



11.2 Indaksysteem Monier InDaX

Het fotovoltaïsche indaksysteem Monier InDax PV-systeem is een universeel, in het dak geïntegreerd systeem voor hellende daken. Het is daarnaast volwaardig dakbedekkingsmateriaal. Het systeem is geschikt voor nieuwbouw maar kan ook later op reeds bestaande daken worden geïnstalleerd.

Het Monier InDax PV-systeem is ontworpen voor dakconstructies met ventilatie onder dakbedekkingsmateriaal met betonnen of keramische dakpannen op een lattenconstructie met een ventilatieniveau, bijvoorbeeld door middel van tengels. Het dak mag een hellingshoek van 22° tot 65° hebben.

Het systeem is modulair opgebouwd en bestaat uit afzonderlijke zonnepanelen van ca. 1,00 m breed en 1,70 m hoog, evenals de bijbehorende inbouwsets.

De zonnepanelen worden op het niveau van de bovenzijde van de panlatten op hulpplanken bevestigd die even dik zijn als de panlatten. De aansluiting op de dakbedekking wordt gerealiseerd met de afzonderlijke, eveneens modulair opgebouwde inbouwsets (inbouwframes).

Door middel van serie schakeling worden de zonnepanelen onderling tot afzonderlijke strings verbonden en op de omvormer(s) aangesloten.

Via de omvormer(s) worden de zonnepanelen op het openbare stroomnet aangesloten. De zonnepanelen kunnen in combinatie met alle gangbare omvormers worden geïnstalleerd overeenkomstig de nationale elektrotechnische vereisten voor de aansluiting en de voorschriften van de fabrikant van de omvormers.

De zonnepanelen zijn voor aansluiting voorzien van 2 PV-kabels (een plus- en een min-leiding) met connectoren die zodanig zijn uitgevoerd dat de polen alleen op de juiste manier op elkaar aangesloten kunnen worden. De elektrische installatie moet door een elektricien met ervaring op het gebied van PV-installaties dienen te worden gerealiseerd overeenkomstig de geldende wettelijke bepalingen.

Aangezien de elektrische aansluitingen van de zonnepanelen zijn voorzien van randaarding (beschermingsklasse II) mogen ze ook door geschoold dakdekkerspersoneel onderling worden aangesloten. Op ieder afzonderlijk zonnepaneel kunnen aardingsleidingen worden aangesloten. De paneelframes worden daartoe indien nodig onderling elektrisch met elkaar verbonden en op de hoofdaarding van het gebouw aangesloten.

Certificaten

- IEC 61215 ed. 2
- IEC 61730
- IEC 61701
- beschermingsklasse II
- DIN EN V 1187 deel 1 en deel 3: dakbedekking die bestand is tegen vlieg vuur en stralingswarmte
- bestendigheid tegen regen conform DIN 15601

Veiligheidsvoorschriften

Gebruikte begrippen en symbolen

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



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



Dit symbool wordt gebruikt in geval van gevaar door vallen.



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



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



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



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

Fundamentele veiligheidsvoorschriften

Controleer de zonnepanelen bij het uitpakken op beschadigingen. Beschadigde zonnepanelen mogen niet worden geïnstalleerd of in bedrijf worden gesteld. Eventuele schade moet onmiddellijk worden gemeld bij de leverancier. De beschadigde zonnepanelen moeten worden vervangen.

De aansluitdoos mag niet worden geopend; als de aansluitdoos toch wordt geopend, vervalt de garantie op het product.

De aansluitkabels mogen niet van de aansluitdoos worden gehaald.

Het indaksysteem Monier InDaX moet zodanig worden geïnstalleerd dat de kabels vrij en zonder trekspanning kunnen worden gelegd.

Bescherm de kabels altijd zodanig dat de diameter niet kleiner wordt. Belangrijk daarbij is te voorkomen dat de kabels beknelde of ingeklemd raken, met name tussen:

- het paneelframe en de lattenconstructie;
- het paneelframe en de drainage;
- de drainage en de lattenconstructie;
- het zonnepaneel en de onderconstructie.

Beschadiging van de connectoren (bijvoorbeeld tijdens de montage of bij het uitpakken van de panelen) moet absoluut worden voorkomen.

Zorg ervoor dat de connectoren van de kabels voor het aansluiten van de panelen altijd volledig vastgeklemt zijn.

Er mag niets worden veranderd aan de oorspronkelijke toestand van de zonnepanelen. Dit geldt in het bijzonder voor de kabels en connectoren aan de zonnepanelen. Bovendien zijn voor de verdere aansluiting van de zonnepanelen (strings naar de omvormer) alleen bijpassende, originele connectoren toegestaan.

De ruimte tussen de achterkant van de zonnepanelen en de onderconstructie van het dak moet open blijven in verband met ventilatie onder het paneel. Zorg ervoor dat de luchtcirculatie niet wordt belemmerd. Hiervoor gelden dezelfde ventilatie-eisen als bij de verwerking van dakpannen geheel conform de BRL 1513. De achterkant van het zonnepaneel mag nooit worden gebruikt om er dakisolatie tegen aan te brengen.

Bescherm de achterkant van het zonnepaneel tegen beschadiging. Als de folie aan de achterkant van een zonnepaneel beschadigd is, mag het paneel niet meer worden geïnstalleerd of in gebruik worden genomen en moet het dan ook worden vervangen.

Volg bij de montage van, en het onderhoud aan de zonnepanelen de geldende voorschriften en veiligheidsinstructies voor het installeren van elektrische apparatuur en installaties evenals de eventuele voorschriften van de verantwoordelijke energieleverancier voor PV-installaties op het netwerk.

De voorbereiding van de montage en installatie zelf en de inbedrijfstelling van de zonnepanelen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door personen die door hun beroepskwalificaties bekend zijn met dergelijke installatiewerkzaamheden en deze vakkundig en veilig kunnen uitvoeren.

De zonnepanelen zijn een bron van elektrische spanning en leveren dus potentiële risico's op. Zelfs bij weinig lichtinval moet worden uitgegaan van de volledige nullastspanning.

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

Door het in serie schakelen van zonnepanelen (optelling van de spanning bij de afzonderlijke zonnepanelen) kunnen spanningen ontstaan die hoger liggen dan de veilige aanraakspanning van 120 VDC.

Trek connectoren nooit los als ze onder belastingsstroom staan.

Neem de eisen ten aanzien van het gebruik, de aanvullende installatie-instructies en de maximaal toegestane belasting van de zonnepanelen in acht.



De zonnepanelen mogen niet met behulp van een kraan worden geïnstalleerd.



De aansluiting van de zonnepanelen op de omvormer mag alleen worden uitgevoerd door een erkend elektrisch installateur!



Controleer voor de aansluiting op de omvormer de fasespanningen!



Neem de maximale ingangsspanning van de omvormer in acht!

GEVAAR!



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



Bij het installeren van de zonnepanelen moeten de betreffende ARBO-voorschriften in acht worden genomen, geraadpleegd en opgevolgd.



Gebruik geschikte beschermingsmiddelen tegen vallen.



Tijdens de montage- en installatiewerkzaamheden op het dak bestaat het gevaar dat er gereedschappen, montagematerialen of zonnepanelen naar beneden vallen en letsel veroorzaken bij personen die zich eronder bevinden. Zet daarom voor aanvang van de werkzaamheden de gevarenszone op de grond af.



Waarschuw personen die zich in de buurt van de gevarenzone of in huis bevinden.



Houd kinderen op afstand van de gevarenzone.



Voorkom dat onbevoegden het dak opklimmen.

Bescherm de contactpunten van connectoren tegen vuil.

Sluit geen connectoren met vervuilde contacten op elkaar aan.

Basisinstructies voor het gebruik van de zonnepanelen:

- de zonnepanelen moeten volgens de algemeen erkende regels van de techniek worden geïnstalleerd en geëxploiteerd;
- behandel de zonnepanelen als producten van glas. Er kan niet over de zonnepanelen worden gelopen. Laat niets op de zonnepanelen vallen;
- bescherm de voor- en achterkant van de zonnepanelen tegen krassen en beschadigingen;
- bundeling van het zonlicht op het paneeloppervlak met behulp van spiegels of lenzen is verboden;
- de maximaal toegestane systeemspanning van de zonnepanelen mag nooit worden overschreden, ook niet bij een lage omgevings-temperatuur;
- de benodigde aarding van het zonnepaneel moet vakkundig volgens de betreffende nationale voorschriften worden gerealiseerd;
- als de zonnepanelen in een bliksembeveiligingsinstallatie moeten worden geïntegreerd, moeten de betreffende voorschriften in acht worden genomen.

Technische gegevens Monier InDaX

	Vermogensklasse 2xx
Celtype	Polykristallijn of Monokristallijn
Connectorsysteem	MC4
Afmetingen (l x b x h)	(1769 x 999 x 75) mm
Gewicht	Ca. 22 kg

Voor verdere paneelgegevens zie het product-informatieblad op www.monier.nl.

Toepassingsmogelijkheden

Dakhelling: 22° – 65°
 Daklengte: maximaal 10 m
 Gebouwhoogte: maximaal 18

Nominale belastingswaarden (ontwerpwaarden) en bevestigingsvarianten

De ontwerpwaarden zijn van toepassing op zonnepanelen waaronder ten minste 3 ondersteunende, gelijkmatig verdeelde panlatten zijn aangebracht. Dat kunnen de aanwezige panlatten zijn of extra panlatten die later worden aangebracht. Voor het veilig belopen van het onderdak adviseren wij de panlatten aan te brengen op een maximale latafstand van 350 mm.

Bevestigingsvarianten	V1	V2	V3
Zonnepaneel			
	[kN/m ²]		
Zuigkracht R _{d,S} ⊥ op het dakoppervlak	1,22	1,45	1,67
Druk R _{d,D} ⊥ op het dakoppervlak	2,31	3,31	4,12
Schuiwkracht R _{d,p} ten opzichte van het dakoppervlak	2,02	2,25	2,25

Uitvoering	V1	V2	V3
Afmetingen panlatten, minimaal	21 x 48	21 x 48	21 x 48
Hulpplanken, minimaal	21 x 120	21 x 140	40 x 120
Max. tengelafstand	60 cm	60 cm	100 cm
Bevestiging hulpplanken op de tengels	2 stuks Würth ASSY plus (6 x 120) mm	3 stuks Würth ASSY plus (6 x 120) mm	4 stuks Würth ASSY plus (6 x 120) mm
Bevestiging paneel-frame / daknok-bevestiging op de hulpplanken	4 stuks Würth ASSY 3.0 Pan Head o.g. (4,5 x 35) mm	(4,5 x 35) mm	(4,5 x 45) mm*
Bevestiging onderste rij panelen op de hulpplanken	4 stuks Würth spenglerschroeven A2 o.g. (4,5 x 35) mm	(4,5 x 35) mm	(4,5 x 45) mm*

* niet meegeleverd

Eisen aan de dakopbouw en lattenconstructie

Dakopbouw:

- om bouwфysische redenen en koeling is een gevel-tileerde dakbedekking noodzakelijk (dakbedekking op een lijnvormige ondergrond, bijvoorbeeld op panlatten en tengels), conform de BRL 1513 als dakpannen;
- als extra voorzorg moet er ten minste een waterkerende laag onder de panlatten zijn aangebracht;
- het dakbedekkingsmateriaal bestaat uit betonnen of keramische dakpannen.

Lattenconstructie:

- panlatten: de houtkwaliteit en de afmetingen van panlatten en tengels dienen te voldoen aan de BRL 1513 en de SKG-IKOB Publicatie nr. Pb L0179/94; minimaal 21 x 48 mm; de houtkwaliteit dient minimaal Kwaliteitsklasse C conform NEN 5466 (KVH 1980) te zijn; Conform SKH publicatie: 03-01 d.d. 01-01-2005;
- hulplatten: afmetingen die overeenkomen met de aanwezige panlatten, minimaal 21 x 48 mm;
- hulpplanken: afmetingen die overeenkomen met de aanwezige panlatten, minimaal 21 x 120 mm;
- de hulplatten/hulpplanken moeten over minimaal 4 tengelvakken worden gelegd;
- bevestiging van de hulpplanken: Würth ASSY plus houtschroeven, ten minste 6,0 x 120 mm o.g., aantal afhankelijk van de bevestigingsvariant;
- bevestiging van de hulplatten minimaal zoals de panlatten.

Schakeling:

- voor parallel bedrijf worden de zonnepanelen in een rij tot afzonderlijke strings geschakeld;
- het aantal zonnepanelen per string wordt bepaald door de gebruikte omvormer;
- neem het schakelschema in acht.

Aanwijzing voor 2xx-zonnepanelen:

- voor de schakeling van panelen in boven elkaar liggende rijen is een verlengkabel met MC4-connector + -stekker noodzakelijk;
- lengte: ca. 1 m.

Bevestiging op bovendakse isolatie:

- neem de montagehandleiding voor de bovendakse isolatie in acht;
- zorg ervoor dat de stuiknaden van tengels zich minimaal 25 cm onder de hulpplanken bevinden;
- in de buurt van de bevestigingspunten van de hulpplanken (op +/- 15 cm) moet een loodrecht op de tengel vastgeschroefde schroef zitten. Is dat niet het geval, dan moet er per bevestigingspunt een extra schroef op die manier worden vastgeschroefd. De inschroefdiepte in de onderconstructie moet ten minste 40 mm bedragen;
- de hulpplanken worden op de tengels bevestigd. Houd een inschroefdiepte van 40 mm aan;
- gebruik Würth ASSY plus 6 x 80 mm o.g. schroeven.

Dekmaten, aftekenmaten

Voorbeeld dekmaten



Paneel 2xx

Totale lengte overeenkomstig voorbeeld:

$$120 \text{ mm} + 3 \times 1.705 \text{ mm} + 510 \text{ mm} = 5.745 \text{ mm.}$$

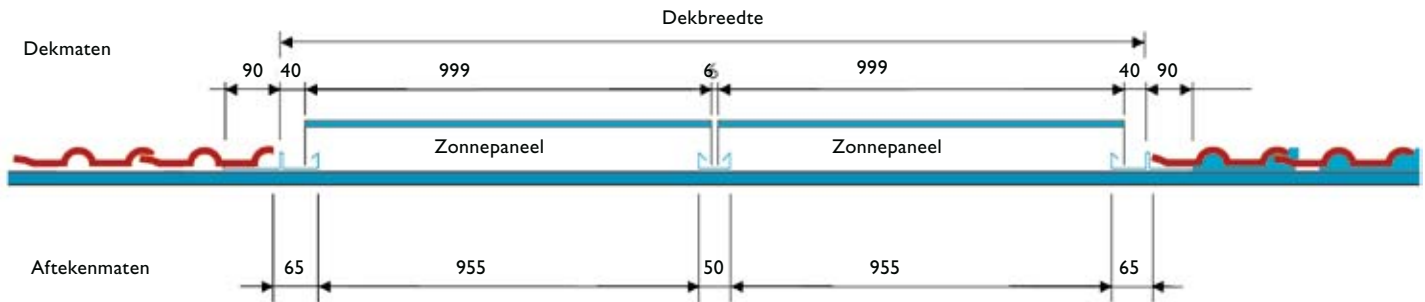
Dekbreedte overeenkomstig voorbeeld:

$$5 \times 999 \text{ mm} + 4 \times 6 \text{ mm} + 80 \text{ mm} = 5.099 \text{ mm.}$$

DEKBREEDTE

$$n \times \text{paneelbreedte} + (n-1) \times \text{paneelafstand} + \text{randafstand}$$

$$n \times 999 \text{ mm} + (n-1) \times 6 \text{ mm} + 80 \text{ mm}$$

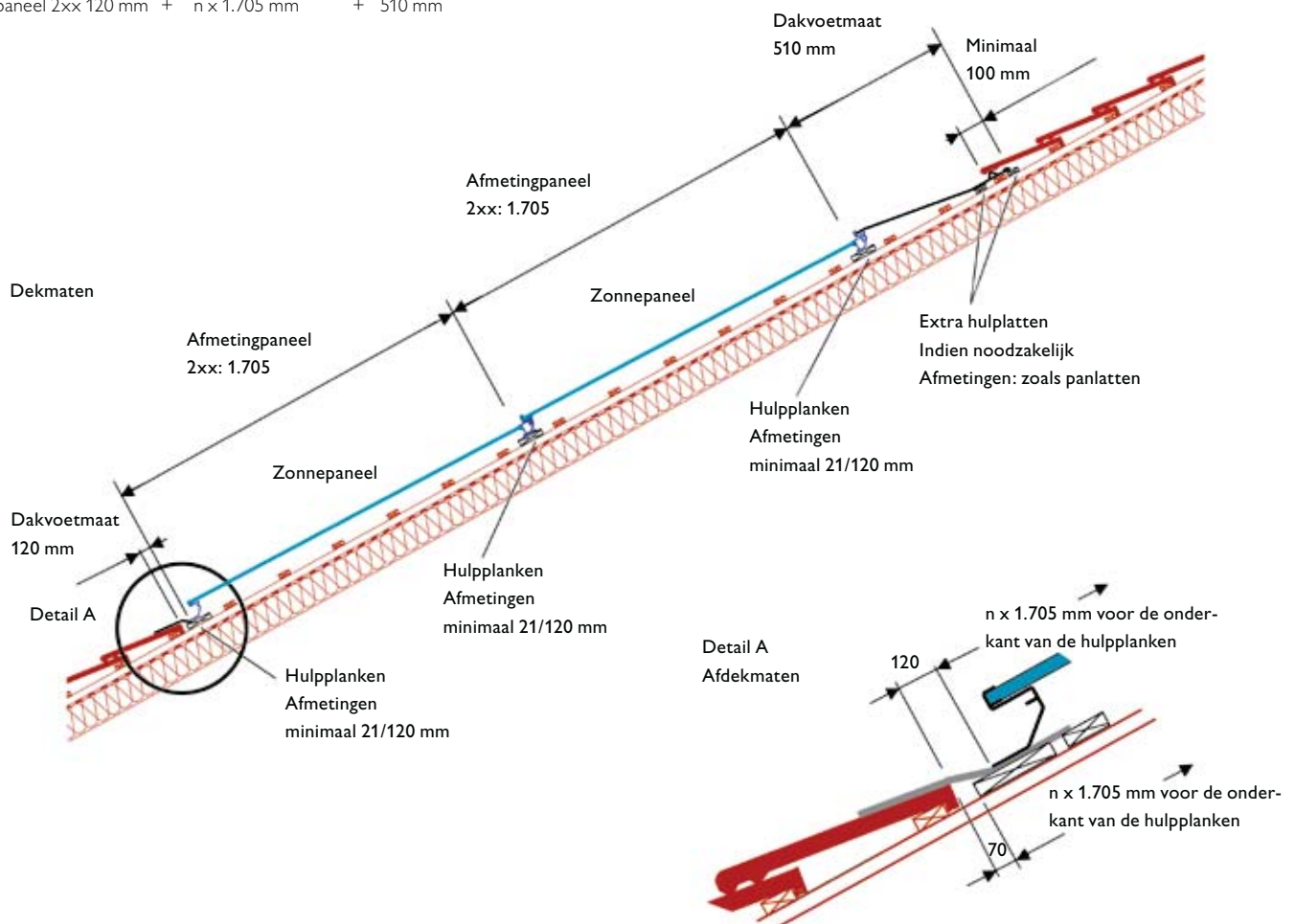


DEKLENGTE

Totale lengte van het systeem

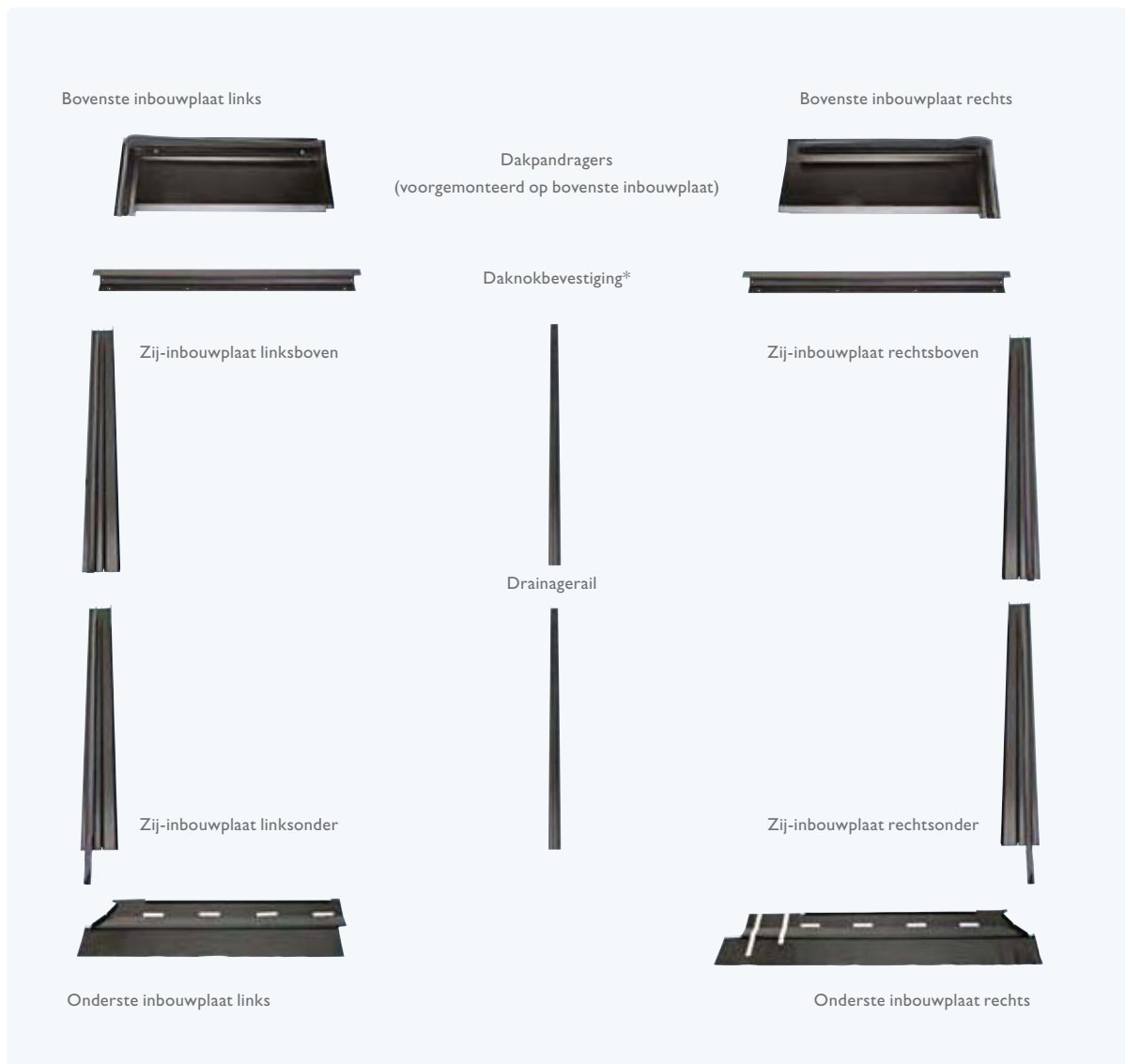
$$\text{dakvoetmaat} + n \times \text{afmeting paneel} + \text{daknokmaat}$$

$$\text{paneel } 2 \times 120 \text{ mm} + n \times 1.705 \text{ mm} + 510 \text{ mm}$$



Zonnepaneel 2xx



Basisset (4 modules)**Inhoud**

- 1 stuks bovenste inbouwplaat links (inclusief dakpandragers en schuimstrook)
- 1 stuks bovenste inbouwplaat rechts (inclusief dakpandragers en schuimstrook)
- 2 stuks daknokbevestigingen
- 1 stuks zij-inbouwplaat linksboven (inclusief schuimstrook)
- 1 stuks zij-inbouwplaat linksonder (inclusief schuimstrook)
- 1 stuks zij-inbouwplaat rechtsboven (inclusief schuimstrook)
- 1 stuks zij-inbouwplaat rechtsonder (inclusief schuimstrook)
- 2 stuks drainagerail
- 1 stuks onderste inbouwplaat links
- 1 stuks onderste inbouwplaat rechts
- 2 bevestigingsmaterialen en 1 schuimstrook voor de drainagerail

*** Apart bestellen**

- schroevensets (35 stuks/set): paneelschroeven met afdichting (Würth spenglerschroeven (4,5 x 35) mm) o.g. paneelschroeven (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm) o.g. houtschroeven (Würth ASSY plus (6 x 120) mm) o.g.

Uitbreidingsset horizontaal



Inhoud

- 1 stuks bovenste inbouwplaat
(inclusief dakpandruiser en schuimstrook)
- 1 stuks daknokbevestiging
- 1 stuks onderste inbouwplaat
- 1 zak vastzetters en pennen

* Apart bestellen

- schroevensets (35 stuks/set): paneelschroeven met afdichting (Würth spenglerschroeven (4,5 x 35) mm) o.g. paneelschroeven (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm) o.g. houtschroeven (Würth ASSY plus (6 x 120) mm) o.g.

Uitbreidingsset verticaal



Inhoud

- 1 stuks zij-inbouwplaat linksboven (inclusief schuimstrook)
- 1 stuks zij-inbouwplaat rechtsboven (inclusief schuimstrook)
- 1 drainagerail
- 1 bevestigingsmateriaal en 1 schuimstrook

* Apart bestellen

- schroevensets (35 stuks/set): paneelschroeven (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm) o.g. houtschroeven (Würth ASSY plus (6 x 120) mm) o.g.

Paneel-drainageset (voor verticale of horizontale uitbreiding)



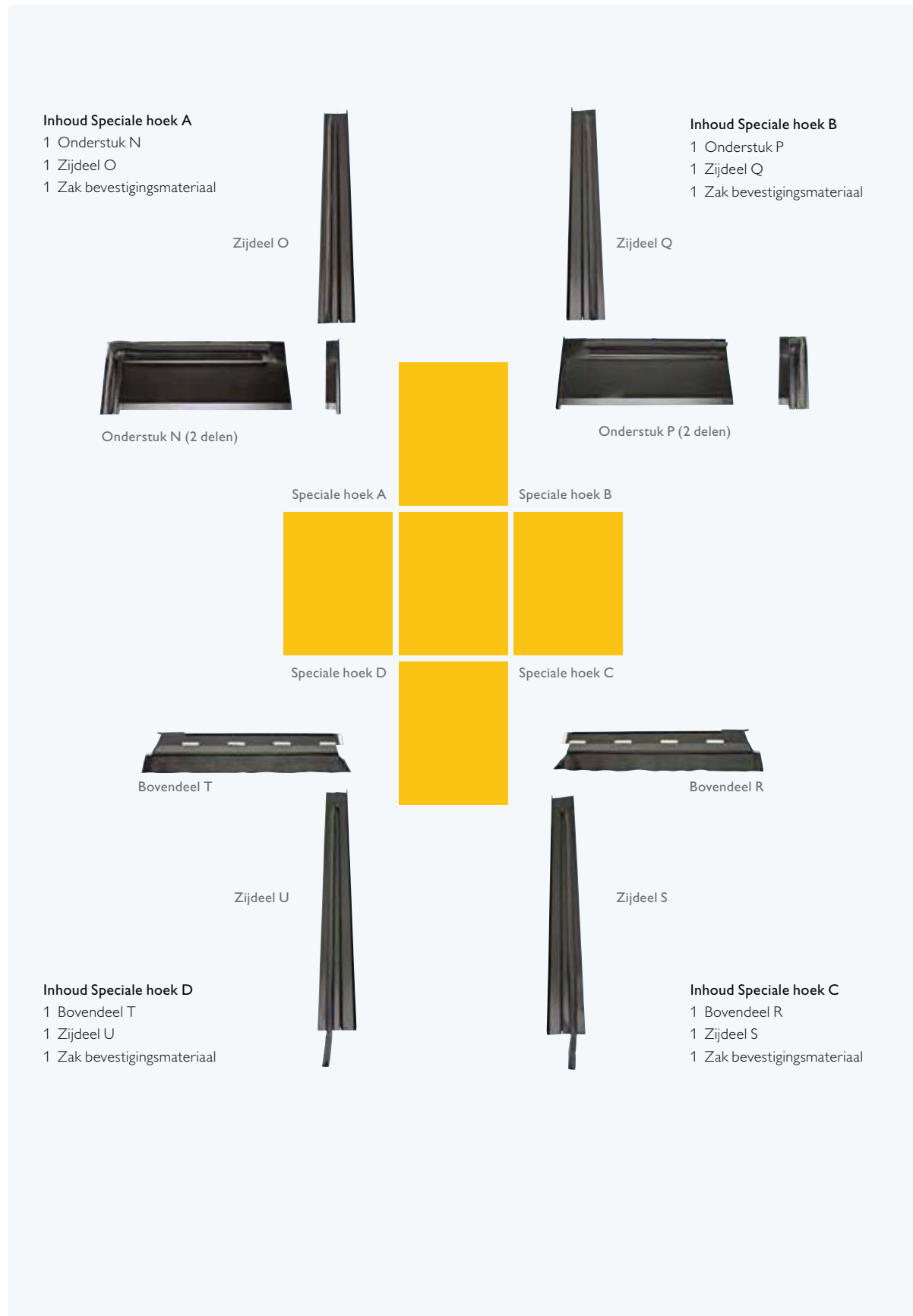
Inhoud

- 1 stuks bovenste inbouwplaat
(inclusief dakpandruiser en schuimstrook)
- 1 stuks onderste inbouwplaat
- 1 zak vastzetters en pennen

Lange versie (LV)

Lengte gootslab	200 mm
Verticale overlap gootslab	190 mm
Hoogte schuimspie	90 mm
Zij-inbouwplaat/hoogte van de buitenste rand	15 mm
Onderlinge zijdelingse overlap van de gootslabben	300 mm
Dakhelling	Vanaf 16° tot 65°
Speciale hoeken	Aanbevolen voor speciale hoeken onder (hoek C en D)

Speciale hoeken



Montage PV InDaX systeem



Gereedschap

- smetlijn
- lang meetlint
- duimstok
- hamer
- accu-schroevendraaier
- bitjes: Torx 25
- haakse slijper voor het aanpassen van de dakpannen
- multimeter om modules en strings door te meten
- isolatietape ter isolatie van eventuele open uiteinden van (verleng)kabels zonder connector

Hulplatten

(afmeting: hetzelfde als de panlatten)

Indien nodig (bij gebrek aan voldoende panlatten):

- 1 stuks (voor inbouwplaat bij dakvoet),
lengte $\geq$ systeembreedte;
- 3 stuks (voor inbouwplaat bij daknok),
lengte $\geq$ systeembreedte;
- 2 stuks (per verticale rij panelen),
lengte $\geq$ systeembreedte;
- 1 stuks per verticale rij panelen voor bevestiging van de drainagerails;
- 3 stuks per verticale rij panelen ter ondersteuning van de panelen.

Hulpplanken:

- 1 stuks per rij panelen + 1 stuks daknok-bevestiging; lengte $\geq$ systeembreedte.

Aarding

Indien nodig: aardingskabel met bevestigingschroeven en borgplaatjes.

Schroeven

Bij bevestigingsvariant V3:

- Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm o.g.
- Würth A2 (4,5 x 45) mm spenglerschroef o.g.

Aanwijzingen m.b.t. de dakindeling:

- werk bij het bepalen van de positie van het moduleveld van links naar rechts;
- deel het dak daarom van links naar rechts in. Zodoende voorkomt u bij de linker aansluiting van het moduleveld in de meeste gevallen dat de dakpannen pas geslepen moeten worden en geen mooie rand meer hebben;
- als er aan de rechterkant dakpannen pas geslepen moeten worden, zorg er dan voor dat er dakpannen blijven liggen die breed genoeg zijn om ze veilig te kunnen leggen en bevestigen;
- bepaal de positie van het moduleveld eventueel zodanig dat de dakpannen links en rechts even breed zijn. Maak de dakpannen in dat geval aan beide zijden op maat.

Aanwijzingen m.b.t. de ventilatie onder de zonnepanelen

De ruimte tussen de achterkant van de zonnepanelen en de dakconstructie eronder moet in verband met ventilatie onder de zonnepanelen open blijven.

Ventilatie-doorlaat dakvoet minimaal 90 cm²/m¹ en een ventilerende nokconstructie + vrije tengelhoogte gelijk aan de normen voor het leggen van de dakpannen, zie BRL 1513.

Inhoudsopgave verwerkingsstappen

01	Inbouwframe	77 → 79	Oplossing voor de dakvoet bij dakpannen met een hoog profiel
02	Hulpplanken		
03	Aftekenen		
04 → 09	Dakdoorvoer van de kabelstrengen		
	Standaard installatie (Rechthoekige paneelgroep)		
10 → 13	Hulpplanken monteren horizontaal	80 → 86	Aansluiting bij de nok
14 → 18	Horizontale indeling van de paneelgroep	87 → 97	Aansluiting bij de dakvoet
19 → 23	Verticale indeling van de paneelgroep		
24 → 45	Inbouwframe monteren		
46 → 52	Zonnepanelen installeren		
53 → 63	Onderste inbouwplaten monteren		
64 → 76	Zonnepanelen bij de dakvoet installeren		
	Speciale hoeken monteren		
		98 → 106	Speciale hoek A en B
		107 → 115	Speciale hoek C en D

Verwerkingsstappen



1
Alvorens de zonnepanelen worden geïnstalleerd, kunnen de drainagerails, de nokbevestigingen en het inbouwframe compleet worden gemonteerd en op de dakbedekking aan de bovenkant en aan de zijkanten worden aangesloten. Alleen de onderste inbouwplaten moeten pas later worden gemonteerd, zodat ze niet beschadigd raken bij het installeren van de zonnepanelen.



2
Gebruik hulpplanken die even dik zijn als de panelen en die voldoen aan de eisen ten aanzien van de belasting. Bevestiging met Würth ASSY plus (6 x 120) mm houtschroeven. Gebruik bij dakbeschot schroeven die de dikte van het dakbeschot langer zijn. Neem de minimumafstand tussen de schroeven in acht: 42 mm van het uiteinde van de plank/18 mm van de bovenkant van de plank/18 mm van de onderkant van de plank/18 mm tussen de schroeven onderling.



3
Voor een probleemloze montage en een mooi uitzienend resultaat dient alles haaks afgetekend te worden. Teken daarom de eerste verticale markering af door de diagonaal te bepalen.



4
Zorg voor een vakkundige doorvoer van de strings naar de omvormer door de onderlaag die als extra voorzorg is aangebracht. Op de afbeelding te zien: Doorvoer manchette zelfklevend, voor een veilige aansluiting op de waterkerende onderlaag onder de pannen.



5
Trek de beschermende folie aan de onderkant van de Doorvoer manchette zelfklevend los. Plak de Doorvoer manchette zelfklevend zonder plooiën op de onderlaag.



6
Plak de Doorvoer manchette zelfklevend met een van de punten naar boven vast, zodat er geen waterzak kan ontstaan.



7
Breng om de koker een strook aan van de flexibele aansluitband Multiflex ALU.



8
Haal de strings door de Doorvoer manchette zelfklevend.



9 Druk vervolgens de bovenste rand van de strook Multiflex ALU samen.



10 Begin met de positie van de onderste hulpplank. De afstand tussen de onderkant van de hulpplank en de bovenkant van de dakpannen moet 70 mm bedragen.



11 Teken de positie van de andere hulpplanken af. De onderlinge afstand (rasterafstand) is als volgt: paneel 2x 1.705 mm.



12 Markeer vervolgens de positie van de hulpplanken met de slaglijn.



13 Schroef de hulpplanken in overeenstemming met de gekozen bevestigingsvariant vast. Gebruik Würth ASSY plus (6,0 x 120) mm houtschroeven. Gebruik bij dakbeschot schroeven die de dikte van het dakbeschot langer zijn. Neem de minimumafstand tussen de schroeven in acht: 18 mm van het uiteinde van de plank/42 mm van de bovenkant van de plank/18 mm van de onderkant van de plank/18 mm tussen de schroeven onderling.



14 Teken eerst de aftekenmaten op de onderste hulpplank af. De afstand tussen de eerste markering en de rand van de dakpannen moet 65 mm bedragen.



15 Teken de andere maten af. De aftekenmaat voor de paneelbreedte bedraagt 955 mm.



16 De aftekenmaat voor de drainagerail bedraagt 50 mm.



17 Teken op de onderste hulpplank de positie van de onderkant van het zonnepaneel af. De afstand vanaf de onderkant van de hulpplank bedraagt: 50 mm (foto). Of de dakvoetmaat bedraagt 120 mm vanaf de bovenkant van de dakpannen. Markeer de maat met een slaglijn op de andere hulpplanken: paneel 2x 1.705 mm.



18 Markeer deze maten vervolgens met een slaglijn op alle hulpplanken. Deze markeringen geven bij de paneelgroep de onderkant van de panelen aan. De bovenste markering geeft de onderkant van de daknokbevestiging aan.



19 **De haaksheid bepalen:** voor een probleemloze montage moet de paneelgroep eerst exact haaks worden afgetekend. Bepaal daarvoor eerst de totale breedte van het systeem.



20 Meet vervolgens de totale hoogte (afstand tussen de onderste horizontale markering en de bovenste horizontale markering).



21
Bereken aan de hand van de totale breedte en de totale hoogte de diagonaal. Markeer deze diagonaal op de bovenste horizontale markering. Analoog aan de onderste hulpplank is dit bepaalde punt de linker markering op de bovenste hulpplank.



22
Teken vanuit dit punt de markeringen op de bovenste hulpplank af.



23
Markeer vervolgens alles met een smetlijn.



24
Begin met de zij-inbouwplaten. Leg de inbouwplaten van beneden naar boven. Leg de onderkant van een inbouwplaat tegen de horizontale markering. Bij de linker aansluiting ligt de rechterkant van de inbouwplaat bij de eerste verticale markering.



25
Bij de rechter aansluiting ligt de linkerkant van de inbouwplaat bij de eerste verticale markering.



26
Bevestig de inbouwplaat aan de zijkant met de clips. De clips kunnen met de meegeleverde nagels of met schroeven (bijvoorbeeld 3 x 30 mm) worden bevestigd.



27
Schuif de volgende inbouwplaten van bovenaf in. Monteer alle platen stevig met voldoende clips.



28
Leg ook deze inbouwplaten tegen de horizontale markering.



29
Leg indien nodig een hulplat voor de bevestiging van de drainagerails.



30
De drainagerails kunnen met de meegeleverde nagels of met verzinken schroeven (bijvoorbeeld 3 x 30 mm) worden bevestigd.



31
Leg ook de drainagerails tegen de horizontale markering.



32
Leg de andere drainagerails overlappend over elkaar.



33
Leg alle drainagerails tegen de horizontale markeringen.



34
Schroef na het leggen van de zij-inbouwplaten en drainagerails de nokbevestigingen vast. De onderkant van de nokbevestiging moet tegen de markering liggen. Gebruik afhankelijk van de bevestigingsvariant paneelschroeven (4,5 x 35) mm of zelf geleverde Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm schroeven.



35
Plak op de bovenste drainagerails de meegeleverde schuimstroken.



36
Deze schuimstroken sluiten de kleine openingen tussen de daknokbevestigingen af en voorkomen dat er water binnendringt.



37
Leg vervolgens de bovenste inbouwplaten. Montagerichting: van links naar rechts. Schuif eerst de inbouwplaat linksboven in de zij-inbouwplaat.



38
Schuif elke volgende inbouwplaat in de plaat ernaast.



39
Schuif de inbouwplaat helemaal naar boven. De onderkant moet om de rand van de nokbevestiging grijpen.



40
Ter bescherming tegen opwaaien moeten de hoeken van de bovenste inbouwplaten en elke overlapping worden vastgeschroefd.



41
Gebruik paneelschroeven met afdichting (4,5 x 35) mm of andere spenglerschroeven.



42
Leg de bovenste dakpannen. Minimale verticale overlapping: dakhelling $\geq 22^\circ$: 100 mm dakhelling $< 22^\circ$: 150 mm



43
Leg vervolgens ook de dakpannen aan de zijkant. Maak de dakpannen indien nodig zodanig op maat dat ze tot aan de opstaande rand gelegd kunnen worden.



44
Snijd de schuimstrook boven elke dakpan in om de opening onder de overlapping te sluiten.



45

Leg de dakpannen bij de dakvoet pas als de onderste inbouwplaten zijn gemonteerd.



46

Installeer de zonnepanelen in horizontale rijen. Begin met de bovenste rij. Til daartoe het te installeren zonnepaneel op en schuif het in de nokbevestiging.



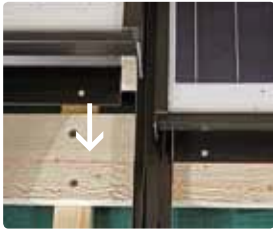
47

Schuif het zonnepaneel helemaal naar boven.



48

Gebruik afhankelijk van de bevestigingsvariant paneelschroeven (4,5 x 35) mm of zelf geleverde Würth ASSY 3.0 Pan Head o.g. (4,5 x 45) mm schroeven.



49

Opmerking! Het zonnepaneel is correct gelegd als de onderkant van het paneel tegen de markering op de hulpplank ligt.



50

Sluit de elektriciteitskabels van de zonnepanelen tijdens het installeren op elkaar aan. De kabelgeleidingen moeten op het niveau van de tengels worden aangebracht. Neem het schakelschema in acht.

Opmerking! Schuif de connectoren helemaal in elkaar en controleer de verbinding.



51

Alvorens de onderste zonnepanelen worden geïnstalleerd, worden de onderste inbouwplaten gemonteerd.



52

Leg ter ondersteuning van de onderste inbouwplaten een hulpplank boven de dakpannen. Hoogte: dikte van de panlatten + 2 cm.



53

Leg de onderste inbouwplaten van rechts naar links. Schuif eerst de inbouwplaat aan de rechterkant onder de zij-inbouwplaat en de drainagerail.



54

De rand van de onderste inbouwplaat ligt tegen de drainagerail aan.



55

De knik van de onderste inbouwplaat ligt op de markering op de hulpplank.



56

Bevestig de onderste en de zij-inbouwplaat met vastzetters.



57
Verwijder alvorens de andere inbouwplaten te leggen de beschermstrook van de butylstrook.



58
Sla de slab om zoals op de foto wordt weergegeven.

Opmerking! Het is belangrijk dat de slab wordt omgeslagen om bescherming tegen de regen te waarborgen.



59
Leg vervolgens de andere inbouwplaten.



60
Bevestig de drainagerail en inbouwplaat met clips.



61
Borg de onderste inbouwplaten links en rechts door de strips van de zij-inbouwplaten om te buigen.



62
Sla de slab aan de zijkanten om.

Opmerking! Het is belangrijk dat de slab wordt omgeslagen om bescherming tegen de regen te waarborgen.



63
Bevestig tot slot alle inbouwplaten met clips.



64
Verwijder eerst de beschermstroken van de butylstroken.



65
Leg de zonnepanelen volgens de instructies.



66
Vergeet niet de zonnepanelen aan elkaar te schakelen en een string op de omvormer aan de sluiten.

Opmerking! Schuif de connectoren helemaal in elkaar en controleer de verbinding.



67
Gebruik afhankelijk van de bevestigingsvariant paneelschroeven met afdichting (4,5 x 35) mm of zelf geleverde Würth A2 (4,5 x 45) mm o.g. spenglerschroeven.



68
Duw vervolgens de strips aan de rechterkant van de onderste inbouwplaat naar binnen. De strips voorkomen dat de inbouwplaten op kunnen waaien.



69
Strip naar binnen geduwd.



70
Vorm de slab naar de dakpannen. Verwijder daartoe eerst de beschermfolie aan de onderkant.

Opmerking! Om de slab vast te kunnen plakken, moet de ondergrond schoon, stofvrij en droog zijn.



71
Vorm de slab eerst op de hoogste punten. Vorm de slab daarna zorgvuldig naar de vorm van de dakpannen.



72
Om de slab gelijkmatig aan te drukken, kunt u een roller gebruiken.



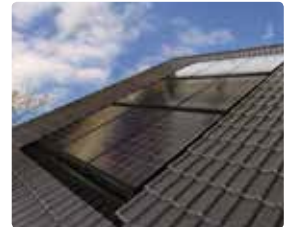
73
Verwijder de beschermfolie van de schuimstrook aan de zijanten. Plak de schuimstrook vervolgens op de slab vast.



74
Leg ten slotte de dakpannen aan de zijkant.



75
Ook aan de linkerkant. Veranker de omliggende dakpannen conform de regelgeving en/of berekening.



76
Compleet geïnstalleerde moduleveld.



77
Dakpannen met een hoog profiel moeten bovenaan schuin worden bijgewerkt om te voorkomen dat er sneden in de slab komen waardoor er waterzakken kunnen ontstaan.



78
Slijp de dakpannen zo schuin af dat er een zo vlak mogelijke overgang met de hulplatten ontstaat.



79
Naar op maat geslepen dakpannen gevormde slab. Hier kan geen stilstaand water ontstaan.



80
De aansluiting bij de daknok wordt afzonderlijk uitgevoerd. Daarvoor zijn er 2 mogelijkheden.

Variant 1 Bovenste inbouwplaat links uit de basisset + rechter deel van onderste P van speciale hoek B. De bovenste inbouwplaat links moet enigszins worden bewerkt.



81

Variant 2 Linker inbouwplaat van onderstuk N van speciale hoek A + rechter deel van onderstuk P van speciale hoek B. De delen hoeven niet bewerkt te worden.



82

Snijd bij de bovenste inbouwplaat links van de basisset de strips aan de zijkant er helemaal af. Als onderstuk N van de speciale hoek A wordt gebruikt, is dat niet nodig.



83

Schuif vervolgens beide delen in elkaar.



84

Leg eerst de beide zij-inbouwplaten. Monteer vervolgens de zojuist in elkaar geschoven delen. Schuif de bovenste inbouwplaat helemaal naar boven. De onderkant moet om de rand van de nokbevestiging grijpen.



85

Ter bescherming tegen opwaaien moeten de beide hoeken worden vastgeschroefd.



86

Gebruik paneelschroeven met afdichting (4,5 x 35) mm of andere gelijkwaardige spenglerschroeven.



87

De aansluiting bij de dakvoet wordt met een linker en een rechter onderste inbouwplaat uit de basisset gerealiseerd. Maak eerst de rechter inbouwplaat op maat. Voor voldoende overlapping aan de zijkanten 200 mm vanaf de rand 89 afmeten. Benodigde extra materialen: Monier Dubbelzijdig tape.



88

Kort de plaat daar in.



89

Leg de op maat gemaakte inbouwplaat.



90

Plak een stuk Monier Dubbelzijdig tape op de rand.



91

Verwijder de beschermfolie.



92

Leg de linker onderste inbouwplaat.



- 93**
Buig de strips zoals eerder beschreven aan beide zijden om.



- 94**
Bevestig de onderste en de zij-inbouwplaat met clips.



- 95**
Duw vervolgens de strips aan de rechterkant van de onderste inbouwplaat naar binnen. De strips voorkomen dat de inbouwplaten op kunnen waaien.



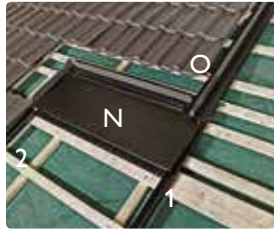
- 96**
Vorm de slab tot slot zorgvuldig naar de dakpannen.

Opmerking! Om de slab vast te kunnen plakken, moet de ondergrond schoon, stofvrij en droog zijn.



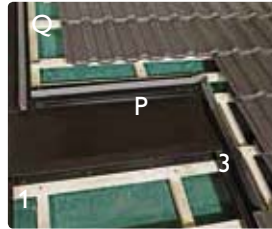
- 97**
Compleet gelegde onderste aansluiting.

Speciale hoek A



- 98**
N Onderstuk N – tweedelig
O Zijdeel O
1 Drainagerail
2 Zij-inbouwplaat linksboven

Speciale hoek B



- 99**
P Onderstuk P – tweedelig
Q Zijdeel Q
1 Drainagerail
3 Zij-inbouwplaat rechtsboven



- 100**
Beschrijving aan de hand van speciale hoek A. De montage van speciale hoek B geschiedt op vergelijkbare wijze. Monteer boven het bovenste zonnepaneel een nokbevestiging. Gebruik afhankelijk van de bevestigingsvariant paneelschroeven (4,5 x 35) mm of zelf geleverde Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm o.g. schroeven.



- 101**
Schuif beide delen van onderstuk N in elkaar.



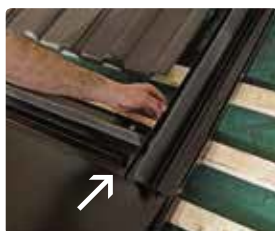
- 102**
Leg het complete onderstuk N net als een bovenste inbouwplaat. Schuif het onderstuk helemaal naar boven. De onderkant moet om de rand van de nokbevestiging grijpen. Leg indien nodig een extra hulplat ter ondersteuning boven.



- 103**
Schroef het onderstuk ter bescherming tegen opwaaien links en rechts vast.



- 104**
Gebruik paneelschroeven met afdichting (4,5 x 35) mm of andere spenglerschroeven.



105

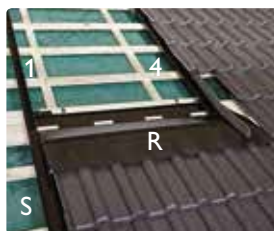
Leg vervolgens zijdeel O.
De onderkant van dit zijdeel ligt
bij de kniklijn van onderstuk N.



106

Bevestig tot slot zijdeel en onder-
stuk met vastzetters.

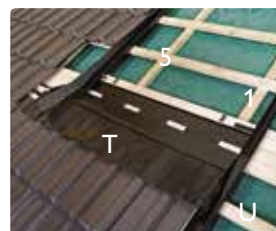
Speciale hoek C



107

R Bovendeel R
S Zijdeel S
1 Drainagerail
4 Zij-inbouwplaat rechtsonder

Speciale hoek D



108

T Bovendeel T
U Zijdeel U
1 Drainagerail
5 Zij-inbouwplaat linksonder



109

Beschrijving aan de hand van
speciale hoek D. De montage
van speciale hoek C geschiedt op
dezelfde wijze. Bevestig zijdeel U
op een aanwezige panlat of een
hulplat. Leg dit net als een linker
zij-inbouwplaat.



110

Schuif in zijdeel U een drainage-
rail. De onderkant moet tegen
de horizontale markering op de
hulpplank liggen. Bevestig de
drainagerail aan de bovenkant.



111

De drainagerail wordt in de
rechter rand geschoven.



112

Leg de zij-inbouwplaat linksonder
eveneens tegen de horizontale
markering op de hulpplank.



113

Bevestig direct boven de dak-
pannen een hulplat. Monteer al
naar gelang de inbouwsituatie een
extra hulplat ter ondersteuning
van bovendeele T. De afstand tus-
sen de markering en de onderkant
van deze extra hulplat moet 11
cm bedragen. Hoogte van beide
hulplatten: dikte van de panlatten
+ 2 cm.



114

Leg bovendeele T.



115

Bevestig tot slot alle inbouwplaat-
ten met clips. Sla de slab aan de
zijkanalen om.

Opmerking! Het is belangrijk dat
de slab wordt omgeslagen om
bescherming tegen de regen te
waarborgen.

Inbouw van Velux-dakramen

Componenten van Velux-dakramen voor PV InDaX

Hierna volgt een algemene beschrijving van de montageschappen. Uitsluitend de Velux-montagehandleiding is echter bindend.



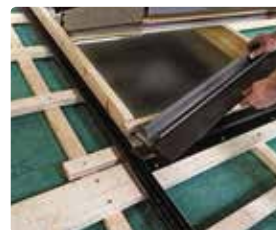
1 Velux-dakramen kunnen in PV InDaX worden geïntegreerd. Het raam kan, zoals op de foto, in het midden van de paneelgroep worden geplaatst, maar ook aan de rand. Raamtype: voor panelen 2xx MK08 en PK08.



2 Leg een richtlat voor het dakraam. Houd de volgende afstand aan tussen de bovenkant van de richtlat en de markering voor de paneelgroep: 140 mm. De doorsnede van de richtlat moet hetzelfde zijn als die van de andere panlatten.



3 Schroef het dakraam vast op de richtlat. Leg vervolgens een daknokbevestiging onder het raam (onderdeel van de Velux-set). Zorg ervoor dat de onderkant van de daknokbevestiging tegen de markering voor de paneelgroep ligt. Gebruik afhankelijk van de bevestigingsvariant paneelschroeven (4,5 x 35) mm of zelf geleverde Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm o.g. schroeven.



4 De aansluiting van het frame van het dakraam wordt met een inbouwplaat onder gerealiseerd.



5 Schroef de plaat daartoe vast op het frame van het dakraam.



6 Monteer vervolgens de zijplaten.



7 Leg de plaat erin en schuif deze helemaal naar boven. Afhankelijk van de positie van het dakraam in de paneelgroep grijpt de zijplaat in de drainagerail of in de zij-inbouwplaat.



8 Monteer daarna de plaat boven.



9
Schroef deze plaat op de zijkant van het frame van het dakraam vast.



10
Schuif de kopplaat in een paneel of een daknokbevestiging. Montage is hetzelfde als bij panelen onderling.



11
Bevestig de kopplaat aan de zijplaten door de strips aan de zijkanten om te buigen.



12
Verwijder de schroeven van de plaat aan de onderkant van het dakraam.



13
Plaats de extra watergeleidingsplaat.



14
Schroef deze plaat vast op het dakraam met de schroeven die hiervoor verwijderd zijn.

Aarding voor PV InDaX

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

Belangrijke opmerkingen:

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

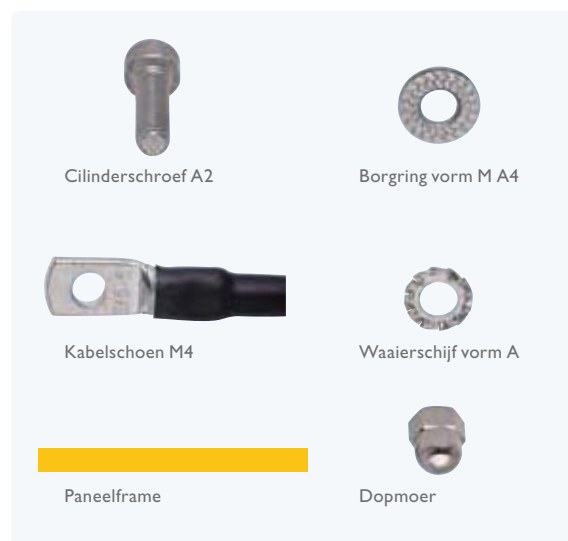
Aanbevelingen voor aardingsleidingen



Zonder eisen ten aanzien van bliksembeveiliging:

- leidingmateriaal: koper
- **diameter leidingen**
modules onderling: 6 mm²
hoofd-aardingleiding: 6 mm²
- markering: groen-geel

Schroefverbindingen



Zonnepanelen bij de dakvoet

Volgorde van binnen naar buiten

- cilinderschroef A2 met IS3 M4 x 10
- borgring vorm M A4 (tegen losraken)
- kabelschoen M4
- waaierschijf vorm A (met vertanding aan de rand)
A2 DIN 6798 (tot stand brengen geleiding)
- paneelframe met schroefdraadboring M4
- dopmoer

Overige rijen zonnepanelen

Volgorde van voren

- cilinderschroef A2 met IS3 M4 x 10
- borgring vorm M A4 (tegen losraken)
- kabelschoen M4
- waaierschijf vorm A (met vertanding aan de rand)
A2 DIN 6798 (tot stand brengen geleiding)
- paneelframe met schroefdraadboring M4

Aarding tot stand brengen voor PV InDaX



1

De zonnepanelen zijn links en rechts voorzien van M4 schroefdraadboringen. Daardoor zijn geringe leidinglengtes mogelijk.

Rijen boven de rij bij de dakvoet
Zonnepanelen naast elkaar op elkaar aansluiten zoals op de foto te zien is. Gebruik daarvoor de schroeven, borgringen, waaierschijven, zie hierboven. Aanbevolen lengte leidingen: 0,5 m.



2

Verbinding van rijen zonnepanelen

Verbind 2 boven elkaar liggende zonnepanelen met elkaar. Gebruik daarvoor schroeven, borgringen, waaierschijven, zoals hierboven weergegeven.

Aanbevolen lengte leidingen:
Paneel 1xx: 2,0 m
Paneel 2xx: 2,5 m.



3

Rij zonnepanelen bij de dakvoet

Voor een mooi resultaat is het verstandig de aardingsleidingen uit het zicht te leggen. Sluit de leidingen daarom aan de achterkant aan. Gebruik daarvoor schroeven, borgringen, waaierschijven, zoals hierboven weergegeven. Aanbevolen lengte leidingen: 0,5 m.



4

Draai voor een afgewerkt resultaat dopmoeren op de naar buiten stekende schroeven.



5

Verbinding met de hoofd-aarding

Sluit de leiding naar de hoofd-aarding van het gebouw op een geschikt zonnepaneel aan. Gebruik daarvoor een schroef, borgring, waaierschijf, zoals hierboven weergegeven.

Veiligheidsinstructies PV InDaX

Aansluiting op de omvormers

WAARSCHUWING!



Levensgevaar door contact met elektrische spanning.



De modules mogen alleen door een erkende elektricien volgens de erkende veiligheids-technische voorschriften op de omvormer worden aangesloten.



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



Er mag niets worden veranderd aan de oorspronkelijke toestand van de zonnepanelen.



Trek connectoren nooit los als ze onder belastingsstroom staan.



Controleer voor de aansluiting op de omvormer de fasespanningen!



Neem de maximale ingangsspanning van de omvormer in acht!

Vervanging en demontage van de zonnepanelen

GEVAAR!



Levensgevaar bij werkzaamheden op het dak. De zonnepanelen mogen alleen worden vervangen of gedemonteerd door personen die op grond van hun kwalificaties vertrouwd zijn met het uitvoeren van werkzaamheden op daken en met vakkundige montage. Ondeskundig uitgevoerde werkzaamheden kunnen gevaren en schade veroorzaken.

WAARSCHUWING!



Levensgevaar door contact met elektrische spanning. Ontkoppel zonnepanelen eerst met behulp van de betreffende schakelaar; aangezien anders lichtbogen zouden kunnen optreden. Ontkoppel de omvormer aan zowel de wisselstroom- als de gelijkstroomkant voor u werkzaamheden aan de installatie uitvoert.



Trek connectoren nooit los als ze onder belastingsstroom staan.