

# Ohjeistus alustavan arvion tekemiseksi sataman uusiutuvan energian potentiaalista ja sen kannattavuuden arvioimisesta

## Sisällysluettelo

1 Johdanto .....	1
2 Potentiaali uusiutuvan energian tuotannolle .....	2
2.1 Yleisesti uusiutuvan energian soveltamisesta satamassa .....	2
2.2 Sisäiset tekijät .....	2
2.3 Ulkoiset tekijät .....	2
2.4 Aurinkoenergian kannattavuustutkimus .....	3
3 Päätelmät .....	4

## 1 Johdanto

EU:n Green Dealin ja Suomen omien energiatavoitteiden mukaisesti fossiilisten energialähteiden käyttöä tulisi vähentää lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä. Suomi on edelläkävijämaana luvannut EU:lle, että vuoteen 2030 mennessä 50 prosenttia maan energian kokonaiskulutuksesta katetaan uusiutuvalla energialla. Tällä tiellä ollaan jo pitkällä, sillä vuonna 2020 uusiutuvien osuus oli jo 44,6 prosenttia. Mutta miten saadaan katettua myös tämä jäljellä olevat 5,4 prosenttia? Kenties satamat voivat myötävaikuttaa tähän valjastamalla omat, uusiutuvan energian potentiaalinsa.

Kun uusiutuvan energian hyödyntäminen nousee puheeksi, seuraavaksi kysytään yleensä sitä, onko tämä mahdollista ja kannattavaa ”meidän tapauksessamme”. Tämän ohjekirjan ja EVISA-liitteissä olevan erityisselvityksen avulla satamien on mahdollista saada alustava vastaus tähän kysymykseen. Positiivinen vastaus riippuu vahvasti ulkoisista luonnonolosuhteista sekä sataman infrastruktuurin rakenteesta ja tilakysymyksistä (vapaana olevat katot, avoimet meri- ja maa-alueet). Koska Suomessa nimenomaan tuuli ja aurinkosähköön ovat niitä uusiutuvan energian lähteitä, joihin kohdistuu suurin kiinnostus, keskitytään myös tässä selvityksessä nimenomaan näihin kahteen teknologiaan. Mutta ennen kuin tuuliturbiineita ja

aurinkopaneeleita ryhdytään tilaamaan ja asentamaan, on syytä selvittää näiden energiantuotantotapojen potentiaali tarkastelun kohteena olevalla satama-alueella. Tämän EVISA-työkalun avulla on mahdollista selvittää tuuli- ja aurinkoenergian tuotantopotentiaali ja aurinkoenergian osalta voidaan tehdä myös alustava kannattavuus selvitys.

## 2 Uusiutuvan energian tuotantopotentiaali

### 2.1 Yleisesti uusiutuvan energian tuotannon soveltamisesta satamassa

Tämä lyhyt osio avaa selvityksen ja johdattaa teemaan. Osio sisältää kolme kysymystä, joilla selvitetään sataman motivaatiota uusiutuvan energian hyödyntämiseksi, minkälaisia teknologioita satamassa on pohdittu toteutettaviksi ja mitä EVISA-työkaluja olette jo käyttäneet. Viimeinen kohta liittyy nimenomaan esi- ja energiaselvitystyökaluihin, jotka olette mahdollisesti jo käyneet läpi ennen tämän selvityksen täyttämistä.

### 2.2 Sisäiset tekijät

Selvityksen yleisosion täyttämisen jälkeen analysoidaan yksityiskohtaisempiin sataman olosuhteiden sopivuutta aurinko- ja tuulienergian tuottamiseen. Tässä osiossa haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mihin asentaisitte uusiutuvan energianratkaisun satamassanne?
- Onko satama-alueella tarjolla sopivia kattoja tai maa-/merialueita?
- Mikä on niiden käytettävissä oleva tila?
- Kuinka monta asennusta voisitte toteuttaa?

Kun nämä näkökulmat on käsitelty ja tiedot on lisätty lomakkeelle, seuraavaksi tarkastellaan nimenomaan tuuli- tai aurinkoenergian tuotantopotentiaaliin vaikuttavia ulkoisia ilmastotekijöitä.

### 2.3 Ulkoiset tekijät

Ulkoisten tekijöiden selvittämisessä hyödynnetään kahta avoimesti saatavilla olevaa ohjelmaa, jotka on mainittu alla. Ohjelmien sivuilla on tarkemman ohjeet niiden käyttämiseksi ja mitä tietoja näihin tulee syöttää energiantuotantopotentiaalin selvittämiseksi.

- aurinkoenergiaan: <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>
- tuulienergiaan: <https://globalwindatlas.info/>

Nämä ohjelmat ohjeistavat tarvittavan tiedon hankkimisessa sekä ottavat kriittiset näkökulmat huomioon. Ohjelmien toimivuutta on testattu EVISA-hankkeessa useiden satamien kanssa,

jotka ovat suoriutuneet tästä tehtävästä helposti. Ohjelmat ovat yksinkertaisia, nopeita ja helppoja käyttää yksinkertainen, ja vaikka ne edellyttävät muutamien lyhyiden laskujen tekemistä, ovat ne silti kaikkien toteutettavissa eivätkä vaadi syvällisempiä matemaattisia taitoja. EVISA:n liitteisiin on koostettu tarkempi ohjeistus, joka sisältää niin ohjeita kuin esimerkkejä ohjelmien oikeaoppiseen käyttämiseen.

## 2.4 Aurinkoenergian kannattavuustutkimus

Tässä vaiheessa olette saaneet selville satama-alueenne aurinkoenergian tuotantopotentiaalin, paljonko aurinkoa rakennustenne katoille, seinille ja muille sopiville alueille mahdollisesti pystytettävät aurinkosähköjärjestelmien tuottaisivat sähköä. Tämän jälkeen on syytä tarkastella mahdollisen investoinnin aiheuttamia kustannuksia ja takaisinmaksuaika, jotka voi selvittää EVISA-laskentatyökalun avulla. Tämä työkalu on MS Excel -muodossa ja esitetyjen kaavojen ansiosta sen käyttäminen on yksinkertaista.

Kuten kuviosta 1 käy ilmi, taulukossa on pakollisia vihreitä ja vapaaehtoisia sinisiä soluja. Vihreiden solujen täyttäminen on välttämätöntä yleisen arvion saamiseksi investoinnin kannattavuudesta. Sinisiin soluihin lisättyjen tietojen avulla saadaan tarkempia ennusteita investoinnin kannattavuudesta. Muun värisiin soluihin ei ole tarpeen lisätä mitään numeroita, nämä päivittyvät automaattisesti. Taulukko on helppo täyttää, mutta tarvittavien tietojen keräämiseen on syytä varata aikaa.

ALOITA TÄSTÄ	
<b>Kommentti 1:</b> On kahdenlaisia soluja joihin tulee täyttää tietoja: vihreä ja sininen	<b>Kommentti 2:</b> Huomioi, että taulukon joissakin soluissa on käyttäjälle tarkoitettuja kommentteja
<b>Kommentti 3:</b> Siniset ja vihreät solut sisältävät vinkejä (solun oikea yläkulma)	
<b>Tietoja yrityksen nykyisistä sähkökustannuksista:</b>	
Ostosähkön hinta, snt/kWh	0.0
Sähkösiirron hinta, snt/kWh	0.0
Sähkövero ja palvelumaksu, snt/kWh	2.253
Ostosähkön arvonlisävero (ALV)	0%
Nykyinen tai sähkön viitehintaa, snt/kWh	2.25
Arvioitu muutos viitehinnassa vuosien kuluessa, % per year	3.0%
Vuosittainen sähkönkulutus, kWh/year	0
Arvio (tai tarkka tieto) osuudesta, joka tuotetulla aurinkosähköllä saadaan katettua, %	0
Tuotetusta energiasta voidaan käyttää tämä osuus vuosittaiseen kulutukseen, kWh/vuosi	0
<b>Tietoja aurinkosähköjärjestelmästä:</b>	
Asennettu huipputeho, kWp	0.0
Pinta-ala, m <sup>2</sup>	0
Vuosittainen säteily sijainnissa, kWh/kWp	0
Aurinkosähkön tuotanto, kWh/vuosi	0
<b>HUOMIO!</b> Kun pinta-alaan vaihtaa eri arvoja, saadaan takaisinmaksuaikaan ja aurinkosähköntuotantoon erilaisia tuloksia. Käyttäsittekö alla olevaa taulukkoa "Muistiinpanojesi yhteenveto" noiden arvojen ylöskirjaamiseen.	
Takaisinmaksuaika, vuosia <b>#DIV/0!</b>	
<b>Muistiinpanojesi yhteenveto</b>	
Pinta-ala, m <sup>2</sup> →	
Aurinkosähköntuotanto, kWh/vuosi →	
Takaisinmaksuaika, vuosia →	
Aurinkovoimalan sähköntuotannon aleneminen, % / vuosi	-0.5%
Aurinkosähkön ylijäämä vuosittaisesta tuotannosta, %	#DIV/0!
Ylijäämä aurinkosähkön myyntihinta verkkoon, snt / kWh	2.0
<b>Tietoja aurinkosähköjärjestelmän taloudellisista kustannuksista:</b>	
Avaimet käteen -järjestelmän investointikustannus, euro	€0
Aurinkosähköjärjestelmän hinta ilman tukia, euro/kWp	1,100 €
Potentiaalinen investointituki ensimmäisessä investoinnissa, %	0%
Sataman budjetti vihreisiin toimenpiteisiin, €	€0
Investointikustannus tukien kanssa, euro	0 €
Oma käytettävissä oleva rahoitus aurinkopaneelien asennukseen, €	0 €
Lainan määrä, €	€0
Laina-aika, vuosia	20
Lainan korkokanta, %	1.5%
Laina-erät tai ulkoinen rahoitus, euro / vuosi	€0.0
Sijoitetun pääoman tuotto	0.0%
Invertterin vaihtokustannus: kerran 15 vuodessa	8%
Vuosittaiset huoltokustannukset, euro/year	€0

Kuvio 1. Aurinkoenergian kannattavuustutkimus: päätaulukko.

### 3 Päätelmät

Tämän selvityksen avulla satamat voivat saada alustavan arvion omiin olosuhteisiinsa sopivista uusiutuvan energian tuotantoratkaisuista. Aurinkoenergian osalta voidaan selvittää myös investointien kannattavuutta. Toivottavasti tästä selvityksestä saamane tulokset johtavat konkreettisiin suunnitelmiin uusiutuvan energian potentiaalinen hyödyntämiseksi satamassanne.