

Openbaar eindverslag

DEI+ pilotproject

[DEI122021]



RAдикаал Beter Legsysteem voor zonnepanelen op zwakke platte daken [RABLE]

20-08-2024

Een DEI+ pilotproject voor de Topsector Energie van:

SDC Engineering B.V.
Zijlvest 25
2011 VB HAARLEM

Technische Universiteit Delft
Stevinweg 1 5e etage
2628 CN DELFT

Kabeldistrict Exploitatie B.V.
Zeeburgerkade 1184
1019 VK AMSTERDAM

Reginox B.V.
Noordermorssingel 2
7461 JN RIJSSEN

Energy Transition Group B.V.
Kleine Houtweg 26
2012 CH HAARLEM

Uitgangspunten, doelstelling, resultaten en knelpunten

Het RABLE PV montagesysteem is ontwikkeld om de zwakke platte daken van PV panelen te voorzien, zonder dat er verstevigingen aan het dak benodigd zijn. Het RABLE montage systeem onderscheidt zich ten opzichte van andere montagesystemen door geen ballast toe te voegen, en een minimaal aantal dak ankers nodig te hebben.

Om inzicht te krijgen op de effecten van o.a. sneeuw en wind op het RABLE systeem zijn er windtunneltesten uitgevoerd, en is er een monitoringssysteem op het dak van het KD lab geplaatst. Met behulp van deze testen en het monitoringssysteem is de wind belasting bepaald en zijn deze als input ingevoerd in de Eindige Elementen Analyse (EEA). Door middel van deze input en de EEA is bepaald of de belastingen op het systeem (sneeuw en wind) door het systeem gedragen kunnen worden. Op basis van deze resultaten is het systeem her ontworpen in staal om het systeem sterker te maken en nog zwakkere daken te kunnen voorzien. Knelpunt hierbij was ervoor te zorgen dat de materiaal sterkte (dikte en vorm) geoptimaliseerd kunnen worden zonder dat dit ten koste gaat van de robuustheid van het systeem.

Het kenmerkende onderdeel van het RABLE PV montagesysteem, de staalkabel die het vakwerk vormt, is gevalideerd. Hierbij is er in het bijzonder gekeken naar de schaduw werking van de staalkabel boven de PV panelen. Onderzoek naar opbrengst verschillen tussen PV panelen met en zonder staalkabel laten zien dat opbrengstverlies veroorzaakt door de staalkabel minder is dan 1%. Tevens laten warmte camera beelden zien dat de schaduw gecreëerd door de staalkabel geen hotspots op de PV panelen veroorzaken.

Gedurende dit project is er voor Reginox een pilot opgebouwd van de XXL variant. In tegenstelling tot de standaard variant, is deze 4 panelen hoog in tegenstelling tot 2. Deze variant is ontwikkeld voor het Reginox dak aangezien dit een zeer zwak dak betreft. Tijdens de XXL pilot is er installatie ervaring opgedaan, waarna er verbeteringen aan het montagesysteem zijn doorgevoerd om het gemak van de installatie te verbeteren.

De opstelling welke op het dak van de Kabelfabriek te Delft is geïnstalleerd, is voorzien van een monitoringssysteem. Met behulp van dit monitoringssysteem zijn de opwaartse krachten gemeten door middel van loadcellen. Deze zijn geplaatst onder de opstelling, waardoor de opwaartse kracht, veroorzaakt door het effect van wind, gemeten. In combinatie met de data van het naastgelegen weerstation, is de relatie tussen de wind kracht en richting, en de hoeveelheid opwaartse kracht op het RABLE montage systeem, in kaart gebracht. Tevens is de opbrengst per paneel gemonitord, waarbij het schaduw effect van de staalkabel op de panelen is gemeten. Met behulp van warmte camera beelden is ook het risico op hotspot vorming op de panelen door schaduw werken van de staalkabel onderzocht.



Figuur 1 Test opstelling Kabel fabriek te Delft.

Met behulp van dit project heeft RABLE het ontwikkelde montage systeem uitvoerig kunnen testen. Bij de uitvoering van bovengenoemde onderdelen hebben de testen geresulteerd in nieuwe inzichten welke vervolgens zijn doorgevoerd in aanpassing van het montage systeem. Op basis van dit project met de beschreven resultaten is er uit een Go/No Go meeting een Go voortgekomen, waarna het bedrijf RABLE is gestart. Op het moment van schrijven zijn er inmiddels een twintigtal projecten gerealiseerd.

Bijdrage aan de doelstelling van de TSE-regeling

Door de ontwikkeling van dit montage systeem is het mogelijk de platte daken, welke niet geschikt zijn voor het plaatsen van geballasteerde systemen, toch te voorzien van zonnepanelen. Met dit montage systeem is er een geringe toename van de dak belasting door de zonnepanelen, met een minimaal aantal dak ankers (vergeleken met andere ballast vrije montage systemen). Hierdoor kunnen daken van zonnepanelen worden voorzien zonder een kostbare dak versteviging.

Door dit project is de kennis positie met betrekking tot wind en sneeuw effecten op PV montagesystemen op platte daken versterkt, evenals de effecten van lijn schaduwen op PV panelen. Na uitvoering van het pilot project, en de voorziene aanvulling met meer PV panelen met een totaal aantal van 5000 stuks (540 Wp p/s) bij Reginox, wordt er een totaal vermogen van 2.3 GWh per jaar opgewekt¹. Dit resulteert in een reductie aan CO₂ van 855 ton per jaar ²

Op moment van schrijven (half 2024) is er een totaal vermogen (inclusief pilot project) van 4.1 MWp geïnstalleerd. Dit vertaalt zich in een opbrengst van 3.3 GWh per jaar waarmee 1191 ton CO₂ per jaar wordt bespaard.

Dit licht boven de schatting die is aangegeven in het project plan (2.2 MW extra geïnstalleerd vermogen in 2024).

Spin-off binnen en buiten de sector

Hetzelfde vakwerk principe leent zich uitstekend voor het realiseren van parkeerplaats overkappingen (carports) waarbij de business case interessant wordt door de afname van het aantal kolommen. In plaats van om de 5 meter een kolom, kan met een vakwerk constructie als RABLE een kolom om de 15 meter geplaatst worden. Op deze manier zijn er minder funderingen nodig. Hiervoor is wel doorontwikkeling nodig.

Openbare publicaties over het project

Voor meer informatie over dit eindrapport kunt u contact opnemen met Luuk Verhagen: luuk.verhagen@rable.com.

Dit project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

¹ Vermenigvuldiging van totaal aantal Wp met 0.8 geeft aantal kWh per jaar (vuistregel voor Nederland Oost-west opstelling)

² Aantal kWh * 0.36 is aantal kg CO₂ reductie, zie: <https://www.zonneplan.nl/kenniscentrum/energie/co2-uitstoot-verminderen/co2-uitstoot-productie-zonnepanelen>