



## 11.3 Fotovoltaïsche VI90 PV-systeem

Het fotovoltaïsche Monier VI90 PV-systeem is een eenvoudig te monteren systeem. Door de modulaire opbouw kunnen modulevelden van ieder gewenst formaat in iedere gewenste vorm worden gerealiseerd. Een module heeft een dekbreedte van 6 - 7,5 (afhankelijk van het gekozen panmodel) dakpannen en wordt op de aanwezige panlatten gemonteerd.

Het volledig geïntegreerd PV-systeem – maakt van een beschermend dak een extra functioneel dak. Het wekt milieuvriendelijk zonne-energie op en is oogstrelend vanwege het design.

Het grote verschil met andere PV-systemen is dat het niet 'los' boven op het dak ligt. De modules komen in de plaats van dakpannen en worden in het dak geïntegreerd. Zo ontstaat een volkomen lineair, harmonisch dakbeeld dat met gemak aan de hoogste eisen op het gebied van design en esthetiek voldoet. Duurzaam en mooi!

Het Monier VI90 – volledig geïntegreerd PV-systeem – wordt als 'gewone' schubvormige dakbedekking verwerkt en stelt geen extra eisen aan het onderdak of de dakconstructie!

### Leveringsomvang

Het Monier VI90 PV-systeem is zowel geschikt voor nieuwbouw als voor renovatie en onderscheidt zich door zijn eenvoudige montage. Het systeem heeft zijn regenbestendigheid in de eigen wind- en regentunnel van Monier onder de zwaarste condities bewezen en vervult onder alle omstandigheden zijn beschermende functie als dakbedekking. Het fotovoltaïsche Monier VI90 PV-systeem is nu verkrijgbaar voor de dakpanmodellen Tuile Plat, Signy-Finnez, Sneldek en Stonewold. Eén module vervangt ca. zes dakpannen (afhankelijk van het gekozen pan-model) in de breedte en één dakpan in de hoogte.

Tot de leveringsomvang behoren, naast de PV-modules, de passende omvormer(s), verbindingkabels en overige benodigde componenten. Het exacte ontwerp van het systeem kan per project worden gemaakt door de adviseurs van Monier.

### Extra voordeel: ventilatie van de modules voor een beter rendement

Speciale ventilatie sleuven in de aluminium onderconstructie zorgen voor een goede ventilatie achter de modules die bescherming biedt tegen te sterke opwarming en daardoor eventueel optredende rendementsverliezen. In combinatie met de speciale aluminium onderconstructie vormen de modules een duurzame en regenbestendige dakbedekking.

### Certificaten

- IEC/EN 61215 ed. 2
- IEC/EN 61730, SK II

## Veiligheidsvoorschriften

### Gebruikte begrippen en symbolen

In dit hoofdstuk worden steeds terugkerende begrippen en symbolen gebruikt om u en uw klanten te waarschuwen voor mogelijke gevaren en instructies ter voorkoming van deze gevaren te geven.



Dit symbool wordt gebruikt in geval van letselrisico's door het niet opvolgen van de instructies.



Dit symbool wordt gebruikt in geval van gevaar door vallen.



Dit symbool wordt gebruikt bij gevaar voor contact met elektrische spanning.



Dit symbool wordt gebruikt in geval van verwondingsgevaar door vallende voorwerpen.



Dit symbool wordt gebruikt als u elektrische componenten moet ontkoppelen om contact met elektrische spanning te vermijden.



Dit symbool wordt gebruikt als gevaarlijke gebieden moeten worden afgezet en onbevoegden hiertoe geen toegang mogen krijgen.

### Basis veiligheidsvoorschriften

Raadpleeg bij plaatsing de geldende voorschriften en veiligheidsinstructies.

De voorbereiding van de plaatsing, de plaatsing zelf en de inbedrijfstelling van de PV-installatie mogen uitsluitend worden uitgevoerd door personen die door hun beroepskwalificaties bekend zijn met dergelijke plaatsingswerkzaamheden en deze vakkundig en veilig kunnen uitvoeren.

Een ondeskundige uitvoering van de plaatsing of inbedrijfstelling kan tot schade leiden en personen in gevaar brengen.

De PV-modules zijn een bron van elektrische spanning, wat gepaard gaat met de bijbehorende potentiële risico's. Zelfs bij weinig lichtinval moet worden uitgegaan van de volledige nullastspanning.

Door het in serie schakelen van PV-modules kunnen spanningen optreden die hoger liggen dan de veilige aanraakspanning van 120 VDC.

Alle werkzaamheden aan de omvormer mogen uitsluitend worden uitgevoerd door een erkend deskundige (erkend elektrisch installateur).

Raadpleeg de veiligheidsvoorschriften voor plaatsing en montage en de maximaal toegestane belasting van de PV-modules.





De elektrische aansluiting van de PV-module op de omvormer mag alleen worden uitgevoerd door een erkend elektrisch installateur!



Controleer voor aansluiting van de PV-modules op de omvormer de fase-spanningen! Let op de maximale ingangsspanning van de omvormer!

#### Basisinstructies voor de montage van de PV-modules:

- de PV-modules moeten volgens de algemeen erkende technische regels worden gemonteerd en geëxploiteerd;
- zorg ervoor dat al in de planningsfase is nagegaan of er eisen op het gebied van bliksembeveiliging worden gesteld;
- bij een bestaande bliksembeveiligingsinstallatie moet de PV-installatie in de bliksembeveiligingsinstallatie worden geïntegreerd door in bliksembeveiliging geschoold personeel. Raadpleeg de nationale voorschriften en volg deze op;
- behandel de PV-modules als producten van glas. Laat niets op de modules vallen;
- er kan niet over de PV-modules worden gelopen.
- verander niets aan de originele toestand van de modules;
- bescherm de PV-modules tegen beschadigingen;
- installeer geen beschadigde modules; dit geldt in het bijzonder voor modules waarvan de folie aan de achterzijde beschadigd is;
- installeer geen modules waarvan de aansluitkabels of stekkers beschadigd zijn;
- bescherm aansluitkabels tegen beknelling of inklemming.

#### GEVAAR!



Levensgevaar bij werkzaamheden op het dak. De PV-modules mogen alleen worden geïnstalleerd door personen die op grond van hun kwalificaties vertrouwd zijn met het uitvoeren van werkzaamheden op daken en vakkundige installatie.



Bij de plaatsing en montage moeten de betreffende nationale voorschriften op ARBO-gebied worden geraadpleegd en opgevolgd.



Maak gebruik van de juiste beschermingsmiddelen tegen vallen.



Er kan niet over de PV-modules worden gelopen.

#### Veiligheidsinstructies:

- controleer de PV-modules na het uitpakken op beschadigingen;
- installeer geen beschadigde PV-modules;
- bescherm de PV-modules en de aansluitkabels tijdens het transport, de plaatsing en de montage tegen mechanische belasting;
- bescherm de connectoren tegen vuil;
- sluit geen connectoren met vervuilde contacten op elkaar aan;
- zorg dat de connectoren bij montage droog zijn;
- voer de bekabeling zo uit, dat er geen schade door ontstaat en dat personen geen risico lopen;
- bewaar de PV-modules niet zonder ze af te schermen.

## Technische gegevens Fotovoltaïsche VI90 PV-systeem

### Module

Elektrische gegevens	zie hoofdstuk Zonne-energiesystemen
Cellen	monokristallijn silicium
Stekker	MC 4/4 mm <sup>2</sup> IP 65
Kabel	4 mm <sup>2</sup> , 2 x 500 mm lengte
Gewicht	ca. 11,5 kg

### Dekmaten

Dekbreedte	1.800/1.820 mm bij Signy-Finnez
Afstand panlatten	Signy-Finnez: 340-350 mm Sneldek: 335-340 mm Stonewold: 340-345 mm Tuile Plat: 345-355 mm

### Dakhelling

Signy-Finnez	22° – 69°
Sneldek	22° – 69°
Stonewold	35° – 69°
Tuile Plat	22° – 69°

### Gedimensioneerde belastingswaarden (ontwerpwaarden)

Op het dakoppervlak:

Zuigkracht  $R_{d,zuigkracht}$  1,18 kN/m<sup>2</sup>

Druk  $R_{d,p}$  3,21 kN/m<sup>2</sup>

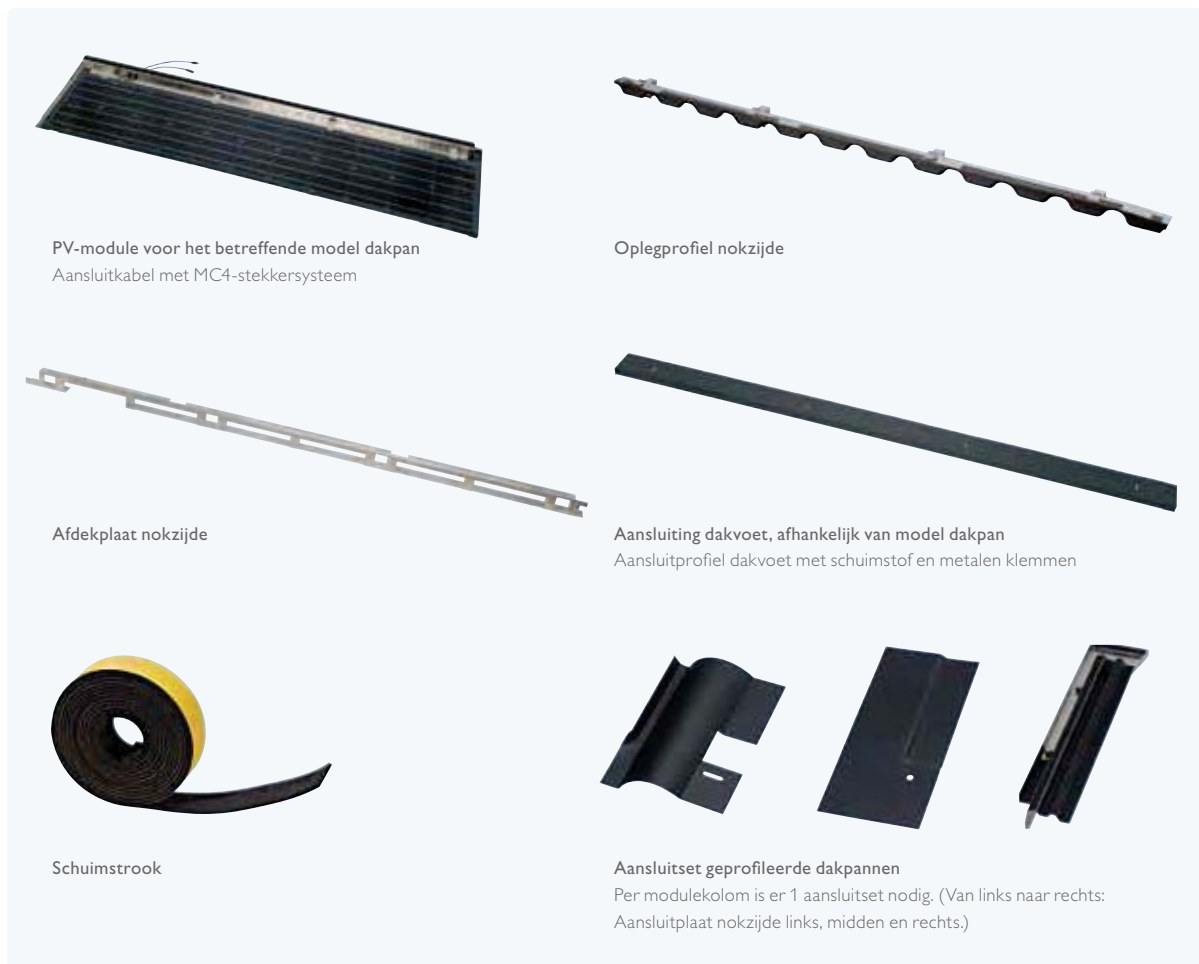
Schuifkracht  $R_{d}$  4,00 kN/m<sup>2</sup>

## Systemcomponenten

### Vlakke dakpannen



### Geprofileerde dakpannen



## Montage VI90 PV-systeem



### Gereedschap

- accu-schroevendraaier
- bitjes: TORX 25
- dakpanboor
- bij geprofileerde dakpannen: slijpschijf
- multimeter om modules en strings door te meten
- isolatietape ter isolatie van eventuele open uiteinden van (verleng)kabels zonder connector

### Benodigde materialen

- schroeven en (Euro-)panhaken voor het bevestigen van de dakpannen

### Dakopbouw:

- dakdekking met panlatten en daktengels;
- panlatten: de houtkwaliteit en de afmetingen van panlatten en tengels dienen te voldoen aan de BRL 1513 en de SKG-IKOB Publicatie nr. Pb L0179/94; de houtkwaliteit dient minimaal Klasse C conform NEN 5466 (KVH 1980) te zijn; Conform SKH publicatie: 03-01 d.d. 01-01-2005;
- voor de gewenste veiligheid van het systeem moet als extra voorzorg minimaal een isolerende laag onder de latten worden aangebracht;
- de ruimte tussen de achterkant van de zonnepanelen en de onderconstructie van het dak moet open blijven in verband met ventilatie onder het paneel. Zorg ervoor dat de luchtcirculatie niet wordt belemmerd. Hiervoor gelden dezelfde ventilatie-eisen als bij de verwerking van dakpannen geheel conform de BRL 1513.

### Aansluitsets en schakelschema:

- per modulekolom is er 1 connectieset nodig;
- schakel de PV-modules volgens dit schema op vergelijkbare wijze in serie;
- let op het aparte schakelschema;
- het aantal modules per veld (string) wordt bepaald door de gebruikte omvormer;
- voor het verbinden van twee kolommen met modules is een verlengkabel nodig;
- de verlengkabels dienen onder de aansluitdoos retour gebracht te worden en daarna naar de volgende kolom.

## Inhoudsopgave verwerkingsstappen

De modules worden op dezelfde manier gelegd als dakpannen: van rechts naar links en van onder naar boven.

Voor een goede, tegen inregenen beveiligde aansluiting, moet het moduleveld van alle kanten in de dakbedekking worden geïntegreerd, met telkens minimaal een rij of kolom dakpannen.

- 02 → 07 Dakdoorvoer van de leidingstreng
- 08 → 31 Leggen vlakke dakpannen
- 32 → 40 Uit verband leggen vlakke dakpannen
- 41 → 76 Leggen geprofileerde dakpannen

## Verwerkingsstappen vlakke dakpannen



- 1** Bij vlakke dakpannen wordt de onderste rij modules in verband gelegd met de dakpannen. De overige rijen modules kunnen in verband of in rijen worden gelegd.



- 2** Zorg voor een vakkundige doorvoer van de kabels naar de omvormer door de onderlaag die als extra voorzorg is aangebracht. Op de afbeelding te zien: Doorvoer manchette voor een veilige aansluiting op de waterkerende laag onder de pannen.



- 3** Trek de beschermende folie aan de onderkant van de Doorvoer manchette los. Plak de Doorvoer manchette zonder plooiën op de onderlaag.



- 4** Plak de Doorvoer manchette met een van de punten naar boven vast, zodat er geen waterzak kan ontstaan.



- 5** Breng om de koper een strook aan van het flexibele aansluitband Multiflex ALU.



- 6** Haal de kabels door de Doorvoer manchette.

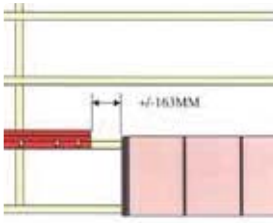


- 7** Druk vervolgens de bovenste rand van de strook Multiflex ALU samen.



- 8** De zijde van de connectieset die is voorzien van gestante openingen, ligt na het leggen onder de dakpannen. Het vastschroeven van de dakpannen moet door de aanwezige openingen worden gedaan.





**9**  
Afstand van de eerste profielrail tot de rechter dakpan: 163 mm (Tuile Plat 120 mm). Afstand tussen 2 profielrails naast elkaar: ca. 10 mm.



**10**  
Breng de profielrail zo aan, dat de aanwezige openingen op de panlat liggen. De zijde zonder aanwezige openingen wijst naar boven. Schroef vervolgens de dakpannen vast.



**11**  
Plaats de eerste modules in de profielrails.



**12**  
De profielrail aan de dakvoet en de rail van de module moeten in elkaar grijpen.



**13**  
Schuif de modules zo ver naar beneden dat de ophangnokken tegen de panlat liggen.



**14**  
Breng na het leggen aan de zijkant een hele of halve dakpan aan. Schroef de module pas daarna vast. gebruik daarvoor de aanwezige stansgaten.



**15**  
PV-module in verband gelegd.



**16**  
Bevestig elke module na het bijleggen aan de zijkanten met telkens 4 schroeven, gebruik daarvoor de aanwezige stansgaten. Gebruik de bijgeleverde schroeven van RVS, met afdekplaatje.



**17**  
Sluit een van de kabels van de eerste module op de kabels naar de omvormer aan. Voer de andere kabel van de module aan de zijkant naar buiten. Deze kabel wordt later op de module erboven aangesloten.



**18**  
**Opmerking!** Leg de kabels op het niveau van de daktengels – breng ze nooit over de panlatten aan, vanwege het gevaar van beknelling. De connectoren sluiten om veiligheidsredenen stroef op elkaar aan. Zorg voor goede elektrische veiligheid: steek de stekker helemaal in de connector!



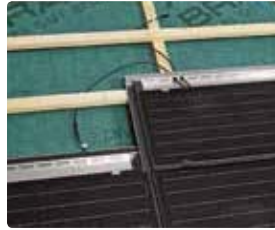
**19**  
Breng de volgende module ter hoogte van de dakvoet aan. Let er daarbij op dat de zijkanten overlappen: de linker module moet de rechter module overlappen.



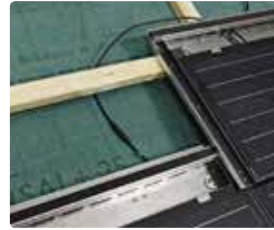
**20**  
Leg van rechts naar links de volgende rij modules.



**21**  
De rails van de modules moeten in elkaar grijpen.



**22**  
Leg de kabel ter hoogte van de daktengels en leid hem naar boven.



**23**  
Sluit de boven elkaar gelegen modules op elkaar aan.



**24**  
Leg op de 2e rij aan de zijkant een halve vlakke dakpan bij. Schroef de module pas daarna vast.



**25**  
Schroef de modules met de bijgeleverde schroeven van RVS door de aanwezige stansgaten vast op de panlatten.



**26**  
**Aansluiting bij de nokzijde**  
Plak de bijgeleverde schuimstrook op de bovenste glasrand van de module. De schuimstrook dient als beschermende laag ten opzichte van de erboven gelegen vlakke dakpannen.



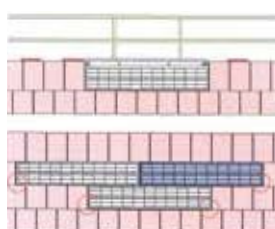
**27**  
Leg vervolgens de dakpannen bij.



**28**  
Juist geplaatste Stonewold-dakpannen.



**29**  
Compleet gelegd moduleveld.



**30**  
Uit verband leggen is mogelijk. Gebruik voor het leggen dan de korte profielrails. Schroef dakpannen boven de korte profielrails vast. Leg de modules in verband met de eronder gelegen vlakke dakpannen (O). Plaatsing van de korte profielrails – voorbeeld: links: voor uit verband leggen met 3,5 dakpan, rechts: voor uit verband leggen met 2,5 dakpan.



**31**  
Neem een dakpan weg en plaats een korte profielrail. Boor de betreffende dakpannen voor met een dakpanboor en schroef ze vast. Gebruik voor het voorbereiden de sjabloon.



**32**  
Leg de module zoals beschreven staat.



**33** Niet vergeten: koppel de modules aan elkaar op het niveau van de daktengels.



**34** De vrije bovenkanten van de modules vormen een aansluiting naar de nok; leg hier vlakke dakpannen overheen. Breng op de bovenste glasrand van deze modules de bijgeleverde schuimstrook aan. De schuimstrook dient als beschermende laag ten opzichte van de erboven gelegen vlakke dakpannen.



**35** Nokaansluitingen met vastgeplakte schuimstrook.



**36** Bij uit verband leggen naar de andere kant op dezelfde manier te werk gaan.



**37** Leg vervolgens de dakpannen bij. Schroef de module pas daarna vast.



**38** Afgeronde verlegging uit verband.

## Verwerkingsstappen geprofileerde dakpannen (Sneldek)



**39** De dakpannen bij de aansluiting van het module aan de dakvoet worden elk met 1 schroef vastgezet op het hoogste punt. Afstand tot bovenkant van de dakpan: 40 mm.



**40** Boor de dakpannen voor met een dakpanboor.



**41** Breng de profielrail aan. De aanwezige openingen liggen op de panlat. De zijde zonder aanwezige openingen wijst naar boven. Leg de profielrail strak tegen de rand van de dakpan aan. Afstand tussen 2 profielrails naast elkaar: ca. 10 mm.



**42** Leg de dakpannen aan de dakvoet op hun plaats.



**43**  
Schroef de dakpannen vast.



**44**  
**Aansluiting aan de dakvoet**  
Bevestig aan de onderkant van iedere module op de onderste rij een dakvoetaansluitprofiel. Fixeer het profiel door het op de module te schuiven.



**45**  
Schroef het dakvoetaansluitprofiel met de bijgeleverde schroeven vast in de aanwezige voorziening.



**46**  
Aan de ophangnokken van de modules bevinden zich voorzieningen voor het aansluiten van aardingsleidingen. Gebruik deze voorzieningen als aarding noodzakelijk is.



**47**  
Hang de onderste modules op hun plaats. Leg de modules met een zijdelingse overlap van rechts naar links.



**48**  
Schuif de modules zo ver naar beneden dat de ophangnokken tegen de panlat liggen.



**49**  
De profielrail aan de dakvoet en de rail van de module moeten in elkaar grijpen.



**50**  
De dakpan die aan de rechterkant aansluit kan zowel voor als na het leggen van de module worden gelegd.



**51**  
Sluit een van de kabels van de eerste module aan op de kabels naar de omvormer. De andere modulekabel wordt later op de module erboven aangesloten.



**52**  
**Opmerking!** Leg de kabels op het niveau van de daktengels – breng ze nooit over de panlatten aan, vanwege het gevaar van bekneling. De connectoren sluiten om veiligheidsredenen stroef op elkaar aan. Zorg voor goede elektrische veiligheid: steek de stekker in de connector tot hij niet meer verder kan!

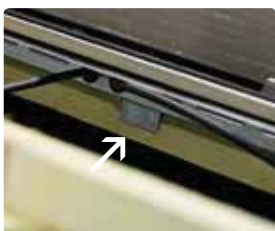


**53**  
Bevestig elke module met telkens 4 schroeven op de panlat, gebruik daarvoor de aanwezige stansgaten. Gebruik de bijgeleverde schroeven van RVS, met afdekplaatje.



**54**  
Leg de volgende modules van rechts naar links en van onder naar boven.





**55**  
Let erop dat u de modules zo ver naar beneden schuift dat de ophangnokken tegen de panlat liggen.



**56**  
De rails van de modules moeten in elkaar grijpen.



**57**  
Sluit de boven elkaar gelegen modules op elkaar aan.



**58**  
Leg na iedere gemonteerde rij modules de dakpannen op hun plaats die aan de linkerkant aansluiten.



**59**  
**Aansluiting bij de nokzijde**  
Bereid bij de modules van de bovenste rij de aansluiting op de nokzijde voor. Verwijder eerst het bovenste profiel, dat voorzien is van een schuimstrook. Schroef het profiel daartoe vanaf de achterkant los.



**60**  
Breng op het overgebleven bovenste profiel de bijgeleverde schuimstrook aan.



**61**  
Buig van de bovenste module de metalen rand vlak.



**62**  
Buig van de bovenste module de metalen rand vlak.



**63**  
Schroef de module vervolgens in combinatie met dit oplegprofiel vast op de panlat, gebruik daarvoor de vier bijgeleverde schroeven van RVS en de aanwezige stansgaten.



**64**  
Buig van alle bovenste modules de metalen rand vlak.



**65**  
Voor de aansluiting aan de nokzijde zijn 3 verschillende, afzonderlijke aansluitplaten voor de nokzijde nodig, die op hun plaats worden gehangen of worden vastgeschroefd. Op de foto: rechter aansluitplaat nokzijde (genummerd met 1).



**66**  
Leg de rechter aansluitplaat voor de nokzijde (genummerd met 1) in de zijsluiting van de dakpan.





**67**  
Schuif de middelste aansluitplaat voor de nokzijde (genummerd met 2) onder het glaslaminaat.



**68**  
Bevestig het profiel aan de rechter module met een van de bijgeleverde schroeven (gekleurde kop). De inbussleutel is bijgeleverd.



**69**  
Leg de linker aansluitplaat voor de nokzijde (genummerd met 3) op de dakpan en onder het glaslaminaat.



**70**  
Bevestig hem met een van de bijgeleverde schroeven (gekleurde kop). De inbussleutel is bijgeleverd.



**71**  
Kort de dakpannen die direct boven de modules liggen aan de voet in.



**72**  
Kort de dakpannen zo ver in, dat ze gelijk komen te liggen met het oplegprofiel voor de nokzijde.



**73**  
Monteer vervolgens de afdekplaat voor de nokzijde.



**74**  
Bevestig de afdekplaat voor de nokzijde met de bijgeleverde schroeven (gekleurde kop). De inbussleutel is bijgeleverd.

## Aarding

Al naar gelang de eisen kan de PV-installatie worden geïntegreerd in de ter plaatse aanwezige veiligheidsvoorziening voor aarding. Verbind daartoe alle modules onderling met aardingsleidingen en sluit deze op de hoofd-aardingvoorziening van het gebouw aan.

### Belangrijke opmerkingen:

- zorg ervoor dat al in de planningsfase is nagegaan of er eisen op het gebied van bliksembeveiliging worden gesteld;
- in geval van eisen op het gebied van bliksembeveiliging of bij een bestaande bliksembeveiligingsinstallatie moet de PV-installatie in de bliksembeveiligingsinstallatie worden geïntegreerd door in bliksembeveiliging geschoold personeel.

### Aanbevelingen voor aardingsleidingen



Zonder eisen ten aanzien van bliksembeveiliging:

- leidingmateriaal: koper
- **diameter leidingen**
  - modules onderling: 6 mm<sup>2</sup>
  - hoofd-aardingleiding: 6 mm<sup>2</sup>
- markering: groen-geel

## Schroefverbindingen



## Veiligheidsinstructies VI90 PV-systeem

### Aansluiting op de omvormers

#### WAARSCHUWING!



Levensgevaar door contact met elektrische spanning.



De modules mogen alleen door een erkend elektrisch installateur op de omvormer worden aangesloten.



Controleer voor de aansluiting op de omvormer de fasespanningen!



Neem de maximale ingangsspanning van de omvormer in acht!

### Vervanging en demontage van de module

#### GEVAAR!



Levensgevaar bij werkzaamheden op het dak. De PV-modules mogen alleen worden vervangen of gedemonteerd door personen die op grond van hun kwalificaties vertrouwd zijn met het uitvoeren van werkzaamheden op daken en vakkundige montage.



Bij de werkzaamheden moeten de betreffende nationale voorschriften op ARBO-gebied worden geraadpleegd en opgevolgd.



Maak gebruik van de juiste beschermingsmiddelen tegen vallen.



Er kan niet over de PV-modules worden gelopen.



Ontkoppel fotovoltaïsche modules eerst met behulp van de betreffende schakelaar; aangezien anders lichtbogen zouden kunnen optreden.



Ontkoppel de omvormer zowel aan de wisselstroom- als de gelijkstroomkant voor u werkzaamheden aan de installatie uitvoert.



Trek connectoren nooit los als ze onder belastingsstroom staan.

Indien gewenst stellen wij informatie ter beschikking over de vervanging of demontage van de PV-modules. Vervang en demonteer de PV-modules altijd volgens die informatie.