

FCG.

Finnish  
Consulting  
Group

*Aurinkovoimaselvitys, Kirrinsannan asema-  
kaavamuutos (609 1771)*

RAPORTTI

Porin kaupunki

FCG Finnish Consulting Group Oy

17.6.2024

P48041P006

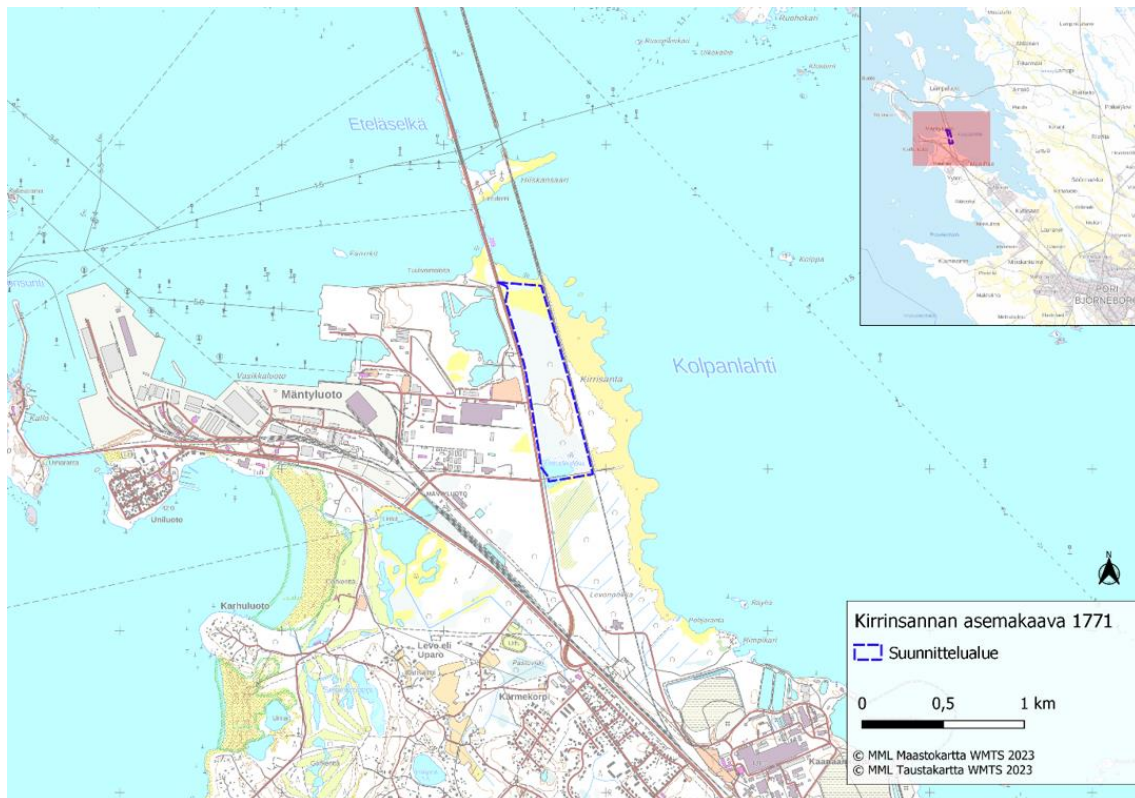
## Sisällys

1	Työn tausta ja tarkoitus.....	3
2	Aurinkovoimalatoiminnan vaikutuksia .....	8
3	Suositukset kaavamerkintöjen ja -määräysten osalta .....	13
4	Suosittelut alueet paneeleille .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5	Esimerkkejä vastaavista hankkeista.....	16

# 1 Työn tausta ja tarkoitus

Työn tarkoituksena on laatia yleispiirteinen aurinkovoimalaselvitys Porin Kirrinsannan kaupunginosassa sijaitsevan asemakaavan muutoksen (*Kirrinsanta 66. kaupunginosan kortteleita 1–4, Kolpantietä (osa), Kirrinsannantietä (osa) ja suojaviheralueita koskeva asemakaavan muutos 609 1771*) alueelle. Työssä selvitetään yleisellä tasolla aurinkovoimalatoiminnan sijoittamisen vaikutuksia asemakaavamuutosalueelle. Tämä raportti sisältyy *Kirrinsannan 66. kaupunginosan ... asemakaavan muutoksen 609 1771* kaavaselostuksen liiteaineistoon.

Selvityksessä on hyödynnetty Kirrinsannan asemakaavan kaavaehdotuksen luonnosversiota. Asemakaavalla ja asemakaavan muutoksella muodostetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue. Eteläosassa sijaitsevien kosteikkojen kohdalle osoitetaan luonnonsuojelualue. Lisäksi alueelle muodostetaan suojaviher- ja katualuetta.



Kuva 1. Suunnittelualan sijainti osoitettu likimääräisesti sinisellä katkoviivalla. Karttalähde: Maanmittauslaitos, 2023.

## 2 Tarkastelualue

Suunnittelualue on noin 31 hehtaarin kokoinen, ja se sijoittuu Porin keskustasta noin 20 kilometriä luoteeseen. Alueen eteläosassa sijaitsee kosteikot, jotka sisältävät monimuotoista kasvillisuutta ja eläimistöä. Pohjoisessa on järviruokoyhdyskunta ja keskellä sijaitsee vanha kaatopaikka, joka on metsittynyt. Aluetta reunustaa lännessä maantie (Reposaaren maantie) ja idässä junarata (Mäntyluoto-Tahkoluoto). Suunnittelualue sijaitsee meren rannalla.



*Kuva 2. Suunnittelualueen sijainti osoitettu likimääräisesti sinisellä katkoviivalla. Ilmakuva: Maanmittauslaitos, 2023.*

Alueen puusto on lehtimetsää. Kaava-alueen keskivaiheilla sijaitsee vanha kaatopaikka. Suunnittelualueen eteläosassa oleva Levonkurkku on rehevä ja ruohikkorantainen kosteikko. Maisema Reposaaren maantiellä on laakean tasaista ja paikoitellen metsäistä. Alueen itä- ja pohjoispuolen rannat ovat mereen päin kostea kaislikkoa, rantaniittyä ja ruovikkoa.



*Kuva 3. Näkymä alueen keskiosasta vanhan kaatopaikan alueelta.*

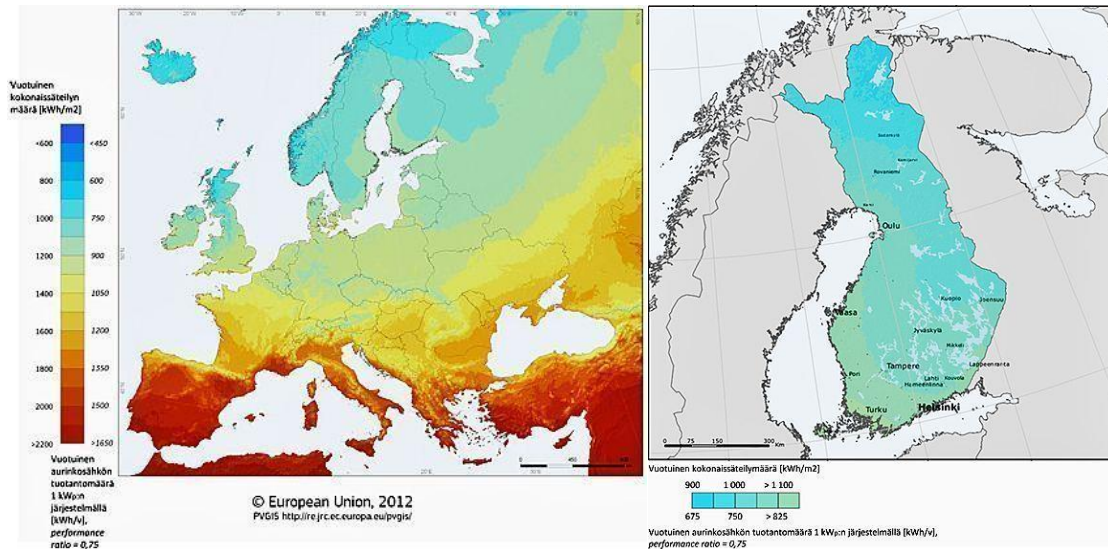
### 3 Aurinkovoimasta yleisesti

Huolimatta pohjoisesta sijainnista, aurinkoenergialle on hyvät edellytykset Suomessa. Auringon kokonaissäteily on eteläisessä Suomessa samaa tasoa Keski-Euroopan kanssa. Vuotuinen säteily määrä on hyvällä tasolla myös Porissa, noin 1 100 kWh/m<sup>2</sup> vuodessa (Kuva 4, Motiva n.d.).

Suomessa ympäristön matala lämpötila parantaa aurinkokennojen hyötysuhdetta, sillä ne toimivat sitä paremmin, mitä kylmempää on. Lisäksi talvella lumen heijastus lisää valon säteilyä paneeleihin, jolloin ne tuottavat enemmän. (LUT-yliopisto, 2019.)

Aurinkovoiman osuus Suomen sähköntuotannosta on nykyisellään noin prosentin luokkaa, ja määrä kasvaa jatkuvasti uusien aurinkovoimapuistojen myötä. Suomeen on lähivuosina tulossa useita yksittäisiä satojen megawattien aurinkovoimapuistoja. Fingridin arvion mukaan Suomessa voi vuoteen 2030 mennessä toimia aurinkovoimaloita seitsemän gigawatin tehon verran. (LUT-yliopisto 2019.)

Aurinkoenergian tuotanto on vaihtelevaa eikä vastaa aina ajallisesti kulutukseen. Suomessa aurinko paistaa eniten silloin, kun sähkönkulutus on pienintä, eli kesäkuukausina. Tämän takia aurinkoenergianjärjestelmän tuottamaa energiaa tulee voida varastoida niihin ajankohtiin, kun sähköä tarvitaan enemmän. Varastointitekniikoina voidaan käyttää sähköakkuja, sähköstä kaasuksi -tekniikkaa, pumppuvoimalaitoksia ja paineilmaparastoja. (Uudenmaan liitto 2017.)



*Kuva 4. Vuotuinen säteily määrä Euroopassa ja Suomessa. Eteläisen Suomen säteily määrä on samaa tasoa Pohjois-Saksan kanssa. (Kuva: Motiva)*

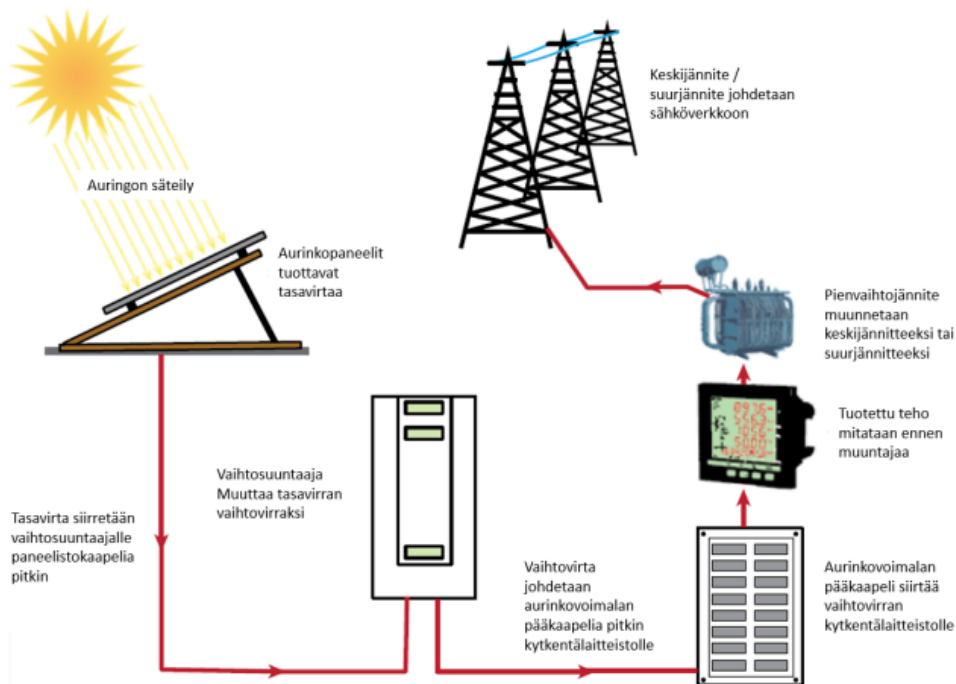
Aurinkovoimalan kannattavuus riippuu auringonsäteilyn määrästä, säteilyn hyödyntämisasteesta, sähkön hinnasta ja investointikustannuksista. Viime vuosina kannattavuutta on parantanut paneelien hintojen laskeminen, mutta sitä on toisaalta heikentänyt sähkön matala hinta. Vähimmäisvaatimuksena perinteisen sähköntuotannon investoinnille pidetään yleisesti 50–60 €/MWh sähköhintaa. Investoitaessa maakuntakokoluokan aurinkovoimalaan, vaikuttaa kannattavuuteen myös asennuksen, verkkoon liittymisen ja muiden rakennustöiden sekä hankekehityksen kustannukset. Poliittisista ohjauskeinoista kannattavuuteen vaikuttavat mm. eri energiamuotojen verotus, energiatuet, syöttötariffi ja päästökauppa.

Vuodesta 2019 lähtien aurinkosähkön verkkoon kytketty kapasiteetti on kasvanut noin 100 MW vuosittain. Energiaviraston mukaan vuonna 2022 aurinkoenergiaa tuotettiin Suomessa noin 635 MW. Mitä enemmän kapasiteettia tulee, sitä halvemmaksi aurinkosähköljärjestelmien hinta muuttuu. Kun kapasiteetti tuplaantuu, niin hinta laskee viidenneksen. Aurinkosähköstä on tullut edullisin uusi sähköntuotantomuoto lähes kaikkialla maailmassa. Aurinkopaneelien hankkimisen ja asentamisen jälkeen aurinkoenergian tuottaminen on halpaa, eikä se saastuta tai aiheuta suuria melumääriä. Etelä-Suomessa yhden hehtaarin suuruinen aurinkopaneelikenttä vastaa sähköenergian tuotantopotentiaaliltaan noin 330 hehtaaria metsää, joka tuottaa kymmenen kuutiota hehtaarialta. (LUT-yliopisto, 2019.)

Aurinkovoimaloiden rakentaminen aloitetaan perustuksilla. Tyypillisesti aurinkopaneelit asennetaan metallirakenteiseen telineeseen, joka mitoitetaan kestämään lumi- ja tuulikuorma. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Aurinkovoima-alueen rakentaminen ei lähtökohtaisesti vaadi massanvaihtoa alueen

tiestöä lukuun ottamatta. Aurinkovoimalan alueella voidaan kuitenkin joutua tekemään tasaustöitä. Aurinkopaneelialueelle rakennetaan huoltotiet, joita käytetään rakentamisen aikana sekä käytön aikaisiin huoltoihin. Huoltotiet suunnitellaan siten, että aurinkopaneelikenttä ja riittävä määrä lohkojen välejä on mahdollista kiertää ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla. Aurinkopaneelialueet voidaan tarvittaessa aidata ja aitausten väliin voidaan jättää kulkuaukkoja eläimiä varten. Aurinkovoimalan tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta.

Kun sähköä tuottava aurinkovoimalaitos täyttää tekniset vaatimukset, se voidaan liittää alueen sähköverkkoon. Liittämisvelvollisuus on sähköverkon haltijalla toiminta-alueellaan. Liityntätapa riippuu pitkälti järjestelmän tehosta. Suuret teollisuuskokoluokan aurinkovoimalat voivat vaikuttaa koko sähköverkon rakenteeseen. Kuva 5 on esitettyinä megawatti-kokoluokan aurinkovoimalan toiminta.



Kuva 5. MW-kokoluokan aurinkovoimalan toiminta, periaatekuva. (IFC 2015)

Energiateollisuus ry on julkaissut ohjeet sähköntuotantolaitoksen liittämisestä jakeluverkkoon. Liittymistehokapasiteetit tulee aina varmistaa tapauskohtaisesti verkonhaltijalta. Seuraavassa taulukossa on esitettyinä aurinkovoimalaitosten verkkoliitynnän suuntaa antavat periaatteet:

*Taulukko 1. Aurinkovoimalaitosten verkkoliittynän periaatteet. (Satakuntaliitto & Pöyry 2016)*

Tuotantolaitoksen koko	Liityntätapa	Liitynnässä huomioitavaa
<b>0,1–2 MW</b>	20 kV:n verkko tai haarajohdot	
<b>2–15 MW</b>	20 kV:n sähköasema (tapauskohtaisesti)	
<b>10–15 MW</b>	20 kV:n sähköasema tai 110 kV:n suurjänniteverkko	110 kV:n verkkoon liittyminen tulee kalliimmaksi johtuen mm. korkeammasta liittymismaksusta ja liityntään tarvittavista 110 kV:n kytkinlaitteistoista.
<b>15–50 MW</b>	110 kV:n verkko	Noin 15–25 MW:n laitokset kannattaa rakennuttaa mahdollisimman lähelle liittymispistettä, jotta ei tarvita erillistä liittymisilmajohtoa.
<b>50 MW</b>	110 kV:n verkko + liittymisjohto	Teknitaloudellisesti kohtuullinen etäisyys on noin 3 km.
<b>100 MW</b>	110 kV:n verkko + liittymisjohto	Teknitaloudellisesti kohtuullinen etäisyys on noin 5 km.

## 4 Aurinkovoimalatoiminnan vaikutuksia

### 4.1 Vaikutukset luonnonympäristöön

Aurinkopaneelialueelta on poistettava puusto. Kaavakartalle on osoitettu säilytettävät/istutettavat puurivi Reposaaressa maantien suuntaisesti sekä istutettavia alueen osia, joilla kasvillisuus tulee säilymään. Aurinkovoimalan edellyttämä puuston poisto sekä paneelit vaikuttavat alueen vesitalouteen pienentämällä haihduntaa.

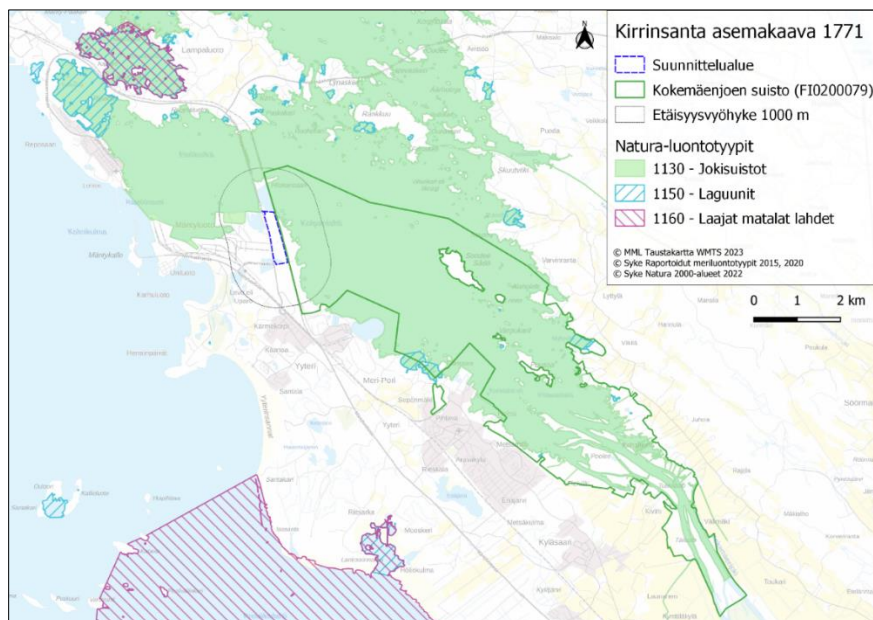
Kaavaluonnoksessa on huomioitu Levonkurkku-kosteikko luonnonsuojelualueena (SL-5). Levonkurkun alueella on havaittu erilaisia luontoarvoja asemakaavatyön luontoselvityksissä (Ahlman Group Oy).





Kuva 6 Näkymä asemakaava-alueen eteläosasta Levonkurkulta luoteeseen päin.

Kaava-alueen itäpuolelle rautatien takana sijaitsee Kokemäenjoen suiston Natura-alue. Aurinkovoimala-alueen vaikutusten Natura-alueeseen arvioidaan olevan vähäiset.



Kuva 7. Kokemäenjoen suiston ja suunnittelualueen ympäristön meriluontotyytit Suomen ympäristökeskuksen Velmu-karttapalvelun (2020) Raportoitujen meriluontotyyppien (luontodirektiivi 2019) mukaan.

Aurinkovoimalassa ei hyödynnetä mitään kemikaaleja, jotka voisivat aiheuttaa vaikutuksia maaperään tai huuhtoutua veteen. Aurinkovoimalan paneelirivistöjen ja huoltotien rakentamisen yhteydessä tulee huomioida hulevesien johtaminen.

## 4.2 Maisema

Aurinkovoimapuistojen vaikutuksista oleellisimpia ovat maisemalliset vaikutukset: aurinkovoimapuiston rakentaminen muuttaa maisemaa. Aurinkopaneelit ovat noin 3–4 m korkuisia. Aurinkovoimala rakennetaan teollisuusalueeksi kaavoitetulle alueelle, joka ei ole kuitenkaan toteutunut teollisuusalueena. Alueen nykytila rakentamattomana metsäkaistaleena teollisuusalueella ei muodosta kaupunkikuvallisesti erityisen arvokasta maisemaa. Alueen eteläosassa on kaavaluonnoksessa suojeltavaksi osoitettu lampi Levonkurkku. Alueen keskiosassa on vanha kaatopaikka, jonka kohdalla maastonmuodot vaihtelevat välillä 1–9 metriä merenpinnan yläpuolella.

Paneelien lisäksi aurinkovoimalaitokseen kuuluvat huoltotiet, muuntamorakennukset ja mahdolliset aidat. Kun sähkönsiirto järjestetään maakaapeleilla, maisemavaikutukset jäävät huomattavasti pienemmiksi. Ympäristön maisema on ominaista teollisuusalueelle, joten energiantuotantotoiminta sopii maisemaan.

Kaavaluonnoksen yleismääräyksissä määrätään lisäksi maisemaan liittyen seuraavaa:

- Rakentamisesta aurinkoenergia-alueeksi tulee laatia yksityiskohtainen rakennussuunnitelma.
- Aurinkopaneelit tulee ryhmitellä selkeisiin ja yhtenäisiin ryhmiin.

Suurin osa kaava-alueen havainnoineista tapahtuu Reposaaren maantieltä. Kaavakartalla Reposaaren maantien ja teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueen rakennusalan välissä on noin 70–80 metriä. Tälle suoja-alueelle sijoittuu 100 kV -voimalinja, vesi- ja maakaasujohdot sisältävä suojaviheralue, istutettavaa aluetta, puurivi sekä teollisuusalueen ajoyhteys. (Kuva 8)



*Kuva 8. Valokuva otettuna Reposaaren maantieltä kohti etelää. Kaava-alueen länsireuna sijaitsee maantien ja voimalinjan välissä. Mahdollinen aurinkopaneelien sijoituspaikka on noin 15 metriä kuvassa näkyvän puuston takana.*

### 4.3 Linnusto

Aurinkopaneelien perustuvan sähköntuotannon vaikutuksia linnustoon on tutkittu eri puolilla Eurooppaa. Yhteenvedonäyttöä voidaan todeta, että on vain vähän tieteellistä näyttöä, joka osoittaisi aurinkoenergiantuotannon haitallisen vaikutuksen lintuihin eikä aurinkovoimaloilla itsessään ole merkittäviä myönteisiä tai kielteisiä vaikutuksia linnustoon (mm. McAlister, Greg 2019. Potential Impacts of Solar PV Installations on Bird Migration).

Ahlman Group Oy on laatinut kaava-alueelle pesimälinnustoseselvityksen vuonna 2023. Kaavaluonnoksessa luonnonsuojelualueeksi osoitettu Levonkurkku on rajattu linnustollisesti arvokkaaksi jo vuonna 2020 (Ahlman 2020), mutta vuoden 2023 selvityksen perusteella Levonkurkun koillispuolen rantavyöhyke kokonaisuudessaan voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaaksi erityisesti uhanalaisten kahlaajien ja muiden kosteikkolintujen vuoksi. Levonkurkku rajataan kaavassa aurinkovoimaloiden mahdollisten sijoituspaikkojen ulkopuolelle.

Aurinkovoimaloiden suorien vaikutusten ei arvioida ulottuvan niiden rakentamisalueiden ulkopuolelle, mutta niillä voi olla epäsuoria vaikutuksia suojelualueille mm. joidenkin eläinten liikkumisen ja elinympäristöjen muutoksen kautta.

#### 4.4 Alueella sijaitseva entinen kaatopaikka

Paikalle sopiva aurinkopaneelien perustamistapa tulee arvioida jatkosuunnittelussa esimerkiksi laatimalla perustamistapaselvitys. Aurinkovoimala voidaan perustaa maahan esimerkiksi ruuvipaalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle.

Lähtökohtaisesti aurinkovoimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat vähäiset, koska rakentaminen ei edellytä merkittäviä maansiirto- tai maanmuokkaustoimenpiteitä. Kaavamuutosalueelle on osoitettu kaavaluonnoksessa saa-merkintä (puhdistettava/kunnostettava maa-alue). Alueella on toiminut ennen kaatopaikka, jolla on voinut olla maaperää pilaavaa vaikutusta. Alueen jatkosuunnittelussa tulee selvittää kattavasti, onko kaatopaikkatoiminnasta aiheutuen alueella nykypäivänä havaittavissa kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Selvityksen perusteella arvioidaan, voidaanko saa-alueelle suositella kiinteiden rakennelmien sijoittamista. Kaatopaikan alueella on lisäksi entisestä läjitystoiminnasta johtuen haastavia maastonmuotoja, joiden osalta jatkosuunnittelussa tulee arvioida paneelien sijoittamismahdollisuudet ja maantasauksen tarpeet.

#### 4.5 Heijastusvaikutukset maantielle

Nykypäivän aurinkopaneelit heijastavat takaisin vain 0,2–1 % saapuvasta auringonvalosta. Paneelien antireflektiivisen pinnan tarkoitus on absorboida mahdollisimman paljon auringon säteilyä ja muuntaa se mahdollisimman tehokkaasti sähköenergiaksi. Tästä syystä antireflektiivinen aurinkopaneeli ei heijasta juurikaan valoa takaisin vaan absorboi sen tehokkaasti. Esim. FAA:n (Yhdysvaltain ilmailuhallinto) näkemys on, että nykyiset aurinkopaneelit heijastavat hieman enemmän valoa kuin musta asfaltti tai vaikutus on suunnilleen vesistöjen tasolla, joka on paljon paljaan maaperän, kasvillisuuden, kattojen, lasin, lumen tai metallin heijastumaa vähäisempää. Nykyisten aurinkopaneelien heijastus on tavallisen ikkunalasin, lumen tai metallin heijastumaa huomattavasti vähäisempää. Kirjallisuuden mukaan heijastuksen häiritsevä vaikutus on mahdollinen noin 50 m etäisyydellä paneeleista. Kauempana auringon heijastus näyttää järven pinnalta, eli vaalealta.

Reposaaren maantien liikenteelle aurinkopaneelien aiheuttama heijastusvaikutus on todennäköisesti erittäin marginaalinen. Valtateiden varsille rakennettuja aurinkopuistoja on jo olemassa eri puolilla maata. Aivan valtatie vieressä sijaitsevia paneelialueita on VT3:n varrella Nurmijärvellä, VT5:llä Mikkeliissä sekä VT9:llä Jämsässä. Näissä kaikissa tapauksissa paneelit ovat avoimella paikalla, ilman maastouttavaa aitaa tai istutuksia, autoilijoiden nähtävillä. Heijastusvaikutuksia ei ole raportoitu päivä- eikä yöaikaan, eikä liikenteelle ole katsottu koituvan haittaa paneelien läheisyydestä.

Heijastusvaikutus on periaatteessa mahdollinen samoissa paikoissa aurinkopuiston välittömässä ympäristössä, joista paneelien sileät kohdat ovat näkyvissä. Heijastuksen vaikutukset ja mahdolliset heijastuspaikat tulee selvittää tarkemmin hankekohtaisesti aurinkovoimalan luvituksen ja rakentamisen yhteydessä. Mikäli jokin tietty kulma tulisi aiheuttamaan vaaraa aiheuttavaa heijastusvaikutusta, poistetaan tämä lopullisen rakennustyön yhteydessä esimerkiksi hyödyntämällä suojakasvillisuutta (istutettavat alueen osat, säilytettävät/istutettavat puurivit, suojaviheralueet) ja aurinkovoimala-alueen ympärille pystytettäviä suoja-aitoja. Heijastusvaikutukset muuttuvat vuoden- ja vuorokaudenajan mukaan ja syntyvät todennäköisimmin, kun aurinko on matalalla.

Lähteet:

<https://www.intermtnwindandsolar.com/the-truth-about-photovoltaic-panels-and-glare/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019355768>

Glnt\_and\_Glare\_Scheme\_Assessment\_Redacted.pdf, Government Publishing Service UK [www.gov.uk](http://www.gov.uk)

#### 4.6 Pelastusajoneuvot

Kaava-alueelle rakennettavien huoltoteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon pelastusajoneuvojen pääsy alueelle.

### 5 Aurinkovoimaloiden asemakaavamerkinnot Suomessa

Teollisen mittakaavan aurinkovoima-hankkeen suunnittelua ja toteutusta voidaan ohjata kaikilla alueiden käytön suunnittelu tasoilla. Kirrinsannan mahdollinen aurinkovoimala on merkitykseltään paikallista rakentamista, jota on mahdollista ohjata kuntien alueidenkäytön ohjausvälineillä: yleiskaava, asemakaava, rakennus- ja toimenpidelupa sekä rakennusjärjestys.

Kirrinsannan aurinkovoimalaselvityksen yhteydessä kerättiin kokoelma asemakaavamääräyksistä ja -merkinnöistä, joita on käytetty eri puolella Suomea.

#### Lohja

Lohjan Jönsbölen aurinkovoimalan asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa 8,5 MWp ja n. 10 hehtaarin aurinkovoimalan rakentaminen

**EN-aur**

Energiahuollon korttelialue, joka on varattu aurinkoenergian tuotantoon. Alueelle saa sijoittaa aurinkopaneeleja, muuntamoita, sähkövarastoja, sähkönsiirtoon tarvittavia rakenteita sekä muita aurinkovoimalan edellyttämiä rakenteita ja teknisiä verkostoja. Aurinkopaneelit tulee ryhmitellä selkeisiin ja yhtenäisiin kokonaisuuksiin. Muuntamoiden ja sähkövarastojen tulee olla väritykseltään ja muotokieleltään ympäristöön ja maisemaan soveltuvia.

Aurinkovoimala-alue on aidattava enintään 3 m korkealla verkkoaidalla ja se on varustettava hälytys- ja valvontajärjestelmä, joka ilmoittaa mahdollisista häiriöistä tai onnettomuuksista.

Aurinkovoimala-alue on jaettava huoltoteillä osiin ja sen tulee olla helposti saavutettavissa pelastushenkilöstölle ja siellä tulee olla sammutus- ja pelastusvälineitä.

Korttelialueelle tulee istuttaa aurinkovoimalan toiminnan kannalta sopiviin paikkoihin alueelle luonteenomaisia puu- ja pensasistutuksia.

Aluetta tulee hoitaa niittymäisenä.

Maanpinnan tulee olla pääasiassa vettä läpäisevää.

Alin suositeltava rakentamiskorkeus on N2000 +33,35. Paikoissa, joissa maanpinta on suosituskorkeutta alemmalla tasolla, tulvariski tulee huomioida mm. riittävin maanpinnan korotuksin niin, että tulvariski ei suosituskorkeudelle noustessaan aiheuta vahinkoa.

Hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla tai johtaa hallitusti vesistöön. Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verrattuna. Rakennuslupa-/toimenpidelupa-asiakirjoihin tulee sisältyä hulevesien hallintasuunnitelma. Rakentamisen aikaiset työmaavedet on viivytettävä vesistöihin kohdistuvien haittojen vähentämiseksi.

## Imatra

Imatran Linnakosken asemakaavamuutoksessa tavoitteena on laatia tuotoltaan megawattiluokan aurinkovoimalan mahdollistava asemakaava. Aurinkovoimalan teho tulisi olemaan n. 30 MW. Suunnittelualan pinta-ala on n. 41 ha. Aurinkopaneelia koskeva aluevaraus ja yleismääräyksen sisältö ovat seuraavia:

**EN-aur**

Energiahuollon alue, joka on varattu aurinkoenergian tuotantoon.

**YLEISET MÄÄRÄYKSET:**

Aurinkopaneelit tulee ryhmitellä selkeisiin ja yhtenäisiin kokonaisuuksiin. Aurinkopaneelien heijastava vaikutus tulee minimoida. Aurinkopaneelien perustamistapaa valitessa tulee ottaa huomioon alueen haastavat maaperäolosuhteet. Aurinkopaneelientältä saadaan poistaa puustoa tarpeen mukaan.

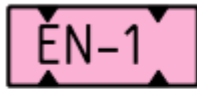
Huoltorakennusten tulee olla muotokieleltään ja väritykseltään ympäristöönsä ja maisemaan soveltuvia.

## Raasepori

Raaseporin Koivuniemen aurinkovoimala-alueen asemakaavamuutoksen tavoitteena on osoittaa noin 7 hehtaarin kokoinen aurinkopaneelialue vt25:n ja radan väliin. Alue käsittää jo rakennetun aurinkovoimalan alueen ja sen laajennuksen.

17.6.2024

JP



Energiahuollon korttelialue aurinkopaneeli-voimalaa varten.

Aurinkopaneelien alue on aidattava. Korttelin radanpuoleiselle sivulle on aidan ulkopuolelle jätettävä 2 m:n leveä avoin alue.

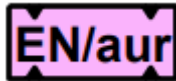
## Rauma

Rauman Lakarin aurinkoenergiantuotantoalueen asemakaavassa on tavoitteena mahdollistaa suunnittelun alueen hyödyntäminen aurinkoenergian tuotantoalueena. Aurinkovoimalan sijoittumisen edellytyksenä on riittävän laajan aluekokonaisuuden osoittaminen ko. toiminnalle.

Kaavassa osoitetaan neljä erillistä aluetta, jotka yhdessä mahdollistavat aurinkovoimalan toteutumisen. Alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on n. 41,6 ha. CPC Finland Oy:n laadittaman alustavan layout-suunnitelman mukaan kaava-alueelle rakennettavan aurinkovoimalan teho voisi olla n. 19MWp ja vuosituotanto n. 18 000 MWh.

**T/aur**

**T/aur:** Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa myös aurinkoenergian tuotantolaitoksen.



Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.

## 6 Esimerkkejä Kirrinsannan aluetta vastaavista hankkeista

Nurmijärvellä valtatie 3 itäpuolella sijaitsee Helen Oy:n aurinkovoimala. Voimala-alue sijaitsee peltoalueella lähimmillään noin 60 metrin päässä valtatiestä. Alueen pinta-ala on noin 2,2 hehtaaria. (Kuva 9)



*Kuva 9. Aurinkovoimala Nurmijärvellä. (Helen Oy)*

Aurinkopaneeleita on sijoitettu moottoritien kaistojen välissä sijaitsevan pyöräkaistan päälle Etelä-Koreassa. Pyörätie yhdistää Daejeon ja Sejongin kaupungit. (Kuva 10)



*Kuva 10. Aurinkopaneeleita moottoritien päällä. (South Korea's Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2022)*



Kalajoen Juurakossa sijaitsee tällä hetkellä Suomen suurin aurinkopuisto. Puisto on yhdistelmä tuuli- ja aurinkovoimaa. Juurakko koostuu 24 000 aurinkopaneelista, ja sen teho on 13 megawattia. Alueen pinta-ala on noin 17,8 hehtaaria. (Kuva 11)



*Kuva 11. Kalajoen Juurakon aurinkovoimala. (Solarigo Systems Oy, 2023)*

Harjavaltaan Bolidenin käytöstä poistetun prosessijätteen läjitysalueen (noin viisi ha vs. Kirrinsanta ~3,8 ha) päälle valmistui syksyllä 2023 nimellisteholtaan 3,9 megawatin aurinkovoimala ja samalla rakentamiseltaan hyvin rajoitettu käytöstä poistettu alue sai järkevää uusiokäyttöä. (Kuva 12)



*Kuva 12. Harjavaltaan Bolidenin aurinkovoimala-alue.*

Tammisaassa valtatie 25 pohjoispuolella sijaitsee Raaseporin Energian aurinkovoimala-alue. Tammisaaren aurinkopuisto sijaitsee rautatien ja valtatie 25 välisellä alueella. Alueella sijaitsee noin 2700 aurinkopaneelia, joiden kokonaisteho on 1 MW. (Kuva 13)



*Kuva 13. Tammisaaren aurinkopuisto. (Raaseporin Energia, 2021)*