

## Vamia Solar

Kurssi Arvioinnit Kompetenssit Lisää v

Tervetuloa VamiaSolar aurinkosähkö koulutukseen.

Koulutus on rahoitettu Euroopan unionin elpymis- ja palautumistukivälillä (RRF), joka on EU:n elpymisväline (Next Generation EU) suurin ohjelma. Rahoituksen on myöntänyt Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus. Palvelukeskus edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta. Palvelukeskuksen toimintaa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö.

Koulutus toteutetaan Vamian uudessa aurinkoenergian opetusympäristössä sekä verkossa opiskeluna.

Tavoitteenamme on, että opiskelija osaa

- laatia työkohtaisen toteutussuunnitelman ja tehdä esivalmistelut
- tehdä aurinkosähköjärjestelmien asennukset ja käyttöönottotarkastuksen
- dokumentoida ja luovuttaa työn.



Euroopan unionin rahoittama –  
NextGenerationEU

Ajankohtaista ja opettajan tiedotteet.

ST-käsikirja 40

Tiivistelmä koulutuksesta

- > 1. Aloitus pm:kk:v
- > 2. Sähköoppi, itseopiskelu
- > 3. Aurinkosähkön perusteita, itseopiskelu
- > 4. Ennen järjestelmän hankintaa, itseopiskelu
- > 5. Aurinkosähkön paloturvallisuus, itseopiskelu
- > 6. Aurinkosähköjärjestelmät ja niiden valinta, itseopiskelu
- > 7. Sähköasentajan opas, itseopiskelu
- > 8. Media. Mitä aurinkosähköjärjestelmistä puhutaan tällä hetkellä
- > 9. Turvallisuus ja korkealla työskentely, itseopiskelu
- > 10. Käytännön harjoitukset, teoria
- > 11. Käytännön harjoitukset, suunnittelu ja mitoitus
- > 12. Käytännön harjoitukset, mekaaninen asennus
- > 13. Käytännön harjoitukset, sähkötyöt
- > 14. Käyttöönottotarkastus
- > 15. Aurinkosähköasentajan loppukoe
- > 16. Kurssin yhteenveto ja palaute, itsenäinen
- > 17. Huolto- ja seuranta, itseopiskelu
- > 18. Tukkureiden koulutuksia
- > 19. Energiavarastot

## ▼1. Aloitus 21.10.2024



TIEDOSTO

Vamia Sampo turvallisuus



Pilotettu opiskelijalta



TIEDOSTO

Ohjeet kirjautumiseen



Pilotettu opiskelijalta



TIEDOSTO

Osaamispalvelun sisältö



TIEDOSTO

Aikataulu, alustava



Pilotettu opiskelijalta



TIEDOSTO

Yhteystiedot



VERKKO-OSOITE

Uusiutuva energia: Euroopan kunnianhimoiset tavoitteet



VERKKO-OSOITE

Uusiutuva energia



TIEDOSTO

Uusiutuva energia



VERKKO-OSOITE

Tukes tiedote 1/2022



VERKKO-OSOITE

Tukes tiedote 1/2023



VERKKO-OSOITE

Tukes tiedote 2/2023



VERKKO-OSOITE

Tukes tiedote 2/2024



TIEDOSTO

Opetuksen kehittäminen



KESKUSTELUALUE

Kysy aurinkosähköstä



TEHTÄVÄ

Kysymys aurinkosähköstä, tehtävä 0

Merkitse tehdyksi



Palautettavissa alkaen: maanantai 21. lokakuu 2024, 14.00

Palautettava viimeistään: torstai 24. lokakuu 2024, 15.00

12 palauttanut 14 osallistujasta, arvioimatta 12



TIEDOSTO

Vami Solar esite



## ✓2. Sähköoppi, itseopiskelu



Tästä alkaa aurinkosähkö koulutus. Tämä osio tehdään itsenäisesti verkko opiskeluna.

Ohessa on video peruskoulun sähköopista. Jos tunnet tarvitsevasi kertausta sähkön perusteista, niin katso video. Sen jälkeen tee tehtävä 1.

Merkitse video kohta tehdyksi itse.

HSP Sähköoppi	Merkitse tehdyksi
HSP Tehtävä 1. Testaa sähkön perustietosi, erota vastauksien mahdolliset desimaalit pilkulla	Suorita aktiiviteetti
Saataavilla vasta, kun: Edeltävä aktiiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu	
TIEDOSTO Tehtävä 1 vastaukset	
Pilotattu opiskelijalta	
TIEDOSTO Tehtävä 1. vastaukset word	
Pilotattu opiskelijalta	

## ✓3. Aurinkosähkön perusteita, itseopiskelu



Itseopiskelu jatkuu. Tutustu lähdemateriaaleihin ja tee tehtävät. Pääset tekemään ne vasta kun olet suorittanut hyväksytysti edelliset tehtävät.

TIEDOSTO Uusiutuva energia	
Pilotattu opiskelijalta	
TIEDOSTO ST-käsikirja 40	
Pilotattu opiskelijalta	
VERKKO-OSOITE Tutustu ja lue Aurinkosähkön perusteet	Avaa
HSP How Solar Panels Are Made	Suorita aktiiviteetti
Saataavilla vasta, kun: Edeltävä aktiiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu	
HSP Paneelin rikkominen	
VERKKO-OSOITE Aurinkosähkö teknologiat	Avaa
HSP Tehtävä 3.1 Tutustu aurinkosähkön teknologiaan	Suorita aktiiviteetti
Saataavilla vasta, kun: Edeltävä aktiiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu	
HSP Tehtävä 3.2. Lue myös ST käsikirjasta 40 luku 2	Suorita aktiiviteetti
Saataavilla vasta, kun: Aktiiviteetti Tutustu ja lue Aurinkosähkön perusteet on suoritettu	
HSP Tehtävä 3.3. Lue myös ST käsikirjan 40 luku 3	Suorita aktiiviteetti
Saataavilla vasta, kun: Aktiiviteetti Tehtävä 3.2. Lue myös ST käsikirjasta 40 luku 2 on valmis ja suoritus hyväksytty	
TIEDOSTO Sähköteknikka, Aurinkosähkö	
Pilotattu opiskelijalta	
TIEDOSTO Aurinkosähkön perusteet	
Pilotattu opiskelijalta	

## ▼4. Ennen järjestelmän hankintaa, itseopiskelu



Tutustu materiaaleihin ja standardi käsikirjaan. Tee tehtävät.

	VERKKO-OSOITE Ennen järjestelmän hankintaa	Avaa
	VERKKO-OSOITE Aurinkovoima, yleistä	Avaa
	H5P Tehtävä 4, lue myös ST 40 käsikirjasta kyseiset aihealueet	Suorita aktiviteetti
	Saatavilla vasta, kun: Edeltävä aktiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu	
	H5P Tehtävä 4.1	
	Saatavilla vasta, kun: Edeltävä aktiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä, on suoritettu ja hyväksytty	

## ▼5. Aurinkosähkön paloturvallisuus, itseopiskelu



	VERKKO-OSOITE Aurinkosähkön paloturvallisuus	Avaa
	VERKKO-OSOITE Tukes tiedote	Avaa
	H5P Tehtävä 5.1	Suorita aktiviteetti
	TIEDOSTO AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMIEN PALOTURVALLISUUSOHJE	Avaa
	H5P Tehtävä 5.2	Suorita aktiviteetti
	H5P Turvakytkimen poltto	
	H5P Paneelin poltto	

## 6. Aurinkosähköjärjestelmät ja niiden valinta, itseopiskelu

VERKKO-OSOITE  
Aurinkosähköjärjestelmät Avaa

VERKKO-OSOITE  
Aurinkosähköjärjestelmät Tukes Avaa

VERKKO-OSOITE  
PVGIS-laskuri / aurinkosähkön vuosituotantoennuste Avaa

Saatavilla vasta, kun: Edellävä aktiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu

## PVGIS-laskuri / aurinkosähkön vuosituotantoennuste

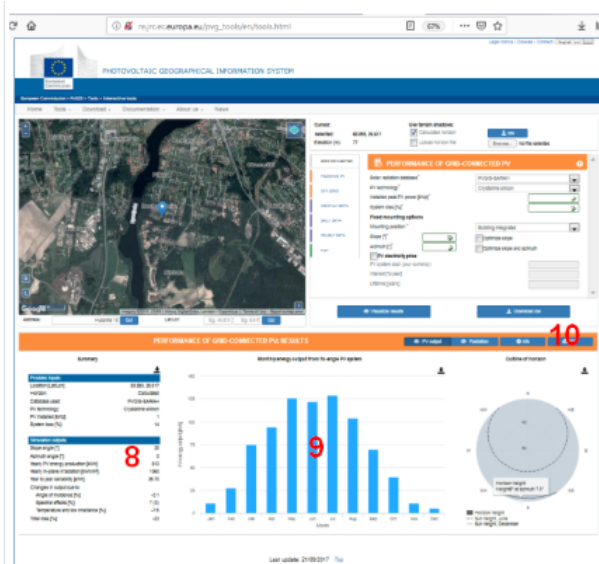
Vuosituotantoennusteen haluttuun osoitteeseen voi laskea esim. PVGIS-aurinkosähkölaskurilla, johon syötetään halutun kohteen osoite, voimalan aurinkopaneeliston teho, suunta ja kallistus. Laskuri perustuu useiden vuosien aikana tehtyihin satelliittimittauksiin auringon säteilyn voimakkuudesta ja lämpötilatilastoihin.

Tämä on PVGIS-laskurin uusi versio.

### Laskurin käyttö:

1. Syötä kohteen osoite vasemmassa alalaidassa olevaan kenttään ja paina Go!-näppäintä (kohta 1)
2. Vaihda "Installed peak PV power" -kenttään (kohta 3) aurinkopaneeliston huipputeho kilowateissa, desimaalipisteen sijaan käytetään desimaalipistettä, esim. 2,5 kWp on 2.5.
3. Vaihda "Mounting position" (kohta 4) Free standing -asetuksesta Building integrated -asetukseen realistisempien tulosten saamiseksi, jos lasket katolle tulevan aurinkopaneeliston tuotantoarviota.
4. Vaihda "Slope [0;90]" -kenttään (kohta 5) sijoituspaikan katon tai telineen kaltevuus, 0 (astetta) on tasakatto, 90 on seinä, loivat pellikatot voivat olla 13, 1:4 on 14 astetta, 1:3 on 18 astetta, 1:2,5 on 22 astetta, 1:2 on 27 astetta, 1:1,5 on 34 astetta, ym.
5. Vaihda "Azimuth [-180;180]" -kenttään (kohta 6) sijoituspaikan suunta, 0 (astetta) on suunta etelään, -45 kaakkoon, -90 itään, 45 lounaaseen, 90 länteen, ym.
6. Paina Visualize results -näppäintä (kohta 7) ja laskuri näyttää ennusteen aurinkosähkön vuosituotannosta (kohta 8). PDF-valinnalla (kohta 10) tulokset saa PDF-tiedostoon ja tuloksista näkee myös tuotannon jautumisen kuukausittain taulukkomuodossa.

The screenshot shows the PVGIS web application interface. The main content area is divided into a map on the left and a control panel on the right. The map shows a satellite view of a location in Finland. The control panel includes several input fields and buttons. The 'Address' field (1) contains 'Helsinki 15'. The 'Installed peak PV power [kWp]' field (3) contains '2.5'. The 'Mounting position' dropdown (4) is set to 'Building integrated'. The 'Slope [0;90]' field (5) is set to '0'. The 'Azimuth [-180;180]' field (6) is set to '0'. The 'Visualize results' button (7) is highlighted. The right panel displays 'PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV' with various settings and a 'Download results' button.



Jos haluat realistisen ennusteen niin tee laskenta erikseen kaikilla tarjotuilla Solar radiation database -valinnoilla (kohta 2) ja valitse se tulos, joka antaa pienimmän tuloksen. Kaikki tietokannat eivät ole välttämättä käytössä koko Suomessa, kokeile mikä tietokannat toimivat omassa osoitteessasi.

Laskurin tuloksena saatavat marraskuun – helmikuun ennusteet kannattaa jakaa 5-10:llä realistisemmän kuvan saamiseksi näiden kuukausien aurinkosäähäivousta. Koko vuoden ennuste on yleensä realistinen tilanteessa, jossa aurinkopaneelit eivät ole varjossa.

Katso aurinkopaneeliston suunniteltua sijoituspaikkaa. Jos paikka on aurinkoinen niin tarkista ettei ennuste ylitä 800kWh/kWp ja tarkista ennustetta tämän verran alaspäin, jos näin on käynyt. Jos paikka on osaksi varjainen niin tarkista ettei ennuste ylitä 700kWh/kWp ja tarkista ennustetta tämän verran alaspäin.

PVGIS-aurinkosähkölaskuri:

**TEHTÄVÄ** Palauttaa tehtävä

Tehtävä 6.1 Vuosituotantoennuste ✎

---

Palautettavissa alkaen: maanantai 9. syyskuu 2024, 00.00

Saatavilla vasta, kun: Edellävä aktiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu

**10** palauttanut 14 osallistujasta, arvioimatta 10

**HSP** Suorita aktiviteetti

Tehtävä 6.2 ✎

**VERKKO-OSOITE** Merkitse tehdyksi

Oma sähköön tuotanto, Meidän verkkoalueella tulee noudattaa Energiatehollisuuden yleisiä suosituksia ja Fingridin vaatimuksia (VPE 2019 / tuleva 2024, LE 2019, YA9-23, VJV2018) ✎

**TIEDOSTO** ✎

Yleistietolomake ✎

**VERKKO-OSOITE** ✎

Sun s path ✎

**VERKKO-OSOITE** ✎

SunCalc ✎

## v7. Sähköasentajan opas, itseopiskelu

**HSP** ✎

Vastaa videon kysymyksiin, kesken ✎

Pillotettu opiskelijalta

**TIEDOSTO** ✎

Aurinkosähköasentajan opas ✎

**HSP** ✎

Kaapelin mitoitus asennuksessa, kesken ✎

Pillotettu opiskelijalta

## ▼8. Media. Mitä aurinkosähköjärjestelmistä puhutaan tällä hetkellä



	VERKKO-OSOITE Energia alan työllistymisnäkömät	⋮
	VERKKO-OSOITE Ylijäämä sähkö myyntiin vai ei	⋮
	VERKKO-OSOITE Ylituotantoa?	⋮
	VERKKO-OSOITE Vinoutunut hinnoittelu	⋮
	VERKKO-OSOITE Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa miljoonavahingot	⋮
	VERKKO-OSOITE Tuuliturbiini	⋮
	VERKKO-OSOITE Turvakytkin AC-DC	⋮
	VERKKO-OSOITE Suomen suurin aurinkopuisto tuottaa pian sähköä	⋮
	KESKUSTELUALUE Aurinkosähkö mediassa	⋮
Lisää keskustelualueelle joku mielenkiintoinen uutinen tai kolumni aurinkosähköjärjestelmiin liittyen		

## ▼9. Turvallisuus ja korkealla työskentely, itseopiskelu











	TIEDOSTO Korkealla rakentamisen opas	⋮
	TIEDOSTO Kattotöiden turvallisuusopas	⋮
	VERKKO-OSOITE Putoamissuojaukset	⋮
	VERKKO-OSOITE Vallioneuvoston asetus työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamisesta	⋮
	VERKKO-OSOITE Vallioneuvoston asetus henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä	⋮

## ▼10. Käytännön harjoitukset, teoria



















	VERKKO-OSOITE Paneelien saapuminen	Avaa ⋮
	KANSIO Kiinnitysjärjestelmät	⋮
	VERKKO-OSOITE Asennus	Avaa ⋮
	HSP MC-4 liitin	⋮
	VERKKO-OSOITE MC-4 pihdit	⋮







## ▼11. Käytännön harjoitukset, suunnittelu ja mitoitus

 TIEDOSTO Invertteri 	⋮
 TIEDOSTO Paneeli esimerkki 	⋮
 TIEDOSTO Tehtävä 11  <b>Pilattettu opiskelijalle</b>	⋮
 TIEDOSTO Tehtävä 11 vastaukset  <b>Pilattettu opiskelijalle</b>	⋮

## ▼12. Käytännön harjoitukset, mekaaninen asennus

 VERKKO-Osoite Aurinkopaneelin asentaminen  <span style="float: right;">Avaa</span>	⋮
 VERKKO-Osoite Kiinnityseline 	⋮
 TIEDOSTO PV MAATELINE ORIMA BEETA 12 	⋮
 TIEDOSTO PV KIINNIKE ORIMA SMART 2 ASENNUSKOLMIO 	⋮
 VERKKO-Osoite PV KATTOKIINNIKE ORIMA EASY RAIL KISKO 40X40 3.55M 	⋮
 TIEDOSTO Fronius symo Gen24 Manual 	⋮
 KESKUSTELUALUE Tehtävä 12. Mekaaninen asentaminen  <b>Pilattettu opiskelijalle</b>	⋮
 TIEDOSTO Hybridi Siniiaalto-Invertteri MPPT -Aurinkolataussäätimellä 	⋮

## ▼13. Käytännön harjoitukset, sähkötyöt

 TIEDOSTO Käytännön harjoitus  <b>Pilattettu opiskelijalle</b>	⋮
 TIEDOSTO Tietokortti pp 	⋮
 TIEDOSTO Tietokortin käyttöohjeet 	⋮

## 14. Käyttöönottotarkastus

- TIEDOSTO  
Yleistielomake
- TIEDOSTO  
Käyttöönottomittaukset
- TIEDOSTO  
Käyttöönottotarkastus pöytäkirja ST 55.36
- HSP  
Tehtävä 13. Käyttöönottomittaukset Suorita aktiivisesti  
Lue käsikirjan luku 10.2  
Saatavilla vasta, kun: Edeltävä aktiiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä on suoritettu
- KESKUSTELUALUE  
Käyttöönottotarkastuspöytäkirja  
Pillatettu opiskelijalta  
Skannaa oma pöytäkirjasi keskustelualueelle.

## 15. Aurinkosähköasentajan loppukoe

- HSP  
Loppukoe Suorita aktiivisesti  
Saatavilla vasta, kun: Edeltävä aktiiviteetti, jossa on suoritusten seuranta päällä, on suoritettu ja hyväksytty

## 16. Kurssin yhteenvedo ja palaute, itsenäinen

- PALAUTE  
Palautekysely, suositeltava  
Anna palutetta koulutuksesta. Tuloksia käytetään koulutuksen kehittämiseen.  
0 palauttanut 14 osallistujasta
- KESKUSTELUALUE  
Kirjoita tänne vapaa palaute kurssista

## 17. Huolto- ja seuranta, itseopiskelu

- VERKKO-Osoite  
Aurinkojärjestelmän huolto
- TIEDOSTO  
Aurinkosähköjärjestelmän huolto- ja seuranta suunnitelma

## 18. Tukkureiden koulutuksia

- TIEDOSTO  
Scanoffice
- TIEDOSTO  
Onninen
- TIEDOSTO  
Sähköpäivä
- TIEDOSTO  
Ohje tuotannon liittämiseen

## ▼19. Energiavarastot



	VERKKO-OSOITE Energiavarastot yleistyvät	⋮
	VERKKO-OSOITE Asiaa energiasta	⋮
	VERKKO-OSOITE Onninen, pientaloon sopiva akkuvarasto	⋮
	TIEDOSTO Fronius Smart Meler	⋮
	VERKKO-OSOITE Powerwall Tesla	⋮

## ▼20. Etäkoulutus materiaali



	TIEDOSTO Etäkoulutus esitys	⋮
--	--------------------------------	---

**Pikasetu opiskelijalle**

## ▼21. Sertifiointi, RES asentaja



### Sertifiointikoulutus

Sertifiointi-koulutusjärjestelmä on tarkoitettu aurinkolämpö- ja aurinkosähkö-, biolämpö- ja lämpöpumppuasentajille. Se on vapaaehtoinen lisä- ja täydennyskoulutus, joka tarjoaa asentajille mahdollisuuden osoittaa pätevyytensä asennustöihin ja saada siitä todistus ja sertifikaatti.

Koulutusjakson ja loppukokeen hyväksytysti suorittanut asentaja, jolla on myös käytännön asennuskokemusta, voi saada sertifiointitodistuksen ja luvan käyttää sertifiointitunnusta.



	VERKKO-OSOITE Laki tiettyjen uusiutuvaa energiaa käyttävien energiajärjestelmien asentajien kouluttajan hyväksymisestä	⋮
	TIEDOSTO Vaatimukset opiskelijan hakemukseen	⋮