

Vastaanottaja:
Skarta Energy Oy

Kopio:
Solarigo Systems Oy

Tiedoksi:

1

Viite: Callio-Hitura Solarpark Oy
Dnro: -

Solarigo Systems Oy on tarkastellut Hituran kaivosalueen aurinkovoimalan mahdollista vaikutusta maantieliikenteen heijastuksiin.

1. Taustaa

Hituran aurinkovoimalan heijastusvaikutusta on pyritty selvittämään maastokäynnein ja karttahaarjoituksin. Ennakkotietojen mukaan nykyinen kasvillisuus peittää aluetta jo nyt merkittävästi, eikä selkeitä heijastepaikkoja ole. Toteutamme kuitenkin perusteellisen tarkastelun lisäturvallisuuden vuoksi SGHAT (Solar Glare Hazard Analysis Tool) -arviointityökalun avulla. Kyseistä työkalua käytetään suosituksena Englannin ilmailuviranomaisten CAA UK, ja velvoittavana Yhdysvaltain ilmailuviranomaisten FAA puolesta ja on kansainvälisesti tunnetuin lentämistä koskeva häikäisyn arvioimisen menetelmä. Simulointiohjelma soveltuu käytettäväksi myös tieliikenteen heijastusvaikutusten arviointiin.

2. Tarkastelun osakokonaisuudet

Tarkastelussa on otettava huomioon kaksi osapuolta: Hituran aurinkovoimala ja Järvikyläntien käyttäjät. Pistemäisiä tarkastelupisteitä ei simuloinnissa nähty tarkoituksenmukaisiksi, sillä asuinkiinteistöt sijaitsevat Järvikyläntien välittömässä läheisyydessä. Pistemäisiä tarkastelupisteitä käytetään ennen kaikkea lennonjohtotornien tapauksissa.

2.1 Hituran aurinkovoimala

Aurinkovoimalan pinta-ala	70	ha
Aurinkopaneeleiden kallistuskulma	25–30	°
Atsimuutti	180	°
Maanpinnan korkeus	84–91	m

Jinko Solarin NEO 72HL4-BDV 570 Wp mustat kaksipuoleiset aurinkopaneelit ovat varustettu 2 mm vahvuisella, Anti-Reflection Coating (ARC), karkaistulla lasilla, jolloin paneeli heijastaisi alle 6 % kaikesta valosta.

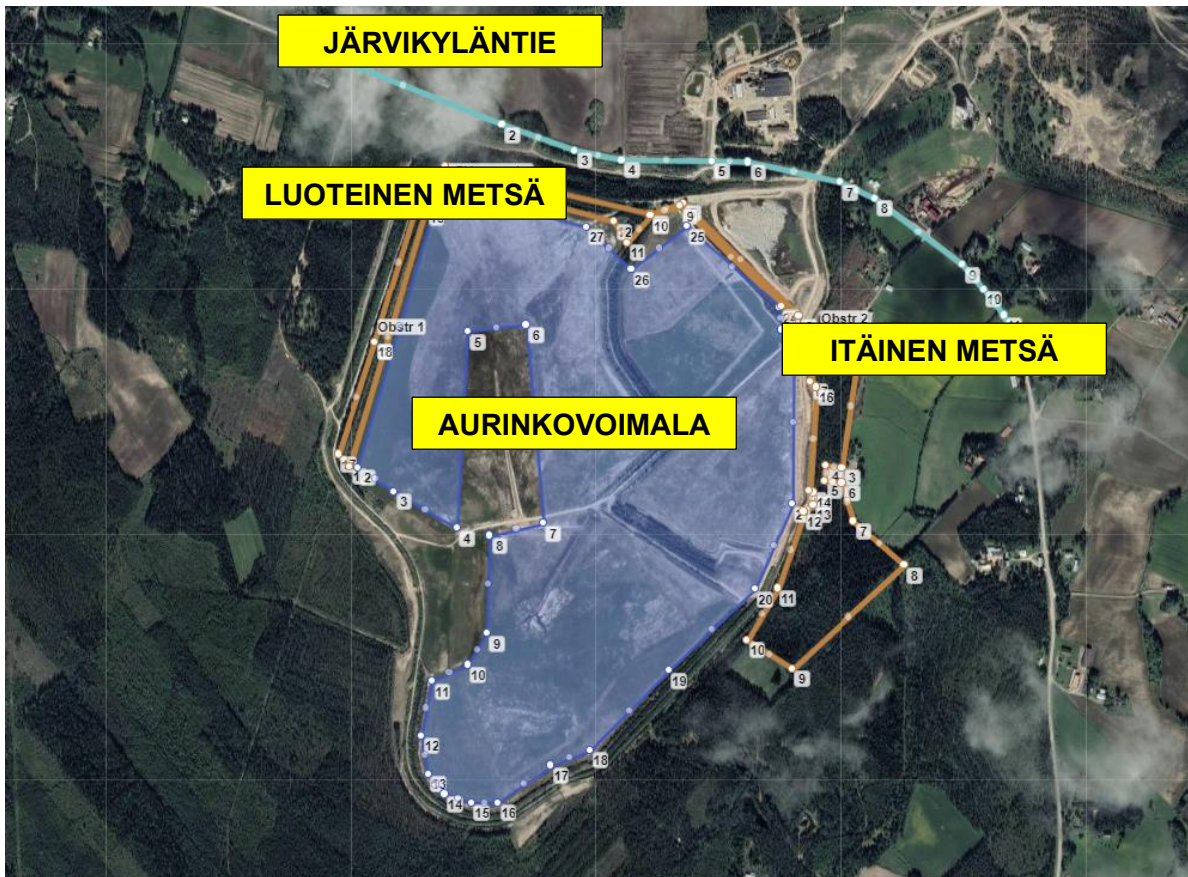
2.2 Vaikutukselle altis tie

Merkittävät ajoväylät	Järvikyläntie	
Ajosuunnat vaikutusalueella	Länsi-itä, kaakko-luode, kaksisuuntainen	
Maanpinnan korkeus	79–82	m
Tarkastelukulmat*	50	°

*Ajoväylä on kaksisuuntainen ja heijastuksen tarkastelukulma suhteessa ajokulmaan ylettyy 50 asteeseen.



Kuva 1. Hituran kaivosalue ja alueen läpi kulkeva Järvikyläntie.



Kuva 2. A-aurinkovoimala on hahmoteltu koko käytettävän rikastushiekka-altaan alueelle.



Kuva 3. B-aurinkovoimala on hahmoteltu kaivosalueen koillisosiin.

2.3 Analysointiasetukset

Silmän läpäisykerroin	0,5	
Pupillin halkaisija	0,002	m
Silmän polttoväli	0,017	m
SGHAT analysointimenetelmä	Versio 2*	

*Analysoinnissa käytetty kolmannen osapuolen koodia. Tarkemmat epätarkkuustekijät tiedusteltavissa forgesolar.com

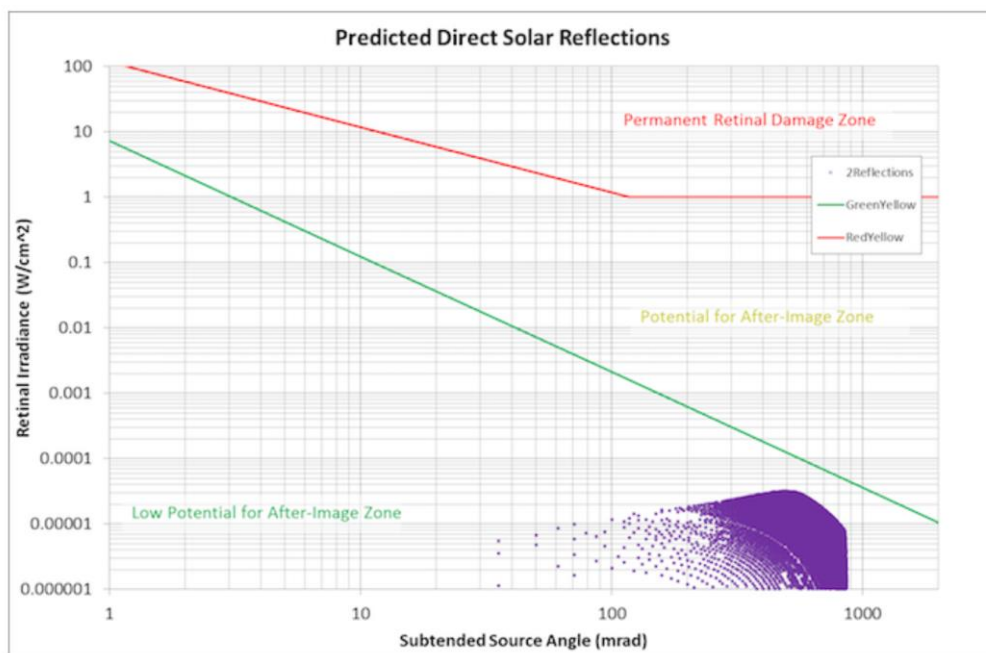
DNI: varies (1,000.0 W/m² peak)
Ocular transmission coefficient: 0.5
Pupil diameter: 0.002 m
Eye focal length: 0.017 m
Sun subtended angle: 9.3 mrad

PV Analysis Methodology: Version 2
Enhanced subtended angle calculation: On

3. Laskenta

SGHAT-laskelmat suoritettiin Forge Solar -ohjelmalla käyttäen kappaleessa kaksi (2) mainittuja lähtöarvoja. Amerikkalaisen Sandia National Laboratoriesin kehittämä SGHAT, ei ole enää 2017 jälkeen ollut julkisesti saatavilla, vaan sisäisessä yhdysvaltain valtion ja armeijan käytössä. Ollessamme yhteydessä Sandia National Laboratoriesiin, Solarigo käyttää Sandian lisensoimaa kolmannen osapuolen ohjelmaa Forge Solar. Forge Solar on ainoa julkisessa käytössä oleva SGHAT-työkalu.

SGHAT tarkastelee heijastumia kolmella asteikolla: **Vihreä** – pieni mahdollisuus jälkikuvaan, **Keltainen** – todennäköinen jälkikuva, **Punainen** – pysyvä verkkokalvon vaurioituminen.



Kuva 3. Heijastusvaikutusten arviointiasteikko

Ohjelmaa käytetään pääasiassa lentokentillä tai kiitoradan välittömässä läheisyydessä sijaitseviin erilaisiin aurinkovoimaloihin. Suomessa ohjelmaa on hyödynnetty mm. Helsinki-Vantaan lentokentän tapauksessa.

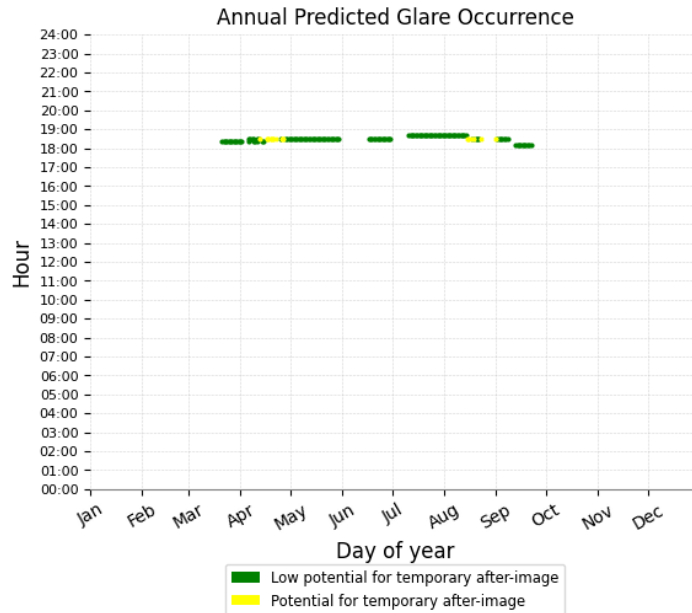
3.1 Alue A:n tarkastelu

Selvityksessä havaittiin mahdollinen jälkikuva maaliskuusta syyskuuhun.

Area A potential temporary after-image

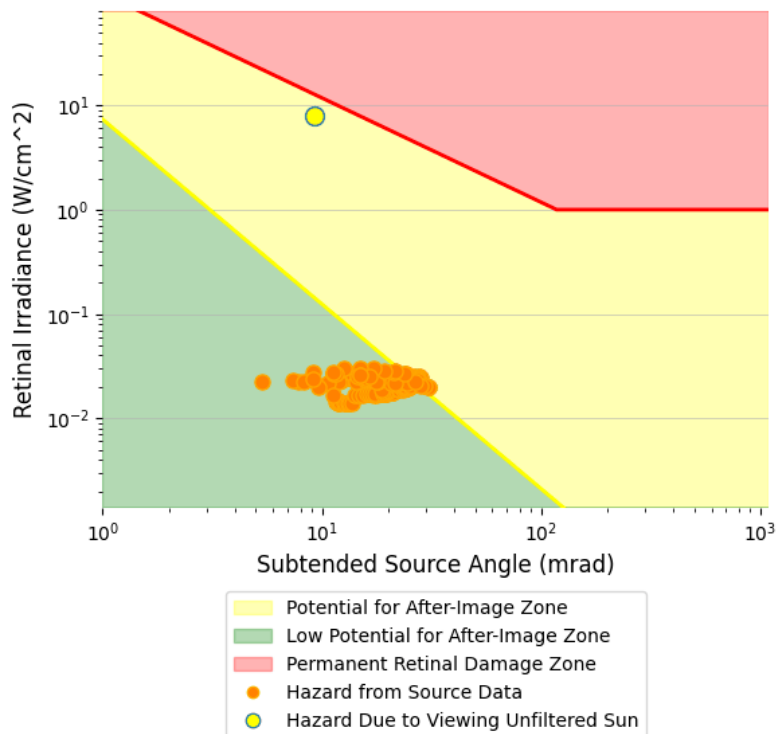
Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
Route: Jarvikylantie	129	15

Hyvin matalan todennäköisyyden jälkikuvan muodostumiselle havaittiin 129 minuuttia vuodessa ja mahdollisuuden jälkikuvalle 15 minuuttia vuodessa. Kuvassa 4 on ilmaistu mahdolliset heijastusajankohdat.

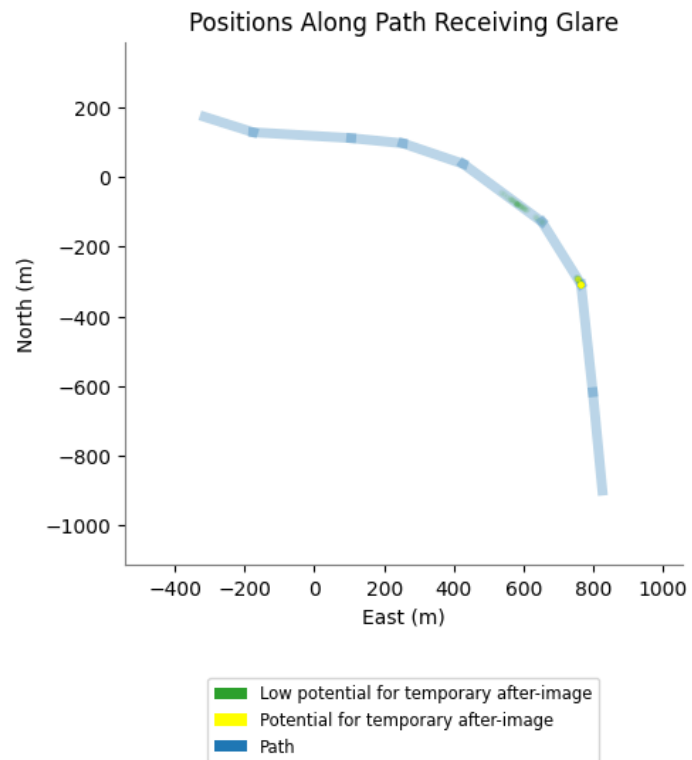


Kuva 4. Heijastumisen ajoittuminen, alue A

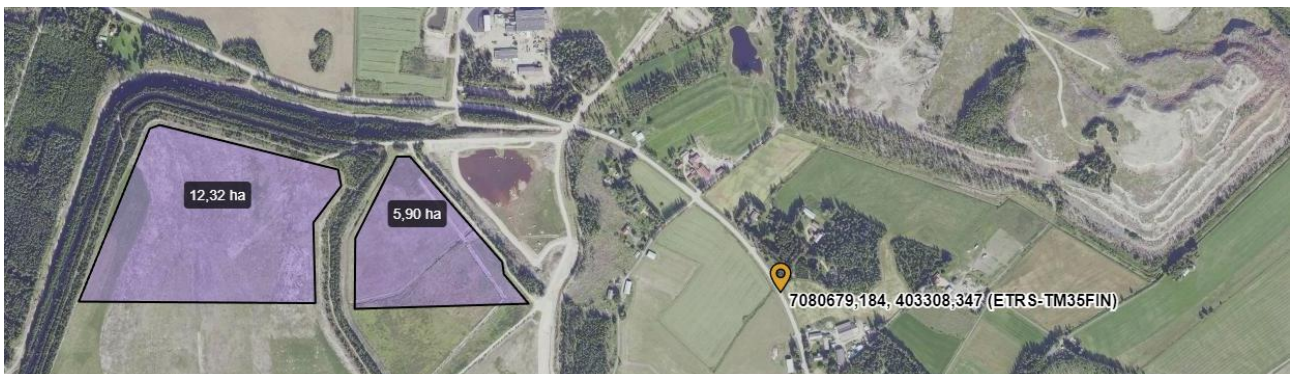
Mahdolliset jälkikuvan muodostumishetket osuvat huhti- ja elokuun loppuun klo 18:30. Muulloin häikäisyvaikutus on vähäistä. Heijastuksen kesto on alle 10 minuuttia päivässä vaikutusaikoina.



Kuva 5. Heijastuksen vaikutus verrattuna paljaan auringon häikäisyyn



Kuva 6. Häikäisyalueen sijainti Järvikyläntiellä.



Kuva 7. Häikäisyalue kartalla, sekä häikäisevä osa A-alueen aurinkovoimalasta

Järvikyläntielle häikäisyä aiheuttava voimalan osa on rikastushiekka-alueen pohjoisosa ilta-auringossa. On huomioitava, ettei tielle ole suoraa näköyhteyttä rikastushiekka-altaalta, etenkin siinä määrin, että 3 m korkea paneeliteline näkyisi altaan reunavallin yli. Tämän lisäksi aluetta ympäröi koivumäntymetsä.



Kuva 8. Häikäisty piste, suunta A-voimalan pohjoisosaan, lähde Google Street View.

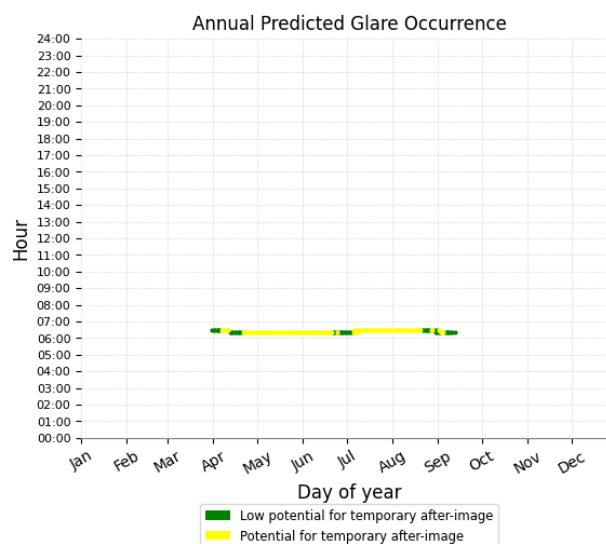
3.2 Alue B:n tarkastelu

Selvityksessä havaittiin mahdollinen jälkikuva huhtikuusta syyskuuhun.

B-area potential temporary after-image

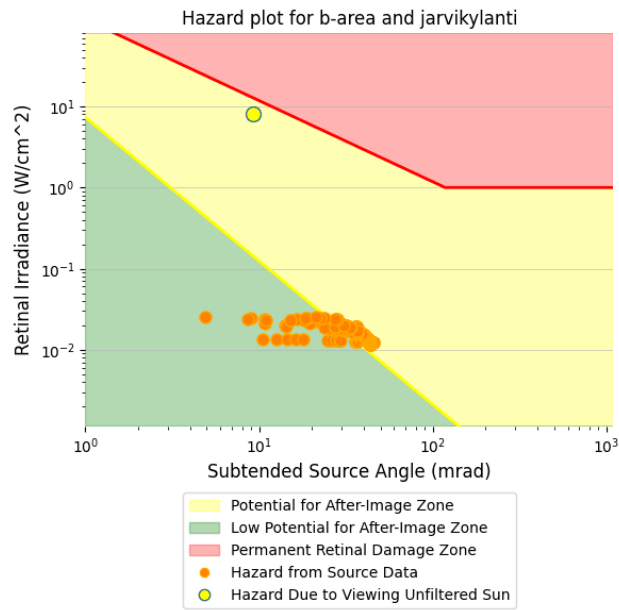
Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
Route: Jarvikylantie	47	124

Hyvin matalan todennäköisyyden jälkikuvan muodostumiselle havaittiin 47 minuuttia vuodessa ja mahdollisuuden jälkikuvalle 124 minuuttia vuodessa. Kuvassa 9 on ilmaistu mahdolliset heijastusajankohdat.

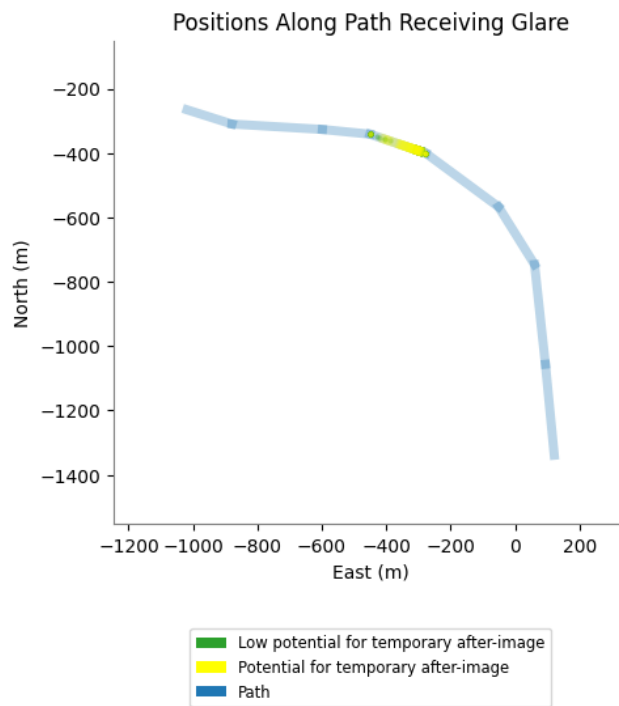


Kuva 9. Heijastumisen ajoittuminen, alue B

Mahdolliset jälkikuvan muodostumishetket osuvat huhtikuulle, heinäkuulle ja syyskuulle klo 6:30. Muulloin häikäisyvaikutus on vähäistä. Heijastuksen kesto on noin 10 minuuttia päivässä vaikutusaikoina.



Kuva 10. Heijastuksen vaikutus verrattuna paljaan auringon häikäisyyn



Kuva 11. Häikäisyalueen sijainti Järvikyläntiellä.



Kuva 12. Häikäisyalue kartalla, sekä häikäisevä osa B-alueen aurinkovoimalasta



Kuva 13. Häikäisty piste, suunta B-voimalan eteläosaan, lähde Google Street View.

Järvikyläntielle häikäisyä aiheuttava voimalan osa on B-alueen aurinkovoimalan eteläosa aamuauringossa. On huomioitava, ettei tielle ole suoraa näköyhteyttä alueelle, etenään siinä määrin, että 3 m korkea paneeliteline näkyisi tielle. Tämän lisäksi aluetta ympäröi koivumetsä, kuva 12.

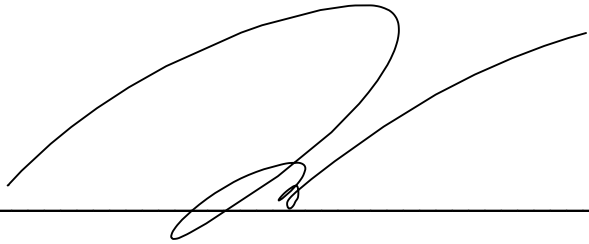
4. Tulos

Kappaleessa 3 esitellyin tuloksien voidaan todeta aurinkovoimalan vaikutus lähialueille vähäiseksi. Todellisia häikäisykohtia ei ole, jonka vuoksi simulointi suoritettiin ilman näköesteitä. Esteettömässä maastossa selkeitä heijastuspaikkoja löytyi kaksi. Alueen A pohjoisosa järvikyläntien itäosaan, sekä alueen B eteläosa kaivosalueen risteysalueelle. Kummallekaan näistä alueista ei ole nykyisellään näköyhteyttä, mutta tulevien alueen, aurinkovoimalasta riippumattomien, muutostöiden myötä voi häikäisyvaikutus olla mahdollinen.

Suosittelana puuston säilyttämistä alueilla, jotka estävät suoran häikäisyn kappaleessa 3 nimettyinä ajankohtina. Voidaan myös edellyttää aurinkovoimalan toteuttajaa maisemoimaan voimalansa näiltä sivuilta, mutta tällä hetkellä tarvetta häikäisyn suojaamiselle ei ole olemassa. On huomioitava, että heijastuksen vaikutus tällaisenaankin esteettömässä maastossa on suhteessa vähäinen.

Päivämäärä ja paikkakunta

3.11.2023, Pirkkala

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping 'R' followed by a smaller, more intricate flourish. The signature is positioned above a solid horizontal line.

Roope Raisio, Hankekehityspäällikkö, DI, Solarigo Systems Oy