



Byggnadsintegrerad solexel

Frank Fiedler, ffi@du.se

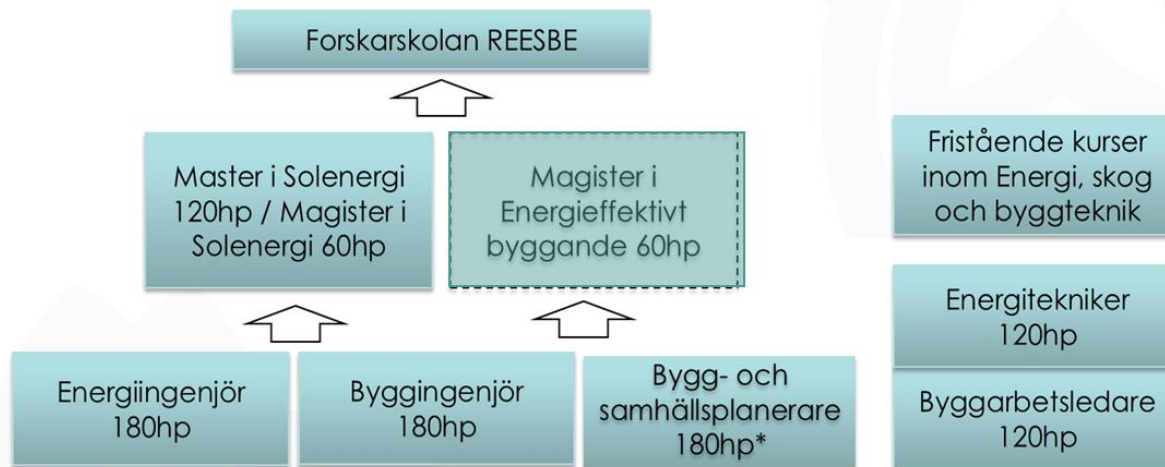
Solar Energy Research Center SERC
Högskolan Dalarna



Energiämnetet vid Högskolan Dalarna

- Ca 35 personer engagerade (ca 10 professorer och docenter, 5 doktorer, 15 doktorander, tekniker och gästforskare)
- **Energi och byggd miljö** ett av Högskolans prioriterade forskningsområden
- Solenergiforskning sedan 1984

Utbildningar inom avdelningen



Samverkan

Energikompetenscentrum (EKC)

Ram för samverkan och projekt som **EcoInside** (Eco INner Scandinavia Innovation & Development)

EcoInside har tre fokusområdena:

1. Cirkulär Ekonomi
2. Solenergi & Energisystem
3. Zero Emission Inner Scandinavia

Projektperiod: 2018-2021

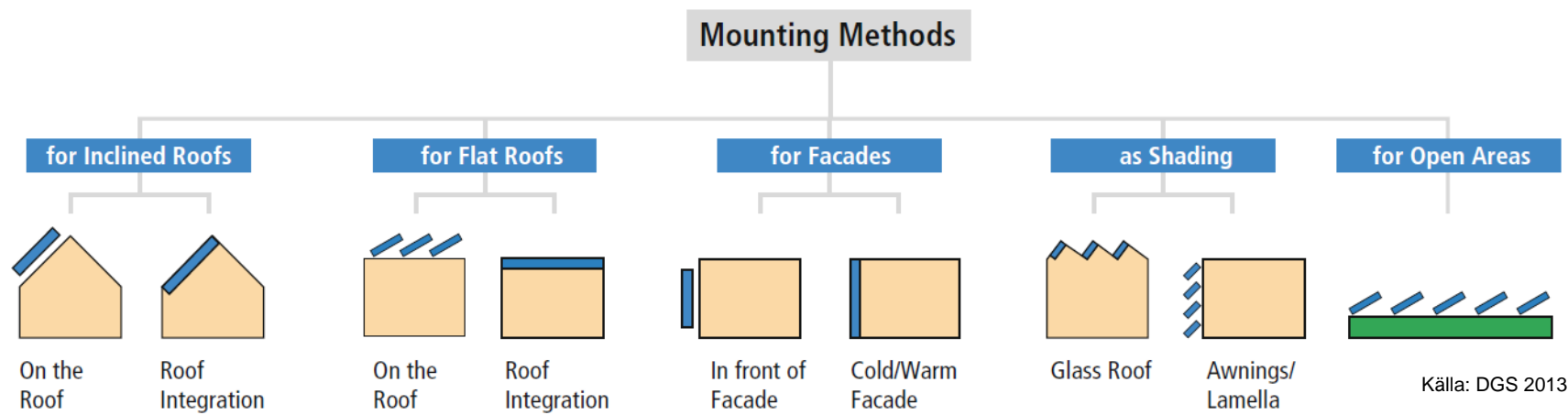
Dalarna: Dalarna Science Center,
Högskolan Dalarna, ByggDialog Dalarna

Stöd till företag och kommuner kring solel, bl.a. förstudier, examensarbete och specialkurser, bl.a för installatörer och beställare



Olika sätt att installera Solceller

- BAPV/BIPV
- Takinstallationer (platta, lutande)
- Fasader
- Glastak
- Solavskärmning
- (Markinstallerat - fast, med solföljare)



BAPV och BIPV

BAPV = Building Applied Photovoltaics

- montage ovanpå befintligt tak (eller fasad)
- vanligaste, enklaste och oftast billigaste installationssätt



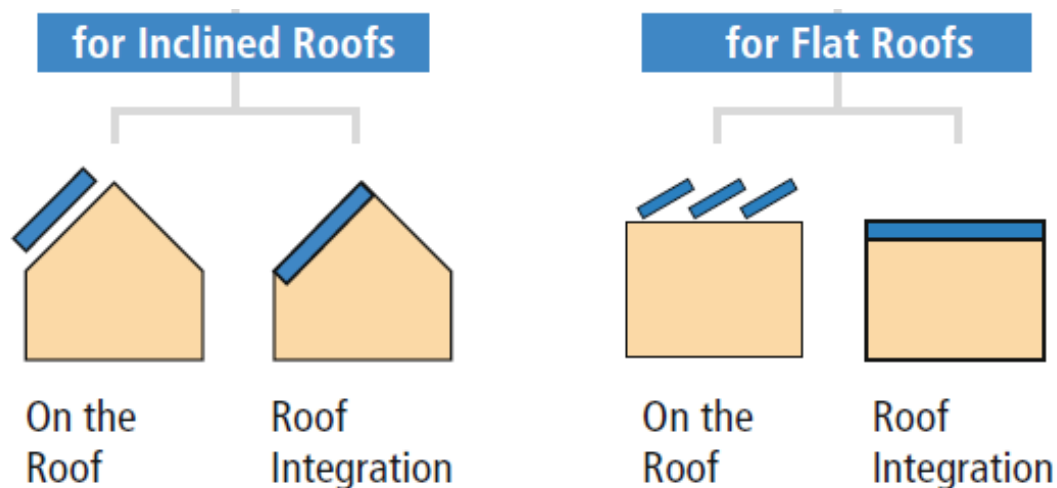
BIPV = Building Integrated PV

- Solceller installeras i samma höjd som taket/facaden
- Större krav t.ex. på vattentäthet, modulernas utformning, ventilation etc, som oftast gör det dyrare jämfört med BAPV



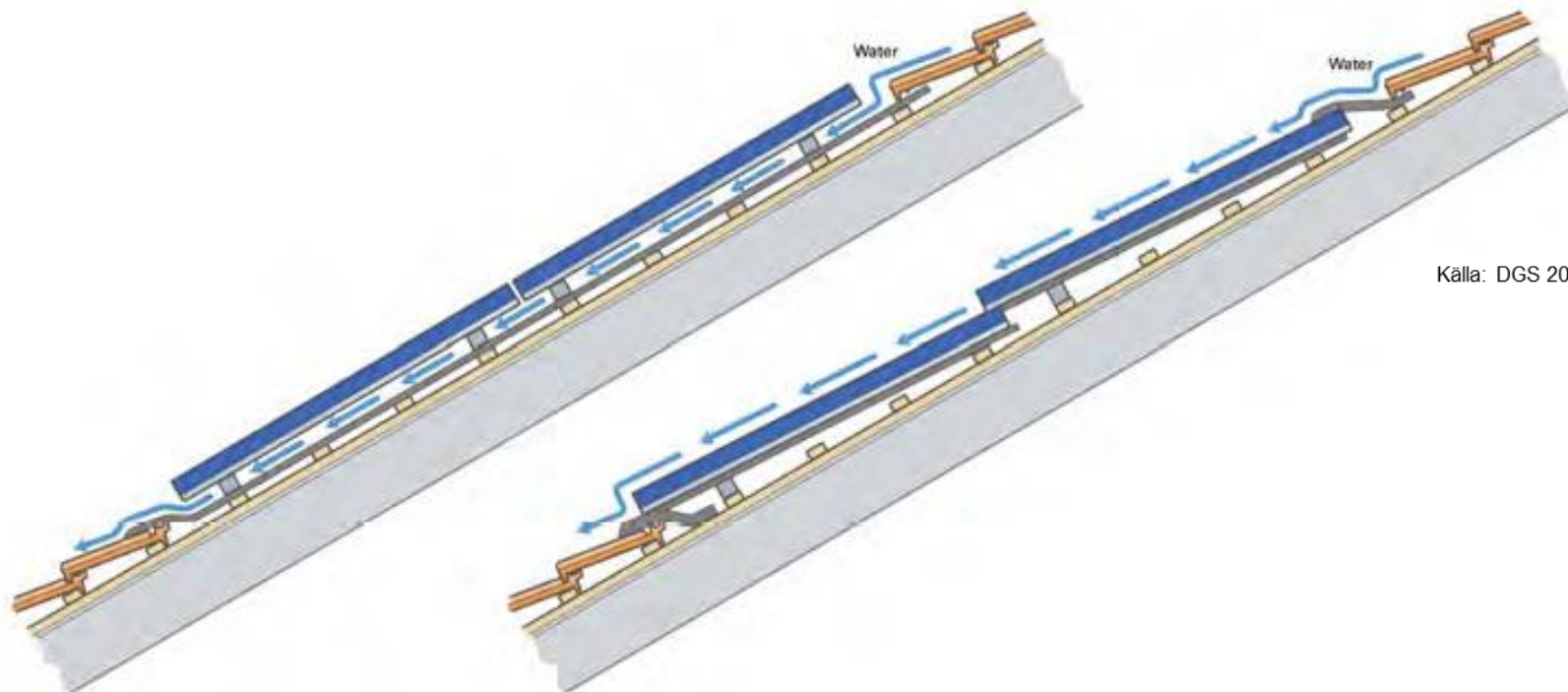
Takinstallationer

- Det finns montagelösningar för alla typer av tak, men taket måste klara extra vikt av solcellerna och ev. ökande vind- och snölast.
- Montagelösning måste klara vikt av solcellerna och vind- och snölast
- Solcellerna måste klara vind- och snölast



Källa: DGS 2013

Lutande tak – BIPV



Källa: DGS 2013

Montagelösningar för standardmoduler

Lutande tak – standardmoduler



(Renusol Europe GmbH)



(Mounting Systems GmbH)

Montagelösningar för standardmoduler

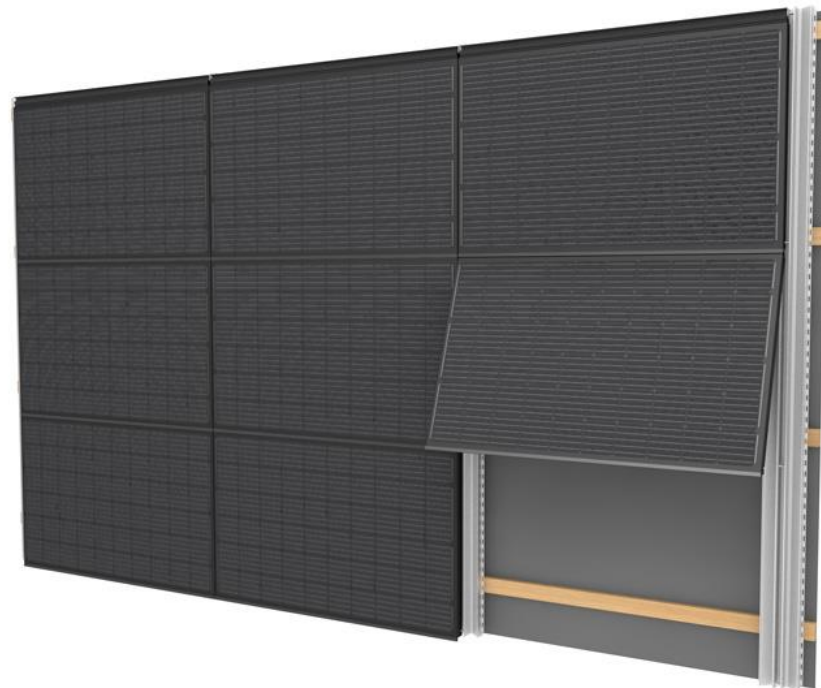
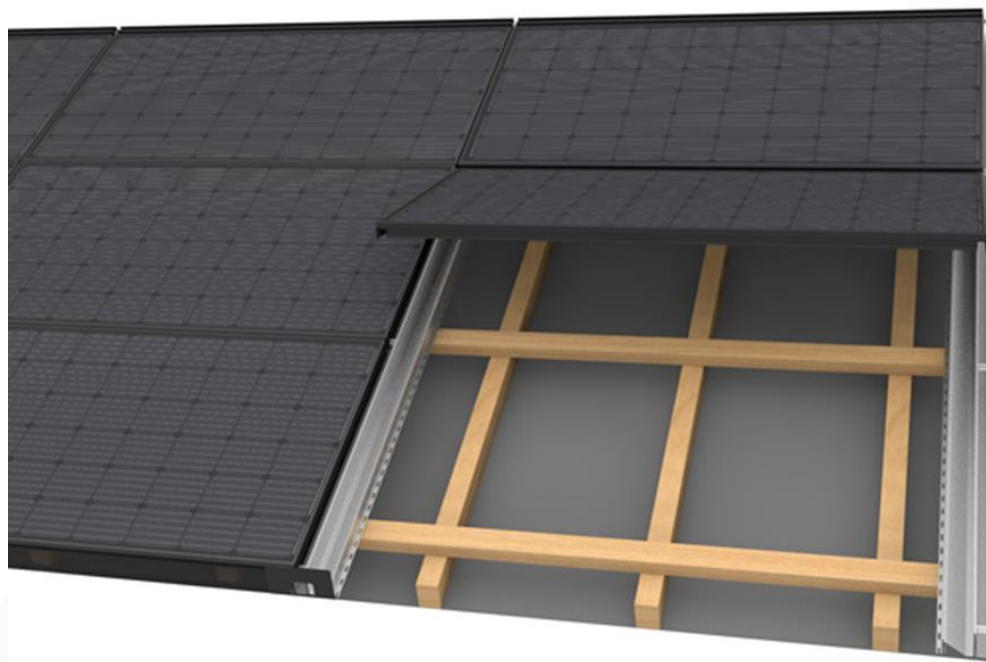
Lutande tak – standardmoduler (tunnfilm)



(Solibro Research AB)

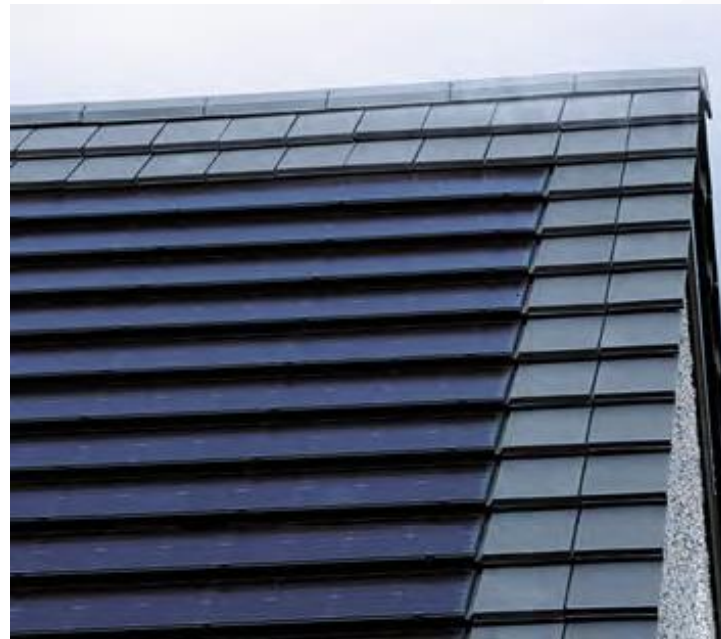
Montagelösningar för standardmoduler

Lutande tak och fasad – standardmoduler



Megsol Nicer – Megasol Energy (CH)

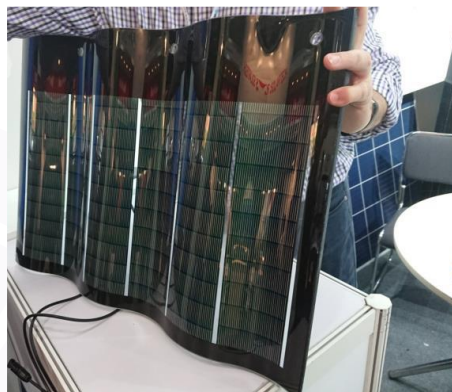
Lutande tak – specialmoduler



Källa: DGS 2013

Specialmoduler som liknar takplattor

“Tegel” varianter





Frodeparken, Uppsalahem AB

Källa: www.svensksolenergi.se



Källa: DGS 2013

Fasader

- Det finns många olika typer av fasader
- Modulerna behöver ha luftspalt på baksidan för ventilation (kylning)
- Modulerna måste uppfylla kraven för fasadpaneler (vind, nerfallande delar)
- Utmaningar:
 - ⇒ Montagesystem och installation
 - ⇒ Skuggning och systemutformning
 - ⇒ Specialanpassade moduler (material, storlek, celldesign, anslutning) - dyrt!
 - ⇒ Underhåll

BIPV



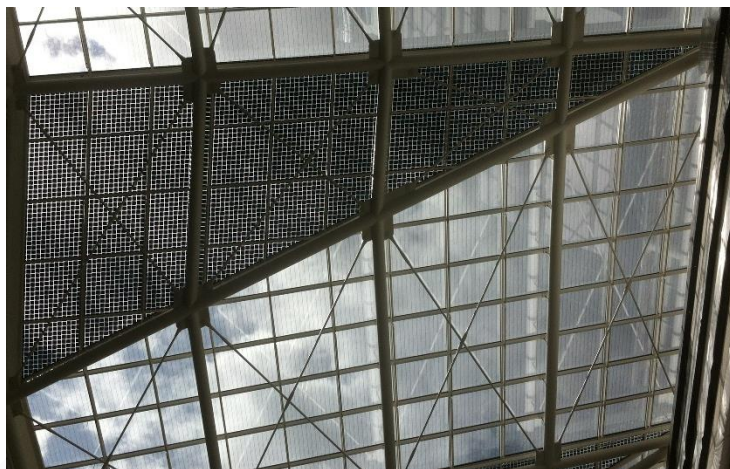
BAPV



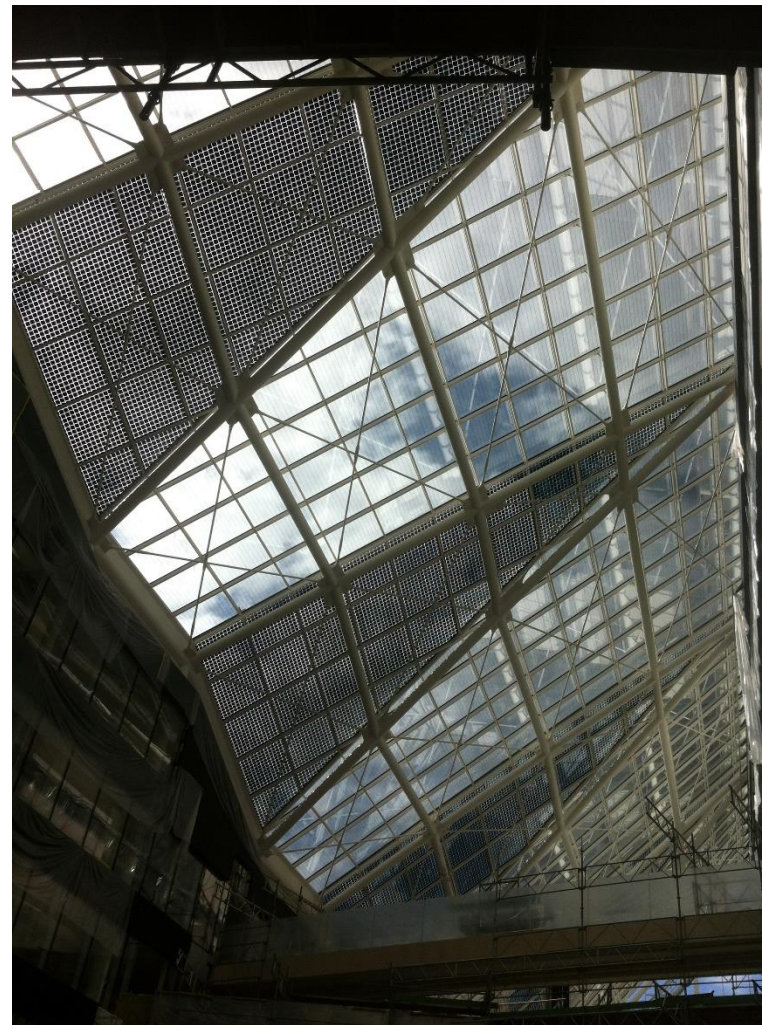
Source: A. Perreira, altPower, NY

Glastak och solavskärmning

Industriens Hus – Köpenhamn



Source: A. Perreira, altPower, NY



Glastak och solavskärmning



Tak över ingången, The Helena, NYC, Källa: A.Perreira



Solcellstak centralstation Berlin, Källa: DGS 2013

Solavskärmning

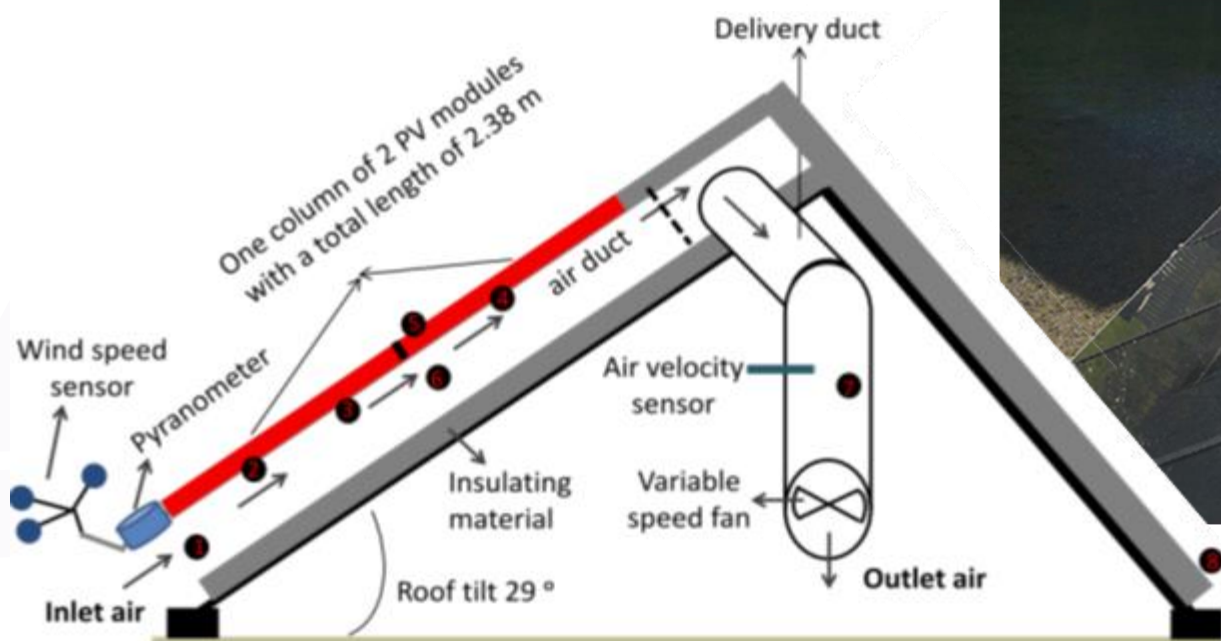


Solcellsmoduler kan ersätta byggmaterial och erbjuda byggnadsfunktioner som kan förbättra lönsamheten.

Uni Erlangen, Tyskland, Källa: DGS 2013

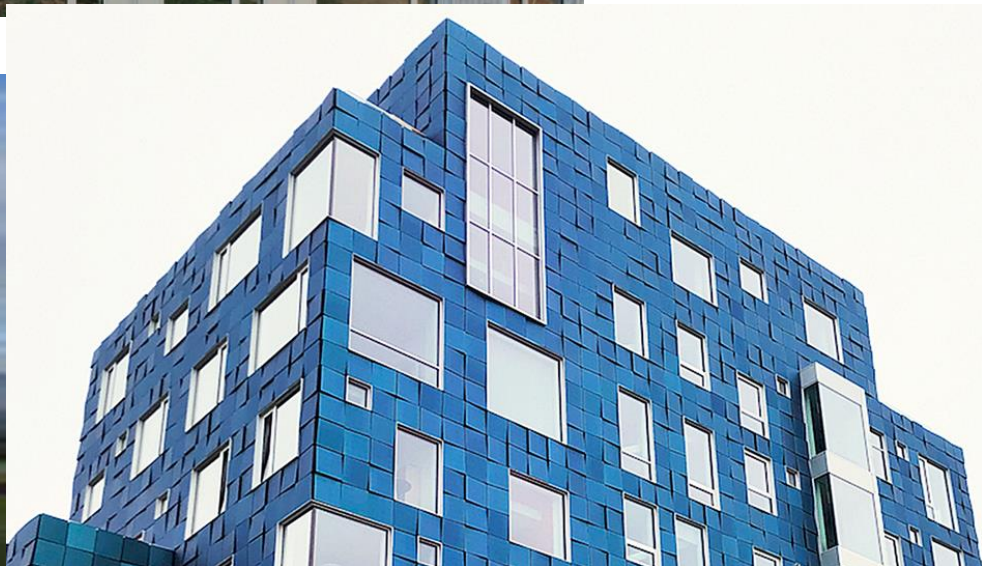
PVT – Använd värmen!

- Aluminiumprofiler med "inskjutna" ramlösa glas-glas moduler (Solibro)
- "Luftvärmesolfångare"



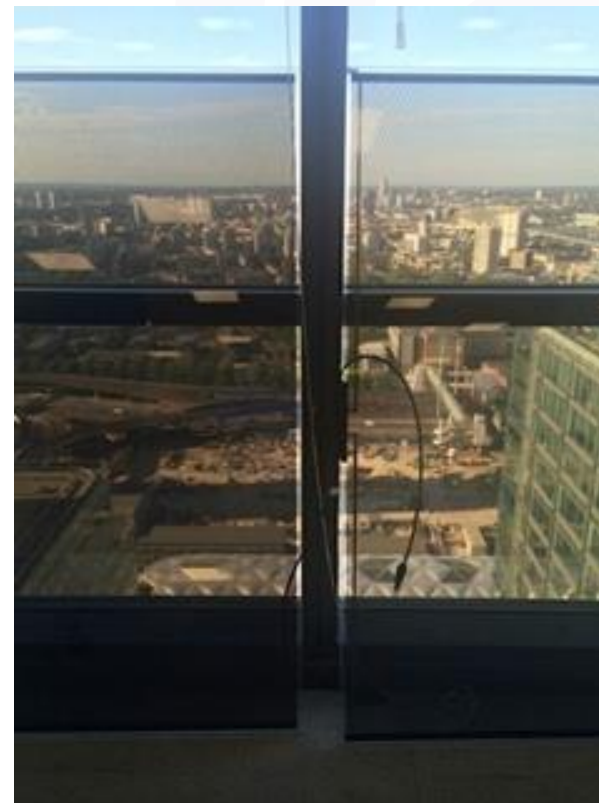
Nybyggnation

- Man kan planera byggnaden så att måtten matchar solcellerna (tak, fönster)
- Det finns prefab taklösningar med solceller (t.ex. Elementum)



Färgade varianter

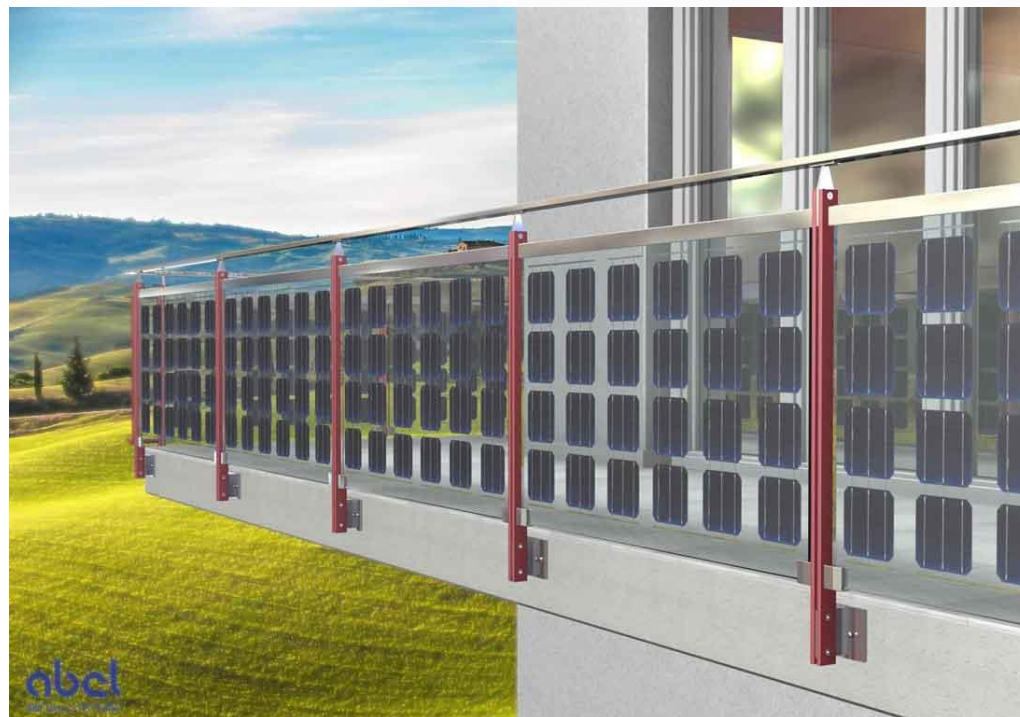
- Man kan i princip få vilken färg och transparens som helst!



Source: <http://www.polysolar.co.uk/Technology/product-range>

Balkonräcke

- Montagelösningar där solceller ersätter annat material för räcke



Källa: <https://a2-solar.com/en/solar-railings>

Fördelar och nackdelar med byggnadsintegrering (summering)

Fördelar

- Solceller ersätter byggnadens ytskikt och sparar tak eller fasadmateriäl
- Det ser mycket finare ut och gillas av arkitekter och husägare! 😊
- Mindre vindbelastning vid kanterna
- Det finns möjlighet att använda värmen från solcellerna

Nackdelar

- Om inte standardmoduler används blir det betydligt dyrare
- Sämre kylning av modulerna/mindre energiutbyte
- Underhåll/tillgång blir krångligare
- Snöraskydd/skuggning

Inte många installatörer som kan/vill installera byggnadsintegrerat!

Mer information

- DGS, Planning and installing Photovoltaic systems, Earthscan, 2013
- Solcellskollen, Blogginlägg "Dags att lägga om taket?", 2019
<https://solcellskollen.se/blogg/dags-att-lagga-om-taket-vi-gar-igenom-nar-takintegrerade-solpaneler-lampar-sig-och-nar-de-inte-gor-det>
- IEA PVPS Task 15 Enabling Framework for the Acceleration of BIPV,
<http://www.iea-pvps.org/index.php?id=task15>