



Utveckling av semi-transparenta solpaneler

Peter Neretnieks

- Solibro Research AB, 35 anställda i Uppsala.
- Helägt dotterbolag till Hanergykoncernen i Kina med ca 5000 medarbetare.
- I Tyskland, 15 mil söder om Berlin ligger den Europeiska fabriken med en årskapacitet på ca en miljon kvadratmeter solpaneler per år.
- Just nu pågår inflyttning av maskiner i två fabriker i Kina.

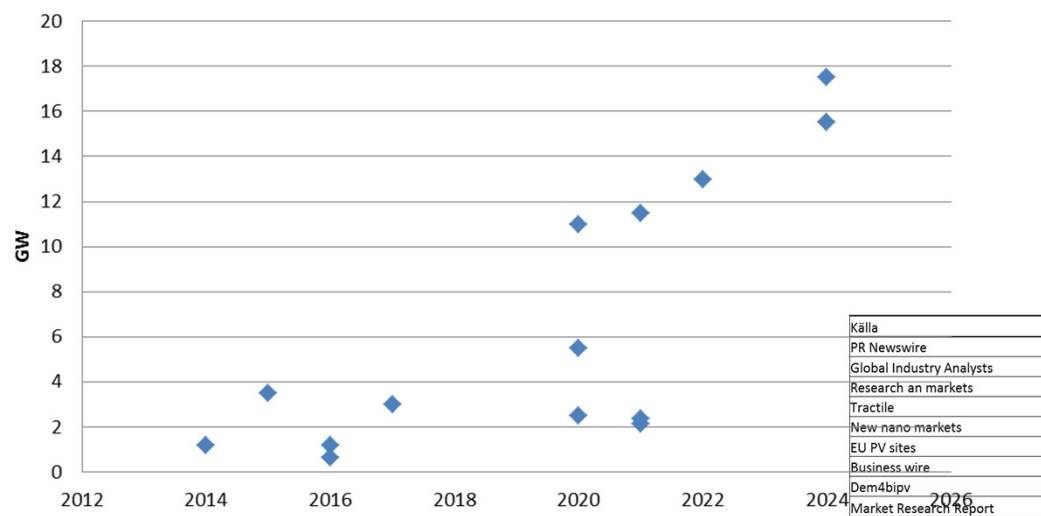
Projekt semi transparenta solpaneler

Syftet med projektet var att ta fram en metod för att tillverka semi-transparenta tunnfilmspaneler av CIGS-typ. I takt med att byggnadsintegrerade solpaneler efterfrågas mer och mer i takt med ökade miljökrav och inte minst EU´s energikrav på nya byggnader behövs fler möjligheter att integrera solpaneler i byggnader. En delvis transparent panel är ett steg i den riktningen.

Osäkerheten för hur marknaden för byggnadsintegrerade solceller kommer se ut är mycket stor. Många prognosmakare tror dock på en kraftig tillväxt, en anledning är EU direktiv 2010/31.

Marknadens storlek kan vi inte sia om men vi tror att transparenta och färgade solpaneler kommer att efterfrågas framöver.

BIPV prognostiserad tillväxt



EU parlamentets och Rådets direktiv 2010/31/EU

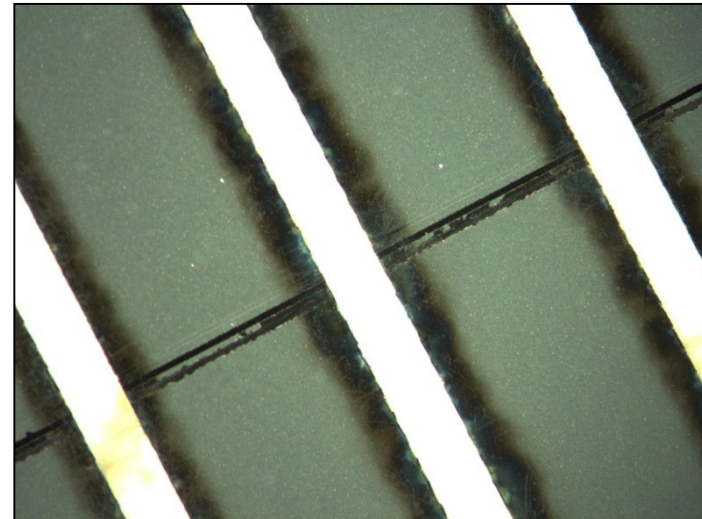
Artikel 9

Nära-nollenergibyggnader

1. Medlemsstaterna ska se till att
 - a) alla nya byggnader senast den 31 december 2020 är nära-nollenergibyggnader, och
 - b) nya byggnader som används och ägs av offentliga myndigheter är nära-nollenergibyggnader efter den 31 december 2018.

Solcellsskiktet läggs på glas i stora förångningsmaskiner vid 550 graders temperatur. Det finns ingen möjlighet att i förväg maska av det område man inte vill ha deponerat. Solcellsskiktet måste avlägsnas efter att alla processer är avslutade.

De första proven gjordes med laser. Det visade sig att värmeutvecklingen från laserstrålen smälte ihop solcellsmaterialet och kortslöt solcellen.



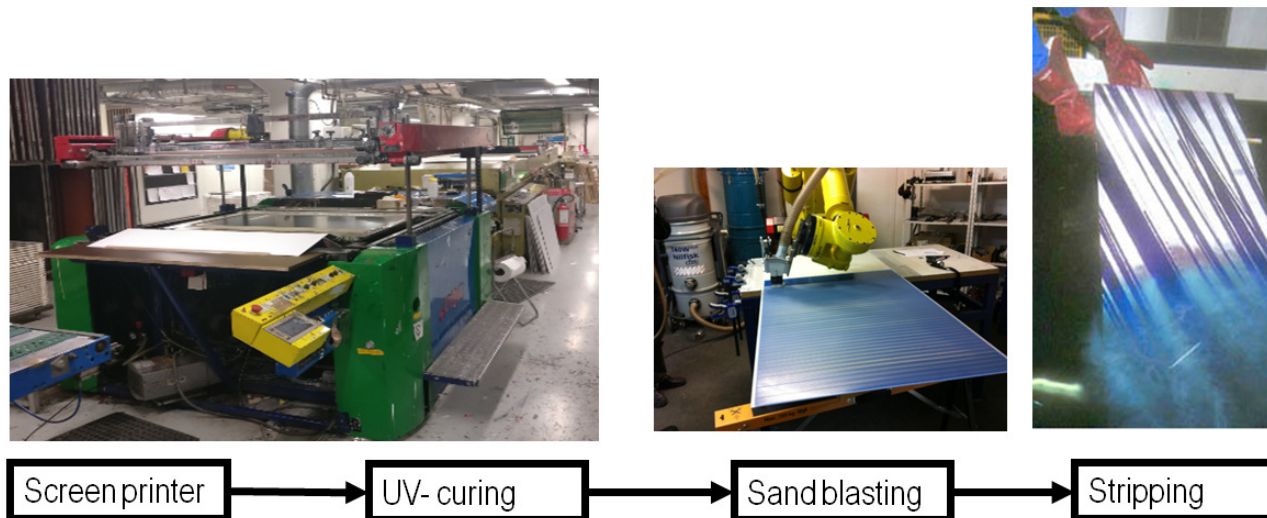
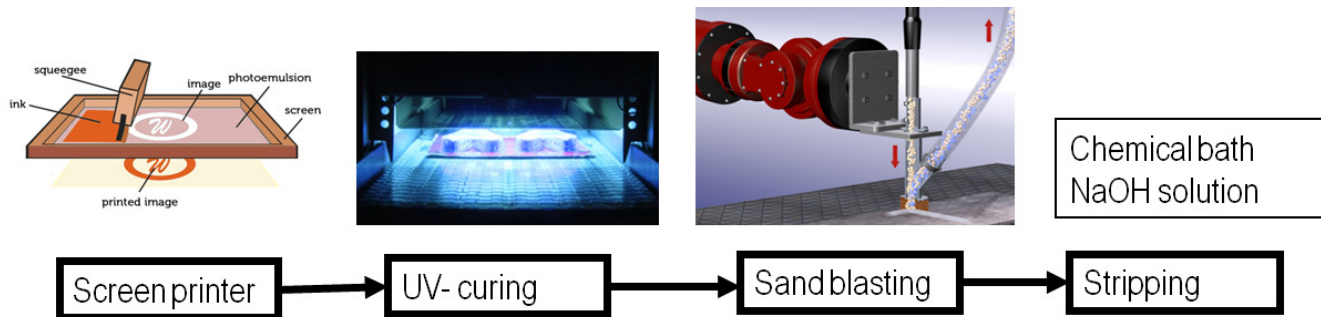
En annan idé som provades var att blåstra bort oönskat solcellsmaterial med en vattenbläster. Metoden används bland annat för att polera glas. Ett samarbete inleddes med Nova Innovation med delfinansiering från Energimyndigheten. En metod togs fram där mönstret definierades med hjälp av en mask. Tyvärr var det kraftiga slipmedel som behövdes aggressivt mot utrustningen så underhållskostnaderna gjorde att lösningen inte skulle fungera i produktion till rimlig kostnad.

Metoden i sig fungerade bra och utvecklades genom att använda torr sandblästring och en screentryckt mask istället.

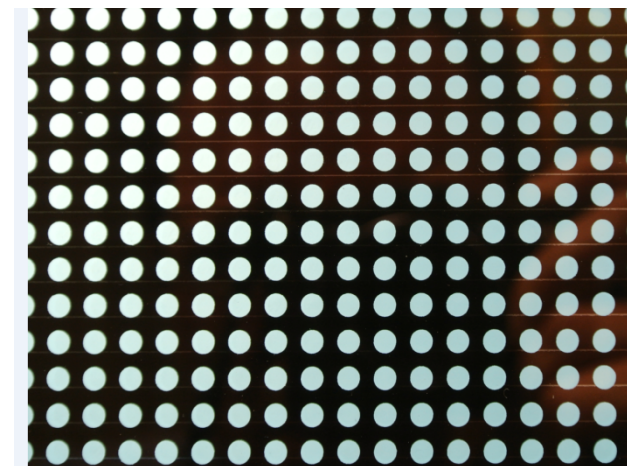
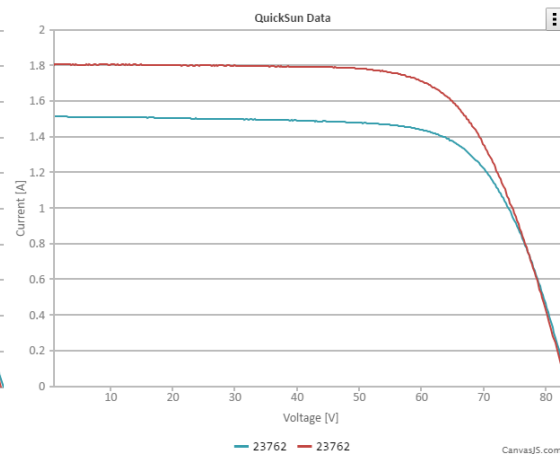
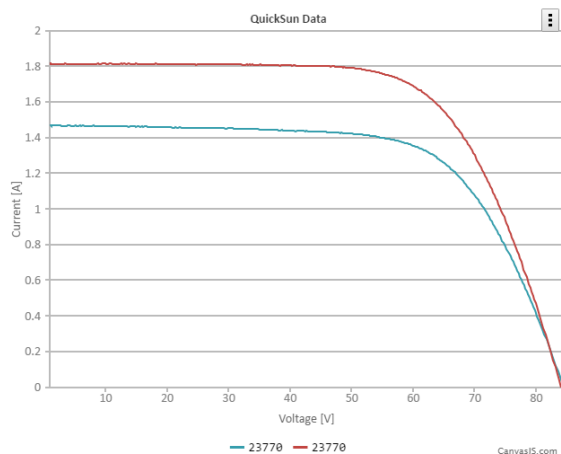
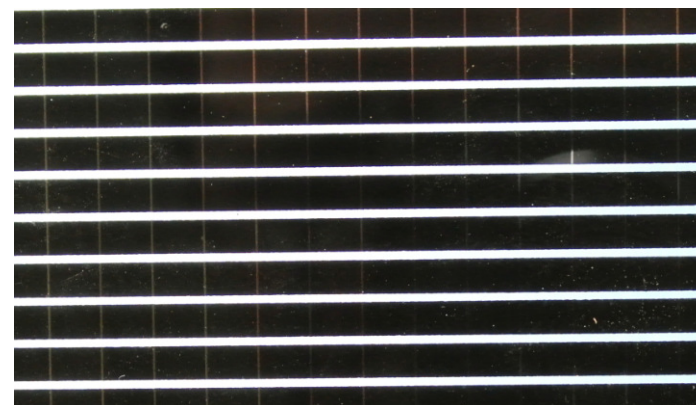


Metod

För att skydda solcellen under blästringen utvecklades en metod där ett skyddande skikt screentrycktes på modulen. Glaset blästrades sedan fram med en undertrycksbläster.

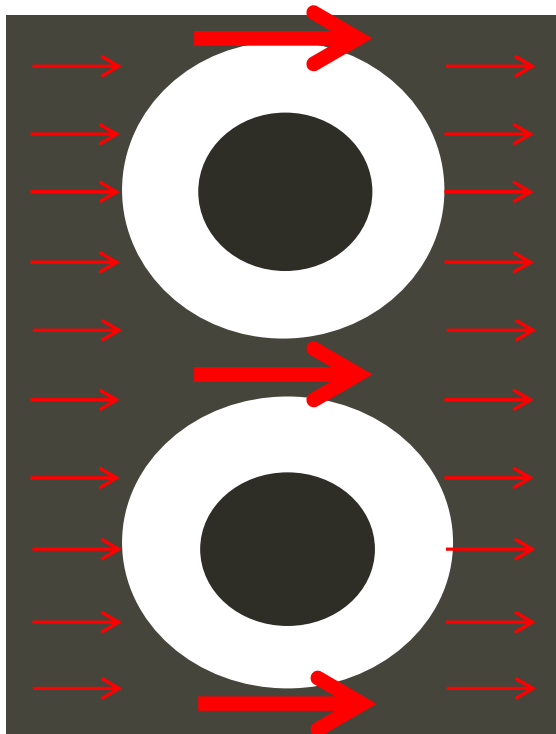


20 procent transmission ger en effektförlust runt 25 procent. Med screentryckningsmetoden är det lätt att variera mönstret.

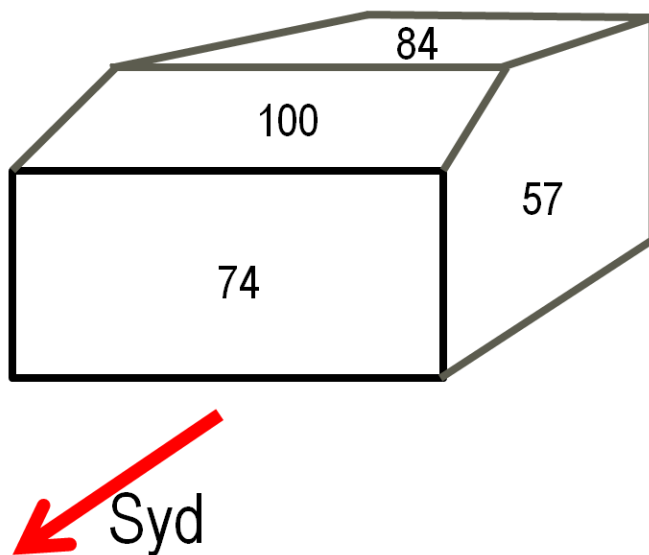


Man kan inte göra vilka mönster som helst, strömmen måste kunna flyta genom modulen och alla delar måste ha kontakt med varandra.

- Förträngningar kommer leda till övertemperaturer som i sin tur kan orsaka sprickbildning.
- Det går inte att använda mönster där delar av solcellen är isolerade från resten likt oär.



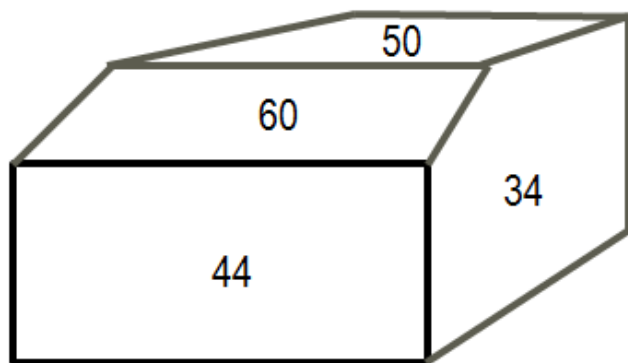
Speciellt vid byggnadsmontage är det viktigt att tänka på energiproduktionen vid olika vinklar och väderstreck.



Förluster	Ost	Syd	Väst
40 grader	21,9	0	21,7
Horisontellt	15,7	15,7	15,7
Vertikalt	42,3	25,5	42,6

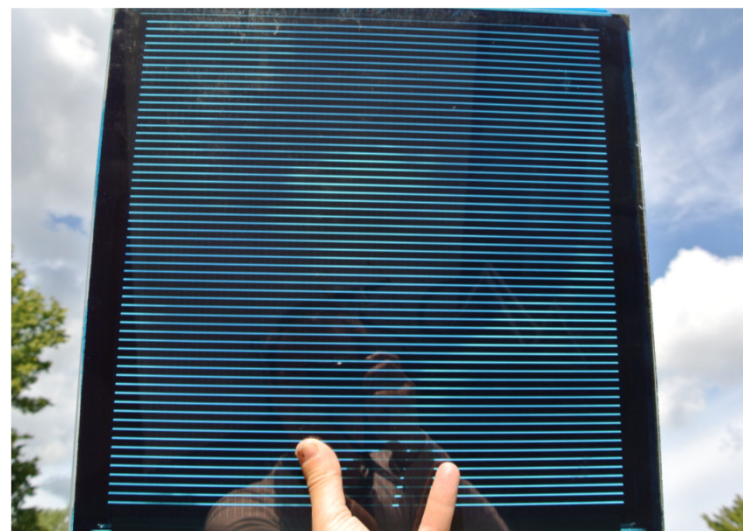
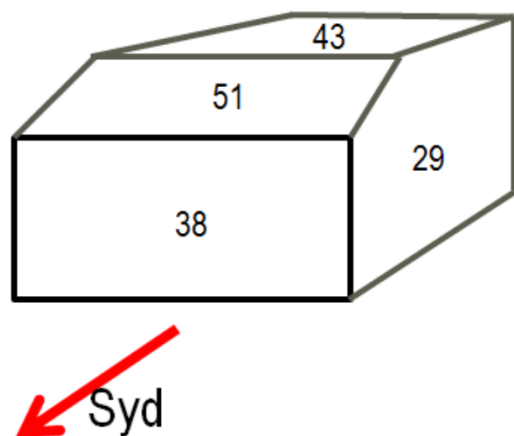
Exempel

En panel med 40 procents transperens skulle ge följande utbyte på en byggnad beroende på placering.

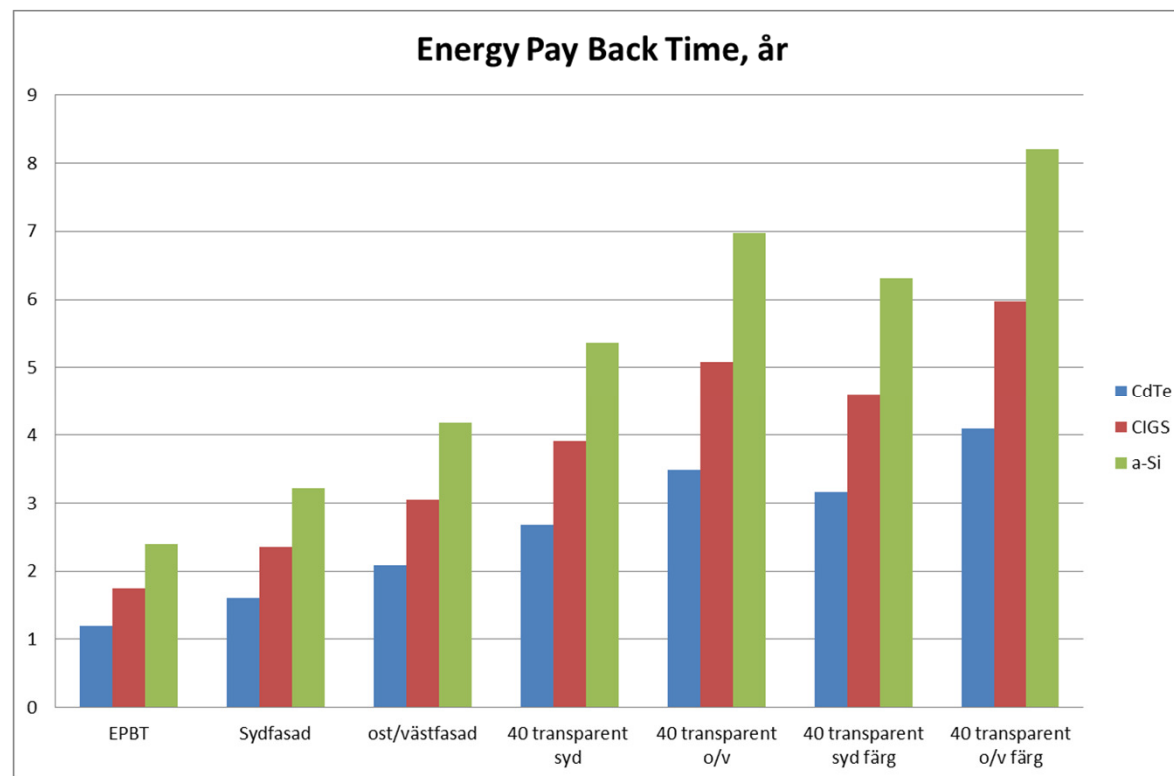


Användning

Beroende på färg och färgteknik kan man förlora ytterligare upp till 15 procent av effekten.



Energy payback förlängs väsentligt när energiutbytet minskar.

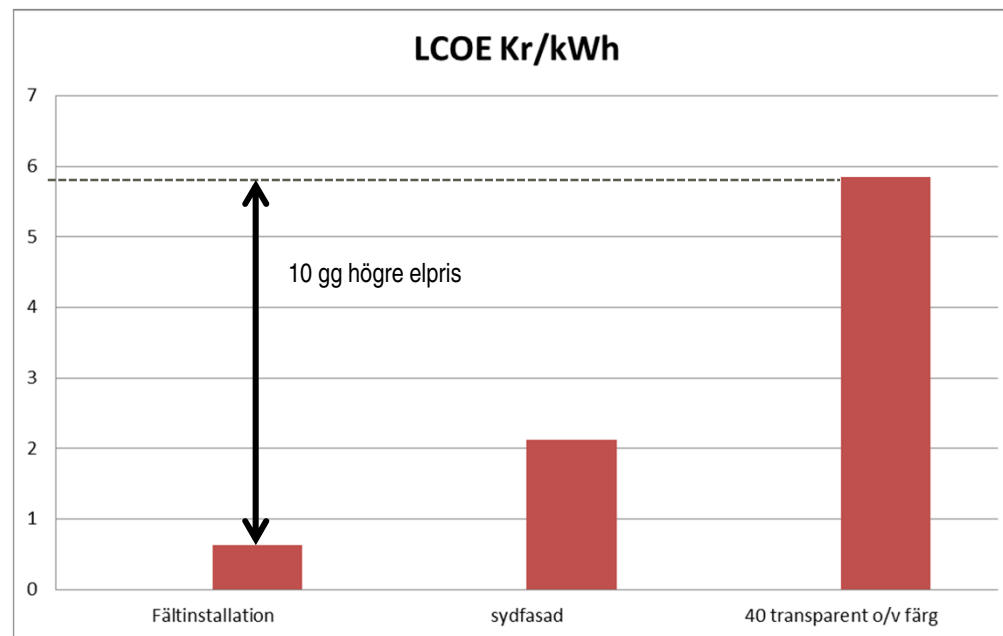


EPBT från: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>

Kostnaden för elektriciteten från ett solesystem på en byggnad kan bli väsentligt högre än för ett fältsystem. Avgörande är systemets placering i förhållande till solinstrålningen samt hur kostnaden för solesystemet förhåller sig till kostnaden för materialet det ersätter.

LCOE Levelized cost of electricity
 Det diskonterade värdet av systemets kostnader delat med intäkterna under systemets livslängd.

Ränta	2
Inflation	2
Systemkostnad opt kr/kW	10000
Systemkostnad sydfasad	25000
Systemkostnad trans färgad ost/väst	27000
Utbyte opt kWh/kW	1000
Utbyte trans sydfasad	745
Utbyte transp färgad o/v	293



- En metod för att tillverka semi transparenta solpaneler utvecklades sponsrad av Energimyndigheten.
- Troligtvis kommer efterfrågan på semitransparenta och färgade solpaneler att öka.
- Ambitionen att utveckla estetiska byggnadsintegrerade system får inte drivas så långt att EPBT och elpriset blir orimligt högt, då går inte systemen att motivera vare sig miljömässigt eller ekonomiskt och vi skjuter oss själva i foten.
- Parallellt med att utveckla olika typer av solpaneler som anpassas till byggnader bör man arbeta med att anpassa byggnader och stadsplanering för att maximera solinstrålningen.