

ARKITEKTUR & SOLENERGI

Om arkitektur och solenergi

Detta är ett nyhetsbrev om aktiv solenergi från stadsbyggnad till byggnadsintegration. Informationen kommer från ett internationellt forsknings- och utvecklingsprojekt med fokus på arkitektonisk integration riktad till samhällsbyggnads- och fastighetssektorns alla aktörer. Nyhetsbrevet kommer en gång i halvåret. I höst kommer projektets första svenska symposium att hållas i Stockholm. Inbjudan kommer separat till alla som prenumererar på nyhetsbrevet.

Om IEA SHC Task 41

International Energy Agency (IEA) är en fristående organisation som arbetar för att säkra tillförlitlig, kostnadseffektiv och ren energi för 28 medlemsländer. Inom programmet Solar Heating and Cooling bedrivs IEA Task 41: Solar Energy and Architecture som startade 2009. I Task 41 pågår nu en utveckling av riktlinjer och rekommendationer kring arkitektonisk integrering av solenergisystem. Målet är att ta fram riktlinjer för arkitekter samt visa exempel på god arkitektur med aktiv solenergi i ett internationellt perspektiv.

IEA Task 41 leds av Maria Wall vid Lunds Tekniska Högskola och den svenska delen koordineras av Marja Lundgren, White arkitekter. Svenskt deltagande i Task 41 finansieras av Energimyndigheten, ARQ och Arkus.

Internationell enkät - arkitekternas behov och hinder

För att ta reda på vad arkitekter ser som de nuvarande hindren för att implementera solenergi i arkitekturen genomfördes en internationell enkät av IEA's Task 41, från maj till oktober 2010. Förutom Sverige deltog 13 andra länder i undersökningen: Australien, Österrike, Belgien, Kanada, Danmark, Frankrike, Tyskland, Sydkorea, Norge, Portugal, Italien, Spanien och Schweiz.

I Sverige nåddes deltagarna främst genom Arkus och Sveriges Arkitekters Miljö- och teknikinätverk. Resultaten visar att även om majoriteten av svenska arkitekter tycker att användningen av solenergi är viktig, så implementeras sällan solenergilösningar i Sverige. Enkäten visar att solenergi oftare implementeras under projekteringen av byggnader internationellt.



Solinstrålning på tak. Ytor i gult (65%) har goda förutsättningar för solenergi-produktion till en bra livscykelkostnad, medan röda ytor har sämre förutsättningar.

Illustration White/Spacescape

Solenergi i stadsplanering - pilot Årstafältet Stockholm

Solenergi kan utnyttjas i byggnader i mycket högre grad än av vad som sker idag. Kommuner saknar i nuläget verktyg för att bedöma potentialen för aktiv solenergi. Detta samtidigt som allt fler kommuner ställer ökade krav på förnybar energi i framförallt nya stadsdelar.

I det nationella arbetet inom IEA Task 41 utvecklas en verktygslåda från 3D-simuleringar till 2D GIS (geografiskt informationssystem) för att sammanlagt bedöma miljöpotential, marknadspotential och arkitekturpotential för aktiv solenergi vid framtagandet av en stadsplan.

Utvecklingsarbetet bedrivs av White och Spacescape i nära samarbete med Stockholm stadsbyggnadskontors projektgrupp för Årstafältet. Årstafältet ger fysiska ramar och målformulering för energi, både avseende energieffektiviseringsnivåer och

förnybar energi.

Genom att i GIS visa kvoten mellan solenergiproduktion och energibehov för byggnaderna kan vi i dagsläget se vilka kvarter som kan producera mer än sitt eget behov och vilka som producerar mindre än det egna behovet.

Målet är att kommuner ska kunna planera för nära nollenergistadsdelar snarare än nära nollenergibyggnader. I studien framgår även vilka fastigheter som har goda förutsättningar för solenergiproduktion till en bra livscykelkostnad, se bild ovan, något som talar för differentierade krav på mark- och fastighetsägare efter tillgång på sol. Arbetet bedrivs både för strukturplaner (bild ovan) och för detaljplaner med studier av olika typologier och takutformningar.

*Marja Lundgren
White*



Oslos operahus ritat av Snøhetta. Foton och illustration Snøhetta/ Schüco.

Fakta solceller respektive solfångare

Solenergi omvandlas till EL i solceller och till VÄRME i solfångare. Av den instrålade solenergin mot en yta omvandlar ett solcellsystem kring 6-18% till EL och ett solfångarsystem mellan 30-70% till VÄRME, det kallas verkningsgrad. En viktig sak att känna till om solceller är att de förutom att generera EL också blir varma, och för varje förhöjd grad minskar verkningsgraden något – därför behöver de ventileras. Man kan vid genomtänkt gestaltning under vår, höst och vinter utnyttja strålningsvärmen för ökad komfort eller utnyttja solcellerna som "luftsol-fångare".

Solceller = Photovoltaics (PV)

Solfångare = Solar Thermal (ST)

Operan i Oslo har solceller i fasad

Oslos nya opera som stod färdig 2008 har fått mycket uppmärksamhet för sin spektakulära gestaltning. Operan är ritad av norska arkitektkontoret Snøhetta som har integrerat över 200 m² solceller i sydfasaden.

Utvecklingen av Bjørvikaområdet öster om centrum är en av de mest omfattande stadsutvecklingsprojekten i Oslo i modern tid.

Här ligger operan nere vid vattnet likt ett isberg, öppet för allmänheten att bestiga. Byggnaden tillför ett uppskattat stadsrum och har samtidigt närmre 1000 rum uppdelade på tre huvudavdelningar: publika utrymmen, repetitionslokaler samt administration/verkstad.

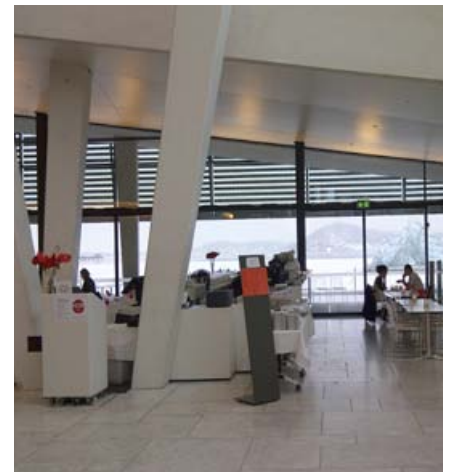
Operan är ett ECO-kultur-projekt med stöd från EU som fokuserar på energieffek-

tiv teknik i kulturbyggnader i Europa. Valet av energiförsörjning är mycket medvetet; solceller och fjärrvärme. För att minska energiförbrukningen för uppvärmning och kylning används intelligent behovsstyrning av ventilation och belysning samt ett vattenburet värmesystem. Energilösningen minskade ett uppskattat energibehov med 25%.

Den glasade fasaden mot söder är 450 m², varav 50 % består av solceller integrerade i fasaden. För likvärdigt utseende mot andra väderstreck används dummies med samma utseende som de aktiva elementen. Solcellerna har en topp effekt på 36 kWp och producerar ca 20 000 kWh per år.

Schüco har stått för dimensionering och leverans av solcellsanläggningen.

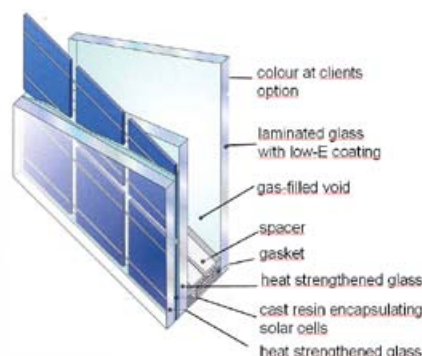
Louise Kronander
White



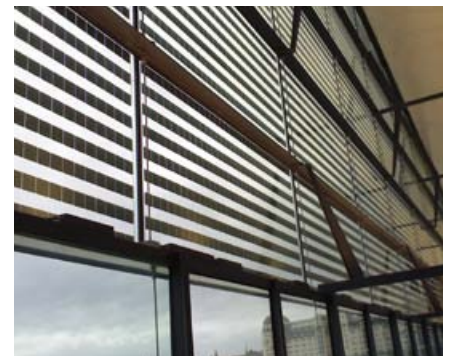
Solcellerna inifrån



Sydfasaden med solceller



Principsektion av Schücos glasfasad



Solcellerna skapar ett mönster i fasaden

Skåne Solar Award till Naturum Vattenriket



Solcellerna integrerade i taket fyller flera funktioner genom att skydda mot sol och regn samtidigt som de producerar el. Ritat av White. Foto Kasper Dudzik.

Naturum Vattenriket, vinnare av Årets solcellsanläggning, ligger mitt i Kristianstad och mitt i Vattenriket. Solcellsanläggningen på Naturum fyller tre funktioner i byggnaden där de fungerar som regnskydd, solskydd och elproduktionsanläggning.

Naturum Vattenriket ritat av White och byggt av NCC har en yta på cirka 1 000 kvadratmeter. Huset vilar på betongpelare cirka 3,5 meter över mark- eller vattenytan.

I huset ryms bland annat utställningar, restaurang, naturskola och konferenslokaler. Fasaden består av värmebehandlad furu som är motståndskraftig mot röta. Vertikala limträbalkar fungerar som fast solavskärmning på syd och östfasaderna.

Installerad effekt av solcellerna är 10 kWp. Syftet med anläggningen är att elen från cellerna på årsbasis ska täcka energibehovet för driften av kylanläggningen, dvs 9000 kWh.

Ulrika Stenkula
White

Solfångare i Trosa



Solfångarna producerar energi och fungerar som ett arkitektoniskt gestaltat solskydd. Ritat av Anna Webjörn. Foto Ekologiska Byggvaruhuset.

Arkitekt Anna Webjörn fick uppdraget att rita ett trekantigt hus som skulle vara energieffektivt och byggt av främst ekologiska material. Huset ligger på ett berg och den trekantiga formen är vänd så att den södra fasaden utnyttjar både utsikt och lokala klimatförutsättningar.

Passivt utnyttjande av solenergi i huset sker genom en välgenomtänkt fönsterplacering och en glasveranda som fungerar som luftsolfångare. Huset har solfångare, som värmer tappvarmvatten samt golvvärme. Vid överskott värmer de även en pool. De fungerar också som ett arkitekto-

niskt element och solskydd mot den högt stående sommarsolen. I övrigt har huset välisolerade väggar, ett FTX-aggregat och en vattenmantlad vedkamin.

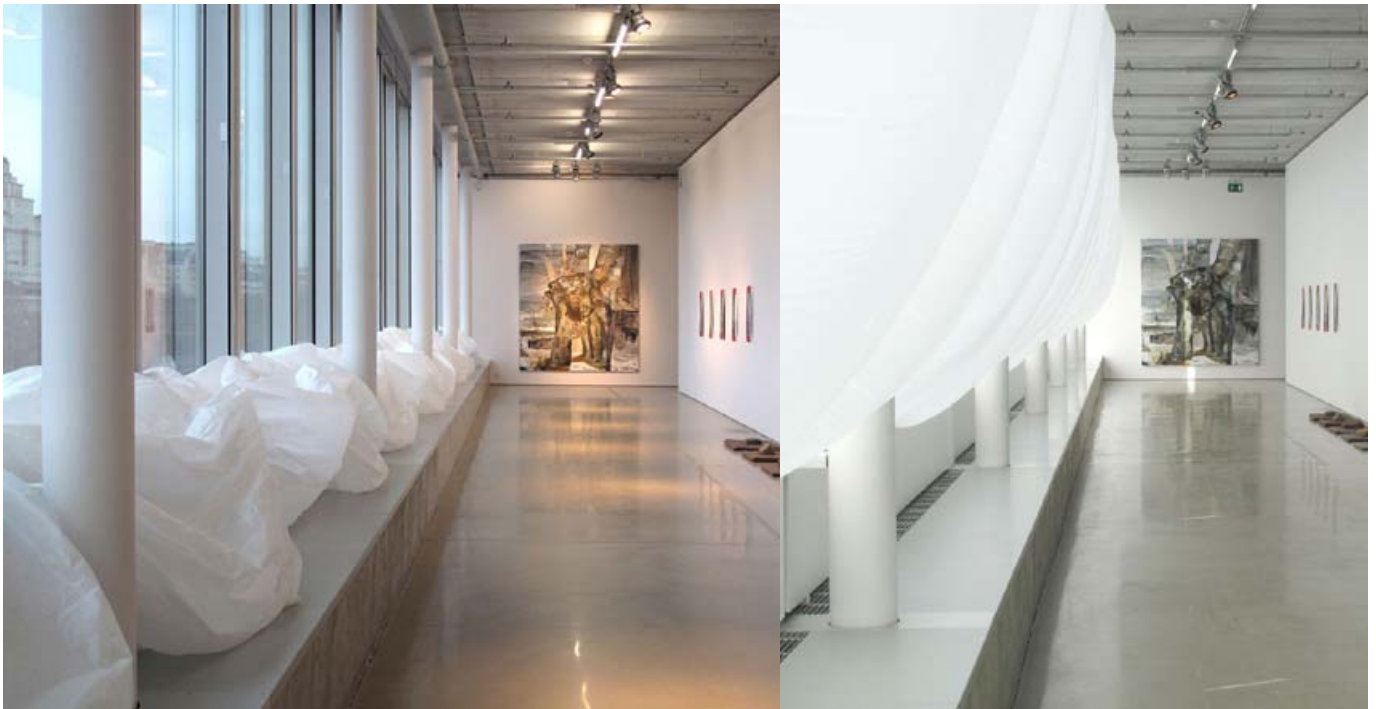
I processen har både arkitekten och beställaren, Ekologiska Byggvaruhuset, varit väldigt aktiva i funderingarna kring användningen av solenergi. Många tekniska produkter är valda av beställaren och arkitekten tog hand om den arkitektoniska integreringen. Anna Webjörn berättar i en intervju att hon har lärt sig mycket om solintegrerad arkitektur.

– Jag visste vad solfångare var, men jag visste inte riktigt hur det fungerade innan. En annan lärdom har varit hur olika energisystem kan jobba tillsammans.

Med erfarenheten från det här projektet har det varit mycket lättare för Anna Webjörn att genomföra nya projekt.

– Det är viktigt att få in alla verktyg och tekniken i arkitekternas verktygslåda, så att det redan i ett tidigt skede av designprocessen blir lättare att prata om vilka system man ska använda.

Jouri Kanters
doktorand LTH



Sol eller moln ute ger förändringar i rummets uttryck inne. Ritat av Spridd. Foto Mattias Givell, Bonniers Konsthall

Soldrivna ballonger på Bonniers konsthall

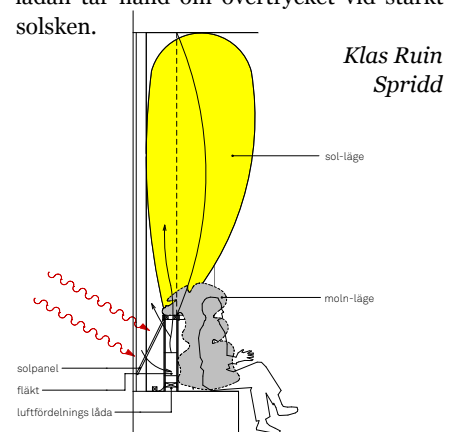
Konstutställningen Livsformer på Bonniers Konsthall under hösten 2009 fokuserade på temat om hur naturen gestaltas i samtidskonsten. Utställningen samlade elva internationellt verksamma och uppmärksammade konstnärer som skildrar förhållandet mellan natur och kultur, det konstgjorda och det organiska, konsten och landskapet.

En viktig del av utställningsarkitekturen är solballongerna – solavskärmningar som drivs av solenergi. Med solenergi fylls ballongen med luft så att den täcker fönstret i konsthallens södervända glasfasad. Ballongen agerar som solavskärmning där tyget släpper igenom ljus. När det är molnigt sjunker ballongen ihop och det går att se

ut genom fönstret. Genom förändringar av ljusförhållanden, ljudmiljön, och ballongernas varierande form blir solens kraft synlig i utställningsrummet. Det blir ett levande och rörligt element som visar på väderförändringar och dygnets växlingar.

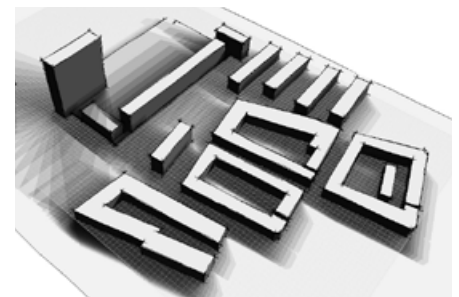
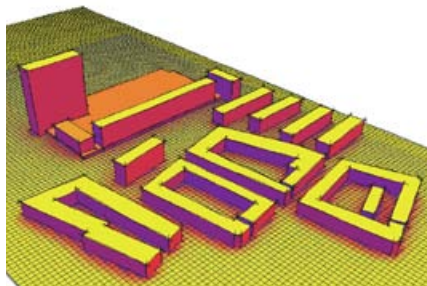
Tekniken arbetades fram i samarbete med Peter Kjaerboe från KTH, Institutionen för energiteknik och Klas Ruin och Ola Broms Wessel från arkitektkontoret Spridd. Installationen består av 9 identiska segment avpassade för utrymmet mellan pelarna i fasaden. Solceller driver en fläkt monterad i en smal 4 m lång luftfördelningslåda i vars öppna överkant ballongen är monterad. Ballongen, som behöver vara så lätt som möjligt, är utförd i vit spinnackerduk 35 gram/m². Tunna

nylontrådar, spända mellan lådan och takets underkant, ger form och riktning till den fyllda ballongen. Öppningsventiler i lådan tar hand om övertrycket vid starkt solsken.



Simuleringsprogram – sol

De senaste simuleringsprogrammen har utökade funktioner som kan hjälpa arkitekter när de jobbar med solenergi. Autodesk Ecotect är ett av dessa program, se bilder. En 3D-modell av en stadsdel byggdes i AutoCAD och importerades till Ecotect. Vänstra bilden visar den årliga solinstrålningen i kWh, bilden till höger visar årlig skuggverkan över stadsdelen. Det finns flera olika simuleringsprogram som kan användas som dynamiska designverktyg.



Mer information om olika verktyg i rapport på IEAs hemsida (Dubois & Horvat, 2010)

Koordinering

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

Marja Lundgren, White
marja.lundgren@white.se

Redaktion

Ulrika Stenkula, White
ulrika.stenkula@white.se

Louise Kronander, White
louise.kronander@white