

# Å kartlegge solenergi- potensialet i by

Norge har et stort potensial for å benytte seg av solenergi. Likevel blir lite av potensialet utnyttet grunnet klimatiske, juridiske, kulturelle og økonomiske hindringer. Gjennom forskningsprosjektet Helios utvikler vi digitale teknikker for å kartlegge solenergi-potensialet for nordiske byer.

**Mattia Manni  
og Gabriele Lobaccaro**  
Institutt for bygg- og miljøteknikk

Solkartlegging representerer en ofte brukt visualiseringsteknikk for å støtte byplanleggere, myndigheter og arkitekter i vurdering av tilgjengelighet til dagslys og sollys i og rundt bygninger. Kartleggingen kan også brukes til å vurdere potensialet for solenergi-produksjon. Slik kartlegging er spesielt interessant for mer effektiv utnyttelse av solenergi-potensialet i byer.

Den lave solinnstrålingen vi har i Norden sammenlignet med nærmere ekvator, gjør solenergi-produksjon på fasader mer interessant hos oss. Men lav solinnstråling gir også skyggeeffekter fra installasjoner, vegetasjon, nabobygg etc. som kan påvirke solenergi-produksjonen betydelig. Slike effekter er ikke nødvendigvis hensyntatt i tilstrekkelig grad for eksisterende vurderingsmodeller, da disse er utviklet for områder nærmere ekvator.

## Utfordrende 3D-modellering

I dag fins det flere modeller for vurdering av solenergi-potensialet til urbane overflater (terreng, tak og fasader). Typiske data som benyttes, er størrelse på og himmelretningen til den aktuelle flaten. For takflater er også takvinkelen av stor betydning. Ved kartlegging av solenergi-potensialet i en by blir det mange flater som skal vurderes. Hvor gode estimat for solenergi-potensiale modellen gir avhenger av modelleringstrategien og nøyaktigheten til 3D-informasjonen som finnes for byen/området som skal vurderes.

En populær antakelse for etablering av 3D-modeller av byer, er at bygningsfasader er vertikale og at 3D-bygningsmodeller kan tilpasses fra 2D-takplan. Antagelsen gjør at skyggelegging fra arkitektoniske elementer og hindringer som takutstikk og balkonger, ikke blir hensyntatt. 2D-takplan er dessuten stort sett blottet for informasjon



ZEB-laboratoriet er rigget for å samle så mye solenergi som mulig, men nabobygninger, vegetasjon, lysmaster og topografi reduserer potensialet. Å forutsi denne type tap er viktig når en skal bygge effektive solcelleanlegg.

Foto: m.c.herzog / visualis-images.

om skorsteiner, heishus, terrasser, antenner, ventilasjonsanlegg og andre tekniske installasjoner. Det er også usikkert om vindusareal som bare delvis kan erstattes med solcellesystemer, blir tatt med.

## Helios

I det Forskningsråd støttede prosjektet Helios jobber vi for å optimalisere utnyttelsen av solenergi i nordiske byer gjennom digitalisering av det bygde miljøet. Målet er å legge til rette for at kartlegging av solstråling kan optimalisere bruken av solenergi på flere nivåer, alt fra fasader og enkelte bygninger, til nabolag og hele byer. Arbeidet vil gi grunnlag for å forutsi energi-produksjon fra solenergi i flere tidsperioder, alt fra kortsiktig daglig produksjon, til produksjon i løpet av 50 og 100 år.

## ZEB-laboratoriet som testarena

Som en start, har vi analysert området rundt ZEB-laboratoriet på Gløshaugen i Trondheim. Studien har undersøkt i hvilken grad høy-oppløselige datakilder for både solstråling og geometri er egnet til å estimere global skråbe-stråling på høye breddegrader. ZEB-laboratoriet er godt egnet som testarena, siden bygget har installert pyranometre på alle flater for måling av solinnstrålingen. I tillegg har det solcellepaneler på alle flater, også mot nord. Slik kan beregnede verdier valideres mot målte data.

Hovedstadiene i arbeidsflyten har omfattet (1) datainnsamling, (2) geometrideteksjon, (3) solstrålingsmodellering, (4) datakvalitetssjekk og (5) eksperimentell validering. Solstrålingsdata er registrert

fra syv pyranometre installert på fasadene (4), taket (2) og pergolaen (1), og er brukt til å validere den Radiance-baserte numeriske modellen i perioden mellom 21. juni og 21. september.

## Erfaring og veien videre

Generelt er det funnet at den Radiance-baserte modellen overvurderer solinnstråling. Dette til tross for at vi har kontrollert modellen mot den perioden sola står høyest på himmelen. Vi vil nå validere modellen mot et heilt år. Vi vil også utvide modellen til å omfatte 1-minuttverdier for solstråling.

Mer detaljert informasjon er å finne på Helios sitt nettsted; [www.ntnu.edu/helios/](http://www.ntnu.edu/helios/).