

SOLCELLER PRODUCERAR GRÖN EL PÅ ULLEVI

Innehåll

1. Inledning och bakgrund	sid 3
2. Processen	sid 4
Ansökan stöd/Interna beslut.....	sid 4
Projektering.....	sid 5
Upphandling	sid 5
Installation.....	sid 5
Driftsättning.....	sid 5
Drift och övervakning.....	sid 5
3. Teknik.....	sid 6
Allmänt om solceller	sid 6
Systemteknik.....	Sid 6
4. Vanliga frågor.....	sid 7

1. Inledning/Bakgrund

Projektet GÖTEBORG 2050, som genomfördes 2001-2004, syftade till att utveckla och arbeta med framtidsbilder av ett hållbart Göteborg i en hållbar omvärld. I samband med projektet väckte Göteborg Energi en idé om att applicera solceller på nordens största utomhusarena.

Got Event mottog förslaget positivt och såg flera motiv till en sådan satsning.

- Ullevi's image förstärks vilket ger en ökad goodwill
- Got Events profil som en modern miljömedveten organisation inom Göteborgs Stad stärks
- En solcellsanläggning på Ullevi skulle vara ett väsentligt bidrag i stadens arbete med långsiktig energiomställning

Under denna period lanserades samtidigt ett statligt stöd för energieffektiviseringar. Från 2005-05-16 kan den som äger en fastighet rymmande lokaler för offentlig verksamhet söka ekonomiskt stöd för solcellsinstallationer. Stödet utgör 70% av kostnaderna för genomförandet. Upp till 5 miljoner kronor per byggnad får utbetalas och totalt finns 100 miljoner kronor avsatta. Länsstyrelsen hanterar ansökningarna och Boverket är ansvarig myndighet. Stödet gäller till och med 2008-12-31.

Möjligheten att kunna finansiera en solcellsanläggning med stödpengar var därmed en pådrivande faktor för att djupare utreda förslaget om att placera solceller på Ullevi. Vidare sågs möjligheten att kunna ha en anläggning färdig till EM i friidrott 2006, vilket skulle stärka friidrottsevenemangets miljöprofil

Hösten 2004 beslutade därför Got Event att initiera en förundersökning för att identifiera förutsättningarna för en storskalig solcellsanläggning på Ullevi's tak.

2. Processen

Förundersökning

Bakom förundersökningen stod Got Event som arenabolag och huvudintressent samt en grupp med intresseviserade kommunala bolag:

Higab – fastighetsägare
Göteborg & Co – marknadsför Göteborg i omvärlden
Göteborg Energi – idégivare och elnätägare

För projektledning och rapportskrivning anlätades på konsultbasis företaget Switchpower (f.d. Solenko)

Förundersökningen finansierades till 70% av Solel 03-07 (ett forskningsprogram under Elforsk).

Målet med förstudien var att identifiera förutsättningarna för en storskalig solcellsanläggning på Ullevi tak och på så sätt möjliggöra ett investeringsbeslut.

Förundersökningen utgick från tre parametrar vid en översiktlig genomgång av lämpliga placeringar av solcellsanläggningar på Ullevi. För det första var det viktigt att solcellerna exponerades på ett tydligt sätt för besökare alternativt förbipasserande. För det andra var det viktigt att förutsättningarna för elproduktion ur ett solcellstekniskt perspektiv var goda. För det tredje var det viktigt att det fanns såväl byggnadstekniska som arkitektoniska förutsättningar. Ullevi är ett landmärke i Göteborg och har en speciell karaktär som inte får förvanskas av en så omfattande teknisk installation.

Under själva förundersökningen träffades de bolag som stod bakom projektet med jämna mellanrum för att diskutera uppkomna frågeställningar. Som avslutning bjöds fler företag och förvaltningar in för att ytterligare sprida de kunskaper som byggts upp under förundersökningen.

Undersökningen resulterade i en rapport som finns att ladda ner från www.elforsk.se/solel.

I slutskedet av undersökningen blev det tydligt att taket över Exklusiv- och Heders/Pressläktarna på den nordöstra långsidan var den plats som bäst uppfyllde de tre parameter förundersökningen hade utgått ifrån:

- Solcellerna skulle bli synliga från alla platser inne på arenan, vilket ger en god möjlighet att visa systemet för besökare under evenemang.
- Taket är riktat mot syd-sydväst och har en mycket god soltillgång.
- Yttertaket bestod av ett falsat plåttak vilket skulle göra en installation enkel att utföra. Det skulle heller inte bli några lastproblem och genom att montera cellerna som en sammanhängande yta minimerades påverkan på byggnadens karaktär

Ansökan stöd/Interna beslut

Investeringsnivån bedömdes efter förundersökningsskedet till 5.5 Mkr.

Efter att rapporten publicerats undersökte Got Event finansieringsmöjligheterna. Sommaren 2005 ansökte bolaget genom Higab om medel ur det statliga investeringsstödet.

Länsstyrelsen beslutade 2005-08-16, med de villkor som finns i förordningen, om att bevilja

70 % i investeringsstöd till projektet vilket innebar 3.85 Mkr. Ett huvudvillkor för utbetalning av bidraget var att anläggningen skulle vara installerad och driftsatt senast 2007-12-31.

Got Events styrelse beslutade i oktober 2005 att projektet skulle ingå i investeringsplanen för 2006 till en kostnad av 5.5 Mkr. Förutsättningen för ett genomförande var dock att projektet inte skulle innebära några ökade driftskostnader för Got Event.

Bolaget fick därefter under vintern 2005/2006 besked från Higab om att de bidrog med 300 kkr till projektet. Senare under 2006 tog också Göteborg Energis Ekofond beslut om att skjuta till ytterligare 250 kkr.

Finansieringen var därmed löst och projektet kunde gå in i ett genomförandeskede.

Det tidigare önskemålet om att få en anläggning klar till EM i friidrott sågs dock vid denna tidpunkt inte längre som möjligt att förverkliga.

Projektering

Våren 2006 genomfördes projektering för upphandling av totalentreprenad. Konsultgruppen bestod av ÅF Infrastruktur, CA Consultadministration och Abako Arkitektkontor. En rambeskrivning togs fram som förfrågningsunderlag. Handlingarna kom ut på upphandling i juni 2006.

Upphandling

Fyra företag lämnade in anbud. Företaget Switchpower som hade det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet tilldelades entreprenaden.

Installation

Installationen startade 2006-10-19 och pågick sedan under vintern 2006/2007.

Först monterades säkerhetsutrustning upp på taket. Därefter startade montaget av monteringsystemet som innebar infästning av rostfria falsklämmor i takets falsar. I falsklämman fästes sedan alu-fyrkantsprofiler i vilka monteringsystemet Blackbird fästes. Solcellslaminaten med svart tedlar monterades sedan i Blackbirds systemet. Laminaten serie- och parallellkopplades till systemets 15 växelriktare. Från växelriktarna kopplades systemet vidare in i Ullevis elsystem.

Driftsättning

2007-03-15 driftsattes systemet. Under första månaden trimmades anläggningen. Officiell driftsättning skedde 2007-04-23.

Drift och övervakning

Systemet går att övervaka via internet. Eftersom det finns installerat en referenscell samt en termometer som mäter celltemperaturen kan man från driftsättningsdatum på internet (<http://82.193.160.146>) enkelt följa solcellssystemets prestanda.

3. Teknik

Allmänt om solceller

En kristallin solcell består av två mycket tunna skivor av kisel. Dessa skivor ligger i kontakt med varandra och är dessutom förbundna av en ledande krets. Den ena skivan är manipulerad (dopad) så den har fått ett överskott av elektroner och den andra har fått ett underskott av elektroner. Det ligger alltid en spänning över cellen och när solen skiner sätts elektronerna i rörelse som beroende på spänningen bildar en användbar ström. Inget material går åt när solcellen är i drift och det bildas inte heller några restprodukter.

Solcellen producerar likström. För att vi ska kunna använda strömmen i våra byggnader behöver vi därför växla om strömmen till växelström

Mängden producerad elkraft är proportionell mot solcellens verkningsgrad och solinstrålningen. Solceller på marknaden idag har en verkningsgrad på cirka 15 % under optimala förhållanden, i praktiken ligger verkningsgraden kring 10 % bland annat på grund av att solens infallsvinkel varierar under dygnet. En verkningsgrad på 10 % innebär att solcellen kan omvandla 10 % av solstrålningen som träffar solcellen till el.

Solinstrålningen i Sverige är per år och kvadratmeter ungefär 1 000 kWh. Det innebär att en solcellsanläggning som är en kvadratmeter stor kan producera 100 kWh per år. För att försörja en lägenhets totala elanvändning på 5000 kWh/år krävs alltså 50 kvadratmeter solceller. För att producera lika mycket el som användes i Sverige 2003 (145 TWh) motsvarar detta halva Gotlands yta täckt med solceller.

Solcellerna kan enbart producera el när solen lyser. Om solceller skulle introduceras i stor skala skulle vi behöva lagra elen på något sätt, så vi även har ström när solen inte skiner. Ett tänkbart scenario är en kombination av vattenkraft och solceller. När solen skiner producerar solcellerna el och vattenkraftverken står stilla. När det blir mörkt står istället solcellerna stilla och vattenkraftverken producerar el.

Systemteknik

Systemet har en total topp effekt på 86,4 kW (STC). Solcellsmodulerna har monterats på de båda plåttaken ovan VIP-läktarna på den nordöstra läktaren. För att erhålla en sammanhängande yta har blindglas monterats mellan ytorna med solcellsmoduler.

Solcellssystemet består av 451 moduler. Solcellsmodulerna är GPV-185 monokristallina med en snitteffekt på 191,2W (STC) (1610 × 810mm) laminat med svart tedlar. Det svenska företaget Gällivare Photovoltaic AB (GPV) har producerat modulerna. Modulerna har fästs mot taket med hjälp av ett monteringsystem som designats speciellt för plåttak. Monteringsystemet består av en serie av aluminiumskenor som fästs i taket med rostfria klämmor som fästs mot det befintliga takets falsar utan att några genomföringar. Mot aluminiumskenorna har monteringsystemet Black Bird använts för att fästa in såväl solcellslaminat som blindglas.

Växelriktarna har tillverkats av Powerlynx, och installerats på väggen bakom den nordvästra läktaren. Varje växelriktare producerar 230V/50Hz AC och har anslutits symmetriskt till 230/400VAC 3-fas. Konfigurationen av växelriktare består av 15 st Powerlynx 4.5 växelriktare med AC utgång.

4. Vanliga frågor

Vart tar strömmen vägen?

Anläggningen är dimensionerad för att producera all den el som går åt till Ullevis belysning under ett år. Själva elektronerna från anläggningen matas in i Ullevis elnät och används där det finns ett behov just när produktionen sker.

Hur mycket el producerar anläggningen?

Det beror helt på hur mycket solen skiner. Under ett år bör produktionen komma upp i ca 65 000 kWh.

Hur mycket kostade anläggningen?

Anläggningen kostade 5.5 Mkr.

Hur stor är solcellsytan?

Ungefär 600 m². Takytan totalt är ca 750 m².

Hur mycket lutar taket?

Taket lutar ca 20 grader.

Vad innehåller en solcellsmodul?

De är producerade av kisel och innehåller även en del metaller (ledare i koppar och tenn). Eftersom även glaset är tillverkat av kisel utgör ämnet över 95% av ett solcellslaminat. Ramar och monteringsystem är gjorda av rostfritt stål och aluminium.

Vad händer om en modul går sönder?

Modulerna är testade enligt IEC 61525 vilket innebär att de har motstått knytnävsstora hagel i mycket hög hastighet. De tål alltså en hel del. Om ett laminat går sönder kommer det att kunna fortsätta producera el ända tills vatten tar sig in i laminatet. Eftersom glaset i modulen är laminerat kommer allt glas att sitta kvar. Anläggningen är utrustad med by-pass dioder vilket gör att produktionsbortfallet av en trasig modul inte blir särskilt stort.