

TVÄRFACKLIGT PROJEKT

ger branschen ökad kunskap om solcellstak vid takrenovering



Förutsättningarna för att installera solceller i Sverige har aldrig varit bättre än nu men de kan fortfarande bli ännu bättre, bland annat genom effektivare helhetslösningar och processer.

TEXT: PETER KOVÁCS, JAN-OLOF DALENBÄCK & FRANK FIEDLER

SOLELEN SLÅR REKORD MEN MÅNGA TVEKAR ÄNNU
Att solenergi med rasande fart håller på att bli en energiform att räkna med har väl knappast kunnat undgå någon. Under 2018 installerades nästan lika mycket solceller i Sverige som installerats

under de föregående 20 åren. Till grund för detta ligger en kostnadsreduktion genom massproduktion som, även om den av vissa sedan länge varit förutsedd, har gått fortare än de mest optimistiska förväntningarna. Tillväxten har också gett en hårdare konkurrens om marknaden vilket gjort att industrin och forskningen fått ett uppsving och kommersialiseringen av nya tekniska

lösningar går allt snabbare. Genomsnittlig effektivitet på kiselsolcellsmoduler ökade mellan 2005 och 2015 från 12% till ca 17% och för de vanligaste tunnfilmsmodulerna från 9%-16%. Under samma period har priset per installerad effekt i Sverige sjunkit från närmare 70 kronor per Watt till runt 15 kronor per Watt och priserna fortsätter att sjunka.



I renoveringen av miljonprogramshuset i Borås kan valet av ventilationslösning få stor inverkan på förutsättningarna för soleininstallationen. En FTX eller FX-lösning medför ombyggnad av taket t.ex. enligt skissen och ett nära optimalt solcellstak.

Energimyndigheten beskriver i sin solestategi från 2016 hur användningen av soles i Sverige skall kunna ökas för att om 20 år kunna utgöra en väsentlig del i den svenska elmixen, fem till tio procent räknat på dagens elanvändning. Strategin beskriver bland annat hur man fram till 2022 ska "etablera en funktionell plattform" vilket bland annat innebär att lagar, regler och incitament ses över och anpassas. Arbetet har så här långt resulterat i en klart förbättrad situation för framförallt privatpersoner som vill investera i soles. Intresset är också stort bland fastighetsägare till flerbostadshus och lokaler men investeringarna kommer där ofta av sig på grund av exempelvis osäkra underlag för lönsamhetskalkyler eller osäkerhet om teknikens möjligheter och begränsningar. Det kan också handla om brist på kunskap eller uppfattningar om för svag ekonomisk lönsamhet i förhållande till andra energieffektiviseringsåtgärder.

MANEGEN ÄR KRATTAD FÖR EST-PROJEKTET

Soles bör ha en given roll vid såväl nybyggnation som vid renovering av tak och fasader och i EST-projektet och de tidigare arbeten som legat till grund för projektet har forskarna valt att fokusera på renovering och då framförallt takrenovering. Projektet "Miljontak-Takrenovering med solceller" syftade till att bättre förstå hur ägare och förvaltare av miljonprogrammets flerbostadshus resonerar kring satsningar på renovering och investering i solceller. Man undersökte också om samordnad takrenovering och solcellsinstallation, i första hand med utgångspunkt i ett prefabricerat takelement, kan bidra till sänkta kostnader

och en effektivare renoveringsprocess. Projektet "Konkurrenskraftiga Industrialiserade Solcellstak (PROOF)" arbetade med en sådan prefab-lösning och resulterade i en kvalitetstestad prototyp som förhoppningsvis kan demonstreras i EST-projektet. Andra möjliggörare för lönsam soles som berörts är den snabba utvecklingen av lagringsteknik och eldrivna transporter samt kollektivmätning av lägenhetsel vilka alla kan bidra till ökad egenanvändning av den producerade elen. Med nuvarande utformning av incitament och regelverk tjänar man i en större fastighet nämligen mycket mer på att använda solesen själv än om man matar in ett överskott på elnätet.

EST VILL HÖJA RIBBAN OCH FÖRMÅ BYGGHERRARNA ATT SE BORTOM TRADITIONELLA LÖSNINGAR

Projektet har som övergripande mål att bidra med ny kunskap och nya lösningar för takrenovering med solceller. Kunskapen baseras dels på erfarenheter från ovan beskrivna arbeten men framförallt på praktiska erfarenheter från minst fem förstudier som projektets fastighetsägare genomför. I dessa planerar man tillsammans med arkitekter och övriga konsulter för att genomföra ett antal takrenoveringar kombinerade med installation av solceller. Varje förstudie utgör ett "case" eller en fallstudie som projektets forskningsutförare: RISE, Chalmers och Högskolan Dalarna följer för att samla in och analysera information. De tre fungerar också tillsammans med projektets konsultpartners som expertstöd i de olika förstudierna och en uppgift är då att uppmuntra fastighetsägare och deras konsulter

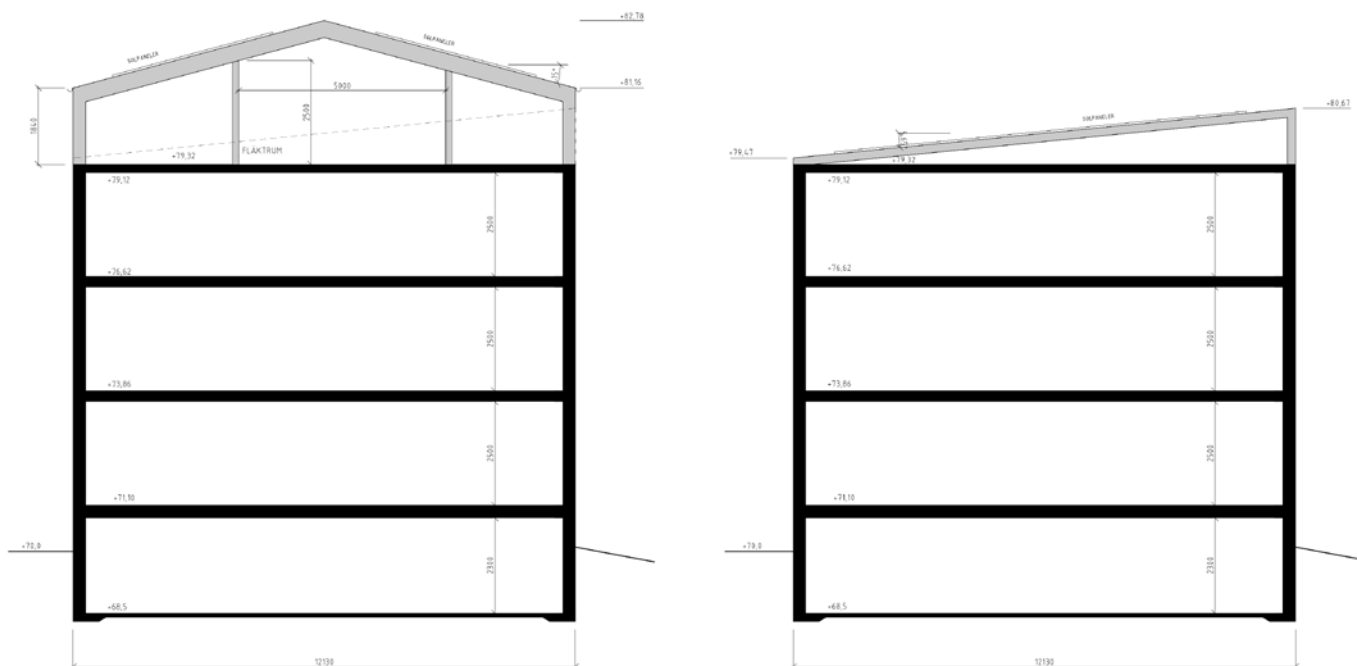
EST-PROJEKTET

Projektet "Optimerad renovering för effektiva solcellstak (EST)" löper från september 2018 till slutet av 2020. RISE leder projektet tillsammans med Chalmers och Högskolan Dalarna. De fyra fastighetsägare som genomför förstudier är Gårdstensbostäder, Lokalförvaltningen i Göteborg, Einar Mattsson och AB Bostäder i Borås. Från konsult- och entreprenadsidan medverkar Solkompaniet, COWI, Soltech Energy, Wästbygg samt Kjellgren Kaminsky. Byggprodukttillverkaren Elementum Eco som medverkat i de tidigare arbetena som nämns i artikeln medverkar också här och bidrar med know-how kring prefabricerade tak och väggar.

RISE, Chalmers och Högskolan Dalarna har de senaste åren i samarbete med olika marknadsaktörer undersökt förutsättningar och erfarenheter kring installation av solceller i samband med takrenovering. I EST-projektet går man nu vidare för att lära mer och skapa verkstad tillsammans med fyra fastighetsägare med målsättningen att få solesinvesteringen och -installationen till en väl integrerad del i renoveringen. Ännu är soles långt ifrån självklart när vi bygger nytt eller renoverar tak på flerbostadshus och lokaler.

att höja ribban och se en bit bortom de traditionella lösningarna.

Målet med förstudierna är naturligtvis att fastighetsägarna ska gå vidare och genomföra sina takrenoveringar med solceller och samtidigt realisera någon eller några av de idéer och koncept som projektet vill demonstrera. Det kan till exempel handla om att gå över från lägenhetsvisa elabonnemang till ett centralt abonnemang med undermätning och individuell debitering för att på så sätt öka underlaget för egenanvändning av producerad soles. Resultatet blir att man kan bygga en betydligt större solesanläggning med bibehållen god ekonomi. Att dra om installationer på taket för att skapa en stor sammanhängande yta för solceller eller att gå hela vägen och låta installera ett prefabricerat solcellstak är andra åtgärder som undersöks och förhoppningsvis kommer att demonstreras. Sist men inte minst kan tillbyggnad av nya våningsplan på en befintlig fastighet ge mycket goda förutsättningar för solesinstallation eftersom det motsvarar nyproduk-



Att bygga om ett platt tak till ett sadel- eller pulpettak innebär en avsevärt mycket större investering än att pappas om men det ger också en i många avseenden bättre lösning, bland annat för solelen.

» tion med fler frihetsgrader i anpassningen av taket. Här kan även fastighetsutvecklare vara en intressant målgrupp för projektet.

Sammanfattningsvis har projektet planerats utifrån fastighetsägarnas förstudier och avhandlar följande fem huvudsakliga områden:

- Installation av solceller och VVS-komponenter: Hur skapar vi optimala fysiska förutsättningar för solcellerna? Byggnadsintegrerat eller utanpåliggande montage? Hur samverkar olika ventilationslösningar vid energieffektivisering med takrenovering och hur påverkar det i sin tur förutsättningarna för solcellinstallationen?
- Byggteknik: Platsbyggt eller prefabricerat, taksäkerhet, brandsäkerhet, påbyggnad av nya våningsplan etc.
- Upphandling, LoU och förbättrade förfrågningsunderlag: Särskilda hänsyn vid kombinerad renovering och solcellinstallation?
- Mätning, debitering, drift och underhåll: Hur förenklar man övergång till kollektivmätning i samband med renovering och/eller solcellinstallation?
- Estetik, arkitektur och processen kring renovering: Samverkansutmaningar, regelverk och incitament, klargörande av entreprenadgränser etc.

BYGGHERRARNA I FOKUS MEN MÅNGA FLER SKA HITTA MATNYTTIGA RESULTAT

Projektets primära målgrupp är fastighetsägarna men många andra intressenter finns

med, bland andra arkitekter, konsulter, fastighetsutvecklare samt bygg- och solentreprenörer. Stor vikt kommer i projektet att läggas på kommunikation till de olika målgrupperna och en ambitiös kommunikationsplan har upprättats. Beställarnätverket BeBo och Belok, liksom det nyinrättade informationscentret för hållbart byggande (ICHB) medverkar i projektets referensgrupp och synergier mellan dess medlemmar och projektet kommer att utnyttjas. Samverkan bidrar även till att sprida resultaten till de olika målgrupperna. Eftersom projektet pågår till slutet av 2020 kommer huvuddelen av dessa aktiviteter att genomföras med start om ungefär ett år.

FEM FALLSTUDIER BIDRAR MED KUNSKAP

Just nu följer projektet fyra förstudier som beskrivs kortfattat nedan. De fyra förstudierna befinner sig i olika skeden och i Gårdstensprojektet har överklaganden i upphandlingsprocessen gjort att det är osäkert om renoveringsprojektet kan genomföras innan forskningsprojektet avslutas. EST ska som sagt följa minst fem förstudier vilket i dagsläget inte ser ut att bli svårt att få ihop då projektet redan fått flera förfrågningar om medverkan, bland annat från några stora bostadsrättsföreningar.

1. I GÅRDSTEN ska taken på 16 fyrvåningshyreshus byggda 1970 renoveras. Taken som ursprungligen var platta försågs på 80-talet med enkla uppstolpade plåttak.

En utredning har visat att det är mer ekonomiskt att förbättra takens täthet och förstärka de tak där det ska monteras solcellsmoduler, än att bygga om alla taken. Husen har sedan tidigare kollektivmätning av lägenhetselen och delar två och två på inkommande matning vilket gör att det fungerar bra att lägga solceller på vartannat hus. I Gårdsten har man länge arbetat med solvärme och solceller i renovering.

2. HOS BOSTÄDER I BORÅS har man inte lika stor erfarenhet av solceller i befintligt bestånd. Byggnaderna man nu planerar att renovera liknar de i Gårdsten men har tre våningar, pulpettak med pappbeläggning och individuella lägenhetsabonnemang för el. Huvudorsaken till renoveringsplanerna är att byggnaderna har ett dåligt fungerande självdragssystem som ska ersättas av mekanisk ventilation vilket kommer att påverka vad man ska göra med taken och därmed också förutsättningarna för solcellinstallation. Man undersöker också möjligheten att gå över till ett centralt abonnemang och undermätning med debitering av lägenhetselen.

3. EINAR MATSSONS HYRESHUS I TENSTÄ är byggda 1970. Det är tre huskroppar mellan tre och åtta våningar med svagt inåt lutande, uppstolpade tak med papper eller plåttäckning. Husen ska totalrenoveras och man har i förstudien studerat



I kvarteret Åvinge i Tensta genomför Einar Mattsson en mycket omfattande renovering med hög ambition för soleininstallationerna.

tre olika möjligheter för soleininstallation med bland annat tillbyggsplaneringsplan och energilagring i ackumulatortankar som laddas från värmepumpar. Bygglovs- och detaljplanefrågor har bromsat processen men samtidigt gett EST-projektet värdefull information.

4. HOS LOKALFÖRVALTNINGEN I GÖTEBORG genomförs under de närmaste åren ett mycket ambitiöst investeringsprogram för sol där projekt ska ske både i nyproduktion och i det befintliga beståndet i samband med renovering av tak. Ett äldreboende på Hisingen byggt 1967 har identifierats som potentiellt intressant för att bygga om ett svagt lutande pulpettak med pappbeläggning till ett något brantare solcellstak, möjligen i form av en integrerad lösning. Inledande K-beräkningar har visat att byggnadens väggar klarar tillkommande laster men att taket måste förstärkas om det ska

bära solceller. Arkitekten tar nu fram ett förslag på en takutformning som rymms inom detaljplanen.

VAD ÄR ETT EFFEKTIVT SOLCELLSTAK?

Projekt titeln lyder ”Optimerad takrenovering för effektiva solcellstak”, men vad är då ett effektivt solcellstak? Från projektets sida handlar det främst om en optimering av byggkonstruktion, installationskostnader och processer men när den enskilde fastighetsägaren ska ta beslut så handlar det mer om investeringsfilosofi och vad man vill uppnå. Maximal klimatnytta? Lägsta möjliga kostnad per installerad kW? Lägsta möjliga elproduktionskostnad? Svaret är då att det beror på vem man frågar, men om klimatnyttan kan maximeras samtidigt som elproduktionskostnaden blir konkurrenskraftigt låg i flertalet renoveringsprojekt så är vi framme. EST-projektet kommer inte att lösa detta men förhoppningsvis ta oss en bit på väg mot lösningen. ■



PETER KOVÁCS
Forskningsingenjör,
RISE Research Institutes
of Sweden



JAN-OLOF DALENBÄCK
Professor i installationsteknik,
Chalmers tekniska högskola



FRANK FIEDLER
Universitetslektor
Energi och miljöteknik,
Högskolan Dalarna