

# ARKITEKTUR & SOLENERGI

## Om arkitektur och solenergi

Detta är ett nyhetsbrev om solenergi, arkitektur och planering. Informationen kommer från två internationella forsknings- och utvecklingsprojekt inom International Energy Agency (IEA). Nyhetsbrevet är riktat till samhällsbyggnads- och fastighetssektorns alla aktörer. Tipsa gärna kollegor att anmäla sig som prenumeranter.

**Du får nyheter om byggnadsintegration och stadsplanering utifrån användning av aktiv solenergi (solfångare och solceller) och passiv solenergi (dagsljus och urbant mikroklimat).**

## Om IEA och forskningsprojektet

International Energy Agency (IEA) är en fristående organisation som arbetar för att säkra tillförlitlig, kostnadseffektiv och ren energi för 28 medlemsländer. IEA fungerar som OECD-ländernas samarbetsorgan för energifrågor. Energimyndigheten i Sverige stödjer flera forskningsprojekt inom IEA.

Inom programmet Solar Heating and Cooling (SHC) bedrevs IEA SHC Task 41: Solar Energy and Architecture som startade 2009 och IEA SHC Task 51: Solar Energy in Urban Planning som startade 2013.

Internationell koordinator: Maria Wall, LTH  
Sverigekoordinatörer: White genom Marja Lundgren och Johan Dahlberg  
Medverkande: Jouri Kanters, LTH

Inom IEA Task 51 om planering bedrivs pilotprojekt i Danmark, Norge, Tyskland, Schweiz, Österrike, Italien, Frankrike, Kanada och Australien. Utbyte och samverkan kommer att ske genom plattformen IEA Task 51.

Mer om projektet:

<http://task41.iea-shc.org/> För mer om IEA  
<http://task51.iea-shc.org/>

Task 41 har stöttats av Energimyndigheten, ARQ och Arkus. Task 51 stöttas av Energimyndigheten, ARQ och en gemensam utlysning av ARQ, Arkus och Richertska: AAR 2014.

## Ny hemsida avslutar Task 41

**Projektet Task 41 Solar Energy & Architecture avslutades med lanseringen av en ny hemsida med 50 solenergibyggnader som är vackra och funktionella. Bland projekten finns fyra svenska projekt.**

Arbetet med att lyfta fram goda exempel på snygga solenergihus ingick i forskningsprojektet för International Energy Agencys räkning. Syftet var att öka arkitekters kunskap och intresse för solenergi. I juryn ingick 20 forskande och praktiserande arkitekter från tolv länder.

De svenska byggnaderna på listan är *Almedalens bibliotek i Visby* av arkitekterna Malmström Edström Arkitekter Ingenjörer, *KTH auditorium i Stockholm* av Stadiion Arkitekter, *Kataloghuset One Tonne Life i Hässelby* av Wingårdh arkitektkontor, *Naturum Vattenrike i Kristianstad* av White arkitekter och *en dagsljus- och solcellsinstallation vid Bonniers konsthall* av Spridd. Se <http://task41.iea-shc.org/case-studies/>

Ytterligare kunskap finns att inhämta i ett flertal publikationer på SHC IEA Task 41:s hemsida och i detta nyhetsbrev får du en snabb presentation av innehållet.

Ur Task 41 växte ett nytt IEA-projekt fram om stadsplanering och solenergi med fokus på hur byggnadernas förutsättningar sätts i tidigt skede i stadsplanen. Det nya projektet heter *IEA Task 51 Solar Energy In Urban Planning* och pågår för fullt. I projektet bedriver forskningsgrupperna i varje land samarbete med reella stadsplaneringsprojekt kring fallstudier. Detta nyhetsbrev kommer att fortsätta följa det nya projektet och uppdatera er med nyheter om såväl dagsljus, solceller och solfångare utifrån planerarens perspektiv.

Marja Lundgren  
White

TECHNOLOGY	PROJECT TYPE	COUNTRY	TYPOLOGIES	BUILDING TYPES	YEAR	INFO CASE STUDIES GUIDE TO WEBSITE
Photovoltaic	New building	Australia	Added technical elements	Culture	1997-2005	Select Download Reset
Solar thermal	Retrofit	Austria	Added elements with double function	Office	1998-2006	
Passive solar		Canada	Free standing structure	Other	1999-2007	
		Denmark	Part of surface composition	Residential	2000-2008	
		Germany	Complete facade/roof surface	School, institution	2001-2009	
		Italy	Form optimized for solar energy	Public	2002-2010	
		Norway	Other		2003-2011	
		Portugal			2004	
		Sweden				
		Switzerland				
		USA				

Case studies shown in the grid:

- Almedalen Library
- Bauhauß Dekau
- Bungarø
- Church Hall
- CMR Headquarters
- Community centre Ludach
- Copenhagen Towers Hotel
- Delta ZERO
- Dreifeldsporthalle
- Dwelling Houses Spinnereistraße
- Energimil
- Exposing Lifestyles
- FEEST
- Potane Rest Stop
- Frascò Avanzetta Shelter

# Publikationer i Task 41

Publikationerna visar olika solcells- och solvärmetekniker och en hemsida med arkitektoniskt spännande exempel på byggnadsintegration från 15 länder. IEA Task 41 är precis avslutat och därför finns mycket publikationer att ta del av.

På IEA Task 41:s hemsida finns idag vägledning kring de flesta aspekter av byggnadsintegration av solceller (som omvandlar solenergi till el) och solvärme (som omvandlar solenergi till värme och kyla). Publikationerna sorteras under integration, verktyg och fallstudier. I detta nyhetsbrev hittar du mer om varje del.

Som exempel kan du inom ämnet integration hitta vägledning om tekniken och med hänsyn till estetik, produktionseffektivitet och ekonomi, inneklimate och möjligheten att ersätta klimatskal och spara materialresurser i *Solar Energy Systems in Architecture - Integration Criteria and Guidelines*.



Du återfinner alla publikationer inom Task 41 på hemsidan <http://task41.iea-shc.org/publications> under rubrikerna:

**Subtask A:**  
Criteria for Architectural Integration

**Subtask B:**  
Methods and Tools

**Subtask C:**  
Concepts, Case Studies and Guidelines

Marja Lundgren  
White

# Vägledning för integrering



**Solceller ger EL. Solfångare ger VÄRME eller KYLA.**

Det finns tre generationer solceller: den första är kiselceller, den andra tunnfilmssolceller, den tredje biosensitiva solceller.

Det finns tre sorters solfångare: glasade, oglasade eller luftsolfångare. Glasade solfångare är vanligast och finns i två huvudsakliga modeller, antingen plana eller vacuumrörsolfångare.

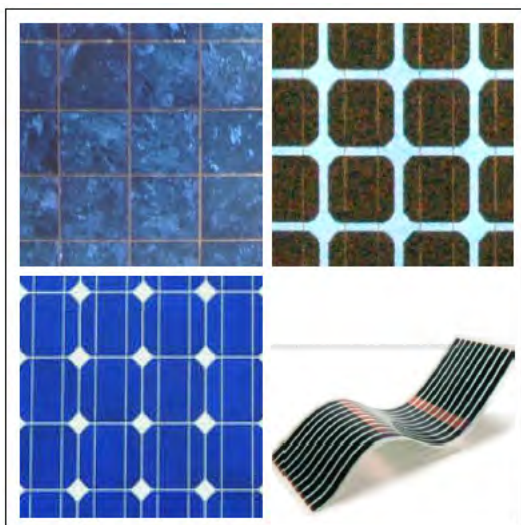
I rapporten "Solar Energy Systems in Architecture - Integration Criteria and Guidelines" finns kapitel om solfångarteknik respektive solcellsteknik och förutsättningar för byggnadsintegrering och arkitekturuttryck.

Det finns också ett stort antal bilder och exempel på såväl projekt (se bilder på solcellsprojekt till vänster) och på produkter som även visas på hemsidan för innovativa produkter. Allt hittar du på <http://task41.iea-shc.org/publications>.

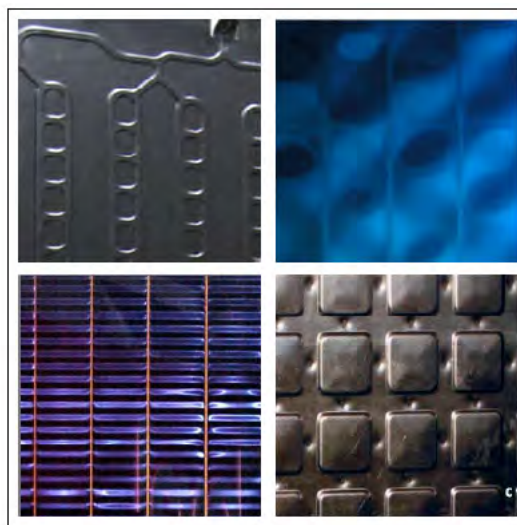


Marja Lundgren  
White

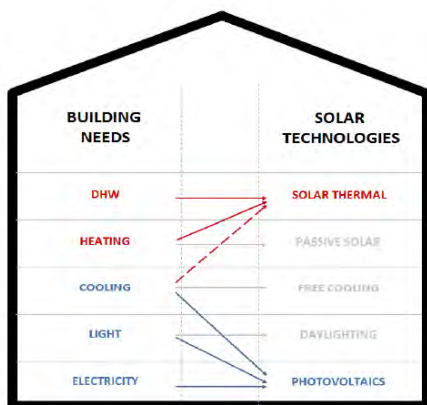




Material i solceller. Överst till vänster: polykristallina celler som är den vanligaste kommersiella tekniken. Nederst till vänster: monokristallina celler. Nederst till höger: tunnfilmsolceller som är transparenta och flexibla.

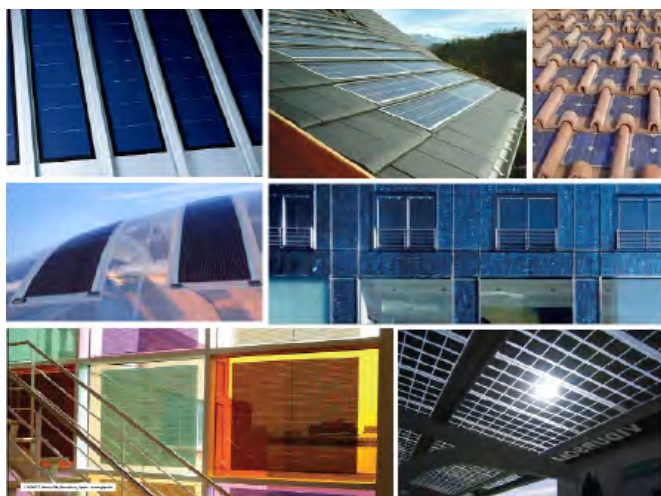


Material i solfångare. Alla bilder utom nedre till höger visar solfångarabsorbatormaterial för plan solfångare. Nedre till höger täcks med glas.



Bilden till vänster visar relationen mellan solenergiteknik och vad den kan försörja.

Samtliga bilder till vänster och ovan är hämtade ur Task 41 publikation *Solar Energy Systems in Architecture - Integration Criteria and Guidelines*.



Bilder på flera olika solceller och solfångare inklusive vakumpaneler som är kommersiellt tillgängliga.

# Web-site: Innovative solar products for architectural integration

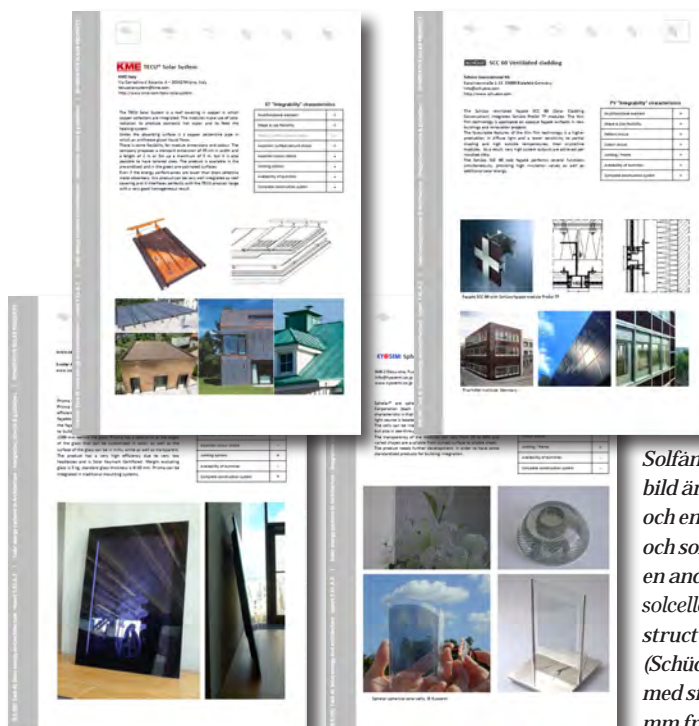
Inom IEA Task 41 har en hemsida utvecklats där du hittar innovativa och inspirerande solenergiprodukter som är kommersiellt tillgängliga.

Hemsidan har tre områden; solceller (photovoltaic), solfångare (solar thermal) och kombinationspaneler eller hybrider (hybrid systems). Genom att välja teknologi och var på byggnaden du önskar integrera panelen (roof integration, façade integration, balcony...) kan du ladda hem produktinformation. Informationen hämtas som A4 i PDF-format.

Till höger syns ett litet urval från hemsidan, två solfångarprodukter och två solcellsprodukter. Dessa och många fler produkter kan ni hitta på hemsidan. Många av dem finns också publicerade i rapporten *Solar Energy Systems in Architecture - Integration Criteria and Guidelines*.

Arbetet med såväl hemsida som rapporter om byggnadsintegration leddes av MariaCristina Munari Probst och Christian Roecker vid LESO i Schweiz, 15 länder deltog med experter, däribland Sverige.

Marja Lundgren  
White



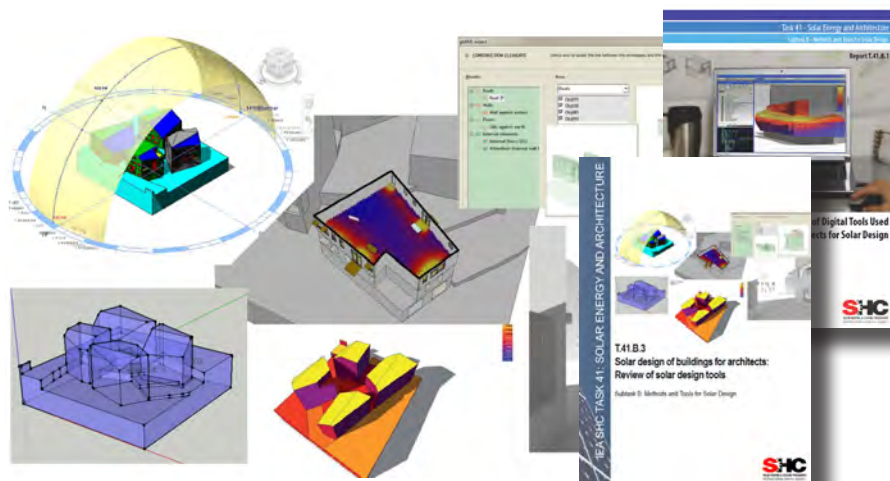
Solfångarprodukterna i bild är en svensk (S-Solar) och en italiensk (KME) och solcellsprodukter är en andra generationens solceller - tunnfilm i structural glazingsystem (Schüco) och en ny teknik med sfäriska solceller på 1-2 mm från japan (Kyosemi).

## Verktyg i tidiga projektskeden

I Task 41 har även verktyg för tidiga skeden varit i fokus. Nu finns publikationer och en plugin till Graphisoft, ArchiCAD och Autodesk AutoCAD för renderingar av solceller och solfångare tillgängliga på IEA Task 41:s hemsida.

Här kommer kort information om de några publikationer: State-of-the-Art of Digital Tools used by Architects for Solar Design - beskriver 56 vanliga och kommersiellt tillgängliga verktyg utifrån simulering och visualisering av aktiv och passiv solenergi

Solar design of buildings for architects: Review of solar design tools - denna rapport går igenom 19 digitala verktyg där en och samma byggnad har använts för att simulera aktiv och passiv solenergi. Den möjliggör för läsaren att jämföra dessa verktyg (CAAD och BPS) i detalj inför eget arbete. Rapporten presenterar också tre fallstudier och erfarenheterna därifrån av designmetodik, verktygsval och inverkan



på utformningen. Via IEA Task 41 kan man hämta den plugin som utvecklats till Graphisoft, ArchiCAD och Autodesk AutoCAD för renderingar av solceller och solfångare. Ambitionen med denna plugin är att snabba upp arbetet med att integrera realistiska

visualiseringar av solceller och solfångare. Den hämtas hem gratis. Arbetet med Metoder och Verktyg leddes av Marie-Claude Dubois, LTH och Miljana Horvat, Ryerson University i Canada. Utvecklingen av Plugin skedde vid ISAAC i Schweiz. 15 länder har deltagit i arbetet.



# Solenergi i Stadsplanering - IEA Task 51

## Stadsbyggnadspiloter igång

Arbetet med hur solenergi kan integreras bättre i stadsplanering startade 2013 i Task 51: Solar Energy in Urban planning. Projektet koncentreras till piloter, i Sverige i Malmö, Lund och Stockholm och till att utveckla nya metoder och verktyg för planeringsprocessen. Utgångspunkt tas i en översikt av hur rådande juridiska ramverk och policy förutsättningarna att utnyttja solenergi i planeringen i de 10 medverkande länderna. Projektet fokuserar på såväl utveckling av nya som befintliga stadsdelar.

Arbetet i Task 51 kommer främst ske genom aktionsforskning där olika processer, metoder och verktyg testas i verkliga projekt. Pågående pilotprojekt i Skåne är Hylle i Malmö och Brunnsberg i Lund genom Maria Wall och Juri Kanters och i samarbete med Stockholms Stad Södra Värtahallen i Norra Djurgårdsstaden genom Johan

Dahlberg och Marja Lundgren.

Ett viktigt fokus i arbetet är hur utformning av städer kan bidra till att bättre försörja det egna behovet i byggnader, så kallad *load matching*, eller produktion i relation till behov. Forskningen inom IEA Task 51 om solenergi utgår ifrån energiminimering innan aktiv produktion och optimering av gratis energitillskott som dagsljus.

Ett exempel av samarbetet är undersökandet av möjligheten att införandet av 'solytefaktor' i Malmö. Solytefaktorn är ett teknikneutralt mått som ett förhållande mellan den delen av klimatskalet som är lämplig för solenergi kontra golvarean i byggnaden och som uttrycker möjligheterna för en byggnad att producera solenergi. Måttet kan jämföras med grönytefaktor (ett genomsnittligt värde för ett område som ge en uppfattning om hur grönt området är) och som används som planerings-

verktyg inom stadsplanering. I framtiden är det tänkt att använda solytefaktorn som hjälpmedel för byggherre för att kunna identifiera dem platser som är lämpliga för solenergi samt för att få en uppfattning hur mycket solenergi kan produceras. Forskning pågår omkring beräkningen av solytefaktorn.

Maria Wall vid Lunds Tekniska Högskola är projektledare för hela Task 51 och forskargruppen som kommer från tio länder. Johan Dahlberg och Marja Lundgren leder arbetet om processer, metoder och verktyg och ansvarar för informations-spridningen från projektet i Sverige. Vid LTH arbetar Jouri Kanters, Tekn. Lic från Task 41 vidare med sin doktorsavhandling inom Task 51.

Johan Dahlberg, White  
Jouri Kanters, LTH  
Marja Lundgren, White  
Maria Wall, LTH

## Flera kommuner har solkartor

Solkartor är en typ av solpotentialstudier där den befintliga bebyggelsen i en stad har inventerats.

De finns ofta tillgängliga online och medför att boende och fastighetsägare i kommunen på ett enkelt sätt kan få reda på hur mycket solenergi som potentiellt kan produceras sina tak. Erfarenheter har visat att införandet av solkartor i olika städer har ökat intresset från allmänheten för att installera solenergi.

Idag finns solkartor i:

- Stockholm [länk](#)
- Göteborg [länk](#)
- Örebro [länk](#)
- Eskilstuna [länk](#)
- Lund [länk](#)
- Uppsala [länk](#)
- Linköping [länk](#)

Utdrag från Linköpings solkarta där det går att klicka på hustak för att få ut dess potential för att installera solenergi



Johan Dahlberg,  
White

# Solarplanning.org

I slutet av 2014 lanserades en webbaserad plattform [www.solarplanning.org](http://www.solarplanning.org) för att sprida resultat från ett forskningsprojekt finansierats av Energimyndigheten, Naturvårdsverket och FORMAS där täthet, form, orientering och takform kan studeras utifrån solenergipotentialen för en byggnad.

Stadsplanerare och andra intresserade kan gå in och jämföra två olika byggnadskvarter med varandra. På detta sätt kan olika aktörer få mer kunskap om hur möjligheter för solenergi påverkas av detaljplanen. Förutom att erbjuda interaktiva jämförelser av byggnadskvarter bidrar solarplanning.org också till

att öka kunskap om solenergi i Sverige och diskutera tekniska, ekonomiska och yrkesrelaterade aspekter. På websidan nås även forskningsartiklar och annat material kopplat till IEA Task 41 och 51.

Jouri Kanters,  
LTH

## Designbeslut

### Hur påverkar olika designbeslut byggnaders solenergipotential?

Om du bläddrar ner kan du hitta svaret själv. Den här sidan är inställd på ett sådant sätt att man kan jämföra två olika byggnadskvarter med varandra.

#### Steg 1

Det första steget är att ställa in alla parametrar som behövs för att få ut ett resultat. De fyra parametrarna är form, täthet, orientering och takutformning (observera att inte all alternativ finns ännu). Dessa parametrar förklaras mer utförligt på denna sida. Hela byggnadskvarterets klimatskal är uppdelade i 1x1 meter och en årlig solinstrålningsanalys utfördes. Sen delades alla ytor in i olika kategorier: icke-lämpligt, rimlig, god och mycket god. Följande tabell visar hur denna uppdelning gjordes (tröskelvärdet för olika kategorier (i kWh/ m<sup>2</sup>år)).

	Icke-lämpligt	Rimlig	God	Mycket god
Fasader	0-650	651-899	900-1 020	>1 020
Tak	<800	800-899	900-1 020	>1 020

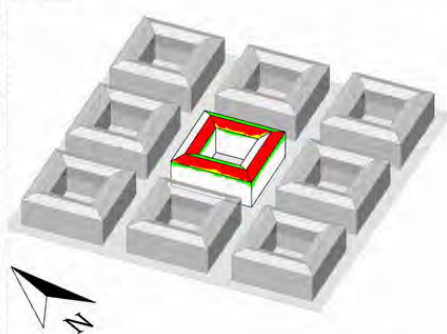
#### Form och orientering

För att studera solenergipotentialen utgick vi från typiska svenska byggnadskvarter: lamellhus (strip), slutet kvarter (closed) och U-form. Dimensionerna valdes för att likna verkligheten. De tillgängliga konfigurationerna:



Config: closed\_50x50 Target FSI: 2.5 Orientation: 30 Roof type: gabled

©EBC / Lund University



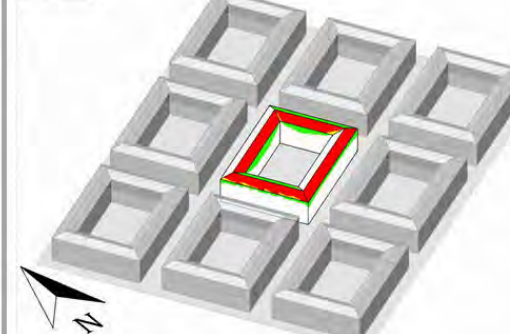
SAFAR650: 18%

Distribution of area per category (m<sup>2</sup>)



Config: closed\_80x60 Target FSI: 2.5 Orientation: 30 Roof type: gabled

©EBC / Lund University



SAFAR650: 16%

#### Internationell koordinering

Maria Wall, Lunds Tekniska Högskola  
maria.wall@ebd.lth.se

#### Sverigekoordinering

Marja Lundgren, White  
marja.lundgren@white.se

Johan Dahlberg, White  
johan.dahlberg@white.se

#### Medverkande

Jouri Kanters, Lunds Tekniska Högskola,  
jouri.kanters@edb.lth.se

<http://task51.iea-shc.org/>