



Solceller i boligforeninger

En guide til boligforeninger, der vil vide mere om solceller på ejendommen

Solceller i boligforeningen er udarbejdet af
Nordløv Rådgivning for Københavns Kommune,
Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen,
Bygningsfornyelsen

Billeder er taget af Christian Brems

Indhold

4 Introduktion

6 Fordele ved solceller i boligforeninger

7 Er jeres ejendom velegnet til solceller?

8 De mange muligheder

9 Form, flader og farver

9 Ydelse & holdbarhed

11 Hvad er et solcellepanel?

12 Eksempler på ejendomme med solceller

16 Økonomiske fordele ved solceller

17 Fjernelse af elafgiften 2026-2027

18 Fordeling og forbrug af solcellestrømmen

20 Solcellestrøm til fælles forbrug og individuelt forbrug

22 Brug el når solen skinner

23 Batteri

24 Regneeksempel

26 Vejen til solceller

27 Solcellepuljen 2025-2027

28 Undersøgelsen omfatter

30 Bæredygtighed og miljø

30 Er solceller en bæredygtig løsning?

31 Find ud af mere

Introduktion

Kære andelsboligforeninger, ejerforeninger, private udlejere og almene boligafdelinger

Danmark skal være CO₂-neutral i 2045. For at nå den målsætning, skal vi producere mere grøn strøm – bl.a. fra solceller. Langt størstedelen forventes at komme fra markanlæg – men solceller på byens tage har et stort potentiale.

Boligforeningerne er vigtige medspillere i at sikre, at København bliver CO₂-neutral, og at vi sammen skaber en grøn, bæredygtig og fremtidssikret by. Boligforeninger har potentiale til at være særdeles gode værter for solcelleanlæg og ydermere kan beboerne spare penge på elregningen, styrke deres forsyningssikkerhed, få forbedret energimærkningen og øge ejendommens værdi.



Denne vejledning er til boligforeninger, der ønsker at afsøge mulighederne for solceller på deres boligforening. Vejledningen er særlig relevant for jer, der inden for de kommende år skal facade- og tagrenovere, for etablering af et solcelleanlæg kan med fordel ske i den forbindelse.

Lige nu tilbyder Københavns Kommune Solcellepuljen, der dækker 50% af udgiften til en professionel teknisk rådgiver, som undersøger potentialet for jeres ejendom. Med puljen ønsker Københavns Kommune at understøtte muligheden for, at boligforeninger kan træffe velunderbyggede beslutninger til gavn for den enkelte boligforening og hele byen.

[Læs mere om solcellepuljen her.](#)

Solceller i boligforeningen er udarbejdet af Nordløv Rådgivning for Københavns Kommune, Klima-, Miljø- og Teknikforvaltningen, Bygningsfornyelsen



Fordele ved solceller i boligforeninger

Der er mange grunde til, at det kan være en god idé at få solceller på jeres boligforening. Fx at:



Tage og facader på boligforeninger har generelt høj solindstråling.



Solcelleanlæggene producerer energi, dér hvor den bruges.



Solceller på bygninger er mindre synlige og optager ikke plads på grønne arealer i landområder.



Solcellerne kan udgøre selve tag- og facademateriale, hvilket giver en bedre ressourceudnyttelse.



Et solcelleanlæg forbedrer ejendommens energimærke og øger ejendommens værdi.



Rigtigt dimensionerede solcelleanlæg er økonomisk attraktivt for både beboer og bygningsejere.



Hvis et solcelleanlæg suppleres med et batteri, kan strømmen lagres til senere på dagen, hvor forbruget ofte er højere, og selvforsyningsgraden kan øges.

Er jeres ejendom velegnet til solceller?

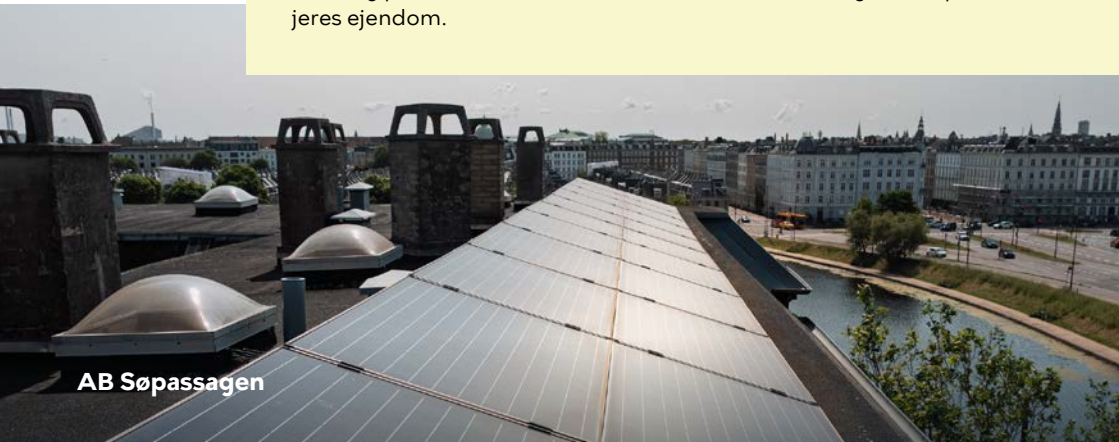
To forhold er helt afgørende for, om solceller er en god idé for jeres boligforening – og det kan I selv vurdere:

1. Graden af solindstråling på jeres tag og facade, og
2. om etableringen af et solcelleanlæg kan ske i forbindelse med andre renoverings- og vedligeholdelsesindsatser.

Når I vurderer solindstrålingen, bør I tage med i overvejelserne at:

- syd-, vest- og østvendte tagflader er de bedste, samt flade tage
- bygninger i flere etager er ofte mere velegnede til solceller, da der er bedre sammenhæng mellem egnet areal til strømproduktion og strømforbruget
- mange kviste, taginstallationer, karnapper, tagterrasser, mm. kan begrænse arealet til solceller
- parkeringsarealer kan også udnyttes
- facader og gavle kan også være velegnede til solceller, men de er ikke visualiseret på [Københavns Kommunes solkort](#)

Ta' et kig på [solkortet](#). Her kan I se hvor stor solinstråling, der er på jeres ejendom.



De mange muligheder

Man skelner mellem bygningsmonterede solceller og bygningsintegrerede solceller.

Bygningsmonterede solceller ligger oven på taget eller facaden og er derfor mere synlige. De kan opsættes uafhængigt af en tag- eller facaderenovering på både flade tage og tage med hældning.

På et fladt tag er det ofte nemt og billigt at placere et solcelle-anlæg, og anlægget er ikke synligt for andre end fuglene. Her placeres solcellerne typisk på stativer, der fastholdes med en ballast, mekanisk montage eller limes på tagdugen.

Bygningsintegrerede solceller udgør typisk en del af facade- eller tagmaterialet og erstatter dermed et byggemateriale som fx tegl eller skiffer. De er på den måde mindre synlige, da de blot opfattes som en del af taget eller facaden. Samtidigt spares byggemateriale, hvorved det har en positiv effekt på bygningens samlede CO₂-aftryk.



Andreas Bjørns Gade med
bygningintegrerede solceller



Henriksgården med
bygningsmonterede solceller

Form, flader og farver

Solpaneler findes i mange farver og størrelser, hvilket gør det muligt at få en løsning, der passer til netop jeres bygning. Farven på panelerne er grundlæggende bestemt af solcellerne, som er blålige eller helt sorte, men derudover kan glasset være belagt med en farve og have forskellige slags overflader, så det også kan matche fx et rødt teglstenstag.

Det gør det muligt at få solcellepaneler, der passer til netop jeres bygningsudtryk og lokalplan. Typisk er strømproduktionen dog lidt mindre for de farvede paneler, hvilket gør de mørke eller helt sorte paneler til de højst ydende og mest almindelige, mens de farvede integrerede løsninger kan gøre det visuelt flottere og i tråd med lokalplanen.

Ydelse & holdbarhed

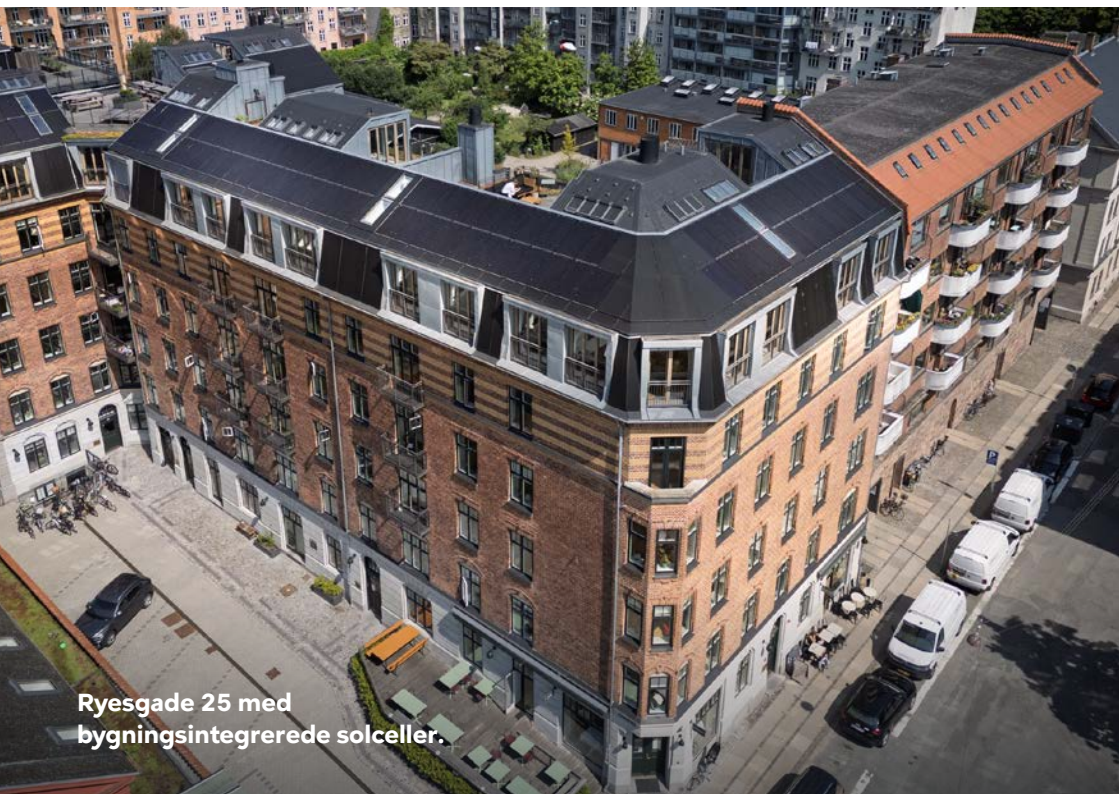
De fleste paneler har en ydelsesgaranti på minimum 80% af den oprindelige ydelse i op til 25-30 år - men kan derefter blive liggende og fortsætte med at producere strøm omend mindre.



Vendsysselhus med
bygningsmonterede solceller



Vinkelgården med
bygningintegrerede solceller.

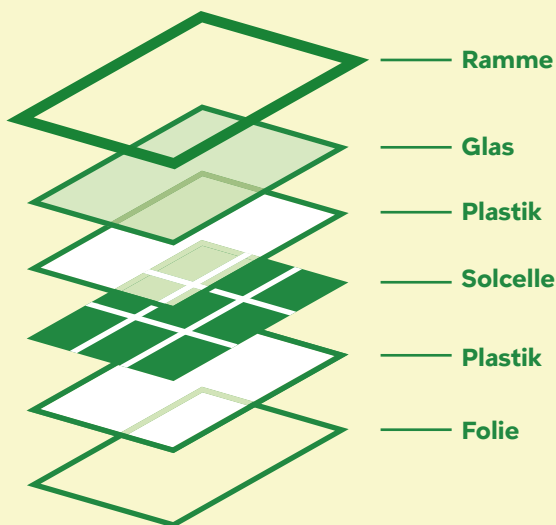


Ryesgade 25 med
bygningintegrerede solceller.

Hvad er et solcellepanel?

Et solcellepanel består af selve solcellerne, et beskyttende lag hærdet glas og en lamineret bagside, der fastholder solcellerne på glasset. Det hærdede glas gør, at solpanelet har en lang levetid – plus 100 år.

Selve panelet består af et antal solceller af silicium. De er ca. 15 x 15 centimeter og ganske tynde, og laminerer til glasset i rækker og kolonner. Derudover er der nogle metalliske ledere, der fører strømmen fra cellerne til en boks på bagsiden og videre til inverteren, der ændrer jævnstrømmen fra panelerne til vekselstrøm, der kan anvendes i bygningen.



Eksempler på ejendomme med solceller

AB Søpassagen

Ikke mange lægger mærke til, at det er et af de første og største solcelleanlæg på en boligejendom i København, der blev anlagt i 2011. Det ligger på venstre side af Fredensgade, lige inden man kører over søerne til indre by. Anlægget er på 62 kWp og producerer ca. 40.000 kWh om året. Solpanelerne producerer strøm til alle foreningens 79 boliger, der har bilmålere.



Vinkelgården, privat udlejningsejendom

Vinkelgården, beliggende i Kbh. NV, valgte i forbindelse med en renovering i 2022 at udskifte deres 2.000 m² røde teglstenstag. Solceller blev integreret i 30% af teglstenene og har en effekt på 50 kWp og producerer årligt 48.000 kWh.

Anlægget leverer el til det fælles elforbrug. Med den samlede renovering af taget har ejendommens energimærke kunnet hæves fra D til C. Den integrerede løsning blev valgt med hensyn til den arkitektoniske- og kvartertypiske udformning, så bygningen har kunne bevare sin arkitektoniske egenart.

Kilo-Watt-hour (kWh) er en måleenhed for forbrug af el. Typisk bruger en bolig 2.000-4.000 kWh om året afhængigt af antallet af beboere i boligen.

Kilo Watt peak (kWp) er en måleenhed, der bruges til at angive den maksimale effektivitet eller ydeevne af et solcelleanlæg. Et solcelleanlæg på 1 kWp producerer typisk 1.000 kWh ved en optimal orientering, placering og hældning i Danmark.



Hovedstadens Almennyttige Boligselskab, Henriksgården

Henriksgården i Valby har fået solceller på boligforeningens syv blokke, med tagfacader der vender sydvest, samt på det flade tag på fælleshuset. Hver boligblok har én hovedmåler med afregning af køb og salg af strøm til den enkelte bygning samt bilmålere i hver lejlighed. Det tillader, at beboerne kan bruge solcellestrømmen uden at skulle betale tariffer og elafgift. Dertil er etableret lagerkapacitet på 250 kWh i form af litium ion batterier og elladestandere til elbiler.



AB Landsdommergården

AB Landsdommergården i København NV fik i 2019 et 52 kWp solcelleanlæg med røde paneler, der udgør selve taget mod syd og erstatter et rødt teglstenstag. Anlægget producerer ca. 47.000 kWh om året for de 80 andelshavere.



Økonomiske fordele ved solceller

Økonomien for et solcelleanlæg i en boligforening afhænger af mange forhold. Det handler blandt andet om anlæggets mulige placering og størrelse, valg af paneler og montagen samt den eksisterende og fremtidige elpris, elafgift, elinstallation, placering af invertere, mm.

Udgangspunktet er, at der skal være nogle velegnede tagarealer på ejendommen. Har bygningen skrånende tag kan det generelt være en fordel, at et solcelleanlæg etableres i forbindelse med en renovering eller tagudskiftning, hvorved der kan spares omkostninger til stillads- og byggepladssomkostninger, rådgivning, sagsbehandling, mm. Er taget fladt, kan solceller lettere monteres uden, at det er i forbindelse med anden renovering.

Etableringen af et solcelleanlæg medfører almindeligvis en huslejestigning til finansiering af selve anlægget men til gengæld, vil den fremtidige elregning blive mindre, da solcelleanlægget leverer gratis strøm. Det er den afvejning, der afgør, om solceller på en bygning er en god forretning. Man kan også vælge at lade solcellebesparelserne reducere fællesomkostninger.

Fjernelse af elafgiften 2026-2027

Denne vejledning er udarbejdet i 2025. I finansloven for 2026 står elafgiften til at blive næsten afskaffet i 2026 og 2027.

Elafgiften for private forbrugere var før 2026 på ca. en krone inkl. moms og betales pr. brugt kWh. I 2026-2027 bliver den ca. 10 øre. (Erhverv var og er fortsat fritaget for elafgift.)

Med reduktionen af elafgiften kan solcelleanlæg på boligforeninger blive mindre rentable. Tilbagebetalingstiden vil blive *mindst* påvirket i tilfælde med store anlæg på store boligforeninger med batteri måleromlægning – og *mest* påvirket i tilfælde med små anlæg på små boligforeninger uden batteri og måleromlægning.

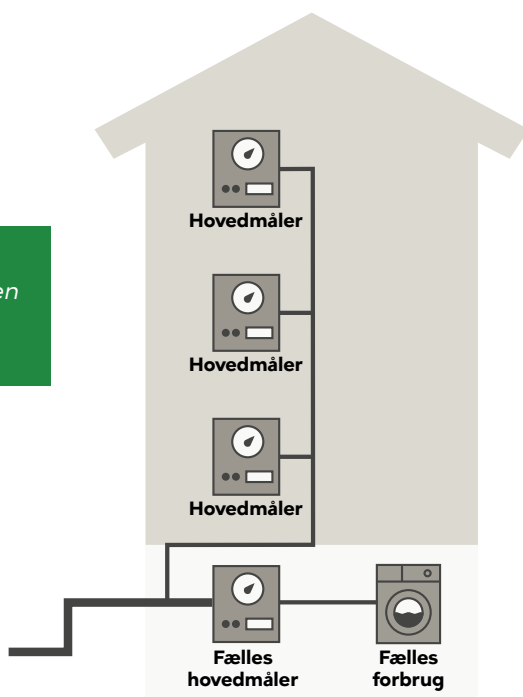
Københavns Kommunes Solcellepulje giver støtte til at boligforeninger kan få undersøgt potentialet af en erfaren teknisk rådgiver. Solcellepuljen dækker 50% af udgiften op til 20.000 DKK for én bygning og op til 60.000 DKK ved flere bygninger. Læs mere på www.byfornyelsespuljer.kk.dk/solcellepuljen

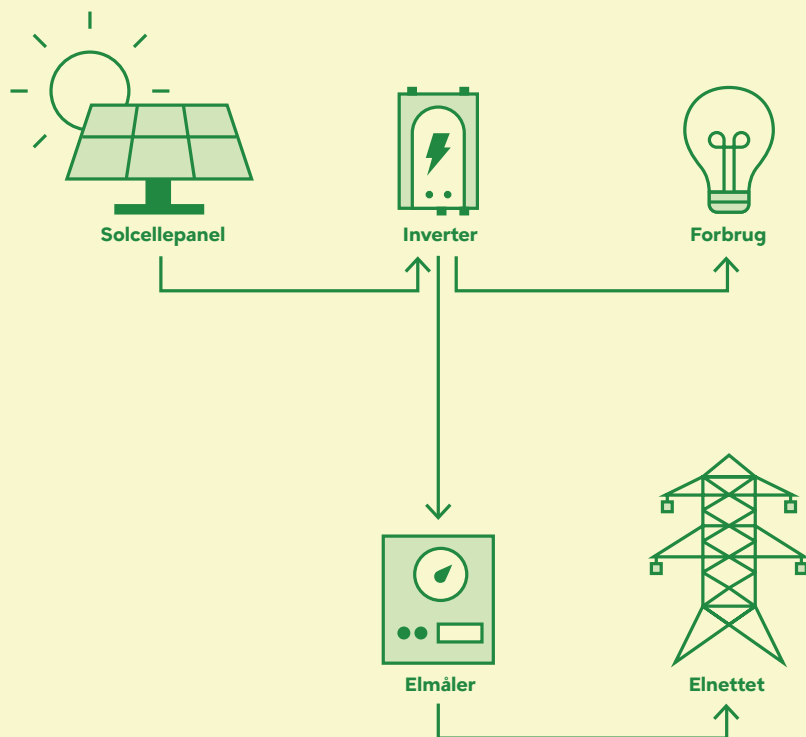


Fordeling og forbrug af solcellestrømmen

Den normale struktur for elinstallationer i en boligforening er, at de har én hovedmåler til fællesforbruget samt en hovedmåler i hver lejlighed. Hver måler registrerer forbruget af el og afregner individuelt med en el-leverandør. Målerne ejes af net-selskabet Radius, der er ansvarlig for, at strømmen distribueres til forbrugerne i bl.a. Københavns Kommune.

*Traditionel målerstruktur –
en måler til fællesforbrug samt en
måler i hver lejlighed.*





Et solcelleanlæg placeres bagved hovedmåleren i en boligfor-
ening, og elproduktionen fra solcelleanlægget kan så anvendes
direkte i bygningen. Derved skal ejendommen købe mindre el
fra nettet. Overskydende el fra solcellerne, som ikke anvendes i
bygningen, sælges til en el-opkøber og sendes automatisk ud
på nettet.

Solcellestrøm til fælles forbrug og individuelt forbrug

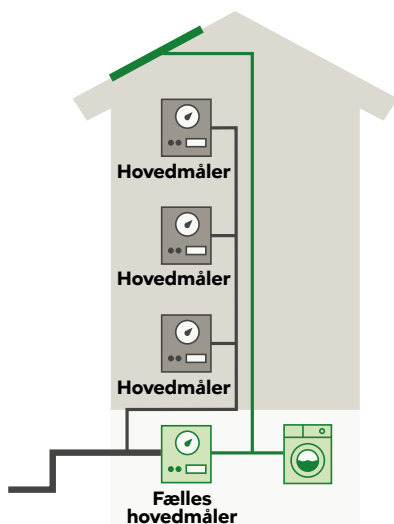
Der er to muligheder for tilslutning af et solcelleanlæg i en bolig-ejendom. Det kan dimensioneres til udelukkende at dække fællesforbruget i ejendommen, eller det kan dimensioneres til at dække både fællesforbrug og individuelt forbrug i de enkelte lejligheder.

Anlæg til fællesforbrug

Solcelleanlæg der skal dække fællesforbruget af el vil fx inkludere belysning i opgange og udearealer, varmecentral, ventilation, elevator, fællesvaskeri, mv. Et solcelleanlæg til fællesforbruget vil blive placeret bag den måler, der afregner det forbrug.

Solcellestrømmen distribueres ikke til hver lejlighed, og det individuelle forbrug i lejlighederne dækkes fortsat udelukkende af lejlighedernes individuelle køb af strøm.

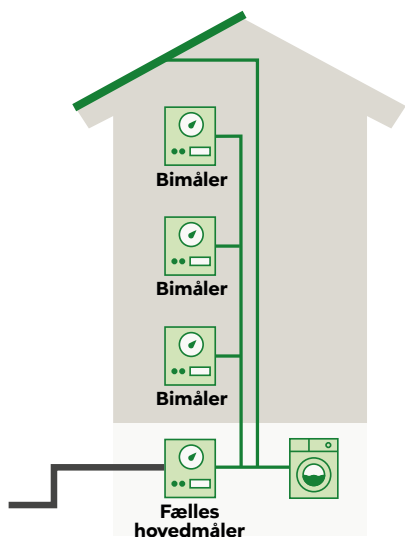
Solcelleanlæg til dækning af fællesforbruget, hvor solcelleanlægget etableres bag måleren til fællesforbrug.



Anlæg til fælles og individuelt forbrug

Solcelleanlæg, der omfatter både fælles og individuelt forbrug i hver lejlighed, dækker ovennævnte fællesområder samt det individuelle forbrug i lejlighederne til fx madlavning, opvaskemaskine, belysning, elektronik, etc.

Solcelleanlægget kan være større, da forbruget også er større, og derved bliver investeringen større – men besparelsen ligeså. Det kræver, at ejendommen får én hovedmåler og, at hver lejlighed får en bimåler. Bimålerne er en del af ejendommens elinstallation, og kun hovedmåleren er ejet af Radius. Beboerne i lejlighederne overgår til et kollektivt el-valg med én fælles el-leverandør.



Ved at omlægge lejlighedernes hovedmålere til bimålere får I mulighed for at fordele strømmen til alle beboere i ejendommen.

Omlægningen giver både omkostninger og besparelser og betyder, at ejendommen overgår til kollektivt elvalg.

Brug el når solen skinner

Strømmen fra solcelleanlægget er "gratis", og er ikke omfattet af tariffer, moms og elafgift, der måske indføres igen efter 2027. Desto større andel anlægget kan fortrænge af indkøb af el fra nettet, desto bedre forrentes anlægget.

Boliger har typisk det største forbrug af el i morgentimerne samt i eftermiddags- og aften timerne. Det er på de tidspunkter, flest mennesker er hjemme, som bruger el til madlavning, skærme, belysning, mm., og i de tidsrum er el særlig dyr.

Vest- og østvendte solcelleanlæg kan derfor have en god økonomi, da de producerer el på de tidspunkter, hvor forbruget i lejlighederne er størst, og elprisen er højest.



Batteri

Som beboer har man ikke altid mulighed for at udnytte strømmen fra anlægget midt på dagen, hvor produktionen er størst. Et solcelleanlæg kan derfor kombineres med et batteri, så strømmen fra solcelleanlægget lagres og anvendes i eftermiddags- og aften timerne. Med et batteri kan man komme op på en selvforsyningsgrad på 40-60%.

Et batteri kan også anvendes i vinterhalvåret og oplades om natten, når el-prisen er billigst, og anvendes, når el-prisen er højest. Endelig er der også mulighed for at anvende et batteri til at skabe forsyningsikkerhed ved at sikre elforsyning ved fx strømsvigt.



Regneeksempel

Nedenstående eksempler viser to bregninger for en boligforening med 30 lejligheder. Det ene regneeksempel på side 24 omfatter et solcelleanlæg til fællesforbruget med tilknyttet batteri – mens regneeksemplet på side 25 viser et solcelleanlæg til både fællesforbruget og individuelt forbrug med tilknyttet batteri.

Boligforening med solcelleanlæg til fælles forbrug

27 m² solceller, 6kWp med integrerede solceller på 3,8% af taget og batteri på 10kWh.

Samlet årsforbrug

3.844 Kwh

Selvforsyningsgrad:

3,75%

CO₂-besparelse pr. år:

0,3 ton

Investering:

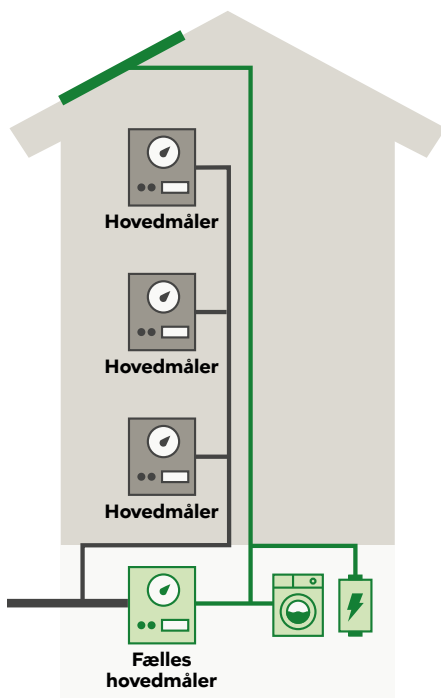
100.000 kr

Økonomisk besparelse pr. år:

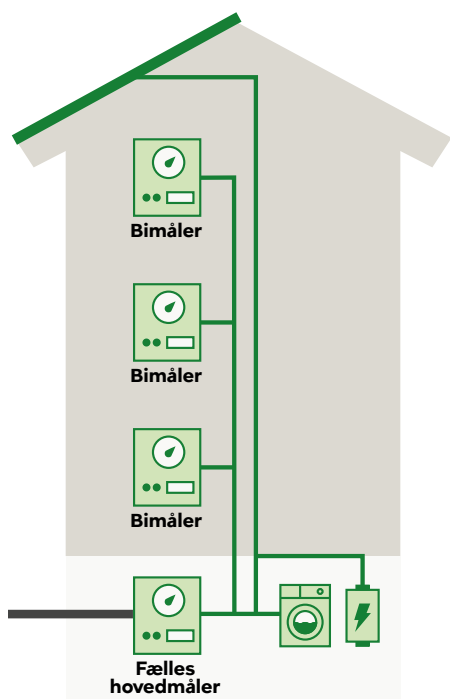
5.600 kr

Simpel tilbagebetalingstid:

16,7 år



Investeringen er selvfølgelig større, men besparelsen er samtidigt også større, og det store anlæg ender med at være hurtigere tilbagebetalt end det mindre anlæg. Derudover er CO₂-besparelsen og selvforsyningsgraden større ved det store anlæg.



Boligforening med solcelleanlæg til fælles og individuelt forbrug

235 m² solceller, 50kWp med integrerede solceller på 33% af taget og batteri på 80kWh.

Samlet årsforbrug

78.844 Kwh

Selvforsyningsgrad:

45,4 %

CO₂-besparelse pr. år:

2,9 ton

Investering:

1.400.000 kr

Økonomisk besparelse pr. år:

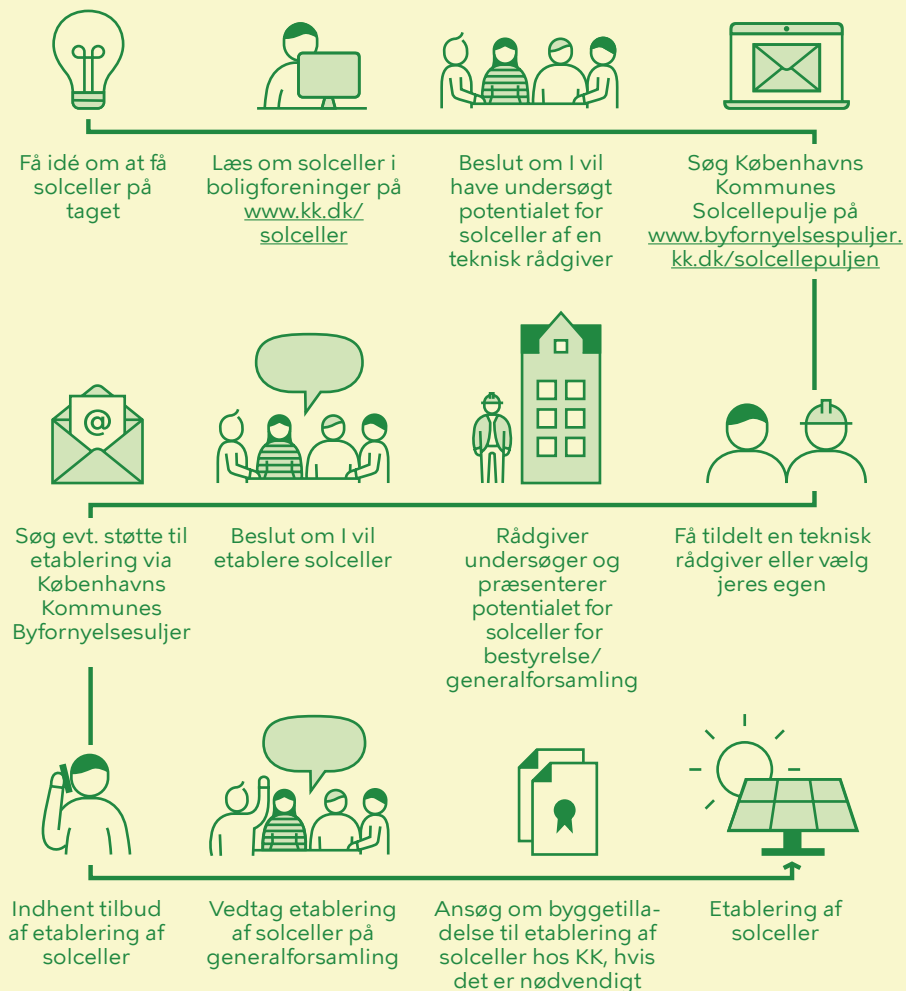
108.000 kr

Simple tilbagebetalingstid:

13 år

Vejen til solceller

I denne figur kan I se processen, fra I har fået idéen om solceller, til det er etableret på jeres boligforening.



Solcellepuljen 2025-2027

Ønsker I at få afdækket potentialet for solceller på jeres boligforening, kan I søge Solcellepuljen og få dækket 50% af udgiften op til 20.000 DKK inkl. moms. Har I mere end én bygning indenfor samme boligforening eller -afdeling, gives der tilskud op til 60.000 DKK inkl. moms.

Solcellepuljen giver støtte til en professionel teknisk rådgiver, der undersøger potentialet, økonomien og arkitekturen for solceller på jeres boligforenings tag- og facade. Det resulterer i en skriftlig rapport, der også skal mundtligt formidles, der redegør for ejendommens egnethed (arkitektonisk og konstruktionsmæssigt) og økonomien ved et solcelleanlæg (etablering, forbrug, hoved- og bimålere samt batteri).

Resultatet af undersøgelsen vil fungere som et grundlag for at kunne træffe en underbygget beslutning, om I vil etablere solceller i jeres boligforening.

Solcellepuljen tilbydes 2025-2027 efter først-til-mølle-princippet og har løbende ansøgning.

[Læs mere om solcellepuljen her.](#)

Undersøgelsen omfatter

En økonomisk vurdering:

3. Beregning og visualisering af elproduktion og -forbrug

- månedlig beregning af ejendommens forbrug og potentiel produktion
- beskrivelse af batteriløsning og kapacitetsvisualisering
- forklaring af bag-måler-system og økonomiske fordele og udgifter

4. Pris for etablering

- estimat for anlæg, bag-måler-system og batterianlæg
- økonomiske besparelser ved etablering ifm. tag-/facaderenovering

5. Beregning af fremtidige el-udgifter

- månedlige beregninger for forskellige systemer
- beregne elforbrug ved fastprisaftale eller gennemsnit af 3 års elpris

6. Samlet projektøkonomi og anbefalinger

- simpel tilbagebetalingstid for forskellige løsninger
- konklusion på økonomiske aspekter af projektet

En teknisk vurdering:

1. Arkitektonisk integration

- visualisering af forskellige typer af anlæg og vurdering af bygningens udtryk
- retningslinjer i lokalplanen, servitutter og nabohensyn

2. Mulig placering

- størrelse på relevant tag-, facade- og parkeringsarealer
- tilgængelighed og skyggeeffekter

3. Konstruktionsmæssige forhold

- tagets tilstand og restlevetid
- behov for statiske beregninger, brandteknisk vurdering og byggetilladelse

4. Sammenfattende teknisk anbefaling

- konklusion på arkitektonisk og konstruktionsmæssig egnethed

Bæredygtighed og miljø

Er solceller en bæredygtig løsning?

Solceller kan være mindre miljøbelastende end de fleste andre energiteknologier og bidrage til at fortrænge forbrug af fossile brændsler mange år ude i fremtiden. Det er ressourcekrævende at producere solceller, men det samlede CO₂-regnskab opvejes af, at solceller kan producere CO₂-neutral energi i mange år. CO₂-aftrykket i produktionen af solcellepaneler kan være tilbagebetalt af panelets CO₂-neutrale produktion af el i løbet af blot et par år under de rette forhold (*Special Report on Solar PV Global Supply Chains*. IEA, August 2022).

Nogle solcellers CO₂-aftryk vil dog have et højt CO₂-aftryk, da de fx er produceret med energi fra kulkraftværker, mens andre vil have et lavt CO₂-aftryk, da de er produceret med energi fra vedvarende energikilder. Dertil skal medtænkes, at selve grundmaterialet, der anvendes til solceller, er metallet silicium, der i meget høj grad udvindes og bearbejdes i Kina. Det er blevet dokumenteret, at brydningen af metallet kan foregå under slavelignede vilkår, så for at minimere risikoen for dette, kan der efterspørges europæiske leverandører af solceller (*Respecting Rights in Renewable Energy*, January 2024).

Hvad I kan gøre for at sikre et miljørigtigt valg?

- efterspørg europæiske producenter
- efterspørg paneler med en miljøvaredeklaration (EPD)
- overvej om der bør etableres integrerede solceller, der kan erstatte et andet bygningsmateriale
- minimer materialeforbruget i montagesystemet
- undgå at lave konstruktioner udelukkende for at installere solceller
- stil krav om Cradle-to-Cradle (C2C) og Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

Find ud af mere

For at finde ud af, om solceller er en god idé for jeres boligfor-
ening, kan I læse om mulighederne på [Københavns Kommunes
hjemmeside](#). I kan også booke "Solvognen", et gratis tilbud om
materialer og sparringsmøde om mulighederne.

Skriv til solceller@kk.dk for at høre nærmere.

Cradle-to-Cradle (C2C), på dansk kaldet vugge-til-vugge, er et designkoncept og en produktstandard, der fokuserer på at skabe produkter og produktionsmetoder, der er bæredygtige i et cirkulært perspektiv. Det handler om at designe produkter, så de enten kan biologisk nedbrydes eller kan skilles ad og genanvendes.

Restriction of Hazardous Substances (RoHS) er et EU-direktiv, der begrænser brugen af visse farlige stoffer i elektrisk og elektronisk udstyr. Formålet er at beskytte miljøet og menneskers sundhed ved at reducere brugen af skadelige kemikalier i elektronikprodukter.