



Openbaar eindrapport Scarlet

Gegevens project

- Projectnummer: TEID115008
- Projecttitel: Scarlet, Scalable, Aesthetic, Robust, Light weight bipv ElementS
- Penvoerder en medeaanvragers:
 - Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) (Penvoerder)
 - Tata Steel Europe (TSE)
- Projectperiode: 1 Oktober 2015 tot 30 September 2017
- Publicatiedatum openbaar rapport: 30 December 2017



Samenvatting van uitgangspunten, doelstelling en samenwerkende partijen

De algemene doelstelling van het Scarlet project is om te bepalen of een lichtgewicht kristallijn silicium module en systeem wat schaalbaar is in grootte – en gebruik maakt van de bewezen kristallijn silicium PV technologie – geïntegreerd op een geprofileerd stalen sandwich paneel, gebruikt kan worden als bouwelement.

De haalbaarheid van het product is in dit project bepaald gebaseerd op fabricagemogelijkheid, betrouwbaarheid en kosten. Verder zijn met andere eisen, welke met het installeren, fabriceren en onderhoud van het systeem te maken hebben, rekening gehouden, oplossingen voor bedacht en geïmplementeerd. Een ideaal BIPV of BAPV element combineert de maakbaarheid van het bouwelement met een robuust, hoog efficiënt en esthetisch aantrekkelijk PV module. For specifieke bouwproducten, moet de PV module ook lichtgewicht zijn om installatie te kunnen realiseren zonder extra constructiekosten. ECN werkt al sinds lange tijd aan back contact PV technologie welke door meerdere bedrijven wordt gebruikt. Het standaard back contact PV paneel is nog steeds van dezelfde grootte als een standaard PV module. De technologie zelf leent zich echter wel uitstekend voor productie in verschillende maten, omdat het achterzijde folie kan worden gepatroneerd in elke maat en interconnectie patroon dat gewenst is. In dit project worden in eerste instantie de PV modules direct verbonden op de voorgevormde stalen sandwich panelen om de vlakke delen tussen de nokken in het patroon van het sandwich paneel.

Beschrijving van de behaalde resultaten, de knelpunten en het perspectief voor toepassing

In het Scarlet project is op een geïntegreerde manier naar een mogelijk ontwerp gekeken voor PV modules op stalen sandwich panelen. Met het ontwerp en analyse is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- integratie van de PV modules in het huidige fabricage proces de sandwichpanelen;
- schaalbaarheid van de PV modules op de gewenste lengte van de sandwichpanelen;
- gemak van installatie als dak of als façade;
- gemak van transport van fabriek naar bouwplaats;
- toegang tot het dak waarbij er geen compromis op de esthetica wordt gegeven en waarbij het dak wel belopen kan worden;
- bekabeling tussen panelen en naar het gebouw waarbij geen compromis nodig is voor de isolatiewaarde en geen gebruik worden gemaakt van gaten en waardoor koude bruggen worden vermeden;
- (elektrische) veiligheid en veiligheid in het algemeen;
- criteria waarmee voor gebruikte producten (lijm) garantie wordt afgegeven;
- betrouwbaarheid van adhesiemateriaal van de PV modules aan de stalen panelen;
- betrouwbaarheid van materialen in de PV module;
- esthetica;
- kosten;
- prestatie van de PV panelen.

De PV modules zijn twee kristallijn silicium zonnecellen breed plus aan beide zijden een vereiste rand van 2.5 cm breed waar geen cellen zijn. Tussen de cellen is een ruimte van 1 cm om een elektrisch veilig systeem te realiseren (de totaal breedte van de module is 37.2 cm). De PV modules zijn tussen de 10 en 20 cellen lang (al naargelang de specificatie van de klant, kleiner kan ook indien gewenst). De bovenkant van de PV panelen loopt door tot aan de bovenkant van de nokken, zodat het aanblik van de met PV geïntegreerde sandwich panelen esthetisch aantrekkelijk is. De randen van de PV modules worden gelijmd of anders bevestigd aan de stalen sandwichpanelen. Integratie van PV aan de sandwichpanelen wordt gerealiseerd in de fabriek als lijm wordt gebruikt. De PV modules maken gebruik van een contactfolie dat op lengte makkelijk aanpasbaar is. Dit biedt de mogelijkheid om de lengten van de PV modules aan het gebouw aan te passen zodanig dat een continue aanblik van PV gerealiseerd kan worden. Aan de boven- of onderkant kan de bekabeling via de nokken het gebouw in, zonder dat een gat en daarmee koude brug moet worden gerealiseerd. In de standaard breedte van 1 m sandwichpaneel kunnen twee PV modules worden geïntegreerd. Bij installatie worden de sandwichpanelen met PV omhoog getakeld met vacuümzuigers. Transport van de sandwichpanelen met PV kan plaatsvinden door stapeling van de panelen met een klein blokje tussen de panelen, geplaatst op de nokken van de sandwichpanelen

Omdat er meer junctieboxen en bekabeling nodig is dan bij een regulier paneel, zijn de kosten van de onderzochte PV modules ongeveer 2-10 cent per Wp hoger. De variatie in extra kosten is direct gerelateerd aan de lengte van de panelen, waarbij de langere panelen (20 cellen) relatief het goedkoopste zijn. De extra bekabeling leidt tot een toename van weerstandsverliezen, en daardoor tot een verlies in opbrengst van een paar procent relatief (gevalideerd in buitenmeting). Echter, installatiekosten van het geïntegreerde PV systeem zijn goedkoper, waarbij de kosten/Wp vergelijkbaar en zelfs mogelijk lager zijn ten opzichte van een regulier PV systeem. De potentiële maximale prestatie van een dak is lager in vergelijking met een regulier PV systeem, omdat het dak niet 100% bedekt is met PV. Het dak is daarentegen beter toegankelijk en esthetisch aantrekkelijker. Het reguliere aluminium frame aan de rand van de PV panelen is niet meer nodig wat in een kostenbesparing resulteert. Esthetische aspecten kunnen verbeterd worden door de kleur van de PV materialen aan te passen aan de kleur van de sandwichpanelen of juist naar de smaak van de klant. Ook is een combinatie van meerdere kleuren mogelijk.

Om het ontwerp te valideren zijn de materialen die nodig zijn om het systeem te maken getest in klimaatkamers (Thermal cycling en Damp Heat, gevolgd door de wet leakage current test) volgens de voorgeschreven normen. Dit behelst de materialen van de module, lijmen en staal. Ook zijn de contacthoeken bepaald tussen achterzijde folies en lijmen en zijn er trektesten uitgevoerd om de adhesie kwaliteiten te bepalen. Om het systeem te testen is er een 4x4m2 demonstrateur gemaakt van 24 10x1 cells-modules direct gelijmd op het vlakke lagen gedeelte van de stalen sandwich panelen, welke vier variaties omvatte: zwarte en witte achtergrond en de junctie boxen en bekabeling voor of achter de panelen, zie Figuur 1. Dit is anders dan de 20x2 cells-modules zoals beoogd in het ontwerp, omdat het nodig was om het ontwerp van de modules aan te passen aan beschikbare stalen sandwichpanelen. Qua performance waren de witte panelen iets beter (2.5%) en was er geen verschil of de junctie boxen en bekabeling voor of achter werden gezet. Qua visuele aantrekkelijkheid is er geen verschil gevonden tussen wit of zwart (de meningen liepen uiteen) en wordt het mooier gevonden als de boxen niet zichtbaar zijn.



Figuur 1. Het demonstratie systeem zoals geïnstalleerd bij ECN. Het laat 4 verschillende PV systemen zien, ieder bestaand uit 6 PV modules.



Beschrijving van de bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling (duurzame energiehuishouding, versterking van de kennispositie)

Het project Scarlet heeft bijgedragen aan de doelstelling om bij te dragen aan de duurzame energie huishouding door het verlagen van de Euro/kWh prijs van fotovoltaïsche energie. Door een esthetische aantrekkelijk systeem te maken zal eveneens de acceptatie van PV ook verhoogd worden.

De kennispositie in Nederland is versterkt omdat met het bewijzen van de haalbaarheid van het ontworpen systeem, een kosteneffectief en esthetisch systeem beschikbaar is gekomen voor sandwichpanelen.

Spin off binnen en buiten de sector

Door naar de verschillende aspecten te kijken bij de integratie van PV modules op stalen sandwichpanelen, is een industrieel product mogelijk gemaakt die aan de wensen en eisen van de eigenaar en installateur voldoen. Dit product kan tevens voor lagere kosten geproduceerd en geïnstalleerd worden in vergelijking met een vergelijkbaar regulier product. Sandwich panelen zijn standaard producten voor industriële gebouwen, zoals loodsen, fabriekshallen en (boeren)schuren. Door naast een goedkoper systeem, ook een esthetisch aantrekkelijker systeem te maken, zal de acceptatie van PV verhoogd worden.

Overzicht van openbare publicaties over het project en waar deze te vinden of te verkrijgen zijn

Er zijn (tot op heden) geen openbare publicaties van de resultaten van dit project.

Meer exemplaren van dit rapport

Meer exemplaren van dit rapport kunnen digitaal worden verkregen via de hieronder genoemde contactpersonen.

Contact voor meer informatie

Meer informatie over dit project kan verkregen worden via:

- mevrouw Machteld Lamers (ECN), lamers@ecn.nl
- de heer Christiaan Jentink (Tata), christiaan.jentink@tatasteel.com

Subsidie

“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”