

INSTALLATIEHANDLEIDING SCHUIN PANNEN DAK



INHOUDSOPGAVE

1. Onderdelen van het pakket	3
2. Veiligheid	4
3. Plaatsbepaling van het panelenveld	5
4. Maken van een dak doorvoer	7
5. Montage op een schuin pannen dak	8
6. Montage van de omvormer	17
7. Stringverdeling	19

1. ONDERDELEN VAN HET PAKKET

Omschrijving	Afbeelding
Aluminium draagprofielen	
Inox dubbel verstelbare dakhaken	
Aluminium middenklem	
Aluminium eindklem	
Zonnepanelen Amerisolar Poly 275W	
Stringomvormer	
Solarbekabeling & Connectoren	

2. VEILIGHEID

Het is logisch dat u bij de montage van zonnepanelen de nodige veiligheidsmaatregelen in acht neemt. Maak daarom altijd gebruik van valbeveiligingen, en indien nodig van vangnetten en randbeveiliging. Vergeet ook niet goed schoeisel te dragen, voorzien van stevige antislip zolen.

Loop ook nooit over een glad dak en verwijder plaatselijk pannen, zodat uitsparingen ontstaan. Hier kunt u vervolgens uw voeten in plaatsen, waardoor de gaten als trap fungeren.

Naast regen moet ook goed rekening worden gehouden met wind. Een zonnepaneel kan namelijk veel wind vangen, waardoor valgevaar enorm kan toenemen. Installeer de zonnepanelen bij voorkeur daarom als het niet te hard waait.

Indien u gebruik maakt van een ladder, is het ook van groot belang dat deze stevig is geplaatst. Plaats de ladder daarom altijd onder een hoek van ongeveer 75° en laat de ladder ongeveer 1 meter boven de dakrand uitsteken.

Zorg er ook altijd voor dat de ladder wordt geplaatst op een stevige ondergrond. Indien de ondergrond niet stevig is, is het verstandig hier een houten plaat op te leggen, zodat de ladder niet wegzakt.

3. PLAATSBEPALING VAN HET PANELENVELD

Bij het bepalen van de plaats van de panelen is het heel belangrijk te letten op de zoninval gedurende de gehele dag en het gehele jaar.

Als er schaduw valt op een paneel, zelfs al zou dit maar voor een klein gedeelte van het paneel zijn, **is de opbrengst van het gehele paneel en de daaraan gekoppelde panelen aanzienlijk lager**. Let daarom op schoorstenen, dakkapellen, bomen, aangrenzende gebouwen enz. Bedenk hierbij dat de zon draait van oost naar west en dat de zonshoogte tussen zomer en winter sterk varieert.

Vuistregel is dat men 2 maal de hoogte van het schaduw gevend object als afstand aan moet houden tussen dat object en de zonnepanelen.

Indien slechts een aantal panelen last van schaduw heeft, kunt u gebruik maken van TIGO optimizers om te zorgen dat de andere panelen in dezelfde kring hiervan geen verlies ondervinden.



De **beste oriëntatie van het zonnepaneel is onder een hoek van 35 graden op het zuiden**. Aangezien zuid richting en hellingshoek bij een schuin dak vastliggen, is deze optimale situatie meestal niet haalbaar. Opstelling op een plat dak geeft wel de mogelijkheid de richting te kiezen.

Overigens is de verminderde opbrengst door een niet geheel optimale zonrichting slechts enkele procenten. U heeft nog steeds een uitstekende opbrengst met een hellingshoek tussen de 10 graden en 60 graden met een richting tussen zuidoost en zuidwest.

In onderstaande tabel kunt u de invloed van oriëntatie en hellingshoek op de jaarlijkse opbrengst van een zonnepanelen installatie bekijken.

4. MAKEN VAN EEN DAKDOORVOER

De kabels van de panelen naar de omvormer dienen op een geschikte plaats naar binnen worden gebracht. Dit moet op een nette en waterdichte manier gebeuren.

Ga uit van een opening van een 2-tal cm. Gebruik een flexibele buis om de DC-kabels te beschermen tegen eventuele scherpe randen. Bij een pannendak is het maken van een dakdoorvoer meestal eenvoudig. Onder de dakpan is het droog en kan op elke gewenste plek een gat worden geboord in het onderdak.

Bedenk daarbij wel op welke plek u aan de andere kant wenst uit te komen en of u het liefst van binnen naar buiten, of andersom, wil boren. Het gat kunt u best na montage van de kabels afkitten. Dit zorgt ervoor dat eventueel vocht op het onderdak niet naar binnen kan komen bij bijvoorbeeld een dakpanbreuk.

5. MONTAGE OP EEN SCHUIN PANNEN DAK

Zonnepanelen mogen niet te dicht bij de nok, goot of dakrand worden gemonteerd. Dit om te voorkomen dat de panelen de krachten van windturbulentie moeten weerstaan bij zware wind. Bij tussenwoningen kunnen de panelen natuurlijk wel tot aan de rand van de eigendom worden geplaatst.

Als regel moet worden aangehouden dat er een **20-tal cm vanaf nok, een 30-tal cm van de goot en 20 cm vanaf de zijkant moet worden vrijgelaten.**

Voordat men overgaat tot plaatsing van de panelen is het van belang dat wordt bepaald waar de panelen precies op het dak gaan komen. Het is verstandig **de contouren van het panelenveld af te tekenen op de pannen met krijt of een stift**. Op de lijnen waar de draagprofielen komen, wordt vervolgens aangekruist waar de dakhaken moeten worden geplaatst.

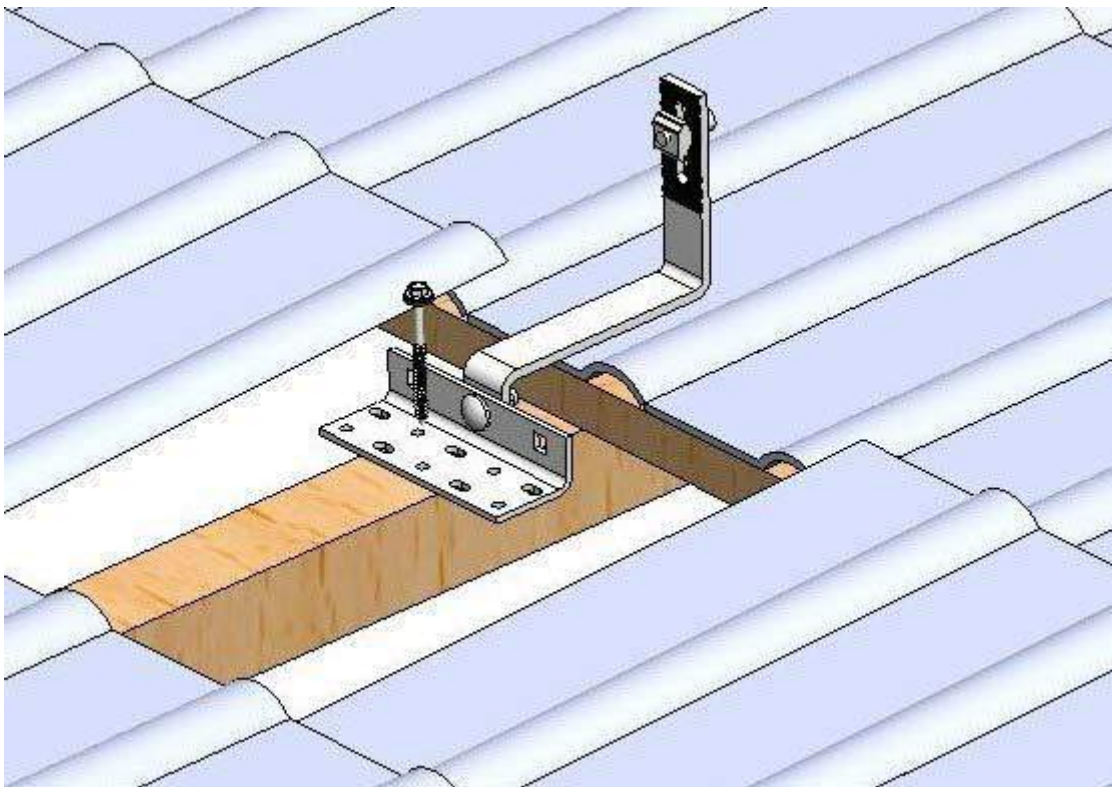
Vast gemetselde nok: De nok is meestal met cement vast gemaakt, waardoor bij wegnemen van de bovenste twee (tot drie) rijen dakpannen, het cement onder de nok kan breken. Op die manier creëert u voor uzelf extra werk om de gemetselde nokken weer te herstellen met cement.

Moderne nokken: Dit type nok is geventileerd en geschroefd en kan wel worden verwijderd. Echter is het niet nodig de nok te verwijderen aangezien de panelen niet ter hoogte van de nok mogen worden geplaatst.

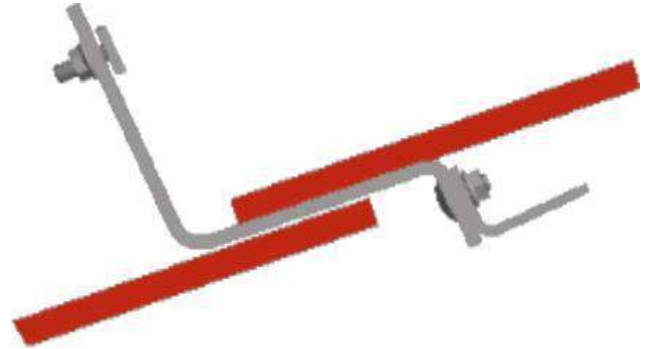
Monteren van de dakhaken

Om te beginnen bepaalt u de plaats van de dakhaken. Dit doet u aan de hand van de plaats waar de panelen zullen komen. **Om de 120 tot 140 cm afstand** dient er zeker een dakhaak op het dak te worden bevestigd. Zo wordt voorkomen dat de draagprofielen gaan doorbuigen bij sneeuw en windlast.

Teken met krijt of stift de plaats af waar de dakhaken dienen te komen. Doe dit op de pan onder de dakhaak. Deze pan blijft liggen bij de montage van de dakhaak. De pannenrij boven de dakhaken schuift u omhoog, eventueel onder de andere pannen die er nog boven liggen. Indien het pannenmodel dit niet toe laat, moeten de desbetreffende pannen tijdelijk worden verwijderd.



De dakhaken worden op de kepers of spanten vastgeschroefd. Zorg ervoor dat de dakhaak een 3-5mm boven de onderliggende pan blijft 'zweven' zodat er geen druk komt op de pan. De bovenliggende pan kan worden uitgeslepen zodat deze niet op de haak maar terug op de onderste pan komt te liggen.



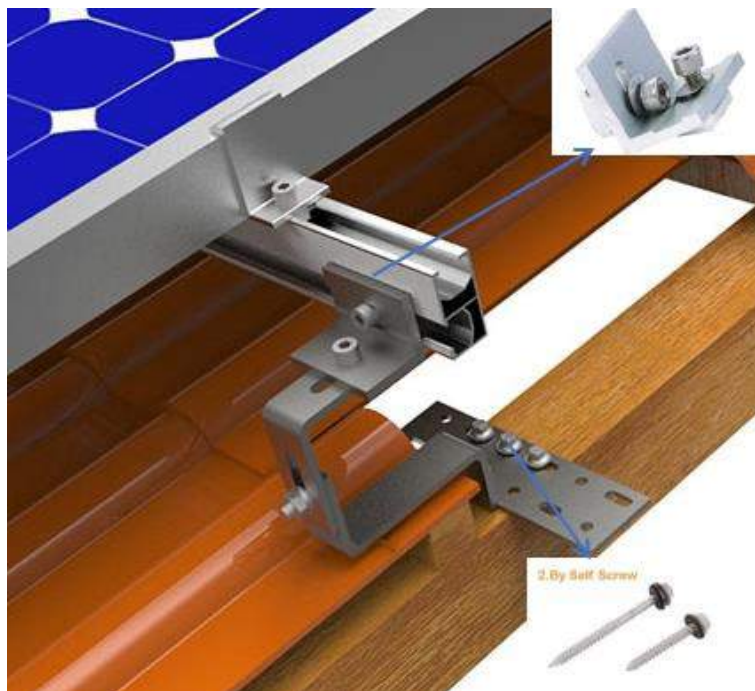
Voor de precieze positionering van de dakhaak is van belang:

- De haak moet niet verder dan 20 à 30 cm van het uiteinde van het draagprofiel komen te zitten. Anders wordt het draagprofiel voor een te groot gedeelte niet ondersteund.
- Zorg dat elke haak in de holte (welving) van de pan komt te liggen.
- De afstand tussen de dakhaken mag maximaal 120-140 cm bedragen.
- De draagprofielen mogen uiteindelijk maximaal 1/5 van de uiteinden van het zonnepaneel komen te zitten.

Monteren van de draagprofielen

Nadat de dakhaken op rijen gezet zijn, kunt u de profielen op de dakhaken vast zetten.

De dakhaken zijn in hoogte instelbaar. Zo kan de neus (met de gleuf) in de hoogte versteld worden om eventuele oneffenheden van het dak te ondervangen.



Als de profielen bij grote lengtes panelenrijen aan elkaar moeten worden gezet, worden verbindingstukken gebruikt. Indien deze nodig zijn voor de gekozen panelen opstelling, worden deze ook meegeleverd.

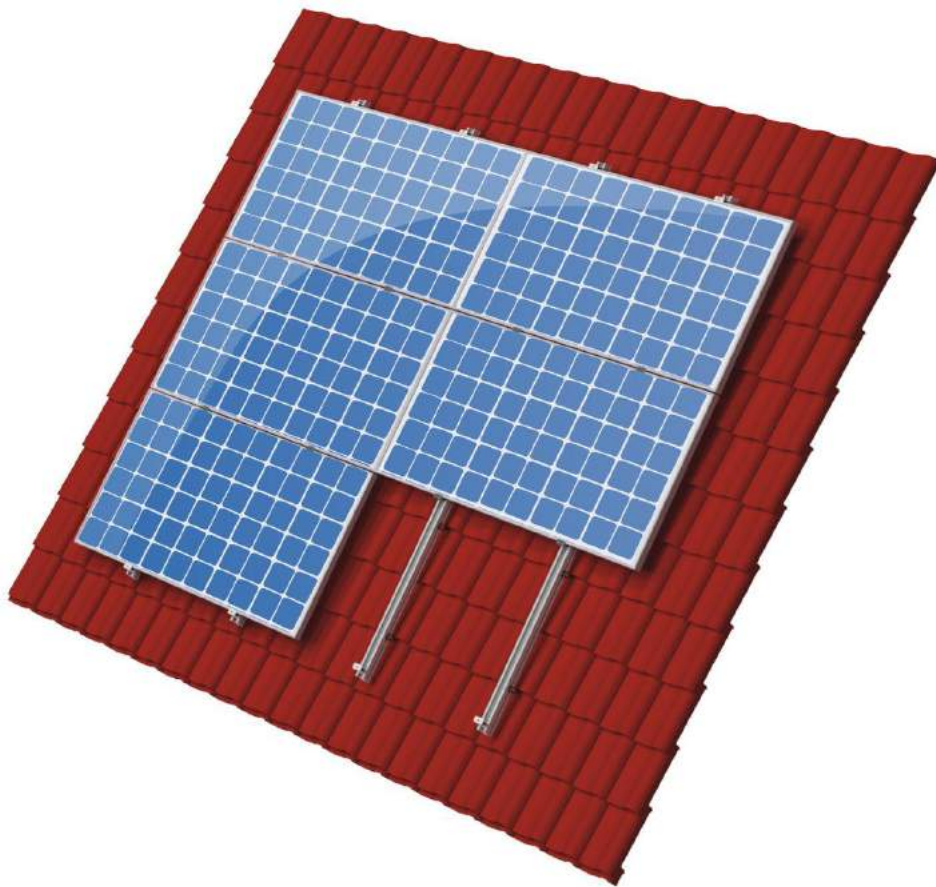
Elke rij panelen worden steeds op twee draagprofielen geplaatst. Een goede plaatsing van de profielen is bepalend voor de sterkte van de constructie. Bij de bevestiging van de dakhaken moet er dan ook rekening mee worden gehouden dat de profielen uiteindelijk niet verder dan $1/5^e$ van de paneel-bovenrand en paneel-ondererrand worden bevestigd. Hierdoor worden trillingen veroorzaakt door hoge windlast zo veel mogelijk vermeden.

Montage optie 1: panelen in portrait (verticaal)



Als de panelen, zoals meestal gebruikelijk is, in “portrait” worden gemonteerd, worden de draagprofielen horizontaal bevestigd op het dak. Het is logisch dat alle dakhaken dan horizontaal in lijn geplaatst worden.

Montage optie 2: panelen in landscape (horizontaal)



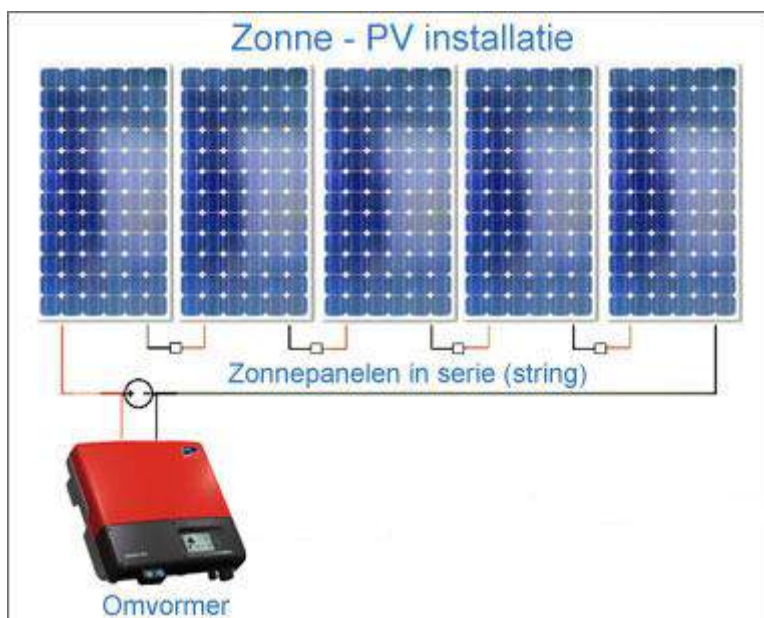
Indien de panelen in “landscape” moeten worden geplaatst, meestal omdat dit beter uitkomt op een dak, moeten de **rails** waarop de panelen komen, **verticaal gemonteerd worden**.

De haken worden op dezelfde manier bevestigd op het dakbeschot als bij een “portrait” plaatsing, alleen worden de profielen verticaal op de haken geschroefd. Ook hierbij moet er goed op gelet worden dat de dakhaken in één lijn (verticaal) worden

geplaatst.

Elektrische bekabeling

Vóór de montage van de zonnepanelen, dienen de elektrische verlengkabels van de omvormer naar de panelen worden geplaatst. Dit moet worden gedaan zoals te zien is op volgend schema, **waarbij de – aan de + wordt verbonden**. De aansluitconnectoren kunnen ook maar op één manier met elkaar verbonden worden, waardoor hier geen fouten bij kunnen worden gemaakt.



Indien uw systeem meerdere omvormers bevat, dienen de zonnepanelen opgedeeld te worden in meerdere strings. Bij grotere omvormers, is er vaak de mogelijkheid het systeem op te bouwen uit meerdere strings. Afhankelijk van uw zonnepaneel type en aantal, moet u dit wel of niet doen. Voor elke string geldt 1 paar (namelijk plus en min) verlengkabels. **Achteraan deze handleiding vindt u een overzicht per pakket en omvormer hoe u de strings moet indelen.**

De verlengkabels dienen te beginnen bij het begin en het einde van een string en te eindigen bij de omvormer. Doorgaans hebben de plus en de min-verlengkabels binnen 1 string een verschillende lengte, dus hou hiermee rekening tijdens op het maat maken van de kabels. De verlengkabels kunt u tussen 2 dakpannen door naar de dakdoorvoer brengen. Bij voorkeur direct naast een dakhaak, zodat er minder knelling optreedt.

Voordat u de panelen plaatst bevestigt u de connectoren aan de verlengkabels op het dak. Als u een positieve stekker (mannetje) gebruikt aan de verlengkabel voor de aansluiting aan de string zonnepanelen dan moet er aan het uiteinde van dezelfde verlengkabel aan de omvormer een negatieve stekker (vrouwtje) worden gebruikt.

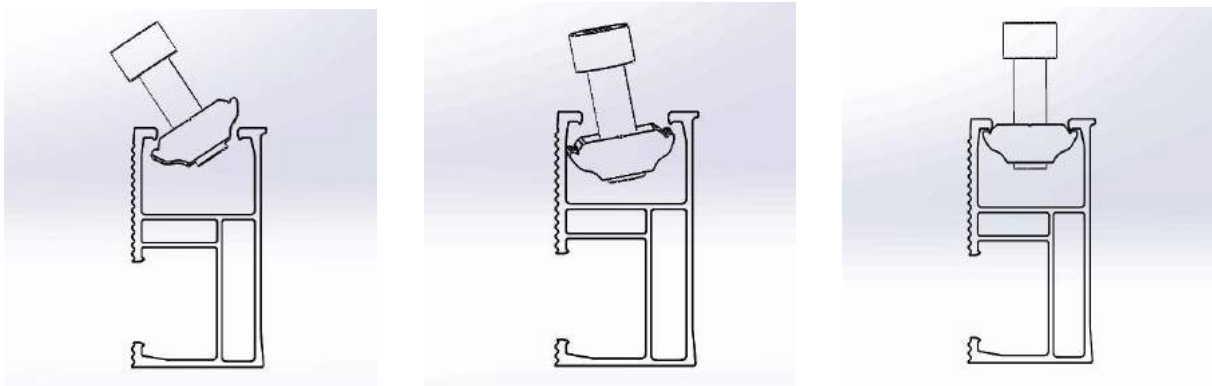
Indien u meerdere strings heeft, gebruikt u dus een veelvoud van 2 verlengkabels. U bundelt een nummert dan best deze verlengkabelparen die door de dakdoorvoer gaan. Zodat u een onderscheid kan maken tussen de verschillende verlengkabelparen en dat u weet welke connector u op het dak aan welke verlengkabel heeft gemaakt.

Het frame moet ook worden geaard. Zorg er daarom voor dat u een VOB kabel van 6mm² (aardingskabel) voorziet vanuit uw zekeringskast tot aan het frame van de zonnepanelen. Elke horizontale rail moet worden verbonden met een VOB kabel, u kunt dit doen door de kabel door te lussen. U sluit de aardingskabel vervolgens aan op de aarding in uw zekeringskast.

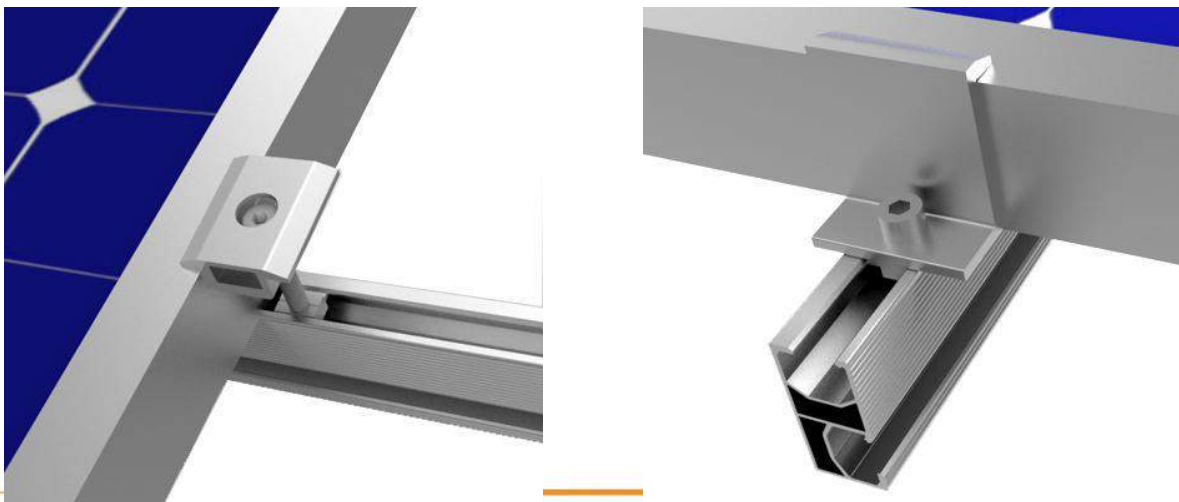
Monteren van de zonnepanelen

Nadat de profielen zijn gemonteerd, kunnen de panelen op het dak worden bevestigd. Vaak is het handig de middenklemmen van op voorhand te positioneren alvorens wordt overgegaan tot de uiteindelijke montage. De panelen worden aan de profielen bevestigd middels klemming, aan de lange zijden van het paneel. Hiervoor gebruikt u tussenklemmen en eindklemmen, die op iedere gewenste plek op de rail kunnen worden vastgedraaid.

De klemmen worden op volgende wijze in de profielen vastgezet.



Onderstaande afbeeldingen laten deze bevestiging zien.



6. MONTAGE VAN DE OMVORMER

DC montage

Het onderstaande geeft de algemene montagevoorschriften weer die niet alle voorschriften uitputtend behandelen. Lees daarom in ieder geval vooraf de montage -en installatiehandleiding die bij de omvormer wordt geleverd.

Breng de DC-verlengkabels tot aan de omvormer en zet deze kabels netjes vast met draadclips of een kabelgoot. Bevestig vervolgens de verlengkabels aan de omvormer met de in de omvormerdoos meegeleverde stekkers. **Zorg ervoor dat u de plus en min-stekkers nergens omgekeerd hebt aangesloten.** Door verwisseling van de polen kan de omvormer niet goed werken en zelfs stuk gaan.



Als u de DC-kabels aan de omvormer heeft aangesloten dan hoeft u niet bang te zijn dat de omvormer reeds 230V geeft, want **de omvormer functioneert alleen indien deze met het net is verbonden.** Het spreekt dan ook vanzelf dat u de AC-aansluiting pas uitvoert indien de DC-aansluiting is afgerond.

AC montage

De omvormer dient aan het elektriciteitsnet worden gekoppeld via een extra groep in de meterkast. Een enkelfasige omvormer wordt aangesloten met een 3-aderige AC-kabel (fase, nul en aarding). Een driefasige omvormer wordt aangesloten met een 5-aderige AC-kabel (fase 1, fase 2, fase 3, nul en aarding). In particuliere huizen waarbij de afstanden onder de 25 meter blijven volstaat een aderdikte van 4 mm².

De omvormer wordt via de AC-kabel verbonden met een aparte zekering in de groepenkast. Indien de omvormer niet bij de zekeringskast komt te hangen, plaatst u best een apart kastje met daarin de juiste zekering/automaat.



Hoe groter het AC-vermogen van de omvormer hoe groter het benodigde ampèrage van de automaat. U kunt in de gegevens van de omvormer vinden welk ampèrage de omvormer heeft, meestal aangeduid als 'maximale uitgangsstroom AC'. De zekering in de groepenkast dient minimaal dat ampèrage te hebben. Indien mogelijk plaatst u best een zekeringsautomaat met C-karakteristiek, ofwel een trage zekeringsautomaat, zodat incidentele kortstondige stroompieken van de omvormer niet leiden tot het uitspringen van de zekeringsautomaat. Gebruik bij een driefasige omvormer een driefasige zekeringsautomaat.

7. STRINGVERDELING

U vindt hier de stringverdeling afhankelijk van het type paneel en het aantal panelen dat u wenst.

Indien u met een ander paneel wenst te werken, kunt u ons steeds contacteren voor de configuratie.

Amerisolar 275W							
# panelen	Wattage	Omvormer 1	Omvormer 2	Kring 1 .1	Kring 1.2	Kring 2.1	Kring 2.2
3	825	INVT MG750-TL		3			
4	1100	INVT MG1K-TL		4			
5	1375	INVT MG1K5-TL		5			
6	1650	INVT MG1K5-TL		6			
7	1925	INVT MG1K5-TL		7			
8	2200	INVT MG2K-TL		8			
9	2475	INVT MG2K-TL		9			
10	2750	INVT MG3K-TL		10			
11	3025	INVT MG3K-TL		11			
12	3300	INVT MG3K-TL		12			
13	3575	INVT MG3K-TL		13			
14	3850	INVT MG3K-TL-2M		5 tot 14	5 tot 14		
15	4125	INVT MG4K-TL-2M		5 tot 10	5 tot 10		
16	4400	INVT MG4K-TL		8	8		
17	4675	INVT MG4K-TL-2M		5 tot 12	5 tot 12		
18	4950	INVT MG4K-TL		9	9		
19	5225	INVT MG4K6-TL-2M		5 tot 14	5 tot 14		
20	5500	INVT MG4K6-TL		10	10		
21	5775	INVT MG4K6-TL-2M		6 tot 15	6 tot 15		
22	6050	INVT MG5K-TL		11	11		
23	6325	INVT MG5K-TL-2M		8 tot 15	8 tot 15		
24	6600	INVT MG5K-TL		12	12		
25	6875	INVT MG3K-TL	INVT MG3K-TL	12		13	
26	7150	INVT MG3K-TL	INVT MG3K-TL	13		13	
27	7425	INVT MG2K-TL	INVT MG4K-TL	9		9	9
28	7700	INVT MG2K-TL	INVT MG4K-TL	10		9	9
29	7975	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL	9		10	10
30	8250	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL	10		10	10

31	8525	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL	10		11	11
32	8800	INVT MG3K-TL	INVT MG4K-TL	12		10	10
33	9075	INVT MG3K-TL	INVT MG4K-TL	13		10	10
34	9350	INVT MG3K-TL	INVT MG4K6-TL	12		11	11
35	9625	INVT MG3K-TL	INVT MG4K6-TL	13		11	11
36	9900	INVT MG4K-TL	INVT MG4K-TL	9	9	9	9
37	10175	INVT MG4K-TL	INVT MG4K-TL-2M	9	9	10	9
38	10450	INVT MG3K-TL	INVT MG5K-TL	7	7	12	12
39	10725	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG5K-TL	7	6	13	13
40	11000	INVT MG4K-TL	INVT MG4K6-TL	9	9	11	11
41	11275	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG4K6-TL	10	9	11	11
42	11550	INVT MG4K-TL	INVT MG5K-TL	9	9	12	12
43	11825	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG5K-TL	10	9	12	12
44	12100	INVT MG4K6-TL	INVT MG5K-TL	10	10	12	12
45	12375	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL-2M	11	11	12	11
46	12650	INVT MG5K-TL-2M	INVT MG5K-TL-2M	12	11	12	11
47	12925	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL-2M	12	12	12	11
48	13200	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL	12	12	12	12
49	13475	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL-2M	12	12	13	12
50	13750	INVT MG5K-TL-2M	INVT MG5K-TL-2M	13	12	13	12

SUNRISE SOLARTECH 300W							
# panelen	Wattage	Omvormer 1	Omvormer 2	Kring 1 .1	Kring 1.2	Kring 2.1	Kring 2.2
3	900	INVT MG750-TL		3			
4	1200	INVT MG1K-TL		4			
5	1500	INVT MG1K5-TL		5			
6	1800	INVT MG1K5-TL		6			
7	2100	INVT MG2K-TL		7			
8	2400	INVT MG2K-TL		8			
9	2700	INVT MG2K-TL		9			
10	3000	INVT MG3K-TL		10			
11	3300	INVT MG3K-TL		11			
12	3600	INVT MG3K-TL-2M		4 tot 12	4 tot 12		
13	3900	INVT MG3K-TL-2M		4 tot 13	4 tot 13		
14	4200	INVT MG4K-TL-2M		4 tot 10	4 tot 10		
15	4500	INVT MG4K-TL-2M		4 tot 11	5 tot 11		
16	4800	INVT MG4K-TL-2M		4 tot 12	4 tot 12		
17	5100	INVT MG4K-TL-2M		4 tot 13	4 tot 13		
18	5400	INVT MG4K6-TL-2M		5 tot 13	5 tot 13		
19	5700	INVT MG4K6-TL-2M		6 tot 13	6 tot 13		
20	6000	INVT MG4K6-TL-2M		7 tot 13	7 tot 13		
21	6300	INVT MG5K-TL-2M		8 tot 13	8 tot 13		
22	6600	INVT MG5K-TL		11	11		
23	6900	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG3K-TL-2M	10 tot 13	10 tot 13		
24	7200	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG3K-TL-2M	12	12		
25	7500	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG3K-TL-2M	12		13	
26	7800	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG3K-TL-2M	13		13	
27	8100	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL-2M	8		6 tot 13	6 tot 13
28	8400	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL-2M	9		6 tot 13	6 tot 13
29	8700	INVT MG2K-TL	INVT MG4K6-TL-2M	9		7 tot 13	7 tot 13
30	9000	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG4K-TL-2M	13		4 tot 13	4 tot 13

31	9300	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG4K-TL	13		9	9
32	9600	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG4K6-TL-2M	13		6 tot 13	6 tot 13
33	9900	INVT MG3K-TL-2M	INVT MG4K6-TL	13		10	10
34	10200	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG4K-TL-2M	4 tot 13	4 tot 13	4 tot 13	4 tot 13
35	10500	INVT MG4K-TL	INVT MG4K-TL-2M	9	9	4 tot 13	4 tot 13
36	10800	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG4K6-TL-2M	4 tot 13	4 tot 13	6 tot 13	6 tot 13
37	11100	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG4K6-TL	4 tot 13	4 tot 13	10	10
38	11400	INVT MG4K-TL	INVT MG4K6-TL	9	9	10	10
39	11700	INVT MG4K-TL-2M	INVT MG5K-TL	4 tot 13	4 tot 13	11	11
40	12000	INVT MG4K-TL	INVT MG5K-TL	9	9	11	11
41	12300	INVT MG4K-TL	INVT MG5K-TL-2M	9	9	8 tot 13	8 tot 13
42	12600	INVT MG4K6-TL	INVT MG5K-TL	10	10	11	11
43	12900	INVT MG5K-TL-2M	INVT MG5K-TL	7 tot 13	7 tot 13	11	11
44	13200	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL	11	11	11	11
45	13500	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL-2M	11	11	11	12
46	13800	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL	11	11	12	12
47	14100	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL-2M	12	12	11	12
48	14400	INVT MG5K-TL	INVT MG5K-TL	12	12	12	12
49	14700	INVT MG5K-TL-2M	INVT MG5K-TL	12	13	12	12
50	15000	INVT MG5K-TL-2M	INVT MG5K-TL-2M	12	13	12	13