



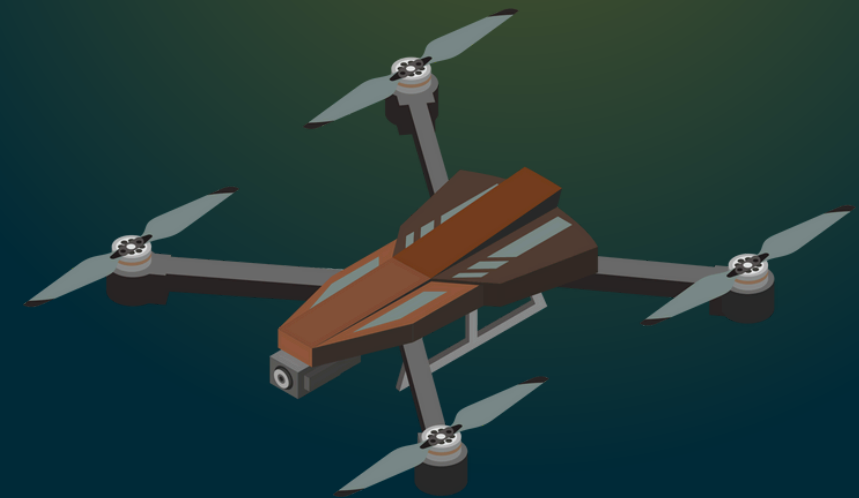
# Aurinkosähköjärjestelmien Huolto & Ylläpito -opas

Huolehdimme, että aurinkovoimalanne toimii, niin kuin teille on luvattu!



## Sisältö

- Aurinkovoimalan elinkaari
- Aurinkovoimalan huolto
- Aurinkovoimalan omistajan muistilista
- Vuosittainen kuntotarkastus
- Aurinkopaneelien puhdistus
- Lämpökuvaus
- Katon kunnossapito
- Korjaava huolto
- Lumikuorman kevennys
- Kattotyöturvallisuus



+358 45 234 4065



[www.purepanel.fi](http://www.purepanel.fi)



[PurePanel Oy](#)



[PurePanel Oy](#)



[PurePanel Oy](#)

# Aurinkovoimalan elinkaari

Tässä oppaassa esittelemme huoltotoimet, jotka jokaisen aurinkovoimalan ylläpidosta vastaavan olisi suoritettava vuosittain. PurePanel suosittelee, että jokaiselle järjestelmälle tehdään vähintään ammattilaisen suorittama kuntotarkastus vuosittain.

Aurinkoenergiaan investointi parantaa kiinteistön energiatehokkuutta. Aurinkovoimala on investointina pitkäikäinen sekä vähäistä huoltoa vaativa. Kyseessä on kuitenkin sähkölaite, joka asetetaan paikkaan, jossa se on altis ulkoisille vahinkotekijöille. Tästä johtuen aurinkovoimalan elinkaaren aikana sille on tehtävä välttämättömät huoltotoimet sekä mahdolliset korjaukset.

Aurinkovoimalan elinkaari muodostuu rakentamisesta, ylläpidosta sekä purkamisesta. Pidentämällä rakentamisen ja purkamisen välistä aikaa saatte investoinneille paremman tuoton sekä vähennätte aurinkovoimalan aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Tutustamalla tähän oppaaseen olet askelta lähempänä vastuullista energiantuotantoa.





# Aurinkovoimalan huolto

Aurinkovoimalat ovat käyttäjilleen edullisia ylläpitää. Pienemmille ja helppo pääsyisille aurinkovoimalalle, kuten omakotitaloille, Vuosihuoltoa tehdessä on huomioitava riittävä sähkö- ja työturvallisuus.

Aurinkovoimalan vuosihuoltoon sisältyy aurinkosähköjärjestelmän kuntotarkastukset, aurinkopaneelien puhdistukset, AC-puolen ja DC-puolen tarkastukset sekä lämpökuvaukset. Mikäli aurinkovoimalassa ilmenee suurempi vika, niin se on korjattava erikseen. Tätä ei kuitenkaan pidetä vuosihuoltona, vaan korjaavana huoltotyönä. Pienempiin voimaloihin voidaan käyttää lämpökameraa ja suurimpiin droneen kiinnitettävää lämpökameraa. Lumisena talvena on myös poistettava suurempi lumimassa aurinkopaneelien päältä.



# Muistilista aurinkovoimalan ylläpitäjälle

## 1. Aistinvarainen tarkastus (tee säännöllisesti)

- Paneelien puhtaus: Varmista, että paneelit ovat puhtaat liasta, lehdistä ja lumesta. Puhtaat paneelit tuottavat eniten sähköä.
- Ei vaurioita: Tarkista, ettei paneeleissa, kaapeleissa tai kiinnikkeissä ole näkyviä vaurioita, kuten halkeamia tai irronneita osia.
- Johdotukset: Tarkista, että järjestelmän johdot eivät ole irronneet kinnityksistään tai esim. aiheuttavat riskin kiinteistöhuollon kulkureitille.
- Kiinnitysten kunto: Varmista, että paneelit ja niiden kiinnitystelineet ovat tukevasti paikoillaan.

## 3. Invertterin eli vaihtosuuntaajan tarkastus

- Normaali toiminta: Tarkista, että invertterin merkkivalot palavat normaalisti eikä laite näytä virheilmoituksia. Kuuntele myös, ettei laitteesta kuulu poikkeavia ääniä.
- Ilmanvaihto: Tarkista, että invertterin ympärillä ilma pääsee vaihtumaan. Tarvittaessa paranna ilmanvaihtoa invertterin läheisyydessä
- Putsaa pölyt invertterin päältä.

## 2. Ympäristön tarkkailu

- Varjostukset: Varmista, etteivät puut tai muut esteet ole kasvaneet varjostamaan paneeleita. Jo pieni varjo voi heikentää merkittävästi koko järjestelmän tuotantoa.
- Tarkasta, ettei aurinkopaneelien alle tai läheisyyteen ole tullut ylimääräisiä tavaroita, roskaa, kasvustoa tai jätteitä.
- Järjestelmän ääni: Varmista, että järjestelmästä ei kuulu poikkeavia ääniä.  
Tarkista, että aurinkovoimalaan liittyvät kiinteistömerkinnät ovat ajan tasalla.

## 4. Tuotannon seuranta

- Seuraa tuotantoa: Useimmissa järjestelmissä on sovellus tai verkkopalvelu, josta voit seurata sähköntuotantoa. Seuraa lukuja säännöllisesti ja vertaa niitä aiempiin vuosiin tai vastaaviin aurinkoisiin päiviin. Näin huomaat nopeasti mahdolliset ongelmat.



# Vuosittainen kuntotarkastus

Aurinkoisähköjärjestelmien kunnossapidon standardi ([SFS-EN IEC 62446-2:2020](#)) tarjoaa yksityiskohtaisen ohjeen siitä, kuinka järjestelmää tulisi vuosittain huoltaa. Sen perusteella suoritetaan myös vuosittain kuntotarkastus, joka on vähimmäisvaatimus aurinkoisähköjärjestelmän vuosittaiselle huollolle.

Vähintään seuraavat asiat tulee tarkistaa vuosittain:

- Paneelien halkeamat, laminointivirheet, murtumat ja palamisen merkit
- Paneelien varjostus ja ympäristö jätteiden varalta
- Kiinteistömerkinnät
- Katon vedenpoisto, veden esteetön kulku ja läpivientien tiiveys
- Asennustelineiden uppoaminen
- Kaapeloinnin ja liitosten kunto
- Maadoitus
- Tarkasta lian ja linnun jätösten kertyminen paneeleille
- Johtoteiden/kaapelihyllyjen, läpivientien, tiivisteiden, liitoksien kulumisen ja korroosio
- Koteloiden korroosio tai heikkeneminen
- Invertterien visuaalinen tarkistus (näytöt, hälytykset, kulumisen, pultit, halkeamat) ja pölyjen pyyhkiminen ym.
- Kiinnitysjärjestelmän korroosio, murtuminen, pulttien kireys ja liike
- Dc-kytkinten tiiveys ja mahdolliset lämpenemisen jäljet.





# Aurinkopaneelien puhtaanapito

Aurinkopaneelien säännöllinen puhdistus on olennainen osa huoltoa. Pöly, lika ja muut epäpuhtaudet kerääntyvät paneelien pinnalle ja vähentää niiden tehokkuutta. Puhdistus ylläpitää suorituskykyä ja pidentää käyttöikää.

Riippuen likaisuuden tasosta, tuotannon menetys voi olla jopa kymmeniä prosentteja. Sen lisäksi likaantuminen aiheuttaa epätasaista lämpenemistä, mikä rasittaa paneeleita.

Puhdistetun aurinkopaneelin käyttöikä voi olla yli 30 vuotta, jolloin saat sijoitetulle pääomalle huomattavasti paremman kokonaistuoton sekä lasket aurinkovoimalan hiilijalanjälkeä huomattavasti.

Puhdistus tehdään aina ilman painetta ja kovia kemikaaleja, jotta paneelien lasi- ja suojakerros säilyvät vahingoittumattomina sekä ympäristö suojeltuna. Aurinkopaneelien puhdistamiseen tulee käyttää niitä varten kehitettyjä laitteita, jotka minimoivat veden kulutuksen.





# Paneelien puhdistus & pinnoitus

Puhdisttaessa aurinkopaneeleiden pintoja on tärkeä noudattaa erityistä huolellisuutta, jotta vältytään vaurioittamasta paneeleita ja järjestelmän eri osia.

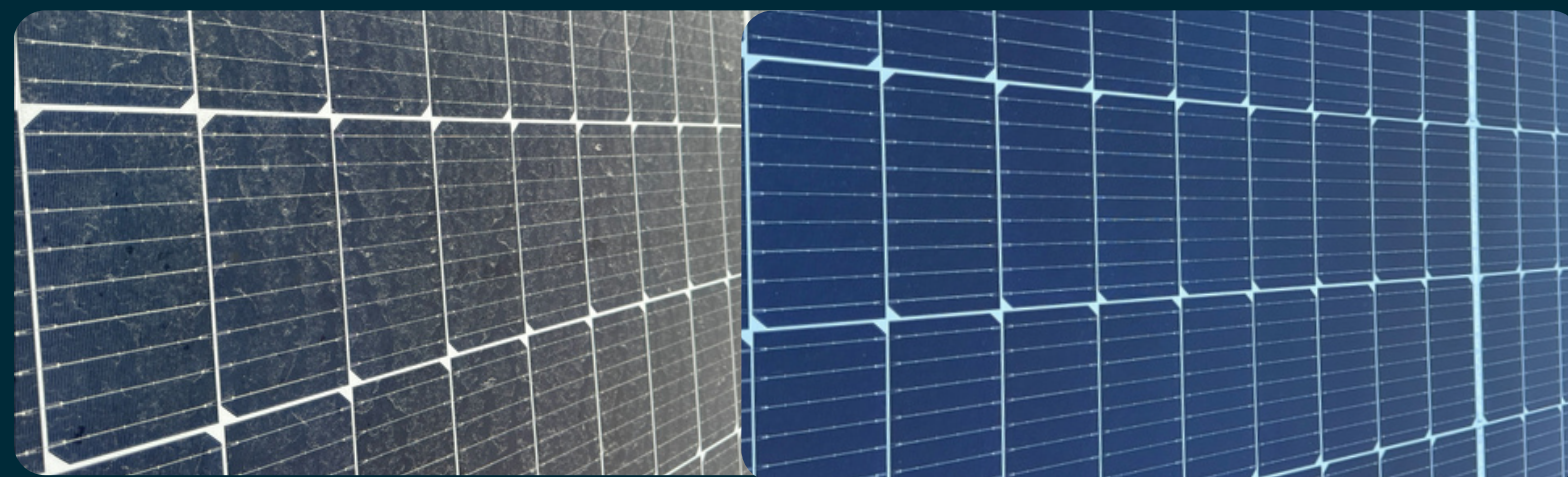
Pesemiseen on tärkeää käyttää:

- Pehmeitä harjaksia, jotka eivät naarmuta lasia.
- Deionisoitua tai osmoosikäsiteltyä vettä, joka ei jätä kalkkijälkiä.
- Tarvittaessa ympäristöystävällisiä, sertifioituja puhdistusaineita ja biologisesti hajoavia pinnoitteita, jotka ehkäisevät lian ja kasvuston tarttumista.

Aurinkopaneelien puhdistamisen yhteydessä paneelin pinnalle voidaan levittää epäpuhtauksia ja vettä hylkivää ainetta, joka edesauttaa aurinkopaneelin puhdistumista vesisateella.

Lue lisää aiheesta:

Paina tästä



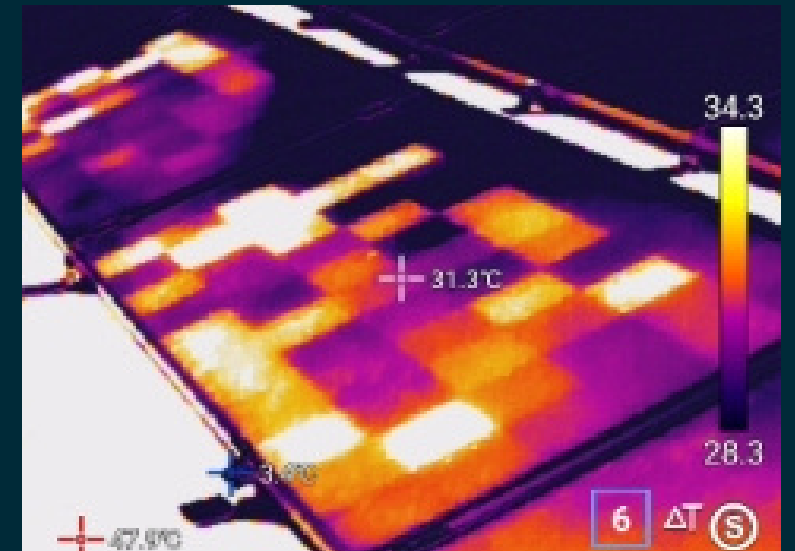


# Lämpökuvaus

Aurinkomoduulien hotspotit syntyvät varjostettujen tai viallisten kennojen vuoksi, mikä aiheuttaa sisäistä sähkövastusta ja ei toivottua kuumenemista. Tämä vähentää sähköntuottoa, vaurioittaa koko järjestelmää sekä aiheuttaa riskin tulipalolle.

Hajonnut aurinkopaneeli voi näyttää ulospäin ehjältä. Lämpökuvaamalla pystymme tunnistamme viat ja voimme reagoida niihin ennen kuin ne kasvavat suuriksi ongelmiksi.

Säännöllisesti tehtynä lämpökuvaus auttaa ehkäisemään kalliita vikakorjauksia. Yleensä on suositeltavaa suorittaa aurinkovoimalan lämpötarkastus vähintään kerran vuodessa, jotta mahdolliset ongelmat voidaan havaita ennen kuin ne muuttuvat merkittäviksi.





# Drone lämpökuvaus

Droneilla pystymme nopeasti ja tehokkaasti tarkastamaan suuria alueita, mikä vähentää manuaalisiin tarkastuksiin tarvittavaa aikaa ja resursseja. Tämä on erityisen hyödyllistä suurissa aurinkovoimaloissa.

Korkean resoluution kuvat antavat tarkkaa tietoa aurinkopaneelien ja muiden komponenttien kunnosta, mikä auttaa tunnistamaan trendejä, seuraamaan suorituskykyä ja tekemään datapohjaisia päätöksiä huollosta ja päivityksistä.

Digitaalisten alustojen ansiosta dataa pystytään tallentamaan ja hyödyntämään tulevilla huolloilla ja vertailuilla. Näin voidaan tehostaa tiedonkulkua eri tahojen välillä. Aurinkovoimalan omistajat ja huoltoryhmä ovat samalla sivulla voimalan tilasta ja mahdollisista huoltotarpeista.





# Katon kunnossapito

Sammal ja muu kasvusto kasvaa nopeasti paneelien reunoille ja paneelijärjestelmän ympärille sekä sitoo kosteutta paneelien alla. Jatkuva kosteus rasittaa katetta ja nopeuttaa sen haurastumista. Lisäksi sammaleen juuret tunkeutuvat katteen pintaan ja saumoihin, rikkoen rakennetta ja avaten reittejä vedelle.

Talvella kosteus jäätyy ja aiheuttaa pakkasrapautumista, joka murentaa pintaa näkymättömissä paneelien alla. Lopputuloksena on lisääntynyt vuotoriski ja jopa rakenteiden lahoaminen, joiden korjaaminen tulee moninkertaisesti kalliimmaksi kuin sammaleen ennaltaehkäisevä poisto.

Erityisesti tasakatoilla asennustelineet ja paneeleita tukevat osat uppoavat ajan myötä kattoon, jos katosta ei pidetä huolta. Jos lähellä on lehtipuita, sammal kertyy myös paneeleihin ja telineisiin. Säännöllisillä tarkastuksilla ja oikeilla kunnossapitotoimilla säästytään kalliilta remonteilta tulevaisuudessa.





# Sammaleen ja kasvuston poisto

Poistaessa kasvustoa aurinkopaneelien alta ja ympäriltä täytyy olla erityisen huolellinen, jotta ei vaurioiteta aurinkopaneelijärjestelmää tai katon pintamateriaalia. Kasvuston poistossa aurinkopaneelien yhteydestä on tärkeää käyttää:

- Turvallisia menetelmiä, jotka eivät riko paneeleita, johdotuksia, liittimiä, kytkentärasioita tai katon pintaa.
- Varmistaa, että paneelien kiinnitykset ja kaapeloinnit tarkastetaan samassa yhteydessä.
- Oikeita työtapoja korkeilla katoilla, jolloin työ tehdään turvallisesti ja järjestelmän takuuehdot säilyvät.

Lue lisää aiheesta:

Paina tästä





# Korjaavat huoltotoimenpiteet

Kun aurinkovoimalasta löytyy vika, korjaavan huollon tehtävä on palauttaa järjestelmä normaaliin toimintakuntoon nopeasti. Ensimmäiseksi paikannetaan vika ja selvitetään syy, joko etäseurannan avulla tai tarvittaessa kohteessa. Viat on erittäin tärkeä dokumentoida tarkasti.

Tuotantokatkoksien minimoimiseksi palautetaan järjestelmä väliaikaisesti toimintakuntoon, jos se on mahdollista vaarantamatta turvallisuutta. Seuraavaksi vaihdetaan viallinen osa tai tehdään korjaukset, jonka jälkeen testataan, että järjestelmä toimii moitteettomasti.

Kun korjaava huolto on tehty, päivitetään huoltodokumentaatio, kirjataan tehdyt toimet, syy ja päivämäärä. Tämän jälkeen seurataan, kuinka usein vastaavat viat esiintyvät ja tutkitaan syitä.

Korjaavien huoltojen vasteajat ja laajuus on hyvä määritellä huoltosopimuksessa. Laajat uudistamis- tai päivitystoimet kuuluvat yleensä erilliseen suunnitteluun.





# Lumikuorman kevennys

Yleensä ohut lumikerros sulaa tai liukuu itsestään pois paneelien kaltevuuden ja auringon lämmön ansiosta. Paksu tai jäinen lumikuorma voi kuitenkin vaatia aktiivisia toimenpiteitä.

Monissa tasakattojen asennustelineissä paneeli tuetaan vain lyhyiltä sivuilta, jolloin paneellin päällä sallittu lumikerros tulee olla enintään 50 senttimetriä.

Takuu ei välttämättä kata lumikuorman aiheuttamia vaurioita, jos kuormaa ei ole poistettu ajoissa. Jos epäilet lumikuorman vaarantavan paneelit, ota yhteyttä huolto-ammattilaiseen, joka hoitaa poistamisen asianmukaisesti ja takaa järjestelmän turvallisen toiminnan. Lumen poistaminen mahdollistaa samalla energiantuotannon talvella.





# Kattotyöturvallisuus huollossa

Turvallinen työskentely on kaiken lähtökohta. Työmailla sattuu vuosittain vakavia onnettomuuksia, kun suojarakenteita puuttuu tai niitä käytetään väärin. Ammattilaisina noudatamme kaikkia lakeja ja ohjeita ja varmistamme, että aurinkovoimalasi huoltotyöt tehdään turvallisesti ja kestävästi.

Katolle nouseaan aina asianmukaista reittiä pitkin – sisätiloista, porrastornia pitkin tai henkilöhissillä. Tulee varmistaa, että katolla on vähintään kaksi poistumistietä hätätilanteita varten. Kulkutiet suunnitellaan ja merkitään ennen työn alkua. Katto ja työpisteet on pidettävä siisteinä, jotta minimoidaan loukkaantumisriskit.

Putoamissuojaus järjestetään aina, jos putoamisvaara on yli 2 m. Ensisijainen ratkaisu ovat rakenteelliset suojakaiteet ja -verkot. Kun se ei ole mahdollista tulee käyttää kokovaljaita, liitososaa, hyväksyttyä kiinnityspistettä ja pelastussuunnitelmaa. Varusteiden tulee olla tyyppihyväksytyjä ja tarkastatettu ennen käyttöä.

Lainsäädäntö edellyttää, että rakennuksen omistaja huolehtii turvallisesta pääsystä katolle sekä pysyvistä kiinnityspisteistä ja tarkastaa ne vuosittain.





# OTA YHTEYTTÄ



**Alvar Luode**

CEO, Co-Founder  
alvar@purepanel.fi



**Taisto Aaltonen**

Chairman, Co-Founder  
taisto@purepanel.fi



+358 45 234 4065



[www.purepanel.fi](http://www.purepanel.fi)



[PurePanel Oy](#)