

Introduktion

RI.
SE

RISE har genomfört undersökningar om solcellssystem åt Energimyndighetens Testlab
Resulterade i flera rapporter som kommer presenteras här

Syften:

Ge information till konsumenter

Påvisa brister för branschen

Bidra till lagstiftningsarbete (ekodesign, märkning)

Ge en bas för produktprovning som ska ske i år



Besiktningar av mindre solcellsanläggningar i drift

På uppdrag av Energimyndighetens Testlab



Projektets upplägg

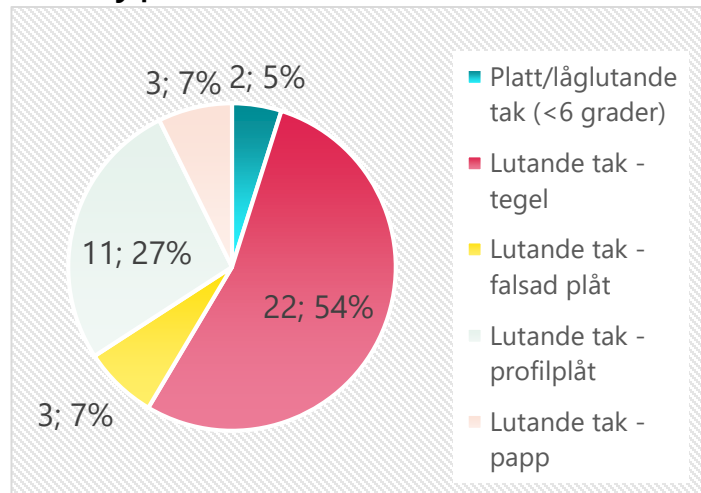
- Urval av anläggningar (41 st)
 - Relevant Facebookgrupp med ca 6000 medlemmar (8 st)
 - Personliga kontakter (14 st)
 - Andra solenergiprojekt där någon i projektgruppen varit involverad (2 st)
 - Flygblad i brevlådor (2 st)
 - Användare av företaget Checkwatts tjänst för elcertifikatsmätning (15 st)

2 av anläggningarna med redan identifierade problem

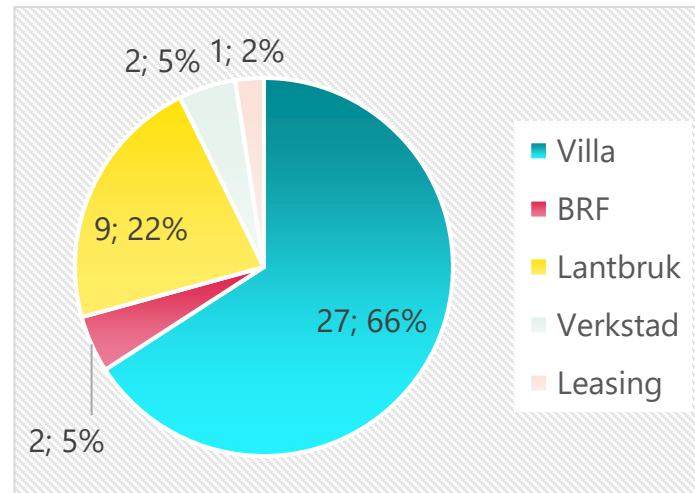
- Innehåll
 - Anläggningsbesiktningar, bl.a.
 - Detaljerad systemutformning
 - Montagesystem och kabelförläggning
 - Datainsamling och övervakning
 - Märkning och skyltning
 - Offerter och dokumentation
 - Energistatistik
 - Intervjuer med anläggningsägare
 - Intervjuer med installatörer

Besökta anläggningar

Taktyper



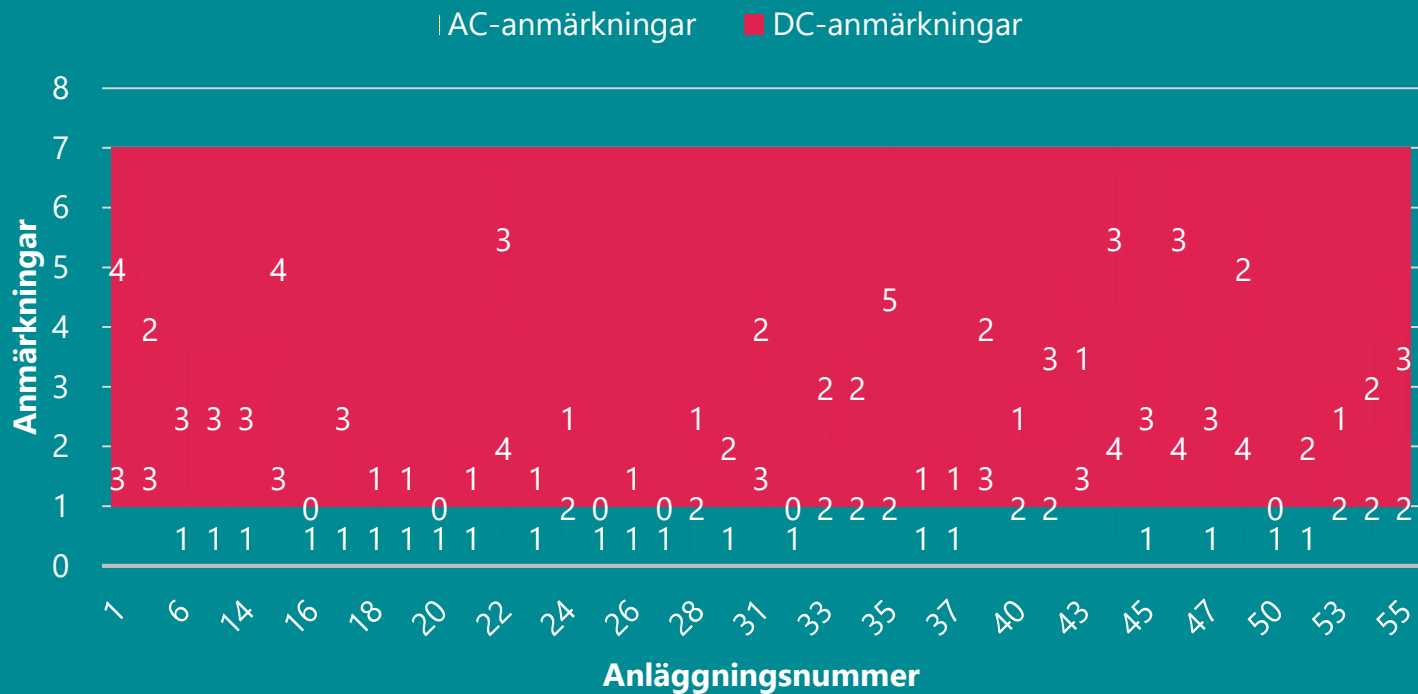
Fastighetstyper



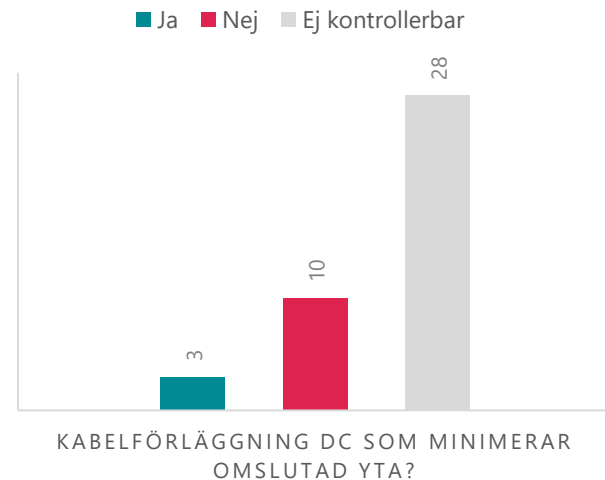
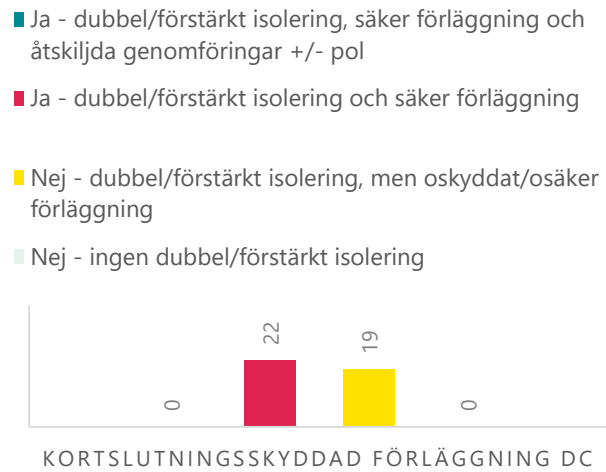
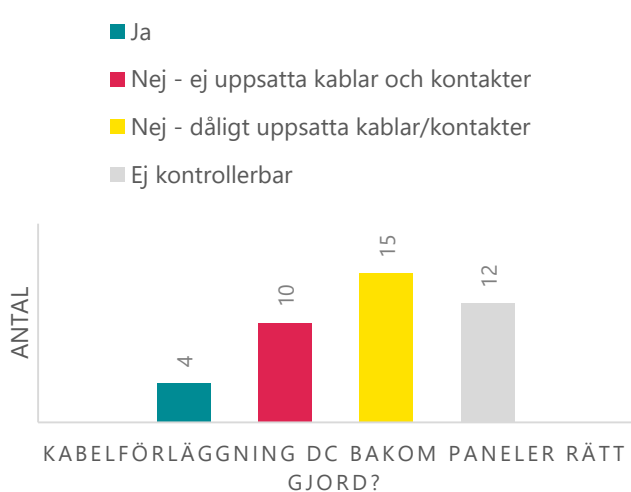
INSTALLATIONSÅR



ANTAL ANMÄRKNINGAR PER ANLÄGGNING

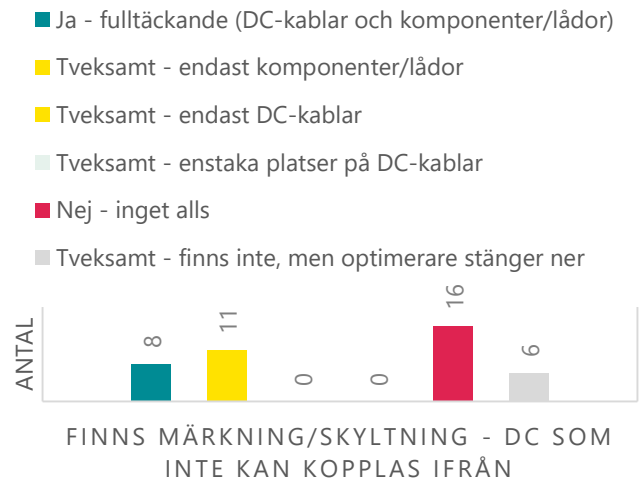
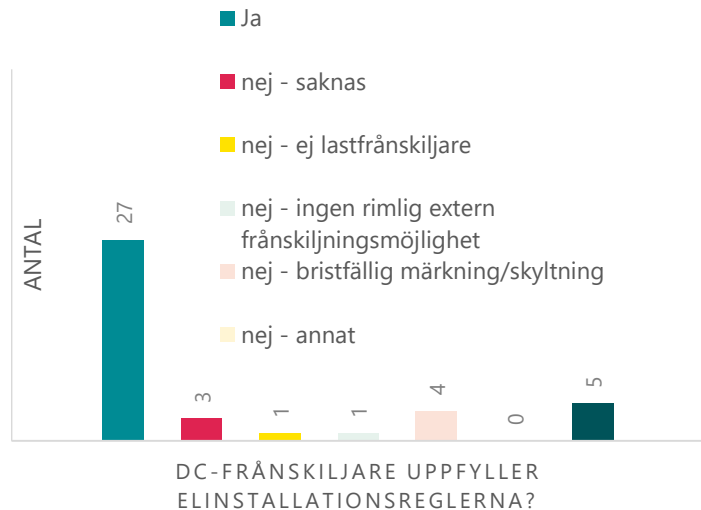


Vanligaste DC-anmärkningarna (1) - kabelförläggning



Vanligaste DC-anmärkningarna (2)

- frånskiljning inkl. märkning

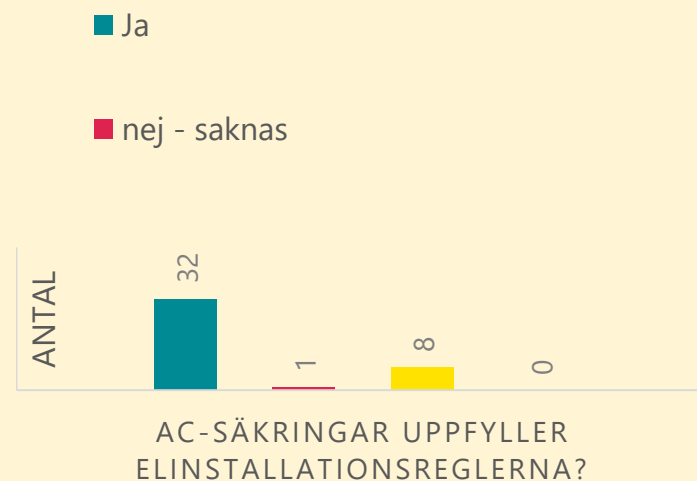
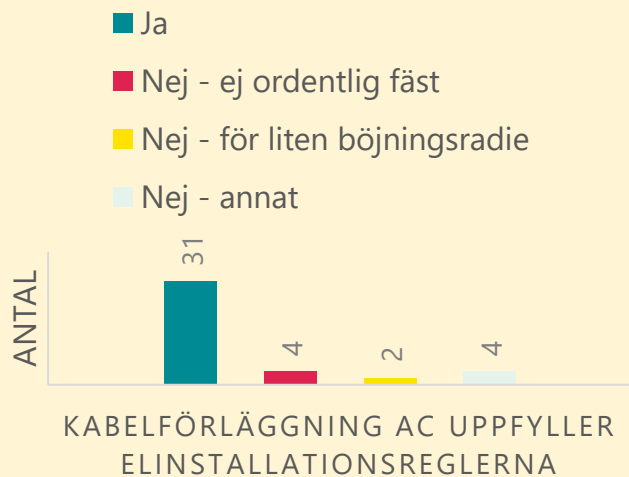


Vanliga anmärkningar, växelriktarrelaterade

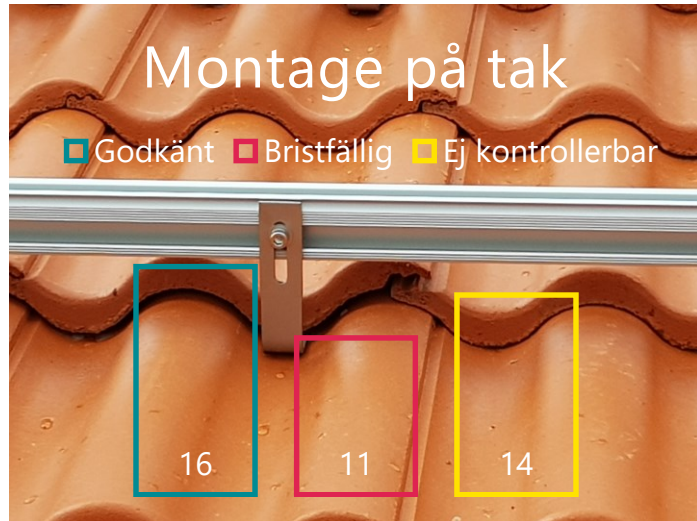
- Märkning och skyltning
 - Frånskiljningsinstruktion saknas: 76 %
 - Avsaknad av märkning och varselskyltning: 32 %
- Montering
 - Otillräcklig avstånd till andra objekt: 27 %
 - Brännbart underlag: 39 %

Vanligaste AC-anmärkningarna

- kabelförläggning och säkringsstorlek



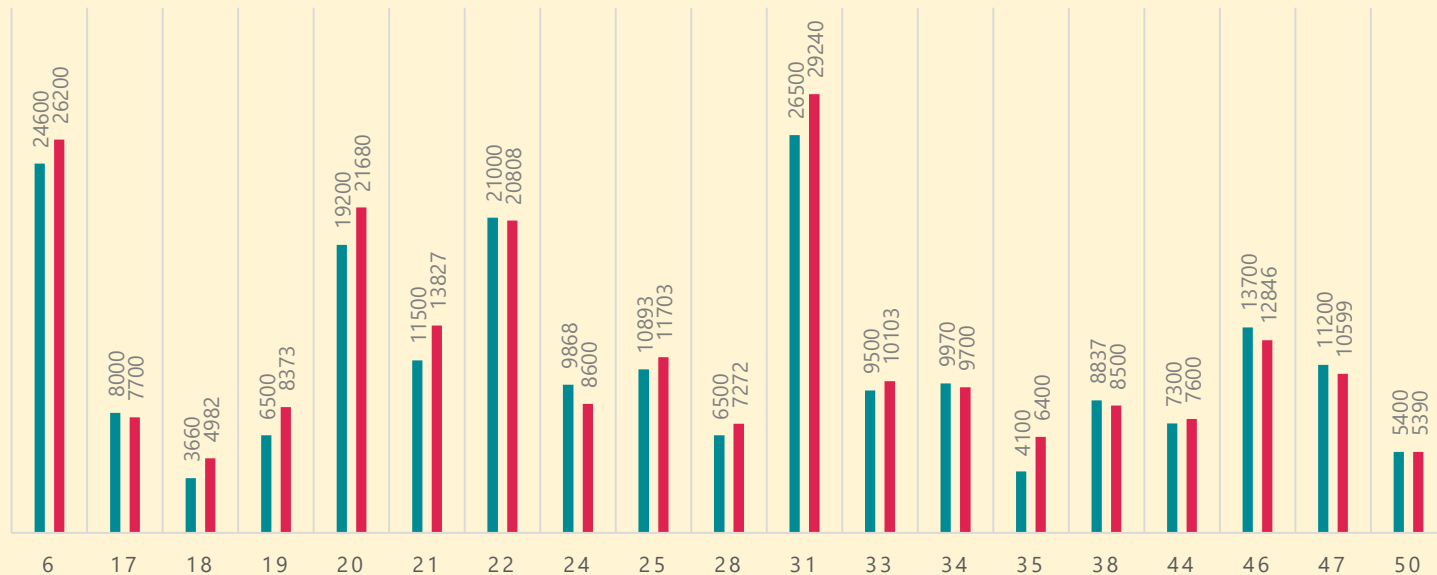
Montering och skuggning



- Skuggning
 - 5 st anläggningar med skuggningsförluster > 5% (uppskattad)
 - varav 2 st mycket högt:
 - - 27 % jfr angiven produktion
 - - 36 % jfr angiven produktion

ÅRLIG ELPRODUKTION

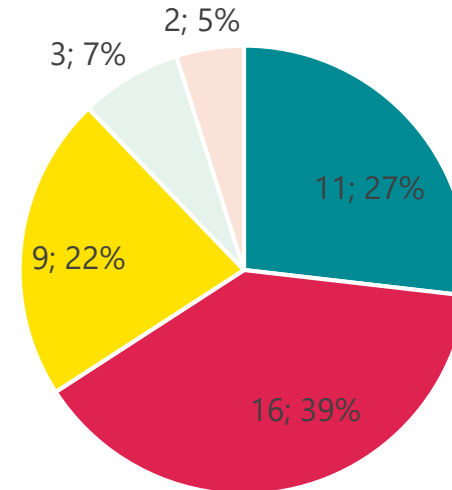
■ Redovisad ■ Offererat



Övriga vanliga anmärkningar

- Avsaknad av eller bristfällig dokumentation
- Märkning och skyltning
- Störningar i dataöverföring eller bristande övervakning

Erfarenheten överlag



■ Mycket bra ■ Bra ■ OK ■ Dåligt ■ Mycket dåligt

Slutsatser och rekommendationer

- Positiv utveckling över tid
- Lite för många felaktiga installationer
- Osäkerhet i regelverket och rekommendationer kring jordfelsbrytare
- Utmaningar med snabbt växande bransch
- Viktigt med kunniga(re) beställare
- Skynda på uppskalning och ackreditering för certifieringsutbildning
- Incitament krävs för installatörer att utbilda och certifiera sig
- Använd energi- och klimatrådgivare som resurs för beställarstöd
- Ökad samordning mellan myndigheter, kommuner, SSE

Incidentrapportering

På uppdrag av Energimyndighetens Testlab



Incidentrapportering

Insamling av olika typer av incidenter/ avvikelser i svenska soleanläggningar

- Alla typer av anläggningar men fokus på villasystem
- Elfel, brand, stora skillnader mellan utlovad och faktiskt erhållen produktion, felaktig installation eller handhavande, felaktiga komponenter samt arbetsmiljörelaterade tillbud eller olyckor

Ett 40-tal olika informationskällor

- Tre största försäkringsbolagen
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Arbetsmiljöverket, Elsäkerhetsverket, Försäkringskassan
- Brandskyddsföreningen, Allmänna reklamationsnämnden
- Beställare, besiktningsmän och installatörer

Resultat & Slutsatser

Typ av incident	Antal	Promille av anläggningarna
Brand	4	0,16
Eltillbud material-/komponentfel	27	1,1
Eltillbud installationsfel	7	0,27
Eltillbud fara för personal	2	0,08
Montagesystem material	5	0,2
Montagesystem installation	1	0,04
Lågt energiutbyte	4	0,16
Övrigt	3	0,12
SUMMA	53	2,1

- Färre incidenter än förväntat, men troligen ett stort mörkertal
- Stort utrymme för förbättrade rutiner hos olika intressenter
- ...och för bättre samordning av olika intressenters rapportering

Resultaten är samstämmiga med undersökningar från Tyskland och England

Växeloriktare CE-märkning

På uppdrag av Energimyndighetens Testlab



Växelriktares CE-märkning

Insamling av underlag för CE-märkning för 14 olika växelriktare/ modul- eller strängoptimerare

- CE-märkning av dessa produkter skall göras med referens till LVD- och EMC-direktivet - 2014/30/EU
- För varje produkt skall finnas:
 - EU-försäkran
 - Bruksanvisning
 - Certifikat från ackrediterat EMC-laboratorium som visar de harmoniserade standarder som använts.
- EU-försäkran är det dokument där tillverkaren eller importören visar vilka EU-direktiv produkten uppfyller och enligt vilka harmoniserade standarder de är testade. Dokumentet är signerat av firmatecknare eller motsvarande för det ansvariga företaget. Denna EU-försäkran ligger till grund för CE-märkningen. Finns ingen EU-försäkran kan försäljningsförbud utfärdas för produkten.
- En harmoniserad produktstandard för dessa växelriktare och optimerare som tydligt visar hur provningen ska gå till saknas i dagsläget.

Växerriktares CE-märkning

Insamling av underlag för CE-märkning för 14 olika växerriktare/ modul- eller strängoptimerare

- Tio växerriktare för soledinstallationer har valts ut från den svenska marknaden, de har delvis olika egenskaper och är tillverkade i olika länder. Gemensamt för växerriktarna är att de är dimensionerade för en effekt på mellan 5 kW och 10 kW. Som komplement till växerriktarna ingår även tre moduloptimerare och en strängoptimerare i kontrollen.
- Om växerriktaren orsakar radiostörningar eller inte beror på flera olika faktorer, bland annat: växerriktarens EMC-egenskaper, kvaliteten på installatörens arbete och avstånd till radiomottagare som kan bli störd

Resultat & Slutsatser

- Testrapporter har begärts in av Elsäkerhetsverket för samtliga produkter men endast två rapporter (för optimerare) har kommit in
- EU-försäkran saknas för fyra av fjorton produkter. Av de produkter som saknar EU-försäkran är tre växelriktare och en moduloptimerare.
- Installatören och beställaren/ anläggningsägaren saknar ofta kunskaper om vad som krävs för att radiostörningar ska kunna förhindras.
- Elsäkerhetsverkets marknads kontroll och uppföljning av denna är ännu ej avslutad

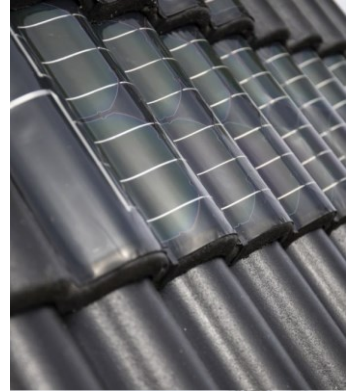
En produkt- och marknadsöversikt

På uppdrag av Energimyndighetens Testlab



Produktöversikt - teman

- Rapport beskriver olika solcellsteknologier (kisel, tunnfilm etc.)
- Översikt över olika modultyper (traditionella, halv-cell etc.)
- Beskriver vilka olika typer av växelriktare som finns (även maxeffektföljare)
- Viktiga aspekter när det gäller installationer
- Råd till allmänheten hur man ska välja olika delar av solcellssystem
- Rapporten ger även en översikt över marknaden för mindre solcellssystem i Sverige.



Marknads- och produktöversikt

Innehåll 1(3)

<u>1</u>	<u>Inledning</u>
<u>2</u>	Solcellsmoduler
<u>2.1</u>	<u>Allmänt om solcellsmoduler</u>
<u>2.1.1</u>	<u>Om toppeffekt och energiproduktion</u>
<u>2.1.2</u>	<u>Om skuggning och bypass-dioder</u>
<u>2.1.3</u>	<u>Om temperatur och ventilation</u>
<u>2.1.4</u>	<u>Om förväntad livslängd och degradering</u>
<u>2.2</u>	<u>Olika modultyper</u>
<u>2.2.1</u>	<u>Traditionella glas-polymermoduler</u>
<u>2.2.2</u>	<u>Traditionella glas-glasmoduler</u>
<u>2.2.3</u>	<u>Bifacialmoduler</u>
<u>2.2.4</u>	<u>Multi-diod moduler</u>
<u>2.2.5</u>	<u>Halvcellsmoduler</u>
<u>2.2.6</u>	<u>Moduler för byggnadsintegrering</u>
<u>2.3</u>	<u>Olika celltekniker</u>
<u>2.3.1</u>	<u>Kiselceller – första generationen solceller</u>
<u>2.3.2</u>	<u>Tunnsolceller – andra generationens solceller</u>
<u>2.3.3</u>	<u>Tredje generationen solceller</u>
<u>2.3.4</u>	<u>Tandem-celler och multi-junction celler</u>
<u>2.4</u>	<u>Tillämpningar</u>

Marknads- och produktöversikt

Innehåll 2(3)

3	Växelriktare
3.1	Allmänt om växelriktare
3.1.1	Ursprung, pris och kvalitet
3.1.2	Kapacitet och effektivitet
3.1.3	Växelriktarens placering
3.1.4	Växelriktarens två huvuduppgifter
3.1.5	Driftövervakning och kommunikation
3.1.6	Garantier
3.2	Strängväxelriktare
3.3	Moduloptimerare och mikroväxelriktare
3.4	Hybridväxelriktare
3.4.1	Varför hybridväxelriktare?
3.4.2	Hybridväxelriktarens funktioner

Marknads- och produktöversikt

Innehåll 3(3)

4	Takinstallation, infästningsanordningar och taktyper
5	Systemaspekter
5.1	Stöd vid val av solcellsmodulstyp
5.2	Skuggningens relevans för komponentval och optimering av teknisk lösning
5.3	Stöd vid val av växelriktartyp
5.4	Om den optimala storleken för en solcellsanläggning
5.5	Hur mycket skiljer sig energiproduktionen mellan olika tekniska lösningar?
5.6	Priset för ett villasystem
5.7	Klimat- och hållbarhetsaspekter
5.8	Avveckling av solcellsanläggningar
6	Marknaden för villaanläggningar
6.1	Installatörerna
6.2	Ansvarsförhållanden och säkerhetsfrågor
6.3	Forum för mer information

Länkar

Här hittar ni Testlabs studier och tester

<http://www.energimyndigheten.se/tester/solenergi/>

Energimyndighetens solelportal

<http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/>

Provningar av åtta solcellssystem

Bakgrund

- Kraftigt växande marknad för villasystem
- Resultaten från RISE uppdrag för Energimyndighetens Testlab under 2019 pekar på brister i
 - Installationskvalitet
 - Överlämnande
 - Regelefterlevnad Elsäkerhetsverkets författningssamling och CE-märkning

Slutsats? Det behövs mer kunskap, tydligare riktlinjer, bättre information!

Provningar av åtta solcellssystem

Bakgrund forts...

- Beställare av mindre system...villaägare, mindre hyresfastigheter, verkstäder, lantbruk behöver mer information om vad marknaden erbjuder och, i mån av intresse, bättre kunskap om vilka krav man ska ställa på leverantör och installatör
- Energi- och klimatrådgivare kan göra stor nytta för de som inte kan fördjupa sig
- Marknads- och produktöversikten 2019 visade på en rik flora av produkter och aktörer som genom det planerade projektet kommer att tydliggöras för konsumenterna

Provningar av åtta solcellssystem

Projektets tekniska del

- Systemen levereras nyckelfärdiga
→ Installation och driftsättning utförs av respektive leverantör
- Upp till ett års mätningar av bl.a. energiproduktion
- Mätningarna startar 1/5!

Analys av kunderbudande

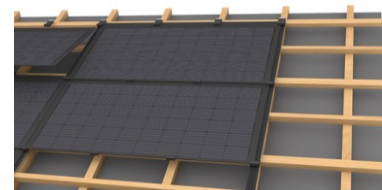
- Villaägaren kan sluta avtal med en av flera olika aktörer:
 - Energibolag/ elhandlare
 - Mindre (el)installatörsföretag
 - Stora solesinstallatörsföretag
- Avtal, garantier, support, ansvarsförhållanden m.m. antas skilja sig åt beroende på vem man väljer

Provningar av åtta solcellssystem

Provningarna inte avsedda att utse någon "bäst-i-test"! Det främsta syftet är att ge konsumenterna en tydlig bild av vad som erbjuds på den svenska marknaden för mindre solcellssystem.

Urvalet av system baseras främst på typ av system där följande typer kan ingå:

- Standardmoduler i utanpåliggande montage
- Standardmoduler i integrerat montage
- "Takpaneliknande moduler"
- "Skiffertaksliknande moduler"
- "Falsade plåttak med integrerade solceller".
- Ett system planeras vara utrustat med en batterilösning för lagring av producerad solel samt med en hybridväxelriktare och annan utrustning som möjliggör automatisk off-grid drift vid strömavbrott.



Välkomna med frågor!

Hämta de fullständiga rapporterna på
<https://www.energimyndigheten.se/tester/solenergi/>

Hör gärna av er med fler frågor och idéer!

Peter.kovacs@ri.se

Tel 010 516 56 62

Michiel.van.noord@ri.se

Tel 010 516 5009