirto: Sitema Oy
  - o Aurinkovoimala: Solarigo Systems Oy
  - o Ympäristöselvitykset: WSP Finland Oy
- Viestinnässä kumppanina on Media M1

#### Seuranta ja arviointi

- Ympäristövaikutusten seuranta
  - o mahdollisen rakennusaikaisen kiintoainekuormituksen seuranta vesistöihin
- Rakentamisen aikataulupito
- PR-luvun toteuman seuranta takuun ja toiminnan aikana

#### Riskit ja niihin varautuminen

- Laajempi riskianalyysi tehdään rakennuslupaprosessin aikana
- Alueen aitaussuunnitelmalla ehkäistään henkilö- ja omaisuusriskejä
- Alueen tiestö suunnitellaan yhdessä pelastuslaitoksen kanssa

#### Kustannukset ja tuotot

- Investointilaskelman tuloksia on mukana tässä hankesuunnitelmassa
- Arvio hankkeen toteutuskustannuksista
- Elinkaarilaskelma

- Investointipäätöksen valmistelu
- Kustannusriskilaskelma

## 1.2 Hakijan esittely

WestWind Oy on keskisuomalainen uusiutuvan energian alalla toimiva konserni. Yrityksen toiminta-ajatuksena on tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kartoittaminen, suunnittelu ja toteuttaminen yhteistyössä yhtiön sidosryhmien kanssa. WestWind Oy:n tavoitteena on kehittää uusiutuvia energiahankkeita siten, että ne ovat kannattavia kaikille yhtiön yhteistyökumppaneille. Yhtiö kuuntelee hankekehityksen aikana maanomistajia, mikä on keskeistä hankkeiden sujuvan toteutumisen kannalta. WestWind mahdollistaa uuden puhtaan energian tuotantolaitosten syntymistä Suomeen.

WestWind Oy on konsernin emoyhtiö, joka on Suomen Tuulivoimayhdistyksen jäsen. Konserni koostuu uusiutuvan energian hankekehitysyhtiöistä ja aluelämpöliiketoiminnan yhtiöistä.

Konsernin hallituksen kokoonpano:

Timo Rajala	WestWindin hallituksen puheenjohtaja. Vuosikymmenien kokemus toimialan suurimpien energia-alan yhtiöiden toimitusjohtajana sekä hallituksenjäsenenä. Mittavasta työhistoriasta mainittakoon muutamia: Pohjolan Voima, Teollisuuden Voima, Elenia Oy, Elering As, Viro
Pekka Purola	WestWindin perustaja, jolla on pitkä kokemus bioenergiasta ja kotimaisesta energian tuotannosta
Juha Lappalainen	Energia- ja voimalaitosalan diplomi-insinööri. Vuosikymmenien kokemus voimalaitos- ja energia-alalta mm: Oulun Energia, Vapo Oy ja Jyväskylän Energia.
Arje Rimón	Rahoitusalan ja hallitustyöskentelyn ammattilainen

Toimiston tiimi:

Pekka Purola	Toimitusjohtaja
Matti Uuttu	Operatiivinen johtaja
Ilkka Kujala	Hankejohtaja
Pinja Seppälä	Paikkatietoasiantuntija
Joonas Hokkanen	Asiantuntija (Alarauho Oy)
Simo Rönkkö	Hankekehittäjä (SJR Consulting Oy)

**WestWind – konsernin julkiset hybridihankkeet, joissa on aurinko- ja tuulivoima yhdessä:**

<i>Kauniskangas</i>	Kyyjärvi 9 tuulivoimalaa 380 hehtaaria aurinkovoimaa
<i>Pirtti-Moskuva</i>	Keuruu, Multia ja Petäjävesi 19–21 tuulivoimalaa 120 hehtaaria aurinkovoimaa
<i>Vehkaneva</i>	Kinnula ja Lestijärvi 11–16 tuulivoimalaa 250 ha aurinkovoimaa



<i>Vihuri</i>	Karstula 4–7 tuulivoimalaa 25 ha aurinkovoimaa
<i>Pillisuo</i>	Pielavesi 6 tuulivoimalaa 200 ha aurinkovoimaa
<i>Palkkikangas</i>	Saarijärvi 9 tuulivoimalaa 120 ha aurinkovoimaa

### 1.3 Hankkeen avainhenkilöiden ja suunnittelijoiden yhteystiedot

Tämän suunnittelutarveratkaisuhakemuksen aineisto on koottu yhteistyössä yhteistyökumppaneittemme kanssa.

Yhteystietoja:

WestWind Oy  
Pekka Purola, toimitusjohtaja  
0400 181812  
[pekka.purola@west-wind.fi](mailto:pekka.purola@west-wind.fi)

Toimisto  
Ahjokatu 22, 40320 Jyväskylä  
+358 400 242 838  
[toimisto@west-wind.fi](mailto:toimisto@west-wind.fi)

Yhteistyökumppanimme selvitysten teossa:

Solarigo Systems Oy  
Roope Raisio  
044 596 0401  
[roope.raisio@solarigo.fi](mailto:roope.raisio@solarigo.fi)

Sitema Oy  
Mikko Mäkäräinen  
040 1379121  
[mikko.makarainen@sitema.fi](mailto:mikko.makarainen@sitema.fi)

WSP Finland Oy  
Satu Lyyra  
040 8391221  
[satu.lyyra@wsp.com](mailto:satu.lyyra@wsp.com)

## 2 HANKEALUEEN KIINTEISTÖT JA NAAPURIKIINTEISTÖT

### 2.1 Maanomistus

Hanke sijoittuu kokonaan kiinteistöille 205-416-16-44, 205-416-13-48 ja 205-416-13-52. WestWind Oy on tehnyt maanvuokrasopimukset maanomistajien kanssa, jotka liitteessä 1.



## 2.2 Selvitys muiden hankkeeseen osallistuvien tahojen kiinteistöistä

Hankkeeseen ei liity muita kuin hakijan hallussa olevia kiinteistöjä.

## 2.3 Selvitys hankealueeseen kohdistuvista rasitteista

Hakijalla on tienkäyttöoikeus Keisarintielle, jonka kautta tapahtuu kulku hankealueelle.

## 2.4 Emätilaselvitys

Suunnittelutarveratkaisuhakemukseen ei ole liitetty emätilaselvitystä, sillä aurinkovoimalaitoksen rakentamisella ei nähdä olevan vaikutusta rakentamisoikeuteen. Mikäli viranomainen katsoo emätilaselvityksen tarpeelliseksi asian ratkaisun kannalta, se voidaan toimittaa hakemuksen liitteeksi.

## 2.5 Naapurikiinteistöt ja niiden omistajien yhteystiedot

Naapurikiinteistöt ja omistajien yhteystiedot kiinteistörekisteristä ovat hakemuksen liitteenä (Liite 2).

# 3 HANKKEEN KUVAUS

## 3.1 Hankkeen tarve ja tavoitteet

Eurooppa ja koko maailma tarvitsee energiauudistuksen, jolla päästään irti fossiilisista polttoaineista. Uusiutuvalla energialla tarkoitetaan Suomessa uusiutuvista, ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa, aaltoenergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa ja biokaasua.

Uusiutuvan energian tavoitteet vuodelle 2030 EU:ssa ovat korkealla. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä.

Nykyistä tavoitetta uusiutuvien energianlähteiden 32 prosentin osuudesta EU:n energiankulutuksessa vuoteen 2030 mennessä on tarkoitus nostaa. EU asettaa pian uusiutuvien energialähteiden osuuden tavoitteeksi 42,5 % vuoteen 2030 mennessä. EU-maita kannustetaan tavoittelemaan jopa 45 prosentin osuutta, mikä olisi linjassa komission toukokuussa 2022 esittelemän RePowerEU-suunnitelman kanssa. Siinä painotetaan tarvetta siirtyä kiireisesti käyttämään puhtaita energiamuotoja ja vähentää riippuvuutta venäläisestä tuontienergiasta lisäämällä uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannossa, teollisuudessa, rakennuksissa ja liikenteessä 45 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

WestWindin Vaivassuon aurinkovoimahanke on em. EU:n linjausten mukainen ja tukee tavoitteiden saavuttamista.

## 3.2 Alueen tuleva käyttö

Kohteeseen suunnitellaan rakennettavaksi aurinkovoimala, jonka suunniteltu kokonaisteho on noin 46 MWp. Aurinkovoimalaitos koostuu paneelikentistä, inverttereistä, muuntamoista, keskijännitekaapeleista sekä huoltorakennuksista.

Aurinkopaneelien, muuntamoiden ja huoltorakennusten tarkempi sijoittelu rakennusalueella tarkentuu myöhemmin, kun hankkeeseen on valittu urakoitsijat ja heidän suunnittelijansa ja toimitusketjunsä vahvistavat käytetyt komponentit. Alustavasti on päädytty tekniseen ratkaisuun, jossa käytetään 25°–35° (asteen) kulmassa etelään suunnattuja aurinkopaneeleja. Paneelit asennetaan riveittäin järjestettyihin kiinteisiin telineisiin. Paneelikentät tullaan jakamaan sopivan kokosiin alueisiin, joiden ympärillä ja välissä kulkee aurinkopuiston huoltotiet, jotka toimivat myös alueen pelastustienä. Alustava asemapiirros on hakemuksen liitteenä (Liite 3).

Puiston käytön ja kunnossapidon vaatimat pienet huoltorakennukset eivät tarvitse yhdyskuntatekniikkaa, eikä niihin sijoiteta pysyviä työpaikkoja.

Puiston muuntamoiden tms. vaarallisten kohteiden alueet aidataan noin 2 metriä korkealla aidalla, jotta sivulliset tai eläimet eivät vahingossa kulkeudu puiston alueelle.

Hankealueen sisäpuolella tehdään puiston poisto. Alueen ulkopuoli koostuu metsäisistä alueista ja osaksi pelloista. Metsäiset alueet toimivat suojavyöhykkeenä alueelle.

Aurinkovoiman tuotantoalueen elinkaariodote on noin 30–40 vuotta. Tämän jälkeen varaudutaan paneelien ja laitteistojen uusimiseen tai mahdolliseen purkamiseen. Maanomistajoen kanssa tehtyjen vuokrasopimusten pituus on 60 vuotta, joten elinkaaren jatkaminen tekniikkaa uudistamalla on tavoitteena. Elinkaaren lopussa olevat aurinkopaneelit kierrätetään asianmukaisesti.

Meluvaikutusten osalta puistomuuntamoista ja inverttereistä tulee jonkin verran sirinää, voimakkuudeltaan noin 30 dB. Meluvaikutus on paikallinen ja ääni vaimenee kuulokynnyksen alapuolelle puiston ulkopuolella. Hankealueelle on suunniteltu myös akkujärjestelmää aurinkopaneelientän yhteyteen. Akkujärjestelmän koko on 10–15 MW ja pinta-alaltaan se on n. 1 000–2 000 m<sup>2</sup>. Akkujärjestelmän sijaintipaikka määräytyy tarkemmin suunnittelutyön edetessä.

### 3.3 Havainnekuvia aurinkovoimalasta

Juurakon aurinkovoimala 2023 Kalajoella (Kuvat Solarigo).



**Kuva 3.** Paneelirivistöt etelän suuntaan





**Kuva 4.** Etualalla muuntaja



**Kuva 5.** Paneelirivistöjen välissä mahtuu ajamaan mönkijällä tms. maastokelpoisella ajoneuvolla.



**Kuva 6.** Paneelit asennetaan 30 asteen kulmaan (kuva Helsingin Sanomat)

### 3.4 Perustamistapa

Aurinkopaneelitelineiden mahdollisia perustamistapoja ovat ruuvi- tai lyöntipaalutus tai betonipaino.

Lyöntipaalutuksessa aurinkopaneelit perustetaan maahan lyömällä tai täryttämällä upotettavien sinkittyjen teräspalkkien varaan. Paalut upotetaan kitkamaahan routarajan alapuolella. Perustamistapa ei vaadi maainesten vaihtamista, eikä sillä ole vaikutusta pohjaveteen.

Ruuvipaalutuksessa käytetään teräspalkkia, jonka alapäähän on hitsattu kiinni laippa, joka on pykälletty siten, että siinä on loiva kierre. Ruuvipaalut asennetaan upottamalla paalua kierittämällä sitä kaivinkoneeseen asennetulla pyörittäjällä, kunnes se tarttuu kitkamaahan. Perustamistapa ei vaadi maainesten vaihtamista eikä sillä ole vaikutusta pohjaveteen.

Betonipainoperustuksessa aurinkopaneelitelineet perustetaan betonilaattojen päälle. Perustamistavassa aurinkopaneelien teräsrakenteet ankkuroidaan maanvaraisten betonilaattojen varaan.

Alustava lausunto perustamistavasta: Alueelle käytetään ensisijaisesti C-profiilin lyöntipaaluperustusta. Tarpeen vaatiessa käytetään ruuvipaalua korvaavana perustuksena. Alustava lausunto perustamistavasta liitteineen on esitetty liitteessä 5. Jatkosuunnittelussa määritetään aurinkopaneelien tarkempi perustamistapa. Tavoite on minimoida maanrakennustyöt.

### 3.5 Akkujärjestelmä energiavarastona

Erilaiset sähköenergian varastointiratkaisut kehittyvät vauhdilla ja yhteiskunta edellyttää voimalaitoksilta ns. säätövoimaa. Vaivassuon aurinkovoimapuiston suunnitelmissa on varauduttu akkutekniikkaan perustuvaan energiavaraston rakentamiseen. Akut sijoitetaan kivennäismaalle mm. paloturvallisuuden vuoksi. Sijoituspaikka päätetään maaperätutkimuksen ja erillisen investointilaskelman jälkeen. Myös pelastuslaitoksen lausunnot vaikuttavat sijoituspaikkaan.



**Kuva 7.** Havainnekuva: Akkujärjestelmä rakentuu (Kuva: Kauppalehti)



### 3.6 Hule- ja kuivatusvesienhallinta

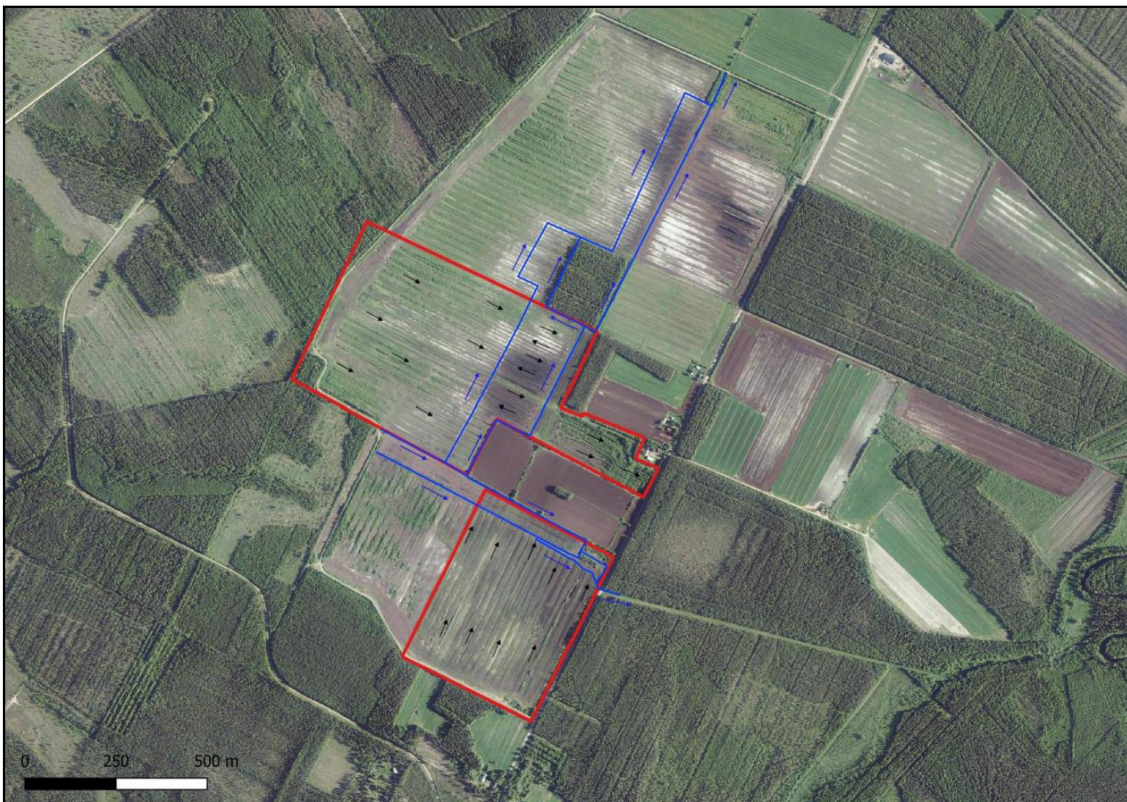
Hankkeen jatkosuunnittelussa otetaan huomioon hankealueen nykyinen vesitalous ja aurinkopuiston mahdollisesti vaatimat toimenpiteet rakennuspaikan vesienhallinnaksi.

Aurinkovoimalan rakennustöiden aikana olemassa oleviin ojiin saattaa sekoittua kiintoainesta. Tämä hetkellinen kuormitus jää kuitenkin vain ojiin ja olemassa oleviin valuma-altaisiin. Tuotantovaiheen aikainen vaikutus pintavalumavesiin on vähäinen tai olematon. Tuotantovaiheen aikana voimala-alueella ei käytetä vettä, eikä tuoteta jätevettä. Aurinkopaneelien mahdollinen puhdistustarve voi synnyttää poikkeustapauksissa vähäisiä määriä ns. ”pesuvesiä”. Aurinkovoimalan suunnitteluvaiheessa nämä asiat tarkistetaan.

Vaivassuon hankealueella alueen vedet kulkeutuvat alueen ulkopuolelle pohjois- ja itäsuunnasta (kuva 17). Pohjoisemman hankealueen vedet kertyvät kaakossa oleviin kokoojajiin. Alueen keskiosan paikkeille on rakennettu uusi kokoojaoja, joka halkaisee alueen lounaskoillinen suunnassa. Alue oli maastokäynnin aikana laajasti vetinen. Lounainen alue on myös huomattavasti kuivempi.

Eteläisemmän hankealueen vedet kulkevat itään turvetuotannossa käytettyjen laskeutusaltaiden kautta. Vedet virtaavat Keisarintien alla olevan rummun kautta Koirajoentien vieressä kulkevaan ojaan, jossa ne virtaavat kohti itää.

Itäisimmille saroille on kaivettu uusi oja, johon sarkaojat laskevat, jolloin vedet eivät mene laskeutusaltaiden kautta. Vedet virtaavat suoraan Keisarintien vieressä olevaan ojaan ja siitä rummun ali Koirajoentien vieressä olevaan ojaan. Hankkeen vesien käsittely ja vaikutukset on tarkemmin kuvattu kappaleessa 5.1.8 sekä hankkeeseen laaditussa hulevesiselvityksessä, joka on esitetty liitteessä 8.



**Kuva 8.** Vaivassuon hankealueiden ojavesien kulkusuunta.

### 3.7 Aurinkopuiston liittyminen vesijohtoon ja viemäriin

Aurinkopuistoa ei ole tarpeen liittää vesijohtoon tai viemäriin. Tuotantolaitoksesta ei muodostu jätevesiä. Työmaan rakennusvaiheen aikaiset tilapäiset järjestelyt arvioi puiston pääurakoitsija ja vastaa niiden toteuttamisesta osana työmaan perustamista.

### 3.8 Aurinkopuiston liittyminen sähköverkkoon

Rakennusaikaisen sähkön järjestämisestä vastaa pääurakoitsija osana työmaapalvelujen järjestämisvastuuta.

Aurinkovoimalan alueella aina sähköasemalle asti, kaapelit kulkevat maan alla. Sähköasemalta, joka sijaitsee olemassa olevan ilmajohdon vieressä, johdot nousevat ilmaan.

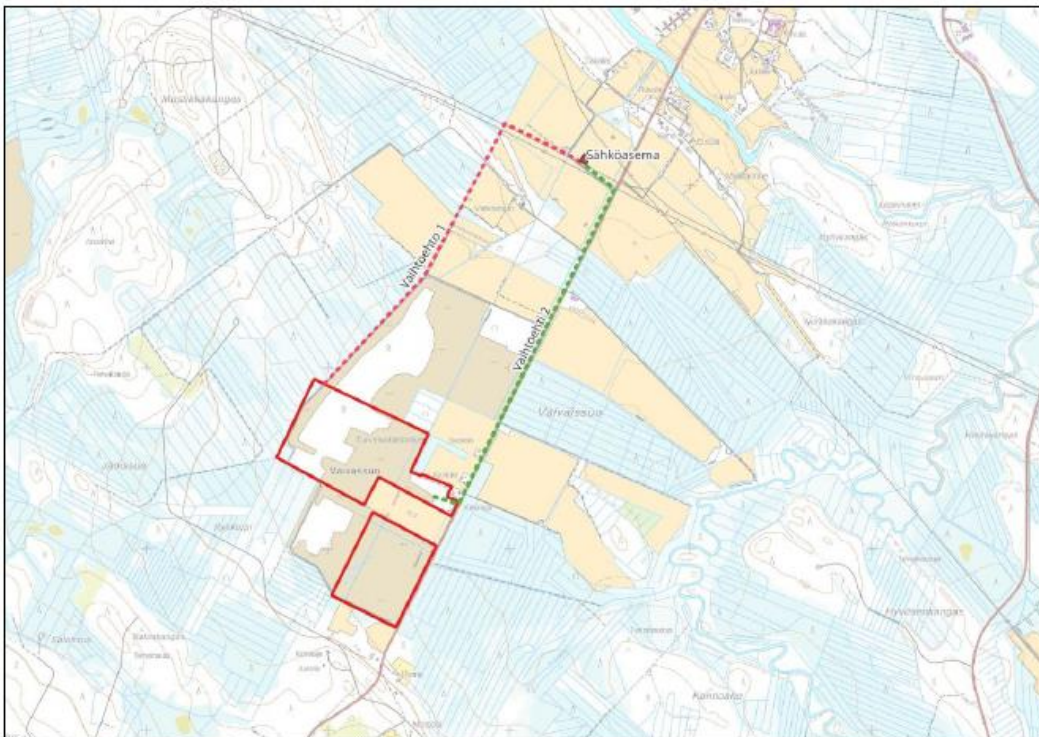
Vaivassuon suunnitellulta aurinkovoimalaitokselta on kaksi vaihtoehtoa sähkön siirtämiseksi kantaverkkoon. Molemmat vaihtoehdot ovat 2 km etäisyydellä aurinkovoimapuistosta.

#### Vaihtoehto 1:

Tämä vaihtoehto sisältää kaksi vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä, jotka molemmat liittyvät hankealueen pohjoispuolella n. 2 kilometrin etäisyydellä olevaan Kajave Oy:n 110 kV (Metsälamminkangas-Vuolijoki) voimalinjaan. Liittymiskohtaan rakennetaan uusi sähkösema.

#### Vaihtoehto 2:

Liittymisvaihtoehtona on myös Fingrid Oyj:n 110 kV (Nuojuankangas-Hongasmäki) voimalinja, joka kulkee Kajave Oy:n verkon pohjoispuolella. Voimajohtoon liittyminen on mahdollista Vaivassuon hankkeella alustavasti vuonna 2026, jolloin verkon vahvistaminen on valmis.



**Kuva 9.** Vaivassuon sähkönsiirtoreitit (2 kpl) Kajaven verkkoon

Liitettävyyden arvioidaan tarkemmin viimeistään Vaivassuon luvituksen valmistuessa. Aurinkovoimapuiston sähkönsiirrosta kerrotaan tarkemmin liitteessä 7.



### 3.9 Aurinkopuiston liikennöinti ja kulkuyhteydet

Hankealueelle kulku tapahtuu Keisarintien kautta, joka kulkee hankealueen itäpuolella. Keisarintie on hyvä kuntoinen ja leveä soratie. Hankealuetta kiertää myös Keisarintieltä länteen kääntyvä soratie, jossa on kaksi tulokynnystä. Vaivassuon hankealueen vieressä on asutusta, jonka vierestä menee tie hankealueen itäreunaan.

Alueelle rakennetaan tuotantolaitosten sisäinen huoltotiestö. Toiminta ei edellytä uusia liittymiä tai merkittäviä tieyhteyksiä. Pelastusviranomaisten lausunnot ja vaatimukset otetaan huomioon teiden suunnittelussa. Liittymät pidetään käytössä aurinkopuiston elinkaaren ajan. Toiminnassa oleva aurinkovoimapuisto ei vaadi päivittäistä liikennöintiä alueella.

Alueen tieverkosto on osittain käyttökelpoinen aurinkopaneelien tarpeisiin. Määrällisesti olemassa oleva tieverkosto ei kuitenkaan kata koko aurinkopuiston tieverkostotarpeita. Aluetta kiertää hyvä tie. Puiston sisälle rakennettavien huoltoteiden kautta voidaan järjestää alueen sisäiset rakennusaikaiset kuljetukset ja valmiissa puistossa huoltotiet muodostavat läpiajattavat reitit pelastustoimia varten.

## 4 HANKEALUEEN OLOSUHTEET

### 4.1 Puusto

Hankealue on käytöstä poistunut turvetuotantoalue, joka on osittain kasvittunut. Puustoa on kasvanut turvetuotannosta aikaisemmin poistuneelle alueella. Puustoa kasvoi suurimmaksi osaksi entisissä sarkaojissa. Puusto on ohut runkoista ja lyhyt kasvuista leppää ja pajua. Puuston välissä on avoimia kohtia paikoitellen sarkojen suuntaisesti. Alueella on myös laajasti heinikkoa.

Entisen turvetuotantoalueen tukikohdan alueella on korkea kasvuista sekametsää sekä harvemmassa kasvavaa matalampaa puustoa.

Eteläisemmällä hankealueen loholla kasvaa harvakseltaan 1–2 m korkuista puustoa. Muuten hankealue on suurimmaksi osaksi heinikkoa.



Kuva 10. Vaivassuon puustoiset alueet on merkitty keltaisella värillä.



#### 4.2 Alueelle rakennettu infrastruktuuri, asutus ja muu maankäyttö

Alueelle on kulkuyhteys Kajaanintien tai Vaalantien kautta, joilta käännetään Keisarintielle. Keisarintie kulkee hankealueen itäreunaa pitkin. Hankealueelle on useampi olemassa oleva tieliittymä. Aluetta kiertää hyväkuntoinen tie.

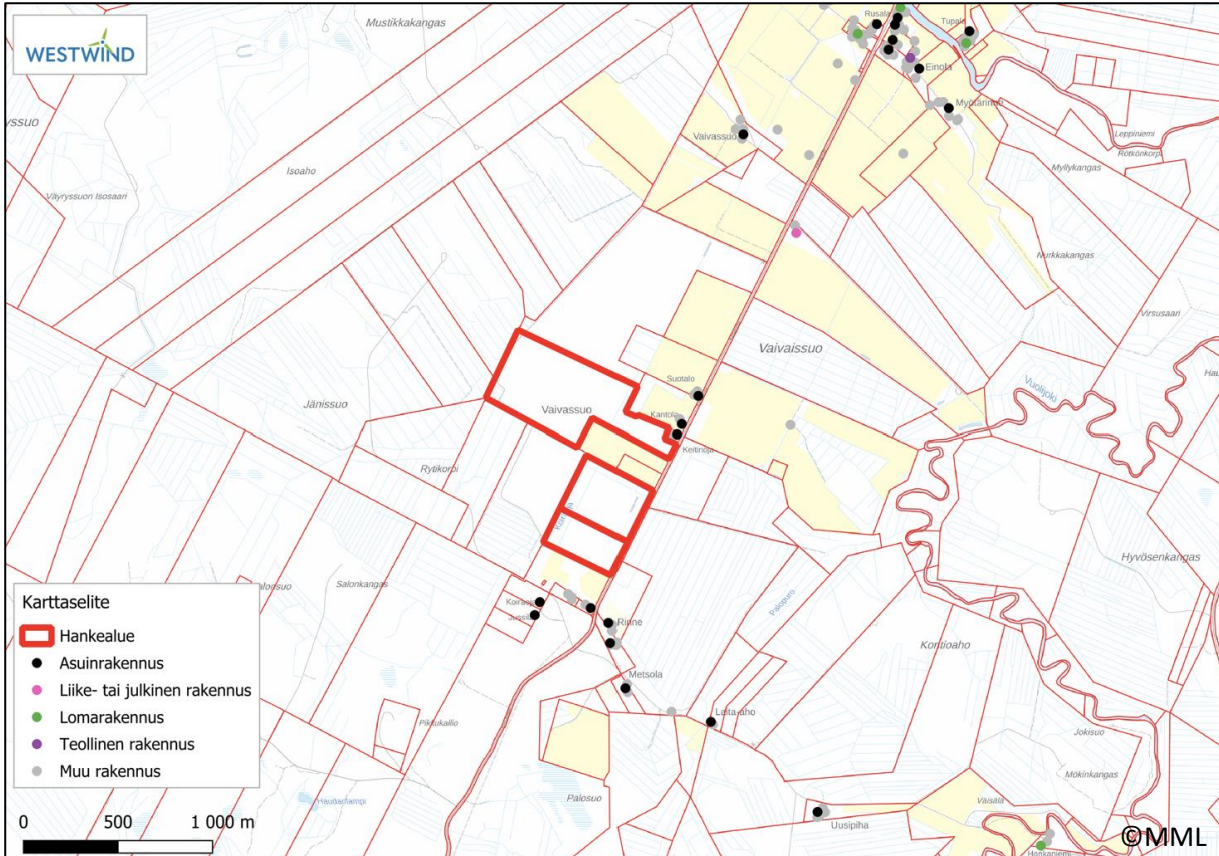
Alue on ojitettu ja hankealueen vedet kulkeutuvat itään Vuolijokeen.



**Kuva 11.** Ilmakuva Vaivassuon hankealueesta.

Hankealueella ei ole rakennuksia. Hankealuetta lähinnä oleva rakennus on n. 20 metrin päässä alueen itäpuolella sijaitseva muu rakennus. Paneelilayout suunnitellaan niin, että lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat n. 100 m päässä paneeleista ja seuraavat noin 200 m etäisyydellä. Keisarintien varrella on useampi asuinrakennus noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Lähin vapaa-ajan rakennus on kaakossa n. 2,6 kilometrin päässä hankealueesta. Vapaa-ajan rakennuksen ja hankealueen välissä on metsää, joka estää näköyhteyden hankealueelle.



Kuva 12. Asuin-, liike-, julkinen-, loma-, teollinen- tai muu rakennus hankealueen lähistöllä.

### 4.3 Kaavoitus ja rakentamisen ohjaaminen

#### 4.3.1 Maakuntakaava

Hankealue sijoittuu Kainuun maakuntakaava-alueelle.

Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartassa Vaivassuon hankealue sijoittuu turvetuotantoalueelle (merkintä eot).

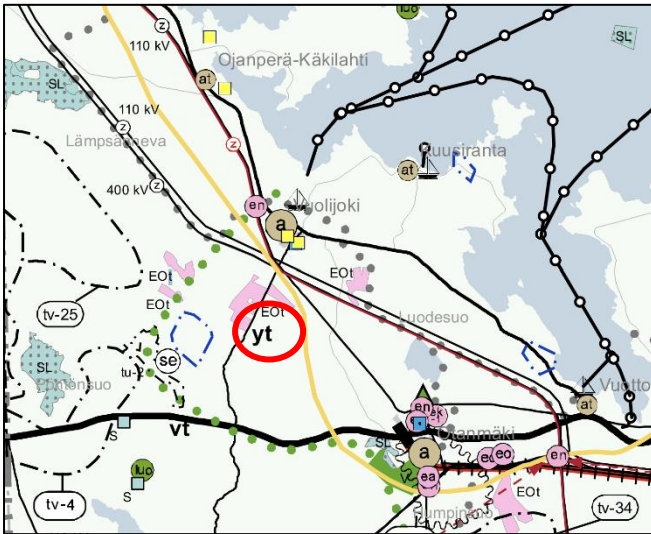
Kainuun ELY-keskus on antanut lausunnon jälkihoitotoimista ja ympäristöluvan päättymisestä 14.9.2021. Vaivassuon ympäristöluvan nro 146/2014/1 (dnro PSAVI/113/04.08/2012) lupamääräyksen 18 loppuosaa kuuluu seuraavasti: *”Turvetuotantoalueen ympäristölupapäätös lakkaa olemasta voimassa, kun Kainuun ELY-keskus on todennut jälkihoitotoimet tehdyiksi ja alueen kasvittuneen tai otetun uuteen maankäyttöön”*. Näin ollen 14.9.2021 Kainuun ELY-keskuksen antamalla lausunnolla Vaivassuon turvetuotantoalueelle myönnetty ympäristölupapäätös (PSAVI/113/04.08/2012) ja siinä olevat velvoitteet on todettu suoritetuksi ja luvan voimassaolo päättyneeksi.

Tämän johdosta maakuntakaavasta voitaneen poiketa. Suunniteltu tuleva käyttö olisi puhtaan energian tuotantoa fossiilisen sijasta.

Alueen läpi tai läheltä ei ole tunnistettu maakuntakaavassa yhteystarpeita tai käytäviä, joiden toteuttamiseen hanke vaikuttaisi.

Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu tehtäväksi maakaapeloinnilla, jolloin ympäristövaikutukset jäävät vähäisiksi. Mahdolliset kaapelireitit sijoittuvat olemassa olevien tielinjojen ja/tai kiinteistörajojen yhteyteen (Ks. sähkönsiirto 3.7).





**Kuva 13.** Ote Kainuun vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkaavakartasta 2023. Hankealueen sijainti esitetty punaisella ympyrällä.

**SL** **LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **SL** osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

**Suojelumääräys (MRL 30.2 §):**  
Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto.

**Suunnitelmääräys:**  
Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.

**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

**Suunnitelmääräys:**  
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.

**EOT** **TURVETUOTANTOALUE (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä **EOT** osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeitä turvetuotannossa olevia suoalueita, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa.

**Suunnitelmääräys:**  
Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä tuotantopinta-alan poistumat ja poistumien uusi maankäyttömuoto.

**mv** **MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Matkailun vetovoimamerkinillä **mv** osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.

**MOOTTORIKELKKAILUREITTI (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)**

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeitä ohjeelliset moottorikelkkailureitit.

Kainuun voimassa olevat kuusi maakuntakaavaa:

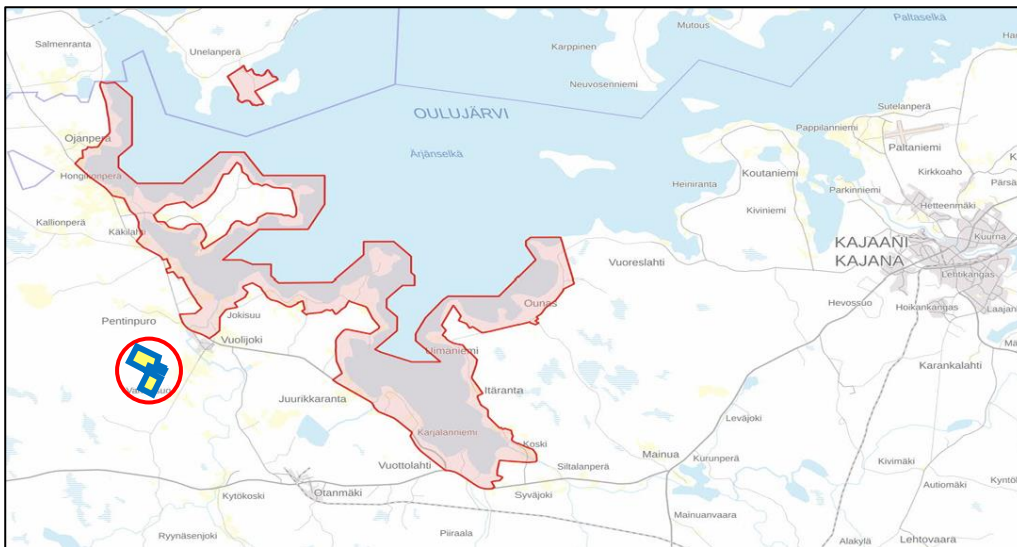
- 1) Kainuun maakuntakaava 2020.
  - Valtioneuvosto vahvistanut 29.4.2009
  - Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot
- 2) Kainuun 1. vaihemaakuntakaava
  - Vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013
  - Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.
- 3) Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava
  - vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016
  - Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitusta Kainuussa

- 4) Kainuun tuulivoimamaakuntakaava
  - Vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017
  - Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.
- 5) Kainuun vaihemaakuntakaava 2030
  - Hyväksytty maakuntavaltuustosta 16.12.2019
  - Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää tekniluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.
- 6) Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035
  - Hyväksytty maakuntavaltuustossa 12.12.2023. Ei lainvoimainen.
  - Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030.

#### 4.3.2 Kajaanin kaupungin yleis- ja asemakaavoitus

Vaivasuon hankealue ei sijoitu Kajaanin yleis- tai asemakaavoitetulle alueelle.

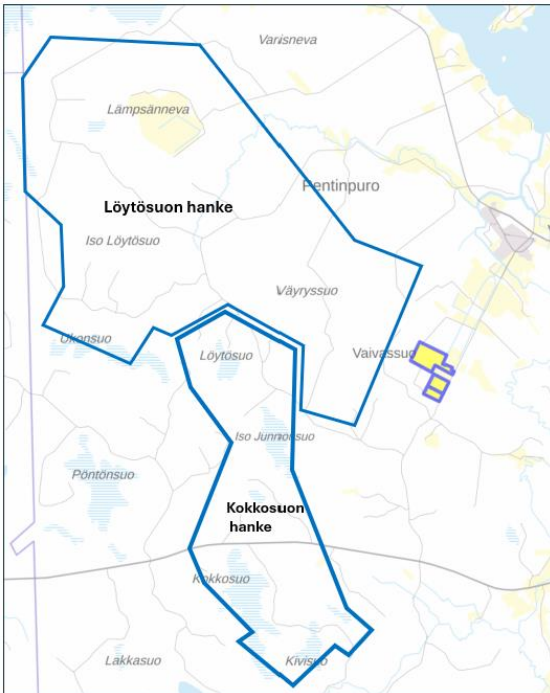
Vuolijoen rantaosayleiskaava on tullut vireille 19.3.2024. Hankealue on noin 4 km päässä rantaosayleiskaavasunnitelmasta. Vaivasuon hankealue punaisen ympyrän sisällä (ei mittakaavassa).



#### Kuva 14. Vuolijoen rantaosayleiskaavan suunnittelualue

Löytösuon tuulivoimahankkeeseen on Vaivasuon hankealueesta etäisyyttä noin 1 km. Ilmatar Kajaani Oy selvittää tuulivoimatuotannon mahdollisuuksia Kajaanin ja Pyhännän rajaan rajautuvalla alueella. Alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Vuolijoen taajamasta. Tavoiteaika: Kaavaluonnos tulee nähtäville 2024.

Kokkosuon tuulivoimahankkeeseen on Vaivasuon hankealueesta etäisyyttä noin 4,5 km. VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy selvittää tuulivoimatuotannon mahdollisuuksia Kajaanin länsiosassa, Piiparinmäen tuulivoimaosayleiskaava-alueen itäpuolella. Seudullisesti merkittävänä hankkeena Kokkosuon alue vaatii maakuntakaavamerkinnän, jota hyväksyttyyn maakuntakaavaan ei ole osoitettu. Tavoiteaika: Kaavoituksen vireilletulo tarkentuu 2024.



**Kuva 15.** Kokkosuon ja Löytösuo tuulivoimahankkeiden sijainti

#### 4.3.3 Kajaanin kaupungin kaavoituskatsaus 2024

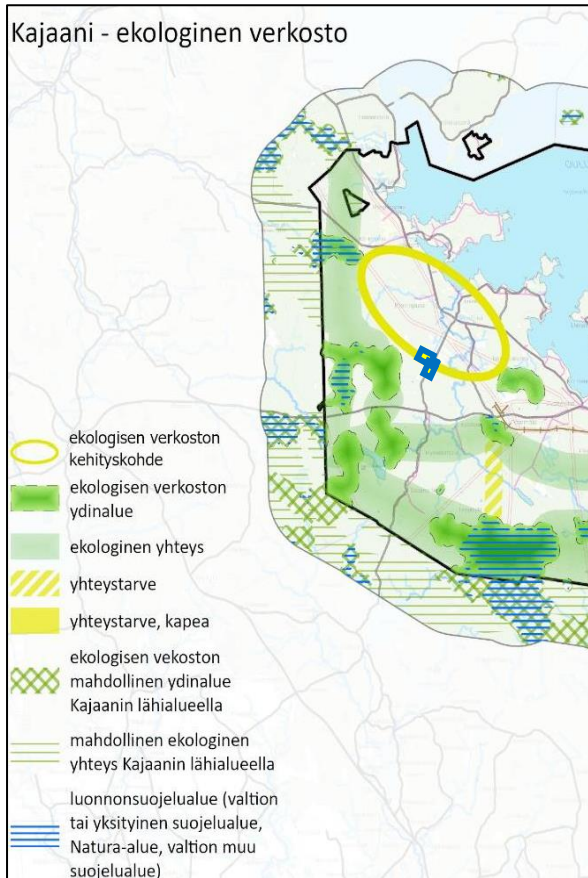
Kajaanin kaupungissa kaavoituskatsauksessa 2024 suunnittelualueelle ei kohdistu käynnissä tai käynnistymässä olevaa kaavoitusta tai muita maankäytön suunnitelmia.

#### 4.3.4 Kajaanin ekologisen verkoston selvitys

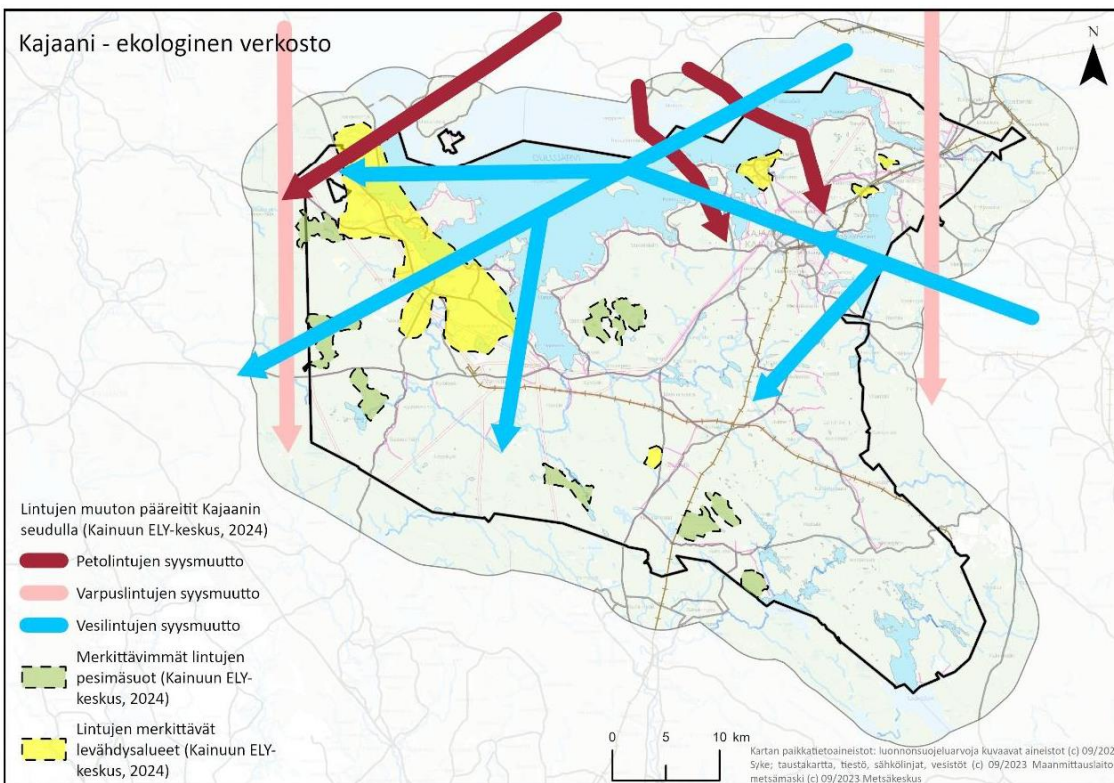
Ekologinen verkosto on ydinalueiden ja yhteyksien muodostama kokonaisuus, joka turvaa eliöiden lisääntymistä, ravinnonsaantia ja liikkumista. Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueiden ja niiden välisten ekologisten yhteyksien muodostamasta kokonaisuudesta, johon lukeutuu koko siniviherrakenne metsineen, soineen ja vesistöineen. Ekologinen verkosto ylläpitää luonnon monimuotoisuutta, ekosysteemipalveluita ja on merkittävä tekijä myös ilmastonmuutoksen torjumisen näkökulmasta. Kajaanin kaupunki on selvittänyt ekologisen verkoston rakentumista Kajaanin alueella. Selvityksen on raportoinut Ramboll Finland 29.4.2024. Selvitys tuottaa tietoa ekologisesta verkostosta kaavoituksen ja hankesuunnittelun tarpeisiin. Kaavoituksella voidaan lieventää ekologiselle verkostolle aiheutuvia heikennyksiä ja toisaalta kehittämään ekologista verkostoa.

Raportin perusteella voidaan todeta, ettei Vaivassuon hankealue sijaitse ekologisten verkostojen ydinalueella. Tunnistettu Vuolijoen alueen kehityskohdealue on lähellä hankealuetta.

Tämän kappaleen kartat ovat Rambollin raportista.



**Kuva 16.** Ote karstasta Kajaanin ekologinen verkosto (Hankealue ei mittakaavassa)



**Kuva 17:** Lintujen syysmuuton pääreitit ja merkittävimmät muutonaikaiset kerääntymisaluet ja pesimäsuot.



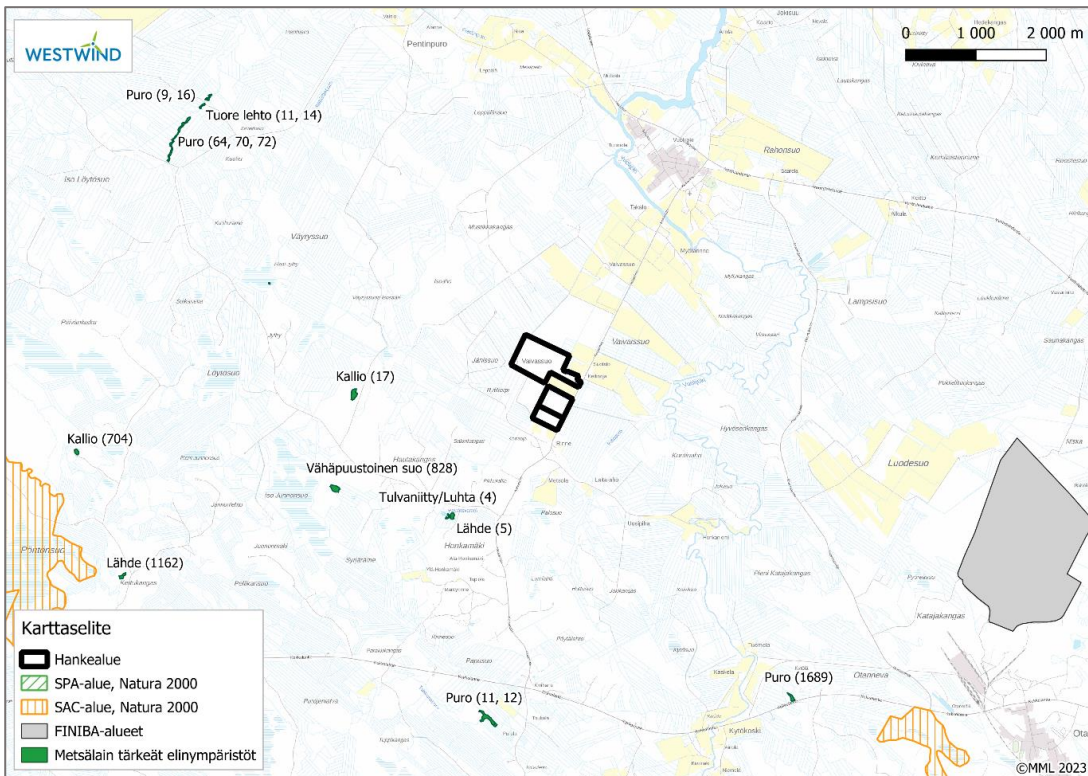
Vaivassuon hankealue sijaitsee kartan mukaan lintujen levähdysalueella, mutta kaukana vesilintujen ja petolintujen syysmuuttoreiteistä.

#### 4.3.5 Kajaanin kaupungin rakennusjärjestys

Hankkeessa noudatetaan rakennusjärjestyksen määräyksiä ja hyvää rakentamistapaa. Rakennusjärjestyksen säädökset ja ohjeistukset huomioidaan yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

#### 4.3.6 Luontoarvot ja suojelualueet

Hankealue ei sijoitu luonnonsuojelualueille. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat noin 6 kilometrin etäisyydelle kaakkoon ja lounaaseen. Hankealueelta lähimpään Metsäkeskuksen rekisterin metsälakikohteeseen on noin 1,7 km. Lähimmät linnustollisesti tärkeät ja arvokkaat alueet sijoittuvat noin 6 kilometrin etäisyydelle kaakossa.

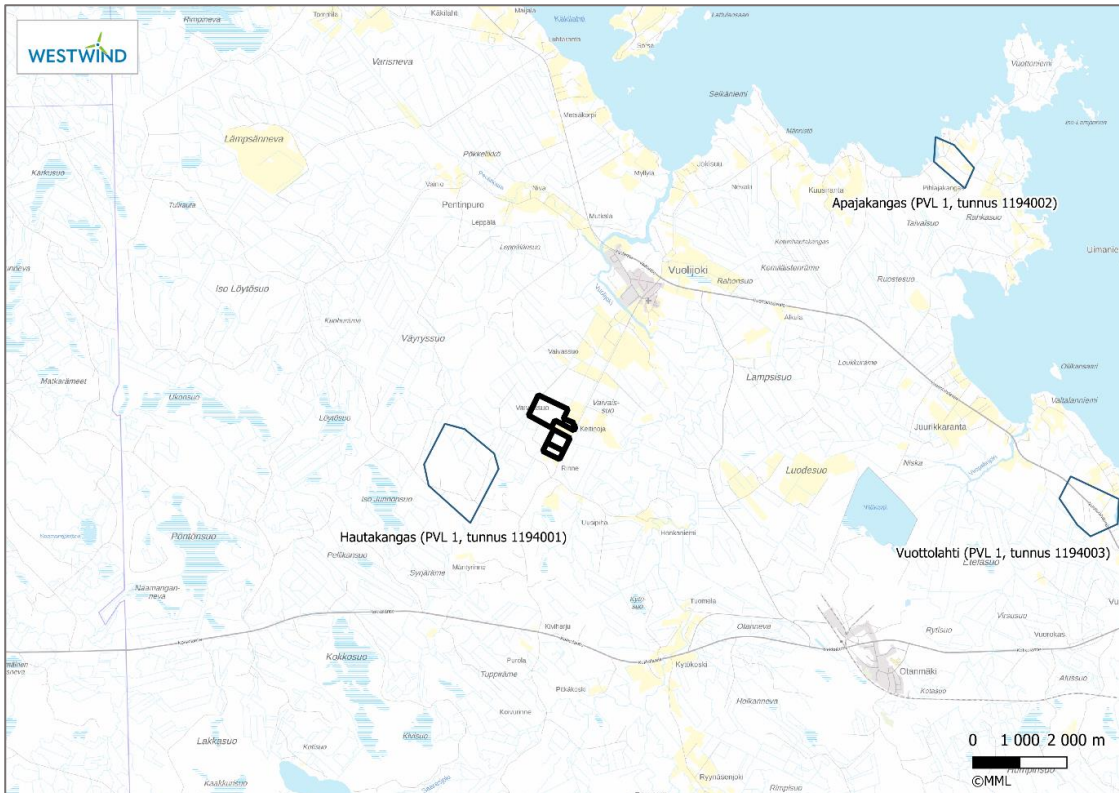


**Kuva 18.** Hankealueen lähimmät luonnonsuojelualueet ja metsätietorekisterin metsälakikohteet

#### 4.3.7 Pinta- ja pohjavedet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Alueelle ei ole tehty tulvariskikartoitusta. Lähin luokiteltu pohjavesialue n. 1 km etäisyydellä lounaassa oleva Hautakankaan pohjavesialue. Alueella ei ole olemassa olevan tiedon perusteella talousvesikaivoja, koska vesi otettaneen läheisestä heteestä. Asuinkiinteistöt Keisarintiellä eivät ole Kajaanin Veden vesijohtoverkoston piirissä.

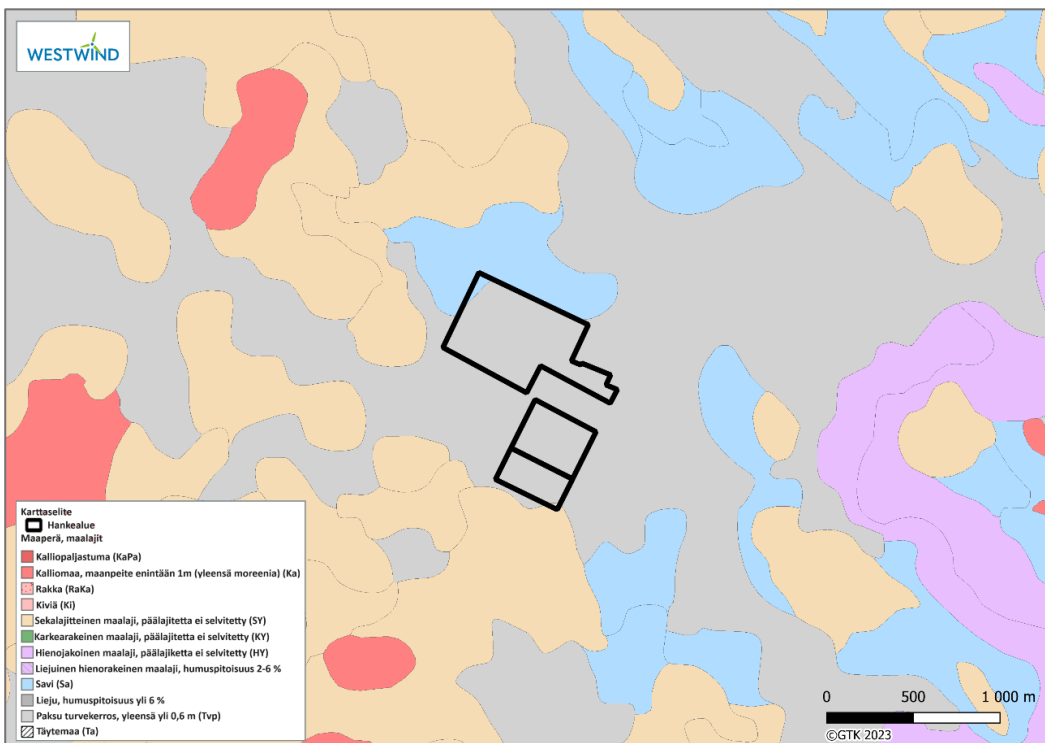




Kuva 19. Hankealue ja lähimmät pohjavesialueet.

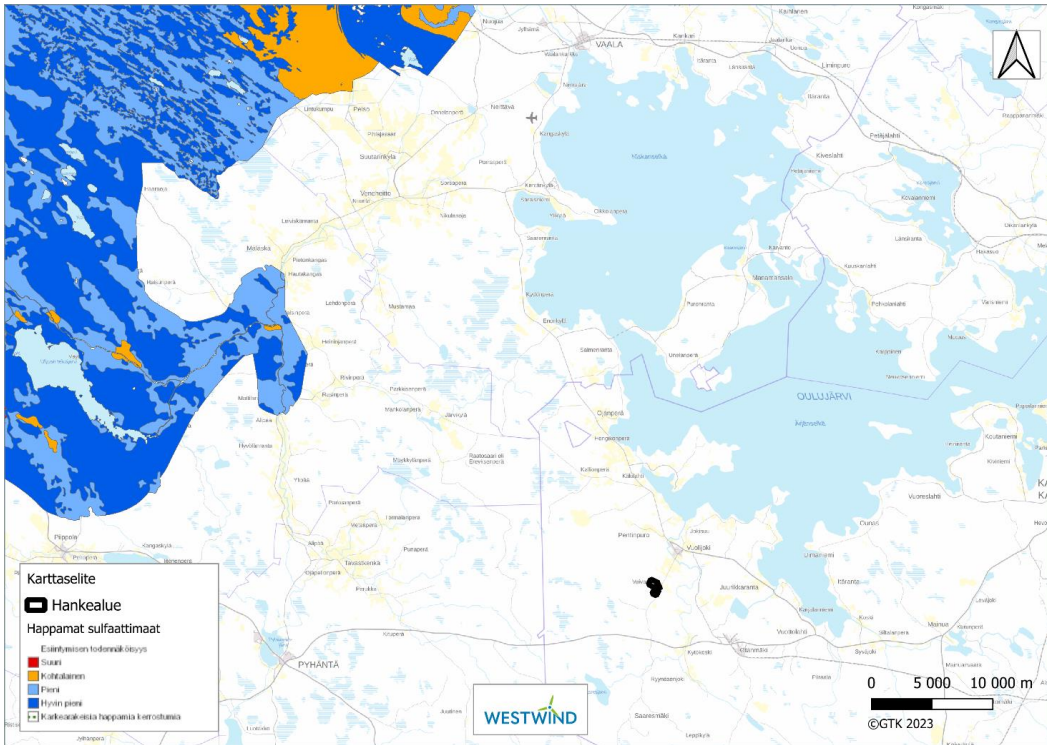
#### 4.3.8 Maaperän ominaisuudet

GTK:n maaperäaineiston 1:200 000 perusteella hankealueen maalaji on pääosin paksu turvekerros. Alueen reunoilla pieniä alueita koostuu savesta ja sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. GTK:n 1:20 000 maaperäaineisto ei ulotu alueelle. Hankealueella ei ole merkintöjä pilaantuneesta maaperästä (MATTI-tietojärjestelmä).



Kuva 20. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineisto (1:200 000).

Hankealue ei sijoitu potentiaalisesti happamille sulfaattimaille GTK:n happamien sulfaattimaiden kartta-aineiston perusteella.



**Kuva 21.** Geologian tutkimuskeskuksen happamat sulfaattimaat aineisto. (1:250 000)

#### 4.3.9 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristö

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaalle maisema- tai kulttuuriympäristöalueelle. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Manamansalon kulttuurimaisemat, sijaitsee n. 25 km etäisyydellä.

Hankealueella ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöksiä, kulttuuriympäristökohteita tai suojeltuja rakennuksia. Lähin tiedossa oleva kiinteä muinaisjäännös, Isoaho, sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakossa. Hankealueesta n. 7 kilometrin etäisyydellä lännessä on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) Otanmäen kaivosyhdyskunta.

#### 4.3.10 Paikallishistoriaa

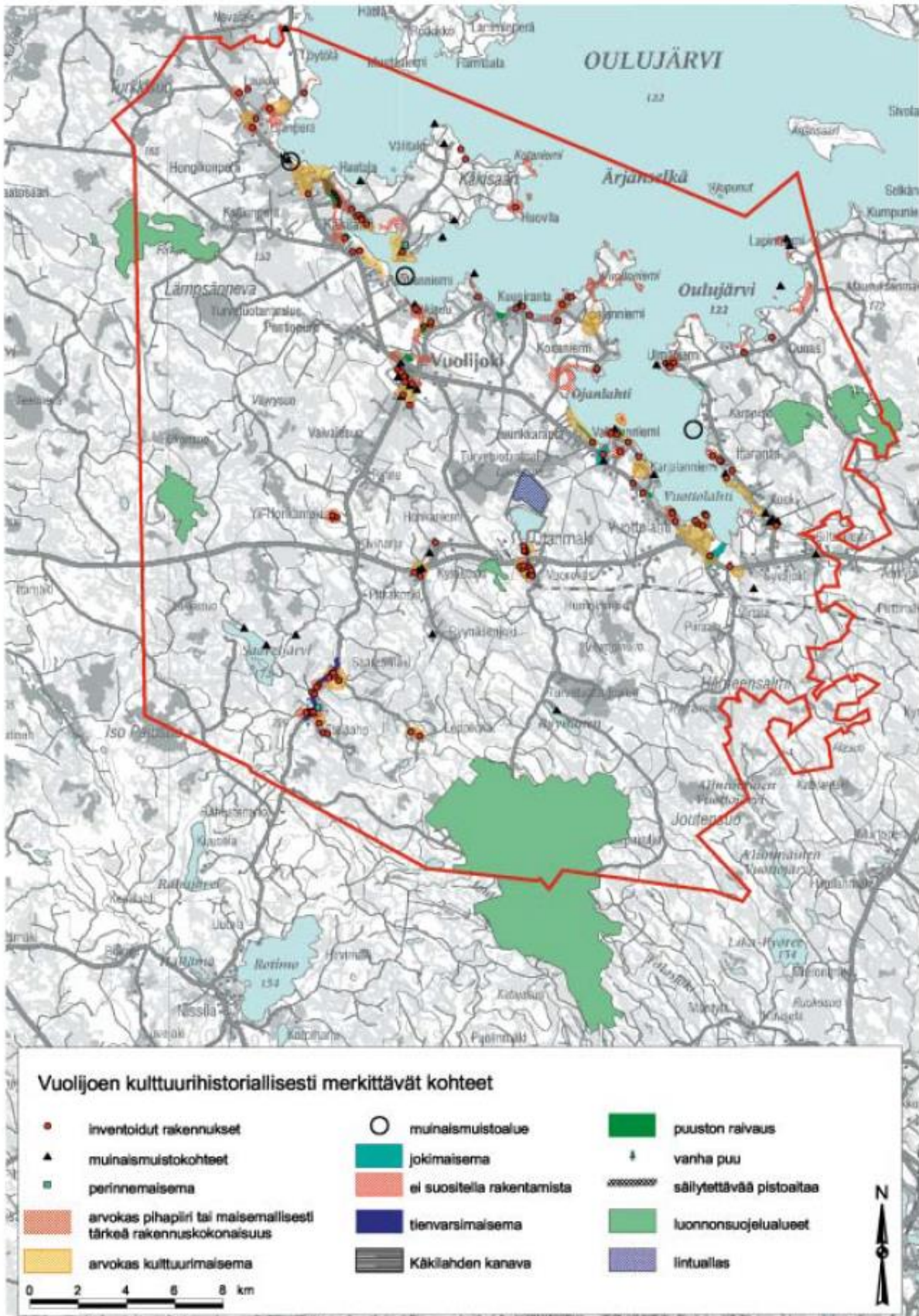
Vuolijoen seudun kulttuuriympäristöä ja -historiaa on kuvattu laajasti julkaisussa Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia (Päivi Tervonen, Kajaani 2003). Julkaisussa on listattu mm. muinaismuistokohteet, joista lähin sijaitsee 2,4 km etäisyydellä Vaivassuon hankealueesta: kivikautinen asuinpaikka Keisarintien varressa.

Julkaisussa on myös inventoituina (v. 1997 ja 2002) paikallista rakennuskulttuuria, jonka mukaan Keisarintien pohjoispäässä lähellä kirkonkylää on useita paikallisesti merkittäviä

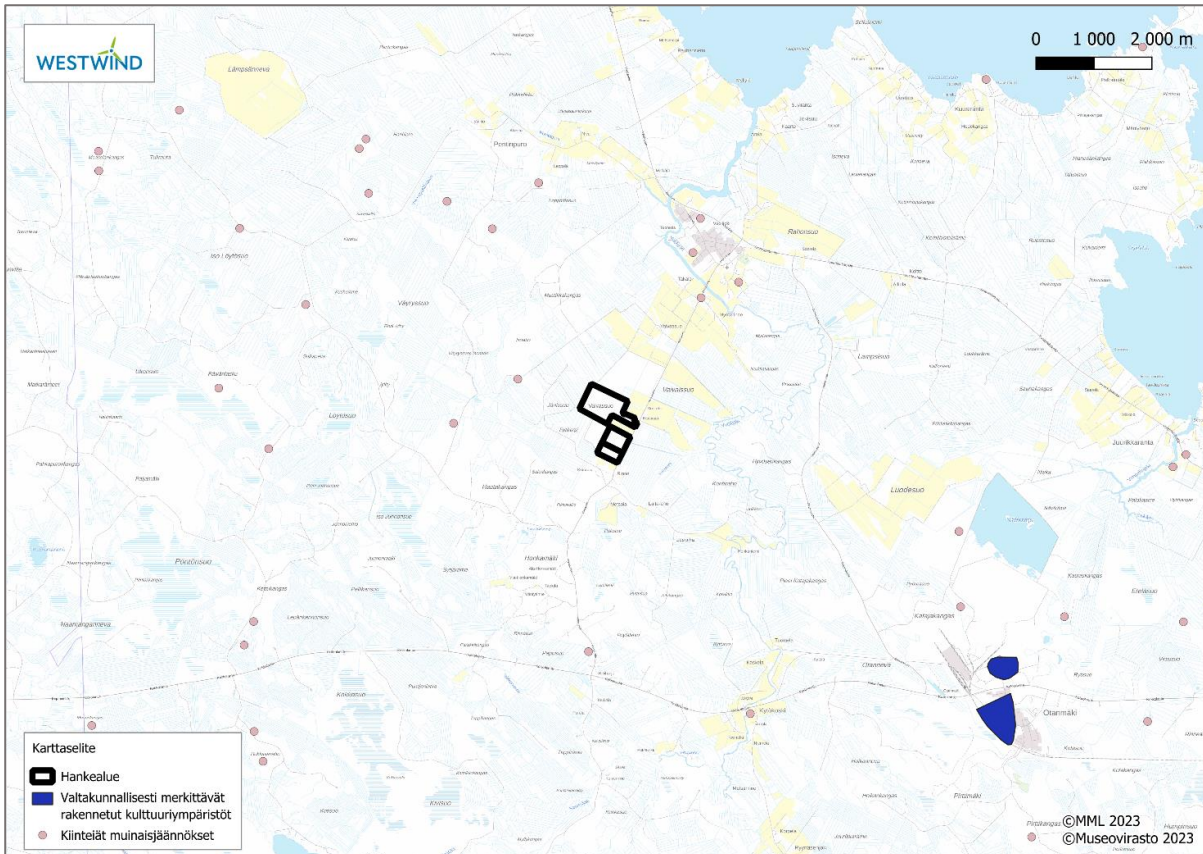
Kajaanissa on myös suunnitteilla Kulttuuriohjelma 2025-2030, johon kerätään parhaillaan palautetta ja ideoita kaikilta kuntalaisilta.

Karttakuva nro 22 on esitetty Vuolijoen seudun kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.





Kuva 22. Vuolijoen kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet (Lähde: Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia)



**Kuva 23.** Hankealueen läheisyydessä olevat muinaisjäännökset sekä RKY-alue.

## 5 HANKKEEN KESKEISET VAIKUTUKSET JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) 16 §:n mukaisesti suunnittelutarvealueella tarkoitetaan aluetta, jonka käyttöön liittyvien tarpeiden tyydyttämiseksi on syytä ryhtyä erityisiin toimenpiteisiin, kuten teiden, vesijohdon tai viemärin rakentamiseen taikka vapaa-alueiden järjestämiseen. Suunnittelutarvealuetta koskevia säännöksiä sovelletaan myös sellaiseen rakentamiseen, joka ympäristövaikutusten merkittävyyden vuoksi edellyttää tavanomaista lupamenettelyä laajempaa harkintaa.

MRL 137 §:n mukaan rakennusluvan myöntäminen 16 §:ssä tarkoitetulla suunnittelutarvealueella edellyttää muun muassa:

- 1) ei aiheuta haittaa asemakaavoitukselle, yleiskaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle;
- 2) on sopivaa yhdyskuntateknisten verkostojen ja liikenneväylien toteuttamisen sekä liikenneturvallisuuden ja palvelujen saavutettavuuden kannalta; ja
- 3) on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista. että rakentaminen on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista.

Lisäksi rakentaminen suunnittelutarvealueella ei myöskään saa johtaa vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia.

MRL 138 §:n mukaan siltä osin kuin on tarpeen toimenpiteen maankäytöllisten ja ympäristöllisten vaikutusten arvioimiseksi toimenpidelupaa ratkaistaessa noudatetaan soveltuvin osin, mitä rakennusluvan edellytyksistä 137 §:ssä säädetään.



## 5.1 Vaikutukset kaavoitukselle ja alueiden käytön muulle järjestämiselle

### 5.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja päätös tuli voimaan 1.4.2018. Seuraavaa uudistusta on kaavailtu tehtävän lähivuosien aikana.

Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennakoivan ja vuorovaikutteisen viranomaistyön välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä sekä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ei suoraan sovelleta yksittäisen rakennuksen tai rakennuspaikan lupapäätöksiin, vaan ne vaikuttavat kaavoituksen ja maankäytön ohjauksen kautta. Rakennushankkeen vertaaminen valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin auttaa kuitenkin arvioimaan hankkeen sopeutumista pitkälle tulevaisuuteen tulevan maankäytön suunnittelun osalta. Alla on listattuna valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja kommentoitu niitä tämän suunnittelutarveratkaisuhakemuksen kontekstissa.

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Hankkeen suhde valtakunnalliseen alueidenkäyttötavoitteeseen
<p>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</p> <p>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.</p> <p>Luodaan edellytykset vähähiilisel ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</p>	<p>Hanke ei ole ristiriidassa toimiville yhdyskunnilla ja kestäväälle liikkumiselle asetettujen tavoitteiden kanssa.</p> <p>Hanke tukee uusiutuvan energiantuotannon elinkeinotoimintaa.</p>

<p>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</p> <p>Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.</p>	<p>Hankealueelle ei sijoitu pysyvää työpaikka-aluetta.</p>
<p>Tehokas liikennejärjestelmä</p> <p>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.</p> <p>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</p>	<p>Hanke ei ole ristiriidassa tehokkaalle liikennejärjestelmälle asetettujen tavoitteiden kanssa.</p>
<p>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</p> <p>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</p> <p>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p> <p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p> <p>Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.</p> <p>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja</p>	<p>Hanke ei sijoitu alueelle, jossa se vaikuttaisi sään ääri-ilmiöihin varautumiseen. Hanke ei sijoitu tulvariskialueelle.</p> <p>Hanke ei aiheuta ympäristöönsä melua, tärinää tai ilmanlaatuun vaikuttavia muutoksia. Hanke edistää päästötöntä energiantuotantoa.</p> <p>Hankealueella ei varastoida tai käytetä suuria määriä kemikaaleja tai muita vaarallisia aineita. Hanke ei aiheuta suuronnettomuusvaaraa.</p> <p>Hanke lisää energiaomavaraisuutta.</p>

<p>turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</p>	
<p>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</p> <p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p> <p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p> <p>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</p> <p>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.</p> <p>Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</p>	<p>Hanke ei sijoitu arvokkaille kulttuuriympäristön alueille, luonnon monimuotoisuuden tai ekologisten yhteyksien kannalta arvokkaalle alueelle.</p> <p>Hankealueelle ei sijoitu erityisiä virkistyskäyttöalueita eikä se aiheuta haittaa hankealueen ympäristön mahdollisille virkistyskäytölle.</p> <p>Hanke tuottaa uusiutuvaa päästötöntä energiaa, joka ei toiminnan aikana vaadi luonnonvaroja.</p>
<p>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</p> <p>Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin.</p> <p>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.</p> <p>Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä ja teiden varsia.</p>	<p>Hanke on osa uusiutuvan energiantuotannon ratkaisuja. Hankkeen tuottama sähkö siirretään paikallisverkkoon verkkoon maakaapeleilla. Hankealueelle on mahdollista sijoittaa akkujärjestelmä.</p> <p>Hankkeen toteutusalueelle ei ole laadittu energiahuoltoon liittyviä maankäytön suunnitelmia, joiden toteuttamista hanke haittaisi. Hanke edistää energiaomavaraisuutta.</p> <p>Kyllä</p>

### 5.1.2 Yleis- ja asemakaavoitus sekä kaupungin kaavoituskatsaus

Kajaanin kunnan kaavoituskatsauksessa 2024 hankealueelle ei kohdistu käynnissä tai käynnistymässä olevaa kaavoitusta tai muita maankäytön suunnitelmia.

Hankealueelle ei ole muuta alueelle suuntautuvaa maankäyttömuotoa tiedossa ja vaikutus yhdyskuntarakenteeseen on vähäinen.

### 5.1.3 Liikennevaikutukset ja vaikutukset yhdyskuntateknisiin verkostoihin

Hankealueelle joudutaan rakentamaan tiestöä asennus- ja huoltotoimintaa sekä pelastustoimintaa varten. Rakentamisvaiheen liikenteellä on vaikutusta yksityistien käyttömäärään ja kunnossapitotarpeeseen raskaan liikenteen määrän lisääntyessä, mutta vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen



arvioidaan vähäisiksi. Aurinkovoimalaitoksen rakenteiden kuljetussuunnitelma tehdään hankkeen edetessä urakoitsijan toimesta.

Aurinkopuiston ei ole tarpeen liittyä kunnallisteknisiin (vesi- ja viemäriverkostot) järjestelmiin. Rakennustyön aikaiset tilapäiset järjestelyt ratkaisee pääurakoitsija.

## 5.2 Vaikutukset ympäristöön

### 5.2.1 Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön

Hankkeesta ei aiheudu erityistä haittaa läheiselle asutukselle, kun viihtyisyyshaittojen ehkäisy huomioidaan tarvittavilla lievennystoimenpiteillä. Lievennystoimenpiteitä ovat suoja puuston säilyttäminen hankealueen reuna-alueilla sekä riittävät suojaetäisyydet maisemavaikutusten lieventämiseksi. Aurinkopuistolla ei arvioida olevan vaikutusta hankealueen pohjaveteen. Hulevesiselvityksen mukaan aurinkovoima-alueen vesitase ei muutu oleellisesti. Aurinkovoimalasta ei myöskään tule päästöjä pohjaveteen, joten hankkeella eikä arvioida olevan vaikutusta lähistöllä olevien asuinrakennusten mahdollisiin kaivovesiin.

Hankealueella ei ole virallista virkistyskäyttöä eikä hanke estä ympäröivän alueen mahdollista virkistyskäyttöä. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin huomioimaan Vuolijoki – Kytöskoski moottorikelkkauran mm. sähkönsiirrossa.

Aurinkovoimalasta ei aiheudu erityistä meluhaittaa ympäristöön, vaan sähköjärjestelmistä lähtevä ääni on paikallista ja se vaimenee kuulokynnyksen alapuolelle puiston ulkopuolisilla alueilla.

Kajaanin Vedeltä saadun tiedon mukaan hankealueella kulkee kaupungin vesijohto, joka on kaivettu syväälle. Vesijohto paikannetaan myöhemmin vesilaitoksen kanssa. Vesijohto ei häiritse aurinkovoimapuiston rakentamista.

### 5.2.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Yleisesti laajat aurinkovoimapuistot voivat vaikuttaa alueen maisemaan niin paneelien kuin tarvittavan tiestön ja sähkönsiirtoverkkojen osalta. Maisemavaikutuksiin vaikuttavat ympäröivän alueen topografia, kasvillisuuden määrä sekä luonnollisesti tarkastelupiste ja ajankohta.

Aurinkovoimalan rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat tekijät liittyvät lisääntyneeseen meluun, tärinään ja liikenteeseen hankealueella ja sen ympäristössä. Rakentamisaikaiset haitat ovat väliaikaisia, jonka takia hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähistön asukkaille.

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joten hankkeella ei arvioida olevan niihin kohdistuvia vaikutuksia.

Aurinkovoima-alueella käytetään tarpeen mukaan valaistusta, esimerkiksi rakentamisen aikana ja huoltotöissä, kun valaistusolosuhteet ovat huonot, mutta ei päivittäin. Alueen päivittäisessä toiminnassa ei tarvita valaistusta. Valaistuksesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa ympäristön asukkaille.

Maisemavaikutuksiin voidaan vaikuttaa hankealueella tehtävillä metsänhoitotoimenpiteillä, lähialueen kasvillisuudella ja puustolla sekä valitulla paneelitekniikalla ja alueen aitaamisella. Hankealue on yleisen tien vieressä, jossa näkymää suojaava puustoalue on kapea. Keisarintien varrella sijaitsee asuinrakennuksia noin 50–200 metrin etäisyydellä hankealueesta. Asuinrakennusten pihapiireissä on myös puustoa ja osin piharakennukset sijaitsevat hankealueen ja asuinrakennusten välissä, jotka osaltaan suojaavat näkymää asuinrakennuksilta hankealueelle. Tarvittaessa hankealueen reunoille istutetaan puustoa tai pensaikkoa, jolloin näköyhteys hankealueelle estyy eikä haitallisia maisemavaikutuksia aiheudu. Mahdollisista puuston istutuksista sovitaan maanomistajien kanssa.

Hankkeen maisema- ja näkymävaikutuksia on havainnollistettu kohteeseen laadittujen havainnekuvien avulla kohdassa 9.

### 5.2.3 Vaikutukset aluskasvillisuuteen.

Vaivassuon hankealue on entistä turvetuotantoaluetta, jossa maaperä on hapanta ja kasvittumisen nopeus aina kohdekohtaista. Kasvittuminen sitoo maa-aineksia ja vähentää kiintoainekuormitusta vesistöihin. Hankealue on jo nyt kasvittunut laajasti. WestWindin tavoite on saada alue kasvittumaan tasaisesti myös aurinkovoimapuiston rakentamisen mahdollisesti vaatiman maanmuokkauksen jälkeen. Alueen kasvipeitteen nykyiset lajit säilyvät alueella. Mahdollisesti erikseen istutettavia kasvilajeja, esim. nurmikasvit, ei ole valittu.

Aurinkovoimapuistojen aluskasvillisuutta on tutkittu maailmalla paljon ja Suomessa tutkimukset on aloitettu. Ulkomailla tutkitaan paljon aurinkovoima-alueiden käyttöä hyötykasvien tuotantoon. Suomessa Helsingin yliopisto ja Turun ammattikorkeakoulu ovat tutkineet asiaa mm. säilörehun, kevätvehnän ja rypsin avulla. Lampaiden käyttöä haitallisen ruohon kurissa pitämiseksi on tutkittu myös. Lampaat lisäävät aluskasvillisuuden monimuotoisuutta pitämällä kasvillisuuden matalana (Lähde: Helsingin sanomat 19.8.2024).

### 5.2.4 Vaikutukset luontoarvoihin ja suojelualueisiin

Aurinkopuiston rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia suojelualueisiin, sillä ne sijaitsevat etäällä hankealueesta.

Hankealueella aidataan muuntamot ja muut mahdollisesti vaaralliset alueet. Aitaaminen ei katkaise ekologisia yhteyksiä, sillä hankealueen länsipuolella on metsää, jota pitkin liikkuvat eläimet voivat siirtyä alueiden välillä. Hankealueen kaakkoispuolella kulkeva Keisarintie lisäksi jo nykyisellään rajoittaa eläinten siirtymistä hankealueen halki itä-länsisuunnassa. Linnustolle, metsäpeuralle ja suurpedoille mahdollisesti aiheutuva haitta on WSP:n selvityksen mukaan tilapäinen, eikä sillä ole vaikutusta lajien lisääntymiseen. Viitasammakko voi mahdollisesti soidintaa alueella mutta tätä ei voida varmuudella todeta pelkkien paikkatietoaineistojen perusteella.

Hankkeella on vaikutuksia virkistysreitistöjen käyttömahdollisuuksiin, mutta niiden ei arvioida olevan merkittäviä. Yhteenvetona ympäristöselvityksen voidaan todeta, että ympäristöselvitys ei nostanut esille laadultaan tai laajuudeltaan merkittäviä ympäristövaikutuksia (Liite 6).

### 5.2.5 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä hankkeen rakentamisen aikana, jolloin aurinkovoimalan, sähkönsiirtojärjestelmän sekä alueen tiestön rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia pyritään vähentämään suorittamalla rakentamisvaihe talvikautena.

Aurinkovoimalan käytön aikana vaikutuksia maaperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Aurinkopaneeleita voidaan tarvittaessa pestä paneelien päälle kertyvästä pölystä ja roskasta. Aurinkopaneelit pestään vedellä. Pesuvesi ei sisällä epäpuhtauksia ja se imeytetään maahan paneelientällä suoraan pesun yhteydessä. Aurinkopaneelien mahdollisesta huollosta ei arvioida aiheutuvan haittaa maaperään tai pohja- ja pintavesiin.

Aurinkovoimala-alueella ei ole tarvetta käyttää jäänestoaineita. Ruosteenestoaineita ei myöskään pääsääntöisesti käytetä tai tarvita. Kasvien torjunta-aineita ei käytetä päivittäisessä huollossa, vaan tarvittaessa ainoastaan, jos siihen on erityinen syy. Tavoitteena on välttää torjunta-aineiden käyttöä kokonaan. Lannoitteita ei tulla käyttämään. Koska kemikaaleja ei käytetä alueella kuin korkeintaan satunnaisesti vähäisessä määrin, ei niistä arvioida aiheutuvan haittaa maaperään tai pohja- ja pintavesiin. Hankealue ei sijaitse pohjaveden muodostumis- tai pohjavesialueella eikä aurinkovoimalalla arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveteen. Hankkeen mahdollista tulipaloriskiä ja sammuusjätevesiä on käsitelty myöhemmin kappaleessa 5.2.7

Aurinkovoimalan rakentaminen muuttaa hankealueen käyttöä, joka vaikuttaa alueella muodostuviin hulevesiin. Hulevesien määrä sekä ravinne- ja kiintoainekuormitus alueella nousee hieman rakentamisen ja puuston kaatamisen myötä. Hulevesien määrän sekä ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisellä voi mahdollisesti olla vaikutuksia hankealueen lähellä oleviin vesistöihin. Alueella suoritettavat rakennustyöt voivat muuttaa nykyojien toimivuutta, joka tulee myös huomioida alueen hulevesien hallinnan suunnittelussa. Hulevesien käsittelyllä ja hallinnalla voidaan kuitenkin vähentää riskiä ja vaikutuksia vesistöihin. Lisäksi jatkosuunnittelussa tulee huomioida mahdolliset kunnan rakennusjärjestyksessä mainitut hulevesiä koskevat määräykset. Valmiin aurinkovoimantuotantolaitoksen toiminnan aikaiset vaikutukset vesistöihin arvioidaan olevan vähäisiä. Hankkeen hulevesiselvitys on esitetty liitteessä 8.

Vaivassuon aurinkovoima-alueen ympäristö on melko voimakkaasti ojitettua aluetta. Aurinkovoima-alueen hulevedet kulkeutuvat alueen ulkopuolelle alueen oja pitkin. Alueen maaperän pinta- ja pohjamaalaji on turve. Turvekerrostumien pintaosien vedenjohtavuus on hyvä. Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella. Hankealueen maanpinnantasot sijaitsee noin 5...6 m korkeammalla kuin Vuolijoki sekä Oulunjärvi. Vaivassuon aurinkovoima-alueen ympäristö on melko voimakkaasti ojitettua aluetta. Hulevesiselvityksen mukaan aurinkovoima-alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa rakentamisen myötä noin 0,34 arvosta 0,35:een, jolloin valuma alueella kasvaa noin 3 %. Aurinkovoima alueen tulvariski esimerkiksi keväällä lumien sulamisen tai rankkasateiden aikaan arvioidaan siten olevan vähäinen.

Kajaanin Vedeltä saadun tiedon mukaan alueen kiinteistöillä ei ole vesiliittymää. Maanomistajalta saadun tiedon mukaan Keisarintien varrella olevat asuinkiinteistöt saavat talousvetensä Honkamäeltä heteestä.. Aurinkovoimapuiston rakentaminen ei muuta vesitalousolosuhteita huonommaksi kiinteistöillä nyt mahdollisesti sijaitseviin rengaskaivoihin nähden. Aurinkovoimapuiston rakentamisen myötä turvetuotannon aikaisiin vesienhallintarakenteisiin tulevat muutokset todennäköisesti nostavat pohjaveden pinnan tasoa. Pohjaveden pinnan nousu pienentää mahdollista kiintoainepäästöä alueelta.

WestWind Solar Vuolijoki Oy huolehtii aurinkovoimalan toiminnan aikana hulevesiojien ylläpidosta yhteistyössä maanomistajien kanssa, joka mm. pienentää tulvariskiä. Lisäksi rakentamisessa noudatetaan mahdollisia kunnan suosituksia alimmasta rakentamiskorkeudesta.

Aurinkopaneelien, kaapeleiden ja muuntamoiden perustusratkaisuissa sekä sijoittelussa huomioidaan alueen maaperän ominaisuudet ja rakennettavuus. Maaperää voidaan joutua muokkaamaan rakennettavuuden parantamiseksi esimerkiksi juurakoiden poistolla.

Tiestön mm. tulevan huoltotiestön osalta kantavuuden edistämiseksi voidaan joutua asentamaan suojakangasta tai geoverkkoa sekä kivimursketta alueella.

Öljyä sisältävät laitteet muodostavat riskin ympäristölle. Kaikki voimalaitoksen muuntajat sisältävät öljyä, joka voi vaurioitilanteessa vuotaa maaperään. Sähköaseman päämuuntajan alle rakennetaan vuotosuojalla. Lisäksi puistoalueelle tarvitaan pienemmät muuntajat, jotka todennäköisesti asennetaan öljynkeräyskaukaloilla varustettuihin muuntamokoppeihin. Työkoneiden, myös työmaalle ja sieltä pois kulkevien ajoneuvojen, öljyn tai dieselöljyn valumisen riski on pieni ja verrattavissa pellolla käytettävien tavanomaisten maatalouskoneiden aiheuttamaan riskiin.

#### **5.2.6 Hankeen vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun**

Aurinkovoima on uusiutuva energianlähde, jonka tuotannossa ei synny suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Aurinkovoiman hyödyntäminen vähentää riippuvuutta uusiutumattomista energialähteistä. Aurinkovoiman merkittävimpiä positiivisia ympäristövaikutuksia ovatkin sen avulla vältettävät päästöt verrattuna muuhun energiantuotantoon. Voimalan tuottama puhdas sähkö lisää energiantuotannon omavaraisuutta ja huoltovarmuutta Suomessa.

Hankkeen kielteisiin ilmastovaikutuksiin lukeutuvat hankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset, kuten materiaalien hankinta, aurinkovoimalan osien valmistus ja kuljetus, rakentamisen aikaiset päästöt sekä mm. käytöstä poistoon liittyvät vaikutukset.

Lisäksi hankkeen toteuttamisella on vaikutuksia kasvillisuuden nykyisiin ja tuleviin hiilinieluihin ja -varastoihin, kun metsittyneiltä alueilta poistetaan puustoa. Aurinkovoima kuitenkin edistää vihreää siirtymää ja vähentää tarvetta uusiutumattomalle energialle, koska toteutuessaan hanke tuottaa merkittävät päästövähennykset.

Hakemuksen liitteeksi (liite 9) on laadittu hiiliaselaskelma, jossa laskettiin suunnitellun aurinkosähkön tuotantoalueen hiiliaselaskelma. Hiiliaselaskenta tehtiin pääosin One Click LCA -työkalun infrahankkeen laskentamallilla. Maankäytön muutoksista aiheutuneet hiilipäästöt laskettiin metsiin sitoutuneen hiilen mukaan. Hiiliaselaskennan tulokset ovat suuntaa antavia ja kuvaavat aurinkovoimalan tämänhetkisiä suunnitelmia. Lähtötietoina käytettiin tilaajan toimittamia tietoja, julkaistuja ympäristötuoteselosteita ja päästökertoimia (CO2data.fi).

Laskelmassa laskettiin koko aurinkovoimalan elinkaaren aikana tuottamat hiilipäästöt sekä huomioitiin hankealueella sijaitsevien metsien kaataminen. Metsien kaataminen huomioitiin hiiliaselaskennassa alueelta poistuvana hiilivarastona ja aurinkovoimalan elinkaaren ajalta menetettävänä hiilinieluna. Laskennassa kokonaispäästöjä tarkastellaan lisäksi aurinkovoimalan käyttöajan aikana tuotettuun energiaan. Saatua päästökeroa verrattiin kivihiihen, maakaasun ja Suomen keskimääräisen sähköntuotantotavan päästökertoimiin. Lisäksi laskelmassa tarkasteltiin vuotuista ja käyttöajan aikaista päästövähennystä verrattuna muihin sähköntuotantotapoihin.

Laskennan tulokseksi saatiin, että hankkeen aurinkovoimalla tuotetun kWh:n päästökero on noin 44 g CO<sub>2</sub>e ja kierrätyksellä saatavalla vähennyksellä huomioiden noin 34 g CO<sub>2</sub>e. Hankkeen aurinkovoimalla tuotetun kWh:n päästökero on noin 5 % kivihiihellä tuotetun ja noin 10 % maakaasulla tuotetun kWh:n päästökertoimesta. Kierrätys huomioiden hankkeen aurinkovoimalla tuotetun kWh:n päästökero on noin 4 % kivihiihellä tuotetun ja noin 8 % maakaasulla tuotetun kWh:n päästökertoimesta.

Laskennassa saatiin selville, että Vaivassuon aurinkovoimalan elinkaaren aikaiset päästöt ovat yhteensä noin 95 559 t CO<sub>2</sub>e. Suurimmat päästöt aiheutuvat aurinkopaneeleista (noin 57 %) ja pienimmät päästöt aiheutuvat huoltotoista (noin 0,1 %). Elinkaaren vaiheista suurimmat päästöt aiheutuvat A1-A3 vaiheesta (rakentamisvaihe) päästöjen ollessa noin 58 360 t CO<sub>2</sub>e. Pienimmät päästöt puolestaan aiheutuvat vaiheesta A4 (kuljetukset) päästöjen ollessa yhteensä noin 271 t CO<sub>2</sub>e. Elinkaaren eri vaiheiden päästöissä ei ole huomioitu maankäytön muutoksesta aiheutuneita päästöjä.

Mikäli elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset otetaan huomioon laskelmissa, aurinkovoimalan kokonaispäästöjä voidaan vähentää tämän hetken kierrätys ja uudelleenikäytön mahdollisuuksilla 24 %, eli noin 23 140 t CO<sub>2</sub>e.

Laskennan perusteella saatiin selville, että verrattuna Suomen sähköntuotannon keskimääräisellä päästökertoimella tuotettuun sähköön hankkeesta vuodessa saatava päästövähennys olisi 3 500 t CO<sub>2</sub>e ja 50 vuoden aikana päästövähennys olisi yhteensä 174 900 t CO<sub>2</sub>e. Kierrätys huomioiden vuodessa saatava päästövähennys olisi 3 900 t CO<sub>2</sub>e ja 50 vuodessa saatava päästövähennys olisi 195 610 t CO<sub>2</sub>e.

Hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun ovat vähäiset ja rajoittuvat aurinkovoimalan rakentamisen aikaiseen pölyämiseen.

Hankkeen hiiliaselaskelma on esitetty liitteessä 9.

### 5.2.7 Hankkeen häikäisyvaikutukset

Aurinkopaneelien häikäisyvaikutus aiheutuu auringonvalon vaakasuuntaisesta heijastumisesta aurinkovoimalan paneelien pinnasta. Häikäisyvaikutus ajoittuu auringon nousun ja laskun aikoihin, jolloin aurinko on matalalla. Heijastusvaikutuksen voimakkuuteen vaikuttaa paneelien koko ja muoto sekä niiden kallistuskulma, sijoittelu suhteessa toisiinsa sekä auringonvalon määrä, vuodenaika, pilvisuus ja aurinkopaneelien maantieteellinen sijainti. Aurinkopaneelit sijoitetaan tyypillisesti osoittamaan kohti etelää ja matalaan noin 30° kulmaan auringonvalon keräämiseen tehostamiseksi.

Hankealueen lähin lentokenttä on Kajaanin lentokenttä, johon on matkaa 36 kilometriä. Vaalan pienlentokentälle on matkaa 39 km. Myös varalaskupaikat ovat mm. Siikalatvalla 50 km päässä. Näin ollen Vaivassuon aurinkovoimalasta ei ole haittaa lentoliikenteelle ja lentoturvallisuudelle häikäisyriskin vuoksi.

Aurinkopaneeleissa käytetään heijastusta vähentävää pinnoitetta, mikä ehkäisee osaltaan linnustoon aiheutuvia haittavaikutuksia.

Hankealueen etelä-, länsi ja pohjoispuolella on metsää, harvapuista suota ja itä- ja länsipuolen peltoalueilla metsäsaarekkeita. Liikenteeseen vaikuttavia heijastusvaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään jättämällä tarvittavilta osin hankealueen sisäpuolelle matalaa 2–4 metriä korkeaa riittävän tiheää kasvillisuutta, joka mahdollisesti hajottaisi ja estäisi valon heijastumisen etenemistä esimerkiksi hankealueen kaakkoispuolella kulkevalle Keisarintielle. Kasvillisuus ei saa kuitenkaan varjostaa ja/tai vahingoittaa paneeleita.

Asuinrakennusten sekä aurinkopuiston väliin jätetään suojaava puustoalue pienentämään mahdollisia heijastus/häikäisyvaikutuksia.

### 5.2.8 Hankkeen muut arvioidut vaikutukset

#### Paloturvallisuus

Aurinkopuiston operoinnin aikaiset ympäristöriskit ovat matalat. Merkittävimmän ympäristöriskin aiheuttaa suurjännitteinen muuntamoalue, jossa on potentiaalinen tulipaloriski. Sama riski koskee kaikkia sähköasemia Suomessa. Aurinkopaneelit koostuvat pääasiassa lasista ja teräksestä, eivätkä ne sisällä erityisen palavaa materiaalia. Tulipalon riskiä voidaan pienentää oikeanlaisella aluskasvillisuudella sekä sen säännöllisellä hoidolla. Hankealueen kameravalvonnan avulla mahdollinen tulipalo voidaan havaita nopeasti. WestWind tekee yhteistyötä paikallisen pelastuslaitoksen kanssa laatiaukseen toimintasuunnitelman tulipalon varalle.

Alueelle pääsy turvataan rakentamalla liittymät huoltoteille kahdesta eri suunnasta. Alueelle rakennettavien huoltoteiden avulla palolaitos pääsee liikkumaan alueella mahdollisen tulipalotilanteen aikana. Eteläisemmän hankealueella sijaitsevia laskeutusaltaita voidaan käyttää sammutusvesilähteenä. Mikäli hankealueella sattuisi tulipalo, laitos suljettaisiin välittömästi ja avattaisiin uudelleen vasta ongelman korjaamisen jälkeen. Aurinkovoimalapalot ovat erittäin harvinaisia. Suuren paneelikentän tulipalon aiheuttama savunmuodostus voi olla hyvin voimakasta ja laajalle leviävää. Aurinkopuiston muiden laitteistojen tulipaloriski on myös hyvin alhainen, mutta mahdollinen.

Tulipalossa mahdolliset sammutusvedet voivat sisältää hiukkasia ja haitallisia yhdisteitä (esim. PAH-yhdisteet). Tarvittaessa hankealueelta lähtevät laskuojat tukitaan ja sammutusjätevedet kerätään ja toimitetaan käsiteltäväksi jätevesiä käsittelevään laitokseen. Haitallisia yhdisteitä sisältävien sammutusvesien arvioidaan kuitenkin imeytyvän suurimmaksi osaksi aurinkopuiston alapuoliseen maahan (turve), eikä niiden siten arvioida kulkeutuvan hankealueelta pois. Hankealueen ojien vesiä tarkkaillaan ja mikäli epäillään, että sammutusvesiä on päässyt hankealueen ulkopuolisiin ojiin, ojavestistä otetaan vesinäytteitä. Mikäli alueella todetaan tulipalon jälkeen haitallisia aineita sisältävää maa-ainesta, haitta-ainepitoinen maa-aines poistetaan ja toimitetaan luvanvaraiselle jätteenkäsittelylaitokselle.

Tulipalon yhteydessä saattaa muodostua myrkyllisiä savukaasuja. Savukaasujen kulkeutumista ympäristöön tarkkaillaan ja lähialueen asukkaille annetaan vaaratiedote. Vuodenajan mukaan tarkastellaan tarvetta ympäristönäytteenotolle (kasvukausi). Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 1 km päässä Hautakankaalla, jonne voi päätyä haitta-aineita hankealueella tapahtuvasta tulipalosta. Pohjavesialueilla muodostuva vesi suodattuu maaperän läpi vajotessaan, jolloin ilmassa mahdollisesti olevat haitalliset aineet pidättyvät maaperään.

Energian varastointiin tarvittavat akut muodostavat oman merkittävän palokohteensa. Teollisen mittakaavaan akustoista on vielä vähän kokemuksia. Akustoalueen paloturvallisuusasiat suunnitellaan yhdessä pelastuslaitoksen kanssa.

Tarvittavat paloturvallisuuteen liittyvät ratkaisut tulee tehdä jatkosuunnittelun yhteydessä huomioiden pelastusviranomaisten ohjeet ja paloturvallisuussuunnitelmat, jotka tarkentuvat hankkeen edetessä.

### Sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan kummassakin sähkönsiirtovaihtoehdossa maakaapelia pitkin. Maakaapelit asennetaan noin 70 cm syvyyteen maanpinnasta. Maakaapelit on suunniteltu sijoitettavaksi ojan/tien pientareelle kaivettaviin kaapeliojiin. Tällä ei katsota olevan vaikutusta hankealueen luoteisosassa kulkevaan runkovesijohtoon, jonka tyypillinen asennussyvyys on vähintään 1,8 m. Sähkönsiirto toteutetaan olemassa olevien teiden/ojien laitaan asennettavalla maakaapelilla, eikä siitä arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.

Sähkönsiirron vaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia. Maakaapelien asentamiseksi voidaan joutua poistamaan puustoa ojien ja teiden varsilta. Lisäksi kaivutyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja ohimeneviä veden laadun häiriöitä ojissa (lähinnä samentumista).

Sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joten sähkönsiirrolla ei arvioida olevan niihin kohdistuvia vaikutuksia.

Mikäli sähkönsiirtolinjaus tulee muuttumaan oleellisesti, arvioidaan lisäselvitystarvetta mm. kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä eri rekistereistä saatavien tietojen pohjalta. Maakaapelille haetaan tarvittaessa sijoitusluvut viranomaisilta, ELY-keskukselta ja maanomistajilta. Ks. liite 7.

## **6 TOIMINNAN JÄLKEINEN AIKA**

Aurinkovoimalaitoksen vuokrasopimuksen pituus on 60 vuotta, jonka jälkeen alue voidaan palauttaa luonnolliseen olomuotoonsa. Tämä edellyttää, että alueella suoritetaan purku- ja siivoustoimenpiteet. Aurinkopaneelien perustukset nostetaan maasta ja alueelta poistetaan kaikki materiaali, joka liittyy aurinkovoimalaitokseen. Alue voidaan palauttaa takaisin aikaisempaan, turvetuotannon jälkeiseen olomuotoonsa tai sille voidaan laatia jokin toinen jälkikäyttömuoto esim. pelto, kosteikko tai metsä.

## **7 YHTEENVETOA**

### **7.1 Hankkeen toteutus, aikataulut ja riskit**

Toteutus	Hankkeen toteuttajaa ei ole valittu.
Aikataulut	Suunnittelutarveratkaisu vuoden 2024 aikana. Rakennuslupavalmistelut tämän jälkeen. Nopealla luvituksella varmistetaan hankkeen sähkönsiirtokapasiteettitarve.
Riskit	<p>Aurinkopuistojen riskeihin kuuluu ulkopuolisten ihmisten aiheuttama ilkivalta, jossa voidaan rikkoa aurinkopuistoon kuuluvia komponentteja tai sillä voidaan aiheuttaa henkilöturvallisuuden vaarantumista. Komponenttien rikkomien voi lisätä tulipaloriskiä aurinkopuiston alueella. Tämän ehkäisemiseksi Vaivassuon aurinkopuiston muuntamot ja muut riskikohteet aidataan ja teiden kohdalle asennetaan portit. Näillä keinolla estetään ulkopuolisten ihmisten pääsy aurinkopuiston alueelle.</p> <p>Tulipaloriskien välttämiseksi aurinkopuiston suunnittelu- ja asennustyöt suoritetaan suomalaisten vaatimusten mukaisesti ja palovaarallisten laitteiden alle tehdään asiaankuuluva suojaus, jolla ehkäistään tulipaloriskin syntymistä. Aurinkovoimalalle suoritetaan standardien ja lakienmukainen varmennustarkastus ennen voimalan käyttöönottoa.</p>



Pelastuslaitokselle pelastustoiminnan sekä työturvallisuuden takaamiseksi alueelle rakennetaan huoltotiestö, joka kiertää aurinkopuiston ympäri. Huoltotiestön kautta on myös pääsy aurinkopuiston jokaiselle muuntamolle. Huoltotiestö rakennetaan niin, että se soveltuu kuljettavaksi pelastuslaitoksen raskaalle ajoneuvokalustolle. Lisäksi mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastuslaitokselle ympärivuotinen kulkukelpoisuus.

## 7.2 Taloudellisuuslaskelma ja rahoitus

Erityispiirteet	Vaivassuon hankkeen toteutumisedellytykset ovat hyvät. Alueen turvekerros on suhteellisen ohut ja mahdollisen rakentamisen vaikutukset maisemaan ovat vähäiset. Erittäin merkittävä asia on myös tarvittavan sähkönsiirtoyhteyden lyhyys: aurinkosähkö saadaan siirrettyä valtakunnan verkkoon johdonvarsiliitynnällä noin 2 km etäisyydellä sijaitsevaan Kajaven johtoon.
Rahoitus	WestWind -konserni järjestää hankkeelle rahoituksen yhdessä kumppaniverkostonsa kanssa. Vaivassuon Aurinkovoimapuisto on suuri aurinkosähkön tuotantohanke, joka vaati ulkopuolisia rahoittajia. Nämä tahot ovat alalla toimivat koti- ja ulkomaiset uusiutuvan energiaan keskittyneet rahoittajat sekä pankki- ja muut rahoituslaitokset. Myös julkiset kotimaiset ja EU-tason energiatukikanavat on tarkoitus hyödyntää osana rahoitusta.
Kannattavuus	Vaivassuon Aurinkovoimapuiston teho on n. 46 MWp ja sen vuotuinen sähkötuotanto keskimäärin 38 GWh. Alustava investointilaskelma osoittaa hankkeen tuotoksi sisäisen koron 7-10 % ja takaisinmaksuajaksi 12-15 vuotta. Arvio on tehty laskentakorkokannalla 6 %. Kannattavuuslaskelman suurimmat epävarmuustekijät ovat rakentamiskustannukset ja sähkön markkinahinta tulevaisuudessa.

## 8 KUVIA ALUEEN NYKYTILASTA

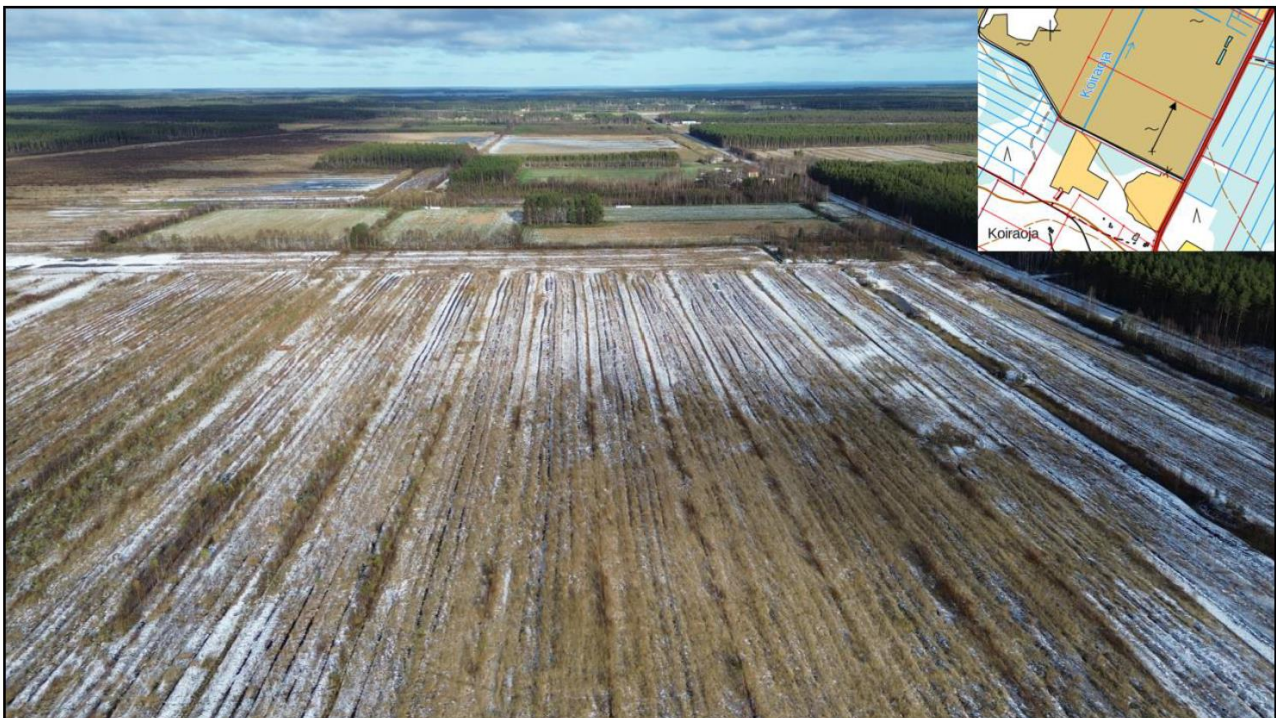


**Kuva 24.** Vaivassuon hankealueen pohjoisempi alue. Topografialtaan alue on tasainen, lukuun ottamatta maan kyntämisestä johtuvia epätasaisuuksia. Kuva on otettu luoteesta kohti kaakkoa.





**Kuva 25.** Vaivassuon hankealueen pohjoisempi alue. Maanpinta kohoaa sarkaojien päättymiseen jälkeen kohti kuvassa näkyvää tietä.



**Kuva 26.** Kuva Vaivassuon hankealueen eteläisemmästä osasta. Kuvaussuunta koilliseen.





**Kuva 27:** Hankealue Keisarintien vasemmalla puolella

## 9 KUVASOVITTEITA



**Kuva 28:** Ilmakuva Keisarintien suunnasta (Keisarintien varressa oleva puusto peittää näkymää)





**Kuva 29:** Avoimen pellon yli voimalat erottuvat heikosta katsekorkeudella



**Kuva 30:** Usein paneelit jäävät puuston taakse.

Kuvasovitteet on tuottanut WSP Finland.

## 10 LOPUKSI

Vaivasuon aurinkovoimahanke on suomen ja EU-tason uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävän strategian mukainen hanke, joka sijaitsee lähellä olemassa olevaa sähkönsiirtoinfraa.

Uusiutuvan energian tuotannon hankkeiden kehittäminen ja edistäminen vaatii luvitukseen ja rahoitukseen liittyvän epävarmuuden hyväksymistä.



## 11 LIITTEET

- Nro 1 Maanvuokrasopimukset (Hallintaoikeus)
- Nro 2 Naapurikiinteistöt ja yhteystiedot (Naapurien kuuleminen)
- Nro 3 Alustava asemapiirros
- Nro 4 Julkisivukuvat
- Nro 5 Alustava lausunto perustettavuudesta (Solarigo Systems Oy), liitteet
- Nro 6 Ympäristöselvitys (WSP Finland Oy)
- Nro 7 Sähkönsiirto (Sitema Oy)
- Nro 8 Hulevesiselvitys (WSP Finland Oy)
- Nro 9 Hiilitaselaskelma (WSP Finland Oy)

Harmaalla tekstillä olevat eivät julkisia.