



Modeller för solenergiplanering i städer

- Med hjälp av modeller kan uppskattningar göras av hur mycket solel som kan produceras i en stad.
- Ett sensornätverk konstruerades för att samla in instrålningsdata var femte minut.
- Byggnader som är lämpade för solceller kan kartläggas med hjälp av Lidar-data.
- De framtagna modellerna kan användas av kommuner och andra organisationer för energiplanering.

Under de senaste decennierna har vi fått en stor ökning av nätanslutna solcellssystem i världen. Det betyder att framtidens städer inte bara kommer att vara lastcentra, de kommer också att bli stora nettoleverantörer av elkraft. Stora mängder förnybar el i kraftsystemet kommer att leda till utmaningar för både distributions- och transmissionsoperatörer.

Lokalt kan den momentana totala effekten från utspridda solsystem orsaka spänningshöjningar, problem med omvänt effektlöde och överbelastade komponenter. Behovet av snabb effektbalansering och en förstärkning av transmissionsnätet påverkas av variationerna i framtida solkraft och den geografiska utbredningen.

Medelstor svensk stad

Projektet har studerat variationen i solkraft över en geografisk skala om 1-10 km, vilket motsvarar utbredningen av en medelstor svensk stad. Projektets syfte har varit att utveckla metoder för att uppskatta variationerna i solelproduktion från byggnadsappliance solcellssystem i städer.

Hur mycket solel kan en stad producera?

Projektet har tagit fram modeller för att ta fram den totala produktionen av solel i en stad. Framtida solelproduktion i Uppsala, Sverige, analyseras i scenarier baserade på kommunens angivna mål för solel om 30 MW installerad effekt år 2020 och 100 MW år 2030. Modellerna används för att karakterisera den totala solelproduktionen i staden vad gäller genomsnittlig dygns- och säsongsvariation, sannolikhet för olika momentana produktionsnivåer och förändringar i effekt över olika tidshorisonter.

Sensornätverk

I Uppsala konstruerades ett sensornätverk som användes för att samla in värden för solinstrålning var femte minut under ett år. Solinstrålningsvärdena samlades in via 24 solmätare monterade vid 13 olika solcellssystem runt om i Uppsala. Statistiska modeller anpassades efter de mätdata som samlats in och användes sedan tillsammans med simuleringsmodeller för solcellssystem för att karaktärisera mängden solel som produceras i staden.

Världen över

Modellen som har utvecklats i projekt kommer att kunna användas världen över eftersom den kan generera tillförlitliga solinstrålningsdata för godtyckliga uppsättningar av geografiskt utspridda solcellssystem.

Kartläggning av var solceller bäst kan monteras

Fallstudien för Uppsala stad omfattar en kartläggning av vilka byggnader i staden där solceller med fördel kan monteras. Kartläggningen görs via Lidar-data, vilket ger ett mycket detaljerat underlag för simuleringarna.

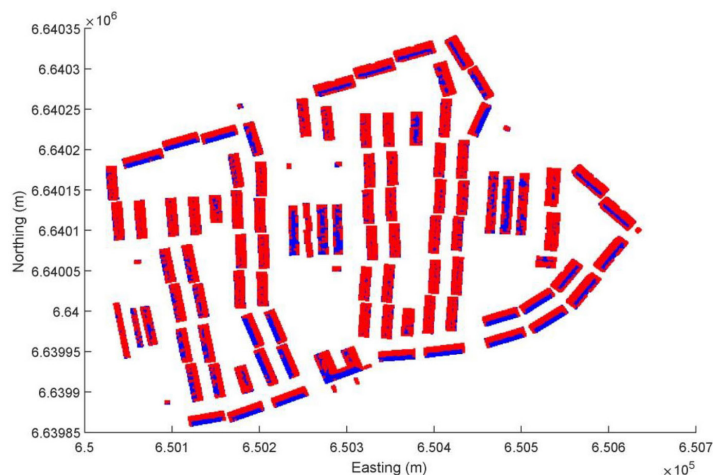
Resultat

Simuleringsresultaten som utförts i Uppsala visar att variationerna i solinstrålning är små om hela staden tas med i beräkningen, i jämförelse med solinstrålningen på en enskild plats, där risken för höga effekter är mer påtaglig.

Användning

Data, modeller och resultat från projektet kommer att kunna användas av kommuner och andra organisationer för energiplanering. Informationen kan också användas för att ta fram solbruksplaner och solkartor. Operatörer kan använda modeller och data för planering och drift av elnät med höga andelar solkraft. De här tillämpningarna är alla intressanta för framtida forskning och utveckling.

Figur 1: Ett exempel på ett bostadsområde fotograferat uppifrån i Uppsala (överst). Bilden under visar samma område baserat på Lidar-data. De röda formerna visar på byggnader som har en årlig solinstrålning under 1000 kWh/m^2 , och de blå en solinstrålning över 1000 kWh/m^2 .



– Stora mängder förnybar el i kraftsystemet leder till nya utmaningar i städer!

Fullständig rapporttitel

UpScaleSolar – Stora mängder solceller kan ge kraftiga effektvariationer

För resultaten ansvarar

Joakim Widén, Gustav Elfving, Emil Jansson, Joakim Munkhammar, David Lingfors

Rapportnummer

2017:388

Vill du läsa mer:

www.energiforsk.se