

# 12/24V aurinkosähköjärjestelmät

Tietoa mökkijärjestelmän hankkijalle

**OFF-GRID**





# Sisällysluettelo

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| <u>AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄ 12 / 24V</u>       | 3  |
| <u>AURINKOPANEELIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU</u> | 4  |
| 12 / 24 V vai 12 /24 V ja 230V                | 4  |
| Generaattori aurinkopaneeleiden lisäksi       | 5  |
| Puhelimen lataus                              | 5  |
| Tietokoneen lataus                            | 5  |
| Jääkaappi aurinkosähköllä                     | 6  |
| Aurinkopaneelijärjestelmän koko               | 7  |
| Lataussäätimen ampeerit                       | 8  |
| Akkujen ampeeritunnit                         | 9  |
| Aurinkopaneelien sijoitus                     | 10 |
| Akkujen, invertterin ja lataussäätimen paikka | 12 |
| <u>ASENNUS</u>                                | 13 |
| Kaapelin paksuus                              | 13 |
| Sulakkeen koko                                | 13 |
| Luvat                                         | 14 |
| <u>TERMISTÖÄ</u>                              | 15 |
| <u>KANSANOMAINEN SÄHKÖOPPI</u>                | 16 |

## **HUOM!**

Ohjeen tarkoitus on lisätä tietoisuutta 12/24 V aurinkopaneelijärjestelmistä. Tietoa päivitetään jatkuvasti ja toivomme palautetta osoitteeseen [info@aurinkopaneelikauppa.fi](mailto:info@aurinkopaneelikauppa.fi). Viimeisin muokkaus 18.8.2021.

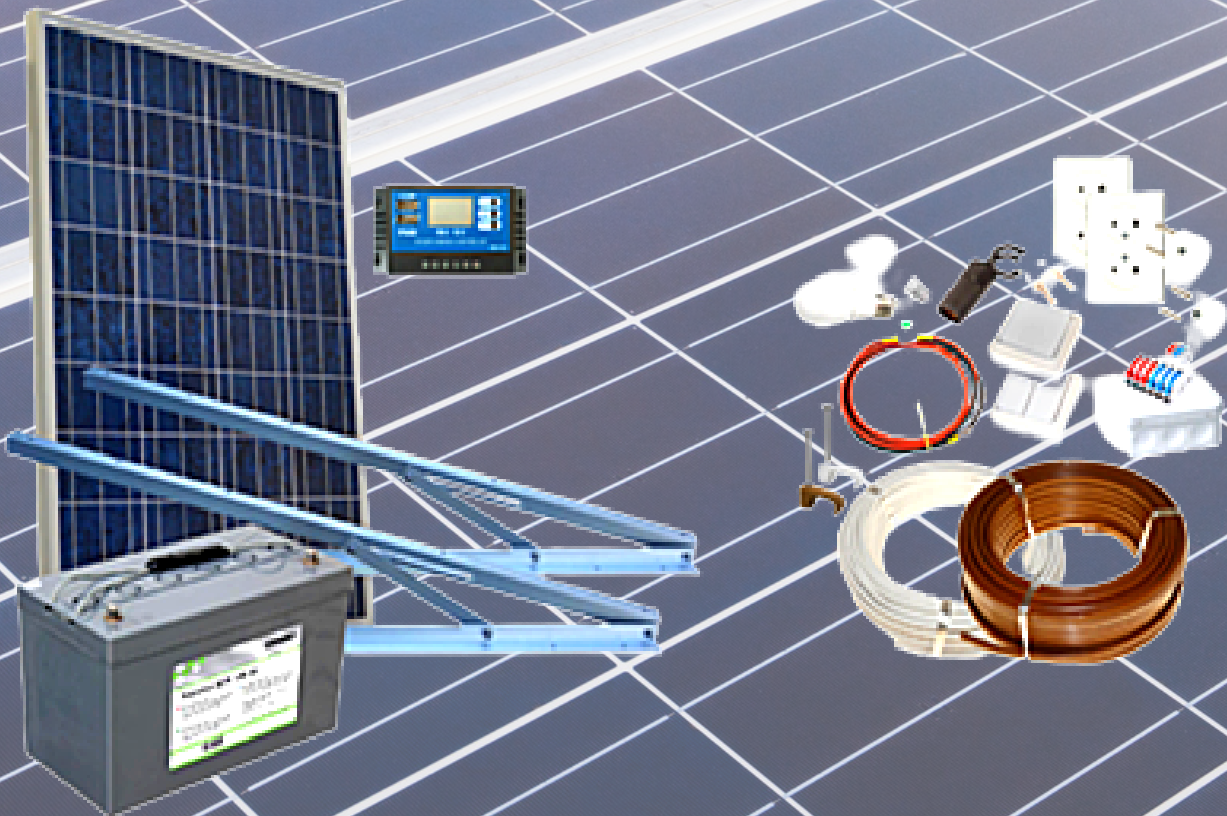




# Aurinkosähköjärjestelmä 12 / 24 V

Aurinkopaneelijärjestelmä mahdollistaa eri sähkölaitteiden mökillä käytön ilman sähköverkkoon liittymistä. Järjestelmän jännite on 12V tai 24V. Invertterillä muutetaan matala jännite verkkojännitteeksi, eli 230V. Off-grid tarkoittaa irti sähköverkosta. Invertteriä tarvitaan esimerkiksi tietokoneen lataamiseen.

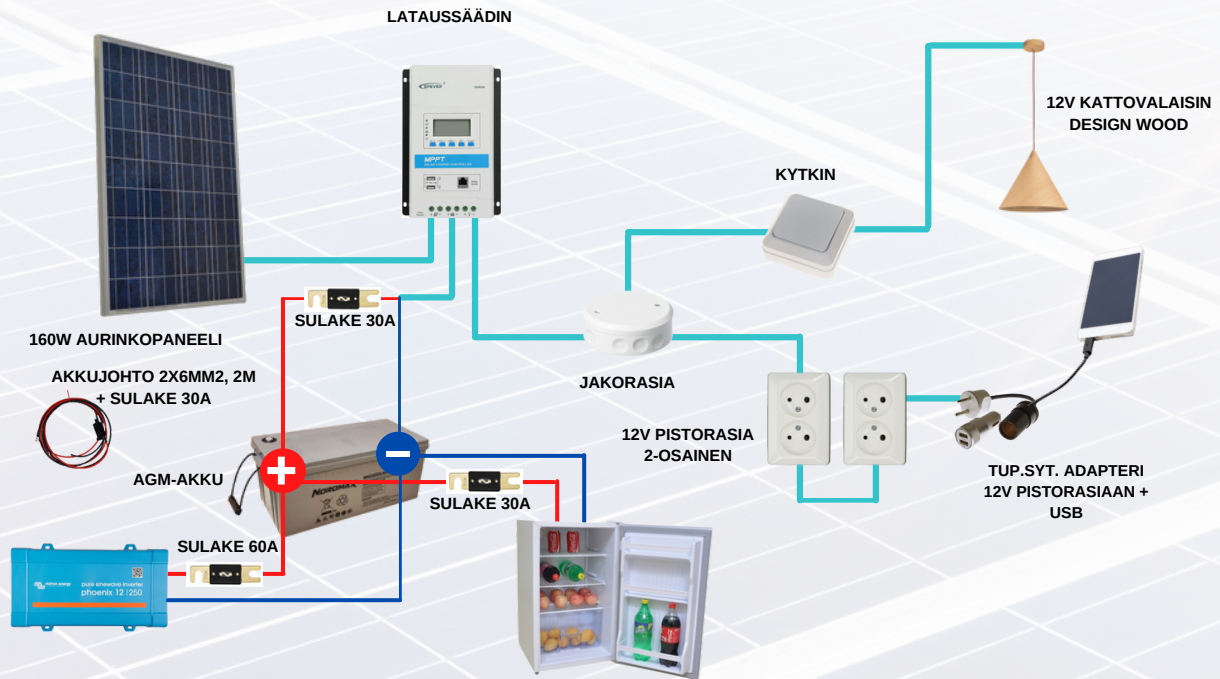
Toimivaan järjestelmään tarvitsset Aurinkopaneelin, asennustelineen, lataussäätimen, akun ja kaapelia. Invertterillä saadaan 230V jännite, jos tarve.





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

Suunnittelussa valitaan järjestelmän koko. Akkujen, paneelien, invertterin ja lataussäätimen tulevat paikat kannattaa myös miettiä.



## 12 / 24 V vai 12 /24 V ja 230V

Mitä laitteita sähköllä käytetään? 12V on yleinen ja esimerkiksi valaisimia on paljon saatavilla. 24V toimii hyvin isommissa järjestelmissä ja samaan säätimeen voi laittaa tuplasti aurinkopaneeleita, kun käytetään 24V. 230V saadaan invertterillä. On tehokkaampaa käyttää 12V, jos mahdollista, eli valaisimet ja jääkaappi 12V, niin järjestelmän voi mitoittaa edullisemmaksi. Pieni 250-500W invertteri riittää tietokoneen lataamiseen ja tv:lle. Isommalla 1 500 - 2000W invertterillä voidaan käyttää kerrallaan yhtä paljon kuluttavista kodinkoneista esimerkiksi kahvinkeitin, vedenkeitin, mikro, hiustenkuivaaja tai imuri.



# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Generaattori aurinkopaneeleiden lisäksi

Pieni generaattori mahdollistaa käytön syksyllä ja talvella. Jos akut käytetään tyhjäksi syksyllä, eikä aurinkopaneelit enää lataa, lyhenee akkujen käyttöikä. Generaattorilla varmistetaan, ettei akut mene tyhjäksi lisääntyneen kulutuksen vuoksi kesällä. Esimerkiksi juhlat, jolloin käytetään paljon kahvinkeitintä, eli sähköä.

## Puhelimen lataus

Puhelimen lataus onnistuu 12V järjestelmästä USB pistorasialla.



## Tietokoneen lataus

Tietokoneen lataus onnistuu invertterillä, joka muuttaa 12V jännitteen 230V.





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Jääkaappi aurinkosähköllä

Jääkaappi lisää käyttömukavuutta ja on yleinen toive mökille. 100W aurinkopaneeli ja akku riittää 12V 50L kompressorijääkaapille. 12V jääkaapille et tarvitse invertteriä. Myös normaali jääkaapin käyttäminen invertterillä onnistuu, mutta tarvitaan enemmän aurinkopaneeleita ja akkuja.





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Aurinkopaneelijärjestelmän koko

Järjestelmän koko ja riittävyys on isoin kysymys, hankintaa miettiessä. Tarve on huipputehoa ja määrää.

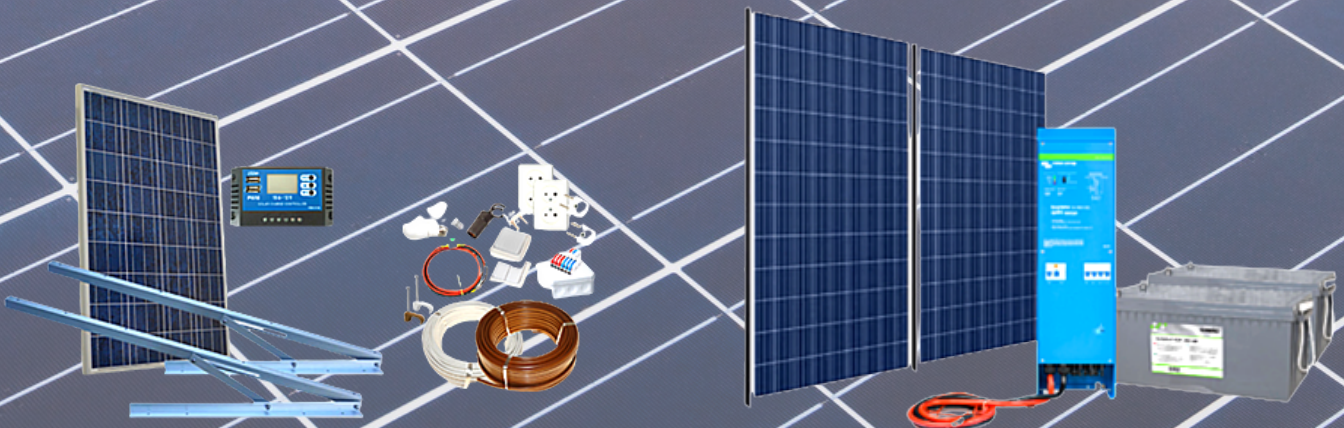
50W:n aurinkopaneelilla ja 45Ah akulla saadaan 12V valaisimia ja esimerkiksi puhelimen lataus tupakansytytin adapterilla, eli 12V.

100W:n paneeli ja 100Ah akku mahdollistavat valot, vesipumpun, pienen invertterin (250W) tai jääkaapin (50L) viikonloppukäytössä.

2 x 160W paneelit ja 220Ah akku mahdollistavat kesäkäyttöön jääkaapin (110L), pieni invertteri (500W), valot, puhelimen lataus.

2 x 290W paneelit ja 2 x 220Ah akut mahdollistavat ison invertterin (1600W), valaisimia, ison jääkaapin käytön kevästä syksyyn.

4 x 290W paneelit ja 4 x 220Ah akut mahdollistavat ison invertterin (3000W) kanssa melkein verkkosähkökäytön, kun sähköä ei käytetä lämmitykseen.





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Lataussäätimen ampeerit

Lataussäätimet valitsevat usein automaattisesti jännitteen 12 / 24V. Jos järjestelmä 24V, saa paneeleita olla teholta tuplasti enemmän verrattuna 12V. Tarkistathan säätimen käyttöohjeesta max paneeli tehon ja oikean jännitteen.

5A lataussäätimeen voi kytkeä n. 60 W aurinkopaneelin, kun järjestelmän jännite 12V

10A lataussäätimeen n. 120W

15A ≈ 180W

20A ≈ 240W

30A ≈ 260W

40A ≈ 480W





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Akkujen ampeeritunnit

Akkujen koko ja määrä valitaan käytön perusteella. Jos mökki on viikonloppuisin käytössä, voi kannattaa akut mitoittaa, että kestävät ainakin viikonlopun yli, vaikka aurinko ei paistaisi. Akut ovat 12V ja 24V järjestelmä saadaan, kun akut kytketään sarjaan. Yleisiä kokoja ovat 45 Ah, 100 Ah ja 220 Ah.

AGM akku kestää monta kertaa enemmän lataus- ja purkamiskertoja kuin tavallinen akku. Erinomainen varauksen vastaanottokyky, pieni itsepurkaus ja sisäinen vastus. AGM akku on erittäin turvallinen, sillä akkuneste on imeytetty sen lyijylevyjen väleissä sijaitseviin lasivillaan, joten akkuneste ei pääse liikkumaan. Tämän vuoksi AGM-akku on täysin huoltovapaa ja suljettu.

Suositus akkujen sijoittamisesta on sisätiloihin, etenkin jos järjestelmää käytetään ympäri vuoden. Myös ulos tai mökin alle asentaminen mahdollista sellaiseen paikkaan, minne aurinko ei paista, sillä akun toimintaan vaikuttaa myös käyttölämpötila. AGM-akku on erittäin pitkäikäinen, käyttöikä moninkertainen normaaliin Freetime-akkuun verrattuna, mutta korkea lämpötila vähentää tuntuvasti akun ikää. Tasainen viileä lämpötila on siis paras.

Huolehdittava akkujen riittävästä varaustilasta talviaikana. Akut voi jättää paikoilleen talven ajaksi, kun ottaa kaiken kuorman pois.





# Aurinkosähköjärjestelmän suunnittelu

## Aurinkopaneelien sijoitus

Mahdollisia asennuspaikkoja ovat katto, seinä tai maa-asennusteline. Jos katolle paistaa hyvin aurinko, on se paras paikka. Maa-asennustelineellä paneelit on mahdollista viedä esimerkiksi rantaan.

Aurinkopaneeli asennetaan katolle tai seinään kaakon ja lounaan välille. Huomioi, että aurinkopaneeliin paistaa aurinko täysin varjottomasti vähintään 6h/vrk, sillä pienikin varjo vähentää tuottoa.

### **Kaakko:**

Tuotto on noin **7 % pienempi** kuin suoraan etelään suunnattaessa.

### **Lounas:**

Tuotto on noin **7 % pienempi** kuin suoraan etelään suunnattaessa.

### **Itä:**

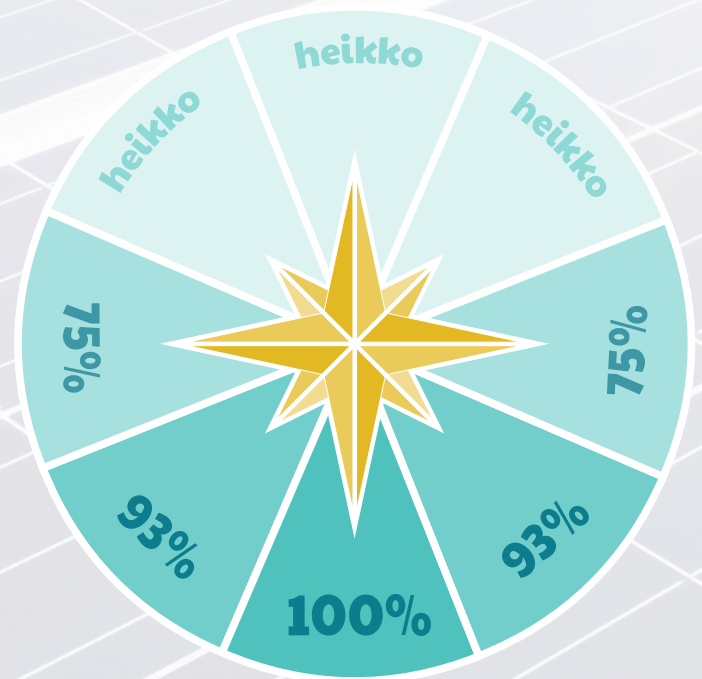
Tuotto on **vajaat 25% pienempi** kuin suoraan etelään suunnattaessa.

### **Länsi:**

Tuotto on **vajaat 25% pienempi** kuin suoraan etelään suunnattaessa.

### **Koillinen, luode, pohjoinen:**

Aurinkopaneelijärjestelmän asentaminen luoteen ja koillisen väliselle suunnalle on kyseenalaista heikon tuoton vuoksi.



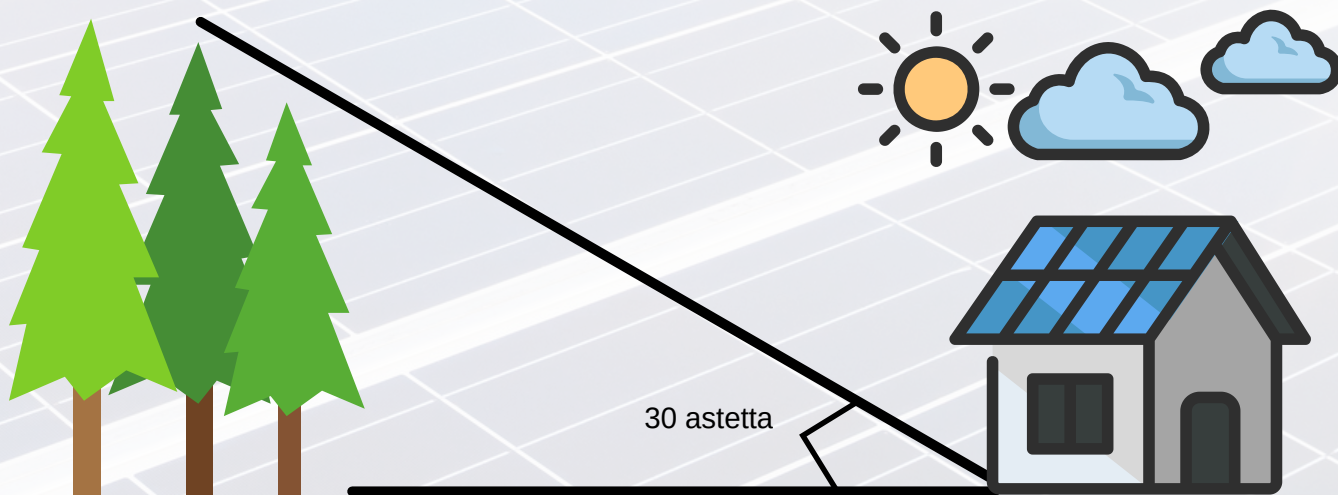
<https://aurinkosahkoakotiin.fi/sijoittaminen-ja-tuotto/>



# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

Kaikkien mökkijärjestelmien mitoituksissa on oletettu, että aurinkopaneeleihin paistaa vähintään 6 tuntia päivän aikana. Pienikin oksan varjo vähentää tuottoa. Kun vapaata tilaa on kaakosta lounaaseen ja lähin este alle 30 asteen kulmassa pystysuunnassa niin järjestelmä toimii.

Mikäli kohteessa on mahdollisia varjoja vähentämässä tuottoa, kannattaa aurinkopaneeli asentaa mieluummin vaikka 50 metrin päähän rantaan, jos siellä paistaa paremmin.





# Aurinkopaneelijärjestelmän suunnittelu

## Akkujen, invertterin ja lataussäätimen paikka

Akut, invertteri ja lataussäädin täytyy sijoittaa lähelle toisiaan (<2m)

Säädin asennetaan kuivaan paikkaan, mieluummin sisälle. Säätimen ja akun välinen johto saa olla korkeintaan 2 metriä. Akkujohdossa käytetään aina sulaketta. Helpoin ja turvallisoin tapa on käyttää valmiita akkujohdoja. Jos säätimessä on näyttö, niin silloin kannattaa asentaa säädin silmien korkeudelle

Invertteri, jääkaappi ja Safire -lämmitin kytketään aina omalla sulakkeella suoraan akkuun, ja ne toimivat parhaiten lyhyellä johdolla.





# Asennus

## Kaapelin paksuus

Aurinkopaneeli 160W – säädin, matka 10m = 2,5 mm<sup>2</sup>

Aurinkopaneeli 160W – säädin, matka 30m = 6 mm<sup>2</sup>

5 kpl led-valaisinta, yht 25W, matka 20m = 2,5 mm<sup>2</sup>

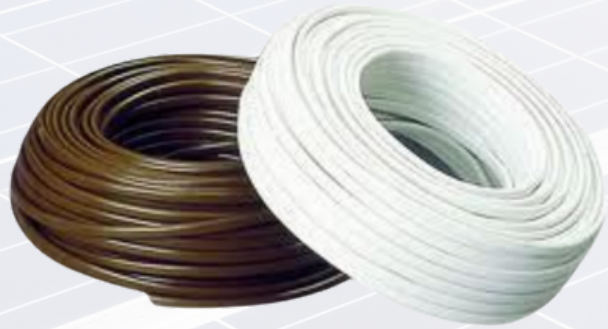
5 kpl led valaisinta, yht 25W matka 10m = 1,5 mm<sup>2</sup>

Jääkaappi, matka 2m = 2,5mm<sup>2</sup>

Jääkaappi, matka 5m = 6 mm<sup>2</sup>

TV, matka 5m = 2,5 mm<sup>2</sup>

TV, matka 10m = 4mm<sup>2</sup>



## Sulakkeen koko

Invertteri 250W 12V = 30A

Invertteri 375W 12V = 60A

Invertteri 800W 12V = 125A

Invertteri 1200W 12V = 200A

Invertteri 1600W 12V = 250A





# Asennus

---

## Luvat

12V / 24V asennukseen ei tarvitse lupia. Usein pienissä inverttereissä on suoraan pistorasia ja esimerkiksi tietokoneen lataamiseen ei 230V kytkentöjä tarvitse tehdä.

Jos halutaan asentaa 230V pistorasioita, täytyy olla sähköasennusluvat.





# Termistöä

---

AC = vaihtovirta, eli normaalista pistorasiasta saatava sähkö.

DC = tasavirta, eli aurinkopaneeleista tuleva sähkö.

W = tehon yksikkö. kWp = piikkikilowatti, käytetään aurinkopaneelien tehon ilmoittamiseen standardiolosuhteissa.

kWh = energian yksikkö, eli kilowatin teho tunnin ajan.

V = voltti, eli jännite. Pistorasiasta saatava jännite on 230V.

A = ampeeri, sähkövirran yksikkö.

Ah = ampeeritunti, eli ampeeria tunnin ajan.

Off-grid = irti sähköverkosta.

On-grid = yhdistetty sähköverkkoon.





# Kansanomainen sähköoppi

## JÄNNITE VDC

Jännitteen yksikkö on voltti. Tasajännite on vakiona pysyvä jännite, plus- ja miinusnavan välinen ero. Jos tasajännitettä vertaa jokeen se on korkeimman ja matalimman kohdan ero. Mitä suurempi korkeusero sitä nopeammin vesi (sähkö) virtaa. Näin suuren korkeuseron vaikutuksesta kapeassakin joessa virtaa paljon vettä. Eli suurella jännitteellä voidaan siirtää paljon energiaa, vaikka johto olisi ohut. Aurinkopaneeli tuottaa tasajännitettä ja akussa varastoidaan tasajännitettä. Yli 150 voltin tasajännitetyöt ovat luvanvaraisia sähkötöitä.

## JÄNNITE VAC

Vaihtojännitteessä jännite vaihtelee positiivisen ja negatiivisen huippuarvon välillä, nollan ja vaiheen välinen vaihtelu. Tasaisesta vaihtojännitteestä käytetään nimitystä siniaaltojännite. Kotona pistorasiasta saatava verkkojännite on vaihtojännitettä 230V. Jos mökillä halutaan käyttää tavallisia 230V sähkölaitteita pitää 12V akkujännite muuttaa invertterin avulla sopivaksi vaihtosähköksi. Kun aurinkopaneelista saatava tasasähkö halutaan "kotisähköksi" tarvitaan taas invertteriä. Yli 50 voltin vaihtojännitetyöt ovat luvanvaraisia sähkötöitä.

## VIRTA A

Ampeeri on sähkövirran yksikkö. Jos virtaa verrataan jokeen, se kertoo joen leveydestä. Mitä leveämpi joki (suurempi virta) sitä enemmän vettä virtaa, vaikka korkeusero (jännite) olisi pieni. Eli suurella virralla siirretään paljon energiaa. Autossa jännite on matala (12V), mutta virta voi olla satoja ampeereita esimerkiksi starttimootorissa. Siksi kaapelin poikkipinta-ala on paksu suurissa virroissa.

## TEHO W

Tehon yksikkö on watti. Se kertoo paljonko vettä virtaa joessa, tai kuinka voimakas auton moottori on. Lamput kuluttavat 3-15W, kun taas kahvinkeitin, tai imuri kuluttaa 2000W. Tästä syystä valaistuksen saa helposti mökille pienelläkin aurinkovoimalalla. Imuri, kahvinkeitin, tai vaikka hiustenkuivaaja vaatii ison invertteri ja suuren akuston.

## ENERGIA KWH

Kilowattitunti (kWh) on energian yksikkö. Energian määrä kertoo siitä, kuinka paljon vettä on virrannut esimerkiksi tunnissa. Sähkölaskun suuruus määräytyy mm. kulutuksen mukaan. Keskimääräinen omakotitalo kuluttaa 10 000 kWh vuodessa. Jääkaappien kulutus ilmoitetaan yleensä ampeeritunteina (Ah). 100 L jääkaappi vie 20Ah vuorokaudessa, kun taa 100W:n aurinkopaneeli tuottaa 30Ah aurinkoisena kesäpäivänä







[aurinkopaneelikauppa.fi](http://aurinkopaneelikauppa.fi)

Roaming Oy  
Virtaviiva 8K, 65320 Vaasa  
puh. 0400-800200  
y-tunnus: 0964007-1