

WestWind STR Vaivaissuo
Projekti 320279

Hulevesiselvitys Kajaani Vaivassuo

Asiakkaan tiedot

WestWind Oy
Ahjonkatu 22
40320 Jyväskylä
Matti Uuttu

1. Johdanto

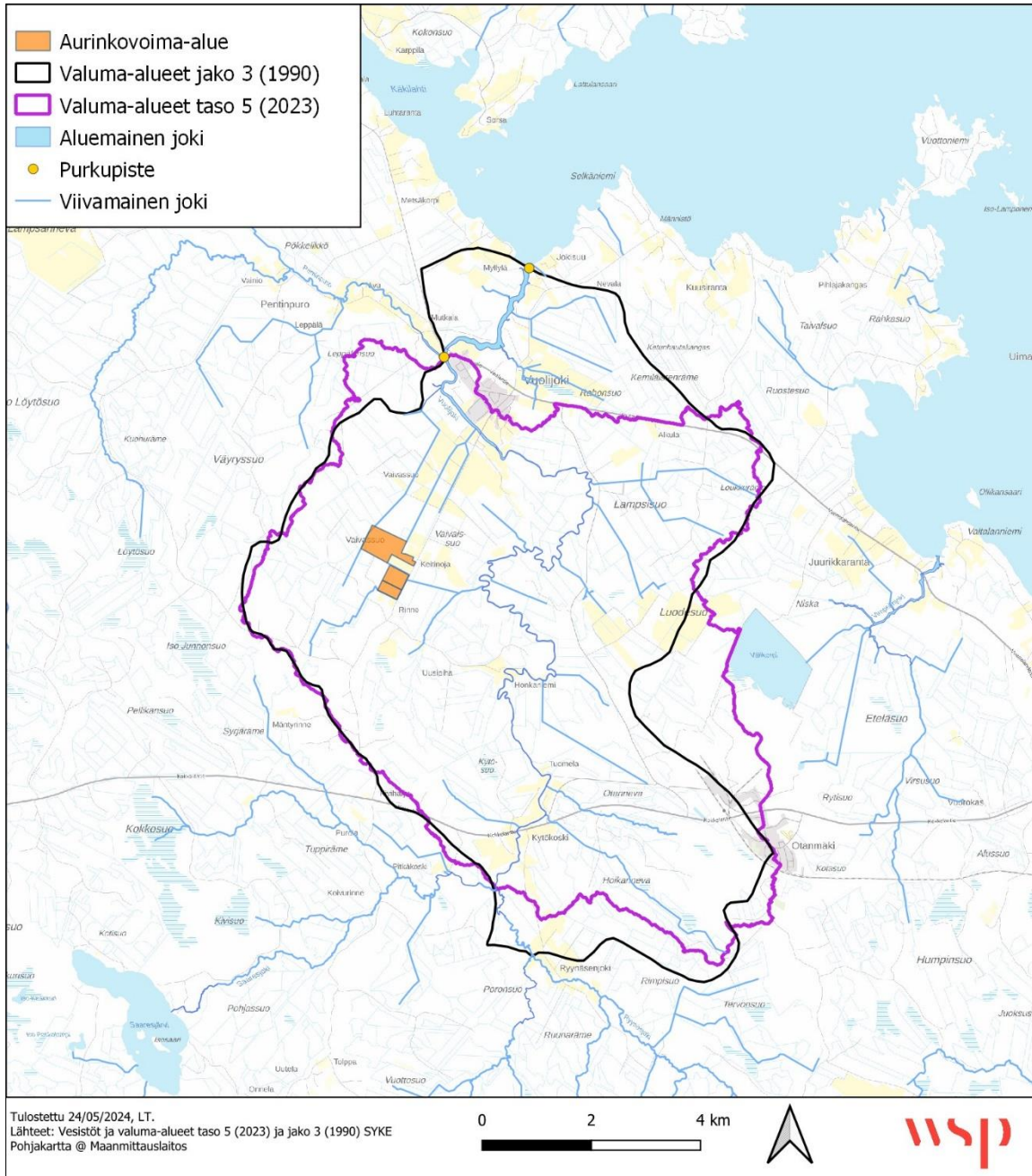
WestWind Oy hakee maankäyttö- ja rakennuslain 137 §:n mukaista suunnittelutarveratkaisua noin 56 hehtaarin laajuisen aurinkovoimalaitoksen rakentamiseen Kajaanin kunnan alueelle. Suunnittelualue sijoittuu Kajaanin kunnan keskustasta noin 35 km lounaaseen sijaitsevalle Vaivassuon entiselle turvetuotantoalueelle. Tämän hulevesiselvityksen tarkoituksena on tarkastella aurinkovoima-alueella muodostuvien hulevesien määrää laskennallisesti layout -kuvien ja hankealuerajausten perusteella (lähtötiedot 05/2024). Hankkeen vaikutuksia ja muutoksia hulevesien määrään tarkastellaan vertailemalla alueen nykytilannetta (ennen aurinkovoimalan rakentamista) rakentamisen jälkeiseen tilanteeseen. Selvityksessä huomioidaan myös hankealueen läheisyydessä olevat pintavesistöt ja arvioidaan niihin kohdistuvia hankealueen hulevesistä aiheutuvia määrällisiä vaikutuksia.

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta, rakennetuilta pinnoilta, kuten katoilta ja teiltä, pois johdettavia sade- ja sulamisvesiä. Luonnollisessa veden kiertokulussa suurin osa sadevestä imeytyy maaperään pohjavedeksi ja virtaa kohti vesistöjä ja merta. Lisäksi osa sadevestä valuu pintavaluntana järviin ja jokiin ja osa haihtuu ilmakehään. Rakennetulla alueella veden kiertokulku muuttuu vettä läpäisemättömien pintojen takia. Tätä kuvaa valumakerroin - muuttuja, jolla tarkoitetaan pinnalta valumaan lähtevän veden osuutta satavasta vedestä. Mitä lähempänä valumakerroin on lukua 1, sitä suurempi osa vedestä valuu eteenpäin imeytymättä. Valumakertoimeen vaikuttaa muun muassa pinnan laatu, vedenläpäisevyys sekä vuodenaika.

2. Hankealueen kuvaus

Kajaani Vaivassuon aurinkovoima-alue kuuluu Oulujoen vesistöalueeseen (59). Aurinkovoima-alue kuuluu vuoden 1990 valuma-aluejaon perusteella Vuolijoen alaosan valuma-alueeseen 59.391 (kuva 1, valuma-alueet jako 3). Valuma-alueen vedet purkavat Oulujärveen. Vuoden 2023 valuma-aluejaon perusteella aurinkovoima-alue kuuluu valuma-alueeseen F11-59.03.084.01 (kuva 1, valuma-alueet taso 5). Valuma-alueen vedet purkavat Vuolijokeen ja edelleen Oulujärveen. Aurinkovoima-alueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin

on esitetty kartassa 1. Vuolijoen tyyppi on keskisuuri turvemaiden joki, ja joen ekologinen tila on arvioitu hyväksi (vesi.fi-karttapalvelu, luettu 20.5.2024). Myös Oulujärven ekologinen tila on arvioitu hyväksi.



Kuva 1. Kajaani Vaivassuon aurinkovoima-alueen sijoittuminen valuma-alueilla ja alueen vesistöt.

GTK:n maaperäaineiston 1:200 000 perusteella hankealueen pinta- ja pohjamaan päälajite on paksu turvekerros. Alueen reunoilla pieniä alueita koostuu savesta ja sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. GTK:n 1:20 000 maaperäaineisto ei ulotu hankealueelle. Tilaajalta saadun tiedon mukaan aurinkovoimaa-alueen turvekerroksen paksuun vaihtelee 0,2–1,1 m välillä. Maalajit vaikuttavat huleveden imeytymiseen sekä pohjaveden muodostumiseen ja virtaukseen. Turvekerrostumien vedenjohtavuus riippuu ensi sijassa turpeen maatuneisuudesta ja on yleensä pintaosaa lukuun ottamatta pieni. Mitä korkeampi maaperän vedenjohtavuus on, sitä parempi sen kyky on vastaanottaa sadevettä tai imeytettävää vettä.

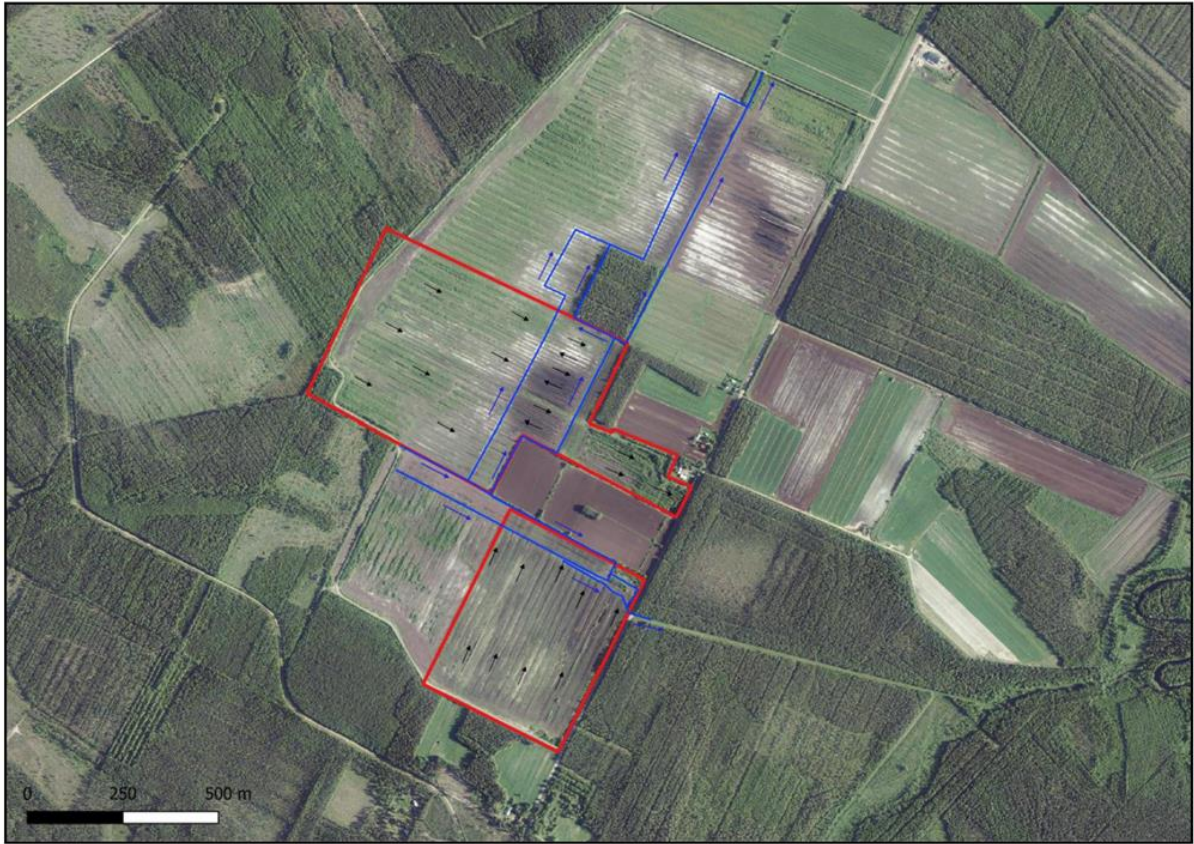
GTK:n karttapalvelut 1:250 000-aineiston mukaan aurinkovoima-alue ei sijoitu potentiaalisille happamille sulfaattimaille.

Vaivassuon aurinkovoima-alue sijaitsee topografialtaan melko tasaisella alueella. Maanpinnan korkeus vaihtelee +128...+135 välillä (N2000). Pienipiirteisesti maanpinta on paikoitellen kuitenkin epätasaista, sillä alue on tilaajalta saadun tiedon mukaan kynnetyt turvetuotannon loppumisen jälkeen. Eteläisemmän osa-alueen korkein kohta sijaitsee alueen länsi-lounaiskulmassa ja matalin kohta alueen itä-koillisosassa. Pohjoisemmän osa-alueen korkein kohta sijaitsee alueen länsikulmassa ja matalin kohta itä-kaakkoiskulmassa.

Vaivassuon aurinkovoima-alueen ympäristö on melko voimakkaasti ojitettua aluetta. Aurinkovoima-alueen hulevedet kulkeutuvat alueen ulkopuolelle alueen oja pitkin (kuva 2). Suurin osa pohjoisemmän osa-alueen hulevesistä valuu alueen keskiosassa sijaitsevaan kokoojaojaan, joka halkaisee alueen lounaasta koilliseen. Hulevedet virtaavat ojastoa pitkin koilliseen ja laskevat lopulta Vuolijokeen. Pieni osa pohjoisemmän osa-alueen hulevesistä valuu alueen kaakkoiskulman lampeen.

Eteläisemmän hankealueen hulevedet valuvat lounaasta koilliseen kulkevia sarkaojia pitkin osa-alueen pohjoisosassa sijaitsevaan kokoojaojaan. Kokoojaojasta vedet virtaavat itään Keisarintien alla olevan rummun kautta Koirajoentien vieressä kulkevaan ojaan ja edelleen Vuolijokeen. Osa hulevesistä virtaa turvetuotannossa käytettyjen laskeutusaltaiden kautta.

Hankealue ei kuulu Suomen nimettyihin merkittäviin tulvariskialueisiin (<https://www.vesi.fi/karttapalvelu>, luettu 17.5.2024). Noin 4 km päästä aurinkovoima-alueesta pohjoiseen Vuolijoen taajaman pohjoispuolelta alkaen Vuolijoki kuuluu Oulujärven tulvakartoitettuun alueeseen. Vuolijoelle on tälle kohtaa määritetty alueet, joissa vuosittaisin esiintyvän tulvan todennäköisyys on 1 % (harvinainen vesistötulva 1/100a), 0,4 % (erittäin harvinainen vesistötulva 1/250a) ja 0,1 % (erittäin harvinainen vesistötulva 1/1000a).



Kuva 2. Vaivassuon aurinkovoima-alueen ojavesien kulkusuunta. Sinisellä viivalla on merkitty isommat kokoojajohdat, sininen nuoli kuvaa kokoojajohdte virtaussuuntaa. Musta nuoli kuvaa sarkaojien virtaussuuntaa. Aurinkovoima-alue merkitty punaisella rajauksella.

3. Aurinkovoima-alueella muodostuvat hulevedet rankkasateen aikana

Alueen käyttö muuttuu aurinkovoimalan rakentamisen myötä. Käytöstä poistuneelle Vaivassuon entiselle turvetuotantoalueelle rakennetaan muun muassa pitkiä aurinkopaneelikennostoja, huoltoteitä, muuntamoita sekä akkujärjestelmä. Toimenpiteet vaikuttavat hulevesien kerääntymiseen ja alueen valumakertoimiin. Paneelit ja muuntamoiden katot ovat vettä läpäisemättömiä pintoja. Vesi valuu alas paneelien ja kattojen reunalta kaltevuuden ansiosta, jolloin hulevesien kuormituksen jakautuminen maaperään muuttuu. Aurinkopaneelit on suunniteltu rakennettavaksi telineiden päälle, jolloin ne ovat irti maasta. Laskelmissa oletetaan, että aurinkopaneelit perustetaan ruuvipaaluilla. Hulevesi valuu seuraavan aurinkopaneelikennoston alle, jolloin imeytymistä tapahtuu myös kennoston alla telineiden palkkien kohtia lukuun ottamatta. Huoltotiet oletetaan rakennettavaksi sorasta, ja teiden leveydeksi arvioidaan 4 m. Metsien pinta-ala on arvioitu ortokuvien avulla. Alueen tämänhetkistä vettymistä ei huomioitu nykyhetken valumakertoimen laskennassa. Alueen valumakertoimen laskemisessa huomioitiin poistetut metsäalueet, mutta itse turvetuotantosuon valumakertoimen oletettiin pysyvän samana. Tilaajalta saadun tiedon mukaan alueen maanpintaa ei tulla muokkaamaan.

Hulevesien määrään vaikuttaa valumakertoimen lisäksi sateen intensiteetti. Tässä hulevesiselvityksessä mitoitussateen keskimääräiseksi intensiteetiksi on valittu 150 l/s/ha ja tarkasteluajaksi 10 minuuttia. Laskennassa on käytetty erilaisille pinnoille valumakertoimia taulukon 1 mukaan.

Taulukko 1 Laskelmassa käytetyt valumakertoimet erilaisille pinnoille.

Valumakertoimet	
Paneelien perustus	1,00
Muuntamot	0,95
Soratie	0,35
Turvetuotantoalue	0,35
Metsä	0,10
Sähkövarasto/ akkujärjestelmä	0,50

Aurinkovoima-alueelle tehtiin hulevesien määrän karkea laskenta. Aurinkovoimalan rakentamisen myötä vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Taulukosta 2 nähdään valumakertoimen ja hulevesien määrän muutokset. Aurinkovoima-alueen keskimääräinen valumakerroin kasvaa rakentamisen myötä noin 0,34 arvosta 0,35:een, jolloin valuma alueella kasvaa noin 3 %. Mitoitussateen ollessa 150 l/s/ha ja tarkasteluajan ollessa 10 minuuttia, on hulevesien määrä nykytilanteessa noin 1700 m³. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen hulevesien määrä kasvaa noin 1750 m³.

Ilmaston lämmitessä sademäärät kasvavat Suomessa. Vuosisadan jälkipuolen sadeolot riippuvat huomattavasti kasvihuonekaasujen päästöjen suuruudesta. Eri skenaarioiden mukaan sademäärät lisääntyvät 6–20 % tulevaisuudessa (<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/sademaarat-kasvavat>). Tässä hulevesiselvityksessä oletettiin sademäärien kasvavan 20 %. Tällöin hulevesien määrä kasvaisi hankealueella nykytilanteessa 2049 m³:iin, joka vastaa noin 365 l/100 m². Aurinkovoimalan rakentamisen vaikutus nostaa hulevesien määrän noin 2101 m³:iin, joka puolestaan vastaa noin 375 l/100 m².

Taulukko 2 Aurinkovoima-alueella muodostuvien hulevesien määrien muutokset.

	Valumakerroin <i>ka</i>	Hulevesien määrä		Hulevesien määrä sateiden lisääntyessä 20 %		Muutos %
		<i>m³</i>	<i>l/100 m²</i>	<i>m³</i>	<i>l/100 m²</i>	
Nykytilanne	0,34	1707	305	2049	365	3 %
Rakentamisen jälkeen	0,35	1751	312	2101	375	

4. Yhteenveto

Hulevesien määrä aurinkovoima-alueella tulee tämän tarkastelun perusteella kasvamaan 3 % rakentamisen myötä. Aurinkovoima-alue on tällä hetkellä käytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Jatkosuunnitelmissa tulisi ottaa huomioon hulevesien määrän kasvun lisäksi myös turvetuotantoalueelta mahdollisesti lähtevä ravinne- ja kiintoainekuormitus. Alueella

suoritettavat rakennustyöt voivat muuttaa nykyojien toimivuutta, joka tulee myös huomioida alueen hulevesien hallinnan suunnittelussa. Hulevesien hallinnalla voidaan vähentää riskiä ja vaikutuksia vesistöihin. Lisäksi jatkosuunnittelussa tulee huomioida mahdolliset kunnan rakennusjärjestyksessä mainitut hulevesiä koskevat määräykset.

Helsingissä 14.6.2024

WSP Finland Oy

Laatinut:

Laura Tokola
Ympäristöasiantuntija
Ympäristö Helsinki

Tarkastanut:

Aurora Palin
Projektipäällikkö
Ympäristö Turku