



Integrerade solpaneler på prefabricerade byggnader



Integrerade solpaneler på prefabricerade byggnader

Jeanette Petersson RISE

Maria Svedjeholm RISE

Linnea Assmundson Piteå Science Park



Energimyndighetens projektnummer: 50392-1

E2B2



Förord

E2B2s vision är en resurs- och energieffektiv byggd miljö.

Bebyggelsesektorn svarar för cirka en tredjedel av Sveriges totala energianvändning och en effektivare energianvändning är en viktig del av utvecklingen av energisystemet. I E2B2 arbetar forskare och andra aktörer tillsammans för att utveckla samhällets byggande och boende och effektivisera energianvändningen.

E2B2 är ett forsknings- och innovationsprogram från Energimyndigheten där IQ Samhällsbyggnad är koordinatör. Programmets andra programperiod pågår mellan 2018 och 2021.

Syftet med E2B2 är att ta fram ny kunskap, teknik, tjänster och metoder som bidrar till en hållbar energi- och resursanvändning i bebyggelsen. Det läggs därför stor vikt vid samverkan mellan näringsliv, samhälle och akademi och programmet ska bidra till och vara ett verktyg för att länka samman behovsägare med projektutförare.

Integrerade solpaneler på prefabricerade byggnader är ett av projekten som har genomförts i programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten. Det har letts av RISE Energy Technology Center och har genomförts i samverkan med Piteå Science Park RISE, Högskolan i Gävle, Lundqvist Trävaru och SolTech.

Syftet med projektet är att göra det enklare för kunder att köpa byggnadsintegrerade solceller, BIPV (building integrated photo voltaics). De installeras som en del av byggnadens klimatskal och ersätter andra byggmaterial och bidrar till mer förnybar elproduktion i form av sol. Idag köps hus och solceller i två oberoende affärer. Men om kunden redan när husbeställningen görs även kan beställa solpaneler så blir processen enklare, snabbare och mer resurs- och kostnadseffektiv. I projektet har tillverkare av prefabricerade hus samverkat med tillverkare av BIPV för att utveckla gemensamma värdekedjor. Det har gjorts en beräkningsmodell för sol, anpassad för nordliga breddgrader, som integreras i ett pedagogiskt beställningsverktyg för hus. Modellen har testats och verifierats för ett pilothus.

Stockholm, 8 februari 2022

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att Energimyndigheten tar ställning till framförda slutsatser, resultat eller eventuella åsikter.



Sammanfattning

Genom att vid beställning tillgängliggöra solel för köpare av prefabricerade byggnader kan tiden från planering till färdig byggnad minskas, dessutom minskar den totala kostnaden samt att byggandet har blivit mer resurseffektivt. Projektet har visat att genom att använda sig av byggnadsintegrerade solpaneler (BIPV) som en del av byggnadens klimatskal ersätts andra byggnadsmaterial och effektiviserar bygg-processen.

Tillsammans med hustillverkare och tillverkare av BIPV har vi i projektet arbetat fram en beställningsprocess där kunden själv ritar och beställer sin prefabricerade byggnad, på så sätt minskas tröskeln för att installera BIPV. Utöver processen har en modell utvecklats för att beräkna elproduktionen samt kostnaden för kundens specifika byggnad.

Genom att byggsektorn samarbetar med BIPV-tillverkarna kan BIPV bli ett byggmaterial likt vilket som helst i stället för som idag, då solelbranschen och byggbranschen jobbar i två parallella spår som sällan möts.

För att få ett brett genomslag krävs i ett nästa steg att solelbranschen och byggsektorn, vilket inkluderar allt från snickare och takläggare till större entreprenadföretag, närmar sig varandra ytterligare; byggbranschen, inklusive arkitektskrået måste se BIPV som ett byggmaterial. BIPV-tillverkarna i sin tur måste ta fram garantier, standarder och tilläggsprodukter för att anpassa sin verksamhet till rådande byggnormer. Nästa steg för detta projekt är att kommersialisera konceptet.

Nyckelord: BIPV, Solenergi, digitalisering, prefab, solel



Summary

The project has shown that by using building-integrated solar panels (BIPV) as part of the building's climate envelope other building materials were replaced. This resulted in a streamlined process. By including solarPV as an option when ordering a prefabricated building, the time from planning to finished building was reduced. In addition, the total cost has been reduced and the project resulted in a more resource efficient construction.

Through a digital tool the customer can create a building suiting their needs, they can also easily add BIPV as a roof material. This was possible by working directly with manufacturers of prefabricated buildings and manufacturers of BIPV and it has reduced the threshold for installing BIPV. The model that has been developed in this project will assist the customer in calculating the electricity production and the financial outcome of their investment.

To have a broad impact, it is required in a next step that BIPV producers and the construction sector approach each other further. The construction sector, such as builders, carpenters, roof fitters and the architectural guild, must see BIPV as a building material. BIPV manufacturers, in turn, must further develop guarantees, standards and additional products required to adapt to current building standards. The next step for this project is to commercialize the concept.

Keywords: BIPV, Solar energy, digitization, prefab, solarPV



INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	7
2	GENOMFÖRANDE	9
1.1	UTVECKLING AV PÅLITLIGA MODELLER FÖR ENERGIBERÄKNING SAMT KOSTNADSBERÄKNING	9
1.2	UTVECKLING AV ETT PEDAGOGISKT BESTÄLLINGSVERKTYG	11
1.3	BYGGANDE AV PILOTBYGGNAD	11
1.4	SAMMANSTÄLLA EXEMPEL PÅ AFFÄRSMODELLER SAMT IDENTIFIERA SAMVERKANSFORMER FÖR ATT INTEGRERA BIPV I VÄRDEKEDJAN FÖR PREFABRICERADE BYGGNADER	12
1.5	UTBILDNINGSINSATSER OCH KUNSKAPSHÖJANDE AKTIVITETER INKLUSIVE RESULTATSPRIDNING	12
2	RESULTAT	13
3	DISKUSSION	16
4	PUBLIKATIONSLISTA	18
5	REFERENSER	19



1 Inledning och bakgrund

Under de senaste åren har BIPV (byggnadsintegrerad solexel) blivit allt vanligare på marknaden. Till skillnad från vanliga, utanpåliggande solpaneler är BIPV en del av byggnadens klimatskal. De kan till exempel ersätta tegelpannor eller takplåt, eller användas som skivmaterial på en fasad.

En av orsakerna till att BIPV inte slagit genom på marknaden kan bero på det bristande samarbetet mellan byggsektorn och tillverkarna av BIPV. Idag ses inte BIPV som ett byggmaterial, varken av beställare, arkitekter, designers eller av byggare. Inte heller producenter av prefabricerade byggnader ser BIPV som ett byggmaterial utan snarare som ett tillägg. Genom att fler får upp ögonen för BIPV som ett byggmaterial finns det möjlighet för BIPV-tillverkarna att nå nya målgrupper, och byggföretagen för ett mer attraktivt erbjudande gentemot sina kunder.

Vid start av detta projekt fanns ingen producent som erbjuder en prefabricerad byggnad med BIPV på ett lättillgängligt sätt. De flesta kataloghustillverkare erbjöd dock utanpåliggande paneler, men den information som tillhandahölls om förväntad produktion och kostnad var i många fall bristfällig.

Projektet syftar alltså till att göra nyproducerade byggnader mer energieffektiva genom att på ett enkelt och pedagogiskt sätt tillgängliggöra BIPV för köpare av prefabricerade byggnader. Projektet vill minska tiden från planering till färdig byggnad med integrerat soltak, lika så minska den totala kostnaden för byggnaden samt bidra till ett mer resurseffektivt byggande.

Projektets övergripande mål är att tillgängliggöra BIPV för köpare av prefabricerade byggnader. Det har delats upp i delmål:

- Öka efterfrågan på BIPV hos slutkunder och i förlängningen tillverkare av prefabricerade byggnader
- Projektet skall leda till minst 5 beställda byggnader med BIPV under första år efter lansering av beställarverktyget.
- Identifiera minst två affärsmodeller som inkluderar BIPV och prefabricerade byggnader
- En verifierad beräkningsmodell för solexelproduktion för byggnader med BIPV som kan användas för hela Sverige.
- Utveckla ett pedagogiskt beställningsverktyg för BIPV på prefabricerade byggnader.
- Uppförd testbädd i form av en pilotbyggnad.
- Ökad kunskap kring BIPV som ett byggnadselement för byggvärdekedjan med fokus på tillverkare av prefabricerade byggnader

Rent konkret kommer projektet ta fram en verifierad beräkningsmodell för solexelproduktion som integreras med Lundqvists Trävarus beställarverktyg tillsammans med Soltech Energys RooF-paneler. Tillsammans med detta tas instruktioner och beskrivande text för kunden fram.

RISE ETC koordinerar projektet samt tillhandahåller kunskap om solinstrålning och tillgängliga solinstrålningsdata för Sverige. Högskolan i Gävle har mångårig erfarenhet av solinstrålningsmodeller och har tidigare tagit fram beräkningsverktyget Winsun PV som vidareutvecklas i detta projekt.



Lundqvists Trävaru säljer prefabricerade byggnader via ett 3D-beställarverktyg där kunden själv kan designa, konstruera och rita sin byggnad. Detta verktyg kommer användas i projektet. För att möjliggöra detta har mjukvaruutvecklare från RISE AB tagits in.

Soltech Energy är en av Sveriges ledande helhetsleverantör inom integrerad energi- och solteknologi, och bidrar med deras byggnadsintegrerade solpanel, Soltech Roof. I konsortiet ingår även Lindbäcks bygg som bidrar med delar av sin soleanläggning som används i detta projekt för att verifiera kalkylerna i den framtagna solinstrålningsmodellen.

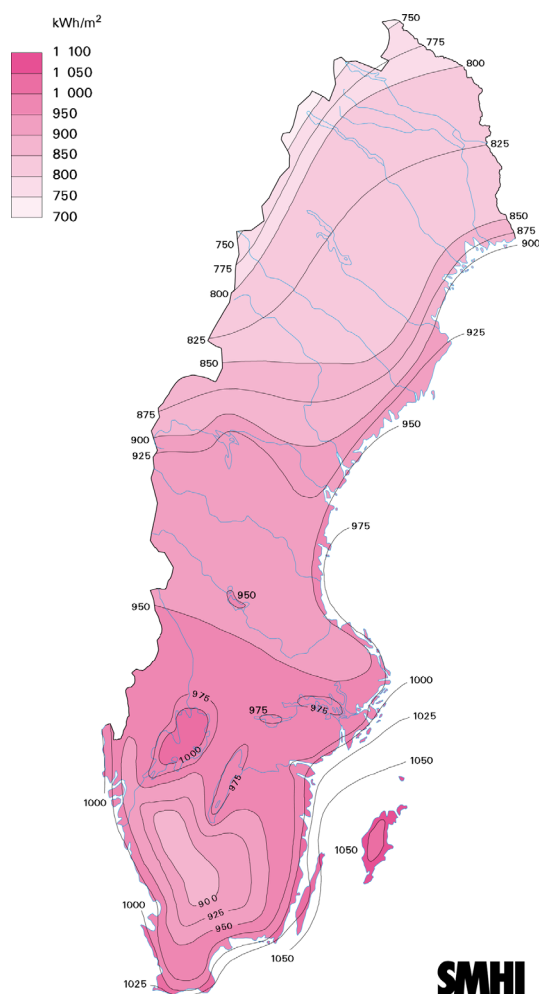
Dessutom ingår Piteå Science Park som har helhetsgreppet över kundupplevelse, planering av seminarium, affärsmodeller och kartläggning av informationsflöde.



2 Genomförande

1.1 Utveckling av pålitliga modeller för energiberäkning samt kostnadsberäkning

Grunden för projektet har varit att vidareutveckla Lundqvist Trävarus 3D-beställarverktyg så att det även inkluderar byggnadsintegrerade solpaneler. För att göra det har vi utgått från en solinstrålningsmodell som beräknar hur mycket solpanelerna kommer producera beroende på lutning, riktning och placering i landet. Beräkningsmodellen för solelproduktion som vi utgått från heter WinSun och har utvecklats av Bengt O Karlsson och Bengt Perers från Högskolan i Gävle (HIG).



Figur 1: Normal global instrålning under ett år för normalperioden 1961–1990, hämtad från SMHI.



Även om beräkningsmodellen för solelproduktion (WinSun) var framtagen innan projektets start krävdes mycket arbete för att verifiera och jämföra WinSun mot andra simuleringsprogram. Utöver det har klimatfiler för de olika solinstrålningszonerna tagits fram.

Solinstrålningen varierar beroende på var i Sverige du befinner dig, så väl breddgrad som det lokala vädret påverkar. Över den 65:e breddgraden har det dock skett mycket få tester och utvärderingar trots att såväl solinstrålning som väderförhållanden skiljer sig markant jämfört med sydligare breddgrader. Mest troligt beror skillnaderna på att de flesta solinstrålningsmodeller bygger på satellitdata från geostationära satelliter som har sin omlopps bana kring jorden utmed ekvatorn, vilket innebär att infallsvinkeln för bilderna av molntäcket vid mer nordliga breddgrader blir väldigt smal och därmed ger otillförlitliga data.

I det här projektet användes uppmätt data från SMHI:s markstationer för att få värden så nära verkligheten som möjligt för instrålning och temperatur. Vid beräkning av solelproduktion används klimatfiler som vanligen baseras på instrålningsdata och temperatur, i detta fall global horisontell instrålning, diffus instrålning och utomhustemperatur. Diffus instrålning finns inte tillgänglig i samma omfattning efter 2007 så därför baseras klimatfilerna på uppmätt data från SMHI 1999–2007. Vid framtagningen av klimatfilerna kontrollerades medianmånaden för global horisontell instrålning för varje ort och varje månad över åren 1999–2019. Den uppmätta månaden inom intervallet 1999–2019 som låg närmast medianmånaden valdes ut. De medianmånader som hamnade efter 2007 ersattes med den månaden som låg närmast sett till total global horisontell instrålning mellan åren 1999–2007. Dessa månader sammanfogades till separata klimatfiler för varje ort. Klimatfilerna kopplades sedan till åtta instrålningszoner som baseras på SMHIs instrålningskarta, se Figur 2. Genom att koppla zoner och postnummer får kunden, genom att fylla i sitt postnummer vid beställning, en prognostiserad produktion för den platsen och sin specifika byggnad.

Vid verifieringen av WinSun utfördes flera beräkningar både i WinSun och PVsyst med samma klimatfiler för samma system. Nästa steg i att verifiera WinSun var att jämföra beräknad produktion mot verkliga anläggningars produktion, vilket utfördes för tre olika anläggningar belägna på två olika platser i Sverige; Lindbäcks byggs anläggning i Piteå samt RISEs testtak för solel i Borås.

För solelkunder är investeringskostnaden och återbetalningstiden två viktiga parametrar. I projektet "Investeringskalkyl för solceller" (Energimyndigheten projektnummer 40803-1) har Bengt Stridh tillsammans med David Larsson tagit fram en ekonomisk modell för installation och drift av solceller i Sverige. Modellen har många parametrar och är delvis avancerad och kan därför lätt anpassas till projektets specifika förhållanden. Genom att använda sig av indata och utdata från 3D-verktyget kan antalet solpaneler och tillhörande utrustning, som kablage och växelriktare, automatiskt beräknas, likaså investeringskostnaden för detta.

Genom simuleringar av solelproduktionen kunde den årliga produktionen räknas ut och tillsammans med degraderingen av solpanelerna kunde intäkt för använd och såld el beräknas. Slutligen kunde den totala investeringskostnaden och återbetalningstiden beräknas. Detta är nyckeltal som oftast används vid försäljning av solelanläggningar.



1.2 Utveckling av ett pedagogiskt beställningsverktyg

Detta arbetspaket innefattade skapandet av ett digitalt beställarverktyg för BIPV. Först togs en algoritm fram som beräknar antalet solpaneler som ryms på kundens specifika tak samt antal dummies, slingor, växelriktare mm som behövs. Denna information används sedan som indata i den ekonomiska beräkningen.

Nästa steg innebar visualisering av solpanelerna så att köparen kan känna sig bekväm med hur den slutliga installationen kommer se ut, både med antalet paneler och utseendet av panelerna. Därför togs hyperrealistiska 3D-renderingar fram.

Genom att kombinera de ovan beskrivna delarna tillsammans med solelproduktionsmodell utvecklades ett öppet verktyg för beräkning av solelproduktion.

För att denna solproduktionsmodell ska följa Lundqvist Trävarus formspråk har projektet utvecklat ett förslag på utformning av webgränssnittet inklusive lättillgänglig text och innehåll. Integrationen av solinstrålningsmodellen, den ekonomiska modellen och utformningen i Lundqvist Trävarus beställarverktyg

Inför arbetet med beställningsverktyget kartlade informationsinflödet för att öka förståelsen kring vilken information som krävs för att kunna ge köparen komplett information direkt i sin skärm

1.3 Byggande av pilotbyggnad

I detta arbetspaket har pilotbyggnaden rests, grunden och byggande av väggar och bärande konstruktion gjordes enligt Lundqvist trävarus rutiner. Fram till den punkt när läkten skulle läggas fanns ingen skillnad mot en konventionell byggnad. Läktens avstånd anpassades utefter antalet rader med BIPV som skulle installeras. Dessutom gjordes hål för genomförande av kablar ner till växelriktare som placerades på insidan av byggnaden. Till skillnad från en konventionellt panntak där man börjar längst ned i ena hörnet och jobbar sig uppåt rad för rad, läggs solpanelerna först i mitten av taket och passbitar och dummies som ligger längst ut, läggs sist. Vid inkoppling av solpaneler krävs legitimerad elektriker. Direkt efter driftsättning kan produktionsdata laddas ner från växelriktaren eller via en app i mobilen, eller via en hemsida.

Efter 3 månaders drift (juli, augusti och september 2021) jämfördes pilotbyggnadens produktion med den framtagna modellen.



1.4 Sammanställa exempel på affärsmodeller samt identifiera samverkansformer för att integrera BIPV i värdekedjan för prefabricerade byggnader

Detta arbetspaket syftade till att sammanställa affärsmodeller och identifiera samverkansformer för att BIPV ska kunna bli en del av värdekedjan för prefabricerade byggnader.

En översikt av affärsmodeller kopplat till BIPV har genomförts samt en analys av de positiva effekter en tätare samverkan mellan solpanelstillverkare och småhustillverkare kan medföra. Att räkna in solpaneler redan från början ger positiva effekter på såväl budget, miljö och gestaltning.

I detta arbetspaket togs två olika affärsmodeller och samverkansformer fram, dessa är bifogade i bilaga 1.

1.5 Utbildningsinsatser och kunskapshöjande aktiviteter inklusive resultatspridning

Flertalet insatser för utbildning och resultatspridning har genomförts inom arbetspaket 5:

- Pressrelease om projektstart 12 juni 2020.
- Aktivitet på sociala medier om byggande av pilotbyggnad (testbädd)
- Seminarium (1 & 2)
- Presentation av projekt på nätverksträff,
- Publiceringar på sociala medier.



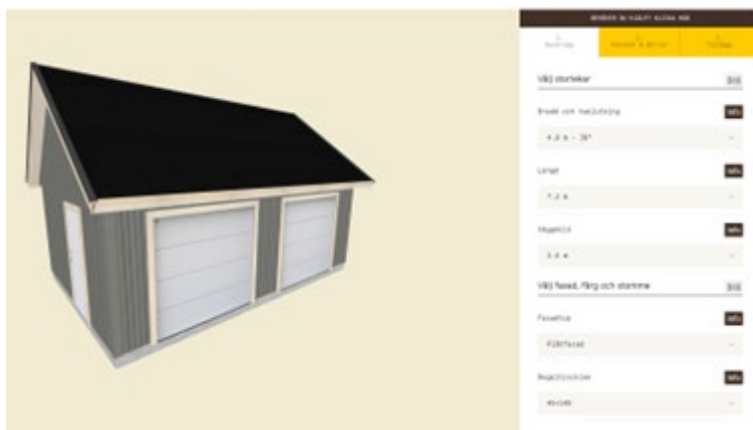
2 Resultat

Projektet har resulterat i:

- En verifierad beräkningsmodell för solelproduktion med tillhörande klimatfiler
- En förenklad investeringsmodell för byggnadsintegrerade solpaneler
- Ett pedagogiskt beställarverktyg för BIPV
- Testbädd i form av pilotbyggnad
- En publik solinstrålningsmodell med kalkylator för solelproduktion

Genom att kombinera den verifierade beräkningsmodellen för solelproduktion och investeringsmodellen med Lundqvist Trävarus beställarverktyg har ett anpassat pedagogiskt beställarverktyg för prefabricerade byggnader med BIPV tagits fram. Utöver detta har en testbädd för byggnadsintegrerade solpaneler i verklig storlek byggts samt ett publikt verktyg för solelproduktion har tagits fram <https://solar.testbed.se/>.

Bilden nedan visar hur det kan se ut i beställarverktyget när man bygger ett garage med tillhörande byggnadsintegrerade solpaneler. Genom att kunden själv kan välja byggnadens utformning, placering av fönster och dörrar, takets lutning och riktning med mera kan kunden direkt få en bild på hur det kommer se ut. Utöver detta visas de anpassade beräkningarna för solelproduktion för kundens byggnad så att investeringskostnad, beräknad produktion och återbetalningstid blir korrekt. Kunden får även ytterligare information om solpanelerna, beräkningsförfarandet och den ekonomiska modellen via länkar.



Figur 2: Lundqvist Trävarus beställarverktyg

genererad från månadsmedelvärden för Kiruna, Norrköping och Visby. Beräkningarna för anläggningen har utförts med en lutning på 38°. Liknande resultat uppnåddes vid validering mot befintliga soleanläggningar.

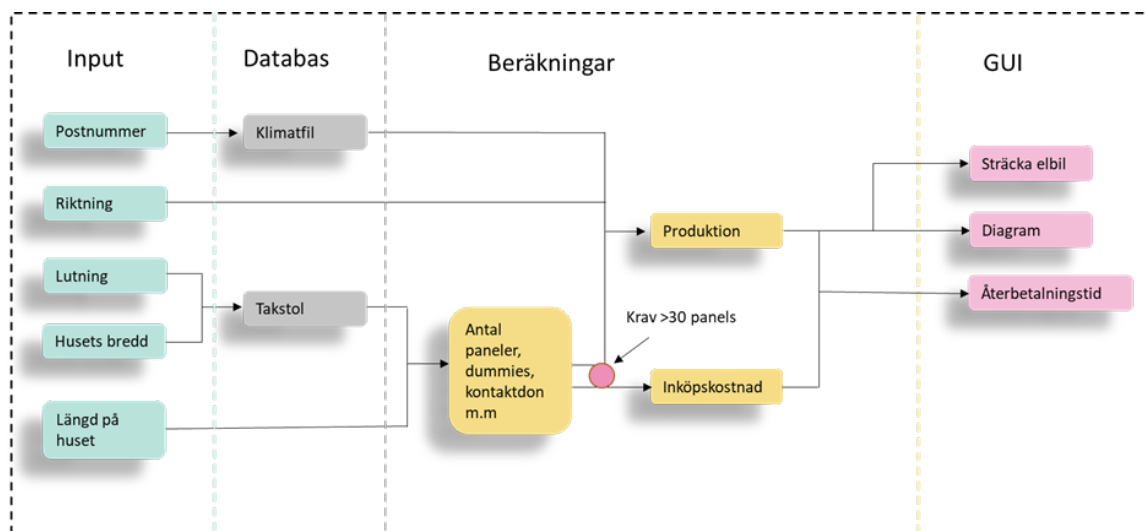
För att kunna ta fram denna information till kunden används den beräkningsmodell för solelproduktion som har vidareutvecklats och validerats i detta projekt.

Resultatet från valideringen mot befintliga kommersiella solinstrålningsmodeller visar en skillnad i produktion sett till året mellan 0 och 3%. Jämförelser har gjorts mellan klimatfiler bestående av uppmätt data (UD), modellerade data (MD) och syntetiska data (SD)

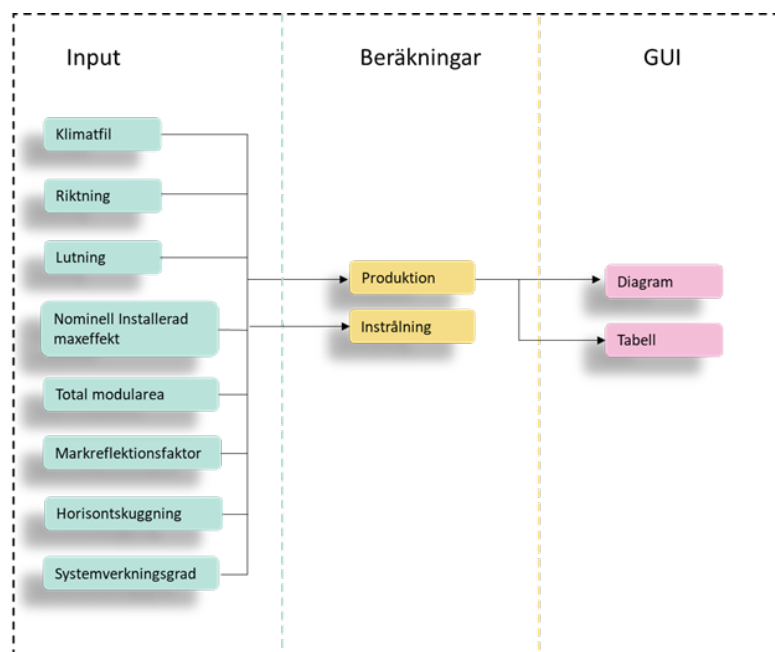
Denna beräkningsmodell för solelproduktion har använts både i integrationen med beställarverktyget



och i det publika verktyget. Informationsflödet ser något annorlunda ut för beräkningarna som är integrerade med beställarverktyget jämfört med informationsflödet för den öppna beräkningsmodellen även om beräkningarna använder sig av samma algoritmer, se figur 3 och figur 4.



Figur 3: Informationsflöde för beräkningar som är integrerat i beställarverktyget



Figur 4: Informationsflöde för beräkningar som görs i den öppna versionen.



Figur 5: Pilothuset

Alla insatser från projektet resulterade i en pilotbyggnad som har beställts från beställarverktyget och verifierats mot verklig produktion under juli, augusti och september 2021. Resultatet från verifieringen visas i bilaga 1.

Det finns olika affärsmodeller när detta koncept skall lanseras. Den enklaste affärsmodellen är att byggnad och byggnadsintegrerade solpaneler beställs och betalas av kund. Det vill säga att producenten köper in soltak liksom annat byggmaterial och säljer till slutkunden på samma sätt som ett plåt- eller betongtak. För producenten av soltak innebär detta en ny försäljningskanal och en möjlighet att nå nya kunder.

En lösning är att applicera en tjänstebaserad affärsmodell för själva soleltaket. På så sätt kan slutkunden få tillgång till närproducerad grön el utan att behöva äga eller driva anläggningen. För producenten av prefabricerade byggnader innebär detta att man tar rollen som en förmedlingstjänst och därmed utökar sina inkomstströmmar genom exempelvis provision på förmedlad kontakt.



3 Diskussion

Projektets övergripande mål var att tillgängliggöra BIPV för slutkund och därmed även öka efterfrågan på BIPV hos slutkund genom att uppnå delmålen

- Identifiera minst två affärsmodeller som inkluderar BIPV och prefabricerade byggnader
- En verifierad beräkningsmodell för solelsproduktion för byggnader med BIPV som kan användas för hela Sverige med anpassning för orter norr om 65:e breddgraden.
- Utveckla ett pedagogiskt beställningsverktyg för BIPV på prefabricerade byggnader.
- Uppförd testbädd i form av en pilotbyggnad
- Ökad kunskap kring BIPV som ett byggnadselement för byggvärdekedjan med fokus på tillverkare av prefabricerade byggnader.

Under projektet har vi uppnått dessa delmål, vilket återfinns i avsnitt 3 Resultat, i skrivandets stund har dock inte projektet resulterat i att tillgängliggöra BIPV förslutkund och vi har inte heller sett en ökad efterfrågan på BIPV. Detta då beställarverktyget fortfarande inte är lanserat. Anledningen till att beställarverktyget inte lanserats är att det fortfarande kvarstår många praktiska frågetecken gällande bland annat leverans och installation. Under arbetets gång har det blivit allt tydligare att solelbranschen är en ung bransch då byggbranschen har kommit betydligt längre när det kommer till standarder och normer. En utmaning vi stötte på vid uppförandet av testbädden gällde infästning av snörasskydd. För att lösa detta krävdes en speciallösning vilket innebar färre solpaneler och därmed lägre elproduktion.

Den publika versionen av Winsun, vars syfte är att underlätta jämförelsen av offerter, har lanserats. Winsun, liksom det pedagogiska beställarverktyget, bygger på en verifierad beräkningsmodell och den är anpassad för orter norr om 65:e breddgraden. Dock räcker inte detta för att tillgängliggöra BIPV och därmed öka efterfrågan. Det finns fortfarande behov av att standardisera, förenkla och förtydliga offerter. Även om några nyckeltal börjar bli standard på offerter för solel så som investeringskostnad och återbetalningstid för investeringen. Även om det ser lätt ut att jämföra dessa nyckeltal rakt av är det frågan mycket mer komplicerad än så. Återbetalningstiden beror på flera parametrar utöver de självklara så som lutning, riktning och effekt. Parametrar som sällan är specificerade är till exempel elpris, andel egenanvänd el, skuggning, m.m. Det framgår även i väldigt få fall vilka bakomliggande parametrar som har använts. Ett nästa steg hade kunnat vara att integrera Winsun i Energimyndighetens Solelskalkyl samt fortsätta utveckla en branschöverskridande offertmall.

Under projektets gång har vi kunnat följa samverkan mellan två företag i närliggande branscher. Även om de tangerar varandras områden så saknas integrationen mellan dem. BIPV är i dagsläget inte ett byggmaterial i alla fall inte enligt tillverkarna av prefabricerade byggnader. Har man som byggföretag små marginaler och kort om tid är sannolikheten stor att man förespråkar ett konventionellt tak före ett BIPV-tak för att undvika speciallösningar och undantag.

För att råda bot på detta krävs en ökad integration och samverkan mellan branscherna. BIPV producenter måste utveckla produkter som är anpassade efter rådande byggnormer och praxis och arbeta för att passa in i byggbranschens värdekedja.



För att underlätta för köparen krävs att arbetet med ett standardiserat beslutsunderlag för beställare av solel fortsätter så att det går att jämföra offerter mellan olika aktörer.



4 Publikationslista

Pressmeddelande, 12 juni, Enklare att välja soleltak i digital modell, Nordiska projekt, Energipress.se, Piteå Science Parks hemsida och sociala kanaler

Pressmeddelande, 24 september, Förenklade köp med ny process för prefabricerade soltak, Affärer i norr, Nordiska Projekt, Byggnorden, Energipress.se, Piteå Science Parks hemsida och sociala kanaler

Seminarieserie "Framtidens klimatsmarta byggnader, så tar du dig dit". Digitalt seminarium tillsammans med Anthesis. Första seminarietillfället fokuserade på nybyggnationer och andra på renoveringar. Lundqvist Trävaru presenterade på första tillfället och Soltech på andra. Syfte och mål för projektet presenterades också.

Publikt solelproduktionsverktyg: <https://solar.testbed.se/>



5 Referenser

Gustav Ebenå, J. B. (2018). *Nätanslutna solcellsanläggningar 2018, statistik, analys och prognos*. Eskilstuna: Energimyndigheten.

Affärsmodeller och samverkansformer

De flesta småhustillverkare erbjuder idag någon form av solelslösning till sina kunder. Det är dock ett tillägg som köparen av småhuset själv måste leta reda på och kravet på köparen är förhållandevis stort. Man arbetar med andra ord inte med så kallad nudging eller beteendedesign för att påverka köparen att göra mer miljövänliga val.

Syftet med denna sammanställning är att visa på alternativa affärsmodeller och identifiera samverkansformer för att BIPV ska kunna bli en del av värdekedjan för prefabricerade byggnader.

Exempel affärsmodeller

Dessa affärsmodeller utgår från producenten av prefabricerade byggnader.

Köpa byggnad ink soltak

Producenten köper in soltak likt annat byggmaterial och säljer till slutkunden på samma sätt som ett plåt- eller betongtak.

För producenten av soltak innebär detta en ny försäljningskanal och en möjlighet att nå nya kunder.

Om parterna samverkar för att maximera bådas vinst och därmed också miljönyttan kan man använda sig av beteende design och göra soltak till default, dvs något kunden aktivt måste välja bort.

Köpa byggnad, leasa soltak

Genom att i stället applicera en tjänstebaserad affärsmodell för själva solelstaket kan slutkunden få tillgång till närproducerad grön el utan att behöva äga eller drifta anläggningen.

För producenten av prefabricerade byggnader innebär detta att man tar rollen som en förmedlingstjänst och därmed utökar sina inkomstströmmar genom exempelvis provision på förmedlad kontakt.

Motparten gentemot producenten av prefabricerade byggnader behöver i detta fall inte nödvändigtvis vara producenten av soltak. Det kan vara till exempel leasingbolag eller energibolag som erbjuder slutkunden ett fördelaktigt pris för den egenproducerade elen eller leasing med avbetalning.

Samverkansformer

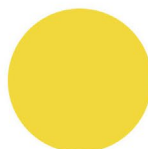
Producenter av prefabricerade byggnader har större likheter med industriföretag snarare än sina kollegor i byggbranschen, i alla fall när det kommer till relationen till leverantörer.

Det är många kompetenser/relationer som behövs för att solpaneler ska hamna på ett tak och producera el. Dels utveckling, produktion och försäljning av själva panelen. Därefter krävs elektriker och montörer för att panelen ska hamna på taket, sist men inte minst nätägaren.

Om det i stället är en leasinglösning så räcker det för producenten av prefabricerade byggnader att endast samverka med leasaren.

Goda exempel på samverkan

Under projektet har vi undersökt och testat hur ett företag som producerar prefabricerade byggnader kan samverka med en producent av soltak. Genom att integrera Soltechs produkter i sin 3D-konfigurator kommer Lundqvist Trävaru kunna erbjuda sina kunder ett alternativt tak när de ritar och beställer sin byggnad.



Runt 35 procent av all energi i Sverige används i bebyggelsen. I forskningsprogrammet E2B2 arbetar forskare och samhällsaktörer tillsammans för att ta fram kunskap och metoder för att effektivisera energianvändningen och utveckla byggandet och boendet i samhället. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i programmet.

*E2B2 är Energimyndighetens program där IQ Samhällsbyggnad är koordinators.
Läs mer på www.E2B2.se.*

