

20.10.2025

Kettukankaan aurinkopuiston vesistövaikutusten arviointi ja toimenpiteet

1. Yleistä

Tässä lisäselvityksessä arvioidaan Kettukankaan aurinkopuiston rakentamisen vaikutuksia lähistön vesistöihin ja esitellään toimenpiteitä, joilla mahdollisia vaikutuksia voidaan vähentää. Hankkeen muu arviointi on toteutettu hankesuunnitelmassa. Kettukankaan aurinkopuiston hankkeesta on saatu aiempaan suunnittelutarveratkaisuhakemukseen liittyen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta lausunto 19.8.2024, jossa esitettyihin huomioihin vesistövaikutusten arvioinnista tässä lisäselvityksessä vastataan.

Lyhyesti kuvattuna Kettukankaan aurinkopuistohanke sijoittuu Tyrnävän kunnan alueelle kiinteistöille 859-401-90-6, .859-401-8-53, .859-401-8-16 ja .859-401-8-107. Alueelle on suunniteltu noin 24 MWp tehoinen aurinkopuisto. Puiston on suunniteltu liittyvän Oulun Seudun Sähköverkkopalvelut Oy:n Tyrnävän sähköasemalle. Liittymistä varten tarvitaan maa-asenteinen kytkentäkaapeli. Kaapelireitti on koko matkaltaan tiealuetta.

Hankkeen yhteydessä suunnitellaan rakennettavan yhteensä 2800 metriä huoltotietä. Alueen ympäri kiertävän huoltotien ja tiestön määrän lisäyksen pyyntö on tullut Pohjois-Pohjanmaan Pelastuslaitokselta osana aikaisemman suunnittelutarveratkaisun lausuntoa (Lausunto 569, 7.6.2024).



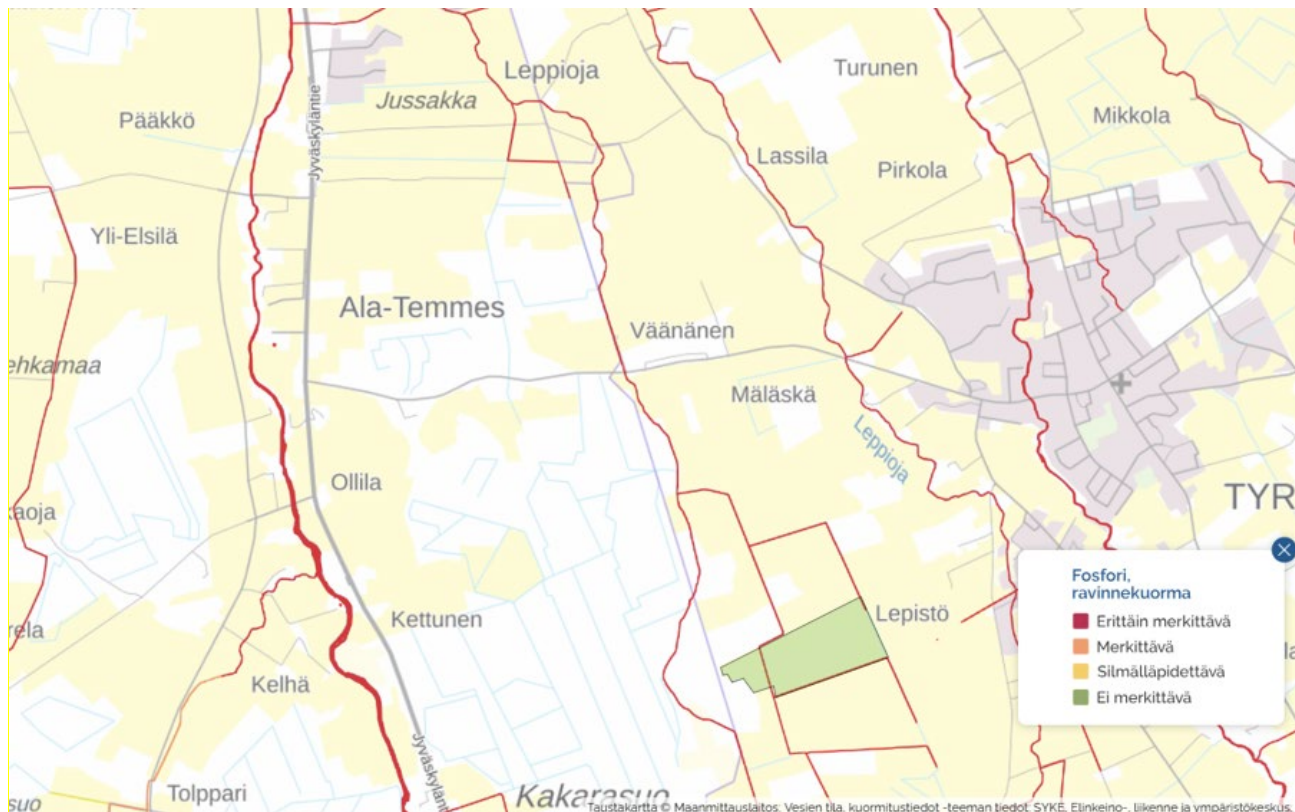
Kettukankaan aurinkopuiston suunniteltu alue idästä päin kuvattuna

2. Pintavesien ekologinen tila ja eri laatutekijät

Hankealueen lähimmät pintavedet ovat hankealueen itäpuolella noin 1,5 km etäisyydellä virtaava Tyrnävänjoki ja länsipuolella noin 2 km etäisyydellä virtaava Temmesjoki. Kettukankaan alueen vedet valuvat pääosin alueen pohjoispuolelta purkautuvan ojan kautta Nipsinginojaan, joka purkautuu Temmesjokeen.

20.10.2025

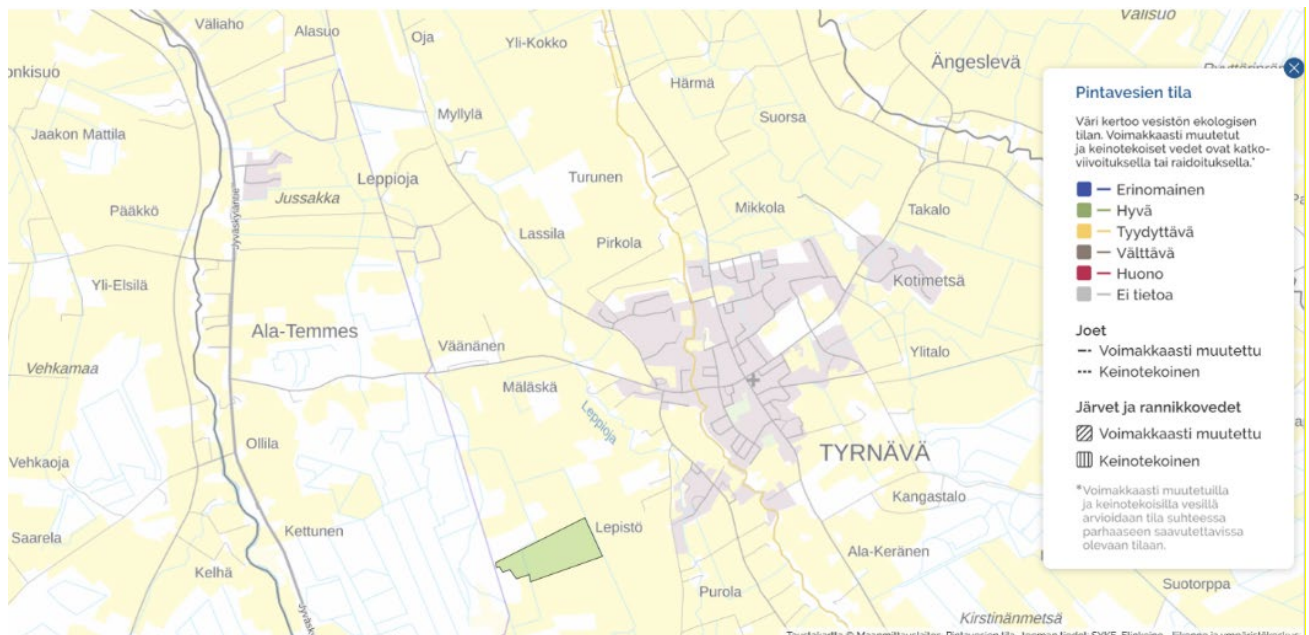
Pintavesien ekologista tilaa ja ravinnekuormitusta on arvioitu vesi.fi -sivuston karttapalvelussa. Nispinginojan fosforin ravinnekuormitus on selvityksen mukaan erittäin merkittävä. Temmesjoen fosforin ravinnekuormitus on myös erittäin merkittävä. Fosforikuormituksen suurin lähde on maatalous (Itämeri.fi, luettu 9.10.2025). Kun maanviljelyskäytössä ollut peltö muutetaan aurinkovoimalaksi, tulee alueen aiheuttama fosforikuormitus vähenemään. Vesi.fi -sivuston ravinnekuormitusteemakartan mukaan Nispinginojan fosforikuormasta 67,3% johtuu peltoviljeystä, 18,3% metsätaloudesta ja 13,8% luonnonhuuhtoumasta.



Ravinnekuormitus lähimmissä vesistöissä (vesi.fi — Ravinnekuormitus, luettu 9.10.2025)

Pintavesien arvioinnin osalta Vesi.fi -palvelussa on arvioitu Temmesjoen tilaa, jonka ekologinen tila on välttävä, biologisten muuttujien tila on tyydyttävä ja fysikaaliskemiallisten muuttujien tila on välttävä. Edellä mainitut tilat ovat vastaavia alueen muihin verrattavissa oleviin jokiin, kuten Tyrnävänjoki ja Ängeslevänjoki. (vesi.fi — Pintavesien tila, luettu 9.10.2025)

20.10.2025



Pintavesien tila lähimmissä vesistöissä (vesi.fi — Pintavesien tila, luettu 9.10.2025)

3. Vaikutukset typpi- ja fosforikuormitukseen

Hankealue sijaitsee kokonaan peltoalueella. Alueella ei ole puustoa, jonka poistamisesta aiheutuisi typpi- tai fosforikuormitusta läheisiin vesistöihin.

Mikäli hanketta ei toteuteta ja alueen nykyinen käyttö jatkuu, tulee nurmen viljelystä aiheutumaan edelleen typpi- ja fosforikuormitusta vesistöille. Nykyisellä käytöllä nurmenviljelyksessä on yhteensä 31 hehtaaria.

Luonnonvarakeskuksen *Fosforin huuhtoutuminen, pintavalunta ja vesistövaikutukset* -julkaisussa on fosforin ja typen kuormitusarvoja perustuen Kirmanjärvellä tehtyihin mittauksiin nurmenviljelyksessä (Luonnonvarakeskus, 2018). Lisäksi Vuorenmaa et al, 2000 on julkaisussaan arvioinut vastaavaa ominaiskuormitusta typelle ja fosforille.

Taulukko 1. Nurmenviljelyn ominaiskuormitukset fosforille ja typelle.

Ominaiskuormitus, kg ha ⁻¹ a-1	Luonnonvarakeskus, 2018	Vuorenmaa et al, 2000
Kok-P	0,83	1,1
Kok- N	17	15

Yllä mainittuihin kirjallisuudesta löydettyihin arvioihin perustuen voidaan siis todeta, että mikäli esitetty hankealue käytetään kokonaisuudessaan aurinkopuiston rakentamiseen, tulee alueen typpi- ja fosforipäästöt vähenemään.

4. Vaikutusten arviointi pintavesiin

Jokivesissä fysikaaliskemiallisen tilan luokittelumuuttujat ovat kokonaisfosfori, kokonaistyppi ja pH. Jokivesien hydrologisia ja morfologisia oloja kuvaavat laatutekijät ovat: virtauksen määrä ja dynamiikka, joen esteettömyys, morfologiset tekijät (vesiuoman malli, leveyden ja syvyyden vaihtelut, virtausnopeus, pohjan laatu ja rantavyöhykkeen rakenne). (SYKE, 2019)

20.10.2025

Tilaluokitteluun vaikuttaa myös jokivesissä piilevät, pohjaeläimet ja kalat. (SYKE, 2019) Näiden tekijöiden arviointi perustuu paikan päällä tehtäviin näytteenottoihin, joten niiden vaikuttavuutta ei voida tässä vaiheessa arvioida kuin sanallisesti.

Hankealueella ei tehdä metsänhoidollisia toimenpiteitä, jotka voisivat heikentää pohjaeläinten ja kalojen elinympäristöjä. (metsanhoidonsuositukset.fi, luettu 9.10.2025)

Taulukko 2. Tilaluokittelun laatutekijät ja arvioitu vaikutus

Tilaluokittelun laatutekijä	Arvioitu vaikutus ja perustelut
Kokonaisfosfori	Maanviljelyskäytön muuttaminen aurinkovoiman tuotantoalueeksi vähentää kokonaisfosforin määrää, kun aluetta ei enää lannoiteta. Kokonaisvaikutuksena fosforikuormitus vähenee.
Kokonaistyyppi	Maanviljelyskäytön muuttaminen aurinkovoiman tuotantoalueeksi vähentää kokonaistypen määrää, kun aluetta ei enää lannoiteta. Kokonaisvaikutuksena typpikuormitus vähenee.
pH	Aurinkovoimalan toiminta tai rakentaminen itsessään eivät vaikuta pintavesien pH:n tasoon. Maaperätutkimusten perusteella tunnistetaan riskit happamien sulfaattimaiden esiintymiseen ja tekniset ratkaisut suunnitellaan siten, että riskialueilla ei tarvitse kaivaa riskisyvyyksillä.
Virtauksen määrä ja dynamiikka	Aurinkovoimalan rakentaminen ei vaadi sellaista maan muokkausta, joka vaikuttaisi tunnistettujen vesistöjen virtaukseen tai virtauksen dynamiikkaan. Olemassa olevia ojia ei laajenneta eikä alueen rakentaminen vaadi lisäkuivatusta. Olemassa olevien ojien ylittävien huoltoteiden alittavat rummut mitoitetaan siten, että ne eivät vaikuta virtausmääriin.
Joen esteettömyys	Aurinkovoimalan rakentaminen ei vaadi sellaista maan muokkausta, joka vaikuttaisi joen esteettömyyteen. Olemassa olevia ojia ei laajenneta eikä alueen rakentaminen vaadi lisäkuivatusta.
Morfologiset tekijät	Aurinkovoimalan rakentaminen ei vaadi sellaista maan muokkausta, joka vaikuttaisi vesiuoman malliin, leveyden ja syvyyden vaihteluun, virtausnopeuteen, pohjan laatuun tai rantavyöhykkeen rakenteeseen. Olemassa olevia ojia ei laajenneta eikä alueen rakentaminen vaadi lisäkuivatusta.

5. Suunniteltu sulfiditutkimus

Suunnitellun Kettukankaan aurinkopuiston alueelle tullaan tekemään pohjatutkimuksia ennen rakentamisen aloittamista. Osana pohjatutkimuksia tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymisriskiä. Alueelta otetaan useammasta pisteestä näytteet eri syvyyksiltä. Näytteistä mitataan pH ja kokonaisrikkipitoisuus. Näiden tulosten ja

20.10.2025

raekokojakauman perusteella määritetyn maalajin avulla luodaan riskiarviointi happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

Riskiluokitus perustuu Happamien sulfaattimaiden kansalliseen oppaaseen ja siinä esitettyyn raja-arvoihin turpeen, hienojen ja karkeiden mineraalimaiden osalta.

Turpeelle raja-arvot ovat:

- $\text{pH} < 3$
- Kokonaisrikki > 1

Karkealle mineraalimaalle raja-arvot ovat:

- $\text{pH} < 4$
- Kokonaisrikki $> 0,06$

Hienolle mineraalimaalle raja-arvot ovat:

- $\text{pH} < 4$
- Kokonaisrikki $> 0,2$

Karkean ja hienon mineraalimaan raja-arvona käytetään 30 % läpäisyä 0,063 raekoolle. Mikäli yli 30 % materiaalista on hienompaa kuin 0,063 on kyseessä hieno mineraalimaa. (InfraRYL 2023)

Mikäli näytepisteessä ei ole voida toteuttaa rakeisuusmittausta käytetään GEO-luokituksen mukaista jakautumista karkeisiin ja hienoihin maalajeihin (GTK, Maalajien luokitus).

20.10.2025

6. Happamien sulfaattimaiden huomiointi toteutuksessa

6.1. Kuivatustaso ja huoltotiet

Alueen kuivatustasoa ei ole tarpeen laskea aurinkovoimalan perustamisen vuoksi, jolloin mahdolliset sulfidipitoiset maat eivät hankkeen toteuttamisen vuoksi altistu happipitoisille olosuhteille. Huoltoteiden alta poistetaan orgaaninen aines ja ojat tehdään mataliksi ulottuen kivennäismaan pintaan.

Sarkaojiin, jotka laskevat aluetta halkoviin isompiin ojiin suunnitellaan rakennettavan pohjapadot. Ojakatkojen ja pohjapatojen avulla hulevesiä voidaan viivyttaa ja laskea veden kiintoainepitoisuutta. Tieojat ohjataan mahdollisuuksien mukaan pohjapadollisiin sarkaojiin siten, että mahdollisimman suuri osa alueella muodostuvasta hulevedestä saadaan ohjattua pohjapadollisten sarkaojien kautta.

Alueilla, joilla ei ole potentiaalista riskiä happamille sulfaattimaille 0–1 metrin syvyydessä, pintamaat levitetään voimala-alueelle riittävän suurelle alueelle, siten että läjitys ei haittaa telinepaalujen tai telineiden asentamista. Mikäli 0–1 metrin syvyydellä havaitaan happamia sulfaattimaita ne läjitetään asianmukaisesti alueelle jonka ympäristölupa sallii happamien sulfaattimaiden läjittämisen.

Nykyinen pohjaveden pinta arvioidaan olevan lähellä nykyistä ojitustasoa. Aluetta halkovat sarkaojat ovat syvimmillään 1,0–1,4 metriä pintamaan tasolta ja alueen läpi kulkevat syvemmät ojat ovat noin 1,5–,7 metrin syvyydellä pintamaasta. Rakentamisen aikana sarkaojien kuivatussyvyyttä ei tulla madaltamaan, vaan kunnostaminen tapahtuu alkuperäiseen kuivatussyvyyteen ensisijaisesti kasvillisuus ja ojaan kertynyt aines poistamalla.



Aluetta halkova oja hankealueen länsiosassa (vasen kuva) ja aluetta rajaava oja alueen itäreunalla (oikea kuva)

Liitteenä olevassa *Huoltotien ja kaapelikaivannon tyyppipoikkileikkaukset* -suunnitelmassa on kuvattu alueelle rakennettavien teiden poikkileikkaus. Rakennettavan tien osalta ei ole tarpeellista kaivaa syvemmälle kuin kivennäismaan rajaan asti. Kivennäismaan pinnalle rakennetaan tie tyyppipoikkileikkauksen rakennekerrosten mukaan.

20.10.2025



Kivennäismaan päälle rakennettu huoltotie Vimparin aurinkopuiston työmaalla talvella 2025



Kivennäismaan päälle rakennettu huoltotie Loukkaanaron aurinkopuiston työmaalla kesällä 2024

6.2. Kaapelikaivannot

Kaapelikaivantojen suunnittelussa huomioidaan korkean riskin alueet. Kaapelikaivantojen reitit voidaan toteuttaa siten, että minimoidaan tarve kaivannoille korkean riskin alueella.

Kaapelikaivannot eivät vaadi alueella massojen vaihtoa, vaan kaivetut kivennäismaat voidaan hyödyntää kaivantojen täytöissä suurempia kiviä lukuun ottamatta. Kaapelinsuojaputkien peittosyvyys on noin 0,7 metriä maan pinnasta.

Alla olevissa esimerkkikuvissa näkyy kaapelinsuojaputkikaivantojen toteutustapa. Kuvassa peittosyvyys on noin 0,7 metriä maan pinnasta.

20.10.2025



Aurinkopuiston sisäinen kaapelikaivanto Vimparin aurinkopuistotyömaalla Muhoksella talvella 2025.

Korkean riskin alueella pitkien kaapelikaivantojen toteutus voidaan tehdä siten, että täyttö toteutetaan heti putkien asennuksen jälkeen, jolloin minimoidaan maa-aineksen kosketus ilmaan. Mikäli kaivannoissa havaitaan potentiaalisesti happamia maita, maamassat neutraloidaan kalkilla. Yllä olevassa kuvassa kaivanto on täytetty heti putkien asennuksen jälkeen, toki tässä tapauksessa kaivettujen maiden jäätymisen minimoiseksi.

20.10.2025

6.3. Muuntamokentät

Muuntamokentät rakennetaan vastaavalla periaatteella kuin huoltotiet. Orgaaninen pintamaa poistetaan ja kivennäismaan päälle tehdään kantavat rakennekerrokset murskeesta. Suunnitelmassa *Muuntamokentän tyyppipoikkileikkaus* on kuvattu muuntamokentän rakenne.



Muuntamokentän rakentaminen Loukkaanaron aurinkopuistossa kesällä 2024

Kaapelikaivantojen kautta tulevat kaapelisuoja-putket tulevat maanpinnalle muuntamon suunnitellun sijainnin kohdalla. Muuntamokenttien kohdalla syvimät maaperään vaikuttavat toimenpiteet kohdistuvat 0,7 metrin syvyyteen, joka tulee suoraan kaapelikaivantojen asennussyvyydestä. Kuten kaapelikaivannoissa muuntamokentälle kulkeutuvien kaapelikaivantojen maamassat käytetään kaivantojen täytössä. Tämän kerroksen päälle tehdään rakennekerrokset suunnitelmassa *Muuntamokentän tyyppipoikkileikkaus* esitetyllä tavalla.



Maarakennustöiden jälkeen valmis muuntamokenttä Ruotsinojan aurinkopuistossa talvella 2024

20.10.2025

Muuntamokenttien rakentamisen aikana mahdollista happamien sulfaattimaiden riskiä voidaan minimoida muuntamokentän sijainnin valinnalla, rajoittamalla kaivamissyvyyttä (toisin sanoen nostamalla muuntamokentän korkoa) ja tarvittaessa maamassojen neutraloinnilla.

Mikäli muuntamokentän rakentaminen vaatii orgaanisen pintamaan lisäksi kaivamista voi mahdollisia työmaavesiä muodostua perustustöiden yhteydessä. Mikäli perustusten yhteydessä havaitaan happamia sulfaattimaita, muodostuvat työmaavedet pumpataan alkalointikontin kautta ympäröivälle pellolle, josta vedet valuvat pellon kautta sarkaojiin. Sarkaojien pohjapadot viivyttävät pumppausvesien päätymistä laskuojaan ja samalla pidättävät kiintoainesta. Mahdollinen tarve orgaanisen pintamaan alapuolisen maan kaivamiselle selviää osana pohjatutkimuksia, joiden perusteella määritetään muuntamoiden perustamistapa.

Mikäli 0–1 metrin syvyydellä havaitaan happamia sulfaattimaita, ne läjitetään asianmukaisesti alueelle, jonka ympäristölupa sallii happamien sulfaattimaiden läjittämisen.

Kuivatuspumppu asennetaan kaivannon pohjalle suodatinkankaalla vuorattuun painanteeseen tai esimerkiksi laastipaljuun, jolloin pumpattava vesi virtaa laastipaljun yläreunan yli. Tällöin lietteisin ja kiintoainepitoisin vesi saadaan pidätettyä rakentamisalueella.

6.4. Paalutus, aurinkopaneelitelineiden rakentaminen ja aurinkopaneelien asennus

Aurinkopaneelitelineet asennetaan junttapaalujen tai kierrepaalujen varaan. Paalutuksessa käytetään paalutukseen erikseen tarkoitettua paalutuskonetta tai kaivinkonetta, johon on liitetty paalutustyökalu. Molemmat vaihtoehdot ovat tela-ajoneuvoja. Paalutusvaiheen vaikutukset maapinnan alapuolelle jäivät vähäisiksi ja riskiä happamien sulfaattimaiden paljastumista ei ole. Paalujen korroosiovaraksi huomioidaan 1,75 millimetriä 50 vuoden käyttöajalle.

Alla olevissa kuvassa nähdään paalutuksen ja telineiden rakentamisen aikaisen työn vaikutukset maaperään. Kuvan tilanteessa maahan on asennettu kaivinkoneella 2,5 metrin junttapaaluja. Paalujen varaan rakennetaan teräksisiä aurinkopaneelitelineitä. Telineiden materiaalit jaetaan yleensä traktorilla tai muulla vastaavalla työkoneella, joka pystyy liikkumaan maa-alueilla.



Paalutus ja materiaalin jakoa Ruotsinojan aurinkopuiston työmaalla keväällä 2024

20.10.2025



Teloilla kulkeva paalutuskone Ruotsinojan aurinkopuiston työmaalla keväällä 2024



Telineiden rakentaminen Ruotsinojan aurinkopuiston työmaalla kesällä 2024

Näiden työvaiheiden aikana työmaalla kuljetaan raskaille työkoneilla ja pintamaan eroosiota voidaan välttää käyttämällä työkoneita, joiden pintapaine on matalampi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että maastossa käytettävät

20.10.2025

työkoneet ovat pääasiassa teloilla kulkevia. Lisäksi pintamaan eroosiota voidaan ehkäistä aikatauluttamalla työkoneiden käyttöä pelloilla kelirikkojaksojen ulkopuolelle. Aurinkopaneelitelien alla ja niiden väliin jäävillä alueilla pyritään pitämään kasvillisuuspeite mahdollisimman ehjänä, jotta se sitoo pintamaata mahdollisimman hyvin. Paalutuksen ja materiaalien jaon yhteydessä pintamaa tulee paikoitelleen rikkoutumaan, mutta sen vaikutus on kohtalaisen lyhytaikainen. Yllä olevassa kuvassa nähdään pintamaan kasvillisuuden palautuminen. Kohteessa voidaan nähdä jo pintakasvillisuuden palautumista työvaiheiden välissä.

Kettukankaan aurinkopuiston osalta telien paalutus, telien ja paneelien asennus -työvaiheissa ei ole tarvetta kaivaa maanpinnan alapuolelle, joten näillä työvaiheilla ei ole riskiä happamien sulfaattimaiden paljastumiselle.

6.5. Hulevesirakenteet

Aurinkovoimala-alueen suunniteltujen rakentamistoimenpiteitten takia alueella muodostuvien hulevesien vaikutuksia ja muutoksia tarkastellaan vertailemalla mitoitussadetilannetta ennen aurinkovoimalan rakentamista ja rakentamisen jälkeen. Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta ja rakennetuilta pinnoilta pois johdettavia sade- ja sulamisvesiä. Rakennetulla alueella veden kiertokulku muuttuu, kun vettä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa.

Aurinkovoimala-alueelle rakennetaan pitkiä aurinkopaneelirivistöjä, huoltoteitä, muuntamoita ja sähköasema. Itse aurinkopaneelien pinta ja muuntamorakenteiden katto ovat vettä läpäisemättömiä pintoja, mutta vesi valuu alas pinnoilta maahan, jolloin näiden rakenteiden ei lasketa muuttavan valumakertoimia. Aurinkopaneelitelien perustamistapana käytetään junta- tai ruuvipaalua, jotka eivät vaadi suuria perustusrakenteita, kuten betonialustoja. Telien paalujen aiheuttama muutos vettä läpäisemättömänä pinta-alana on hyvin pieni.

Taulukko 3. Valumakertoimien arvoja erilaisilla pinnoilla

Pinnan tyyppi	Valumakerroin
Katto	0,80—1,00
Asfalttipäällystie	0,70—0,90
Tien nurmetettu luiska	0,40—0,60
Avoin kalliomaasto	0,30—0,50
Soratie	0,20—0,50
Nurmipintainen piha, puisto	0,10—0,40
Niitty, pelto, puutarha	0,10—0,30
Suo	0,05—0,15
Kumpuileva sekametsä	0,05—0,20
Tasainen metsämaasto	0,10—0,10
Tasainen sorakenttä	0,00—0,05

Hulevesien laskennassa on käytetty erilaisille pinnoille valumakertoimia Kuntaliiton julkaiseman Hulevesioppaan mukaan. Aurinkovoimala-alueen ollessa kokonaan peltoa on hulevesien laskennassa peltoalueella käytetty valumakerrointa 0,20. Rakennettaville huoltoteille ja muuntamokentille on käytetty valumakertoimen arvoa 0,40. Valumakertoimet eivät todellisuudessa ole vakioita, vaan ne riippuvat muun muassa maaperän ominaisuuksista. Hulevesien määrään vaikuttaa valumakertoimen lisäksi sateen intensiteetti. Tässä laskennassa sateen intensiteetiksi on valittu Hulevesioppaasta 56,4 l/s/ha ja sateen kestoksi 60 min, joka vastaa kerran kolmessa vuodessa tapahtuvaa sadantaa huomioiden ilmastomuutoksen ennakoitu vaikutus. Sateen kestoksi on valittu 60 minuuttia Hulevesioppaassa esitetyn pinta-alaan perustuvan taulukon mukaan.

20.10.2025

Taulukko 4. Valumakertoimien muutokset alueittain

Sateen intensiteetti (l/s/ha)	56.4
Sateen kesto (min)	60

Alue	Pinta-ala (ha)	Nykyinen valumakerroin	Rakentamisen jälkeinen valumakerroin	Hulevesien määrän muutos (m3)
Alue 1	16.3	0.20	0.213	43.3
Alue 2	15.5	0.20	0.219	59.1

Hulevesien määrän laskenta suoritettiin koko aurinkovoimala-alueelle käyttäen alueen olemassa olevien ojien mukaan muodostuvia kahta aluetta. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen alueella vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Taulukosta 4 nähdään aurinkovoima-alueen keskimääräisen valumakertoimen ja syntyvien hulevesien määrän muutokset.

Hulevesien määrän kasvu tulee huomioida aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä, jotta hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainesta ja ravinnekuormitusta saadaan vähennettyä. Kuitenkin hankkeen myötä viljely peltoalueilla päättyy, jolloin lannoittamisesta johtuva ravinnekuormitus poistuu. Tämä puolestaan vähentää kokonaisravinnekuormitusta vesistöihin.

Suunnitelmassa *Pintavesien johtaminen*, on esitetty sarkaojiin rakennettavien pohjapatojen sijainnit. Pohjapatojen rakenne on esitetty suunnitelmassa *Pohjapato*. Näillä rakenteilla saadaan viivytettyä sarkaojissa veden virtausta. Kaikissa ojiin tehtävissä rakenteissa huomioidaan alueen happamien sulfaattimaiden riski. Alueen halkovaan ja hankealueen itäreunalla kulkevaan syvempään ojaan ei kohdisteta vesienhallinnan toimenpiteitä, jotta hankealueen eteläpuolella olevien kiinteistöiden vesiasioihin

6.6. Mahdollisen happaman valunnan huomiointi

Ennen aurinkopuiston rakentamista purkuojista otetaan pH-näytteet alueen lähtötilanteen varmistamiseksi. Rakennustöiden ollessa aktiivisia suoritetaan viikoittaista seurantaa, jotta mahdolliset vesien happamoitumiset voidaan havaita. Purkuojien mittauspisteet on esitetty suunnitelmassa *Pintavesien johtaminen*.

Mikäli seurannassa havaitaan vesien happamoitumista purkuojissa, vettä neutraloidaan esimerkiksi kalkkikivipatjojen avulla tai alkalointikontilla. Mikäli happamuus ilmenee virtaamapiikkien yhteydessä, voidaan vettä pidättää nostamalla pohja- ja settipatojen tasoa.

Rakentamisen aikana myös suoritetaan vesien kiintoainepitoisuuden seurantaa valokuvaamalla kokoomaojat ja vesiensuojelurakenteet.

Yhteystiedot

Matias Ristimella

Projektipäällikkö

0405643136

matias.ristimella@oomi.fi

Oomi Solar Oy

20.10.2025

Lähteet

[Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin](#)

[Tietoaaineistot - maaperäkartan käyttöopas - maalajien luokitus - GTK](#)

RIL 121-2022 — Suomen geotekniikan keskeinen ohje

[Hulevesiopus | Kuntaliitto.fi](#)

Itämeri.fi. [Itämeren ravinnekuormituksen lähteet — Itämeri.fi \(ostersjon.fi\)](#)

Luonnonvarakeskus, 2018. [Fosforin huuhtoutuminen, pintavalunta ja vesistövaikutukset](#)

Metsänhoidon suositukset. [Vesien ja vesielinympäristöjen turvaaminen | Metsänhoidon suositukset \(metsanhoidonsuositukset.fi\)](#)

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos (LAUSUNTO 569, 07.06.2024)

Suomen ympäristökeskus, 2019. [Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella.](#)

Vuorenmaa et al, 2000. [Trends of phosphorus, nitrogen and chlorophyll a concentrations in Finnish rivers and lakes in 1975—2000](#)