



Notat vedr. solcelleenergi i den fremtidige
danske energiforsyning
Dansk Solcelleforening

Indledning

Skiftende danske regeringer har haft ambitiøse målsætninger for at reducere udledningen af klimagasser. Den nuværende regerings klima- og energimålsætning er, at Danmarks energiforsyning skal være baseret på vedvarende energi i 2050 - et mål, der er i god overensstemmelse med EU's mål om en CO₂-reduktion på 80-95 pct. i 2050.

Begrundelsen for det langsigtede mål om 100 pct. vedvarende energi bunder i begrænsede ressourcer samt klimahensyn, sikkerhedspolitiske overvejelser og ikke mindst i forhold til at understøtte forsyningsikkerheden.

At omlægge Danmarks energiforsyning til vedvarende energi kræver visionære politiske beslutninger og et knivskarpt fokus på involvering af borgere, erhvervsliv og private organisationer. Ligeledes skal beslutninger om fremtidens klimapolitik tage højde for den bredt politisk prioriterede målsætning om, at skabe flere danske arbejdspladser.

Dansk Solcelleforening mener, at solcelleenergien kan spille en vigtig rolle i at opnå disse målsætninger. Især de seneste års masseproduktion og teknologiudvikling har gjort solceller konkurrencedygtige og billigere end en række andre former for VE-teknologier. Solceller kan betale sig – både økonomisk og som en vigtig del af et optimalt dansk VE-miks på 80 pct. vind- og 20 pct. solenergi¹.

Desværre har den sidste tids mediedebat haft en negativ afsmitning på solcelleenergiens omdømme, hvilket har gjort fremtiden for solceller som energikilde i Danmark usikker.

Derfor er der behov for at fokusere på fakta vedrørende solcelleenergi, samt de positive effekter som mere stabile rammebetingelser, kan medføre for solceller i Danmark.

Med dette notat vil Dansk Solcelleforening vise:

- 1) *At solceller er en konkurrencedygtig VE-teknologi*
- 2) *At solcelleenergi understøtter Danmarks forsyningsikkerhed*
- 3) *At solceller er et redskab til grøn omstilling og jobskabelse*
- 4) *At solceller skal ansues mere nuanceret.*

God læselyst
Dansk Solcelleforening
Maj 2014

¹ Energi-mix – hvor godt passer vind- og solel med det danske forbrug?, Gorm B. Andresen, Nordborg 2012

Ad 1) Solceller er en konkurrencedygtig VE-teknologi

Der findes meget få danske studier af prisudviklingen for solceller², mens der i udlandet er drevet mere intensiv forskning på området. Blandt andet har 10 internationale forskere fra Fraunhofer Institut For Solar Energy Systems ISE i Tyskland forfattet rapporten *Levelized Cost Of Electricity Renewable Energy Technologies* fra november 2013.

I den politiske debat fremføres der ofte myter om, at solcelleenergi er en dyr form for vedvarende energi. Adskillige evidensbaserede rapporter som fx Fraunhofer rapporten viser dog, at solcelleenergi allerede nu er billigere end en række andre VE-teknologier.

Rapporten viser, at reducerede produktionsomkostninger for solceller de seneste år har resulteret i markante prisfald på det europæiske marked. Det har betydet en betragtelig markedsfremgang og har dermed også kickstartet masseproduktionen med professionalisering og stordriftsfordele til følge. Industrialiseringen af markedet har på hardware-siden betydet, at de forskellige komponenter er blevet bedre og billigere, præcist som tilfældet var med computere da man startede med at masseproducere dem. Det betyder at de billigste priser for et nøglefærdigt anlæg i dag koster mindre end 20 pct. af, hvad de gjorde for bare fem år siden³. I dag er solcelleteknologien en fuldt ud pålidelig og moden teknologi, hvis samlede omkostning pr. kWh for hele dets levetid (LCOE⁴) er faldet markant de seneste år. Hverken markedet eller forskere forventer yderligere prisfald i 2014. Derimod forventes det, at prisen på solceller igen vil falde inden for de næste 2 til 3 år.

Kostprisen ved at producere solcellestrøm fra store anlæg er på nuværende tidspunkt mindre end ved havvindmøller. Et MW-anlæg i Danmark kan producere energi (der bliver leveret til døren, ikke til en platform på havet) til en omkostning (LCOE) på under 75 øre/kWh⁵. DONG modtager som bekendt 1,05 kr./kWh for Anholt-havvindmølleparken. Solcelleanlæg omfatter, i modsætning til havvindmøller, heller ikke store nettab eller udgifter til kabel- og netværksudbygninger.

Grundet solcelleenergiens konkurrencedygtighed, samt de kommende års forventede prisfald, findes der ikke længere samfundsøkonomiske forhindringer, der er i vejen for et optimalt VE-miks på 80/20 i Danmark.

² Mere specifikt er der tale om PV-solceller (*Photo Voltaic, på dansk Fotovoltaik, hvilket er omdannelsen af lys til elektrisk energi, når et materiale udsættes for sollys*).

³ *TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS - Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2008 og TRENDS 2013 IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS, side 64.*

⁴ LCOE: Levelized Cost Of Electricity, som er en standardiseret udregning for omkostningen på udvundet energi, hvori den givne teknologis levetid, produktionsomkostninger, operationelle omkostninger, samt vedligehold er medregnet. Resultatet måles i **X(pris)/kWh**, fx 58 øre/kWh.

⁵ Fraunhofer-ISE: LCOE Renewable Energy technologies, version Nov. 2013 side 21 figur 8. De store "utility scale" solkraftværker producerer til en omkostning på mellem 9.5 og 11 €/kWh hvilket kan oversættes til under 75 øre/kWh

Derfor er det ifølge Dansk Solcelleforening oplagt, at politikerne fremadrettet fokuserer på, at skabe mere stabile rammebetingelser, der understøtter målsætningen om det optimale 80/20 VE-miks mellem hhv. vind- og solenergi.

Ad 2) Solcelleenergi understøtter Danmarks forsyningssikkerhed

I 2013 importerede Danmark mere energi end vi eksporterede. Det er første gang siden 1996 at energiens betalingsbalance har været i underskud. Dette er i direkte modstrid med skiftende regerings ønske om, at gøre Danmark uafhængig af olie og gas fra lande som eksempelvis Rusland.

På baggrund af et ekstraordinært topmøde i februar 2011 anbefaler Det Europæiske Råd ligeledes, at EU-kommissionen skal udarbejde en strategi for, hvordan EU gøres uafhængig af russisk gas⁶, da forsyningssikkerheden kan komme i fare som et resultat af denne afhængighed.

En høj grad af forsyningssikkerhed er vigtig for en fortsat udvikling af det danske samfund i en positiv retning med mere vækst og flere nye arbejdspladser.

I dette perspektiv giver det god mening at sprede energiproduktionen ud på flere komplementære VE-teknologier, hvor sol- og vindenergi understøtter hinanden på hhv. vindstille dage og mørke nætter. Ved at satse på flere komplementære VE-teknologier opnår man større stabilitet og sikkerhed.

Solcelleenergi har en helt åbenlys fordel, da solceller understøtter el-produktionen i de timer, hvor behovet er størst. I øvrigt også hvor prisen på elektricitet oftest er højest.

I forlængelse heraf, er det naturligvis relevant at diskutere fordelingen mellem de forskellige VE-teknologier. Energiproduktionen skal sammensættes på en måde, så det i både økonomisk og klimamæssig forstand giver bedst mening.

En analyse⁷ fra Agora Energiewende fra april 2014 sammenlignede de billigste energiformer med lav CO₂-udledning. Analysen tog udgangspunkt i tyske og engelske forhold og sammenlignede to forskellige scenarier. Begge scenarier baserede sig på at gaskræftværker stod for 50 pct. af udvindingen af elektricitet og adskilte sig ved at de resterende 50 pct. blev udvundet ved enten vind- og solenergi eller ved atomkraft. De årlige omkostninger ved vind- og solenergi viste sig omtrent 20% billigere.

⁶ <http://www.europeanvoice.com/article/2014/march/ukraine-crisis-prompts-push-for-eu-energy-independence/80171.aspx>

⁷ Agora Energiewende, "Comparing the Cost of Low-Carbon Technologies: What is the Cheapest Option? – An analysis of new wind, solar, nuclear and CCS based on current support schemes in the UK and Germany", april 2014

Analysen understøtter at Danmark er på rette vej i vores valg af fremtidige energiformer, men også at energimikset spiller en rolle i forhold til pris og forsyningssikkerhed.

Ad 3) Solceller er et redskab til grøn omstilling og jobskabelse

En af de unikke elementer ved solcelleenergi er, at det er muligt at få almindelige danskere til at bidrage aktivt til den grønne omstilling. At installere et solcelleanlæg er i princippet noget de fleste boligejere, andelsforeninger og boligselskaber kan gøre. Derfor må solcelleenergi anses som en både demokratisk og socialt inddragende VE-teknologi, der samtidig giver danskerne den maksimale indflydelse på deres egen energiforsyning.

Den 17. marts 2014 var der 89.029 solcelleanlæg i Danmark⁸. Solceller udgør derfor allerede en ikke uvæsentlig del af den grønne energiomstilling i civilsamfundet. Erfaringerne fra udlandet viser da også, at solceller rent faktisk kan spille en yderst positiv rolle i omstillingen til grøn energi, hvilket understøttes af den seneste PVPS-rapport⁹ fra det Internationale Energiagentur. Rapporten viser, at de tyske solcelleanlæg dækker hele 6,2 pct. af landets energiforbrug.

Da solcelleenergi er en VE-teknologi, der kan inkludere civilsamfundet i den grønne omstilling, er det for Dansk Solcelleforening oplagt, at politikerne fortsat fokuserer på, at skabe mere stabile rammebetingelser for en udbredelse af solceller i Danmark.

I øjeblikket er mere end 4.000¹⁰ danskere beskæftiget inden for arbejdet med solcelleenergi. En yderligere udvikling af området, vil selvsagt kunne føre til flere varige arbejdspladser. I Tyskland lyder vurderingen på, at der er skabt mere end 40.000¹¹ arbejdspladser alene grundet den tyske satsning på solcelleenergi.

En yderligere udbygning af solceller i Danmark vil skabe flere arbejdspladser. Beregninger fra det tyske klimaministerium og Deloitte's rapport¹², *Solceller – energibesparelse og samfundsøkonomi*, fra 2012, viser at et konservativt bud på en beskæftigelseseffekt – ved en total kapacitet på 200 MW – vil ligge på omtrent 12 fuldtidsjob pr. ekstra MW. Hvis den totale kapacitet blev øget til 1.500 MW, ville effekten være på 5 fuldtidsjob pr. ekstra MW og det samlede antal arbejdspladser i dansk solcelleindustri ville med 1.500 MW udgøre 13.000 fuldtidsstillinger.

⁸ <http://energinet.dk/DA/EI/Engrosmarked/Udtraek-af-markedsdata/Sider/Statistik.aspx>

⁹ International Energy Agency, *PVPS Report – Snapshot of Global PV 1992-2013*, d. 31.03.2014

¹⁰ Deloitte, *Solceller – energibesparelse og samfundsøkonomi*, 17 okt. 2012 – tallene er udregnet på baggrund af tyske beskæftigelsestall (Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

http://www.erneuerbareenergien.de/erneuerbare_energien/arbeit/arbeitsplaetze/doc/4_0289.php - Der henvises til de årlige beretninger vedr. Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland)

¹¹ <http://cleantechnica.com/2008/05/18/40000-solar-jobs-in-a-cloudy-country-germanys-solar-subsidies-rebate-debated/>

¹² Deloitte, *Solceller – energibesparelse og samfundsøkonomi*, 17 okt. 2012

Ad 4) Solceller skal anskues mere nuanceret

Solcelledebatten er ofte karakteriseret af manglende nuancer. Solcelleenergi er mere end ét enkelt produkt. Dansk Solcelleforening har en målsætning om, at solcelleenergi skal dække 5 pct. af Danmarks samlede elforbrug i 2020. Til sammenligning viste energinets opgørelse for 2013 at solcelleenergi med 518 GWh stod for omtrent 2 pct. af den samlede danske el-produktion på 34 TWh. Hvis Dansk Solcelleforenings mål skal opnås, er det nødvendigt at flere forskellige typer anlæg komplementerer hinanden. De tre typer anlæg er følgende:

- 1) Små private anlæg: Disse vil typisk være monteret på hustage i private ejendomme, og skal ejes og finansieres af husejeren.
- 2) Mellemstore anlæg: Disse anlæg vil typisk være monteret i boligforeninger, offentlige institutioner og virksomheder og skal ejes og finansieres af laug, andelsforeninger og virksomheder.
- 3) Solkraftværker: Disse vil være større anlæg, som anlægges med henblik på produktion og salg af el til el-nettet og skal ejes, drives og finansieres af uafhængige energiproducenter, som en pendant til de store vindmøller. Ved denne type anlæg er der ikke noget skatteprovenutab.

Det er en kendt sag at landbaserede vindmøller næsten alle steder løber ind i massiv folkelig modstand. Det har fået en række kommuner til at udskyde eller skrinlægge planerne for landbaserede vindmøller. Her vil små private anlæg, samt mellemstore anlæg kunne benyttes som yderst fornuftigt supplement. Samtidigt vil det kommunerne mulighed for alligevel at opfylde de vedtagne VE-målsætninger.

Et bud på en ambitiøs, men realistisk udbygning:

Anlægstype	Antal anlæg	Enhedsstørrelse [kWp]	Samlet effekt [MWp]	Specifik årsproduktion [kWh/kWp]	Årlig produktion# [GWh]	Andel af årligt elforbrug* [%]
Private anlæg	100.000	5	500	900	450	1,2%
Mellemstore anlæg	2.000	250	500	925	463	1,2%
Solkraftværker	200	5.000	1.000	950	950	2,5%
I alt			2.000		1.863	5,0%
#: 1 GWh = 1 mio. kWh						
* Samlet el forbrug i Danmark (fremskrevet til år 2020) (1 GWh =mio. kWh) [GWh]					37.500	

De tre typer solcelleanlæg, stiller dog forskellige krav til de politisk fastsatte rammebetingelser.

Dansk Solcelleforening ønsker ikke permanent økonomisk statsstøtte, men for at tiltrække investeringer og dermed stimulere væksten på hjemmemarkedet er det nødvendigt med forudsigelige rammer for afregning af solcelleproduceret strøm samt konstant politisk fokus på at skabe de nødvendige rammebetingelser for en udbredelse af solceller i Danmark. Rammebetingelserne bør tilsvarende indrettes, så det bliver muligt for kommunerne at understøtte både det private og det offentlige i udnyttelsen af den mulighed solceller bibringer til at løse problemet med den folkelige modstand, som landbaserede vindmøller bliver mødt med.

Anbefalinger til fremtiden

Som gennemgået i ovenstående er solcelleenergi særdeles konkurrencedygtigt og kan med fordel anvendes, så fremtidens VE-miks fordeles mellem de optimale 80 pct. vind- og 20 pct. solenergi. Solceller bidrager positivt til forsyningssikkerheden og understøtter civilsamfundets involvering i den grønne omstilling. Derudover er solcelleenergi et godt instrument til at udjævne den manglende balance mellem forbrug og produktion i el-systemet, da solcelleenergi produceres i dagtimerne, hvor samfundet efterspørger mest energi. Endvidere reducerer den decentrale opbygning nettabet i el-distributionen.

Derfor er det nødvendigt, at der investeres i den teknologiske udvikling af solcelleenergi. Herunder at der skabes stabile rammebetingelser for anlæggelse af solceller i henhold til det optimale VE-miks. De tre forskellige segmenter skal grundlæggende behandles ud fra de forskellige omkostningsniveauer.

Derfor anbefaler Dansk Solcelleforening følgende for de tre forskellige typer anlæg:

- 1) **Små private anlæg:** De små anlæg substituerer egetforbruget på timebasis og kan sidestilles med andre el-spare initiativer. Produktionen modregnes den private afregningssats inkl. alle distributionsafgifter, elafgifter samt moms. Den samlede produktion skal friholdes for alle skatter og afgifter inkl. rådighedsbetalingen da produktionen understøtter de energipolitiske målsætninger og el-nettets stabilitet.
- 2) **Mellemstore anlæg:** Er typisk dimensioneret så strømmen fra solcelleanlægget substituerer et egetforbrug og skal derfor sidestilles med el-spare initiativer. Produktionen bliver på timebasis modregnet i den afregningssats som virksomheden eller boligforeningen i øvrigt betaler. Overskudsproduktion kan evt. afregnes efter nuværende regler på 60 øre/kWh i 10 år. Disse anlæg behøver grundlæggende ikke støtte – hvis det bliver tilladt at indgå private el-salgsaftaler friholdt for moms, el-afgifter, rådighedsbetaling, net-tariffer o.l. For at sikre ligebyrdighed over for andre energispare-initiativer samt for at understøtte det energipolitiske mål med en energiforsyning baseret på vedvarende energi, bør det gælde for al strøm, der leveres direkte fra et VE-anlæg til en (stor)forbruger.

- 3) **Solkraftværker:** Solkraftværker leverer solcelleenergi direkte til mellem- eller højspændingsnettet og afregnes til fast pris (Feed-In-Tarif), altså med et pristillæg til Nordpol markedsprisen. Tillæggets størrelse bør løbende justeres alt efter teknologiens modenhed og komponenternes markedspris, for at sikre en tilstrækkelig og rimelig forrentning.

Om Dansk Solcelleforening

Dansk Solcelleforening er brancheforening for virksomheder, som professionelt beskæftiger sig med solcelleanlæg og beslægtede teknologier.

Foreningens medlemmer er fabrikanter af komponenter til solcellebranchen og virksomheder, som importerer og handler med produkter "business to business". Dansk Solcelleforening har også brancheorganisationer, rådgivere, arkitekter, designere og ingeniører som medlemmer.

Dansk Solcelleforening sætter politisk fokus på branchen og arbejder for bedre rammebetingelser for virksomhederne.