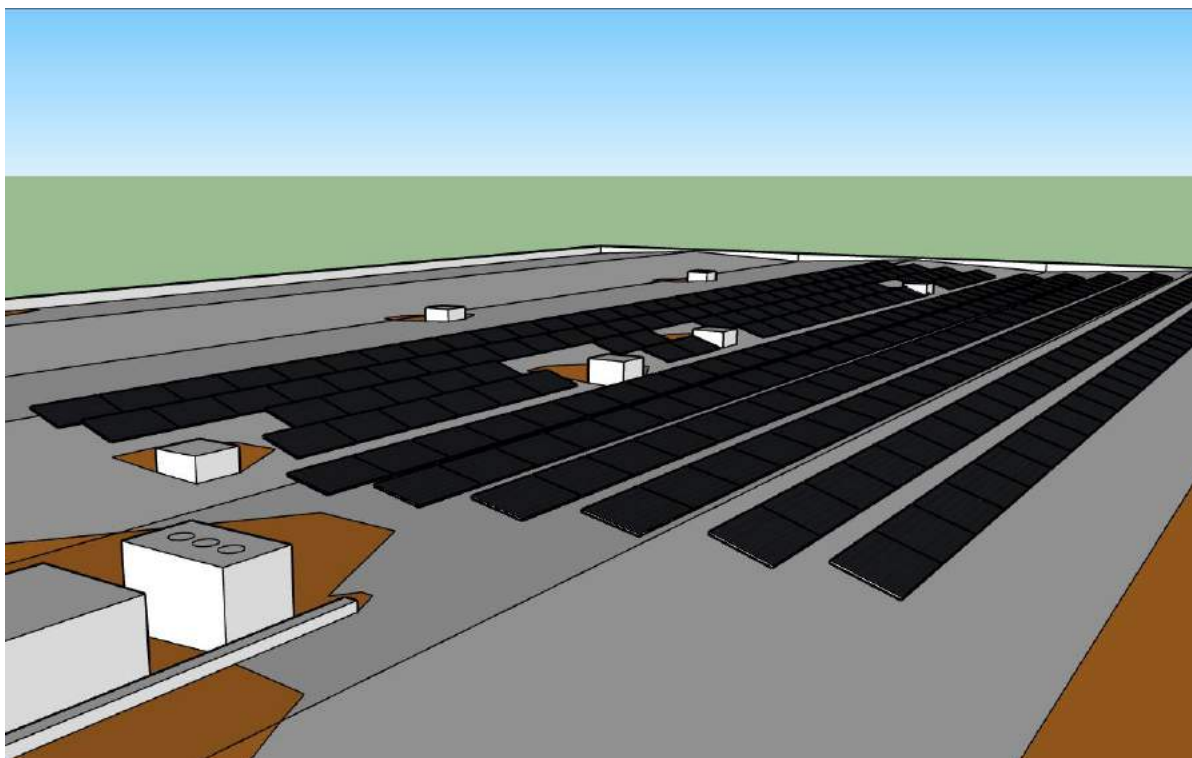


Energikartläggning och solcellsmöjligheter

Skorstenen 3 i Mjölby



Artex

Vi bygger det hållbara samhället – på riktigt

Solkompaniet är marknadsledande inom solceller till företag.



Apotea.se, Morgongåva – 1,5 MW
Sveriges största solcellsanläggning på tak

Sammanfattning

Denna förstudie beskriver de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för solceller på fastigheten Skorstenen 3 i Mjölby, en industrifastighet tillhörande Artex AB. Förutsättningarna ser mycket bra ut då fastighetens tak, elsystem såväl som elförbrukning är väl anpassade för en stor solcellsanläggning. Tillhörande energikartläggning visar även på andra kostnadseffektiva åtgärder, däribland byte till LED-belysning, som tillsammans med solceller skulle kunna ge fastigheten väldigt bra energiprestanda.

Föreslagen solcellsanläggning är på 100 kW och förväntas ge cirka 92 000 kWh årligen. Cirka 60 % skulle kunna användas i fastigheten och reducera elförbrukningen med 35 % (baserat på antagandet att elförbrukningen är 150 kWh/år). Överskottet på cirka 40 % matas ut på nätet och säljs till ett elhandelsbolag. Anläggningen monteras lämpligen med så-kallat ballastsystem som monteras på ett skensystem på taket utan behov av genomföring genom tätskiktet. Då tätskiktet såg relativt slitet ut och för att säkerställa att solcellsanläggningen kan sitta kvar under sin fulla tekniska livslängd bör Artex överväga att lägga ny papp på de 1000 kvadratmeter där anläggningen ska monteras.

Anläggningen förväntas kosta 950 000 kr och ge en avkastning på 8,3 eller 11 % beroende på om Artex beviljas investeringsstöd om 20 %. Motsvarande diskonterade återbetalningstider är 13 respektive 10 år, vilket ska jämföras med anläggningens beräknade livslängd på 30 år. Artex bör söka investeringsstöd så fort som möjligt då stödet troligen fasas ut från och med årsskiftet.

Anläggningen kommer att ha en klimatnytta motsvarande 56 ton CO₂ per år eller 1690 ton CO₂ sett över hela livslängden. Solceller är enligt IVL:s nya verktyg Tidsstegen en av de mest effektiva klimatåtgärderna man kan genomföra på en fastighet idag.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	5
2	Förutsättningar för solet.....	6
3	Föreslagen solcellsanläggning.....	7
4	Matchning mellan elproduktion och -användning.....	9
5	Ekonomisk lönsamhet.....	11
6	Klimatnytta	13
7	Montering och tak.....	14
8	Solinstrålning och skuggning.....	16
9	Växelriktare och elanslutning	18
10	Datakommunikation och visualisering	19
11	Lagar, regler och myndighetsprocesser	21
	Investeringsstöd	21
	Elcertifikat	21
	Överskottsproduktion.....	22
	Energiskatt	22
12	Övrigt.....	23
	Skötsel och underhåll inklusive snöskottning	23
	Brandsäkerhet	24
	Bygglov	25

Beställare: Mats Rydsund, Artex AB

Utredare: Mårten Lind, Solkompaniet

1 Bakgrund

Artex AB återuppbygger sin verksamhet i Mjölby i nya lokaler efter en brand i de tidigare lokalerna. För att säkerställa god energi- och miljöprestanda vill företaget genom denna förstudie och energikartläggning få en god överblick av energianvändningen som helhet samt hur denna kan reduceras genom olika åtgärder, däribland solceller

Uppdraget består av två delar, dels en energikartläggning som redan levererats av Solkompaniets underkonsult Industriell Laststyrning, dels förstudien om solceller som presenteras i denna rapport.

Energikartläggningen visade på olika åtgärder som kan reducera elförbrukningen väsentligt, inte minst byte till LED-belysning vilket genomförs just nu. I denna studie har dock antagits att elförbrukningen framöver kommer ligga på ungefär samma nivå som idag eftersom Artex samtidigt planerar att utveckla verksamheten med flera nya processer varav vissa är energikrävande.

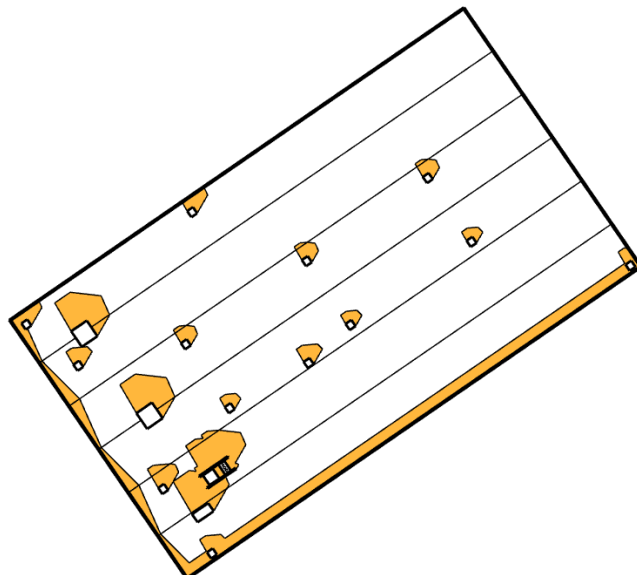
2 Förutsättningar för solel

Den viktigaste faktorn bakom solelpotentialen på en fastighet är taket. Skorstenen 3 ligger i centrala Mjölby längs järnvägen. Det är ett låglutande papptak i skuggfritt läge orienterat åt sydost. Den totala ytan är drygt 3500 kvadratmeter.



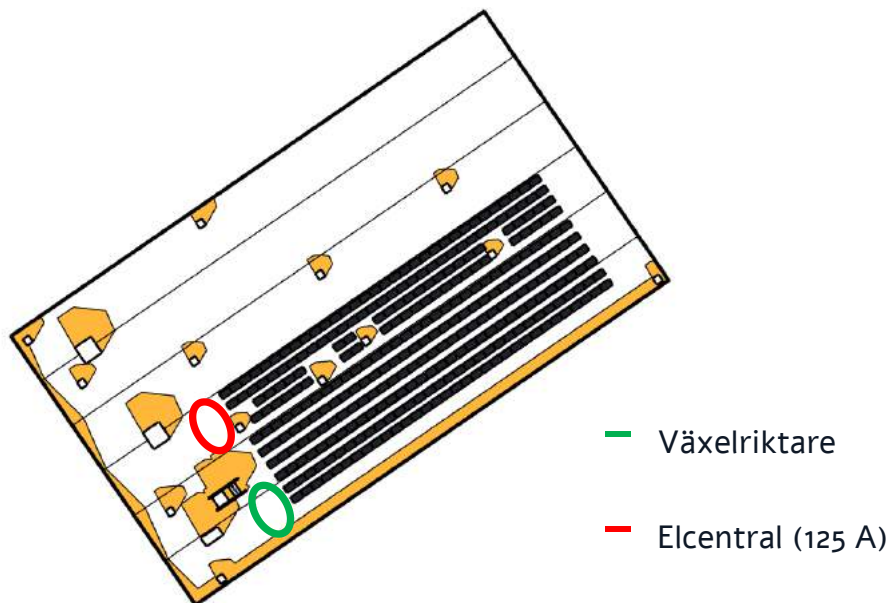
Figur 1 Skorstenen 3 från ovan.

Taket har relativt få skuggande objekt vilket tillsammans med det skuggfria läget gör att en stor del av taket skulle kunna användas för solceller. En skugganalys, visar att endast 500 av 3500 kvadratmeter (15 %) är skuggade (markerade i orange i figuren nedan).



Figur 2 Skugganalys med skuggade ytor markerade i orange

3 Föreslagen solcellsanläggning



Figur 3 Föreslagen anläggning på 100 kW, lägen på växleriktare och elcentral inringade i rött/grönt

Den föreslagna anläggningen är på totalt 100 kW och består av 303 solcellsmoduler med toppeffekten 330 W/modul. Anläggningen är anpassad till kapaciteten i anslutningspunkten som är 125 A. Anläggningen är placerad på södra sidan av taket med hänsyn till dels planerad växleriktarplicering dels underliggande elcentral (inringade i bild). Därmed borde kabeldragningen bli kort och installationen enkel. Det finns olika modulvarianter men en rekommendation är att hålla sig till monokristallint kisel i standardstorlek (cirka 1,65 x 1 meter) eftersom det är mest kostnadseffektivt. Det finns ingen anledning att betala extra för exempelvis hög verkningsgrad eller utseende dels eftersom takytan inte är en begränsande faktor dels eftersom den inte syns från omgivningen.



Figur 4 Några olika varianter av solcellsmoduler med kiselceller (Foto: IBC Solar)

I tabellen nedan redovisas några nyckeltal för anläggningens olika delar. Den årliga elproduktion har beräknats i PVGIS med databasen ERA5 och 10% systemförluster¹.

Tabell 1 Nyckeltal för anläggningens olika delar

	Antal moduler	Installerad effekt (kW)	Årlig elproduktion (MWh)	Specifik elproduktion (kWh/kW)
Takanläggning	303	100	92	920
	303	100	92	920

Den totala investeringen för anläggningen uppskattas till 950000 kronor exkl. moms för en färdig anläggning, inklusive installation och driftsättning. (Kostnader för upphandling och beställarens interna projektledning ingår ej.)

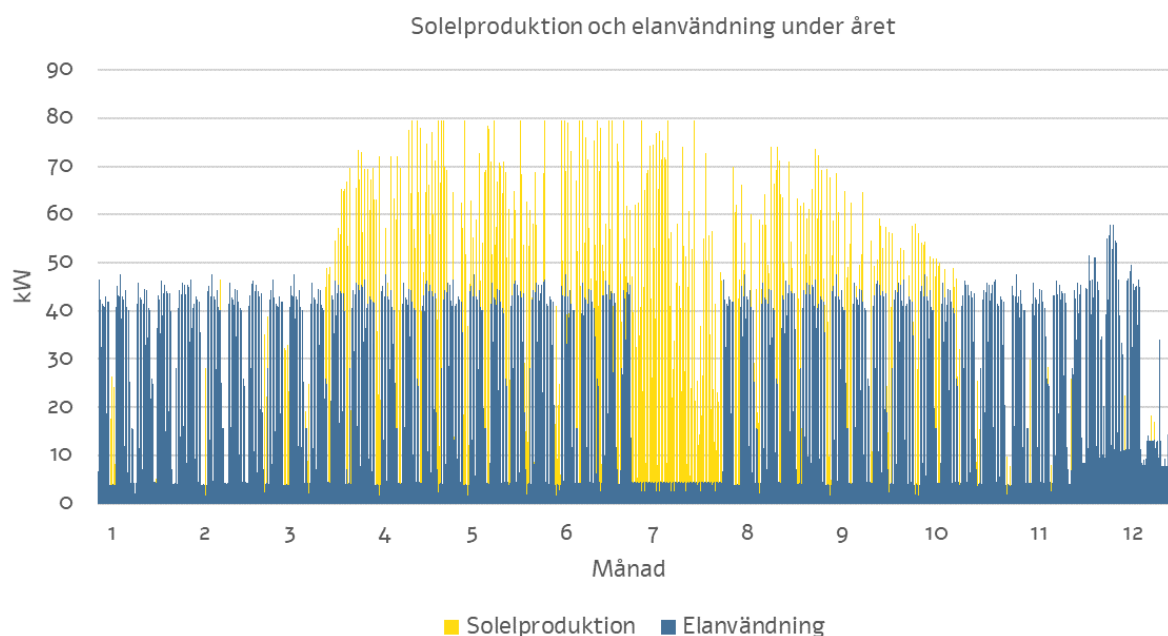
Investeringen kan reduceras med 20% genom det statliga investeringsstödet till solceller. En ansökan om stöd bör skickas till länsstyrelsen så snart det står klart ungefär vilken omfattning på solcellsanläggningen som är aktuell.

¹ <https://re.jrc.ec.europa.eu/>

4 Matchning mellan elproduktion och -användning

Elproduktionen från solcellsanläggningens olika delar har simulerats på timbasis i PVGIS med databasen ERA 5, modellår 2015 och 10% systemförluster. Resultaten från simuleringen har jämförts med konstruerade timvärden för fastighetens elbehov utifrån elproduktionsdata för andra halvåret 2019. Hur elproduktion och -användning förväntas variera över året redovisas i nedanstående diagram och några nyckeltal är sammanfattade i tabellen nedanför.

Det kan vara möjligt att öka egenanvändningen (och lönsamheten) med ett batterilager eller ett värmelager. Detta har dock inte utretts i denna studie.



Figur 5 Jämförelse mellan solelproduktion och elanvändning

Timvärdena månad för månad motsvarar verkliga data från oktober 2019 med undantag för juli då verksamheten förväntas vara stängd samt december som också har många lediga dagar.

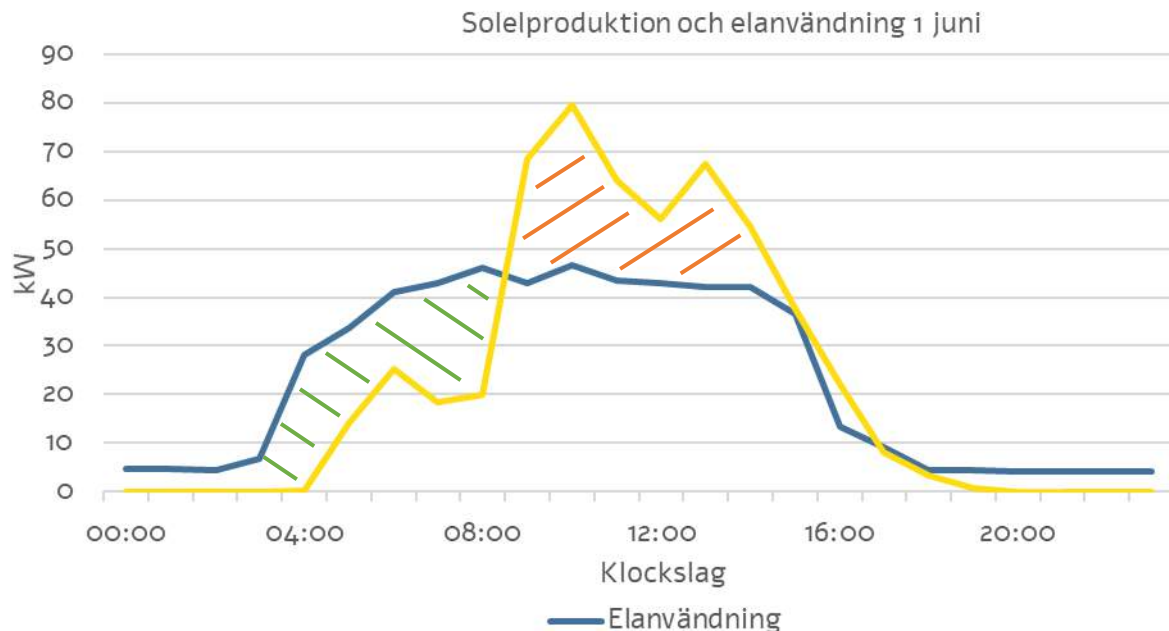
Tabell 2 Nyckeltal för solelproduktionen

Årlig elanvändning, kWh	152 000	Andel överproduktion	42 %
Årlig solelproduktion, kWh	92 000	Andel egenanvändning	58 %
Andel solelproduktion	60 %	Andel minskade elinköp	35 %
Överproduktion, kWh	38 800	Maxeffekt, kW	80
Egenanvändning, kWh	53 200	Maxström, A	115 A

Andelen överproduktion är visserligen hög, 42 %, men det beror framför allt på att verksamheten ligger ner i juli vilket i sin tur gör det svårt att få ner siffran väsentligt utan att anläggningen blir väldigt liten. Bedömningen är därför att anläggningen på 100 kW där vi utnyttjar anslutningen maximalt är den optimala. Bedömningen är att det finns goda möjligheter att reducera överskottet genom:

- Utveckling av elkrävande verksamhet
- Batterilager (se nedan)
- Laddning av fordon, både anställdas fordon och transportbilar på sikt

Figuren nedan visar exempel på elproduktion och -användning under en solig dag mitt i sommaren. (Observera att man i kostnadseffektivt utformade anläggningar ofta kappar de högsta effekttopparna i växelriktaren så att produktionen jämnas ut över de soligaste timmarna.) En framtida möjlighet som man kan utreda vidare är också att ladda batterier de timmar man har överskott (yta markerad i rött nedan) för att använda senare på dagen eller dagen efter när man har underskott (yta markerad i grönt). På så sätt kan man öka egenanvändningen av solen och höja värdet av varje producerad kWh solen.



Figur 6 Solelproduktion och elanvändning under en sommardag

5 Ekonomisk lönsamhet

Investeringens lönsamhet har beräknats med det kalkylverktyg som tagits fram vid Mälardalens högskola².

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

Investeringsstöd	0%	20%
Elproduktionskostnad, kr/kWh	0,54	0,45
Intäkter (år 1), kkr/år	92 800	92 800
Nettonuvärde, kkr	974	1 160
Diskonterad återbetalningstid, år	13	10
Internränta, IRR	8,3 %	11 %

I lönsamhetskalkylen ingår intäkter för minskade elinköp samt försäljning av el och elcertifikat och ersättning för så kallad nätnytta som elnätsbolaget är skyldigt att betala ut. Viktiga värden som antagits i kalkylen redovisas i nedanstående tabell.

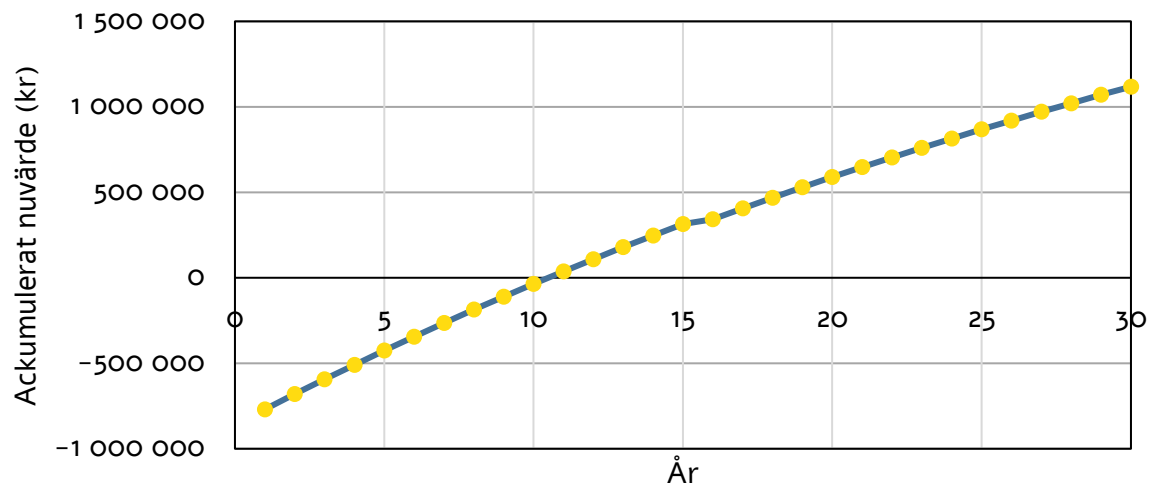
Tabell 4 Indata till investeringskalkylen (samtliga priser exkl. moms)

	Startvärde	Årlig ökning utöver inflation
Nominell kalkylränta	4,0 %	
Inflation	2,0 %	
→ Reell kalkylränta	2,0 %	
Pris köpt el, kr/kWh	1,00	
Pris såld el, kr/kWh	0,40	
Pris elcertifikat, kr/kWh	0,01	
Tid med elcertifikat, år	15	
Kvotplikt, genomsnitt	27,5	
Ersättning nätnytta, kr/kWh	0,04	
Anläggningens livslängd, år	30	
Årlig degradering	0,2 %	
Restvärde år 30, kr	0	
Livslängd växelriktare, år	15	
Tillgänglighet	99,9 %	

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

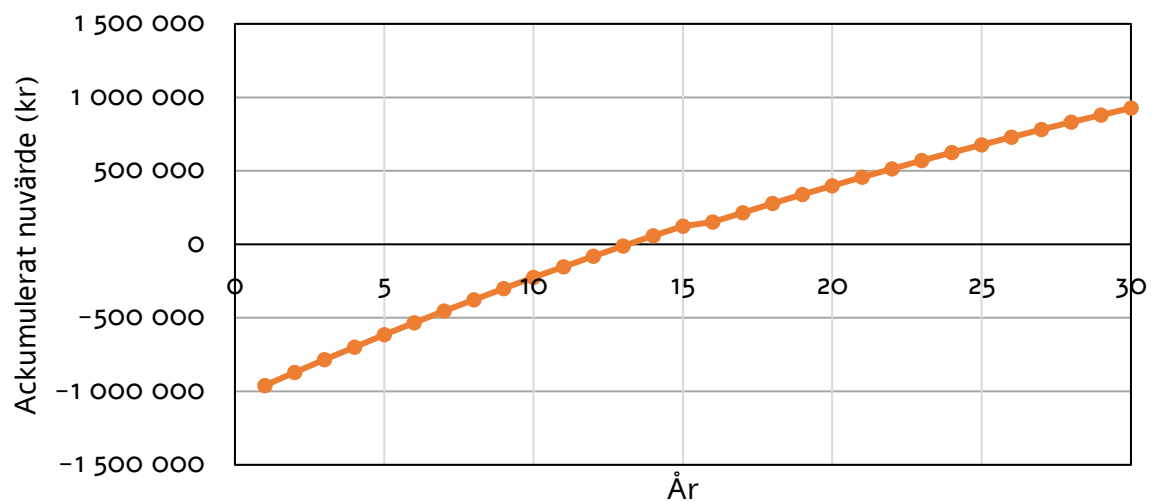
En överblick av det ekonomiska utfallet ges också av nedanstående kassaflödesdiagram, med och utan investeringsstöd.

Akkumulerat nuvärde - Med investeringsstöd



Figur 7 Bild av kassaflödet för en investering med statligt stöd

Akkumulerat nuvärde - Utan investeringsstöd



Figur 8 Bild av kassaflödet för en investering utan statligt stöd

6 Klimatnytta

Anläggningens klimatnytta under hela livslängden har beräknats utifrån de resultat som presenterats i IVL:s projekt "Tidsstegen"³, med rapportens referensscenario för elsystemets utveckling.

Tabell 5 Solcellsanläggningens beräknade klimatnytta

Årlig elproduktion, MWh	92
Anläggningens livslängd, år	30
Total elproduktion, MWh	2760
Emissionfaktor, g CO ₂ /kWh	613
Årlig klimatnytta, ton CO ₂	56
Total klimatnytta, ton CO ₂	1690

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 CO₂/kWh över tidsperioden 2020–2040. Till detta har vi lagt att solceller vid tillverkning medför en klimatbelastning på omkring 20 g CO₂/kWh⁴.

Den stora klimatnyttan med solceller 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.

³ <https://www.ezb2.se/forskningsprojekt-i-ezb2/byggprocessen/miljoevaerdering-av-byggnaders-energianvaendning-i-systemperspektiv/>

⁴ <https://www.svensksolenergi.se/fakta-om-solenergi/Solel/klimatpaverkan>

7 Montering och tak

Artex tak är ett låglutande papptak. Det finns ingen information om när taket lades om senast. Det ser ganska slitet ut och därför bör man överväga att lägga ny takpapp, i synnerhet på den yta där solcellssystemet ska placeras. Det brukar innebära en kostnad på cirka 350 kr per kvadratmeter vilket innebär 350 000 kr totalt då solcellsanläggningen täcker precis 1000 kvadratmeter takyta. Den kostnaden bör rimligtvis inte belasta solcellskalkylen eftersom tätskiktet troligen behöver bytas ändå.



Figur 9 Artex tak som lutar 5 grader omvartannat i sex sektioner

På platta tak med papp eller membranduk monteras solcellerna svagt upplutade och förankras med ballast. Som ballast används ofta vanliga betongplattor. Ballasten anpassas efter takytans friktionstal, takets lutning och dimensionerande vindlast. Takets lutning får vara högst 10 grader. Om taket lutar mycket eller om vindlasterna är stora, till exempel på höga vindutsatta byggnader, behövs upp till 25 kg ballast per kvadratmeter takyta. Normalt görs inga infästningar i ytskiktet, men i vindutsatta lägen kan man komplettera montage med enstaka infästningar för att minska behovet av ballast. Detta görs då med infästningsplattor för fallskydd som svetsas fast i pappen (utan håltagning). Artex tak är något mjukt eftersom det ligger isolering under takpappen. Eventuellt kan lasten från solcellerna behöva fördelas över en större yta än normalt för att taket inte ska riskera tryckas ihop. Det gör man lämpligen genom montering av en tredje skena.

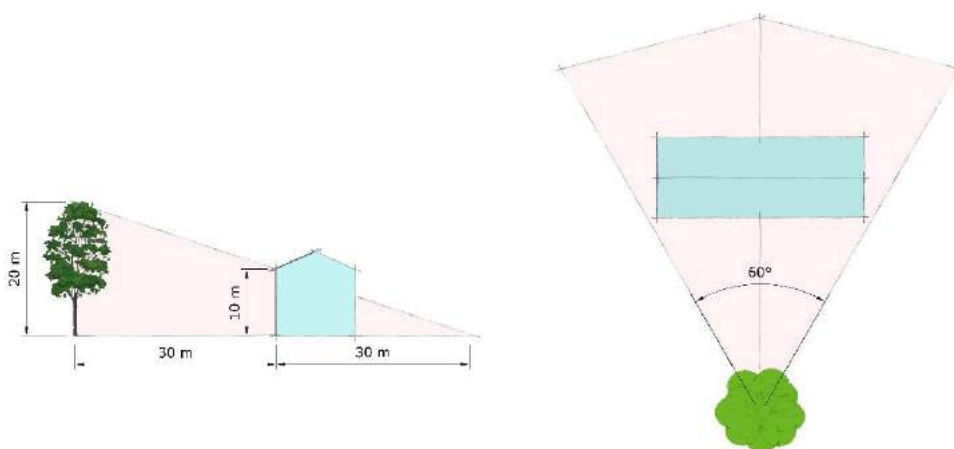


Figur 10 Monteringssystem för solceller med gatsten som ballast. Solcellsmodulerna på bilden lutar 10 grader, såsom föreslagen anläggning för Artex.

8 Solinstrålning och skuggning

Solceller 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. I Artex fall har taket analyserats och anläggningen utformats enligt principerna som beskrivs nedan.

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

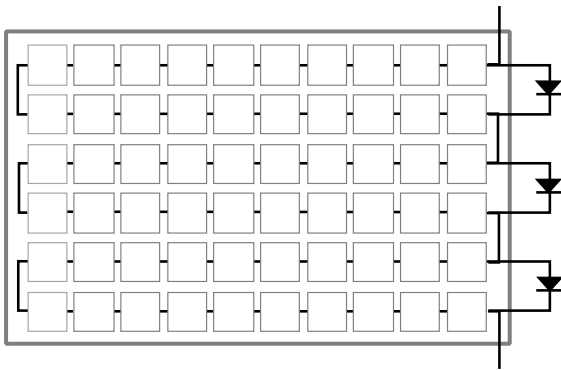


Figur 11 Tumregel vid skuggning.

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 solcell som möjligt från en begränsad yta. Då behöver särskild hänsyn tas till detta när solcellerna ska seriekopplas till strängar.

Om solcellerna 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.

När solceller monteras i upplutade rader bakom varandra kommer det att uppstå skuggning i nederkanten på de bakre radernas moduler under vinterhalvåret. För att minimera produktionsbortfallet från dessa moduler bör solcellerna monteras liggande (i landskapsposition). Detta gäller för standardmoduler med kiselsolceller, som normalt har tre delsträngar kopplade till dioder (tunnfilmsmoduler ska dock normalt orienteras stående, i porträttposition).



Figur 12 Upplutade rader av solcellsmoduler bör normalt orienteras i så kallad landskapsposition.

Mer om skuggning av solceller finns att läsa i "Skuggningshandbok" hos Energiforsk⁵.

⁵ <https://www.energiforsk.se/program/solel/rapporter/skuggningshandbok-2017-385/>

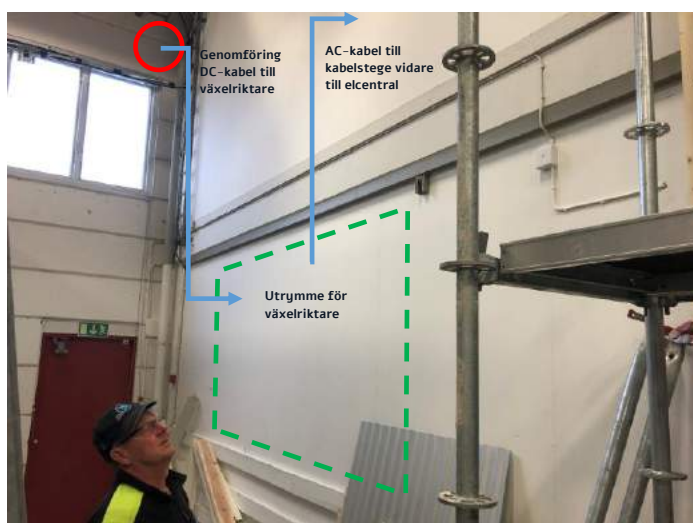
9 Växeloriktare och elanslutning

Solceller genererar likström och ansluts till elnätet via växeloriktare, som omvandlar elen till växelström så att den kan matas in på fastighetens elnät.



Figur 13 Exempel på installation med växeloriktare från SMA.

I Artex fall placera växeloriktaren lämpligen på väggytan intill limrummet och dörren ut mot järnvägen, samma väggyta som skiljer produktionsgolvet från kontorsdelen som just nu färdigställs. Kan man gå med DC-kablar in genom väggen nedanför taksargen går det att undvika genomföring i taket. Kabelvägen från växeloriktaren till anslutningspunkten/elcentralen är cirka 30 meter på befintlig kabelstege. I anslutningspunkten är säkringen 125 A.



Figur 14 Förslag på växeloriktarpacering hos Artex

10 Datakommunikation och visualisering

Artex vill gärna ha en visualiseringslösning där man kan visa förbipasserande hur mycket solcell som produceras. Det kommer att behöva vara en stor display placerad på taket om förbipasserande med tåg ska hinna se informationen. Det finns inte några bra referensexempel, men en utgångspunkt kan vara att arbeta med RiCo Electronic Designs lösningar. De kan göra stora displayer och även skräddarsy utifrån kundens behov.

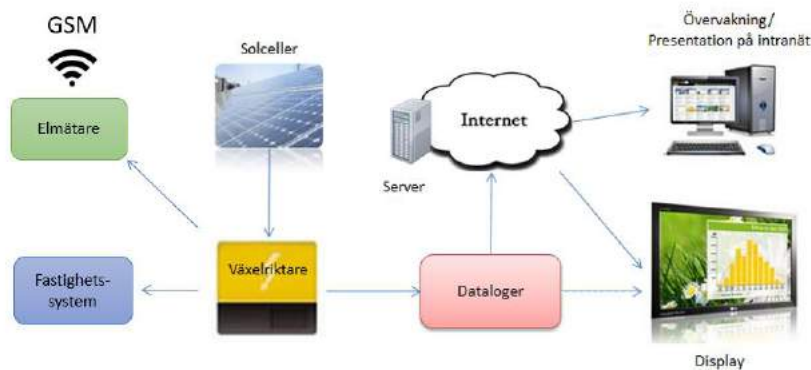


Figur 15 Display från RiCo som visar Brf Högalids solcellproduktion momentant och totalt

Genom visualisering och kommunikation kan solcellssatsning göra mesta möjliga nytta, exempelvis genom att inspirera andra. 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.

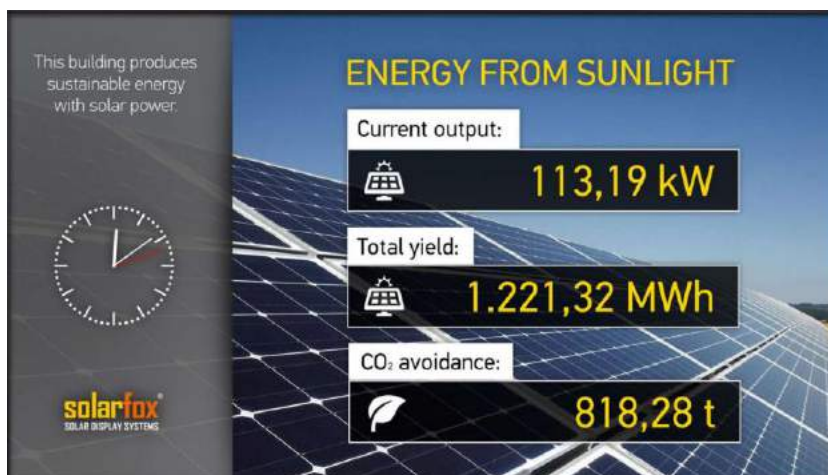
För att få till en sådan övervakning behövs i första hand en datalogger som kopplas till växelriktarna. Moderna växelriktare har ofta inbyggda loggers, men det finns även oberoende aktörer som har produkter som är kompatibla med de flesta växelriktare. Solar-Log är ett exempel på en sådan produkt. Dataloggern ansluts till internet och laddar kontinuerligt upp driftdata till en server. Via en webbsida tillhandahålls produktionsdata och övrig driftinformation som behövs för att kunna göra utvärderingar och analyser, samt för att kunna presentera data i olika former.

I figuren nedan visas en överblick över kopplingarna mellan de olika delarna i systemet.



Figur 16 Systemöverblick för övervakning och visualisering av en solcellsanläggning

För att visa driftdata, både i realtid och historiska data, ansluts ofta en display till dataloggern som placeras i byggnadens entré eller liknande. Enkla LCD-displayer kan i vissa fall anslutas direkt till dataloggern medan mer avancerade ansluts till servern via internet, se figur.



Figur 17 Exempel på display från Solar Fox

I de fall fastighetsägaren önskar inkludera driftdata från solcellerna i fastighetens övergripande drift- och övervakningssystem görs detta ofta via M-bus eller Modbus. Data hämtas då antingen från växelriktaren, dataloggern eller en separat elmätare. En separat elmätare behövs också för insamling av produktionsdata till systemet med elcertifikat för förnybar energi. Denna elmätare är ofta utrustad med GSM-kommunikation i standardutförande.

11 Lagar, regler och myndighetsprocesser

Lagar och regler som omgärdar småskalig produktion av el och solceller blir allt bättre för den som vill producera egen el. Här beskrivs de viktigaste.

Investeringsstöd

Investeringsstöd för solcellsanläggningar omfattar alla typer av aktörer från privatpersoner till företag och organisationer. Den aktuella stödnivån är 20 procent av investeringsbeloppet, eller högst 1,2 miljoner kronor per byggnad respektive per fastighet om anläggningen byggs på mark. För att kunna få stöd måste anläggningen vara nätansluten och installationen måste vara slutförd senast den 31 december 2020.

Den som vill ansöka om stöd gör detta till respektive länsstyrelse via Boverkets portal eller via blankett som fås från Energimyndigheten. Ansökningarna behandlas i turordning av respektive länsstyrelse. Kön är lång och det kan ta upp till 1,5 år att få stödet. Det är därför lämpligt att söka stödet så snart det står klart ungefär hur stor anläggning som ska byggas och vad den kommer att kosta. De budgeterade stödpengarna är begränsade och söktrycket är högt. Observera också att stödnivån kan komma att sänkas ytterligare under kommande år.

Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödsystem som syftar till utökad produktion av förnybar el. Systemet är svensk-norskt och innehåller både gemensamma och nationella mål. Det nationella målet innebär 30 TWh utökad förnybar elproduktion 2020 jämfört med 2002. I juni 2017 beslutades om ytterligare 18 TWh till 2030 samt förlängning av systemet till år 2045.

Under de femton första åren är soleanläggningar berättigade till elcertifikat. För att få certifikaten krävs timvis mätning av solelproduktionen och rapportering till Energimyndigheten. För varje MWh el som produceras erhålls ett certifikat som kan säljas och ge en intäkt till anläggningens ägare. Certifikaten ställs ut och hanteras i Energimyndighetens system Cesar. Vill man inte sköta administrationen själv finns det företag som erbjuder detta som tjänst. Eftersom administrationen är arbetskrävande bör kostnaderna vägas mot nyttan. Ofta krävs en anläggning på över 30 kW för att det ska vara värt besväret.

Den som använder egenproducerad el och som har en samlad elanvändning över 60 MWh/år är kvotpliktig. Denne måste köpa alternativt behålla erhållna elcertifikat motsvarande en förbestämd kvot (29,9 procent för 2018). Det innebär att den som exempelvis producerar 100 MWh/år i en solcellsanläggning där all el förbrukas

internt, dels får 100 elcertifikat men även behöver använda 30 elcertifikat. De resterande 70 kan säljas.

Överskottsproduktion

Om överskott uppstår 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 dock främst utformat för privatpersoner och kan endast i undantagsfall utnyttjas av större organisationer.

Energiskatt

De flesta som bygger soleanläggningar behöver inte bekymra sig om energiskatt eftersom alla anläggningar mindre än 255 kW installerad effekt är helt befriade från energiskatt på egenanvänd el. Detta gäller från 1 juli 2016. I denna grupp finns de allra flesta anläggningarna och anläggningsägarna.

Anläggningar som är mindre än 255 kW, men där ägaren har totalt mer än 255 kW installerad effekt i olika anläggningar, är belagda med reducerad energiskatt på 0,5 öre/kWh. Det är näst intill försumbart jämfört med energiskatten som ligger på 35 öre/kWh (25 öre/kWh i vissa Norrlandskommuner). I denna grupp hamnar många större fastighetsägare som satsat mycket och länge på solet. I just detta fallet är det bra att veta att när 255-gränsen överskrids blir man energiskattepliktigt för all elanvändning, vilket innebär att energiskatten inte längre betalas till nät-bolaget utan måste redovisas och betalas till skatteverket, vilket innebär administration.

Solelanläggningar som vardera är på mer än 255 kW är belagda med full energiskatt. De flesta försöker undvika detta och därför byggs idag många anläggningar på just 255 kW även om taket och elanvändningen tillåter mer. Undantaget är om man kan bygga riktigt stort och på så sätt få ner kostnaden per kW ordentligt.

Skattenedsättningarna enligt ovan gäller för sådan el som inte matats in på det koncessionspliktiga nätet. Skattenedsättningarna påverkas alltså inte av eventuell försäljning av el inom fastigheten, vare sig det gäller försäljning av överskottsproduktion eller inköpt el. Det innebär att skattebefrielsen också gäller för solet som säljs vidare till hyresgäster, så länge den inte överförs på koncessionspliktigt nät⁶.

⁶ <http://www.solelkommissionen.se/energiskatt/>

12 Övrigt

Skötsel och underhåll inklusive snöskottning

En solcellsanläggning 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.

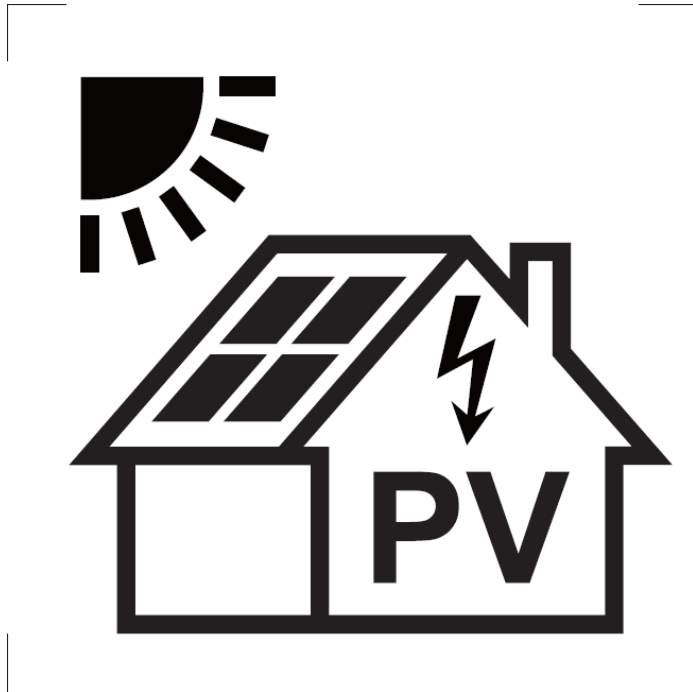
Den viktigaste underhållsåtgärden är att byta ut växelriktaren, som väntas ha en livslängd på cirka 15 år jämfört med (minst) 30 år för resten av anläggningen. (Detta är medräknat i kalkylen för anläggningen.) I övrigt rekommenderas årlig visuell inspektion, för att kontrollera att det inte uppstått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

Brandskyddsföreningen tagit fram. Bland annat ska det i varje entré framkomma att byggnaden är utrustad med solceller.



Figur 19. Märkning som anger att solceller är installerade på en byggnad. (Denna märkning ersätter den tidigare som hade röd ram.)

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.

I fallet Artex kommer solcellerna vara upplutade från takytan och då behövs bygglov.



www.solkompaniet.se