



Fremskrivning af solceller

Kontor/afdeling
Vedvarende energi

Dato
28. august 2019

J nr. 2019-35

MMAD/MIS

Dette bilag beskriver den overordnede tilgang til fremskrivningen af solcelleudbygningen, herunder solpotentialemodellen.

Den resulterende kapacitetsudbygning fremgår af regnearket med udvalgte forudsætninger, der kan findes på www.ens.dk/basisfremskrivning.

Samlet udbygning

Den samlede forventning til udbygningen af solceller omfatter den nuværende udbygning af nettilsluttede solcelleanlæg, afgivne tilsagn til støtteordningerne, solpotentialemodellens forecast, samt den forventede udbygning fra afsluttede udbud.

Nettilsluttede anlæg

Udbygningen af nettilsluttede anlæg kan aflæses i Solcellestatistikken som bliver offentliggjort på Folketingets hjemmeside. Solcellestatistikken bliver opdateret hvert kvartal og bliver lavet på baggrund af data fra Energistyrelsen (førhen Energinet).

Tilsagn til støtteordningerne

De afgivne tilsagn kan ligeledes aflæses i den kvartalsvise Solcellestatistik. For at kunne blive omfattet af en nettoafregningsgruppe, skulle et nyt solcelleanlæg opnå et tilsagn om nettoafregning fra Energistyrelsen inden solcelleprojektet påbegyndtes.

Det er ikke givet, at et anlæg med et opnået tilsagn vil nettilslutte i fremtiden. Antallet af hhv. opnåede tilsagn og verserende ansøgninger om tilsagn giver dog en god indikation for udbygningen med solcelleanlæg omfattet af de forskellige ordninger i løbet af det kommende år.

Solpotentialemodellen (beskrevet senere i bilaget)

Solpotentialemodellen forecaster, hvor stor en udbygning der forekommer på kommercielle vilkår. Dvs. udbygningen der vil forekomme uden direkte

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



støtte (der er fortsat indirekte støtte gennem afgiftsfritagelse for egetforbruget).

Forventet udbygning fra afsluttede udbud

Solpotentialemodellen medregner ikke udbygningen fra udbud, men de afsluttede udbud skal medtages i den samlede forventning til udbygningen af solcelleanlæg.

Udbygningen af sol fra det solspecifikke udbud (anlæg på op til 1 MW) og udbygningen fra de teknologineutrale udbud forventes endeligt nettilsluttet i 2020.

Solpotentialemodellen

Solpotentialemodellen baserer sig alene på den solcelleudbygning, der enten kan blive omfattet af åbne ordninger eller bliver udbygget på kommercielle vilkår.

Solpotentialemodellen er en simpel Excel-model, der fremskriver udbygningen med solceller og samtidig estimerer de samlede statslige udgifter ved udbygningen. Statens samlede udgifter består af hhv. udgifter til mindre provenu i form af færre indtægter fra elafgiften samt udgifter til eventuel udbetaling af støtte til den elektricitet, der afregnes som leveret til det kollektive elforsyningsnet. Ved "frozen policy" tilgangen er der dog ingen udbetaling af støtte, da der for nuværende ikke er nogle åbne støtteordninger.

Modellen er baseret på et antal potentielle investorer inden for en række forskellige investorkategorier. Hvorvidt investorerne vælger at investere afhænger af hvilket afkast, der kan opnås. Afkastet er afhængigt af input og output i business casen for den konkrete investorkategori.

Investorkategorier

Investorerne i solcelleanlæg opdeles i syv kategorier for at tage højde for, at der kan være forskellige afkastkrav, anlægsstørrelser, afgifter og egetforbrugsandele for de forskellige kategorier af investorer. De syv kategorier er:

- i. **Husholdninger** (herunder husholdninger med elvarme og batterier)
- ii. **Anden nettoafregning** (kollektiv, virtuel og lejere)
- iii. **Liberale erhverv m.m.** (Erhverv der udfører tjenesteydelser, der ikke har med vareproduktion og vareomsætning at gøre. Herunder momsfrie institutioner som efterskoler el. lign.)
- iv. **Stat og regioner** (eksempelvis ministerier, styrelser, hospitaler mm.)



- v. **Øvrige erhverv med procesafgift** (erhverv, der betaler den lave procesafgift)
- vi. **Øvrige erhverv med elvarmeafgift** (erhverv, hvor elforbrug går til opvarmning og komfortkøling o.l.)
- vii. **Kommercielle markanlæg** (anlæg uden egetforbrug, der opføres med henblik på at levere el til det kollektive net)

Potentielle investorer

De potentielle investorer inden for investorkategorierne er estimeret på baggrund af dataudtræk fra BBR. Energistyrelsens GIS-modellering af bygninger i Danmark er blevet brugt til at estimere antallet af etageejendomme i Danmark. I det omfang det har kunnet lade sig gøre, er data fra disse analyser kvalitetstjekket med data fra Danmarks Statistik.

De investorer, der i modellen forventes at investere i et givent år, bliver fratrukket antallet af potentielle investorer for fremtidige år.

Beregning af et solcelleprojekts interne rente

Den enkelte business case beregnes baseret på en fremskrivning af anlægs- og driftsomkostninger, egetforbrugsandele tariffer og afgifter, rådighedsbetaling til netselskab, evt. abonnementsbetaling til netselskab, evt. jordleje for store anlæg, solcelleanlæggenes (med og uden batterier) tekniske specifikationer samt elpriser fra Energistyrelsens elprisfremskrivninger. Anlægs- og driftsomkostninger samt tekniske specifikationer er primært baseret på Energistyrelsens og Energinets Teknologikatalog. Batteriforudsætningerne stammer fra Energinets analysenotat *Batterier i husholdninger* fra 1. februar 2016.

S-kurver

Der er udviklet s-kurver for de forskellige investorkategorier, som er en funktion for villigheden til at investere ved et forventet afkast (interne rente). S-kurven for husholdninger er estimeret på baggrund af historiske data fra Energinet, hvor man har genskabt investeringssituationen tilbage i tid, og holdt denne op mod den historiske udbygning. S-kurven er bestemmende for, hvor stor en andel af de potentielle investorer, der vælger at investere i et solcelleanlæg.

S-kurverne for de øvrige investorkategorier er udformet med samme tankegang, men er ikke baseret på et historisk grundlag. De er i stedet forskudt, så de passer i forhold til de antagne afkastkrav for hver investorkategori.



Kommercielle markanlæg – pipeline tilgang

Udbygningen fra investorkategorien kommercielle markanlæg forecastes ikke på baggrund af en given business case, som udbygningen fra de øvrige investorkategorier gør. Der anvendes i stedet en pipeline tilgang for denne type solcelleanlæg. Fremskrivningen tager udgangspunkt i viden om konkrete solcelleprojekter i pipeline. Der tages ikke stilling til, hvorvidt finansieringen til projekterne tilvejebringes på baggrund af pristillæg fra de teknologineutrale udbud, PPA'er, eller blot på elsalg til spotpris.

Fordelingen mellem solcelleanlæg med eller uden batteri i

Der tages i modellen højde for den stigende interesse for at etablere batterier i kombination med solceller. Fremskrivningen af kombinationsudbygningen sker ved at beregne, hvor stor en andel af den samlede solcelleudbygning for husholdninger, der sker med kombinationsanlæg. Ved den samme forrentning antages det, at udbygningen er ligeligt fordelt mellem kombinationsanlæg og anlæg uden batteri. Ved relativt højere interne renter vil kombinationsanlæg gradvist fortrænge anlæg uden batteri og omvendt. Ved en forskel på 2 procentpoint mellem de interne renter vil udbygningen ske fuldt ud med den ene type anlæg.

Der er kun lavet beregninger på batterier i kombination med husstands anlæg, da disse har et relativt lavt egetforbrug. Gevinsten ved batteriet er lavere ved høje egetforbrugsandele, hvorfor beregninger med batterier er udeladt for de øvrige investorkategorier. Hvis priserne på batterier falder drastisk på sigt, kan der være god økonomi i batterierne for større anlæg også.

Egetforbrug af produceret el

Der antages en egetforbrugsandel for hver af investorkategorierne. Den konkrete egetforbrugsandel vil dog altid afhænge af sammenhængen mellem produktions- og forbrugsprofilen.

Egetforbrugsandelene er korrigeret som følge af lov nr. 1049 af 12-09-2017, der indfører øjebliksafregning af elafgiften. Generelt giver overgangen fra timebaseret nettoafregning til øjebliksafregning et mindre egetforbrug.

Det er derfor antaget, at der for egenproducerende anlæg kun kan øjebliksafregnes. PSO-tariffen kan stadig afregnes på timebasis (dette er dog forbundet med ekstra omkostninger, hvorfor de færreste vælger denne løsning).



PSO-tariffen forventes at falde fremadrettet og er fuldt udfaset fra 2022. Derfor er timenettoafregning af PSO'en ikke medtaget i modellen.

Elpris

Solpotentialmodellen anvender Energistyrelsens solvægtede elpris. I denne solvægtede elpris er der indregnet et forventet prispres på markedsprisen for solproduceret elektricitet.

Frozen policy – hvad er medregnet?

Der anvendes en "frozen policy" tilgang, hvor kun gældende politik indgår. Lempelsen af den generelle elafgift, lempelsen af elvarmeafgiften samt at liberale erhverv fremover kommer på procesafgift blev vedtaget i energiaftalen i juni 2018 og er således medtaget.

Fremskrivningen efter 2030

Efter 2030 baseres fremskrivningen ikke på solcellemodellen, men på en fortsat udvikling frem mod et forventet maksimalt niveau for solcelleudbygning i Danmark på 15 % af det fremtidige samlede elforbrug.

Begrundelse for et sådant maksimalt niveau skyldes, at jo flere solceller der kommer, jo mere vil de presse prisen i de timer solen skinner, og de vil derved på sigt presse sig selv ud af markedet. Antagelsen bygger på internationale potentialestudier samt information fra branchen.

Lagringsteknologier vil potentielt kunne forøge forventningen til makspotentialet på 15 % i fremtiden. Det skal understreges, at der er stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2030.

Fulldlasttimer for solceller

Tabel 1. Fulldlasttimer fordelt på perioden for opstilling for solceller.

Solceller	Til og med 2019	2020	2021-2040
DK	1.000	1.200	1.300