



Hvorfor - og hvilket solpanel?

Formålet med solpaneler er, at man med solens hjælp kan producere sin egen strøm uden nogen form for forurening og derved blive selvforsynet. Før man investerer i solenergi, bør man først se på sit strømforbrug og prøve at reducere forbruget mest mulig med energisparende udstyr (elektronik og lamper).

Lys er en af de meste strømslugende ting, der er i en campingvogn. En 20 Watt halogenpære bruger 1,6 Amp hver time, den er tændt. Det vil sige, at på 40 timer har den tømt et 65 Amp/h batteri, så du skal først tælle op, hvor mange pærer du har - og hvor lang tid de er tændt.

5 Watt halogenpære bruger 0,4 Amp. pr. time.

10 Watt halogenpære bruger 0,8 Amp. pr. time.

20 Watt halogenpære bruger 1,6 Amp. pr. time.

35 Watt halogenpære bruger 2,9 Amp. pr. time.

Et 22 tommer LCD TV bruger ca. 3,5.-4.0 Amp pr. time

Et 22 tommer LED TV bruger ca. 2-2.5 Amp pr. time.

En LED pære, som giver der samme lys som en halogenpære, bruger:

En G4 halogen 5Watt pære bruger 0,4Amp. - Etomer LED pære G4-15 bruger kun 0,06Amp.

En G4 eller MR11 halogen 10Watt pære bruger 0,8 - Etomer LED pære ET-G4-18 bruger kun 0,06Amp. eller ET-MR11-21 bruger 0,11Amp

En MR16 20Watt halogenpære bruger 1,6Amp. - Etomer LED pære ET-MR16-30 bruger kun 0,15Amp.

En MR16 35Watt halogenpære bruger 2,9Amp. - Etomer LED pære ET-MR16-4W bruger kun 0.33Amp.

Glem alt om kaffemaskine eller elvarme. Her taler vi om et watt forbrug på 800 – 2000 Watt, og normalt er det 230 Volt enheder, så hvis de skal bruges på 12 volt, skal der bruges en power inverter, der omformer 12 Volt jævnspænding til 230 Volt vekselspænding. 800 Watt svarer til 66Amp. pr. time og 2000 Watt er 167 Amp. pr. time. En power inverter har ikke 100 % effektivitet, men kun omkring 80-90 %, så med ledningstab og tab i power inverter skal du regne med ca. 20 % højere strømforbrug. Så lav kaffen på gassen og brug ikke elvarmen, hvis du vil bruge solenergi.

Du skal kende dit ca. daglige Watt forbrug for at dimensionere både dit batteri og hvilken type eller antal solpaneler, du skal vælge.

Batteri:

Når et batteri beskrives som et 60Amp/h, vil det sige, at du kan trække 60Amp ud af batteriet i en time eller 1Amp i 60 timer

60Amp/h = 720Watt

75Amp/h = 900Watt

85Amp/h = 1020Watt

100Amp/h = 1200Watt

(Strøm x Spænding = Effekt) ($A \times V = W$)



Et AGM batteri er kun garanteret til 300 op- og afladninger, og hver gang et batteri aflades, mindskes batteriets kapacitet (Amp/h Watt) (se artiklen "Hvordan har batteriet det" på Etomer.dk under Produkt INFO - Artikler om produkter - Batteriladere og Power Inverter)

GEL batterier blev udviklet til solpanelanlæg og er garanteret til 700 op- og afladninger, så GEL batterier er bedst til solpanelanlæg.

For at undgå at slide for meget på batteriet ved dybe afladninger, skal du over dimensionere dit batteri med min. 30 % - det vil sige, at hvis dit daglige energiforbrug er 45Amp/h (540Watt), skal dit batteri være mindst på 60Amp/h - men pas nu på, for hvis du har mover på campingvognen, skal batteriet være på mindst 100Amp/h, da batteriets maksimale afladningsstrøm er 1-1.5C.

Hvordan påvirker et solpanel mit batteri

Et batteri har ikke godt af at blive afladet, så når et solpanel er tilsluttet batteriet i campingvognen, vil solpanelet hele tiden prøve at holde batteriet fuldt opladet. Det er det samme som bilens generator gør med batteriet i bilen, og derved får vi en længere levetid på batteriet, når vi undgår de dybe afladninger.

Solpaneler - og hvad yder de

Et solpanel er specificeret til at yde fx. 50Watt. Det vil sige, at under optimale forhold vil solpanelet oplade batteriet med 50Watt pr. time (4,17Amp), men det er ikke realistisk, at watt effekten på solpaneler er specificeret til 50Watt (1.5AM, 1000W/m², 25 °C) - og hvad betyder så det:

1.5AM står for 1.5 Air Mass mellem solpanelet og solen, når den står højest på himmelen. Det betyder også den vinkel solpanelet skal have, når solen står højest på himmelen (1.5AM er ca. 43°)

1000W/m² betyder, at solen skal skinne (yde det samme lys som hvis man oplyser 1m² med en 1000watt lampe). 1000W/m² svarer til en god sommersonskindag, når solen står højest på himmelen.

25 °C betyder, at solpanelet maksimum må være 25 °C varmt. Et solpanel har det, vi kalder en negativ temperatur koefficient, det vil sige, at for hver grad temperaturen er over 25 °C, falder solpanelets effekt.

Når 1.5AM, 1000W/m², 25 °C opfyldes, vil solpanelet yde den opgivne effekt, men afviger én eller flere af disse parametre, kan solpanelet IKKE yde den opgivne watt effekt.

Da jorden drejer rundt, kan 1.5AM/43° kun opfyldes i et kort øjeblik. 1000W/m² er også et her og nu øjeblik, og da solen vil opvarme solpanelet, vil det også være svært at opfylde. Hvad bruger man så 1.5AM, 1000W/m², 25 °C til? Man bruger det kun til at sammenligne solpaneler, og alle som producerer sol paneler specificerer deres produkter op til denne standart, da den er international.

Hvad gør vi så!

1. Monter solpanelet fladt på campingvognens tag,. Så vender sol panelet optimalt op mod solen hele tiden.
2. Håb på godt vejr og spar på strømmen, når det ikke er solskin. Vælg også 2 gange den watt effekt, du behøver, så viser din kalkulation, at du skal bruge 50 watt i timen, skal du bruge et 100 Watt solpanel - eller 2 stk. ET-SunFlex eller 6 stk. ET-SunPower.
3. Vi kan ikke undgå, at solen opvarmer solpanelet, men vi kan vælge en solpanel teknologi, der har en lavere negativ koefficient.

Solpanel typer:

Mono Crystalline og Poly Crystalline

Er solpaneler (ET-SunFlex) der er opbygget af flere små solceller. Disse typer panelers fordel er et højt output (Watt), men de har også nogle ulemper. Da de er bygget op af flere små solceller, skal hele panelet (alle solcellerne) være i solskin for at panelet skal virke optimalt, og én solcelle må ikke dækkes af et blad, da cellen så optræder som en modstand og watt effekten falder. En anden ulempe er panelets høje negative temperatur-koefficient, som er på $-0,5\%$ °C, det vil sige, at er solpanelet monteret på taget af campingvognen og i solskin opvarmes til fx. $+50\text{ °C}$, falder panelets output (Watt Effekt) med $((-0,5\% \times (50 - 25)) = -12,5\%$ (Panelet er opgivet ved 25 °C)

Amourphous eller Tynd film

Er én stor lysfølsom film monteret mellem to glas plader (ET-SunPower). Denne type panel har ikke så stort output (Watt), men kræver heller ikke så meget solskin for at virke - man kalder også Tynd film paneler for gråvejsr paneler. De er heller ikke følsomme for blade og mere end 40 % af panelet skal være dækket, før det mister sin effekt. Samtidig har Tynd film solpaneler en lavere negativ temperatur-koefficient: $-0,2\%$ det vil sige, at når panelet opvarmes til $+50\text{ °C}$ falder panelets output kun med 5 % ($-0,2 \times (50 - 25)$)

Hvordan vælger jeg et solpanel:

1. Regn dit daglige Watt (effekt) forbrug ud.
 - a. F.eks. Vandpumpe 0,5Amp ($0,5 \times 12V$) 6Watt/time. Bruges vandpumpen 30 min pr. dag er forbruget 3 watt
 - b. Halogenpærer i U sidegruppen: 2 stk 10 Watt pærer tændt i 4 timer ($2 \times 10 \times 4$) = forbrug 80 watt. (LED $1,3Watt \times 2 \times 4 = 10,4watt$, ET-MR11-21)
 - c. Halogenpærer i loftbelysning: 3 x 20 Watt pærer tændt i 4 timer ($3 \times 20 \times 4$) = forbrug 240 watt. (LED $1,8Watt \times 3 \times 4 = 21,6watt$, ET-MR16-30)
 - d. Halogenlys i køkkenet: 3 x 10 watt pærer tændt i 2 timer ($3 \times 10 \times 2$) = forbrug 60 watt. (LED $0,72 Watt \times 3 \times 2 = 4,32watt$, ET-G4-18)
 - e. Halogenpære ved dørbelysning: 1 x 10 watt tændt i 5 timer ($1 \times 10 \times 5$) =forbrug 50 watt. (LED $0,6 watt \times 5 = 0,25watt$, ET-G4-15)
 - f. Halogen sengelamper: 2 x 10 watt tændt i 1 time ($2 \times 10 \times 1$) =forbrug 20 watt. (LED $1,3 watt \times 2 \times 1 = 2,6watt$)
 - g. TV tændt i 4 timer (40×4) = forbrug 160 watt.
 - h. TV standby = forbrug 1 watt (1×20) forbrug 20 watt.
 - i. TV antenneforstærker: 0,5 watt ($0,5 \times 24$) = forbrug 12 watt.
 - j. Samlet wattforbrug: 645 watt ($645/12$)= 53,75 Amp.
2. Da forbruget normalt ligger efter solen et gået ned, og vi her i eksemplet har et forbrug på 53,75 Amp, skal vores batteri være på min. 65Amp/h for at undgå fuldt afladning. Hvis vi ikke får sol dagen efter, vil batteriet blive afladet, så jeg vil anbefale et 100Amp/h batteri eller udskifte halogenpærene til LED. Hvis vi gør det, vil forbruget falde til 422 watt ($422/12$)=35,17Amp. Med et dags forbrug på 35,17 Amp er et 65Amp/h batteri OK, hvis du ikke har mover på campingvognen (husk at de to mover motorer typisk bruger 50Amp pr. stk., så bruger du moveren i 10 min., trækker du 16,7 Amp. ud af batteriet)
3. Et batteri mister sin kapacitet Amp/h med tiden, så hvis du monterer solpaneler på et udslidt batteri, vil du ikke få det bedste resultat. Tjek derfor først dit batteri - du gør følgende: 1) Tag alle ledninger af batteriet og tilslut din batterilader. 2) Oplad batteriet helt (gerne over 24 timer). Når batteriet er fuldt opladet, afmonteres batteriladeren. 3) Lad batteriet hvile i 2 timer, efter 2 timer måler du spændingen på batteriet.

Hvis spændingen er over 13Volt, er batteriet OK og har 100 % kapacitet - det vil sige, at et 100Amp/h har fuld kapacitet. Måler du en lavere spænding, har du IKKE 100Amp/h

12,80 - 12,99 volt = 90 %

12,65 - 12,80 volt = 80 %

12,50 - 12,65 volt = 70 %

12,35 - 12,50 volt = 60 %

12,20 - 12,50 volt = 50 %

12,05 - 12,20 volt = 40 %

11,90 - 12,05 volt = 30 %

Så tro ikke, at hvis du måler 12 volt på dit batteri, så er det OK. Som du kan se af ovenstående, har du i realiteten kun 60Amp/h, hvis du måler 12,5 volt på et 100Amp/h. batteri.

4. Vi ved nu, at vores daglige strømforbrug er 53,75Amp (eller 35,17Amp med LED lys), og vi har kontrolleret vores batteri og ved, det er OK og stort nok, så nu skal vi finde ud af, hvilken type og hvor mange solpaneler vi har brug for. Vi skal bruge 645watt/422watt – og vi kan maksimum regne med 8 timer solskin, så på 8 timer skal vi have minimum 80,1watt/52,7watt pr. time.

Mono Crystalline og Poly Crystalline

Vi ved, at med et Mono Crystalline og Poly Crystalline solpanel, skal vi regne med et 12,5 % tab, så vi må lægge 12,5 % til vores forbrug. Det vil sige, at vi bruger 90,11watt pr. time fra solpanelet, så det er 2 stk ET-SunFlex, da de yder 50Watt pr. panel. Med LED lys er vores forbrug 52,7 watt +12,5% = 59,29 watt pr. time. Her vil jeg vælge 1 stk ET-SunFlex og så slukke helt for Tv'et, så det ikke bruger standby strøm. Derved sparer jeg 20watt, og så balancerer regnestykket.

Amourphous eller Tynd film

Vi ved, at med et Amourphous eller Tynd film solpanel, vi skal regne med et 5% tab, så vi må lægge 5% til vores forbrug. Det vil sige at, vi bruger 84,4watt pr. time fra solpanelerne. Da Tynd film solpaneler kun yder 15 watt, skal vi bruge 6 stk ET-SunPower - med LED lys skal vi have 55,34 watt pr time, og så skal vi bruge 4 stk ET SunPower.

Generel god omtanke ved brug af solpaneler

- ✓ *Hold altid dit solpanel rent, så du får det maksimale ud af solpanelet*
- ✓ *Undgå at aflade dit batteri*
- ✓ *Tjek dit batteris kapacitet mindst én gang om året*
- ✓ *Beskyt dine solpaneler mod frost og is om vinteren*
- ✓ *Undgå at der ligger en "sø" på panelet, da det nedsætter effekten - og husk solpaneler er normalt monteret i 43° vinkel, men IKKE på en campingvogn*