

Smart Systems
for Solar Power



Montage handleiding

IBC TopFix 200

Schuindak montage systeem

Versie NL20.01

27 juli 2020

Zeer geachte klant,

Hartelijk gefeliciteerd: u heeft voor een IBC-product gekozen. Overtuig u nu van de kwaliteit en betrouwbaarheid van het IBC TopFix 200 montagesysteem.

Om de montage en ingebruikname van uw IBC TopFix 200 montagesysteem gemakkelijk te laten verlopen hebben wij een uitgebreide montagehandleiding bijgesloten. Deze zal u helpen om snel vertrouwd te raken met het gebruik van het montagesysteem en de PV-modules.

Lees de handleiding zorgvuldig door voordat u met de montage begint. Mochten niet alle vragen beantwoord zijn kunt u zich wenden tot uw IBC aanspreekpartner. Deze zal u graag verder helpen.

Wij wensen u een zonnige dag,

Namens team
IBC SOLAR BV

Inhoud

1	GEREEDSCHAPPENLIJST	6
2	ALGEMEEN, NORMEN EN VOORSCHRIFTEN	6
2.1	ALGEMEEN AANWIJZINGEN EN VOORSCHRIFTEN VOOR DE JUISTE DIMENSIONERING	7
2.2	PV-MODULEN	8
2.3	BLIKSEM- EN OVERSPANNINGSBEVEILIGING	8
2.4	MONTAGE VAN DE DC BEKABELING	9
2.5	ONTWERP / DIMENSIONERING	9
3	BEVESTIGINGSSHEMA	10
4	MONTAGE VAN DE VERSCHILLENDE BEVESTIGINGSSYSTEMEN	13
4.1	ALGEMENE OPMERKINGEN VOOR DIMENSIONERING	13
4.2	MONTAGE VAN DE DAKHAKEN	13
4.3	DAKHAKEN	17
4.4	ASD-SCHROEF – BEVESTIGING OP GEÏSOLEERDE DAKEN	28
4.5	DAKHAAK „MAMMUT VORM S+“	30
4.6	MONTAGE MET STOKSCHROEVEN M12x300, M12x250 EN M10x200.	36
4.7	MONTAGE MET ZELFDRAADSNIJDENDE STOKBOUT OP STALEN ONDERCONSTRUCTIES	39
4.8	MONTAGEPLAAT DUO	40
4.9	MONTAGESYSTEEM VOOR STEELDECK	42
4.10	MONTAGE VAN FELS KLEMMEN	62
4.11	MONTAGE VAN KALZIP®-KLEMMEN	64
4.12	MONTAGE ISO DAKHAAK	65
5	MONTAGE VAN DE DRAAGPROFIELEN	67
6	MONTAGE VAN DE PV-MODULE	70
6.1	MIDDEN- EN EINDKLEM G3	70
7	MONTAGE KABELCLIPS	73
8	MONTAGE VAN HET DUBBEL-LAAGS DRAAGSYSTEMEN	74
8.1	ALGEMEEN	74
8.2	DAKHAAK VERBINDER TYPE TF50+	74
9	DELTA STEUNEN	76
9.1	ALGEMEEN	76
9.2	OPBOUW	77
9.3	VERBINDING MET DE DAKCONSTRUCTIE	78
9.4	PV-MODULE MONTAGE	79
10	INLEG SYSTEEM	81
10.1	ALGEMEEN	81
10.2	INSTALLATIE MONTAGE	81
11	PRODUCTENLIJST	92
12	BIJLAGE	108
12.1	OPMERKINGEN OVER IBC TOPFix 200	108
12.2	NOODZAKELIJKE DAKSPAR - / GORDINGAFMETINGEN	109
12.3	GEWICHTEN / MONTAGETIJDEN VAN EEN HELLEND DAK	110
12.4	ONDERHOUDSAANWIJZINGEN	110
12.5	ONDERHOUDSPROTOCOL	111
12.6	STATISCHE CERTIFICERING	112
13	BALLAST BIJ DELTA-STEUNEN.	113

13.1	ALGEMEEN	113
13.2	WINDGEBIED NEDERLAND, BELGIË BEPALEN	114
13.3	VOORBEELD 1 BEPALING BALLASTWAARDES	117
13.4	VOORBEELD 2 VRIJSTAANDE MODULES NIET IN EEN MODULEVELD OPGENOMEN.	118
13.5	VOORBEELD 3 ONDERSTAANDE ROZE RAND OM OBSTAKEL	119

Wat u nodig heeft:

1 Gereedschappenlijst

- Accuboormachine met diverse bitjes (Torx, Kruiskop)
- Boortjes (tot Ø 15mm)
- Potlood
- Rolbandmaat
- Duimstok
- Touw om uit te richten
- Steeksleutel 10, 13, 15, 18 mm
- Boor- of accuboormachine met Inbus-bitjes voorzien van momentbegrenzing
- Haaklijper met metaal doorslijpschijf
- Torx-Schroevendraaier met T-Handvat, nummer TX40 en TX25
- Momentsleutel

De extra gereedschappen die alleen voor onze IBC steeldeck montage nodig zijn worden bij paragraaf 4.8.2 behandeld. Deze montagewijze is afwijkend en wordt daarom apart behandeld.

2 Algemeen, normen en voorschriften

Het IBC TopFix 200-montagesysteem is uitsluitend bedoeld voor het bevestigen van uw PV-modules. De bevestiging van de PV-modules geschiedt door klemmen op een draagprofiel.



Belangrijke aanwijzingen:

- Uw IBC TopFix 200-montagesysteem wordt compleet, met alle toebehoren geleverd!
1.1.

- Controleert u voordat u met de bouw begint aan de hand van de pakbon of stuklijst of alle onderdelen in de juiste hoeveelheid aanwezig zijn!
- Elektrotechnische werkzaamheden aan installaties mogen alleen door deskundige en daartoe bevoegde vakmensen worden uitgevoerd!
- Bij de inzet van een trafoloze omvormer dient u volgens opgave van de fabrikant de PV-modules te aarden en te verbinden met een potentiaal vereffeningrail!
- U dient rekening te houden met de verwerkingsvoorschriften en In uitzonderlijke gevallen dient u dringend rekening te houden met de concrete aanwijzingen van de fabrikant van de betreffende dakbedekking en de PV-modules!
- De voorwaarde voor de 10-jarige IBC-garantie is dat IBC deze alleen toekent als enkel de originele IBC TopFix 200 componenten gebruikt zijn. Wanneer andere componenten zijn gebruikt vervalt de garantie.
- Zorg er tijdens de gehele montagetijd voor dat ten minste één exemplaar van de huidige montage-handleiding beschikbaar is op de bouwplaats

2.1 Algemeen aanwijzingen en voorschriften voor de juiste dimensionering

De gehele PV-installatie moet volgens de algemeen geldende regels worden gemonteerd. Let u in het bijzonder op de ARBO- en veiligheidsvoorschriften.

- BGV A1 Allgemeine Vorschriften
- BGV A2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- BGV C22 Bauarbeiten
- BGV D36 Leitern und Tritte

Let u erop dat bij de montage de bouwvoorwaarden worden toegepast en de algemeen erkende techniekregels overeenstemmen. De plaatselijke voorschriften zijn aan te houden. Let u er ook op dat alle openbaar wettelijke regelingen en normen, DIN-Normen, TAB, Unfallverhütungsvorschriften, die Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer (VDS-Richtlinien für Brandschutz), die Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks und Allgemeine Richtlinien (z.B. Holzbauwerke, Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten) bij de planning, opbouw, het bedrijf en de instandhouding van net gekoppelde PV-installaties in acht worden genomen.

Let u in het bijzonder op (niet aansprakelijk op volledigheid):

- DIN / VDE 0100 insbesondere Teil 712 (Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V)
- DIN / VDE 0298 (Elektrische Leitungen)
- VDI 6012 (Dezentrale Energiesysteme im Gebäude – Photovoltaik)
- DIN / VDE 0126 (Solaranlagen für den Heimgebrauch)
- DIN / VDE 0185 Teil 1 bis 4 (Blitzschutz)
- EN 1991-1-1-4 (Allgemeinen Einwirkungen-Windbelastung)
- EN 1991-1-1-4 (Allgemeinen Einwirkungen- Schneebelastung)
- EN 1991-1-1-1 (Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauwerken)
- DIN 18338 (Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten)
- DIN 18451 (Gerüstarbeiten)

IBC SOLAR TopFix 200 montagehandleiding Schuindak montage systeem

- EN 1995-1-1 (Bemessung und Konstruktion Holzbauteile)
- TAB (Technische Anschlussbedingungen der Energieversorgungsunternehmen)
- VDEW-Richtlinie (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz)
- Hinweise für die Herstellung, Planung und Ausführung von Solaranlagen des DIBt, in der gültigen Fassung.
- EN 1993-1-1 (Bemessung von Stahlbauten: Allgemeine Bemessungsregel und Bemessungsregeln für den Hochbau)
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6: Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen.

Onjuist gebruik van de IBC Topfix 200 materialen kan ertoe leiden dat alle garantie en aansprakelijkheid komt te vervallen.

2.2 PV-modulen

Er mogen alleen PV-modules gebruikt worden die over de volgende geldige certificaten beschikken: IEC 61215/ IEC 61646 en de beschermingsklasse II/ IEC 61730.

PV-modules voorzien van een aluminium frame:

Wij willen u erop attenderen dat de garantie van de PV-module vervalt als u modificaties uitvoert aan het aluminiumframe (bijvoorbeeld extra gaatjes boren). Uit garantie overwegingen dient u de montage handleiding van de betreffende producent van de PV-module uiterst zorgvuldig te volgen.

2.3 Bliksem- en overspanningsbeveiliging

Wij wijzen u erop dat bliksem- en overspanningsbeveiliging van de PV-installatie volgens de volgende actuele normen dient te worden uitgevoerd:

- DIN / VDE 0185 Teil 1 bis 4,
- DIN / VDE 0100 Teil 712 und
- VdS 2010 zu erfolgen hat.

Details over uitvoeringswijze van de bliksem- en overspanningsbeveiliging dient u in de richtlijnen en normen zelf op te zoeken.

Over het algemeen raden wij aan het montagesysteem en het PV-module frame in een deugdelijk potentiaal vereffeningssysteem op te nemen en overspanningsbeveiligingen te gebruiken. Een potentiaal vereffeningssysteem is noodzakelijk wanneer de gebruikte PV-modules niet aan beschermingsklasse II voldoen of wanneer trafoloze omvormers gebruikt worden.

De doorsnede van het potentiaal vereffeningssysteem dient gelijk te zijn aan de doorsnede van de dc-hoofdleiding met een minimum van 6mm² (koper).

Beschikt het gebouw over een bliksembeveiligingsinstallatie en bevindt de PV-generator zich binnen het bereik van deze installatie dan dient het PV-moduleframe en het montagesysteem in de bliksembeveiligingsinstallatie te worden opgenomen. Dit gebeurt door veelvuldige verbindingen te maken met de bliksembeveiligingsinstallatie, door middel van een leiding met minimale doorsnede van gelijk aan de al bestaande bliksembeveiliging-doorsnede op het dak. Tevens moeten er extra DC type II overspanningsbeveiligingen geïnstalleerd worden.

Let u erop dat u de installatie uitvoert volgens de laatste stand der techniek!

2.4 Montage van de DC bekabeling

Bij het installeren van het montagesysteem dient u rekening te houden met de te leggen DC bekabeling:

- Om hoge inductiespanningen te vermijden is het belangrijk om de leidinglus zo klein en kort mogelijk te houden.
- Er mag door de leidingloop geen enkele sneeuwophoping plaatsvinden.
- Water moet gemakkelijk kunnen weglopen. Er mag absoluut geen waterstuwing plaatsvinden.
- De DC kabels moeten zoveel mogelijk tegen UV- en weersinvloeden worden beschermd.

2.5 Ontwerp/ dimensionering

Het ontwerpen en het dimensioneren van ons TopFix 200 montagesysteem gebeurt door middel van de IBC Softwaretool van de PV Manager. Met behulp van deze softwaretool kunt u een ontwerp en calculatie opstellen voor de montagecomponenten welke geschikt zijn voor uw dak. Mocht u niet beschikken over deze softwaretool, dan dient u zich te wenden tot uw IBC Team. Zij zullen u dan helpen bij het ontwerpen en dimensioneren van uw montagesysteem. De software dient als een planningshulp. Het is geen vervanging van een controleerbare constructie berekening.

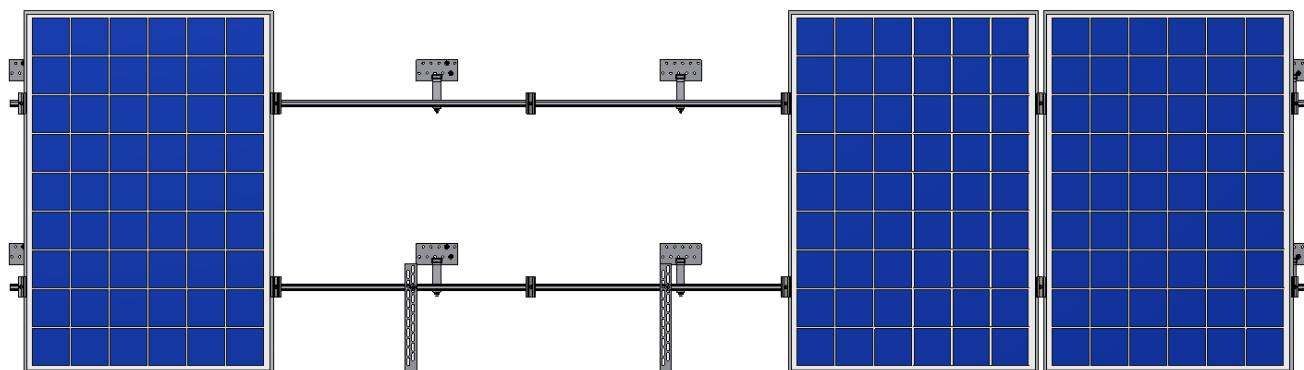


Let op!

De constructieberekening van de bestaande dakconstructie maakt geen onderdeel uit van het PV-installatieontwerp. De door de PV-installatie veroorzaakte verhoogde belasting en veranderingen moeten door een bouwkundig ingenieur ter plekke worden gecontroleerd en vrijgegeven.

3 Bevestigingschema

Voor het plaatsen van het montagesysteem en de PV-modules op het dak zijn verschillende mogelijkheden. De meest voorkomende samenstelling is het horizontaal aanbrengen van het draagprofiel type TF50+ en het in portret (loodrecht) aanbrengen van de PV-module. De verdere beschrijving van de montagehandleiding is gebaseerd op deze meest voorkomende werkwijze.



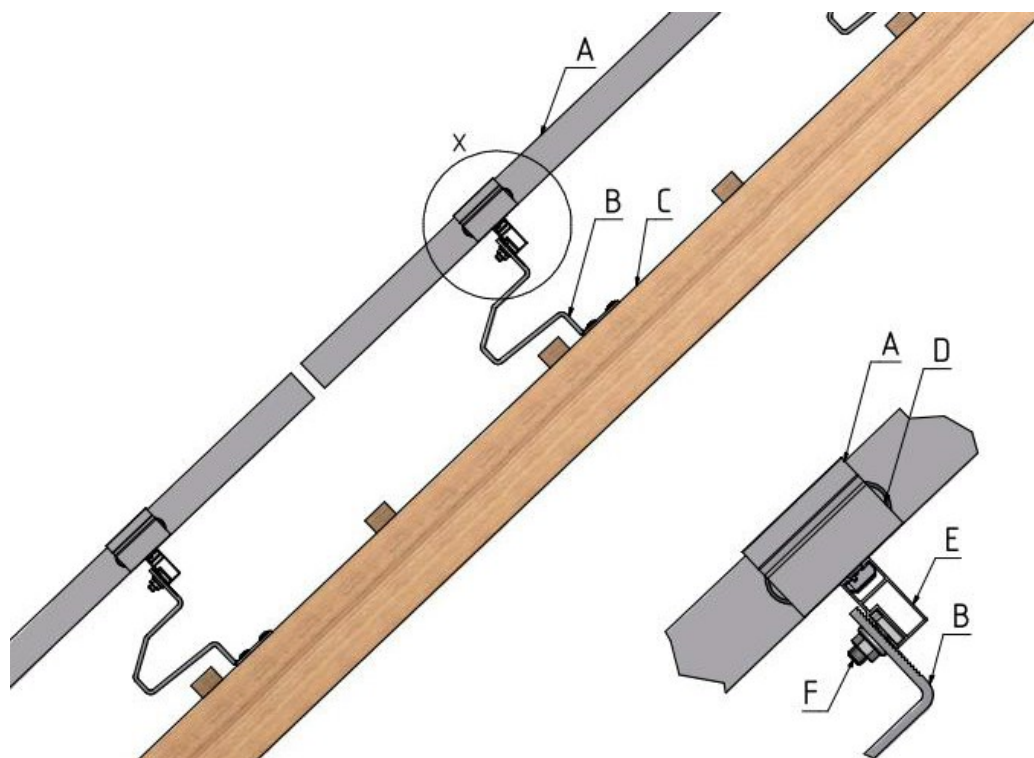
Figuur 1 Aanzicht van de IBC TopFix 200 Hellend dak opstelling



WAARSCHUWING!

Wij attenderen u er wederom op dat u bij alle werken op het dak, op de relevante veiligheid voorschriften let (UVV, o.a. VBG 37, § 12 valbeveiliging, DGUV Vorschrift 38, Arbo en VCA).

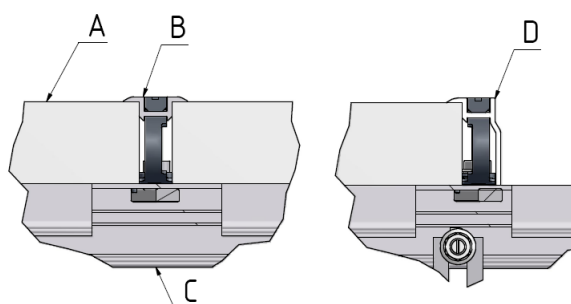
Om u een beter beeld te geven, wordt in de volgende afbeeldingen de opbouw van de IBC TopFix 200 montagesystemen schematisch voorgesteld.



Figuur 2 Bevestiging van de IBC TopFix 200 Hellend dak opstelling

Tabel 1 legenda

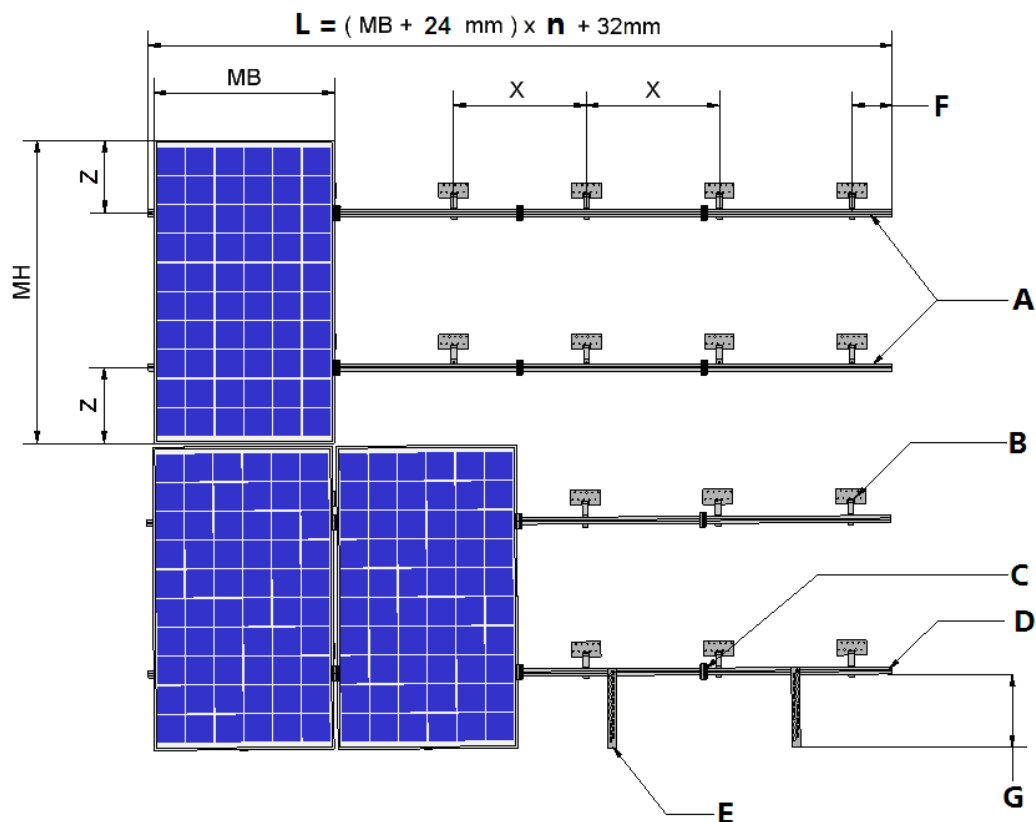
A	PV-module
B	Dakhaak
C	Daksparren
D	Buitenkleem
E	Draagprofiel Typ TF50+, TF50m, TF60
F	Hamerkopbout M10x25 A2 en borgmoer M10 A4



Figuur 3 Moduulbevestiging van de IBC TopFix 200 Hellend dak opstelling

Tabel 2 legenda

A	PV-module
B	Middenklem
C	Draagprofiel TF50+, TF50m, TF60
D	Buitenkleem



Figuur 4 Opbouw van de IBC TopFix 200 Hellend dak opstelling

Tabel 3 legenda

$L = (MB + 24 \text{ mm}) \times n + 32 \text{ mm}$	Draagprofiellengte= $(MB + 24\text{mm}) \times \text{Aantal van het Moduul per rij} + 32\text{mm}$
MB	Moduulbreedte
MH	Moduulhoogte
A	Draagprofiel TF50+, TF50m, TF60
B	Dakhaak
C	Middenklem
D	Buitenklem
E	Module houder
F	max. 400mm
G	max. 290mm
X	X – gekozen bevestigingsafstand (geïnterpreteerd door PV-Manager Software)
Z	max. $\frac{1}{4}$ van de moduulhoogte (houdt rekening met de informatie van de PV-modulenfabrikant)



WAARSCHUWING!

- Wij wijzen u erop dat, vanuit garantieoverwegingen, de montagehandleiding en de specificaties van de fabrikant van de PV-modules gevolgd dienen te worden.

- Om de specifieke bruikbaarheid en de geschiktheid van iedere montage component voor uw dak te bepalen, raadpleegt u de PV-manager met inachtneming van de geldende normen en voorschriften! De Software PV-Manager is geen statische berekening.
- Wij raden u een afstand van 20mm tussen de enkele PV-modulen aan.

4 Montage van de verschillende bevestigingsystemen

4.1 Algemene opmerkingen voor dimensionering

Uw PV-installatie op het dak is aan sneeuw en wind blootgesteld. Een onjuiste bevestiging van de PV-installatie, vooral van de PV-module, kan schade aan objecten en persoonlijk letsel veroorzaken. De volgende punten moeten daarom in acht worden genomen.

Het aantal bevestigingspunten op het dak is afhankelijk van de dakconstructie, de hoogte van het gebouw, dakhelling, wind- en sneeuwlastzone, evenals een verscheidenheid aan andere factoren. Het aantal en de selectie van de nodige montagecomponenten zijn met behulp van onze calculatie- en dimensioneringssoftware, de PV-manager, te bepalen.

Rand- en hoekbereik moeten volgens DIN 1055-4 bijv. EN1991-1-4 (Eurocode 1) afzonderlijk beschouwd worden omdat afhankelijk van het gebouw grotere belasting door windzuigkracht kan ontstaan. Hiervoor kunt u de grafische weergave van de bevestigingspunten in onze PV-manager Software raadplegen. Verder moet er volgens de geldende normen berekend en getest worden. Hier is het aan te raden een constructeur te raadplegen.

Voor het begin van de montage moet de bestaande onderconstructie op voldoende bestendigheid worden getest. Hier moet rekening gehouden worden met een gebruiksduur van meer dan 20 jaar. In twijfelgevallen kunt u een dakdekker, timmerman of constructeur raadplegen. Voor de nodige balken- en gordingafmetingen raadpleegt u tabel 2.2 in de toelichting.

Voor de dak dichtheid kan geen systeemgarantie aanvaard worden omdat deze grotendeels van de kwaliteit van de uitvoering en de daaropvolgende afdichting afhankelijk is. De dakbedekkingsvoorschriften en richtlijnen en het beleid van de dakbedekkingsfabrikant moeten worden nageleefd.

Onder normale klimaatomstandigheden (corrosiviteitscategorien C1-C3 volgens EN ISO 12944-2 en omgevingstemperaturen van -30°C tot +50°C) is er geen behoefte aan extra corrosiebescherming van de montagedelen. In afwijkende toepassingsgebieden (bijv. contact met strooizout, direct aan zee en zure en alkalische omgevingen) moeten aanvullende maatregelen voor corrosiebescherming genomen worden.

De maximaal toegestane dakhelling voor het montagesysteem is 75 °. Het wordt beperkt door de modules volgens Bouwreglement B Deel 2 1.5.4.1

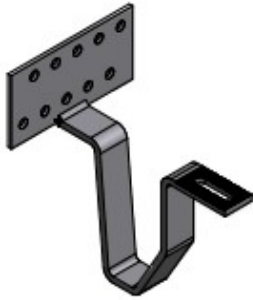
Onjuist gebruik van de IBC Topfix 200 materialen kan ertoe leiden dat alle garantie en aansprakelijkheid komt te vervallen.

4.2 Montage van de dakhaken

Uit garantieoverwegingen (lekkage problemen etc.) raden wij u dringend aan de montage van de dakhaken door een dakdekker firma te laten doen. Let u ook op de richtlijnen en de specificaties van de fabrikant van de dakbedekking, en vooral op het gebruik van de accessoires van deze fabrikant zoals ze in paragraaf 9.1 in tabel 2.2, volgens de door EN 1995-1-1 nodige balkafmetingen te vinden zijn.

Montagestappen:

- Dakpannen over de balken omhoogschuiven.
- Dakhaken in de positie van de lage ronding van de dakpannen plaatsen en in het midden uitlijnen.
- In het midden van de dakhaken twee plaatschroeven 8x100 plaatsen. Voorboren is niet nodig.
- In het midden van de verdere dakhaken een koord spannen en in de richting van elkaar uitlijnen.
- Dakpannen verder leggen.



Figuur 5 Dakhaak

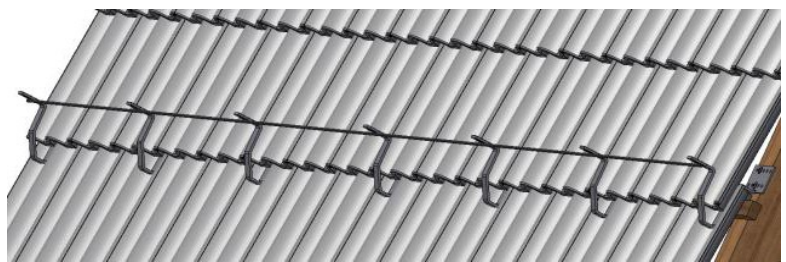


Waarschuwing!
De gemonteerde dakhaken niet als trapladder gebruiken; hierdoor zullen de daaronder liggende dakpannen door extreme puntbelasting beschadigd kunnen worden!



Figuur 6 Dakhaak op balk

Is een montage in de bovenstaande afbeelding vanwege de vorm van de dakpan of vanwege de positie van de laagste ronding onmogelijk, dan moeten ze opnieuw gemonteerd worden door een dakdekker. Verandering aan de



Figuur 7 Uitlijning met koord

dakbedekkingsmaterialen (dakpannen, sneldekpan, dakplaten, vormstenen, etc.) mag niet tenzij in overeenstemming met de geldende vak regels en de fabrikantrichtlijnen.



WAARSCHUWING!

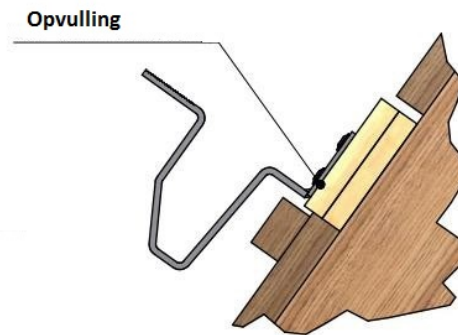
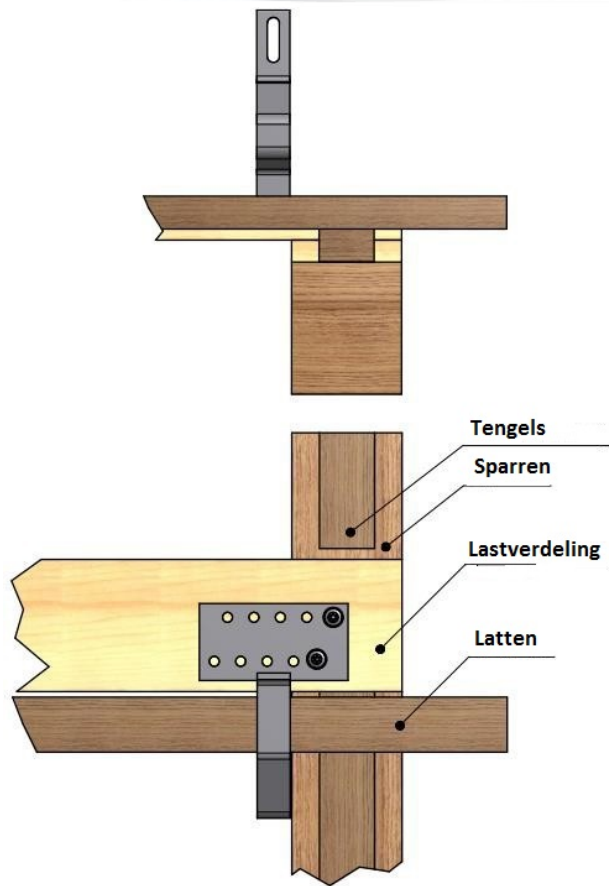
De beugel van de dakhaak ligt in de lage ronding van de dakpannen en moet tot aan de dakpan oppervlakte een afstand van 5mm hebben. Indien dit niet het geval is moet de ruimte tussen de balken en dakhaken grondplaat zoals op afbeelding 5.4 uitgevuld worden.



De dakbedekking mag niet door belasting van de ingebouwde dakhaken beschadigd worden! Indien dit het geval is dient u uit te vullen totdat de haak vrij van de pan komt. De voorschriften van de fabrikant van de dakbedekking moeten in acht worden genomen.

Vooraf aan de montage dient de kwaliteit van de dakconstructie gecontroleerd te worden. Bij twijfel raadpleeg een deskundige. Spaanplaatschroeven zijn op basis van de geringe doorsnede van de kop niet geschikt om dakhaken mee te monteren. Wij raden u dringend aan de dakhaken aan de balken met twee tellerkopschroeven 8x100 of 6x100 uit ons portfolio, die door de bouwinspectie zijn goedgekeurd, te bevestigen. Hierdoor kan het voorboren worden weggelaten. Het insmeren met vet van de schroeven verlicht het indraaien.

De dakhaken zijn voor de meeste dakpan soorten geschikt. In uitzonderingen kan het nodig zijn dat kleine stukken uit de dakpannen met een haakse slijper (Flex) en geschikte slijpschijf worden verwijderd om een betere ligging van de pannen te verzorgen. De voorschriften van de fabrikant van de dakbedekking dient u in acht te nemen. Bij deze werkzaamheden is het belangrijk de veiligheidsvoorschriften te volgen.



Figuur 8 lastverdeling dakhaak

4.3 Dakhaken

4.3.1 Dakhaak „Standaard S+“

Normaal gesproken wordt dakhaak „Standaard S+“ gebruikt. Deze is voor de meest voorkomende Dakpannentypes geschikt.

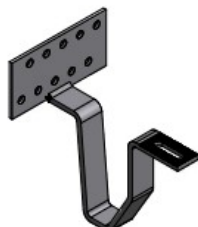


Figuur 9 Dakhaak Standaard S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 260 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	135/ 70/ 4 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	30/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	45 mm		
Gewicht	0,830 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.2 Dakhaak „Standaard S+ 35mm“

Dezelfde dakhaak als de “Standaard S+” waarbij de afstand tussen grondplaat en beugel 35 mm is in plaats van 45 mm.



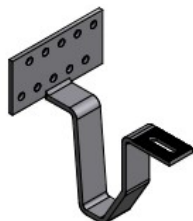
Figuur 10 Dakhaak Standaard S+ 35mm

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S275 + S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 275 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	135/ 70/ 4 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	30/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	35 mm		
Gewicht	0,820 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.3 Dakhaak „Mammut S+“

Om de zekerheid van de constructie ook bij hoge sneeuwbelasting te bevorderen, wordt de dakhaak type „Mammut S+“ gebruikt.

Deze bezit een hogere statische waarde dan de „Standaard S+“. Onder bepaalde omstandigheden (bijv. geringe sneeuwbelasting) is het mogelijk de Dakhaak „Mammut S+“ slechts op elke tweede balk te plaatsen en daarmee het aantal nodige dakhaken vermindert.



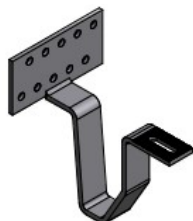
Figuur 11 Dakhaak Mammut S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S275 + S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 275 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	135/ 70/ 5 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	35/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x \varnothing 9 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 11 mm, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	45 mm		
Gewicht	0,985 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.4 Dakhaak „Mammut XL S+“

Om de zekerheid van de constructie ook bij zeer hoge sneeuwbelasting te bevorderen, wordt de dakhaak type „Mammut XL S+“ gebruikt.

Deze bezit een hogere statische waarde dan de „Mammut S+“. Onder bepaalde omstandigheden (bijv. geringe sneeuwbelasting) is het mogelijk de Dakhaak „Mammut XL S+“ slechts op elke tweede balk te plaatsen en daarmee het aantal nodige dakhaken vermindert.

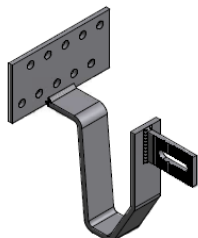


Figuur 12 Dakhaak Mammut XL S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S275 + S355		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 275 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	135/ 70/ 5 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	35/ 8 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x \varnothing 9 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 11 mm, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	45 mm		
Gewicht	1,18 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.5 Dakhaak „Mammut SV+“

Dezelfde dakhaak als „Mammut S+“ echter dan voor verticale montage van de draagprofielen.

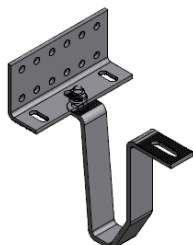


Figuur 13 Dakhaak Mammut SV+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S275 + S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 275 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	157/ 65/ 5 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	35/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x \varnothing 9 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 11 mm, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	45 mm		
Gewicht	1,02 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.6 Dakhaak "Vario S+"

Dezelfde dakhaak als "Standaard S+" haak is horizontaal en vertikaal verstelbaar t.ov. de grondplaat.

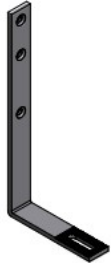


Figuur 14 Dakhaak Vario S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 260 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	155/ 75/ 5 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	35/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	42 mm – 55 mm		
Horizontale Verstelbaarheid an der Grondplaat	$\pm 55,5 \text{ mm}$		
Gewicht	1,355 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Inclusief 1x Slotbout M10x25 A2/70			
Inclusief 1x Zeskantmoer M10 A4/70 met kartelrand			
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.7 Dakhaak “Leien S+”

Bij leien daken wordt een speciale dakhaak gebruikt. Voor deze vorm van dakbedekking zijn speciale dakhaken ontworpen.



Figuur 15 Dakhaak Leien S+

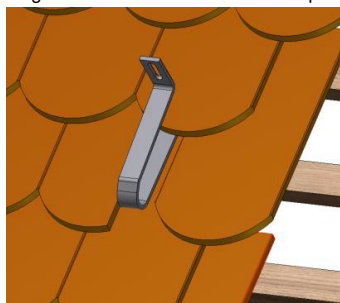
Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S460		
Rekgrens	$f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	280/ 30/ 6 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	30/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	3 x $\varnothing 8,5 \text{ mm}$		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat $\varnothing 11 \text{ mm}$, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	geen opgave		
Gewicht	0,55 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Verzonken kopschroef 8x100 A2 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.8 Beverstaart dakhaak „Bever S+“

Vlakke dakpannen „Beverstaarttegels“ wijken van de vorm van normale dakpannen af. Daarom worden hier andere dakhaken gebruikt.



Figuur 16 Dakhaak voor vlakke dakpan Bever S+



Figuur 17 Dakhaak voor vlakke dakpan Bever S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Edelstaal 1.4301 S275 + S460		
Rekgrens	Beugel $f_{y,k} = 460 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat $f_{y,k} = 275 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	135/ 70/ 4 mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	30/ 6 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x \varnothing 9 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 11 mm, L=30 mm		
Afstand haak tot grondplaat	45 mm		
Gewicht	0,970 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-661		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	geen opgave	geen opgave	geen opgave
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M10			

4.3.9 Dakhaak "Alu-Vario S+"

Aluminium versie van de „Vario S+“ horizontaal en verticaal verstelbaar t.o.v. grondplaat. Deze aluminium uitvoering is zo'n 50% lichter.



Figuur 18 Dakhaak Alu-Vario S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Haak: Aluminium EN AC-42100 (.DIN EN 1706) Grondplaat: Aluminium EN AC-43000 (.DIN EN 1706)		
Rekgrens	Haak: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$ Grondplaat: 220 N/mm^2		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	100/ 70/ (9) mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	35/ 6-8 mm		
Diameter gaten grondplaat	8 x \varnothing 7 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 9 mm, L=25 mm		
Afstand haak tot grondplaat	40,6 – 55,6 mm		
Horizontale Verstelbaarheid an der Grondplaat	70 mm stufenlos		
Gewicht	0,465 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-515		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	Druk $F_{R,k,-}$ $x=2,06$	Trek $F_{R,k,+x}=2,15$	Stoot $F_{R,k,y}=$ 1,96
Inclusief slotbout M10x40 A2/70 + moer			
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Verbindingselement DH-Profil M8			

4.3.10 Dakhaak “Alu-Mammut S+“

Aluminium versie van de “Alu-Mammut S+“ dakhaak.

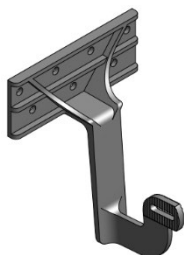


Figuur 19 Dakhaak Alu-Mammut S+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Aluminium EN AC-42100 (.DIN EN 1706)		
Rekgrens	Haak: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hogte)	150/ 63,5/ (12) mm		
Afmetingen haak (breedte/hogte)	35/ 6-8 mm		
Diameter gaten grondplaat	10 x \varnothing 7 mm		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat \varnothing 9 mm, L=25 mm		
Afstand haak tot grondplaat	46 mm		
Gewicht	0,465 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-515		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	Druk $F_{R,k,-x} = 3,04$	Trek $F_{R,k,+x} = 3,14$	Stoot $F_{R,k,y} = 3,17$
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Verbindingselement DH-Profil M8			

4.3.11 Dakhaak “Alu-Mammut SV+”

Aluminium versie van de “Alu-Mammut SV+” voor verticale montage van de draagprofielen.



Figuur 20 Dakhaak Alu-Mammut SV+

Parameter	Waarde		
Materiaal	Aluminium EN AC-42100 (.DIN EN 1706)		
Rekgrens	Haak: $f_{y,k} = 210 \text{ N/mm}^2$		
Afmetingen grondplaat (lengte/breedte/hoogte)	181/ 71/ (12) mm		
Afmetingen haak (breedte/hoogte)	40/ 6-8 mm und 35/ 6-8 mm		
Diameter gaten grondplaat	7 x $\varnothing 9 \text{ mm}$		
Diameter en lengte sleufgat haak	Sleufgat $\varnothing 9 \text{ mm}$, L=25 mm		
Afstand haak tot grondplaat	46 mm		
Gewicht	0,500 kg		
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung	Z-14.4.-515		
Maximale ch. Belasting/Dakhaken [kN]	Druk $F_{R,k,-x} = 2,85$	Trek $F_{R,k,+x} = 1,90$	Stoot $F_{R,k,y} = 2,20$
Toebehoren			
Tellerkopschroef 6x100-A2 TX25			
Tellerkopschroef 8x100-A2 TX40			
Tellerkopschroef 8x140-A2 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x240-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x280 TX40			
Tellerkopschroef ASD 8x300-A2 TX40			
Verzonken kopschroef 8x340 TX40			
Verbindingselement DH-Profil M8			

4.4 ASD-schroef – Bevestiging op geïsoleerde daken

De ASD-schroef dient ter bevestiging op geïsoleerde daken. Deze zijn zo ontworpen dat de isolatie van de sparren tussen de spanten en de daklatten meegerekend wordt. Deze isolatielaag kan statisch niet door afzonderlijke belastingen worden belast.

Om de belasting van de dakhaak in de dragende spanten te leiden, wordt de ASD-schroef gebruikt.



Let op:

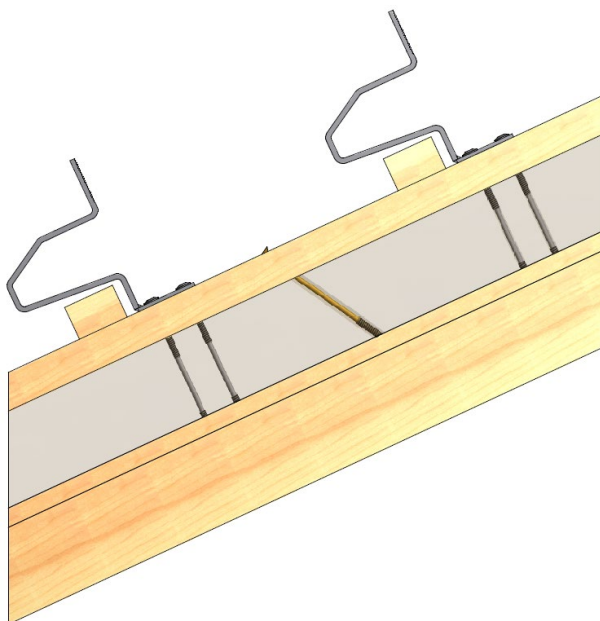
Wanneer de dakopbouw vanaf de spanten voor de ADS schroeven te hoog is. Dan kunnen de dakhaken ook op tengels worden bevestigd. Uiteraard dient te worden vastgesteld of deze constructie constructief sterk genoeg is om de toegenomen lasten over te dragen aan de onderconstructie en de isolatie hier niet onder lijdt. Let Randafstanden dienen ingehouden te worden, conform Figuur 108 minimale randafstand en balk afmetingen

De keuze van de schroeflengte volgt uit de Tabel 4 overzicht schroeflengtes of doormiddel van IBC Solar's designtools **PV Manager**. Voorboren van de schroeven is niet noodzakelijk.

Tabel 4 overzicht schroeflengtes

Omschrijving	Artikelnummer	Dakopbouw- hoogte* Max. 235 mm	Dakopbouw- hoogte* Max. 295 mm
ASD Tellerkopschroef 8x240-A2	6900300014	X	
ASD Tellerkopschroef 8x300-A2	6900300015		X
ASD verzinktekopschroef 8x280-A2	6900300016	X	
ASD verzinktekopschroef 8x340-A2	6900300017		X

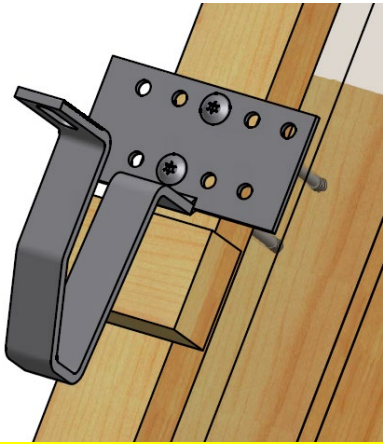
*) binnenafwerking + isolatie + tengel + schroefdiepte 50 mm



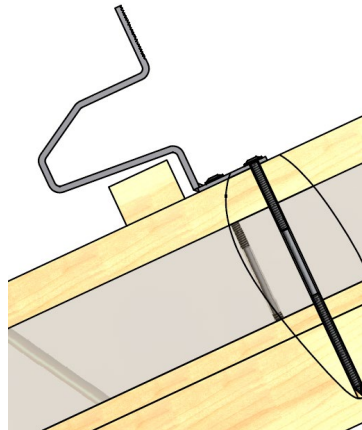
Figuur 21 Dakhaak op geïsoleerde daken

Montage gaat als volgt:

- Voor de bevestiging van 1 dakhaak zijn 2 ASD schroeven vereist.

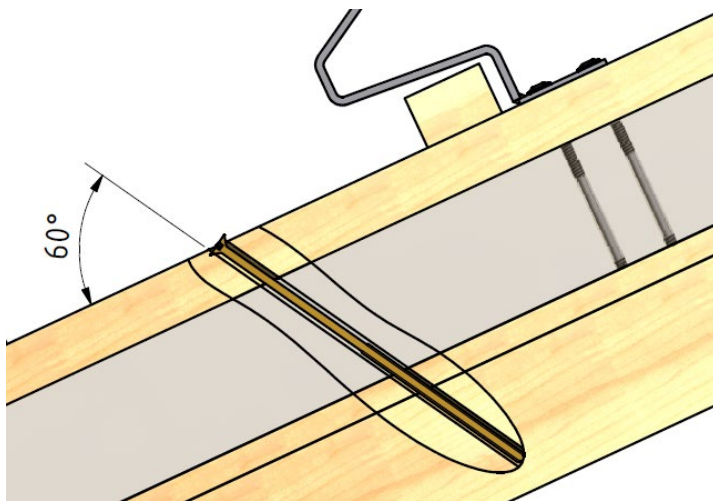


Figuur 23 Plaatsen van de ASD-schroef



Figuur 22 zijaanzicht ASD schroef

- Bovendien is het noodzakelijk om per dakhaakaansluiting een verzonken kopschroef onder een hoek van 60° te plaatsen om de schuifbelasting te verminderen.



Figuur 24 Verzonken kopschroef onder een hoek van 60°

4.5 Dakhaak „Mammut Vorm S+“

Hier gelden dezelfde voorwaarden en eisen als omschreven in punt 4.1.

De dakhaak 'Mammut Vorm S+' is voor daklatten 30x50mm en 40x60mm bestemd.

Welk dakpantype en dakpankleur beschikbaar zijn, kunt u in het IBC Fachpartner Portal zien. Uw persoonlijke IBC aanspreekpartner staat ter uw beschikking.



Let op:

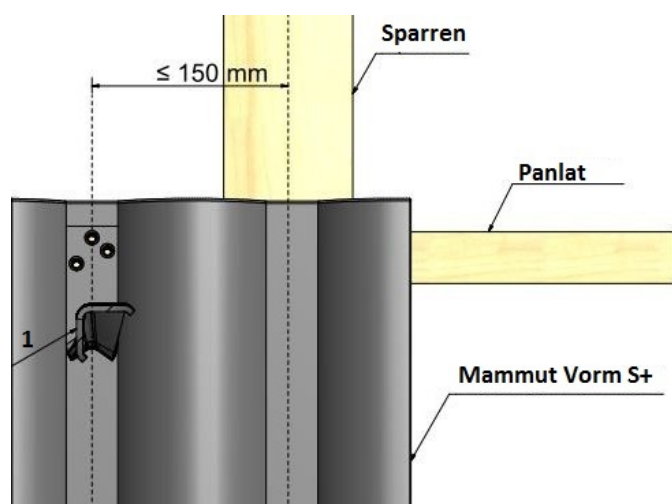
Voor oppervlakkige, optische defecten (krassen), die geen effect hebben op de statische en anticorrosie eigenschappen van de dakhaken, geldt geen enkele grond voor reclamatie.

IBC adviseert U, voordat de bestelling wordt geplaatst, een Mammut Vorm S+ als proef te vergelijken met de aanwezige dakpannen, daar de maten van dakpannen nog wel eens veranderen.

Afhankelijk van het type bestaande dakbedekking, moeten bestaande dakpannen mogelijk worden bewerkt.

4.5.1 Montage Dakhaak „Mammut Vorm S+“

Stap 1:



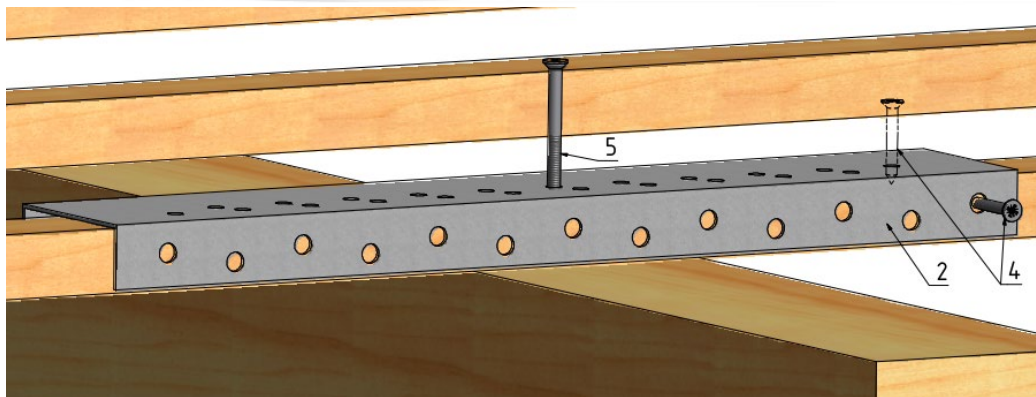
Figuur 25 Dakhaak "Mammut Vorm S+"

Legenda voor Figuur 25 Dakhaak "Mammut Vorm S+", Figuur 26 Bevestiging versterkingsrail, Figuur 27 Verbinding:

- (1) Beugel voor het TF profiel
- (2) Versterkingsrail
- (3) Steunelement
- (4) Boorschroef 4,2x32mm
- (5) Boorschroef 5,0x120mm
- (6) Boorschroef 5,0x60mm

- Positie van de dakhaak zo bevestigen dat tussen het vasthoudelement (1) en het midden van de balken de afstand van 150mm niet overschreden wordt.

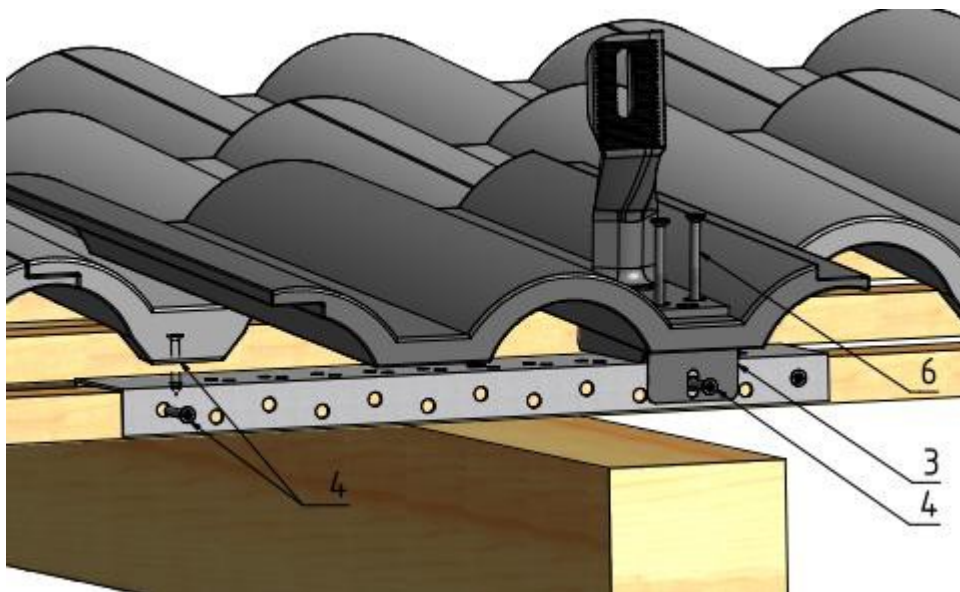
Stap 2:



Figuur 26 Bevestiging versterkingsrail

- Dakpan van de vastgelegde plaats verwijderen.
- Versterkingsrail (2) horizontaal verplaatsen, tot de sleuf van het steunelement (3) met het gat van de versterkingsrail overeenkomt. Versterkingsrail met een schroef (4) vastmaken. (U kunt de schroeven ook van bovenaf bevestigen)
- Dakhaak nogmaals afnemen en de versterkingsrail met schroeven (5) en balken vastschroeven.

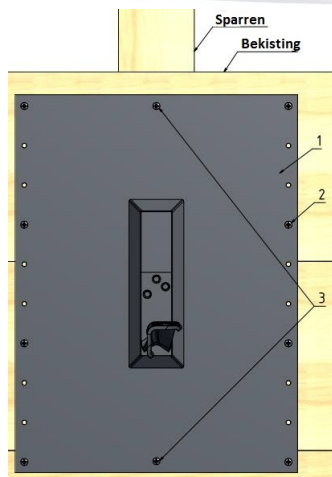
Stap 3:



Figuur 27 Verbinding

- Dakhaken door schroeven (6) en schroef (4) te monteren en daarna de versterkingsrail met schroef (4) (ook van bovenaf schroefbaar) aan de daklat bevestigen.

4.5.2 Montage Dakhaak „Mammut Vorm S+“ bij bitumen daken.



Legenda:

- (1) Dakhaak
- (2) Spengler schroef 4,5x30mm
- (3) Spengler schroef 4,5x80mm

Figuur 28 Mammut Vorm S+ bitumen daken tekening

Positie van de dakhaak zo vastleggen dat de dakhaak (1) met schroeven (3) aan de balken bevestigd kan worden.

Dakhaak met schroeven (2+3) aan de dak onderconstructie bevestigen.

Tevens volgens de relevante normen en richtlijnen bedekken of afdichten.

De afdichting kan als volgt worden toegepast:

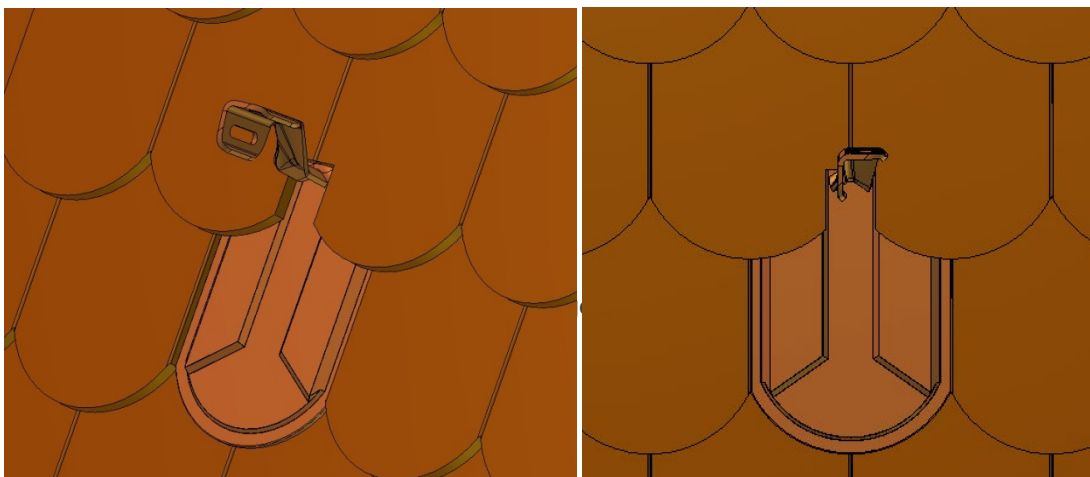
- Los (polymeer bitumen dakshingles)
- De zelfklevende dakfolie (dakafdichting)
- Thermisch geactiveerd (dakbedekking gebrandt, zoals bitumen dakbedekking)



Figuur 29 Mammut Vorm S+ bitumen daken

Let op! In Figuur 28 Mammut Vorm S+ bitumen daken tekening, dient nog een bitumen plakplaat te worden “gebrandt” over de dakhaak heen.

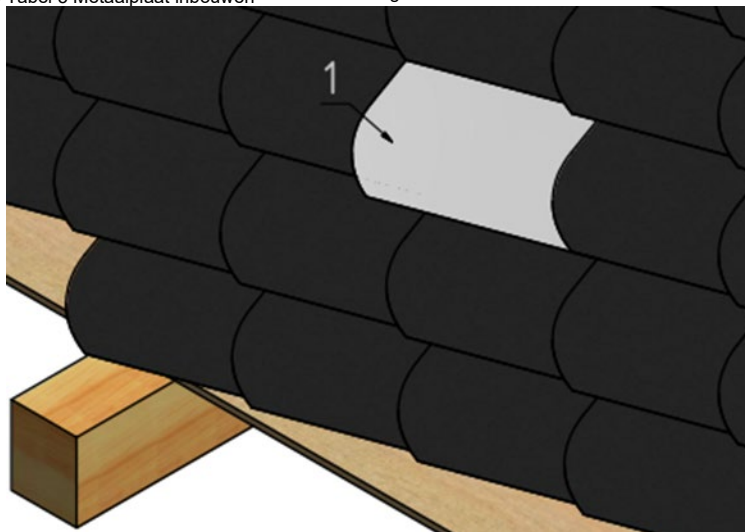
4.5.3 Montage dakhaak „Mammut Vorm S+“ bij beverstaart daken.



Figuur 30 Mammut Vorm S+ bever dubbele afdekking



Figuur 31 Mammut Vorm S+ bever kroon afdekking



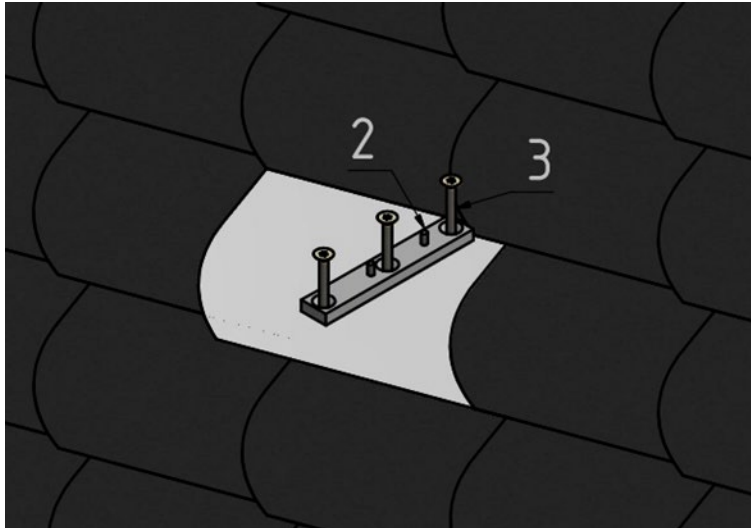
Legenda

- Metaalplaat
- Montageplaat
- Houtschroef 8x140 mm
- Afdekkap
- Dakhaak
- Moer M6

Positie van de dakhaak bepalen zodat deze met schroeven in de spanten bevestigd kan worden. Let op randafstanden conform afbeelding XXX uitvoeren.

Bij gebruik van leisteen de leisteen shingles vervangen door op maatgemaakte metaalplaat.

Stap 2



Figuur 32 Montageplaat bevestigen

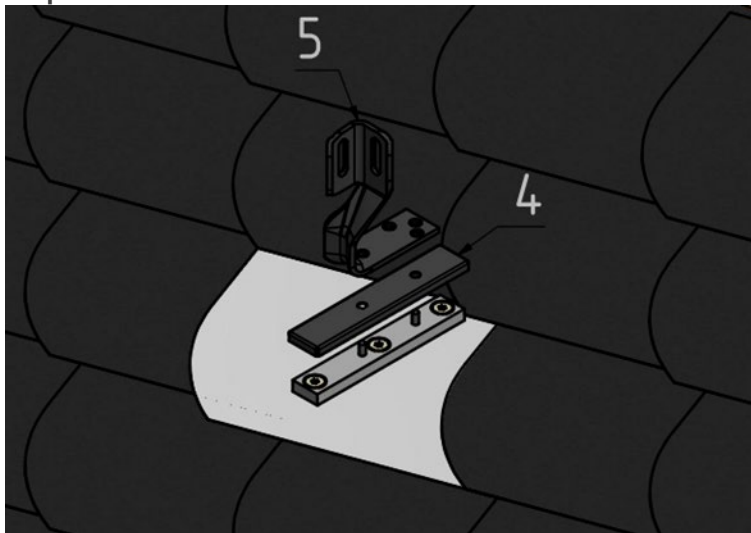
Montageplaat (2) positioneren en met houtschroeven (3) in de spanten bevestigen



Let op!

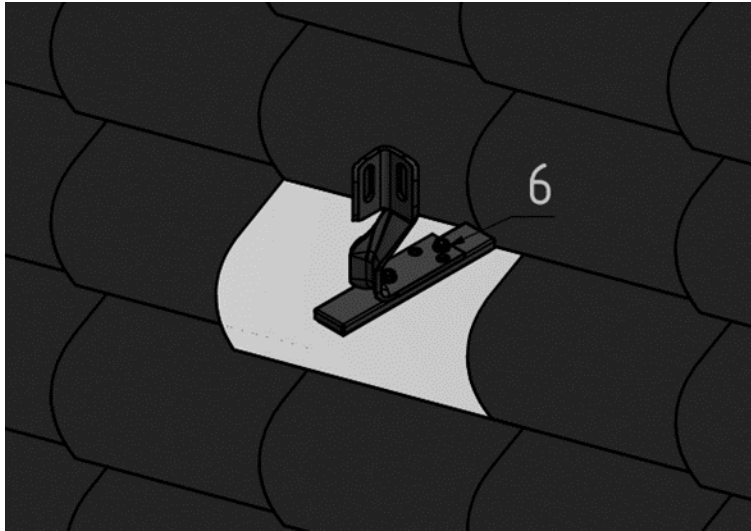
De montageplaat in zijn geheel op de metaalplaat liggen.

Stap 3



Figuur 33 afdekkap en dakhaak

Stap 4



Figuur 34 dakhaak bevestigen

Afdekkap (4) en dakhaak(5) op de montageplaat (2) met M6 moeren bevestigen (aandraaimoment 10Nm)

4.6 Montage met stokschroeven M12x300, M12x250 en M10x200.



Figuur 35 Stokschroef

Stokschroeven worden gebruikt op bijvoorbeeld vezelcement-, golfplaat-, staalplaat- of beton bedekte daken.

De stokschroeven worden als vervanging voor de dakhaken gebruikt om daarop de draagprofielen te plaatsen.

De onderconstructie bestaat uit houten balken, gordingen. Hier wordt de stokschroef ingedraaid.

Een eventueel voorkomend hoogteverschil van de balken kan met behulp van de schroefdraad aan de bovenzijde van de stokschroeven vereffend worden.

Voor gebruik op steeldekdaken geldt de landsafhankelijke technische goedkeuring Z-14.4-602 en de daarin bepaalde voorschriften.

Bij asbest houdende dakbedekking dient u de regelgeving met betrekking tot asbest na te leven.

De dakbedekking mag niet door belasting van de ingebouwde stokschroeven beschadigd worden, mocht dit wel zo zijn, dan dient u geschikte last verdelende maatregelen te nemen. Verder dient het doordringingspunt van de stokschroeven waterdicht afgewerkt te worden. Daarbij raden wij u aan de montage van de stokschroeven door een dakdekkersbedrijf te laten doen. Let ook op de richtlijnen en voorschriften van de fabrikant van de dakbedekking.

Bij de montage gaat men als volgt te werk:

- Er wordt niet in watervoerende dalen geboord, maar in de verhoging van de dakbedekking.
- De locatie van de balken bepalen (eventueel met een koord markeren). Voorboren conform Tabel 6 voorboor diameters en schroefdieptes en Figuur 108 minimale randafstand en balk afmetingen. Aansluitend de dakbeplating met 15 mm opboren.

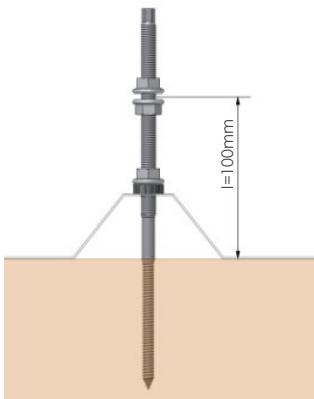
Tabel 6 voorboor diameters en schroefdieptes

Stokschroef	Voorboor diameter [mm]	Inschroefdiepte l_{ef} [mm]
Stokschroef M12x300 A2	8,4	48...100
Stokschroef M12x250 A2		
Stokschroef M10x200 A2	7,0	40...67

- De stokschroeven M12x300 moet met behulp van zeshoekige opzet (SW9) minstens 100mm in de balken worden ingeschroefd om een statisch zekere vasthechting te kunnen verzekeren.

- Door het aandraaien van de onderste moeren op de machinedraad, wordt de gummidichting op de dakhuid ingedrukt en dicht zo het boorgat af.
- De dichting dient u voorzichtig aan te drukken → vervorming- en breekgevaar!
- De afstand tot aan de dakbedekking moet uit statische regels indien mogelijk gering gekozen worden. Figuur 38 Gemonteerde stokschroeven met universeelverbinder
- Mocht de stokschroef te ver uitsteken, dan moet u deze met een haakse slijper (Flex) korter maken. (Let op de veiligheidsvoorschriften)
- De montage van de universeel verbinders moet vanuit statische regels altijd de richting van de nok volgen.

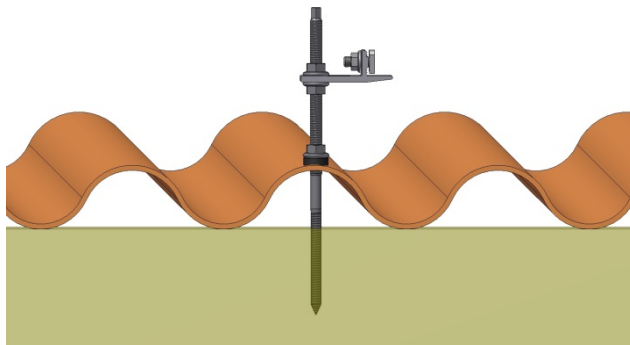
Figuur 36 stokschroef max 100mm



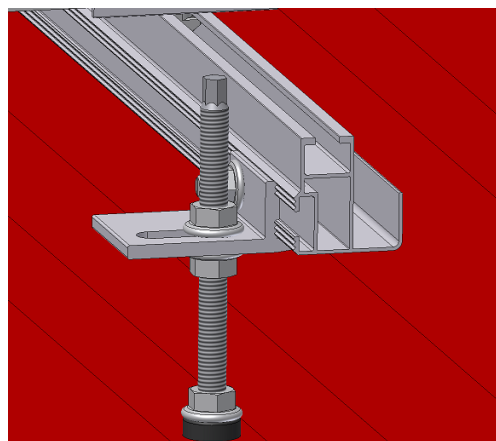
WAARSCHUWING!

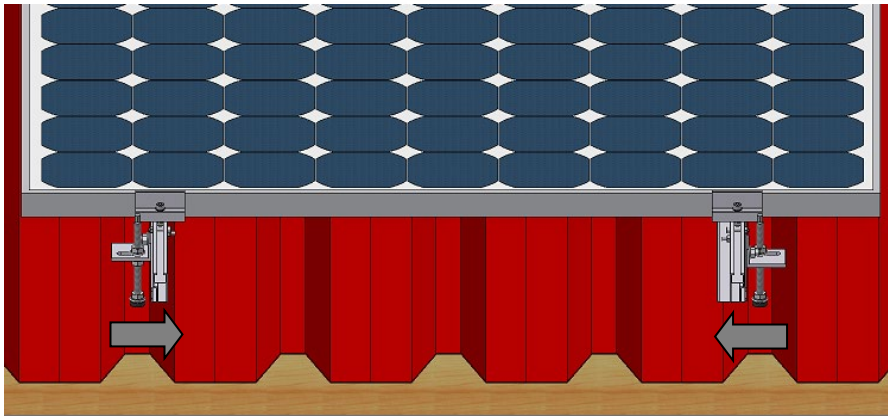
Bij gebruik op vezelcementplaten verwijst de statische waarde van de stokschroeven M12x300 naar een bevestigingsafstand van $l=100\text{mm}$. Wordt deze bevestigingsafstand overschreden, dan verslechtert de statische waarde. De berekening van de PV-Manager Software is op basis van de bevestigingsafstand $l=100\text{mm}$.

Figuur 37 Montageafstand vezelcement



Figuur 38 Gemonteerde stokschroeven met universeelverbinder





BELANGRIJK!

In iedere PV-module rij moet de universeel verbinder gemonteerd worden zoals de afbeelding laat zien.

Figuur 39 Gemonteerde stokschroeven met universeel verbinder.

4.7 Montage met zelfdraadsnijdende stokbout op stalen onderconstructies



De zelfdraadsnijdende stokbout is ontworpen voor bevestigingen aan metalen gording- of spantconstructies met dakbedekkingen van steeldeckplaat of sandwich dakplaten. Hierbij kan het profieloppervlak zowel uit staal als aluminium bestaan.

De zelfdraadsnijdende stokbout wordt net zoals de stokschroef door de dakbedekking heen geplaatst en aan de onderconstructie bevestigd.

Voor het gebruik op steeldeckplaat daken en sandwich dakplaten dient er rekening te worden gehouden met de geldende algemene voorschriften Z-14.4-638 en de daarin vermelde bepalingen.

Figuur 40 Solar bevestiger

Bij de montage gaat men als volgt te werk:

- De boringen worden niet in de watervoerende verdiepingen maar in de verhogingen geplaatst.
- Positie van de spanten / gordingen bepalen (eventueel met behulp van een koord).
- Dakhuid (plaat) met 11 mm voorboren.
- De metalen onderconstructie moet, afhankelijk van de staaldikte, vóór het vastzetten van de zelfdraadsnijdende stokbouten worden voorgeboord. Hiervoor dient er rekening te worden gehouden met de gegevens in onderstaande afbeelding 6.1

Tabel 7 Voorboordiameter stalen onderconstructie

	Dikte van de staalonderconstructie [mm]			
	1,5 < 5,0	5,0 < 8,0	8,0 < 10	> 10
Voorboordiameter [mm]	6,8	7	7,2	7,4

- De zelfdraadsnijdende stokbout moet in de staalonderconstructie worden geschroefd om een veilige, statische pasvorm te kunnen garanderen.
- Door het aanzetten van de onderste moer op de machinedraad wordt de rubberen afdichting op de dakhuid gedrukt en wordt op deze manier het boorgat afgesloten.
- De afdichting dient u voorzichtig aan te drukken. Vervorming en breuk risico!
- De montage van de universele verbinders dient volgens de statische regels altijd in de richting van de nok te worden geplaatst.
- De vereiste lengte van de zelfdraadsnijdende stokbout kan aan de hand van de hoogte van de dakconstructie worden bepaald. Voor de selectie van de juiste zelfdraadsnijdende stokbout kan de IBC planningssoftware 'PV-manager' worden gebruikt.



Let u op de volgende punten:

De volgende voorwaarden met betrekking tot de dakprofielbedekking moeten worden nageleefd:

- De nominale dikte van de geprofileerde platen bedraagt in het bevestigingsbereik bij staal $\geq 0,4$ mm en bij aluminium $\geq 0,5$ mm.

- De nominale dikte van de buitenste deklaag van de sandwichelementen bedraagt in het bevestigingsbereik $\geq 0,4$ mm.
- De nominale dikte van de staalonderconstructie (gordingen / spanten) bedraagt in het bevestigingsbereik $\geq 1,5$ mm.
- De bestaande vouwhoogte 'h' bij sandwich daken bedraagt $35 \text{ mm} \leq 'h' \leq 45 \text{ mm}$.
- De bestaande bovenste bandbreedte 'b' bij sandwich daken bedraagt $20 \text{ mm} \leq 'b' \leq 40 \text{ mm}$.
- Wanneer de zelfdraadsnijdende stoksbouten dwars op de geprofileerde platen worden geplaatst, dienen de geprofileerde platen op gelijke hoogte in de aangrenzende goten aan de onderconstructie te worden bevestigd.

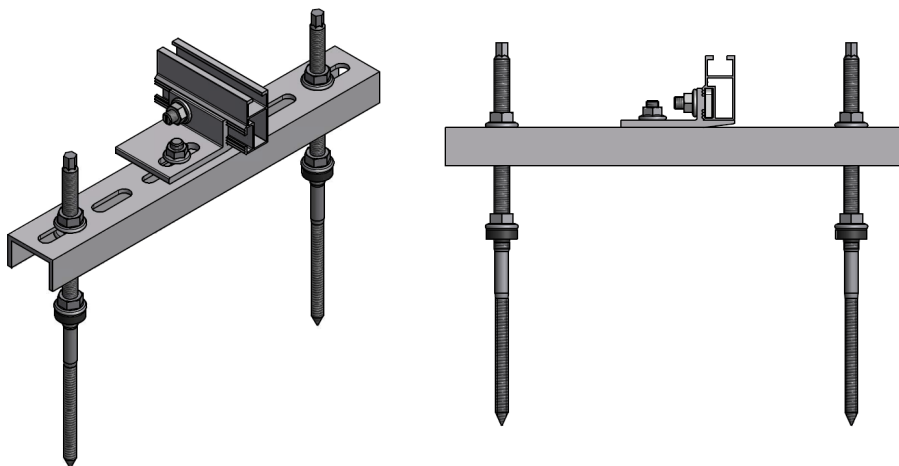
Voor verdere beperkingen verwijzen wij u naar de geldende voorschriften Z-14, 4-638.

4.8 Montageplaat Duo

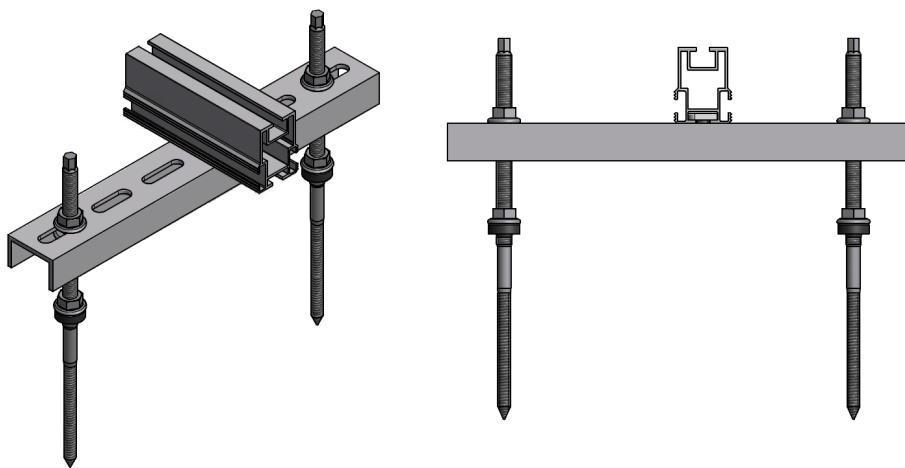
De montageplaat Duo wordt gebruikt om een draagprofiel met 2 stokschroeven te bevestigen. De twee stokschroeven worden door middel van deze montageplaat met elkaar verbonden.

Er bestaan 2 varianten van deze montageplaat om de draagprofielen te verbinden.
 Voor het draagprofiel TF50+ wordt een universele verbinder meegeleverd.
 Voor het draagprofiel TF60 wordt een verbindingselement DH-profil meegeleverd.

De lengte van deze montageplaat bedraagt 370mm, maximale afstand tussen de 2 stokschroeven bedraagt 330 mm.



Figuur 41 Montageplaat Duo met universele verbinder



Figuur 42 Montageplaat Duo met verbindingselement RH-profiel

4.9 Montagesysteem voor steeldeck

4.9.1 Inleiding

De IBC steeldeck dakmontage in combinatie met het IBC TopFix 200 montagesysteem is een snelle, universele en statisch geteste oplossing voor de bevestiging van PV-modulen op steeldeck daken. De zadels worden met blindklinknagels of met zelfborende spaanloze plaatschroeven bevestigd.



Let u erop dat:

- De minimale steeldeckplaatdikte bij staal- en aluminium platen moet minimaal 0,5mm bedragen.
- De meegeleverde popnagel met platte, ronde kop speciaal 4,8x15 zijn voor een plaatdikte van 0,5mm tot 1,5mm.
- Te voldoen aan de ETA-13/0255 voor blindklinknagels.
- De meegeleverde plaatschroeven 5,5x25 zijn geschikt voor een plaatdikte van 0,5mm tot 1,5mm.
- Te voldoen aan de ETA-10/0200 voor plaatschroeven.
- De breedte van het hoge dakvlak mag niet minder zijn dan 15mm maar ook niet meer dan 40 mm.
- Omdat extra lasten vanuit de PV-installatie in verbinding met het IBC-montagesysteem en de bevestigingspunten (Fixpunten) en de windzuigkracht bestaan, is de draagkracht van de dakbedekking en de onderconstructie door de constructeur (bouwers) statisch te berekenen. Hier is normaal een bouwkundig ingenieur voor nodig.
- Afwijkende profielplaten met smallere of bredere verhogingen, sandwichplaten en bij gebruik van driehoeksteunen moet statisch bouwkundig getest worden. Mogelijk is een technische goedkeuring voor het sandwich profiel vereist.



Let op: De steeldeck klemmen kunnen niet gemonteerd worden daar waar de steeldeckplaten elkaar overlappen.

4.9.2 Benodigde gereedschappen / hulpmiddelen

- Blindniettang
- Boor \varnothing 5,0mm, boormachine
- Reinigingsmiddel
- Niet-pluizende papieren handdoekjes
- Schoonmaakdoekjes bij sterk vervuilde daken (6000300003)

*Aangegeven werktuigen en hulpmiddelen worden enkel voor de verwerking van de steeldeck montage gebruikt. Informatie over de werktuigen van de PV-module- en draagprofiel montage zijn onder hoofdstuk 1 in deze montagehandleiding te vinden.

4.9.3 Dimensionering

Het ontwerp van het montagesysteem gaat volgens onze PV-manager software, rekening houdend met de lokale omstandigheden.



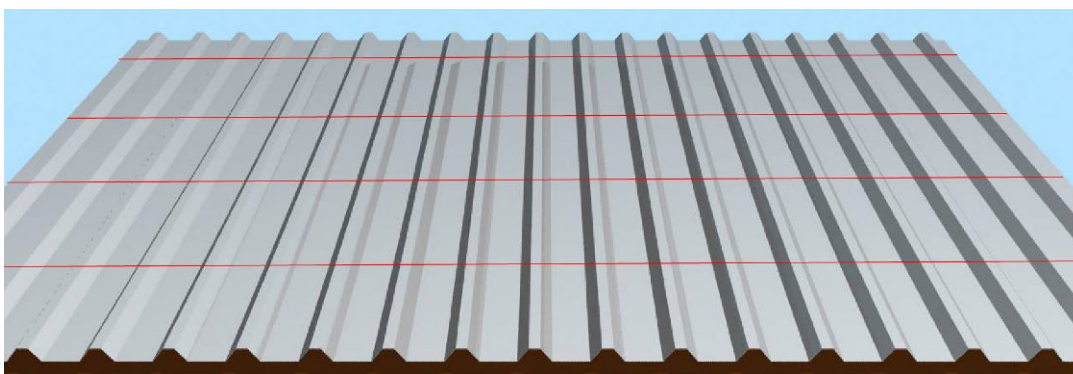
Waarschuwing:

Door thermische uitzetting, mag de maximale draagprofiellengte van 3 stuks (circa 18,18 m) niet overschreden worden.

4.9.4 Steeldeck montage

Stap 1: Verduidelijking met de „PV Manager“

Stap 2: Bevestigingspunten van de klemmen aangeven



Afbeelding 4.8.-1: Bevestigingspunten markeren

Stap 3: Reinigen van de Dakbedekking

De reiniging van de dakbedekking alleen daar waar later de steeldeck klemmen worden aangebracht. Om een optimale dichtheid te garanderen, moet de oppervlakte droog en vrij zijn van vet, olie of siliconendeeltjes.

Bij sterke vervuiling raden wij u aan de oppervlakte met een eigen middel (bijvoorbeeld reinigingsschuurwol) licht aan te slijpen en daarna te reinigen. Als reinigingsmiddel kunt u Isopropylalcohol of aceton in combinatie met een niet-pluizende papieren schoonmaakdoek.



Let op de veiligheidsvoorschriften bij de omgang met oplosmiddelen en chemicaliën!

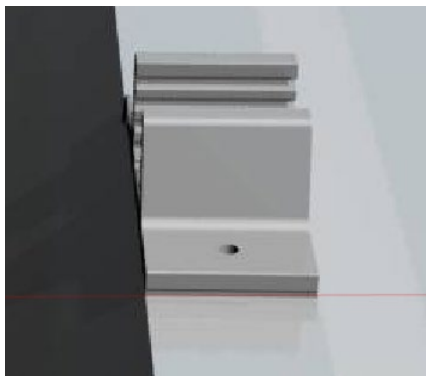
Stap 4: Plakken van de steeldeck klemmen

De gebruikte high performance plakband kan al gebruikt worden op een object- en verwerkingstemperatuur **van 0°C**. De ultieme kracht ontstaat bij een omgevingstemperatuur van 20°C na ongeveer 72 uur. Hogere temperaturen versnellen dit proces.

De hechting van oppervlaktes met lagere temperaturen wordt niet aangeraden omdat de kleefstof dan te hard wordt om een goede hechting te verzorgen.

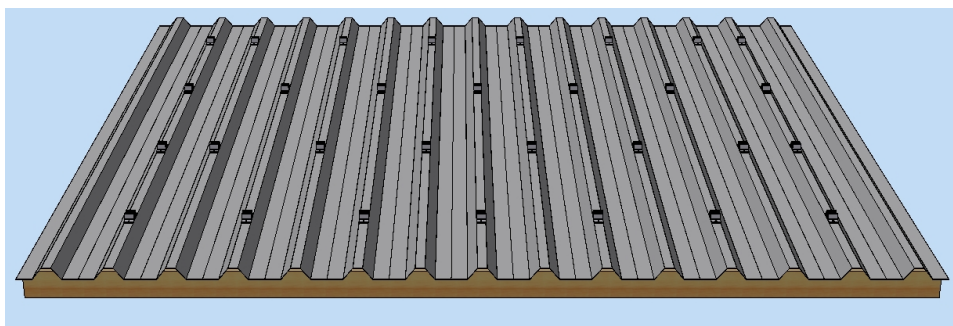
Nadat de hechting voltooid is, zijn lage temperaturen normaal gezien geen probleem. Om een goede hechting te garanderen moet de vorming van condensatie vermeden worden, bijvoorbeeld wanneer de te verbinden materialen grote temperatuurverschillen kennen.

- De steeldeck klemmen zijn uitgelijnd in een rij en zijn zo gehecht dat het draagprofiel type TF27-T spanningsvrij kan worden ingevoegd en in de steeldeck klemmen ligt. Let u er op dat u de beschermde folie volledig verwijdert!



Figuur 43 Opplakken van de steeldeck klemmen
Figuur 44 Verwijderen van de beschermende folie

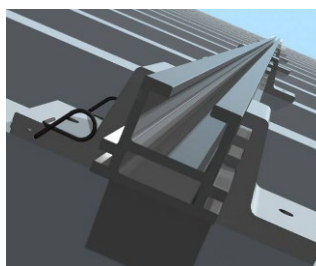
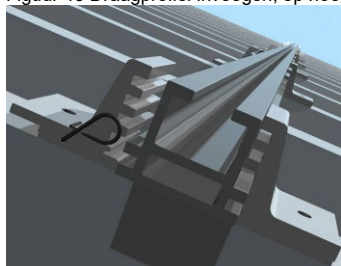
Stap 5: Klemmen verdelen zoals het voorbeeld

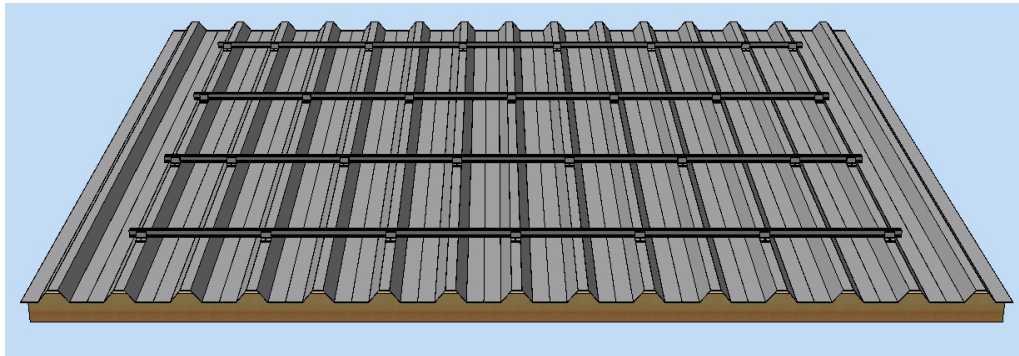


Figuur 45 Klemmen verdelen zoals het voorbeeld

Stap 6: Draagprofiel TF27-T invoegen en uitlijnen

Figuur 46 Draagprofiel invoegen, op hoogte plaatsen en vervolgens zadel sluiten.

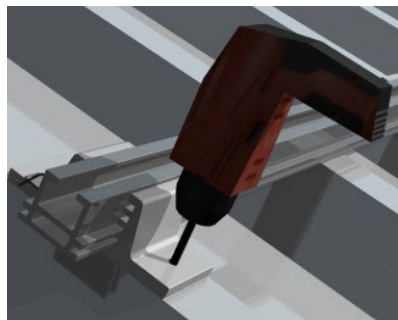




Figuur 47 Draagprofiel monteren

Stap 7A: Bevestigen van de steeldeck klemmen op de dakhuid met blindklinknagels

- Per steeldeck klem maakt u **twee** boringen met een doorsnede van **5,0 mm**. Hierbij moet u opletten dat het gat ook goed gemaakt wordt, om de statische waarde te vervullen.



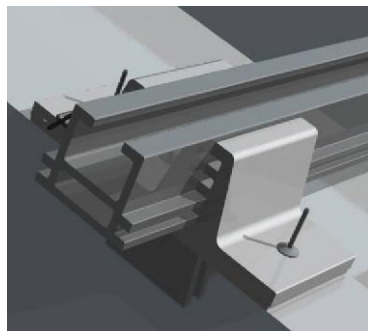
Figuur 48 Klemmen boren



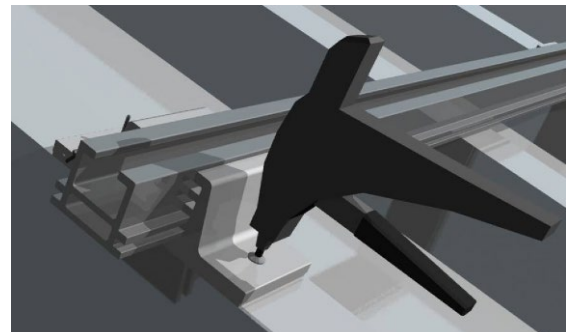
Let op!

Om de statische waarde te bereiken is een boor met doorsnede van 5,0 mm absoluut noodzakelijk! (niet groter)

- Nu dient u de speciale popnagel met koepelhoofd 4,8x15 mm in de boringen te zetten en vast te zetten.
- De meegeleverde speciale popnagels met maat 4,8 x 15 mm zijn geschikt voor een plaatdikte van 0,5 mm tot 1,5 mm.
- Bij gebruik van de plaatschroeven dienen per zadel twee schroeven te worden gebruikt. Deze schroeven dienen absoluut correct te worden geschroefd om een sterke bevestiging te verkrijgen.
- De meegeleverde plaatschroeven 5,5x25 zijn geschikt voor een staal of aluminium plaatdikte van 0,5mm tot 1,5mm



Figuur 49 insteken popnagels



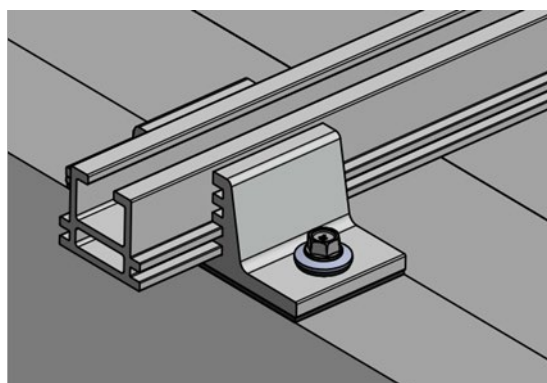
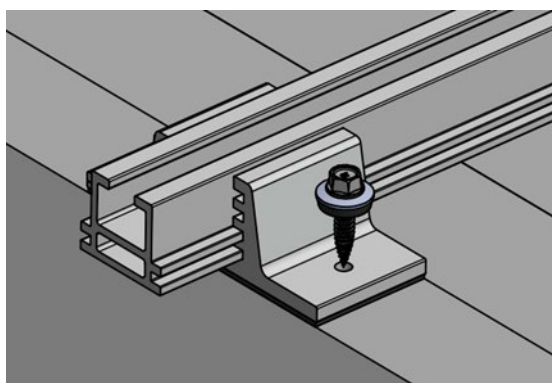
Figuur 50 Vastzetten met standaard popnageltang

Stap 7B: Bevestigen van de steeldeck klemmen op de dakhuid met plaatschroeven

- Per steeldeck klem worden twee plaatschroeven gebruikt. U dient erop te letten dat de schroeven niet “dol” worden gedraait om de statische waarde te vervullen.
- De door IBC Solar mee te bestellen plaatschroeven 5,5x25 mm zijn geschikt voor staal en aluminium plaatsdisktes tussen de 0,5 en 1,5 mm.



Let op!: Voorboren is niet toegestaan bij gebruik van plaatschroeven



Figuur 51 schroeven van de plaatschroef

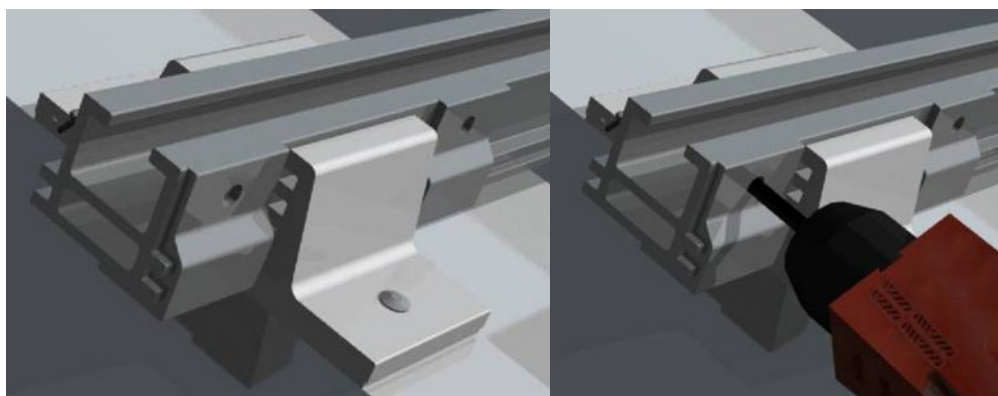
Stap 8A: Afsluitklem zetten en vastzetten met blindklinknagels

- De afsluitklemmen worden links en rechts met een afstand van circa 20 mm naast de Steeldeck klemmen gezet.
- De afsluitklemmen moeten minstens 2 x per rij (max. 15,60 m) gezet worden.



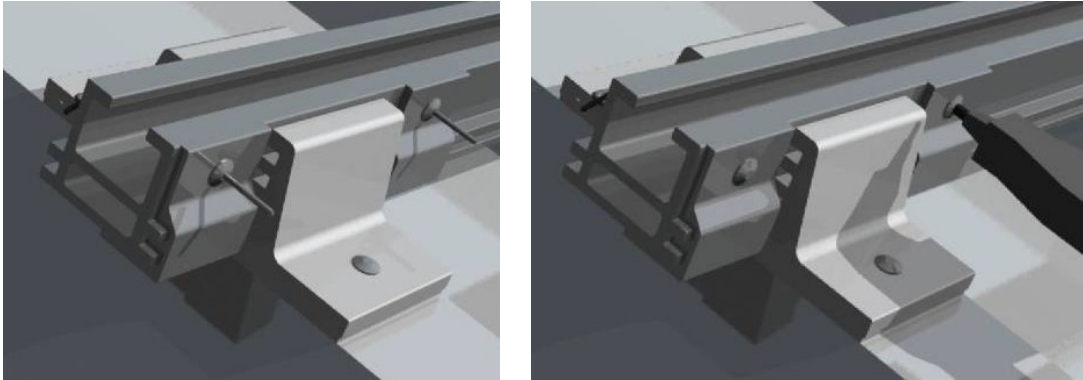
Let op!:

Bij sterk aan wind blootgestelde daken is het aan te raden het aantal afsluitklemmen te verhogen.



Figuur 52 afsluitklemmen plaatsen en voorboren

- Nu worden de balkop popnagels met een speciale afmeting van $\varnothing 4,8 \times 15$ mm in de gaten geplaatst en vastgezet.



Figuur 53 afsluitklem met blindklinknagel vastzetten

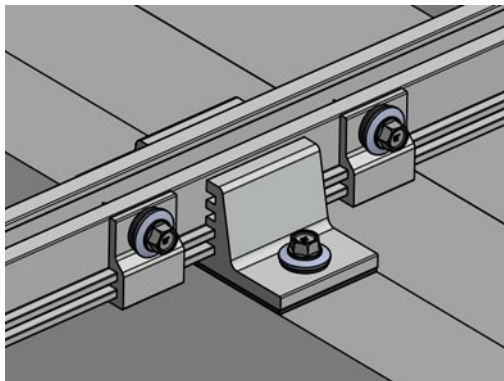
Stap 8B: Afsluitklem zetten en vastzetten met plaatsschroeven

- De afsluitklemmen worden links en rechts met een afstand van circa 20 mm naast de Steeldeck klemmen gezet.
- De afsluitklemmen moeten minstens 2 x per rij (max. 15,6 m) gezet worden.



Let op!

Bij sterk aan wind blootgestelde daken is het aan te raden het aantal afsluitklemmen te verhogen.



Figuur 54 afsluitklem met plaatschroeven

Stap 9: Indien nodig: stootverbinders plaatsen

- De stootverbinder wordt over het draagprofiel geplaatst en vastgezet.



- De stootverbinder wordt met twee bolkop popnagels \varnothing 4,8x15 mm (voorboren) of twee plaatschroeven 5,5x25 mm vastgezet.

4.9.5 Steeldeck montage met Aerofix steunen

Bij Steeldeck montage met Aerofix steunen handelt over een combinatie van de in Steeldeck montage met doorlopend TF27 profiel en AeroFix steunen. De modules kunnen alleen in landscape worden gemonteerd.

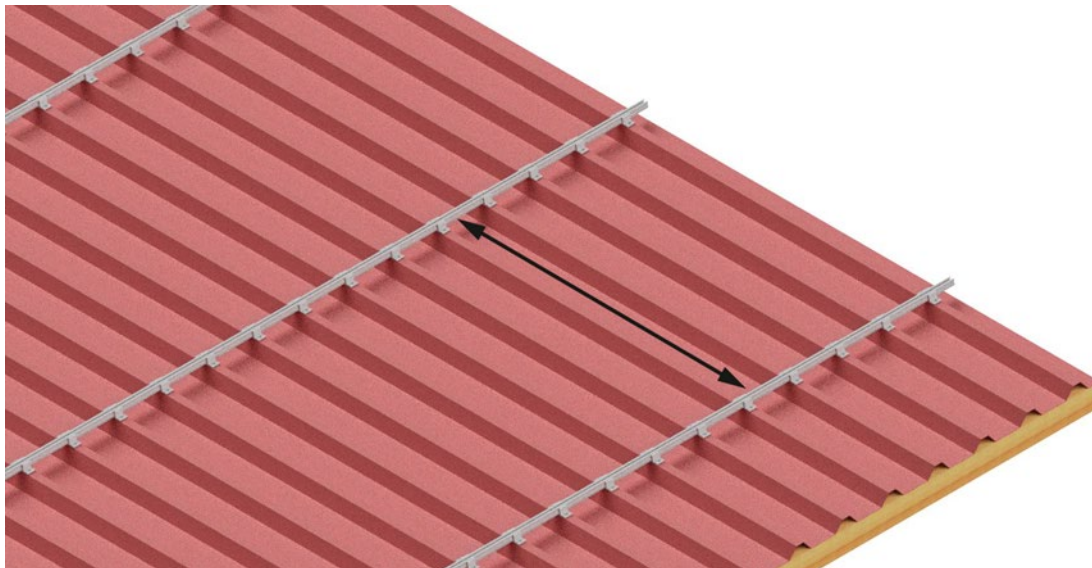


Let op!

Dit systeem heeft geen windtunnel test doorlopen en dient door een constructeur te worden gecontroleerd. Met name de bevestiging van de dak beplating.

Stap 1: bevestiging van de zadels en draagprofiel TF27 met de juiste afstand

De zadels en profielen dienen zoals beschreven in 4.9.4 te worden gemonteerd te worden. Daarvoor moeten de TF27 profielen op een hartafstand van de modulelengte (lange kant) +20mm worden gemonteerd.



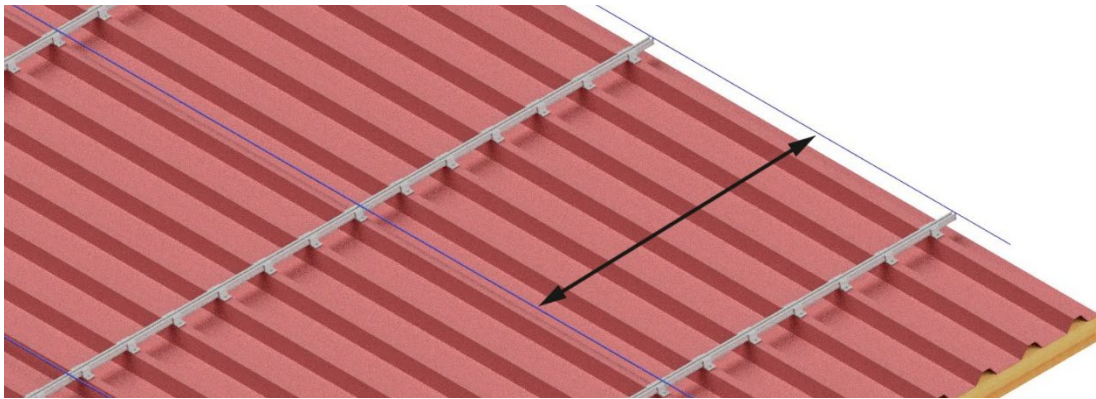
Figuur 55 profielafstand: modullengte+20mm

Stap 2: Positie van de lage steunen

Aangeraden wordt om de sprongmaat van lage steun voorzijde, tot volgende lage steun voorzijde te meten. Deze maten zijn dan als volgt:

- AeroFix 15-S 1,8 m (variabel 1,62 m – 1,98 m)
- AeroFix 10-S 1,6 m (variabel 1,44 m – 1,76 m)

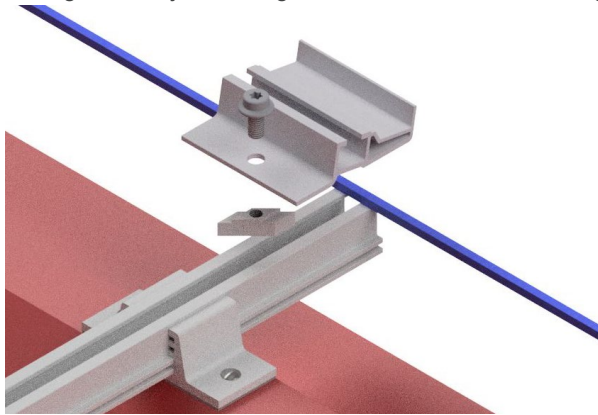
- AeroFix 10-EW 2,3 m (niet variabel)



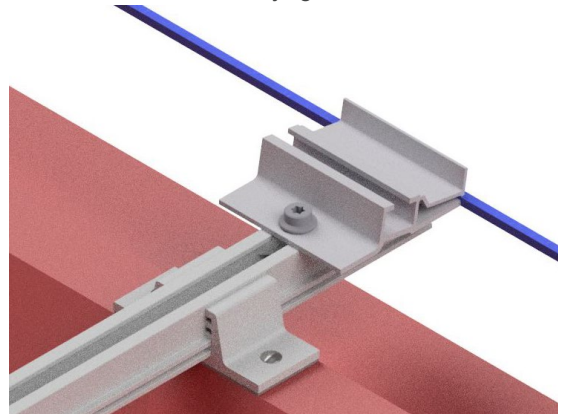
Figuur 56 positie van de lage steunen de sprongmaat markeren

Stap 3: lage steun monteren

Voor gemakkelijke montage dient de bout al door de lage steun in de aluminium moer te zijn gedraait.

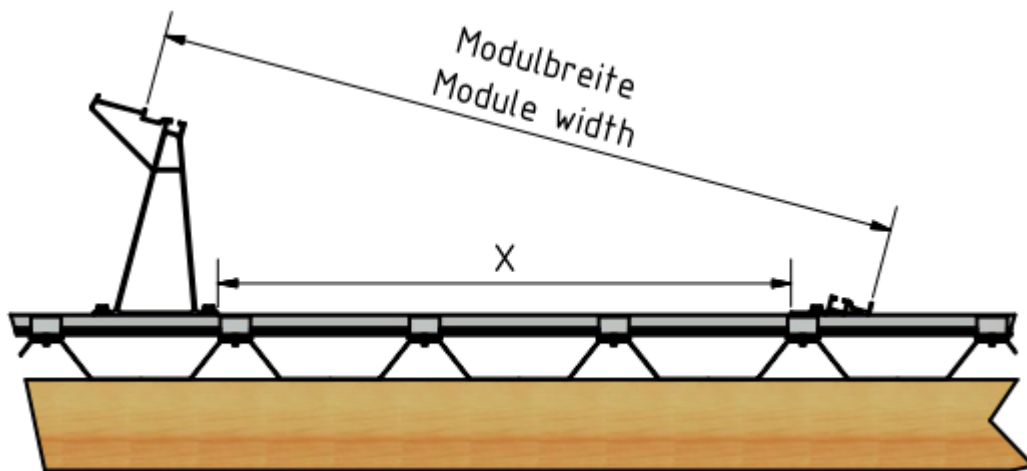


Figuur 58 lage steun met bout en moer



Figuur 57 gemonteerde lage steun

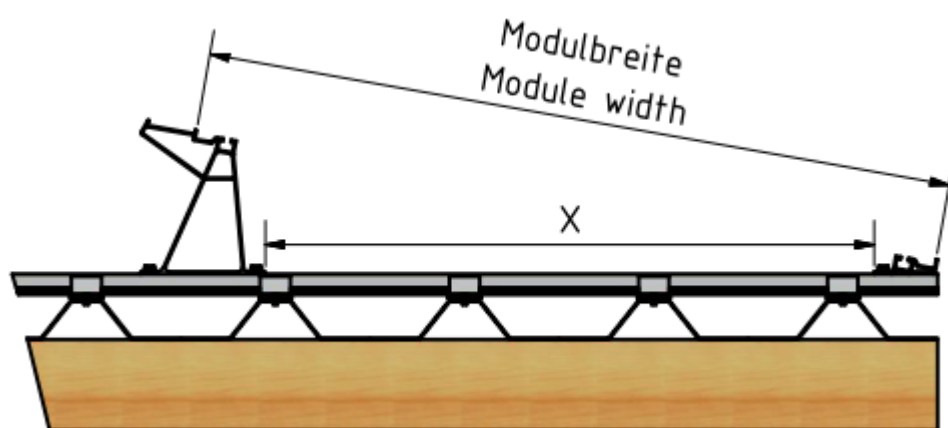
Stap 4: Afstand van lage tot hoge steun



Figuur 59 afstand AeroFix15-S steunen

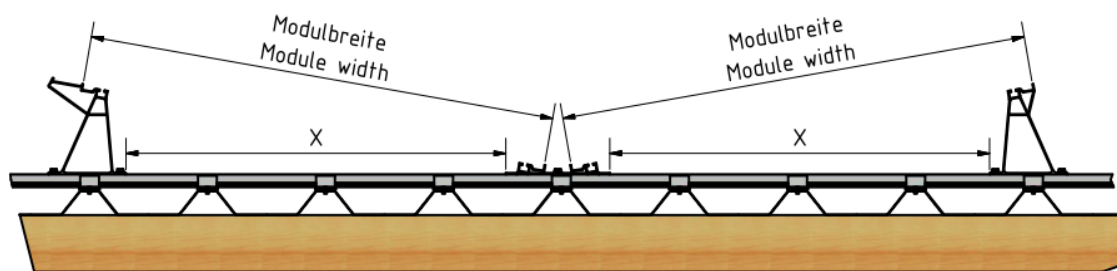
Afstand tussen de AeroFix 15-S steunen

Modulbreedte	Afstandsmaat x
950 mm	715 mm
960 mm	725 mm
970 mm	736 mm
980 mm	746 mm
990 mm	756 mm
1000 mm	767 mm



Figuur 60 Afstand AeroFix 10-S steunen

Afstand tussen de AeroFix 10-S steunen	
Modulbreedte	Afstandsmaat x
950 mm	763 mm
960 mm	773 mm
970 mm	783 mm
980 mm	793 mm
990 mm	803 mm
1000 mm	813 mm

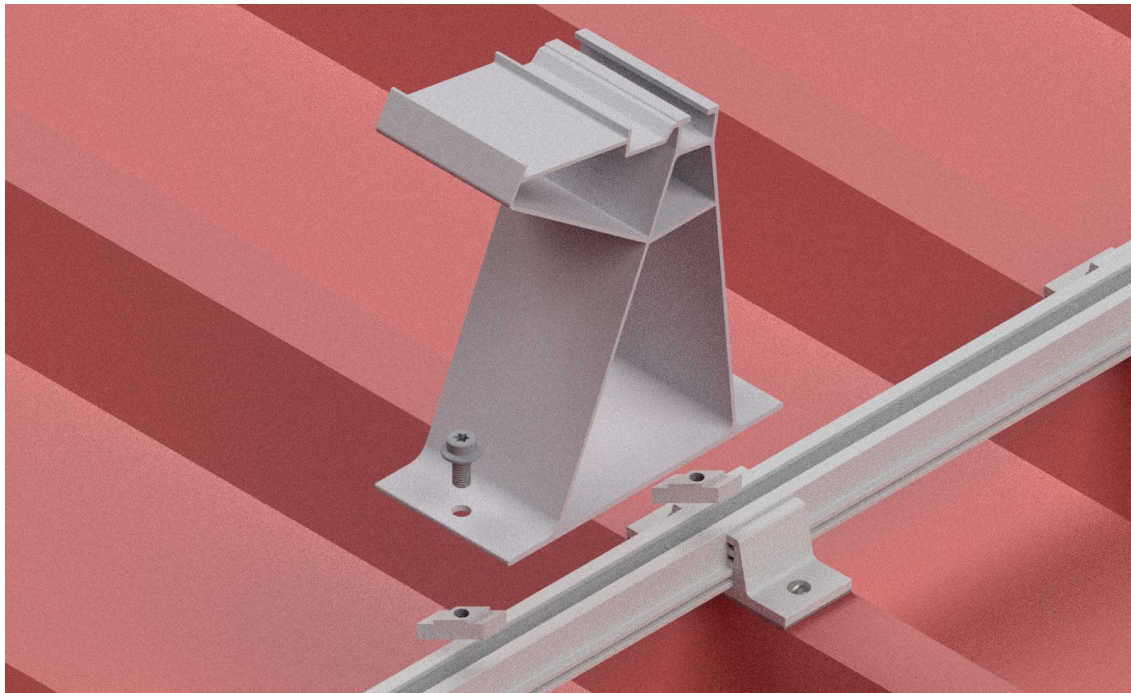


Figuur 61 Afstand AeroFix 10-EW steunen

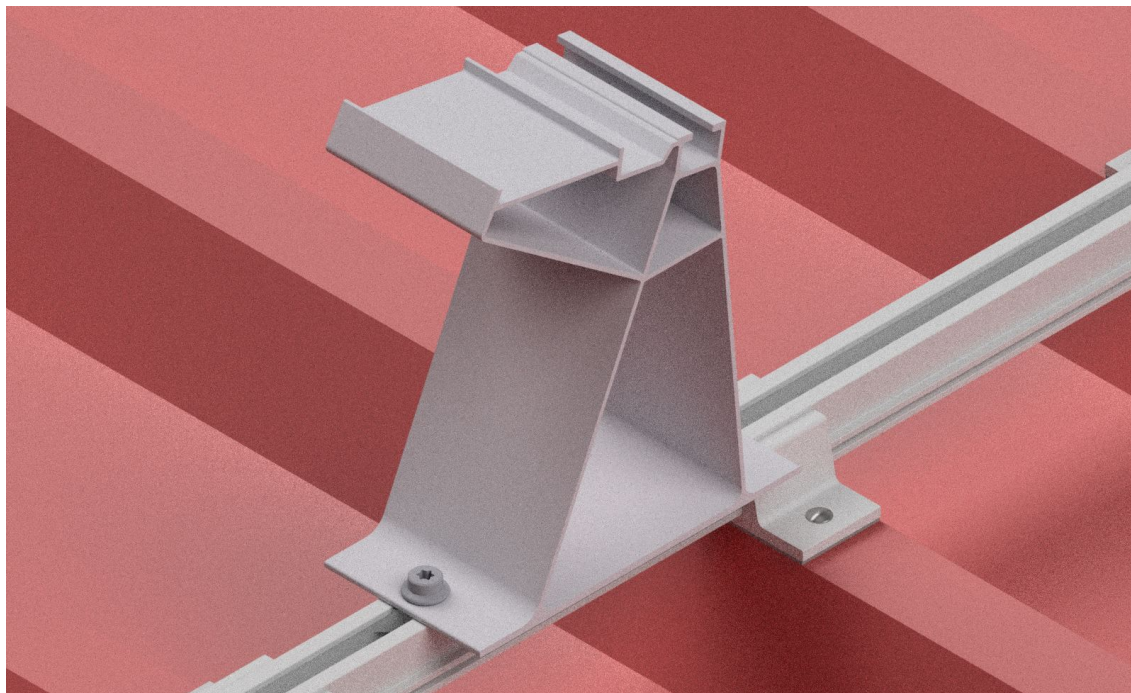
Afstand tussen de AeroFix 10-EW steunen	
Modulbreedte	Afstandsmaat x
950 mm	763 mm
960 mm	773 mm
970 mm	783 mm
980 mm	793 mm
990 mm	803 mm
1000 mm	813 mm

Stap 5: Hoge steun monteren

Voor gemakkelijke montage dienen de bouten al door de hoge steun in de aluminium moeren te zijn gedraait.



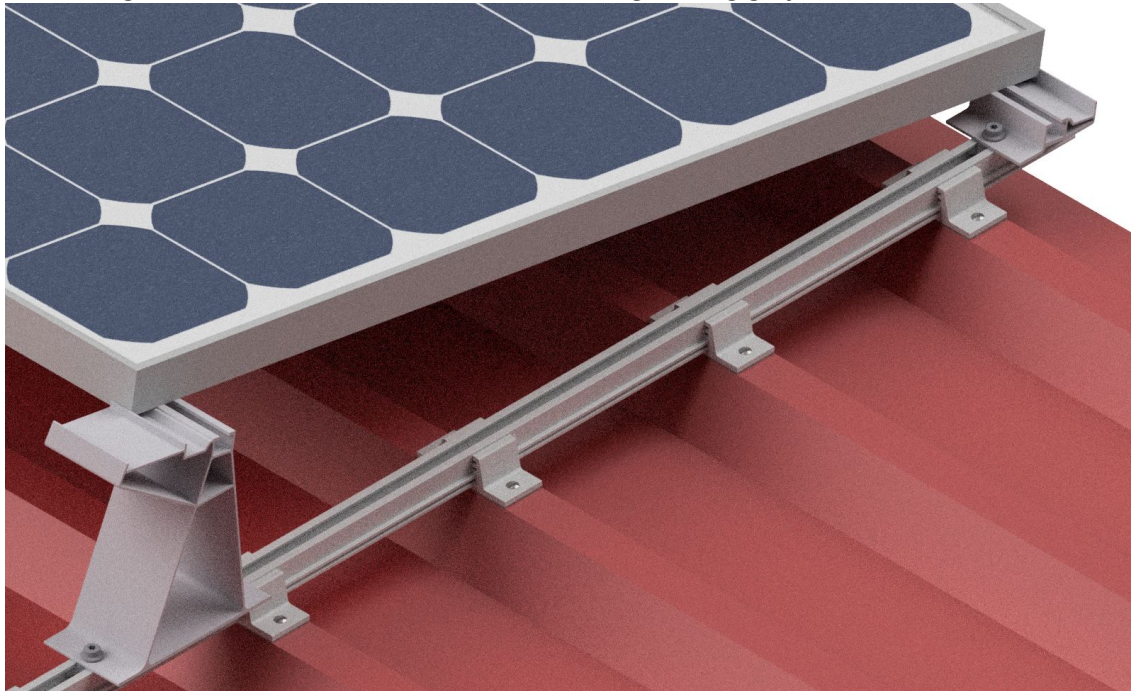
Figuur 62 Hoge steun met twee bout-moer monteren



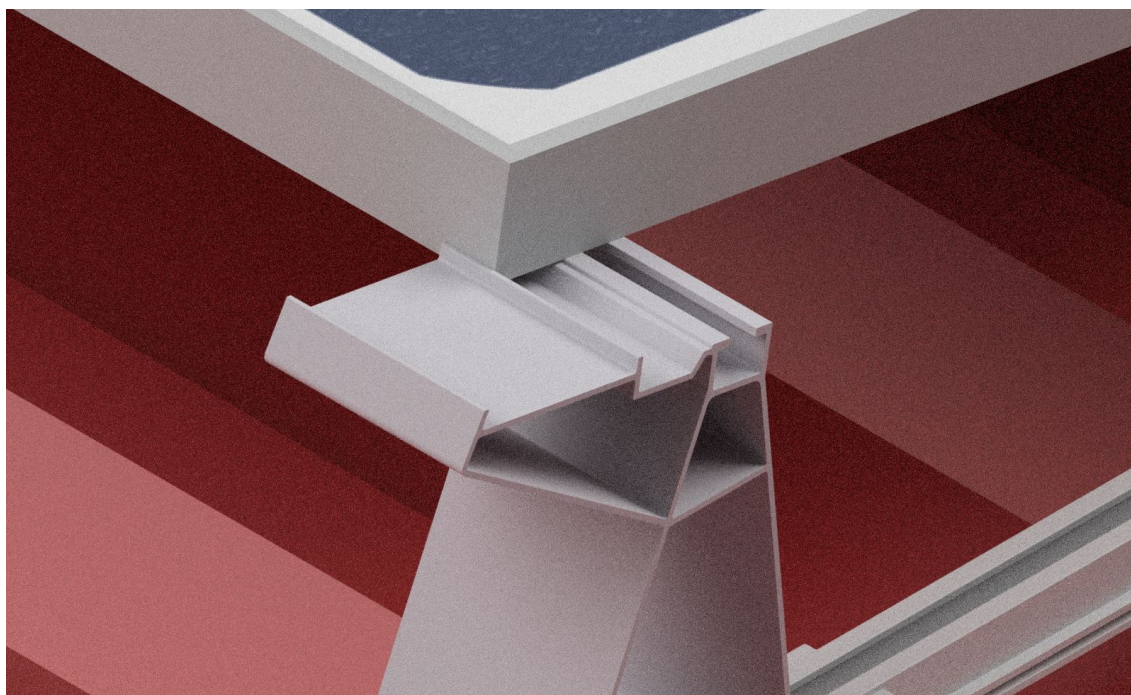
Figuur 63 Hoge steun gemonteert

Stap 6: Modulemontage

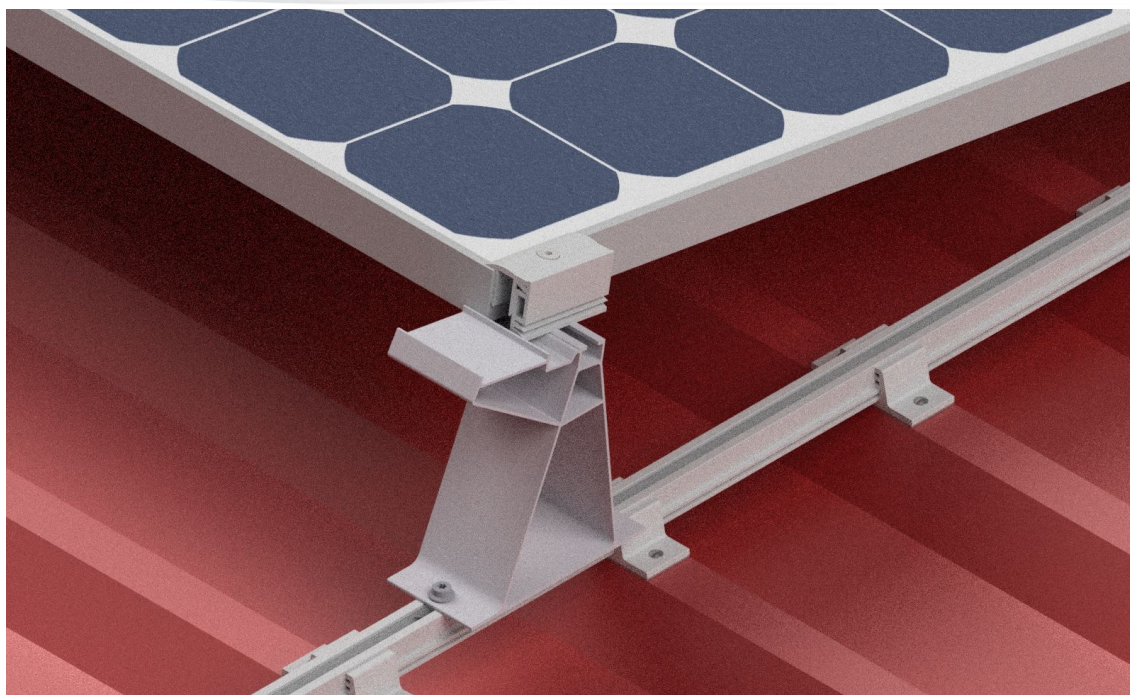
De montage van de module is voor alle steunen, hoog en laag gelijk.



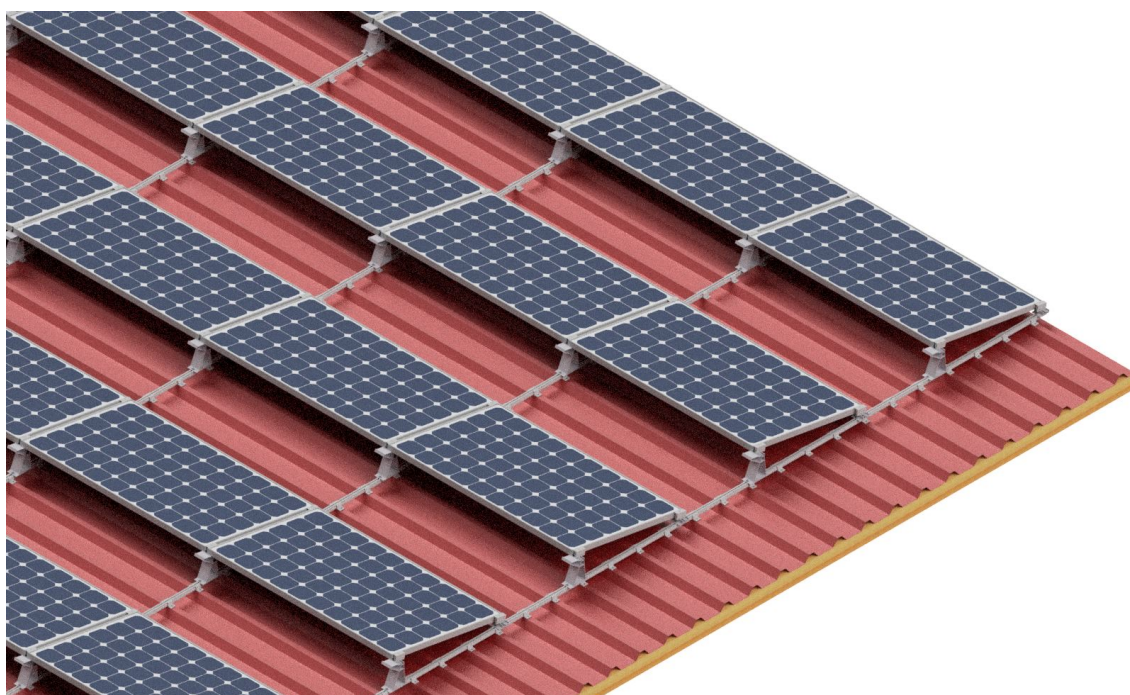
Figuur 64 module op de steunen leggen



Figuur 65 Module moet tegen de bovenste aanslag liggen (windspoiler)



Figuur 66 Module gemonteerd met eindklem



Figuur 67 gemonteerd modules



Stap 7 Achterspoiler montage

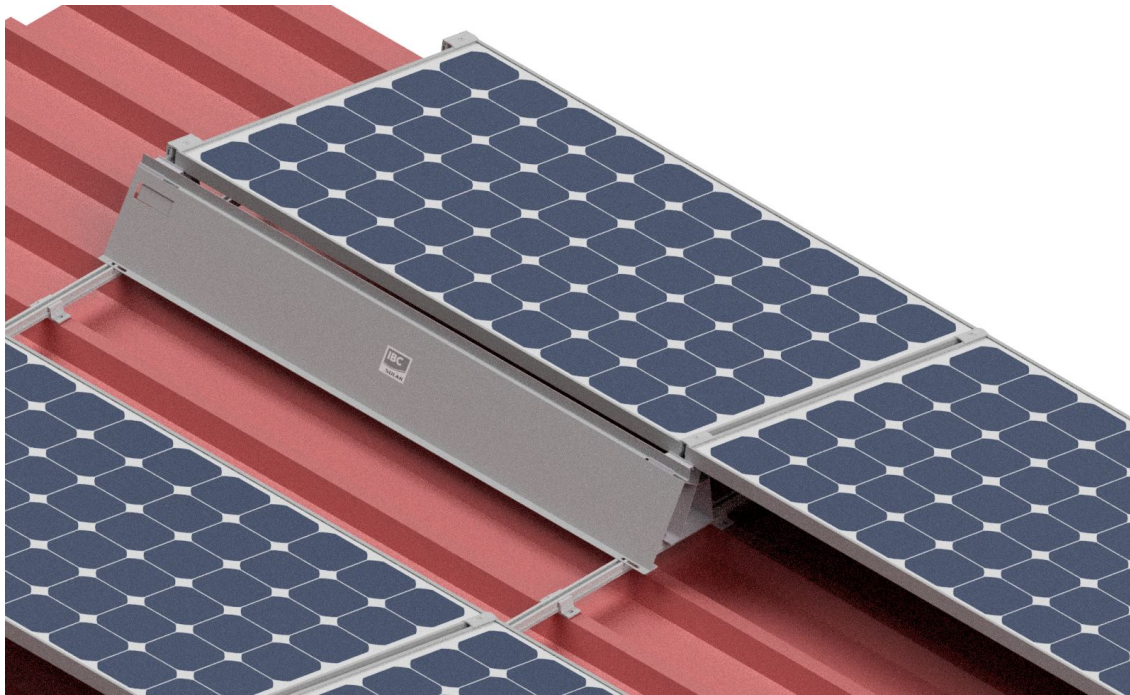
De combinatie TF27 en AeroFix steunen is niet in de windtunnel getest. De achterspoiler hoeft daarom niet perse gemonteerd worden. Maar IBC Solar raadt montage van de spoiler wel aan omdat de windlasten daardoor sterk gereduceerd worden.

Beginnend vanaf de achterkant van de module rij links de spoiler in de steunen in hangen. Linkse zijde van de spoiler vast schroeven in het TF27 profiel. Volgende spoiler zijdelings in de reeds gemonteerde spoiler schuiven en op de volgende steun inhangen. Controleren of de spoiler goed in de steunen hangt. Beide spoilers met bout aan TF27 profiel monteren. Let op de bout dient minimaal 3 cm van het uiteinde van het TF27 profiel te zijn verwijderd. Alle andere modules en rijen van spoiler voorzien.

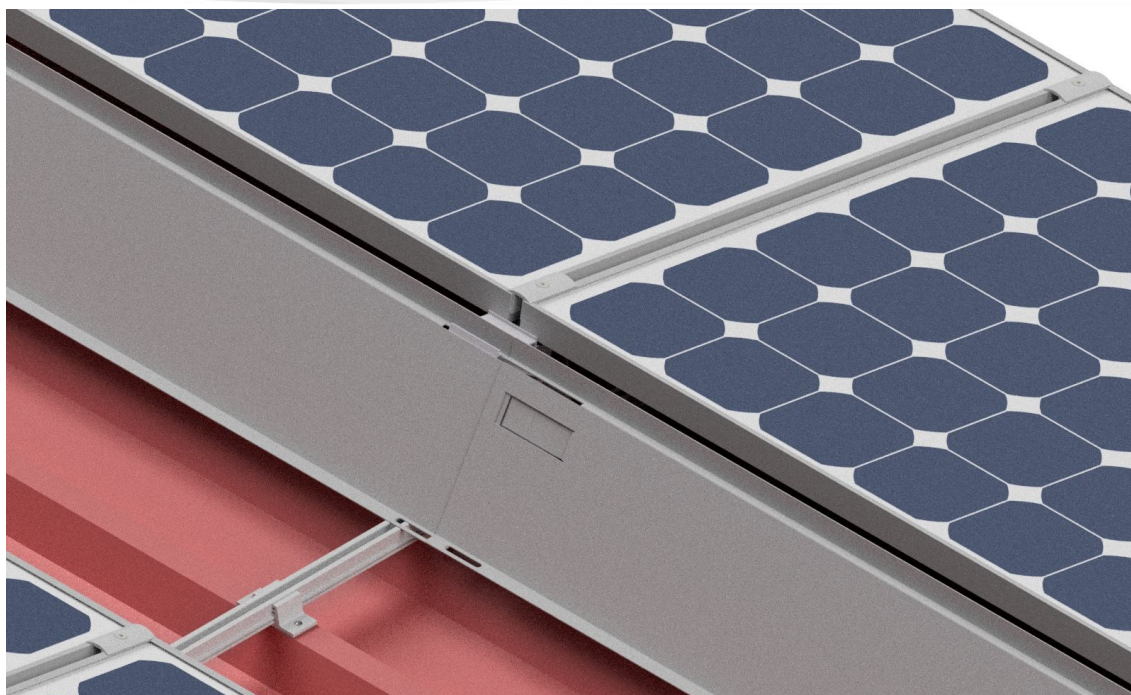
De eerste en laatste module in de rij of losse spoilers dienen met een plaatschroef te worden gefixeerd. Figuur 71 gemonteerd spoiler aan eind of begin van de rij (let op plaatschroef)

Bij AeroFix 10-EW hoeven er alleen spoilers geplaatst te worden als:

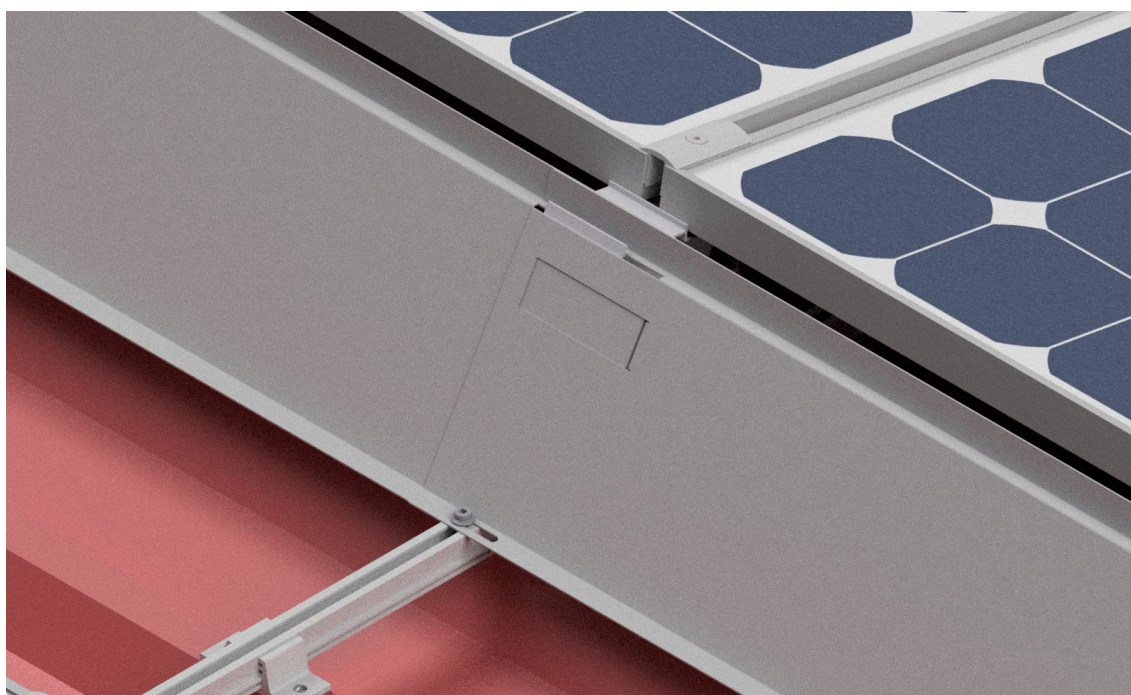
- de eerste / laatste Modulerij een hoge steun steun begint of eindigt;
- binnen een module veld modules wegvallen



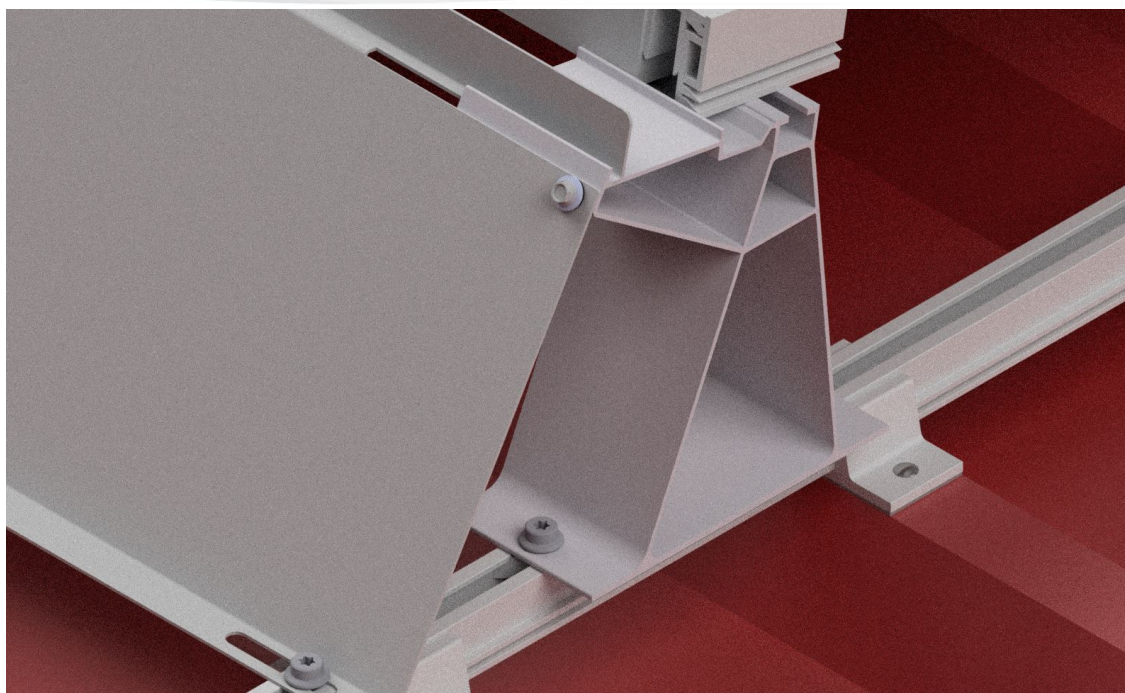
Figuur 68 Spoiler montage van links beginnen



Figuur 69 Inschuiven van de volgende spoilers



Figuur 70 compleet gemonteerd spoiler midden in de rij



Figuur 71 gemonteerd spoiler aan eind of begin van de rij (let op plaatschroef)

Steeldeck montage

4.9.6 ECO Steeldecksysteem

Bij het steeldecksysteem ECO gaat het om een voor gemonteerd korte-railsysteem dat aan het steeldeck profiel wordt verbonden doormiddel van blindklinknagels of schroeven

- Steeldecksysteem Eco 340 mm: maximale "Hochsicken" afstand 250 mm
- Steeldecksysteem Eco 420 mm: maximale "Hochsicken" afstand 333 mm

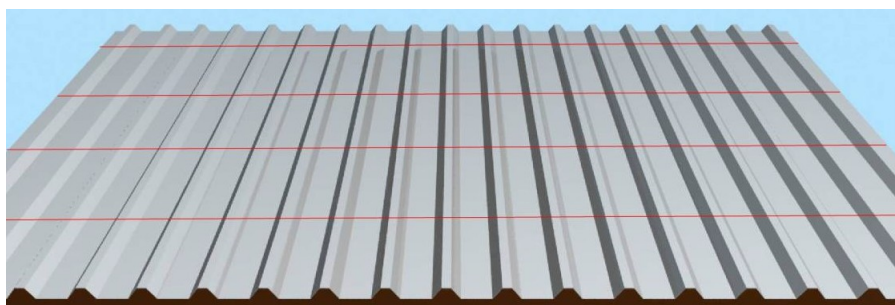


Let op:

Door de thermische expansie is het nodig om na 15 modules in een rij een thermische scheiding te plaatsen.

Stap 1: Plaatsing met de „PVManager“

Stap 2: Bevestigingspunten van de klemmen aanduiden



Figuur 72 Verwijder de beschermende tape

Stap 3: Reinigen van de dakbedekking

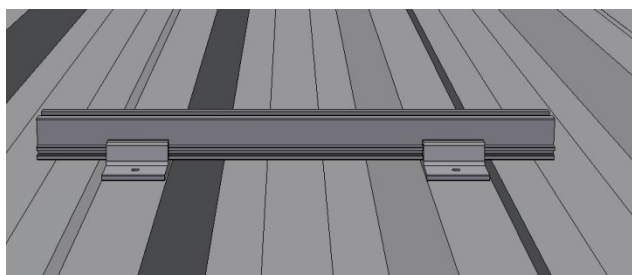
De reiniging van de dakbedekking vindt alleen plaats waar later de steeldeckklemmen worden geplaatst. Om een optimale dichtheid te garanderen, moet het oppervlak droog en vrij van vet, olie, siliconen en vuildeeltjes zijn. Bij sterkere vervuiling is het aangeraden het oppervlak met een geschikt middel (bijv. een reinigingsdoekje) zorgvuldig te reinigen. Als reinigingsmiddel kunnen Isopropyl alcohol of aceton in combinatie met een pluisvrije papieren schoonmaakdoek worden gebruikt.

Let op: Houd rekening met de veiligheidsvoorschriften wanneer u gebruikt maakt van oplosmiddelen en chemicaliën.

Stap 4: Vastkleven “Steeldecksysteem ECO”

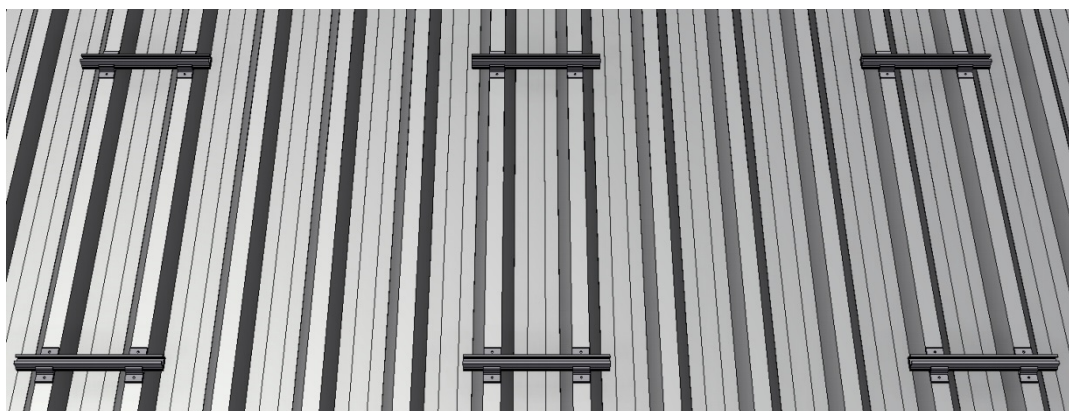


Figuur 74 Verwijderen van de beschermende folie



Figuur 73 Vastkleven "Steeldeck ECO"

Stap 5: “Steeldecksysteem Eco” volgens voorbeeld verdelen

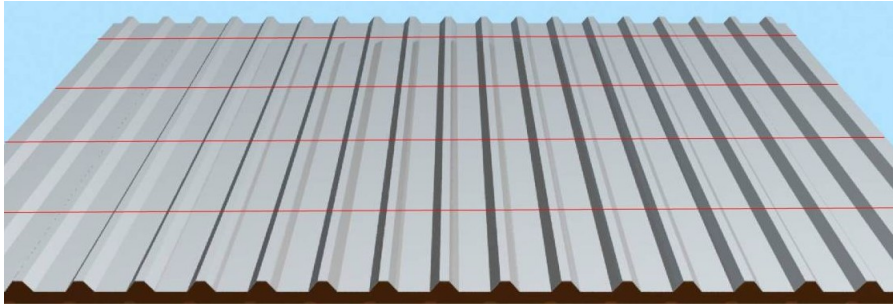


Figuur 75 “Steeldecksysteem Eco” volgens voorbeeld verdeeld

4.9.7 Trapezium profiel Eco 120mm

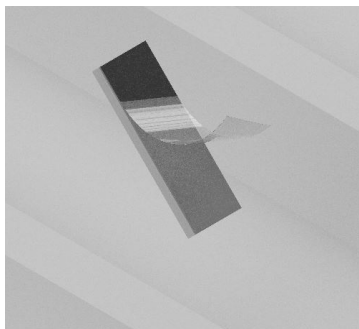
Stap 1: Plaatsing met de „PVManager“

Stap 2: Bevestigingspunten van de trapezium profielen aanduiden

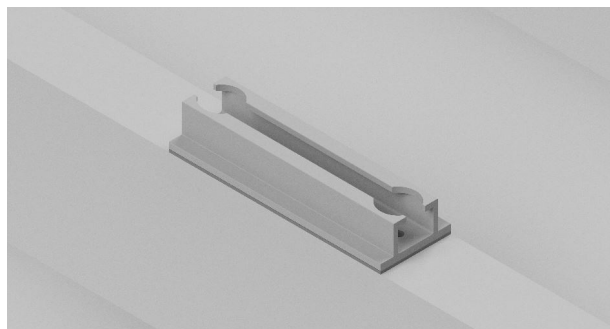


Figuur 76 Markeer de bevestigingspunten.

Stap 3: Reinigen van de dakbedekking



De



reiniging van de dakbedekking vindt plaats waar later de steeldeckklemmen worden geplaatst. Om een optimale dichtheid te garanderen, moet het oppervlak droog en vrij van vet, olie, siliconen en vuildeeltjes zijn. Bij sterkere vervuiling is het aangeraden het oppervlak met een geschikt middel (bijv. een reinigingsdoekje) zorgvuldig te reinigen. Als reinigingsmiddel kunnen Isopropyl alcohol of aceton in combinatie met een pluisvrije papieren schoonmaakdoek worden gebruikt.

alleen



Let op: Houd rekening met de veiligheidsvoorschriften wanneer u gebruikt maakt van oplosmiddelen en chemicaliën.

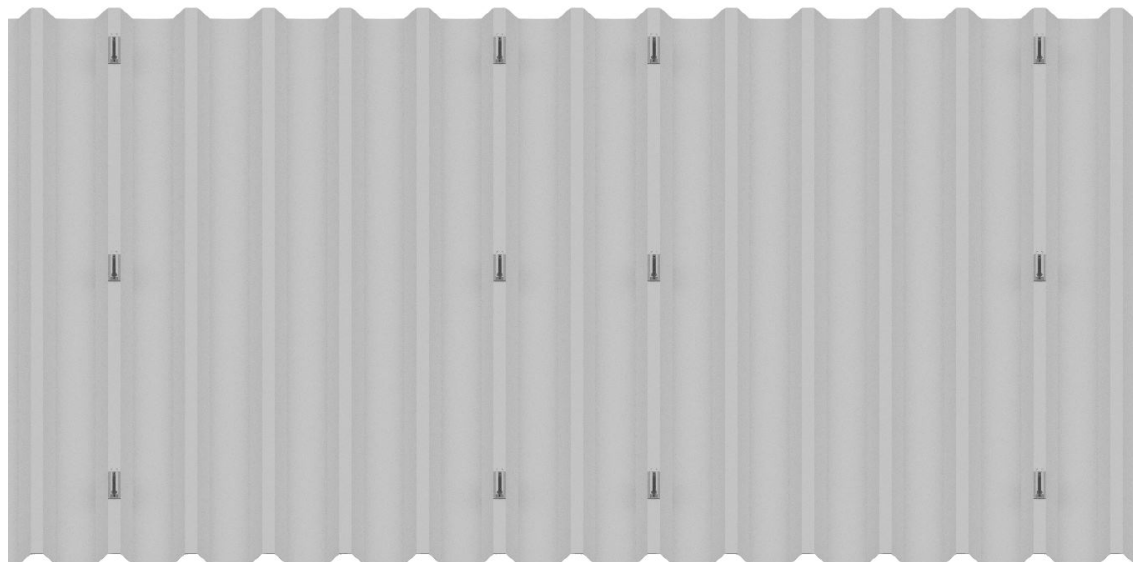
Stap 4: Vastkleven “Trapezium profiel Eco 120mm”



Let op: De heavy-duty plakband kan worden gebruikt vanaf een object en werkt temperatuur van 0 ° C; definitieve hechting vindt plaats na ca. 72 uur bij een omgevingstemperatuur van 20 ° C. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller dit proces is voltooid.

We raden af om oppervlakken onder deze temperaturen te verlijmen, omdat het hechtmiddel te hard kan worden en een goede hechting kan voorkomen. Nadat de hechting heeft plaatsgevonden, veroorzaken lage temperaturen normaal gesproken geen problemen. Voorkom condensvorming om de juiste kleefeigenschappen te waarborgen, bijvoorbeeld in het geval dat de te verlijmen materialen zeer verschillende temperaturen hebben.

Stap 5: "Trapezium profiel Eco 120mm" volgens voorbeeld verdelen



Figuur 79 "Trapezium profiel Eco 120mm" volgens voorbeeld verdelen

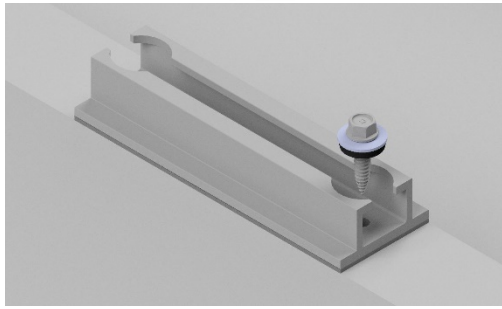
Stap 6: Bevestig het "Trapezium profiel Eco 120mm" op de dakhuid met zelftappers



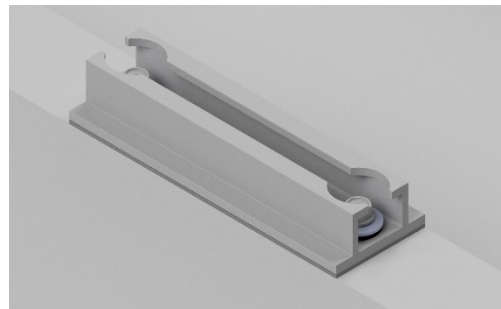
Let op!

Vorboren van de trapeziumplaat is niet toegestaan.

- Bij gebruik van de zelfborende schroeven worden per "klemvoet" twee schroeven geplaatst. Zorg er bij dit proces voor dat u zorgvuldig schroeft om statische eigenschappen te behouden. De zelfborende schroeven worden aangedraaid tot de afdichting een beetje uitzwelt.
- De bijgeleverde zelfborende schroeven 5,5x25 zijn goedgekeurd voor een plaatwerk of aluminium dikte van 0,5 mm tot 1,5 mm.

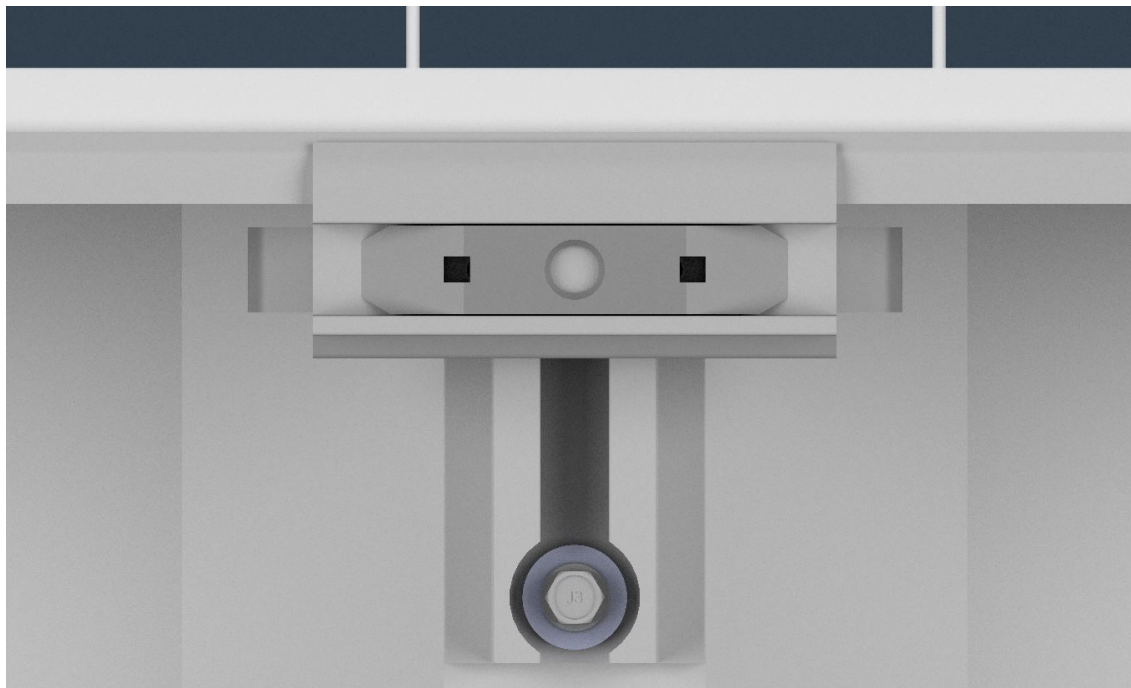


Figuur 80 Schroef monteren

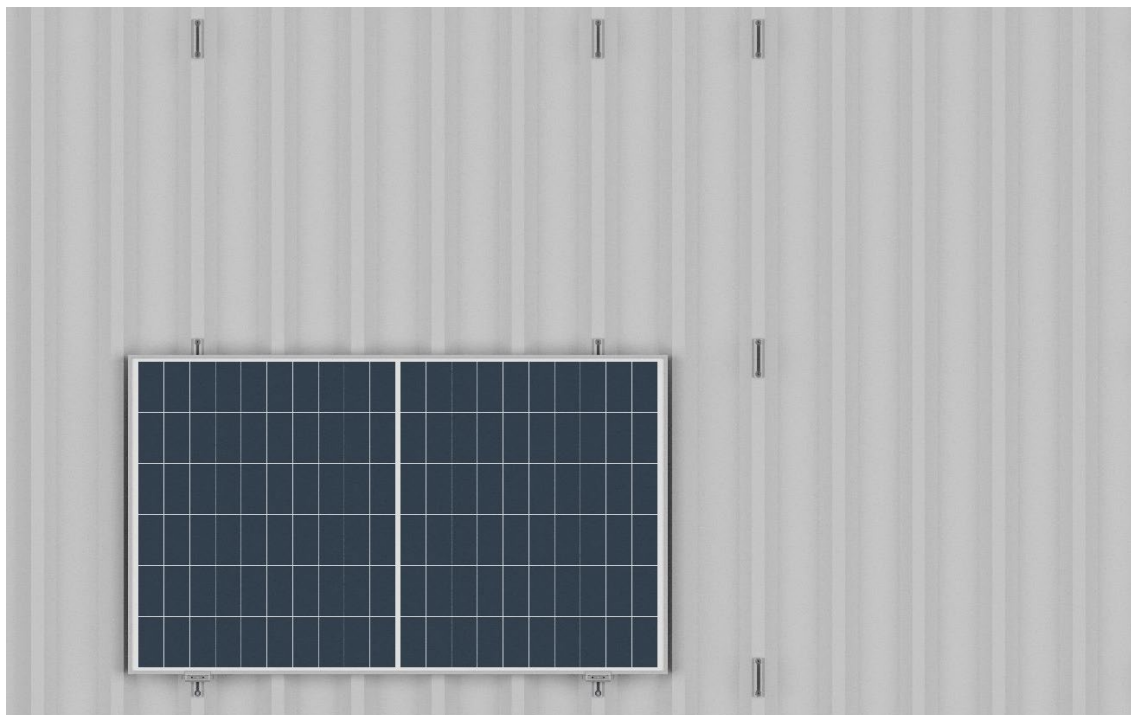


Figuur 77 Gemonteerd met 2 zelfborende schroeven

Stap 7: Plaatsing van de PV-module



Figuur 78 Plaats de klemmen in het hart van de Trapezium profielen Eco 120mm



Figuur 7981 Lijn de modules uit.

4.10 Montage van Fels klemmen

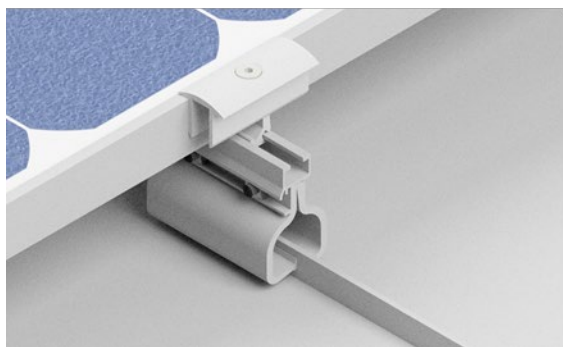
De bevestiging bij Fels daken gebeurt met behulp van speciale bevestigingselementen, waarop de draagprofielen, respectievelijk de moduleklemmen bevestigd worden.

De dakbedekking mag niet beschadigd worden door de belasting van de geplaatste klemmen. Daarom raden wij u aan om de montage van de Fels klemmen door een dakdekkers firma te laten doen! De klemmen mogen in geen geval de felsnaden vervormen en niet de thermische uitzetting te verhinderen.

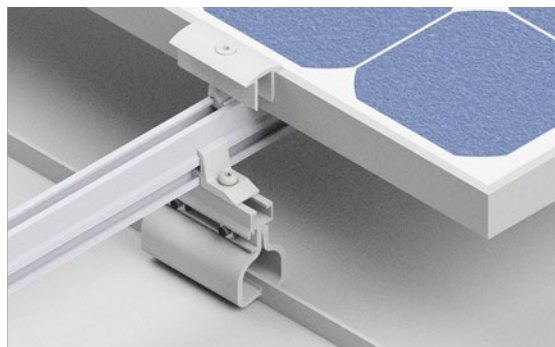


Figuur 82 Felsdakklam universal G2

De klemmen worden loodrecht, verticaal gerangschikt volgens het aantal draagprofielen. Over het algemeen moet op iedere felsnaad een klem worden gezet. Links en rechts mag het draagprofiel max. 0,3 m uitsteken. Thermische dilataties van de profielen na maximaal 3,1 m of op een afstand aangegeven door de producent van de fels dak profielen.



Figuur 83 direct montage en met



TF50+ en verbinder 2-lagig



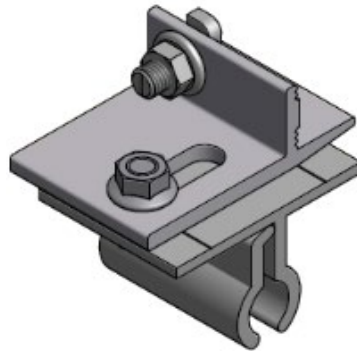
Let op!

Het moet door een constructeur gecontroleerd worden of de onderconstructie die, door de PV-installatie en de Windbelasting optredende krachten kan dragen. Het aantal bevestigingsklemmen, dient door de constructeur te worden vastgesteld. De positie van de fels klem moet niet op de zelfde positie zijn als de bevestigingsclip van het fels dak. Bij twijfel overleggen met de dak leverancier. Gebruik op titaniumzink- of koperdaken wordt afgeraden. De fels klem dient van te voren te worden gecontroleerd op maatvoering (passend) en corrosieve verdraagzaamheid.

4.11 Montage van Kalzip®-klemmen

De bevestiging van het systeem van de zogenoemde Kalzip®-daken, gebeurt door middel van Kalzip®-klemmen.

De klemmen worden loodrecht, verticaal gerangschikt volgens het aantal dwars profielen. Over het algemeen moet op iedere fels een klem worden gezet. Links en rechts mag het draagprofiel max. 0,3 m uitsteken.



Figuur 84 KalZip®-klem met universele verbinder



LET OP!

Het moet door een constructeur gecontroleerd worden of de onderconstructie die, door de PV-installatie en de Windbelasting optredende krachten kan dragen. Het aantal bevestigingsklemmen. Dient door de constructeur te worden vastgesteld. Gebruik op titaniumzink- of koperdaken wordt afgeraden. De felsklem dient van te voren te worden gecontroleerd op maatvoering (passend) en corrosieve verdraagzaamheid.

Let u op de relevante voorschriften van de fabrikant van de dakbedekking en ook de bijbehorende "Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-560"

4.12 Montage ISO dakhaak



Figuur 85 ISO-Dakhaak

4.12.1 Algemeen

Met behulp van de van de ISO dakhaak kan het TopFix200 systeem ook op daken gemonteerd worden waar geen constructieve balken, zoals spanten of gordingen aanwezig zijn.

IBC SOLAR vindt dat het bevestigen van schroefbare dakhaken op bijvoorbeeld latten of balken duidelijk de voorkeur moet krijgen ten opzichte van andere bevestigingsmethoden.

4.12.2 Algemene aanwijzingen en voorschriften voor de juiste dimensionering

Voordat met montage begonnen kan worden dienen er een aantal zaken te worden gecontroleerd:

- Zijn de panlatten en of tengels sterk genoeg en in een goede staat.
- Zijn de nagels, spijkers, schroeven of verlijming waarmee de panlatten op de tengels bevestigd zijn, sterk genoeg voor de montage van de ISO dakhaak. IBC SOLAR adviseert om iedere kruisverbinding (tussen tengel en panlat) links en rechts van de ISO-dakhaak te voorzien van een RVS schroef van voldoende lengte.
- Altijd een handmatige controle uit te voeren van de mechanische bevestiging van de ISO dakhaak.
- Wanneer de ISO-dakhaak onder de panlat wordt geschoven dient deze klem te zitten en geen speling meer te hebben.
- De ondergrond waar de voet van ISO-dakhaak op rust dient stevig en drukvast te zijn.
- De ISO dakhaak, de RVS beugel altijd met 3 mm speling boven de dakpan te monteren.
- Maximale afstand tussen ISO dakhaken bedraagt 1 m wanneer noodzakelijk dient deze afstand te worden verkleind.
- Wanneer noodzakelijk de dakpannen uit slijpen om een goede aansluiting van de dakpannen te waarborgen om water indringing te voorkomen.

4.12.3 Ontwerp en design

Zie bijlage 11.

4.12.4 Montagestappen

Uit garantieoverwegingen (lekkage problemen etc.) raden wij u aan de montage van de ISO dakhaken door een dakdekker firma te laten doen. Let u ook op de richtlijnen en de specificaties van de fabrikant van het soort dakbedekking.

Montagestappen:

- Dakpannen over de balken omhoog schuiven.
- Dakhaken in de positie van de lage ronding van de dakpannen plaatsen en in het midden uitlijnen.
- Links en rechts van de ISO dakhaak de kruispunten van dakpanlatten en tengels voorzien van een RVS schroef van voldoende lengte.
- In het midden van de verdere dakhaken een koord spannen en in de richting van elkaar uitlijnen.
- Dakpannen verder leggen.

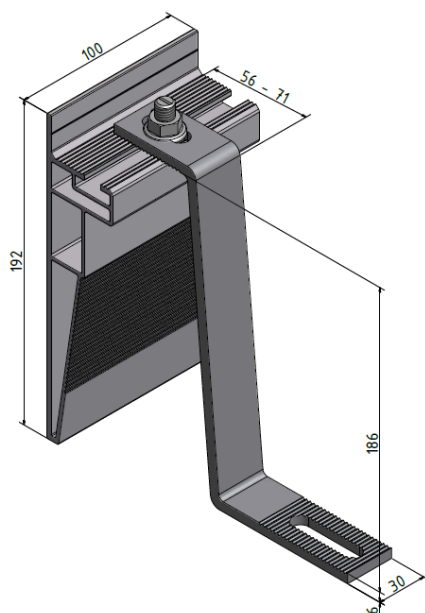


Waarschuwing!

De gemonteerde dakhaken niet als trapladder gebruiken; hierdoor zullen de daaronder liggende dakpannen door extreme puntbelasting beschadigd kunnen worden!

4.12.5 Garantie

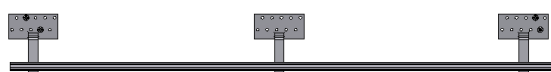
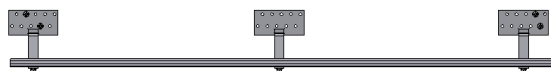
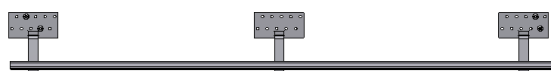
Zie bijlage 11.3.



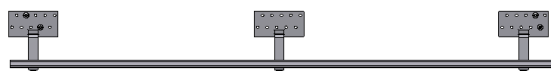
Figuur 86 Maatvoering ISO-Dakhaak

5 Montage van de draagprofielen

- De voorgemonteerde bevestigingsschroeven (verbindingselement DH-profiel M10) door de sleuf van de dakhaken steken, 90° draaien en in de montagegroef van het draafprofiel TF50+ plaatsen. Draagprofiel TF50+ op de gewenste hoogte met de dakhaken verbinden en vastzetten. (zie afbeelding 13.1) volgend draagprofielene met doorlopende maat uitrichten.



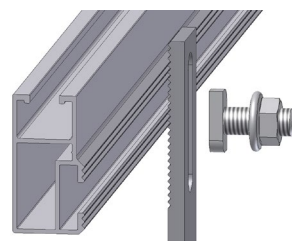
- Let op: het is belangrijk dat alle tanden van het draagprofiel type TF50+ gebruikt worden.



Figuur 87 draagprofiel gemonteerd

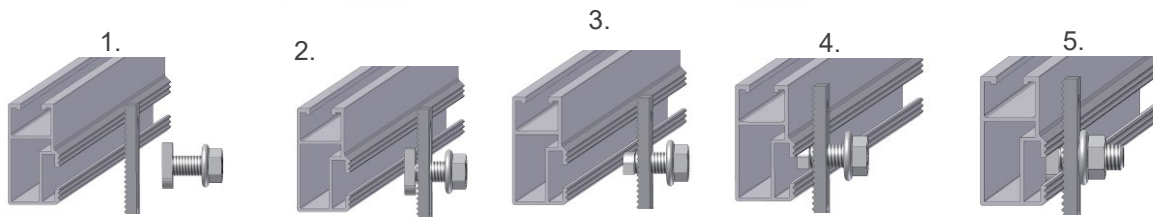
- Met het onderste en het bovenste draagprofiel beginnen. Schroeven naar de bevestigingspunten (dakhaken) richten en monteren. Zie afbeelding 13.1.

- Draagprofielen, wanneer nodig, met stootverbinders verlengen. De stootverbinders geven de mogelijkheid een optimale positionering van de draafprofielen. Een statische functie vervult hij niet.



Figuur 88 draagprofiel-montage

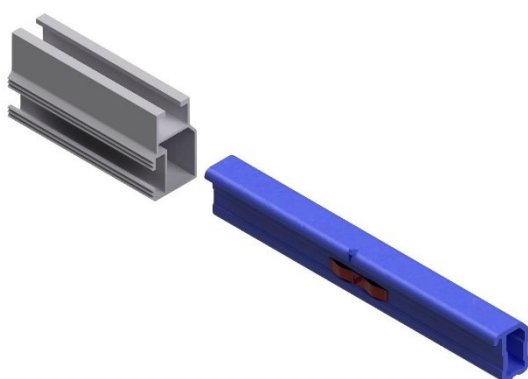
- Op basis van de thermische uitzetting mag de maximale draagprofiel lengte van 3 lengtes (circa 18,18 m) niet overschreden worden.
- Probeer stilstaand water in de profielen te voorkomen om in het bijzonder vorstschade te beperken.



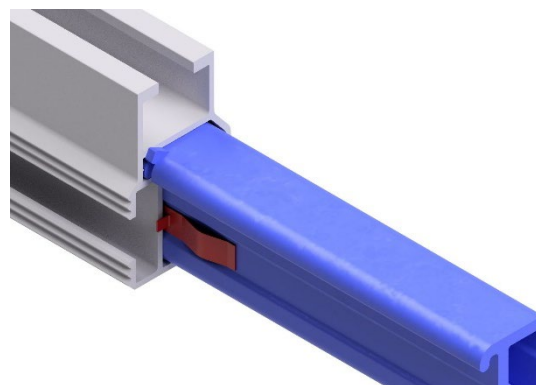
Figuur 89 draagprofiel montage



Waarschuwing! Gemonteerde draagprofielen niet als trapladder gebruiken!



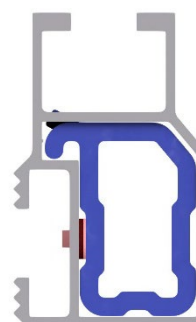
Figuur 89a: Interne doorverbinder TF50+ / TF50+m



Figuur 89b: Doorverbinder (blauw) en bladveer voor potentiaalvereffening (rood) in het profiel steken



Figuur 89c: Schuif de profielen naar elkaar toe.



Figuur 89d: Dwarsdoorsnede van dedoorverbinder in het TF50 profiel.



Waarschuwing!

U dient er rekening mee te houden dat alle hamerkopbouten met het juiste aanhaalmoment zijn vastgezet en dat de hamerkop zich in het profiel heeft gedraaid. De draagprofielen dienen minimaal op twee bevestigingspunten te zijn gemonteerd, voordat de stootverbinder gemonteerd kan worden. Er mag maximaal 1 verbinder tussen twee bevestigingspunten te zijn monteert.

LET OP:

- Om hoogte verschillen bij oneven daken te compenseren, staat de vertanding op de dakhaken en de draagprofielen type TF50+ ter beschikking.
- Boven elkaar liggende draagprofielen moeten parallel verlopen. Daarvoor moet als eerste stap het onderste draagprofiel horizontaal gelegd worden.
- De uiteinden van het bovenliggende draagprofiel dient precies in een hoek van 90° te staan met het onderste profiel. Anders kunnen de PV-modules niet correct uitgelijnd worden.
- Als de draagprofielen zijn uitgelijnd, dient u alle schroeven met het juiste aanhaal moment vast te zetten en nogmaals te controleren.

6 Montage van de PV-module

6.1 Midden- en eindklem G3

De midden- en buitenklemmen worden voor gemonteerd geleverd.

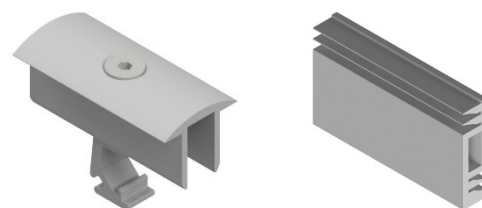
De middenklemmen G3 omvatten een klembereik van 30-50mm. De juiste buitenklem dient men aan de hand van de hoogte van de PV-moduleframe te bestellen



G3 Midden- en buitenklem

De middenklem G4 heeft een klembereik van 33-46mm.

De buitenklem adapter dient met de G4 middenklem te worden gebruikt en vervangt de G3 buitenklem.



G4 middenklem en buitenklem adapter

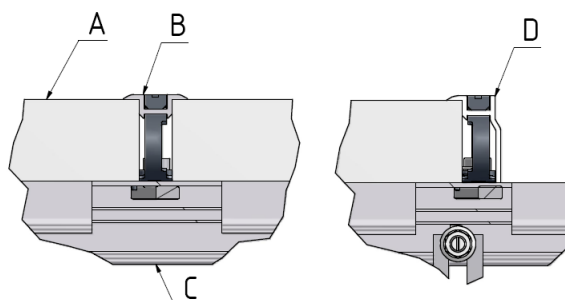
WAARSCHUWING:



Afhankelijk van de PV-module framehoogte, wordt een andere uitvoering van de buitenklemmen gebruikt. De buitenklem adapter is alleen geschikt voor 33, 35, 38, 40, 45 en 46 module diktes.

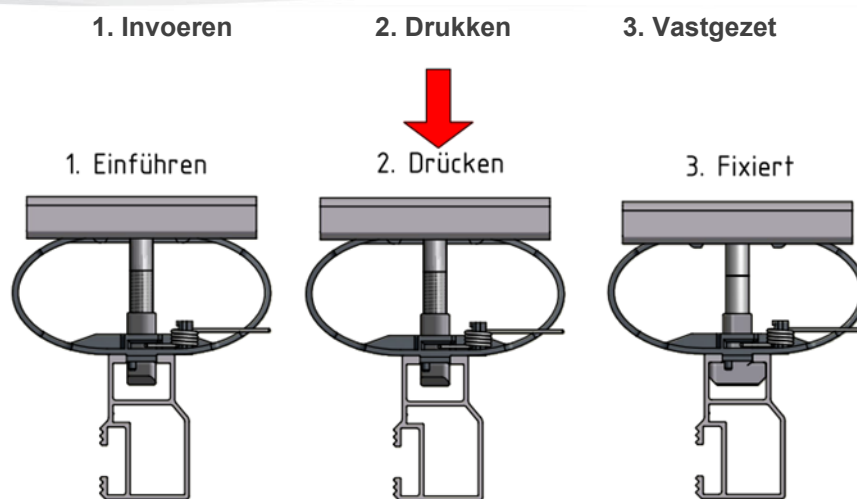
- Het aanhaalmoment van de klemmen mag maximaal **15Nm** zijn.
- Gebruik geen ratel of steeksleutel met een grote hefboomwerking, hierdoor wordt het maximale aanhaalmoment snel overschreden.
- Gelieve enkel de Torx-schroevendraaier met T-greep of batterij bouten met overeenkomstige aanhaalmoment instelling gebruiken.

A	Solar PV-module
B	Middenklem G3
C	Draagprofiel Type TF50+
D	Buitenklem G3



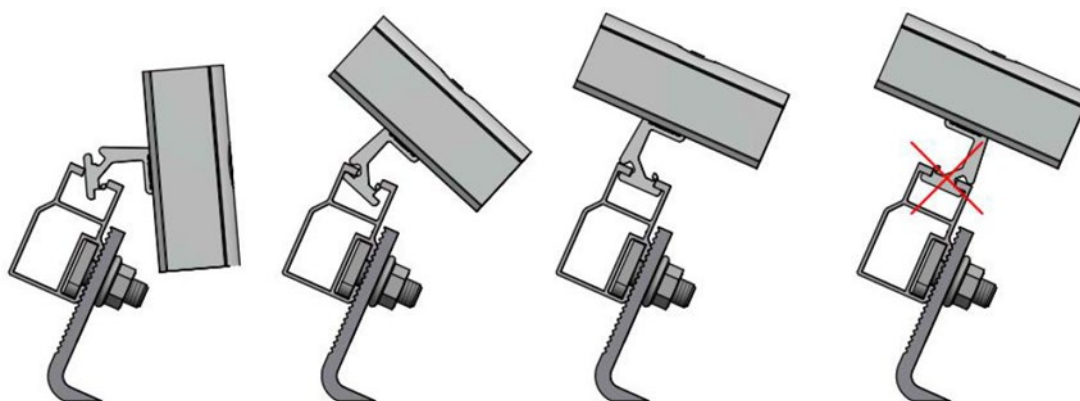
Figuur 90 Klemmen gemonteerd (sectieaanzicht)

- De midden- en buitenklemmen G3 kunnen direct van boven in, bijvoorbeeld het draagprofiel TF50+ ingevoerd worden. Daar waar nodig.



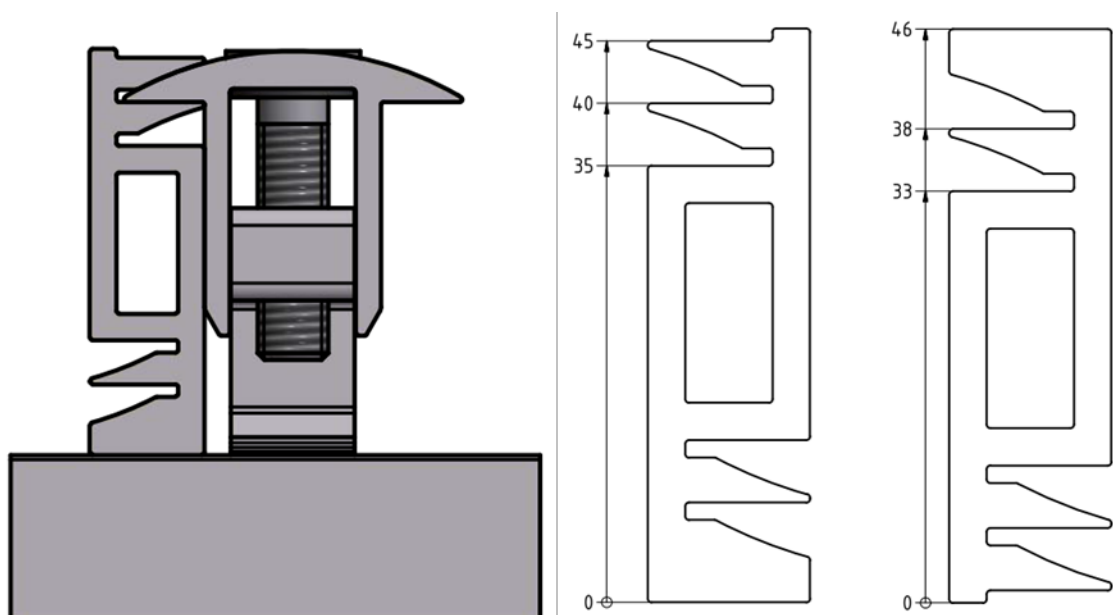
Figuur 91 monteren G3 tussenklem

- De tussenklemmen G4 kunnen op de juiste positie in het draagprofiel worden ingedraait.



Figuur 93 monteren van de G4 tussenklem

- De Middenklem adapter G4 dient in de passende modulehoogte inkeping te worden geplaatst. Zie afbeelding Figuur 94 middenklem adapter met verschillende hoogtes



Figuur 94 middenklem adapter met verschillende hoogtes

- Nadat u de eerste PV-module op de beide draagprofielen legt, dient u ze met de buitenklemmen losjes vast te maken en uit te lijnen. U kunt een snoer als hulpmiddel spannen. Daarna dient u de klemmen met de aangegeven aanhaalmoment uit tabel 2.1XXX erbij vast te draaien. Hiervoor raden wij u een momentsleutel met Torx-Bit grootte van TX40.
- De overige PV-modules dienen op dezelfde manier gemonteerd te worden. Het is belangrijk om met de onderste PV-module rij te beginnen. Wanneer deze exact uitgericht is, dan worden de daarop liggende rijen gemonteerd.
- Alles dient te voldoen aan de „Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-14.4-660”.



Waarschuwing!

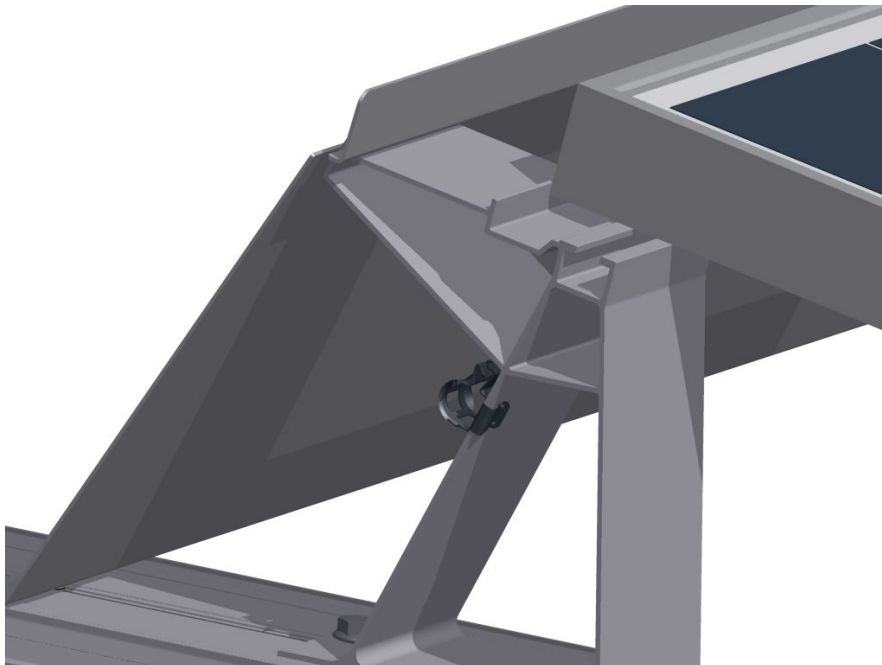
Het is belangrijk dat alle hamerkopbouten op de goede manier in het profiel zijn vastgedraaid.

7 Montage Kabelclips

De kabelclips zijn voor het opbinden van de aansluitkabel van de panelen met als gevolg dat geen kabels de dakhuid meer raken en zodoende op langere termijn geen water in stekkers of kabelbeschadigingen optreden. De kabelclips kunnen zonder gereedschap bevestigd worden.



Figuur 95 laat een kabelclip 0° bevestigd aan het PV-paneel zien



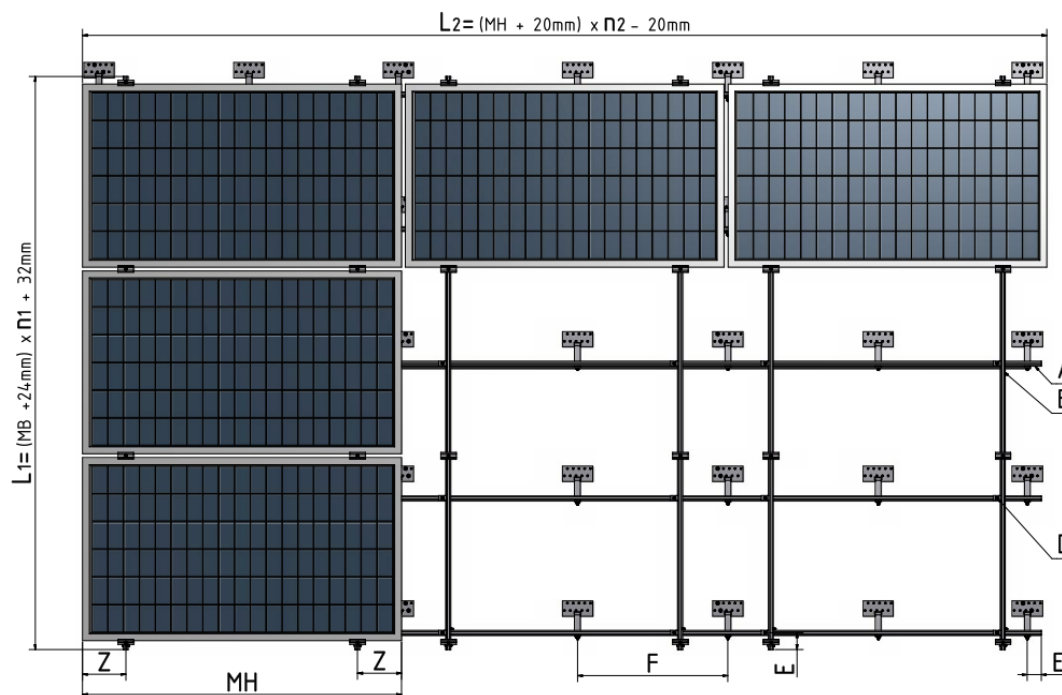
Figuur 96 Laat een kabelclip van 90° zien

8 Montage van het dubbel-laags draagsystemen

8.1 Algemeen

In tegenstelling tot de enkel-laags draagprofielen, worden in dit geval extra draagprofielen type TF50 als dakhaak verbinders geplaatst, voordat het eigenlijke draagprofiel gemonteerd wordt.

8.2 Dakhaak verbinder type TF50+



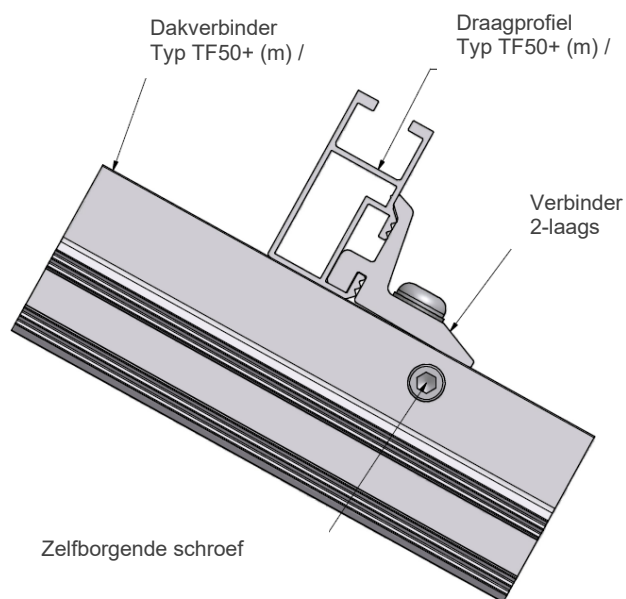
Figuur 97 Dakhaakverbinder en draagprofiel in totaalbeeld.

$L1 = (MB + 24 \text{ mm}) \times n1 + 32 \text{ mm}$	Draagprofiellengte = $(MB + 24\text{mm}) \times$ aantal van de PV-module van de rij + 32mm
$L2 = (MH + 20 \text{ mm}) \times n2 - 20 \text{ mm}$	Dakhaakverbinderlengte = $(MH + 20\text{mm}) \times$ aantal van de PV-modulerijen – 20mm
MB	Moduulbreedte
MH	Moduulhoogte
A	Dakhaakverbinder TF50+, TF50m, TF60
B	Draagprofiel TF50+, TF50m, TF60
C	Dakhaken
D	verbinder 2-lagig
E	max. 400mm
F	max. 1200mm
Z	max. $\frac{1}{4}$ van de PV-module hoogte (rekening houden met de informatie van de modulefabrikant)

Dimensionering:

De dimensionering van het dubbel-laags systeem gebeurt op dezelfde manier als bij het enkel-laags systeem. Men dient rekening te houden met de volgende kenmerken:

- Op iedere kruising van draagprofielen horizontaal/verticaal dient een verbinder dubbel-laags gemonteerd te worden.
- Naast de dakhaken en de draagprofielen moet ook de statische waarde van de verticale draagprofielen in acht genomen worden. De statische dimensionering wordt in de berekening met de PV-manager software meegenomen. De PVManager is een planninghulp en isvervangt niet de statische berekening
- Door thermische uitzetting, wordt het niet aangeraden om een maximale draagprofiel lengte van 3 stuks (circa 18,18 m) te overschrijden.
- Bij montage van een dubbel-laags systeem kan men een zelfborgende schroef plaatsen om afschuiving te voorkomen.



Figuur 98 Opbouw 2-lagig systeem in doorsnede

9 Delta steunen

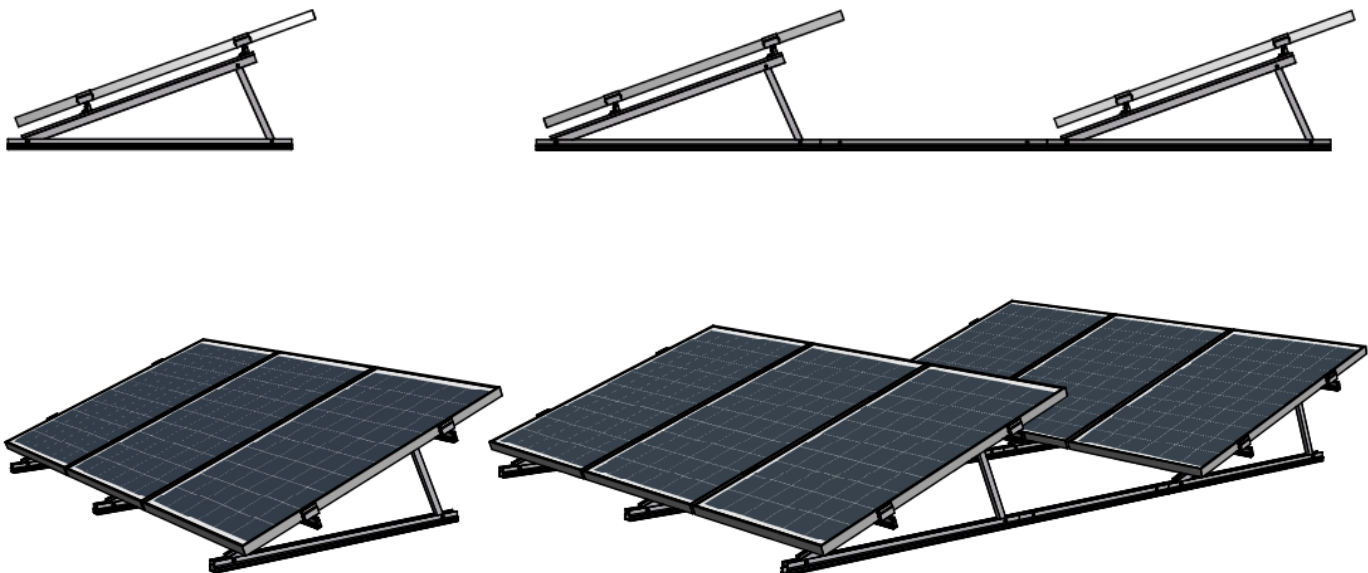


Figuur 99 Deltasteunen

9.1 Algemeen

Met behulp van de Delta steun is het mogelijk om het IBC TopFix200 montagesysteem als vrijstaand montagesysteem te gebruiken en op deze manier en optimale modulehoek te bereiken.

De Delta steun is zowel met enkele als met doorlopende bodem beschikbaar. De Deltasteun is verkrijgbaar vanaf 10° tot 45° in stappen van 5° .

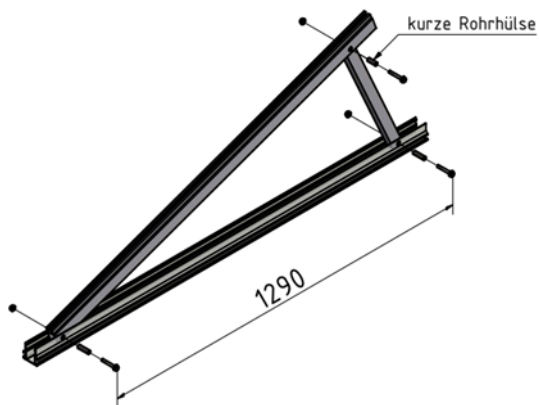


Figuur 100 Delta steun, enkelvoudig

Delta steun, meervoudig op doorlopende bodemprofiel (4,9m)

9.2 Opbouw

9.2.1 Opbouw van de Delta steun, enkelvoudig

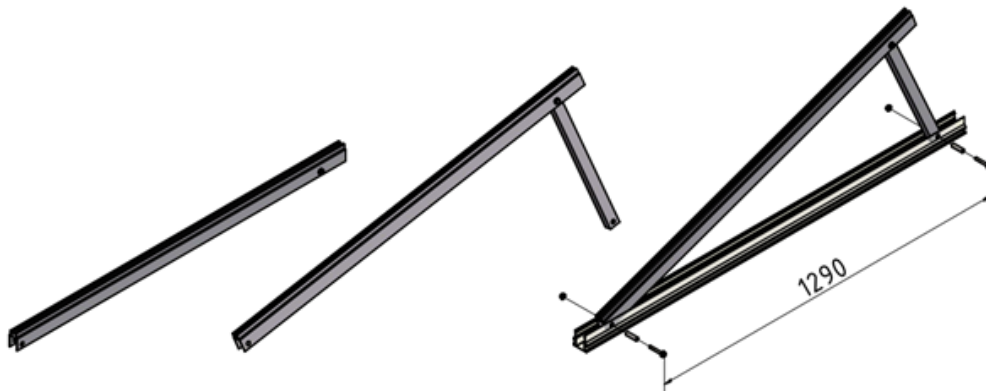


Figuur 101 Montage vd deltasteun op het bodemprofiel

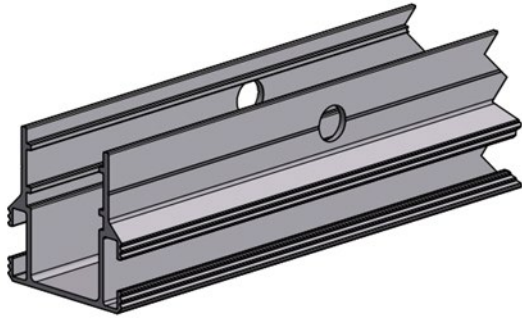
De Delta steun wordt in losse delen, inclusief drie zeskantbouten M8x50, vertande moeren en afstandbussen, geleverd.

Voor de opbouw, hoeft de Delta steun enkel nog te worden geassembleerd en vastgezet te worden met de schroefverbindingen. Na de opbouw moeten alle schroefverbindingen met 15 Nm aangedraaid worden.

9.2.2 Opbouw van Delta Steun, meervoudig



Figuur 102 meervoudige Delta Steun met doorlopend bodemprofiel met lengte van 4,9 meter



Figuur 103 centreerril voor te boren in bodemprofiel deltasteun

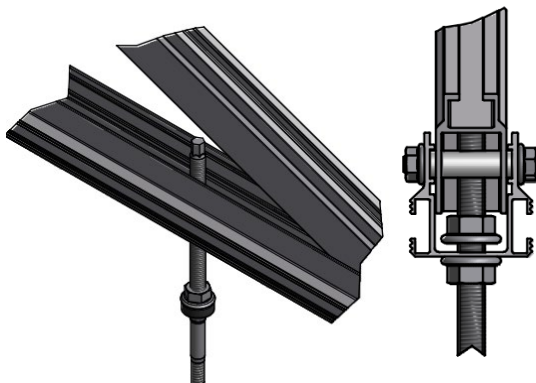
De Delta Steun, met doorlopend bodemprofiel is voorgemonteerd en wordt zonder bodemprofiel geleverd.

De bodemprofielen worden op lengtes van 4,9 m geleverd. De 12,5 mm gaten voor het bevestigen van deltasteunen moeten ter plaatse worden geboord. Hiervoor is een centreerril in het bodemprofiel gemaakt. De boorafstand binnen de steun bedraagt 1.290 mm. De voorgemonteerde Delta Steun wordt door twee schroefverbindingen met de vloerrails verbonden. Na de opbouw moeten alle schroefverbindingen met 15 Nm aangedraaid worden.

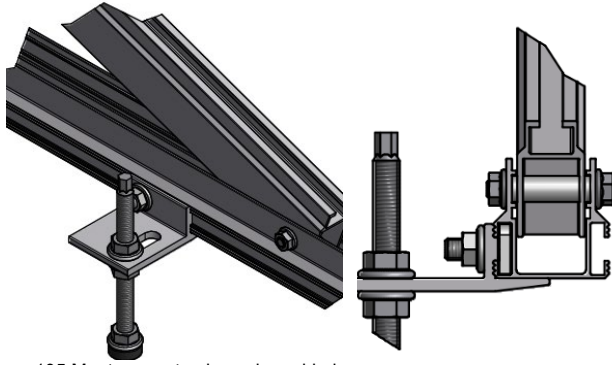
9.3 Verbinding met de dakconstructie

De Delta steun heeft verschillende bevestigingsmogelijkheden om vele verschillende dakbedekkingen af te kunnen dekken.

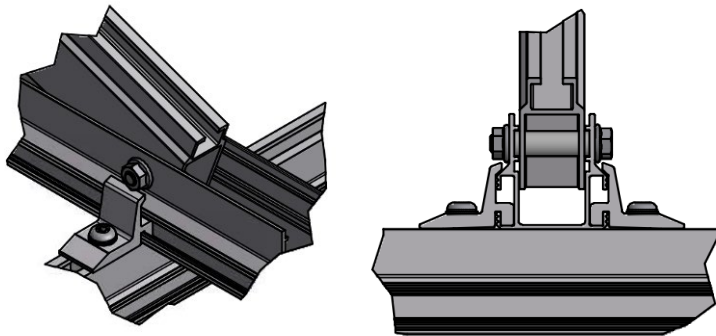
- Montage door middel van stokschroeven
- Montage door middel van universele verbinder
- Montage door verzameling van extra gewichten (leggen van trottoirtegels, betonblokken enz.)
- Montage door middel van steeldeck klemmen (kruisverband met TF27)
- Montage met een dakhaak (direct of kruisverband)



Figuur 104 Montage met stokschroef



Figuur 105 Montage met universele verbinder

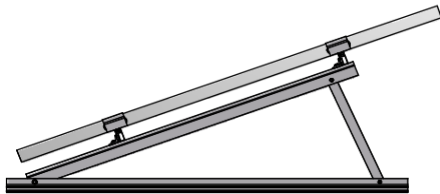


Figuur 106 Montage kruisverband (verbinder 2-lagig)

9.4 PV-module montage

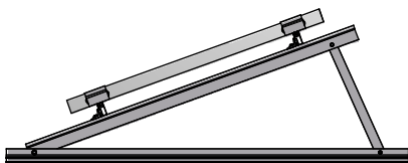
PV-modules kunnen bij de Delta steun zowel portrait als landscape gemonteerd worden. De portrait (hoogkant) -montage is mogelijk tot een modulegrootte van 1,7 m.

- PV-module hoogkant – geklemd aan de lange zijde (portrait)



Hier worden de Delta steunen met twee draagprofielen (TF50+ / TF50m / TF60) verbonden. Op deze draagprofielen worden de modules gemonteerd.

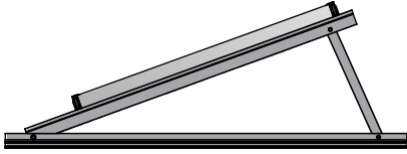
- PV-module kruislings – geklemd aan de korte zijde (landscape)



Hier worden de Delta steunen met twee draagprofielen (TF50+ / TF50m / TF60) verbonden. Op deze draagprofielen worden de modules gemonteerd.

Hier dient u er op te letten dat de module voor de klembevestiging aan de korte zijde zijn vrijgegeven door de fabrikant.

- PV-module kruislings – bevestigd aan de lange zijde (landscape) met schroeven



Bij deze montagevorm wordt de module direct op de Delta steun gemonteerd. Hier komen verder geen andere draagprofielen aan bod. Per module worden hier twee Delta steunen gebruikt.



Waarschuwing!

Door de hogere windbelasting moet de bevestiging ter plaatse door een bouwkundig ingenieur beoordeeld worden!

Daarna worden alle schroefverbindingen met de overeenkomstige aanhaalmomenten vast gezet.

10 Inleg systeem

10.1 Algemeen

Voor montage van het inlegsysteem gelden de zelfde voorwaarden en uitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 4.1 Algemene opmerkingen voor dimensionering.

Het inlegprofiel wordt altijd horizontaal gemonteerd.

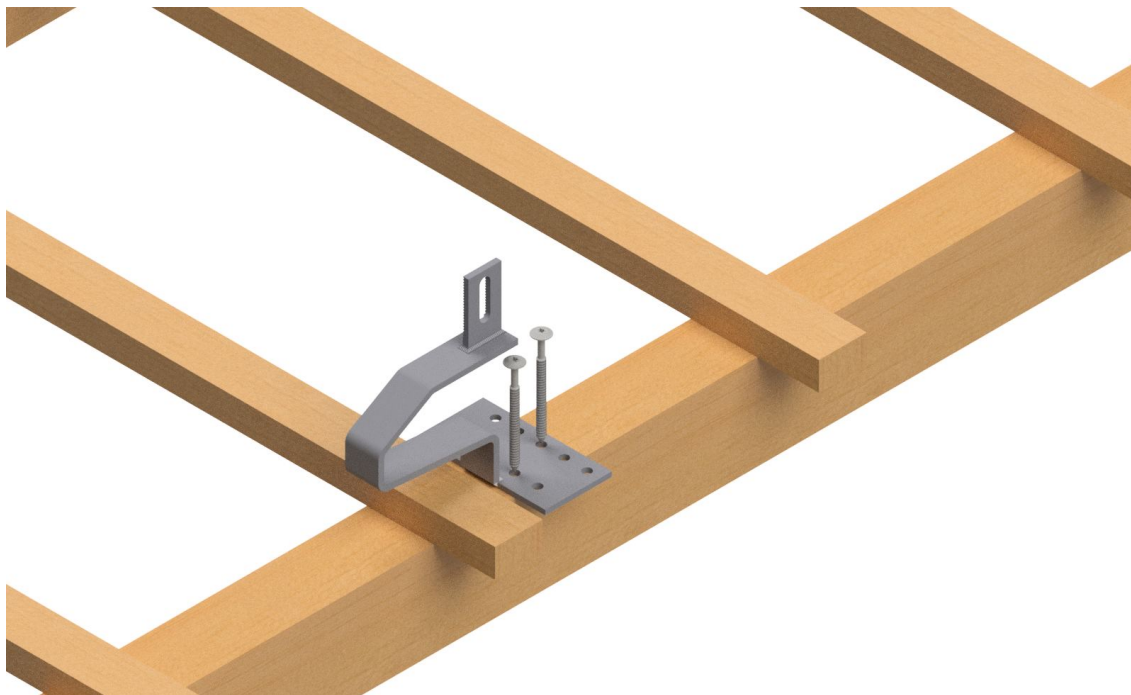
Op een pannendak dient altijd 2-laags te worden gebouwd. Daarom kunnen alleen maar dakhaken worden ingezet die geschikt zijn voor TF50 profiel van de nok naar de goot (verticaal) te monteren. In de inlegprofielen mogen, voor een betere afwatering $\leq \text{Ø}5$ worden geboord. Echter het draagvermogen van het profiel mag niet worden aangetast.

10.2 Installatie montage

Stap 1: Ontwerp met de PV Manager

Stap 2: Dakhaak

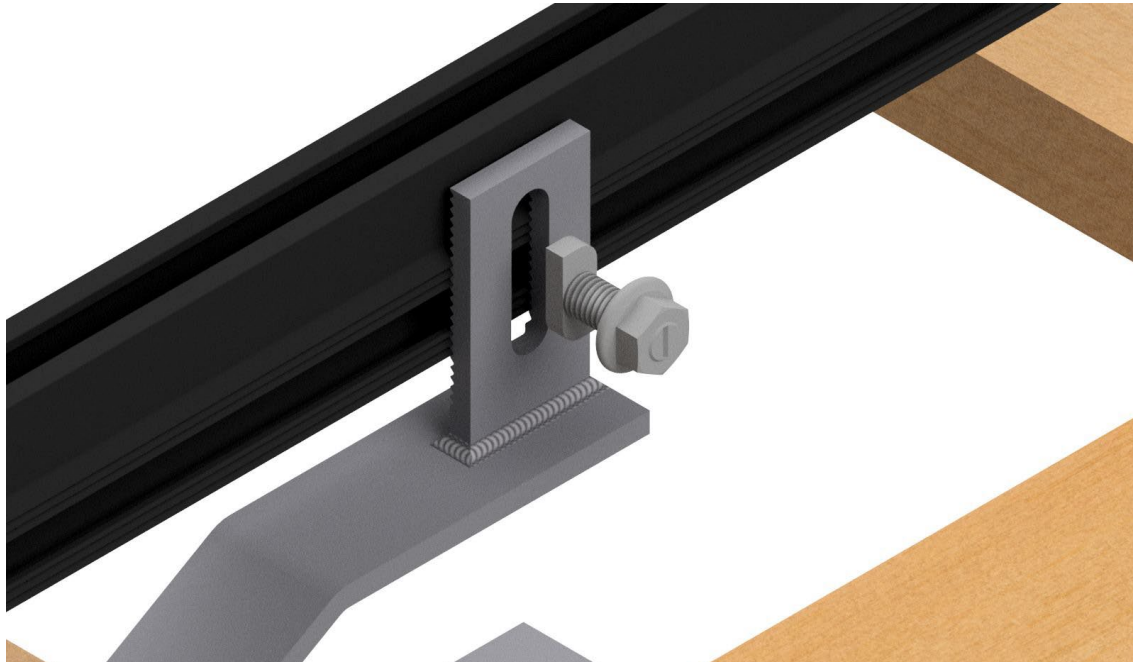
- Dakhaken zoals beschreven in paragraaf 4.2 Montage van de dakhaken, 4.4 ASD-schroef – Bevestiging op geïsoleerde daken of 4.5 Dakhaak „Mammut Vorm S+“ monteren.



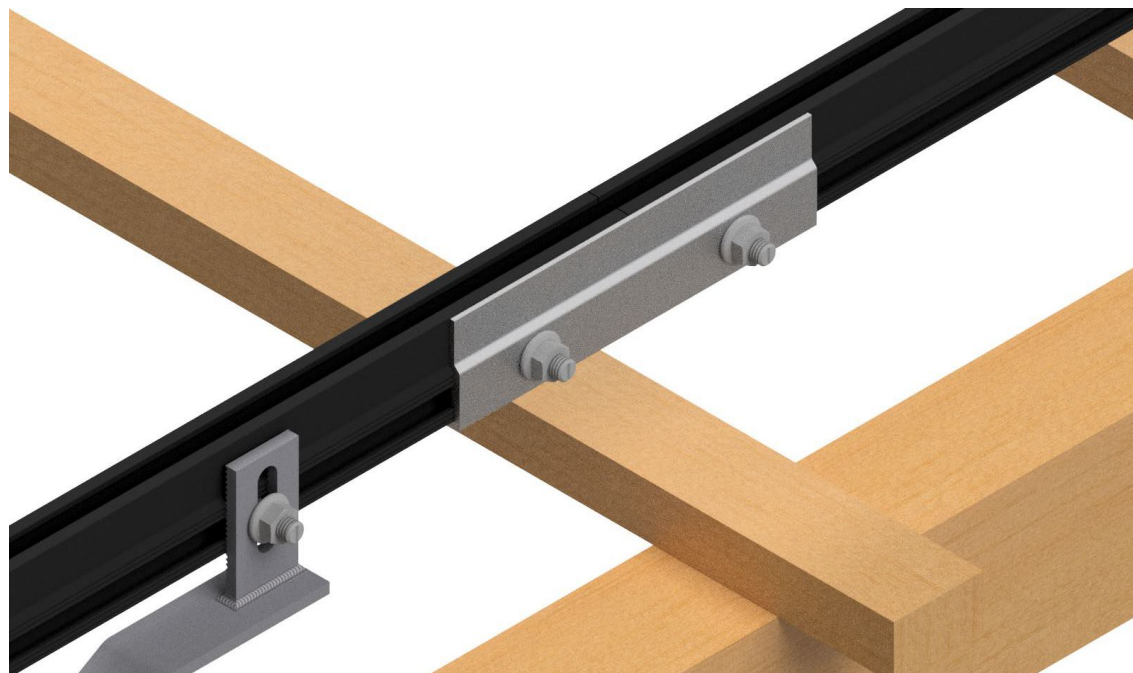
Figuur 107 voorbeeld met Dakhaak Mammut SV+

Stap 3: Draag profiel

- Profiel zoals beschreven in paragraaf 5 Montage van de draagprofielen monteren en eventueel verlengen. Volgende profielen op eerste profiel uitrichten.

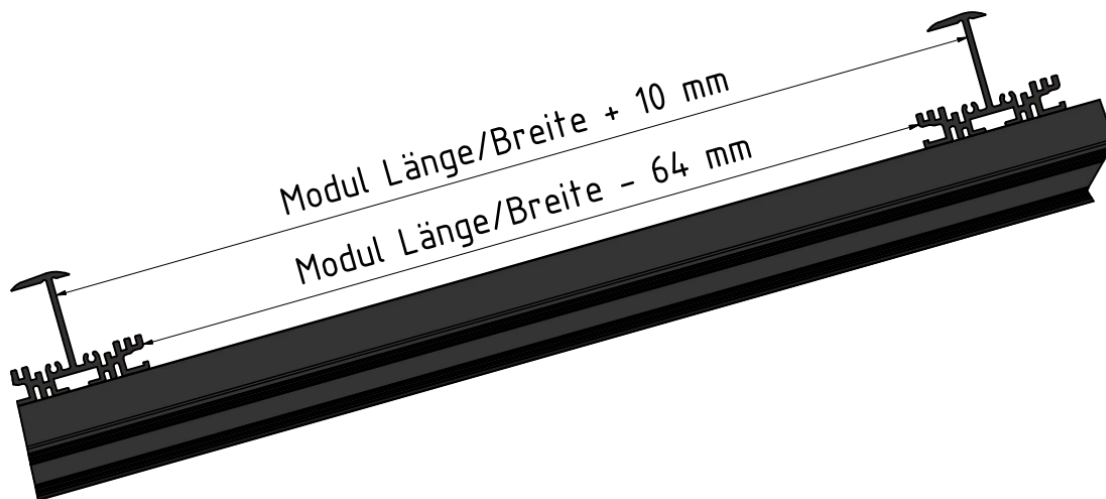


Figuur 109 Draagprofiel monteren

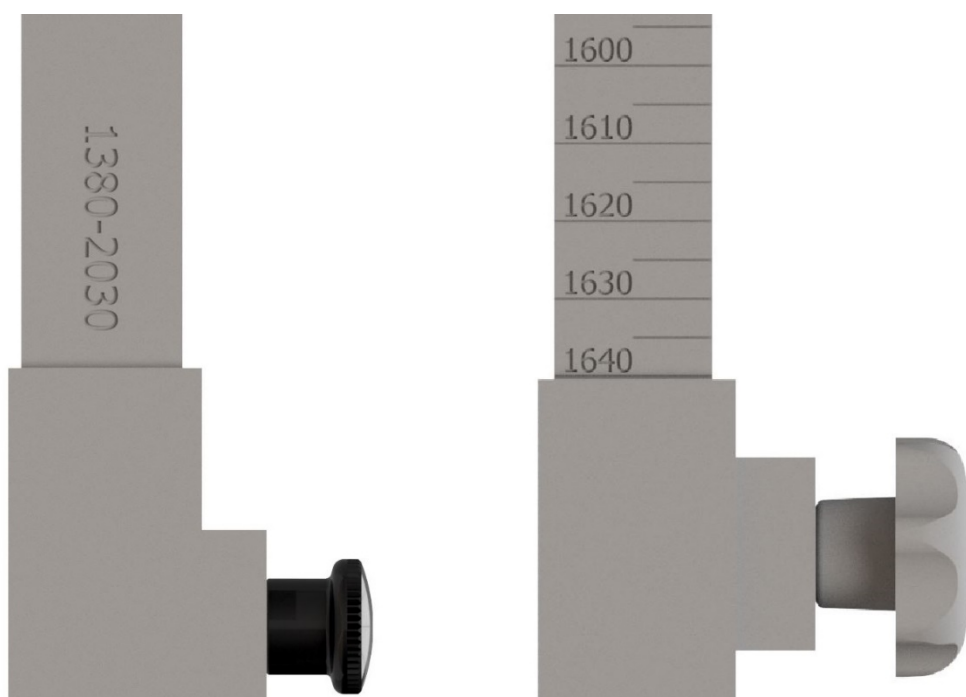


Figuur 108 stootverbinder voet TF50+ draagprofiel

Stap 4 Inlegprofiel afstand en montagemaat (tool)



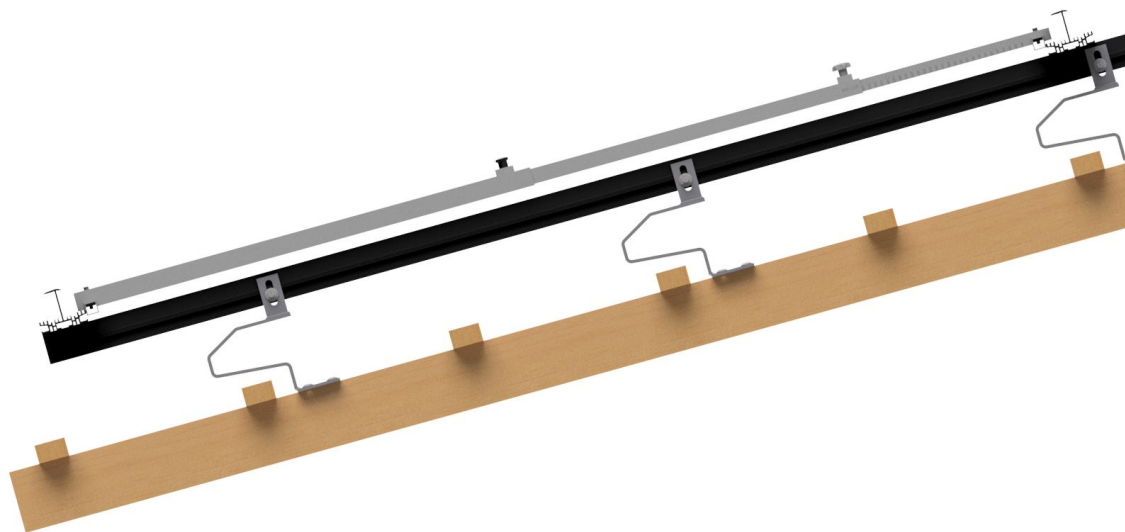
Figuur 111 inlegprofiel afstand en Montagemaat



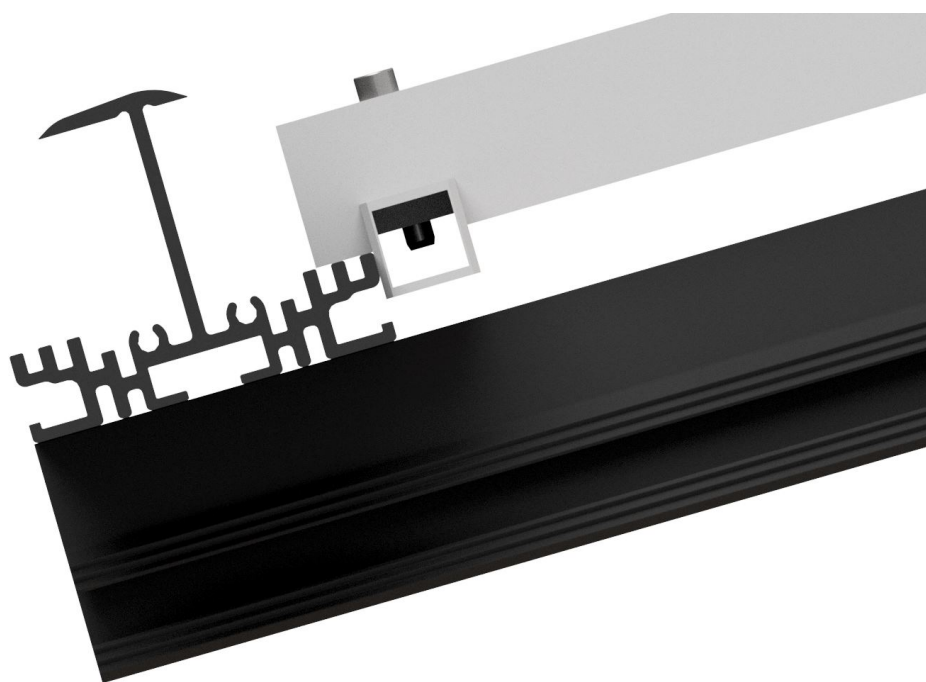
Figuur 110 inlegprofiel afstand modulengte/breedte+10 mm,

- Het middenstuk blijft bij de lengtes tussen 880-1530 ingeschoven. Bij lengtes tussen de 1380-2030mm wordt het midden stuk uitgeschoven. De module lengte of breedte wordt door uitschuiven van het eindstuk ingesteld.

Let op!: De ingestelde maat is niet de daadwerkelijke lengte van de Montagemaat.



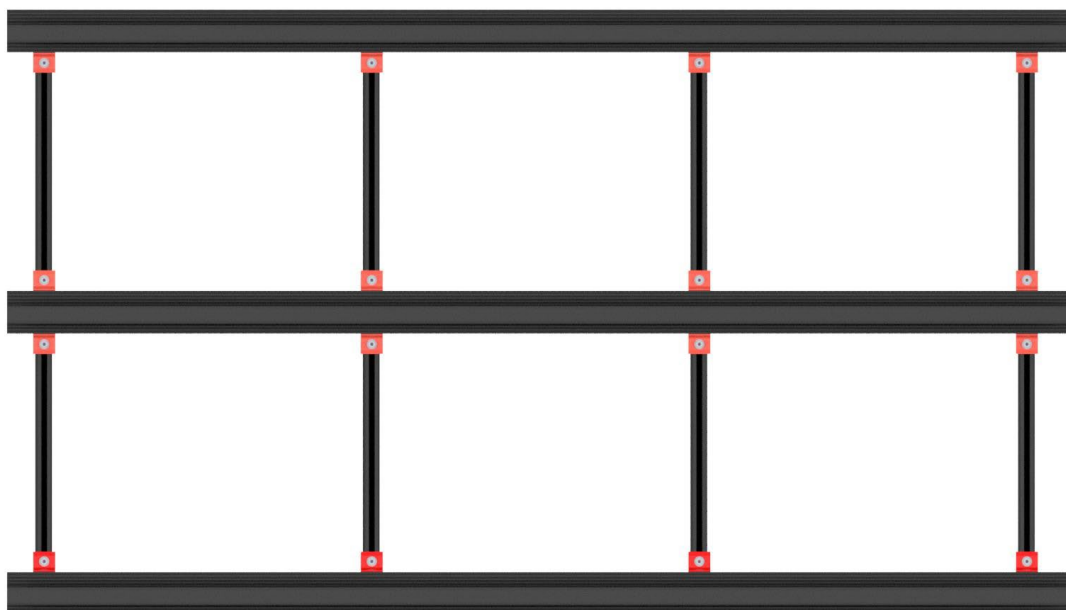
Figuur 112 Montagemaat in positie



Figuur 113 Detail uitsnede montagemmaat onderzijde

Stap 5 Verbinder 2-lagig

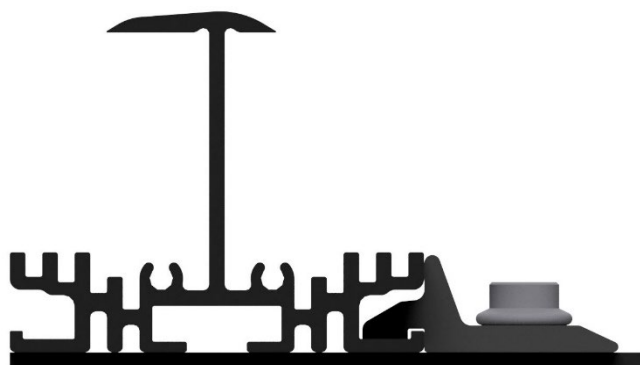
- De Verbinder 2-lagig wordt bij het onderste en bovenste inleg profielen alleen aan de binnenkant gemonteerd. Alle andere profielen krijgen aan beide zijden een verbinder 2-lagig.



Figuur 114 positie verbinders 2-lagig



Figuur 115 verbinder 2-lagig



Figuur 116 zijaanzicht inlegprofiel en verbinder 2-lagig

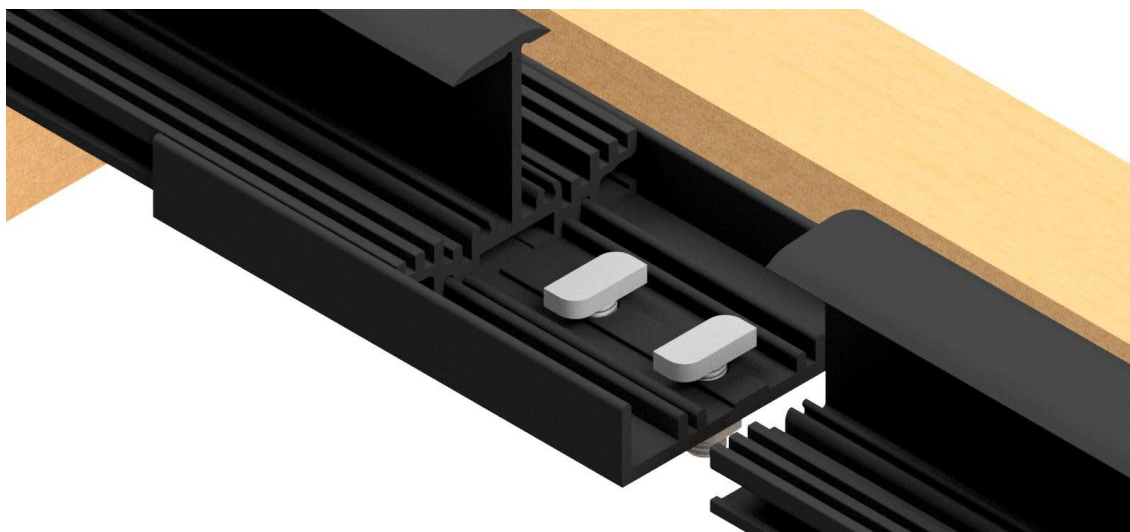
Stap 6 Stootverbinder

- De Stootverbinder wordt aan de onderzijde met 4 hamerkopbouten aan het inlegprofiel geschroefd.
- Voor een betere waterafvoer kann er een kleine spleet tussen de inlegprofielen worden aangehouden.

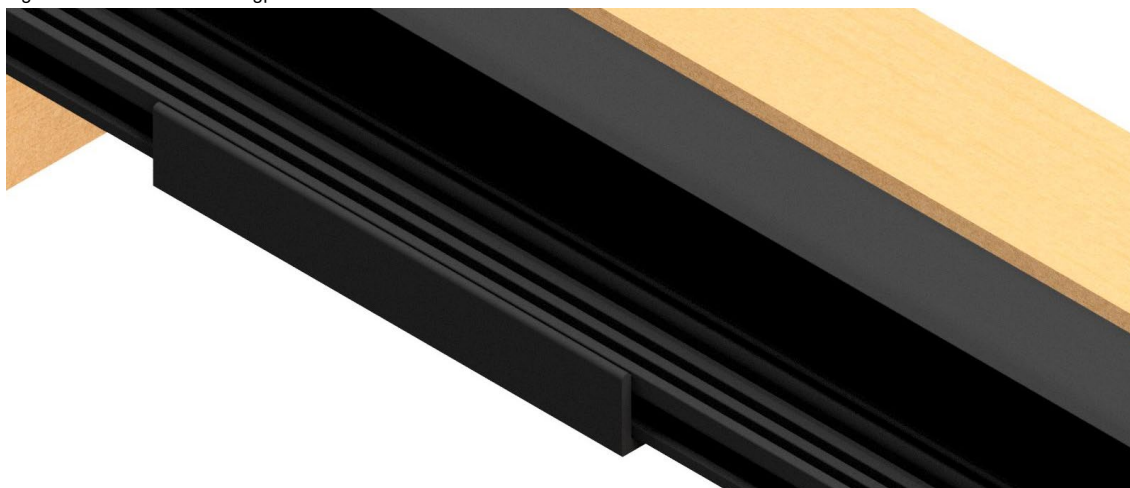


Waarschuwing!

De hamerkopbouten dienen goed in het profiel te zijn gedraait (streep aan de bovenzijde van de hamerkopbout). De profielen dienen op minimaal twee bevestigingspunten te zijn gemonteerd alvorens men een stootverbinder monteert. Er mag maximaal 1 stootverbinder tussen twee bevestigingspunten zitten.



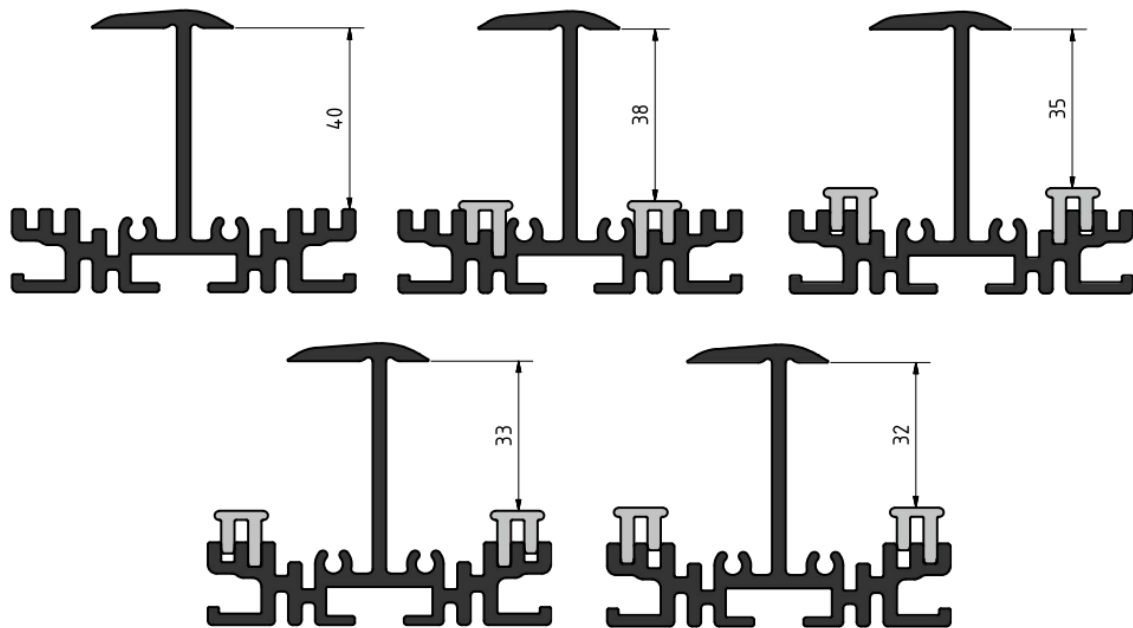
Figuur 117 stootverbinder inlegprofiel



Figuur 118 Stootverbinder gemonteerd

Stap 7 Module dikte und Adapterprofiel

- Bij 40 mm Module dikte is geen adapterprofiel nodig
- het adapterprofiel is alleen nodig bij Modulediktes van 38, 35, 33 en 32 mm en dient op de correcte positie in het inlegprofiel te worden gelegd.



Figuur 119 Module dikte mogelijkheden

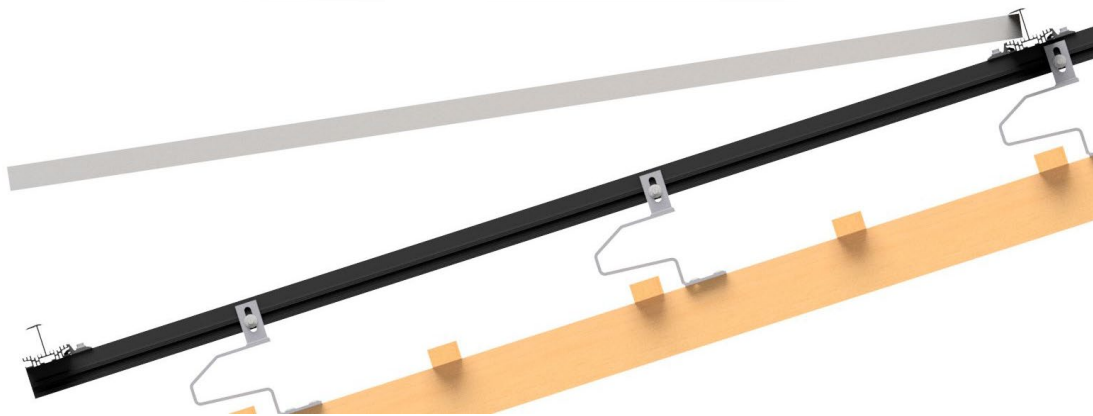


Figuur 120 inlegprofiel met ingelegd adapterprofiel

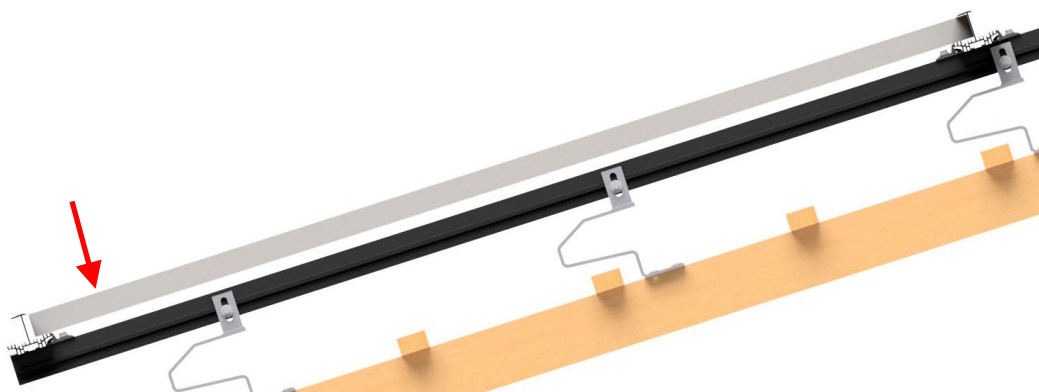
Stap 8 Module inschuiven

- De module wordt schuin in het bovenste inlegprofiel geschoven en neergelegd op het onderste inlegprofiel en vervolgens naar beneden geschoven tot de aanslag.

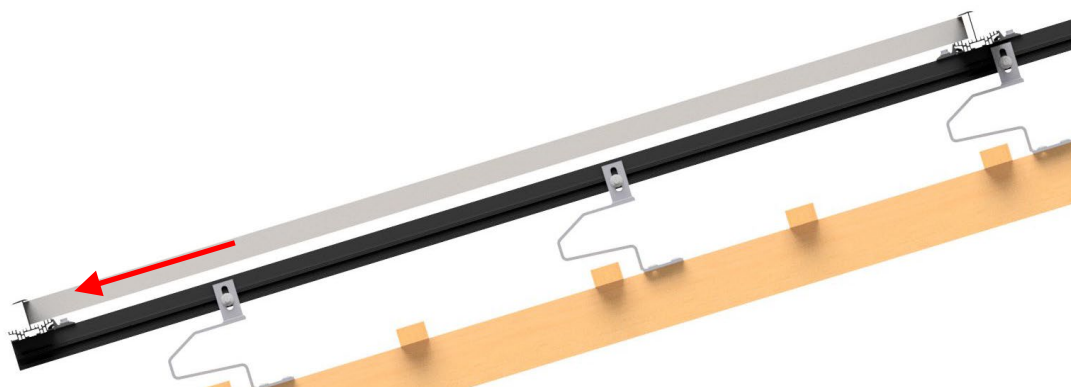




Figuur 121 Module inschuiven



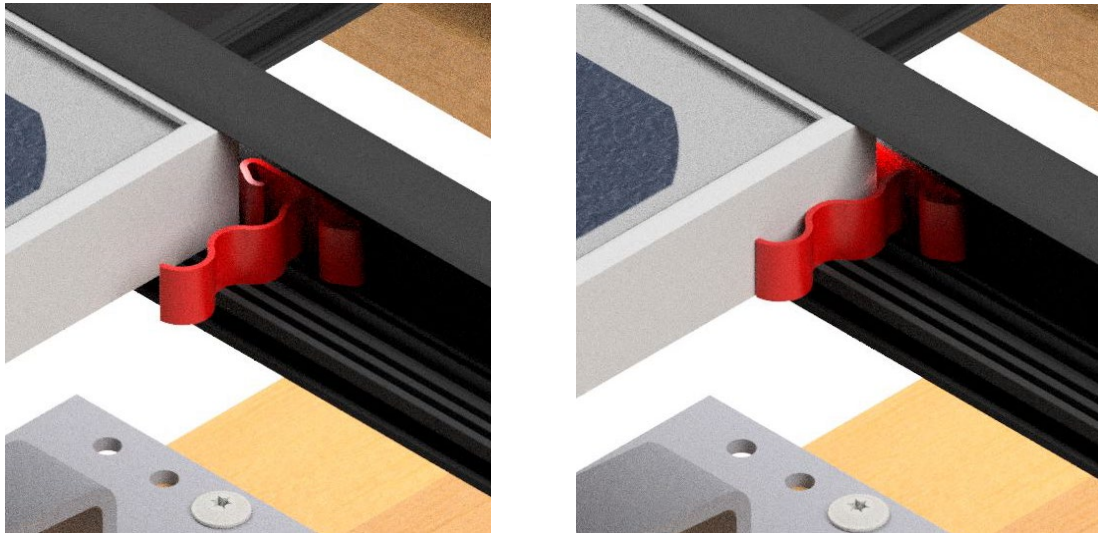
Figuur 122 Module neerleggen



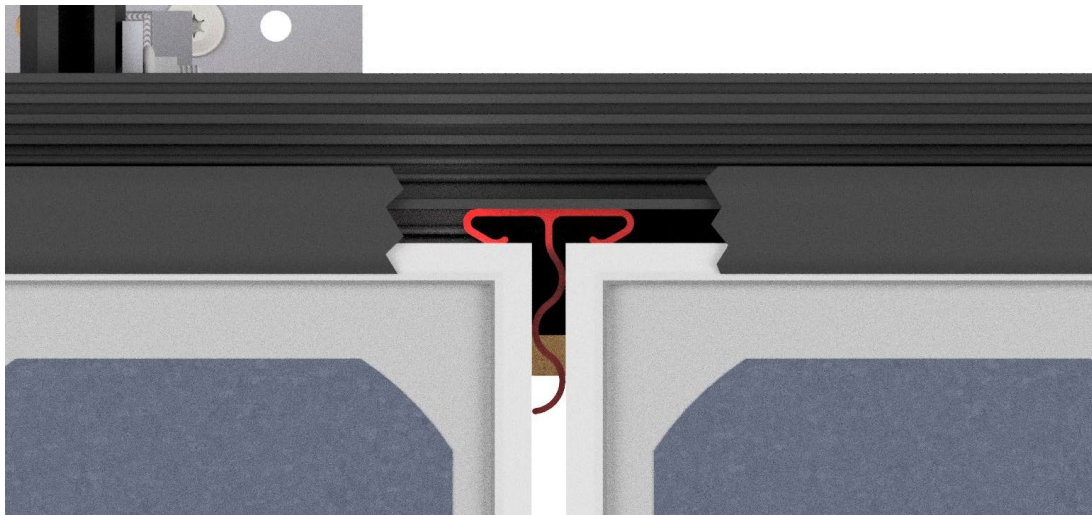
Figuur 123 Module naar beneden schuiven

Stap 9 Afstandhouder / diefstalbeveiliging

- De afstandhouder wordt aan de bovenzijde tussen module en inlegprofiel geschoven.
- Het klapperen van de module wordt op deze manier onmogelijk aangezien de modules licht geklemd zitten.
- De modules kunnen door deze afstandhouder niet ongeoorloofd uit het inlegprofiel geschoven worden. Dit is alleen mogelijk vanaf de zijkant.
- Zijafstanden conform de installatiehandleiding van de moduleproducent aanhouden. De geeiste 10 mm zijafstand bij toepassing van IBC Module wordt hiermee verkregen.
- Bij een dakhelling van $<15^\circ$ is toepassen van de afstandhouder verplicht.



Figuur 124 monteren van de afstandhouder

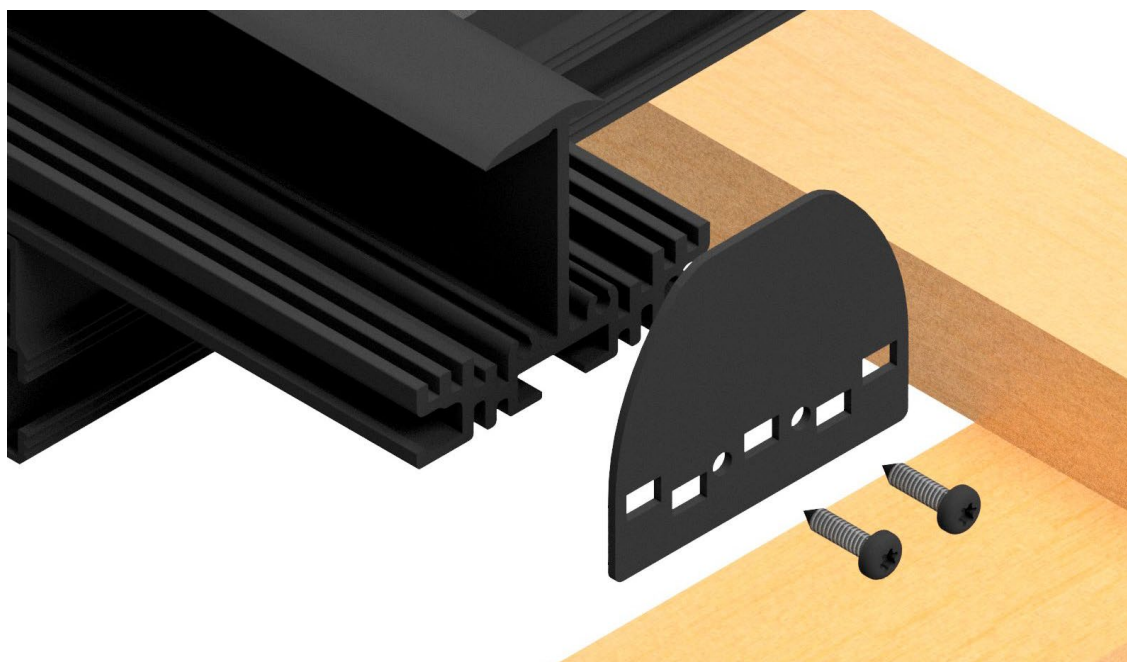


Figuur 125 bovenaanzicht afstandhouder (opengewerkt)

Stap 10 zijkap

- De zijkap wordt met twee plaatschroeven 4,8x19 aan inlegprofiel bevestigd.

- Andere gaten zijn voor zijdelingse waterafvoer.



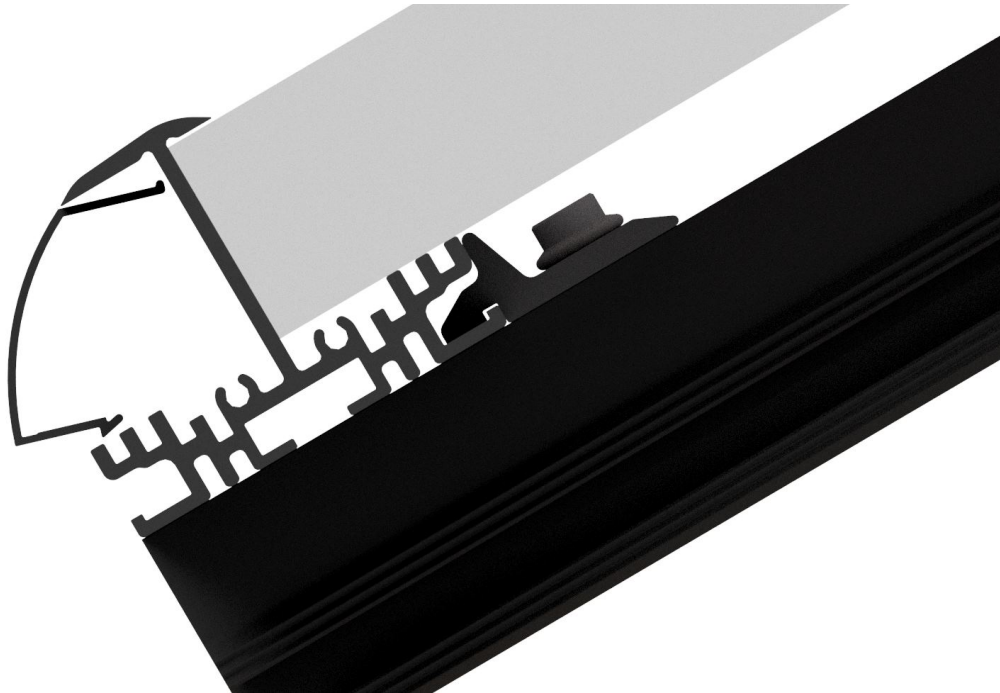
Figuur 127 zijkap montage



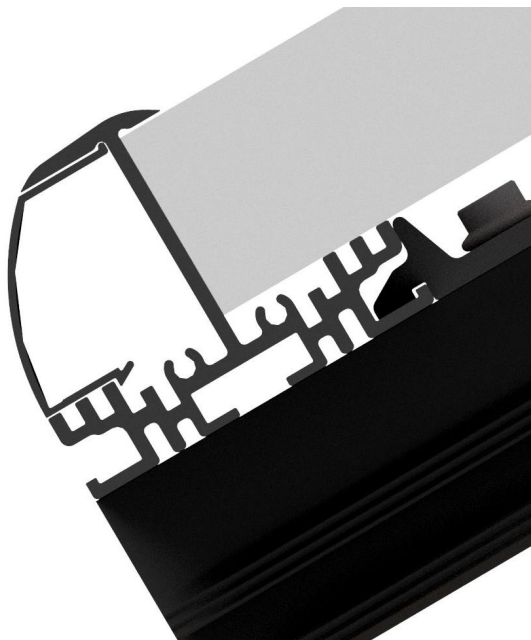
Figuur 126 gemonteerde zijkap

Stap 11 Kliklijst

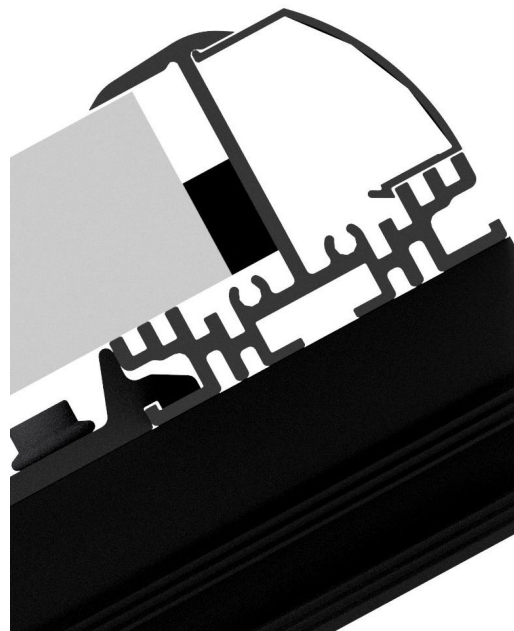
- De kliklijst wordt in de onderste en bovenste inlegprofiel geklikt. Ook als niet overal modules liggen dient de kliklijst in zijn geheel door te lopen.



Figuur 128 kliklijst positioneren en indrukken



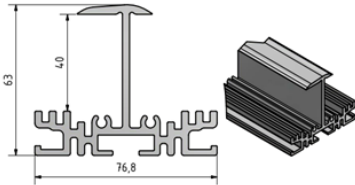
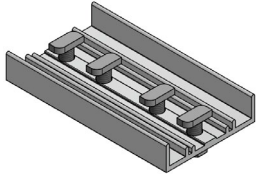
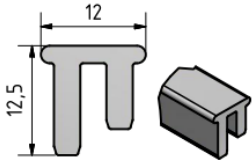
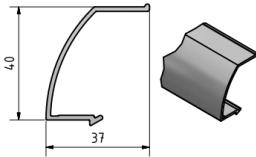
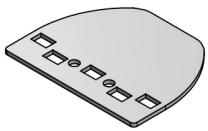
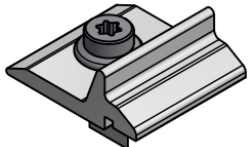
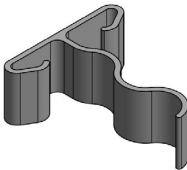
Figuur 129 gemonteerde kliklijst onder



Figuur 130 gemonteerde kliklijst boven

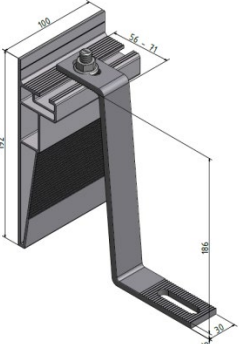
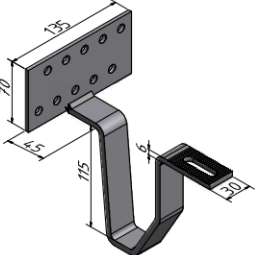
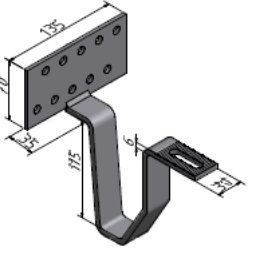
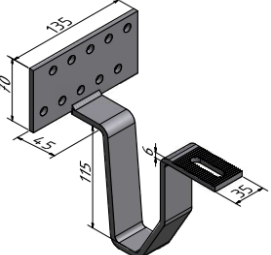
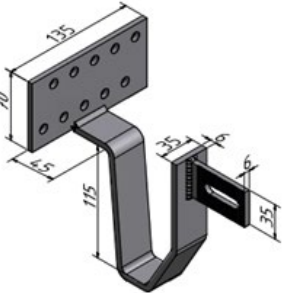
11 Productenlijst

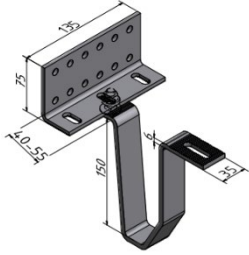
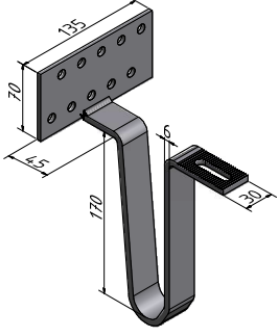
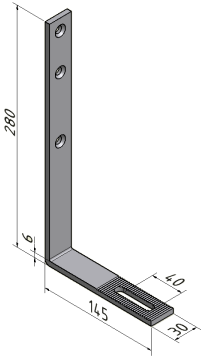
Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6800100022	Draagprofiel TF50+ / 5200 mm
	6800100023	Draagprofiel TF50+ / 3100 mm
	6800100027	Draagprofiel TF50+ / 2100 mm
	6800100033	Draagprofiel TF50+ / 5200 mm zwart
	6800100039	Draagprofiel TF50+ / 2100 mm zwart Zaagkant is blank
	6800100019	Draagprofiel TF50-m / 5200 mm
	6800100028	Draagprofiel TF50-m / 2100 mm
	6800100020	Draagprofiel TF60 / 5200 mm
	6800100029	Draagprofiel TF60 / 2100 mm
	6800100015	Draagprofiel TF27-T / 3100 mm
	6800100030	Draagprofiel TF27-T / 2100 mm
	6800100021	Draagprofiel TF27-T / 5200 mm

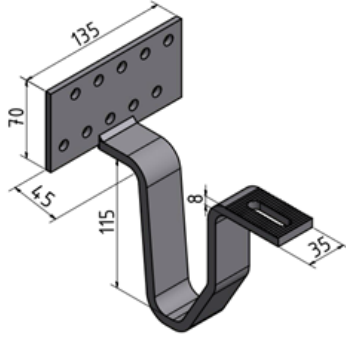



Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6800100034	Inlegprofiel, 5010 mm zwart
	6800100038	Inlegprofiel, 2010 mm zwart
	6700300064	Stootverbinder inlegprofiel zwart
	6800100035	Adapterprofiel, 2010 mm
	6800100036	Kliklijst, 2010 mm zwart
	6700200051	Zijkap zwart
	6700300063	Verbinder 2-lagig zwart
	6700200052	Afstand houder zwart


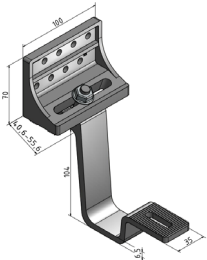
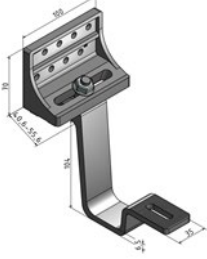
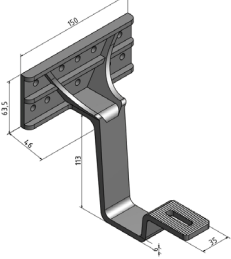
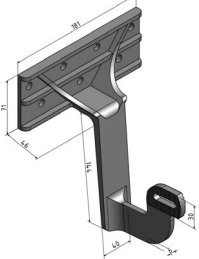
Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6900600012	Plaatschroef 4,8x19 zwart
		Middenklemmen IBC TopFix 200
	6700400125	Middenklem G3 30-50mm
	6700400126	Middenklem G3 30-50mm zwart
		Buitenklemmen IBC TopFix 200
	6700400127	Buitenklem G3 31mm
	6700400165	Buitenklem G3 32mm
	6700400129	Buitenklem G3 33mm
	6700400130	Buitenklem G3 35mm
	6700400132	Buitenklem G3 38mm
	6700400134	Buitenklem G3 40mm
	6700400136	Buitenklem G3 42mm
	6700400138	Buitenklem G3 45mm
	6700400140	Buitenklem G3 46mm
	6700400142	Buitenklem G3 50mm
	6700400128	Buitenklem G3 31mm zwart
	6700400166	Buitenklem G3 32mm zwart
	6700400169	Buitenklem G3 33mm zwart
	6700400131	Buitenklem G3 35mm zwart
	6700400135	Buitenklem G3 40mm zwart
	6700400137	Buitenklem G3 42mm zwart
	6700400139	Buitenklem G3 45mm zwart
6700400141	Buitenklem G3 46mm zwart	
6700400143	Buitenklem G3 50mm zwart	

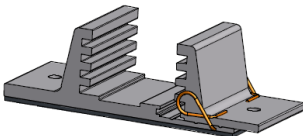
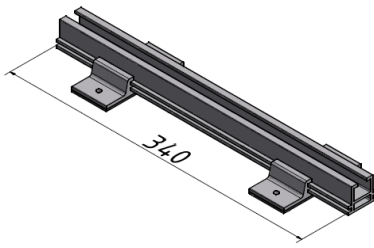
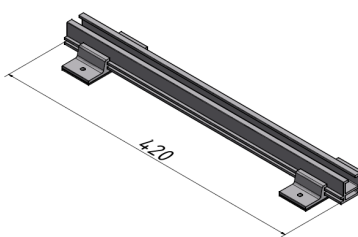

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700400144 6700400145	Middenklem G4 33-46 mm Middenklem G4 33-46 mm zwart
	6700400161 6700400162	AK Adapter 33-46mm AK Adapter 33-46mm Zwart
	6700500005	Laminaat middenklem G2 Moduledikte 6,8 - 8 mm
	6700500006	Laminaat buitenklem G2 Moduledikte 6,8 – 8 mm


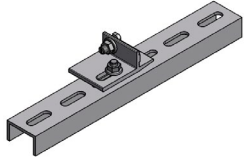
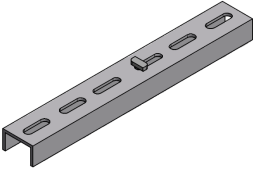
Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700100033	ISO dakhaak
	6700100026	Dakhaak Standaard S+ zonder schroef
	6700100032	Dakhaak Standaard S+ 35 mm
	6700100027	Dakhaak Mammut S+ zonder schroef
	6700100028	Dakhaak Mammut SV+ zonder schroef.

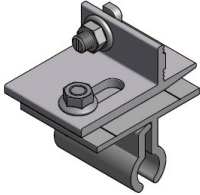
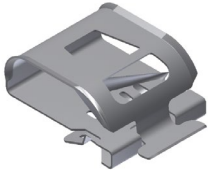
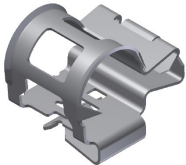

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700100029	Dakhaak Vario S+ zonder schroef
	6700100030	Dakhaak beverstart S+
	6700100031	Dakhaak lei S+




Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700100041	Dakhaak Mammut XL S+
	6700700021	Dakhaak Mammut Vorm S+ Voor bitumen daken Incl. : 1 x Dakhaak met metalen tegel 8 x Boorschroef 4,8x32 mm (lenskop, verzinkt, AW 25) 2 x Boorschroef 4,8x60 mm (lenskop, verzinkt, AW 25)
	6700700022 6700700040 & 6700700042- 6700700097	Dakhaak Mammut Vorm S+ Incl. : 1 x Dakhaak met metalen tegel 1 x Versterking van de rail 3 x Boorschroef 4,2x32 mm (lenskop, verzinkt, AW 20) 1 x Boorschroef 5,0x120 mm (verzonken kop met kartelrand, verzinkt, AW 20 Typ 2) 2 x Boorschroef 5,0x60 mm (verzonken kop, A2 edelstaal, AW 20 Typ 2) Voor meer info zie datablad "Mammut Form S+"
	6700700021	Dakhaak Mammut Vorm S+ voor bitumendak Incl. : 1 x Dakhaak met metalen tegel 8 x boorschroef 4,8x32 mm, (lenskop, verzinkt, AW25) 2 x boorschroef 4,8x60 mm (lenskop, verzinkt, AW 25)

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700700041	Dakhaak Mammut vorm S+ voor leidak en metalen shingles Incl. : 1 x Dakhaak 1x montageplaat met afdichting 1x afdekkap 3 x houtschroef 8x140 mm 2 x moer M6
	6700100036	Dakhaak Alu-Vario S+
	6700100036	Dakhaak Alu-Vario S+
	6700100038	Dakhaak Alu-Mammut S+
	6700100039	Dakhaak Alu-Mammut SV+

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	<p>6700200036</p> <p>6908300003</p> <p>6900600011</p>	<p>Zadel voor steeldeckplaat profiel voor gebruik TF27 popnagels of schroeven apart bestellen</p> <p>Blind klinknagel spec. 4,8x15</p> <p>Plaatschroef 5,5x25</p>
	<p>6700200037</p> <p>6908300003</p> <p>6900600011</p>	<p>ECO Steeldecksystem 340mm popnagels of schroeven apart bestellen</p> <p>Blind klinknagel spec. 4,8x15</p> <p>Plaatschroef 5,5x25</p>
	<p>6700200038</p> <p>6908300003</p> <p>6900600011</p>	<p>ECO Steeldecksystem 420mm popnagels of schroeven apart bestellen</p> <p>Blind klinknagel spec. 4,8x15</p> <p>Plaatschroef 5,5x25</p>
	<p>6700200045</p>	<p>Stokschroef M12x250 A2 SW9</p> <p>Incl.: 1 EPDM-dichting 3 kartelmoeren M12 A2 → compleet voorgemonteerd</p>
	<p>6700200026</p>	<p>Stokschroef M10x200 A2 SW7</p> <p>Incl.: 1 EPDM-dichting 3 kartelmoeren M10 A2 → compleet voorgemonteerd</p>

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700200018	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x80/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700200019	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x100/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700200020	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x125/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700200021	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x150/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700200022	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x160/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700200023	Zelfdraadsnijdende stokbout 8/M10x200/50 A2 Incl. rubberen afdichting en voorgemonteerd
	6700300050	Montageplaat Duo Incl. Universele verbinder
	6700300051	Montageplaat Duo Incl. Verbindingselement RH-profil
	6700200049	Fels klem universal G2

Afbeelding	Artikelnummer:	Artikel
	6700200027	Montageklem voor koperen daken / Kalzip® klem origineel Incl. Universele verbinder
	6101100027	Cable clip 0°
	6101100028	Cable clip 90°
	6700300003	PV-modulehouder, RVS

		Delta-steunen, enkelvoudig
	6100300024	Delta-steunen 10°
	6100300025	Delta-steunen 15°
	6100300026	Delta-steunen 20°
	6100300027	Delta-steunen 25°
	6100300028	Delta-steunen 30°
	6100300029	Delta-steunen 35°
	6100300030	Delta-steunen 40°
	6100300031	Delta-steunen 45°
	6100300032	Delta-steunen 10°, meer rijen
	6100300033	Delta-steunen 15°, meer rijen
	6100300034	Delta-steunen 20°, meer rijen
	6100300035	Delta-steunen 25°, meer rijen
	6100300036	Delta-steunen 30°, meer rijen
	6100300037	Delta-steunen 35°, meer rijen
	6100300038	Delta-steunen 40°, meer rijen
	6100300039	Delta-steunen 45°, meer rijen

	6800900014	Bodemprofiel doorlopend voor Delta-steunen 4,9m
	6700300046	Verbindingsstuk voorgemonteerd TF50+ incl.: 2 Hamerkopbouten M10 x 25 A2 2 Borgmoeren DIN 6923 M10 A4 → compleet voorgemonteerd
	6700300044	Verbindingsstuk voorgemonteerd TF60 incl.: 2 Hamerkopbouten M10 x 25 A2 2 Borgmoeren DIN 6923 M10 A4
	6700300038	Verbindingsstuk voor TF27-T zonder toebehoor
	6700300047	Doorverbinder bodemprofiel doorlopend Incl. 2 Hamerkopbouten M10 x 25 A2 2 Borgmoeren DIN 6923 M10 A4
	6700300059	Afsluitklem set met zelfborgende bout, set. zonder toebehoor
	6700300035	Universele verbinder incl.: 1 Hamerkopbout M10x35 A2 1 Borgmoeren M10 A4 → compleet voorgemonteerd
	6700300037	Verbinder 2-lagig voorgemonteerd
	6700300041	Kunststof kopafsluiting voor TF50+ en TF50m
	6700300061	Kunststof kopafsluiting Zwart voor TF50+ en TF50m

	6700300045	Kopafsluiting voor TF60
	6900300007	Tellerkopschroef 6x100-A2
	6900300008	Tellerkopschroef 8x100 A2
	6900300010	Tellerkopschroef 8x140 A2
	6900300011	Verzonken kopschroef 8x100-A2
	6900300012	Verzonken kopschroef 8x40-A2
	6900300014	ASD tellerkopschroef 8x240-A2 Met draad onder de kop
	6900300015	ASD tellerkopschroef 8x300-A2 Met draad onder de kop

	6900300016	ASD Verzonken kopschroef 8x280 Met draad onder de kop
	6900300017	ASD Verzonken kopschroef 8x340 Met draad onder de kop
	6908300003	Blind klinknagel spec. 4,8x15 VPE 100
	6900600011	Plaatschroef 5,5x25 VPE 100
	6700300032	Verbindingselement DH-Profil M10
	6700300053	Verbindingselement DH-Profil M8 (t.b.v. "Alu-Vario S+" en "Alu-Mammut S+")
	6700300033	Verbindingselement universeel
	6700200013	Klem voor aarde

12 Bijlage

12.1 Opmerkingen over IBC TopFix 200

Aanhaalmoment van de schroefverbindingen

Het aanhaalmoment dat bij de schroefverbindingen van het IBC-TopFix200 montagesysteem gebruikt wordt, dient volgens DIN ISO 3506 gedimensioneerd te worden.

Door de moeilijk te bepalen wrijvingscoëfficiënt in het buitenbereik, is een dimensionering volgens DIN ISO 3506 moeilijk. Daarom zijn de volgende aanhaalmomenten aanbevolen:

Schroefverbinding	Aanhaalmoment
M8	15Nm
Verbindingselement DH-Profil M8	30Nm
M10	30Nm

Het gebruik van een ratel raden wij af! Dit doen we omdat het aanhaalmoment dan overschreden wordt.

Het is ook voldoende om een momentsleutel of een inbussleutel met T-hendel te gebruiken



LET OP!

Bij het gebruik van laminaatklemmen moet het aanhaalmoment voor de montage bij de laminaatproducent gevraagd worden.

12.2 Noodzakelijke dakspar - / gordingafmetingen

Volgens EN 1995-1-1 zijn de volgende minimale afmetingen van de daksparren en gordingen nodig:

Randabstände Schrauben im Holz (DIN 1052-08):

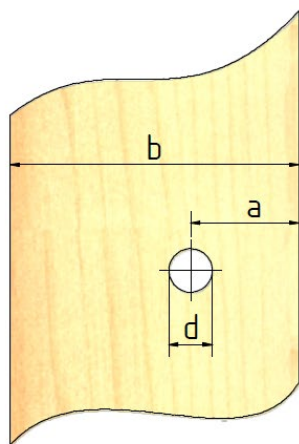
Bauteil	Beanspruchung	Bezeichnung Randabstand	Holzart	Durchmesser d [mm]	Mindesteinschraubtiefe [mm]	Mindestabmessung Bauteil "b" [mm]	Randabstände			
							$\rho_k < 420 \text{ kg/m}^3$ Nadel - Vollholz C24 - C40 Brettschichtholz GL24 - GL28 und GL32e	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$ Brettschichtholz GL32h, GL38	vorgebohrt $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ Laub - Vollholz D30 - D80	
Sparren	senkrecht (Dachhaken- montage)	1	Formel							
		2			$4 \times d$	$2 \times a_{2,c} + 15 \text{ mm}^*$	$a_{2,c} = 5 \times d$	$a_{2,c} = 7 \times d$	$a_{2,c} = 3 \times d$	
		3	$a_{2,c}$	unbeanspruchter Rand	6 8 10 12	24 mm 32 mm 40 mm 48 mm	51 mm 63 mm 75 mm 87 mm	30 mm 40 mm 50 mm 60 mm	42 mm 56 mm 70 mm 84 mm	18 mm 24 mm 30 mm 36 mm
		4	Formel		$4 \times d$	$a_{2,t} + a_{2,c}$	$a_{2,t} = (6 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{2,t} = (7 + 5 \times \sin \alpha) \times d$	$a_{2,t} = (3 + 4 \times \sin \alpha) \times d$	
Pletten	waagrecht (Stockschrau- benmontage)	5	$a_{2,t}$	beanspruchter Rand	6 8 10 12	24 mm 32 mm 40 mm 48 mm	60 mm 80 mm 100 mm 120 mm	60 mm 80 mm 100 mm 120 mm	72 mm 96 mm 120 mm 144 mm	42 mm 56 mm 70 mm 84 mm

*) 15 mm = Achsabstand zwischen den Tellerkopfschrauben
α ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung (Pletten 90°)
Vorbohren mit 0,7 x d

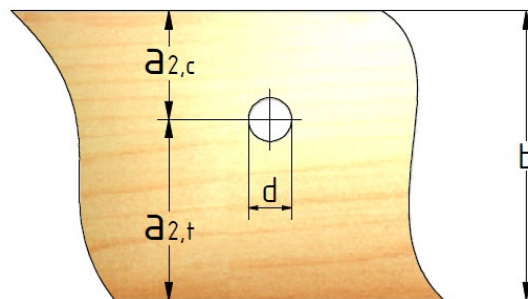
Figuur 131 minimale randafstand en balk afmetingen

De dakspar- / gordinghoogte moet minstens 100 mm zijn.

De afstand van de ingeschroefde tellerkopschroef tot de dakspar- / gordingbuitenkant moet minstens driemaal de tellerkopschroef diameter zijn. Stokschroeven moeten bij daksparren in het midden en bij gordingen excentrisch gemonteerd worden.



Daksparren



Gordingen

12.3 Gewichten / Montagetijden van een hellend dak

	Gewicht per m ² - PV-modulevlakte	Gewicht per kWp
PV-module dun	10...17 kg/m ²	130...300 kg/kWp
PV-module kristallijn	11...21 kg/m ²	70...175 kg/kWp
Montagesysteem enkel-laags	*2,4...5 kg/m ²	*18...35 kg/kWp
Montagesysteem dubbel-laags	*5...7 kg/m ²	*35...50 kg/kWp

*Waarden zijn gebaseerd op PV-modulen met kristallijnen. Voor dunne PV-modulen wordt het gewicht van het montagesysteem hoger.

Montagetijd:

Voor een PV-module installatie van 1kWp hebben twee monteurs (onder normale omstandigheden) ongeveer 1-2 uur nodig.

Voor alle bovengenoemde waarden gelden theoretische waarden. In praktijk kunnen montagetijden en gewichten, afhankelijk van de versie van het systeem afwijken. Gewichten en montagetijden van de DC-verkabeling, de aarding en de bliksembeveiliging worden niet gegarandeerd.

12.4 Onderhoudsaanwijzingen

Het IBC TopFix 200 montagesysteem is op basis van gebruikte Materialen vrijwel onderhoudsvrij.

Wij raden u aan om naast de vereiste elektrische inspecties van de gehele PV-installatie, ook een jaarlijkse of een gebeurtenis afhankelijke inspectie van het montagesysteem uit te voeren op basis van de het onderhoudprotocol op de volgende bladzijde. Een reden tot gebeurtenis afhankelijke inspectie kan een uitzonderlijke sterke storm zijn.

Demontage van het montagesysteem volgt in omgekeerde volgorde als de montageschappen.

Mocht een reiniging van de PV-module nodig zijn, dan is deze zonder chemische reinigingsmiddelen: uitsluitend met helder water doorspoelen.

Een PV-module kan gemakkelijk vervangen worden door het verwijderen van de PV-module verkabeling en de moduleklemmen. Hierbij zijn de betreffende zekerheidsvoorschriften in acht te houden.

12.5 Onderhoudsprotocol

Referentie naam installatie:.....

Lokatie gegevens:.....

oke	niet oke	TopFix & AeroFix
		Installatie is in visuele goede staat en conform montageplan op de juiste positie
		Montagesysteem op stabiliteit en corrosie onderzocht
		Geen beschadiging aan de dakfolie vastgesteld door de PV-installatie
		Alle mechanische verbindingen en aandraaimomenten gecontroleerd conform montagehandleiding
oke	niet oke	Alleen voor AeroFix
		Liggen alle rubbermatten op hun plaats
		Ligt alle ballast op hun plaats (op bodemprofiel of ballastrail)
		Is ballast visueel in orde (geen breuken)
		Is regenwater afvoer onbelemmerd

Opmerkingen:.....

Onderhoud uitgevoerd door:

Firma naam:.....

Naam inspecteur.....

De onderhoudsinspectie dient te worden uitgevoerd door een firma die aantoonbare ervaring heeft met elektrische installaties en montagesytemen.
 Dit ingevulde en ondertekend onderhoudsprotocol dient te worden overhandigd aan de installatieverantwoordelijke (IV'er)

Doorondertekenen van dit onderhoudsprotocol bevestig ik:

Plaats en datum:.....

Handtekening:.....

Naam in blokletters:.....

12.6 Statische certificering

Statischer Nachweis

IBC TopFix 200 Montagesystem

Das

INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN
DIPL.-ING. GÜNTHER BIEN

Beratender Ingenieur - Mitglied der Bayerischen Ingenieurekammer 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 TopFix 200 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 TopFix 200 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, September 2008

Dipl.-Ing. G. 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

13 Ballast bij Delta-steunen.

13.1 Algemeen

Onderstaand wordt een methodiek weergegeven voor het bepalen van de benodigde ballast voor los op het platdak geplaatste PV panelen, uitgevoerd met IBC TopFix200 deltasteunen. De benodigde ballast wordt gepresenteerd in voorbeeld Figuren (A t/m D) Deze afbeeldingen stellen daken met zonnepanelen voor. In de afbeeldingen zijn de ballastgewichten aangegeven op berekend op basis van de volgende aannames:

- De hellingshoek van de PV-modules bedraagt 20°
- Module maat is 1 x 1,65 meter
- Verdeling van ballast gewicht is 75% onder de hoge zijde en 25% onder de lage zijde van de module.
- De tabellen geven de keuze uit Windgebied I, II en III en uit “Landscape” en “Portrait” module opstelling.
- De omgevingsbeschrijving: bebouwd gebied
- Gebouwhoogte: 0-6meter (figuur A&B) en 6-9meter (figuur C&D)
- Dakrand hoogte 25 cm
- Wrijvingscoëfficiënt van 0,4 (bitumendak deltasteun voorzien rubbergranulaat mat, IBC SOLAR art.nr. 6100100013)
- Dakhelling niet meer dan 5°
- Standaard Deltasteunen zonder enige aanpassing. Alle opstellingsmogelijkheden zoals in deze handleiding aangegeven zijn toepasbaar.

Voor de werkbaarheid is een interpretatie gemaakt op basis van de NEN7250. Dit geheel maakt dat IBC SOLAR geen enkele aansprakelijkheid neemt voor de aangegeven ballastwaardes. Deze zijn indicatief.

De berekeningsmethodiek wordt ontleend aan de NEN7250 (2014). De windbelasting wordt bepaald voor de dakzones volgens NEN7250: de stuwdruk p_w wordt bepaald volgens Eurocode 1991-1-4 tabel NB5.

Voor de dakzones geldt in afwijking van de NEN-EN 1991-1-4 de dakzones volgens figuur 12 en 13 uit de NEN7250

De waardes uit de onderliggende tabellen van deze methodiek zijn berekend door:



BDA Dak- en Geveladvies B.V.
Avelingen West 33, NL-4202 MS Gorinchem
Postbus 389, NL-4200 AJ Gorinchem

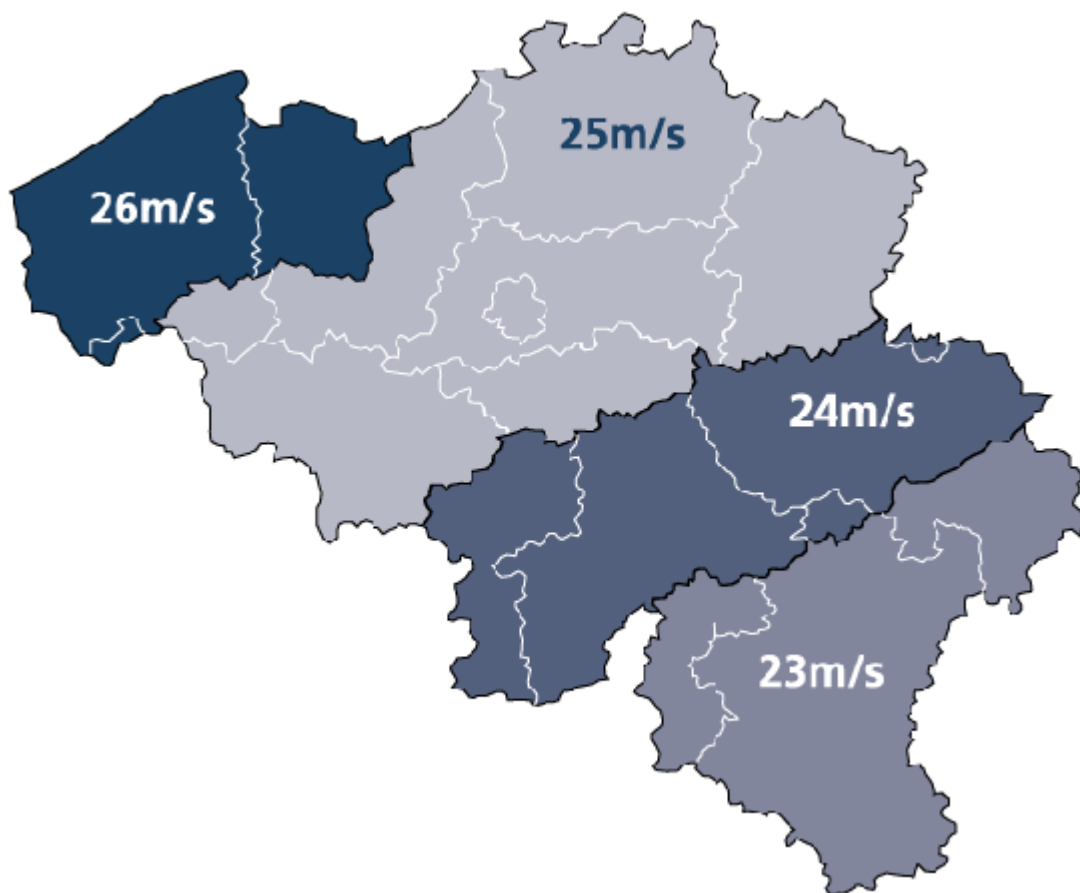
13.2 Windgebied Nederland, België bepalen

Uiteraard is het noodzakelijk om bij de locatie van de pv-installatie het juiste windgebied vast te stellen. De onderstaande kaart en beschrijving is indicatief.



- Stuwdruk (pw) : Voor de bepaling van de stuwdruk (pw) is Nederland ingedeeld in drie gebieden:
 - o Gebied I: Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam.
 - o Gebied II: het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland.
 - o Gebied III: het resterende deel van Nederland.
- De hoogste stuwdruk treedt op in windgebied I, de laagste in windgebied III.

Om de tabellen te kunnen gebruiken in België is een omzetting gemaakt op basis van windsnelheden
Windgebieden België:



The Netherlands

3 Areas

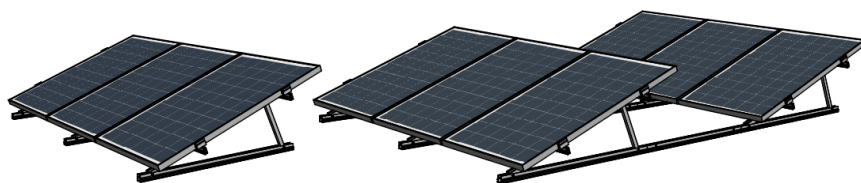
- I: $v_{b,0} = 29,5 \text{ m/s}$
- II: $v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$
- III: $v_{b,0} = 24,5 \text{ m/s}$

Waarbij dan op basis van de bovenstaand windsnelheden in Nederland het volgende toepasbare tabellen kunnen voorstellen:

- Belgie gebied 26m/s --> windgebied NL II toepassen
- Belgie gebied 23-24-25m/s --> windgebied NL III toepassen

Wanneer deze kaarten worden toegepast kunt u het windgebied voor uw lokatie vaststellen (I of II of III)

Onderling verbonden modules



Algemene werkwijze

Om de ballastwaarde per module te kunnen vaststellen moeten we de volgende zaken weten:

Module opstelling. (landscape, portrait)
Dakhoogte lager dan 6 meter of hoger dan 6 (tot maximaal 9 meter)
Windgebied bepalen, (I, II, III)
Plaats in het moduleveld (rand of midden)

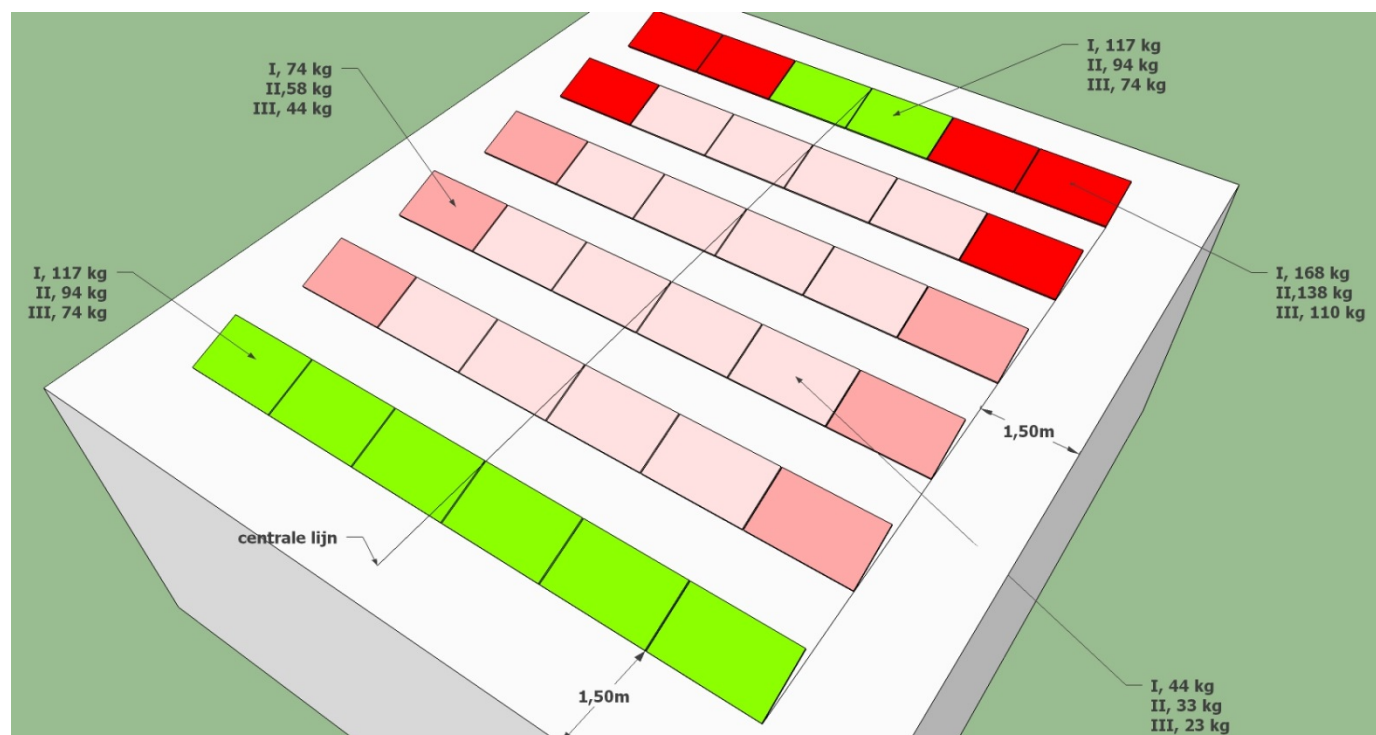
Bij modules die in rijen zijn opgesteld en of doorlopende bodemprofielen hebben mag de ballast waarde met **10%** verlaag worden. (ballastgewicht*0,9)

Wanneer de modules binnen de 1,5 meter vanaf de dakrand liggen dienen de hoekmodules rood in de tekening met **50%** extra te worden voorzien. (ballastgewicht*1,5)

Modules extra of minder dienen van uit de centrale lijn te worden aangevuld of verwijderd zodat de rand gehandhaafd wordt.

Ballastgewichten bij Landscape opstelling, dak hoogte lager dan 6 meter (Figuur A)

Het getal I, II of III voor het ballastgewicht (per module in kg) geeft het windgebied aan. Modules met de zelfde kleur in deze figuur hebben het zelfde ballastgewicht. Uit deze figuur A kunnen we afhankelijk van de plaats in het module veld de ballastgewichten bepalen.



Er zijn 4 verschillende figuren waaruit de ballastgewichten gehaald kunnen worden:

Ballastgewichten bij Landscape opstelling, dak hoogte lager dan 6 meter (Figuur A)

Ballastgewichten bij Landscape opstelling dak hoogte tussen 6-9 meter (Figuur B).

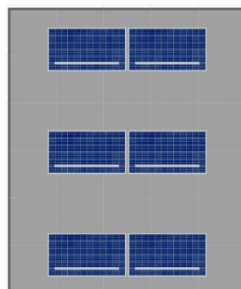
Ballastgewichten bij Portret opstelling dak hoogte lager dan 6 meter (Figuur C).

Ballastgewichten bij Portret opstelling dak hoogte tussen 6-9 meter (Figuur D).

Onderstaande voorbeelden gelden voor alle vier bovenstaande figuren

13.3 Voorbeeld 1 Bepaling Ballastwaardes

Op een dak (bitumen) in Amsterdam met afmetingen 5 bij 6 meter, dak hoogte 4,5 meter dienen (zoveel mogelijk modules) in landscape te worden geplaatst op deltasteunen. Uit de PV Manager komt de volgende opstelling tekening:



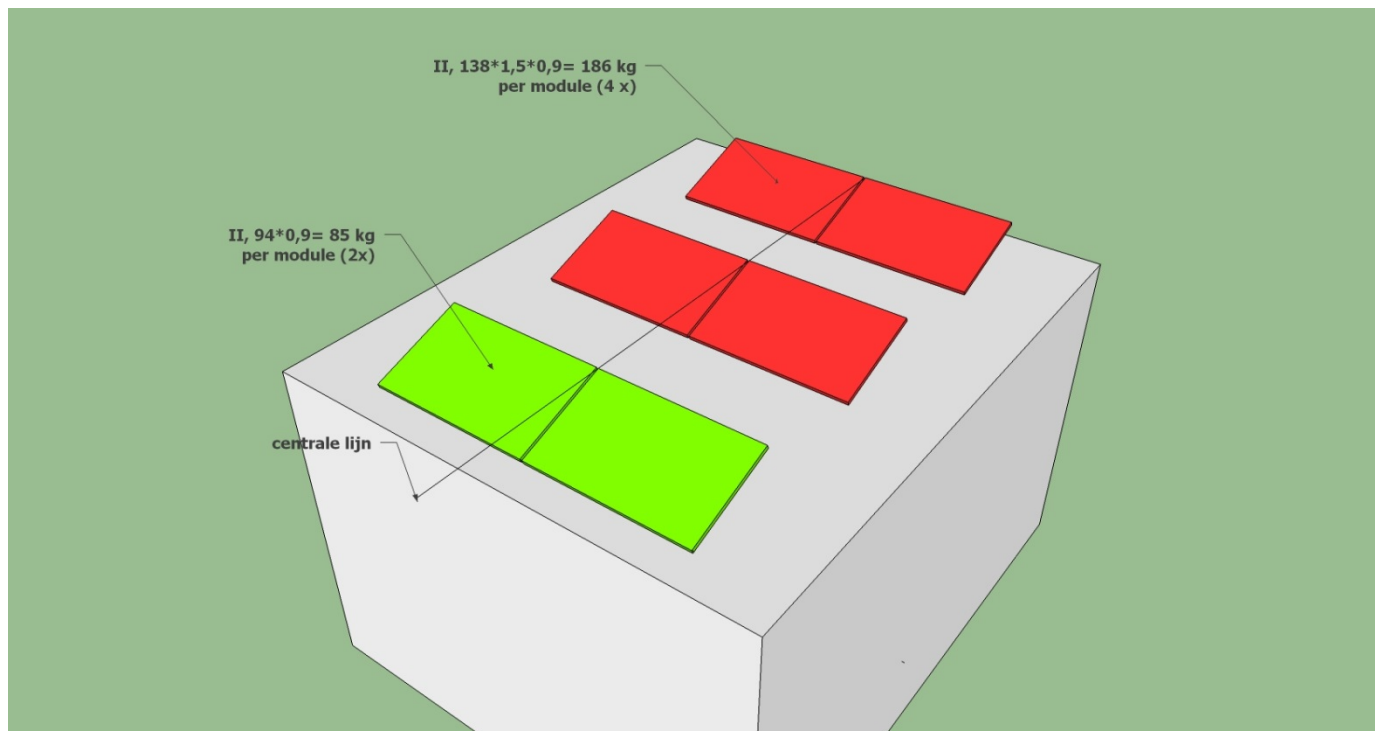
Module opstelling: landscape (deltasteun 20° met rubbermatten)

Dak hoogte is kleiner dan 6 meter

Amsterdam is windgebied II

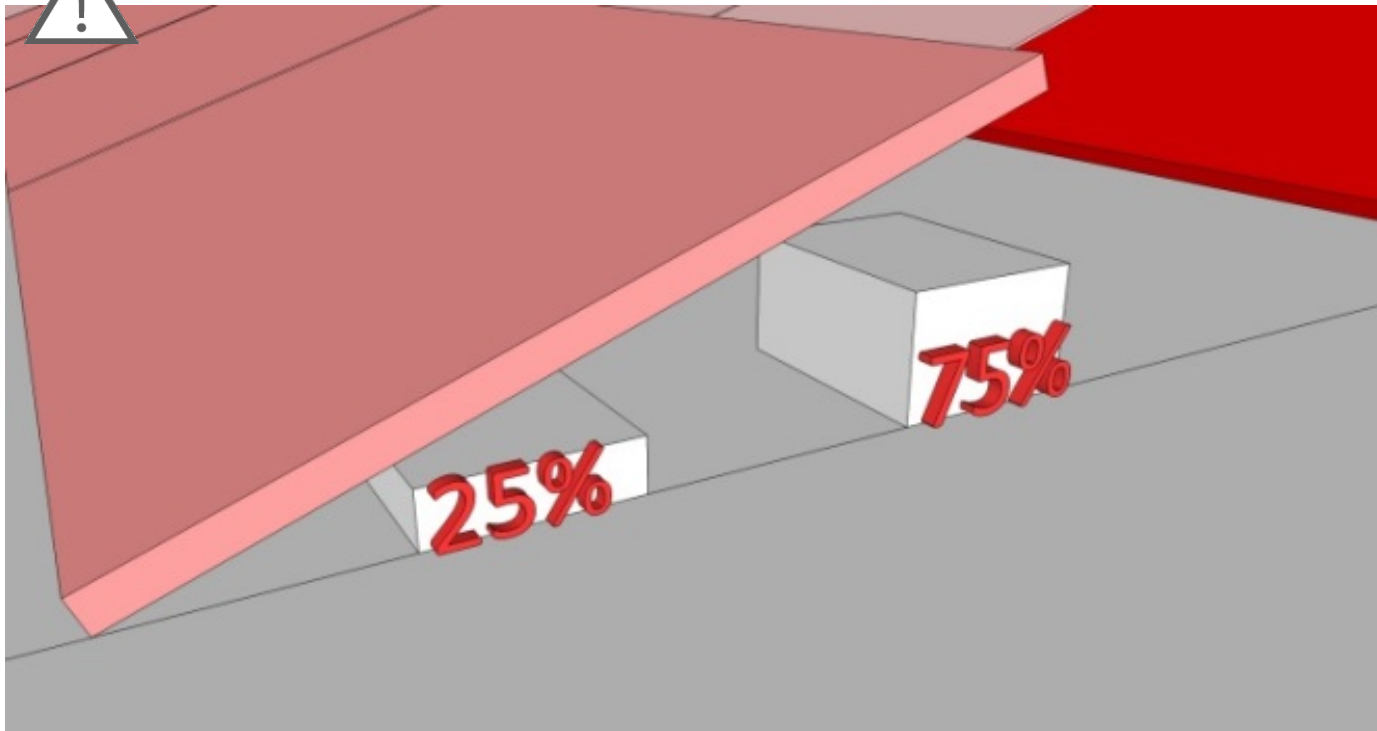
Modules zijn onderling verbonden (ballast*0,9) maar staan minder dan 1,5 meter van de rand af (rode modules *1,5) achterzijde ligt de module rij ca. 0,35 van de dakrand en zijkant ligt ca. 0,85 m van de dakrand (uit de PV Manager). Zie volgende pagina.

Dit levert het volgende ballastplan op



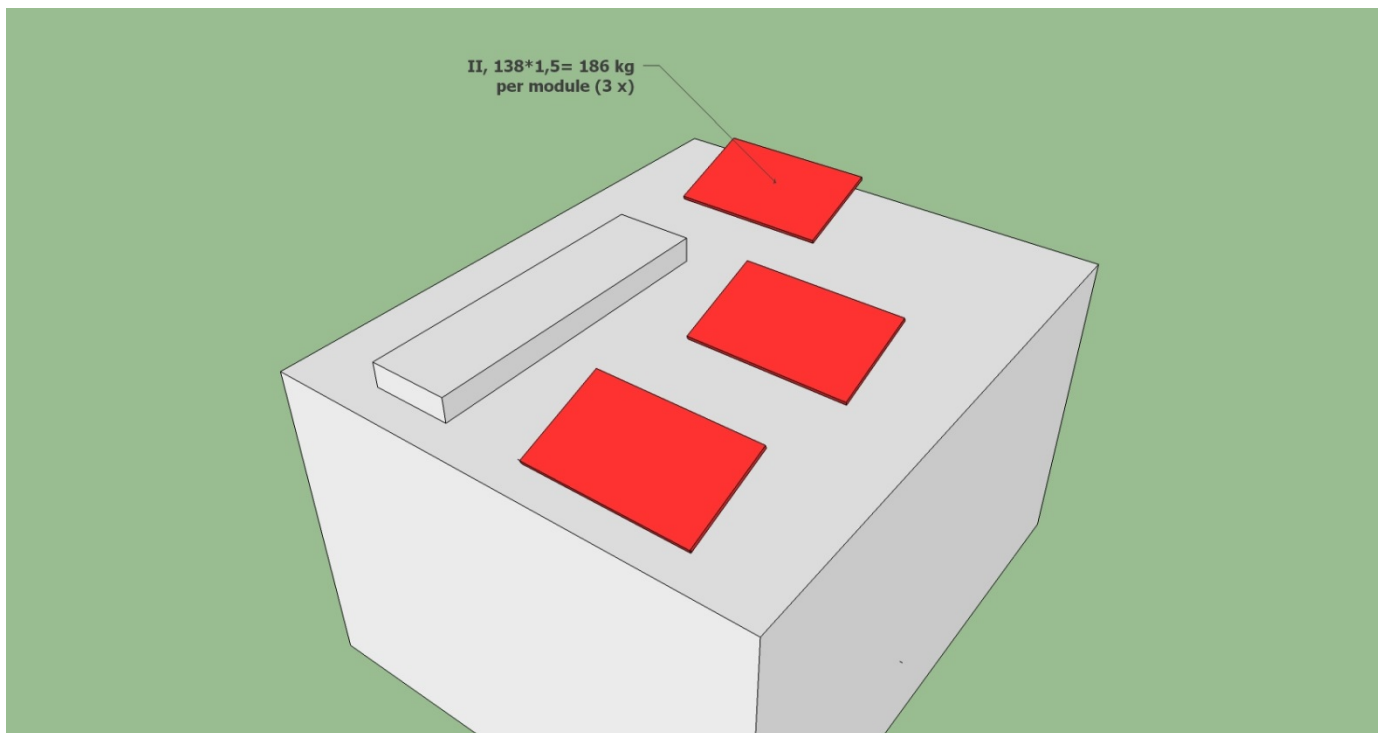


Let op! ballast 25% voorzijde module en 75% bij achterzijde module:



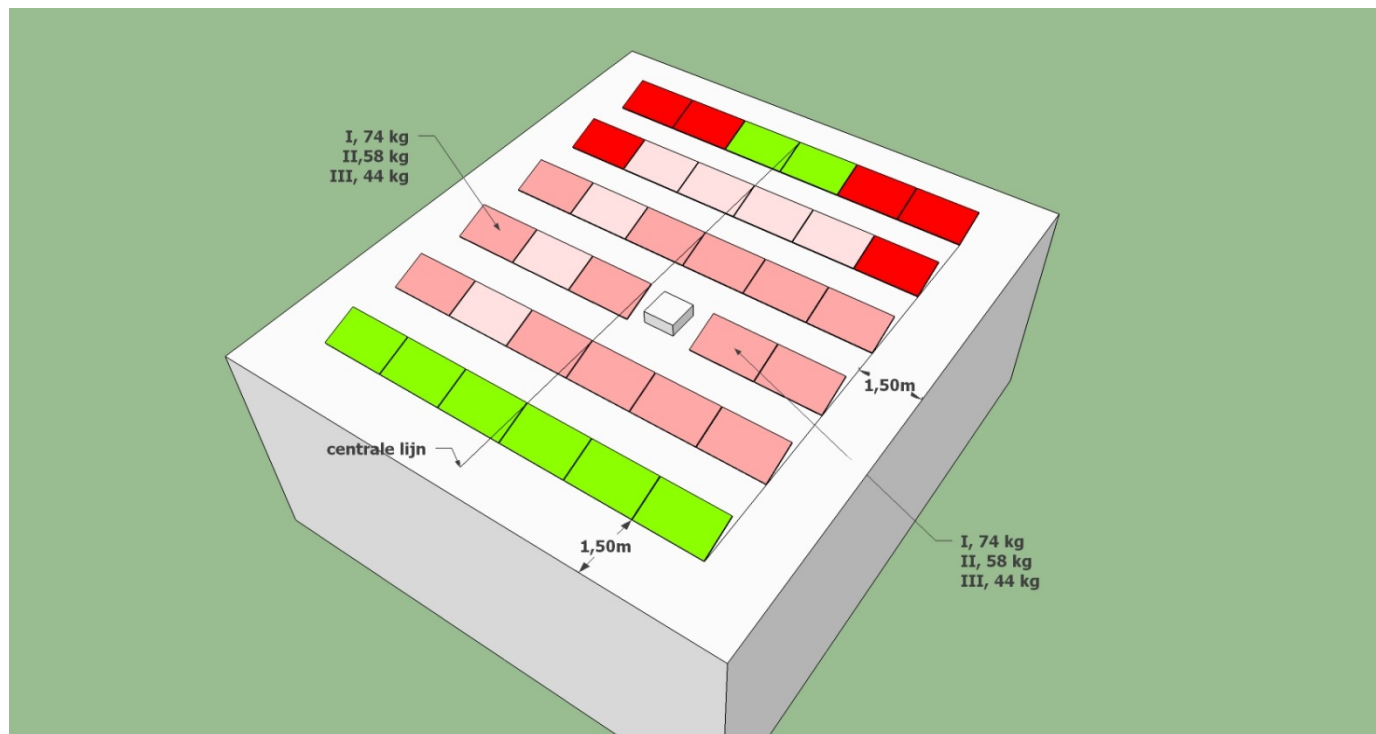
13.4 Voorbeeld 2 Vrijstaande modules niet in een moduleveld opgenomen.

Bij geheel vrij staande modules dient altijd de ballastwaarde van de rode modules te worden genomen.



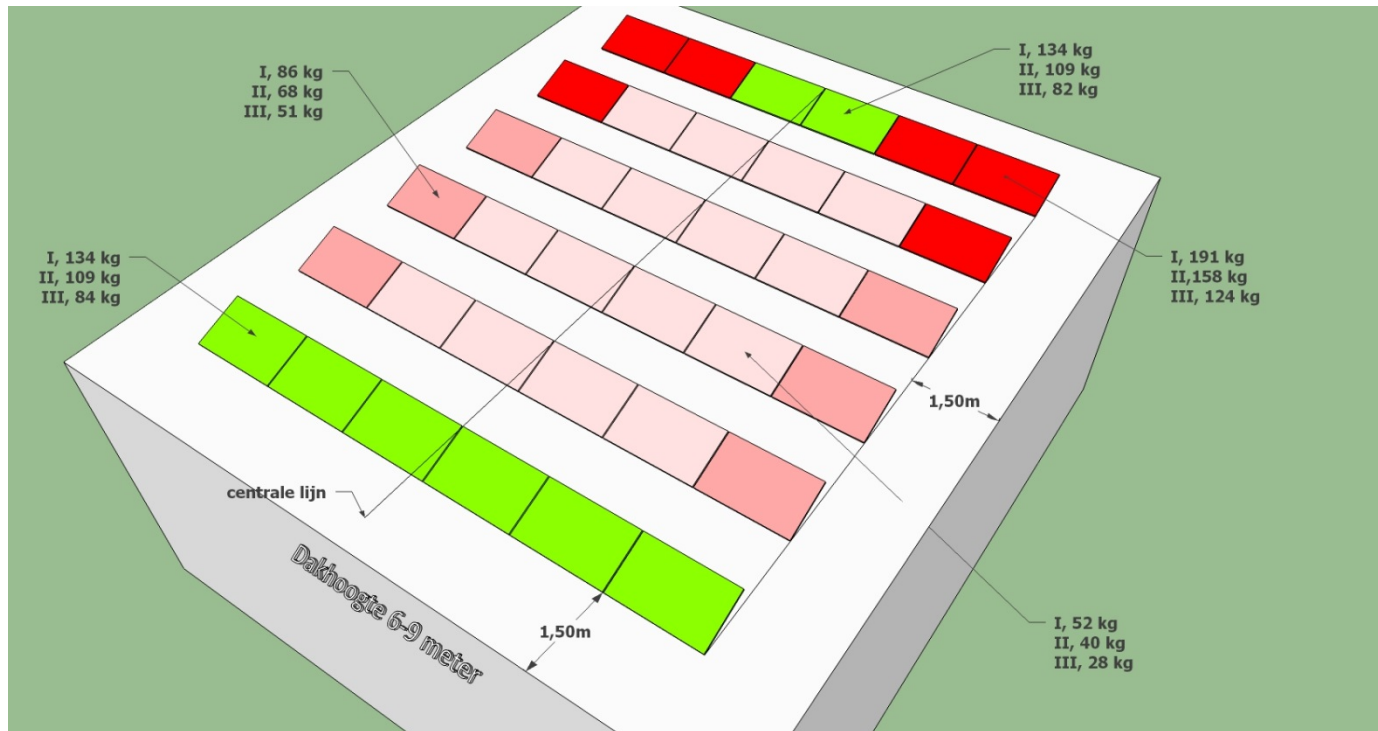
13.5 Voorbeeld 3 Onderstaande roze rand om obstakel

Bij obstakels op het dak (in de licht roze zone van figuur A) zoals daklichten, schoorstenen e.d. dient altijd een rand (van modules rondom het obstakel te worden toegepast (ballastwaardes van de roze modules)



Ballastgewichten bij Landscape opstelling dak hoogte tussen 6-9 meter (Figuur B).

Het getal I, II of III voor het ballastgewicht (per module in kg) geeft het windgebied aan. Modules met de zelfde kleur in deze figuur hebben het zelfde ballastgewicht. . Uit deze figuur B kunnen we afhankelijk van de plaats in het module veld de ballastgewichten bepalen.



Bij modules die in een rijen zijn opgesteld en of doorlopende bodemprofielen hebben hiervan mag de ballast waarde met **10%** verlaag worden. (ballastgewicht*0,9)

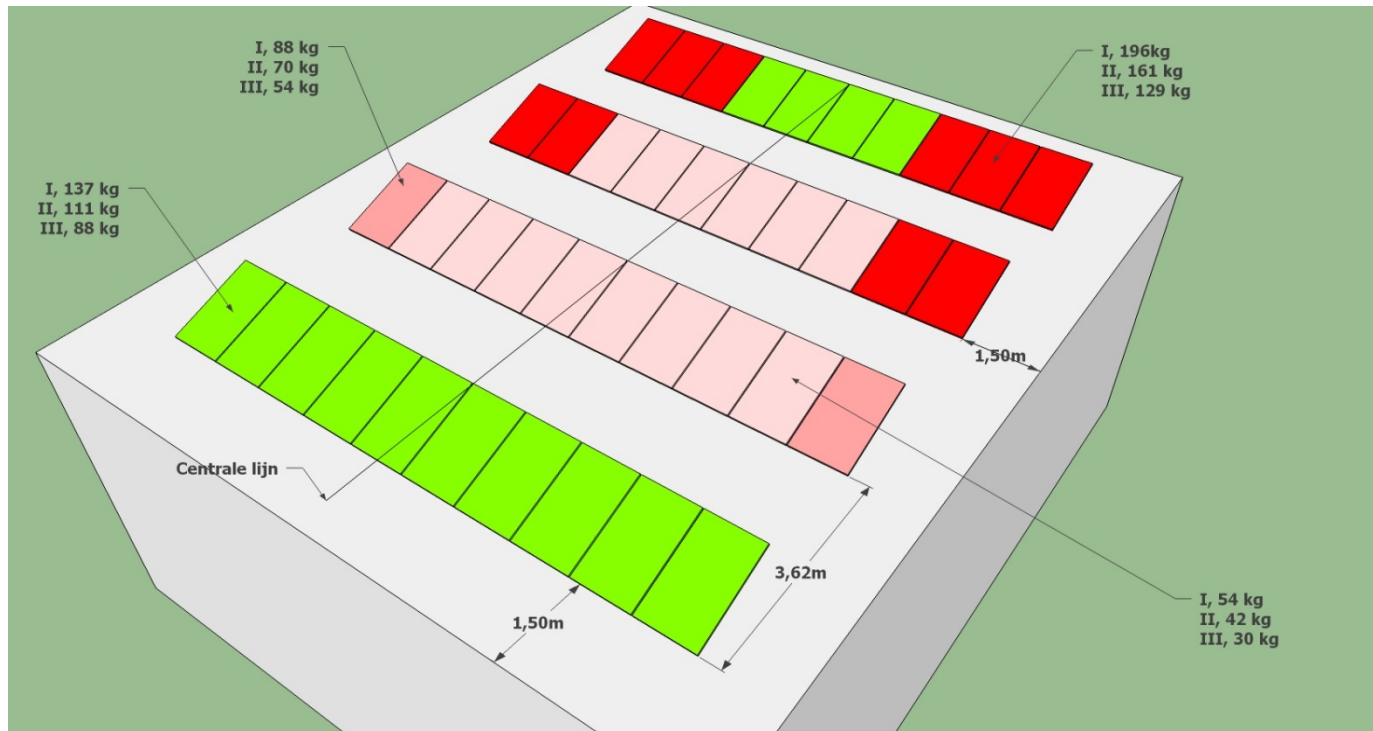
Wanneer de modules binnen de 1,5 meter vanaf de dakrand liggen dienen de hoekmodules rood in de tekening met **50%** extra te worden voorzien. (ballastgewicht*1,5)

Modules extra of minder dienen van uit de centrale lijn te worden aangevuld of verwijderd zodat de rand gehandhaafd wordt.

Ballastgewicht moet verdeeld worden 25% lage zijde module en 75% hoge zijde module.

Ballastgewichten bij Portret opstelling dak hoogte lager dan 6 meter (Figuur C).

Het getal I, II of III voor het ballastgewicht (per module in kg) geeft het windgebied aan. Modules met de zelfde kleur in deze figuur hebben het zelfde ballastgewicht. . Uit deze figuur C kunnen we afhankelijk van de plaats in het module veld de ballastgewichten bepalen.



Bij modules die in een rijen zijn opgesteld en of doorlopende bodemprofielen hebben hiervan mag de ballast waarde met **10%** verlaag worden. (ballastgewicht*0,9)

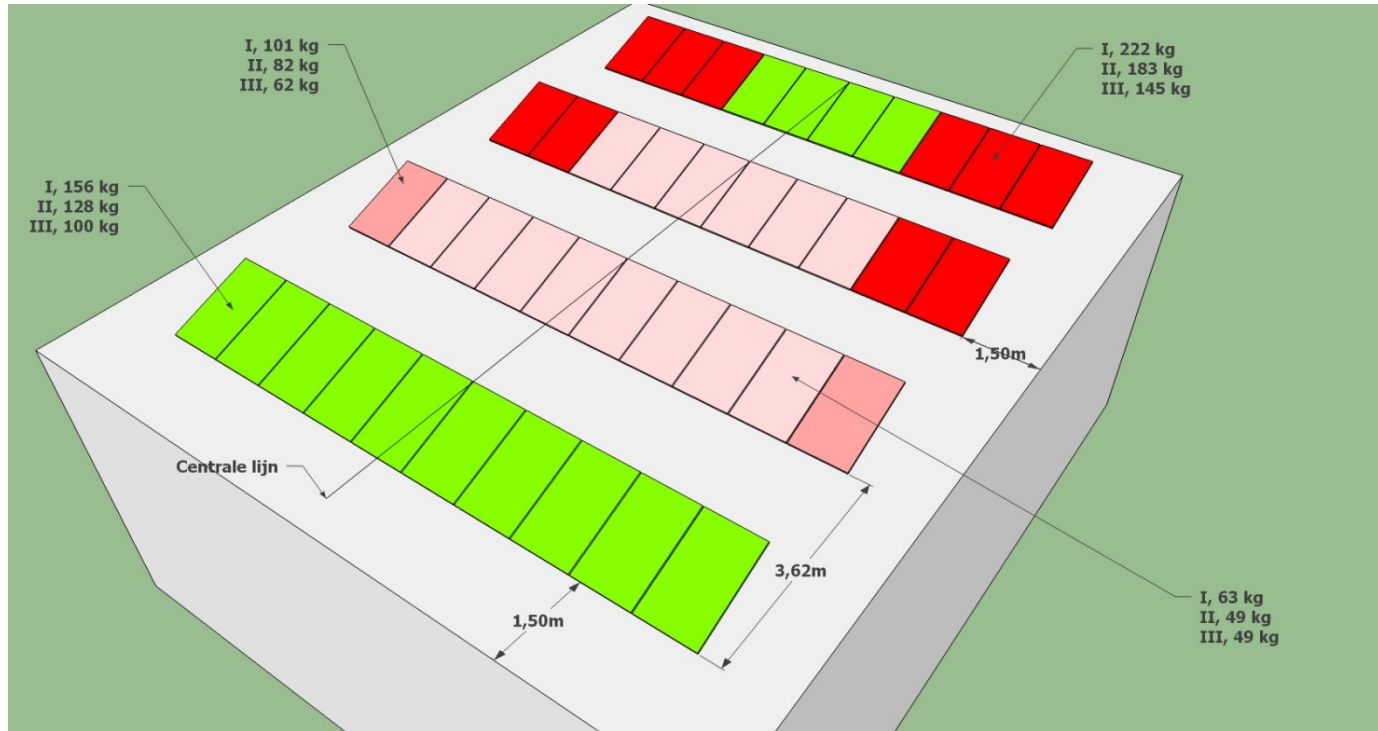
Wanneer de modules binnen de 1,5 meter vanaf de dakrand liggen dienen de hoekmodules rood in de tekening met **50%** extra te worden voorzien. (ballastgewicht*1,5)

Modules extra of minder dienen van uit de centrale lijn te worden aangevuld of verwijderd zodat de rand gehandhaafd wordt.

Ballastgewicht moet verdeeld worden 25% lage zijde module en 75% hoge zijde module

Ballastgewichten bij Portret opstelling dak hoogte tussen 6-9 meter (Figuur D).

Het getal I, II of III voor het ballastgewicht (per module in kg) geeft het windgebied aan. Modules met de zelfde kleur in deze figuur hebben het zelfde ballastgewicht. . Uit deze figuur D kunnen we afhankelijk van de plaats in het module veld de ballastgewichten bepalen.



Bij modules die in een rijen zijn opgesteld en of doorlopende bodemprofielen hebben hiervan mag de ballast waarde met **10%** verlaagd worden. (ballastgewicht*0,9)

Wanneer de modules binnen de 1,5 meter vanaf de dakrand liggen dienen de hoekmodules rood in de tekening met **50%** extra te worden voorzien. (ballastgewicht*1,5)

Modules extra of minder dienen van uit de centrale lijn te worden aangevuld of verwijderd zodat de rand gehandhaafd wordt.

Ballastgewicht moet verdeeld worden 25% lage zijde module en 75% hoge zijde module