

Minkä kokoinen aurinkopaneeli veneeseen? Näin lasket oikean tehon

Minkä kokoinen aurinkopaneeli veneeseen tarvitaan? Oikean kokoinen aurinkopaneeli veneeseen määräytyy päivittäisen sähkönkulutuksen, akuston kapasiteetin ja käyttötavan mukaan. Yleissääntönä päiväkäytössä olevaan veneeseen riittää 50–100W paneeli, viikonloppuveneilyyn 100–200W ja jatkuvaan asumiskäyttöön vähintään 200–400W. Tässä oppaassa opit laskemaan veneen energiantarpeen, mitoittamaan akuston ja valitsemaan juuri oikean kokoinen aurinkopaneelin.

Aurinkopaneelin mitoitus veneeseen perustuu yksinkertaiseen laskentakaavaan: paneelin on tuotettava vähintään saman verran energiaa kuin mitä kulutat päivässä + jännitehäviöt (arviolta 20-30%). Suomessa hyvissä kesäolosuhteissa 100W aurinkopaneeli tuottaa keskimäärin 400–600 Wh päivässä, mikä vastaa noin 33–50Ah energiaa 12V järjestelmässä.



Kuvan nimi: minka-kokoinen-aurinkopaneeli-veneeseen

ALT-teksti: Oikean kokoinen aurinkopaneeli veneeseen akun ja sähkölaitteiden tarpeen mukaan

Miten laskea veneen päivittäisen sähkönkulutuksen?

Aurinkopaneelin mitoitus alkaa veneen sähkölaitteiden kartoittamisesta. Jokaisen laitteen tehonkulutus watteina kerrotaan päivittäisillä käyttötunneilla, jolloin saadaan energiankulutus wattitunteina (Wh). Laskentakaava on yksinkertainen: Energia (Wh) = Teho (W) × Käyttöaika (h).

Kun haluat selvittää virrankulutuksen ampeereina 12V järjestelmässä, käytä kaavaa: Virta (A) = Teho (W) / Jännite (V). Esimerkiksi 10W LED-valo kuluttaa 12V järjestelmässä noin 0,83A virtaa.

Tyypillisen veneen sähkölaitteiden kulutus

Laite	Teho (W)	Käyttö (h/vrk)	Kulutus (Wh/vrk)	Kulutus (Ah/vrk)
LED-sisävalaistus	10	4	40	3,3
Ankkurivalo LED	3	8	24	2,0
Jääkaappi 12V	35	12	420	35,0
Karttaplotteri	15	3	45	3,8
VHF-radio (valmiustila)	2	24	48	4,0
Pilssipumppu	30	0,5	15	1,3
Puhelimen lataus	10	2	20	1,7
Yhteensä	-	-	612Wh	51Ah

Taulukosta näet, että jääkaappi on tyypillisesti suurin yksittäinen sähkönkuluttaja veneessä. Jos veneessä ei ole jääkaappia, päivittäinen kulutus voi jäädä alle 200Wh:n. Lisää laskelmaan 20–30% varmuusmarginaali odottamattomia tilanteita ja järjestelmähäviöitä varten.

Kuinka paljon aurinkopaneeli tuottaa Suomessa?

Aurinkosähkölaitteiden todellinen tuotto riippuu vuodenajasta, maantieteellisestä sijainnista ja paneelin asennuskulmasta. Suomessa kesäkuukausina voidaan odottaa parhaimmillaan 4–6 huipputuntia päivässä, mikä tarkoittaa että 100W paneeli voi tuottaa 400–600Wh energiaa aurinkoisena päivänä. Pilvisenä päivänä tuotto putoaa 10–30 prosenttiin nimellisestä.

Huipputunti (peak sun hour) on yksikkö, joka kuvaa aurinkosäteilyn määrää. Yksi huipputunti vastaa 1000W/m² säteilyä tunnin ajan. Etelä-Suomessa saadaan kesäkaudella keskimäärin 4–5 huipputuntia päivässä, kun taas Pohjois-Suomessa luku jää hieman pienemmäksi. Veneilyssä on kuitenkin etuna se, että paneeli voidaan usein suunnata optimaalisesti aurinkoa kohti erillisen telineen avulla.

"Aurinkopaneelien mitoituksessa kannattaa käyttää konservatiivista arviota. Suomessa hyvä nyrkkisääntö on 4 huipputuntia päivässä kesäkaudella, jolloin 100W paneeli tuottaa keskimäärin 400Wh päivässä."

Vuositasolla 100 W paneeli tuottaa Suomessa noin 80–100 kWh energiaa. Veneilykäytössä tärkeintä on kuitenkin kesäkauden tuotto, jolloin suurin osa veneilystä tapahtuu. Touko-elokuussa aurinkopaneelien tuotto on korkeimmillaan pitkien ja valoisten päivien ansiosta.

Aurinkopaneelin tuotto eri olosuhteissa

Olosuhde	100 W paneelin tuotto	Huipputunnit
Kesäpäivä, aurinkoinen	500–600 Wh	5–6 h
Kesäpäivä, puolipilvinen	300–400 Wh	3–4 h
Kesäpäivä, pilvinen	100–200 Wh	1–2 h
Kevät/syksy, aurinkoinen	300–400 Wh	3–4 h

Minkä kokoinen aurinkopaneeli veneeseen eri käyttötapauksiin?

Sopiva aurinkopaneelin teho riippuu veneen käyttötavasta ja sähkölaitteiden määrästä. Alla on ohjeelliset suositukset eri käyttötapauksiin:

Päiväkäyttö (20–50 W)

Jos veneilet vain päivisin ilman yöpymisiä ja veneessä on vain peruselektroniikka kuten pilssipumppu ja VHF-radio, riittää pieni 20–50 W aurinkopaneeli. Tämän kokoinen paneeli pitää käynnistysakun ylläpitoladattuna ja korvaa pienet lepovirrat.

Viikonloppukäyttö jääkaapilla (100–200 W)

Viikonloppuveneilyyn jääkaapilla varustettuna tarvitset vähintään 100 W, mieluiten 150–200 W aurinkopaneelin. Jääkaappi yksin kuluttaa 30–50 Ah päivässä, joten pienemmällä paneelilla akkujen varaus laskee nopeasti pilvisinä päivinä.

Lomamatkat ja pidempi asuminen (200–400 W)

Pidempiä purjehduksia tai veneasumista varten suositellaan 200–400 W paneelitehoa. Tällöin energiaa riittää jääkaapin, valaistuksen, navigointilaitteiden ja muun elektroniikan käyttöön myös pilvisempinä päivinä. Suurempi paneeliteho antaa myös varmuusmarginaalia energiavajetilanteisiin.

Miten mitoitan akuston aurinkopaneelille?

Akuston kapasiteetti on yhtä tärkeä kuin aurinkopaneelin teho. Akku toimii puskurina, joka varastoi aurinkopaneelin tuottaman energian käytettäväksi myös öisin ja pilvisinä päivinä. Akun mitoituksessa on huomioitava akkutyypin sallima purkaussyvyys.

[Litiumakut](#) voidaan purkaa 80–90 % kapasiteetistaan ilman vaurioita, kun taas lyijyakkuja ei tulisi purkaa 50 % syvemmälle ja AGM-akkuja korkeintaan 60 %. Tämä vaikuttaa merkittävästi tarvittavaan nimelliskapasiteettiin.

Akuston mitoitus esimerkki

Oletetaan päivittäiseksi kulutukseksi 50Ah ja halutaan 2 päivän autonomia ilman auringonpaistetta:

Akkutyyppi	Sallittu purkaus	Tarvittava kapasiteetti
Lyijyakku	50 %	200 Ah ($50 \text{ Ah} \times 2 \text{ vrk} / 0,5$)
AGM-akku	60 %	170 Ah ($50 \text{ Ah} \times 2 \text{ vrk} / 0,6$)
Litiumakku (LiFePO ₄)	80-90 %	110 Ah ($50 \text{ Ah} \times 2 \text{ vrk} / 0,9$)

[Veneakkuvalikoimasta](#) löydät erityyppisiä akkuja eri tarpeisiin.

Käytännön laskentaesimerkki: 30-jalkainen purjevere

Tarkastellaan konkreettista esimerkkiä 30-jalkaisen purjevereen aurinkopaneelijärjestelmän mitoituksesta viikonloppukäyttöön.

Lähtötiedot

Veneessä on 12V jääkaappi (keskimääräinen virrankulutus 2,0 A), LED-valaistus, karttaplotteri, VHF-radio ja matkapuhelimen lataus. Hupiakut on 120 Ah AGM-akku. Käyttö keskittyy viikonloppuihin touko-elokuussa.

Vaihe 1: Kulutuksen laskenta

Jääkaappi: $2 \text{ A} \times 24 \text{ h} = 48 \text{ Ah/vrk}$

LED-valaistus: $1 \text{ A} \times 4 \text{ h} = 4 \text{ Ah/vrk}$

Karttaplotteri: $1,3 \text{ A} \times 3 \text{ h} = 4 \text{ Ah/vrk}$

VHF-radio: $0,2 \text{ A} \times 24 \text{ h} = 5 \text{ Ah/vrk}$

Matkapuhelimen lataus: $1A \times 2h = 2Ah/vrk$

Yhteensä: 75 Ah/vrk

Vaihe 2: Paneelitehon laskenta

Päivittäinen energiantarve: $75Ah \times 12V = 900 Wh$

Suomessa kesällä keskimääräinen huipputuntimäärä: 4 h

Tarvittava paneeliteho: $900Wh / 4 h = 225W$

Lisätään 30 % varmuusmarginaali pilviin päiviin ja häviöihin: $225W \times 1,3 = \mathbf{293W}$

Suositus: 300 W aurinkopaneeli tai kaksi 150W paneelia.

Vaihe 3: Akuston riittävyyden tarkistus

120 Ah AGM-akusto, josta käytettävissä 75% = 90Ah

Autonomia ilman auringonpaistetta: $90Ah / 75Ah/vrk = 1,2$ vuorokautta

Viikonloppukäyttöön tämä riittää, kun aurinkopaneeli lataa akkua päivisin. Pitempiin matkoihin kannattaa harkita akuston kasvattamista tai kulutuksen vähentämistä.

Lataussäätimen valinta ja mitoitus

[Lataussäädin](#) on välttämätön osa aurinkopaneelijärjestelmää. Se estää akun yllilatautumisen ja optimoi paneelin tuottaman tehon. Lataussäätimiä on kahta päätyyppiä: MPPT ja PWM.

MPPT vai PWM – kumpi kannattaa valita?

MPPT-säädin (Maximum Power Point Tracking) on tehokkaampi, erityisesti kun paneelijännite on selvästi korkeampi kuin akkujännite. MPPT-säätimen hyötysuhde on 95–98%, kun PWM hyödyntää paneelin tehoa heikommin → käytännössä 10–30 % vähemmän energiaa MPPT:hen verrattuna (olosuhteista riippuen). Käytännössä MPPT-säädin tuottaa 20–30% enemmän latausvirtaa samalla paneeliteholla.

Ominaisuus	MPPT	PWM
Hyötysuhde	95–98%	50–60%
Lisäteho vs. PWM	+20–30%	Perustaso
Paneelijännite	Korkeampi sallittu	Lähellä akkujännitettä
Hinta	Korkeampi	Edullinen
Suositeltu käyttö	Yli 100W järjestelmät	Alle 50W ylläpitolataus

Suurempiin järjestelmiin (yli 100 W) MPPT-säädin on selvästi kannattavampi investointi.

Pieniin ylläpitolatauksiin alle 50 W paneelilla PWM-säädin on riittävä ja edullinen vaihtoehto.

Lataussäätimen mitoitus

Lataussäätimen virran on ylitettävä paneelin tuottama maksimivirta. Laske säätimen koko kaavalla: Säätimen virta (A) = Paneeliteho (W) / Akkujännite (V) × 1,25. Esimerkiksi 200 W paneelille 12 V järjestelmässä: $200 \text{ W} / 12 \text{ V} \times 1,25 = 21 \text{ A}$ säädin.

Paneelityypin valinta veneeseen

[Aurinkopaneelit](#) jaetaan jäykkiin ja joustaviin malleihin. Valinta riippuu veneen rakenteesta ja asennuspaikasta. Lisäksi paneelien kennoteknologia vaikuttaa hyötysuhteeseen ja toimintaan eri olosuhteissa.

Kennoteknologia: yksikiteinen vs. monikiteinen

Yksikiteiset (monocrystalline) kennot tunnetaan korkeasta hyötysuhteestaan, joka on tyypillisesti 18–22 %. Ne tuottavat enemmän sähköä samalla pinta-alalla ja toimivat paremmin heikossa valossa sekä korkeissa lämpötiloissa. Venekäytössä yksikiteiset paneelit ovat suositeltavia, koska asennustila on usein rajallinen.

Monikiteiset (polycrystalline) kennot ovat edullisempia, mutta niiden hyötysuhde jää 15–18 prosenttiin. Ne vaativat enemmän tilaa saman tehon tuottamiseen. Monikiteiset paneelit tunnetaan sinertävästä väristään, kun taas yksikiteiset ovat tummanmustia.

Jäykät paneelit

Jäykät paneelit ovat tehokkaimpia ja pitkäikäisimpiä vaihtoehtoja. Ne sopivat parhaiten [erillisiin telineisiin](#) tai targa-kaariin. Jäykkien paneelien käyttöikä voi olla jopa 25–30 vuotta, ja tehotakuu kattaa tyypillisesti 80 % nimellisestä tehosta 25 vuoden kuluttua. Haittapuolena on suurempi koko ja paino verrattuna joustaviin malleihin.

Jäykät paneelit voidaan asentaa käännettävään telineeseen, jolloin ne voidaan suunnata optimaalisesti aurinkoa kohti. Tämä voi lisätä päivittäistä tuottoa 10–25 % verrattuna kiinteään vaaka-asennukseen. Teline mahdollistaa myös paneelin kääntämisen pois tieltä purjehtiessa.

Joustavat paneelit

Joustavat paneelit ovat kevyitä ja vain 2–3 mm paksuja. Ne voidaan asentaa suoraan kaareviin pintoihin, kuten kajuutan katolle tai sprayhood-rakenteisiin. Joustavien paneelien hyötysuhde on hieman jäykkiä alhaisempi (15–19 %), mutta ne sopivat veneisiin, joissa kiinteään telineen asennus ei ole mahdollista tai toivottavaa.

Joustavien paneelien käyttöikä on tyypillisesti lyhyempi (10–15 vuotta) kuin jäykkien, ja ne ovat herkempiä mekaaniselle rasitukselle. Lämpötilan nousu laskee hyötysuhdetta. Laadukkaat joustavat paneelit kestävät rajoitetusti päällä kävelyä, mutta jatkuvaa kuormitusta tulee välttää.

Taitettavat paneelit

Taitettavat paneelit ovat kannettavia ja ne voidaan ottaa esiin tarvittaessa. Ne sopivat erityisesti pienempiin veneisiin tai tilanteisiin, joissa kiinteää asennusta ei haluta tehdä. Taitettavat paneelit voidaan suunnata optimaalisesti aurinkoa kohti ja varastoida sisätiloihin säiden suojaan käytön jälkeen. Tyypilliset teholuokat ovat 60–200 W.

Usein kysytyt kysymykset aurinkopaneelin mitoituksesta

Riittääkö 100 W aurinkopaneeli veneeseen?

100 W aurinkopaneeli riittää veneeseen, jossa ei ole jääkaappia ja sähkönkulutus on maltillinen (alle 40 Ah/vrk). Jääkaapilla varustettuun veneeseen suositellaan vähintään 150–200 W paneelia.

Kuinka monta aurinkopaneelia veneeseen tarvitaan?

Paneelien määrä riippuu kokonaistehotarpeesta ja yksittäisen paneelin tehosta. Esimerkiksi 200 W kokonaistarpeeseen voi valita yhden 200 W paneelin tai kaksi 100 W paneelia. Useampi pienempi paneeli voi olla helpompi sijoittaa veneeseen ja tarjoaa redundanssia, jos yksi paneeli varjostuu.

Toimiiko aurinkopaneeli pilvisellä säällä?

Kyllä, aurinkopaneeli tuottaa sähköä myös pilvisellä säällä, mutta teho on huomattavasti pienempi. Laadukkaat yksikiteiset paneelit toimivat paremmin heikossa valossa kuin monikiteiset. Pilvisenä päivänä tuotto voi olla 10–30 % nimellisestä.

Miten varjostus vaikuttaa aurinkopaneelin tehoon?

Osittainenkin varjostus voi merkittävästi laskea aurinkopaneelin tehoa. Perinteisissä paneeleissa varjo yhdellä kennolla voi pudottaa koko paneelin tuottoa jopa 30–50 %. Modernit paneelit varjo-optimoinnilla (bypass-diodit) lieventävät tätä ongelmaa. Sijoita paneeli aina mahdollisimman varjottomaan paikkaan.

Voiko aurinkopaneelilla ladata litiumakkua?

Kyllä, mutta lataussäätimen on oltava yhteensopiva litiumakkujen kanssa. Useimmat MPPT-säätimet tukevat litiumakkuja (LiFePO₄), mutta asia kannattaa varmistaa ennen ostoa. Litiumakut vaativat erilaisen latausalgoritmin kuin lyijyakut.

Miten aurinkopaneeli asennetaan veneeseen?

Aurinkopaneelin asennuksesta, kytkennästä ja lataussäätimen valinnasta kerromme tarkemmin erillisessä oppaassamme: [Aurinkopaneelin asennus veneeseen](#). Oppaassa käsitellään paneelin sijoitus, kaapelointi, sulakkeet ja kytkentäjärjestys vaihe vaiheelta.

Tilaa aurinkopaneelit veneeseen Marinekaupasta

Oikein mitoitettu aurinkopaneelijärjestelmä parantaa veneilyn omavaraisuutta ja pitää akut ladattuina koko purjehduskauden. Muista, että paneelitehon on katettava päivittäinen kulutus varmuusmarginaalilla, ja akuston on riitettävä vähintään 1–2 päivän autonomiaan ilman auringonpaistetta.

Marinekaupan valikoimasta löydät [aurinkopaneelit](#), [lataussäätimet](#), [asennustelineet](#) sekä kaikki tarvittavat [sähkötarvikkeet](#) aurinkopaneelijärjestelmän rakentamiseen. Tutustu myös [akkuvalikoimaan](#) ja varmista, että veneen energiajärjestelmäsi on kunnossa!

Lähteet ja lisätietoa

- [Solle.fi: Aurinkopaneeli ja akun mitoitus – opas aloittelijoille](#)
- [Energia Apu: Kuinka mitoittaa aurinkopaneeliakku veneeseen?](#)