

## Forse groei in aantal zonnepanelen met defecten in 2020

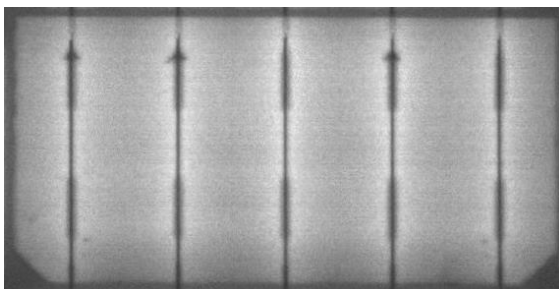
In het afgelopen jaar hebben de operators van SolarTester meer dan 20.000 panelen getest en beoordeeld. Daarin is naar voren gekomen dat meer dan 42% van de nieuwe modules die getest zijn minimaal één defect had, uiteenlopend van niet-kritisch tot zeer kritisch. Het betreft een stijging van 61% ten opzichte van 2019. Ook bij schadeonderzoeken op bestaande projecten zien we een ruime verdubbeling in het aantal uitgevoerde tests in vergelijking met 2019. Bij de schadeonderzoeken die zijn uitgevoerd is 70% als klasse A beoordeeld. Ongeveer 30% van deze geteste modules bevatten kritische tot zeer kritische defecten en is daardoor beoordeeld als klasse B, C of D. Dit geeft aan dat het kan lonen om een schadeonderzoek uit te voeren i.p.v. alle modules direct te vervangen.

Zonnecellen zijn erg kwetsbaar. Wat begint als een kleine mogelijk onschuldige beschadiging kan uitgroeien tot grotere schade met significant negatieve invloed op de energieopbrengst. U verwacht een bepaalde kwaliteit en opbrengst, waarom zou u niet zeker willen weten dat u die ook krijgt?

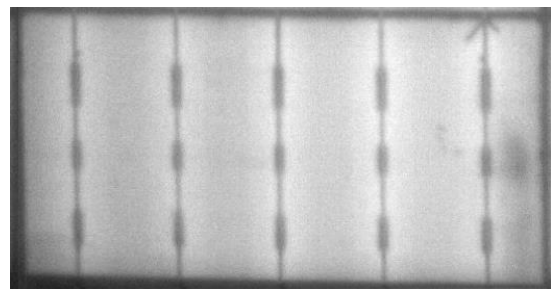
In dit overzicht vindt u een aantal voorbeelden van de meest voorkomende defecten van productieproblemen en handling schade die we afgelopen periode zijn tegengekomen in onze tests. Dit rapport is bedoeld om het belang van kwaliteitscontroles te onderstrepen.

### Onzichtbare schade op zonnepanelen met grote gevolgen

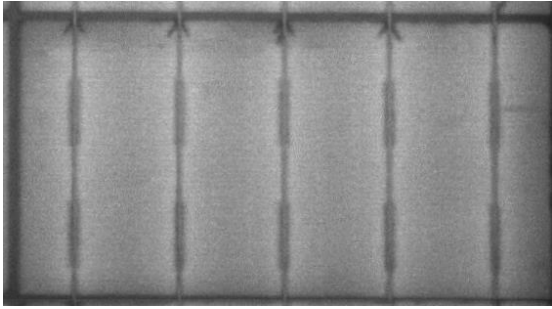
Het meest voorkomende gebrek zijn cracks op de busbars, meestal aan het begin van de busbar. We hebben verschillende gradaties van deze gevallen aangetroffen, van uiterst kleine puntjes, tot aan cracks die door de hele cel lopen. Deze cracks ontstaan tijdens het solderingsproces en kunnen, ook tijdens normale voorzichtige handling, uitgroeien tot cracks over de gehele lengte van de cel. Wanneer deze cracks zich aan de buitenkant van de cel bevinden, dus buiten de buitenste busbar, kunnen ze gedeeltes van de cel gaan afsnijden naar de busbar. Op deze plekken remt de energiedoorstroming waarbij hotspots kunnen ontstaan. Hotspots, of te wel hete plekken zorgen voor hogere weerstand, en daardoor verminderde opbrengst. Wanneer de cracks zich tussen de busbars bevinden worden deze beoordeeld als niet-kritisch, wanneer ze zich bevinden aan de buitenkant van de cel kan de crack beoordeeld worden als kritisch, met als gevolg dat het paneel als klasse B wordt beoordeeld. Wanneer een paneel in meer dan 10% van de cellen niet-kritische cracks bevat wordt de module als klasse B beoordeeld.



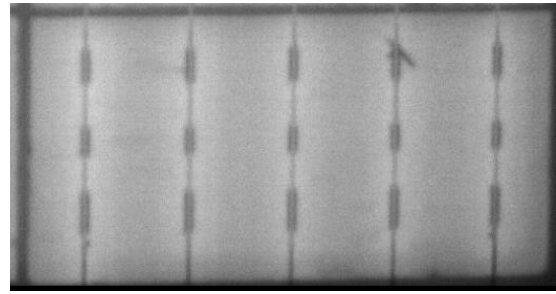
*Figuur 1 Kleine v vormige cracks*



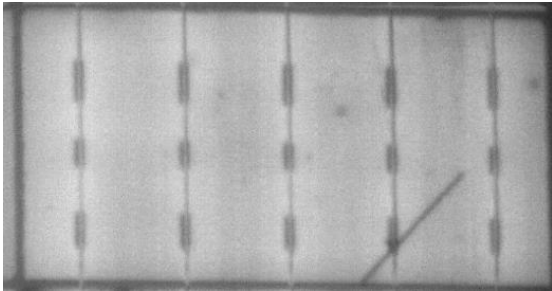
*Figuur 2 Een v vormige crack met een vertakking naar de buitenkant van de cel*



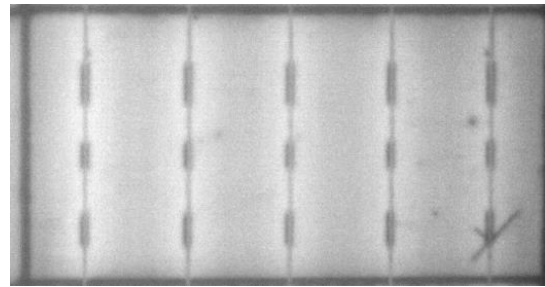
*Figuur 3 Een cel met v cracks op 4 van de 5 busbars*



*Figuur 4 Een crack die nog niet is uitgebreid*



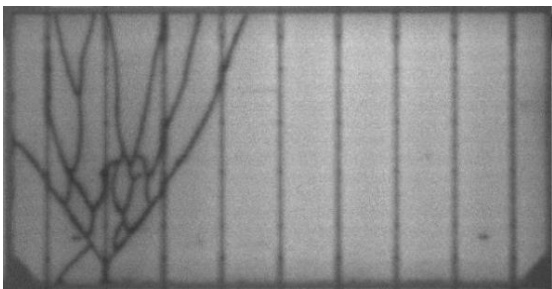
*Figuur 5 Een voorbeeld waar de kleine crack is doorgroeid tot een grotere crack*



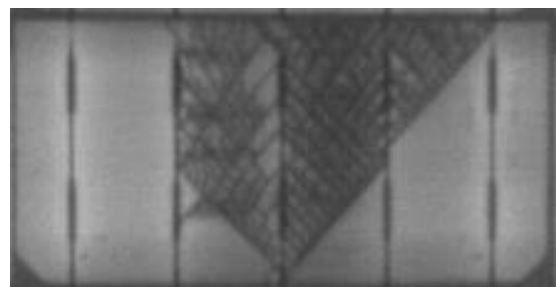
*Figuur 6 Een crack aan de buitenkant van de cel waardoor de crack een gedeelte van de cel gaat afsluiten*

### **De impact van transport**

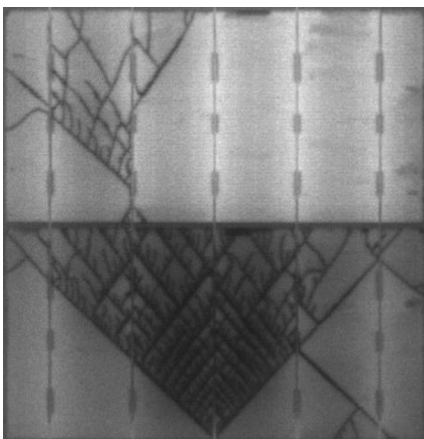
Naast de kleine cracks die uitgroeien tot grotere cracks hebben we ook beschadigingen aangetroffen die vanaf het eerste begin ernstig waren. De voorbeelden die hier getoond worden zijn allemaal afkomstig van panelen die rechtstreeks uit de doos komen. Deze cracks worden direct als kritisch of zeer kritisch beoordeeld en leiden tot een beoordeling van het paneel als klasse B of C. Deze schade is vrijwel altijd ontstaan gedurende transport of handling tijdens de lange weg van fabriek naar project.



*Figuur 7 Kritische schade aan een cel*



*Figuur 8 Zeer kritische schade*

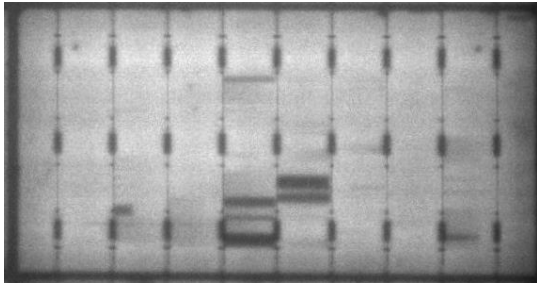


*Figuur 9 Zeer kritische schade*

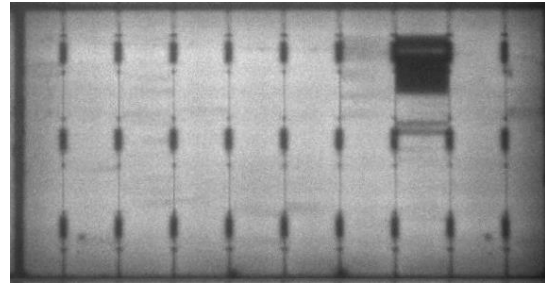
### Groot aantal zonnepanelen met productiefouten

Naast cracks zien we ook zeer regelmatig andere productiefouten, zoals gebroken "fingers". Fingers zorgen voor de geleiding van stroom uit het celmateriaal naar de busbars. Wat uiteindelijk kan leiden tot verminderde opbrengst.

Deze fingers worden door middel van een zeefdruk proces op het celmateriaal gedrukt. In onderstaand voorbeeld zijn een aantal van deze fingers onjuist gedrukt, dit wordt zichtbaar als donkere horizontale lijnen tussen de busbars.

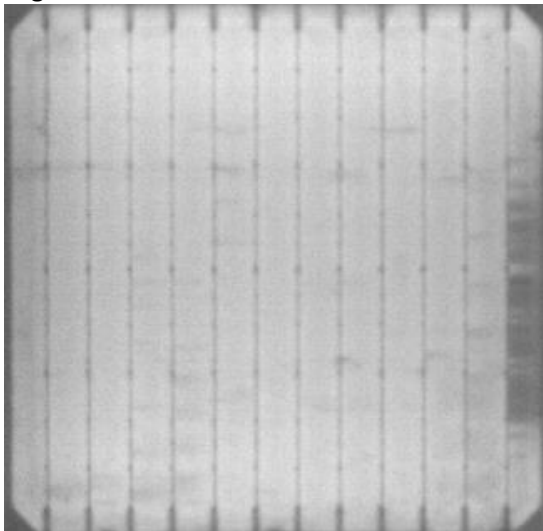


*Figuur 10 Defecte "fingers"*

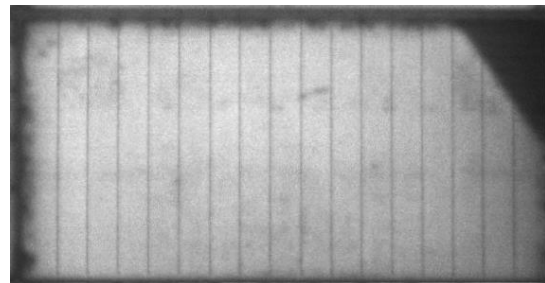


*Figuur 11 Defecte "fingers". Deze veroorzaken hotspots die weer van invloed zijn op de opbrengst van de cel en het paneel*

### Afgebroken hoeken

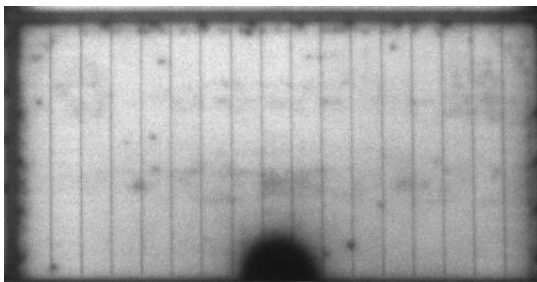


*Figuur 12 Minder goede soldering*

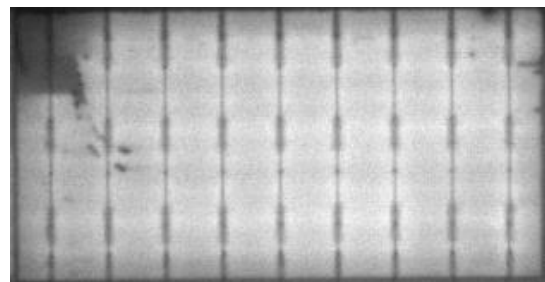


*Figuur 13 Een voorbeeld van een cel waarbij een deel van de hoek is afgebroken*

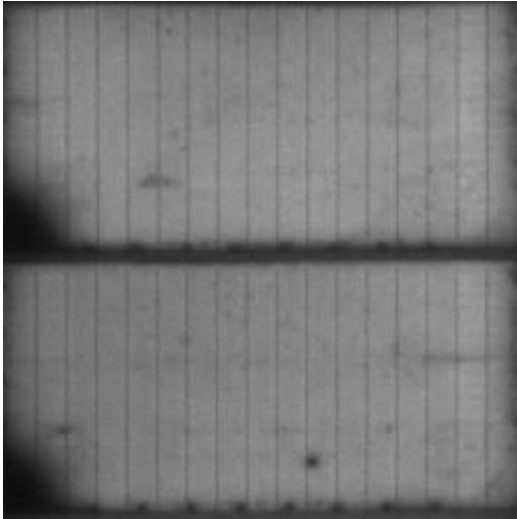
### Donkere vlekken in de cellen



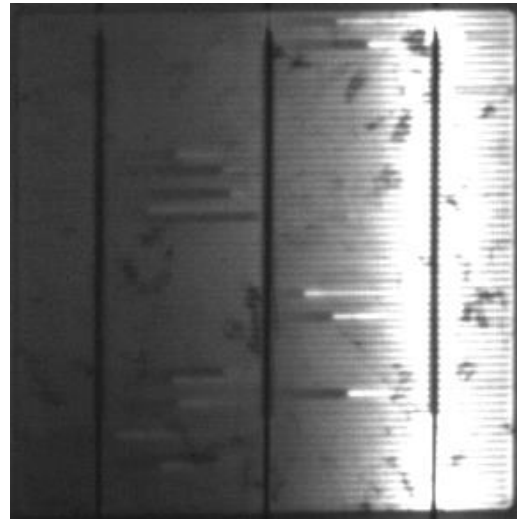
*Figuur 14 Donkere gedeeltes van de cel produceren minder of geen stroom en kunnen hotspots veroorzaken*



*Figuur 15 Vervuiling in het celmateriaal*

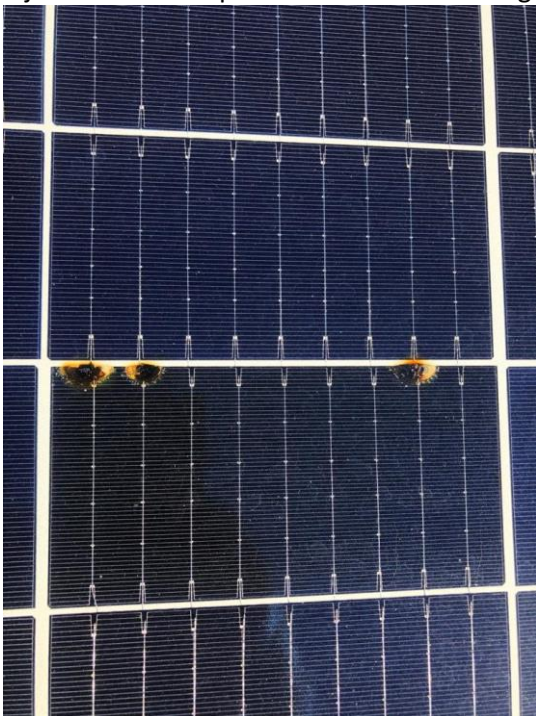


*Figuur 16 Soldering van mindere kwaliteit op aansluitende cellen*

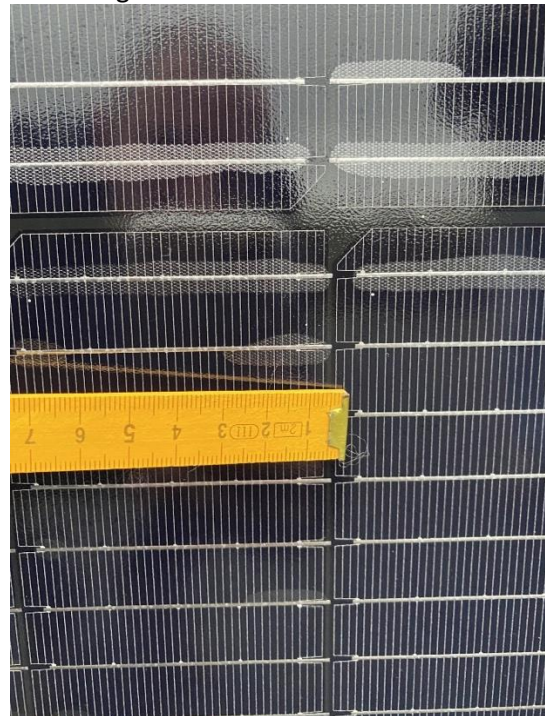


*Figuur 17 Slechte soldering*

Tijdens visuele inspecties komen we ook regelmatig gebreken tegen zoals hieronder te zien



*Figuur 18 Smeltplekken door kortsluiting*



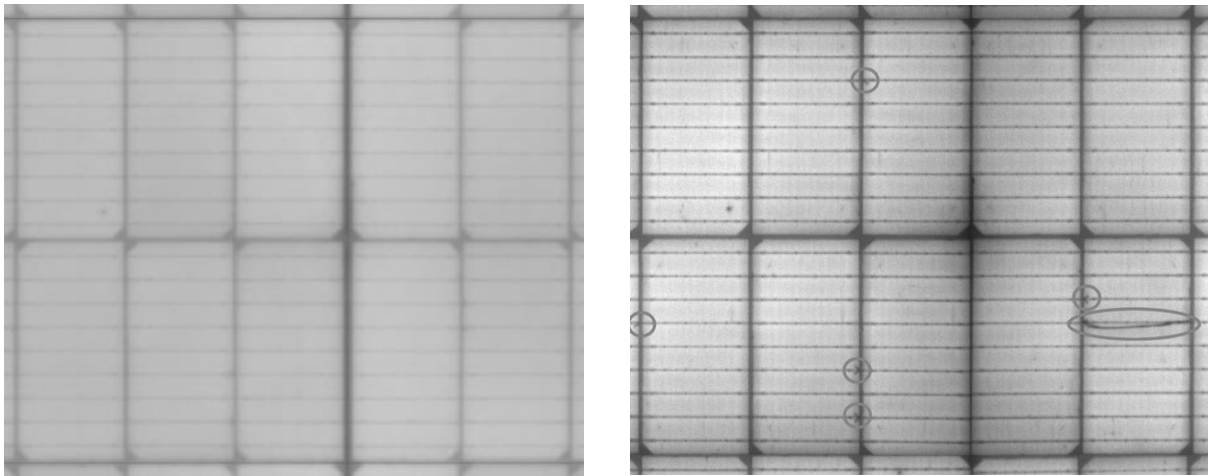
*Figuur 19 Delaminatie*



*Figuur 20 Transportschade*

### Belang van kwaliteitscontrole in Nederland

Redenen waarom deze eerder getoonde gebreken terecht komen op de Nederlandse markt zijn er meerderen. Allereerst hanteren fabrikanten vaak minder strenge kwaliteitscriteria dan wij verwachten. Ten tweede zijn de EL beelden die in de fabriek gemaakt worden over het algemeen van mindere kwaliteit dan de beelden die SolarTester maakt. Ten derde worden de fabrieksbeelden gemaakt tijdens en direct na het productieproces, Solar Tester maakt beelden als een groot deel of het gehele logistieke proces is afgerond. Ter illustratie, hieronder staan 2 uitsneden van EL beelden. Het eerste beeld is gemaakt in de fabriek. De tweede foto laat het beeld zijn dat gemaakt is door Solar Tester. Op het fabrieksbeeld zijn de kleine v-vormige cracks niet zichtbaar, op het beeld van Solar Tester zijn deze cracks duidelijk zichtbaar. Een van de cracks is zelfs uitgegroeid tot een crack die de hele cel doorloopt.



Heeft u naar aanleiding van dit document vragen of interesse in de mogelijkheden voor een kwaliteitscontrole op uw materialen? Neem dan contact met ons op. Wij kunnen ook kwaliteitscontroles op reeds geïnstalleerde zonnepanelen uitvoeren.

Team SolarTester wenst u een zonnig 2021!