

29.1.2026



Tjusterby Gård aurinkovoimahanke

Aurinkovoimahankkeen hulevesiselvitys

29.1.2026

Sisällysluettelo

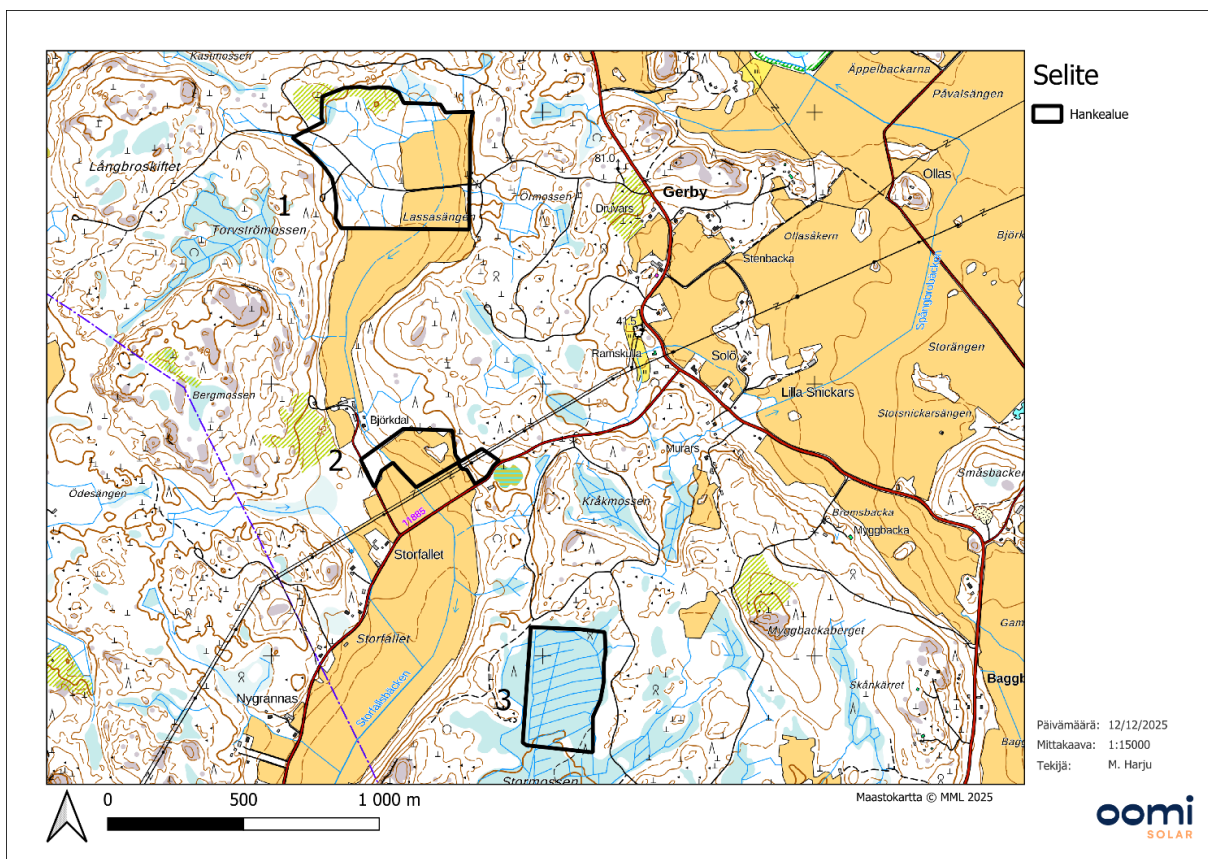
1.	Johdanto	3
2.	Hankealueen nykytila.....	5
2.1.	Sijainti ja maankäyttö.....	5
2.2.	Maaperä ja topografia	8
2.3.	Valuma-alueet.....	13
3.	Hulevesien määrä	15
3.1.	Viivytystarve	15
3.2.	Ravinnekuormitus	17
3.3.	Hulevesien hallinta.....	19
	Lähteet.....	20

29.1.2026

1. Johdanto

Exilion Tuulihankkeet Ky suunnittelee Loviisan kaupunkiin aurinkoenergian tuotantoaluetta, joka koostuu kolmesta eri osa-alueesta. Tässä selvityksessä tarkastellaan Loviisassa Gerbyn, Storbackan, Hudbergin sekä Myrdalin kiinteistöille suunnitellulle noin 37 MWp aurinkovoimalahankkeesta muodostuvien hulevesien määrää laskennallisesti layout -kuvien, aluerajausten sekä avoimien paikkatietojen perusteella. Työn tavoitteena on kartoittaa alueen hulevesien nykytila sekä arvioida, miten aurinkovoimalan toteuttaminen vaikuttaisi hulevesien määrään ja laatuun. Selvityksessä tarkastellaan myös aurinkovoimala-alueiden sijoittumista Suomen ympäristökeskusten laatimille valuma-alueille sekä aurinkovoimala-alueiden topografiaa ja maaperän viettosuuntia.

Tjusterby Gård aurinkovoimalahankkeen hankealue koostuu kolmesta eri osa-alueesta. Alla olevassa kuvassa 1 on havainnollistettu osa-alueiden sijoittumista.



Kuva 1. Hankealueet

Hankealue kattaa kokonaisuudessaan noin 44 hehtaaria. Hankealueen osa-alueiden pinta-alat ovat esitettyinä alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankealueen osa-alueiden pinta-alat

Osa-alue	Pinta-ala (ha)
1	26,09
2	5,88

29.1.2026

3	11,91
Yhteensä	43,88

Alla olevassa taulukossa 2 on esitetty hankkeen keskeiset tiedot.

Taulukko 2. Hankkeen keskeiset tiedot

Tiedot	Määrä	Yksikkö
Hankealueen kokonaispinta-ala	43,9	ha
Aurinkovoimalan kapasiteetti	36,7	MWp
Aurinkovoimalan arvioitu vuosittainen tuotanto	36	GWh
Aurinkovoimalan arvioitu käyttöikä	40	v

29.1.2026

2. Hankealueen nykytila

2.1. Sijainti ja maankäyttö

Hankealue sijaitsee lähellä Pernajan Gerbyn kylää noin 15 kilometrin etäisyydellä Loviisan keskustaaajamasta.

Osa-alue 1 koostuu pääasiassa viljelyskäytössä olevista peltoalueista sekä talousmetsäalueista. Alueella on metsäkeskuksen metsänkättilmoitusten perusteella suoritettu avohakkuita vuosien 2012–2023 aikana. Alueen läpi kulkee yksityistie, joka alkaa Vanhankyläntieltä. Alueella on useita nimeämättömiä ojia sekä alueen läpi kulkee pohjoiseteläsuunnassa Storfallsbäcken-oja.

Osa-alue 2 koostuu vastaavasti pääasiassa viljelykäytössä olevista peltoalueista sekä osin talousmetsäalueista. Alueen läpi kulkee Storfallsbäcken-oja.

Osa-alue 3 koostuu pääasiassa turvemaalla sijaitsevasta talousmetsästä. Alue on kauttaaltaan ojitettu.

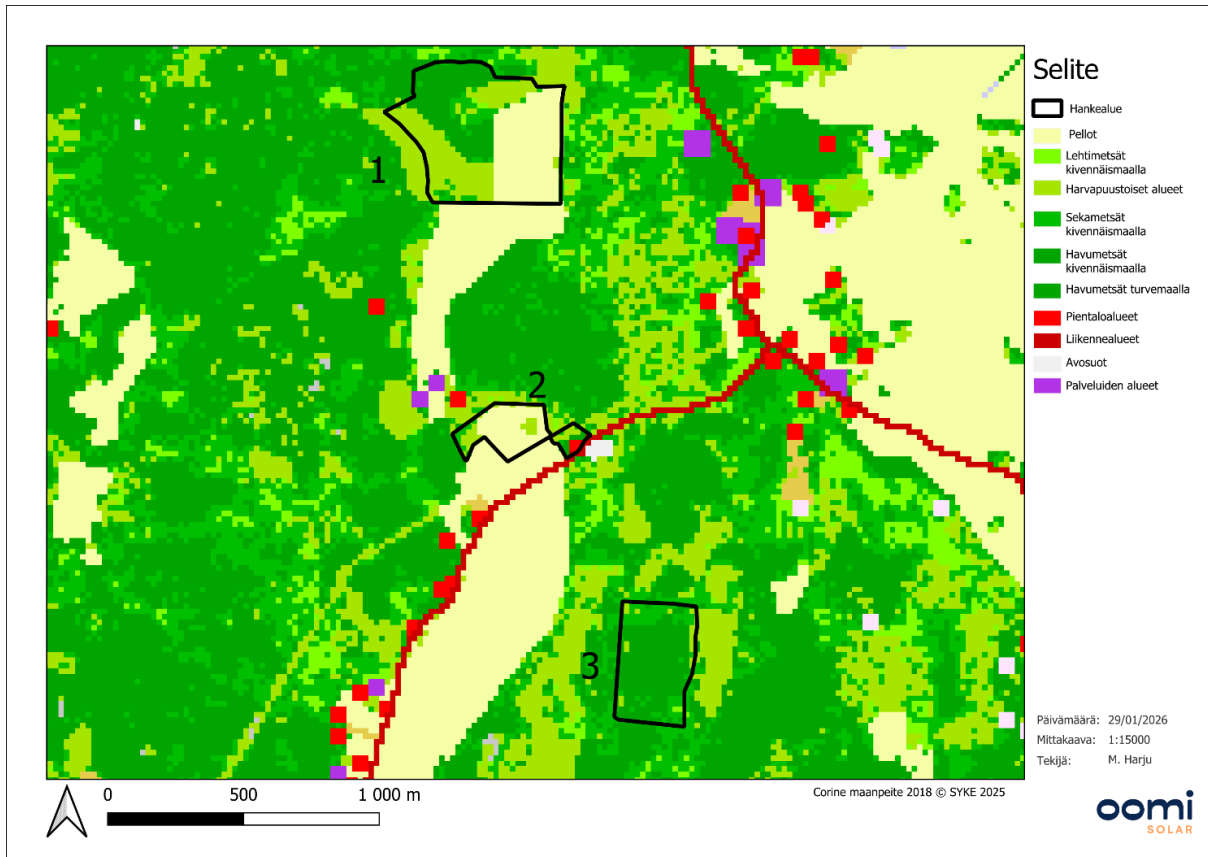
Alla olevassa kuvassa 3 on havainnollistettu hankealueen nykyistä maankäyttöä.



Kuva 2. Ilmakuva hankealueesta.

Kuvassa 4 esitellyssä Corine Land Cover 2018 -aineistossa osa-alue 1 on luokiteltu pääasiassa pelloksi, harvapuustoiseksi alueeksi sekä havumetsäksi kivennäismaalla. Osa-alue 2 on myös vastaavasti luokiteltu pääasiassa pelloksi, ja harvapuustoiseksi alueeksi. Osa-alue 3 on luokiteltu pääasiassa havumetsäksi turvemaalla.

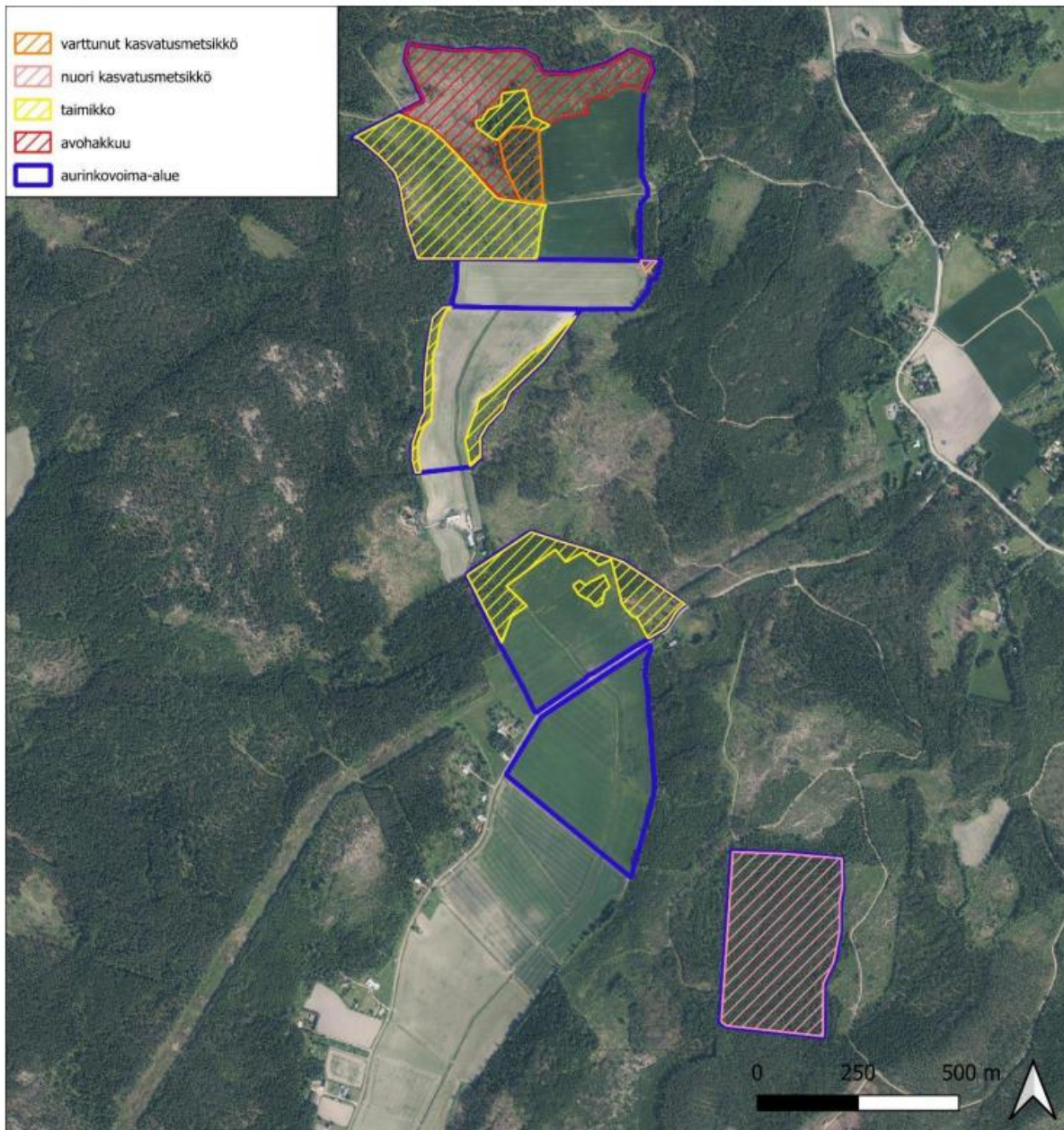
29.1.2026



Kuva 3. Hankealue CORINE Land Cover 2018 -aineiston perusteella.

Hankealueella suoritettiin kesän 2025 aikana luontoselvitys WSP Finland Oy:n toimesta. Selvityksessä kartoitettiin maastoinventoinnilla hankealueen luontotyyppisiä sekä arvokkaita luontokohteita. Selvityksessä arvioitiin, että alue on pääosin talousmetsää ja viljelypeltoa, eikä sieltä havaittu uhanalaisia luontotyyppisiä tai kasvilajeja, lukuun ottamatta yksittäisiä haitalliseksi luokitellun komealupiinin esiintymiä yhden peltoalueen reunalla. Alla olevassa kuvassa 4 on esitetty hankealueen puustoisten alueiden kehitysluokat.

29.1.2026



Tulostettu 15/08/2025, SK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

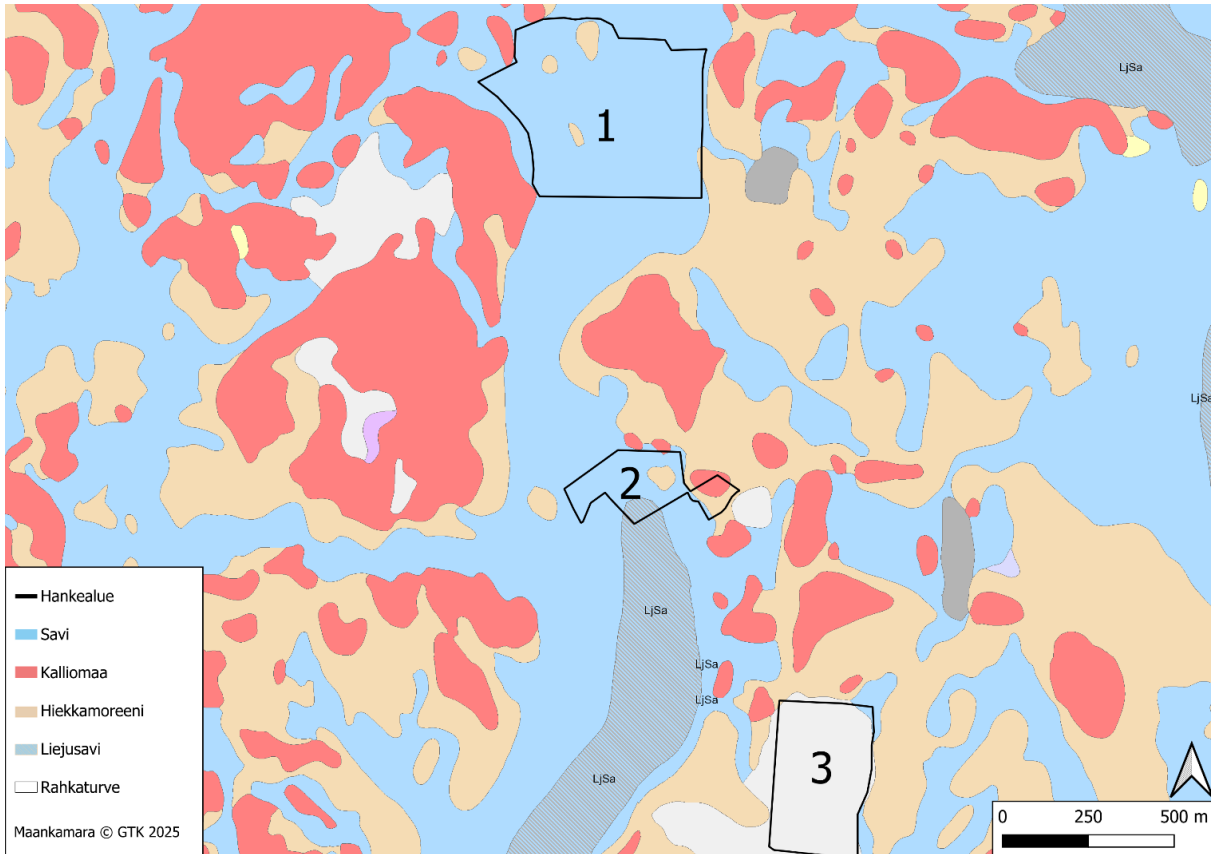
wsp

Kuva 4. Aurinkovoima-alueen puustoisten alueiden kehitysluokat. (WSP Finland Oy 2025)

29.1.2026

2.2. Maaperä ja topografia

Kuvassa 5 esitetty Geologian tutkimuskeskuksen Maankamara-aineisto alueella. Aineiston perusteella osa-alueiden 1 ja 2 maaperän pinta- ja pohjamaalajit koostuvat pääasiassa savesta. Osa-alue 3:n maaperän pinta- ja pohjamaalaji koostuu taas pääasiassa rahkaturpeesta.



Kuva 5. Hankealueen maaperä

Hankealueelle suoritettiin kesän 2025 aikana maaperätutkimukset Geobotnia Oy:n toimesta. Maaperätutkimusten perusteella osa-alueen 1 ylin kerros on lihavaa/laihaa savea. Paikoin saven alla on löyhää moreenia tai kivistä savikerrosta. Länsilaidalla ja luoteisnurkassa kallio on lähellä maanpintaa tai jopa pinnassa.

Osa-alueella 2 vallitsevana kerroksena on laiha/lihava savi ja paikoin saven alla tiivistä savea tai moreenia. Alueen koillis- ja itäreunalla havaittiin hiekkamoreenikerros joko ohuen savikerroksen alla tai ilman savikerrosta. Itäosassa kallio on lähellä pintaa, noin 0,3–1,4 metrin syvyydessä.

Osa-alueella 3 ylimpänä kerroksena esiintyy turve, jonka paksuus vaihteli 0,4–1,5 metrin välillä. Turvekerroksen alapuolella havaittiin laiha / lihava / liejuinen savikerros 0,5–4,0 metrin välillä. Löyhän savikerroksen alla havaittiin joko hyvin löyhä hiekkamoreeni / silttinen hiekkamoreeni tai tiukka savi.

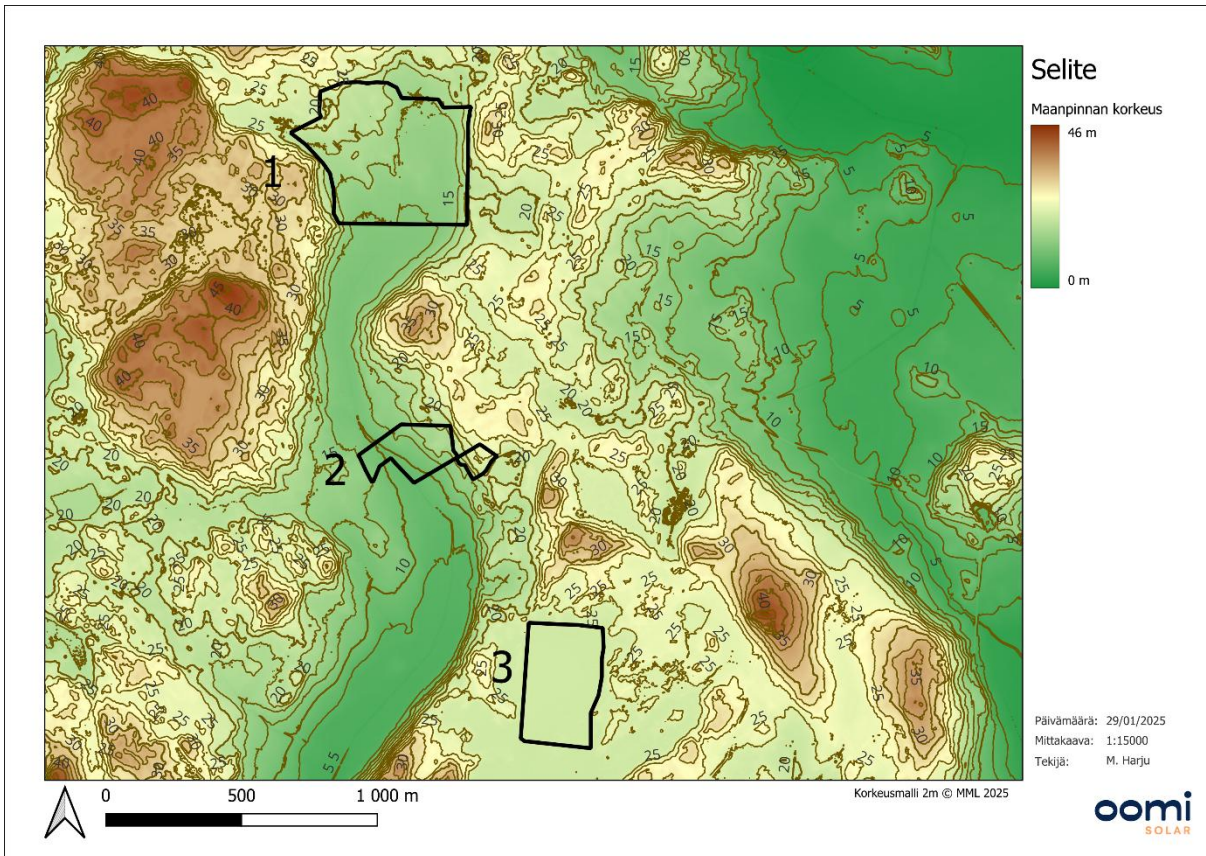
Kuvassa 6 on esitetty hankealueen topografia. Hankealueen maanpinnan korkeus vaihtelee eri alueittain:

- Osa-alue 1: +11... +25 m
- Osa-alue 2: +8... +24 m

29.1.2026

- Osa-alue 3: +20... +21 m.

Osa-alueen 1 maanpinnan korkeus kohoaa kohti alueen pohjois-, itä- ja länsireunoja ja osa-alueen 2 maanpinnan kohti alueen itä- ja länsireunoja. Maanpinnan korkeus on matalimmillaan alueiden keskiosassa, jossa virtaa Storfallsbäcken-oja. Osa-alue 3 on maanpinnan korkeudeltaan tasaista aluetta.

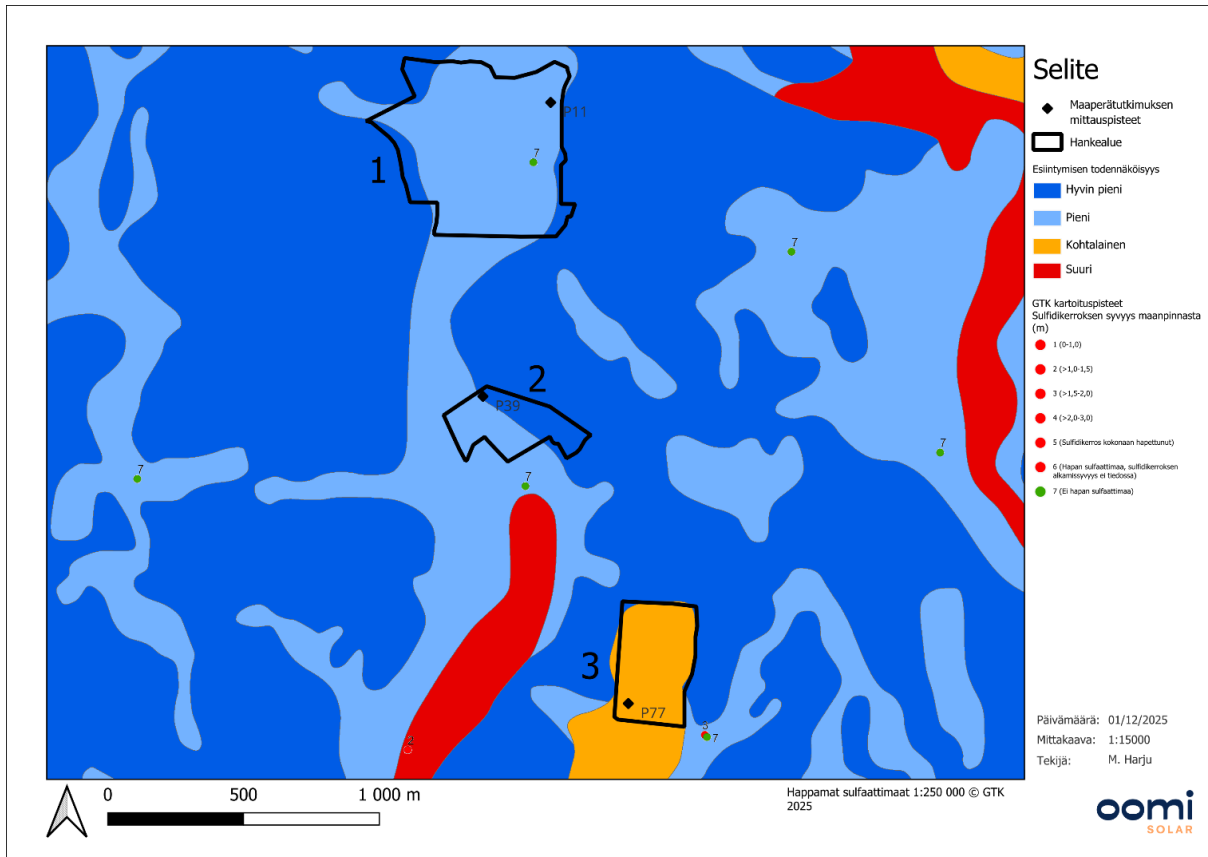


Kuva 6. Hankealueen topografia.

GTK:n happamat sulfaattimaat paikkatietopalvelun perusteella hankealue sijaitsee pääosin esiintymistodennäköisyydeltään pienen todennäköisyyden alueella. Osa-alue 3 sijoittuu kokonaisuudessaan esiintymistodennäköisyydeltään kohtalaiselle alueelle.

Alla olevassa kuvassa 7 on esitetty hankealueen GTK:n kartoituspisteet sekä hankealueella maaperätutkimuksissa suoritettut kartoituspisteet.

29.1.2026



Kuva 7. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sekä GTK:n ja Geobotnia Oy:n kartoituspisteet alueella

Hankkeen alueella selvitettiin happamien sulfaattimaiden esiintymistä maaperänäytteiden ja laboratoriotutkimusten avulla. Happamia sulfaattimaita tutkittiin hankealueella pisteistä P11 (1,0 m ja 2,0 m), P39 (1,0 m ja 3,0 m) sekä P77 (2,0 m ja 3,0 m). Laboratorioanalyysien kooste tuloksista on esitetty taulukossa 3.

Tutkimuksissa havaittiin, että osa-alue 3 voidaan luokitella kokonaisuudessaan tutkimuksien perusteella joko todelliseksi happamaksi sulfaattimaaksi tai potentiaalisesti happamaksi sulfidimaaksi. Alueella tulee kaivumassat toimittaa kyseessä olevia maita vastaanottaviin sijoituspaikkoihin ja neutraloida esim. kalkitseamalla. Putkijohtokaivannoissa kaivumaat voidaan sijoittaa takaisin kaivantoon liikennealueiden ulkopuolella.

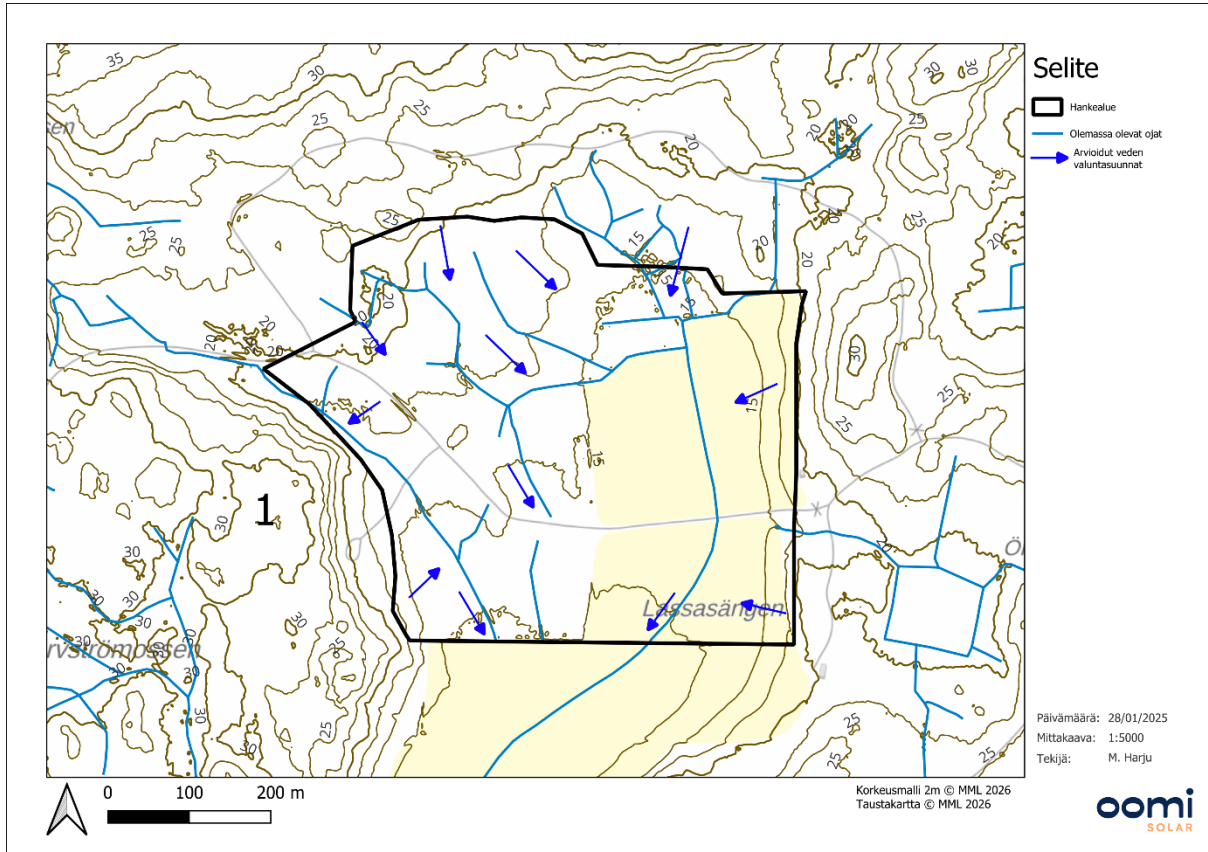
Taulukko 3. Maanäytteen sulfidimäärityksen tulokset

Piste	Syvyys	Rikkipitoisuus (mg/kg)	pH	NAG-pH	NAG (kgH ₂ SO ₄ /t)
P11	1,0 m	85	7,8	-	-
	2,0 m	71	7,7	-	-
P39	1,0 m	79	7,8	6,2	0,0
	3,0 m	89	7,9	7,1	0,0
P77	2,0 m	11000	5,3	-	-
	3,0 m	11000	5,2	-	-

29.1.2026

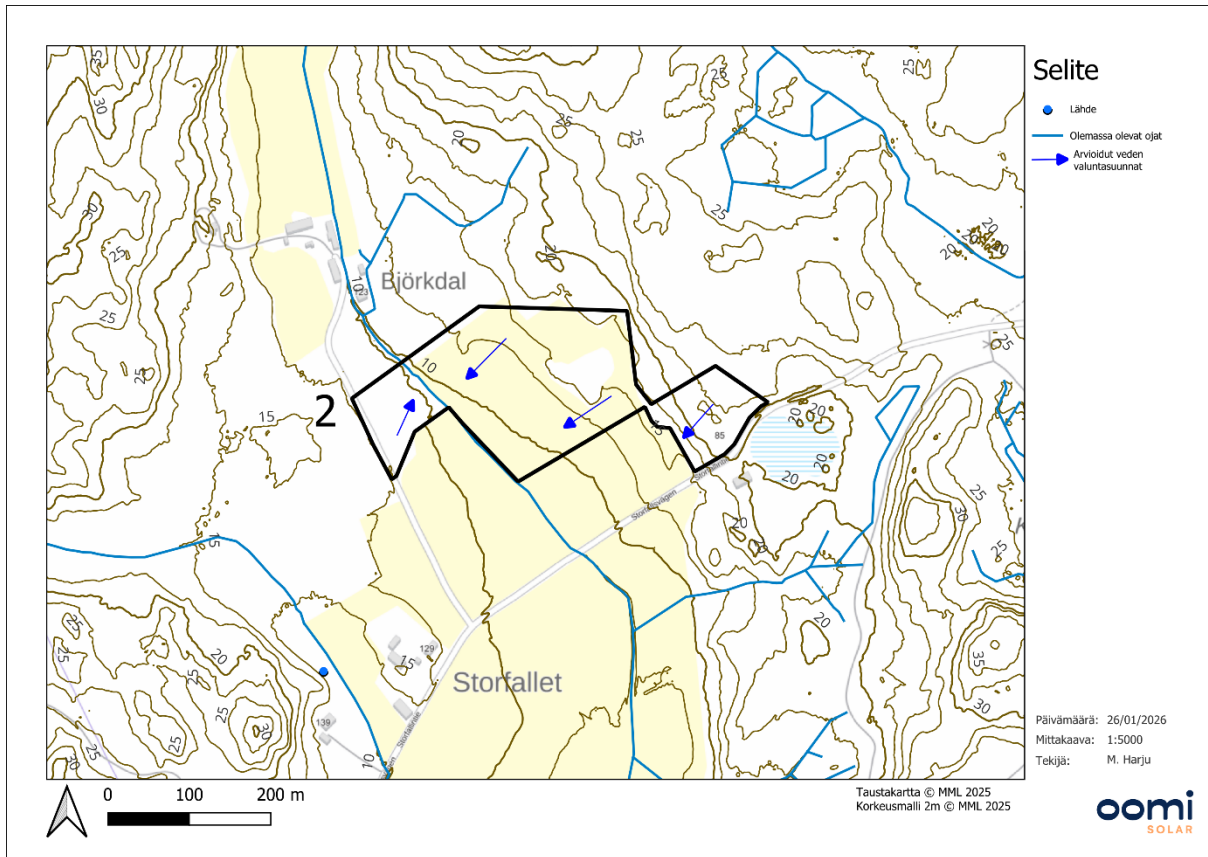
Veden valumasuuntia hankealueella on arvioitu korkeusmallin perusteella. Osa-alueiden 1–3 arvioidut veden valumasuunnat ovat esitettynä alla olevissa kuvissa 8, 9 ja 10.

Osa-alueilla valumasuunnat ovat pääosin kohti alueilla sijaitsevia oja.



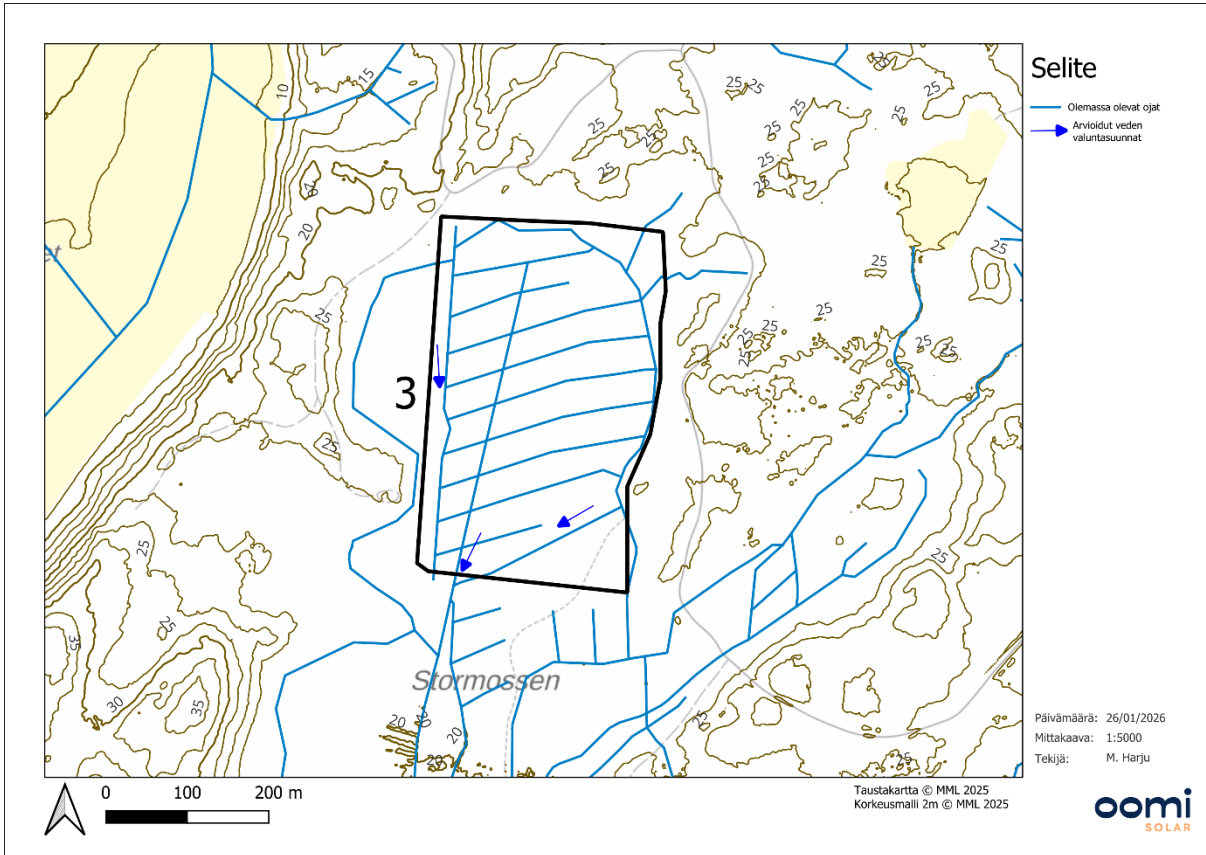
Kuva 8. Osa-alue 1:n arvioidut veden valumasuunnat

29.1.2026



Kuva 9. Osa-alue 2:n arvioidut veden valumasunnat

29.1.2026

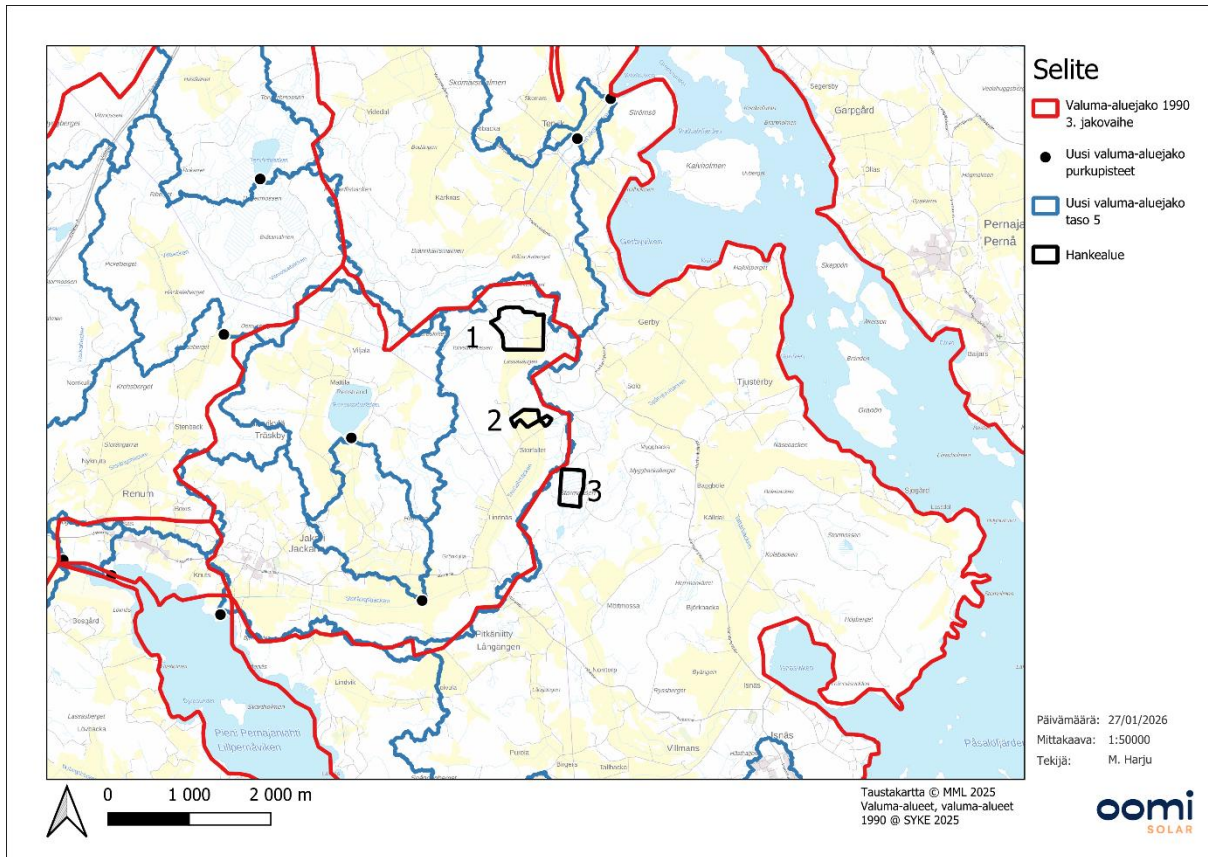


Kuva 10. Osa-alue 3:n arvioidut veden valumasuunnat

2.3. Valuma-alueet

Hankealueen osa-alueet 1 ja 2 sijaitsevat 1990 valuma-aluejaon perusteella Långängsbäckenin valuma-alueella (81.034) ja osa-alue 3 Välialueeksi nimetyllä valuma-alueella (81V033). Uuden valuma-aluejaon perusteella osa-alueet 1 ja 2 kuuluvat pienempään tason 5 valuma-alueeseen FI1-81.01.010.02 ja osa-alue 3 valuma-alueeseen RU2-01.01.043.01. Osa-alueiden 1 ja 2 uuden valuma-aluejaon mukainen purkupiste sijaitsee valuma-alueen lounaisosassa Pienessä Pernajanlahdessa. Osa-alueen 3 vedet purkautuvat Pernajanlahteen. Hankkeen sijoittumista suhteessa valuma-alueisiin on kuvattu alla olevassa kuvassa 11.

29.1.2026



Kuva 11. Hankealueen sijoittuminen valuma-aluejako 1990 (3. jakovaihe) ja uuden valuma-aluejaon (taso 5) perusteella.

29.1.2026

3. Hulevesien määrä

3.1. Viivytystarve

Aurinkovoimala-alueen suunniteltujen rakentamistoimenpiteiden takia alueella muodostuvien hulevesien vaikutuksia ja muutoksia tarkastellaan vertailemalla mitoitusadetilannetta 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, sähkövarastoalue 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. Aurinkopaneelitelineiden perustamistapana hankkeessa pääasiassa käytetään junta- tai ruuvipaalua, jotka eivät vaadi suuria perustusrakenteita. Telineiden paalujen aiheuttama muutos vettä läpäisemättömänä pinta-alana on hyvin pieni.

Aurinkovoimala-alue on viljelykäytössä olevaa peltoa sekä talousmetsää. Metsäkeskuksen metsävaratietojen sekä WSP Finland Oy:n laatiman luontoselvityksen perusteella:

- osa-alue 1 sisältää noin 16 hehtaarin verran metsää, taimikkoa tai avohakkuualueita,
- osa-alue 2 sisältää noin 1,5 hehtaarin verran taimikkoa,
- ja osa-alue 3 sisältää noin 11,9 hehtaarin verran nuorta kasvatusmetsikköä.

Alueiden valuntakertoimet kasvavat aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä, kun paneelikenttien alueelta poistetaan puusto ja rakennetaan murskepäälysteiset huoltotiet sekä ja muuntamokentät.

Taulukko 4. Valumakertoimien arvoja erilaisilla pinnoilla

Pinnan tyyppi	Valumakerroin
Katto	0,80–1,00
Asfalttipäälystie	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. Valumakertoimet eivät todellisuudessa ole vakioita, vaan ne riippuvat muun muassa maaperän ominaisuuksista. Hulevesien määrään vaikuttaa valumakertoimen lisäksi sateen intensiteetti. Tässä laskennassa

29.1.2026

sateen rankkuudeksi on valittu Hulevesioppaan mukaisesti 180 l/s/ha ja sateen kestoksi 10 min, joka vastaa kerran viidessä vuodessa tapahtuvaa sadantaa huomioiden ilmastomuutoksen ennakoitu vaikutus.

Hulevesien määrän laskenta suoritettiin koko aurinkovoimahankkeen kolmelle osa-alueelle. Aurinkovoimalan rakentamisen jälkeen alueella vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisääntyy. Taulukosta 5 nähdään hankkeen laskennalliset vesimäärät nykytilanteessa ja taulukosta 6 nähdään laskennalliset vesimäärät aurinkovoimalan rakentamisen valmistuttua. Laskennan viivytystarve kasvaa nykytilanteesta noin 248 m³ eli vesimäärät kasvavat nykyisestä noin 34 %.

Taulukko 5. Hankealueen vesimäärät nykyisessä tilanteessa.

Nykytilanne

Alue 1						
Läpäisevä pinta	Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin	Sateen rankkuus (l/s/ha)	Sateen kesto (min)	Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)	Muodostuva vesimäärä (m ³)
Pelto	9,3	0,2	180	10	335	201
Metsä	16,1	0,15	180	10	435	261
Soratie	0,74	0,3	180	10	40	24
Alue 2						
Läpäisevä pinta	Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin	Sateen rankkuus (l/s/ha)	Sateen kesto (min)	Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)	Muodostuva vesimäärä (m ³)
Pelto	3,91	0,2	180	10	141	84
Metsä	1,51	0,1	180	10	27	16
Soratie	0,11	0,3	180	10	6	4
Alue 3						
Läpäisevä pinta	Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin	Sateen rankkuus (l/s/ha)	Sateen kesto (min)	Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)	Muodostuva vesimäärä (m ³)
Metsä	11,89	0,1	180	10	214	128
Yhteensä	43,56					718

Taulukko 6. Hankealueen vesimäärät tulevassa tilanteessa.

Tuleva tilanne

Alue 1						
Läpäisevä pinta	Pinta-ala (ha)	Valuntakerroin	Sateen rankkuus (l/s/ha)	Sateen kesto (min)	Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)	Muodostuva vesimäärä (m ³)
Paneelikentät (pelto)	9,3	0,2	180	10	335	201
Paneelikentät (metsä)	16,1	0,2	180	10	580	348
Murskekenttä / Soratie	0,74	0,3	180	10	40	24
Muutos						+87

29.1.2026

Alue 2

<i>Läpäisevä pinta</i>	<i>Pinta-ala (ha)</i>	<i>Valuntakerroin</i>	<i>Sateen rankkuus (l/s/ha)</i>	<i>Sateen kesto (min)</i>	<i>Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)</i>	<i>Muodostuva vesimäärä (m³)</i>
Paneelientät (pelto)	3,58	0,2	180	10	129	77
Paneelientät (metsä)	1,31	0,2	180	10	47	28
Murskekenttä / Soratie	0,64	0,35	180	10	40	24
Muutos						+25

Alue 3

<i>Läpäisevä pinta</i>	<i>Pinta-ala (ha)</i>	<i>Valuntakerroin</i>	<i>Sateen rankkuus (l/s/ha)</i>	<i>Sateen kesto (min)</i>	<i>Valumakertoimen mukainen virtaama (l/s)</i>	<i>Muodostuva vesimäärä (m³)</i>
Paneelientät (metsä)	11,29	0,2	180	10	406	244
Murskekenttä / Soratie	0,6	0,3	180	10	32	19
Muutos						+135

Yhteensä	43,56					966
-----------------	-------	--	--	--	--	-----

3.2. Ravinnekuormitus

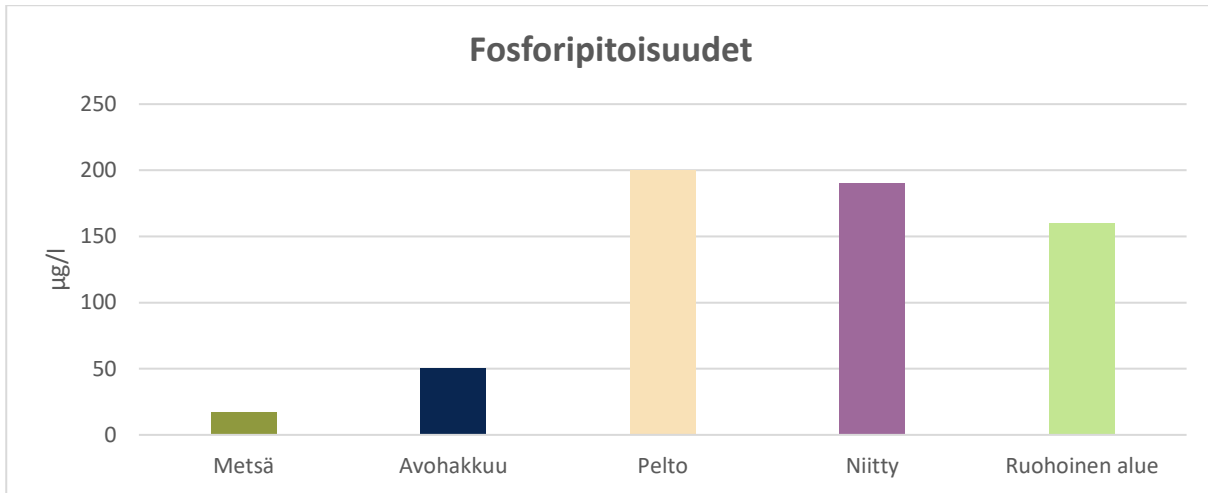
Hulevesien määrän kasvu tulee huomioida aurinkovoimalan rakentamisen yhteydessä, jotta hulevesien mukana kulkeutuvaa kiintoainesta ja ravinnekuormitusta saadaan vähennettyä. Alueen rakentamisvaiheessa alueen puustoa, kasvillisuutta ja pintamaita poistetaan, jolloin maa on alttiimpi eroosiolle. Tällöin valumavesien mukana pääsee kulkeutumaan usein tavallista enemmän kiintoaineita ja ravinteita.

Nykyisin viljelykäytössä olevia peltoalueita kynnetään ja lannoitetaan vuosittain, mikä on lisännyt ravinteiden huuhtoutumista sekä kiintoaineen kulkeutumista purkuvesistöihin. Aurinkovoimaloiden rakentamisen jälkeen maaperää ei enää muokata eikä lannoiteta, ja paneelien alapuoliset alueet jätetään kasvittumaan. Alueilla ei myöskään käytetä torjunta-aineita. Pysyvä kasvillisuuspeite vähentää eroosiota sekä kiintoaineen kulkeutumista verrattuna nykyiseen maankäyttötilanteeseen.

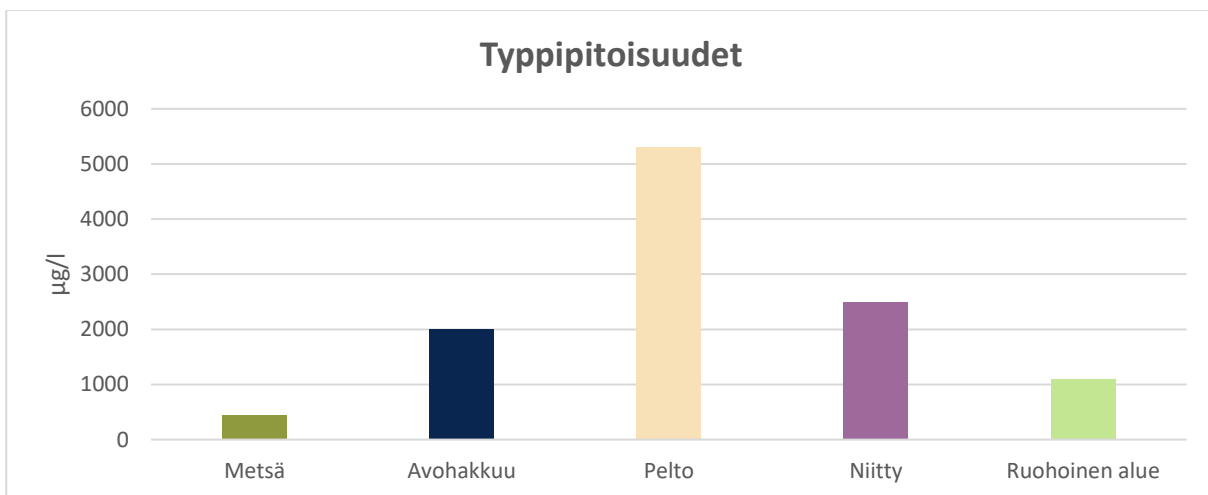
Maankäytön muutoksesta johtuvia vaikutuksia huleveden laatuun voidaan arvioida vertailemalla eri maankäyttömuotojen hulevesien tyypillisiä fosfori-, typpi- ja kiintoainepitoisuuksia StormTac AB:n ylläpitämästä tietokannasta. Alla olevissa kuvissa 12–14 esitetään tietokannan mukaiset eri maankäyttömuodoille tyypilliset hulevesien fosfori-, typpi- ja kiintoainepitoisuudet.

Aurinkovoimalan paneelialueiden maankäyttötyypiltään oletetaan olevan niityn tai ruohoisen alueen kaltainen. Alla olevista kuvista havaitaan, että fosforin, typen ja kiintoaineiden osalta peltoalueilla päästöt laskevat nykyisestä alueen muuttuessa niitymäiseksi ympäristöksi, mutta puustovaltaisilla alueilla vastaavat arvot kasvavat.

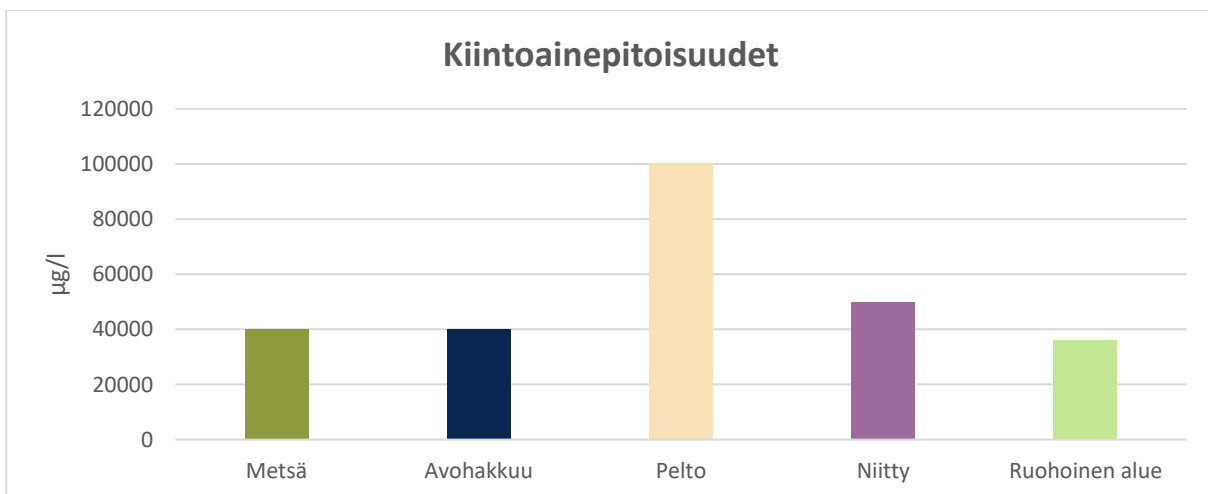
29.1.2026



Kuva 12. Eri maankäyttömuotojen hulevesien tyypilliset fosforipitoisuudet. (StormTac 2026)



Kuva 13. Eri maankäyttömuotojen hulevesien tyypilliset typpipitoisuudet. (StormTac 2026)



Kuva 14. Eri maankäyttömuotojen hulevesien tyypilliset kiintoainepitoisuudet. (StormTac 2026)

29.1.2026

3.3. Hulevesien hallinta

Hankealueella toteutettavalla vesienhallinnalla voidaan vähentää rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia, jotka saattavat kohdistua alapuoliseen vesistöön. Osa-alueilla 1 ja 3 on ennestään avo-ojia, jotka sijoittuvat suunniteltujen paneelienttien alueelta. Osa näistä avo-ojista poistuu käytöstä, jolloin jatkosuunnittelussa on tarvetta arvioida mahdollista tarvetta korvaaville kuivatusrakenteille.

Aurinkopaneelientillä pyritään muodostamaan mahdollisimman kattava ja matala kasvillisuuspeite tarvittaessa kylvämällä. Kasvillisuuden avulla vähennetään maaperän eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista sekä edistetään sadevesien imeytymistä maaperään ja hidastetaan pintavaluntaa.

Hankkeen jatkosuunnittelussa määritetään alueelle tarvittavat hulevesien hallinta- ja viivytysoikeudet.

29.1.2026

Lähteet

Geobotnia Oy, 2025. Tjusterby Gård aurinkovoimapuistonpohjatutkimus ja perustamistaesitys.

StormTac AB, 2026. StormTac Database v.2026-01-08. Saatavilla: [StormTac Database Stormwater Concentrations](#) [Luettu 21.1.2026]

Suomen Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopus. Saatavilla: [Hulevesiopus | Kuntaliitto.fi](#) [Luettu 20.1.2026]

WSP Finland Oy, 2025. Loviisa Tjusterbyn aurinkovoimahanke – luontoselvitys.