

SoIEL 00-02

**Solcell.nu - Projekteringsverktyg för
byggnadsintegrerade solceller**

Elforsk rapport 03:7

SoIEL 00-02

**Solcell.nu - Projekteringsverktyg för
byggnadsintegrerade solceller**

Elforsk rapport 03:7

SoIEL 00-02

Solcell.nu - Projekteringsverktyg för byggnadsintegrerade solceller

Elforsk rapport 03:7

AI-företagen, energiföretag via Elforsk, Energimyndigheten,
Formas, Svenska Byggbranschens utvecklingsfond och White
Arkitekter finansierar SoIEL 00-02.

Sammanfattning

Solcell.nu är ett webbaserat hjälpmedel för byggnadsintegrerade solceller (ofta kallade BIPV). Det belyser på ett översiktligt sett de frågeställningar som kommer upp vid byggnadsintegrering av solceller. Verktøget finns på www.solcell.nu.

Den intresserade tillgodogör sig information kring BIPV genom en interaktiv process. Även personer med tidigare erfarenhet av solcellsprojekt ska kunna förbättra sina kunskaper och få inspiration till nya idéer och projekt genom studier av verktøget. Verktøget kan användas i förprojekterings- och projekteringsstadierna, men också under projekterings- eller byggmöten för att mötet skall slippa skjuta upp svaren på uppkomna frågor till nästa möte, och därmed vinna tid.

Verktøget är strukturerat efter teman, i stort sett i kronologisk ordning från idé till underhåll av solcellsanläggningen: Motiv, energiberäkningar, montage, upphandling etc har alla sin egen rubrik. Varje rubrik innehåller generell information och typlösningar från tre olika projekt i Hammarby Sjöstad (www.hammarbysjostad.se) i Stockholm. Dessa tre projekt drivs av JM, NCC respektive Familjebostäder.

En tvärdisciplinär referensgrupp har bistått med att definiera den kunskap som ska inhämtas. Ett avstämningsmöte hölls med referensgruppen i juni 2002.

Detta ettåriga projekt genomfördes gemensamt av byggentreprenören NCC och solcellskonsulten Energibanken i Jättendal. Bakgrunden är att båda under de senaste åren medverkat vid planering och projektering av de första installationerna inom nybyggnation, i huvudsak i Hammarby Sjöstad, i syfte att bidra till ett uthålligt byggande. I samband med detta gjordes en förstudie som utmynnade i föreliggande projekt. Arbetet i Hammarby Sjöstad utmynnade också i PV-NORD (www.pvnord.org), som är ett europeiskt FoU- och demonstrationsprojekt som NCC koordinerar. Dessa båda projekt kompletterar varandra.

Summary

Solcell.nu is a web-based interface for the design of buildings with building integrated photovoltaic systems (often referred to simply as BIPV). It highlights the general issues that the design team are likely to come across. The tool is in Swedish and can be found on www.solcell.nu.

The visitors to this site will gain information on BIPV through an interactive process. Through the use of the tool, even designers with experience from other BIPV projects will be able to refresh and replenish their knowledge and become inspired to new ideas and projects. The tool can be used in the early stages of the planning process or for detailed design, in the office or at design or construction meetings. The plan is to facilitate progress during working meetings by supplying the meetings with enough information.

The tool is structured in themes, largely chronological from the first idea to the maintenance of the BIPV system. Motives, energy calculations, assembly, purchase and so on have their own heading. Each heading contains general information and representative solutions from three different projects in Hammarby Sjöstad (www.hammarbysjostad.se) in Stockholm. JM, NCC and Familjebostäder run the three projects, respectively.

A multi-disciplinary reference group have supported the work by defining the knowledge that needs to be structured by the tool. A meeting with this group was held in June 2002.

This one-year project was a joint venture by the construction company NCC (www.ncc.info) and the PV-consultant Energibanken i Jättendal (www.energibanken.se). The background is that both our companies took part in the planning and design of the BIPV in Hammarby Sjöstad, with the explicit aim of contributing to sustainable building. In connection with that work, a pilot study was made, which was generalised into this project. The work in Hammarby Sjöstad was also the foundation for our participation in PV-NORD (www.pvnord.org), a European R&D and Demonstration project, co-ordinated by NCC. The two projects supplement each other.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	MÅL	1
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	1
1.4	FÖRSTUDIE	2
2	GENOMFÖRANDE	3
2.1	AVSTÄMNINGSMÖTE	3
2.2	SUMMERING AV AVSTÄMNINGSMÖTE	3
2.3	DELTAGARE I MINISEMINARIET PÅ NCC I JUNI 2002	4
3	RESULTAT	3
3.1	NAVIGERING PÅ WEBBPLATSEN	3
3.2	BESKRIVNING AV INNEHÅLL	5
3.3	MANUAL.....	7
3.4	UTVÄRDERING AV PROJEKTERINGSVERKTYGET.....	8
4	SPRIDNING	10
5	SLUTSATSER.....	11

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Bygghandlet av idag tar i allt högre grad sitt ansvar för att samhällets energianvändning och dess belastning på miljön. Byggnadsintegrerade solcellssystem (ofta refererade till som BIPV, eller Building Integrated Photovoltaics) är ett exempel på system som utvecklas för att vara en del av ett uthålligt byggande. De första byggprojekten med integrerade solceller är under uppförande i Sverige. Kunskapen om vad som går att göra och hur det kan göras saknas idag ofta hos användarna av solceller, dvs arkitekter, elkonsulter, byggkonstruktörer och uppköpare. Detta leder till att varje projekt kräver en stor utbildningsinsats som i sin tur resulterar i att solcellsprojekt inte förverkligas, blir dyrare eller inte uppfyller de initiala målsättningarna. NCC och Energibanken har under de senaste åren medverkat vid planering och projektering av de första solcellsinstallationerna inom nybyggnation, i huvudsak i Hammarby Sjöstad. Vi har då funnit ett behov av ett projekteringshjälpmedel. Det eftersökta verktyget ska kunna användas i alla faser av ett projekt, från förstudie- och projekteringsstadierna till upphandling, driftsättning och skötsel. Det skall på ett översiktligt sett belysa de frågeställningar som kommer upp vid byggnadsintegrering av solceller, men skall också i sig innehålla detaljkunskap eller kunna länka till sådan information.

1.2 Mål

Målet är att en på solcellsområdet oerfaren arkitekt, bygg- eller elkonstruktör etc, ska kunna få sina frågeställningar belysta samtidigt som han eller hon får en överblick över hela området Building Integrated Photovoltaics. Tanken är att den intresserade genom en interaktiv och web-baserad process ska kunna tillgodogöra sig informationen i projekteringshjälpmedlet. Även personer med tidigare erfarenhet av solcellsprojekt ska kunna förbättra sina kunskaper och få inspiration till nya idéer och projekt genom studier av verktyget. Verktöget kan också användas under projekterings- eller byggmöten som ett referensverk för att mötet skall slippa skjuta upp svaren på uppkomna frågor till nästa möte.

1.3 Avgränsningar

Det är nödvändigt att avgränsa mängden information under varje tema. Därför blir varje punkt relativt ytligt beskriven men med målsättningen att detaljkunskapen ska finnas tillgänglig i referenserna och som typlösningar från de utvalda referensprojekten. De tydligaste avgränsningarna i övrigt är;

- att verktyget gäller byggnadsintegrerade anläggningar,
- att verktyget inte tränger in på aktörernas kompetensområden.

Det sistnämnda innebär att områden som byggnadsstatik, elsäkerhet, solcellsfysik etc, inte penetreras djupare än vad vanligt ställda frågor kring solceller normalt kräver.

1.4 Förstudie

Under 2001 gjorde Energibanken på Elforsks uppdrag en förstudie i vilken de områden definierades kring vilka erfarenhetsmässigt många frågor ställs. I förstudien har ingått kontakter med potentiella användare av projekteringsverktyget. Det rörde sig om ett tiotal personer med erfarenhet av projektering av solcellsanläggningar. "Projektörerna" var väsentligen väldigt positiva till ett projekteringsverktyg och säger i flera fall att brist på baskunskaper på solcellsområdet har hämmat och fördröjt projekteringsarbetet. Synpunkter och bidrag från projektörerna har lett till ett förslag för hur verktyget kan byggas upp pedagogiskt och innehållsmässigt. Nedan sammanfattas projektörernas förslag till innehåll:

- **Baskunskaper**, för att kunna agera mer aktivt och för att förstå terminologin.
- **Typlösningar** hämtade från ett antal referensprojekt.
- **Länkar** till kontakter, leverantörer, databaser för komponenter och referensobjekt samt litteraturhänvisningar.

Projekteringsverktyget ska också ge beslutsfattare och finansiärer insikt om tekniken och inspiration till projekt. Det ansågs självklart att verktyget skall vara webbaserat.

2 Genomförande

2.1 Avstämningsmöte

NCC är projektledare och står genom NCC Communication för utformningen av webbplatsen. Energibanken ansvarar för materialet på webbplatsen. Därutöver har ett stort antal personer deltagit med synpunkter på det pedagogiska upplägget, materialets omfång och innehåll och dessutom fungerat som testpiloter. Dessa personer benämns i denna rapport som projektörerna. En delrapport i skriftlig form delgavs projektörerna i juni 2002 med avsikt att vara input till ett avstämningsmöte. Delrapporten innehöll dels ett omfattande men inte fullständigt material som exemplifierade innehållet och dels förslag på utformning av en pedagogik som kan implementeras på en webbplats. Mötet hölls i form av ett miniseminarium på NCC i Solna i juni 2002. Deltagarna i mötet bestod av projektansvariga på NCC och Energibanken, projektörerna och programstyrelsen för SolEl 00-02.

2.2 Summering av avstämningsmöte

Huvudintrycket av seminariet var att projektet löper vidare enligt sin beskrivning och Elforsks beställning. Några av synpunkterna som kom fram gällde metodiken, infallsvinkeln, bildmaterialet och fortsättningen.

Det pedagogiska upplägget ansågs bra för att strukturera informationen efter den metodik information söks via webben. Det ansågs dock viktigt att beakta vilken infallsvinkel man har. Den som söker information om solceller har ofta en specifik fråga som behöver svar. Informationen ansågs kunna struktureras utifrån det.

Ett rikt bildmaterial som inspirationskälla ansågs också av stor vikt. De tre föreslagna husen i Hammarby Sjöstad fick sin form innan solcellerna kom in och är alltså ganska lika varandra i avseendet att solcellernas byggnadsintegration är begränsad. Man kan komplettera med byggnader där solceller var med från början, exempelvis Houten brandstation av Philippe Samyn. För att ytterligare stärka denna del av verktyget skrevs gestaltningskapitlet av Marja Lundgren, White Arkitekter.

Projekteringshjälpmedlet är ett levande dokument som måste hållas igång för att det inte hamna i byrålådan. Allas inställning var att det är en rimlig ambition att fortsätta utveckla verktyget framöver, om finansiering kan säkras. Nästa steg efter projektet kan vara att göra en återkoppling av de synpunkter som förväntas finnas när verktyget har varit publicerat en tid och att testa verktyget i ett skarpt projekt.

2.3 Deltagare i miniseminarier på NCC i juni 2002

Cristian Andersson, ElForsk

Dan Engström, NCC Teknik

Leif Nyman, NCC Construction Sverige AB

Tomas Sandstedt, NCC Construction Sverige AB

Jonas Holmström, Energibanken

Mats Andersson, Energibanken

Sture Holmström, Birka Teknik & Miljö AB

David Larsson, Birka Teknik & Miljö AB

Lennart Klerdal, Birka Energi AB

Lennart Spante, Vattenfall Utveckling AB

Leif Selhagen, Naps Sweden AB

Marja Lundgren, White Arkitekter

Kjell Torstensson, White Arkitekter

Anders Jönsson, K-konsult

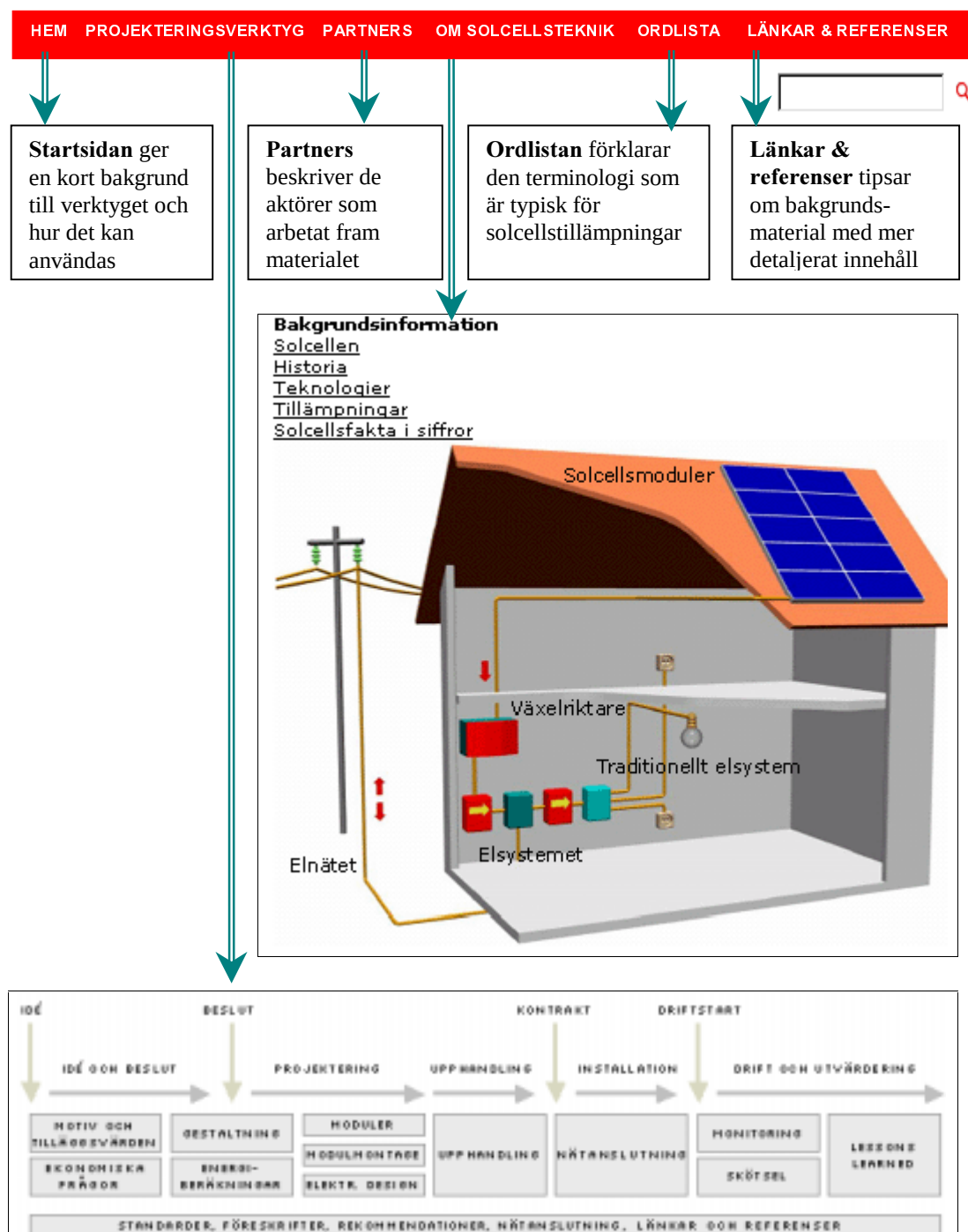
Mikael Spolander, Familjebostäder Stockholm

Johan Brock, J&W Systems

3 Resultat

3.1 Navigering på webbplatsen

Projekteringsverktyget publiceras under adressen www.solcell.nu. I figur 3.1.1 visas webbplatsens övergripande navigering. Texten med röd bakgrund visar hur verktygets huvudmeny tar sig ut för en besökare på webbplatsen.



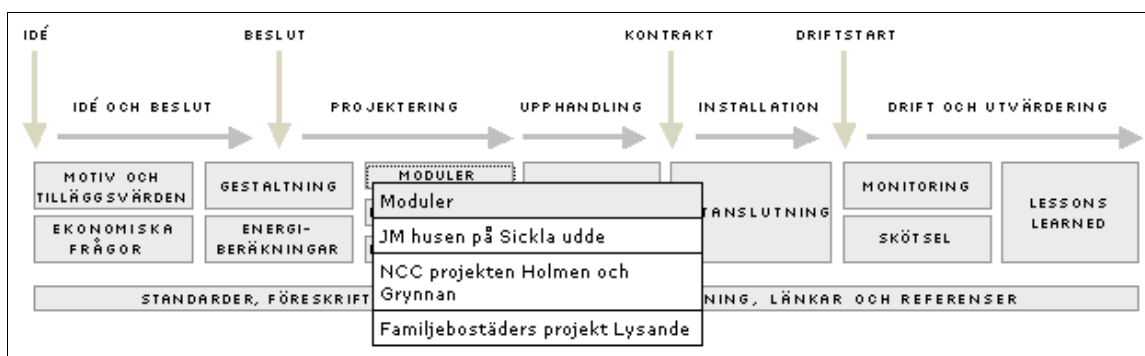
Figur 3.1.1. Webbplatsen www.solcell.nu. Sex huvudval kan göras, vilket indikeras med pilarna som utgår från den röda raden. En sökfunktion (uppe till höger) underlättar navigeringen.

I vilken position man än är finns det sex huvudalternativ att välja bland. Utöver detta finns en sökfunktion. Innehållet i valen: [Hem](#), [ordlista](#), [partners](#) samt [länkar&referenser](#) förklaras i figur 3.1.1 på föregående sida.

[Om solcellsteknik](#) består av 5 klickbara rubriker och 5 element i bilden av ett hus som också är klickbara. Avsikten med "Om solcellsteknik" är att vara en bakgrund till solcellstekniken och dess tillämpningar. Här ges en introduktion till celler och moduler, en kort solcellshistorik, beskrivning av tillämpningar rent allmänt och solceller i byggnadstillämpningar i synnerhet, samt en del fakta om solceller i siffror.

I [Projekteringsverktyget](#) förväntas en besökare spendera det mesta av sin tid. Tanken med uppbyggnaden av de 13 blocken är att de ska finnas en tidsdimension som representerar ett projekts alla faser, från idé till "lessons learned". Den vertikala pilen vid "beslut" träffar blocken *Gestaltning* och *Beräkningar* på mitten för att indikera att före ett beslut krävs en förprojektering som inkluderar både gestaltungs- och beräkningsfrågor. De två understa blocken *Standarder*, ... *länkar&referenser* anses inte ha någon specifik tidsdimension utan får gå genom hela projektet. *Länkar&referenser* leder till samma information som den *länkar&referenser* som finns i huvudnavigeringsraden (med röd bakgrund). Länkarna och referenserna kan vara av olika karaktär. De kan hänvisa till webbplatser, projekt eller litteratur i form av böcker, tidskrifter och artiklar och så vidare.

När man klickar på något av blocken i verktygets navigering ges fyra val från en rullgardinslist som visas i figur 3.1.2. Det första valet är den allmänna informationen. Det finns därefter tre referensprojekt i vilka man kan studera hur man löst aktuell frågeställning i dessa typfall.



Figur 3.1.2. Rullgardinslistan som trillar ned då man klickar på något av de olika blocken i verktygets navigering ger fyra valmöjligheter.

Fördjupningen under varje rubrik består antingen av exempel på en lösning från något av de tre valda referensprojekten eller i vissa fall också av direkt åtkomliga nedladdningsbara filer med format som de flesta användare förväntas kunna hantera.

3.2 Beskrivning av innehåll

Motiv och tilläggsvärden

Detta avsnitt definierar de tilläggsvärden som en solcellsanläggningen kan ge upphov till när de integreras i byggnader. Exempel på detta är när solcellsmodulerna ersätter ett annat byggnadsmaterial t.ex. i form av taktäckning, eller när modulerna har en speciell funktion som t.ex. solavskärmning. Fler exempel ges under denna rubrik.

Under referensprojekten beskrivs de tilläggsvärden som har varit bärande idéer i de olika projekten.

Ekonomi

I detta avsnitt redogörs för kostnader för BIPV projekt uppdelat på komponenter, installation och projektering. Avsnittet tar också upp exempel på modeller för finansiering av BIPV-projekt som används i olika länder runt om i världen.

Under referensprojekten i detta block beskrivs projektets kostnader och hur finansieringen har kommit till stånd

Gestaltning

Detta avsnitt har skrivits av Marja Lundgren på White arkitekter. Här beskrivs hur byggnadsintegrerade solceller som en del av klimatskalet ska vara inordnade eller underordnade en arkitektonisk helhet. Exempel på dubbelutnyttjande av solceller ges. En bild på ett illusoriskt hus med olika appliceringar av solceller fungerar som ett navigeringshjälpmedel för ett bildspel med arkitektoniska exempel.

Referensprojekten ges här både en arkitektonisk och en mer allmän bakgrundsbeskrivning.

Beräkningar

I detta avsnitt beskrivs hur en anläggnings produktion av växelströmsenergi kan uppskattas utgående från en anläggnings lokalisering, orientering av moduler och ingående komponenters karakteristiska data. Förfining av analysen vid skuggproblematik tas upp. En guide för hur enkla tumregler kan användas visas också.

För varje referensanläggning ges de parametrar som varit indata till beräkningarna och resultaten då beräkningsprogrammet PV-syst har använts.

Moduler

Solcellsmodulen är en central komponent i en anläggning. Denna beskrivs därför i ett flertal av de utförandeformer som är vanliga eller som är gestaltningsmässigt intressanta. Det som tas upp är bland annat modulkonstruktion och utseende.

Varje referensanläggnings moduler beskrivs med sina toppeffekter, utseende och byggnadstekniska uppbyggnad och hur detta kan påverka den funktion modulen är tänkt att ha utöver ren energiproduktion.

Montage

Ett antal lösningar på hur moduler kan monteras visas och under referensprojekten beskrivs de speciella lösningar som har tillämpats.

Elektrisk konstruktion

Principerna och komponenterna i den elektriska installationen för ett BIPV-system beskrivs. Själva solcellsdelen av referensprojektens elektriska anläggningar beskrivs med elschema.

Upphandling

Exempel på ett upphandlingsunderlag ges. Det beskriver en teknisk specifikation på en solcellsanläggning i allmänhet och är skrivet i klartext därför att några AMA-koder för solcellsanläggningar ännu inte är specificerade.

De upphandlingsunderlag som används för den tekniska beskrivningen av anläggningarna finns tillgängliga i nedladdningsbara dokument.

Nätanslutning

När solcellsanläggningar ansluts till elnätet uppstår frågor om elsäkerhet, elkvalitet och hur energin ska mätas. Principer för detta beskrivs här tillsammans med hur det har lösts på de olika referensprojekten. Mer om nätanslutningsfrågor kan läsas under "[länkar&referenser](#)"

Monitoring

Produktionsdata från anläggningar mäts och sparas i olika datainsamlingssystem med för olika projekt varierande grad av komplexitet. I detta avsnitt beskrivs vilka parametrar som kan eller bör mätas och de metoder som brukar användas för att samla in och spara data. De olika referensprojektens datainsamlingssystem beskrivs tillsammans med de parametrar man valt att registrera och lagra.

Skötsel

Solcellsanläggningar brukar inte kräva skötsel och underhåll i större omfattning, men de insatser som ändå krävs i form av rengöring, kontroller, dataöverföring etc beskrivs i detta avsnitt.

Lessons learned

Under denna rubrik samlas erfarenheter från att bygga och driva solcellsanläggningar. Tanken är att en återkoppling av gjorda misstag och även av lyckade delar från tidigare projekt ska kunna tas till vara för att undvika att kända misstag upprepas.

Standarder etc

Avsnittet beskriver de standarder som kan förväntas ha intresse vid byggandet av en nätansluten solcellsanläggning i en byggnad. Standarderna relaterar till säkerhet, prestanda och installation och delas upp på områden som solcellsmoduler, montage och elektrisk installation och även nätanslutning.

Länkar och referenser

Referenslistan är allmän för hela projekteringsverktyget och referenserna har delats in i olika kategorier:

- Aktörer i de tre referensprojekten och andra svenska projekt
- Leverantörer av komponenter till BIPV-anläggningar
- Databaser
- Litteratur och artiklar

3.3 Manual

Avsikten med verktyget är vara ett stöd för de personer som deltar vid projektering av solcellssystem i byggnader. Verktöget ska kunna användas dels av personer utan egen erfarenhet av solcellsprojekt och dels vara ett referensverk som mer erfarna personer ska kunna gå till för att kontrollera sina kunskaper. Personer med olika förkunskaper på solcellsområdet kan vilja navigera på olika sätt genom verktyget. Nedan ges lite bakgrund och några tips.

Verktygets navigering är kronologiskt uppbyggt på så sätt att det går från en idé genom en beslutsprocess till drift via olika genomförandesteg. Projekteringsverktyget är uppdelat på 13 olika rubriker. Alla rubriker utom en har en struktur som innehåller en beskrivande text och typlösningar från tre utvalda projekt. De tre referensprojekten är utvalda från kriteriet att solcellerna är integrerade i byggnadsskalet och att de har varit en del av projektet redan från idéstadiet. Det faktum att det är svenska projekt har också inneburit att informationen om dem har varit lätt tillgänglig, men förhoppningen är också att detta ska kännas mindre främmande för användarna av projekteringsverktyget.

En på solcellsområdet oerfaren person rekommenderas att inledningsvis läsa igenom avsnittet "*Om solcellsteknik*". Han rekommenderas också att läsa avsnitten *Gestaltning*, *Motiv och tilläggsvärden* och inledande om *Moduler* och kunna dra nytta av avsnittet *Lessons learned*. Han kan då förväntas ha grundläggande kunskaper om solcellsteknikens möjligheter och problem och en viss känsla för storleksordningar på kostnader, energiproduktion och framtida potential samt förstå principen med byggnadsintegration av solceller.

En **beställare** kan fortsättningsvis läsa: *Finansiering*, *Skötsel*, *Beräkningar* (förväntad produktion) *Standarder* (t.ex. energimätning vid nätinkoppling)

En **projektledare** kan t.ex. läsa: *Finansiering*, *Upphandling*, *Nätanslutning* samt ytligt sätta sig in i övriga delar.

En **arkitekt** kan läsa: *Montage*, *Moduler* (utseende) *Beräkningar* (om orientering och skuggning),

En **el-konsult** kan läsa: *Elektrisk design*, *Moduler* (elektriska egenskaper), *Monitoring*, *Standarder* (elsäkerhet och nätinkoppling)

En **byggkonstruktör** kan läsa om: *Montage*, *Moduler*, *Standarder* (BBR, PBL etc).

3.4 Utvärdering av projekteringsverktyget

För test och utvärdering av projekteringsverktyget har fem "testpiloter" utsäts. Avsikten har varit att få en första kontroll på hur en användare hanterar verktyget och få synpunkter både på det rent innehållsmässiga och verktygets pedagogiska uppbyggnad. Det övergripande resultatet av utvärdering ska vara att få en bild av hur bra verktyget är på att leda aktörer i ett BIPV-projekt till den efterfrågade kunskapen. Vid sidan av detta förväntas utvärderingen leda till en åtgärdslista med detaljer som behöver förbättras, läggas till eller tas bort.

De fem personerna som har gjort utvärderingen har följande bakgrund

Arkitekt. Har under flera års tid varit engagerad i frågor som berör solcellers roll för gestaltning och inomhusklimat

Bygghkonstruktör. Generell byggt teknisk projekteringskompetens, forskarexamen från 2002 inom byggsektorns IT-hjälpmiddel.

El-konsult. 20 års erfarenhet av projektarbete med inriktning på konstruktion av elsystem och erfarenhet inom området HCI (Human Computer Interaction, alltså hur dator och människa samverkar) och Användbarhet (=hur intuitiv och lättanvänd navigeringen är).

Leverantör av solcellssystem. 20 års erfarenhet. Har under de senaste 10 åren levererat solcellsmoduler och systemkomponenter till ett stort antal BIPV-projekt i Sverige

Energiföretagsrepresentant som har över 10 års erfarenhet av system med solceller

Bland dessa personer är solcellstekniken ett helt ny område för två av granskarna. Uppdraget som alla fått är att efter några timmars navigering på verktyget beskriva sina synpunkter i en kort rapport. Varje testpilot har fått den speciella uppgiften att studera de avsnitt närmare som rör just hans specialkompetens. Synpunkterna ordnas efter kategorierna pedagogik och innehåll. Med pedagogik avses här närmast hur navigeringen intuitivt leder någon till de eftersökta kunskaperna. Med innehåll avses om informationen har rätt nivå för varje avsnitt som den ska beskriva.

Här sammanfattas de olika personernas synpunkter:

- Den övergripande strukturen är godkänd.
- Innehållet i alla avsnitt välstrukturerat och lättförståeligt
- Förväntar sig emellertid mer på de mest projekterings tekniskt tunga avsnitten "Modulmontage" och "Elektrisk design", men kan pga bristande insikt inte riktigt precisera vad som fattas.
- I några fall i sökandet efter en specifik önskad information fanns den inte där man intuitivt ville. Detta leder till att man fastnar ibland.
- Verktyget fungerar som läromedel. "Efter 45 minuter surfande kunde jag fundamenta om solceller och BIPV".

- Nivå på terminologin var lagom. "Några svåra ord kan inte undvikas, men kan slås upp".

Man kan notera att de personer med tidigare erfarenhet och kunskap om solceller ansåg det lätt att finna fram på verktyget. Personerna utan tidigare solcellserfarenhet sa sig kunna fastna ibland därför att strukturen enligt deras intuition inte ledde dem till den sökta kunskapen.

Testpiloterna har också beskrivet ett stort antal detaljer som kan förbättras. Detaljerna består av sakfel i texten och förslag på förbättringar och tillägg både vad gäller innehållet och detaljer som kan underlätta navigerandet. Bearbetningen av den lista av åtgärder som därför har uppstått har inletts. Detta arbete kommer fortsätta tills alla relevanta punkter är avskrivna.

4 Spridning

När projektet slutförts kommer verktyget att vara testat både av personer med erfarenhet av PV-projekt och av personer utan PV-erfarenhet men med kompetens att driva byggprojekt där solceller ingår. Kunskapen om verktyget kommer att spridas till relevanta organisationer och personer, genom artiklar i facktidskrifter och länkar på lämpliga hemsidor.

5 Slutsatser

Projekteringsverktyget kommer att kunna göra stor nytta för projektering av byggnader där solceller integrerats, och fyller ett stort behov. Detta kräver dock att informationen om verktyget sprids, en aktivitet som är i sin första fas – man kan inte marknadsföra ett verktyg som inte finns tillgängligt. Det som återstår att göra i dagsläget är att genomföra de ändringar som granskarnas synpunkter har föranlett. Detta är en mindre uppgift.

De är en större uppgift att upprätthålla verktyget, eftersom det händer mycket i solcellsbranschen såväl som in byggbranschen. Nya normer, ny kunskap finns ständigt att implementera i verktyget. Uppdraget att upprätthålla verktyget ingår dock inte i detta projekt. Diskussioner pågår mellan Elforsk och projektgruppen om en sådan fortsättning.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS – ELFORSK – AB
Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 25 30. Telefax 08-677 25 35
www.elforsk.se