

Datum: 2022-02-15

# Förstudie solceller

BRF Tallstigen 2

**Beställare: Johan Bogren, BRF Tallstigen 2**

Utredare: Fredrik Hammar, Solkompaniet Konsult





# **Vi bygger det hållbara samhället – på riktigt**

Solkompaniet är marknadsledande inom solceller till företag.



## Sammanfattning

Att producera egen el med solceller är ett sätt att minska behovet av inköpt el och samtidigt bidra med en positiv klimatnytta. Genom kraftiga volymökningar på världsmarknaden har priset på solceller fallit dramatiskt och idag är solceller oftast en investering med god lönsamhet.

I denna förstudie utreds de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för att installera solceller på brf Tallstigen 2 i Älta. Föreningen består av 35 bostäder fördelade på 23 fristående enfamiljshus samt två radhuslängor med sex hushåll vardera. Takyterna utgörs av sadeltak belagda med betongpannor och har en lutning på 23°. Takyterna är främst orienterade åt öst-väst med undantag för ett radhus och två fristående hus, där orienteringen är mer nord-sydlig. Totalt bedöms 18 av de fristående husen och båda radhusen som lämpliga för solceller. Den rekommenderade utformningen av solcellsanläggning ger plats för ungefär 345 stycken solcellsmoduler med en total effekt på 129,4 kW<sub>t</sub>, vilket beräknas ge en årlig elproduktion på 108,4 MWh. Den totala investeringskostnaden för samtliga rekommenderade takytor uppskattas till 1,97 Mkr med en specifik kostnad på 15 100 kr/kW<sub>t</sub>, och en återbetalningstid på 16 år.

Vid sidan av den ekonomiska avkastningen är naturligtvis också miljönyttan en huvudanledning till att investera i solceller. Den föreslagna anläggningen väntas bidra med en klimatnytta motsvarande 1 991 ton CO<sub>2</sub> under den förväntade livslängden på 30 år.

# Innehåll

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 1 Bakgrund .....                                        | 5  |
| 2 Förutsättningar .....                                 | 6  |
| 3 Föreslagen soleanläggning .....                       | 9  |
| 4 Matchning mellan elproduktion och elanvändning .....  | 12 |
| 5 Ekonomisk lönsamhet .....                             | 16 |
| 6 Klimatnytta.....                                      | 20 |
| 7 Monteringsprinciper .....                             | 21 |
| 8 Solinstrålning och skuggning .....                    | 23 |
| 9 Växelriktare och elanslutning .....                   | 24 |
| 10 Lagar, regler och myndighetsprocesser .....          | 26 |
| 10.1 Skattereduktion .....                              | 26 |
| 10.2 Bygglov .....                                      | 27 |
| 10.4 Elcertifikat.....                                  | 27 |
| 11 Övrigt .....                                         | 28 |
| 11.1 Skötsel och underhåll inklusive snöskottning ..... | 28 |
| 11.2 Brandsäkerhet.....                                 | 29 |
| 11.3 Datakommunikation och visualisering .....          | 32 |

# 1 Bakgrund

Solceller är en teknik för att producera el lokalt, där solens energi omvandlas direkt till likström, som sedan omvandlas till växelström i en växelriktare och matas ut till elnätet. Ofta ansluts solcellssystemet till en byggnad, där den el som genereras i första hand används för att ersätta inköpt el. På några få år har priset på solceller fallit kraftigt och det är nu oftast en lönsam investering, vilket har lett till att det tidigare systemet med investeringsstöd har fasats ut.

I denna förstudie utreds de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för att installera solceller på Brf Tallstigen 2 i Älta. Resultaten utgår från kartbilder, ritningsunderlag samt uppgifter om två hushålls elförbrukning på timbasis. För fristående hus har timvärden erhållits från Blåbärsslingan 16 för perioden december 2020 till november 2021. För radhus har timvärden från Blåbärsslingan 48 erhållits för perioden oktober 2020 till september 2021.

## 2 Förutsättningar

Brf Tallstigen 2 är en bostadsrättsförening belägen i Älta, Nacka kommun. Föreningen består av 35 bostäder fördelade på 23 fristående enfamiljshus samt två radhuslängor med sex hushåll vardera. Styrelsen i föreningen har översiktligt undersökt möjligheterna för solceller och vill nu utreda förutsättningarna på ett mer detaljerat plan.

Takytorna utgörs av sadeltak belagda med betongpannor och har en lutning på 23°. Takyterna är till största del orienterade åt öst-väst vilket gör att båda takytorna är lämpliga för solceller.

Radhuset på Blåbärsslingan 7-15 och enfamiljshusen på Blåbärsslingan 12 och 14 avviker från övriga med en mer nord-sydlig orientering vilket gör att endast den söderorienterade takytan anses lämplig för solceller. På takytorna finns ett flertal föremål som begränsar ytan för solceller. Snörasskydd är installerade över samtliga entréer. Skorstenar, takluckor, avluftning ochnockräcken finns placerade på de övre takdelarna. Den förbrukningsdata som erhållits för radhusbostad och enfamiljshus har antagits gälla för samtliga bostäder inom respektive kategori. Energiförbrukningen för samtliga 35 bostäder uppskattas till 305 MWh per år.

Alla fristående hus har individuella anslutningspunkter. Radhusen har en gemensam anslutningspunkt för samtliga 6 hushåll där elen mäts separat för varje hushåll. För att föreningen ska kunna få kontroll över solelproduktionen och därmed kunna göra en rättvis fördelning av intäkter, även till de hus som inte beläggs med solceller, rekommenderas att alla mätare skrivs över på föreningen som i sin tur fakturerar respektive hushåll för förbrukad el. Med denna lösning används endast de tak som bedöms lämpliga, samtidigt som den solenergi som produceras kan mätas och fördelas likvärdigt samtliga hushåll. Föreningen har i tidigare dialog med Nacka energi och erhållit prisuppgift om 375 kr per hus, i administrativ avgift, för att skriva över mätare från hushåll till föreningen. Det finns idag ett flertal företag som erbjuder tjänster kring hantering av mätning och debitering av el och brf Tallstigen 2 rekommenderas att söka kontakt med några av dessa för att ta del av konkreta lösningar och offerter.





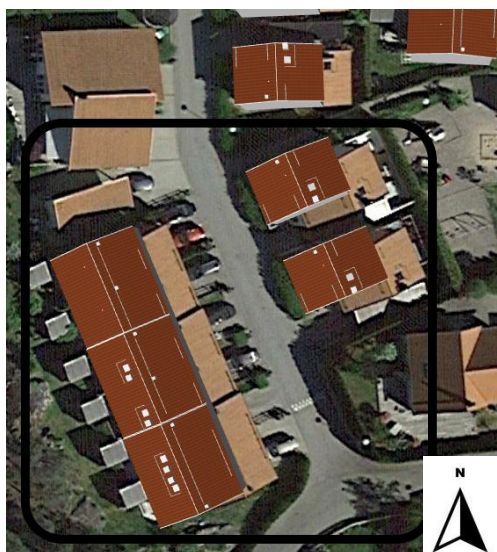
Figur 1 Flygfoto över området. Fristående hus inringade i svart, radhus inringade i vitt t.v. Flygfoto med vy från söder t.h.

Solceller ska inte placeras i skugga, både på grund av att solelproduktionen blir lidande samt att utrustningen riskerar att skadas. En tumregel är att solceller inte bör placeras närmare än tre gånger det skuggande föremålets höjd i en sektor  $\pm 30$  grader relativt norr. Påverkan av skuggning är låg inom brf Tallstigen 2, och de enda takytor som utifrån satellitbilder bedöms utsättas för skuggning från objekt i omgivningen är takytorna på Blåbärsslingan 2, 4 och 6 som skuggas av höga tallar i söder, se figur 2. Se avsnitt 8 för ytterligare information avseende skuggning.



Figur 2 Skugganalys Blåbärsslingan 2-6 där skuggade ytor är markerade i rosa. Träden antas vara 18 meter höga. Norr är uppåt i bild.

Solceller placeras i första hand på rakt östligt till rakt västligt orienterade takytor. På takytor mot nordost och nordväst kan det vara ekonomiskt lönsamt att placera solceller om taklutningen understiger  $10^\circ$ , men eftersom taklutningen i detta fall är större än så har dessa ytor exkluderats på grund av för låg solinstrålning. För Blåbärsslingan 12 och 14 innebär detta att inga solceller rekommenderas då solceller på endast en takyta inte ger en tillräckligt stor anläggning för att uppnå ekonomisk lönsamhet.



Figur 3 Blåbärsslingan 7-15 och 12-14 inramad, solceller rekommenderas endast på radhusets sydvästra takytor.



### 3 Föreslagen solelanläggning

De föreslagna solcellsanläggningarna har utformats med hänsyn till solinstrålning, skuggning från objekt på taken, skuggning från högre träd i omgivningen samt med hänsyn till gällande regler och rekommendationer kring taksäkerhet. Den utformning av solcellsanläggningar som föreslås ger plats för totalt 345 monokristallina solcellsmoduler à 375 W topp effekt ( $W_t$ ). Modulerna föreslås monteras stående i så kallat porträttläge och följer takets lutning.

Utifrån resonemanget i avsnitt 2 bedöms 18 av de 23 fristående husen som lämpliga för installation av solceller. På dessa placeras 14 solcellsmoduler vardera fördelade på öst och västlig takyta vilket ger en total effekt om 5,25  $kW_t$  per hus.

Radhuset på Blåbärsslingan 42–52 har plats för 33 solcellsmoduler på västra takytan och 27 solcellsmoduler på östra takytan vilket ger en installerad effekt på 22,5  $kW_t$ .

Radhuset på Blåbärsslingan 7–15 har plats för 33 solcellsmoduler på den sydliga takytan vilket ger en total effekt på 12,375  $kW_t$ .

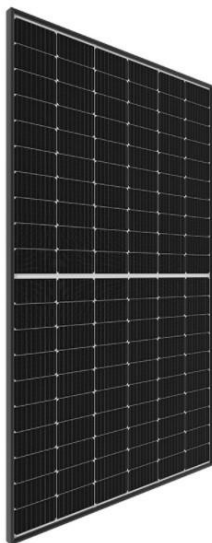
Utformningen av anläggning kan komma att ändras vid en detaljprojektering om det visar sig att måtten på takytorna skiljer sig i verkligheten jämfört med de ritningar och karttjänster som har använts som underlag i denna förstudie.



Figur 4 Förslag på utformning av solcellsanläggning. Vy från väst



Figur 5 Detaljbild, fristående hus Blåbärsslingan 16–20 och radhus Blåbärsslingan 42–52



Figur 6 Exempel på monokristallin solcellsmodul på 375 W från Longi.

I tabellen nedan redovisas några nyckeltal för de olika solcellsanläggningarna. Den årliga elproduktionen har beräknats i PVGIS med databasen ERA5 och 10% systemförluster<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://re.jrc.ec.europa.eu/>

Tabell 1 Nyckeltal för anläggningens olika delar

|                             | Antal<br>moduler | Installerad<br>effekt<br>(kW) | Årlig<br>elproduktion<br>(MWh) | Specifik<br>elproduktion<br>(kWh/kW) |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Fristående hus (18 st)      | 252              | 94,5                          | 78,5                           | 830                                  |
| Radhus Blåbärsslingan 42-52 | 60               | 22,5                          | 18,7                           | 830                                  |
| Radhus Blåbärsslingan 7-15  | 33               | 12,4                          | 11,2                           | 902                                  |
| <b>Summa</b>                | <b>345</b>       | <b>129,4</b>                  | <b>108,4</b>                   | <b>838</b>                           |

Den totala investeringen för anläggningarna uppskattas till 1,97 Mkr exkl. moms, inklusive installation och driftsättning. För fristående hus har kostnaden uppskattats till 16 000 kr/kW<sub>t</sub> vilket förutsätter att solceller på alla hus installeras samtidigt. (Enstaka installationer om 5kW<sub>t</sub> per hus uppskattas till 19 000 kr/kW<sub>t</sub>)

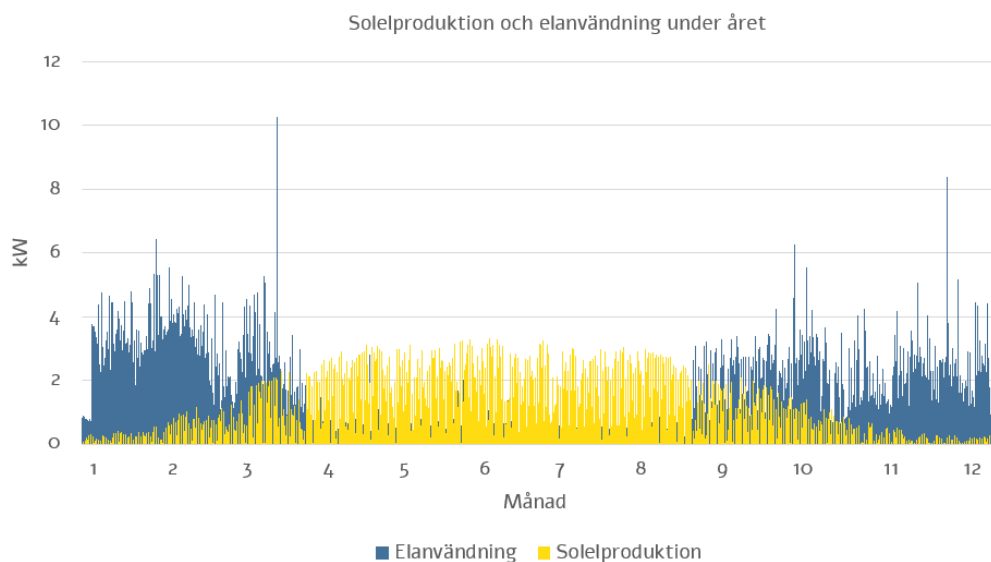
För radhusen har kostnaden uppskattats till 13 000 kr/kW<sub>t</sub>. Den lägre kostnaden för installation på radhusen beror främst på att större solcellsanläggningar generellt kan installeras till lägre pris. Främst är det fasta kostnader för exempelvis taksäkerhet som sjunker i proportion till anläggningens storlek.



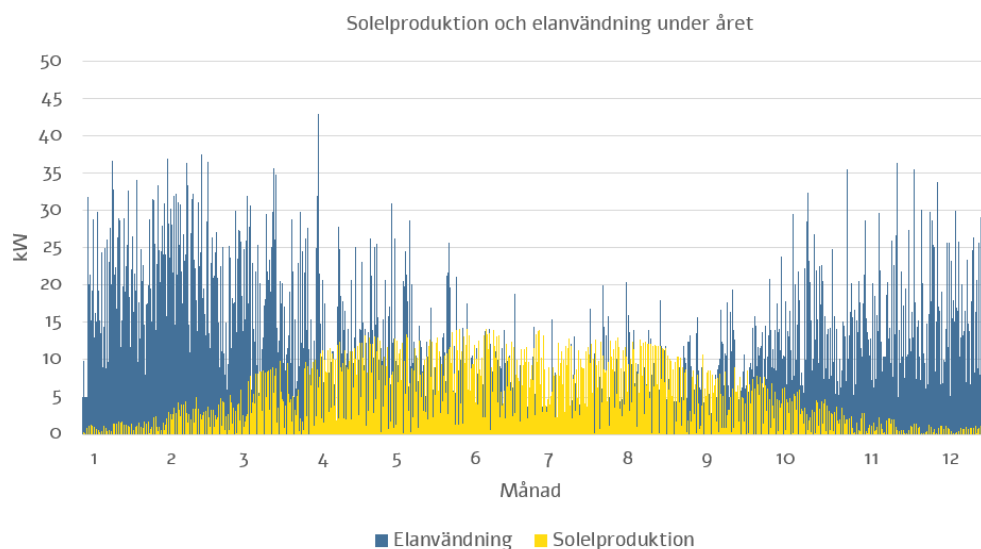
## 4 Matchning mellan elproduktion och elanvändning

Den solexel som används i fastigheten är i regel mest värd. Därför är en viktig del av den ekonomiska lönsamhetskalkylen att uppskatta hur stor del av elproduktionen som kommer kunna användas i fastigheten, och hur stor del som behöver matas ut på elnätet.

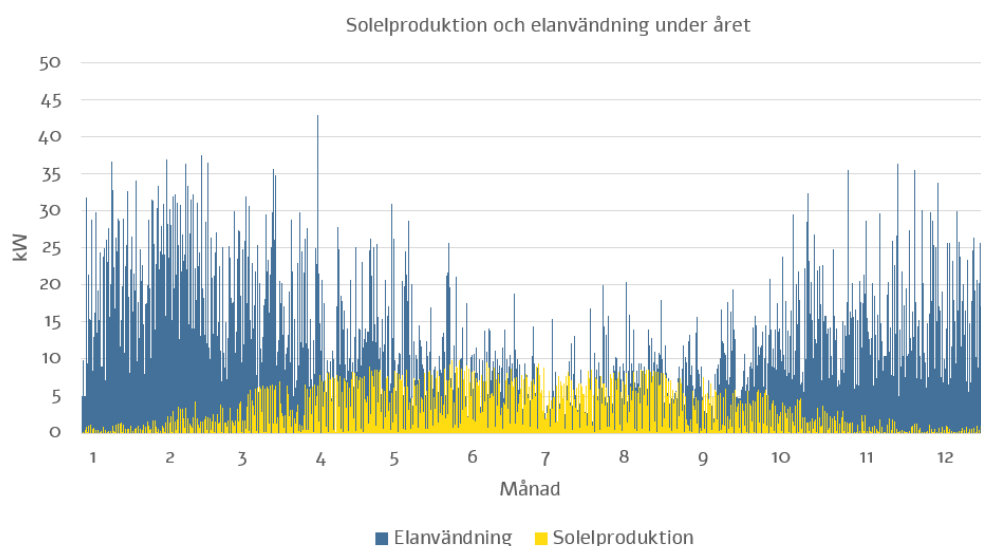
Elproduktionen från solexelanläggningens olika delar har simulerats på timbasis i PVGIS med databasen ERA 5, modellår 2015 och 10% systemförluster. Resultaten från simuleringen har jämförts med timvärden för fastighetens elbehov. För fristående hus har timvärden erhållits från Blåbärsslingan 16 för perioden december 2020 till november 2021. För radhus har timvärden från Blåbärsslingan 48 erhållits för perioden oktober 2020 till september 2021. Hur elproduktion och elanvändning varierar över året redovisas i nedanstående diagram och några nyckeltal är sammanfattade i tabellen intill.



Figur 7 Jämförelse mellan solexelproduktion och elanvändning, fristående hus.



Figur 8 Jämförelse mellan solelproduktion och elanvändning, radhus blåbärsslingan 42-52.



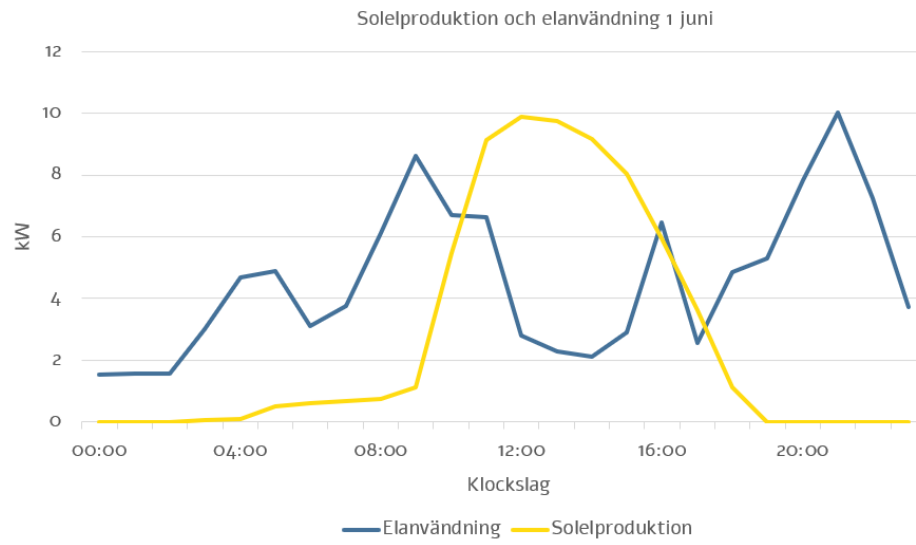
Figur 9 Jämförelse mellan solelproduktion och elanvändning, radhus blåbärsslingan 7-15.

Tabell 2 Nyckeltal för solelproduktionen

|                            | Fristående hus | Blåbärsslingan 42–52 | Blåbärsslingan 7–15 | Totalt  |
|----------------------------|----------------|----------------------|---------------------|---------|
| Årlig elanvändning, kWh    | 8 554          | 53 965               | 53 965              | 261 902 |
| Årlig solelproduktion, kWh | 4 363          | 18 681               | 11 157              | 108 370 |
| Andel solelproduktion      | 51%            | 35%                  | 21%                 | 41 %    |
| Överproduktion, kWh        | 2 812          | 7 509                | 3 169               | 61 294  |
| Egenanvändning, kWh        | 1 551          | 11 172               | 7 988               | 47 078  |
| Andel överproduktion       | 64%            | 40%                  | 28%                 | 57 %    |
| Andel egenanvändning       | 36%            | 60%                  | 72%                 | 43 %    |
| Andel minskade elinköp     | 18%            | 21%                  | 15%                 | 18 %    |

I tabellen ovan har nyckeltal för ett (1) fristående hus redovisats. I de fall samtliga 18 fristående hus medräknas visar uppskattningen en förväntad solelproduktion på 108 370 kWh/år, vilket motsvarar 35 % av behovet av el inom hela föreningen. Jämförelsen mellan elanvändning och solelproduktion på timbasis visar en egenanvändning av solen på mellan 36, 60 och 72 % beroende på anläggning. Snittet för samtliga installationer visar en egenanvändning på 43 %. I de flesta fall uppstår ett visst överskott som behöver matas ut på elnätet. I och med att den el som förbrukas i fastigheten är mest värd är det positivt för den ekonomiska lönsamheten ju högre andel el som används inom byggnaden.

Figuren nedan visar exempel på elproduktion och -användning under en solig dag mitt i sommaren



Figur 10 Solelproduktion och elanvändning under en sommardag, exempel från Blåbärsslingan 7-15



## 5 Ekonomisk lönsamhet

Investeringens lönsamhet har beräknats med det kalkylverktyg som tagits fram vid Mälardalens högskola<sup>2</sup>. Värt att nämna är att kalkylen utgår ifrån en livslängd hos solcellerna på 30 år, men de anläggningar som idag suttit uppe längre än så visar minimal degradering och producerar snarare bättre över tid p.g.a. att växelriktarna blir allt bättre och dessa byts ca vart 15:e år. I lönsamhetskalkylen ingår intäkter för minskade elinköp samt försäljning av el och ersättning för så kallad nätnytta som elnätsbolaget är skyldigt att betala ut. Resultatet från lönsamhetskalkylen visas i tabellen nedan.

Tabell 3 Resultat från lönsamhetskalkylen (LCC-kalkyl, 30 år)

| Lönsamhetskalkyl                  |                |                      |                     |           |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------|
|                                   | Fristående hus | Blåbärsslingan 42–52 | Blåbärsslingan 7–15 | Totalt    |
| Elproduktionskostnad, kr/kWh      | 0,79           | 0,64                 | 0,59                | 0,74      |
| Intäkter (år 1), kr/år            | 5 342          | 27 277               | 17 650              | 140 490   |
| Nettonuvärde, kr                  | 49 214         | 389 605              | 281 425             | 1 541 950 |
| Diskonterad återbetalningstid, år | 18             | 12                   | 10                  | 16        |
| Internränta, IRR                  | 4,6 %          | 8,3%                 | 10,2%               | 5,6 %     |

Viktiga värden som antagits i kalkylen redovisas i nedanstående tabell.

<sup>2</sup> <https://www.mdh.se/forskning/inriktningar/framtidens-energi/investeringskalkyl-for-solceller-1.88119>

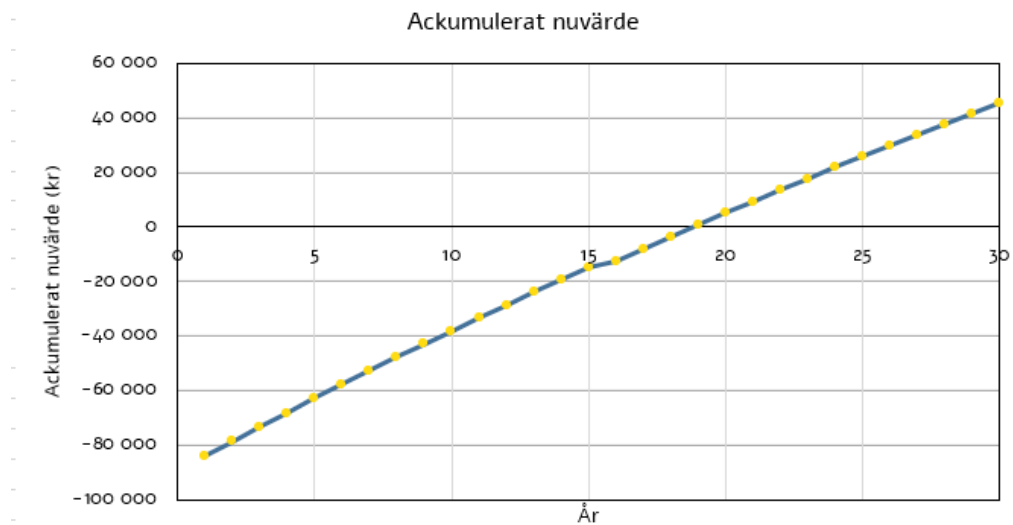
Tabell 4 Indata till investeringskalkylen  
(samtliga priser exkl. moms)

|                                                 | Startvärde | Årlig ökning<br>utöver<br>inflation |
|-------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Nominell kalkylränta                            | 3%         |                                     |
| Inflation                                       | 2%         |                                     |
| → Reell kalkylränta                             | 1%         |                                     |
| Pris köpt el, kr/kWh                            | 1,25       | 2%                                  |
| Pris såld el, kr/kWh                            | 0,5        | 2%                                  |
| Ersättning nätnytta, öre/kWh                    | 3,5        |                                     |
| Anläggningens livslängd, år                     | 30         |                                     |
| Årlig degradering                               | 0,2%       |                                     |
| Restvärde år 30, kr                             | 0          |                                     |
| Livslängd växelriktare, år                      | 15         |                                     |
| Tillgänglighet                                  | 99,9%      |                                     |
| Tillgänglig skattereduktion, kr/år <sup>3</sup> | 18 000     |                                     |
| Skattereduktion, kr/kWh                         | 0,60       |                                     |

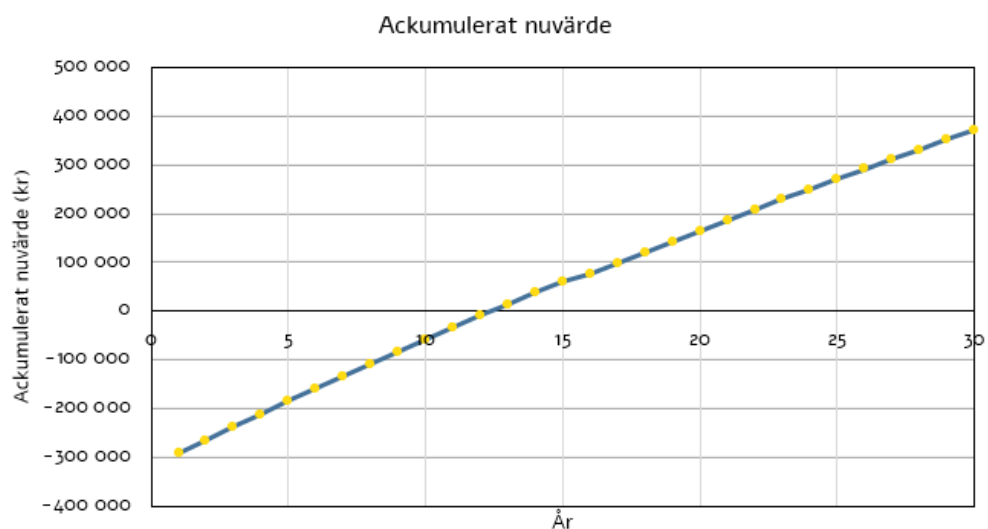
En överblick av det ekonomiska utfallet ges också av nedanstående kassaflödesdiagram.

---

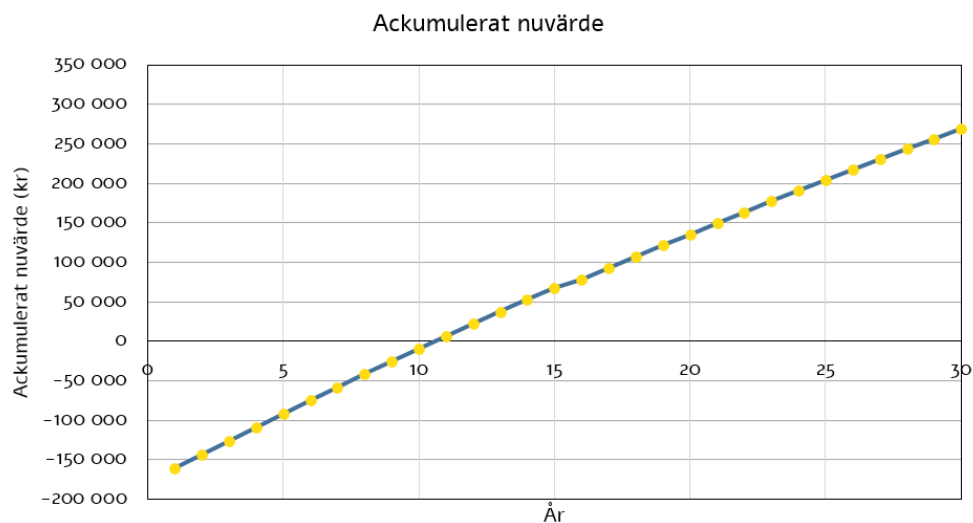
<sup>3</sup> Skattereduktion på 60 öre/kWh ges på maximalt 30 000 kWh per juridisk person. I lönsamhetskalkylen har därför skattereduktionen fördelats mellan de olika typbyggnaderna utifrån antal kWh som produceras per år i respektive typbyggnad.



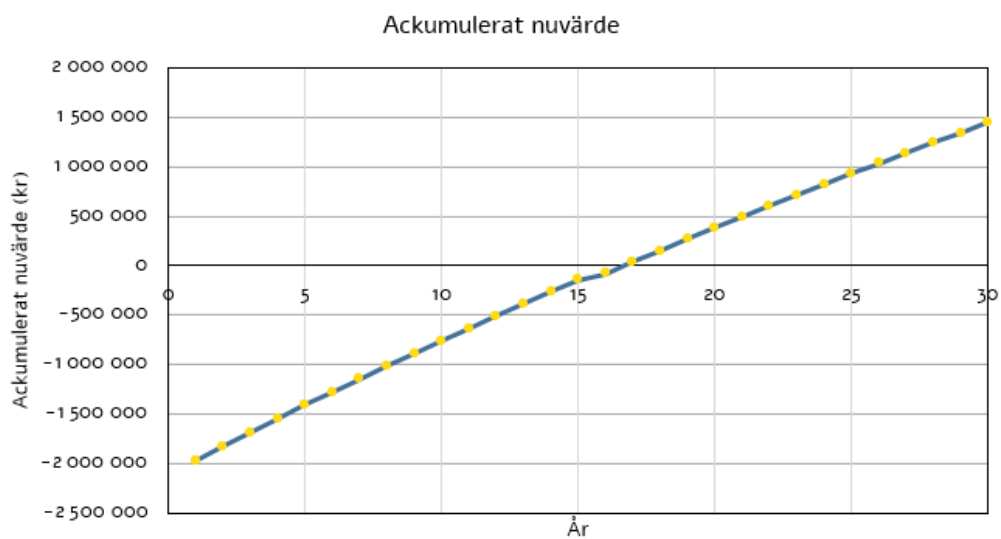
Figur 11 Bild av kassaflödet för fristående hus.



Figur 12 Bild av kassaflödet för Blåbärsslingan 42-52



Figur 13 Bild av kassaflödet för Blåbärsslingan 7-15



Figur 14 Bild av det totala kassaflödet för samtliga solcellsanläggningar.

## 6 Klimatnytta

Anläggningens klimatnytta under hela livslängden har beräknats utifrån de resultat som presenterats i IVL:s projekt "Tidsstegen"<sup>4</sup>, med rapportens referensscenario för elsystemets utveckling. För fristående hus har klimatnyttan beräknats för samtliga 18 hus.

Tabell 5 Solelanläggningarnas beräknade klimatnytta

|                                         | Fristående hus | Blåbärsslingan 42–52 | Blåbärsslingan 7–15 | Totalt |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|--------|
| Årlig elproduktion, MWh                 | 79             | 19                   | 11                  | 108    |
| Anläggningens livslängd, år             | 30             | 30                   | 30                  | 30     |
| Total elproduktion, MWh                 | 2 356          | 560                  | 335                 | 3 251  |
| Emissionsfaktor, g CO <sub>2</sub> /kWh | 613            | 613                  | 613                 | 613    |
| Årlig klimatnytta, ton CO <sub>2</sub>  | 48             | 11                   | 7                   | 66     |
| Total klimatnytta, ton CO <sub>2</sub>  | 1 443          | 343                  | 205                 | 1 991  |

Av den solel som produceras antas hela produktionen infalla "dagtid" och vidare antas hälften infalla under "vår/höst" och hälften under "sommar". Detta ger en resulterande emissionsfaktor på 633 g CO<sub>2</sub>/kWh över tidsperioden 2020–2040. Till detta har vi lagt att solel vid tillverkning medför en klimatbelastning på omkring 20 g CO<sub>2</sub>/kWh<sup>5</sup>.

Den stora klimatnyttan med solel kan vara förvånande för vissa, med tanke på att vi i Sverige redan har en mycket koldioxidsnål elproduktion. Det IVL:s arbete förtydligar är dock att när man påverkar det svenska elsystemet så påverkas också exportbalansen gentemot vår omvärld, där det fortfarande finns stora mängder fossil energiproduktion kvar att ersätta.

<sup>4</sup> <https://www.e2b2.se/forskningsprojekt-i-e2b2/byggprocessen/miljoevaerdering-av-byggnaders-energianvaendning-i-systemperspektiv/>

<sup>5</sup> <https://www.svensksolenergi.se/fakta-om-solenergi/Solel/klimatpaverkan>



## 7 Monteringsprinciper

De ytor där solceller föreslås placeras utgörs av sadeltak med betongpannor, med en lutning på 23°. Då priset på solcellsmodulerna har gått ner mycket de senaste åren är det stort fokus på att minimera installationstiden, vilket är en drivande faktor bakom utvecklingen.

Monteringssystemet bör vara certifierat av tredje part, eller på annat sätt tydligt kvalitetssäkrat. Både material och infästningar ska vara dimensionerade utifrån normenliga snö- och vindlaster på den aktuella platsen.

På lutande tak monteras solceller i ett skensystem av aluminium. Vid tak med betong- eller tegelpannor används särskilda infästningskrokar som sticks in mellan takpannorna och skruvas fast i takstolen eller råsponten under. Skensystemet läggs ovanpå tegelpannorna och fästs i takkrokarna.



*Figur 15 Solpaneler monterade på tegeltak.*

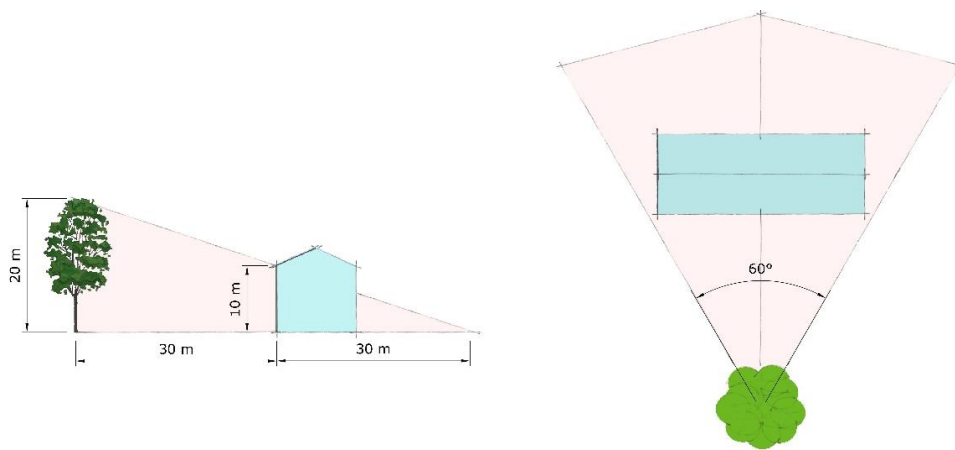


*Figur 16 Monteringssystemet IBC Topfix 200 med krokar för montage på tegeltak.*

## 8 Solinstrålning och skuggning

Solel ska helst inte placeras i skuggutsatta lägen, då detta kan ha en betydande påverkan på elproduktionen. I extremfall kan också de dioder som finns i solcellsmodulen, för att minska produktionsbortfallet vid skuggning, bli så hårt utnyttjade att de går sönder.

En tumregel är att solel inte bör placeras närmare än tre gånger det skuggande föremålets höjd i en sektor +/- 30 grader relativt norr (se figur nedan).



Figur 17 Tumregel vid skuggning.

Ibland kan det vara nödvändigt att frånga denna tumregel, till exempel då man vill fylla ut en tak- eller fasadyta av arkitektoniska skäl eller då man vill få ut så mycket solel som möjligt från en begränsad yta. Då behöver särskild hänsyn tas till detta när solelen ska seriekopplas till strängar. Om solelen är utsatta för komplex skuggning, till exempel från lövträd, kan det vara idé att använda så kallade moduloptimerare eller modulväxelriktare. Vid linjär skuggning gör sådana dock begränsad nytta.

Mer om skuggning av solel finns att läsa i "Skuggningshandbok" hos Energiforsk<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> <https://www.energiforsk.se/program/solel/rapporter/skuggningshandbok-2017-385/>

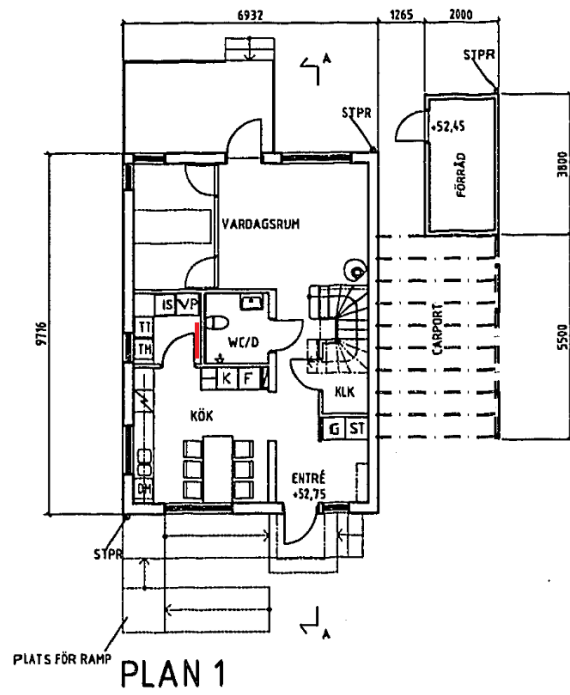
## 9 Växeloriktare och elanslutning

Solpaneler genererar likström och ansluts till elnätet via växeloriktare, som omvandlar elen till växelström så att den kan matas in på fastighetens elnät. Växeloriktare placeras med fördel i ett välventilerat driftutrymme med bra åtkomst för tillsyn och eventuell service. För att minimera dragning av likströmskablar monteras växeloriktarna så nära solcellerna som möjligt.



*Figur 18 Exempel på installation med växeloriktare från SMA.*

Olika växeloriktare kräver olika stor väggyta, men ungefär 1,5 meter fri väggyta per växeloriktare samt 1 meters ryggingsavstånd kan användas som tumregel. Utifrån tillgängligt ritningsunderlag för de fristående husen föreslås placering av växeloriktare i tvättstuga på vägg mot WC/D, se figur 19. Utrymmets lämplighet måste bekräftas på plats innan detaljprojektering, och det behöver säkerställas att tillräckligt stor väggyta finns tillgänglig. För radhusen föreslås en väderskyddad placering på norra gaveln bredvid befintlig el-central. Detaljprojektering av lämplig dragning av kablar görs i senare skede.



Figur 19 Planritning för fristående hus, väggyta för växelriktarplacering markerad i rött.

## 10 Lagar, regler och myndighetsprocesser

Lagar och regler som omgärdar småskalig produktion av el och solet blir allt bättre för den som vill komma i gång och producera egen el. Här beskriver vi de viktigaste.

### 10.1 Skattereduktion

Om solcellerna producerar mer el än vad som förbrukas i fastigheten under vissa timmar kan man efter en lagändring 2016 sälja överskottet till sitt elhandelsbolag utan att som tidigare förlora energiskattebefrielsen för den el man förbrukar själv. Det finns också en särskild skattereduktion som kan ge 60 öre/kWh i extra intäkt för överskottet. Regelverket är främst utformat för privatpersoner och kan endast i undantagsfall utnyttjas av större organisationer. Skattereduktion för mikroproducenter infördes 2015. Denna ger 60 öre/kWh förnybar el som matas in till elnätet, under förutsättning att:

- Elen har framställts från sol, vind, vågor, tidvatten, biomassa, jordvärme eller i vattenkraftverk.
- Mikroproduktionsanläggningen har samma anslutningspunkt som uttagsabonnemanget.
- Mikroproducenten får ha en säkring om högst 100 ampere i anslutningspunkten.
- Antalet kWh som sålts för vara högst så många kWh som köpts in under ett kalenderår.
- Skattereduktion ges för maximalt 30 000 kWh per kalenderår, både per juridisk person och per anslutningspunkt.

Brf Tallstigen 2 är berättigad skattereduktion eftersom huvudsäkringen i varje enskild anslutningspunkt är mindre än 100 A.



## 10.2 Bygglov

Sedan 1 augusti 2018 krävs inget bygglov för solceller som monteras utanpå tak eller fasad om de har samma lutning som den ursprungliga ytan. Kommuner har emellertid möjlighet att styra i detaljplanen att bygglov ändå ska krävas och är man osäker vad som gäller för den aktuella byggnaden bör man kontakta kommunen. För moduler som lutas upp från taket samt på byggnader av särskilt kulturellt värde krävs bygglov.

## 10.3 Energiskatt

De flesta som bygger soleanläggningar behöver inte bekymra sig om energiskatt eftersom alla anläggningar mindre än 500 kW installerad effekt är helt befriade från energiskatt på egenproducerad, egenanvänd el. Detta gäller från 1 juli 2021 och i denna grupp finns de allra flesta anläggningarna och anläggningsägarna, däribland brf Tallstigen 2.

## 10.4 Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett teknikneutralt stödsystem som infördes i Sverige för producenter av förnybar el år 2003. För varje megawattimme (MWh) förnybar el kan producenterna få ett elcertifikat av staten under anläggningens första 15 år. Elproducenterna kan sedan sälja elcertifikaten på en öppen marknad där priset bestäms mellan säljare och köpare. Historiskt sett har certifikaten på så sätt gett en extra intäkt till den förnybara elproduktionen, utöver den vanliga elförsäljningen.

På grund av att utbyggnaden av förnybar elproduktion i Sverige, framför allt vindkraft, går snabbare än beräkningarna som gjorts inför förlängningarna av elcertifikatsystemet och förnybarhetsmålet för 2030 ser ut att nås flera år tidigare, har värdet på elcertifikaten minskat och systemet håller därför på att avvecklas. Sedan 31 december 2021 godkänns inga nya anläggningar för elcertifikat.

# 11 Övrigt

## 11.1 Skötsel och underhåll inklusive snöskottning

En soleanläggning kräver minimalt med skötsel och underhåll. Anläggningens drift är helt automatisk. Vid strömavbrott på elnätet slår växelriktaren ifrån av säkerhetsskäl, så att reparationer på elnätet ska kunna ske utan risk, och när strömmen är tillbaka startar växelriktaren igen automatiskt.

Den viktigaste underhållsåtgärden är att byta ut växelriktaren, som väntas ha en livslängd på cirka 15 år jämfört med (minst) 30 år för resten av anläggningen. (Detta är medräknat i kalkylen för anläggningen.) I övrigt rekommenderas årlig visuell inspektion, för att kontrollera att det inte uppstått skador från yttre åverkan på glas, kablar eller infästningar.

Minst årligen, men gärna oftare, bör det också följas upp hur mycket el anläggningen producerar, vilket är ett effektivt sätt att detektera eventuella fel. Notera dock att elproduktionen under en specifik månad ofta varierar stort mellan olika år. Totalt under hela året är variationen oftast inte större än +/- 10%. För en säkrare bedömning av hur bra soleanläggningen producerar kan det vara en god idé att jämföra med andra närliggande anläggningar. Flera aktörer på marknaden erbjuder idag serviceavtal där sådan driftuppföljning och även tillsyn av anläggningen ingår.

Normalt krävs ingen rengöring av soleden, utan det sköter regnet. I enstaka fall kan fågelspillning medföra behov av extra rengöring, vilket i så fall ska ske med försiktighet för att inte skada solcellsmodulerna (och naturligtvis ska ske under säkra arbetsförhållanden).

Snöröjning av soleden är oftast inte heller nödvändigt, i alla fall inte av produktions-skäl, då solinstrålningen ändå är låg under vintermånaderna. Endast om snön ligger kvar långt in i mars kan snöröjning övervägas, men även då är det knappast en lönsam åtgärd. Snöröjning ska ske med stor försiktighet för att inte skada solcellsmodulerna.

## 11.2 Brandsäkerhet

Börjar det brinna i en byggnad som har solceller innebär de likströmskablar som ansluter solcellerna till växelriktarna en risk för dem som arbetar med släckning av branden.

Brandskyddsföreningen, elsäkerhetsverket och räddningstjänsten har adresserat frågan i en arbetsgrupp som resulterat i vissa rekommendationer för byggnader med solceller. I korthet har man kommit fram till att man inte ska ha någon särskild fränkopplingsenhet för solcellsmodulerna, då den utgör en riskfaktor i sig och under brand går det ändå inte att lita på att den fungerar. Man har dock lagt fram förslag på särskild skyltning av byggnader med solceller.

Det ska vara tydligt för alla som kommer i närheten av solcellsanläggningen att den innehåller strömförande delar. Märkningar ska vara placerade:

- Vid soleanläggningens anslutningspunkt
- Vid elmätaren, om denna ej är placerad vid anslutningspunkten
- Vid elcentral som matas från solcellsanläggningen. Elcentralen bör vara märkt med att den har dubbla matningar.

Samtliga ställen där det är möjligt att komma åt spänningssatta delar på likströmssidan (t.ex. DC-brytare, elcentraler och kopplingslådor) ska ha en märkning som anger att delar kan vara fortsatt spänningssatta även vid frånskiljning. Vid växelriktare och AC-brytare ska varningsmärkning finnas som tydliggör att anläggningen/apparaten är spänningssatt från två håll.



Figur 20 Varningsskylt för nätsidan i byggnad med solcellsanläggning.



Figur 21 Exempel på varningsskyltar vid delar som kan vara spänningssatta.

I samtliga entréer till aktuella byggnad ska finnas en varningsskylt som uppmärksammar att det finns solceller installerade, se figur 22.

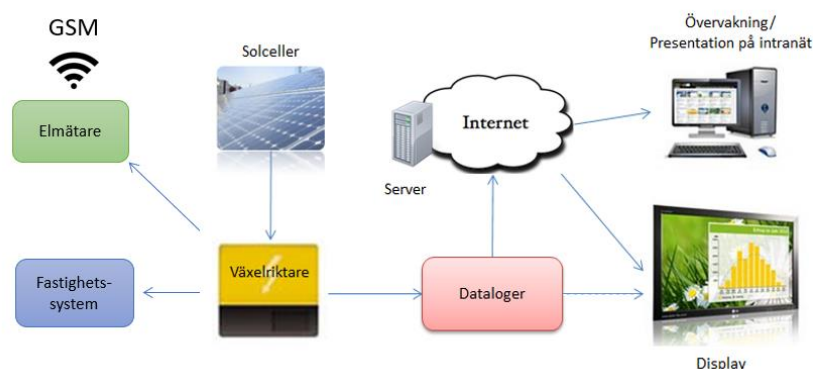


Figur 22 Märkning som anger att solceller är installerade på en byggnad.

## 11.3 Datakommunikation och visualisering

En miljösjatsning som att installera solel gör störst nytta om många känner till den och kan inspireras av den. Första steget i detta är att bygga en representabel anläggning som kan visas upp för besökare eller presenteras i olika former av informationsmaterial. Andra steget är att samla in och kommunicera data från anläggningens elproduktion och positiva klimatpåverkan. Att samla in data är också väsentligt för att kunna säkerställa att anläggningen fungerar korrekt.

För att övervaka och visa produktionsdata från en solcellsanläggning används i första hand en datalogger som kopplas till växelriktaren. Moderna växelriktare har ofta egna loggers, men det finns även oberoende aktörer som har produkter som är kompatibla med de flesta växelriktarna. Solar Log är ett exempel på en sådan produkt. Dataloggern ansluts till internet och laddar kontinuerligt upp driftsdata till en server. Via en webbsida tillhandahålls produktionsdata och övrig driftsinformation som behövs för att kunna göra utvärderingar och analyser. För Brf Tallstigen 2 skulle utvald driftdata från anläggningarna exempelvis kunna publiceras på föreningens hemsida.



Figur 23 Systemöverblick för övervakning och visualisering av en soleanläggning.





**Vi bygger det  
hållbara samhället  
- på riktigt.**

*Marknadsledande på sol  
till företag sedan 2010*

STOCKHOLM Bolmensvägen 43 / 120 50 Årsta / vxl 08-400 267 50  
GÖTEBORG Artillerigatan 23 / 415 05 Göteborg / vxl 031-83 67 50  
HELSINGBORG Ekvändan 6 / 254 67 Helsingborg / vxl 08-400 267 50  
JÖNKÖPING / Science Park, Gjuterigatan 9 / 553 18 Jönköping / vxl 08-  
400 267 50

INFO@SOLKOMPANIET.SE / WWW.SOLKOMPANIET.SE



Solelbranschens bästa nyhetsbrev för företag