

# Uitleg omvormers & accu's:

Om er voor te zorgen dat de technische installatie goed werkt en blijft werken moet je op de hoogte zijn van hoe het allemaal werkt en wat je moet weten voordat u overgaat tot aankoop en installatie van het product.

Om te weten wat u nodig heeft dient u eerst alles op een rijtje te zetten van wat u allemaal wilt gaan doen, dus welke apparaten je wil gaan gebruiken en hoe lang je dat zou willen doen. Om het een en ander te berekenen moeten we verschillende dingen weten en vooral begrijpen. Daarom hebben wij het een en ander hieronder beschreven in begrijpende taal, het kan dus wat afwijken van het exacte resultaat maar het is dan ook bedoeld om een globaal idee te geven van hoe het werkt.

Let op ! Doe niet zomaar iets omdat zomaar iemand zegt hoe het moet, iedereen heeft er verstand van tot het misgaat en de teleurstellingen ontstaan, het resultaat is wel altijd simpel en dat is defecte accu's terwijl die niets kunnen doen aan het verkeert gebruik, instelling, laden enz. In het begin gaat alles goed maar na een jaar of soms anderhalf jaar hebben de accu's geen capaciteit meer door verkeert gebruik (zien we vaak gebeuren). Gebruik ook altijd de juiste soort accu's hiermee bedoelen wij de semi tractie, AGM of GEL accu's, startaccu's zijn hier niet geschikt voor.

## Enkele begrippen en weetjes:

### *Begrippen:*

Ampère = Stroomsterkte van de accu aangeduid met: A

- Watt = Verbruik van apparaten aangeduid met: W

- Volt = Spanning die uit het stopcontact komt aangeduid met: Vac

- Ampère = Watt : Volt

- Watt = volt x Ampère

- Sinus = dat de uitgangsspanning van de omvormer nagenoeg dezelfde sinusvorm heeft als het lichtnet, de meeste huidige omvormers hebben een zuivere sinusvorming en daardoor werken je laptop en andere apparatuur daar goed op.

- AC = wisselspanning (Alternating Current) komt thuis uit het stopcontact = 230 V

- DC = gelijkspanning (Direct Current) komt uit accu, zonnepaneel enz. = 12 of 24 V

### *Accu:*

-Wat betekent accucapaciteit 100 ah / C20, dit betekent dat je van de accu 20 uur lang 5 ampère kunt verbruiken. (100Ah : 20u = 5 ampère)

### *Lader:*

- De acculader moet voldoende vermogen (10% regel) hebben om het accupakket goed te kunnen laden, wij adviseren de accu met minimaal 10% van de nominale capaciteit te laden, met een te kleine lader krijg u de accu niet goed geladen ook niet als u lang wacht.. Dus een 100 ah accu het liefst laden met 10A lader of tot zelfs een 20A lader (tussen de 10% en 20% zit u altijd goed).

- Ook moet de lader geschikt zijn voor de type accu's die u heeft, dus heeft u gel accu's dan moet de lader dat wel kunnen, lees goed de specificaties van de lader zodat u weet wat deze kan want elke type accu wenst een andere laadspanning en een andere laadkarakteristiek.

- De huishoud accu vol rijden met de dynamo is NOOIT voldoende, tijdens het rijden kunt u wel bijladen, de accu volhouden is ook geen probleem maar als de accu half leeg is krijgt u de accu met rijden niet vol dan is het gebruik van de juiste lader het beste.

### *Omvormer:*

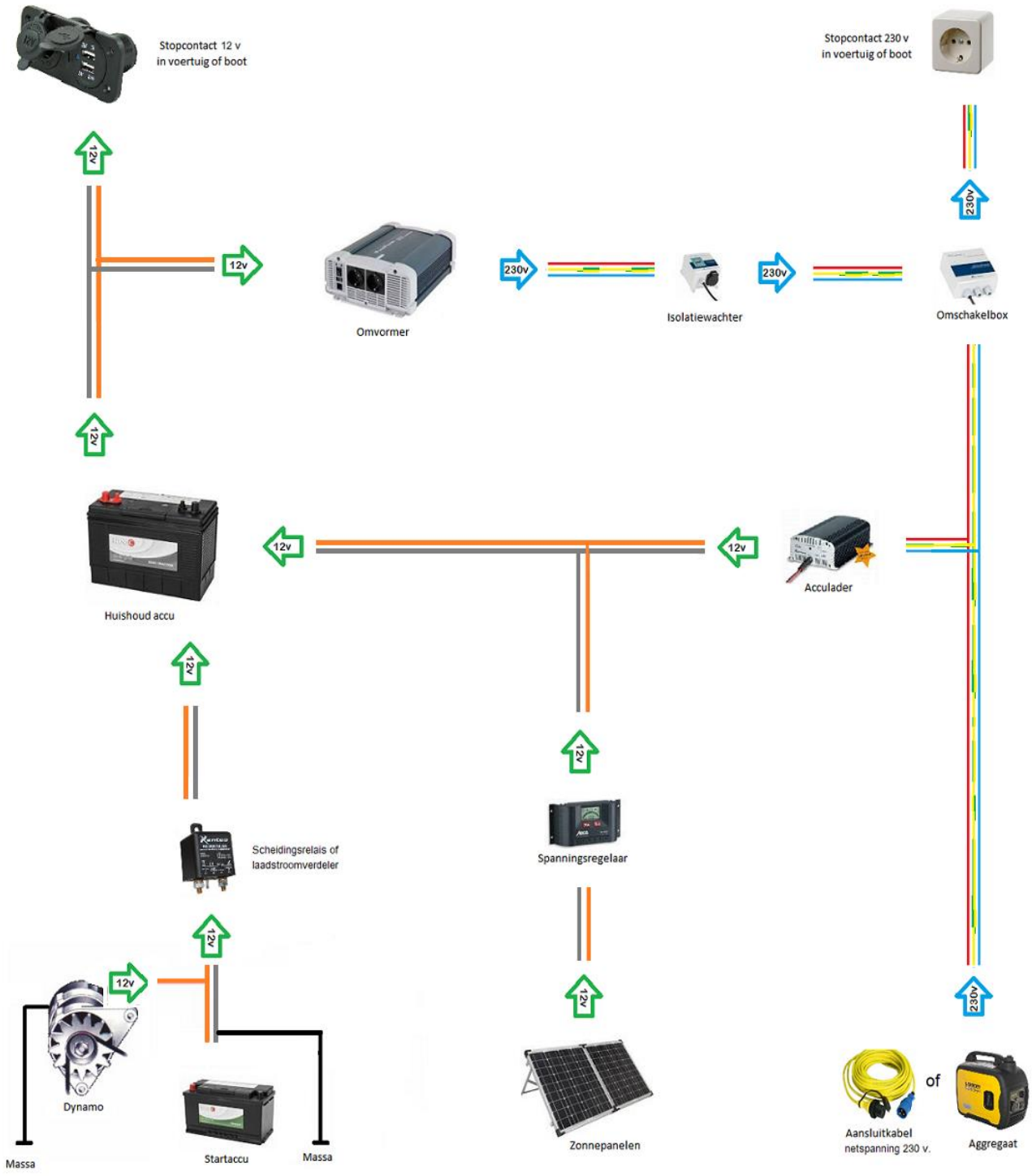
- Het rendement van een sinus omvormer is maximaal (+/-) 90% (dus 10% verlies).

- Accucapaciteit is altijd minimaal 20% van het omvormvermogen.

# De installatie:

Hieronder een overzicht van hoe een installatie eruit kan zien. Hierop is te zien hoe het een en ander aangesloten dient te worden zodat het goed werkt, dit kan natuurlijk per situatie verschillen maar zo krijgt u toch alvast een idee van hoe het moet.

Met de pijlen geven we waar welke spanning vanaf komt en heen gaat. De apparaten zoals de accu, lader, omvormer, isolatiewachter en omschakelbox staan op de tekening zoals die aangesloten dienen te worden om het een en ander goed te laten werken.



## Voordat je begint:

Voordat u iets gaat maken / kopen is het vooral belangrijk om te weten wat u wilt gaan doen en hoe lang. U moet dus eerst gaan kijken wat u allemaal wilt gaan aansluiten denk hierbij aan bijvoorbeeld: telefoon opladen, koelkast, tv, verlichting, radio enz. en hoelang het zonder netstroom aansluiting moet doen.

- Noteer van alle apparatuur hoeveel watt ze verbruiken op 230 volt.
- Noteer hoe lang je denkt het apparaat te gaan gebruiken (aantal uren).
- Vermenigvuldig per apparaat (watt x uur) en tel dat allemaal bij elkaar op.
- U heeft nu het verbruik (watt) per uur uitgerekend (watt/uur).
- Dit vermenigvuldig je met het aantal uren dat je zonder netstroom wilt staan.
- Nu heeft u het totale wattage verbruik.
- Deel het wattage door het voltage en u heeft het aantal ampère verbruik (ah/u). Dit getal geeft aan wat u verbruik is gedurende een bepaalde tijd, dat betekent dat u dat ook minimaal nodig heeft aan opslag.
- Dan ga je kijken welke accu soort u heeft en hoe ver u die kunt ontladen, zo kun je dus uit een 100 ah accu geen 100 ah halen een voorbeeld: een AGM semi tractie mag je 80% ontladen dus kun je maar 80 ah uit de accu halen, bij semi tractie is dat 50% dus 50 ah en startaccu's zijn helemaal niet geschikt want die kunnen niet tegen ontlading.
- Reken ook voldoende reserve capaciteit, je accu blijft namelijk niet nieuw.
- Kijk ook altijd naar het piekvermogen van de apparaten die u wilt gaan gebruiken, dit moet meegenomen worden in de keuze van de omvormer want die moet dat wel aankunnen.

Het is dus niet even zomaar alles aan elkaar aansluiten maar u moet er dus goed over nadenken wat u gaat doen en hoe lang. Doet u dit niet dan is de kans groot dat de accu veel te klein is waardoor je de accu veel dieper gaat ontladen dan goed is voor de accu. Door het veel te diep ontladen verliest de accu snel een hoop capaciteit en zal deze sneller stuk gaan dan de bedoeling is. Dit valt niet onder de garantie omdat de accu dan kapot gaat door verkeert gebruik.

## 12,24 & 230 volt:

In campers, caravans, boten ect. zie je vaak 2 spanningen namelijk gelijkspanning (= DC) en wisselspanning (= AC), de spanning drukken we uit in Volt (V).

- AC = wisselspanning (Alternating Current) komt thuis uit het stopcontact = 230 V
- DC = gelijkspanning (Direct Current) komt uit accu, zonnepaneel enz. = 12 of 24 V

Om in een camper, caravan, boot enz. 230 volt te hebben zoals thuis moet men dus van de boordspanning van de accu's de stroom omvormen van 12 of 24 volt naar 230 volt. Dit doen we met een omvormer, deze zijn in verschillende capaciteiten verkrijgbaar.

## Van 230 volt omrekenen naar 12 volt:

Stel u heeft een apparaat van 230 volt met een verbruik van 1000 watt en die moet een half uur werken, dan gaat u als volgt rekenen:

$1000 \text{ watt} + 10\%$  (verlies van omvormer) = 1100 watt

$1100 \text{ watt} : 12 \text{ volt} = 91,7 \text{ ampère}$

$91,7 \text{ A} \times 0,5 \text{ uur} = \text{ca. } 46 \text{ ampère}$  is u totale verbruik.

Omdat u in korte tijd (30 min) veel stroom vraagt van de accu moet u wel kijken of de accu dat ook kan leveren, kijk daarvoor naar de specificaties van de accu.

In dit geval kun je beter een zwaardere accu nemen van een accu die dat aankan.

Als het verbruik 46 ah is heeft en u heeft een semi tractie accu die een ontlading mag hebben van 50% (zie specificaties accu) dan wordt het als volgt:

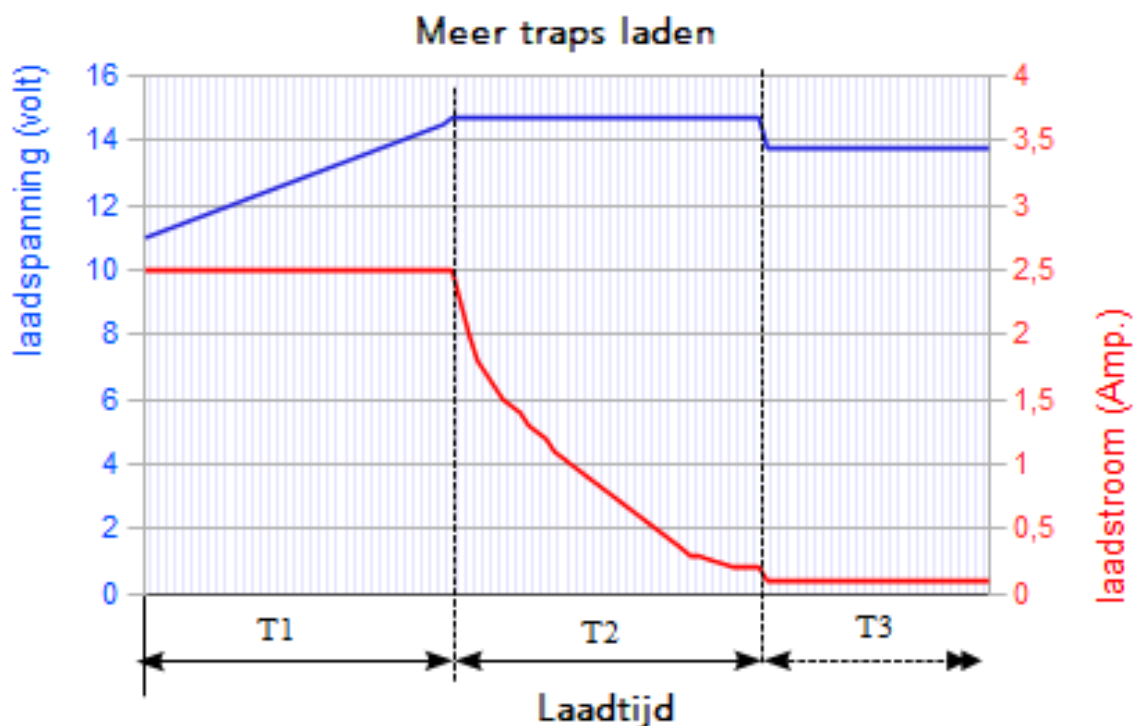
$46 \text{ (Ah verbruik)} : 50 \text{ (\% ontladen)} \times 100 : 90 \text{ (10\% verliezen van kabels)} \times 100 = 102 \text{ ampère.}$

Het accu pakket moet dus groter dan 102 ah zijn. Reken daarbij ook wat extra capaciteit mee omdat de accu in de loop van de jaren capaciteit verliest omdat deze natuurlijk niet nieuw blijft. U kunt beter een te grote accu hebben zodat u genoeg reserve heeft dan dat u vanaf begin aan tekort komt. De semi tractie die in dit geval het beste zou zijn is de 130 ah semi tractie accu (na de 105 ah komt de 130 ah bij semi tractie).

## Accu laden:

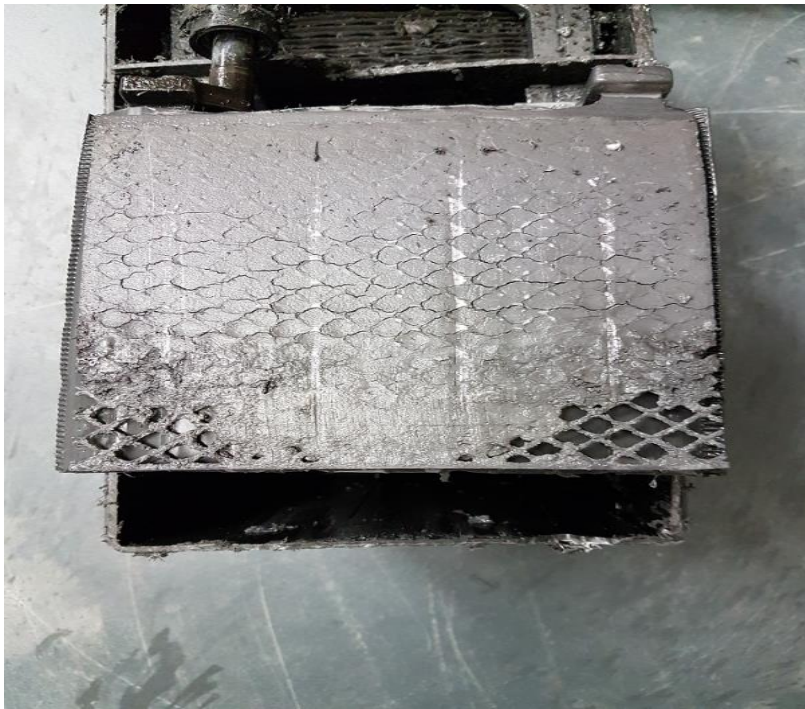
Zorg ervoor dat de acculader die u heeft voldoende vermogen heeft en geschikt is voor de soort accu die u wil gaan laden. De acculader moet een vermogen hebben van 10% van het totale accupakket om goed te kunnen laden, liever nog 15 % (max. 20%) want bij een te lichte lader worden de accu's niet goed geladen waardoor de capaciteit in korte tijd terug uit loopt. Dus 100 ah accu liefst laden met 10A lader. Door het gebruik van een te kleine of te grote lader zal de levensduur van de accu's korter worden. U kunt het beste na gebruik de accu weer volladen, een volle accu gaat het langst mee, gebruikt u de accu langere tijd niet (bijvoorbeeld in de stalling) laad de accu's minimaal 1x per maand zodat ze goed vol blijven.

Veel mensen denken ook dat je de huishoud accu kunt vol rijden, dit klopt niet. Tijdens het rijden laad de dynamo de huishoud accu wel bij maar NOOIT goed vol, hiervoor moet je een goede acculader hebben. Een goede acculader heeft meerdere trappen / fases tijdens het laden en dat zorgt ervoor dat de accu goed geladen, die noemt men de laadkarakteristiek. Bij een acculader verandert dus tijdens het laden het voltage en de spanning (stappen) daarentegen heeft een dynamo een spanningsregelaar die continue hetzelfde voltage en ampère geeft en mist dus de stappen tijdens het laden. De acculader zal de accu dus wel goed vol krijgen en de dynamo niet.



Omdat elke soort accu's anders geladen moet worden heeft elke soort dus zijn eigen laadkarakteristiek en heeft de lader dus verschillende laadprogramma's. Bij elk laadprogramma zal de grafiek hierboven er dus anders uitzien omdat het voltage en ampère tijdens het laden anders zijn. Dit is dus zeer belangrijk omdat het mede de levensduur van de accu bepaald.

Als u een semi tractie accu (het meest gebruikt) gaat laden met de juiste lader dan wordt het accuzuur goed gemengd, dit is belangrijk voor de levensduur. Als dat niet gebeurt mengt het accuzuur zich niet goed en zal het zware zuur onderin zakken en de accu flink aantasten wat resulteert in vermogens verlies dit wordt stratificatie genoemd. Op de foto hieronder is duidelijk te zien dat het rooster onderin de accu is aangetast dit komt door slecht laden, het zware accuzuur vreet dan de pasta in het rooster op als het ware, hierdoor verliest de accu capaciteit. Als dit zich voordoet kan de accu binnen korte tijd zijn vermogen verliezen, soms zelfs in 3 maanden. Herstel is dan niet meer mogelijk. Wat u hieronder op de foto ziet komt door een acculader met te weinig vermogen (te weinig ampère) of als de accu een te lange tijd een te lage spanning heeft gehad.



Dus belangrijk bij laden is:

- Onderbreek nooit het laadproces, dus niet tussentijds de lader eraf halen, dit omdat het laden van een accu een chemische proces is en door onderbreking wordt de accu niet goed geladen.
- Lader moet geschikt zijn voor de soort accu die u wil gaan laden zodat de accu de juiste laadspanning krijgt (juiste laadprogramma / laadkarakteristiek).
- De acculader moet voldoende vermogen hebben (10% van het accupakket)

Het is dus heel belangrijk hoe je met de accu omgaat:

- Niet dieper ontladen dan aangegeven, door te diep ontladen ontstaat er namelijk sulfaat op de loodplaten (sulfatering = vervuiling op de loodplaten) en daardoor wordt de levensduur korter, dit komt omdat sulfaat geen stroom geleid en dus niet de volledige capaciteit van de accu plaat te gebruiken is.
- Op tijd laden met een geschikte lader zoals eerder aangegeven (dus na gebruik de accu opladen zodat die vol is als u hem niet gebruikt).

Doet u dit niet dan zal de capaciteit snel terug uit gaan en de levensduur zal aanzienlijk korter zijn. Omdat op capaciteit niemand garantie geeft en de accu door (slecht onderhoud) omstandigheden uitvalt is dit dus geen garantie.

# Accucapaciteit & omvormervermogen:

Als men een omvormer wil gaan gebruiken moet men er rekening mee houden dat dit wel moet aansluiten / passen bij de huishoud accu of accu's. Bij 12 volt moet u een minimale accucapaciteit hebben van 20% van het vermogen van een omvormer en bij 24 volt is dat 10% van het vermogen van een omvormer.

Dus nemen we een omvormer van 12 volt en 500 watt dan ziet het er als volgt uit:

- Bij 12 volt = 20% van 500 (watt) = 100 ah accu
- Bij 24 volt = 10% van 500 (watt) = 50 ah accu (2 x 50 ah accu serie geschakeld)

Zomaar een grote zware omvormer kopen heeft dus niet altijd zin en kan dan ook zomaar negatief gaan werken, u heeft nu eenmaal een bepaald accupakket nodig om alles goed te laten functioneren. Alles moet op elkaar afgestemd zijn als het ware.

Accu's vinden korte zware belastingen niet fijn, als je dat vaak doet zal de levensduur van de accu's alleen maar korter worden. Extreme verbruikers zijn vaak koelkast, diepvries, Senseo apparaat, koffiezet apparaat, broodbak machines enz. Het is dan ook niet altijd mogelijk om deze te gebruiken hoe graag je het ook zou willen.

Dus als je de accu extreem belast realiseer je dan wel dat de levensduur veel korter wordt, soms zelfs korter dan 1 jaar.



# Het verbruik berekenen:

Om het verbruik te berekenen hebben we hieronder een voorbeeld gemaakt.

Als men een 12 volt apparaat aansluit van 800 watt dan heeft u een verbruik van:

$800 \text{ (watt)} : 12 \text{ (volt)} = \text{ca. } 67 \text{ A (ampère)}$ , hierbij moeten we nog ongeveer 10% optellen voor de omvormer verbruik zelf (100% - 90% rendement = 10%), dus  $67 + 7 \text{ ah} = 74 \text{ ampère}$ .

Gebruik je het apparaat dan 10 minuten dan wordt het:  $74 \text{ A} : 60 \text{ min} \times 10 \text{ min gebruik} = 12,33 \text{ ampère verbruik in totaal}$ .

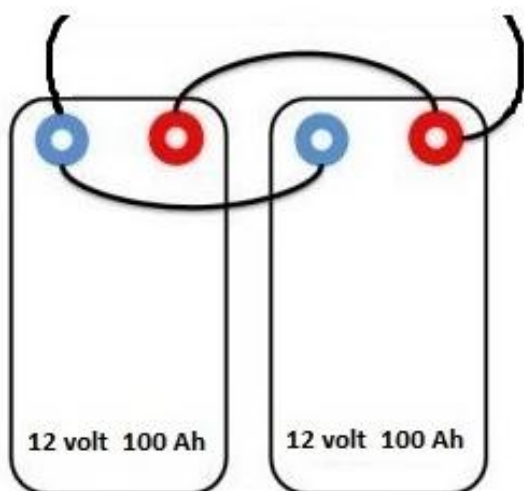
# Accu's koppelen:

Als je accu's gaat koppelen let er dan goed op dat de kabels waarmee u de accu's koppelt / verbind even lang zijn en niet te dun. Plaats de accu's zo dicht mogelijk bij elkaar en plaats de lader en omvormer er zo dicht mogelijk bij, het liefst in de ruimte direct naast de accu's en beide ruimtes moeten geventileerd zijn.

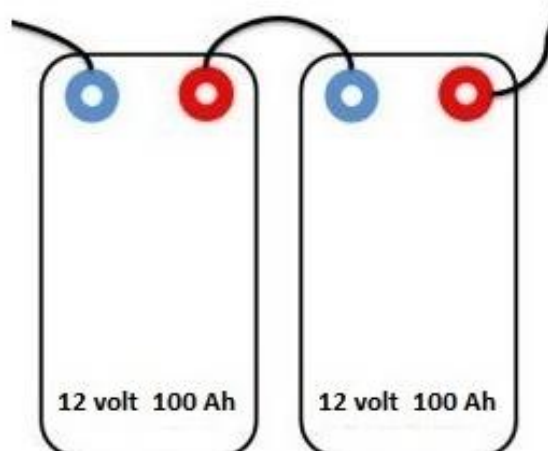
Als accu's gekoppeld zijn is het belangrijk dat je altijd de + van de ene accu moet nemen en de – van de ander accu zie afbeelding. Verder moeten de accu's die u gaat koppelen hetzelfde vermogen (ampère / Ah) hebben en van de zelfde productiedatum zijn, dus plaats altijd exact dezelfde accu's.

Wanneer 2 accu's gekoppeld zijn moeten deze altijd gekoppeld blijven tijdens het laden en ontladen. Koppelt u de accu's in serie naar 24 volt dan kunt u uit deze set geen 12 volt onttrekken en zou u dat wel willen dient u een omvormer van 24 volt naar 12 volt te plaatsen.

Mocht er een moment komen dat er 1 accu kapot gaat of dat ze slechter worden vervang dan ook altijd de gehele set. Dit is belangrijk omdat u anders 2 ongelijke accu heeft en dat gaat niet goed tijdens het laden, gegarandeerd dat in korte tijd de andere accu kapot gaat en de al eerder geplaatste nieuwe veel capaciteit heeft verloren.



**Parallelschakeling 12 volt 200 Ah**



**Serieschakeling 24 volt 100 Ah**

# Welke kabeldikte:

Hieronder laten we enkele simpele berekeningen zien om de kabeldikte te berekenen, dit kan natuurlijk afwijken maar we hebben dit gedaan om u een idee te geven van hoe het moet. Ook geven we enkele tips waar u rekening mee moet houden.

- Rond de getallen altijd naar boven af oftewel afronden naar de eerst bovenliggende kabeldikte.
- Nog een advies is om alles zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen zodat de kabels zo kort mogelijk zijn.
- Lange kabels betekent veel verlies, dit is vooral bij 12 en 24 volt (hoe hoger de spanning hoe minder verlies).
- Hoe dikker de kabel des te minder weerstand des te minder verlies.
- Bij te dunne kabel kan de weerstand zo hoog worden dat de kabel warm wordt, hierdoor neemt het voltage af.

Voorbeeld omvormer t/m 3 meter afstand:

Je hebt een omvormer van 350 watt en een 12 volt accu dan ziet het er als volgt uit,

$$350 \text{ watt} : 12 \text{ volt} = 29,2 \text{ ampère} \times 3 \text{ meter} \times 0,2 = 17,5 \text{ mm}^2$$

Dit rond je af naar boven dus wordt het 20 mm<sup>2</sup>, dikker mag altijd.

Voorbeeld acculader:

Acculader 20A met 2,5 meter kabel ertussen

$$\text{Stroom (ampère)} \times \text{afstand (meter)} \times 0,2 = \text{kabel (mm}^2\text{)}.$$

$$20\text{A} \times 2,5 \text{ meter} \times 0,2 = 10 \text{ mm}^2$$

Voorbeeld dynamo:

Dynamo van 50A met 0,5 meter afstand naar de accu

$$50\text{A} \times 0,5 \text{ meter} \times 0,2 = 5 \text{ mm}^2$$



© Accu Service Holland

Deze informatie is alleen om op een simpele manier (Jip & Janneke taal) uit te leggen hoe alles werkt, het kan dus afwijken van de werkelijkheid.

