

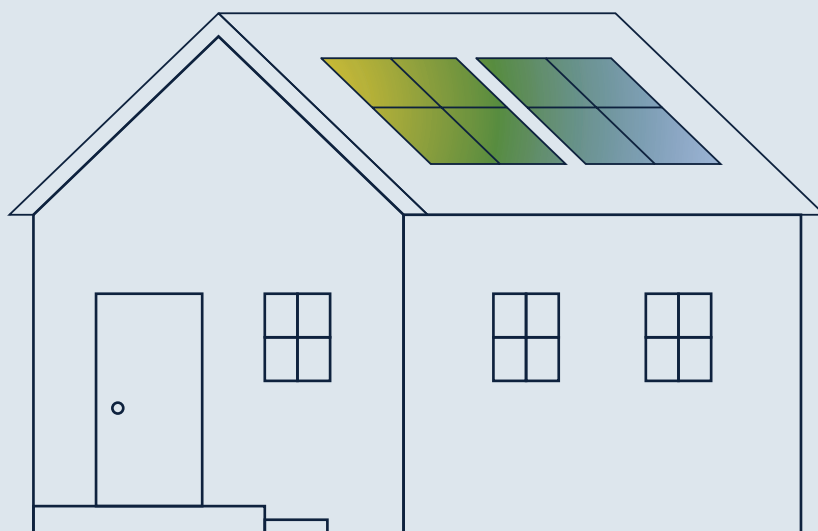


Byggeri og Energi

Videncenter for Energibesparelser i Bygninger

Solcelleguide

Guide til solcelleanlæg i 5 trin



Energistyrelsen



Indhold

Hvorfor en guide om solceller?	4
5 trin i den gode installation af solceller	4
1. Forberedelse af solcelleanlæg	5
Regler og tilladelser for solcelleanlæg	5
Tjek tagets bæreevne	6
Aktører og økonomi	7
2. Valg af solceller og placering	8
Solceller uden på eller integreret i bygningen?	8
Solcelletyper	8
Solcelleanlæggets størrelse	9
Solcelleanlæggets placering	10
3. Tilbud og kundedialog	12
Tal med din kunde	12
Tjekliste til tilbud	12
Vær forberedt på kundens krav	13
4. Montering af solceller	14
Montering af solceller på tag og bygninger	14
Solcelleanlæg på 3 typer tagbeklædning	14
5. Aflevering og service	15
Funktionsafprøvning	15
Drift og vedligeholdelse	15
Færdigmelding til netselskab	15

Hvorfor en guide om solceller?

Få en god dialog om opgaven

Det kan være en god ide at møde nye kunder med mere end de hurtige fordele. At få solcelleanlæg er en kompleks proces med mange trin, der hver især kan virke uigennemskuelige for bygningsejere. Det har medvirket til, at nogle opfatter markedet som en jungle.

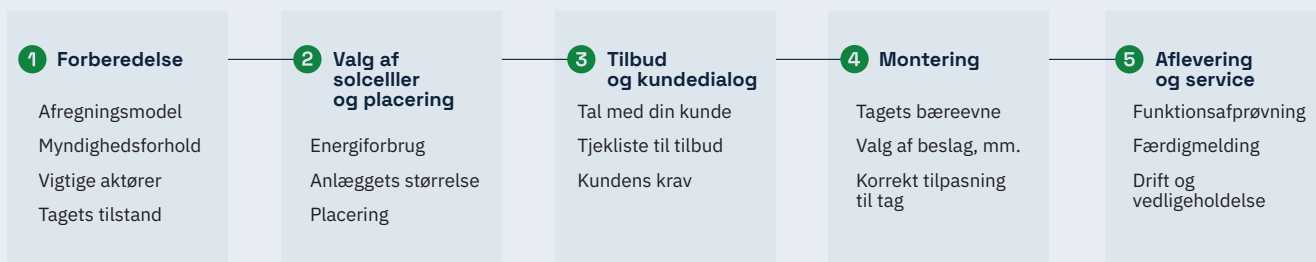
Du kan læse denne vejledning igennem, for at sikre at du kommer hele vejen rundt om emnet i mødet med dine kunder. På den måde vil de føle sig i trygge hænder allerede fra start - og du vil være godt forberedt til både dialogen og opgaven.

Solcelleguide til kunden

Energistyrelsen har også en guide til solcelleanlæg skrevet til boligejere, som du kan henvise kunder til.

➔ Du finder guiden til boligejere på siden [SparEnergi.dk/faa-gratis-stroem-fra-solceller](https://sparenergi.dk/faa-gratis-stroem-fra-solceller)

Indhold i guiden – de 5 trin i installation af solceller



1 Forberedelse af solcelleanlæg

Lav aftale med netselskab

Husk at kontakte det lokale netselskab, så snart du har en kunde til et nyt solcelleanlæg. Det er en stor hjælp for boligejeren, at du hjælper med at få aftalen mellem vedkommende og netselskabet på plads, så kravene til anlæggets tilslutning til el-nettet kan afklares, før anlægget installeres.

➔ Du kan finde regler og netselskaber hos Green Power Danmarks side Elnet.dk/Nettilslutning

Regler og tilladelser for solcelleanlæg

Det er ejeren af solcelleanlægget, der har ansvaret, for at regler overholdes i forbindelse med opsætning. Du kan tilbyde rådgivning og hjælpe med at afklare og overholde regler:

Krav til solcelleanlæg i Bygningsreglementet

Der er kun få krav til solcelleanlæg i Bygningsreglementet. De kan findes via Bygningsreglementet.dk:

- 1. Anlægget skal udføres, så temperaturen i anlægget ikke giver anledning til skader på personer eller bygninger (§325)
- 2. Installationer placeres og udføres, så risiko for brand og brandspredning minimeres (§82)
- 3. Anlæg skal overholde krav om afstand til skel og vej (§179)
Boliger:
 - Min 2,5 m til skel mod nabo, sti og vej*Sommerhuse:*
 - Min 5,0 m til skel mod nabo og sti
 - Min 2,5 m mod vej
- 4. Der skal udføres en funktionsafprøvning, som dokumenterer energieffektivitet, inden anlægget tages i brug. Læs mere om funktionsafprøvning på side 15.
- 5. Der skal udarbejdes en drifts- og vedligeholdelsesmanual til kunden (§328)

Byggetilladelse for solcelleanlæg

Man behøver som udgangspunkt ikke søge om byggetilladelse ved opførelse af solcelleanlæg, da der

ikke længere er krav til størrelsen på anlæg. Der er dog undtagelser - f.eks.:

5 situationer med krav om byggetilladelse til solcelleanlæg

1. Solcelleanlæg opsat på stativ på taget
2. Solcelleanlæg der kræver ændring af tagkonstruktionen
3. Solcelleanlæg som fritstående konstruktion på jorden. I landzoner kan der derudover være krav til landzonetilladelse. Der kan være undtagelser i by- og sommerhuszoner.
4. Solcelleanlæg som fritstående konstruktion på jorden der ikke overholder afstandskrav fra skel i sommerhuszoner.
5. Solcelleanlæg der opsættes på bygninger som f.eks. erhvervsbygninger, skoler, ridehaller og etageboliger, der ikke er undtaget af Bygningsreglementet.

Tjek lokale regler for solcelleanlæg

Hvis der ikke er krav om byggetilladelse, skal kunden være opmærksom på at overholde anden lovgivning. Inden der opsættes solceller, bør du eller bygningsejeren tjekke, om lokale regler påvirker projektet.

Regler, der kan påvirke solcelleanlæg

1. Lokalplaner og byplanvedtægter

Kommunens lokalplaner og byplanvedtægter kan f.eks. stille krav til bygningens udformning og arkitektur, hvor stor en andel af tagfladen der må dækkes af solceller, og om panelerne skal integreres i tagfladen.

2. Bevaringsværdig eller fredet bygning

Kommunen skal altid kontaktes ved fredede eller bevaringsværdige bygninger. Her kan det være sværere at opsætte solceller, f.eks. pga. krav om at ældre byggeskik skal bevares.

➔ Du kan tjekke, om bygningen er fredet eller bevaringsværdig på Kulturarv.dk/fbb/index.htm

3. Grundejerforeninger og tinglyste servitutter

Grundejerforeningen kan vedtage fælles regler om solceller. De kan f.eks. stille krav til placering og udseende, eller at der skal søges tilladelse hos foreningen, før der opsættes solceller. Tinglyste servitutter kan ligeledes stille krav til solcellernes placering og udformning.

➔ Du kan se tinglyste servitutter på en ejendom på tinglysning.dk

4. Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelseslovens bygge- og beskyttelseslinjer sætter en begrænsning for, hvor tæt man må stille solceller på værdifulde landskabselementer som søer, skove, fortidsminder og kirker.

➔ Du kan læse mere på sgavmst.dk/natur-og-jagt/naturen-i-danmark/landskab/bygge-og-beskyttelseslinjer

Sikkerhed og brand

Solcellemoduler kan ifølge Dansk Standards vejledning om solcelleanlæg blive helt op til 90 °C varme.

For moduler placeret i klimaskærmen er det derfor vigtigt at sikre, at konstruktionen kan modstå de høje temperaturer.

➔ Du kan finde DBI's Vejledning 39: Brandforanstaltninger for Solcelleanlæg på brandogsikring.dk/udgivelser/vejl39/ (kræver betaling)

Tjek tagets bæreevne

Sørg for at få lavet en vurdering af tagets bæreevne så tidligt i processen som muligt. Solcellemoduler vejer typisk mellem 12 kg/m² (1 lag glas med ramme) og 18 kg/m² (2 lag glas rammeløs). Det er vigtigt, at taget kan bære den ekstra vægt af solceller inklusive montagesystemer og de ekstra sne- og vindlaster, der kan påvirke konstruktionen.

Nogle kunder vil bede om en skriftlig garanti for, at taget kan bære solcelleanlægget. Hvis du ikke kan stå inde for det, kan du alliere dig med en bygningsingeniør, der kan regne på det.

➔ Se også Kvikguide til BR-energikrav for installationer på ByggeriOgEnergi.dk/BR-overblikket



Aktører og økonomi

Nye anlæg er med øjeblikksafregning

Som privatperson har man siden 2024 kun kunnet være tilmeldt øjeblikksafregning (afregningsmodellen gruppe 3). Det betyder, at al strøm, kunden ikke bruger i det øjeblik, den produceres, automatisk sælges til elnettet med det samme – medmindre man har batteri til at lagre overskudsstrøm.

3 vigtige aktører

Her er 3 aktører, som er vigtige at kende, når det handler om afregning af elforbrug og elproduktion.

- **Netselskabet**

Netselskabet ejer elmåleren og elnettet og registrerer elproduktionen og elforbruget.

- **Elleverandør**

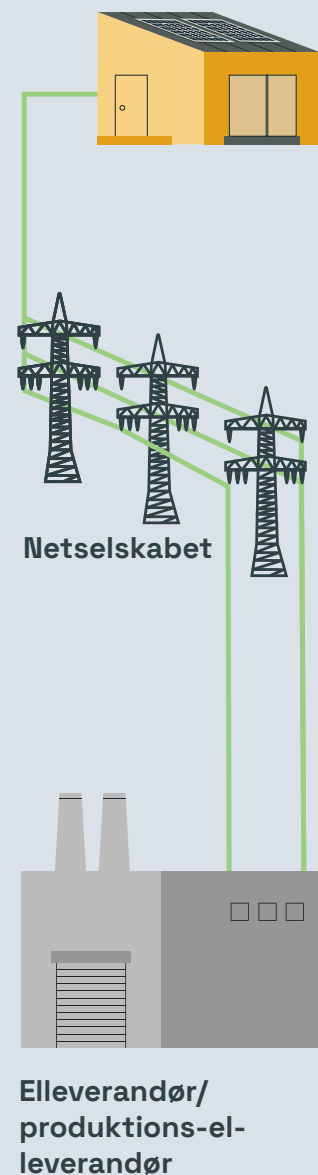
Elleverandøren er et elselskab, som sælger strøm til forbrugeren. Forbrugeren får kun elregninger fra elleverandøren, som opkræver betaling på vegne af både sig selv, netselskabet og staten. Elleverandøren får oplyst forbrugernes elforbrug af netselskabet.

- **Produktions-el-leverandøren**

Produktions-el-leverandøren er et elselskab, der køber strøm fra forbrugernes solceller. Produceres der mere strøm, end forbrugeren selv kan nå at forbruge, så køber produktions-el-leverandøren strømmen og sælger den til elmarkedet. Strømmen sælges til Nord Pool, der er elbørsen.

Rådgiv dine kunder til at tilmelde sig en produktions-el-leverandør, da Energinet ellers vil gøre det for dem og tage betaling for det.

Produktions-el-leverandører kan opkræve et abonnement, hvilket ofte kan undgås ved at vælge samme leverandør, som man køber strøm fra. Dermed er ens elleverandør og produktions-el-leverandør samme virksomhed.



Det er vigtigt, at taget kan bære både vægten af solcelleanlægget og andre belastninger som vindtryk og snedække.

Valg af solceller og placering

3 valg er helt centrale for solcelleanlæg:

- Typen af solceller
- Størrelsen af anlægget
- Placering af anlægget

Disse valg bestemmer både effektivitet og økonomi i anlægget – samt æstetikken der ofte er lige så vigtig for kunden.

Du kan hjælpe kunden til at få et solcelleanlæg, hvor udseende og placering passer til husets arkitektur. F.eks. kan en hel tagflade med moduler være flot, og du kan foreslå tilpasning til vinduesflader og linjer mellem tag og facade.

Solceller uden på eller integreret i bygningen?

Solceller placeres typisk på taget af bygninger eller på facaden. Du kan enten montere solceller uden på bygningen eller integrere dem i bygningen.

Integrerede solceller kan give en æstetisk bedre løsning, men bør kun overvejes ved nybyggeri, eller hvis tag- eller facadebeklædningen alligevel skal skiftes, da det ellers er uforholdsmæssigt dyrt og klimabelastende.

Bygningsintegrerede solceller (BIPV)

Solceller integreret i tag eller facade kan leveres i forskellige materialer og udformninger, f.eks.:

- Tagsten
- Glasplader der ligner skifer eller tagplader
- Metaltag
- Glaspaneler til facade

Integrerede solceller kan være et valg mellem æstetik og effektivitet. Det kan nemlig være svært at opnå god ventilation på bagsiden af integrerede solceller, når de nedfældes i f.eks. en tagflade. Det giver en højere driftstemperatur, der kan koste omkring 2-3 % af den årlige elproduktion.

Bygningsplacerede solceller (BAPV)

Bygningsplacerede solceller er standardmoduler, der monteres på rammer, som fastgøres til tag eller facade.

Det er den mest almindelige løsning for solceller på et eksisterende tag. Vær opmærksom på, om tagets levetid og holdbarhed passer med solcellernes.

Solcelletyper

Der findes grundlæggende 2 typer solceller:

Krystallinske siliciumceller og tyndfilmssolceller. Der forskes desuden i at udvikle solceller af plast.

1. Krystallinske siliciumceller

Krystallinske siliciumceller er den "oprindelige" solcelletype og stadig den mest solgte i dag. Denne type solceller består af meget tynde skiver (0,2 mm) kaldet wafers, der er savet ud af en blok af silicium. Hvert solcellepanel er forbundet med et metalgitter kaldet bussen, og panelerne er monteret mellem 2 lag glas eller plast, der er behandlet for at undgå genskin. Den forventede levetid er 40-50 år.

Krystallinske siliciumceller kan deles op i 2 underkategorier:

1. Monokrystallinske solceller

- Den mest solgte type solceller
- Sorte og ensartede. Alternativt med hvid baggrund og aluminiumsramme; disse er mere i øjenfaldende men også en anelse mere effektive, da varmepåvirkningen mindskes
- Består af 1 krystalstruktur, der peger i samme retning
- Udnytter 20-22 % af solenergien

2. Polykrystallinske solceller

- Opbygget af flere krystaller af varierende størrelse i forskellige retninger
- Overfladen har mere spil i udseendet og et krystalskær samt en blå nuance
- Kan leveres med og uden ramme og kan dermed lettere integreres i bygningskonstruktioner, f.eks. i stedet for glas
- Billigere i anskaffelse
- Ofte brugt i store erhvervsanlæg hvor panelerne er mindre synlige eller integreres i konstruktionen.
- Mange producenter har stoppet produktionen til fordel for monokrystallinske solceller, da de er mere effektive end polykrystallinske solceller.
- Udnytter 14-16 % af solenergien

2. Tyndfilmssolceller (CIS)

Tyndfilmssolceller er en nyere solcelletype lavet af tyndfilm, der bl.a. kendes fra lommeregner. Fordelen ved denne type solceller er primært den ensartede matte overflade uden genskin. Ulempen ved tyndfilmssolceller er, at de har en lavere samlet ydelse end monokrystallinske solceller, da de er mindre effektive i direkte sollys. De er dog mere effektive i gråvej. Tyndfilmssolceller udnytter 7-12 % af solenergien. Den forventede levetid er 35-40 år.

Mange vælger typisk anlæg med tyndfilmssolceller af disse grunde:

1. Prisen er lavere
2. Udseendet er ofte mere æstetisk
3. Solcellerne tåler bedre varme
4. Produktionen belaster miljøet mindre

Sådan vælger du mere klimavenlige solceller

Selvom solceller skåner klimaet ved at producere vedvarende energi, belaster de også klimaet – særligt når de produceres og transporteres. For at solcellerne er en samlet klimafordel, skal de producere strøm nok til at opveje klimabelastningen fra produktion mv.

Du kan se efter solceller med en miljøvaredeklaration (EPD), der angiver klimabelastningen fra produktet og gå efter solceller med en lav klimabelastning. Du kan også rådføre dig med en LCA-rådgiver, hvis du vil vide mere om solcellernes klimabelastning.

➔ Læs mere om klimapåvirkningen fra solenergi på ByggeriOgEnergi.dk/Faa-Hjaelp-Til-Solenergi

Solcelleanlæggets størrelse

For at dimensionere solcelleanlægget har du brug for at kende kundens elforbrug. Brug timeværdier for elforbrug og solcelleproduktionen for at få den bedste beregning af det mulige solcelleanlæg. Medregn også timepriserne for køb og salg af el, da det har stor betydning for økonomien i anlægget.

➔ Du kan nemt estimere økonomien i vores solcelleberegner på ByggeriOgEnergi.dk/Solcelleberegner

Stort og lille solcelleanlæg

Hvis et solcelleanlæg er forholdsvis stort, vil der sælges meget strøm til en fremtidig ukendt pris. Hvis anlægget er forholdsvis lille, vil en større andel af solcelleproduktionen gå til egetforbrug. Det giver en bedre økonomi i anlægget. Tag dog også med i betragtningen, at meget små anlæg er dyrere pr. kW end store anlæg.

Overvej det fremtidige elforbrug

Det er en god idé at spørge ind til kundens forventede fremtidige elforbrug, da ændringer kan påvirke, hvor stort solcelleanlægget optimalt skal være.

Ændringer der typisk vil påvirke elforbruget

- Flere eller færre beboere
- Tilbygning til boligen
- Nye tekniske anlæg som f.eks. ventilation
- Anskaffelse af elbil
- Konvertering til varmepumpe
- Konvertering væk fra traditionel elvarme

Vejledende elproduktion fra solceller		
Solcelletype	Årlig elproduktion	Arealbehov
Monokrystallinsk silicium	200 kWh/m ²	5 m ² /kWp
Polykrystallinsk silicium	180 kWh/m ²	5,6 m ² /kWp
Tyndfilm	130 kWh/m ²	7,7 m ² /kWp

Tabel 1 Vejledende elproduktion ved forskellige solcelleteknologier ved et sydendt anlæg med en hældning på 30-40°. Forudsætningen for dette er, at der er antaget en årlig elproduktion på 1.000 kWh pr. installeret kWp.

Dette tal er nogenlunde uafhængigt af solcelletypen, men svinger med geografisk placering og fra år til år. Det forudsættes desuden, at:

- anlægget ikke udsættes for højere driftstemperaturer end forudsat af producenten, forårsaget af f.eks. en isoleret bagside i indbyggede paneler, da det vil forringe effektiviteten
- der ikke forekommer skygger af betydning
- elmåleren er sat op, så den registrerer den samlede produktion på tværs af nettets 3 faser, så egetforbruget ikke afhænger af fordelingen på nettets faser
- der ikke er indbygget batterilager i solcelleanlægget.

Vejledende egetforbrug fra solceller

Husstandens årsforbrug	Årlig solcelleproduktion	1.000 kWh	2.000 kWh	3.000 kWh	4.000 kWh	5.000 kWh
2.000 kWh		26 %	16 %	13 %	10 %	9 %
3.000 kWh		40 %	20 %	16 %	14 %	12 %
4.000 kWh		50 %	26 %	19 %	16 %	14 %
5.000 kWh		60 %	31 %	23 %	18 %	16 %
6.000 kWh		75 %	40 %	26 %	20 %	18 %

Tabel 2 Vejledende andel af solcelleanlæggets årlige elproduktion, som går til egetforbrug (øjeblikksafregning) ud fra anlæggets årsproduktion (kWh/år) og husstandens årlige forbrug (kWh/år).

Forudsætninger for dette er:

- der ikke er elvarme (f.eks. varmepumpe)

- anlægget indeholder ikke et batteri (batteri vil ca. kunne fordoble andel til egetforbrug)
- der arbejdes ikke aktivt for at øge andelen af egetforbrug ved at flytte elforbrug som tøjvask, støvsugning, madlavning og opladning til tidspunkter med produktion fra solcellerne.

Solcelleanlæggets placering

Placeringen og solcellernes ydeevne hænger sammen. Den optimale ydeevne er dog ikke altid økonomisk optimal for kunden.

Solceller yder optimalt mod syd

Et solcelleanlæg virker optimalt på en sydvendt tagflade med en hældning på 30-40°. Er det ikke muligt, kan samme ydeevne opnås med et større anlæg.

Solcellers ydeevne i % efter placering

		Orientering [°]												
		Nord		Øst			Syd			Vest		Nord		
		-180	-150	-120	-90	-60	-30	0	30	60	90	120	150	180
Hældning [°]	90	26	32	43	55	65	71	73	72	65	55	42	31	26
	80	31	36	48	62	73	80	82	81	73	62	47	36	31
	70	34	41	53	68	80	87	90	87	80	67	53	40	34
	60	38	45	58	73	85	92	95	92	85	72	58	44	38
	50	44	49	63	76	88	96	98	96	88	76	62	48	44
	40	51	55	67	80	90	97	100	97	90	79	66	55	51
	30	59	63	71	81	91	97	99	97	91	81	70	62	59
	20	68	70	75	83	90	95	97	95	90	83	75	69	68
	10	76	77	81	84	87	91	92	91	87	84	81	77	76
0	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	



Overvej også solceller mod øst og vest

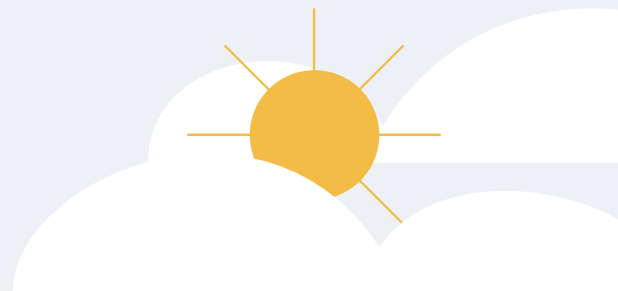
Det kan i nogle tilfælde være en økonomisk fordel for kunden med solceller mod øst og/eller vest for at udnytte solcellernes elproduktionen bedre i forhold til forbrugsmønsteret i bygningen. Du kan se på fordelingen af elforbruget i løbet af en dag for at vurdere, om det er relevant.

Undgå skygge

Hvis der er skygge på taget, så placer solcellerne et andet sted, f.eks. på carport eller fritstående på stativ. Husk dog, at det øger risikoen for skyggepåvirkning, hvis anlægget placeres lavere, mere lodret eller mere afvigende fra syd.

Skyggepåvirkning kan f.eks. komme fra:

- omkringstående træer
- flagstænger
- nabobygninger
- kviste på taget



3 Tilbud og kundedialog

Tal med din kunde

Brug tid på dialog med kunden og på at gennemgå bygningen for at kunne rådgive præcist om bl.a. solcelleanlæggets størrelse og placering, inden du afgiver tilbud. Så får du erfaringsmæssigt mere tilfredse kunder.

Det gode tilbud til bygningsejeren

Et vigtigt skridt er at blive enige om, hvad tilbuddet skal indeholde.

Tjekliste: 6 ting et skriftligt tilbud om solcelleanlæg bør indeholde



1. Størrelse og placering

Solcelleanlæggets størrelse i m² og i kWp samt hvordan det placeres og orienteres.



2. Samlet pris på anlæg og installation

De største udgifter forbundet med anlæg er på installationsomkostninger og selve panelerne, som tilsammen udgør ca. 2/3 af prisen. Den sidste tredjedel går til inverter (også kaldet vekselretter), monteringsystem, kabler, software, gebyr mv.

For sammenligning af priser på solceller kan man opføre dette med forskellige metoder i sit tilbud, f.eks.:

- Pris på solceller pr. m²
- Pris på solceller pr. kWh

Faktorer der påvirker prisen

Størrelse og effektivitet

For nogle bygninger er der ikke plads til et stort anlæg. Her er det nødvendigt at vælge et produkt med en større ydelse, og det er ofte dyrere. Er pladsen rigelig og prisen vigtig for bygningsejeren, kan man vælge en lavere ydelse med flere paneler.

Kvalitet

Kvaliteten har både indvirkning på produktets levetid og pris. Som tommelfingerregel bør anlægget holde i 30 år uden nye investeringer i perioden. De fleste leverandører har dog en effektivitetsgaranti på mellem 20-25 år.



3. Forventet (og helst garanteret) elproduktion

Elproduktionen afhænger af solcellernes type og størrelse. Beskriv i tilbuddet produktionen med udgangspunkt i, hvad behovet er. Produktionen skal være tilpasset det forventede egetforbrug. Det er muligt at sælge overskydende strøm, men en for stor andel af salg giver en dårligere økonomi i anlægget.



4. Garantier på produkt og ydelse

Her er typiske garantier for solcelleanlæg:

- Produktgaranti, typisk 10 år (dækker solcellerne hvis de går i stykker)
- Ydelsesgaranti/effektivitetsgaranti, typisk 25 år med en minimumsydelse på 80 %
- Inverter garanti, typisk 5-10 år
- Monteringsbeslag, typisk 10-20 år (producenten dækker beslaget til montering af solcellerne)
- Installation, typisk 2 år (almindelig reklamationsret)



5. Forsikringsmuligheder

Der er flere relevante forsikringsmuligheder, herunder:

- Husforsikring, relevant for boligejere
- Ejerskifteforsikring, relevant ved overtagelse af bygning med solceller
- Specifikke forsikringer der dækker tab af strøm fra ens anlæg grundet skygge
- Montørens forsikringselskab hvis der opstår vandskader i forbindelse med montering af solcelleanlægget
- For boligselskaber kan deres forsikringselskab stille krav til stabilitetsberegning



6. Overslag på økonomi, grundlag for beregningen og forventet køb/salg af el

Ud over prisen for solcelleanlægget inkl. montering er der udgifter til:

- afgift i forbindelse med nettilslutningen og en årlig afgift til Energinet for at være tilsluttet elnettet
- kontrol af inverteren og udskiftning af denne, da inverterens levetid ofte er kortere end solpanelernes levetid
- rengøring af solcelleanlægget, hvis bygningsejeren ikke vil stå for det selv.

Vær forberedt på kundens krav

Energistyrelsen anbefaler bygningsejere som minimum at bede om de 6 punkter ovenfor, når de indhenter tilbud. Det anbefales også at indhente flere tilbud og kontrollere tilbuddene for følgende:

- Er der gode erfaringer med den valgte type solcellepanel, inverter og monteringsystem?
 - Noter modelnummer og mærke, og undersøg erfaring med de valgte produkter gennem solcellefora
- Hvilke udgifter er der forbundet med installationen?
 - Undersøg, hvad totalprisen består af, og om der evt. er områder, man selv kan stå for
- Stemmer leveringstider og betingelser overens med egne forventninger?
- Hvilke faktorer der er brugt til beregning af produktion og besparelser?
 - Placering af anlægget stemmer overens med det aftalte
 - Kontroller, hvilken elpris der er brugt
- Omfatter installationen følgende?
 - jordfejl- og overbelastningsbeskyttelse
 - placering af inverteren i et ventileret rum
 - sikkerhedsprocedurer for arbejdet på taget

Når tilbuddet er accepteret

Sørg for, at I er enige om pris, tidsplan, arbejdets omfang og garantiforhold, før arbejdet går i gang.





4 Montering af solceller

Montering af solceller på tag og bygninger

Der findes forskellige monteringsløsninger alt efter tagtypen. Tjek, før du går i gang med arbejdet, at beslag, stativer og systemer til montering af solcellemodulerne passer til det aktuelle tag. Ved meget smalle spær øges risikoen for skader, og så er det ekstra vigtigt, at beslagene passer til konstruktionen.

Husk også at tjekke, at taget kan bære anlægget (se side 5).

Når du monterer solcelleanlæg

Sørg for, at udluftninger, riste eller andre funktioner i taget ikke tildækkes. Det skal også sikres, at det ved beskadigelse af det eksisterende tag er muligt at udskifte eller reparere dele som f.eks. undertag eller beklædning.

Solcelleanlæg på 3 typer tagbeklædning

For at undgå utætte tage og vandgennemtrængning er det vigtigt at sikre en korrekt tilpasning. Forskellig tagbeklædning har forskellig betydning for montagen. Se, hvad du skal huske, når du monterer solceller.

• Tagsten

Især ved tagsten kan der være større risiko for utætheder, da de kan vippe, hvis der ikke sikres den nødvendige tilpasning. Det gælder både vingeteglsten, betontagsten, K21 falstagsten og andre typer tagsten.

Monteringsskinnerne kan enten monteres med ansatsskruer (til betontagsten) eller tagkroge. Det er vigtigt at sikre, at tagstenene ikke får skader af ansatsskruerne, at skruen kan bevæge sig, og at der tættes korrekt.

• Bølgeplader i fibercement (eternit)

Monteringsskinnerne monteres med ansatsskruer, hvis der er bølgeplader i fibercement (eternittage). Her skal der tættes med en gummiring, og det skal tjekkes, at skruer er skruet korrekt ind i tagspæret eller åsen. Hvis der er lægter, skal der laves en forstærkning for at skabe den nødvendige sikkerhed. Er der huller i den eksisterende tagbeklædning, skal hullerne lappes korrekt.

• Tagpap

Solceller på tagpap monteres via en mekanisk fastgørelse i den bærende konstruktion. Der findes konsoller til montering i konstruktion og konsoller med ballastsystemer. Det bør sikres, at hældningen ikke er for stor til det valgte beslag, og at beslaget har den nødvendige bæreevne.

Hvis der er fladt tag, kan solcellerne også monteres via stativ eller ballast-systemer. Tjek, at gennemboringer tættes meget omhyggeligt for at undgå utætheder, det kan evt. være nødvendigt med ekstra tagpap, ligesom det er vigtigt, at anlægget placeres uden for tagets randzoner eller hjørnezoner.

Ved brug af ballastkasser øges vægten betydeligt, og det er derfor vigtigt at sikre, at taget kan bære den ekstra vægt.

5 Aflevering og service

Her kan du læse om de 3 ting, du som installatør skal være opmærksom på, når du overdrager et færdiginstalleret solcelleanlægget til kunden.

Funktionsafprøvning

Du skal foretage en funktionsafprøvning af solcelleanlægget, når det er færdiginstalleret og tilsluttet elnettet – inden det tages i brug. Du skal være certificeret installatør for at udføre funktionsafprøvningen.

Funktionsafprøvningen skal sikre:

1. anlægget er korrekt installeret
2. anlægget har den forudsatte energimæssige ydeevne.

Under funktionsafprøvningen skal du måle:

1. solindstråling på solcellerne
2. strømmen der produceres fra solcellerne

Ud fra målingerne udarbejdes der en funktionsafprøvningsrapport, som konkluderer, om anlægget har den forudsatte energimæssige ydeevne inklusiv systemvirkningsgraden.

Hvis du følger metoden i DS/IEC TS 61724-3, vil kravene til funktionsafprøvning normalt være opfyldt.

➔ Du kan læse mere i Vejledning om funktionsafprøvning på [Bygningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/brv/version-2-funktionsafprovning/](https://byggningsreglementet.dk/tekniske-bestemmelser/11/brv/version-2-funktionsafprovning/)

Drift og vedligeholdelse

Der skal ifølge Bygningsreglementet §328 udarbejdes en drifts- og vedligeholdelsesmanual til kunden. Manualen skal indeholde tegninger med oplysning om placering af installationer, der skal vedligeholdes, samt hvordan og hvor ofte vedligeholdelsen skal ske.

Det er herefter bygningsejerens ansvar, at solcelleanlægget vedligeholdes i overensstemmelse med Bygningsreglementet.

Eksempler på løbende service på solcelleanlæg:

- Vedligeholdelse af inverteren og udskiftning af denne, da inverterens levetid ofte er kortere end solpanelernes levetid
- Evt. rengøring af solcellepanelerne
- Tjekke for skader på solceller, elinstallation og elektriske samlinger

Færdigmelding til netselskab

Når solcelleanlægget er færdigt, skal det færdigmeldes hos netselskabet, hvorefter netselskabet aktiverer elmåleren. Hvis bygningsejer ønsker at sælge strøm til elnettet, skal de lave en aftale med en produktions-el-leverandør



