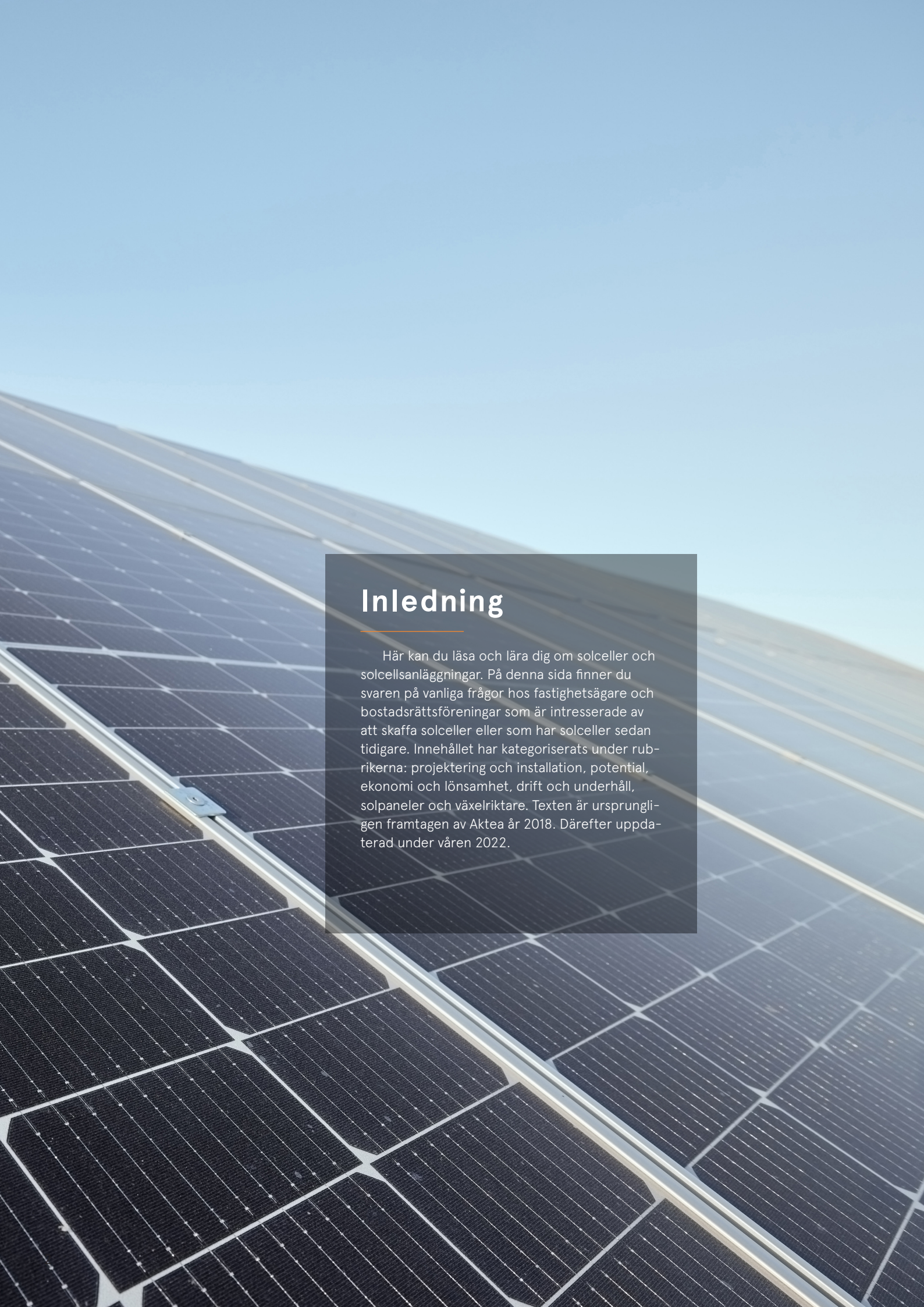


Solceller

**Vanliga frågor och svar som du som fastighets-
ägare och bostadsrättsförening behöver veta**





Inledning

Här kan du läsa och lära dig om solceller och solcellsanläggningar. På denna sida finner du svaren på vanliga frågor hos fastighetsägare och bostadsrättsföreningar som är intresserade av att skaffa solceller eller som har solceller sedan tidigare. Innehållet har kategoriserats under rubrikerna: projektering och installation, potential, ekonomi och lönsamhet, drift och underhåll, solpaneler och växelriktare. Texten är ursprungligen framtagen av Aktea år 2018. Därefter uppdaterad under våren 2022.

Innehållsförteckning

PROJEKTERING OCH INSTALLATION	5
1. Passar mitt tak för solceller?	5
2. Vad väger en solcellsanläggning, håller mitt tak?	5
3. Kan solceller monteras på alla typer av takmaterial?	6
4. Måste jag söka bygglov?	6
5. Vad innebär egenanvändningsgrad?	6
6. Hur stor ska en solcellsanläggning vara?	7
7. Vad är innebörden av begreppet mikroproducent?	7
8. Behöver jag byta elmätare när jag skaffar solceller?	8
9. Varför måste nätägaren kontaktas i samband med installationen av solcellerna?	8
POTENTIAL.....	8
10. Vad betyder kWp?	8
11. Vad är skillnaden mellan kWp och kWh?	9
12. Hur länge håller en solcellsanläggning?	9
13. Hur mycket energi kan en solcellsanläggning producera?	9
14. Vad händer med solelproduktionen när det blir molnigt?	9
15. Vilka utmaningar innebär dygns- och säsongsvariationerna för solelproduktionen?	10
16. Hur stor yta kräver solceller?	10
EKONOMI OCH LÖNSAMHET.....	10
17. Vad kostar ett solcellssystem?	10
18. Vilka är intäkterna och besparingarna i och med en solcellsanläggning?	11
19. Vilka stödsystem finns det för solcellsanläggningar?	11
20. Vilka faktorer har störst inverkan på lönsamheten i en solcellsinvestering?	11
21. Vad är återbetalningstiden?	12
22. Får jag producera solel på ett av mina tak och använda elen i en annan byggnad utan ett behöva betala energiskatt?	12
23. Går solel att lagra?	13
24. Vilken leverantör ska man välja och vad är extra viktigt att tänka på?	13
DRIFT OCH UNDERHÅLL.....	13
25. Behöver solcellsanläggningen besiktas? Varför?	13
26. Vad kontrolleras i en slutbesiktning?	14
27. Ska jag skotta bort snön från solpanelerna?	14
28. Behöver panelerna tvättas regelbundet?	14
29. Går det bra att gå på panelerna?	14
30. Behövs service?	14
31. Hur höga är kostnaderna för drift och underhåll?	15
32. Hur kan solcellsanläggningen och solelproduktionen övervakas och följas upp?	15

SOLPANELER.....	15
33. Hur fungerar solceller?	15
34. Vilka olika solcellstekniker finns det och vad skiljer dem åt?.....	16
35. Vad innebär verkningsgrad och vilken verkningsgrad har en solcellsanläggning?	17
VÄXELRIKTARE.....	17
36. Vad är en växelriktare och vad gör den?.....	17
37. Vilka olika typer av växelriktare finns det?	18
38. Hur stor ska en växelriktare vara och vad kostar den?	18
39. Var ska växelriktaren placeras?.....	18
40. Behöver växelriktaren något underhåll?.....	18
41. Hur lång är garantitiden på växelriktare och hur länge håller en växelriktare?	19

PROJEKTERING OCH INSTALLATION

1. Passar mitt tak för solceller?

Generellt gäller att stora sammanhängande takytor är önskvärt för en solcellsanläggning. Det är också viktigt att det utöver ytan som solpanelerna kräver finns utrymme för taksäkerhet och snörasskydd. Minst 1 meter till snörasskydd rekommenderas. De allra flesta tak har potential för solelproduktion. Hur stor potentialen är beror av i huvudsak tre faktorer.

- 1) Takets orientering – passande tak är platta tak eller lutande tak orienterade i östlig, västlig eller sydlig riktning.
- 2) Takets lutning – solceller kan monteras på allt från platta tak till fasader. Tak med lutning upp till 35 grader är attraktiva och enkla för installatörerna att arbeta på. Tak som lutar mer än 35 grader kan ge mer komplicerade installationsarbeten och där med potentiellt bli dyrare.
- 3) Skuggning – taket bör vara fritt från skuggning. Det kan vara skuggning från skorstenar och andra föremål på taket eller skuggning från byggnader och växtlighet runt omkring byggnaden.

Tumregel för att avgöra om skuggande föremål är ett hinder: ett skuggande föremål skuggar 3 gånger sin egen höjd och inom en sektor +/- 30 ° norr om det skuggande föremålet. Denna typ av skuggning bör undvikas för att uppnå god produktion och lönsamhet för en solcellsanläggning.

2. Vad väger en solcellsanläggning, håller mitt tak?

Takets hållfasthet och skick är avgörande faktorer för en eventuell solcellsanläggning. Taket måste hålla för den extra vikt som solpanelerna och montagematerialet innebär. Taket måste även klara av de extra lasterna som kan uppstå när en solcellsanläggning är installerad, exempelvis från vind på anläggningen. Hållfastheten bör bedömas av en konstruktör eller arkitekt.

Ett solcellssystem väger ca 10–30 kg per kvadratmeter men kan väga mer. Extra vikt från ballast vid installation på platta tak varierar med friktionen på takytan, husets höjd och om det ligger nära kusten samt var på taket solcellerna placeras. Det råder till exempel högre vindlast vid takets kanter och hörn och det krävs därför mer ballast där. Utöver den tillkommande vikten från solcellsanläggningen måste taket fortsatt klara vikten som kan uppstå vid snö på taket. Snölasten som ett tak i Stockholm behöver klara är ca 200 kg per kvadratmeter, i Umeå är snölasten istället ca 300 kg per kvadratmeter.

För att slippa montera ner solcellsanläggningen vid en eventuell takomläggning (vilket innebär extra kostnader) rekommenderas att taket beräknas hålla minst lika länge som solcellsanläggningen, det vill säga minst 30 år. Det kan vara en idé att samordna ett takbyte med installationen av en solcellsanläggning. Det kan bidra till positiva synergieffekter och några leverantörer har specialiserat sig på just detta.

3. Kan solceller monteras på alla typer av takmaterial?

Ja, det finns standardiserade montagelösningar för alla typer av takmaterial. Vissa är dock mer fördelaktiga ur installationssynpunkt, därför billigare och att föredra för installation. Platta tak ger de absolut enklaste förutsättningarna för montering och installation. Inga infästningar i taket krävs och det är säkert för installatörerna att vistas på taket. Falsad plåt är ett annat takmaterial som ger enkla solcellsinstallationer. Man undviker så långt som möjligt att göra genomföringar i tätskiktet. Exempel på montagesystem för olika taktyper:

- Platta tak – ballastsystem
- Falsad plåt – klämmor i falsarna
- Trapetsplåt – självhäftande tejp och nitar
- Tegel – krokar skruvas fast i takläkten
- Papp och duk – svetsade infästningsplattor

4. Måste jag söka bygglov?

Generellt krävs inget bygglov för att installera solcellspaneler så länge de är installerade utanpå byggnaden samt följer byggnadens form (gäller från första augusti 2018).

Det finns dock vissa undantag:

- Bygglövsbefrielsen inom detaljplan gäller inte byggnader eller områden med uppvinklade solpaneler eller solfångare, exempelvis på platta tak, eller byggnadsintegrerade anläggningar.
- Bygglov krävs för solenergianläggningar på byggnader inom områden som klassas som särskilt värdefulla från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt.
- Bygglov krävs för solcellsinstallationer inom områden som är av riksintresse för totalförsvaret.

Vissa kommuner kräver att en bygganmälan lämnas in för installation av solcellsanläggningar även om anläggningen inte är bygglovspliktig. Det rekommenderas att alltid kolla med den aktuella kommunen innan installation av en solcellsanläggning utförs.

5. Vad innebär egenanvändningsgrad?

Egenanvändningsgrad är ett centralt begrepp för solcellsägare som beskriver hur stor andel av den producerade elen från en solcellsanläggning som används i den aktuella byggnaden. För att uppnå den högsta möjliga egenanvändningsgraden kan, beroende på elanvändningsmönster, även östlig och västlig orientering vara lämpligt eftersom det maximala energiutbytet då uppnås på för- och eftermiddag.

6. Hur stor ska en solcellsanläggning vara?

Svaret på denna fråga ser olika ut beroende på vad beställaren har för syfte med solcellsanläggningen. Man kan välja att låta de fysiska förutsättningarna vara den dimensionerande faktorn och bygga så stor anläggning som ytan tillåter eller dimensionera anläggningen efter byggnadens elbehov. En större anläggning ger lägre investeringskostnad per installerad kWp men kostnadsaspekten som bör vägleda beslutet om en investering är kostnaden per producerad kWh el. Alltså investeringskostnaden i förhållande till vad anläggningen förväntas kunna producera. En studie av produktionskostnader för solel utförd av Energimyndigheten visar att produktionskostnaderna varierar mellan 0,6 och 1,8 kr/kWh för takanläggningar.

I de fall egenproducerad solel är billigare än att köpa el från nätet önskas en så hög egenanvändningsgrad som möjligt. Egenanvändningsgraden är förhållandet mellan producerad och konsumerad elektricitet. Utmaningen är att matcha elanvändningen med elproduktionen under dygnets alla timmar.

En solcellsanläggning i Sverige producerar årligen generellt mellan 700 och 1000 kWh/kWp installerad effekt. En anläggning på 7 kWp genererar alltså ungefär så mycket elektricitet som krävs för att tillgodose behovet av hushållsel för ett genomsnittligt hushåll med fyra personer under ett år.

Elproduktion från solcellerna och konsumtionen av elektricitet från hushållet sker dock inte alltid samtidigt och i lika stor skala. Egenanvändningsgraden varierar mycket mellan olika byggnader beroende hur elanvändningen ser ut. Utan några åtgärder som lagringslösningar eller styrsystem för användarflexibilitet kan den hamna på runt 30 %, medan den för byggnader med hög elanvändning kan bli betydligt högre. Med ett intelligent styrsystem för energiförbrukningen i kombination med ett batterisystem kan egenanvändningsgraden ökas.

7. Vad är innebörden av begreppet mikroproducent?

Begreppet mikroproducent är definierat på olika vis och saknar enhetlig definition vilket kan skapa förvirring. Till exempel använder elbolag begreppet med varierande definitioner i sina erbjudanden om att köpa solcellsproducerad el. Enligt inkomstskattelagen är en producent med högst 100 A i anslutningspunkten klassad som mikroproducent. Enligt ellagen definieras istället en mikroproducent som en producent med högst 63 A i anslutningspunkten, vilken som högst kan mata in 43,5 kW effekt till elnätet.

De olika definitionerna ovan styr olika krav, regler och stöd som gäller för solcellsanläggningar. Då det definieras på olika sätt gäller det att vara uppmärksam när begreppet används och ta reda på vad som gäller i det aktuella fallet.

8. Behöver jag byta elmätare när jag skaffar solceller?

En förutsättning för att kunna mata in överskottsel på nätet och få betalt för denna är att mätaren kan skilja på elen som går från solcellerna till byggnaden och från solcellerna in på nätet. Om inte mätaren klarar detta är nätägaren skyldig att byta elmätaren utan kostnad. Detta gäller för mindre produktionsanläggningar, vilka är de som faller under begreppet mikroproducenter enligt ellagen, se frågan om mikroproducent. Större solelproducenter som ej klassas som mikroproducenter enligt ellagen kan behöva bekosta mätarbytet själv. Mätarbytet utförs av det företag som äger elnätet där solcellsanläggningen installeras och sker i samband med installationen av solcellsanläggningen.

9. Varför måste nätägaren kontaktas i samband med installationen av solcellerna?

En solcellsanläggning som ska anslutas till det allmänna nätet måste anmälas till nätägaren av flera anledningar.

- Eventuellt krävs ett byte av elmätaren till en som kan mäta elen som går åt båda håll.
- Ett nytt avtal med nätägaren kan behöva upprättas. Förutom uttagsabonnemang ska avtalet även omfatta inmatningsabonnemang. Ett inmatningsabonnemang ger rätt att mata in el på nätet samt att få ersättning för den inmatade elen. Om säkringen i anslutningspunkten överstiger 63 A har nätägaren rätt att ta betalt för inmatningsabonnemanget enligt Ellag (1997:857).
- Av säkerhetsmässiga skäl. Om nätägaren behöver utföra ett arbete som innebär ett planerat elavbrott eller om en olycka inträffar behöver denne känna till alla anläggningar som matar in el på nätet.
- Nätägaren behöver veta vem som har balansansvaret för anläggningen. Det vill säga, vem som är ansvarig för att frekvensen bibehålls på rätt nivå. Vanligtvis bär elleverantören detta ansvar.

POTENTIAL

10. Vad betyder kWp?

kWp står för kilowattpeak och är enheten för solpanelers toppeffekt. kWp beskriver den maximala effekt som en solpanel kan uppnå under standardiserade testförhållanden och fungerar som ett jämförelsetal vid utvärdering av prestanda. Standardtestförhållanden (STC) är en modultemperatur på 25 °C samt en solinstrålning på 1 000 watt per kvadratmeter.

Toppeffekten kallas även nominell effekt eller märkeffekt. Eftersom tester görs vid optimala förhållanden uppnås märkeffekten mycket sällan under verkliga förhållanden, framförallt på grund av den strålningsinducerade uppvärmningen av solcellerna som gör att den verkliga effekten oftast ligger på ca 15 till 20 % under STC-värdena.

11. Vad är skillnaden mellan kWp och kWh?

kWh (kilowattimme) är enheten för energi och kWp (kilowattpeak) är enheten för effekt. Energi = effekt*tid. Effekten är momentan och ju högre effekt desto mer energi per tidsenhet produceras eller går åt, beroende på om det är en genererande eller förbrukande enhet som beaktas.

Antalet kWp anger den summerade effekten som solcellspanelerna i en solcellsanläggning har vid standardiserade testförhållanden, i praktiken hur mycket el som en solcellsanläggning skulle kunna generera momentan vid optimala förhållanden. Antalet kWh anger hur mycket el som en solcellsanläggning har producerat under en viss tid, exempelvis en dag eller ett år.

12. Hur länge håller en solcellsanläggning?

Detta är en fråga som är svårt att svara på. Få system i Sverige, om ens några har nått sin maximala livslängd. Den äldsta solcellsanläggningen som är ansluten till elnätet i Sverige installerades 1984 och producerar fortsatt el med endast försumbar degradering¹. I investeringskalkyler antas 30 år som rekommenderad branschstandard för solpanelernas livslängd. Växelriktare behöver vanligtvis bytas ut efter 15 år och är den komponent i systemet som har kortast livslängd. Industristandard är att solpanelerna garanteras ge minst 80 % av märkeffekten fram till 25 år. Detta garanteras av t.ex. en TÜV-certifiering.

Solcellerna inuti varje solpanel har en livslängd som är betydligt längre än solpanelens. På Uppsala Universitet säger man 200 år om de skyddas från väder. Det är slitage på lamineringen av solpanelens separata delar som gör panelens livslängd kortare än solcellernas.

13. Hur mycket energi kan en solcellsanläggning producera?

En väl projekterad anläggning i Sverige producerar mellan 700 och 1 000 kWh/kW och år beroende på väder och ort. En solcellsanläggning som producerar 900 kWh/kW och år motsvarar en elproduktion på ca 150 kWh per kvadratmeter och år.

14. Vad händer med solelproduktionen när det blir molnigt?

Solpaneler tillgodosgör sig inte bara det direkta solljuset från en klar himmel utan kan även producera el från indirekt solljus, den s.k. diffusa ljusinstrålningen som sker vid molnigt väder eller reflekterad solinstrålning som innan den träffar solpanelen har träffat en annan yta. Ju ljusare det är ute, desto högre effekt ger modulerna. Molnigt väder innebär därför vanligtvis lägre utbyte men inte att solelproduktionen helt uteblir. I Sverige står den diffusa ljusinstrålningen för ungefär 50 % av den totala solinstrålningen.

¹ Gäller när denna text skrivs i maj 2022

15. Vilka utmaningar innebär dygns- och säsongsvariationerna för solelproduktionen?

Effekten vi får ut från solceller är momentan och kan inte styras då den är beroende av solinstrålningen, därför måste vi anpassa solcellssystemen efter flera faktorer. I Norden är solstrålningens variation över året den största utmaningen för solelproduktion. Mellan mars och oktober sker den största solelproduktionen. Utan omfattande lagringslösningar behövs andra energikällor vintertid.

Den stora fördelen med solel är att produktionen är som högst på dagen då konsumtionen i samhället totalt sett är som störst. En solig dag sker 80 % av dygnsproduktionen mellan klockan 9–15.

16. Hur stor yta kräver solceller?

Ytan som krävs för en solcellsanläggning beror självklart av storleken på anläggningens totala effekt men också av panelernas effekt och orientering på taket. På platta tak lutar panelerna alltid upp, det krävs därför ett visst avstånd mellan raderna av paneler för att de inte ska skugga varandra när solen står lågt. De allra flesta byggnader har tillräckligt stora tak för att producera en betydande andel av byggnadens elkonsumtion. På optimalt lutande tak i söderläge krävs ca 5 kvadratmeter för en solcellseffekt på 1 kW, på platta tak med panellutning åt öst eller väst krävs ca 7 kvadratmeter för 1 kW solpaneler och på platta tak med panelerna lutade åt söder krävs ca 9 kvadratmeter för 1 kW solpaneler.

Utöver ytan som krävs för själva panelerna behövs extra utrymme för att säkerställa taksäkerhet samt tillräckliga avstånd till snörasskydd. Därtill kommer även utrymme för växelriktaren, helst i ett skyddat utrymme under tak.

EKONOMI OCH LÖNSAMHET

17. Vad kostar ett solcellssystem?

Kostnaden för en komplett solcellsanläggning är mellan 10 000 och 20 000 kr per kW inklusive moms. Ett 3 kW-system kostar i storleksordningen 50 000 kr och ett 5 kW-system kostar i storleksordningen 75 000 kr. Kostnaden för själva solpanelerna utgör knappt 50 % av den totala investeringskostnaden. En större anläggning ger lägre investeringskostnad per installerad kW eftersom de fasta kostnaderna fördelas på fler antal kW. Men även andra faktorer såsom lutningen på taket samt vilket material som taket är täckt med påverkar investeringskostnaden.

Total investeringskostnad kan vara avgörande för finansieringen av en solcellsanläggning men kostnadsaspekten som bör vägleda beslutet av en investering är kostnaden per producerad kWh el. Alltså investeringskostnaden i förhållande till vad anläggningen förväntas kunna producera. I en studie utförd av Energimyndigheten var produktionskostnaderna mellan 0,6 och 1,8 kr/kWh för takanläggningar.

18. Vilka är intäkterna och besparingarna i och med en solcellsanläggning?

De huvudsakliga besparingarna och intäkterna från en solcellsanläggning utgörs av besparingarna genom egenanvänd solel samt såld överskottsel, inklusive skattereduktion för de som har rätt till denna. Ersättning från nätägare samt försäljning av ursprungsgarantier är två mindre intäktsposter.

- Andel solel från anläggningen som du använder själv ger en besparing motsvarande den rörliga kostnaden för köpt el. Denna utgörs av elpriset, energiskatten, moms och elnätsavgiften.
- Överskottselen ger en intäkt när den säljs till din elhandlare. Elbolagen kan ha varierande erbjudanden för att köpa överskottsel, det kan löna sig att jämföra erbjudanden. Om du är mikroproducent enligt inkomstskattelagen (säkring i anslutningspunkten som inte överstiger 100 A) ger överskottsel dig rätt till skattereduktion på 60 öre/kWh som kan utgöra en stor andel av intäkterna, dock max 18 000 kr/år.

Generellt är det mer lönsamt att använda elen internt inom byggnaden då den ersätter inköpt el och därmed samtliga kostnader för detta. För el som säljs till elnätet erhålls enbart det rörliga elpriset (och i vissa fall skattereduktionen). Därmed är värdet på egenanvänd solel oftast högre vilket belyser vikten av att dimensionera en solcellsanläggning efter byggnadens elanvändning.

Solcellsanläggning som installerades fram till den 31 december 2021 kunde anslutas till systemet för elcertifikat och därmed erhålla en extra ersättning för producerad förnybar el. Värdet på dessa sjönk dock de sista åren fram till och med 2021. För anläggningar som ansluts till elnätet från och med 1 januari 2022 kan inga elcertifikat fås.

19. Vilka stödsystem finns det för solcellsanläggningar?

Från 1 januari 2021 är det enbart privatpersoner som kan få stöd för investeringskostnaden för en solcellsanläggning. Stödet fås i form av ett grönt avdrag direkt på fakturan och motsvarar 15% av kostnaden för arbete och material. Företag eller organisationer såsom bostadsrättsföreningar har inte rätt till stöd för investeringskostnaden.

De producenter som klassas som mikroproducenter enligt inkomstskattelagen har rätt till skattereduktion motsvarande 60 öre per kWh el som säljs till elnätet, vilket dras av på skatten på deklarationen. Detta gäller oberoende om ägaren av solcellsanläggningen är en privatperson, bostadsrättsförening eller kommersiell fastighetsägare. Skattereduktionen kan enbart fås för samma mängd el som köps in från elnätet för anslutningen, eller maximalt för 18 000 kWh per år.

20. Vilka faktorer har störst inverkan på lönsamheten i en solcellsinvestering?

De faktorer som har störst påverkan på lönsamheten för en solcellsanläggning är den totala investeringskostnaden, hur stor andel av den producerade elen som används inom byggnaden, samt värdet av egenanvänd respektive såld el vilket till stor del beror på elpriset på marknaden. Vid en så

kallad livscykelkalkyl över anläggningens livslängd spelar också kalkylräntan stor roll för den beräknade lönsamheten.

21. Vad är återbetalningstiden?

Återbetalningstiden avgörs av många faktorer. Bland dessa finns total kostnad för solcellsanläggningen, elpris, bidrag och subventioner, underhållskostnader, men framförallt mängden el som solcellsanläggningen producerar och alla de faktorer som påverkar denna. Generellt har större system något kortare återbetalningstid än mindre system. Beroende på förutsättningarna kan återbetalningstiden alltså variera stort och vara allt från 10–20 år. Ett riktmärke för en väl projekterad anläggning på 5 kW med standardiserade komponenter, erhållit stöd och försäljning av överskottsel är omkring 15 år.

22. Får jag producera solel på ett av mina tak och använda elen i en annan byggnad utan ett behöva betala energiskatt?

El som flyttas över koncessionspliktigt elnät är belagd med energiskatt även om det är samma ägare på de olika byggnaderna. Det är alltså inte möjligt att installera solceller på ett av sina tak och sedan använda elen som produceras i en annan byggnad genom att skicka elen via det koncessionspliktiga elnätet. Med koncessionspliktigt elnät menas det elnät som ägs av ett elnätsföretag, till vilket byggnader är anslutna för att kunna få el till sin elanvändning. Om två byggnader ligger bredvid varandra är dessa båda anslutna till det koncessionspliktiga elnätet. För att överföra producerad solel från den ena byggnaden till den andra behöver elen i sådana fall skickas via elnätet vilket då innebär att det ses som att elen först säljs till elnätet från solcellsanläggningen som vanligt, och att den andra byggnaden köper elen från elnätet som vanligt. Det ekonomiska värdet av egenanvänd solel försvinner då.

Lagstiftningen gällande detta är dock förändrad från och med 1 januari 2022, vilket gör det möjligt att överföra el mellan byggnader genom interna lågspänningsnät. Överföringen sker alltså i sådana fall inte via det koncessionspliktiga elnätet utan via separata kablar för ett internt nät som sammanbinder flera byggnader. På detta sätt kan el från en solcellsanläggning användas inom flera byggnader som är anslutna till ett gemensamt internt nät. På samma sätt möjliggör detta även att flera byggnader kan dela på ett batterilager. I nuläget² är det dock inte helt klarlagt exakt i vilka situationer som det är tillåtet att sammanbinda byggnader med interna nät och inte. Detta är upp till Energimarknadsinspektionen (EI) att tolka utifrån den nya lagtexten. I väntan på detta har Fastighetsägarna publicerat sin tolkning³ av det nya regelverket. Det är dock viktigt att notera att detta endast är en tolkning och att det är upp till Energimarknadsinspektionen att besluta vad som är tillåtet och inte. För att få bygga ett internt nät kan man ansöka om ett så kallat bindande besked från Energimarknadsinspektionen.

² Maj 2022

³ [En tolkning av de nya undantagen från kravet på nätkoncession – IKN](#)

Redan sedan tidigare har vissa undantag funnits där det varit tillåtet att överföra el mellan byggnader, så kallade icke koncessionspliktiga nät. Exempel på sådana är nät inom sjukhusområden, campusområden eller industriområden. Interna nät mellan byggnader för att dela på el från solcellsanläggningar samt gemensamt utnyttja batterilager har därför funnits redan tidigare på vissa platser i Sverige.

23. Går solel att lagra?

Ja. Det vanligaste sättet att lagra solel för att kunna använda den när solen inte lyser är med hjälp av batterier. I Sverige fungerar detta bra på dygnsbasis men inte på säsongsbasis. Anledningen är batteriernas kostnad och kapacitet. Vanligtvis är batterier som används för lagring av solel i bostäder mellan 5 och 10 kWh, vilket beroende på användningen räcker för elanvändningen upp till något dygn. Det är tekniskt möjligt att vara självförsörjande på årsbasis men skulle idag bli mycket dyrt trots att marknadspriser på batterier har gått ner mycket de senaste åren.

24. Vilken leverantör ska man välja och vad är extra viktigt att tänka på?

Det finns idag många leverantörer av solcellsanläggningar och det kan vara svårt att veta vilken man ska välja. Självklart är pris och utbudet av produkter viktigt men framför allt kompetensen hos leverantören, något som kan vara svårare att ta reda på.

Ett tips är att ta reda på referenser på tidigare utförda installationer motsvarande den aktuella anläggning du vill bygga. Ta reda på om dessa fungerar bra. Prata med olika leverantörer och ta in flera offerter för utvärdering.

Det är viktigt att läsa på, ställa krav och utvärdera offerterna mot ställda krav men också att vara lyhörd för leverantörernas råd för att inte gå miste om deras expertis. En säkerhet kan vara att vända sig till oberoende konsulter för att ta hjälp i investeringsprocessen.

DRIFT OCH UNDERHÅLL

25. Behöver solcellsanläggningen besiktas? Varför?

Det ställs inga myndighetskrav på besiktning av solcellsanläggningar men det är ett sätt för fastighetsägaren att säkerställa anläggningens kvalitet och korrekthet i enlighet med det leverantören utlovat. Det finns olika typer av besiktningar. Den vanligaste är slutbesiktning som sker när leverantören slutfört entreprenaden. Sista faktureringen sker vanligtvis när slutbesiktningen är godkänd.

En garantibesiktning kan också utföras. Denna görs i så fall innan garantitiden löper ut. Vanligen brukar garantitiden på en solcellsinstallation vara 5 år, även om garantier för ingående komponenter såsom solpaneler kan vara längre.

26. Vad kontrolleras i en slutbesiktning?

En slutbesiktning utförs av en oberoende besiktningsman som kontrollerar att anläggningen är utförd enligt beställning och kontraktshandlingar, att anläggningen uppfyller gällande föreskrifter och åberopade standarder, att utrustningen är CE-märkt samt att egenkontroll, provningsprotokoll, drift- och skötselföreskrifter är utförda och överlämnade till beställare.

27. Ska jag skotta bort snön från solpanelerna?

Solpaneler får inte skottas, det kan skada dem. Snölaster ska vara medräknade i projekteringen och bör därför inte vara ett problem för konstruktionen. Gångvägar mellan modulerna kan behövas för att möjliggöra skottning där och lämna plats för snö från modulerna att glida av. Om det råder extrema snöförhållanden ska man tänka på följande för att minimera risken att skada modulerna: använd mjuka verktyg för att avlägsna snön, lämna några cm snö på modulerna för att minska risken att skrapa dem och gå aldrig på modulerna. Det är också viktigt att märka upp paneler och kabelvägar med skyltar och markörer.

Snötäckt solceller är sällan ett problem för solelproduktionen i Sverige. Mycket liten del av årets solinstrålning infaller under vintermånaderna, varför den totala solelproduktionen inte påverkas markant. Snö glider bort lättare från solceller än från de flesta vanliga takmaterial vilket gör att solpaneler blir snöfria fortare än taken i övrigt.

28. Behöver panelerna tvättas regelbundet?

Vanligtvis inte. De svenska väderomställningarna med vind, sol och regn om vartannat gör att smuts, damm och löv automatiskt avlägsnas från panelerna. I vissa områden har fågelträck orsakat problem. I dessa fall kan fågelskrämmor vara till hjälp och regelbunden tvätt behövas.

29. Går det bra att gå på panelerna?

Nej, man får aldrig gå på panelerna. För ögat sker är kanske ingen skada skedd men solcellerna i panelerna kan skadas vilket får effekter på produktionen.

30. Behövs service?

Generellt har solcellsanläggningar litet behov av service. Det mest robusta i solcellssystemet är panelerna och den komponenten med högst felfrekvens är växelriktaren. En av Sveriges största försäljare av solcellsanläggningar rekommenderar att anläggningar bör ses över av en kunnig person ca en gång per år. Ju större anläggning desto viktigare med regelbunden översyn då större solelproduktion går förlorad om problem uppstår än om en liten anläggning slutar fungera. Service ska

vara förebyggande och ska utföras på olika nivåer men grundläggande är en visuell översyn av alla komponenter och en kontroll att kommunikationen fungerar som den ska.

31. Hur höga är kostnaderna för drift och underhåll?

Branschen är ännu ung och kostnader för drift och underhåll skulle behöva utvärderas för att ge bättre kännedom om hur stora de faktiskt är, framförallt kostnader för service och produktionsbortfall. Hittills används främst schablonmässiga värden i investeringskalkyler på totalt 50-100 kr/kW och år. Dessa täcker då både fasta kostnader som är oberoende av anläggningens storlek och rörliga kostnader beroende av anläggningens storlek. I dessa kostnader inkluderas bland annat kostnader för tillsyn, service samt eventuella kostnader för inmatningsabonnemang för att kunna sälja överskottsel till elnätet. Byte av växelriktare efter 15 år räknas som en investeringskostnad.

32. Hur kan solcellsanläggningen och solelproduktionen övervakas och följas upp?

Övervakning och uppföljning av driften är viktigt för att följa att anläggningen fungerar som den ska. Idag finns olika lösningar för mätning och övervakning som passar olika användare beroende på faktorer som personella resurser, anläggningens storlek, kunskap hos anläggningsinnehavaren mm.

Övervakningen kan göras manuellt eller vara automatiserad med larm som signalerar när något är fel. De flesta av dagens växelriktare har inbyggda funktioner som via internetuppkoppling genererar mätvärden och visualiserar produktionen. För äldre växelriktare utan denna funktion finns kompletterande utrustning för kommunikation, övervakning och visualisering.

De flesta leverantörerna av solcellsanläggningar erbjuder olika app- eller internetbaserade produkter och tjänster som passar deras system. Det finns också mer samordnade lösningar som möjliggör övervakning av flera anläggningar i en och samma portal. Detta är en praktisk lösning för större fastighetsägare med flera solcellsanläggningar.

SOLPANELER

33. Hur fungerar solceller?

Ofta används uttrycket solcell när man egentligen syftar på en komplett solpanel. Det är skillnad på en solcell och en solpanel. En solpanel består av ett flertal sammankopplade solceller som omvandlar solljus till elektricitet. Huvudbeståndsdelen i en solcell är ett halvledarmaterial. Majoriteten, mer än 94 %, av alla solpaneler på världsmarknaden har solceller gjorda av halvledaren kisel.

Kiselcellen består av två skikt dopade med olika grundämnen, vanligen bor och fosfor. Doping ger upphov till en koncentrationsskillnad av elektroner. När solljuset träffar cellen förflyttar sig elektronerna mellan skikten och en elektrisk spänning på ca 0,5 volt per cell uppstår. Genom en kontakt

på vardera sida av skikten erhålls en elektrisk ström. Cellerna seriekopplas i panelerna och ger på så sätt en högre sammanlagd spänning. Solcellerna genererar likström.

34. Vilka olika solcellstekniker finns det och vad skiljer dem åt?

Kristallina kisel-solceller

Kristallina kisel-solceller utgör idag ca 94 % av marknaden. Dessa kan delas in i monokristallina (m-Si) och multikristallina (mc-Si). Multikristallina solceller kallas med ett annat namn även för polykristallina solceller. De är tillverkade på något olika sätt vilket ger dem olika egenskaper vad gäller färg, temperaturkänslighet och hantering av infallande strålning. Polykristallina solceller har en mer blåaktig nyans medan monokristallina har en svartare nyans. Monokristallina solceller har tack vare deras uppbyggnad högre verkningsgrad än polykristallina solceller. Detta har gjort att monokristallina solcellspaneler numera dominerar på marknaden.

Solpaneler finns idag i flera olika storlekar. Detta betyder att en panel kan ha högre effekt jämfört med en annan panel genom att vara större, även om de både panelernas verkningsgrad är likvärdig. Vanligen är en solpanel ca en meter bred, 1,7-2 meter lång och väger ca 20-25 kg. Oftast har solpanelerna en ram av aluminium som håller ihop panelen.

Utöver olika mått finns flera andra olika variationer på paneler. Bland dessa kan nämnas solpaneler utan ram samt delvis genomskinliga paneler. Tekniken gällande utförandet av själva solcellerna utvecklas också ständigt. Numera är de flesta solpanelerna exempelvis uppbyggda av så kallad halvceller (half-cut) vilket innebär lägre förluster i solcellerna.

Tunnsolceller

Olika typer av tunnsolceller utgör den näst vanligaste solcellstekniken. De används ofta i byggnadsintegrerade lösningar och består av en mikrometertjock flexibel halvledarfilm. Vanliga halvledarmaterial är CIGS (Koppar, Indium, Gallium och Selen), CdTe (Kadmium och Tellurium) och CIS (Koppar, Indium, Selen).

Det tunna och flexibla halvledarmaterialet ger möjligheter för variationer i användningen av dem och gör materialåtgången till tunnsolceller lägre än till de traditionella kisel-solcellerna. Däremot är verkningsgraden också något lägre. Detta innebär att tunnsolcellerna ofta är billigare att producera än kisel-solcellerna men att de kräver större yta för att generera samma effekt.

En utmaning med tunnsolceller är att de, till skillnad från kristallina kisel-solceller oftast är beroende av ämnen som är svåra att få tag på eller som har stor påverkan på miljön. Exempel på sådana omdiskuterade ämnen är kadmium och indium.

Framtida solceller

Det bedrivs mycket forskning på framtida solceller. Några exempel är Grätzel-solceller, organiska solceller och tandemsolceller. De stora utmaningarna med dessa är att uppnå maximerad verkningsgrad, minimerad materialåtgång och en tillverkningsprocess med material som är miljövänliga och enkla att utvinna.

35. Vad innebär verkningsgrad och vilken verkningsgrad har en solcellsanläggning?

Verkningsgraden talar om hur mycket av energin i solljuset som konverteras till elektrisk energi. Den utgående energin kan maximalt bli så stor som energin i den infallande solinstrålningen. Solceller, solpaneler och solcellssystem har olika verkningsgrad, det beror på att det sker förluster. Olika solcellstekniker har också olika verkningsgrader beroende på de ingående materialen och kombinationen av dem.

Verkningsgraden på solceller har ökat mycket de senaste åren. Vid kommersiell massproduktion fås i dagens läge över 20 % cellverkningsgrad, beroende på vilken teknik som används. Panelverkningsgraden refererar till hela solpanelen och är därför alltid något lägre än cellverkningsgraden. Elektriska förluster och överföringsförluster mellan cellerna är anledningar till detta. Vanligtvis ligger verkningsgraden för solpaneler som säljs i större volymer mellan 19–22 %.

Systemverkningsgraden refererar till verkningsgraden för hela solcellsanläggningen och är något lägre än panelverkningsgraden. Den beror bland annat av transmissionsförluster i kablar och växelriktarförluster i omvandlingen från likström till växelström. Marknadsledande växelriktare når en total verkningsgrad på upp till 99 % men de allra flesta ligger mellan 95 och 97 %.

VÄXELRIKTARE

36. Vad är en växelriktare och vad gör den?

Växelriktaren är hjärtat och hjärnkontoret i varje solcellsanläggning och man kan ha en eller flera växelriktare per anläggning. Dess huvudsakliga uppgift är att omvandla likströmmen från solpanelerna till växelström som kan matas ut på nätet eller användas hos producenten.

Växelriktaren har även i uppgift att belasta solpanelerna optimalt så att effekten från systemet maximeras. Vanligen finns en eller två optimerare per växelriktare. Dessa kallas för MPPT och står för Maximum Power Point Tracker. En MPPT styr DC-spänningen för att hitta det optimala förhållandet mellan ström och spänning = maxeffekt.

En växelriktare kan även samla information om effekt, energi, spänningar och strömmar i solcellssystemet som genom internetuppkoppling ger möjlighet till fjärravläsning online. Tillverkare erbjuder ofta lösningar genom appar och portaler kompatibla med de system de säljer men det finns även lösningar för centraliserad övervakning av flera olika system.

Solcellerna slutar inte producera ström så länge solen skiner. Växelriktare inkluderar därför vanligen en säkerhetsfunktion som gör att de slås av och slutar leverera ström om nätfrekvens eller spänning avviker. Detta ska minska risken för personfara för de som arbetar med nätet.

37. Vilka olika typer av växelriktare finns det?

De flesta solcellsanläggningar installeras med så kallade strängväxelriktare där solpanelerna kopplas samman i längre strängar av solpaneler, vanligen bestående av 15-20 st solpaneler, som i sin tur ansluts till växelriktaren. Växelriktaren optimerar produktionen från samtliga dessa paneler gemensamt, samt omvandlar strömmen från solpanelerna till växelström.

Ett annat upplägg är att använda sig av paneloptimerare. Dessa monteras i anslutning till solpanelerna på taket och dess uppgift är att optimera produktionen från enbart en eller ett fåtal paneler individuellt. Optimerarna seriekopplas sedan i längre strängar som i sin tur kopplas in till växelriktaren där strömmen omvandlas till växelström.

Ytterligare en variant är att använda så kallade mikroväxelriktare. Det innebär att en liten växelriktare placeras vid varje solpanel, som både optimerar produktionen samt omvandlar likströmmen till växelström. Mikroväxelriktare kräver inget extra utrymme i byggnaden vilket krävs i andra fall när centrala strängväxelriktare används, samtidigt som de exponeras mot en tuffare miljö utomhus. Mikroväxelriktare är generellt ovanligt vid solcellsinstallationer i Sverige.

38. Hur stor ska en växelriktare vara och vad kostar den?

Växelriktare finns i olika storlekar och dimensioneras efter solcellernas sammanlagda effekt. Vanligen brukar växelriktarens effekt vara något mindre än den sammanlagda effekten av de solpaneler som ansluts till växelriktaren. Växelriktaren är efter solpanelerna den dyraste komponenten i en solcellsanläggning, och en växelriktare med högre effekt kostar vanligen mer. Växelriktare ska anslutas till samtliga 3-faser i en byggnad. Som referens kostar en 5–8 kW stor växelriktare uppskattningsvis ca 15 000 – 27 000 kr inklusive moms.

39. Var ska växelriktaren placeras?

Växelriktaren bör monteras inomhus på en sval och väl ventilerad plats. Utrymmet bör vara lättillgängligt för service och underhåll. I så stor utsträckning som möjligt bör växelriktaren placeras så nära solpanelerna som möjligt. Anledningen till detta är att en så liten DC-krets som möjligt är önskvärd ur säkerhetsaspekt om brand eller annan olycka skulle uppstå. Vinds- eller fläktutrymmen nära taket kan av denna anledning vara lämpliga, förutsatt att de är lätta att komma åt. Om det saknas lämpliga utrymmen för placering av växelriktaren inomhus kan den placeras utomhus då växelriktare normalt sett är IP-klassade för att klara att monteras i utomhusmiljö. Vanligen försöker man vid montering utomhus undvika att växelriktaren utsätts för mycket direkt solinstrålning. Vanligen installeras även ett litet skärmtak över växelriktaren för att skydda från den mesta nederbörden.

40. Behöver växelriktaren något underhåll?

Det rekommenderas att växelriktaren ses över minst en gång per år. Likströmskontakterna och kylningen bör kontrolleras och eventuellt rengöras. För att upptäcka eventuella fel så tidigt som möjligt

kan den årliga produktionen jämföras och utvärderas från år till år. Det är vanligt att den största andelen av drift och underhållskostnader under ett solcellssystemets livslängd har att göra med växelriktaren.

41. Hur lång är garantitiden på växelriktare och hur länge håller en växelriktare?

Garantitiden på växelriktare är vanligen 5–12 år och livslängden 10–20 år. I investeringskalkyler rekommenderas att inkludera kostanden för växelriktarbyte efter 15 år men det finns exempel på växelriktare som hållit betydligt längre.

Fastighetsägarna är branschorganisationen som arbetar för en väl fungerande fastighetsmarknad. Våra 15 000 medlemmar äger och hyr ut bostäder och lokaler över hela landet. Vi representerar såväl de största börsnoterade fastighetsbolagen, kommunägda bostadsbolag som privata fastighetsföretag och bostadsrättsföreningar.



FASTIGHETSÄGARNA

Fastighetsägarna Sverige, Box 16132, 103 23 Stockholm
08-613 57 00 | info@fastighetsagarna.se | www.fastighetsagarna.se