

# Montagevoorschriften IBC TopFix 100

(Versie 7.01)



Art.-Nr.:90M1000NL Versie 7.01

**Beste klant,**

Van harte gefeliciteerd: U heeft voor een IBC-product gekozen!

Overtuigt u zich nu van kwaliteit en betrouwbaarheid van het IBC TopFix 100 montagesysteem.

Opdat de montage en in gebruik name van het IBC TopFix 100 montagesysteem u gemakkelijk afgaat, hebben wij voor u een uitgebreide montagehandleiding bijgevoegd. U bent hiermee in staat, snel met de montage van houdersysteem en modules vertrouwt te raken.

Leest u deze handleiding zorgvuldig door. Heeft u hier nog vragen over, wij helpen u graag verder.

**DE VOORUITZICHTEN: ZONNIG**

**UW IBC-SOLAR TEAM**

## Inhoud

<b>Nr.</b>	<b>Inhoud</b>	<b>Pagina</b>
1	Wat heeft u nodig: materiaallijst	4
2	Algemeen, normen en voorschriften	5
3	Bevestigingsschema	7
4	Montage der verschillende bevestigingssystemen	10
4.1	Algemene aanwijzingen ter dimensionering	10
4.2	Montage der dakhaken	11
4.3	Dakhaak typen	12
4.4	Montage met stokschroeven M12x300	14
4.5	Montage met IBC Trapeziumplaat montagesysteem	16
4.6	Montage van flensklemmen	24
4.7	Montage met Kalzip®-Klemmen	24
5	Montage van de draagprofielen	25
6	Montage der PV modulen	26
7	Montage op vertikaal lopend draagprofiel	29
8	Montage tweelaag draagsysteem	32
8.1	Algemeen	32
8.2	Dakhaak verbinder Typ 39-o	32
8.3	Dakhaak verbinder voor laminaat montage	35
8.4	Dakhaak verbinder Alu-L-profiel 60x40x5	36
9	Standaardsteun	38
9.1	Algemeen	38
9.2	Montage	39
10	Stukslijst	40
11	Aanhangsel	45
11.1	Aanwijzing voor IBC TopFix 100	46
11.2	Statica voor IBC TopFix 100 schuindak houdersysteem	47
11.3	10-jaar-garantie	48
11.4	Verwijderingsaanwijzingen / energie teruglooptijden	49
11.5	Gewichten / montagetijden	49
11.6	Onderhoud aanwijzingen	50
11.7	Statische bewijsvoering	51

*Dit heeft u nodig:*

## **1 Materiaallijst**

- Accu boormachine met diverse Bits (Torx, kruiskop,...)
- Boor d=5,5mm (voorboren der houtschroeven 8 x100)
- Boor d=6,0mm, d=8,5mm en d=15mm (voor stokschroeven M12)
- Boor d=7,0mm ( voor hamerkopbouten)
- Boor d=11,0mm, d=13,0mm ( voor dakhaak verbinder Alu-L-profiel)
- Potlood
- Meetband
- Duimstok
- Steeksleutels; div. afmetingen SW13, SW15, SW17
- Ratel of boormachine met dopenset en draaimoment begrenzing
- Flex met diamantschijf
- Zeskantsleutel (Inbus) met T-greep, grootte 6

Op afzonderlijk extra materiaal, welke u alleen bij montage van ons IBC trapeziumplaat systeem benodigd, wordt onder 4.5.3 apart beschreven, omdat deze manier van montagesysteembevestiging in enkele opzichten van de andere bevestigingen onderscheiden en daarom in een eigen hoofdstuk behandeld worden.

## **2 Algemeen, Normen en Voorschriften**

Het IBC TopFix 100-montagesysteem dient ter bevestiging van uw SOLAR modulen.

De bevestiging der modulen geschiedt door klemmen op de draagprofielen.

Het aantal der onderdelen varieert naargelang de grootte v.d. installatie.

### **Belangrijke aanwijzing:**

- Uw IBC TopFix 100 montagesysteem wordt compleet met alle toebehoor geleverd!
- Controleer altijd voor bouwbegin de volledigheid a.d.h.v. pakbon en de stukslijst!
- Elektrotechnische werkzaamheden mogen enkel door elektrotechnisch vakpersoneel doorgevoerd worden!
- Bij het gebruik van trafoloze omvormers zijn op voorschrift van de solarmoduulfabrikanten de modulen gescheiden te aarden en op te nemen in het differentieelcircuit.
- De verwerkingsrichtlijnen en in bijzonder de concrete richtlijnen van de desbetreffende fabrikant v.d. dakconstructie moeten in acht genomen worden!

## Algemene belangrijke aanwijzingen en normen m.b.t. dimensionering

De totale PV-installatie moet volgens de algemeen geldende technische regels / voorschriften gemonteerd worden. Let in het bijzonder op de voorschriften ARBO en de beroepsorganisaties, in het bijzonder:

- Algemene voorschriften
- Elektrische installaties en bedrijfsmiddelen
- Veilig werken,
  - risico's op bouwplaatsen (steigers, ladders en bouwliften)
  - gevaarlijk werk (werken met hoogspanning, machines, etc)
  - persoonlijke beschermmiddelen
  - voorkomen calamiteiten
  - inrichting arbeidsplaats
- Fysieke belasting

Let op, dat montage de bouwkundige voorwaarden aangepast wordt en de plaatselijke voorschriften en/of de algemeen geldende technische voorschriften in acht worden genomen. Let u erop, dat diverse wettelijke regelingen en voorwaarden, DIN-Normen, veiligheidsvoorschriften, de richtlijnen van de div. vakorganisaties en verzekeraars en de algemene richtlijnen bij de planning, oprichting, ingebruikname en instandhouding van netgekoppelde PV-installaties in acht neemt.

In het bijzonder (hier kunnen geen rechten aan ontleend worden):

- DIN / VDE 0100 in het bijzonder deel 712 (oprichting van sterkstroom installaties met nominale spanningen tot 1000V)
- DIN / VDE 0298 (Elektrische leidingen)
- VDI 6012 (Decentrale energiesystemen in gebouwen – Photovoltaik)
- DIN / VDE 0126 (Solarinstallaties voor thuisgebruik)
- DIN / VDE 0185 deel 1 tot 4 (Bliksembeveiliging)
- DIN 1055 deel 4 (Windbelasting)
- DIN 1055 deel 5 (Sneeuwbelasting)
- DIN 18338 dakdekkers- en dakafdichtings werkzaamheden
- DIN 18451 steigerwerkzaamheden
- DIN 1052 deel 1 en deel 2 dimensionering van onderconstructies (hout)
- TAB (Technische Aansluitvoorwaarden der Energieleveranciers)
- VDEW-Richtlijn (Richtlijn voor aansluiting en parallelgebruik van zelfverzorgingsinstallaties aan het laagspanningnetwerk)
- DIN 4108 warmte-isolatie
- Energiebesparing verordening (ENEV)

Ontoelaatbare veranderingen alsook vervreemding van toepassing van onze componenten bij de montage en constructie leiden tot uitsluiting van iedere garantieaanspraak.

## **Solarmodulen**

Er mogen enkel Solarmodulen gebruikt worden, die de volgende geldige certificaten hebben:

IEC 61215 / IEC 61646 en veiligheidsklasse II / IEC 61730

### **Geraamde Solarmodulen:**

Wij maken u erop attent, dat de garantie van de Solarmodulen vervalft, ingeval modificaties aan het raamwerk van het moduul (b.v. extra boorgaten o.i.d.) aangebracht worden. Om verdere garantiebepalingen te waarborgen moet de montagehandleiding van de desbetreffende solarmoduul fabrikanten strikt aangehouden worden.

### **Laminaten:**

Wij adviseren bij montage van laminaten de klemmen en het montagesysteem van de laminaatfabrikant vrij te laten geven en diens montagehandleiding strikt te volgen.

### **Bliksem- en overspanningbeveiliging**

Wij maken u erop attent, dat de bliksem- en overspanningbeveiliging van de PV-installatie volgens de actuele uitgaven van

- DIN / VDE 0185 Teil 1 bis 4,
- DIN / VDE 0100 Teil 712 en
- VdS 2010

te installeren is.

Gedetailleerde aanwijzingen kunt u uit de geldenden richtlijnen en normen halen.

In het algemeen adviseren wij, het montagesysteem en de moduulramen in het plaatselijke differentieelcircuit op te nemen en een overspanning beveiliging te gebruiken. Een potentiaalneutrale installatie is altijd noodzakelijk, als de gebruikte solarmodulen niet de beveiligingsklasse II hebben, en/of een trafoloze omvormer gebruikt wordt.

De diameter van de aarding moet te allen tijde gelijk aan de doorsnede van de DC-hoofdleiding zijn, maar wel minstens 6mm<sup>2</sup> (koper) bedragen.

Heeft het gebouw een bliksemafleiderinstallatie en bevindt de PV-Generator zich niet in het beveiligde gebied van de bliksemafleider, zo moeten moduulramen en het montagesysteem in de buitenste bliksemafleider gekoppeld worden en extra overspanningbeveiligingssystemen geïnstalleerd worden.

De elektrische verbinding moet met minstens 16mm<sup>2</sup> (Koper) uitgevoerd worden.

## Bekabeling

Tijdens de framemontage moeten enige punten van de kabelvoering en kabelmontage in acht gehouden worden.

- Ter vermindering van een overspanningskoppeling door blikseminslag is de te ontstane kabellus mogelijk klein te houden.
- De bekabeling moet zodanig gemonteerd worden dat een mogelijke verschuiving t.g.v. sneeuw of uitgesloten is.
- In de kabeldoorvoer mag geen water staan blijven, een continue waterafvoer moet gegarandeerd zijn (b.v. kabelkanaal aan draagprofiel Type-39-m).
- De leidingen moeten mogelijk UV- en klimatologisch beschermd gemonteerd worden.

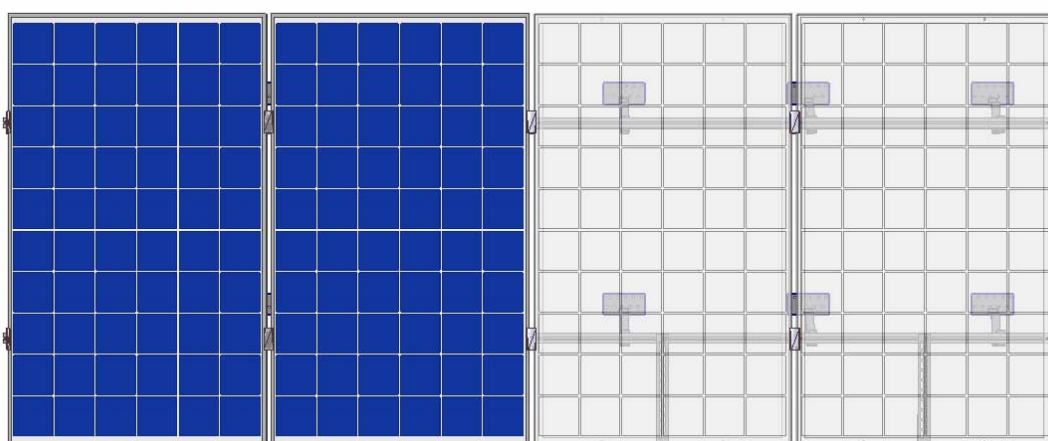
## Ontwerp / Dimensionering

Het ontwerp en dimensioneren van ons TopFix 100 montagesysteem wordt m.b.v. de PV-Manager software (product van IBC-Solar), effectiviteit en geschiktheid van montagecomponenten voor uw dak bepaald. Beschikt u niet over de PV-manager, neemt u contact op met uw IBC gesprekspartner.

## 3 Bevestigingsschema

Voor de opbouw van het houdersysteem en de modules op het dak heeft u verschillende mogelijkheden. De meest gebruikte mogelijkheid is het horizontaal aanbrengen van het draagprofiel Type 39-o en de loodrechte positionering van het Solarmodul; de verdere montage afloop wordt verder beschreven.

Alternatief kan in plaats van het draagprofiel Type 39-o altijd het draagprofiel Type 39-m (met geïntegreerd kabelkanaal) ingezet worden. Uitzondering hierop is de montage op trapeziumprofielen, waarbij uitsluitend het profiel 39-o gebruikt wordt.

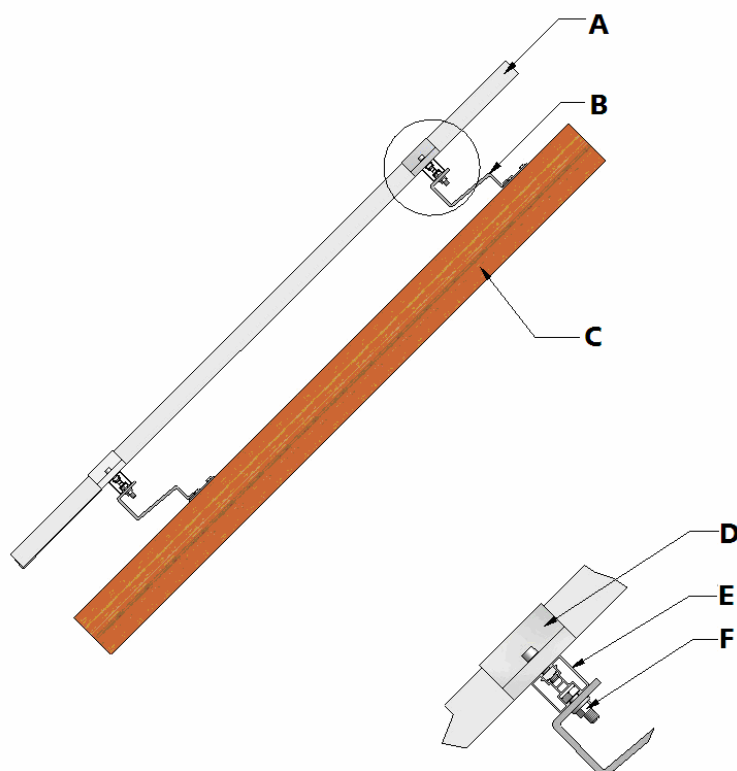


Afb. 1: Aanzicht van IBC TopFix 100 schuindakhoudersysteem

### LET OP!

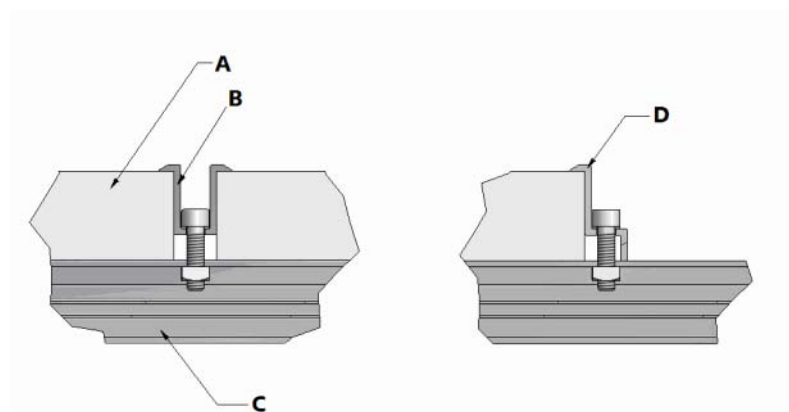
Wij willen op deze plaats nogmaals u er nogmaals op wijzen, dat bij alle dakwerken alle veiligheidsvoorschriften in acht genomen dienen te worden.

Ter verduidelijking wordt in de volgende afbeeldingen de opbouw van IBC TopFix 100 montagesysteem schematisch weergegeven:



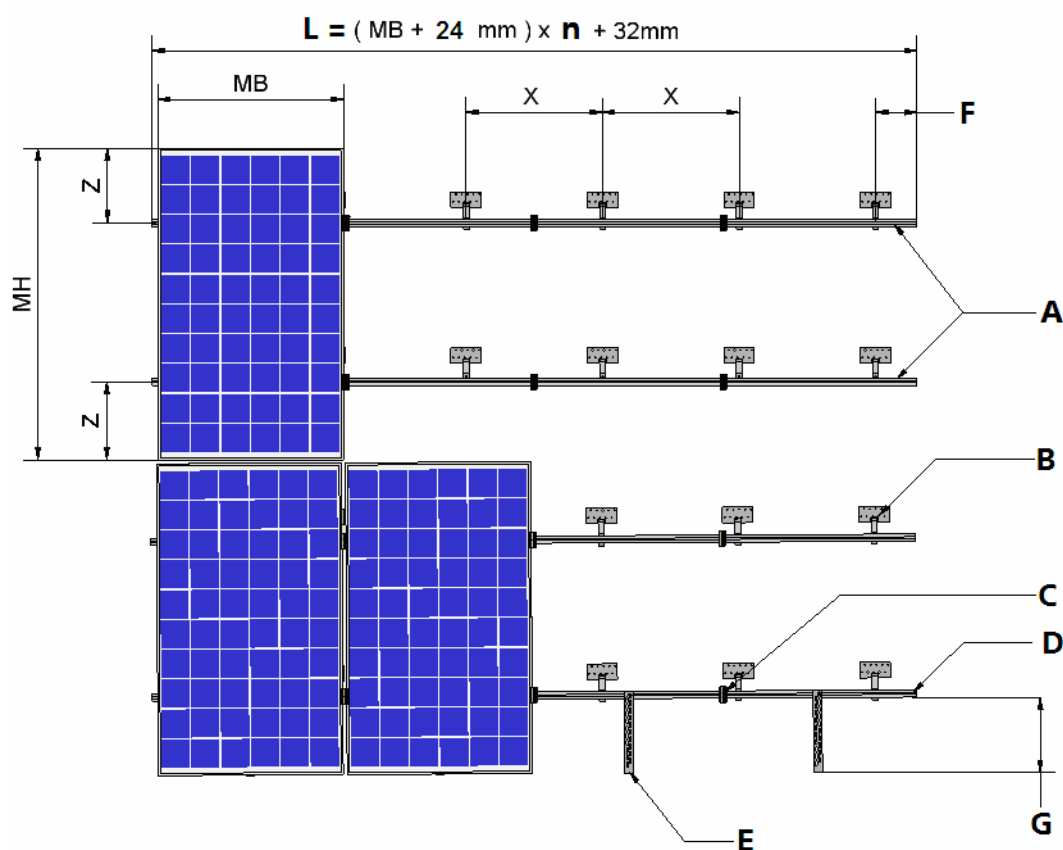
Afb. 2: Bevestiging IBC TopFix 100 schuindakhoudersysteem

A	Solarmoduul
B	Dakhaak
C	Dakspar
D	Buitenklem
E	Draagprofiel Typ 39-o
F	Zeskantschroef M10x30 A2 en flensborgmoer M10 A2



Afb. 3: Moduulbevestiging van het IBC TopFix 100 schuindakhoudersysteem

A	Solarmoduul
B	Tussenklem
C	Draagprofiel 39-o
D	Buitenklem



Afb. 4: Opbouw van IBC TopFix 100 schuindakhoudersysteem

$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Draagprofiellengte = $(MB + 24\text{mm}) \times \text{aantal der modules per rij} + 32\text{mm}$
MB	Moduulbreedte
MH	Moduulhoogte
A	Draagprofiel 39-o
B	Dakhaken
C	Tussenklem
D	Buitenklem
E	Moduulhouder
F	max. 400mm
G	max. 290mm
X	X – gekozen bevestigingsafstand (aangegeven door PV-Manager Software)
Z	max. $\frac{1}{4}$ der moduulhoogte (let op de voorschriften van de moduulleveranciers)

### LET OP!

- Wij maken u erop attent, dat uit oogpunt van garantiebepalingen de montagehandleiding(en) en specificaties van de betreffende solarmoduulfabrikant gehanteerd dienen te worden.
- De effectiviteit en de kwaliteit van de betreffende montagecomponenten speciaal voor uw dak, gelieve u uit de PV-manager af te leiden, rekening houdend met bouwkundige voorwaarden en de geldende normen en voorschriften!
- Beschikt u niet over de PV-Manager om een ontwerp van uw installatie te maken, neemt u contact op met uw IBC gesprekspartner.

## 4 Montage van de verschillende bevestigingsystemen

### 4.1 Algemene aanwijzingen ter dimensiering

Op uw PV-installatie op het dak zijn hoge krachten uitgezet door sneeuw, maar vooral door wind. Een ondeskundige bevestiging van de PV-installatie, in het bijzonder de modules, kan tot behoorlijke schade aan objecten, alsook personen leiden. De volgende punten moeten derhalve uw volledige aandacht krijgen.

Het aantal bevestigingspunten op het dak is altijd afhankelijk van de betreffende dakuitvoering, gebouwhoogte, dakhelling, de wind- en sneeuwlastzone, alsook van een veelvoud andere factoren. Het aantal en de keuze van de benodigde montagecomponenten zijn m.b.v. onze calculatie- en ontwerpsoftware „PV-Manager“ te bepalen.

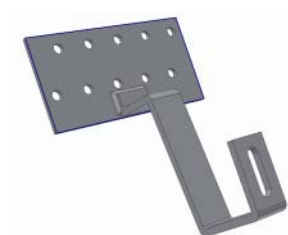
Met rand- en hoekbereiken moet volgens DIN1055-4 apart rekening gehouden worden, omdat bij elk bouwtype versterkte belastingen door windkracht kunnen optreden. Meer hierover kunt u uit de grafische toelichting der bevestigingspunten in onze PV-Manager Software halen. Gedetailleerdere gegevens moet aan de hand van de geldende normen berekend en gecontroleerd gaan worden. Wij adviseren altijd een statica engineer te raadplegen.

Voor begin van de montage moet de bestaande houten onderconstructie op toereikende stevigheid gecontroleerd te worden. Hier moet men rekening houden met een gebruiksstermijn van meer dan 20 jaar. Bij twijfel altijd bij een dakdekker c.q. timmerman ten rade gaan.

De noodzakelijke spar- en gordingafmetingen vindt u in tabel 2.2.

#### 4.2 Montage der dakhaken

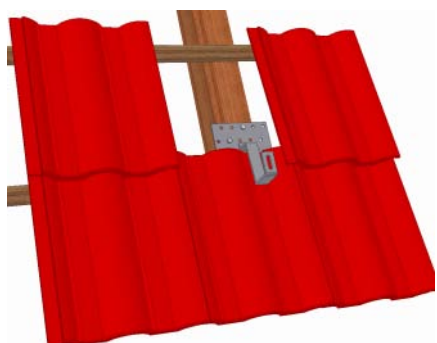
Uit oogpunt van garantiebepalingen (waterdichtheid, etc.) adviseren wij, de montage der dakhaken door een officiële dakdekker te laten doorvoeren! Let wel op de richtlijnen en eisen van de betreffende fabrikant van dakbedekkingen, in het bijzonder wat de toepassing van toebehoor van de fabrikant van de dakbedekking betreft, alsook de op pagina 47 opgenomen tabel 2.2, welke informatie naar DIN 1052 benodigde sparrenafmetingen te vinden is.



Afb. 5: dakhaak

Montagevolgorde:

- Dakpan boven de spar wegnemen
- Dakhaak in de uitsparing van de dakpan plaatsen en uitrichten
- Twee montagegaten op de spar aantekenen
- met een 5,5mm-boor ca. 2/3 van de totale schroeflengte in de spar voorboren (bij gebruikmaking van een houtschroef 8x100). Bij gebruikmaking van optioneel verkrijgbare Flensschroef 8 x 100 is geen voorboren noodzakelijk
- Dakhaken middels twee houtschroeven 8x100 aan spar schroeven
- Dakpan weer plaatsen



Afb. 6: dakhaak op dakspar



Afb. 7: gemonteerde dakhaak

Is een montage zoals beschreven niet mogelijk vanwege de vorm der dakpannen of vanwege de plaats van de uitsparing, altijd een dakdekker raadplegen!  
Veranderingen aan dakbedekking (Dakpan, dakplaten, baksteen, etc.) mogen alleen in overeenstemming met de betreffend geldige vaktechnische en fabrikanttechnische richtlijnen uitgevoerd worden.

## LET OP!

De dakhaakbeugel ligt in de uitsparing van de dakpan en moet t.o.v. de dakpanoppervlakte een afstand van 5mm hebben. In voorkomende gevallen moet hiervoor de ruimte tussen spar en dakhaakgrondplaat met geëigende materialen opgevuld worden.

De dakbedekking mag niet door de belasting der ingebouwde dakhaken beschadigd worden! Als dit gevaar bestaat, is een verdeling van de lasten op onderconstructies noodzakelijk. Voor oudere dakpannen, bij beverstaart- en leien dakpannen adviseren wij de toepassing van metaalringen of metaalpannen, ook bij hoge sneeuwlastzonen ter plekke. De eisen van de fabrikant van dakbedekkingen moeten in acht genomen worden.

Voor de totale systeemstatica zijn de bevestigingsschroeven aan de sparren op zich zeer belangrijk. Spaanplataenschroeven zijn op grond van de geringere diameter aan de kop niet geschikt. Wij adviseren met klem de dakhaken aan de sparren met twee bouwkundig toegelaten Flenskopschroeven 8x100 uit ons assortiment, waarbij het voorboren achterwege kan blijven, of de optioneel verkrijgbare houtbouten DIN 571- 8x100 te bevestigen. Let wel, dat minstens 75mm der bouten in de sparren geschroefd dienen te worden. Het smeren der schroeven/bouten met vet verhindert het afbreken bij het indraaien.

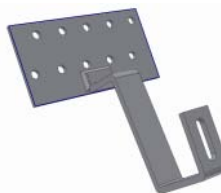
De dakhaken zijn voor die meeste dakpannen geëigend. In gevallen kan het noodzakelijk zijn, kleine stukjes uit de dakpannen met een flex en geëigende slijpschijf te verwijderen, om een vlak opliggen der dakpannen te kunnen garanderen. Hierbij is te bedenken dat een dergelijke bewerking een zekere mate van vakmanschap en nauwkeurigheid vereist, en zodoende niet te veel materiaal verwijderd wordt en hiermee de waterdichtheid niet negatief beïnvloed wordt. Ook moeten hier de eisen en voorschriften van de fabrikant van de dakbedekking in acht genomen worden. De voorschriften m.b.t. ongevallenpreventie zijn bij deze werkzaamheden bijzonder in acht te nemen.

Eventueel optredende hoogteverschillen tussen draagprofiel en dakhaken kunnen door het gebruik van speciale afstandsplaatjes (in 3mm en 5mm optioneel verkrijgbaar) genivelleerd worden (zie ook stukslijst).

### 4.3 Dakhaaktypen

#### 4.3.1 Dakhaak „STANDARD II“

Normaliter wordt de dakhaak „STANDARD II“ gebruikt. Hij is voor de meest voorkomende dakpannen geëigend



Afb. 8: Dakhaak „STANDARD II“

#### 4.3.2 Dakhaak „Hoogteverstelbaar II“

Om nivellering van hoogteverschillen in de onderconstructie te verkrijgen, heeft de dakhaak „Hoogteverstelbaar II“ een verstelbaar bereik, waarmee hoogteverschillen tot 30 mm gecompenseerd kunnen worden.



Afb. 9: Dakhaak „Hoogteverstelbaar II“

#### 4.3.3 Dakhaak „Mammut II“

Om de betrouwbaarheid van de constructie ook bij hoge sneeuwlasten te kunnen garanderen, wordt de dakhaak Type „Mammut II“ ingezet. Hij beschikt over hogere statische waarden als dakhaak „STANDARD II“. Onder bepaalde voorwaarden (b.v. lagere sneeuwlastzone) is het mogelijk, de dakhaak „Mammut II“ op elke tweede spar te monteren en daarmee het benodigde aantal der dakhaken te reduceren.



Afb. 9: Dakhaak „Mammut II“

#### 4.3.4 Dakhaak „Mammut XL “

Voor gebieden met zeer hoge sneeuwlasten. Nogmaals belastbaarder als de „Mammut II“, hoge lastreserve



Afb. 10: Dakhaak „Mammut XL“

#### 4.3.5 Dakhaak „Light“

Gelijk aan de dakhaak Standard II, maar dan voor regio's met geringere wind- en sneeuwlasten

#### 4.3.6 Leisteendakhaken

Bij leisteendaken wordt een speciale dakhaak gebruikt, die voor deze bijzondere vorm van dakbedekking geconcipeerd is.



Afb. 11: Dakhaak voor Leisteendaken

#### 4.3.7 Beverstaart-dakhaak

Beverstaart dakpannen wijken af van de normale vorm van een dakpan. Daarom wordt hier een ander dakhaak ingezet.



Afb. 12: Dakhaken voor beverstaart-dakpan

#### 4.4 Montage met stokschroeven M12x300

De stokschroef wordt als vervanging voor de dakhaken gebruikt, om hierop de draagprofielen te bevestigen.

Stokschroeven komen bij golfplaten, trapezium- en bitumendaken tot inzet. Een eventueel hoogteverschil der sparren kan m.b.v. het draadeinde van de stokschroef genivelleerd worden.

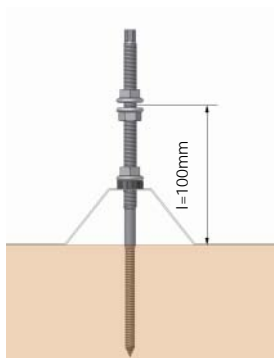


Afb. 13: Stokschroef

De dakbedekking mag niet door belasting van de ingebouwde stokschroeven beschadigd worden, anders moeten geëigende lastenverdelingsmaatregelen genomen worden. Voorts is het penetratiepunt der stokschroeven door de watervoerende oppervlaktes overeenkomstig af te dichten. Vandaar adviseren wij de montage der stokschroeven door een dakdekker te laten doorvoeren. Let u wel op de eisen en voorwaarden van de fabrikant van de betreffende dakbedekking.

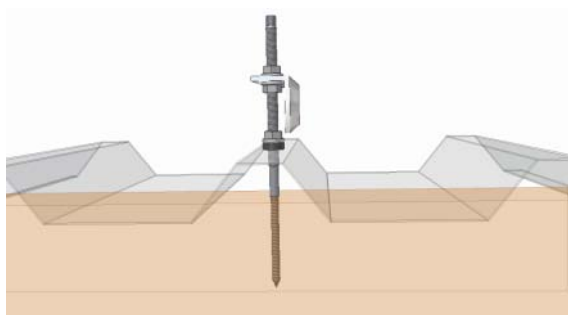
Bij de montage gaat men als volgt te werk:

- De bevestigingspunten worden niet in het watervoerende gedeelte, maar op de verhogingen gepositioneerd.
- De positie van de sparren bepalen (ev. met touwtje markeren). Alleen de dakhuid (bv. Staal, Golfplaten) met 15mm boren (voorboren met 5...6mm). Daarna de sparren met 8,5mm voorboren.
- De stokschroef M12x300 moet m.b.v. een zesklantopzetstuk (SW9) minstens 100 mm in de spar ingeschroefd worden om een statisch zekere verbinding te garanderen.
- Door aantrekken van de onderste moer op het draadeinde, wordt de gummiafdichting op de dakhuid geprest en dicht het boorgat af.
- De afdichting is voorzichtig aan te persen → **Vervorming- en breukgevaar!**
- De afstand tot de dakbedekking is uit statisch oogpunt mogelijk gering te houden.
- Ingeval de stokschroef te ver oversteekt, moet deze met een flex afgekort worden. De voorschriften m.b.t. ongevallenpreventie zijn bij deze werkzaamheden bijzonder in acht te nemen.
- De montage der verbindingssplaatjes moet uit statische redenen altijd in de richting van de nok gebeuren.

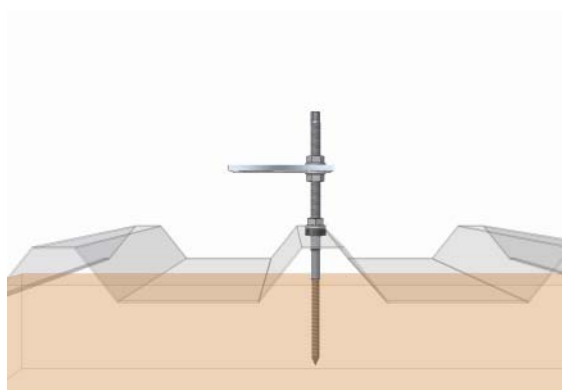


**LET OP!**

De statische waarden der stokschroeven M12x300 hebben betrekking op een bevestigingsafstand  $l=100\text{mm}$ . Wordt deze bevestigingsafstand overschreden, worden de statische waarden slechter. De calculatie via de PV-Manager Software volgt op basis van de bevestigingsafstand  $l = 100\text{mm}$ .



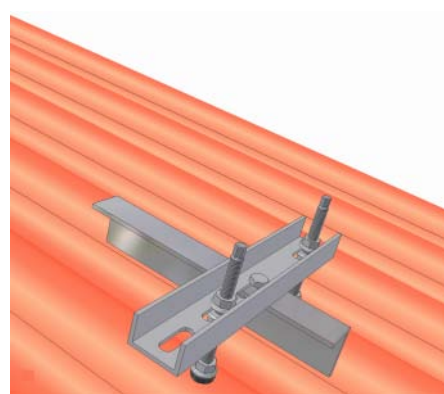
Afb. 13.1: Gemonteerde stokschroef met dakhakenverbinder Alu-L-Profil



Afb. 13.2: Gemonteerde stokschroef met verbindingsplaat

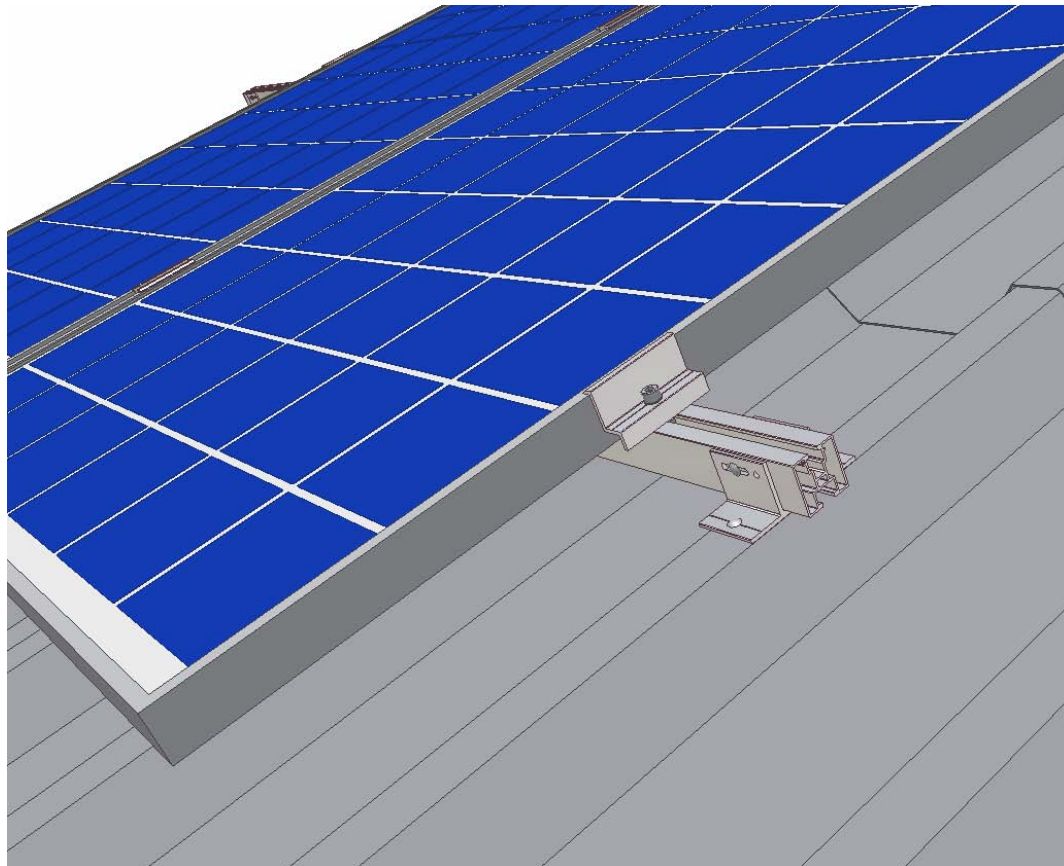


Afb. 14.1: Gemonteerde stokschroeven met montageplaat Duo en Alu-L-Profil (zijaanzicht)



Afb. 14.2: Gemonteerde stokschroeven met montageplaat Duo en Alu-L-Profil

#### 4.5 IBC-Trapeziumprofielmontage voor TopFix 100



##### 4.5.1 Inleiding

De IBC-Trapeziumprofielmontage in combinatie met IBC TopFix 100 Montagesysteem is een snelle, universele en statisch geteste oplossing ter bevestiging van solarpanelen op trapeziumprofiel daken.

##### LET OP!

- De minimale trapeziumprofielsterkte bij staaldaken moet 0,63mm bedragen.
- De meegeleverde blindklinkbekernagels 4,8x11mm zijn voor een staaldikte van 0,63mm tot 1,9mm toegelaten.
- De oplegbreedte, bovenkant goot, mag niet minder zijn dan 30mm.
- Omdat extra lasten uit de PV-installatie in verbinding met het IBC-montagesysteem en de bevestigingspunten (fixeerpunten) en windkracht ontstaan, is de draagkracht van dakbedekking en de onderconstructie bouwtechnisch statisch zeker te stellen, dus de inzet van een statica engineer is noodzakelijk.
- Speciaal montage op smallere goten, aluminium-trapeziumprofielen, sandwichelementen en bij Aufständerungen moet bouwkundig statisch gecontroleerd worden.

#### 4.5.2 Algemene belangrijke aanwijzingen en Normen ter Dimensionering

Het aantal bevestigingspunten op het dak is altijd afhankelijk van de betreffende dakuitvoering, gebouwhoogte, dakhelling, de wind- en sneeuwlastzone en moduulgrootte. Het aantal en de keuze van de benodigde montagecomponenten zijn m.b.v. onze calculatie- en ontwerpsoftware „PV-Manager“ te bepalen.

Met rand- en hoekbereiken moet volgens DIN1055-4 apart rekening gehouden worden, omdat bij elk gebouwtype en locatie versterkte belastingen door windkracht kunnen optreden. Gedetailleerdere gegevens moet aan de hand van de geldende normen berekend en gecontroleerd gaan worden, m.b.t. gebouwtype en locatie. Wij adviseren altijd een statica engineer te raadplegen

Op locatie dient u de statica te controleren, of de dakhuid verbonden met de onderconstructie (staaldrager/gording) de extra last en winddruk van de PV-installatie dragen kan. Uit oogpunt van garantiebepalingen (waterdichtheid) adviseren wij, de trapeziumprofielmontage door een officiële dakdekker te laten verrichten! Voor de waterdichtheid van het dak, kan geen systeemgarantie aanvaardt worden, omdat deze overwegend van de kwaliteit van de dak montage werkzaamheden, c.q. het afdichten achteraf afhankelijk is. Vakmanschap en de eisen van de fabrikant van dakbedekkingen moeten in acht genomen worden. Onder normale atmosferische omstandigheden (vasteland) is geen extra corrosiebescherming noodzakelijk voor het houdersysteem. Bij afwijkende locaties (bv strooizoutcontact, nabijheid van zee, zuurhoudende of alkalische omgeving) dient u extra corrosie beschermende maatregelen te treffen.

Ontoelaatbare veranderingen en vervreemding van de toepassing, bij de montage en aan de constructie, voeren tot uitsluiting van iedere garantiebepaling en aansprakelijkheid.

Verdere belangrijke aanwijzingen vindt u onder punt 2 van deze handleiding.

#### 4.5.3 Benodigd gereedschap / hulpmiddelen\*

- Nietapparaat met geschikt opzetstuk



Afbeelding 1: Nietapparaat met Niet-opzetstuk

- **Boor ø4,9mm**
- Reinigingsmiddel (Isopropyl-Alkohol, Aceton)
- pluïsvrije papierdoekjes
- Reinigingsvlies bij sterk vervuilde daken

\*Genoemde gereedschappen en hulpmiddelen worden enkel voor de trapeziumprofielmontage ingezet. Aanwijzingen voor gereedschappen voor moduul en draagprofielmontage zijn onder punt 1, de materiaallijst van deze handleiding af leiden.

#### 4.5.4 Dimensioneren:

Het aantal en de keuze van de benodigde montagecomponenten zijn m.b.v. onze calculatie- en ontwerpsoftware „PV-Manager“ op locatieniveau te bepalen.

#### **LET OP:**

Op grond van der thermische uitzetting mag de maximale draagprofiellengte van 3 lengtes (ca. 18,18 m) niet overschreden worden.

#### 4.5.5 Montage

**Stap 1:**        *Verdelen der TRAPEZIUMKLEMMEN op het dak*

**Stap 2:**        *Reinigen van de dakbedekking*



Afbeelding 2: Reiniging v.h. te beplakken oppervlakte

De reiniging van de dakbedekking gebeurt alleen daar, waar later de trapeziumklemmen opgeplakt worden. Om een optimale lekdichtheid te garanderen, moet de oppervlakte droog en vet-, olie of siliconenvrij alsook stofvrij zijn. Bij sterke vervuiling adviseren wij de oppervlakte met een geëigend middel (bv. reinigingsvlies) licht op te schuren en navolgend te reinigen. Als reinigingsmiddel is een isopropyl-alcohol of aceton in combinatie met een pluisvrij papierdoekje te gebruiken.

#### **LET OP:**

**Veiligheidsvoorschriften bij gebruik van  
oplosmiddelen en chemicaliën in acht nemen!**

### Stap 3: Plakken der TRAPEZIUMKLEMMEN

#### Aanwijzing:

Het gebruikte kwaliteitskleefband kan al vanaf een object- en verwerkingstemperatuur van **0°C** ingezet worden. Uitharding na ca. 72 uur bij een omgevingstemperatuur van 20°C. Hogere temperaturen versnellen dit proces.

Kleven van oppervlaktes onder deze temperatuur wordt niet geadviseerd, omdat de kleefstof te hard wordt om een goede adhesie te bewerkstelligen. Nadat de hechting eenmaal heeft plaatsgevonden, zijn lagere temperaturen in principe geen probleem. Om een goede verbinding te garanderen, moet condensatie vermeden worden, bv. dan als de te verbinden materialen hoge temperatuursverschillen hebben.

- De TRAPEZIUMKLEMMEN worden gericht, uitgelijnd en opgeplakt, en wel zodanig dat het draagprofiel Type 39-o spanningsvrij ingelegd kan worden. Wel de beschermfolie volledig verwijderen!



Afbeelding 3: verwijderen v.d. beschermfolie



Afbeelding 4: Plakken der TRAPEZIUMKLEMMEN

### Stap 4: Nietten der TRAPEZIUMKLEMMEN met de dakheid

I

- Per TRAPEZIUMKLEM twee gaten boren van **ø4,9mm**. Hierbij is wel op een accurate verwerking van de boorgaten te letten, om de statische waarden te vervullen.

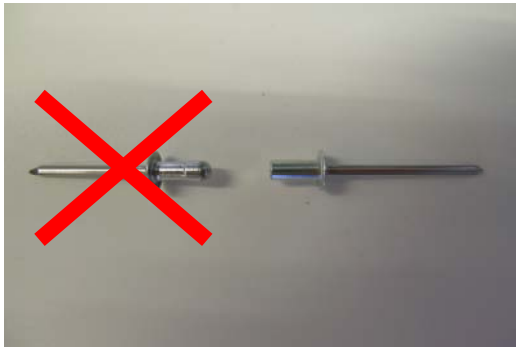


Afbeelding 5: Boren door de dakheid

#### LET OP:

**Om statische waarden te garanderen, is een boortje ø4,9mm dwingend voorgeschreven! Boortjes ø5,0mm zijn niet toegestaan.**

- Nu worden de Blindklinkbekernagels 4,8x11mm in de borgaatjes ingezet en geniet.



Afbeelding 6: fout / goed



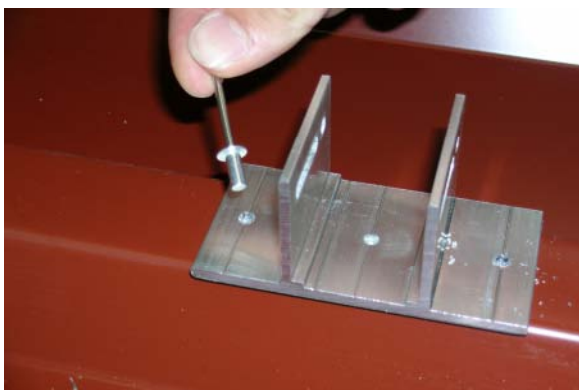
Afbeelding 7: Blindklinkbekernagel 4,8x11mm

- De meegeleverde blindklinkbekernagels 4,8x11mm zijn voor een staaldikte van 0,63mm tot 1,9mm toegelaten.

**Aanwijzing:** Het klinken van de blindklinkbekernagels gebeurt m.b.v. de standaard klinkkop, **niet** met de niet-opzet! Hierdoor wordt een fixpunt-verbinding met de dakheid gemaakt.



Afb. 8: Standaard-klinkkop voor blindklink apparaat



Afbeelding 9: Insteken der blindklinkbeker nagels



Afbeelding 10: Klinken met standaard-klinkkop

**Stap 5: Klinken der draagprofielen**

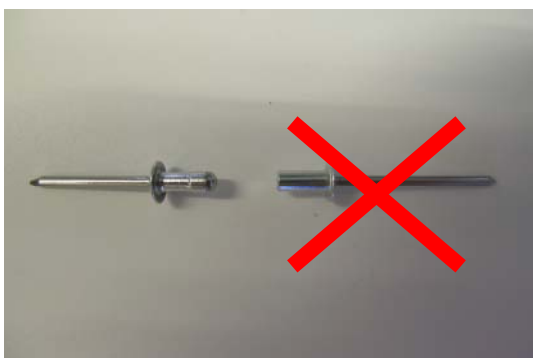


Afb. 11: Inleggen des Draagprofiel Typ IBC 39-o



Afbeelding 12: Aanboren draagprofiel

- De boorgaten  $\varnothing 4,9\text{mm}$  worden tweezijdig gecentreerd in de sleufgaten van de TRAPEZIUMKLEM gemaakt.
- Nu worden de platbolkopblindklinknagels 4,8x10mm in de boorgaten gezet en verklinkt.



Afbeelding 13: goed / fout



Afbeelding 14: platbolkopniet 4,8x10mm

**Aanwijzing:** Het klinken der platbolkopblindklinknagels geschiedt m.b.v. een opzetstuk, niet met de standaard-nietkop! Hierdoor ontstaat een glijpunt, om de verschillende thermische uitzettingscoëfficiënten tussen aluminiumdrager en staaldak te compenseren.



Afb. 15: Klinkopzet voor blindklinkapparaat



Afbeelding 16: Insteken v.d. 1° platbolkopniet



Afbeelding 17: Insteken v.d. 2° platbolkopniet



Afbeelding 18.1: Opzetten v.d. klinkopzet



Afbeelding 18.2: Klinken met opzetstuk



Afb. 19 compleet gemonteerde TRAPEZIUMKLEM

**Stap 6: Indien noodzakelijk: Aansluitverbinding plaatsen**

**Aanwijzing:** De aansluitverbinding geeft een optimale uitlijning v.d. draagprofielen, **een statische functie vervult deze echter niet.**

- De aansluitverbinding wordt in de naar de dakonderkant liggende profielopening geschoven en met twee platbolkopnieten 4,8x10 gefixeerd. (zie afbeeldingen )



Afb. 20: Inschuiven v.d. aansluitverbinding



Afb. 21: Samenvoegen der profielen



Afb. 22: samenvoegen der profielen



Afb. 23: Boren der profielen met boor  $\varnothing$  4,9 voor 2 St. platbolkopnieten 4,8x10



Afb. 24: Klinken der profielen met aansluitverbinding



Afb. 25: Geklinkte profielen

#### 4.5.6 Montage van de solarmodulen

- De modules worden, zoals onder punt 6 van deze handleiding beschreven, gemonteerd.
- Vanwege de garantiebepalingen moeten montagehandleidingen van de betreffende solarmoduulfabrikanten in acht genomen worden!

#### 4.6 Montage van flensklemmen

De bevestiging bij sandwichpanelen wordt met speciale bevestigingselementen, waarop wederom de draagprofielen gemonteerd worden.

De dakbedekking mag niet door belasting van de gemonteerde klemmen beschadigd worden. Wij adviseren, de montage van de flensklemmen door een officiële dakdekker te laten doorvoeren!

De klemmen worden loodrecht naar aantal der draagprofielen verdeeld. In principe moet op elke flens een klem geplaatst worden. Links en rechts zou het draagprofiel max. 0,4m vrij moeten oversteken.



Afb. 15: flensklem

#### LET OP!

Bouwkundig moet helder zijn, of het dak in verbinding met de onderconstructie die door PV-installatie extra optredende krachten opnemen kan. Bij de bevestiging van PV-installaties op flens staaldaken moet het dak niet alleen de extra belasting, maar ook de extra windkrachten opnemen kunnen. Het aantal bevestigingspunten (flensklemmen) is a.d.h.v. de bouwkundige voorwaarden is door een statica engineer te dimensioneren. Let u wel op de eisen en voorwaarden van de fabrikant van de betreffende dakbedekking.

#### 4.7 Montage van Kalzip®-Klemmen

De bevestiging v.h. systeem op de zgn. Kalzip®-daken d.m.v. een „Kalzip®-Klem“.

De klemmen worden loodrecht naar aantal van de dwarsliggers verdeeld. In principe moet op elke flens een klem geplaatst worden. Links en rechts zou het draagprofiel max. 0,4m vrij moeten oversteken.



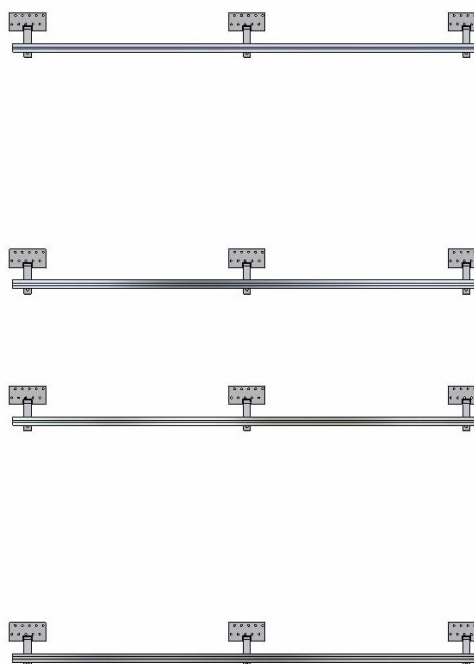
Afb. 16: KalZip®-Klem

## LET OP!

Bouwkundig moet helder zijn, of het dak in verbinding met de onderconstructie die door PV-installatie extra optredende krachten opnemen kan. Bij de bevestiging van PV-installaties op KalZip®-daken moet het dak niet alleen de extra belasting, maar ook de extra windkrachten opnemen kunnen. Het aantal bevestigingspunten (KalZip®-Klemmen) is a.d.h.v. de bouwkundige voorwaarden is door een statica engineer te dimensioneren. Let u wel op de eisen en voorwaarden van de fabrikant van de betreffende dakbedekking.

## 5 Montage der draagprofielen

- Die boutkop van de zeskantbout M10x30 wordt in de sponning van het draagprofiel geschoven en in afstand der bevestigingspunten (bv. dakhaken) grof verdeeld.
- Met de bovenste of onderste draagprofielen beginnen. Bouten a.d.h.v. de bevestigingspunten (Dakhaken, flensklemmen etc.) uitrichten en monteren. Zie afb. 17.
- Draagprofielen, indien noodzakelijk, met aansluitverbinding verlengen. De aansluitverbinding geeft een optimale uitlijning v.d. draagprofielen, een statische functie vervult deze echter niet.
- Op grond van de thermische uitzetting mag een max.draagprofiellengte van 3 volle lengtes (ca. 18,18 m) niet overschreden worden.
- Om vorstschade te verhinderen, is er op toe te zien, dat er geen water-vorming in de profielen ontstaan kan.



Afb.17: Draagprofiel, gemonteerd



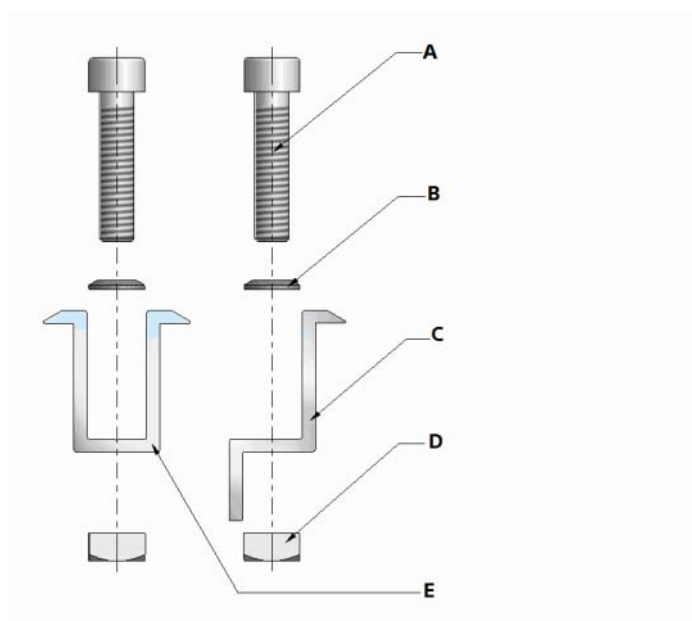
Afb. 18: Aansluitverbinding voor draagprofiel Type 39-o

### AANWIJZIGINGEN:

- Om hoogteverschillen bij oneffen daken te nivelleren, staan speciale afstandstukken (zie stukslijst) in verschillende uitvoeringen ter beschikking.
- Boven elkaar liggende draagprofielen moeten parallel lopen. Hiervoor dient als eerste stap het onderste draagprofiel horizontaal uitgelijnd te worden.
- De zijwaartse uitrichting moet precies in een 90°-hoek t.o.v. de onderste geleider liggen, omdat anders de moduulaansluiting(en) niet uitgelijnd kunnen zijn.
- Zijn de draagprofielen uitgericht, alle bouten met overeenkomstig aandraaimoment natrekken en nogmaals controleren.

## 6 Montage der PV-Modulen

Geadviseerd wordt, de klemmen voor het inschuiven in het draagprofiel, te monteren. Die benodigde boutlengte van de afzonderlijke klemtypen vindt u in tabel 1 in het aanhangsel.

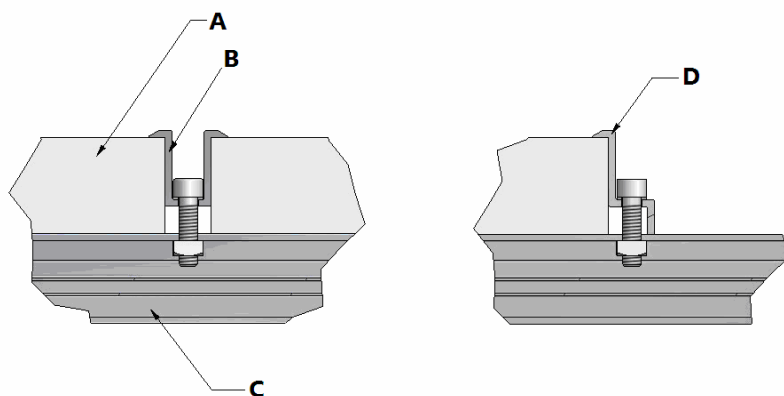


Afb. 19: Montage der klemmen

A	Cylinderbout M8 A2
B	Borgschijf (roestvrij)
C	Buitenklem
D	Vierkantmoer M8 A4
E	Tussenklem

### LET OP:

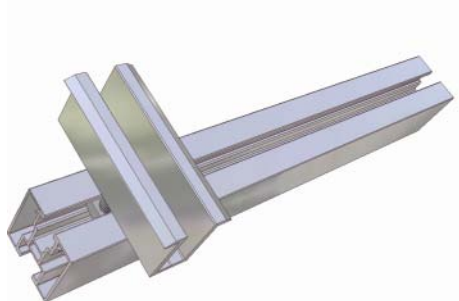
Afhankelijk van het hoogte der modules worden verschillende buitenklemmen toegepast. De tussenklem is voor alle moduulraamdiktes gelijk, doch de boutlengte is steeds anders.



Afb. 20: Klemmen gemonteerd (doorsnede)

A	Solarmoduul
B	Tussenklem
C	Draagprofiel Typ 39-o
D	Buitenklem

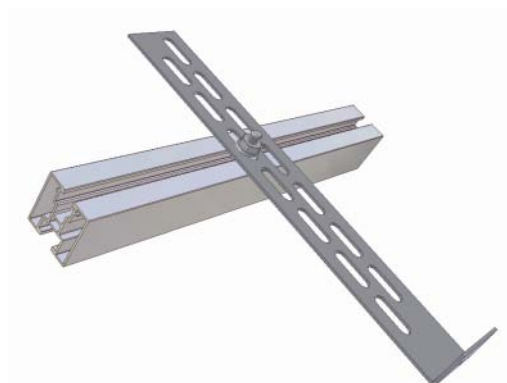
- Tussenklem in de bovenste sponning van het draagprofiel inschuiven en verdelen. Onderste draagprofiel van het moduulveld niet bestukken .



Afb. 21: Inschuiven van de tussenklem

- De buitenklem aan het draagprofielende inschuiven en losjes monteren.
- In het onderste draagprofiel van het moduulveld worden afwisselend tussenklemmen en moduulhouders in de sponning geschoven. De moduulhouder wordt met een zeskantbout M8x20 en daarbij horende flensborgmoer gemonteerd. Daarbij de zeskantkop in de bovenste sponning schuiven. De moduulhouder is als een extra afglijdbeveiliging der module te zien en helpt u bij de montage en bevestiging der modulen.

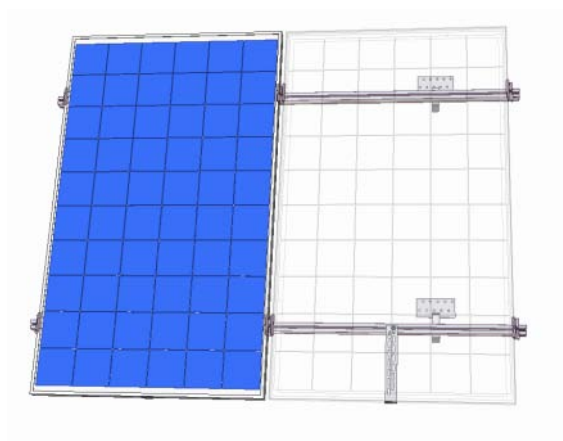
Tot een moduulbreedte van 1060mm wordt een moduulhouder per moduul gebruikt. Werden de modulen horizontaal gemonteerd of de breedte van 1060mm overschreden, moeten twee moduulhouders per moduul gebruikt worden.



Afb. 22: Moduulhouder, gemonteerd

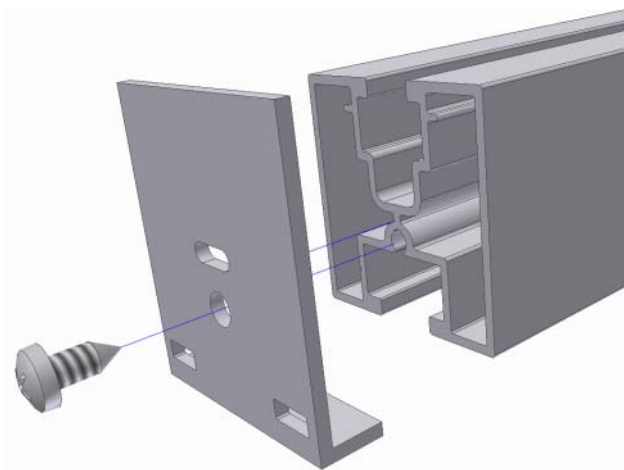
- Aansluitend het eerste moduul op beide draagprofielen leggen, met de buitenklem los fixeren en op de dakpanrij uitrichten. Een touwtje kan als hulpmiddel gespannen worden. Daarna klemmen met gepast aandraaimoment uit de tabel 2.1 in aanhangsel aantrekken. Hiervoor adviseren wij een draaimomentsleutel met zechskant-Bitinzet grootte 6.
- Op deze manier worden nu ook alle andere modules gemonteerd. Wij adviseren, met de onderste moduulrij te beginnen. Is deze exact uitgericht, worden de daarboven liggende rijen gemonteerd.

Om een betere achterwaartse ontluchting te garanderen en om problemen vanwege thermische uitzetting tegen te werken, moeten de moduulrijen een afstand van minstens 20mm t.o.v. elkaar te hebben.



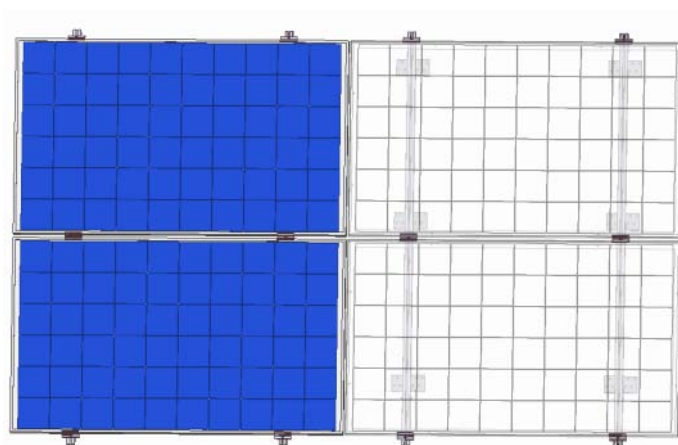
Afb. 23: Moduulhouder, gemonteerd in totaalbeeld

- Om een perfecte kopse afwerking te verkrijgen, wordt aansluitend de hoekafsluitplaat m.b.v een zelftapper 4,2x13 aan het draagprofiel gemonteerd.



Afb. 24: Hoekafsluitplaat alu

## 7 Montage op vertikaal lopend draagprofiel

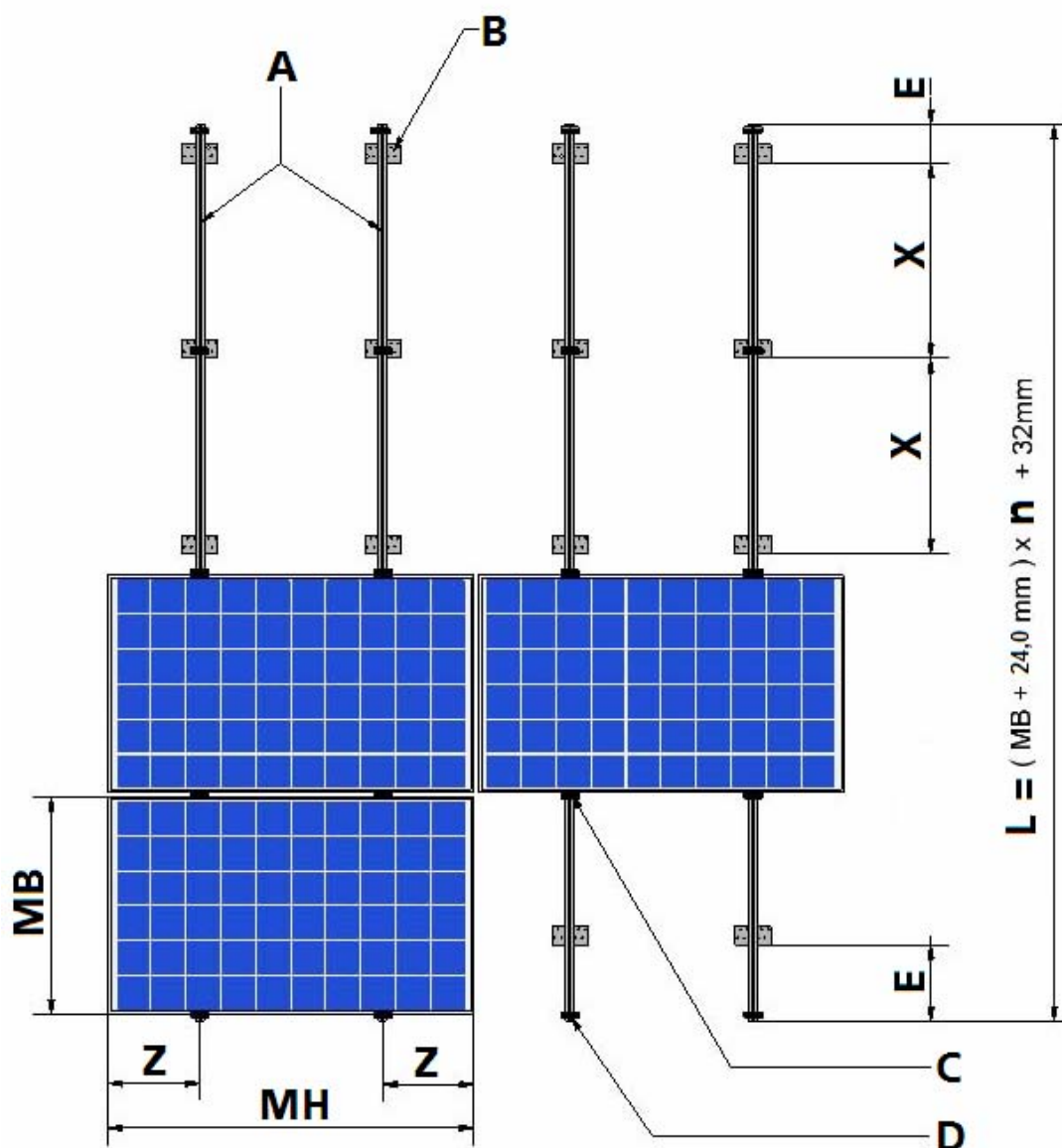


Afb. 25: Moduul bevestiging op vertikaal draagprofiel

De montage bij vertikaal lopend draagprofiel gebeurt op dezelfde manier, hierbij is enkel het complete moduuloppervlak (inkl. draagprofiel) met 90° gedraaid.

Er zijn wel nog enkele bijzonderheden te behartigen:

- De moduulhouder vervalt.
- Er worden extra binnenzeskantbouten (met zelfborgende moeren) gemonteerd, om een afglijden der Solarmodulen te verhinderen.



Afb. 26: Afmetingen van de moduulhouder

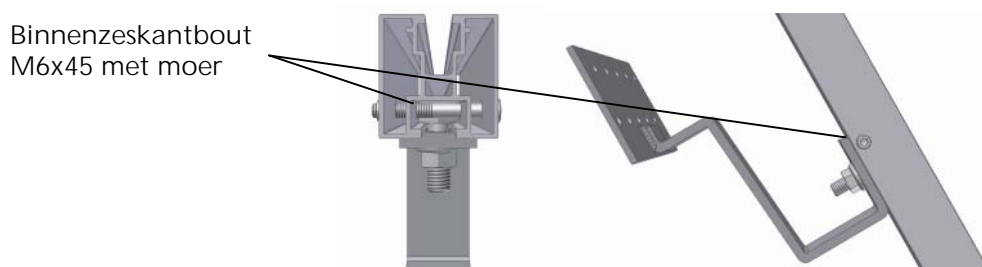
$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Draagprofiellengte = $(MB + 24\text{mm}) \times$ Aantal modulrijen + 32mm
MH	Moduulhoogte
MB	Moduulbreedte
A	Draagprofiel Typ 39-o
B	Dakhaken
C	Tussenklem
D	Buitenklem
E	max. 400mm
X	max. bevestigingsafstand X
Z	max. $\frac{1}{4}$ der moduulhoogte (Op de moduulfabrikantgegevens letten)

## Montage der BINNENZESKANTBOUTEN

Om een afglijden der draagprofielen van de dakhaken te vermijden, moeten extra binnenzeskantbouten in elk draagprofiel aangebracht worden. Deze worden telkens over de onderste dakhaak gemonteerd. Zie afb. 27.

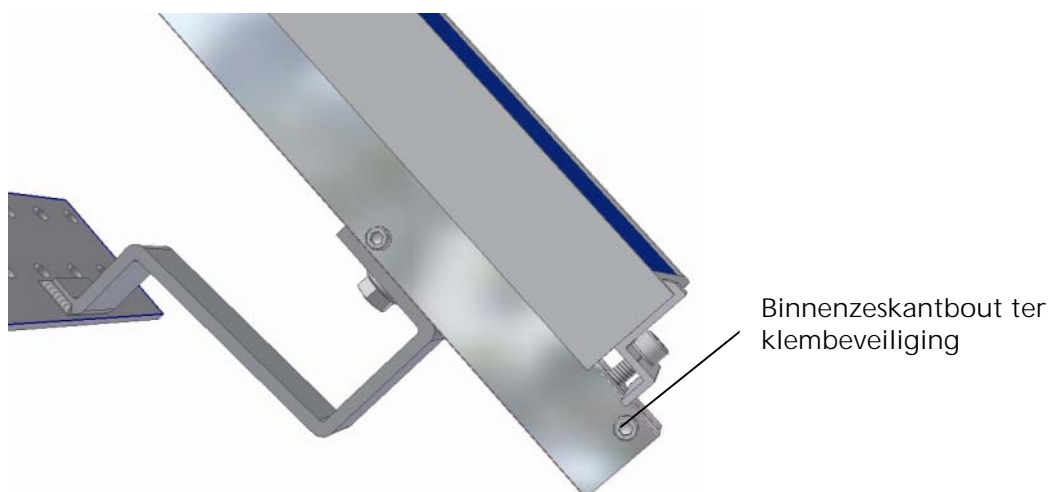
Hiervoor wordt een boorgat  $\varnothing 7\text{mm}$  in de onderste sponning van het draagprofiel aangebracht.

Een binnenzeskantbout is voor draagprofiellengtes tot 6,06m geschikt. Wordt deze lengte overschreden, moet het aantal binnenzeskantbouten daarmee overeenstemmend verhoogd worden.



Afb. 27: Afglijdbeveiliging der draagprofielen

Voorts is het bij dit montagetypen noodzakelijk, het afglijden der klemmen aan het draagprofiel te verhinderen. Hiervoor wordt een extra binnenzeskantbout in de bovenste sponning van het draagprofiel aangebracht. Deze wordt gemonteerd, zoals op afb. 28 wordt aangegeven.



Afb. 28: Afglijdbeveiling van de klemmen

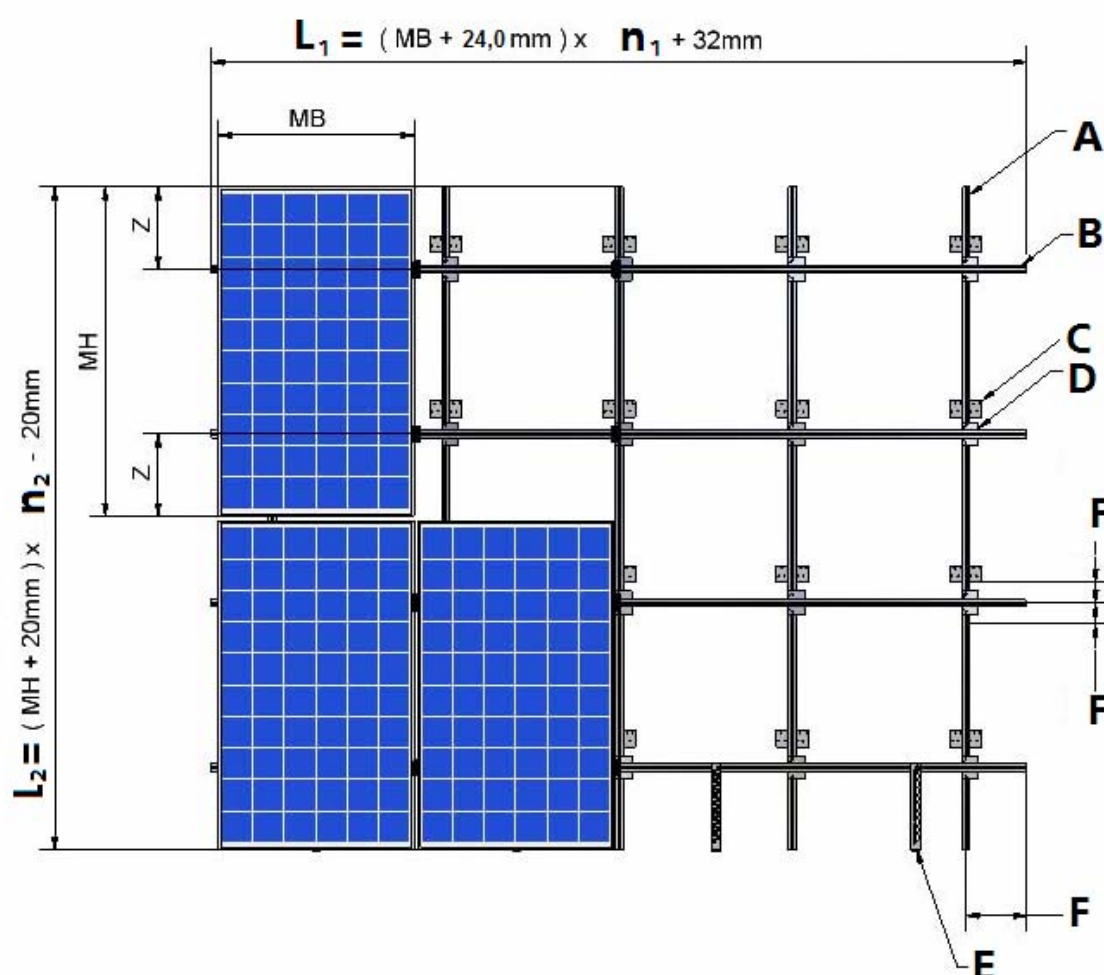
Ook hier wordt voor de draagprofiellengte van 6,06m maar één binnenzeskantbout benodigd, daarboven moet het aantal daarmee overeenkomend verhoogd worden.

## 8 Montage tweelaags draagprofielsysteem

### 8.1 Algemeen

In tegenstelling tot het eenlaags draagprofiel wordt hier extra draagprofiel Typ 39-o als zgn. dakhaakverbinder ingezet, voordat het eigenlijke draagprofiel gemonteerd wordt. Als uitzondering is hier de montage met stokschroeven. Om hier mogelijk hoge statische waarden te bereiken, wordt dakhaakverbinder alu-L-hoekprofiel 60x40x5 ingezet.

### 8.2 Dakhaakverbinder Typ 39-o



Afb. 29: Dakhaakverbinder en draagprofiel in een totaalafbeelding

$L_1 = (MB + 24 \text{ mm}) \times n_1 + 32 \text{ mm}$	Draagprofiellengte = $(MB + 24 \text{ mm}) \times$ Aantal der modulen per rij + 32mm
---	---

$L_2 = (MH + 20 \text{ mm}) \times n_2 - 20 \text{ mm}$	Dakhaakverbinderlengte = $(MH + 20\text{mm}) \times$ Aantal der modulrijen - 20mm
MB	Moduulbreedte
MH	Moduulhoogte
A	Dakhaakverbinder Typ 39-o
B	Draagprofiel Typ 39-o
C	Dakhaken
D	Verbinderplaat Standaard
E	Moduulhouder
F	max. 200mm
Z	max. $\frac{1}{4}$ der Moduulhoogte (Moduulfabrikantgegevens beachten)

### Dimensionering:

De dimensionering v.h. tweelaags systeem gebeurt op gelijke wijze als bij een eenlaags systeem onder **LET OP**, de volgende bijzonderheden:

- Voor elk snijpunt draagprofiel / dakhaakverbinder is een dakhaak voorgezien.
- De toelaatbare tolerantie (zie tekening) voor elk snijpunt bedraagt maximaal +/- 200mm.
- Aanvullend aan dakhaken en draagprofiel moeten de statische waarden van de dakhaakverbinders in aanmerking genomen worden. Die statische dimensionering is m.b.v. de PV-Manager Software te bepalen.
- Op grond van de thermische uitzetting is het niet aan te bevelen, de maximale draagprofiellengte van 3 lengtes (ca. 18,18 m) te overschrijden.

1. Montagesap: Op lengte maken der dakhakenverbinder Type 39-o

De lengte der dakhakenverbinder (Afb. 29) wordt volgens de formule berekend:

$$\text{Dakhakenverbinderlengte} = (\text{Moduulhoogte} + 20\text{mm}) \times \text{aantal der modules} - 20\text{mm}$$

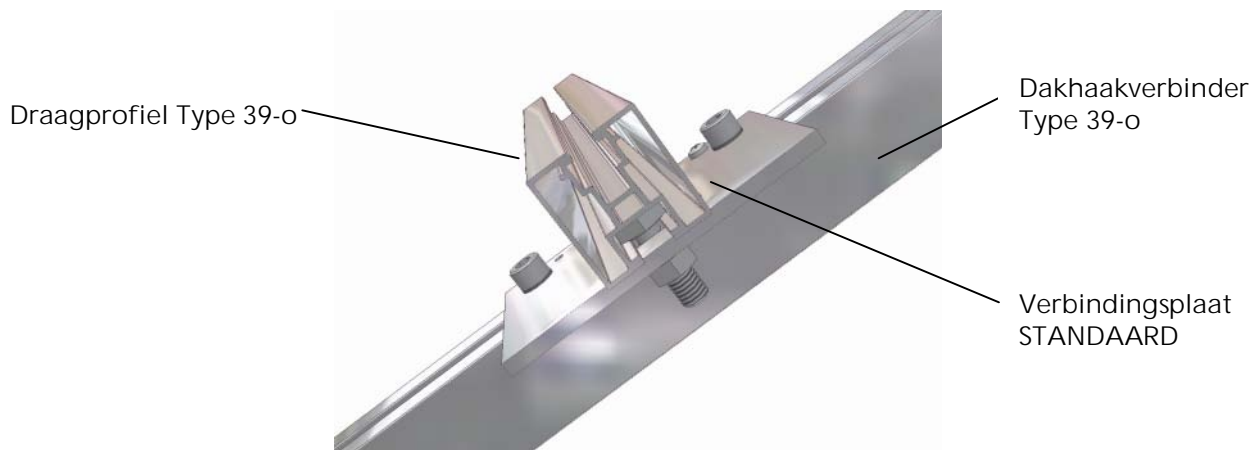
2. Montagesap: Montage der Verbindingsplaten STANDAARD

De bevestigingsafstanden der verbindingsplaten volgen uit, zoals in Afb. 29 weergegeven of naar aanwijzing der bevestigingspunten van de solarmoduulfabrikant.

Voor montage worden de beide vierkantmoeren in de daarvoor bedoelde bovenste spouwing van de dakhaakverbindingsplaten geschoven en op de correcte positie bevestigd. Bovendien wordt in de verbindingsplaten een zelftapper veiligheidsschroef aangebracht, om een geometrische verbinding te garanderen.

### 3. Montagestap: Montage der dakhaakverbinder aan de dakhaken

Ter bevestiging van de verticaal lopende dakhaakverbinder aan de dakhaken wordt allereerst de boutkop v.d. zeskantbouten M10 in de onderste sponning van het raamprofiel geschoven en aan de dakhaken vastgeschroefd. (Afb. 30).



Afb. 30: Dakhaakverbinder en draagprofiel

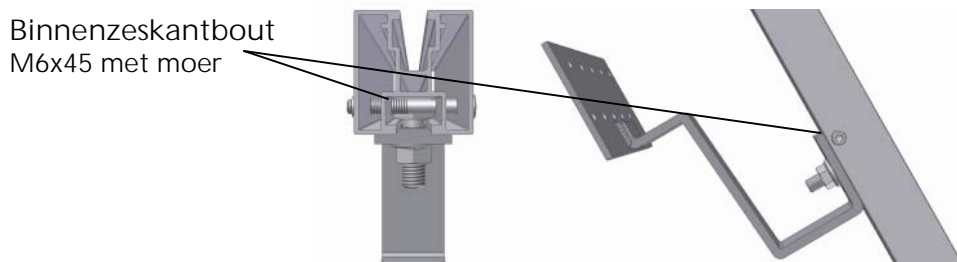
### 4. Montagestap: Montage van de binnenzeskantbouten

Om een afglijden der dakhaakverbinders van de dakhaken te vermijden, moeten extra binnenzeskantbouten aangebracht worden. Deze worden telkens over de onderste dakhaak gemonteerd. Zie afb. 31.

Hiervoor wordt een Ø7mm gat in de onderste sponning van de dakhaakverbinder aangebracht.

Een binnenzeskantbout is voor een dakhaakverbinderlengte tot 6,06m geschikt. Wordt deze lengte overschreden, moet het aantal binnenzeskantbouten daarmee overeenstemmend verhoogd worden.

Bij horizontaal lopende dakhaakverbinders zijn geen binnenzeskantbouten noodzakelijk.



Afb. 31: Afglijdbeveiliging van de dakhaakverbinder

Bestaat de dakhaakverbinder uit meerdere deellengtes, zo moeten deze met aansluitverbinding voor draagprofiel Type 39-o samengesteld worden – zie Afb. 32.

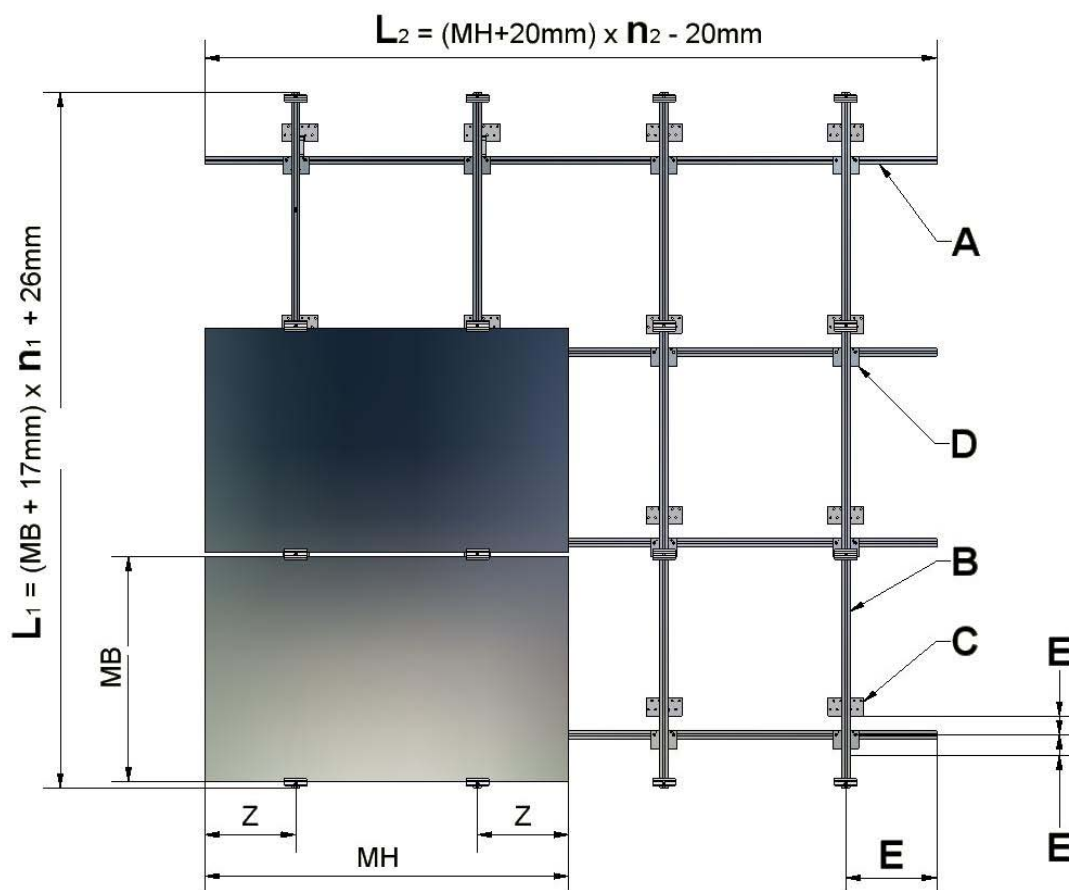


Afb. 32: Aansluitverbinding voor draagprofiel en Dakhakenverbinder Typ 39-o

### LET OP!

Aansluitverbindingen vervullen geen statische functie!

## 8.3 Dakhakenverbinder voor laminaatmontage



Afb. 33: Dakhakenverbinder voor laminaatmontage in totaal beeld

$L_1 = (MB + 17mm) \times n_1 + 26 \text{ mm}$	Draagprofiellänge = $(MB + 17mm) \times$
--	--

	Aantal der modulen per rij + 26mm
$L_2 = (MH + 20mm) \times n_2 - 20 \text{ mm}$	Dakhaakverbinderlengte = $(MH + 20mm) \times$ aantal der Modulrijen - 20mm
MB	Moduulbreedte
MH	Moduulhoogte
A	Dakhaakverbinder Type 39-o
B	Draagprofiel Type 39-o
C	Dakhaken
D	Verbinderplaat standaard
E	max. 200mm
Z	max. $\frac{1}{4}$ der Moduulhoogte (aanwijzing moduulfabrikant in acht nemen)

De laminaatmontage gebeurt uitsluitend op tweelaags systemen, omdat vele laminaatfabrikanten uitsluitend deze montage toestaan, om mogelijk mechanische spanningen op het laminaat te vermijden en zodoende breuk tegengaat. De modulen moeten in horizontale oriëntering gemonteerd worden. De montage voor laminaat volgt anders analoog aan de tweelaags montage.

Let wel, dat voor de montage van laminaat bijzondere midden en buitenklemmen noodzakelijk zijn.(zie stukslijst).

#### 8.4 Dakhaakverbinder Alu-L-Profiel 60x40x5

Deze dakhaakverbinder wordt uitsluitend in combinatie met stokschroeven gebruikt. De boorgaten ter montage van de draagprofielen zijn al af fabriek aangebracht, alleen de boorgaten ter montage der stokschroeven moeten ter plekke aangebracht worden. Gebruikt u in plaats van de voorgeboorde dakhaakverbinder onbewerkt Alu-L-Profiel als lengteprofiel, moeten de boorgaten ter plekke aangebracht worden. Is dit het geval, worden i.p.v. de verbinderplaten te monteren, zoals bij punt 8.2 (stap 1 en 2) beschreven, de montageboorgaten  $\varnothing 11\text{mm}$  op die plaatsen aangebracht, daar waar normaal gesproken de verbinderplaten gemonteerd worden (zie afb. 29).



Afb. 34: Dakhaakverbinder Alu-L-Profil 60x40x5

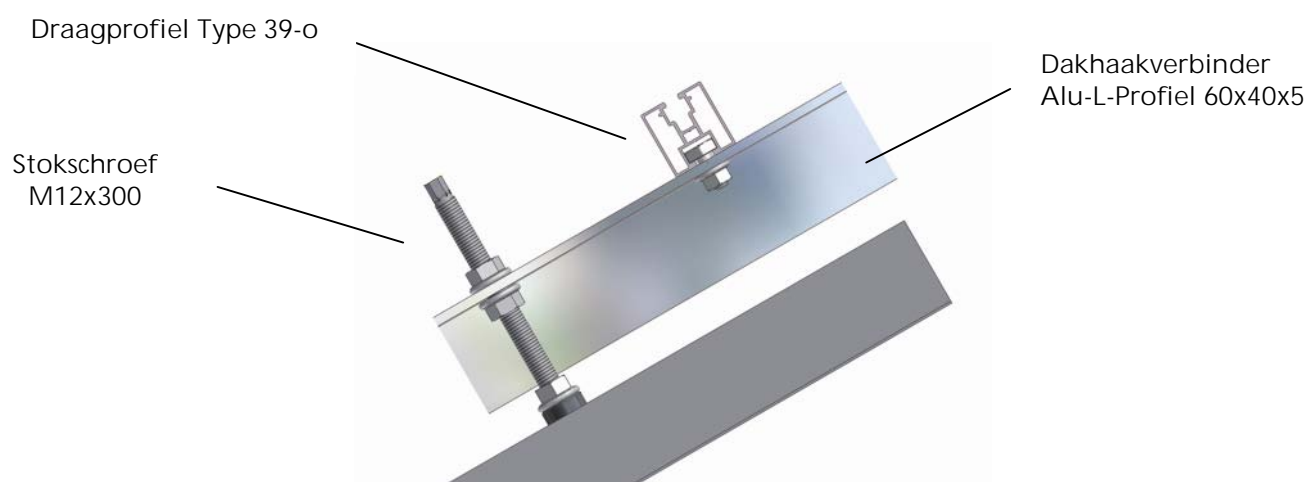
1. stap: Het boren van de dakhaakverbinder

Als eerste stap wordt de dakhaakverbinder volgens de precieze maatvoering van de gemonteerde stokschroeven geboord. Hiervoor een boor  $\varnothing$  13mm gebruiken. De boorgaten gecentreerd in het 40mm-profiel van de dakverbinder aanbrengen, het 60mm-profiel wijst richting dakbedekking. (zie Afb. 34)

2. Stap: Montage der dakhaakverbinder

De dakhaakverbinder wordt nu, zoals in Afb. 35 afgebeeld, gemonteerd. Hierbij is uit statische redenen op een mogelijk geringe afstand der dakhaakverbinder t.o.v. de dakbedekking te letten. De waterafloop op het dak mag niet gehinderd worden. Onder omstandigheden is het noodzakelijk, die Stokschroeven met een flex af te korten, om beschadigingen der solarpanelen te verhinderen.

Wij willen op deze plaats nogmaals u er nogmaals op wijzen, dat bij alle dakwerken alle veiligheidsvoorschriften in acht genomen dienen te worden.



Afb. 35: Draagprofiel op dakhaakverbinder Alu-L-profiel

Bestaat de dakhaakverbinder uit meerdere deellengtes, zo moeten deze met speciale aansluitverbindingen voor Alu-L-profiel samengesteld worden. (zie afb. 36)

De aansluitverbinding wordt in het 60mm-profiel van het Alu-L-profiel gemonteerd.



Afb. 36: Aansluitverbinding voor dakhaakverbinder Alu-L-profiel 60x40x5

**LET OP!**

**Aansluitverbinding vervult geen statische functie!**

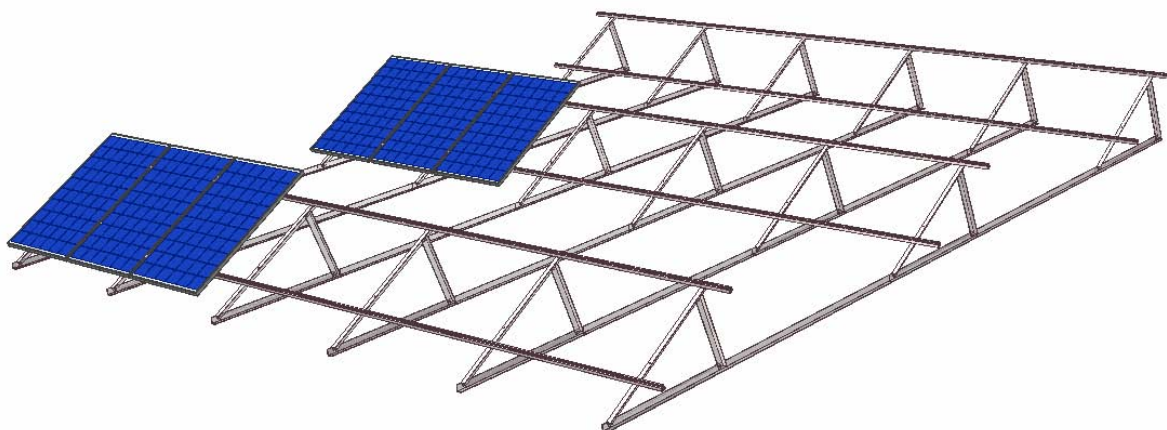
3. Stap: Montage der draagprofielen

Na de montage van de dakhaakverbinders worden nu de draagprofielen gemonteerd, zoals in afb. 35 afgebeeld.

## 9 Standaardsteun

### 9.1 Algemeen

Met behulp van de standaardsteun is het mogelijk, het IBC TopFix 100 montagesysteem als opstaand montagesysteem te gebruiken, om zodoende altijd een optimale moduulhoek te verkrijgen.



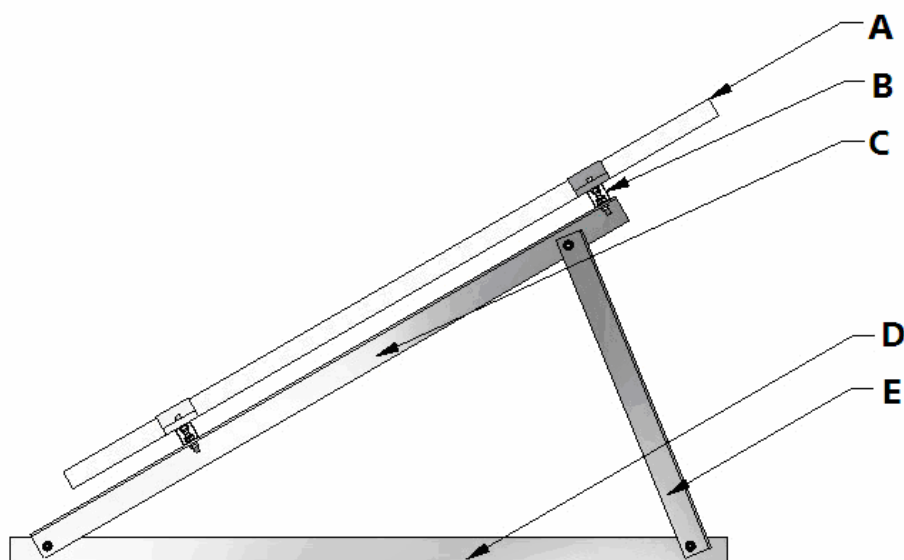
Afb. 37: Standaardsteun met doorlopend vloerprofiel

De standaardsteun is in twee verschillende groottes en in verschillende hellingshoeken verkrijgbaar, om ook bij schuine platte daken altijd de optimale moduulhellingshoek te verkrijgen.

#### Technische Data:

Standaardsteun 1000:	■ voor moduulhoogten bis 1m
Standaardsteun 1450:	■ voor moduulhoogten bis 1,7m
Hellingshoek:	■ 10°...45° in 5° Stappen

Standaardsteunen zijn zowel met enkele (Afb. 38) alsook met doorlopend vloerprofiel (Afb. 37) verkrijgbaar.



Afb. 38: Standaardsteun zijaanzicht

A	Solarmoduul
B	Draagprofiel Type 39-o
C	Draagprofiel Standaardsteun
D	Vloerprofiel
E	Steunprofiel

## 9.2 Montage

Bij de montage van de standaardsteun wordt allereerst, zoals in afb. 37 weergegeven, de enkele steunprofielen uit vloerprofiel, steunprofiel en draagprofiel samengesteld. Hiervoor per steunprofiel 3 zeskantbouten M10x20 met daarbij behorende flensborgmoeren gebruiken.

In de volgende stap worden draagprofielen Type 39-o met de steunprofielen losjes verbonden en op het dakoppervlak grof verdeeld, hiervoor zijn per steunprofiel 2 zeskantbouten M10x30 met daarbij behorende flensborgmoeren te gebruiken. De objectspecifieke steunprofiel-afstanden kunt u uit de PV-Manager Software afleiden.

Doorlopende vloerprofielen vergemakkelijken de uitlijning van de steunprofielen en verhogen de flexibiliteit der bevestigingspunten t.o.v. het dakoppervlak.

Nu worden de steunelementen op het dakoppervlak gemonteerd. Hier staan verschillende montage mogelijkheden ter beschikking:

- Montage middels stokschroeven
- Montage door het aanbrengen van extra gewicht (aanbrengen trottoirtegels, etc.)
- Montage door blindklinknagels (bij trapeziumprofiel daken)


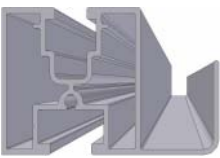




**LET OP!**




Op grond van de hogere winddruk moet de bevestiging m.b.t. een onderconstructie, altijd door een statica engineer worden bepaald!







Navolgend worden alle schroefverbindingen met een juist aandraaimoment nagetrokken.

Het montageverloop der solarmodulen gebeurt, zoals onder punt 6, Montage der PV-Modulen beschreven. Bij inzet van standaardsteunen kan van het gebruik van moduulhouders afgezien worden.









## 10 Stukslijst

Afbeelding	Artikel-Nr.:	Artikel
	680010039O	<b>Alu-draag-profiel Type-39o</b> (Lengteprofiel L=6060mm)
	680011039O	<b>Alu-draag-profiel Type-39o</b> (Lengte op maat)
	680010039M	<b>Alu-draag-profiel Typ-39m</b> (Lengteprofiel L=6060mm)
	680011039M	<b>Alu-draag-profiel Typ-39m</b> (Lengte op maat)
	670030005M	<b>Moduulhouder, RVS</b> incl.: 1 St. Zeskantschroef DIN 933 M 8x20 A2 1 St. Flensborgmoer DIN 6923 M 8 A2
	6700300375	<b>Afsluitplaat 2, Alu</b> incl.: 1 St. schroef 4,2x13
	6700300320	<b>Aansluitverbinding Standard</b> incl.: 4 St. Zeskantbout DIN 933 M10x20 A2 4 St. Flensborgmoer DIN 6923 M10 A2
	6700300325	<b>Aansluitverbinding L-Profiel</b> incl.: 2 St. Zeskantbout DIN 933 M10x20 A2 2 St. Flensborgmoer DIN 6923 M10 A2
		<b>Tussenklem IBC TopFix 100</b>

	670040130M	Tussenklem 30mm incl. Bouten
	670040134M	Tussenklem 34mm incl. Bouten
	670040135M	Tussenklem 35mm incl. Bouten
	670040136M	Tussenklem 36mm incl. Bouten
	670040137M	Tussenklem 37mm incl. Bouten
	670040138M	Tussenklem 38mm incl. Bouten
	670040140M	Tussenklem 40mm incl. Bouten
	670040141M	Tussenklem 41mm incl. Bouten
	670040140M	Tussenklem 42mm incl. Bouten
	670040143M	Tussenklem 43mm incl. Bouten
	670040145M	Tussenklem 45mm incl. Bouten
	670040146M	Tussenklem 46mm incl. Bouten
	670040150M	Tussenklem 50mm incl. Bouten
		<b>Buitenklem IBC TopFix 100</b>
	670040230M	Buitenklem 30mm incl. Bouten
	670040234M	Buitenklem 34mm incl. Bouten
	670040235M	Buitenklem 35mm incl. Bouten
	670040236M	Buitenklem 36mm incl. Bouten
	670040237M	Buitenklem 37mm incl. Bouten
	670040238M	Buitenklem 38mm incl. Bouten
	670040240M	Buitenklem 40mm incl. Bouten
	670040241M	Buitenklem 41mm incl. Bouten
	670040242M	Buitenklem 42mm incl. Bouten
	670040243M	Buitenklem 43mm incl. Bouten
	670040245M	Buitenklem 45mm incl. Bouten
	670040246M	Buitenklem 46mm incl. Bouten
670040250M	Buitenklem 50mm incl. Bouten	
		<b>Laminaatklemmen</b>
	670050107M	Laminaatklem tussenklem incl. Bouten

	670050207M	Laminaatklem buitenklem incl. Bouten
	670010102O	<b>Dakhaken „STANDARD II“</b>
	670010102M	<b>Dakhaken „STANDARD II“</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010103O	<b>Dakhaken „Mammut II“</b>
	670010103M	<b>Dakhaken „Mammut II“</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010107O	<b>Dakhaken „Mammut XL“</b>
	670010107M	<b>Dakhaken „Mammut XL“</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010106O	<b>Dakhaken „Hoogteverstelbaar II“</b>
	670010106M	<b>Dakhaken „Hoogteverstelbaar II“</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010105O	<b>Dakhaken „Light“</b>
	670010105M	<b>Dakhaken „Light“</b> incl.: 2 St. Houtdraadbouten DIN 571 6x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010201O	<b>Dakhaken voor Leisteendaken</b>

	670010201M	<b>Dakhaken voor Leisteendaken</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670010202O	<b>Dakhaken voor Shingle-dakbedekking</b>
	670010202M	<b>Dakhaken voor Shingle-dakbedekking</b> incl.: 2 St. Flensbouten 8x100 A2 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	6700200101	<b>Stokschroef M12x300 A2</b> kompleet gemonteerd met: 1 St. EPDM-afdichting 3 St. Flensborgmoer M12 A2
	670030010M	<b>Montageplaat voor Stokschroef</b> incl.: 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	670030012M	<b>Montageplaat DUO</b> incl.: 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	6700200301	<b>Blechfalzklem</b>
	6700200401	<b>KalZip®-Klem</b>
	6700300305	<b>Verbindingsplaat STANDAARD</b> incl. 2 St. Cilinderbouten M8x20 A2 2 St. Vierkantmoer M8 A4 2 St. Borgring (roestvrij) 1 St. Borgschroef 1 St. Zeskantschroef M10x30 A2 1 St. Flensborgmoer M10 A2
	6700300153	<b>Afstandstuk 3mm</b>
	6700300155	<b>Afstandstuk 5mm</b>
	6700310330	<b>Binnenzeskantbout M6 x 45</b> incl. zelfborgende moer M6

	6900308100	<b>Hout Schroef DIN 571 8 x 100 A2</b>
	6900210020	<b>Zeskantschroef DIN 933 M10x20 A2</b>
	6900210030	<b>Zeskantschroef DIN 933 M10x30 A2</b>
	6903100010	<b>Flensborgmoer DIN 6923 M10 A2</b>
	69003T08100	<b>Flenskop Schroef 8 x 100 A2</b>
		<b>Standaardsteun 1000</b> Bestaat uit: Draagprofiel 1000, Steunprofiel 1000 3 St. Zeskantbout M10x20 A2 2 St. Zeskantbout M10x30 A2 5 St. Flensborgmoer M10 A2
	6100310010	<b>Standaardsteun 1000 10°</b>
	6100310015	<b>Standaardsteun 1000 15°</b>
	6100310020	<b>Standaardsteun 1000 20°</b>
	6100310025	<b>Standaardsteun 1000 25°</b>
	6100310030	<b>Standaardsteun 1000 30°</b>
	6100310035	<b>Standaardsteun 1000 35°</b>
	6100310040	<b>Standaardsteun 1000 40°</b>
	6100310045	<b>Standaardsteun 1000 45°</b>
	6100310099	<b>Standaardsteun 1000 10...45° in 1°-stappen°</b>
	6100310101	<b>Vloerprofiel enkel voor Standaardsteun 1000</b>
	6100310105	<b>Vloerprofiel doorlopend voor Standaardsteun 1000</b>
		<b>Standaardsteun 1450</b> bestaat uit: Draagprofiel 1450, Steunprofiel 1450 3 St. Zeskantbout M10x20 A2 2 St. Zeskantbout M10x30 A2 5 St. Flensborgmoer M10 A2
	6100314010	<b>Standaardsteun 1450 10°</b>
	6100314015	<b>Standaardsteun 1450 15°</b>
	6100314020	<b>Standaardsteun 1450 20°</b>
	6100314025	<b>Standaardsteun 1450 25°</b>

	6100314030	<b>Standaardsteun 1450 30°</b>
	6100314035	<b>Standaardsteun 1450 35°</b>
	6100314040	<b>Standaardsteun 1450 40°</b>
	6100314045	<b>Standaardsteun 1450 45°</b>
	6100314099	<b>Standaardsteun 1450 10...45° in 1° stappen</b>
	6100314101	<b>Vloerprofiel enkel voor Standaardsteun 1450</b>
	6100314105	<b>Vloerprofiel doorlopend voor Standaardsteun 1450</b>
	6700200505 VPE 20	<b>Trapeziumprofielmontage (incl. toebehoor)</b> 20 St. Trapeziumprofielklemmen verwerkt met met kwaliteitskleefband 45 St. Blindklinkbekernagel 4,8x11 45 St. Blindklinknagel Platbolkop 4,8x10
	6700200505 VPE 100	<b>Trapeziumprofielmontage (incl. toebehoor)</b> 100 St. Trapeziumprofielklemmen verwerkt met kwaliteitskleefband 225 St. Blindklinkbekernagel 4,8x11 225 St. Blindklinknagel Platbolkop 4,8x10
	6700300335	<b>Aansluitverbinding Trapeziumprofiel</b> incl.: 2 St. Blindklinknagel Platbolkop 4,8x10 (VPE 20 / 100)
	6908148011	<b>Blindklinkbekernagel 4,8x11,5</b> (voor materiaaldikte tot max. 1,9mm)
	6908348010	<b>Blindklinknagel Platbolkop 4,8x10</b>
	6000301005	<b>Reinigingsvlies</b> VPE 10St. Grootte: 158x224
	6000301001	<b>Reiniger Isopropanol</b> 2,5l Flacon
	6000305010	<b>Materiaalset Blindklinktang</b> (incl. klinknagelopzet en wisselaccu)
	6000301010	<b>Boor ø 4,9mm</b> VPE 10St.

## 11 Aanhangsel

### 11.1 Aanwijzing bij IBC TopFix 100

Boutlengtes bij de verschillende Klemmen

Moduulraamhoogte voor tussen- en buitenklem	Cilinderboutlengte voor tussen- en buitenklem
30mm	20mm

34mm	25mm
35mm	25mm
36mm	25mm
37mm	25mm
38mm	25mm
40mm	30mm
41mm	30mm
42mm	30mm
43mm	30mm
45mm	35mm
46mm	35mm
50mm	40mm

Tabel 1

### Aandraaimoment der schroefverbindingen

De aandraaimomenten van de bij het IBC-TopFix 100 montagesysteem gebruikte schroefverbindingen zijn volgens DIN ISO 3506 te dimensioneren. Vanwege de moeilijk te bepalen wrijvingscoëfficiënten in het buitengebied is een dimensionering volgens DIN ISO 3506 ondoenlijk. Daarom worden de volgende aandraaimomenten geadviseerd:

Schroefverbinding	Aandraaimoment
M8	18Nm
M10	35Nm

Tabel 2.1

### LET OP!

Bij gebruik van laminaatklemmen moet het druk/kracht moment voor de desbetreffende montage met de laminaatfabrikant gecontroleerd worden.

### Noodzakelijke Sparren-/ Gording afmetingen

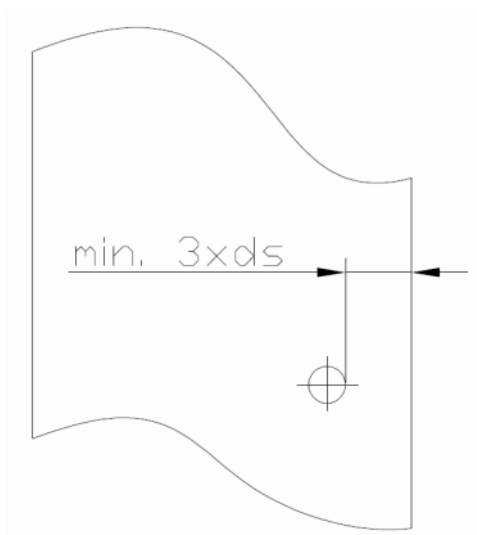
Volgens DIN 1052 zijn volgende minimale afmetingen der Sparren c.q. Gording noodzakelijk.

Nominale doorsnede van de gebruikte houtschroeven in mm	8	10	12
Minimale breedte sparren / gording in mm	64	80	96

Tabel 2.2

De Spar- / Gording hoogte moet minstens 100mm bedragen.

De afstand v.d. geschroefde houtschroeven t.o.v. de sparren- / gording buitenkant moet minstens de drievoudige doorsnede bedragen. Stockschroeven dienen in het midden v.d. sparren of gording gemonteerd worden.



## 11.2 STATIK voor IBC TopFix 100 schuindak houdersysteem

Deelpublicaties uit het draagvermogen certificaat voor houdersysteem IBC TopFix 100 volgens DIN 1055 in normaal bereik het gebruik van IBC dakhaken, alu-draagprofielen, dakhakenverbinder en IBC Solarmodulen.

De sneeuw- en ijslasten, welke op draagconstructies rusten, werden in de norm DIN 1055-5 (7.2005) behandeld.

De windlasten, welke op draagconstructies inwerken, worden in de Norm DIN 1055-4 (3.2005/2006) behandeld.

De statische berekening impliceert een dimensionering v.d. onderconstructie volgens DIN 1052 deel 1 en deel 2.

Bij het onderzoek van de windkrachten zijn met verhoogde waarden in rand- en hoekbereik van het dak voor die dimensionering rekening te houden, zie ook de Norm DIN 1055-4 (3.2005/2006) – beïnvloeding op draagconstructies; windlasten. Omdat deze gebouw- en locatiespecifiek variëren, is er geen algemeen bindende beoordeling mogelijk.

Ter vaststelling der statisch relevante grootheden werden o.a. moduulafmeting, het moduulgewicht, de sneeuwlast- en de windlastzone, de hoogte boven NN alsook gegevens over de terreincategorie, de dakhoek, sparren- c.q. gordingafstanden alsook de opstelling der modulen, c.q. het generatorveld op het dak, rekening houdend met de desbetreffende rand -en hoekbereiken van het dak, de gegevens ontleend.

In principe zijn voor de ordentelijke bouwzijdige kenmerken die normen maatgevend.

De verbindingpunten s.v.p. bijzondere aandacht schenken (b.v. gatafstanden, max. boorafstand, etc.). De extra lastenwerking op de bestaande dakconstructie moet telkens ter plaatse door de installateur in eigen verantwoordelijkheid onderzocht worden.

### 11.2 10 Jaargarantie

IBC geeft een garantie op de in het montagesysteem IBC TopFix 100 opgenomen materiaal (uitgezonderd afdichting- en kunststofmaterialen), voor zover door deze, de functie van het totaalsysteem beperkt wordt. De garantie bedraagt 10 jaar vanaf koopdatum. In geval van garantie aansprakelijkheid kan IBC naar eigen keuze zorgdragen voor oplossing/reparatie of herlevering van het product. Verdergaande aanspraken zijn uitgesloten. E.e.a. geregeld in de algemene voorwaarden IBC Solar bv. IBC is niet aansprakelijk voor iedere vorm van vervolgschade, die op grond van de gebruikte materialen ontstaat.

Garantiebasis:

- Vaktechnische dimensionering, installatie en onderhoud o.b.v. de actuele versie van de montagehandleiding, alsook alle geldige normen (speciaal DIN 1055 en DIN 1052), verordeningen, richtlijnen en alg. geldend en erkende regels der techniek.
- Gebruik onder normale atmosferische toepassingsvoorwaarden (vasteland atmosfeer zonder industriële atmosfeer).

Uitgesloten van de garantiebepalingen, zijn alle schades en alle gevolgschades door:

- Dimensionering, installatie en/of onderhoud van het montagesysteem, welke niet aan de garantiebepalingen voldoet,
- Overmacht
- Gebruik van het montagesysteem buiten het in deze handleiding gespecificeerde toepassingsbereik,
- Misbruik, verkeerde montage of (opzettelijk) onzorgvuldig handelen,
- Daklekkages,
- Gebruik in afwijkende inzetgebieden (bv. strooizoutcontact, directe zeeomgeving, zuurhoudende en alkalische omgeving)
- Sneeuw-, ijs- en windlasten, welke de specificaties van het montagesysteem overschrijden,
- Overschrijding van de volgens DIN 1055 gespecificeerde waarden op locatie van montage,
- Brand en / of blikseminslag
- Vorstschade door (regen) water in delen van het montagesysteem en/of de moduulramen,
- Modificatie en / of gebruik van niet IBC-componenten

### 11.3 Recycle aanwijzing / energie amortisatie

Het IBC–TopFix 100 montagesysteem bestaat vrijwel uitsluitend uit aluminium en RVS. Deze materialen kunnen op de bekende wijze gerecycled worden.

De energiebehoefte bij de aluminiumproductie (zonder recyclingaandeel) bedraagt ca. 13...16 kWh/kg (gemiddeld 14,5 kWh/kg).

Een schuindakmontagesysteem voor 1 kWp kristallijnen Solarmodulen bevat ca. 16 kg aluminium.

Energiebehoefte aluminiumproductie x aluminiumaandeel montagesysteem =  
Energiebehoefte aluminium voor 1kWp

$$14,5\text{kWh/kg} \times 16 \text{ kg/kWp} = \underline{232 \text{ kWh/kWp}}$$

Energiebehoefte aluminium voor 1kWp / regionale instraling = energie amortisatie

$$232 \text{ kWh/kWp} / 900 \text{ kWh/kWp} \cdot \text{a} = \underline{0,2578 \text{ a}} \text{ (komt overeen met ca. } \frac{1}{4} \text{ jaar)}$$

Dit levert een verhoging van energie amortisatie der solarmodulen op van ca.  $\frac{1}{4}$  Jaar opgrond van de gebruikte aluminiumcomponenten van het montagesysteem.

#### 11.4 Gewichten / Montagetijden schuindakmontage

	Gewicht per m <sup>2</sup> -moduuloppervlak	Gewicht per kWp
Solarmoduul dunfilm	10...17 kg/m <sup>2</sup>	130...300 kg/kWp
Solarmoduul kristallijn	11...21 kg/m <sup>2</sup>	70...175 kg/kWp
Montagesysteem eenlaags	*2,4...5 kg/m <sup>2</sup>	*18...35 kg/kWp
Montagesysteem tweelaags	*5...7 kg/m <sup>2</sup>	*35...50 kg/kWp

\*Waardes baseren op kristallijnen solarmodulen, voor dunfilmsolarmodulen verhoogt zich het gewicht van het montagesysteem.

Montagetijd:

Een installatieteam van twee man heeft voor een Solar-installatie van 1kWp (onder normale omstandigheden) ca.1-2 uur montagetijd nodig.

Alle aangegeven waarden zijn theoretisch bepaalde waarden. In de praktijk kunnen montagetijden en gewichten, afhankelijk van de uitvoering van het systeem afwijken. Gewichten en montagetijden van de DC-bekabeling, de aarding en de bliksemafleider zijn hierin niet meegegenomen.

#### 11.5 Onderhoudsaanwijzingen

Het IBC TopFix 100 montagesysteem is opgrond van de toegepaste materialen vrijwel onderhoudsvrij.

Wij adviseren behoudens de voorgeschreven elektrotechnische inspecties van de complete PV-installatie, een 2-jaarlijkse inspectie van de PV-generator op navolgende punten door te voeren:

Controle :

- De solarmodulen op beschadiging en vervuiling
- Alle mechanische verbindingen (natrekken van de schroefverbindingen)
- het montagesysteem en het moduulraamwerk op mechanische beschadigingen door sneeuw- en ijslasten
- van de dakhuid op lekkage
- van alle elektrische leidingen op beschadiging (bv. door dieren)
- van alle elektrische steek- en schroefverbindingen op contactzekerheid en aanraakbeveiliging

Is reiniging van de modulen noodzakelijk, dan is dit zonder chemische reinigingsmiddelen, maar uitsluitend met zuiver water door te voeren.

Vervanging van een moduul is door verwijdering van de moduulbekabeling en losmaken van de betreffende moduulklemmen gemakkelijk door te voeren. Hierbij zijn de veiligheidsvoorschriften in acht te nemen.

**Statischer Nachweis**  
**IBC – MEGAFIX 100 Montagesystem**

Das

**INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN**  
**DIPL.-ING. GÜNTHER BIEN**

Beratender Ingenieur - Mitglied der Bayerischen Ingenieurkammer Bau Nr. 10025  
Bauvorlagenberechtigter - Nachweisberechtigter für den Vorbeugenden Brandschutz  
Tragwerksplanung - Bauphysik - Fachbauleitung - SiGe Koordination - Bauberatung

Geisfelder Strasse 14 96050 Bamberg Tel. 0951/922040-0 Fax 0951/21112 e-mail: info@bien-statik.de

bescheinigt hiermit dem Unternehmen



**IBC SOLAR AG - Am Hochgericht 10 - 96231 Bad Staffelstein**

dass das **IBC – MEGAFIX 100 Montagesystem** statisch nachgewiesen wurde.

Das Montagesystem beinhaltet Trägerprofile, Dachhakenverbinder, Modulklemmen und Montagekomponenten.

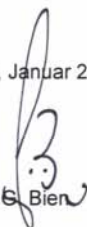
Die Dimensionierung erfolgt jeweils über die aktuelle PV-Manager Software aus dem Hause IBC.

Der Anschluß an den Baukörper (Befestigung an der Unterkonstruktion) kann im Vorfeld nicht statisch nachgewiesen werden, da dieser Anschluß bauseits zu erstellen ist.

Die Statik des IBC – MEGAFIX 100 Montagesystems wurde unter Berücksichtigung unten angeführter Normen nachgewiesen. Die Auslegung des Montagesystems beruht auf der jeweilig aktuellen Kalkulations- und Dimensionierungssoftware „PV-Manager“, welcher in der Berechnung ebenso folgende Normen zugrunde liegen.

- Normen : DIN 1055-4 (3.2005/2006), DIN 1055-5 (7.2005)

Bamberg, Januar 2008

Dipl.-Ing.  Bien



Firmenstempel

**INGENIEURBÜRO DIPL. ING. GÜNTHER BIEN**  
BERATENDER INGENIEUR FÜR TRAGWERKSPLANUNG  
BETON - HOLZ - STAHL  
GEISFELDER STR. 14 (IM GETREIDESPEICHER), 96050 BAMBERG  
TEL. 0951/ 922040-0, FAX 0951/ 21112, E-MAIL info@bien-statik.de