



MONTAGEHANDLEIDING VLAKDAK SYSTEEM

LIGHTBOX™

1 ALGEMEEN

Deze verkorte handleiding beschrijft de montage en in werkingstelling van een PV systeem op een platdak.

Voor een correcte en efficiënte werkmethode is het van belang om de werkzaamheden nauwkeurig te plannen. Dit betreft zowel de aanwezigheid van materieel en materiaal alsook de positie van de panelen op het dak.

Plaats de panelen zo goed mogelijk richting het zuiden. Panelen die naar het oosten of westen gericht staan zullen een verminderde opbrengst opleveren. De onderlinge afstand tussen twee achter elkaar geplaatste Lightboxen moet bij een Lightbox onder 25° hart-op-hart 2,1 meter zijn en bij een Lightbox onder 10° 1,45 meter. Dit in verband met onderlinge beschaduwing van de rijen zonnepanelen.

Houdt tevens rekening met de plaats van de kabeldoorvoer voor de bekabeling en de positie binnenshuis van de omvormer. Probeer deze locatie te kiezen zodat de afstand tussen de panelen en de omvormer niet meer dan 15 meter bedraagt, maar ook dat een AC kabel naar de meterkast correct kan worden aangebracht. Overleg met de bewoners wat een geschikte locatie kan zijn en maak hierbij duidelijk dat de omvormer geluid kan produceren indien deze in werking is.

Controleer voorafgaand aan de werkzaamheden de bouwkundige staat van het dak. Indien er twijfel bestaat over de bouwkundige staat van het dak dient er nader onderzoek plaats te vinden. Een gespecialiseerd constructeur en dakwerk firma kunnen de staat rapporteren en indien nodig verbeteren. Dit is in het belang van veilig werken alsook voor de veiligheid van anderen. Nu en in de toekomst.

De montagewerkzaamheden van PV installaties vinden plaats op het dak. Dit brengt bepaalde risico's met zich mee en veiligheid dient bij de werkzaamheden dan ook altijd voorop staan. Voer de montage niet uit met harde wind en/ of regen en volg te allen tijden de VCA richtlijnen.

2 VEILIGHEIDSMATREGELEN

Het is van groot belang dat alle werkzaamheden op of aan gebouwen op een zorgvuldige en veilige wijze worden uitgevoerd. Hierin zijn de richtlijnen vanuit de VCA-certificering geldend en dienen te allen tijde nageleefd te worden.

Daken kunnen enorm verschillen in opbouw, bouwkundige staat en conditie. Het is dan ook van belang dat vooraf de situatie goed bekeken wordt en ga zorgvuldig te werk bij dakbetreding.

Ook dient de monteur veilig te werk gaan om letsel te voorkomen, zowel aan zichzelf als ook aan derden. De volgende punten dienen o.a in acht genomen te worden:

- Zorg voor een ordelijke werkplek en voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen en gebruik materieel dat periodiek wordt gekeurd door een deskundige instantie en van de juiste certificaten zijn voorzien.
- Gebruik harnasgordels in een goede staat verkeren. Dit geldt ook voor een eventuele *lifeline* en *safelock* materialen.
- Gebruik elektrisch handgereedschap met CE markering. Let op dat alle opschriften duidelijk leesbaar zijn en dat het gereedschap optisch niet beschadigd is.
- Zorg ervoor dat bij het gebruik van een ladder dat deze geborgd staat.
- Zorg bij gebruik van een rolsteiger dat deze stabiel opgesteld staat. Leg bodemplaten en voorzie in leuning en op 50 centimeter en op 100 centimeter hoogte, als ook kantplanken.
- Gebruik indien vereist vangnetten, zowel als PBM als voor bescherming van de directe omgeving.

Verder dient in acht genomen te worden dat het veroorzaken van schade aan het dak extra werk en extra kosten met zich mee brengt.

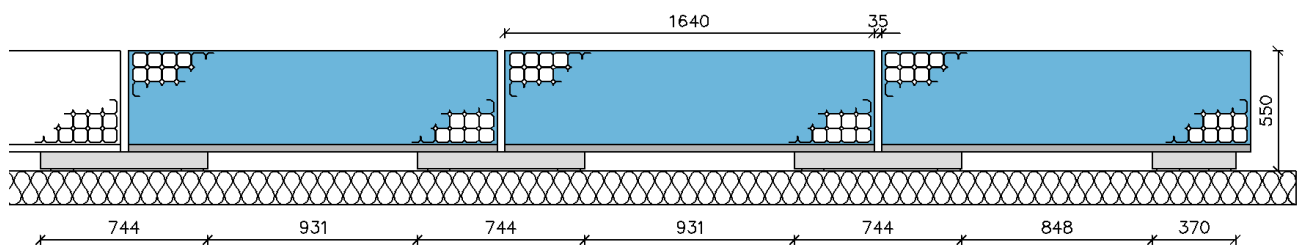
3 INSTALLATIE

3.1 Start installatie

Nadat de positie van de panelen is bepaald kan gestart worden met de daadwerkelijke montagewerkzaamheden. Zorg ervoor dat de ondergrond voldoende vlak en schoon is. Grind moet plaatselijk worden weggehaald. Positioneer de eerste Lightbox en plaats vervolgens de overige Lightboxen op een vooraf bepaalde onderlinge afstand in de rijen. Het gebruik van een mal kan de installatie aanzienlijk versnellen.

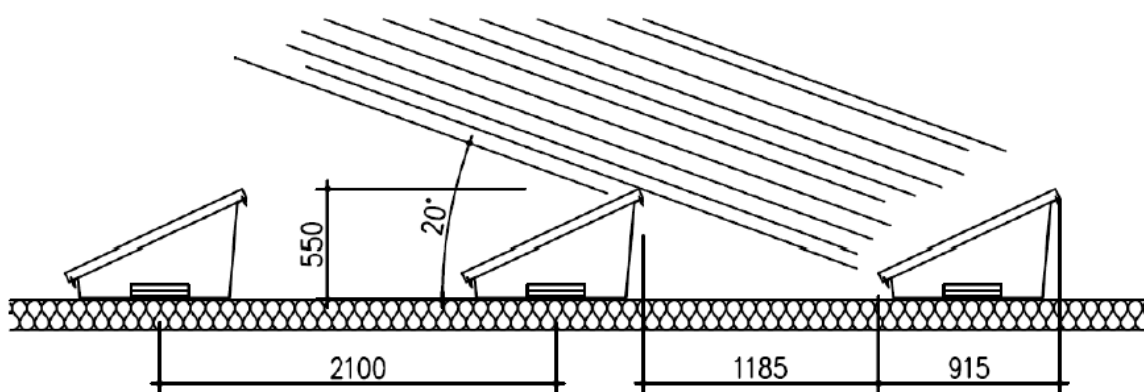
Let op, controleer de onderlinge afstanden eenmalig met een echt zonnepaneel. De in de tekening genoemde afstanden kunnen afwijken van de praktijk.

Aan de onderzijde van de Lightboxen zijn rubber granulaat tegeldragers verlijmd. Deze moeten onder de Lightboxen blijven zitten ivm bescherming van de dakbedekking. Per Lightbox zijn er 5 tegeldragers van 100x100x10 mm.



Figuur 1: Bepaling onderlinge afstand in rij Lightboxen.

Positioneer de Lightboxen, welke een opstelling hebben van 25 graden, achter elkaar volgens onderstaande schets. Hiermee wordt een minimale beschaduwingshoek van 20 graden verwezenlijkt. Door panelen verder uiteen te zetten kan de opbrengst enkele procenten verhoogd worden. Dit doordat de zichthoek van het paneel wordt vergroot. Indien de panelen dichter bij elkaar geplaatst worden heeft dit een negatieve invloed op de opbrengst.



Figuur 2: Bepaling onderlinge afstand rijen.

3.2 Ballast in de Lightboxen

Voorafgaand aan het plaatsen van de panelen worden de Lightboxen voorzien van ballast. De Lightboxen worden zonder dakpenetratie op het dak geplaatst en ballast is nodig om te zorgen dat de elementen solide op het dak blijven staan.

Positioneer de betontegels vlak in de Lightbox en waar mogelijk zo ver mogelijk tegen de hoge kant van de Lightbox. Zo wordt de momentarm van het gewicht ten opzichte van het mogelijke kantelpunt aan de voorzijde van de Lightbox zo groot mogelijk gemaakt.



Figuur 3: Overzicht van met betontegels verzwaarde Lightboxen.

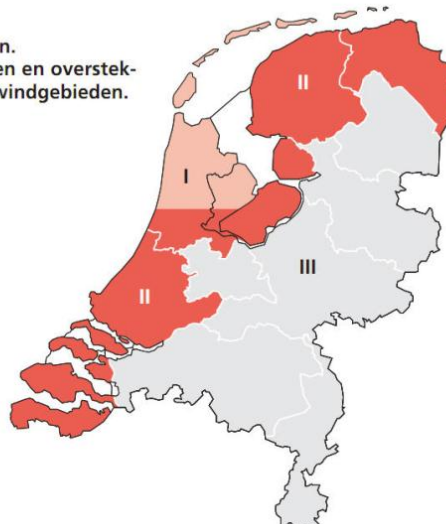
Plaats het voor de locatie benodigde hoeveelheid gewicht in de Lightboxen. Zie hiervoor onderstaand schema en indeling van windzones in Nederland.

Windgebieden Nederland

In Nederland worden volgens de NEN 6702 3 windgebieden onderscheiden. De voorgaande overspanningstabellen geven de maximale overspanningen en oversteklengtes weer voor de weergegeven productgroepen bij de verschillende windgebieden. Een overzicht;

Indeling windgebieden volgens NEN 6702:

- Windgebied III Provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg.
- Windgebied II Provincies Groningen, Friesland, Flevoland, Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Holland ten zuiden van de lijn Volendam-Heemskerk excl. de Waddeneilanden.
- Windgebied I Provincie Noord-Holland ten noorden van de lijn Volendam-Heemskerk en de Waddeneilanden.



Figuur 4: Indeling windgebieden in Nederland

Hoogte [m]	Windgebied I		Windgebied II		Windgebied III	
	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd
4	69	103	55	82	41	64
6	90	123	71	99	55	77
8	105	139	84	112	65	88
10	117	151	94	122	74	96
12	128	162	103	131	81	103
14	137	171	111	139	87	110
16	145	179	117	145	92	115
18	152	186	123	151	97	120
20	159	193	129	157	102	124

Geadviseerd ballast gewicht in KG bij toepassing SUNTECH STP245S-20/Wd paneel in combinatie met Lightbox 25 graden opstelling in Middenzone dakvlak. Dakindeling en afmetingen middenzone conform NEN6702. De ballast geldt per zonnepaneel in een gekoppelde configuratie van Lightboxen.*

Figuur 5: Tabel ballastindicaties Lightbox

* Deze ballastcalculatie is een advies voor het gebruik van de Lightbox van Oskomera Solar Power Solutions voor onze klanten. Oskomera kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor letsel en/of schade als gevolg van het in acht nemen van dit advies. April 2012

3.3 Montage zonnepanelen

Nadat de Lightboxen met betontegels zijn verzwaard kunnen de panelen worden gemonteerd.

Monteer in het frame van het paneel de M8 bouten met moer. Selecteer hiervoor de juiste montagegaten zodat deze overeen komen met de gaten in de geplaatste Lightboxen. Dit is voor de tussenbakken de buitenste montagegaten van de panelen en voor de eindbakken alle vier de montagegaten aan die specifieke zijde van het paneel.

Met de voor gemonteerde bouten is het eenvoudig om de panelen in de daarvoor bestemde gaten van de Lightbox te prikken. Het is hierbij belangrijk dat de Lightboxen goed staan gepositioneerd. Met het beton in de elementen zijn deze lastiger te verplaatsen. Het later verplaatsen van de Lightbox inclusief ballast kan de dakbedekking ernstig beschadigen.

Lus de panelen nu onderling door volgens het voor het systeem geldende eendraadschema. Zorg dat de junctionboxen van de panelen allemaal dezelfde kant op liggen om zo het doorlussen te vereenvoudigen.

Als het paneel is geplaatst monteer de M8 borgmoer op de bout en draai deze aan. Verzorg op het dak de bekabeling op een zorgvuldige wijze. Indien panelen achter elkaar doorgelust moeten worden dient hiervoor een koppelkabel gebruikt te worden. Zorg dat deze goed is gefixeerd op het dak en niet kan verschuiven onder invloed van wind oid. Dit kan middels een kabelgoot of polvaliet buis die eventueel op een betontegel is gefixeerd.

Ook afgaande bekabeling naar de omvormers moet met de juiste middelen worden afgewerkt.



Figuur 6: Plaats vooraf M8 bout en moer in de juiste gaten in het frame van het zonnepaneel.



Figuur 7: Prik de bouten in de gaten van de Lightboxen en leg zo het paneel op de onderconstructie.



Figuur 8 Sluit de bekabeling aan op naast gelegen panelen zoals dit in het eendraadschema is opgegeven.

3.4 Kabeldoorvoer en DC bekabeling

In de eerste fase van de werkzaamheden is de locatie van de omvormer bepaald. Ook het kabeltracé tussen omvormer en dak is hierin meegenomen. Boor ter plaatse van de geplande dak doorvoer een gat, afhankelijk van het aantal kabels, van binnen naar buiten. Ga hiermee zorgvuldig te werk en ben er zeker van dat er geen onvoorziene beschadigingen optreden.

Een geveldoorvoer kan in specifieke gevallen ook toegepast worden.

Breng de DC bekabeling aan van de omvormerlocatie, via dak- of geveldoorvoer tot waar de panelen worden gemonteerd. Afhankelijk van de systeemgrootte en de configuratie is er voorzien in bekabeling. Zie hiervoor het desbetreffende eendraadschema.

De kabeldoorvoer dient als volgt afgewerkt te worden.

- Waterdichtheid door het gebruik van hulpstukken zoals een zwanenhals. Zorg dat deze correct wordt ingeplakt in de dakbedekking.
- Aan de binnenzijde dient de kabeldoorvoer correct te worden verzorgd. Water mag niet door de dakdoorvoer lopen en ook dienen er isolerende maatregelen genomen te worden zoals bv PUR.

De DC bekabeling moet waar mogelijk uit het zicht geplaatst worden, maar dient altijd in polvaliet kabelbuizen of vergelijkbare mantels, Ø19 mm geplaatst te worden. Bij bochten mogen de kabels zonder mantel geplaatst worden.

DC bekabeling heeft een minimale buigradius van vijf maal de kabel diameter. Voor de 4mm² kabel geeft dit een buigradius van circa 32,5mm, hetgeen gelijk is aan een buig diameter van 65mm.

Op het dak dient de DC bekabeling verzorgd en deugdelijk weggewerkt te worden. Hierbij mag er geen kabel los op het dak liggen en dient de kabel middels tieraps, kabelclips of gelijkwaardig tegen de panelen of aan de draagstructuur vast gezet te



Figuur 9: Voorbeeld van kabeldoorvoer



Figuur 10: Afwerking DC bekabeling op het dak



Figuur 11: Afwerking DC en AC bekabeling in polvaliet buizen in gebouwen

worden. Dit ondermeer om de kabels te beschermen tegen het schuren langs scherpe randen van o.a. Lightbox en zodat vervuiling zoals bladeren niet achter de kabel kan blijven steken.

Bij gebruik van klemmateriaal mag deze niet dermate strak worden aangespannen dat de isolatie van de bekabeling wordt beschadigd. Dit kan lekspanningen veroorzaken.

Middels klemmateriaal dient ook voorkomen te worden dat er trekspanningen op de kabels kunnen komen te staan.

Indien de bekabeling op welke wijze dan ook is beschadigd dient deze vervangen te worden door een nieuw stuk kabel. De dubbele wand van de kabel bezorgd de kabel zijn isolatiewaarde welke behouden dient te worden.

Ten behoeve van de aansluiting van de DC bekabeling op de omvormer wordt er in geval van Mastervolt of Solarmax gebruik gemaakt van MC4 connectoren. In geval van een SMA omvormer wordt gebruik gemaakt van Sunclix.

Voor de aansluiting van de plus stekker van het paneel naar de omvormer wordt de rode DC kabel gebruikt. De min stekker van het paneel wordt met de zwarte DC kabel aangesloten. De aansluiting van de panelen gebeurt voornamelijk met MC4 connectoren of compatibel. Controleer vooraf welke connectoren aan de panelen zijn gemonteerd. Gebruik voor het monteren van de connectoren de daarvoor bestemde gereedschappen. In de bijlage is een gedetailleerde werkschrijving gegeven.

Indien gebruik wordt gemaakt van vooraf geassembleerde kabelsets wordt aan 1 zijde van de kabel een MC4 stekker vast gezet en aan de andere zijde alleen de koperen huls aan de kale draad geknepen. Hier dient de kunststof stekker nog op aangebracht worden. Volg hiervoor de instructies. Deze werkwijze wordt gehanteerd om zonder speciale krimp tang toch te kunnen werken. Deze kabels kunnen zonder de behuizing door een dunnere dak doorvoer worden geleid.



Figuur 12: Voorbeeld van een niet correcte afwerking voor wat betreft de bekabeling. Kabels mogen niet los op het dak liggen.



Figuur 13: Rode DC kabel, links H+S minus stekker en rechts Multi-Contact MC4 plus stekker



Figuur 14: Zwarte DC kabel, links H+S plus stekkeren rechts Multi-Contact MC4 minus stekker