



Förstudie utbyggnad av solcellsanläggning Brf Hamnkaptenen

2019 10 23
JB EcoTech Solenergi AB

Tel. 0704 33 32 17
info@jbecotech.se

Foto: David Samuelsson



Bakgrund

Brf Hamnkaptenen installerade solceller på delar av förenings tak i september 2018 och tankar kring en eventuell utbyggnad har väckts. Brf Hamnkaptenen har därför givit JB EcoTech Solenergi i uppdrag att utreda förutsättningarna för en utbyggnad av föreningens solcellsanläggning. Syftet med förstudien är att ge förslag på placering och storlek av en solcellsanläggning på respektive fastighet utifrån bästa möjliga lönsamhet.

I början av förstudien presenteras en sammanfattning av den solcellsinstallation som förstudien rekommenderar och därefter följer en mer detaljerad information om anläggningens placering, fastighetens elförbrukning samt lönsamhet i installationen.

En generell förutsättning för att få bra lönsamhet är att fastigheten kan använda en stor del av den producerade solelen. Varje egenanvänd kWh som producerats av solcellsanläggningen innebär att man inte behöver köpa en kWh. På så sätt sparar man in hela kostnaden för en köpt kWh vilket är spotpris plus alla rörlig kostnader/avgifter. Om man istället säljer en kWh får man vanligtvis endast spotpriset.

Förstudien är upprättad i oktober 2019. Som investeringskalkyl har förstudien använt en LCOE-kalkyl (Levelized Cost of Energy). Aktuella stödsystem för solceller har använts och för att få fram solinstrålningsdata och simulerad elproduktion har simuleringar gjorts i PVsyst. Historisk elförbrukning har inhämtats från Ellevio.

Befintlig solcellsanläggning

Brf Hamnkaptenens befintliga solcellsanläggning driftsattes i september 2018. Under första året producerade anläggningen ca 76 600 kWh. Med ett pris på 1,47 kr/kWh sparade föreningen ca 112 600 kr i elkostnad under första året.

Med den rekommenderade utbyggnaden beräknas den årliga produktionen öka till 141 000 kWh/år, vilket skulle innebära en besparing på ca 205 000 kr per år.

Under 2018 hade Brf hamnkaptenen en fastighetselförbrukning på ca 410 000 kWh. Som jämförelse kommer den sammanlagda solelsproduktionen stå för ca 35 % av föreningens fastighetsel.

Översiktsbild



Bilden visar befintlig solcellsinstallation samt de takytor som har utretts för en eventuell utbyggnad. JB Ecotech Solenergi har i samband med förstudien gjort ett platsbesök för att utreda takytornas förutsättningar samt uppskatta möjlig storlek på utbyggnaden.

Sammanfattning

Elförbrukning: Brf Hamnkaptenen har två elabonnemang. För att få bästa jämförelsedata har förstudien använt föreningens elförbrukning mellan 1 okt 2018 och 1 okt 2019. Eftersom befintlig solcellsanläggning driftsattes i sept 2018, kommer beräkningen av egenanvänd solel på utbyggnaden att ta hänsyn till den solelsproduktion som redan används av fastigheten. De två elabonnemangen hade under aktuell period en förbrukning på ca 494 000 kWh respektive 593 000kWh per år.

Aktuella takytor: De aktuella takytorna har tillsammans kapacitet för en solcellsanläggning med en topp effekt på ca 73 KW. Takbetäckningen på samtliga tak är falsad plåt.

Storlek och placering: Förstudien föreslår en installation på ca 73 kW som placeras enligt beskrivning. Modulerna placeras i takets lutning, ca 23 grader.

Forts sammanfattning

Beräknad produktion och egenanvändning av solel: Anläggningen beräknas producera totalt ca 65 000 kWh under första året och sammanlagt ca 1 820 000 kWh under sin livslängd på 30 år, med hänsyn tagen till degradering av elproduktionen med tiden. Enligt förstudiens simulering kommer minst 97 % av den producerade elen kommer att användas av Brf Hamnkaptenen själva, och endast en liten del kommer gå till försäljning på elnätet. Dessa tillfällen inträffar på soliga sommardagar då solelsproduktionen är hög samtidigt som föreningens elförbrukning är låg.

Beräknad kostnad och återbetalningstid:

- Hela entreprenadkostnaden för en anläggning på 73 kW med standardpaneler (285 W) beräknas till ca 1 044 900 kr ex moms (14 300 kr/installerad kW).
- Återbetalningstiden beräknas bli ca 13 år och produktionskostnaden (LCOE) beräknas bli ca 93 öre per kWh.
- Resultat efter 30 år uppskattas till ca 982 000 kr utifrån nuvärdesberäkning med en kalkylränta på 3 % (ca 2 161 000 kr i rak avkastning). Internräntan beräknas till 10,1%.

Forts sammanfattning

Kommentar till rekommenderad installation:

- Tack vare att Brf Hamnkaptenen endast har två stycken elabonnemang, kommer föreningen att använda nästan all solel själv, vilket är jättebra för lönsamheten.
- Om entreprenören, vid offertförfrågan, föreslår en anläggning med en något högre toppeffekt (exempelvis genom att använda solcellsmoduler med högre toppeffekt), så gör förstudien bedömningen att föreningen har avsättning för det. En något större anläggning får dock inte installeras på bekostnad av takåtkomlighet, skuggning eller genom att äventyra snörasskyddet.
- Möjligheten finns att samla in elcertifikat på all egenproducerad solel. För att göra det krävs det dock att certifierade mätare installeras vid varje växelriktare och att föreningen skapar ett abonnemang hos ett företag som har behörighet att samla in dessa certifikat (den administrativa arbetet blir troligtvis stort om föreningen skulle göra detta själva). Home Solutionens hanterar inte certifikat. Utifrån dessa förutsättningar gör förstudien bedömningen att det inte är lönsamt för föreningen att samla in elcertifikat.

Forts sammanfattning

Kommentar till rekommenderad installation:

- Förstudien har utgått ifrån att befintliga växelriktare är maximalt utnyttjade och att delar av utbyggnaden inte kan kopplas in på dessa. Av den anledningen har förstudien räknat med standardpaneler med en toppeffekt på 285 W (tidigare förstudie 275 W).
- Förstudien har utrett Brf Hamnkaptens möjligheter att söka ytterligare investeringsstöd för solceller. På grund av att utbyggnaden kommer placeras på samma byggnad som befintlig solcellsanläggning, har Brf Hamnkaptens tyvärr inte möjlighet att ansöka om ytterligare solcellsstöd. Förstudien gör ända bedömningen att Brf Hamnkaptens har bra förutsättningar för att få en lyckad utbyggnad av solcellsanläggningen med bra lönsamhet.
- Med anledning av att solcellspanelerna i den befintliga solcellsanläggningen är monterade på längden, föreslår förstudien att solpanelerna vid en utbyggnad monteras på samma sätt. Solcellsinstallationen blir då mer symmetrisk och estetiskt tilltalande. Det kan också vara till fördel vid en eventuell bygglovsansökan.

Förslagen solcellsanläggning
samt beräknad lönsamhet

Föreslagen placering och storlek



Bilden visar förstudiens förslag på placering och storlek. Vid platsbesöket framkom att en takyta inte rekommenderas på grund av takets utformning (rött kryss). En installation på denna yta blir liten och komplicerad vilket påverkar lönsamheten negativt. Övriga takytor har bra förutsättningar.

Skuggningsproblematik

- För att få en effektiv och högproducerande anläggning bör man undvika skuggning av solcellspanelerna i största möjliga mån. Tack vare att föreningens byggnader är relativt höga är den externa skuggningsproblematiken låg (exempelvis växtlighet och andra byggnader).
- Den skuggningsproblematik som finns uppkommer av den egna byggnadens utformning. Tornen som finns på fastighetens södra delar kommer tidvis att skugga takytor som kommer att användas vid en eventuell utbyggnad. Förstudien föreslår därför att en del av takytan norr om tornen utelämnas vid installation (se bild nedan).
- På vissa takytor som vetter mot väster ligger takstegen som samma sida som den tilltänkta solcellsanläggningen. Förstudien föreslår att panelerna installeras en bit ifrån takstegen för att undvika skuggning på förmiddagen. Det är dock också viktigt att lämna ett utrymme mellan nedersta raden och takfoten, för att inte sätta snörasskyddet ur spel.

Skuggningsproblematik



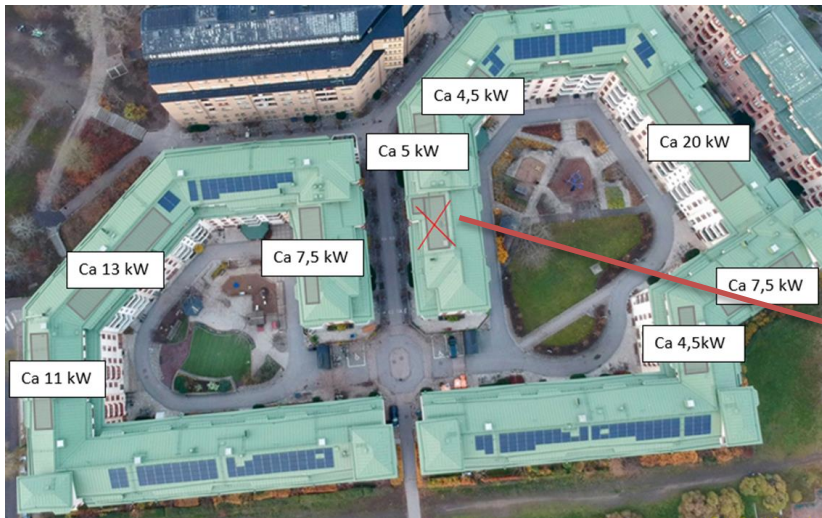
Bilden ovan visar tornen (inringat i rött). Förstudien föreslår att solcellspaneler inte installeras på takytan direkt ovanför på grund av tidvis skuggning (markerat med svart).

Skuggningsproblematik



Bilden till vänster visar föreningens sydvästra torn. Den högra bilden visar taket på Vintertullstorget 40-42. Förstudien rekommenderar att en viss takyta utelämnas på grund av skuggningsproblematik från det sydöstra tornet. I övrigt har aktuell takyta mycket bra förutsättningar för solceller.

Skuggningsproblematik



Med anledning av takutformning och att aktuell takyta är relativt liten, föreslår förstudien att föreningen inte installerar på denna takyta.

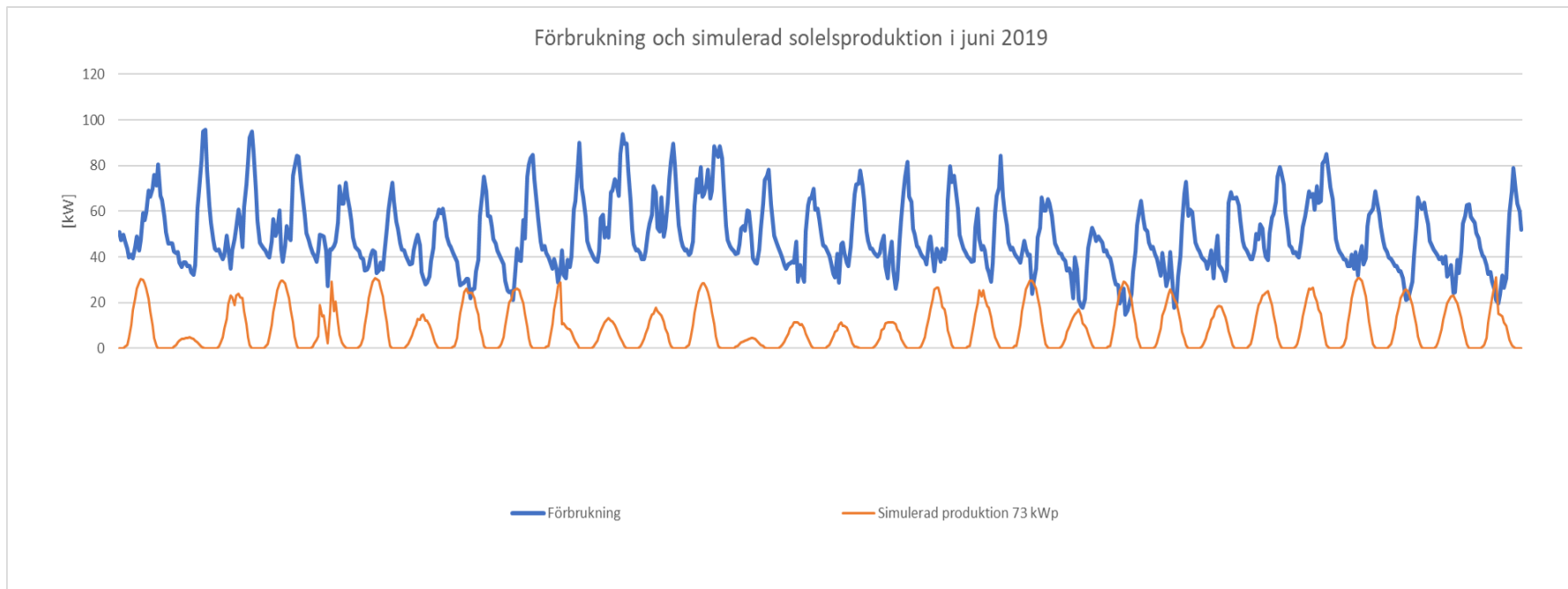
Elförbrukning och simulerad solelproduktion

För att få bästa ekonomi i en solcellsinvestering bör man själv använda en stor del av den producerade solelen, då egenanvänd el har ett betydligt högre värde än såld el (mindre anläggningar kan dock få skattereduktion på såld el vilket kompenserar upp denna skillnad till viss del). Eftersom brf Hamnkaptanen har en huvudsäkring som överstiger 100 Ampere är de inte berättigade skattereduktion på såld el.

Beräkningarna baseras på simulerad solelproduktion för en anläggning på 73 kW, där ca 97 % av solelen används av föreningen.

Solcellsanläggningen producerar mest el på sommaren då elförbrukningen oftast är lägst. Förstudien har därför valt, att på följande sida, visa ett "worst case" i form av detaljerad plot på timvis total förbrukning i föreningen samt simulerad elproduktion från den tilltänkta solcellsanläggningen under juni 2019. Som nämnts i sammanfattningen har aktuell fastighet avsättning för en större solcellsanläggning med anledning av att föreningen endast har två elabonnemang. Detta syns tydligt på bilden nedan.

Elförbrukning och simulerad solelsproduktion 73 kW



Som man kan se ovan överstiger/tangerar den simulerade solelsproduktionen elförbrukningen endast vid några få tillfällen under juni 2019. Detta är anledningen till att nästan all egenproducerad solcell kan användas av föreningen själv. Föreningen består av två huskroppar och diagrammet visar därför den ena halvan av solcellsinstallationen på 73 kW. Den andra huskroppen har liknande förutsättningar.

Beräknad lönsamhet - antaganden

Förstudien har utgått från följande antaganden i investeringskalkylen:

- Brf Hamnkaptenen räknar idag med ett elpris på 147 öre per kWh och vill därför att förstudien utgår från det elpriset. Förstudien har räknat med en prisökning på 1,5 % per år.
- Det installationspris som förstudien har använt utgår från vad det faktiska priset blev vid den första solcellsinstallationen. Enligt uppgift från föreningen kostade första solcellsanläggningen ca 1 175 506 kr. Av totalkostnaden stod projektering och konsultkostnader för 266 878 kr och resterande del är entreprenörskostnaden. Storleken på denna installation blev 82,3 kW vilket innebär en kostnad per installerad kW på ca 14 300 kr. Denna installationskostnad har använts i den här förstudien.
- Överskottsel säljs till spotpris (50 öre)
- Kalkylräntan är satt till 3 %.
- Beräkningen grundas på ett energiutbyte på ca 895 kWh/kWp/år.
- Växelriktare räknas med att bytas en gång under solcellsanläggningens 30 åriga livslängd.
- Anläggningen är inte berättigad till skattereduktion då fastighetens inmatningssäkring är över 100 A.

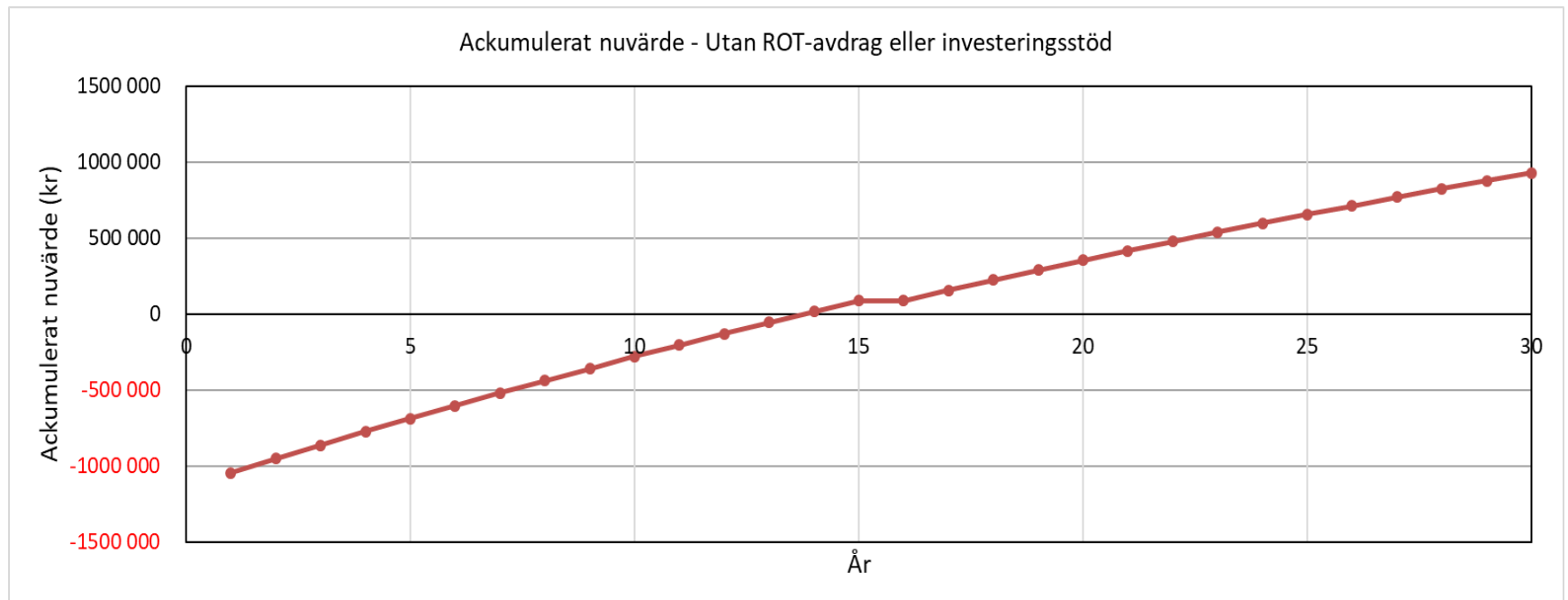
Beräknad lönsamhet

Diskonterad återbetalningstid: 13 år

LCOE (Levelized Cost of Energy): 0,93 kr/kWh

Akkumulerat nuvärde (kalkylränta 3%) efter 30 år: 982 000 kr

Akkumulerat värde utan kalkylränta efter 30 år: 2 161 000 kr



Känslighetsanalys

Vid en förstudie används simuleringsprogram och beräkningskalkyler, men man behöver också göra vissa antaganden. Dessa är redovisade i förstudien. För att åskådliggöra hur prisutvecklingen på el och kalkylräntan påverkar lönsamheten visas två exempel nedan.

Den första jämförelsen visar hur lönsamheten påverkas om elpriset ökar med 0 %, 1,5 % eller 4 % (i denna beräkning är kalkylräntan 3 %).

Den andra jämförelsen visar hur lönsamheten påverkas med en kalkylränta på 1 %, 3% respektive 5 % (i denna beräkning är elprisutvecklingen 1,5 %).

Sammanställning känslighetsanalys

Elprisutveckling/år	0 %	1,5 %	4 %
---------------------	-----	-------	-----

Återbetalningstid	16 år	13 år	12 år
-------------------	-------	-------	-------

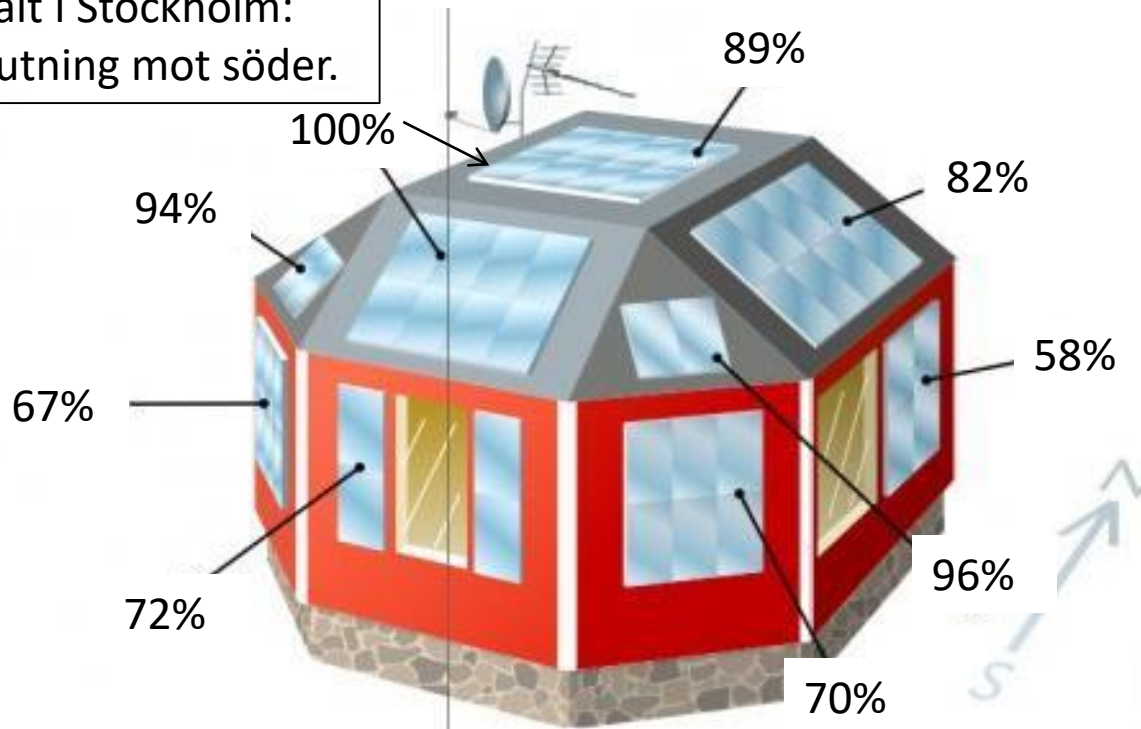
Kalkylränta	1 %	3 %	5 %
-------------	-----	-----	-----

Återbetalningstid	12 år	13 år	17 år
-------------------	-------	-------	-------

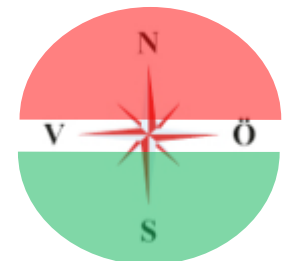
Val av takyta

Den bästa solelsproduktion får man om solpanelen riktas mot söder och som bilden till vänster visar, så minskar produktionen ju längre ifrån söder man kommer. Bilden till höger visar vilka väderstreck som förstudien rekommenderar att installera solpaneler på. Det är utifrån denna bakgrund som förstudien har valt aktuella takytor för en utbyggnad.

Optimalt i Stockholm:
42,5° lutning mot söder.



Rekommenderas ej



Rekommenderas

Montagemetod för plåttak



Klamrar fästs i plåtfogen



Al-profiler skruvas fast i klamrarna

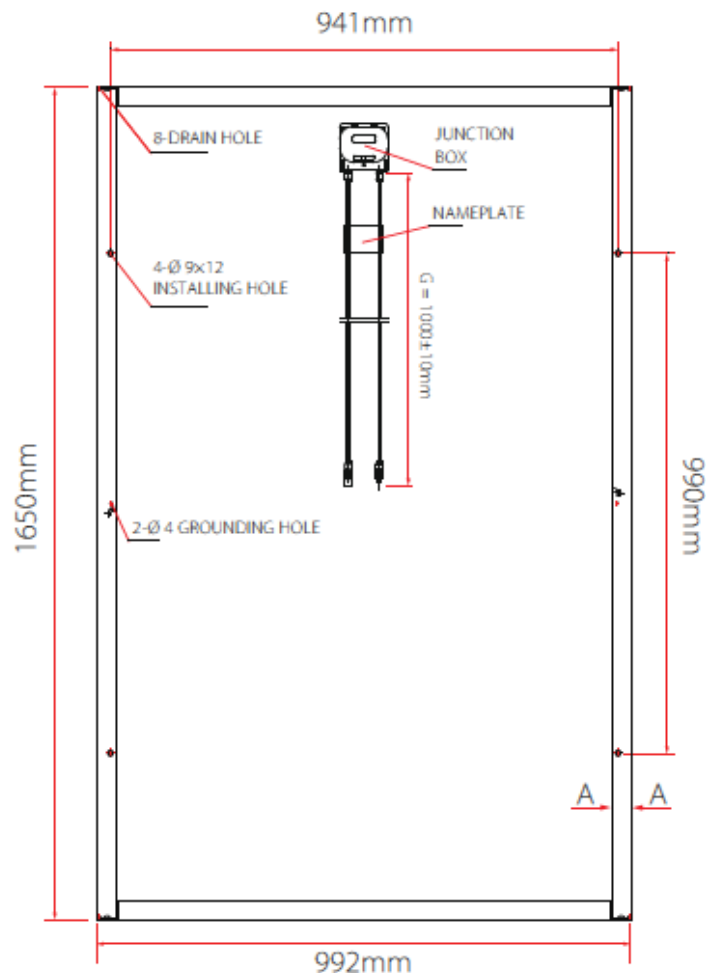


Fjädrande klämmor som håller fast modulramarna ger ett snabbt montage!

Kabeldragning - eksempel



Solcellsmodul - standard



- 60 multikristallina kiselceller
- 280-300 W topp-effekt
- $V_{mp} = 30 \text{ V}$
- 14-16 % modul-verkningsgrad
- vikt ca 19,5 kg (12 kg/m²)

Växelriktare

SMA Tripower 15000TL

- 15 kW tre-fas
- Två MPPT
- 400-800 V DC
- 98% verkningsgrad
- 665/690/265 mm
(b/h/d)
- 64 kg



Växelriktare och inkoppling på elnätet



De seriekopplade solcellsmodulerna ansluts direkt till växelriktarna, som har inbyggda DC-brytare. En säkerhetsbrytare på AC-sidan gör att växelriktarna kan isoleras från nätet.

JB EcoTech Solenergi AB



En av Sveriges få oberoende solcellskonsulter.
Projekterat och genomfört solcellsanläggningar sedan 2012.

www.jbecotech.se