



EVALON[®] Solar
De dakbedekking
die stroom opwekt

WeKa  **B.V.**

Binnendamseweg 77
3381 GB Giessenburg
T. 0184 618 699
F. 0184 679 922
W. www.wekadaksystemen.nl
E. info@wekadaksystemen.nl

DAKSYSTEMEN ■ B.V.

EVALON[®] Solar

De bewezen toepassing van Fotovoltage

Geïntegreerde kunststof dakbedekking met PV- Installatie (BIPV) – Ontwerp gids:

■ Fabrieksmatig geïntegreerde fofovoltaïsche (PV) toepassing, in de vorm van multifunctionele duurzame milieuvriendelijke kunststof dakbedekking uit EVALON® Solar kan op elk dakvlak geïnstalleerd worden. De EVALON® Solar dakbedekking is niet geschikt voor toepassing van groene daken, loop,- en of rijbanen. De dakbedekking wordt ballastvrij aangebracht (ook geen grind).

■ Multifunctionele PV dakbedekking is geschikt voor geventileerde (koud), alsook ongeventileerde (warm) dakconstructies. Een minimaal afschot **van $\geq 3^\circ$** is noodzakelijk, ter voorkoming van stilstaand water op het dak. Bijzondere dakvormen, zoals bv. ton,-, lessenaars,-, zadel en vlinderdaken en met name sheddaken die een hellingshoek van ca 30° en op het zuiden gericht zijn, geven in Nederland een maximale stroomopbrengst, echter dit is niet vereist.

■ Multifunctionele dakbedekking, zoals EVALON® Solar, wordt op dezelfde wijze als conventionele kunststof dakbedekking aangebracht. De EVALON® Solar wordt als rol aangeleverd, mechanisch bevestigd (edelstaal, roestvrij, minimaal A4). Voor lichtgewicht stalen of houten daken, worden de banen haaks op de spanrichting geplaatst, parallel met de gording.

■ EVALON® Solar wordt bij voorkeur binnen de stormzones van dakvlakken (minder windzuigkracht) aangebracht. Schaduw op de PV-modules, door opstaande dakranden en lichtstraten, dienen vermeden te worden. Opstaande randen, hoeken (hoogste windzuigkracht) en dakvlakken met veel langdurige schaduw, moeten met EVALON® kunststof dakbanen bedekt worden.

■ De aansluitkabels van de PV-modules worden onder de dakbedekking verwerkt (uitgefreesd in de isolatie) en direct via speciale kabeldoorvoeren, tot onder het dak aangebracht.

■ Indien het niet mogelijk is de kabels direct door het dak te voeren b.v.:

- massieve draagbalken (versterkt beton, versterkte betonnen plafond enz.)
- hoge hallen of
- lage plafonds

worden de DC-aansluitingskasten in groepen in een alwitra-lichtkoepel aangebracht. De aansluitkabel van de DC-module wordt onder de dakbedekking aangebracht en is tegen de weersomstandigheden beschermt. De DC-kabelstrengen worden via de aansluitkast, weerbestendig, samen door een kabelkanaal geleid, die in de isolatie is aangebracht, waarna de kabel in het gebouw gevoerd wordt.

■ Met name in elektriciteitsnetgekoppelde gebieden worden PV-installaties geplaatst (terugleveren aan het energiebedrijf, via het laagspanningsnet 230/400 V, 50 Hz). De EVALON® Solar dakbedekking wordt hiervoor aangesloten op de omvormer.

■ In Nederland geldende regels en specificaties kunt u altijd bij uw energiebedrijf opvragen of uw erkende installateur raadplegen.

■ De systemen voor bewaking, het monitoren en data display kunnen via een interface aan de omvormer gekoppeld worden. De apparatuur, indien gewenst, moet separaat gespecificeerd worden. Daarbij wordt rekening gehouden met de maximale capaciteit van de PV-installatie en de bewaking,- monitoringeisen en wensen.

■ Bij de opzet van een geïntegreerd PV-dakbedekking installatie is geen bliksem-afleidingsysteem vereist. De statistische mogelijkheid van een blikseminslag neemt niet toe, door de aanleg van de installatie. Indien een bliksemafleidder wordt geïnstalleerd, dan moeten de koperen leidingen minimaal op een scheidingsafstand "s" van de PV-modules gemonteerd worden.

■ Is een overspanningbescherming noodzakelijk, dan moet bij het opzet van het concept rekening gehouden worden met het inbouwen van elementen voor overspanningsbescherming.

Het alwitra product systeem



EVALON® Solar is een onderdeel van in de praktijk bewezen alwitra product systemen.

Tot deze systemen behoren o.a. ook:

- 1 Dakbedekking
- 2 EVALON® Solar: PV-systeem, geïntegreerd in de dakbedekking
- 3 SOLYNDRA® Solar: PV-systeem, op de dakbedekking los opgesteld
- 4 Lineair Kimfixatie
- 5 Dakrandafwerkprofielen
- 6 Opstandafwerkprofielen
- 7 Dakkappen
- 8 Profielen zijn verkrijgbaar in diverse RAL kleuren
- 9 Lichtkoepels en rookgasafvoeren (NRA)
- 10 Terrastegelstelvoeten
- 11 Ventilatie doorvoeren
- 12 Hemelwaterafvoeren

EVALON® Solar

Van de zon de energie, van WeKa Daksystemen de service



▲ Dakoverzicht Bleskensgraaf



▲ Dakoverzicht Dordrecht



▲ Installatiebedrijf Wemmers, Bleskensgraaf



▲ FKT Kunststoffwerk, Triptis

Service

De veilige weg naar stroom uit de dakbedekking met het WeKa Daksystemen team:

Voor planning en uitvoering van de met PV modules geïntegreerde dakbedekking, is vrijwel altijd het advies van onze specialisten nodig. Wij adviseren daarom architecten, technische adviseurs, ingenieurs, aannemers, installateurs en Dakdekkers (opbrengst,- en technische capaciteit berekening, ROI berekening, legplan, bestek, offertes) en begeleiden hen niet alleen tijdens het proces, maar ook bij de uitvoering van het project.

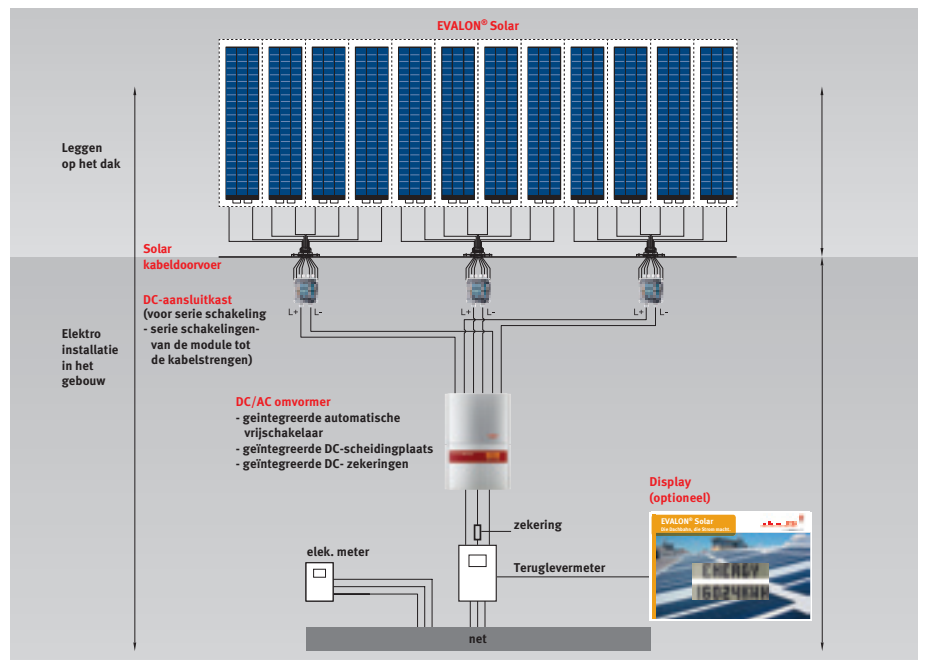
■ tijdens de preplanning op basis van de locatie van het gebouw, een inschatting

van de globale instraling, de technische capaciteit van de PV-installatie, en de kosten van de installatie te maken.

■ voor de uitvoeringsplanning een leg-, en bevestigingsplan, een materiaalspecificatie te maken en voor de installateur een technische beschrijving aan te leveren.

■ indien er een externe elektriciteitsaansluiting mogelijk is, de informatie voor het terugleveren te verstrekken. Uw energiebedrijf verstrekt u de actuele informatie over de terugleververgoeding.

■ ter plaatse het project, tot en met het in bedrijf stellen van de installatie te laten begeleiden door onze specialisten.



▲ Schema dakgeïntegreerde PV installatie compleet van een leverancier



▲ Dollevoet distributiecentrum, Rosmalen

EVALON® Solar Dakbedekking

EVALON® Solar – duurzame milieuvriendelijke kunststof dakbedekking geïntegreerd met flexibele lichte fotovoltaïsche (PV) –modulen voor multifunctionele toepassingen.

■ **Bedrijfszekere gebouwbescherming tegen hemelwater.**

■ **Voor directe omzetting van lichtstralingsenergie in bruikbare elektrische stroom.**

De **UNISOLAR®**-PV-modulen bestaan uit flexibele solarcellen (lichtreceptoren 240 x 340 mm) in serieschakeling met bypassdiodes tussen alle cellen, deze zijn geheel weerbestendig, transparant en volledig met polymeer bedekt. De Triple Junction Solar cellen zijn van amorfe silicium, in een drie lagen stroom producerend systeem opgebouwd. De stroom wordt gegenereerd door geperste edelstaal folie (minpool) met een transparante elektrode en een tastnetwerk (pluspool). Elk van de drie over elkaar liggende Siliciumlagen gebruiken een verschillende golflengte van het licht.

De grondstof voor de reeds tientallen jaren in de praktijk bewezen dakbedekking, is een hoogpolymeerlegering, die uit Ethyleen-Vinyl-AcetaatTerpolymeer (EVA) en polyvinylchloride (PVC) bestaat, die een thermoplastische dakrol op maat levert. Beide componenten zijn vaste stoffen die de basis vormen van consistente eigenschappen en duurzaamheid, die borg staan voor een lange levensduur. De afdeklag van de dakbedekking is homogeen, tege-

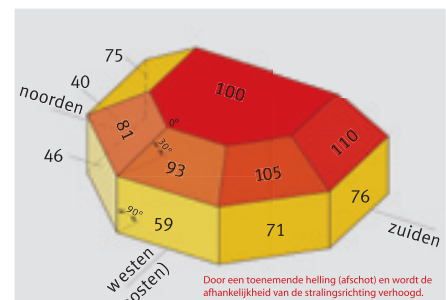
lijktijd is de onderkant voorzien van een polyester vlies.

De flexibele PV-modules zijn dusdanig op dakbedekking aangebracht, waardoor de EVALON® Solar als normale kunststof dakbedekking verwerkt kan worden. Betonnen voeten, extra zware dakconstructies (speciale aluminium rekken), zoals b.v. bij vaste en losstaande kristallijnen zonnepanelen zijn vereist, zijn volledig overbodig. De aansluitkabels van de PV-modules worden onzichtbaar onder de dakbedekking ingewerkt. De DC-bekabeling is tegen blikseminslag bestand. Omvormers met geïntegreerde netbewaking (bv. ENS), als ook andere elektronische inbouwonderdelen worden onder het dak gemonteerd.



▲ BG Wiederaufbau, Braunschweig

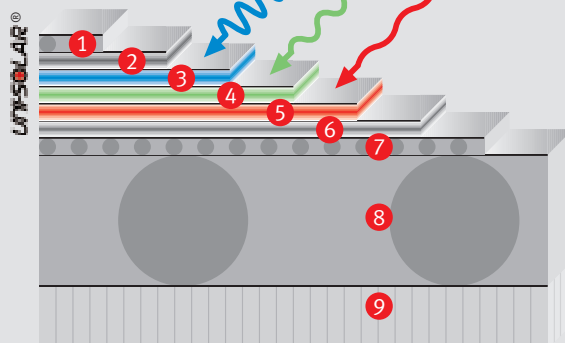
Om de gratis ter beschikking staande onuitputtelijke lichtinstraling van de zon voor energieopwekking te benutten zijn er grote oppervlakken nodig, bv. in Central Europa is de opbrengst ca. 1.000 kWh/m², per jaar. Daken met een grote oppervlakte en een vlakke helling, in het bijzonder van bedrijfshallen en industriële gebouwen, etc. zijn uitstekend geschikt voor de toepassing van de multifunctioneel EVALON® Solar dakbedekking. De reeds bestaande daken kunnen ook met EVALON® Solar gerenoveerd of gesaneerd worden.



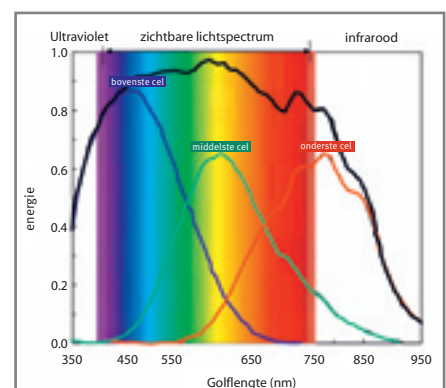
▲ Globale straling op verschillende hellende en rechte dakvlakken (%) (100 % = 1.000 kWh/m²*a, Standort Berlin)

Het door EVALON® Solar benutbare stralingspotentieel is afhankelijk van de hellingshoek en de richting van het dakvlak. Met een toenemende hellingshoek wordt de afhankelijkheid van de stralingsrichting verhoogd. Door de dakhelling wordt het benutbare potentieel vergroot, in Nederland is dit maximaal 12 %.

- 1 polymeromhulsel
- 2 geleidende laag (+ pool)
- 3 amorfe si. cel (a-Si)
- 4 amorfe si. cel (a-SiGE)
- 5 amorfe si. cel (a-SiGE)
- 6 roestvrije stalen filmlaag (- pool)
- 7 kunststof afsluitend omhulsel
- 8 kunststof EVALON® membraan
- 9 polyester vlies



▲ Afbeelding van een dwarsdoorsnede van de gelaagde opbouw van de EVALON® Solar dakbedekking.



▲ Spectrale gevoeligheid van de Triple Junction Solarcel

Prestatieprofiel



dakgeïntegreerd



flexibel



extrem licht



Triple Junction
Technologie



hoogste
opbrengst



conform



gecertificeerd



▲ WTH in Dordrecht met
Directeur R. Heuperman



▲ Sporthal, Folgaria, Italië

■ **EVALON® Solar** voorziet in een betrouwbaar milieuvriendelijk water-, en winddicht dak en tegelijkertijd, door de omzetting van lichtinstraling, geeft het schone energie (fotovoltaïsch).

■ **EVALON® Solar** is flexibel, bevat geen glas of heeft geen frames nodig, het volgt namelijk de contouren van het dak.

■ **EVALON® Solar** heeft PV-Modulen met een matte zwart-blauwe kleur en een zeer fijne oppervlakte structuur met een reflectie die maar 1/3 van de reflectie van glas bedraagt.

■ **EVALON® Solar** is weerbestendig. De PV-modules zijn bedekt met een transparante laag, die weer bedekt is met een vuilafstotende laag TEFZEL. Is aan de onderzijde met een EVA houdende folie ingekapseld. Op deze wijze is de module met de Evalon dakbaan onlosmakelijk verbonden en beschermd.

■ **EVALON® Solar** heeft een extreem laag eigen gewicht (4 tot 4,3 kg/m²) en is daarom zeer goed toe te passen op lichte dakconstructies (bv. lichte stalen daken).

■ **EVALON® Solar** met triple junction dunne filmlaag technologie zorgt voor een optimaal gebruik van het lichtspectrum en is daarom ook voor niet optimale schuine en of op het noorden gerichte daken geschikt.

■ **EVALON® Solar** met dioden tussen alle cellen, zorgt ervoor dat bij uitval van een module door schaduw, de overige modules energie blijven doorgeven. De opbrengst van de modules bij diffuus licht is hoger, dan de traditionele kristallijnen zonnepanelen met hetzelfde nominale vermogen.

■ **EVALON® Solar** wordt minder beïnvloed door temperatuur fluctuaties (stroomsterkte, spanning), dan de kristallijnen zonnepanelen.

■ **EVALON® Solar** heeft een hogere opbrengst, dan de vergelijkbare kristallijnen panelen met gelijke nominale prestaties.

■ **EVALON® Solar** gebruikt onze natuurlijke hulpbronnen verstandig. De solar-cellen hebben in 1,8 jaar de energie opgewekt, die voor hun fabricage noodzakelijk was. Voor de dunne-film-cellen is slechts een fractie nodig van de energie die nodig is voor de productie van kristallijnen panelen en of windmolens.

■ **EVALON® Solar** is CE conform en door TUV volgens IEC 61646/IEC 61730, alsook als veilig bedrijfsmiddel beschermingsklasse II voor de toepassing tot 1.000 VDC gecertificeerd.

■ **EVALON® Solar** is de eerste energie leverende dakbaan op de wereldmarkt.

Het aanbrengen van PV-geïntegreerde dakbanen

Multifunctionele dakbedekking van EVALON® Solar wordt door professionele kunststof gecertificeerde dakdekkers aangebracht. Het aanbrengen wordt, onafhankelijk van de weersomstandigheden, met een föhnautomaat uitgevoerd. De dakbanen worden d.m.v. hete lucht aan elkaar gelast. Een efficiënte, veilige (geen open vuur op het dak) en milieuvriendelijke methode, die tijd en kosten bespaart.

De EVALON® Solar dakbanen worden:

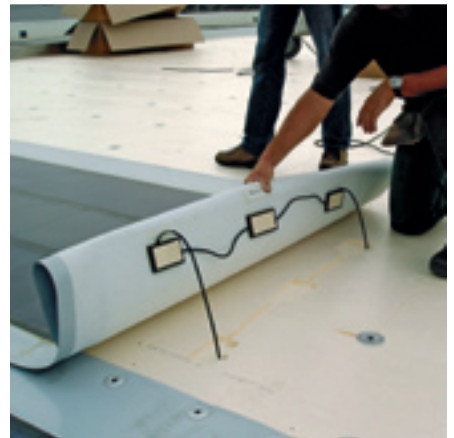
- zo aangebracht, dat er geen stilstaand water, op het dak kan blijven staan.

- op een dak zonder obstakels kan ca. 60 % van het dak met EVALON® Solar bedekt worden. De banen worden paral-

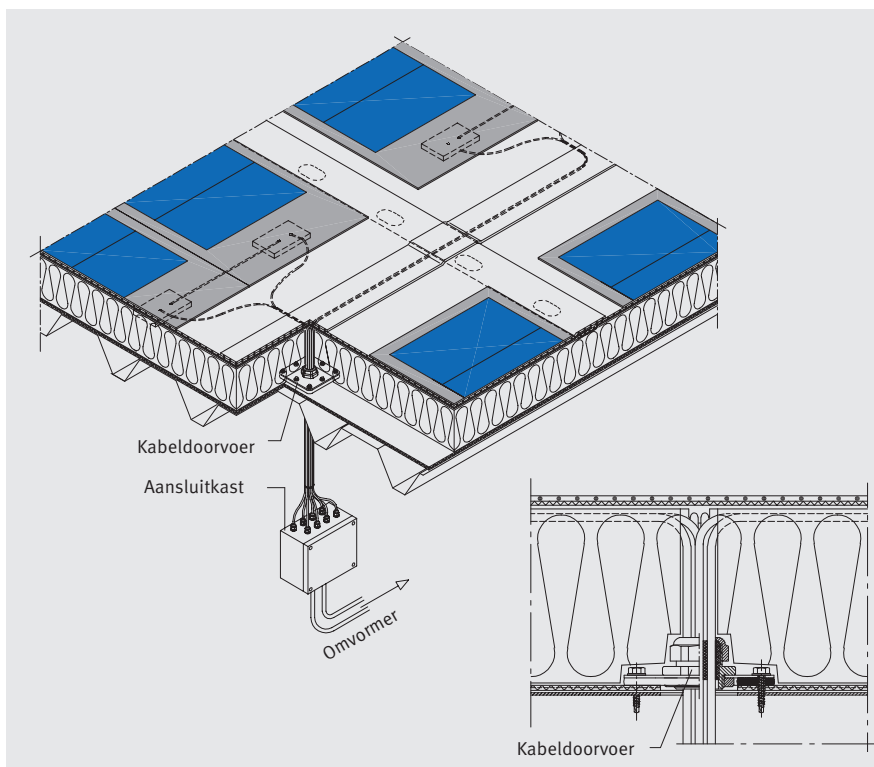
aan gelegd en met strook EVALON® van 10 cm breedte aan elkaar gelast.

De bevestiging van de dakbanen vindt plaats m.b.v. mechanische bevestiging (roestvrij staal, minstens A4). Het aantal en de afstand van de bevestiging is afhankelijk van de uitkomst van de windlastberekening (Nederlandse normen) en de voorschriften van alwitra voor de verwerkers van EVALON® en EVALON® Solar dakbanen (checklist). De DC-kabels van de PV dakbanen worden direct door het dak of op een centrale plaats, door de verschillende lagen (bv. isolatie, dampremmende laag en het dak zelf), van het dak gevoerd (geaard, beveiligd en beschermd tegen de weeromstandigheden), trekvrij

EVALON® Solar dakbanen worden volledig getest, voorzien van flexibele PV-Modulen en aansluitkabels, waterdicht, direct leg-, en aansluitbaar op rollen aangeleverd.



De PV-modules zijn met een berekende marge op de dakbanen aangebracht, waardoor de overlap zonder enige schade met hete lucht (föhnautomaat) aan elkaar gelast kan worden.



lel of haaks op het dakafschot gelegd. Het resterende dak wordt met EVALON® bedekt.

- bij voorkeur, in de lengte richting van de banen 11 cm overlappend en met een lasnaad van 2 cm, met hete lucht, waterdicht aan elkaar gelast.

- de baneneinden (korte zijden van de banen 6 m/3,36 m) worden tegen elkaar

en luchtdicht via het kabelkanaal tot onder het dak geleid.

Het aansluiten van de PV-installatie op de omvormer(s) en het aansluiten op het interne-, en het externe elektriciteitsnetwerk en de eventuele retourmeter, mag alleen door een erkende installateur plaats vinden.

EVALON® V Solar dakbanen worden op een ondergrond van niet brandbare isolatie, met een bovenste harde laag aangebracht. Een isolerende onderlaag van minerale wol volgens DIN EN 13162 (drukweerstand en geschikt voor mechanische bevestiging) is aanbevolen. Andere isolatie kan volgens de nationale standaarden gebruikt worden.

LEVERPROGRAMMA

EVALON® V Solar	EVALON® V Solar 408	EVALON® V Solar 272	EVALON® V Solar 204	EVALON® V Solar 136
breedte van de banen	1,55 m	1,05 m	1,55 m	1,05 m
lengte van de banen	6 m		3,36 m	
Nominale dikte (totale dikte) (= incl PV-module en viltlaag aan de onderkant van de waterdichte dakbaan)	5,1 +/- 1 mm 1,8 mm			
Massa (oppervlakte-gewicht)	4,30 kg/m ²	4,33 kg/m ²	4,03 kg/m ²	4,17 kg/m ²
PV module Nominale breedte x Nominale lengte	1.185 mm x 5.490 mm	790 mm x 5.490 mm	1.185 mm x 2.850 mm	790 mm x 2.850 mm
Benodigde dakoppervlakte (rekening houdend met 11 cm overlapping in de laszone)	21,18 m ² /kWp	20,74 m ² /kWp	23,72 m ² /kWp	23,22 m ² /kWp
Gelijkstroom (DC)-aansluitkabels (fabrieksmatig geïntegreerd)	dubbel geïsoleerd / unipolair / flexibel 5 m / 2 x 4 mm ²			
Doorvoer voor DC-kabels (gedecentraliseerd)	tot en met 8 DC- aansluitkabels			
DC-aansluitkast	klemmen voor parallele schakeling (kabelstrengen maken)			
DC-buitenaansluitkast	met ingangen tot 6 DC-aansluitkasten met EVALON®-strip geïntegreerd met flens voor het waterdicht föhnen aan de dakbedekking			
DC scheidingskast 530 V (met overbelastingsschakelaar)	Klemmen voor de parallele kabelstreng aansluitingen en voor de omvormer-aansluiting, max. 8 kabelstrengen, met geïntegreerde 8A-DC-Zekering per kabelstreng.			
Netgekoppelde DC/AC omvormer Galvanische scheiding en geïntegreerde ENS	Fronius IG, met AC Nenn met vermogen van 1.300 W tot 4.600 W			
Netgekoppelde DC/AC omvormer Galvanische scheiding en met de aan AC-kant automatische vrijschakeling (= netcontrole en afkoppelingdispositief)	Fronius IG Plus, met AC Nenn vermogen van 3.500 W tot 8.000 W (met geïntegreerde DC-vrijschakeling en te integreren 8A-DC-zekering)			
Netgekoppelde DC/AC centrale omvormer met galvanische scheiding	AC-nominaal vermogen van 24.000 W tot 40.000 W			

Technische data-sheet	EVALON® V Solar 408	EVALON® V Solar 272	EVALON® V Solar 204	EVALON® V Solar 136
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

		getest volgens	Proefresultaat			
			EVALON® V Solar 408	EVALON® V Solar 272	EVALON® V Solar 204	EVALON® V Solar 136
Module PV	Vermogen onder STC (P _{max} MPP)	DIN EN 61646 proef 10.2 onder STC	408 W _p (= 3 x 136 W _p)	272 W _p (= 2 x 136 W _p)	204 W _p (= 3 x 68 W _p)	136 W _p (= 2 x 68 W _p)
	Leegloopspanning Kortsluitstroom (2)	DIN EN 61646 proef 10.2 onder STC	138,6 V 5,1 A	92,4 V 5,1 A	69,3 V 5,1 A	46,2 V 5,1 A
	Spanning in MPP Stroomsterkte in MPP (2)		99 V 4,13 A	66 V 4,13 A	49,5 V 4,13 A	33 V 4,13 A
	Temperatuur coëfficiënt (met betrekking tot het vermogen)	DIN EN 61646 proef 10.4	-0,21% par °C			
	Beschermingsklasse	DIN EN 50178	II tot 1000 V DC			
	EVALON® V dakbaan	Maximale treksterkte	EN 12311-2	> 500 N/50 mm		
Rek bij maximale treksterkte		> 60 %				
Perforatieweerstand		EN 12691 (Methode A)	≥ 300 mm			
Gedrag bij inwerking van bitumen		prEN 1548	Voldaan			
Brandreactie		EN 13501-1	Klasse E			
Gedrag bij externe brand		ENV 1187/EN 13501-5	Klasse B _{ROOF} (t1) Weerstand tegen vliegvluur en stralingswarmte volgens algemene testresultaten door de opdrachtgever			

[1] De aangegeven waarden zijn het resultaat van uitgevoerde proeven, en geven de actuele stand van zaken weer. Variaties zijn mogelijk binnen de normale tolerantie-grenzen. Wijzigingen voorbehouden. Voor P_{max} MPP geldt ± 5%. [2] Op grond van terugstroomvastheid van 8 A is bij de parallele aansluiting van meer dan 3 kabelstrengen, de aanbreng van de DC zekeringen of blokdioden vereist. [3] gedurende de eerste 8 tot 10 productieweken wordt de aangegeven elektrische waarde overschreden. P_{max} MPP ongeveer 15 %, spanning in MPP kan ongeveer 11 % en stroomsterkte in MPP kan ongeveer 4 % hoger zijn.

EVALON® Solar is CE conform en door TUV volgens IEC 61646/IEC61730 alsook beschermings klasse II bedrijfsmiddel gecertificeerd. Het geïntegreerde managementsysteem van de producent is door TUV volgens DIN EN ISO 9001 – kwaliteitsmanagementsysteem- en DIN EN ISO 14001- Milieumanagementsysteem gekeurd en gecertificeerd.