

## **Sammanfattning av arbetet:**

### **”Cooling integrated solar panels using Phase Changing Materials”**

Detta arbetet genomfördes av Benny Mårtensson och Tobias Karlsson som är maskiningenjörsstudenter på Blekinge Tekniska Högskola. Arbetet genomfördes med Nyedal Solenergi i Halmstad och handlar om att finna en lösning för att kyla integrerade solpaneler med en passiv metod.

I början så studerades dagens lösningar och i Sverige används framförallt två lösningar. Antingen så har solcellerna en glipa mellan tak och solcell för att underlätta flödet av luft. Alternativt så placeras vattenrör på baksidan av panelen för att leda bort värmen i form av upphettat vatten (denna metod är ej en passiv kylmetod). Andra metoder som används i världen är att spruta vatten på solcellerna, detta både tvättar och koler panelen eller så ökar man luftflödet bakom solcellerna med hjälp av fläktar. Metoder som är på testnivå är antingen termoelektrisk kylning som inte är ekonomiskt lönsamt i nuläget eller att använda fasändrande material (PCM) och det är denna sista kylningsmetod som testats i detta projekt.

Fasändrande material är ett samlingsnamn för ämnen som har en låg smältpunkt, stearin i stearinljus och fet är exempel på denna typ av material. Ämnet som användes i detta projekt var ett saltbaserat material vid namn SP31, detta material smälter vid 31 °C.

Problemet som projektet försöker lösa är att solceller tappar sin verkningsgrad när de hettas upp och eftersom marknaden för integrerade solceller ökar så ökar också behovet för kylning. Så länge solcellerna är fristående eller har en glipa mellan tak och panel så kyls de aktivt av vinden men denna kylning försvinner när solcellerna blir integrerade. Solcellens baksida kan lätt bli dubbelt så varm som vad utetemperaturen är och detta tillsammans med att de kan tappa runt 20 % av sin effektivitet när de blir för varma leder till stora förlust i effektivitet. Vilken temperatur som solcellerna fungerar bäst vid varierar från modell till modell men ligger oftast mellan 25–45 °C. Vad som måste poängteras är att Sverige inte är ett land där kylning inte är ett lika stort problem som i andra länder men det är ändå ett problem.

Lösningen som vi kom fram till var att sätta ämnet (SP31) i påsar på en aluminiumplåt (för att leda värmen från panelen till påsarna bättre). Påsarna hålls på plats med skruvar och ett stål nät, se figuren nedan.



Plåten med påsarna blev sedan pressad mot solcellens baksida. Det hade varit bättre om en kylpasta hade placerats emellan också. Solcellen blev sedan klädd med isolering på baksidan för att simulera en innesluten miljö och sedan blev spänningen som solcellen producerade loggad tillsammans med temperaturen både på baksidan och framsidan av panelen. Bättre hade varit att logga effekten på panelen, men utrustningen fanns inte tillgänglig för att göra det. Plåten är även lite mindre än panelen detta eftersom vi skulle slippa klippa den för panelens kopplingsdosa och för att den var designad för en annan solcell från början.

Resultatet blev att solcellen med kyl plåt håller en lägre temperatur under hela dagen och temperaturskillnaden ligger som mest på ungefär 7 °C. Detta är ett bra resultat med tanke på att lösningen är hyfsat ny i dagsläget och utvecklingen och effektivisering av metoden sker hela tiden.

Dock så måste poängteras att solcellen får en viktökning på runt 11 kg vilket gör att den blir jobbigare att hantera och så är lösningen inte ekonomiskt lönsam i dagsläget. I nuläget så är vattenkyllning fortfarande den bästa lösningen men om priset på PCM fortsätter sjunka och om mer forskning sker inom området så kan detta förändras i framtiden.

