

SOLMÄTT

UPPHANDLINGSSTÖD SOLELUPPFÖLJNING

2021-06-28



Vasakronan



SOLMÄTT

Upphandlingsstöd soleluppföljning

Förevarande dokument är en bilaga till den tekniska slutrapporten för projektet Solmätt, ett utvecklingsprojekt delfinansierat av Energimyndigheten via forsknings- och innovationsprogrammet E2B2.

HSB Värmland var projektägare och anslagsmottagare för projektet. Övriga projektdeltagare var Eksta Bostads AB, Vasakronan och Willhem AB. Operativ projektledning och författande av dokument utfördes av WSP Sverige AB.

Projektet genomfördes under 2020–2021.

Mer information om projektet, inklusive den fullständiga tekniska slutrapporten, finns att läsa på bebostad.se under fördjupningsområdet *Solenergi*.¹

KONTAKTPERSONER

Emma Karlsson
Emma.karlsson@wsp.com

Sanna Nilsson
Sanna.nilsson@wsp.com

¹ https://www.bebostad.se/projekt/teknikutvecklingsprojekt/solmatt_matning-och-utvardering-av-solcellsanlaggningar

INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
2	UPPHANDLINGSSTÖD	5
2.1	KOMMUNIKATIONSGRÄNSSNITT	5
2.2	ENERGIUPPFÖLJNINGSSYSTEM	6
2.3	FASTIGHETSSYSTEM (DRIFTUPPFÖLJNING)	8

1 INLEDNING

Syftet med detta dokument är att ge stöd i framtagandet av upphandlingsunderlag för uppföljning av solcellsanläggningar. Stödet innehåller förslag på funktioner i uppföljningssystem, exempel på hur de kan efterfrågas, samt frågeställningar för den upphandlande organisationen att ta ställning till inför upphandling.

Inom ramen för projektet Solmätt har uppföljningssystem för solcellsanläggningar studerats och kartlagts. I diskussioner mellan projektdeltagarna klargjordes att målet för soleluppföljning var möjligheten att kunna samla solcellsanläggningarnas uppföljning inom samma struktur och användargränssnitt som övriga uppföljningssystem (ex: el, vatten, ventilation) för att förenkla övergripande övervakning och uppföljning.

Avgränsning för denna del av projektet är ett upphandlingsstöd specifikt för uppföljning av solelproduktion. Stödet behandlar inte övriga frågor inom solenergi, utan kan ses som ett komplement till de övriga stöd som finns på Energimyndighetens hemsida Solelportalen².

De flesta fastighetsägare använder sig av någon typ av energiuppföljningssystem för att samla in, bearbeta och analysera energistatistik från sina fastigheter. Ett energiuppföljningssystem kan leverera delar av, eller samtliga dessa funktioner. De flesta fastighetsägare har även någon typ av fastighets-system för uppföljning av drift och förvaltning. Dessa system kan vara fristående från varandra, eller i olika mån sammankopplade, och även kopplade till styr- och övervakningssystemet. Ett adaptivt styr- och övervakningssystem kan basera styrsignaler på data från uppföljningssystem.

De system för uppföljning som fastighetsägare använder sig av kan se olika ut och fungera på olika sätt. Upphandlingsstödet fokuserar på att ge vägledning kring vilka parametrar och frågor som ska hanteras för att få möjlighet att följa upp solcellsanläggningar, snarare än hur dessa parametrar och frågor ska implementeras i de överordnade systemen.

Upphandlingsstödet behandlar inte några specifika fabrikat eller produkter utan utgår från funktioner och värden av betydelse, samt analyser som är lämpliga för att kunna följa upp och verifiera solcellsanläggningar på ett bra sätt.

² <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/vad-ska-jag-tank-pa-vid-inkop-och-val-av-leverantor/mallar-for-inkop-av-solceller-kommersiell-aktor/>

2 UPPHANDLINGSTÖD

Organisationer har olika typer av system och rutiner för energistrategiskt arbete, därav finns det ett antal beslut och funktioner som är organisations specifika. Upphandlingsstödet syftar till att klargöra dessa, liksom ge exempel på funktioner som ger värde för uppföljningen av solcellsanläggningar.

I upphandlingsstödet finns ett antal exempeltexter som kan användas vid upphandlingen, till exempel i en teknisk beskrivning. Med utgångspunkt i AMA EL 19 kan texten placeras under till exempel avsnitt 63.PD *System för produktion av elenergi med solkraftverk* eller avsnitt 8 *Styr- och övervakningssystem*.

Vissa fastighetsägare har energi- och driftuppföljning i samma system, medan andra har funktionerna i två separata system. I förevarande dokument behandlas energi- och driftuppföljning i två separata avsnitt.

2.1 KOMMUNIKATIONSGRÄNSSNITT

Inför en upphandling av uppföljning av en solcellsanläggning behöver den upphandlande organisationen identifiera det eller de kommunikationsgränssnitt och protokoll som de interna uppföljningssystemen kan hantera. Det är en grundläggande förutsättning för att kunna hantera den information som ska kommuniceras från solcellsanläggningen till uppföljningssystemet.

Det finns ännu inte något standardiserat kommunikationsgränssnitt eller protokoll för solcellsanläggningar (växelriktare), men det är vanligt att de kan kommunicera via Ethernet och kommunikationsprotokollet Modbus.

Ett alternativ till att kommunicera med växelriktaren kan vara att installera en extern mätare som läser av mätvärden via exempelvis M-bus.

Oavsett vilket kommunikationssätt som används ska det levereras tillsammans med en så kallad tagglista som beskriver vägen till efterfrågade värden. Tagglistan krävs för att den som hanterar det överordnade uppföljningssystemet ska kunna hitta och integrera värdena på rätt sätt i det överordnade uppföljningssystemet.

Avbruten kommunikation och därmed förlorade mätvärden medför hinder för utvärdering och redovisning. Därför rekommenderas även kravställning för lagring av mätvärden vid grundenheten (till exempel växelriktare, datalogger eller PLC) för överföring när kommunikationsproblematiken är åtgärdad.

Exempeltext på kravställning:

Kommunikationsprotokollet mellan solcellsanläggning och uppföljningssystem ska vara av typen:

→ *Modbus*

Tagglista för efterfrågade värden ska dokumenteras och levereras till beställaren i god tid före slutbesiktning.

Vid avbrott i kommunikationen mellan solcellsanläggningen och energiuppföljningssystemet ska mätvärden kunna lagras i minst en månad, för överföring till uppföljningssystemet vid återupptagen kommunikation.

2.2 ENERGIUPPFÖLJNINGSSYSTEM

Uppföljningen syftar till att följa upp solcellsanläggningens prestanda, vilket även ger underlag till uppföljning av dess lönsamhet. Värden och funktioner som behöver redovisas beror till stor del på hur den upphandlande organisationen ser ut och organisationens behov. Det finns dock värden som utgör en miniminivå för att ha möjlighet att kunna följa upp solcellsanläggningen, till exempel solelproduktion.

Grundläggande information

Grundläggande information som bör finnas dokumenterat och eventuellt även redovisat i uppföljningssystemet:

- Installerad topp effekt [kW_p]
- Driftstart [ÅÅ-MM-DD]

Solelproduktion

Som grundnivå rekommenderas att anläggningen ska kunna mäta och kommunicera följande värden till energiuppföljningssystemet:

- Momentan solelproduktion [kW]
- Ackumulerad solelproduktion [kWh]

Mängd producerad solel är det mest grundläggande mätvärdet från solcellsanläggningen och behövs som grund för analyser. Värdet kan jämföras med den inför investeringen beräknade solelproduktionen och ger på så sätt en indikation på om solcellsanläggningen håller den prestanda som utlovats.

Det är viktigt att ställa krav på upplösning av redovisade mätvärden. Beroende på vilken roll som mätvärdet av solelproduktionen ska ha i vidare analyser och funktioner, krävs olika hög upplösning. Om det ska jämföras mot en total produktion per dag eller månad kan en låg upplösning i paritet med detta räcka. Om det däremot ska jämföras med köpt el och momentant behov behövs en högre upplösning på till exempel timme eller minut. Upplösning på mätvärden för solel bestäms då av upplösningen på mätare för övrig el.

Exempeltext på kravställning:

Uppföljningssystemet ska kunna redovisa solcellsanläggningens märkeffekt samt datum för driftsättning. Uppföljningssystemet ska redovisa momentan solelproduktion och ackumulerad solelproduktion med genomsnittliga minutvärden som lägsta upplösning. Mätvärden ska kunna redovisas som ett totalt värde över dag, månad och år.

Övriga värden

För att ytterligare kunna följa upp solcellsanläggningens prestanda rekommenderas att integrera följande värden i uppföljningssystemet:

- Solinstrålning [W/m²]
- Solcellstemperatur [°C]
- Utomhustemperatur [°C]

Värdena kan mätas via givare vid solcellsanläggningen. Solinstrålning samt utomhustemperatur går även att hämta ifrån meteorologiska tjänster och på så sätt integreras i systemet.

Mätvärden på solinstrålning och temperaturer kan ge en mer noggrann indikation på solcellsanläggningens prestanda. Både solinstrålning och temperatur påverkar solcellernas solelproduktion. Prestationsförmågan hos solcellerna sjunker med ökande celltemperatur.

Exempeltext på kravställning:

Solinstrålning, solcellstemperatur och utomhustemperatur ska mätas och kunna redovisas i uppföljningssystemet. Givare ska uppfylla följande:

- Solinstrålning ska mätas genom en givare placerad med samma orientering, lutning och skuggningsförhållanden som anläggningens solcellsmoduler i övrigt. I de fall solcellsanläggningen har modulfält med olika förhållanden gällande orientering, lutning och/eller skuggning ska en givare per förhållande installeras.*
- Lufttemperatur ska mätas genom en temperaturgivare placerad skyddad från direkt solljus i närheten av solcellsanläggningen.*
- Celltemperatur ska mätas genom en temperaturgivare placerad på baksidan i mitten av en solcell, på en i solcellsanläggningen centralt placerad solcellsmodul. I de fall solcellsanläggningen har modulfält med olika förhållanden gällande orientering, ska en givare per förhållande installeras.*

Analyser

Beroende på hur organisationen väljer att bygga sitt energiuppföljnings-system kan antingen värden från analyser i solcellsanläggningen (växelriktaren) kommuniceras direkt, alternativt hämtas endast rådata som analyseras i energiuppföljningssystemet. Det senare kräver en högre insats för integrationen av värden och funktioner i energiuppföljningssystemet.

För en grundläggande uppföljning rekommenderas att minst följande analys redovisas i uppföljningssystemet:

- Performance ratio [%]

Performance ratio redovisar relationen mellan den faktiska och den teoretiska solelproduktionen som genereras ifrån solcellsanläggningen efter reduktion av energiförluster. För att beräkna performance ratio krävs den faktiska solinstrålningen utifrån givare eller vädertjänst på platsen, samt mätning av solelproduktion. För en temperaturkorrigerad performance ratio, vilket ger ett mer noggrant resultat, krävs även temperaturmätning på platsen eller på solcellen.

För en något mer avancerad uppföljning och underlag för lönsamhetsberäkningar rekommenderas analys och redovisning av:

- Egenanvändning [kWh]
- Egenanvändningsgrad [%]

För dessa analyser krävs mätvärden på överskottsproduktion (såld solel) och på köpt el från elnätet, vilka går att erhålla från aktuell nätägare. Egenanvändning och egenanvändningsgrad visar hur stor mängd solel, respektive hur stor del av solelproduktionen som används inom nätabonnemangets gränser. Vid högt elpris och låg ersättning för överskottsproduktion ger en hög egenanvändningsgrad en högre lönsamhet för solcellsanläggningen.

Mätdata och analyser kan vara lämpligt att kunna exportera till exempelvis Excelformat för att kunna användas vidare inom organisationen för olika beräkningar och analyser.

För att möjliggöra en översikt över beståndet av solcellsanläggningar rekommenderas att en aggregeringsfunktion integreras i energiuppföljningssystemet. Det möjliggör en jämförelse av mätdata och analyser mellan olika solcellsanläggningar. För att uppnå en korrekt jämförelse är det viktigt att normalisera de värden som är beroende av solcellsanläggningens storlek och orientering. Ett exempel på sådant värde är solelproduktion som är beroende av märkeffekt.

Exempeltext på kravställning:

*Uppföljningssystemet ska kunna redovisa temperaturkorrigerad Performance Ratio.
Temperaturkorrigerad ska ske utifrån uppmätt solcellstemperatur.*

Uppföljningssystemet ska kunna redovisa egenanvändning samt egenanvändningsgrad.

Samtliga kravställda mätvärden och analyser kunna exporteras till Excelformat (.xlsx).

I uppföljningssystemet ska mätvärden och analyser från solcellsanläggningar i beståndet på ett enkelt sätt kunna aggregeras för jämförelse. För värden som kräver normalisering för jämlig jämförelse ska normaliserade värden kunna redovisas.

2.3 FASTIGHETSSYSTEM (DRIFTUPPFÖLJNING)

Fastighetssystemet eller driftuppföljningssystemet syftar till uppföljning av solcellsanläggningens funktion samt att upptäcka eventuella avvikelser eller brister.

Larmfunktioner

Larmfunktionen i uppföljningssystemet rekommenderas att minst indikera (avlämna signal för):

- Funktionalitet (av/på/trasig)
- Uppkopplingsstatus/kommunikation (av/på)
- Låg produktion (avvikelse från börvärde)

Larmfunktionen för låg produktion kan utformas med ett börvärde kopplat till exempelvis projekterat värde eller som jämförelse med solinstrålningsgivare. Funktionen kan behövas stängas av vintertid för att inte få oönskade larm på grund av låg solinstrålning eller snötäckta solcellsmoduler.

Med börvärdet kopplat till solinstrålningsgivare på platsen för solcellerna fås en funktion där utvärderingen är anpassad till väderleksförhållandena. Funktionen är dock inte lika pålitlig gällande nedsmutsning, eftersom solinstrålningsgivaren smutsas ned i paritet med solcellsmodulerna. Det kan göra att en försämring av solelproduktionen inte uppmärksammas. Därför är det bra med regelbunden tillsyn av solcellsanläggningen och rengöring av solinstrålningsgivare.

Aviserade larm bör loggas och sparas i fastighetssystemet för att mönster ska kunna utrönas och förebyggande arbete göras.

För en mer avancerad driftuppföljning kan larmkoder från växelriktare integreras i larmsignalen. Tillsammans med larmkodernas förklaring i växelriktarmanual kan då typ av fel avgöras på distans och prioritering samt hantering av larmet behandlas mer effektivt.

Exempeltext på kravställning:

Driftuppföljningssystemet ska kunna redovisa funktionalitet, uppkopplingsstatus samt produktion och larma via notis i uppföljningssystemet vid avvikelse. Aviserade larm ska loggas och sparas i fastighetssystemet. Produktion ska jämföras med börvärde kopplat till solinstrålningsgivare.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 55

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

