



HADEC
duurzame energie

Iedere dag weer opgewekt

HADEC + Conduct + VTS veilig installeren conform NEN1010

Roland Derksen HADEC

Inhoud

AC- en DC-installatie

Overspanningsbeveiliging en aarding

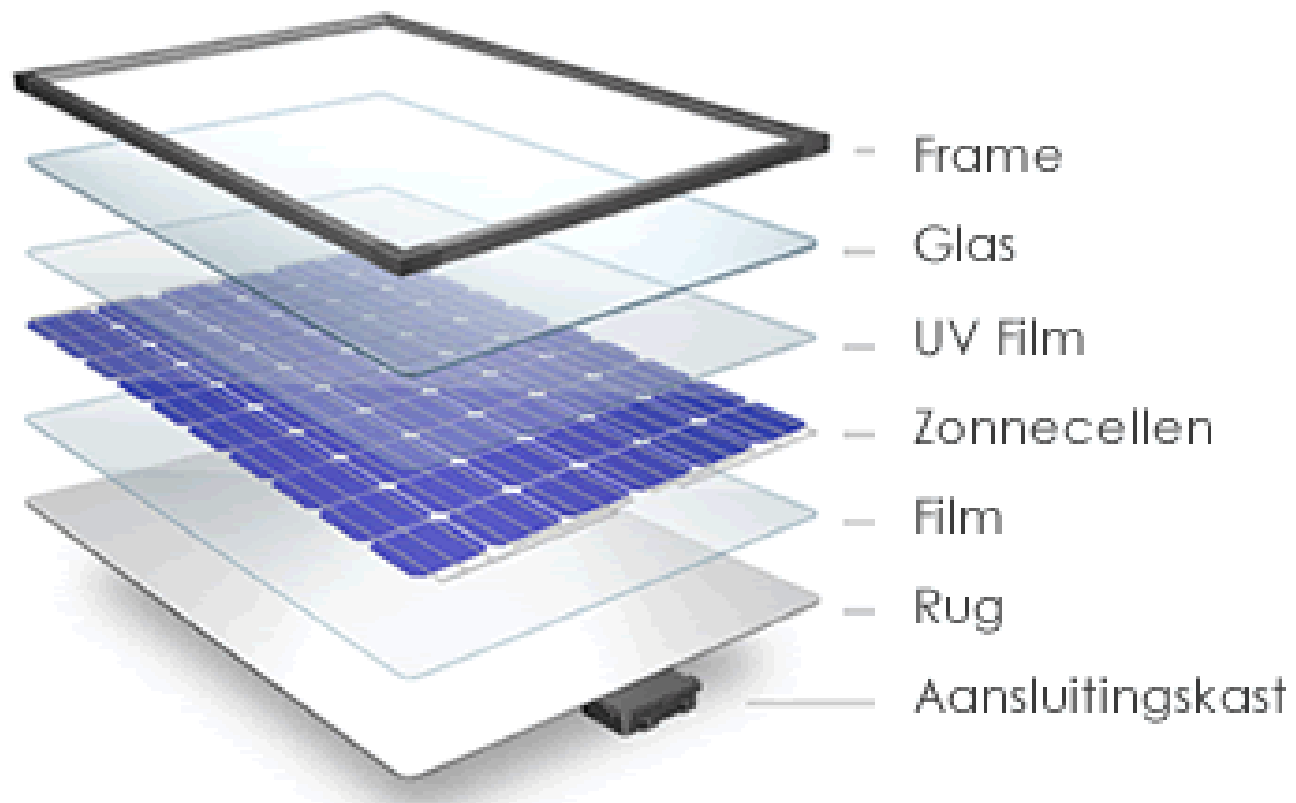
Kabels en brandveiligheid

Schakelen en beveiligen



**PV-systeem op de juiste
manier installeren**

Opbouw zonnepaneel





Mono-kristallijn zonnecel

Mono half-cut (gesneden) zonnecel



9,90 A



4,95 A

4,95 A

Keuze omvormer



DC-AC omvormer



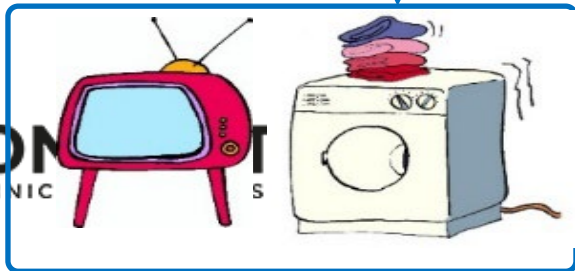
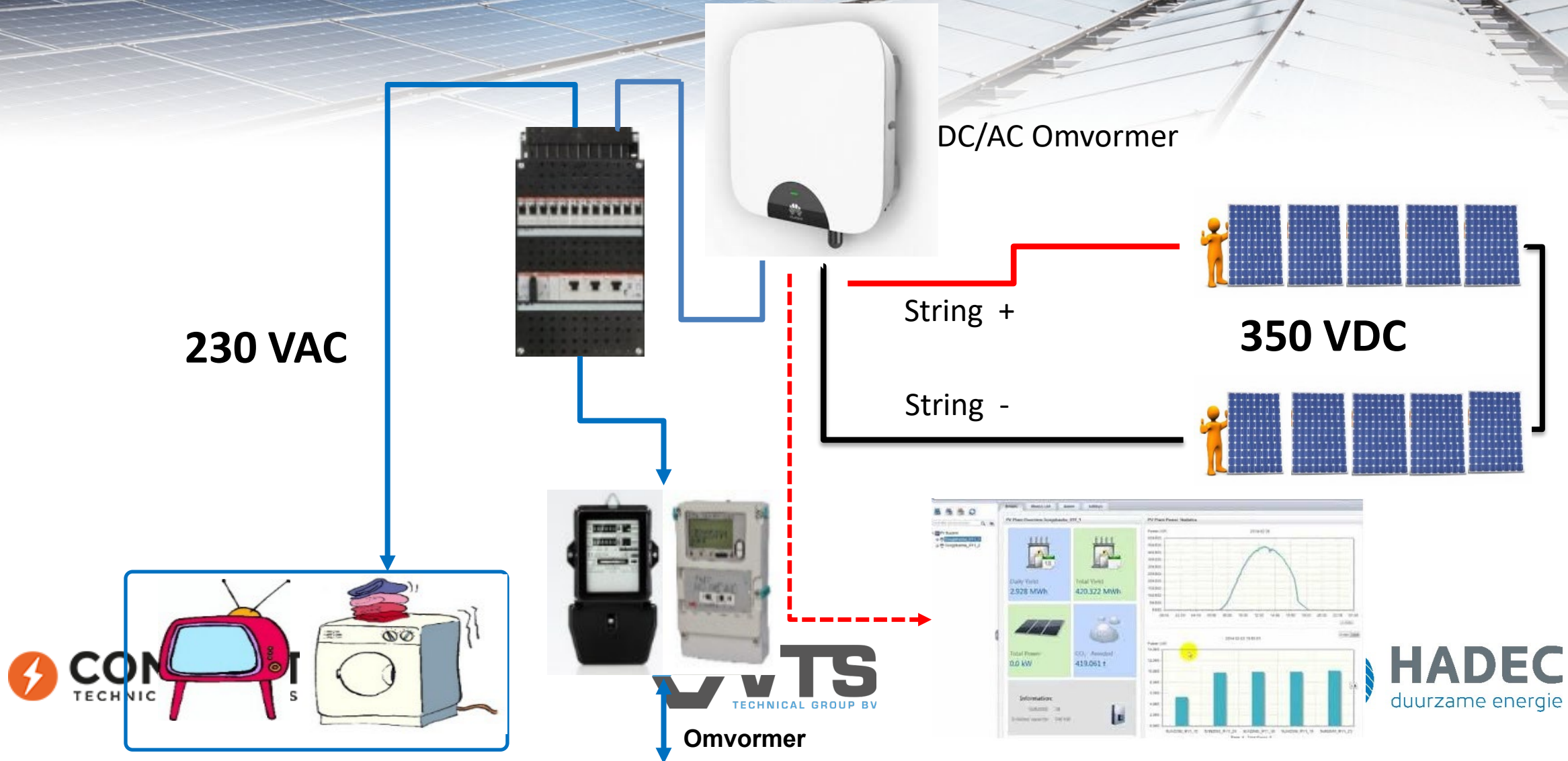
DC-AC micro-omvormer



DC-DC micro-omvormer (power optimizer)



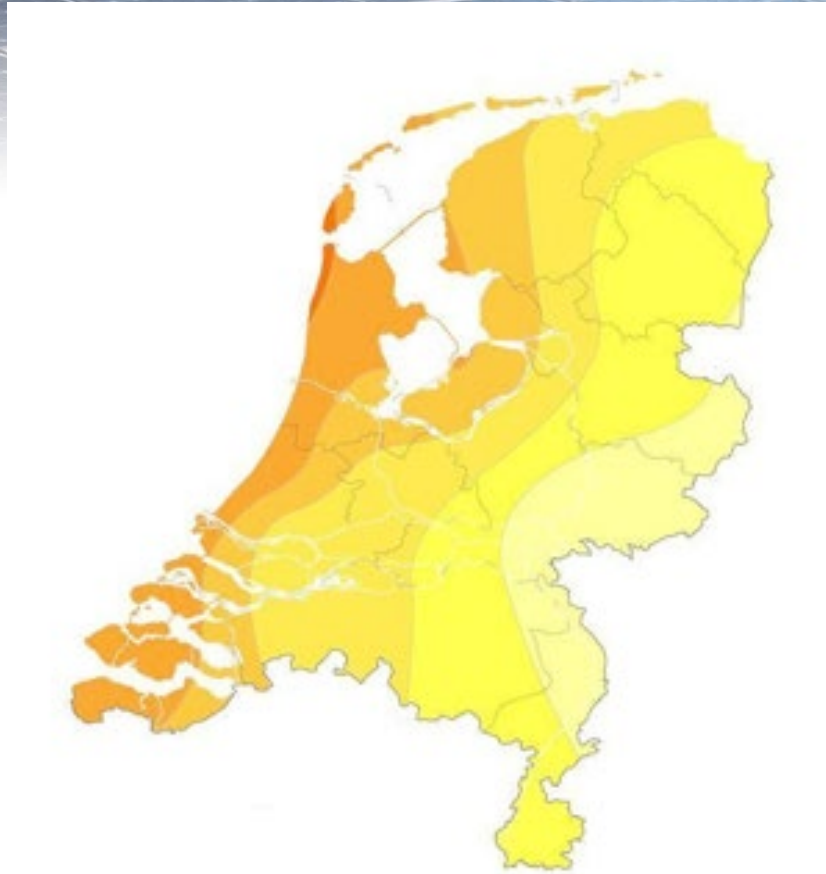
Een PV installatie









Omvormer



Locatie & zon



Gemiddeld aantal zon uren

	1400-1450		1550 -1600
	1450-1500		1600 - 1650
	1500 -1550		1650 - 1700

Bron: Esdec

Locatie & windzones



I Noord-Holland en de Waddeneilanden

II Zuid-Holland, Zeeland, Flevoland,
Friesland en Groningen

III Drenthe, Overijssel, Gelderland,
Utrecht, Noord-Brabant en Limburg

Bron: Esdec



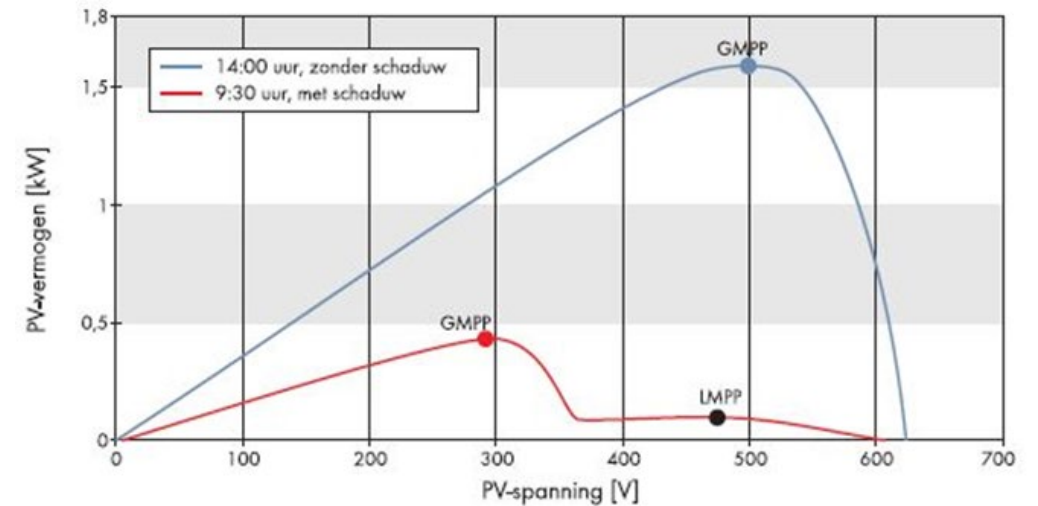
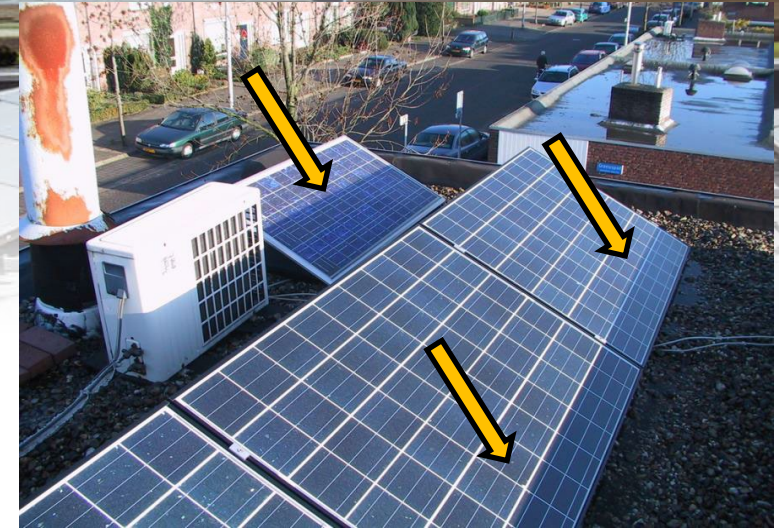
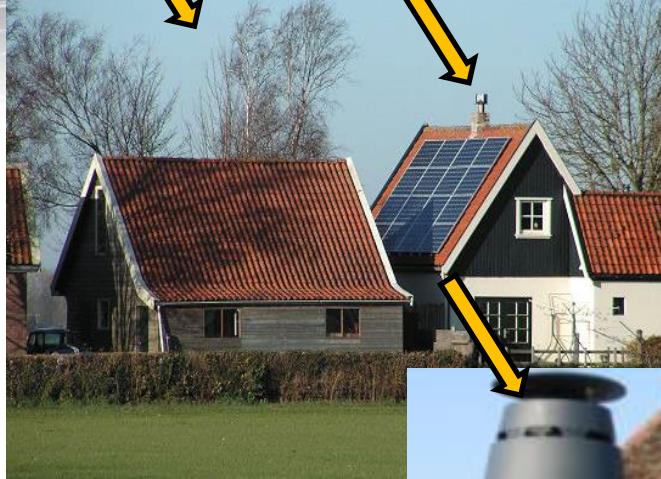
Windbelasting



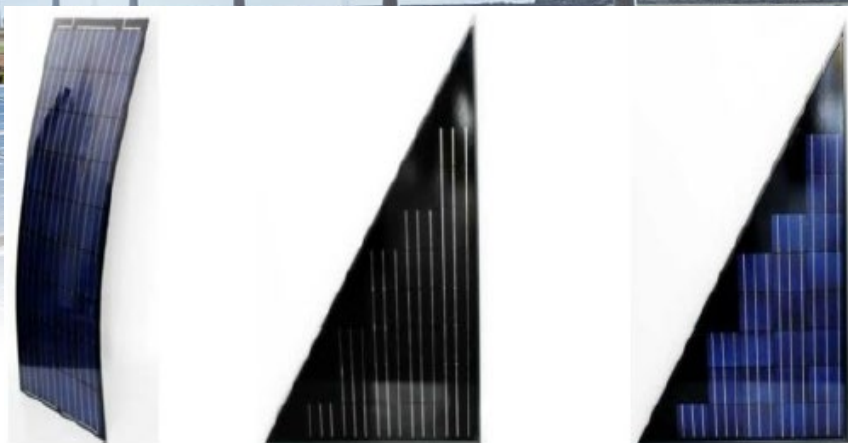
Orientatie en opbrengst



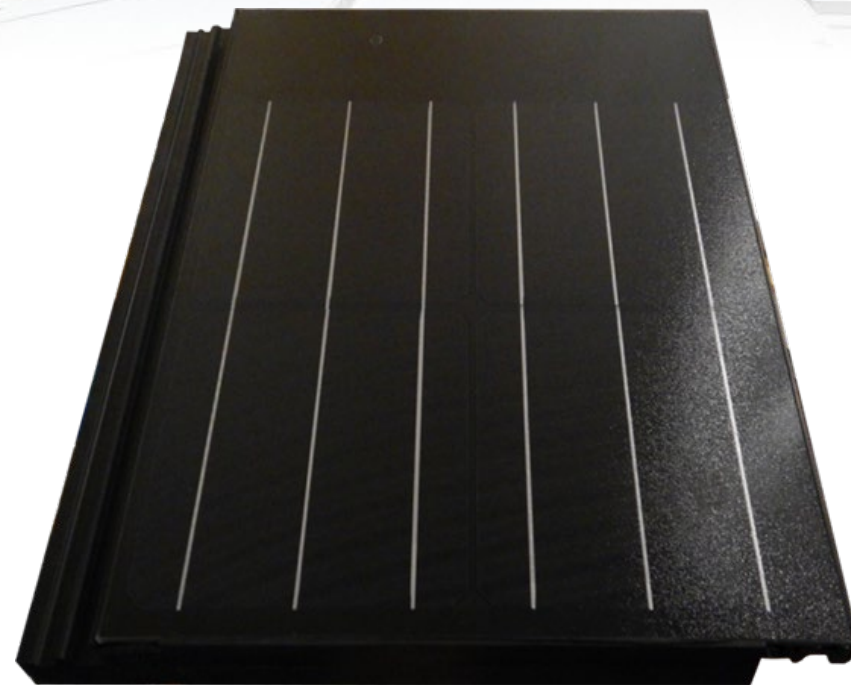
Orientatie & schaduw



Maatwerk



BIPV (en veiligheid!)



BIPV (en veiligheid!)

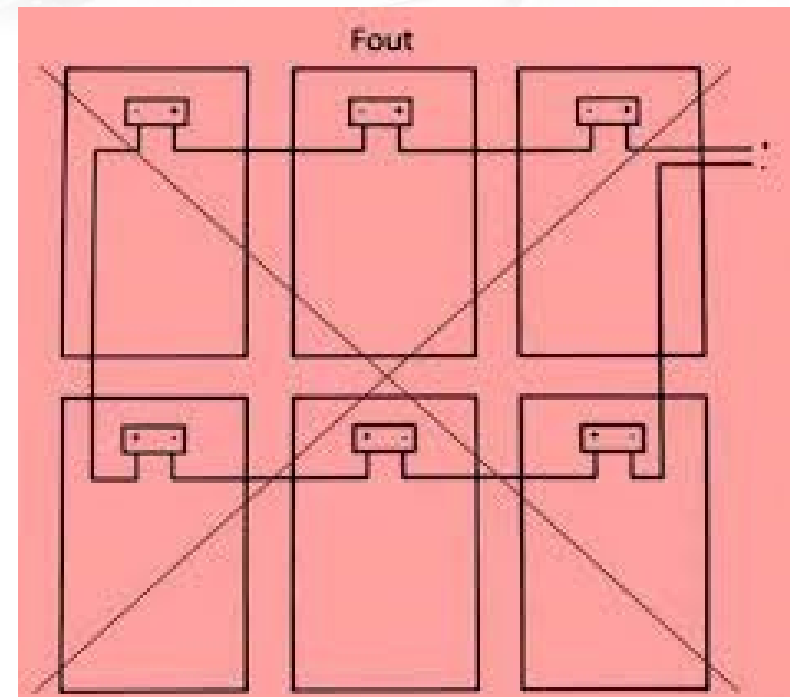
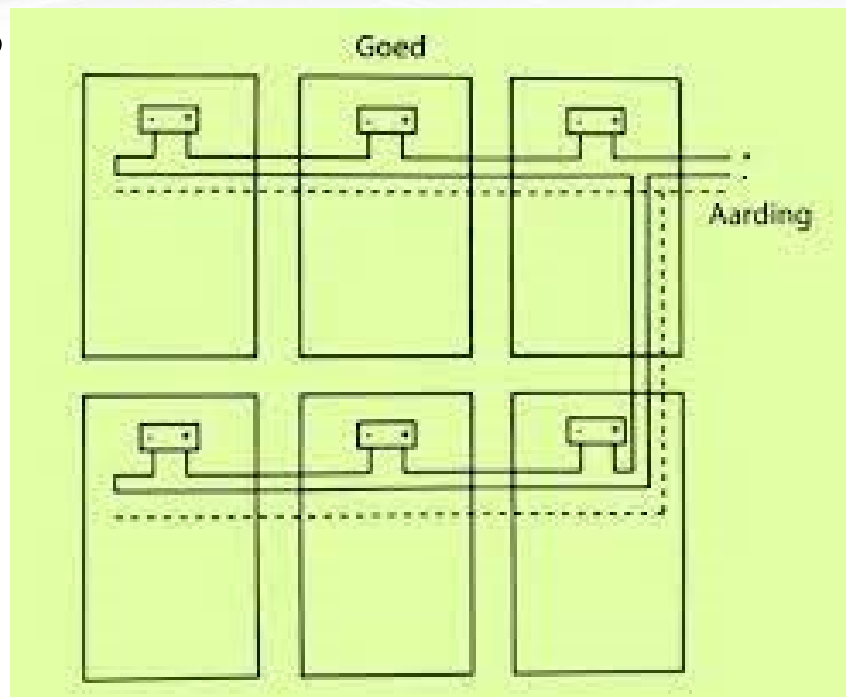


Nieuwe toepassingen: nieuwe uitdagingen



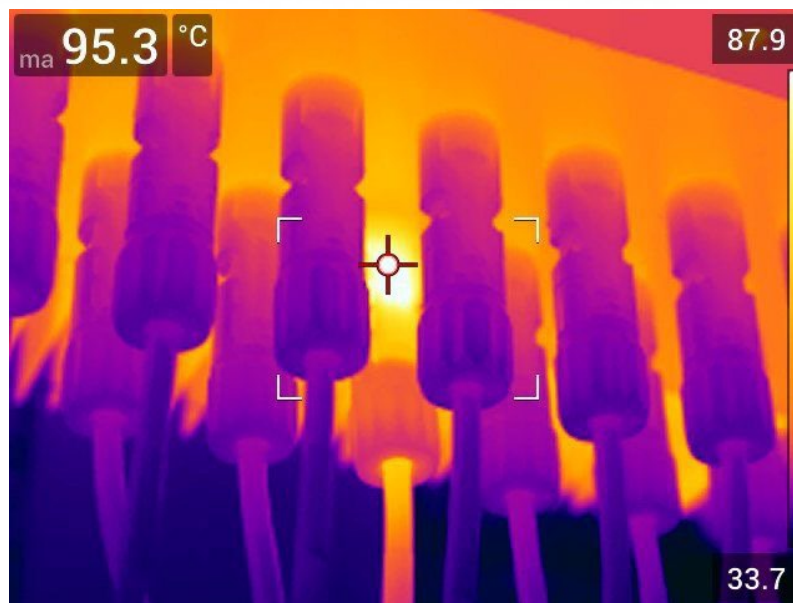
Stringplanontwerp & veiligheid

Inductielus



Bron: Hollandsolar

Iedereen kan PV installeren. Of toch niet?



Pin Mannelijk

Pin Vrouwelijk



MC4 Mannelijk

MC4 Vrouwelijk

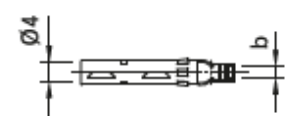
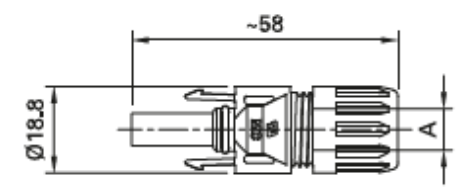


DC Connectoren

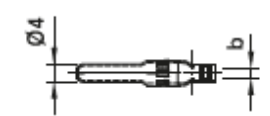
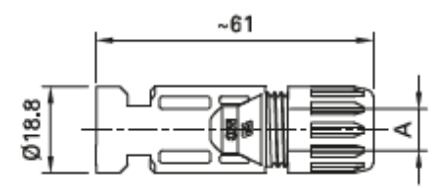




PV-KBT4...

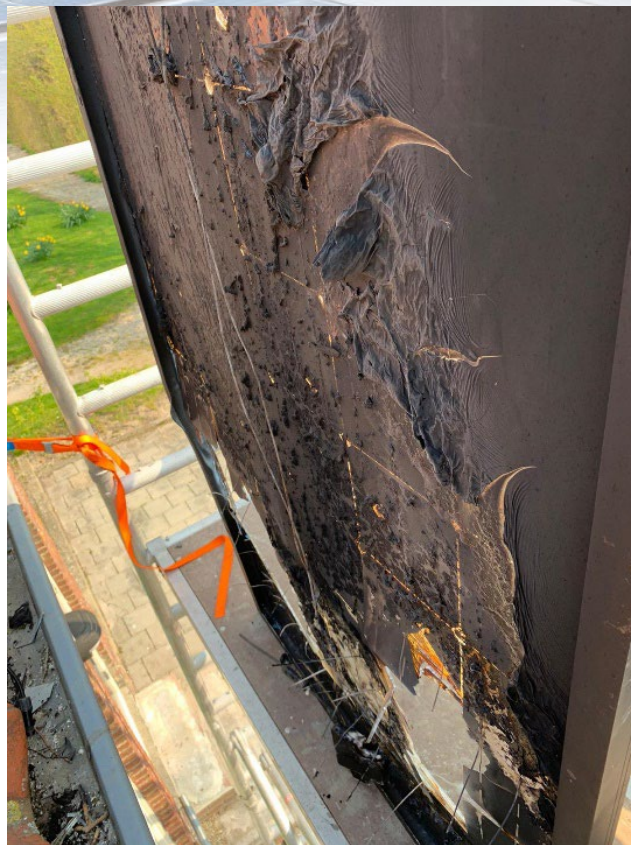


PV-KST4...

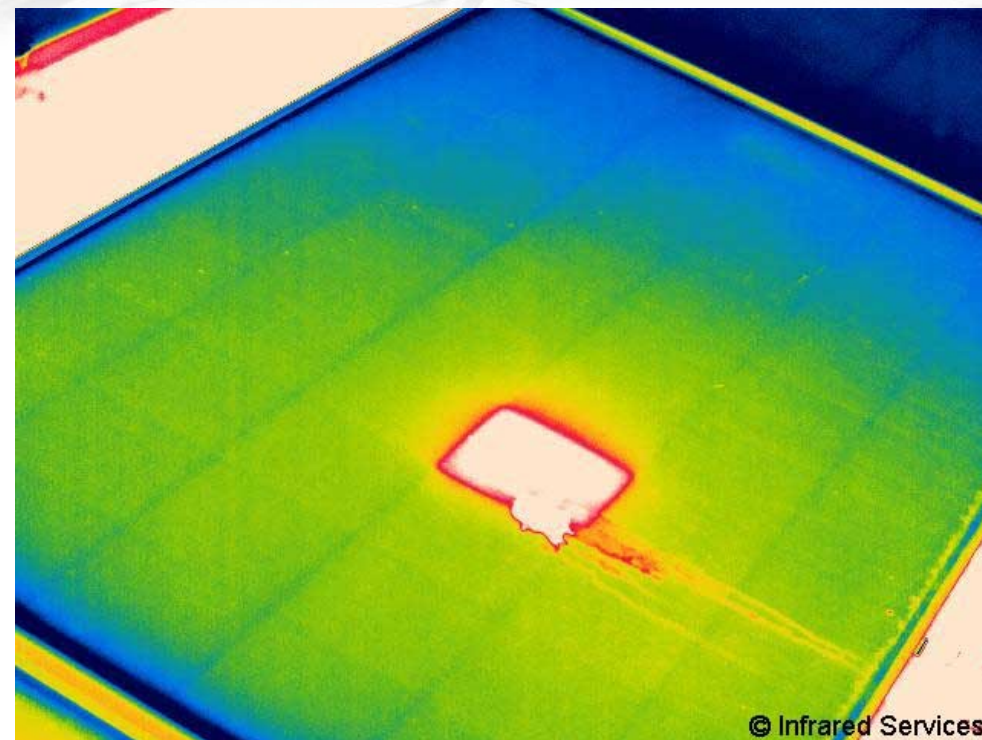
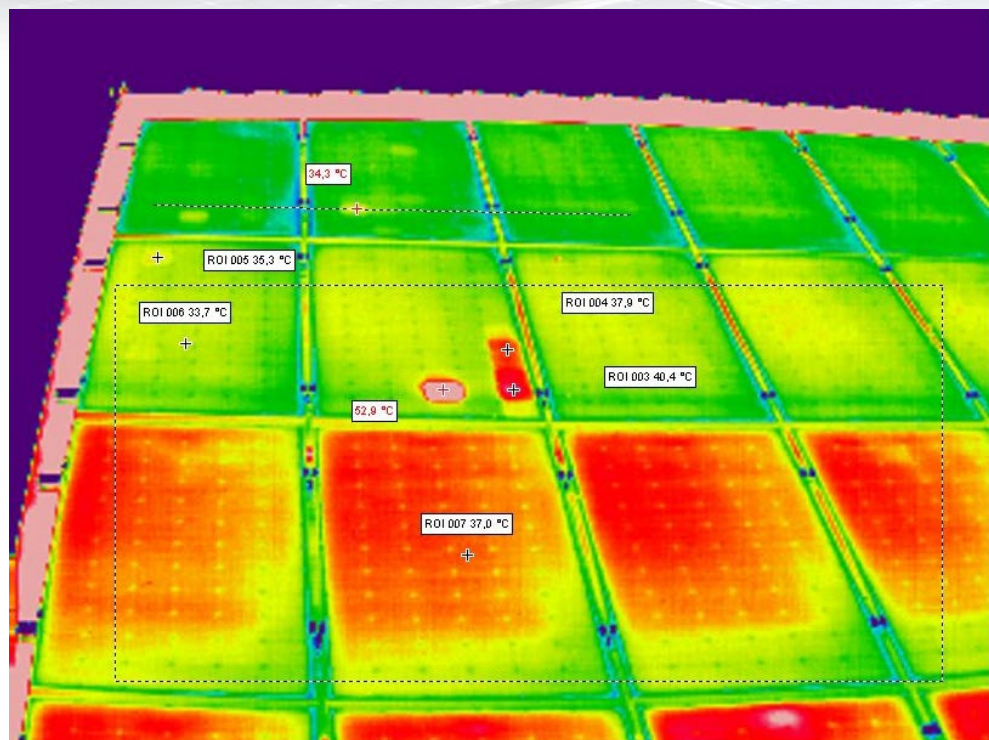


				A (mm)	mm ²	AWG	b (mm)
32.0014P0001-UR	PV-KBT4/6I-UR	x		5-6	4; 6	12; 10	5
32.0015P0001-UR	PV-KST4/6I-UR		x	5-6	4; 6	12; 10	5
32.0016P0001-UR	PV-KBT4/6II-UR	x		5.9-8.8	4; 6	12; 10	5
32.0017P0001-UR	PV-KST4/6II-UR		x	5.9-8.8	4; 6	12; 10	5

Iedereen kan PV installeren. Of toch niet?



Iedereen kan PV installeren. Of toch niet?





Brandveiligheid garanderen



Bjorn Bekkema Conduct

BRANDVEILIGHEID BIJ PV- INSTALLATIES



Brand(on)veilig



De belangrijkste kwetsbaarheden bij installaties met zonnepanelen:

- Defecte cellen in de panelen raken oververhit.
- Kabels en stekkers zijn slecht op elkaar aangesloten. Hierdoor kan er een vlamboog ontstaan. Dat is een gloeiend hete vuurbal van meer dan 1000 graden Celsius.
- De omvormer raakt oververhit. Een omvormer maakt van de zonnestroom gewone wisselstroom. Dat apparaat staat in huis en raakt oververhit bij verkeerde installatie of slecht onderhoud.



CONDUCT
TECHNICAL SOLUTIONS

De 6 stappen naar
brandveiligheid bij
zonnepaneelinstallaties

Versie 2

1. Bouwkundige aspecten
2. Kabelmanagement
3. Aarding en potentiaalvereffening
4. Bliksem- en Overspanningsbeveiliging
5. Brandpreventie en materialen
6. Aansluit- en Schakeltechniek

DE 6 STAPPEN NAAR BRANDVEILIGHEID BIJ PV-INSTALLATIES

1. Bouwkundige aspecten: juiste installatie van omvormers en PVbox
2. Kabelmanagement: gescheiden PLUS en MIN
3. Aarding en potentiaalvereffening
4. Bliksem- en Overspanningsbeveiliging
5. Brandpreventie en materialen
6. Aansluit- en Schakeltechniek



1. BOUWKUNDIGE ASPECTEN

- ⚡ Zorg dat de PV installatie de brandwerendheid van het gebouw niet negatief beïnvloed
- ⚡ Respecteer de installatie instructies van de fabrikant
- ⚡ Voorzie in ventilatiemogelijkheden
- ⚡ Voorkom stof- en/of vuil ophoping
- ⚡ Zorg dat de omvormer bereikbaar en toegankelijk is

NPR 5310:2017 - 712 5.2.1 Brandveiligheid

Een PV-systeem mag de brandwerendheid van een gebouw niet negatief beïnvloeden, zie het bouwbesluit. Hierbij moet worden gedacht aan de vereiste weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en het tegengaan van voortplanting van vlambogen.



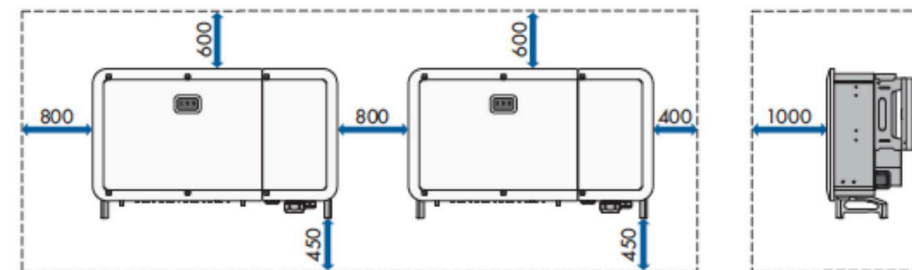
1. BOUWKUNDIGE ASPECTEN

- ⚡ Zorg dat de PV installatie de brandwerendheid van het gebouw niet negatief beïnvloed
- ⚡ Respecteer de installatie instructies van de fabrikant
- ⚡ Voorzie in ventilatiemogelijkheden
- ⚡ Voorkom stof- en/of vuil ophoping
- ⚡ Zorg dat de omvormer bereikbaar en toegankelijk is

Aanbevolen afstanden:

Wanneer de aanbevolen afstanden worden aangehouden, is voldoende warmteafvoer gewaarborgd. Daardoor voorkomt u een vermindering van het vermogen door een te hoge temperatuur.

- De aanbevolen afstanden tot muren, andere omvormers of voorwerpen moeten worden aangehouden.



Afbeelding 4: Aanbevolen afstanden (afmetingen in mm)



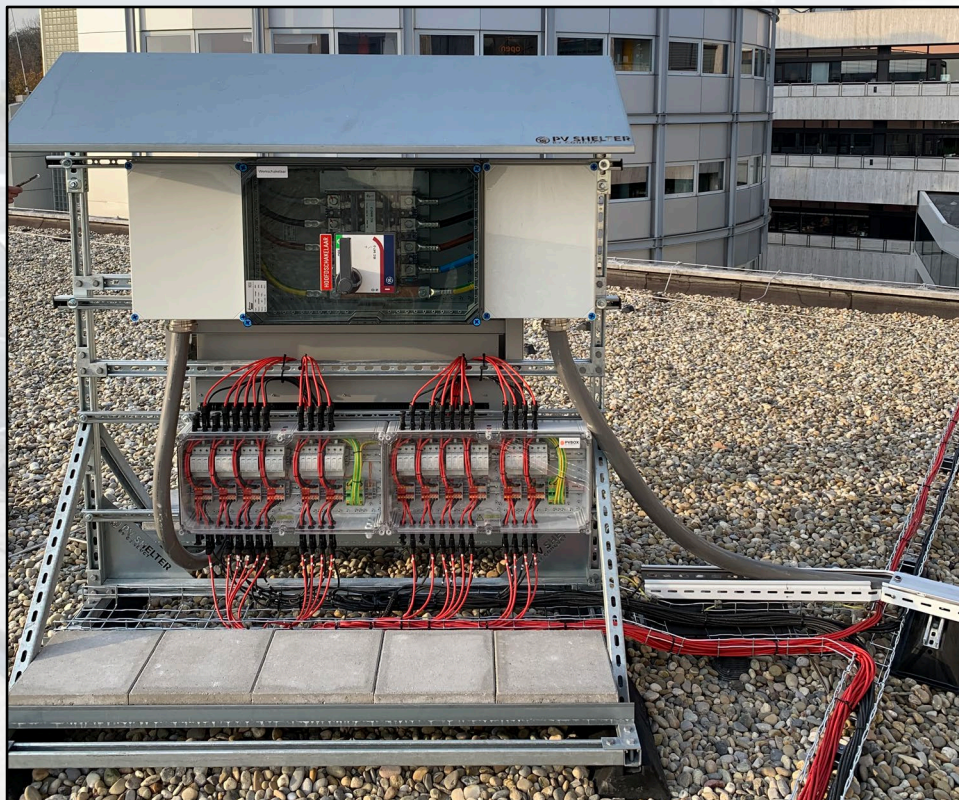
1. BOUWKUNDIGE ASPECTEN

- ⚡ Zorg dat de PV installatie de brandwerendheid van het gebouw niet negatief beïnvloed
- ⚡ Respecteer de installatie instructies van de fabrikant
- ⚡ Voorzie in ventilatiemogelijkheden
- ⚡ Voorkom stof- en/of vuil ophoping
- ⚡ Zorg dat de omvormer bereikbaar en toegankelijk is



Plaats omvormers als het kan buiten

- ⚡ Houdt DC infra buiten
- ⚡ Maximale ventilatiemogelijkheden
- ⚡ Voorkomt stof- en/of vuilophoping
- ⚡ Voorkomt geluidshinder
- ⚡ Ruimtebesparend
- ⚡ SCOPE 12 proof! Verbetert inspectiemogelijkheden
- ⚡ Eenvoudig te combineren met RoofSupport kabelgoot
- ⚡ Modulair uit te breiden



1. BOUWKUNDIGE ASPECTEN

- ⚡ Zorg dat de PV installatie de brandwerendheid van het gebouw niet negatief beïnvloed
- ⚡ Respecteer de installatie instructies van de fabrikant
- ⚡ Voorzie in ventilatiemogelijkheden
- ⚡ Voorkom stof- en/of vuil ophoping
- ⚡ Zorg dat de omvormer bereikbaar en toegankelijk is

NEN1010:2020 - 712.513 Bereikbaarheid

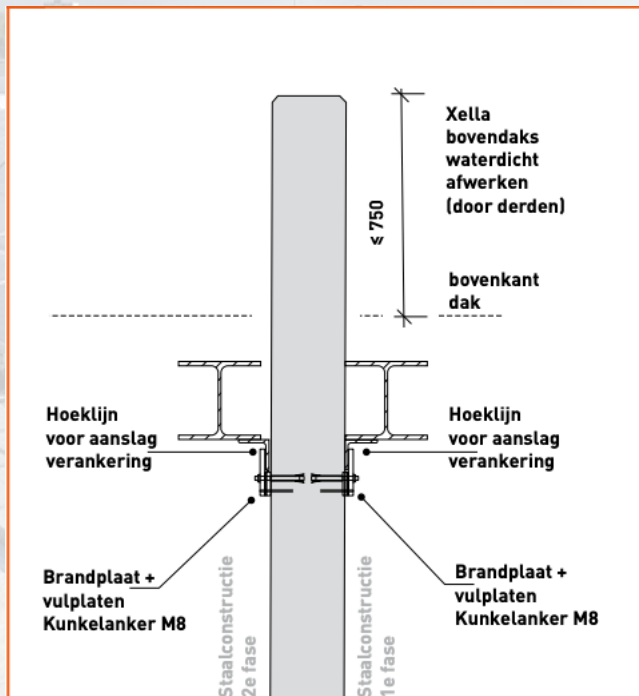
Materieel moet zo worden gekozen en geïnstalleerd dat veilig onderhoud mogelijk is, en geen afbreuk wordt gedaan aan voorzieningen die de fabrikant van het PV-materieel heeft aangebracht om een veilige uitvoering van onderhoud of de werkzaamheden mogelijk te maken.



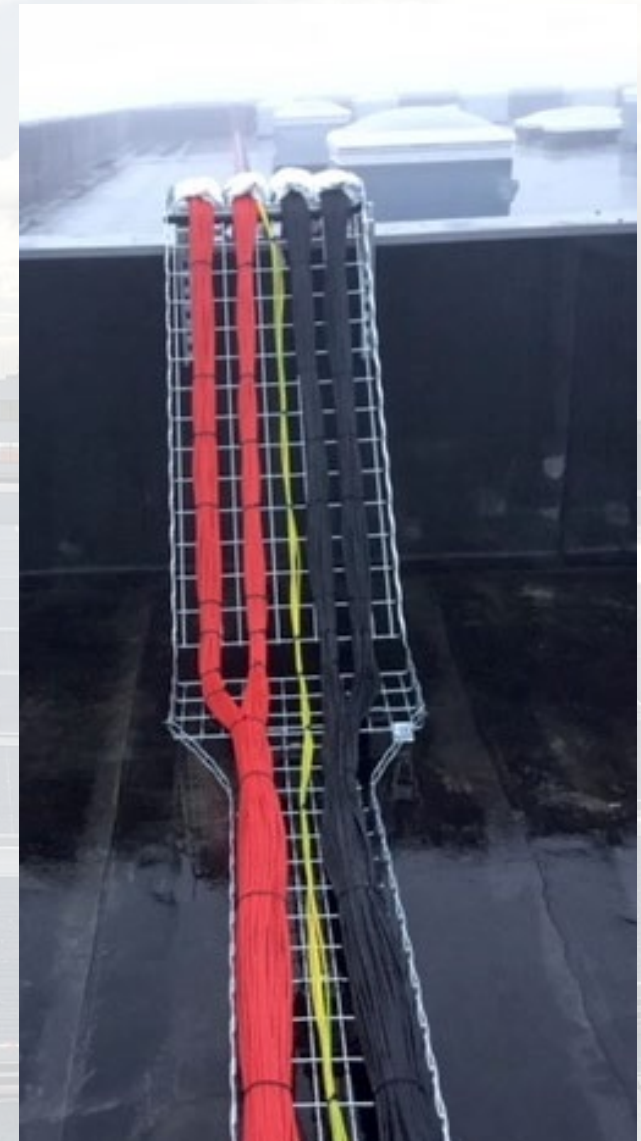
Compartimenteren overeenkomstig bouwbesluit

Brandveiligheidseisen Bouwbesluit

Brandcompartiment:	maximaal 2.500 vierkante meter
Brandwand:	60 minuten* weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO). Gevel tussen hal en belendend perceel: 60 minuten WBDBO



Brandwandbeugel



- ⚡ Brandwand overbrugging zonder fixatie
- ⚡ Conform bouwbesluit
- ⚡ RoofSupport geïntegreerd
- ⚡ Optioneel voorzien van branddeken



3. AARDING EN POTENTIALAALVEREFFENING

WAAROM AARDEN?

- ⚡ Afvoeren van aanraakspanningen
- ⚡ Afvoeren van bliksem(deel)stromen
- ⚡ Juiste werking omvormer



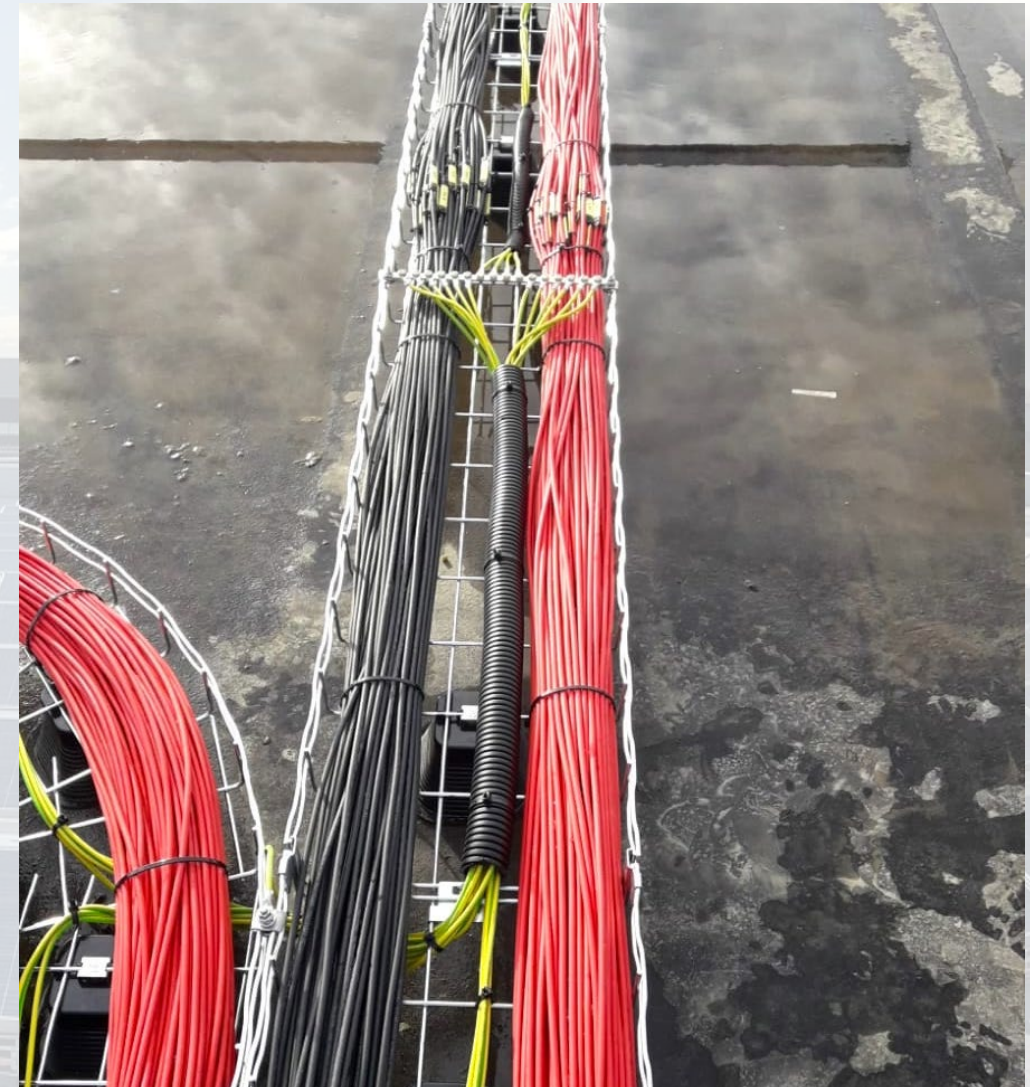
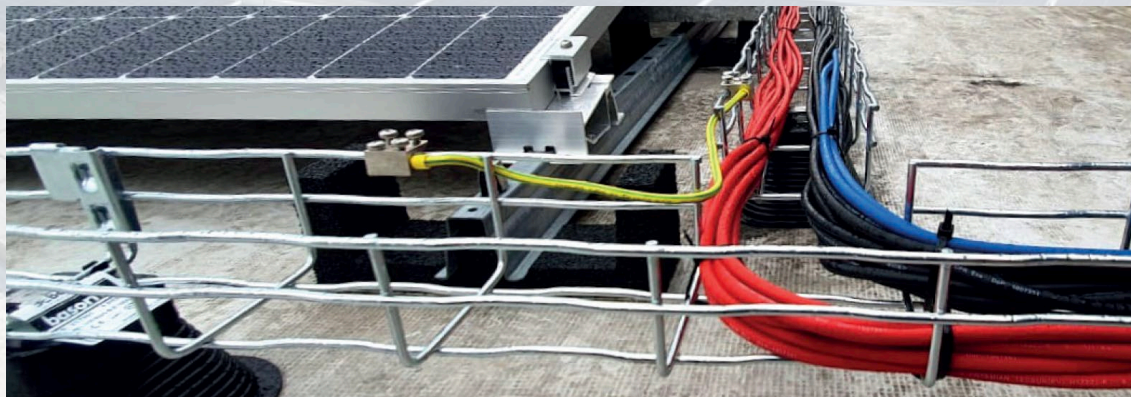
Rode lijn: RMS spanning 230V
Groene lijn: DC spanning tussen PLUS en PE
Blauwe lijn : DC stroom



POTENTIALVEREFFENING VS AARDING

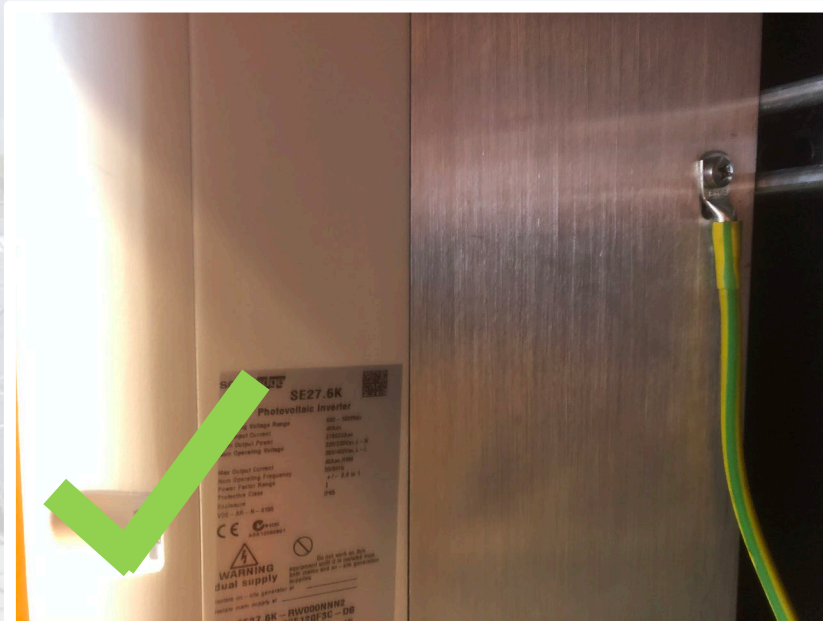
NEN 1010:2020 - 712. 542.5 Potentiaalvereffening van metalen frames in een PV-systeem

Waar potentiaalvereffening nodig is, moeten de metalen draagconstructies waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen, worden verreffend. De vereffeningsleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt. Waar aluminium constructiedelen worden gebruikt, moeten daarvoor geschikte aansluitmaterialen worden gebruikt om een goede vereffening van alle metalen delen te verkrijgen.



DE BLIKSEMBEVEILIGINGSINSTALLATIE (LPS) IS GEEN AARDING

Aansluitpunten van een bliksembeveiligingsinstallatie worden hiervoor niet geschikt geacht.

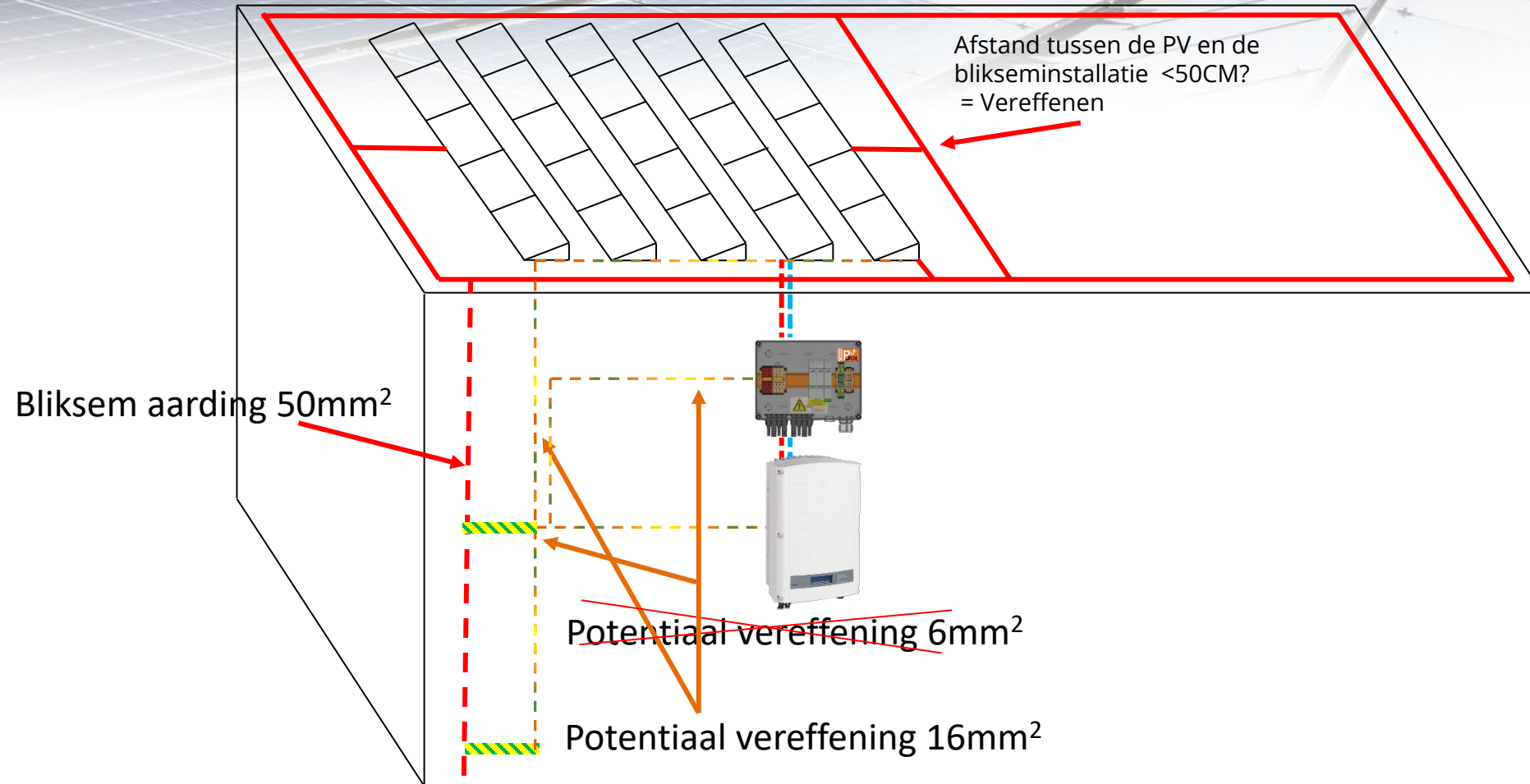


**NEN 1010:2015 –
712.542.5**
Potentiaal-vereffening
van metalen frames in
een PV-systeem



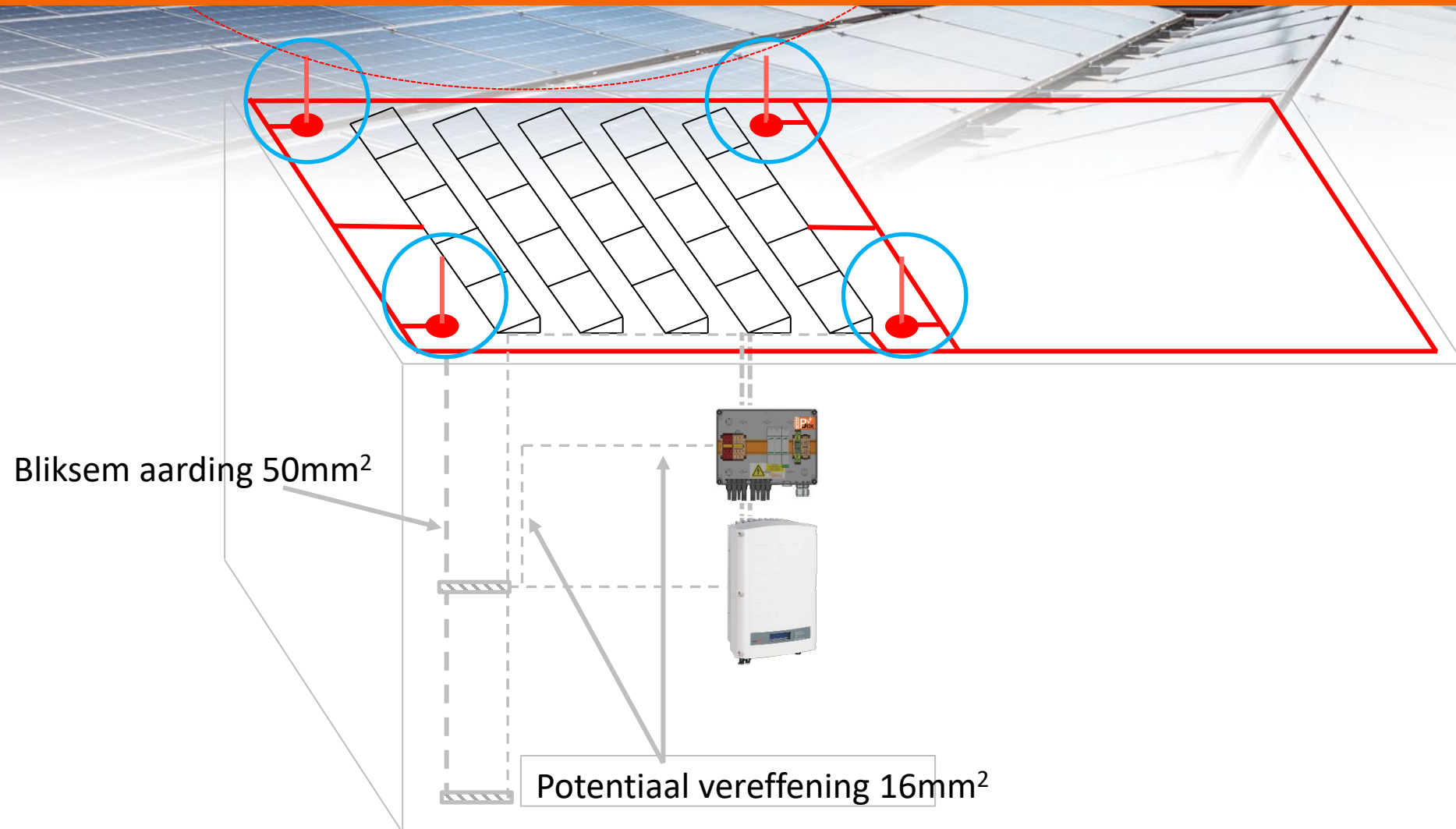
Hoe past men bliksembeveiliging toe?

Bliksembeveiliging
Overspanningsbeveiliging
Pvbox aansluitkasten
RoofSupport kabelmanagement

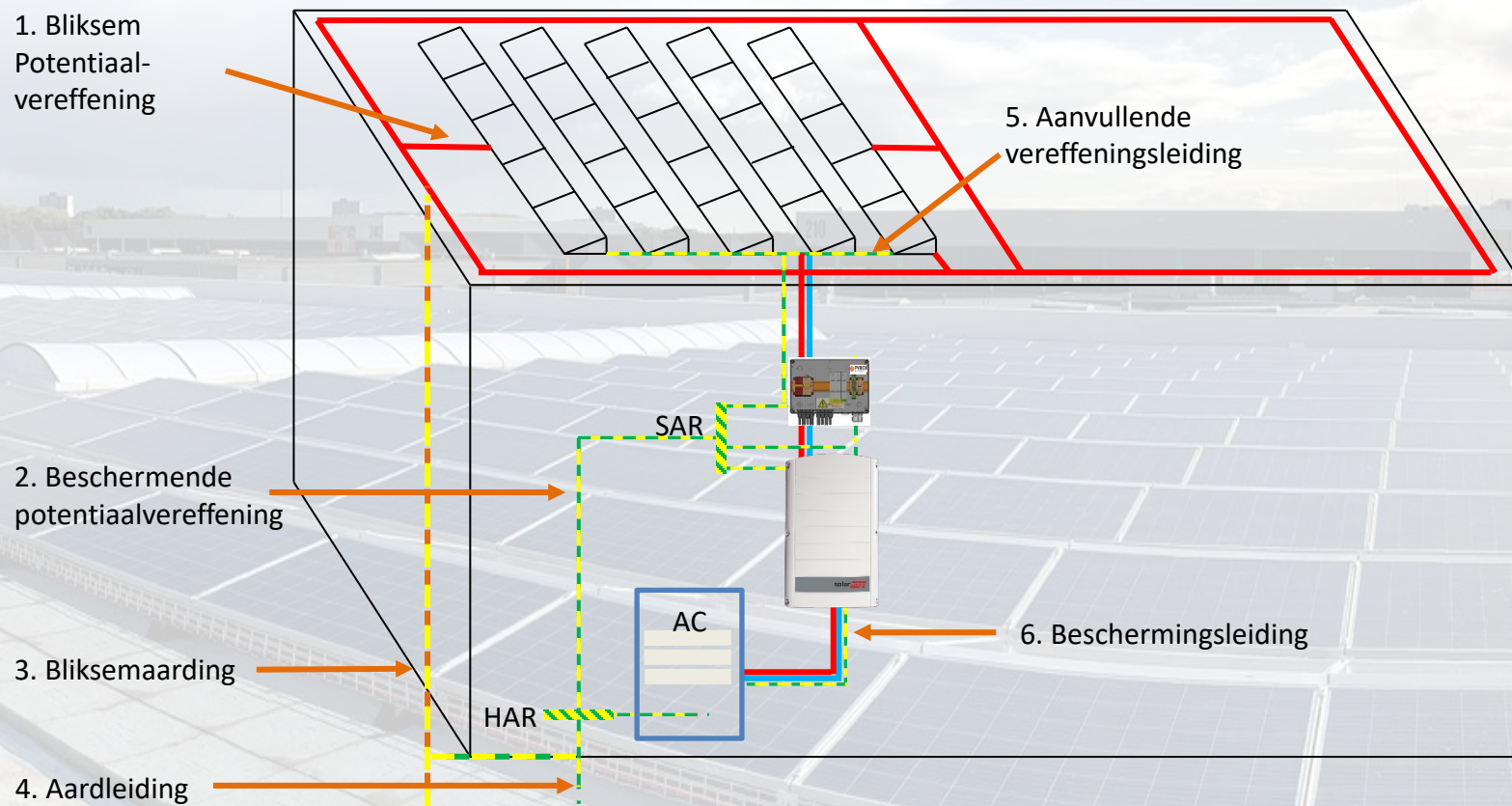


Hoe past men bliksembeveiliging toe?

Bliksembeveiliging
Overspanningsbeveiliging
Pvbox aansluitkasten
RoofSupport kabelmanagement



POTENTIALVEREFFENING VS AARDING



NEN1010-2015 411.3.1.2
Beschermdende
vereffening

NEN1010-2015 411.3.1.1
Veiligheidsaarding



Bedankt voor uw aandacht!

Wilt u als eerste geïnformeerd worden over innovaties en technische oplossingen op het gebied van veiligheid bij PV-installaties?



Volg ons op LinkedIn om als eerste geïnformeerd te zijn!

www.conduct.nl





Efficient en veilig van
opwek naar
verbruik/teruglevering

William Bouwmeester
VTS-Group



VTS

Wat doet VTS:

DC engineering

Bouwen Siemens energieverdelers tot 7.000A

Vermogensregeling PV installaties

AC engineering

Mechanisch en elektrisch werk in zandindustrie en keramische industrie

VCA**, ISO 9001, BRL 6000, TUV gecertificeerd machineveiligheid



Maar wat wil ik delen?

Meer omzet uit de zelfde klant

Minder kans op uitvallen omvormer door
spanningsopdrijving

Bijverkoop (Upselling) AC kabel

Als installateur voldoe je standaard al aan de norm maar ook aan NPR5310 blad 712 bijlage A?

Maar zou het niet mooi zijn dat aan een richtlijn te voldoen je uit de zelfde klant meer omzet en marge haalt.

Rekenvoorbeeld: omvormer 3 kW in een garage aangesloten met 25 meter grondkabel met een jaaropbrengst van 3.200 kWh

berekening

3 kW bij 230V is 13,2A

Spanningsverlies op 25 meter kabel bij 2,5 mm² is 2,3% en bij 6 mm² 0,95% (berekend met Kabel++)

Per jaar verlies je dus bij een 2,5 mm² 74 kWh van de 3.200 kWh opwek en bij een 6 mm² 30 kWh van de 3.200 kWh opwek

Verschil is 44 kWh x energieprijis van € 0,40/kWh = € 17,60

kosten/terugverdiëntijd

25 meter grondkabel kost inkoop bij groothandel:

2,5 mm² -> € 63,75 excl. BTW -> +25% marge + BTW = € 96,42

6 mm² -> € 135,40 excl. BTW -> +25% marge + BTW = € 204,80

Meerprijs voor klant: € 108,38 incl. BTW

Voordeel voor klant: € 17,60 per jaar minder kabelverlies

Terugverdiëntijd voor klant 6,15 jaar

Eind resultaat

€ 71,65 meerprijs materiaal x 25% marge = € 17,91 marge extra

Minder kans op uitval door spanningsopdrijving omdat spanningsopdrijving op kabel minder is (spanningsopdrijving is 1,35 % minder = 3,1 V)

3-fase omvormer of 1-fase omvormer

Op de zelfde manier kun je natuurlijk ook een klant overtuigen om alsnog een 3-fase omvormer te kopen ipv 1-fase, maar zijn er meer variabelen in de berekening.

Als er bijvoorbeeld al een 3-fase kabel naar een garage ligt, loont het om een 3-fase omvormer te plaatsen.

denkwijze

Verliesvermogen is circa 1/3 deel dan bij 1-fase

1/3 deel van 74 kWh is 25 kWh

Verschil is 49 kWh, dus ongeveer € 19,60

Meerprijs omvormer (voorbeeld 3kW Huawei) zonder overige componenten circa € 230

Terugverdientijd circa 11,5 jaar

Bijkomende voordelen

Circa 1/3 deel van de spanningsopdriving door 3-fase te gebruiken.

Bij laden elektrische auto met load management en 3-fase laadaansluiting sneller laden (mits rest installatie “in balans” is)

Meer informatie

Als u meer informatie wilt, kom in de pauze dan gerust een visitekaartje halen en/of brengen.

Dan spreken we af voor een bakje koffie.