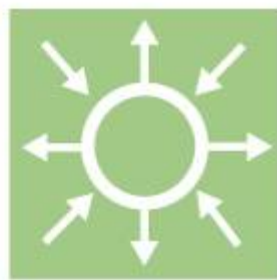




25:th European Photovoltaic Solar Energy Conference 6–10 September 2010

Konferensbevakning

Elforsk rapport 10:94



Joakim Byström

Oktober 2010

ELFORSK

25:th European Photovoltaic Solar Energy Conference 6–10 September 2010

Konferensbevakning

Elforsk rapport 10:94

Förord

Detta projekt ingår i det tillämpade solcellsprogrammet SolEI 08-11 etapp III.
Programmet finansieras av:

- Energimyndigheten
- Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond via NCC och JM
- Vattenfall
- E.ON Sverige
- Fortum
- ABB Corporate Research
- Göteborg Energi
- Exoheat
- HSB
- Malmö stad Serviceförvaltningen
- Sharp Electronics Nordic
- Switchpower
- Mälarenergi
- Tekniska Verken i Linköping AB
- Jämtkraft
- Umeå Energi
- Falkenberg Energi
- Växjö Energi Elnät



Rapporten finns fritt nedladdningsbar från SolEI-programmets webbsajt:
www.solelprogrammet.se.

Monika Adsten

Elforsk AB

Sammanfattning

Absolicon Solar Concentrator AB har inom ramen för SolEl programmet genomfört konferensbevakning av 25:th European Photovoltaic Solar Energy Conference (PVSEC) i Valencia september 2010. Ett hundratal svenskar deltog på mässan eller konferensen.

Rapporten redovisar inom områdena utveckling av PV i energisystemen, teknikutveckling och trender, koncentrerande system, nätanslutna PV-system, systemfrågor och tekniska frågeställningar samt byggnadsintegrering av PV system.

Några utdrag från vad som presenterades på PVSEC:

- solcellsbranschen har antagit utmaningen att täcka en stor andel av världens elförsörjning, lovar kunna producera 12% av Europas el redan 2020.
- de flaskhalsar inom olika teknikområden som begränsat produktionen är lösta
- bred forskning från grundforskning till små förbättringar av befintlig produktionsteknik
- trots att de spanska inmatningstarifferna kollapsade fortsätter solcellsbranschen växa snabbt tack vare mycket stark marknad i resten av världen, främst Tyskland
- priserna faller 20% för varje fördubbling av installationsvolymen
- Nytt världsrekord för tunnfilmssolceller: 20,3%
- SunPower presenterar medelkoncentrerande CPV-system

Trots att solenergibranschen är starkt beroende av politiska beslut och utvecklingen på många marknader hindras av byråkratiska processer fortsätter installationerna att öka och kostnaderna att minska.

Kostnaderna börjar nu närma sig "grid parity" där solceller blir billigare än el från elnätet i vissa regioner.

Solenergibranschen har stort självförtroende och med de växande volymerna (17% av all ny el 2009 i Europa kom från solceller) visar man att solenergi kommer att vara en viktig del av den framtida energimixen.

Summary

Absolicon Solar Concentrator AB visited the 25:th European Photovoltaic Solar Energy Conference (PVSEC) i Valencia in September 2010 on behalf of the Swedish Solel program.

The document reports about progress in the areas PV in the energy system, trends and development, concentrating system, grid connected system, and building integrated systems.

From the report:

- The solar industry can supply 12% of the electricity in Europe already in 2020
- The bottle necks that have restricted installations are solved
- The research today spans from to basic research to improvements of existing practices
- Even as the Spanish market collapsed, the market continues to grow due to strong demand in other countries, especially in Germany.
- Cost reduce with 20% for every doubling of the installation volume
- New world record for thin film solar cell – 20,3%
- Sunpower presented medium concentrating system

Even as the solar sector is heavily depending on political decisions and that the development on many markets is hindered by bureaucracy, the installation volume continues to increase and the costs for solar electricity to reduce.

The cost of solar electricity is closing in on @grid parity, the cost where solar electricity cost the same as electricity from the grid.

The Solar industry is self-confident and the growing volume (17% of all new installed electric capacity came from solar 2009) shows that PV will be an important part of the future energy mix.

Innehåll

1	Inledning	1
2	PVSEC 2010	2
2.1	Svenska utställare	2
2.2	Feria Valencia	2
2.3	Svenska konferensdeltagare	3
2.4	Politisk oro för obalans mellan producerande länder och installerande länder.....	3
2.5	Stöd till etableringar	3
2.6	PVSEC 2011 i Hamburg	3
3	Utveckling av PV i energisystemen	4
3.1	PV Status Report	4
3.2	Kiselproduktionen	4
3.3	Minskade kostnader: -20% vid varje fördubbling av installerad volym	5
3.4	Grid Parity redan år 2013 i Tyskland?	6
3.5	Kostnad för solcellsmoduler	7
3.6	Utvecklingen framåt.....	7
4	Tunnfilmsolceller	8
4.1	Nytt rekord för CIGS celler: 20,3%	8
4.2	Becquerelpriset till tunnfilmforskare	9
4.3	Få forskar på CdT	9
5	Teknikutveckling och trender	10
5.1	Automatiska fabriker.....	10
5.2	Successiv förfining.....	10
5.3	Nanoteknik.....	10
5.4	Metal Wrap Through	10
5.5	Helt nya koncept	10
6	Koncentrerande system och PV/T	11
6.1	Högkoncentrerande system.....	11
6.2	Medelhög koncentration	11
6.3	Lågkoncentrerande system med boster-reflektorer	11
6.4	PV/T	12
7	Nätanslutna PV-system, systemfrågor och tekniska frågeställningar	13
7.1	PV in Tomorrow's Electricity Grids	13
7.2	Bornholm	13
7.3	Japans experimentstad Ota-Shi	13
8	Byggnadsintegrering av PV system	15
8.1	BIPV hos många modultillverkare	15
8.2	Styrning av individuella paneler.....	15
9	Idéer och förslag	16
9.1	Solceller för infrarött ljus	16
9.2	PV/T	16
9.3	Involvera svenska politiker och tjänstemän	16

1 Inledning

Absolicon har inom ramen för SolEl-programmet genomfört konferensbevakning av 25:th European Photovoltaic Solar Energy Conference (PVSEC) i Valencia 6-10 september 2010.

Bevakningen har genomförts av Joakim Byström, Olle Olsson och Sara Boström.

Vi har för svensk räkning bevakat:

- Nätanslutna PV-system, systemfrågor och tekniska frågeställningar
- Byggnadsintegrering av PV-system
- Teknikutveckling och trender
- Utvecklingen av PV i energisystemen
- Produkter och forskning baserade på tunnfilmsteknik
- Koncentrerande system och PV/T system.

Dessutom har vi bevakat den för varje år växande utställningsdelen som i år omfattade 80.000 m².

Inför PVSEC erbjöd vi aktörer att lämna önskemål om speciella bevakningsområden. Flera idéer inkom – bland annat kring kostnadsutvecklingen och inverters för enskilda moduler.

Bevakningen avrapporteras i form av denna rapport, ett antal presentationsbilder samt en populärvetenskaplig artikel som publiceras i Energimagasinet.

2011 arrangeras PVSEC i Hamburg. Det kunde vara ett bra tillfälle för svenska "policy makers" d.v.s. politiker och tjänstemän inom energiområdet att ta del av den framtidstro och entusiasm som solcellsbranschen bär.

2 PVSEC 2010

Liksom alla tidigare år var årets PVSEC den hittills största solcellskonferens som har arrangerats.

Milano 2007: 3,000 konferensdeltagare, 520 utställare (30,000 m²)

Hamburg, 2009: 4295 konferensdeltagare, 943 utställare, (65,000 m²)

Valencia, 2010: 4500 konferensdeltagare, 963 utställare, (80.000 m²)

Nästa år hålls PVSEC åter i Hamburg. Allt talar för att det blir nya rekord vad gäller utställningsyta och besökare.

2.1 Svenska utställare

Av de nära tusen företagen som ställde ut fanns bara ett svenskt företag, Lattitude Solar. Företaget håller till i Porjus och tillverkar solcellspaneler för den europeiska marknaden. De planerar att expandera, men på grund av brist på personal blir nästa fabrik i Danmark där ledningen bor.

En av de övriga svenskar på mässan var Peder Bildt från Schneider. Han representerar tyska Schmid som tillhandahåller all utrustning för solcellsfabriker. Schmid hade en av mässan största montrar och ett trettiotal personer i montern.

Av de 38 000 besökarna och utställarna var 115 svenskar.

2.2 Feria Valencia

PVSEC attraherar många besökare, och även i en så stor stad som Valencia blir snabbt alla hotellrum uppbokade. Det gäller att vara ute minst en månad i förväg för att få tag på hotellrum.

Åtta hallar var fyllda av utställare, speciellt tillverkarna av inverters som SMA och Fronius har enorma montrar på hundratals kvadratmeter.

Men det är inte samma drastiska ökning av antalet utställare längre, utan de befintliga spelarna som växer och tar större monterytor. När vi bevakade PVSEC 2007 hade utställarna i genomsnitt en monterytan om 43 m². 2010 har företagen växt och genomsnittlig monterytan har ökat till 83 m².



2.3 Svenska konferensdeltagare

I år fanns bara fyra personer utöver Absolicon i den officiella deltagarlistan inför konferensen, men femton svenskar hävdar sekretariatet att vi var på plats.

Lars Stolt och **Peter Neretnieks** från Uppsalabaserade tunnfilmsföretaget Solibro som numera ägs av Q-Cells.

Esko Niemi från Midsummer som tillverkar solceller med tunnfilmsteknik med samma teknik som CD-skivor.

Kamilla Björkman från E.On Värme i Malmö som driver 17 fjärrvärmenät i Sverige.

WIP som arrangerar konferensen gör en bra affär och höjer varje år konferensavgifterna – i år kostade den vetenskapliga konferensen nära 1000 Euro.

2.4 Politisk oro för obalans mellan producerande länder och installerande länder

Ett tema var den växande obalansen mellan producerande och installerande länder. En stor del av produktionen av solceller sker i Asien medan Europa (framförallt Tyskland) står merparten av den installerade effekten.

Tyskland som byggt upp solenergibranschen har investerat stora pengar men ser nu volymproduktionen försvinna till Kina. Ett näraliggande exempel är REC:s flytt av sin svenska tillverkning av solcellsmoduler i Glava. 300 jobb försvinner när kapaciteten skall fyrdubblas och anläggningen flyttas till Singapore.

Eftersom branschen länge varit driven av statliga subventioner och politiker gärna ser att investerade pengar skapar jobb i det egna landet/regionen så finns det ett behov att utjämna denna obalans.

Solenergibranschen har enligt Intersolar skapat drygt 60 000 jobb i Tyskland och har den tyska solenergibranschen en exportandel på 47%.

2.5 Stöd till etableringar

Enligt branschkontakter på mässan kan solenergiföretag som etablerar sig i de områden som satsar på solenergi t.ex. Italien och östra Tyskland få 50% stöd till investeringar och i övrigt mycket gynnsamma villkor.

2.6 PVSEC 2011 i Hamburg

Nästa PVSEC kommer att hållas 2011 i Hamburg, Tyskland, i CCH - Congress Centre och International Fair Hamburg.

Konferensen kommer att äga rum under fem dagar från 5-9 september 2011

3 Utveckling av PV i energisystemen

Presentationer från olika växande marknader visar på stark framtidstro – USA, Ontario (Canada) som infört ett system med inmatningstariffer, Chile, Japan som planerar nya krafttag, Indien, Sydkorea.

3.1 PV Status Report

Traditionsenligt så presenterade JRC (Joint Reserach Centre) sin PV Status Report (2010) under mässan. I denna rapport ges en överblick över alla större PV-länders marknadsstatus.

Rapporten konstaterar att oljepriserna som var uppe i \$147/fat och Rysslands hantering av gasleveranser till Europa har infört ett nytt element i arbetet med förnyelsebar energi: energisäkerhet och minimering av fluktrationer i energipriserna.

EU har antagit riktlinjer för minskning av växthusgaser med 20%, besparingar med 20% och att 20% av EU:s energi skall komma från förnyelsebara energikällor till år 2020.

Under 2009 växte solcellsproduktionen med 50% till 11,5 GW och marknadsvärdet beräknas 2010 bli €40 miljarder.

Rapporten innehåller statistik för olika marknader och går att ladda ner på <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys>

3.2 Kiselproduktionen

Ett forskningsområde som växer snabbt är olika tekniker för tillverkning av ingots, det råkisel som man sedan tillverkar solcellerna från. Kiselproduktionen har en lång historia och är en del av en processindustri som kanske inte attraherar så mycket innovativ grundforskning.

För att kunna tillgodose behovet av kisel beräknas produktionen öka från dagens 50 000 ton/år till 400 000 ton/år om tio år. Samtidigt så går utvecklingen mot tunnare och tunnare wafers, idag går det $\sim 7\text{g}/W_p$ och 2020 beräknar man att det skall gå åt $\sim 4\text{g}$ kisel/ W_p .

Den process för kiselproduktion som idag dominerar marknaden är energikrävande och producerar ett kisel som är av högre kvalitet än vad solcellsindustrin egentligen behöver.

Nu växer det fram ett flertal olika tekniker som använder ljusbågar, plasma och högfrekventa magnetfält för att effektivisera olika steg i produktionen. Här fanns ett tiotal presentationer med olika tekniker. En nyckelfråga är hur stor förorening av järn och bor som man kan acceptera i solcellerna.

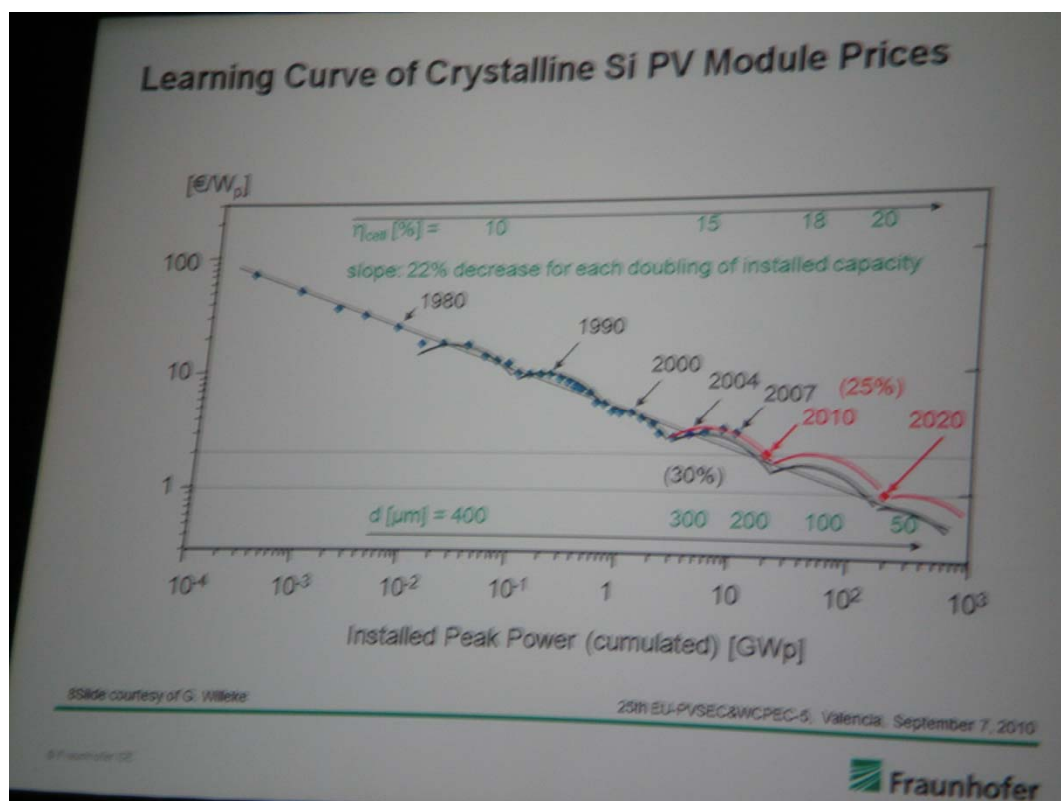
Tyvärr har vi inte lägre någon kiselproduktion i Sverige (en fabrik fanns i Ljungaverk utanför Sundsvall 1940-1990) men norska REC är en av de stora producenterna.

3.3 Minskade kostnader: -20% vid varje fördubbling av installerad volym

Solenergimarknaden uppfyller steg för steg prognosmakarnas förhoppningar. Produktionen ökar exponentiellt och kostnaderna faller som förutspått med 20% vid varje fördubbling av installerad produktion. I Tyskland har man en tydlig plan för minskade kostnader och den tekniska utvecklingen är bred och mycket lovande.

Den oro som funnit att den befintliga kiseltekniken inte skulle kunna konkurrera med tunnfilmsolceller verkar vara bortblåst och inom alla steg i processen lanseras både små successiva förbättringar och möjliga nya revolutionerande tekniker.

Solenergibranschen har stort självförtroende och växer så det knakar även i dessa tider av ekonomisk kris och legala problem kring solcellsinstallationer i Spanien.



Professor **Eicke Weber från Fraunhofer i Freiburg** visade hur kostnaderna fallit 22% för varje fördubbling av installerad effekt, men att det flera gånger under utvecklingen uppstått bristsituationer vilket givit skapat "trappsteg" i kostnadsutvecklingen.

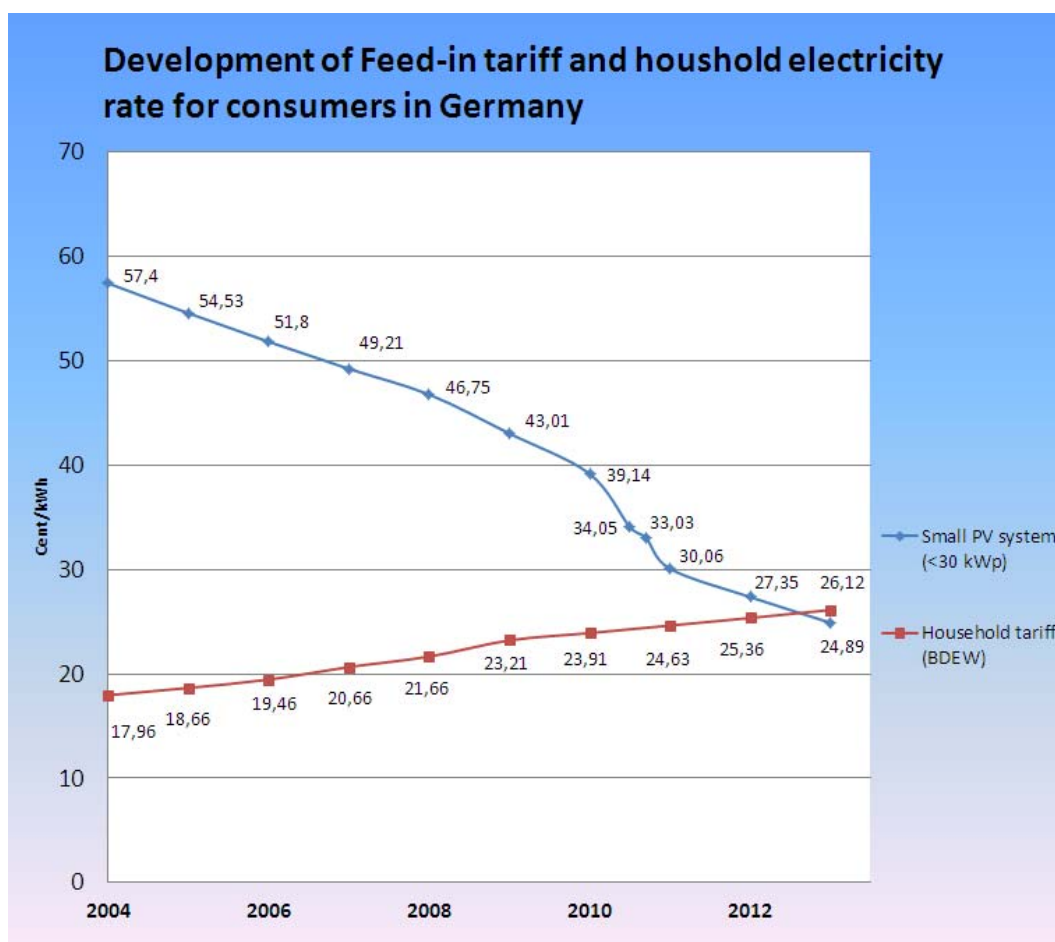
3.4 Grid Parity redan år 2013 i Tyskland?

Solelmarknaden är idag beroende av statliga subventioner vilket begränsat tillväxttakten och gjort branschen beroende av politiska beslut. Ett viktigt delmål är därför att uppnå "Grid parity" d.v.s. att el från solceller skall kunna produceras hos konsumenten till samma pris som el från det fasta elnätet.

Dr Hubert Aulich från Crystalox, visade data på hur produktionskostnader och installationskostnaderna faller i takt med att installerad volym ökar.

Ett vanligt antagande inom industriell produktion är att kostnaden faller med 20% för varje fördubbling av tillverkningsvolymen. Genomsnittlig kostnadsminskningarna för solceller har under de gångna 20 åren kunnat påvisa just det sambandet.

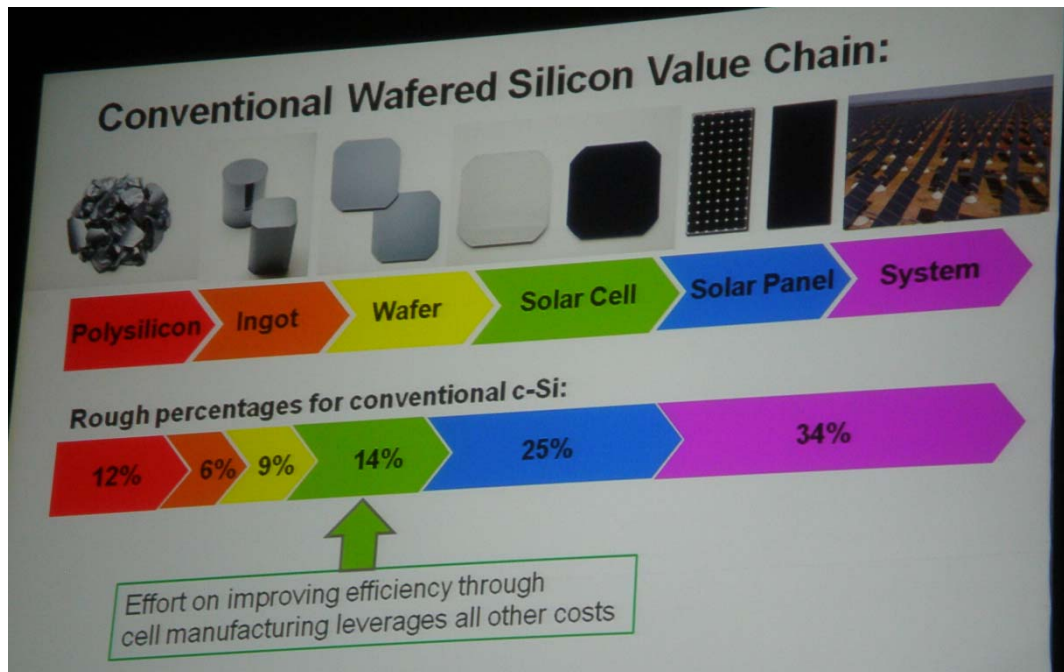
Det tyska subventionssystemet bygger på inmatningstariffer som ger producenten av solel ett bestämt belopp för varje inmatad kWh solel. Inmatningstariffens värde sänks varje år och minskningstakten har nyligen ökats. Dr Aulich visade att om elpriset fortsätter öka kommer man i Tyskland att uppnå Grid Parity redan år 2013, men elpriserna han använder är högre än de rörliga kostnaderna i Tyskland idag.



Source: PV Crystalox Solar AG

3.5 Kostnad för solcellsmoduler

Ett vanlig mått på kostnaden är pris per producerad toppeffekt, €/Wp. Ofta talar man om spotmarknadspriser för solcellsmodulerna.



Men det finns en risk att låsa sig för hårt vid bara €/Wp. **Dr. Richard Swanson på SunPower** visade att olika solceller kan ha helt olika priser.

För konsumenten är det kostnaden för ett färdigt installerat system som är det centrala.

Kiselcellerna innehåller mer material och är mer energikrävande än tunnfilmsolceller, men tack vare lägre installationskostnader är de konkurrenskraftigare. Dessutom finns det ofta bara en begränsad yta för solcellerna och högre verkningsgrad ger högre vinst.

Frågan är om kiselcellerna även i framtiden kan behålla sitt övertag i takt med att installationskostnaderna sjunker.

3.6 Utvecklingen framåt

Mycket av debatten fokuserade kring målet om 20% förnyelsebar energi år 2020, men det finns även de som tittar längre framåt. IEA presenterade en prognos där man beräknar installerad effekt fram till 2050.

År 2020	250 GW
År 2030	900 GW
År 2055	3000 GW

Prognos från IEA för installerad solcellseffekt

4 Tunnfilmsolceller

För de företag som tillverkar tunnfilmsolceller finns det en rent fysikalisk möjlighet att få mycket låga tillverkningskostnader.

Ångström Solar Center och flera svenska företag arbetar med tunnfilm-solceller som kan tillverkas mycket billigt och ha bra verkningsgrad.

Företaget First Solar har lyckats skapa tillräcklig installationsvolym för att få skörda frukterna av massproduktion och har idag tillverkningskostnader på \$0,76/Wp.

De senaste åren har ett stort antal företag startats för att massproducera tunnfilms solceller. I takt med att produktionen av tunnfilmsolceller ökar blir även forskningen bredare och allt fler av presentationerna handlar om tillverkningsteknik.

Från att varit fokuserade på grundläggande fysikaliska funktioner eller olika materialkombinationer finns nu även flera presentationer kring hur man bäst lägger på en framkontakt!

De flesta fabriker som tillverkar tunnfilmsolceller är nybyggda och de arbetar hårt för att trimma in sina produktionslinjer för att få upp verkningsgraderna.

Flera aktörer arbetar med tunnfilmsolceller i flera lager där varje lager absorberar en färg. Sådana produkter har funnits på marknaden ett tag från företag som Uni-solar men kommer det allt fler projekt.

Tendensen att tunnfilmsolceller växer ännu snabbare än konventionella celler håller i sig. 2012 förutspås en produktion av 36 GW solceller och av dessa prognosen av dessa beräknas 11 GW vara tunnfilmceller.

4.1 Nytt rekord för CIGS celler: 20,3%

En av de nyheter som presenterades på PVSEC var ZSW nya rekord för CIGS-celler: 20,3%. För några år sedan innehade den svenska tunnfilmsgruppen i Uppsala rekordet och därefter har i flera år amerikanska NREL tillverkat de effektivaste tunnfilmsolcellerna.

I tysk industri har de klarat att skapa kraftfulla konsortier för att kommersialisera forskningsresultaten. I detta fall består gruppen av företaget Manz som tillverkar den automatiserade tunnfilmsfabriken, Würth Solar som tillverkar och säljer solcellsmodulerna och dels forskningsinstitutet ZSW som har grundforskning och tar fram nya produkter.

De flesta tillverkare av CIGS moduler har precis inlett produktionen och ligger på verkningsgrader på ca 10%. Att höja verkningsgraderna på massproducerade moduler upp mot 15% är inte orealistiskt.

4.2 Becquerelpriset till tunnfilmforskare

Ytterligare ett tecken på att CIGS är i ropet var att det prestigefyllda Becquerelpriset tilldelades forskaren Hans-Werner Shock som är en av pionjärerna inom CIGS-tekniken.

4.3 Få forskar på CdT

Amerikanska First Solar är den överlägset största tillverkaren av tunnfilmssolceller och har mycket låga tillverkningskostnader. Trots det behandlade få av de presenterade presentationerna den teknik First Solar använder, kadmium-tellur (CdT). Nio av tio arbeten gäller istället tunnfilmstekniker baserade på koppar, indium, gallium och selen som bas, CIGS och CIS.

First Solar hade en stor monter om sin återvinningssystem där det farliga kadmiumet kunde tas tillvara – något som annars skulle kunna skapa miljöproblem i framtiden.



First Solar installation med CdT tunnfilmsmoduler

5 Teknikutveckling och trender

5.1 Automatiska fabriker

Flera tillverkare lanserar kompletta fabrikskoncept, nyckelfärdiga anläggningar både för tunnfilm och för vanliga kisel-solceller. Tillverkningskostnaderna i dessa fabriker blir allt lägre, det tyska företaget Oelicon hävdar att de når ned till €0,5/Wp för sitt nya fabrikskoncept.

Dessa fabriker är långt automatiserade och kräver inga människor i produktionen utan bara för övervakning och service.

5.2 Successiv förfining

Både på mässan och på konferensen känns det finns att fokus som tidigare funnit på successiv förbättring går allt djupare i form av optimerade kapslingar, bättre och säkrare produktionsmetoder, mer optimerade monteringsmetoder o.s.v.

5.3 Nanoteknik

PV hjälp av nanoteknik utvecklas på flera håll (bland annat vid Chalmers). På konferensen presenterades 10,9% effektivitet för Nanowire III-V Cells.

5.4 Metal Wrap Through

En typ av bakkontaktcell som lanserades stort på mässan där ECN visade en rekordpanel på 17.9% VG och Applied Materials inte var långt efter med dryga 17%.

5.5 Helt nya koncept

Det är spännande att det förutom den successiva förbättringen av verkningsgraderna ännu finns helt nya koncept med stor potential.

Ett koncept som kan ge den ultimata solcellen är "Hot Carrier Solar Cells" som bland andra Prof. Martin Green på University of New South Wales är med och utvecklar. De använder kvantfenomen för att skapa el från solen och kan teoretiskt skapa solceller med 60% verkningsgrad.

6 Koncentrerande system och PV/T

Trots att de koncentrerande systemen idag inte kan konkurrera med kiselceller och tunnfilmsolceller är segmentet välrepresenterat inom forskningen. Troligen lockas många av de höga verkningsgraderna och de teoretiska utmaningarna som avancerade cellkoncept innebär.

6.1 Högkoncentrerande system

Den dominerande inriktningen idag innebär att ljuset fokuseras med fresnel-linser - platta linser som enkelt kan massproduceras i glas eller plast - fokuserar ljuset (som med ett brännglas) på en minimal solcell med extrem verkningsgrad.

Emcore levererar idag solceller med 39% verkningsgrad, men cellerna är så dyra att man måste koncentrera ljuset 1000x för att det skall bli lönsamt.

Svårigheterna är fler än man direkt kan tro, bland annat redovisade forskare från Universidad Polytechnica Madrid (UPM) hur själva modulerna och linserna deformeras när temperaturen stiger i drift så att fokus förändras.

SolFocus som koncentrerar ljuset med speglar, Amonix och Concentrix är de ledande aktörerna.



6.2 Medelhög koncentration

En av de riktiga nyheterna på PVSEC var att SunPower visade upp en prototyp av ett medelkoncentrerande system med 7x koncentration.

När nu en av de stora inom branschen satsar på detta område kan man förvänta sig att fler företag följer med.

Skyline solar presenterade sig både på mässan och på konferensen med ett system som det utvecklar.

6.3 Lågkoncentrerande system med boster-reflektorer

På denna konferens fanns inga presentationer om lågkoncentrerande system, men Lewi Fraas, en av de som varit med från början, argumenterar fortfarande för att 3x koncentration är den optimala solcellsmodulen.

6.4 PV/T

På konferensen presenterades en handfull PV/T koncept, bland annat Dr Kroiss från Technische Universität München som använder värmen från solcellerna till att driva en liten avsaltningsanläggning.

Företaget Cromasun presenterade en spännande produkt där hela solföljningen kapslats in i en genomskinlig låda. Konstruktionen är avsedd för montage på vanliga tak.

7 Nätanslutna PV-system, systemfrågor och tekniska frågeställningar

7.1 PV in Tomorrow's Electricity Grids

I takt med att allt större andel av elförsörjningen kommer från förnyelsebara energikällor får systemfrågorna större betydelse,

Roland Bründlinger, Operating Agent IEA-PVPS Task 14 från Austrian Institute of Technology berättade att av den nya elproduktion som tillförs i Europa idag är 17% PV och att i Tyskland kommer efter det senaste årets installationer 2% (10 TWh) av all el att komma från solceller.

Den Europeiska solcellsförbundet EIPA har satt målet på 12% solel till 2020 vilket innebär förändrade villkor i elnäten. På vissa platser produceras mer solel än vad som konsumeras vilket ställer nya krav på elnäten.

Idag innebär storskalig PV i elnäten problem vid vissa kritiska situationer (låga laster). Nätägarna har ingen information från solcellsanläggningarna i realtid och upplever dem som ett störande moment i nätet.

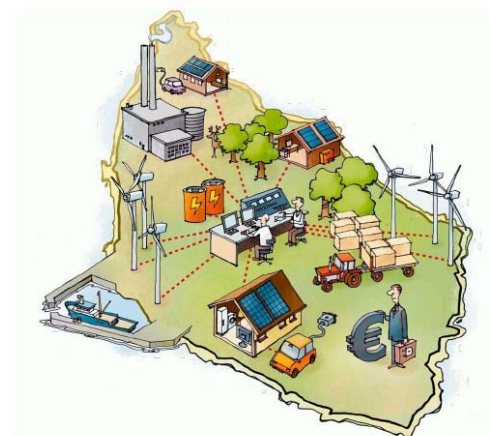
I framtiden, menar Bründlinger, behöver invertern, som matar in solelen på nätet, vara integrerad i nätägarens informationssystem och kunna kontrolleras, t.ex. för att minska produktionen.

På så sätt skulle PV kunna växla från att vara "trouble maker" till en resurs i olika driftfall.

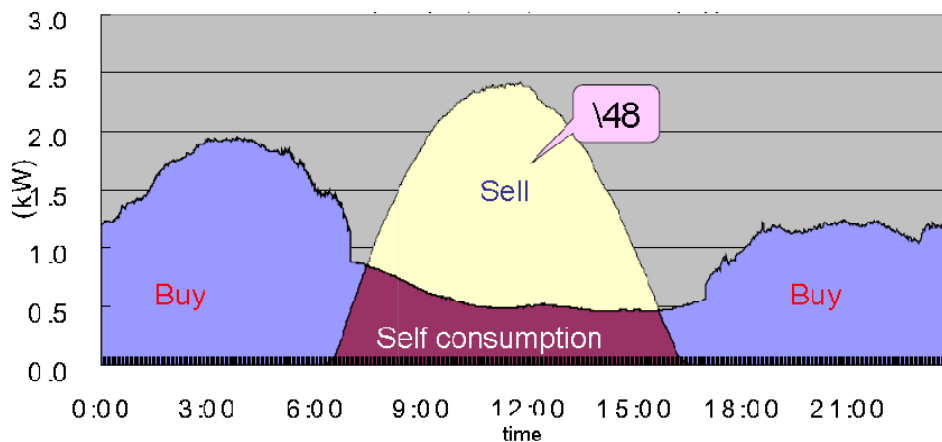
7.2 Bornholm

På den danska ön Bornholm kommer en stor andel av energin från förnyelsebara energikällor.

Där startar man nu ett projekt för att ge kunderna aktuellt elpris var femte minut för att ge möjlighet att styra elförbrukningen under dygnet.



7.3 Japans experimentstad Ota-Shi



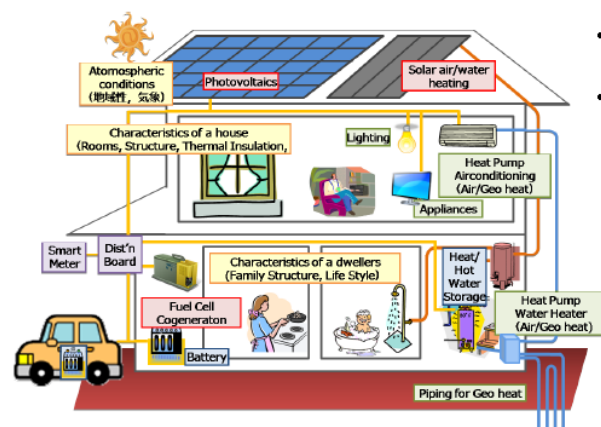
Yuzuru Ueda, Tokyo Institute of Technology, Japan berättade om den japanska stadsdelen Ota-Shi där solceller installerats på i princip alla tillgängliga hustak. 553 enskilda PV system levererar en toppeffekt på 2 MW. En effekt som uppstår är förhöjd nätspänning när solen lyser vilket innebär att all energi som produceras inte kan matas in på nätet.

För att klara produktionstopparna finns två strategier:

- "supply side" d.v.s. att andra energikällor som vattenkraft och gaskraftverk reglerar effekten, men även storskalig lagring av energi i t.ex. batterier
- "demand side" d.v.s. att enskilda hushåll väljer när på dagen de använder energi t.ex. för att värma varmvatten eller driva en värmepump.

Det gäller att få ett system i byggnaden som samarbetar harmoniskt med elnätets energiproduktion. Koncepten sammanfattas under begreppet "Smart Grid" och testas av flera projekt i japan och omfattas även av IEA-PVPS Task 14.

Man provar nu att använda lagring av el med batterier i enskilda hus för att använda den ström som produceras på dagen dygnet runt och minska belastningen på nätet.



8 Byggnadsintegrering av PV system

Det presenterades förvånansvärt lite forskning kring byggnadsintegrerad PV.

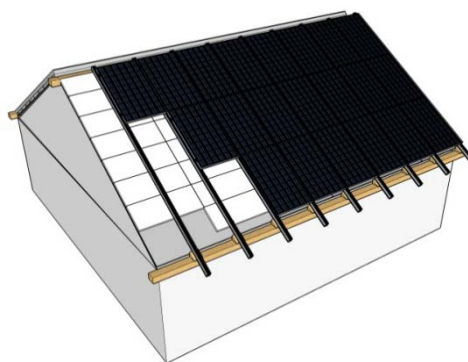
Detta är uppenbart ett område där det ännu finns möjlighet för ett land som Sverige att bidra med forskning, t.ex. genom det arbete som genomförs vid Lunds Universitet.

Bland presentationerna fanns ett antal smarta fönster som producerar el, hur PV/T solfångare kan rena vatten och även ett koncentrerande koncept för växthus. Även frågeställningar kring orientering av solcellspaneler och hur man hanterar värmeproblematiken.

8.1 BIPV hos många modultillverkare

På utställningen däremot finns det numera många olika modeller av tak- och väggkonstruktioner med solceller. Ett företag vi följt, Galaxy, lanserade både en takkonstruktion och ett skärmtak för bilar.

Även solcellsmoduler som är halvgenomskinliga för glasväggar eller fönster finns hos ett antal utställare.



8.2 Styrning av individuella paneler

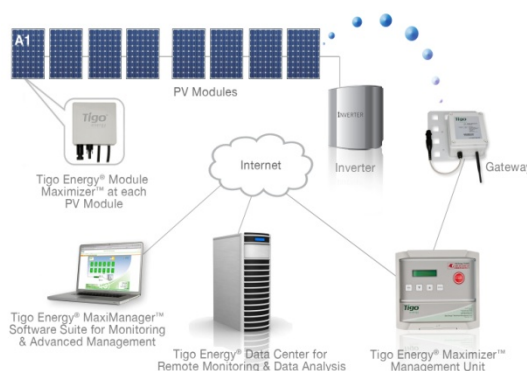
Solcellsinstallationer på byggnader är ofta utsatta för skuggning. Ett företag, Tigo, har utvecklat en dosa som monteras på varje solcellsmodul och som kan koppla förbi ström som hindras av en skuggande skorsten eller gren.

Dosan kommunicerar med en central som styr varje enskild panel så att produktionen maximeras.

Ett annat problem som Tigo hanterar är de höga spänningar som finns i ett solcellssystem. Även när det är avslaget ligger det upp till 800 V likspänning i kretsen vilket skapar risker t.ex. för brandmän som behöver hugga upp taket.

Från Tigos central kan man därför också bryta kretsen så att varje solcellsmodul kopplas från vilket begränsar spänningarna till 36 V.

Nu säljs dosorna lösa och systemet passar med alla inverters, men företagets strategi är att elektroniken integreras i befintliga solcellspanelers kopplingsdosor och inverters.



9 Idéer och förslag

Sverige behöver hitta nischer där vår erfarenhet, vårt energisystem och vårt klimat på olika sätt ger oss ett övertag. Vi behöver också få fler i Sverige involverade inom solenergiområdet.

9.1 Solceller för infrarött ljus

Ett område där det funnits svensk forskning är solceller som genererar el från infrarött ljus.

De kan drivas med värmen från en pelletsamin och generera el i hemmet när den behövs som bäst.

Forskning på området finns t.ex. hos Australian National University. Den svenska nischen skulle vara att kombinera solcellerna med praktisk systemutformning och integration i ett biobränsleddat energisystem.



y om

9.2 PV/T

Sverige med tre företag inom PV/T (Absolicon, Global Sun Engineering, Solarus) ligger långt framme inom kombinationen av solceller och solvärme.

Det svenska stödsystemet är väl anpassat för att skapa en hemmamarknad för denna typ av system som dessutom passar bra ihop med EU:s nya byggnadsdirektiv om "near zero" energiförbrukning i byggnader.

9.3 Involvera svenska politiker och tjänstemän

Vi är för få svenskar på denna typ av arrangemang, vilket är olyckligt i en värld där energisystemen ändras snabbt.

Idag när 17% av all ny kraft i Europa är kommer från solceller och Tyskland får 10 TWh el från solen behöver svenska makthavare lyfta blicken och se hur energisystemen utvecklas och hur många arbetstillfällen som skapas i de länder som leder arbetet.