

Zonnepanelen op uw kas/tuinhuisje

Zonnepanelen op uw kas/tuinhuisje kunnen handig zijn voor bijvoorbeeld verlichting en een waterpomp voor besproeiing.

Overweegt u om zonnepanelen op uw kas/tuinhuisje te nemen? In dit artikel meer informatie hierover.

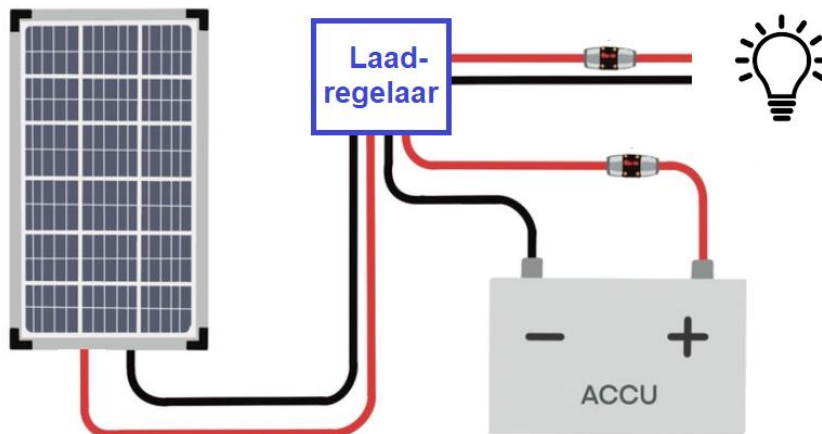
Benodigde onderdelen

Voor een zonne-installatie heeft u in ieder geval de volgende onderdelen nodig:

- Zonnepanelen : Een zonnepaneel vangt het zonlicht op en zet deze om naar elektrische energie
- Accu : De accu slaat de energie uit de zonnepanelen (tijdelijk) op en geeft deze door aan de verbruikers (= uw elektrische apparatuur)
- Laadregelaar. : Deze zet de variabele elektrische spanning uit de zonnepanelen om naar een voor de accu bruikbare laadspanning. Een laadregelaar is altijd nodig, een zonnepaneel kan niet direct op een accu worden aangesloten. Een goede laadregelaar zorgt ook voor bescherming van de accu bij onderspanning, door direct op de laadregelaar aangesloten 12/24 volt apparatuur af te schakelen als de accu (bijna) leeg is
- Bedrading: : Bedrading tussen zonnepaneel en laadregelaar en tussen laadregelaar en accu.
- Zekeringen : Voor beveiliging tegen kortsluiting. In plaats van zekeringen kunnen ook "installatieautomaten" worden gebruikt.

Eventueel kan met een omvormer de 12 of 24 Volt gelijkspanning omgezet worden in 230V wisselspanning. Deze omvormer is alleen nodig als u 230V apparatuur wilt gaan gebruiken op het systeem.

In basis ziet een zonne-installatie er zo uit:



Om een goed werkende zonne-installatie te ontwerpen en installeren dient u een aantal stappen te doorlopen.

Stap 1: Welke elektrische apparatuur wilt u gaan gebruiken?

Om te bepalen hoeveel zonnepanelen u nodig heeft en hoe groot de accu, laadregelaar en de eventuele omvormer moeten worden, zult u zich moeten afvragen welke apparatuur u wilt gebruiken, en hoeveel uur per dag wordt deze apparatuur gebruikt?

Als deze vraag nog niet direct kan worden beantwoord, denk daar dan toch eens goed over na. Anders kan geen goede berekening worden gedaan. U krijgt dan een goed gevoel bij de haalbaarheid van uw project.

Praktijkvoorbeeld:

U heeft een kas/huisje en wilt daar elektrische apparatuur gebruiken:

- 2 Ledlampen van 10 watt per stuk = 20 watt totaal. U wilt ze 3 uur per dag laten branden
- 1 waterpompje van 300 watt, per dag wilt u deze een half uur gebruiken.

We stellen in dit voorbeeld dat alle apparaten op 230 Volt werken en de zonne-installatie een 12V systeem is.

Stap 2: Berekening benodigde 12 naar 230 Volt omvormer

U kunt deze stap overslaan als uw elektrische apparatuur 12V is.

Het totale vermogen als de bovenstaande apparatuur op enig moment gelijktijdig werkt is:

Ledlampjes:	20 Watt
Pompje :	300 Watt
Totaal	320 Watt

U heeft omvormer van 12 naar 230 volt nodig die continu 320 Watt kan leveren, nog een iets hoger vermogen wordt aangeraden. Dan heeft u nog wat ruimte voor extra apparatuur.

Stap 3: Berekening benodigde accu

De grootte van de accu wordt altijd opgegeven in Ah = Ampère-uren. Met andere woorden, hoeveel uur kan de accu een bepaalde stroom leveren.

Bijvoorbeeld een 100Ah accu kan theoretisch 20 uur lang 5 ampère stroom leveren (want 5 ampère x 20 uur = 100 Ah). Omdat het verbruik van elektrisch apparatuur in Watt wordt opgegeven, moet het verbruik in Watt worden omgerekend naar Ampère. Dat is niet moeilijk en doen we aan het einde van deze stap.

Om de grootte van de accu te bepalen moet eerst het totaal verbruik per dag worden berekend.

- 2 Ledlampen gedurende 3 uur = 2 (stuks) x 10 Watt x 3 uur = 60 Wh
- 1 waterpompje gedurende 0,5 uur = 1 (stuks) x 300 Watt x 0,5 uur = 150 Wh

Totaal 210 Wh (= 210 Watt uren).

Gebruikt u een omvormer van 12V naar 230 V, dan is het goed om te weten dat een omvormer energie verbruikt om de spanning van 12V naar 230V om te zetten. De hoeveelheid extra verbruik is afhankelijk van de kwaliteit van de omvormer. In dit voorbeeld gaan we uit van een goede omvormer waardoor maar 10% extra nodig is.

Totaal verbruik = 210 Wh + 10% = 231 Wh.

Dit vermogen moet door de accu geleverd worden.

Omdat de grootte van de accu wordt opgegeven in Ah = Ampère-uren, moeten de Watt-uren worden omgerekend naar Ampère-uren:

$$\text{Accu capaciteit per dag} = \frac{\text{Aantal Watt uren per dag}}{\text{Spanning van de installatie}} = \frac{231 \text{ Wh}}{12 \text{ V}} = 19,2 \text{ Ah}$$

Dan komt de volgende vraag:

"Hoeveel dagen wilt u overbruggen zonder dat de accu door de zonnepanelen wordt bijgeladen?"

Een heel realistische vraag en afhankelijk hoe vaak u op uw tuinhuis aanwezig bent. Op regenachtige dagen en in de winter moet u zich niet veel voorstellen van de door de panelen aangeleverde energie. Dan draait het systeem vrijwel helemaal op de opgeslagen energie uit de accu. Is er weer zon, dan wordt de accu weer bijgeladen.

Voordat we gaan berekenen hoe groot de accu moet zijn, is het goed om te weten dat er een aantal soorten veel gebruikt accu's zijn, die allemaal andere specificaties hebben:

1. "Flooded" / "Natte" ("wet cell" / "vented cell"). Dit is het oude type loodaccu en moet af en toe gevuld worden met gedistilleerd water. Deze batterij eist goede ventilatie en onderhoud. Dit type komt bijna nooit meer voor.
2. "Sealed" / "Gesloten" (VRLA) . Deze batterij is afgesloten en hoeft niet bijgevuld te worden. Hij moet wel geventileerd worden.
3. "Gel". Het accuzuur zit in een dikke gel. Deze accu kan beter tegen beweging, trilling en kou.
4. AGM (= "Glassmat"). De gel-vloeistof zit gefixeerd tussen glasmatten. Deze accu's kunnen dieper worden ontladen dan Gel-accu's en kunnen sneller worden opgeladen.
5. Calcium. Ook gesloten en onderhoudsvrij. Kan dieper ontladen worden en houdt lading lang vast, maar laadt niet supersnel.

In de regel kunnen gewone "gesloten" lood accu's tot 60% worden ontladen. De andere typen kunnen dieper worden ontladen. Deze "maximale ontlading" is van belang voor het bepalen van de grootte van de accu.

Stel, u wilt 2 dagen "zonder zon" overbruggen. U heeft dan een 12 volt accu van tenminste 3 x maal $19,2 = 57,6$ Ah nodig.

Omdat (als voorbeeld) een sealed of accu nooit helemaal mag worden ontladen, maar tot gemiddeld maximaal 50% heeft u bij een accu van $57,6 / 50\% = 115$ Ah. Dit kunnen ook 2 parallel geschakelde accu's van bijvoorbeeld 60 Ah zijn.

Stap 4: Berekening benodigde zonnepanelen

Als er na 2 dagen weer 4 uur (vollicht) zon is, dan moet de accu gedurende deze 4 uur weer helemaal worden bijgevuld om de volgende 2 zonloze dagen te kunnen overbruggen.

Per twee dagen gebruiken we $3 \times 231 \text{ Wh} = 693 \text{ Wh}$, dus de capaciteit van het zonnepaneel moet $693 \text{ Wh} / 4 \text{ uur} = 173 \text{ Watt}$ zijn.

Omdat het vermogen van panelen altijd wordt opgegeven op basis van het theoretisch haalbare vermogen, kiezen we zonnepanelen met wat meer vermogen, 1 x 200 watt of 2 panelen van 100 watt. Deze schakelen we parallel aan elkaar (plussen aan elkaar en de minnen aan elkaar). Op deze manier vormen ze samen één groot paneel van 200 watt (12 volt).

Stap 5: Berekening van de regelaar

Een laadregelaar is nodig om het zonnepaneel aan te kunnen sluiten op de accu. De laadregelaar beschermt de accu en vult deze optimaal met zonne-energie. De varianten met LCD display laten precies zien hoeveel energie wordt gegenereerd.

De regelaar moet de stroom aankunnen die door de zonne-installatie lopen.

Een regelaar van 10A kan in een 12V systeem maximaal 120W aan ($10A \times 12V = 120W$).

Een regelaar van 20A kan in een 12V systeem maximaal 240W aan ($20A \times 12V = 240W$).

U kiest de regelaar dus afhankelijk van het benodigde verbruik en het geïnstalleerde vermogen van het zonnepaneel dat u in stap 2 en 4 heeft uitgerekend.

Op de markt zijn 2 veel gebruikte type laad regelaars: PWM en MPPT laadregelaars.

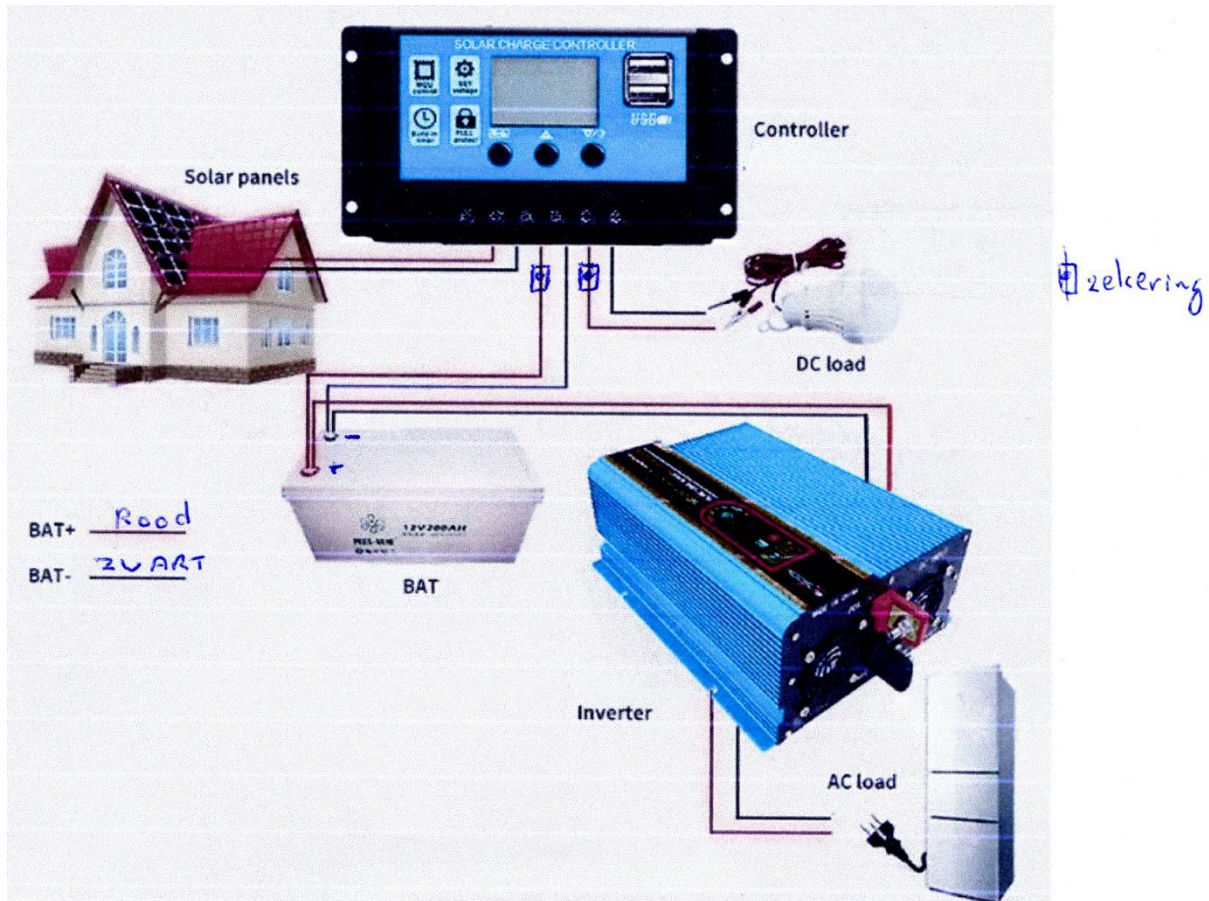
Zowel PWM en MPPT laadregelaars zijn geschikt voor het opladen van accu's wanneer u zonnepanelen op uw huisje heeft geïnstalleerd.

Een PWM regelaar is een eenvoudige regelaar (een soort van schakelaar die een zonnepaneel met de accu verbindt). Het stelt de spanning van het zonnepaneel naar beneden bij, tot aan de

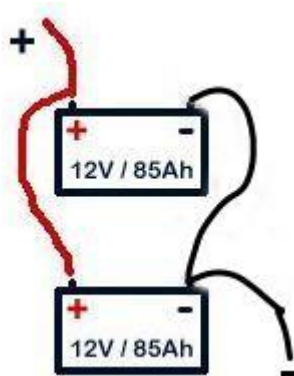
accu-spanning. De invoerspanning van de laadregelaar en de spanning van de aangesloten batterij zijn dan dus zo goed als gelijk aan elkaar.

Een MPPT (Maximum Power Point Tracker) laad regelaar is geavanceerder en daardoor ook duurder in aanschaf. De regelaar past zijn invoerspanning aan om zoveel mogelijk vermogen van het zonnepaneel op te nemen. Dit vermogen wordt omgezet om de variërende spanningsbehoefte van de accu en belasting te voeden. Daarnaast probeert een MPPT-regelaar zoveel mogelijk vermogen te krijgen vanuit het zonnepaneel.

Aansluitschema

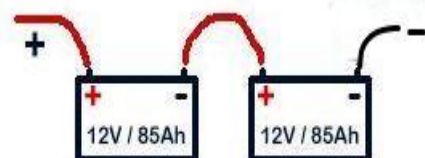


Accu's parallel - en serie geschakeld



Accu's parallel geschakeld
+ van de ene accu en – van de andere gebruiken.

Dit levert 12V maximaal 170Ah op
Bij max 50% ontlading 85Ah beschikbaar



Accu's serie geschakeld

Dit levert 24V maximaal 85Ah op
Bij max 50% ontlading 42,5Ah beschikbaar

Zorg voor een goede koeling van uw zonnepaneel. Het kan onder een zonnepaneel behoorlijk warm worden.

De temperatuur van zonnepanelen in de zon loopt al snel op tot 20 tot 30 graden hoger dan de omgevingstemperatuur. Op een zomerdag met temperaturen van 25 graden, kunnen zonnepanelen wel 50 graden of meer worden.

Onvoldoende koeling zorgt ook voor een vermindering van de opbrengst. 30 graden geeft ongeveer 10% minder opbrengst. Een goede koeling bereikt u door de lucht ook onder het zonnepaneel te laten circuleren.

Met dank aan Marco Cats