

Kleurverschillen en defecten aan panelen

Inleiding

Het is enorm vervelend om tijdens of na een installatie te constateren dat er een defect aan de zonnepanelen is of er kleurverschillen optreden. In dit document geeft Libra Energy antwoord op 3 belangrijke vragen:

1. Wat kan de oorzaak zijn van een defect of kleurverschil?
2. (Hoe) is het te voorkomen?
3. Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Belangrijk is om te begrijpen dat de kans op een defect in een zonnepaneel erg laag is. Met meer dan 50 miljoen geïnstalleerde zonnepanelen in Nederland en België levert ook een klein percentage evengoed een aantal cases op.

Libra Energy probeert met het kwaliteitsprogramma potentiële defecten en kleurverschil bij de bron aan te pakken. Met controles tijdens de productie door onze eigen kwaliteitsinspecteurs in China, flash/EL-testen in de haven van Rotterdam en visuele inspecties in ons magazijn. Hierdoor hebben wij al veel (potentiële) problemen kunnen voorkomen, maar helaas niet alle.

De volgende pagina's gaan over:

Kleurverschil van panelen:

- Kleurverschil door de coating van het glas
- Kleurverschil door verschillende kleuren cellen
- Kleurverschil door damp
- Kleurverschil door LRF (light redirecting film)
- (Vet)vlekken op het paneel

Defecten aan panelen:

- Bypass diode defect / geactiveerd
- Hotspots
- Delaminatie
- Gebroken glas
- Gebroken cellen / microcracks
- Snail trails
- Output van het paneel blijft achter
- Paneel heeft geen output / voltage

The image shows the exterior of a modern brick building. The top part of the building features a large, dark blue facade with horizontal slats, which are solar panels. To the right of this section is a brick wall with several tall, narrow windows. The 'Libra ENERGY' logo is mounted on the brick wall above the solar panels. The logo consists of the word 'Libra' in a large, blue, sans-serif font, with 'ENERGY' in a smaller, blue, sans-serif font below it. The background is a clear sky.

Libra
ENERGY

Libra Energy

Kleurverschillen
en defecten
aan zonnepanelen

Deel 1: Kleurverschillen

Kleurverschil door de coating van het glas

Kleurverschil – Werkwijze Libra Energy

Kleurverschil door verschillende kleuren cellen

Kleurverschil door damp

Kleurverschil door LRF (light redirecting film)

(Vet)vlekken op het paneel

Kleurverschil door de coating van het glas (1/2)

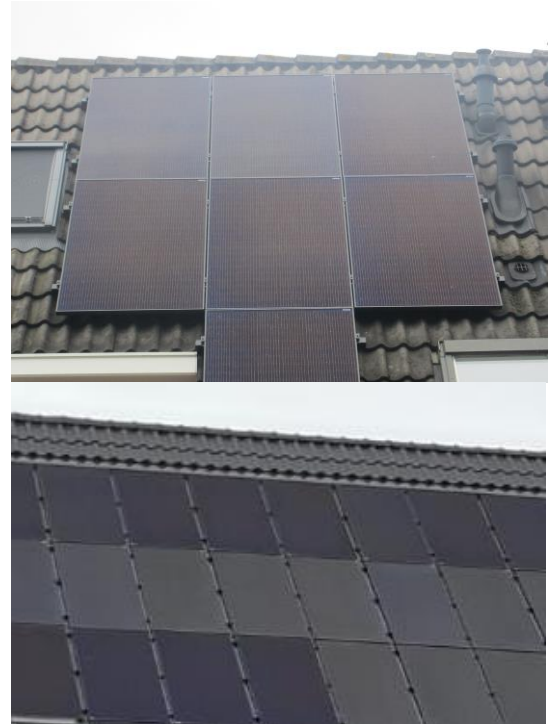
Is het grijs-zwart of zwart-grijs?

Waar komt het door?

Op het glas dat voor een zonnepaneel wordt gebruikt zit een anti-reflectieve coating, de AR-coating. Deze coating wordt aangebracht in de fabriek van de glasfabrikant en is maar ca. 0,0001mm dik. Een miniem verschil in de dikte van deze coating kan, onder bepaalde omstandigheden, een verschil geven in het aanzicht tussen 2 panelen.

Bij een iets dikkere coating kan het zonnepaneel een bruine gloed krijgen. Bij een iets dunnere coating kan het zonnepaneel een blauwe gloed krijgen. Vaak krijgt de glasfabrikant het voor elkaar dat een batch van het glas wel dezelfde dikte coating heeft. Het kleurverschil kan ontstaan als glas van verschillende glasbatches gemixt wordt tijdens de productie van de zonnepanelen of dat panelen met verschillende glasbatches later in het logistieke proces gemixt worden.

Dit kleurverschil is over het algemeen niet te zien op zonnige dagen. Het is vooral te zien als je tijdens bewolkte dagen vanaf een kleine hoek naar de zonnepanelen kijkt.



U620MM21D502161D
 U620MM21D502134D
 U620MM21D502186D
 U620MM21D502187D
 U620MM21D502168D
 U620MM21D502160D
 U620MM21D502190D
 U620MM21D502180D
 U620MM21D502181D
 U620MM21D501067D
 U620MM21D501066D

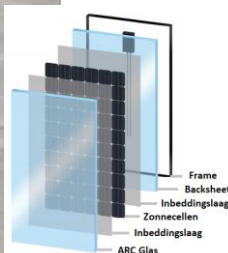
(Hoe) is het te voorkomen?

Wij sturen er op aan bij onze leveranciers om gemixte glasbatches in een pallet zoveel mogelijk te voorkomen. Voor zoveel mogelijk controleren wij dit ook tijdens het productieproces door panelen uit de productielijn te halen en (buiten) naast elkaar te zetten in de fabrieken in China. Dit geeft helaas niet altijd garantie op succes.

Bij Libra Energy proberen we geen panelen uit verschillende containers/pallets gemixt uit te leveren. Het is slim om als installateur panelen van verschillende bestellingen en/of pallets niet gemixt te plaatsen. Als je daar tijdens installatie echt niet omheen kunt, kijk dan of je de panelen nog kunt sorteren. De serienummers helpen hierbij. In het voorbeeld hiernaast kan je zien dat er bij de laatste 2 panelen een "sprong" van ruim 1100 gemaakt wordt. Als er bij deze installatie kleurverschil te zien is, is de kans groot dat de laatste 2 panelen anders kleuren dan de eerste 9.

Kleurverschil is meestal pas te zien als het paneel op het dak ligt. Soms kan je het binnen wel zien door met de zaklamp van je telefoon op een paneel te schijnen en naar de weerkaatsing te kijken.

In sommige gevallen wordt er op de pallets een kleurcode aangegeven door de fabrikant. Zie links hiervan een voorbeeld.



Kleurverschil door de coating van het glas (2/2)

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Helaas wordt kleurverschil door alle leveranciers uitgesloten in de garantievoorwaarden. Hieronder als voorbeeld de relevante garantieclausule van een aantal merken.

Merk	Garantievoorwaarden
Bauer	1.1 "The appearance of the modules, any scratches, stains, mechanical wear, rust, fungus, optical impairments, discoloration, and other changes occurring after delivery do not constitute defects, provided that the change in appearance does not limit the capacity to generate power."
Jinko Solar	2. "Jinko warrants that the Module and its respective DC connector and cables, if any, shall be free from material defects in design, materials and workmanship that impair the performance of the Module. Material defects shall not include normal wear and tear." So long as the color variation does not affect the modules performance, it will not be considered.
JA Solar:	3.1 "The Limited Product Warranty does not cover any changes in appearance (including but not limited to color changes) and normal wear and tear (including scratches, contamination, mechanical wear, rust, mildew and other forms of natural wear and tear) that occur after the delivery or installation of the Modules".
Risen	2.1 "Any deterioration in appearance of the SPV MODULE(s), including any scratches, stains, mechanical wear, rust, mold, optical deterioration (excluding any deterioration in color), that occur after delivery to Purchaser shall not qualify as a defect hereunder, if and to the extent such deterioration does not result in a material impairment of the functioning of the SPV MODULE(s)."
Soluxtec	II. 2. "Minimal or visual changes, in particular, bleaching or mere discoloration of the photovoltaic module cells do not entitle the end costumer to warranty claims in accordance with the terms of this Product Warranty. In this respect, the performance warranty remains unaffected."
Ulica Solar	3. "Exposure to mold discoloration or similar external effects" are excluded from the warranty and will therefore not be considered.
REC	I. "The outer appearance of the Product, including scratches, stains, rust, mold, discoloration and other signs of normal wear and tear, which occurred after delivery or installation, do not constitute defects, provided the functionality of the Product is not affected. Glass breakage constitutes a defect only"

Bij Libra Energy willen we het hier niet bij laten. Op de volgende pagina is onze eigen werkwijze te vinden.

Kleurverschil – Werkwijze Libra Energy

Werkwijze Libra Energy bij Kleurverschil

Hoewel kleurverschil in de garantievoorwaarden van leveranciers wordt uitgesloten willen wij bij Libra Energy altijd meedenken met onze klanten. Graag zijn wij ook snel op de hoogte zijn als kleurverschil in een bepaalde batch veel blijkt voor te komen.

Individuele cases kunnen daarom bij ons worden aangemeld via het RMA formulier in de webshop. Het RMA formulier is te vinden door in de webshop op Account te klikken. Of door middel van onderstaande link:

<https://shop.libra.energy/nl/mijn-account/rma-formulier>

RMA documenten

Daarbij is het van belang om mee te sturen:

- het merk/type panelen
- serienummers (indien mogelijk gescheiden in kleur 1, kleur 2, etc)
- aankoopdatum en installatiedatum
- foto's van de installatie vanuit verschillende invalshoeken
- adres van installatie + een screenshot van de klachtenmail/app/brief van de eindklant

N.B. in het RMA formulier is plaats voor het uploaden van 1 foto. Nadat je de RMA bevestiging hebt ontvangen, kun je hierop antwoorden met de rest van de foto's. Verander dan wel het emailadres in service@libra.energy. Alternatief is om alle foto's via één PDF te versturen.

De afhandeling

Elke case wordt apart door Libra Energy behandeld. Bij Libra Energy willen wij u niet in de kou laten staan. In sommige gevallen kunnen wij uit coulance een tegemoetkoming aanbieden.

Wij vragen wel altijd van jou als installateur om met de eindklant in gesprek te gaan en uit te leggen waar de kleurverschillen vandaan komen. Op die manier werken we samen aan bewustwording dat kleurverschillen niet altijd te voorkomen zijn. Wij realiseren ons dat kleurverschil extra werk en kosten met zich mee kan brengen. Vandaar dat wij aansturen op een oplossing waarbij de panelen op het dak blijven liggen. Het staat jou als installateur vrij om de eindklant een andere oplossing te bieden en hiervoor de tegemoetkoming te gebruiken.

Met ons kwaliteitsprogramma hopen wij kleurverschillen in de toekomst zoveel mogelijk te voorkomen.

Account

| Gegevens

Bestellingen

Winkelmandjes

Gebruikers

Favorieten

Downloads

Retour aanmelden

RMA formulier

Uitloggen

Kleurverschil door verschillende kleuren cellen

Schaken voor gevorderden

Waar komt het door?

De cellen van een zonnepaneel worden vaak in een andere fabriek gemaakt dan de zonnepanelen. De celproductie is een complex proces met veel stappen om de output van de cel te maximaliseren. Dit proces begint met de wafer die van polysilicon, een natuurproduct met natuurlijke variaties, gemaakt wordt.

Op het einde van dit proces worden de cellen op technische karakteristieken (Isc, Voc) gesorteerd en/of op kleur. Als de kleursortering niet voldoende prioriteit krijgt, kan er kleurverschil tussen cellen in het paneel optreden.



Hoe is het te voorkomen?

De kwaliteitsinspecteurs van Libra Energy letten erop dat de cellen goed gesorteerd zijn als ze de panelenfabriek binnenkomen. Vooral bij all-black panelen is dit van belang.

Als installateur kan je er weinig aan doen om dit te voorkomen. Hoewel het verschil van dichtbij goed te zien is, valt dit op een afstandje meestal erg mee.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Het komt niet veel voor en als het voorkomt zal dit eerder bij white-backsheet panelen zijn dan bij all-black panelen. Dit kleurverschil valt ook niet onder de garantievoorwaarden van de fabrikant. Als het kleurverschil tussen de cellen duidelijk op een afstand te zien is, is dezelfde procedure toepasbaar als te lezen op pagina 6.

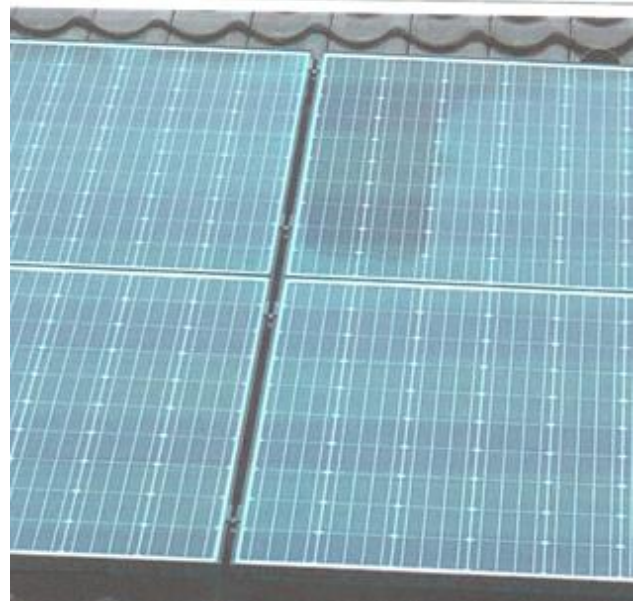
Kleurverschil door damp

It's getting steamy

Waar komt het door?

De meeste zonnepanelen hebben een glasplaat aan de voorkant en een folie (backsheet) aan de achterkant. Deze folie is niet geheel dampdicht: damp kan door de backsheet heen migreren en condenseren op de binnenkant van de glasplaat. Dit wordt zichtbaar wanneer zonlicht de cellen raakt omdat er dan temperatuurverschillen tussen de cellen ontstaan. Elke cel heeft een andere *kortsluit* (Isc) waarde. Hoe hoger de Isc waarde, hoe sneller de cel op temperatuur kan komen waardoor het vocht kan verdampen. Door kleine variaties van de Isc waarden zal bij bepaalde cellen het vocht eerder verdampen dan bij anderen. In de tussentijd is er dan kleurverschil tussen delen van het paneel waar te nemen.

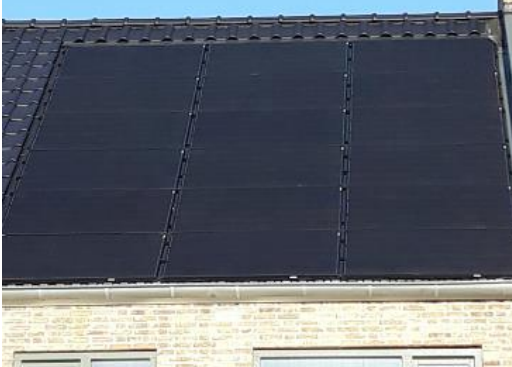
Ook kan de temperatuur van het frame een effect hebben op deze verdamping. Dan is bijvoorbeeld het midden van het paneel een andere kleur dan de randen van het paneel.



Ochtend



Middag



Hoe is het te voorkomen?

Over het algemeen zal dit fenomeen alleen bij specifieke omstandigheden/ jaargetijden voorkomen. Vooral vroeg in de ochtend of bij een bepaalde luchtvochtigheid. Het verdwijnt zodra de panelen op temperatuur komen.

Bij glas-glas panelen zal dit type kleurverschil zich nooit voordoen.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Dit type kleurverschil vereist eigenlijk geen oplossing maar vooral een goede uitleg. Soms zal het te zien zijn, maar voor het grootste deel van de tijd juist niet.

Kleurverschil LRF (Light Redirecting Film)

Hoe meer weerkaatsing, hoe beter

Waar komt het door?

De busbars van zonnepanelen waren vroeger een stukje breder. De busbars bedekken een deel van de cel dat daardoor geen stroom kan opwekken. Om het zonlicht dat op de busbar valt toch beter te benutten wordt de busbar soms bedekt met light redirecting film (LRF). Daardoor reflecteert licht onder een andere hoek van de busbar en valt, via een weerkaatsing binnen het glas van het paneel, een groter percentage van het licht op de cel.

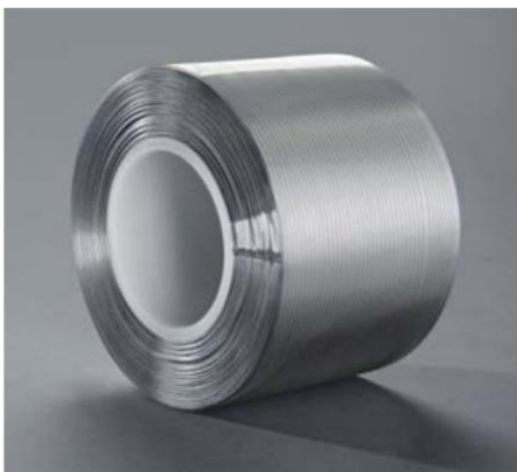
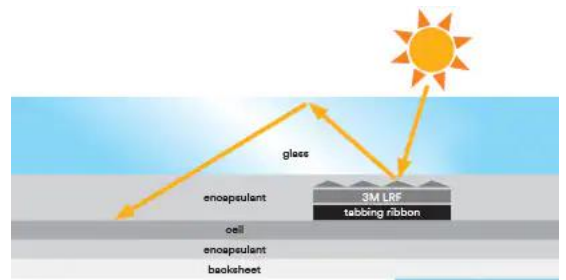
Deze LRF maakt de busbars extra zichtbaar en zou daarom niet in all-black panelen toegepast moeten worden. En al helemaal niet gedeeltelijk, wat op de foto rechts te zien is.

Hoe is het te voorkomen?

Voor zover wij weten komt LRF nauwelijks meer voor omdat busbars steeds dunner zijn geworden. Het kan wel zijn dat dit nog voorkomt bij oudere reeds geïnstalleerde panelen.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Dit zou bij huidige zonnepanelen niet meer voor moeten komen. Mocht dit onverhoopt wel zo zijn laat ons dit dan direct weten dan zorgt Libra Energy ervoor dat er nieuwe panelen geleverd worden.



Vetvlekken op het paneel

Keep it clean, keep it classy.

Waar komt het door?

De vlekken die je ziet op deze foto's zijn vetvlekken. Meestal gebeurt dit tijdens de installatie waarbij huidvet (denk aan vingers, armen, hoofd) op het paneel komt. Door het vet gaat het zonnepaneel op die plek iets meer glimmen. Als de vlekken langdurig blijven zitten, kan het invloed hebben op de coating.

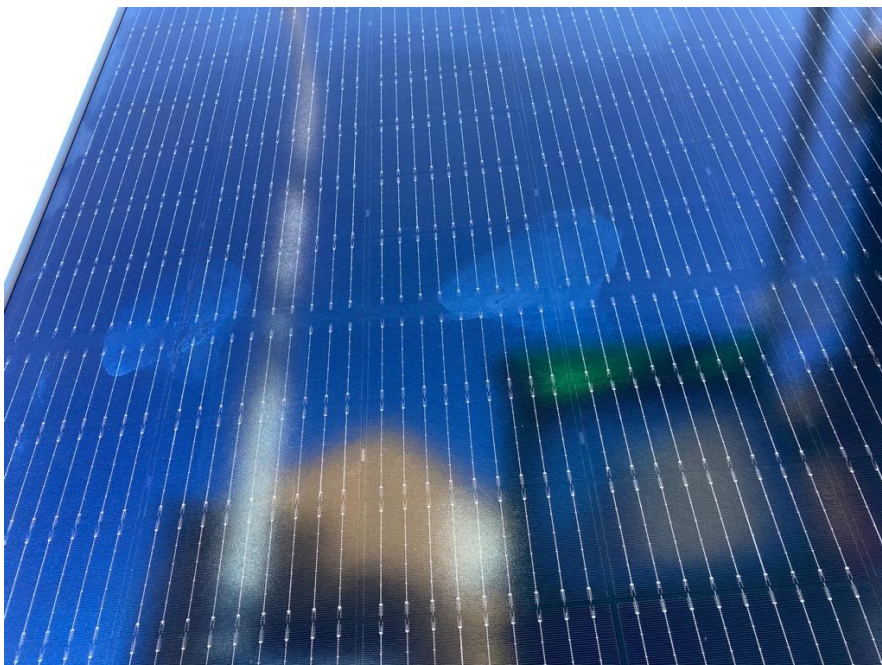
Hoe is het te voorkomen?

Draag (schone) handschoenen bij het hanteren van de panelen (zowel tijdens de installatie als in het magazijn). Als het paneel tijdens het dragen contact maakt met het hoofd is een muts aan te raden om vetvlekken te voorkomen.

Mochten wij het tijdens onze inspecties in China opmerken dan zullen we de leverancier hierop wijzen.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

In onze ervaring verdwijnen de vetvlekken vanzelf binnen enkele maanden. Mocht het storend zijn, dan kan het vaak met alcohol en/of (gedemineraliseerd)water gereinigd worden. Gebruik hierbij een zachte doek of spons. Let op, door schuren of contact met andere harde materialen kan de AR-coating van het zonnepaneel aangetast raken.



Deel 2: Defecten aan panelen

Bypass diode defect / geactiveerd

Paneeldefect – Werkwijze Libra Energy

Delaminatie

Gebroken glas

Gebroken cellen / microcracks

Snail trails

Output van het paneel blijft achter

Bypass diode defect / geactiveerd (1/2)

Taking the short-cut

Waar komt het door?

In een zonnepaneel zitten over het algemeen 3 bypass diodes. Deze diodes zorgen ervoor dat stroom niet in de tegenovergestelde richting kan stromen richting een plek met schaduw op het paneel of een hotspot.

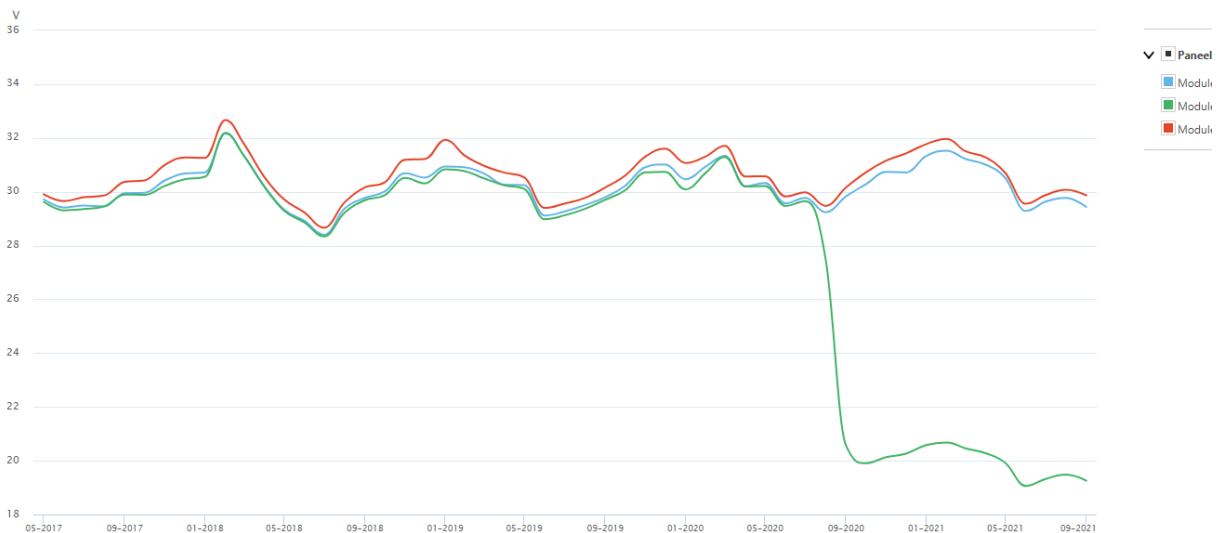
Als een bypass diode geactiveerd is loopt de stroom door de bypass diode en slaat daardoor 1/3^e van de cellen in het paneel over. Daardoor valt de spanning van dat paneel ook met 33% terug. Als de spanning (Vmpp) eerst 36V was, zal deze terugvallen naar 24V.

Als dit voorkomt kan dit 2 oorzaken hebben:

- 1) Een probleem in de "string" met zonnepaneel cellen.
- 2) Een defect aan de bypass diode waardoor deze



Grafieken 1



Hoe is het op te merken?

De spanning van een enkel paneel valt flink terug. Dat is bij de monitoring van SolarEdge of Enphase eenvoudig te zien. Bovenstaand plaatje is een voorbeeld hiervan uit de SolarEdge portal.

Bij een stringomvormer is dit moeilijker aangezien een string van 10 panelen met 1 geactiveerde bypass diode terugzakt van bijvoorbeeld 360V naar 348V. Als de performance van een systeem in het algemeen tegenvalt kan de openklemspanning (Voc) van individuele panelen gemeten worden.

Bypass diode defect / geactiveerd (2/2)

Taking the short-cut

Hoe is het te voorkomen?

Uit onze ervaring komt dit probleem bij minder dan 0,01% van de zonnepanelen voor. Als je als installateur dus 10,000 zonnepanelen hebt geïnstalleerd is onze verwachting dat je minder dan 1 probleem met een bypass diode zal hebben per jaar. De beste manier om dit te voorkomen is door panelen te kopen van kwalitatief goede (Tier-1) fabrikanten

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

De eerste stap is altijd om te controleren of er niet iets anders mis is met het paneel. Een by-pass diode zou ook geactiveerd kunnen worden door permanente schaduw (van bijvoorbeeld bladeren of vogelpoep) op een deel van het paneel of als het glas gebroken is.

Als het om 1 enkel paneel gaat raden wij aan deze niet te vervangen. De kosten/moeite die gepaard gaan met het vervangen van 1 enkel paneel wegen niet op tegen de gemiste opbrengst. Ook vanuit duurzaamheid perspectief is het beter om een paneel dat nog wel 2/3^e van zijn productie haalt te laten liggen.

Indien de eindklant hier niet mee akkoord gaat kan een RMA worden ingediend bij Libra Energy

De werkwijze hiervoor is beschreven op pagina 14. Een screenshot van de paneelspanning uit het monitoringsportaal kan hiervoor als indicatie worden aangeleverd.

Na vervanging van het defecte paneel ontvangen wij wel nog graag het volgende:

- overzichtsfoto hele paneel
- foto gemeten open klemspanning bij voldoende instraling
- foto typeplaatje paneel met leesbaar het serienummer

Deze informatie hebben wij nodig voor onze claim naar de fabrikant. Zonder deze informatie zullen wij helaas het vervangende paneel achteraf in rekening moeten brengen.

Paneeldefect – Werkwijze Libra Energy

Werkwijze Libra Energy bij een defect paneel

Bij Libra Energy hebben we de afgelopen jaren ervaring opgedaan met de RMA-procedure van Chinese leveranciers. Om iedereen tijd (en mogelijk frustratie) te besparen handelen wij cases van 1 tot 4 panelen in eerste instantie zelf af.

Cases zullen altijd eerst bij Libra Energy moeten worden aangemeld via het RMA formulier in de webshop. Het RMA formulier is te vinden door in de webshop op Account te klikken. Of door middel van onderstaande link: <https://shop.libra.energy/nl/mijn-account/rma-formulier>

Daarbij is het van belang om mee te sturen:

- een overzichtsfoto van de zonnepanelen
- de serienummers
- het merk/type panelen
- indien mogelijk: de Voc spanning van de betreffende zonnepanelen
- indicatie van het defect aan het zonnepaneel

N.B. in het huidige RMA formulier is plaats voor het uploaden van 1 foto. Nadat je de RMA bevestiging hebt ontvangen, kun je hierop antwoorden met de rest van de foto's. Verander dan wel het emailadres in service@libra.energy.

Case van 1-4 panelen

Indien goedgekeurd door Libra Energy Technical Support is de volgende stap:

- Als de panelen recentelijk geleverd zijn en nog voorradig zijn: zullen wij nieuwe panelen opsturen.
- Als de betreffende panelen niet meer voorradig zijn, zullen wij een credit-factuur maken ter hoogte van de originele verkoopprijs. Als de panelen ouder zijn dan 5 jaar, zal het credit bedrag gecorrigeerd worden o.b.v. de resterende levensduur van het zonnepaneel.

Een case van 5 of meer panelen:

Libra Energy zal hiervoor een case aanmaken bij de fabrikant. Hiervoor is veelal dezelfde informatie nodig als hierboven beschreven. Het is waarschijnlijk dat de fabrikant daarna om extra informatie vraagt.

Hou er rekening mee dat een RMA-traject bij een (Chinese) panelen leverancier:

- vaak enkele maanden kan duren
- er gevraagd zal worden om bewijs zoals bijvoorbeeld:
 - IV-curve meting (door onafhankelijke 3^e partij)
 - EL-beelden
 - Warmtebeelden
- Niet altijd tot de gewenste oplossing komt: het opsturen van een ander type paneel met in totaal hetzelfde aantal Wp is een veelvoorkomende oplossing
- Vergoeding voor vervolgschade, gemiste opbrengst en installatie/administratiekosten bijna altijd uitgesloten zijn

Account

| Gegevens

Bestellingen

Winkelmandjes

Gebruikers

Favorieten

Downloads

Retour aanmelden

RMA formulier

Uitloggen

Delaminatie

Quality is the glue that holds the panel together

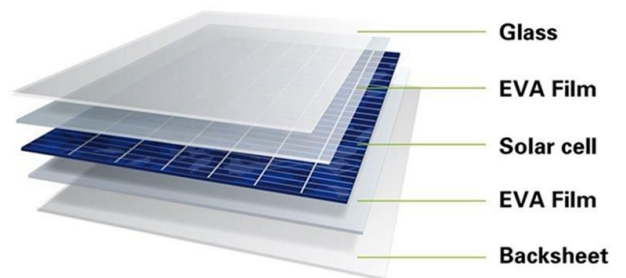
Waar komt het door?

De glasplaat, de cellen en de backsheet van een zonnepaneel worden aan elkaar gehouden door 2 lagen EVA/POE-folie. Deze folie smelt als het paneel verwarmd wordt tijdens het productieproces van een zonnepaneel. Na het afkoelen zitten de verschillende lagen goed aan elkaar.

Onder invloed van temperatuurverschillen, vochtigheid, UV straling en wind kunnen de verschillende lagen weer onthechten. Meestal ligt een fout in het productieproces hieraan ten grondslag, zoals:

- Niet op de juiste temperatuur lamineren
- Te lang of juist te kort lamineren
- Slechte kwaliteit van de EVA/POE-folie (te oud of niet opgeslagen bij de juiste omstandigheden)
- Niet voldoende kit gebruikt bij het monteren van het frame.

Bij delaminatie kan het voorkomen dat de omvormer na een tijdje de storing "isolatiefout" aangeeft.



Hoe is het te voorkomen?

Bij Tier-1 fabrikanten wordt er niet of nauwelijks "bespaard" op het laminatieproces. Door de panelen korter in de "oven" te stoppen kan je bijvoorbeeld als fabriek meer panelen produceren per uur. Daar letten wij op tijdens onze kwaliteitsinspecties.

Als installateur kan je, buiten de installatievoorschriften opvolgen en een betrouwbare leverancier kiezen, weinig doen om delaminatie te voorkomen.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Delaminatie komt gelukkig niet vaak voor. Mocht dit toch voorkomen dan hanteren wij de werkwijze zoals beschreven op pagina 14.

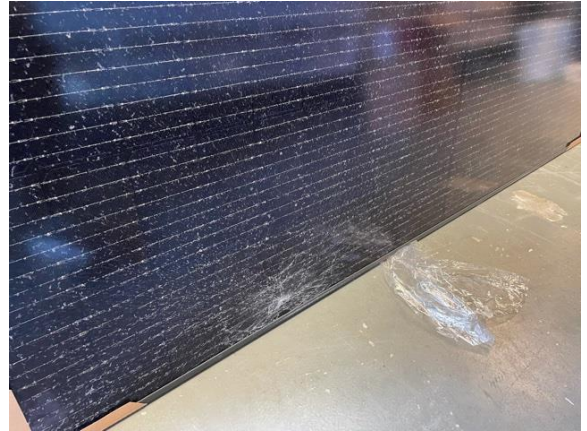
Gebroken glas

Scherven brengen geen geluk

Waar komt het door?

Het glas van een zonnepaneel is meestal 3.2mm dik. Een glas-glas paneel heeft meestal 2 lagen van 2mm dik. Het kan natuurlijk voorkomen dat dit kapot gaat. De meest voorkomende oorzaken zijn:

- 1) Glasbreuk tijdens transport of installatie
- 2) Glasbreuk door impact van kiezels
- 3) Glasbreuk door niet opvolgen van de installatiehandleiding (door bijvoorbeeld te hoge druk op tussen/eind-klemmen van het montagemateriaal)



Ook al is het glas gebarsten: het zal nog steeds bij elkaar gehouden worden door de EVA/POE laag waarmee het

Account

Gegevens

Bestellingen

Winkelmandjes

Gebruikers

Favorieten

Downloads

Retour aanmelden

RMA formulier

Uitloggen

Hoe is het te voorkomen?

Bij het transport van zonnepanelen is het belangrijk dat ze niet over elkaar heen kunnen schuiven. Zorg er dus voor dat ze goed vastgemaakt zijn met spanbanden en dat de beschermende kartonnen hoekjes erop blijven zitten.

Glasbreuk door kiezels is voor ons nog een beetje een raadsel: soms zien we dat het grind van het dak bovenop de zonnepanelen terecht is gekomen: komt dit door windwerking of moeten we toch de vogels verdenken?

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Als de zonnepanelen direct bij levering door Libra Energy (transport)schade vertonen, vul dan het retour aanmelden formulier in op de Libra Energy webshop:

<https://shop.libra.energy/nl/mijn-account/retour-aanmelden>

Ontstaat de glasbreuk tijdens of enige tijd na installatie dan is het vaak moeilijk aan te tonen dat dit door een defect aan het paneel komt. Het is aan te raden om te kijken of de eindklant dit op de eigen verzekering kan verhalen.



Gebroken cellen / microcracks

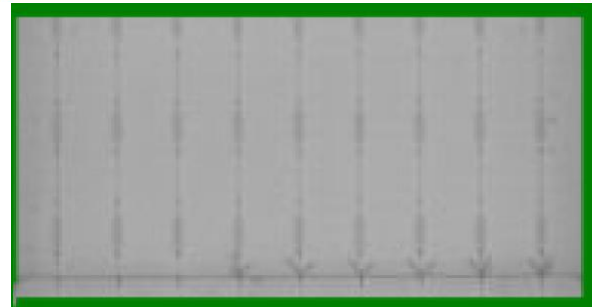
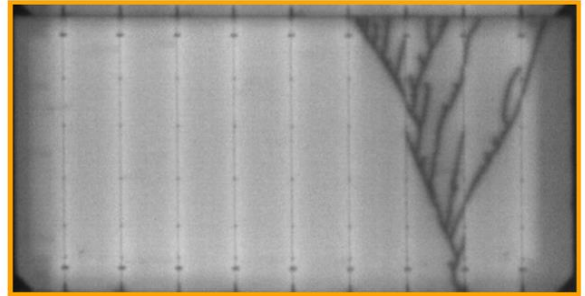
Let's crack this problem

Waar komt het door?

Zonnecellen zijn erg dun met een dikte van minder dan 0,2 mm. Daardoor zijn ze erg breekbaar. Een microcrack is een gebroken cel.

Microcracks zijn niet met het blote oog niet waarneembaar. Ze zijn wel te zien door een electroluminescence (EL) beeld te maken van een zonnepaneel. Dit soort beelden worden onder andere gemaakt door OdinSpire (in de haven van Rotterdam) en SolarTester (op locatie).

De microcracks kunnen tijdens het productieproces ontstaan, tijdens transport, tijdens installatie en ook na installatie onder invloed van wind. Door druk op (een deel van) de cel kan deze barsten



Mode A	Mode B	Mode V	Irreg.	EL Cat.	IV Cat.
2	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A
1	0	0	0	A	A
4	0	0	0	A	A
1	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A
0	0	0	0	A	A

Hoe is het te voorkomen?

In de fabriek wordt 2 keer een EL-beeld gemaakt van elke geproduceerde module. Libra Energy voert steekproefsgewijs ook extra EL-testen uit. Zowel in de fabriek in China als in de haven van Rotterdam.

Het is aan te raden om panelen in te kopen bij bedrijven die dit ook doen en/of eigen inspecties in te plannen. Pas op met "recentelijk vrijgekomen" batches panelen: die zijn vaak afgekeurd door een andere partij.

Als installateur is het verder belangrijk om:

- Niet op panelen te steunen / lopen
- Panelen met beleid te transporteren
- De montagevoorschriften van de fabrikant op te volgen

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Als een zonnepaneel installatie te weinig produceert door een hoog aantal microcracks zou dit kunnen komen door een verkeerde montagewijze. De fabrikant zal o.a. vragen om EL-beelden en willen weten hoe het zonnepaneel gemonteerd is.

Bij Libra Energy hebben we nog nauwelijks cases gehad waarbij wij microcracks (die eventueel later gegroeid zijn tot grotere cracks) konden aanwijzen als oorzaak. Wij hanteren hiervoor dezelfde procedure zoals beschreven op pagina 14.

Let op: microcracks zijn onder te verdelen in verschillende categorieën. Het is normaal dat er in een zonnepaneel enkele cellen met Mode/Classificatie A cracks zitten. Zie hierboven een deel van een testrapport van OdinSpire.

Hotspots

It's where electrons party

Waar komt het door?

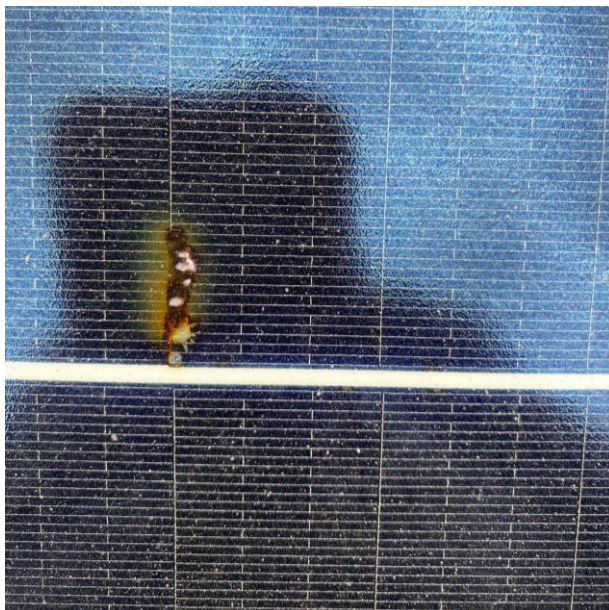
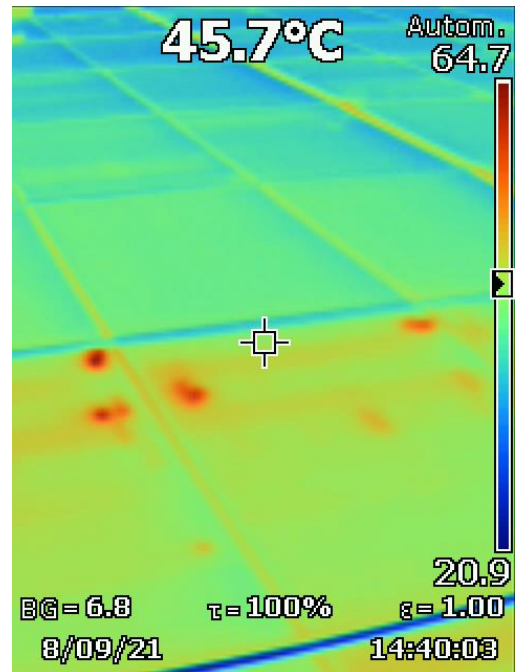
Een zonnepaneel werkt goed als de elektronen makkelijk door het paneel kunnen stromen en steeds wat enthousiaster worden van de fotonen die ze onderweg tegenkomen. Als ze echter een opstopping (meer weerstand) tegenkomen zullen ze warmte creëren = een hotspot.

Een hotspot kan onder andere komen door:

- schaduw op een paneel (door bijv. vogelpoep/vuil)
- een microcrack
- slechte soldering van de busbars op de cellen
- delaminatie

Hotspots zijn vrij eenvoudig waar te nemen op een warmtebeeldcamera. Ook zullen ze op EL-beelden naar voren moeten komen.

Met het oog zijn ernstige hotspots ook te zien zoals op de afbeelding hieronder. Soms is het ook aan de achterkant van het paneel te zien als daar een luchtbel of een brandplek in de backsheet ontstaat.



Hoe is het te voorkomen?

Het is aan te raden om permanente schaduw op een paneel te voorkomen door ze periodiek schoon te maken.

Daarnaast is het belangrijk kwalitatief goede zonnepanelen in te kopen en deze met beleid te transporteren en te installeren.



Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Wij raden aan om panelen met hotspots af te koppelen van een zonnepaneel installatie i.v.m. brandgevaar.

Een RMA zoals beschreven op pagina 14 kan ingediend worden bij de Technical Support afdeling van Libra Energy.

Snail Trails

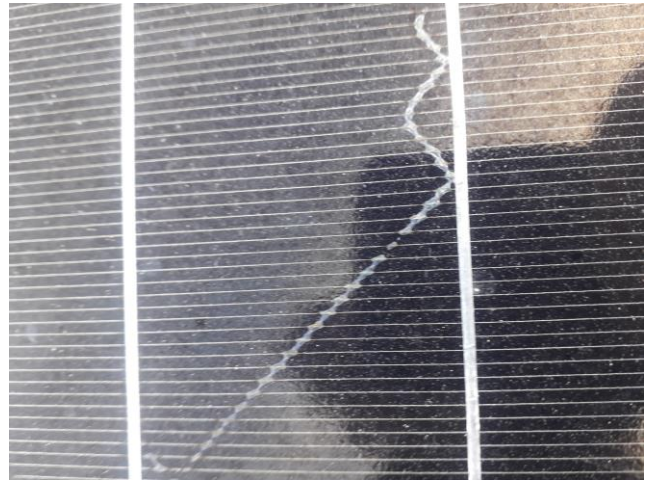
Het duurt een aantal jaar maar dan ben je wel 10cm verder

Waar komt het door?

Slakkenspoor of snail trail is een fenomeen in het uiterlijk van zonnepanelen en heeft niks met echte slakken te maken. Ze kunnen zich na enkele jaren gaan vormen.

De oorzaak van het ontstaan van snail trails moet gezocht worden in een reactie van het aanwezige zilver in de zonnecellen veelal in combinatie met micro cracks.

Doordat de backsheet van een zonnepaneel nooit volledig waterdicht is, kan hier vocht doordringen. Door micro cracks in de cellen kan dit vocht bij het zilver komen, dat hierdoor plaatselijk oxideert en glans verliest. Na een tijdje kan ook een bruine kleur ontstaan



Hoe is het te voorkomen?

Slakkenspoor heeft geen invloed op het vermogen of de mechanische sterkte van het paneel.

Het ontstaan van snail trails kan nooit helemaal voorkomen worden, doordat het polymeer waarvan de backsheet gemaakt wordt, altijd wat damp doorlaat. Wel adviseren wij het ontstaan van micro cracks zoveel mogelijk te voorkomen door voorzichtig met de panelen om te gaan.

Snail trails kunnen geen kwaad en hebben geen invloed hebben op de opbrengst van de panelen, buiten de natuurlijke degradatie van ongeveer 0,5% per jaar.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Omdat snail trails geen invloed hebben op de opbrengst en omdat de oorzaak van micro cracks niet kan worden aangetoond en, vallen ze niet onder de fabrieksgarantie.

Output van het paneel/systeem blijft achter

Trouble requires troubleshooting.

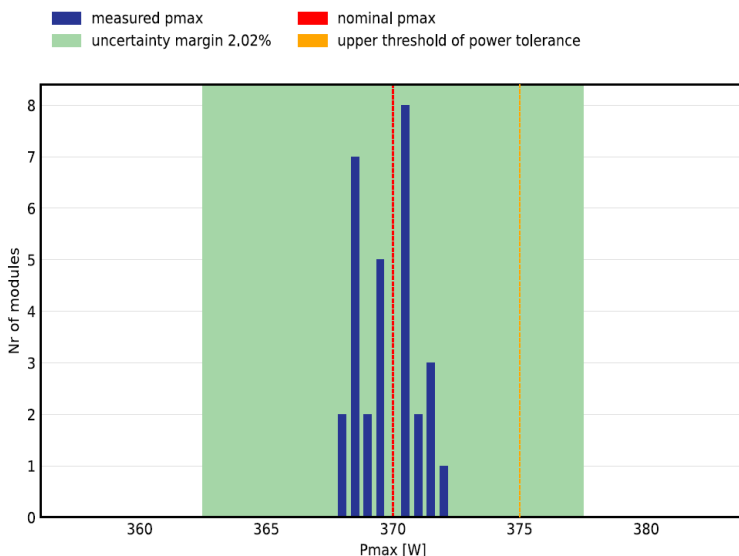


Waar komt het door?

Dat een zonnepaneel of een systeem minder opbrengt dan verwacht komt helaas soms voor.

De oorzaak hiervoor kan bij het zonnepaneel zelf liggen, maar het heeft ook vaak te maken met het ontwerp van het systeem, een installatiefout of defect aan de omvormer. Libra Energy technical support helpt graag mee met troubleshooten als het systeem aangesloten is op de monitoring.

Soms kan het voorkomen dat een systeem ondermaats presteert door degradatie van het zonnepaneel door LID (Light Induced Degradation) of PID (Potential Induced Degradation)



Hoe is het te voorkomen?

Wij raden sowieso aan om elk systeem aan te sluiten op de monitoring via een stabiele verbinding. Dat maakt het troubleshooten een stuk makkelijker.

Zeker bij grote projecten is het verstandig om voor plaatsing de output van een paneel te laten controleren. Libra Energy doet dit steekproefsgewijs in China en in de haven van Rotterdam.

Wat kunnen we doen om het op te lossen?

Als de oorzaak voor de lage productie niet in het ontwerp of via troubleshooting te vinden is kan je een aantal van de zonnepanelen laten testen door OdinSpire of SolarTester. Daaruit kan dan blijken of de panelen een van de eerder genoemde problemen hebben of wel nog naar verwachting produceren.

Mocht uit deze test blijken dat de zonnepanelen ondermaats produceren dan horen wij dit graag via de werkwijze beschreven op pagina 14.

Libra Energy – Technical Support

Is er sprake van een defect, dan kun je rekenen op professionele assistentie waardoor je probleem snel verholpen is.

Telefoon: +31 (0)88 88 80 320
E-mail: service@libra.energy

Disclaimer: Met dit document proberen wij informatie te geven over problemen die zich kunnen voordoen met zonnepanelen. De adviezen, en werkwijzen zijn met zorg samengesteld. Aan dit document kunnen echter geen rechten worden ontleend. Het staat Libra Energy vrij om af te wijken van werkwijze/inhoud van dit document of het document te wijzigen. De algemene voorwaarden van Libra Energy blijven altijd leidend.