



## Räkna med snöförluster i Norra Sverige – första steget mot en beräkningsmodell klar

- **Kunskap om produktionsförluster till följd av snö kan leda till större investeringsvilja och säkrare kalkyler.**
- **Information om hur snön täcker solcellsmoduler ger möjlighet att optimera solcellsanläggningens vinkel och placering, vilket i sin tur kan leda till maximal produktion av el.**
- **I projektet har en preliminär modell utvecklats som fastighetsägare, konsulter och installatörer ska kunna använda vid projektering och optimering av solcellsanläggningar.**

Att kunna förutse produktionsförluster på grund av snö är viktigt för anläggningsägare och potentiella investerare. Ökad förståelse av snöeffekter ger en bättre säkerhet i bedömningen av en investering, vilket kan leda till att fler satsar på soleanläggningar.

Positiva antaganden om elproduktion från soleanläggningar kan ge upphov till "glädjekalkyler" som kan slå tillbaka på framtida satsningar. Risken med att inte känna till hur snön påverkar produktionen, är att anläggningen optimeras för elproduktion under en period när anläggningen delvis är täckt med snö.

Det är värdefullt att vi får mer exakt kunskap om hur mycket produktionen minskar på grund av snö, eftersom den bedömning då kan göras av hur mycket el som kan produceras på en speciell plats. Produktionsförluster från snö påverkar projektekonomi och återbetalningstiden för soleanläggningen. Kunskapen om hur snö täcker solcellsmoduler på en anläggning (och ökad instrålning från reflektioner på snö i omgivningen) kan användas för att bättre optimera solcellsanläggningarnas vinkel och placering så att anläggningen kan ge maximalt utbyte. Vet man att solcellsmodu-

lerna kommer att vara snötäckta från november till mitten av mars kan man kanske ställa solcellsrader på ett platt tak tätare än vanligt och därmed få plats med flera solcellsmoduler och högre solcellseffekt. För tillverkare av solcellsprodukter är det viktigt med kunskap om vilka faktorer som påverkar snötäckning. På så sätt kan produkter som är mindre känsliga utvecklas.

Målet är att kartlägga vilken påverkan snö har i de norra delarna av Sverige samt koppla informationen till befintliga meteorologiska data. I det här projektet har en modell för beräkning av snöförluster tagits fram. Det är en enkel modell för grov uppskattning av månatliga snöförluster som har skapats som en funktion av medeltemperatur. På sikt ska detta leda till en modell som fastighetsägare, konsulter och installatörer kan använda vid projektering och optimering av en solcellsanläggning.

Projektet bygger på studier av sex takmonterade solcellsanläggningar i Norra Sverige, fördelat över tre geografiska platser: Umeå, Örnsköldsvik och Bleka. Anläggningarna är låglutade, med lutningar mellan 14 och 30 grader, och vetter mot syd och väst i

Umeå samt Örnsköldsvik och mot sydsydväst i Bleka. På plats i varje ort har globalstrålningen i både modulplanen och i horisontalplanet mätts, liksom modultemperatur, lufttemperatur med flera väderparametrar. Två gånger per dygn har anläggningarna fotograferats. Produktionen har loggats. Med hjälp av globalinstrålningen, produktionen och kamerabilderna har en månatlig Performance Ratio beräknats för varje anläggning under snöfria förhållanden. Denna snöfria Performance Ratio används sedan för att beräkna produktionsförlusterna (snöförlusterna) för dygnet med ett (delvis) snötäckt solcellsält.

Resultaten visar på snöförlustfaktorer upp till 100% per månad och på årsbasis landar snöförlusterna mellan 1,6 % och 3,7 % för vintersäsong 2014–2015 och mellan 4,6 % och 9,8% för vintersäsong 2015–2016. Båda dessa vintrar har varit mindre snörika än klimatmedelvärden. Samtliga snöförlustfaktorer per månad och anläggning har analyserats utifrån de främsta drivande väderparametrarna: lufttemperatur, snömängd och instrålning. Modellen förutsäger att månaderna med medeltemperatur över ca 2,6 °C skulle vara fria från snöförluster, medan månader kallare än 5,6 °C förväntas tappa all produktion. Däremellan ger modellen ett lineärt samband.

Modellen är en stark förenkling av verkligheten som kan förbättras genom att i framtiden även inkludera snömängd och eventuellt globalstrålning i en modell. En polynomfit på lufttemperatur och snömängd har gjorts som ger ett grafiskt verktyg för uppskattning av månadsförlustfaktorn.

Baserat på resultaten och observationerna av snösmältning och avglidning rekommenderas att solcellsanläggningar i Norra Sverige projekteras med solcellsmoduler i "landscape"-orientering. En större buffertzon för avglidande snö och lutningar över 30°-40° rekommenderas också för att bidra till minskade snöförluster.



Projektets väderstation i Örnsköldsvik.

## Fullständig rapporttitel

Snöpåverkan på solelproduktion –  
Om snöförluster på takanläggningar i Norra Sverige

## Rapportnummer

2017:382

## För resultaten ansvarar

Michiel van Noord, Torsten Berglund (Esam AB),  
Mark Murphy (Umeå Universitet, Inst. för tillämpad fysik och elektronik)

## Vill du läsa mer:

[www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)