



Notat til besvarelse af KEF alm. del 334

Center
Grøn omstilling

Dato
15. maj 2020

J nr. 2020 - 2126

/ THKJE

Dette notat besvarer KEF alm. del 334. Spørgsmålet er blevet forelagt Energistyrelsen, der har oplyst følgende:

Omkostninger for forskellige typer solcelleanlæg

Omkostningerne for forskellige typer solcelleanlæg kan sammenlignes med en beregning af den gennemsnitlige omkostning per kWh over solcelleanlæggets levetid (LCOE). Energistyrelsens teknologikatalog er delt op i tre kategorier af solcelleanlæg.

- Små solcelleanlæg er typisk placeret på taget af private husholdninger, hvor anlægsstørrelsen historisk har været på omkring 6 kW.
- Mellemstore anlæg er typisk placeret på større tagflader, som fx et fladt industritag, en sportshal eller lignende. Størrelsen for de mellemstore solcelleanlæg varierer i højere grad, men er i teknologikataloget antaget at være 100 kW.
- Store solcelleanlæg er i teknologikataloget antaget at være 8 MW, men er modulære, så anlægsstørrelsen kan uden problemer være større. De store solcelleanlæg vil grundet størrelsen være placeret på markarealer.

Af tabel 1 fremgår de forskellige typer anlægs LCOE. Heraf fremgår (uanset kapitalforrentningskravet), at de små solcelleanlæg er markant dyrere end både de mellemstore anlæg, men især de store markanlæg. Det betyder samtidig, at de store markanlæg ud fra LCOE-betragtningen er de mest effektive solcelleanlæg per investeret krone.

Tabel 1
LCOE for forskellige typer solcelleanlæg

	Enheder	Kapitalforrentning (WACC)			
		2,5%	5,0%	7,5%	10,0%
LCOE - Små anlæg	øre/kWh	37,8	49,5	62,8	77,3
LCOE - Mellemstore anlæg	øre/kWh	26,2	33,9	42,6	52,2
LCOE - Store markanlæg	øre/kWh	15,2	19,5	24,3	29,6

Anm.: Note: LCOE = Levelized Cost of Energy (gennemsnitlig omkostning per kWh over levetiden). Data for solceller fra Energistyrelsens teknologikatalog er anvendt til beregningen af LCOE. Eksemplerne er på baggrund af en investeringsbeslutning i 2020. Levetid = 35 år. Der er tale om gennemsnitlige betragtninger, hvorfor økonomien i enkelte solcelleanlæg kan se markant anderledes ud.

Kilde: Energistyrelsen



Indtægten fra forskellige typer solcelleanlæg

Grundet reglerne om øjeblikksafregning, egetforbrug og elafgiftssystemet vil indtægten for et solcelleprojekt variere alt efter, hvilken type forbruger der er tale om.

I elforsyningsloven gælder et krav om, at kommunal elforsyningsvirksomhed skal udskilles i et selvstændigt selskab med begrænset ansvar. Dermed har kommunerne som udgangspunkt ikke mulighed for at producere elektricitet til egetforbrug og blive fritaget for betaling af elafgift mv. Der findes dog dispensationsmuligheder, der giver kommunerne lov til at egetforbruge fra specifikke solcelleanlæg, fx hvis de er opsat i forbindelse med nybyggeri eller større renoveringer.

Markanlæg har ikke et egetforbrug, idet hele den producerede mængde strøm leveres til det kollektive elnet.

Tabel 2
Eksempel på besparelse ved egetforbrug i 2020 (øre/kWh)

	Enhed	Private (m. moms)	Liberale erhverv	Proces erhverv	Erhverv med elvarme	Kommune med dispensation	Kommune	Markanlæg
Elpris (selve strømmen)	øre/kWh	31,3	25	25	25	25	-	-
Distributivonstarif	øre/kWh	25	20	20	20	20	-	-
Transmissions-, net- og systemtarif	øre/kWh	12,1	9,7	9,7	9,7	9,7	-	-
PSO tarif	øre/kWh	6	4,8	4,8	4,8	4,8	-	-
Elafgift ¹	øre/kWh	111,5	0,4	0,4	21	89,2	-	-
Rådighedstarif ²	øre/kWh	**	-15	-15	-15	-15	-	-
I alt	øre/kWh	185,9	44,9	44,9	65,5	133,7	-	-

Anm.: Note: Elprisen er et eksempel, men vil i realiteten variere fra time til time og fra år til år. Distributivonstariffen (lokal nettatarif) er her antaget, men varierer fra netselskab til netselskab og vil desuden være afhængig af spændingsniveauet på det konkrete tilslutningspunkt. 1) Den generelle elafgift er på 89,2 øre/kWh, elvarmeafgiften er på 21 øre/kWh og proces-elafgiften er på 0,4 øre/kWh. I Energiaftalen 2018 aftales, at elafgiften lempes for liberale erhverv fra 2022 og frem, så denne er på EU's mindstesats på 0,4 øre/kWh. Der er regnet med denne afgiftssats, da denne forventes at være elafgiftssatsen for størstedelen af levetiden for liberale erhverv. 2) Rådighedstariffen (her antaget) betales som x øre/kWh for solcelleanlæg over 50 kW. For solcelleanlæg under 50 kW betales en årlig engangsbetaling på 81,25 kr (inkl. moms) - denne er ikke indregnet i eksemplet. Rådighedstariffen varierer fra netselskab til netselskab og vil desuden være afhængig af spændingsniveauet på det konkrete tilslutningspunkt. Bortset fra private anlæg, er det antaget, at anlægsstørrelsen er over 50 kW

Kilde: Energistyrelsen

Besparelsen ved egetforbrug gør sig kun gældende for den andel af den producerede strøm, som egenproducenten kan forbruge øjeblikkeligt. Den resterende del selges til det kollektive elnet.

Som det fremgår af eksemplerne i tabel 3 nedenfor, er den forventede indtægt forskellig fra projekt til projekt. Der er ligeledes stor forskel på, hvor stor en del af indtægten, der kommer fra staten i form af en indirekte støtte gennem fritagelse for elafgift (og moms). Den indirekte støtte er en indtægt for projektejereren, men en udgift for staten. Udbygningen med private solceller og kommunale solceller med dispensation får en uforholdsmæssig stor indirekte støtte (hhv. ca. 25 øre/kWh og ca. 62 øre/kWh i sparet elafgift og moms jf. tabel 3), hvis man fx sammenligner



med det gennemsnitlige vindende pristillæg fra det teknologineutrale udbud i 2019, som var på 1,54 øre/kWh.

Det er således ikke en samfundsøkonomisk efficient solcelleudbygning, hvis relativt dyrere (og dermed ineffektive anlæg per investeret krone) bliver rentable via en høj indirekte støtte. Visse taganlæg kan dog give god samfundsøkonomisk mening, såfremt de er rentable uden en høj indirekte støtte. Det kan fx være mellemstore solcelleanlæg placeret på taget af store industribygninger, lagerhaller eller lignende, hvor anlægsejeren betaler procesafgift på 0,4 øre/kWh.

Tabel 3
Eksempler på indtægt fra forskellige solcelleprojekter

	Enhed	Private (m. moms)	Liberale erhverv	Proces erhverv	Erhverv med elvarme	Kommune med dispensation	Kommune	Markanlæg
Gns. elpris ved salg til elnettet	øre/kWh	25	25	25	25	25	25	25
Besparelse ved egetforbrug	øre/kWh	185,9	44,9	44,9	65,5	133,7	-	-
Antaget egetforbrugsandel på øjebliksafregning	Pct.	20%	70%	90%	90%	70%	0%	0%
Salg til elnettet	Pct.	80%	30%	10%	10%	30%	100%	100%
Gns. indtægt per kWh	øre/kWh	57,2	38,9	42,9	61,5	101,1	25	25
heraf udgør elafgift (og moms)	øre/kWh	25,3	0,3	0,4	18,9	62,4	-	-
heraf udgør elafgift (og moms)	Pct.	44%	1%	1%	31%	62%	0%	0%

Anm.: Eksempler på indtægt i 2020 per kWh under de angivne forudsætninger i tabel 2. Egetforbrugsandelen for de forskellige forbrugstyper er Energistyrelsens standardantagelse

Kilde: Energistyrelsen

Antal bygninger og areal

Af tabel 4 nedenfor fremgår data for antal bygninger, bygningsejer, samlet areal, gennemsnitligt areal per bygning, samt et groft skøn for potentialet for opsætning af solceller. Heraf fremgår et groft skønnet potentiale på ca. 47 GW solceller på tagflader over 100 m². Der er ikke korrigeret for tagretning (nord, syd, øst, vest), skygger, taghældning med videre. Det er således forventningen, at det reelt egnede potentiale vil være lavere end de ca. 47 GW.

Hvis hovedvarmekilden i en bygning er elvarme, bliver forbruget over 4.000 kWh pålagt elvarmeafgift. Ca. 10% af det samlede antal bygninger i tabel 4 har registreret elvarme, som sin hovedvarmekilde i BBR. Dette udgør dog kun 4% af det samlede areal og dermed det skønnede potentiale for solceller på tagene af disse bygninger.



Tabel 4
BBR bygningsdata og groft skønnet potentiale for solceller

Bygningsejer	Samlet areal (m ²) ¹	Antal bygninger	Gns. areal (m ²)	Potentiale GW solceller ²
10 - Privatpersoner eller interessentskab	133.630.294	373.202	358	24,01
20 - Alment boligselskab	1.799.917	5.373	335	0,32
30 - Aktie-, anpart- eller andet selskab	88.070.376	105.354	836	15,83
40 - Forening, legat eller selvejende institution	11.188.189	22.591	495	2,01
41 - Privat andelsboligforening	142.621	655	218	0,03
50 - Den kommune, hvori ejendommen er beliggende	15.965.290	24.481	652	2,87
60 - Anden primærkommune	93.830	197	476	0,02
70 - Region	1.476.261	1.564	944	0,27
80 - Staten	2.490.671	4.537	549	0,45
90 - Andet	4.238.991	6.225	681	0,76
I alt	259.096.440	544.179	476	46,56

Anm.: BBR data er sorteret, så der kun indgår bygninger over 100 m², som ikke er små garager, udhuse, parcelhuse og rækkehuse. 1) Det er groft antaget, at tagarealet er det samme som bygningens areal ved jorden. I realiteten vil forskellige tagkonstruktioner potentielt have et større areal. 2) Groft skønnet potentiale under stor usikkerhed. Tallene bør således tolkes med varsomhed. Skønnet under antagelse af 5,57 m²/kW. Der er ikke korrigeret for taghældning og tagretning (nord, syd, øst, vest), skygger med videre. Det er således forventningen, at det reelt egnede potentiale for opsætning af solceller vil være lavere end de ca. 47 GW.

Kilde: BBR data samt Energistyrelsens beregninger

Bygningsintegrerede solceller

Bygningsintegrerede solceller (BIPV) adskiller sig fra bygningsmonterede solceller, idet BIPV er integreret i taget eller bygningens facade. Integrationen betyder, at BIPV-løsningerne erstatter traditionelle byggematerialer som f.eks. tagsten eller bygningsbeklædning. Dette muliggør, at man i højere grad kan aktivere tag- og bygningsflader til produktion af elektricitet og dermed tænke i helhedsorienterede løsninger, der også har en æstetisk værdi.

Energistyrelsens teknologikatalog indeholder ikke data og priser på BIPV. Med et groft skøn vurderes det i en analyse fra AAU¹, at BIPV er 2-3 gange dyrere end almindelige tagmonterede solcelleanlæg, hvor byggematerialer også er inkluderet i beregningen. Dette skal blot ses som en indikation, idet mange BIPV-løsninger er projektilpassede og dermed svære at sammenligne én til én med mere standardiserede solcelleanlæg, der er monteret på vidt forskellige tagmaterialer. Prisen, der er væsentligt højere for BIPV end tagmonterede solcelleanlæg, er en økonomisk ulempe, men der er også økonomiske fordele forbundet med BIPV. De fleste forventes at installere BIPV i en bygning, hvor der indgår et egetforbrug af den producerede elektricitet, og ejeren derigennem kan opnå afgifts- og tarifbesparelser. BIPV forventes i høj grad at blive installeret ifbm. med batterier, så egetforbruget og afgiftsbesparelsen maksimeres for anlægsejeren.

¹ http://vbn.aau.dk/files/266332758/Main_Report_The_role_of_Photovoltaics_towards_100_percent_Renewable_Energy_Systems.pdf (Side 26)



BIPV forventes opsat ifbm. nybyggeri eller større renovationer (f.eks. udskiftning af taget på en bygning), hvor BIPV kan erstatte traditionelle byggematerialer. Med besparelsen af byggematerialer og produktion af elektricitet kan BIPV-løsningen tjene sig selv hjem og afhængigt af elforbrugsprofil endda generere en merværdi for ejeren. BIPV kan desuden indgå som led i overholdelsen af bygningsreglementer og energirammekrav (BR2020). Derudover kan der forekomme en CSR-værdi, der kan skabes af det æstetiske eller det bæredygtige element i BIPV.

Hvis der ikke indgår et egetforbrug ifbm. BIPV, vil der være en markant længere tilbagebetalingstid, men denne afhænger i høj grad af værdisætningen af de øvrige parametre som f.eks. salg af elektricitet til det kollektive elnet, traditionelle byggematerialer, CSR-værdi, og lignende.