

ZOPINE EINDRAPPORT

1. ZOPINE – Gegevens Project

Projectnummer	TESN118092
Titel	“ZOPINE” - <u>Z</u> onne- <u>O</u> verkapping van <u>P</u> arkeerterreinen
Soort studie	Het betreft een haalbaarheidsstudie, voorafgaand aan een mogelijk onderzoeks- en ontwikkelingsproject.
Penvoerder	Durin
Mede-aanvragers	Solarge; ECO Architecten; EV Company
Locaties	Weert; Eindhoven; Nijmegen; Amstelveen
Projectperiode	1 november 2018 – 31 oktober 2019

4. ZOPINE - Openbaar Eindrapport

*Menno van den Donker, Gerard de Leede, Huib van den Heuvel (Solarge)
Marco van der Wel, Ronald van Deelen, Erik Zweers, Ivo Stroeken (Parking Solar)
Maarten Schuring (EV Company)*

Inleiding

In Nederland ligt er voor meerdere km² aan parkeerterrein, waar gemakkelijk zonne-overkappingen boven gebouwd kunnen worden. Bestaande zonnepanelen zijn echter zwaar en kunnen mechanisch gezien slechts kleine overspanningen aan. Hierdoor moet de overkapping met dikke staalprofielen worden uitgevoerd en stevig worden gefundeerd in de bodem, wat kostenopdrijvend werkt. Bovendien gaat het installatieproces langzaam waardoor het parkeerterrein lange tijd niet gebruikt kan worden. Hoe kunnen we deze product- en installatiekosten omlaag brengen zodanig dat er wél een positieve business case ontstaat?

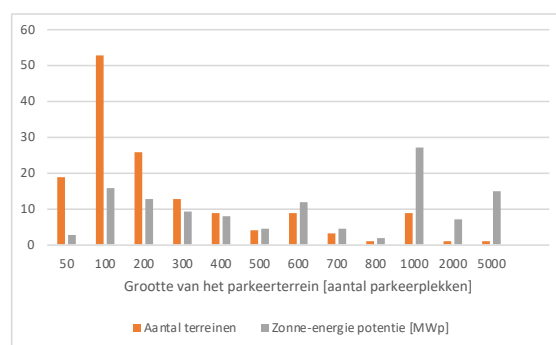
Doel van de haalbaarheidsstudie

Het doel van de haalbaarheidsstudie was om te onderzoeken of we met de nieuwe zonnepanelen technologie van Solarge een kosten-doorbraak in de markt voor zonne-overkappingen van parkeerterreinen zouden kunnen bewerkstelligen. Solarge onderzocht de technische haalbaarheid van een innovatief, kunststof gebaseerd PV concept voor de toepassing van zonne-overkappingen van parkeerterreinen. Parking Solar BV onderzocht wat de ontwerpmogelijkheden en marktpotentie van zonne-overkappingen zijn. EV Company onderzocht de haalbaarheid van het integreren van laadpunten voor elektrische voertuigen.

De markt voor parkeer-overkappingen

We hebben via Google Maps naar grootschalige parkeerterreinen in Noord-Brabant gezocht. We vonden in deze provincie 148 parkeerterreinen groter dan 50 parkeerplaatsen. Uit de analyse blijkt dat van deze terreinen 85% geschikt is voor overkapping. Dat komt neer op 51.744 parkeerplaatsen, 72 hectare netto dakoppervlak en een geïnstalleerd vermogen

van 100 MWp. De CO₂ besparing die hiermee bereikt kan worden is ruim 50 kton per jaar, alleen al in Brabant. Opgeschaald voor heel Nederland zou het neerkomen op 350 kton CO₂ besparing per jaar.



Analyse van grootschalige parkeerterreinen in Noord Brabant

Hoe groot zou dan een typisch PV overkappingsproject zijn? In de bovenstaande grafiek staat een histogram van zowel het aantal parkeerplaatsen als het cumulatief geïnstalleerd vermogen wat er op zou passen. We zien hierin dat parkeerplaatsen tussen de 100 en 200 auto's het meest gangbaar zijn. In deze categorie hebben we meer dan 50 parkeerplaatsen geïdentificeerd. Hierop kan een overkapping van van typisch 300 kWp per project gerealiseerd worden, goed voor in totaal zo'n 15 MWp. De grootste potentie voor wat betreft het zonne-energie vermogen ligt in de grote parkeerterreinen tussen de 1000 en 2000 parkeerplaatsen. Hiervan kunnen de 9 grootste parkeerterreinen gezamenlijk 25 MWp aan zonne-energie vermogen herbergen.

We hebben met enkele van de parkeerterrein-eigenaren interviews afgenomen om achter te beweegredenen, kansen en bezwaren te komen. We zien na deze interviews veel potentie en hebben nu ook scherp wat uitgangspunten in het ontwerp zouden moeten zijn.

Concept productontwerp

In interne sessies, gesprekken met leveranciers en gesprekken met potentiële klanten hebben we ontwerpprincipes voor een eerst een snel te installeren esthetische zonne-overkapping van parkeerplaatsen met geïntegreerde laad-functionaliteit afgeleid, op basis van aspecten rond onderhoud, constructief, inbouw-mogelijkheden, levensduur, veiligheid, milieu en esthetisch.

Hoofdonderdelen van een parkeeroverkapping zijn: Zonnepanelen, liggers, staanders en fundering. Deze hoofdonderdelen hebben we onderzocht qua vormgeving en materiaalgebruik. We hebben zeer innovatieve bouwwijzen met behulp van 3D printen uitgebreid onderzocht. Toch kwam bouwen met hout verreweg als beste uit te bus. Hout is hernieuwbaar, houdt CO₂ vast, heeft de juiste constructieve eigenschappen en geeft bovendien het parkeerterrein veel meer belevingswaarde dan de alternatieven. Een nadeel van hout is het regelmatige onderhoud dat plaats hoort te vinden.

Conventionele zonnepanelen kunnen gebruikt worden op de overkapping maar zijn niet ideaal. Ze zijn zwaar en slechts 1.65 m² groot waardoor er veel stevige liggers nodig zijn in het ontwerp. De circulariteit van conventionele panelen is nog niet goed bewezen. Het ideale zonnepaneel zou volledig recyclebaar zijn, 4m lang zijn waardoor de liggers niet meer nodig zijn, en qua uitstraling goed in het ontwerp passen.



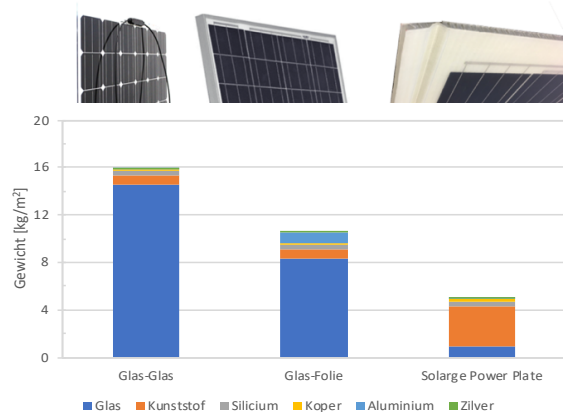
Concept-ontwerp op basis van hout

Op basis van de materiaalkeuzes hebben we een concept-ontwerp gemaakt dat als basis voor een follow-up project kan dienen. Wanneer in dit follow-up project de

technologische ontwikkelingen ver genoeg gevorderd zijn zouden we dit ontwerp daadwerkelijk kunnen gaan realiseren.

Zonnepanelen

In de haalbaarheidsstudie hebben we onderzocht in welke mate de innovatieve zonnepanelen-technologie van Solarge het ideaalbeeld van de te gebruiken zonnepanelen kan benaderen. Allereerst keken we naar de environmental footprint. We stelden een LCA quick scan op en kwamen er achter dat het Solarge paneelconcept inderdaad veel potentie heeft op dit vlak: Het totale materiaalverbruik is een stuk lager dan bij conventionele panelen en bovendien zijn de materialen in principe terug te winnen.



Materialen waaruit een zonnepaneel is opgebouwd. Van links naar rechts: Een frameeloos glas-glas zonnepaneel; een geframed glas-folie zonnepaneel; een Solarge paneel.

Als tweede punt bekeken we of het mogelijk is om panelen van 4 meter lang te maken die een voldoende grote overspanning kunnen behalen. Hiertoe stelden we een rekenmodel op dat op basis van de materiaaleigenschappen, dikte van het substraat en vorm van het substraat kon berekenen wat de doorbuiging is onder de in Nederland typische aanname van 56 kg/m² sneeuwlast. Ook deze haalbaarheid had een positieve uitkomst: Het bleek principieel haalbaar om panelen te vervaardigen die deze overspanning kunnen halen. Echter, er is hiervoor wel een doorontwikkeling nodig waarin enkele machines worden aangepast.

Tot slot hebben we nieuwe concepten op het gebied van randafwerking bedacht en op haalbaarheid getoetst. De bedoeling van deze concepten is om de esthetische uitstraling van het paneel zo goed mogelijk bij het ontwerp voor de parkeerplaatsoverkapping te laten passen. We vonden een nieuwe manier om de rand esthetisch af te werken die in een spin-off traject verder doorontwikkeld en opgeschaald wordt.

Conclusie en follow-up

We hebben de haalbaarheid van een innovatieve parkeerplaats overkapping met zonnepanelen onderzocht. Er is een groot oppervlak aan parkeerterreinen beschikbaar en de eigenaren hiervan staan doorgaans positief tegenover een zonne-overkapping. We

maakten een concept-ontwerp dat aan de eisen van de parkeerterrein eigenaren en gebruikers voldoet. Tot slot bekeken we op welke manier de Solarge zonnepanelen technologie ingezet kan worden. We identificeerden hierbij enkele onderzoeks- en ontwikkelvraagstukken die in een follow-up project aangepakt kunnen worden. We concluderen dat het concept haalbaar en kansrijk is, en dat een follow-up project waarin het product daadwerkelijk ontwikkeld wordt zeer wenselijk is.

Dankwoord

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