

Kysymyksiä aurinkovoimasta



Suomen
uusiutuvat

Kysymyksiä aurinkovoimasta

Miksi aurinkovoimaa?	5
Miten paikallinen yhteisö hyötyy aurinkovoimasta?	6
Työllistääkö aurinkovoima suomalaisia ja paikallisia?	9
Miten aurinkovoima vaikuttaa sähkön hintaan?	10
Miten vaihtelevan sähköntuotannon haasteisiin voidaan vastata?	11
Aurinkovoiman vaikutukset asuinympäristöön	14
Miten aurinkovoima vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen?	15
Kuinka paljon aurinkovoima vie tilaa?	16
Paistaako talvella?	18
Miten aurinkovoimalat vaikuttavat kiinteistöjen arvoon?	18
Kuka purkaa aurinkovoimalat niiden elinkaaren lopussa?	21
Voiko aurinkovoimalan osat kierrättää?	22





Miksi aurinkovoimaa?

AURINKOVOIMA on edullinen ja nopeasti rakennettava tapa tuottaa uusiutuvaa, kotimaista energiaa.

Aurinkovoima

- edistää yhteiskunnan irtautumista fossiilisista energiantuotantomuodoista
- vahvistaa energiaomavaraisuutta ja avaa muun muassa vetytalouden ja synteettisten polttoaineiden kautta tuotantoon
- mahdollistaa paljon sähköä kuluttavien teollisten investointien saapumisen Suomeen
- tuo työtä Suomeen
- vaikuttaa positiivisesti kuntien talouteen ja elinvoimaan
- hajautettuna energiantuotantona tukee Suomen huoltovarmuutta.

AURINKOVOIMA ja tuulivoima täydentävät toisiaan, sillä auringosta saadaan energiaa kesäisin ja päiväsaikaan, kun taas tuulisinta on keskimäärin talvella. Vaikka molemmat tuotantomuodot ovat sään mukaan vaihtelevia, parhaat tuotantoajat osuvat tyypillisesti eri ajanjaksoihin.

Miten paikallinen yhteisö hyötyy aurinkovoimasta?

AURINKOVOIMAN rakentaminen hyödyttää sijoituspaikkakuntaa samalla tavalla kuin muutkin teolliset investoinnit. Aurinkovoimahankkeet tuovat kuntiin kiinteistövero- ja maanvuokratuloja, työtä sekä elinvoimaa ja toimeliaisuutta. Pienelle paikkakunnalle suuren hankkeen tuomat verovarot ovat usein todella merkittävä taloudellinen piristysruiske.

HANKKEEN rakentamisen ja käytön aikana syntyy työpaikkoja maanrakennuksesta teiden kunnossapitoon, auraukseen ja voimalan ylläpitoon. Hanketoimijat pyrkivät toimimaan usein tiiviissä yhteistyössä paikallisten yrittäjien kanssa hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan näiden osaamista ja palveluita. Esimerkiksi huoltotehtävissä pyritään käyttämään paikallisia osaajia pitkien käyttökatkojen ehkäisemiseksi.





Työllistääkö aurinkovoima suomalaisia ja paikallisia?

AURINKOVOIMALLA on merkittävä työllistävä vaikutus erityisesti rakennusvaiheessa. Aurinkovoimalan rakentaminen on työvoima-intensiivistä ja luo suuria mahdollisuuksia paikallisille urakoitsijoille esimerkiksi maanmuokkauksen, teline- ja paneeliasennusten sekä sähkötöiden muodossa. Aurinkovoimalat vaativat myös säännöllistä huoltoa ja vikatilanteiden varalta työssäkäyntialueella täytyy olla riittävästi huoltajia.

JOS tarkastellaan aurinkovoiman työllistävää vaikutusta isommassa mittakaavassa, puhdas ja edullinen aurinkovoima mahdollistaa paljon sähköä kuluttavien teollisten investointien saapumisen Suomeen ja luo myös sitä kautta tulevaisuuden työpaikkoja Suomeen.

Miten aurinkovoima vaikuttaa sähkön hintaan?

POLTTOAINEVAPAALLA ja edullisella aurinkovoimalla on sähkön markkinahintaa alentava vaikutus. Tällaista sähköntuotantoa voidaan tarjota markkinalle hyvin edullisesti, ja silloin kun tuotantoa on paljon, se työntää markkinoilta pois kalliimpaa tuotantoa ja siten laskee sähkön hintaa.

SÄHKÖN hintaan vaikuttavat myös lukuisat eri muuttujat, kuten kulutuksen määrä, lämpötila, tuulisuus, sateet, pohjoismainen ja eurooppalainen markkinatilanne sekä muiden voimalaitosten ja siirtoyhteyksien käytettävyys. Sähkön hinta vaihtelee aiempaa enemmän, mutta ilman aurinko- ja tuulivoimaa hinta olisi koko ajan korkeammalla tasolla.

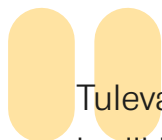
UUSIUTUVAN energian osuus energiantuotannossa kasvaa jatkossakin, mikä tarkoittaa vaihtelevan tuotannon osuuden kasvua ja perustavanlaatuista energiajärjestelmän muutosta. Vaihtelevan tuotannon haasteisiin pystytään vastaamaan muun muassa älykkäällä sähköjärjestelmällä, joka mahdollistaa kulutuksen joustamisen sähkön hintavaihteluiden mukaan. Jo nyt edullista sähköä varastoidaan lämpönä sähkökattiloissa ja jatkossa halvan sähkön avulla valmistetaan synteettisiä polttoaineita.

Miten vaihtelevan sähköntuotannon haasteisiin voidaan vastata?

VAIHELEUVUUS kuuluu sääolosuhteista riippuvaisen aurinkovoiman ominaisuuksiin, mutta mitä sitten, kun aurinko ei paista? Ja minne sähkö laitetaan silloin kun sähköntuotantoa on yli omien tarpeiden?

SUOMEN aurinkosäteily on samaa tasoa kuin Pohjois-Saksassa. Viileät, valoisat kevät ja kesät sopivat erinomaisesti sähköntuotantoon: paneelit itse asiassa tuottavat paremmin viileissä lämpötiloissa. Maahan asennettavissa aurinkovoimahankkeissa käytetään nykyään lähes poikkeuksetta kaksipuolisia paneeleja, joiden avulla voidaan hyödyntää esimerkiksi keväthangilta heijastuvaa auringon hajasäteilyä. Sydäntalvella aurinkovoimalat eivät juuri tuota sähköä, mutta kevättalven aurinkoisina päivinä paneelien tuotto alkaa olla jo huomattavaa.

AURINKOVOIMA sopii erityisen hyvin tuulivoiman aisapariksi. Nämä päästöttömät energiantuotantomuodot täydentävät toisiaan: aurinkoisina päivinä tuulee usein vähemmän ja tuulisina päivinä paistaa vähemmän. Suomessa onkin valmisteilla lukuisia samaa verkkoliityntää hyödyntäviä **hybridihankkeita**, joissa yhdistyy tuuli, aurinko sekä energian varastointi. Nämä ratkaisut tasapainottavat sähköjärjestelmäämme.



Tulevaisuudessa sähköjärjestelmän logiikka muuttuu: historiassa sähköä on tuotettu sen verran kuin sitä on tarvittu, mutta jatkossa sähköä tuotetaan ajoittain hyvinkin paljon ja sähkön käyttöä lisätään runsaan tuotannon hetkinä.

TULEVAISUUDESSA sähköjärjestelmän logiikka muuttuu: historiassa sähköä on tuotettu sen verran kuin sitä on tarvittu, mutta jatkossa sähköä tuotetaan ajoittain hyvinkin paljon ja sähkön käyttöä lisätään runsaan tuotannon hetkinä. Sähköä tulee saada kerättyä talteen niinä hetkinä, kun tuotantoa on paljon. Tällöin sitä voidaan muun muassa muuntaa lämmöksi ja liikenteen käyttövoimaksi: akkuja ladataan, lämpökuormaa kerätään rakennuksiin ja kaukolämpöverkkoon tai valmistetaan synteettisiä polttoaineita silloin, kun sähköntuotantoa on paljon. Energiavarastoja puolestaan puretaan silloin, kun energian hinta on korkeampi pienemmän tuotannon vuoksi. Uusiutuvan energian hankkeissa onkin yhä useammin mukana energian varastointia, jonka avulla pystytään tasaamaan energiantuotannon ja -kysynnän eroja.



Aurinkovoiman vaikutukset asuinympäristöön

AURINKOVOIMA on verrattain leppoisa naapuri: tuotantovaiheessa aurinkovoimala on hiljainen, eivätkä rakenteet nouse korkealle. Aurinkopaneelit itsessään eivät aiheuta lainkaan ääntä ja inverttereiden sekä muuntajien humina on varsin hiljaista – ääni on verrattavissa kotitalouksissa käytettyihin invertteihin. Muutoinkin alue rauhoittuu rakentamisen päättyessä: aurinkovoimala pärjää pitkälti itseksensä, eikä tuotantovaiheessa alueella juuri liikuta säännöllisiä huolto- ja kunnossapitotoimenpiteitä lukuun ottamatta.

AURINKOVOIMAN maisemavaikutukset ovat paikallisia. Paneelit ja niitä tukevat rakenteet eivät nouse kovin korkealle – yleensä noin 3–4 metriin. Aurinkovoimalan maisemavaikutuksia voidaan tapauskohtaisesti vähentää myös paikallisilla maisemointiratkaisuilla.

AURINKOVOIMALA-ALUE useimmiten aidataan turvallisuuden vuoksi. Aitaaminen rajaa ihmisten ja suurten eläinten liikkumista, mutta suuremmat voimalat usein lohkotaan, jolloin voimalan eri osien väliin jää viherkäytäviä.

Miten aurinkovoima vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen?

ONE PLANETIN selvityksen (Suomen tuuli- ja aurinkovoiman luontovai-
kutukset, 2025) mukaan, lähtökohtaisesti kaikilla energiantuotantomuodoilla
on jonkinlaisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, mutta aurinko-
voiman vaikutukset siihen ovat huomattavasti pienemmät kuin fossiili-
energian. Aurinkovoima tukee luonnon monimuotoisuutta myös ilmaston-
muutosta hillitsemällä.

OLENNAISTA on pyrkiä kohdistamaan aurinkovoimahankkeet alueille, joilla
on lähtökohtaisesti heikot luontoarvot ja jotka ovat jo vahvasti ihmisen
muokkaamia ympäristöjä.

AURINKOVOIMAHANKKEILLA on mahdollista lisätä luonnon moni-
muotoisuutta erilaisin keinoin. Aurinkovoima-alueita on esimerkiksi
mahdollista kasvittaa, alueen vedenpintaa voidaan nostaa tai aluetta
voidaan käyttää esimerkiksi lampaille laidunmaana. Jokainen hankealue
on uniikki kokonaisuus ominaispiirteineen, joten myös luonnon
monimuotoisuutta vaalivat tai lisäävät toimet ovat hankekohtaisia.

Kuinka paljon aurinkovoima vie tilaa?

AURINKOVOIMALAN tilankäyttöön voi käyttää nyrkkisääntöä: 1 MW vie noin reilun yhden hehtaarin maa-alaa. Käytännössä aurinkovoimalan kokonaispinta-alaan suhteessa kapasiteettiin vaikuttavat lukuisat tekijät, kuten auringon säteily (etelässä ja rannikolla aurinko paistaa enemmän kuin pohjoisessa), aurinkopaneelin hyötysuhde sekä aitojen, huoltoteiden ja eri komponenttien, kuten inverttereiden ja muuntajien viemä tila. Kokonaisuudessaan 1 MW:n aurinkovoimala kaipaa siis jonkin verran enemmän tilaa kuin yhden hehtaarin.

FINGRIDIN ennusteen mukaan Suomen aurinkovoimakapasiteetti olisi vuonna 2035 noin 16 000 MW. Yllä olevan nyrkkisäännön perusteella tämä vaatisi siis noin reilun 16 000 hehtaaria maa-alaa. Vertailun vuoksi esimerkiksi Suomen peltopinta-ala on noin 2,2 miljoonaa hehtaaria, Suomen metsätalousmaan pinta-ala on noin 26,2 miljoonaa hehtaaria ja Suomen talousmetsien uudistushakkuut olivat yksistään vuonna 2023 noin 162 000 hehtaaria.

MAANKÄYTÖN muotona aurinkovoima on siis optimistisimmissakin skenaarioissa mittakaavaltaan varsin maltillinen. Aurinkovoimaa suunnitellaan ja rakennetaan tällä hetkellä etenkin peltomaalle ja käytöstä poistetuille turvesoille, mutta myös rakennusten katoille, vanhoille

kaatopaikoille ja muille ihmisen jo muokkaamille alueille sekä kohtuullisissa määrin myös metsään.

TÄSSÄ laskelmassa ei ole otettu huomioon siirtolinjojen vaatimaa pinta-alaa, joka on noin viisi hehtaaria kilometriä kohti. Linjan tarvitsema maa-ala määräytyy voimalan ja liityntäpisteen välisen etäisyyden mukaan, kuitenkin aurinkovoimalat pyritään usein rakentamaan mahdollisimman lähelle sähköliityntäpistettä, joten siirtolinjojen osuus maankäytöstä jää vähäiseksi.



Paistaako talvella?

AURINKOVOIMA perustuu auringon säteilyyn, joten aivan pimeimpinä talvikuukausina tuotanto jää melko pieneksi auringon ollessa matalalla ja sään ollessa usein pilvinen. Tuotanto ei kuitenkaan rajoitu vain kesäkaudelle, sillä jo maaliskuussa aurinkovoima tuottaa noin neljäsosan kesäkuun huipputuotannosta ja toukokuu on koko vuoden toiseksi tuottoisin kuukausi.

AURINKOPANEELIT tuottavat paremmin viileässä ilmassa, mikä parantaa Suomen asemaa aurinkovoiman sijoittamispaikkana. Suurissa aurinkovoimaloissa käytetään kaksipuolisia aurinkopaneeleita, joiden ansiosta talvikuukausina lumesta tuleva heijastuminen parantaa sähköntuotantoa. Lisäksi aurinkovoimalan tuotantoprofiiliin pystytään jonkin verran vaikuttamaan paneelien asennuskulmalla, jolloin talvikuukausien tuotantoa voidaan lisätä.

Miten aurinkovoimalat vaikuttavat kiinteistöjen arvoon?

KIINTEISTÖN arvoon vaikuttavat pääasiassa kiinteistön alueella olevat rakennukset ja ominaisuudet – vähäisemmässä roolissa ovat kiinteistön rajojen ulkopuolella olevat tekijät.

AURINKOVOIMALA vaikuttaa lähiympäristöön lähinnä maisemaa muuttaen ja maisema näyttäytyy eri ihmisille eri tavoin. Paikallisia maisemavaikutuksia pyritään minimoimaan voimaloiden sijoittelulla ja maisemointiratkaisuilla, joista kerätään palautetta myös lähialueen asukkailta.

TOISAALTA aurinkovoimalat tuovat kunnalle, kaupungille sekä maanomistajille tuloja ja mahdollistavat vihreän siirtymän investointeja alueelle sekä paikallisten palveluiden ylläpitämisen ja parantamisen.





Kuka purkaa aurinkovoimalat niiden elinkaaren lopussa?

AURINKOVOIMALAN koko elinkaari otetaan huomioon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Aurinkovoimalan rakenteet ovat moniin muihin energiantuotantomuotoihin verrattuna kevyitä ja niiden purkaminen varsin yksioikoista. Maankäyttösopimukseen sisältyy usein purkuvakuus, joka asetetaan voimalan purkua ja alueen ennallistamista varten. Näin ollen aurinkovoimalan omistaja vastaa voimalan purkamisesta elinkaaren lopussa.

AURINKOVOIMALA-ALUEEN jälkikäyttöratkaisu valitaan maanomistajan tahdon mukaan ja tapauskohtaisesti. Purkamisen ohella varteen-otettava vaihtoehto on myös pitää perustukset ja telineet entisellään ja vaihtaa niihin uudet aurinkopaneelit. Siten puhdas sähköntuotanto voi jatkua alueella.

Voiko aurinkovoimalan osat kierrättää?

AURINKOVOIMALAN osat ovat lähes kauttaaltaan kierrätettävissä. Aurinkopaneeli on pääosin lasia ja metallia – siis kierrätyskelpoista materiaalia. Telineissä käytetään usein terästä, alumiinia tai muita metalleja. Perusratkaisut voivat olla metallisia tai betonisia. Myös erilaiset kaapelit ja muut sähkökomponentit kelpaavat kierrätykseen.

AURINKOPANEELIEN käyttöikä on noin 30 vuotta. Aurinkovoimaa on rakennettu Suomeen vasta varsin vähän aikaa, minkä vuoksi kierrätettävää materiaalia ei juuri ole kertynyt aurinkovoimaloista. Kierrätykseen menevät paneelit käsitellään Suomessa muun sähkö- ja elektroniikkajätteen tavoin. Erillisten käsittelyprosessien odotetaan kehittyvän, kun materiaalia päätyy voimaloiden elinkaaren päässä enemmän kierrätykseen.

AURINKOPANEELIEN kierrätys kuuluu jo olemassa olevan lainsäädännön piiriin. Tuottajavastuu koskee sekä suuria järjestelmiä että kotitalouksien elektroniikkaa, kuten televisioita ja jääkaappeja. Tuottajavastuu määritellään WEEE-direktiivissä 2012/19, jätelaissa 646/2011 ja valtioneuvoston asetuksessa sähkö- ja elektroniikkaromusta 519/2014. Manner-Suomessa tuottajavastuun toteutumista valvoo Pirkanmaan ELY-keskus.



Aurinkovoimalan osat ovat lähes kauttaaltaan kierrätettävissä. Aurinkopaneeli on pääosin lasia ja metallia – siis kierrätyskelpoista materiaalia. Telineissä käytetään usein terästä, alumiinia tai muita metalleja. Perusratkaisut voivat olla metallisia tai betonisia. Myös erilaiset kaapelit ja muut sähkökomponentit kelpaavat kierrätykseen.

JÄTELAIN mukaan sähkö- ja elektroniikkalaitteen tuottajalla on velvollisuus järjestää Suomen tai muun EU-maan markkinoille lasketulle tuotteelleen jätehuolto ja kierrätys. Tuottajavastuu koskee aurinkopaneelien valmistajia, maahantuoja ja myyjiä. Tuottajan vastuulla on myös erilliskeräyksen, varastoinnin ja logistiikan järjestäminen. Tuottajan tulee varmistaa keräys- ja kierrätysvelvollisuuden täyttyminen asettamallaan vakuudella.

Kaipaatko vielä lisää tietoa aurinkovoimasta?

Tutustu Suomen uusiutuvat ry:n verkkosivujen
tarjoamaan tietoon osoitteessa **suomenuusiutuvat.fi**