



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Velkommen til Teknologisk Institut

Workshop om Bygningsintegreret solenergi  
2. Oktober 2012



# ”Bygningsintegreret solenergi” et projekt under Styrelsen for forskning og innovation

2 hovedindsatsområder:

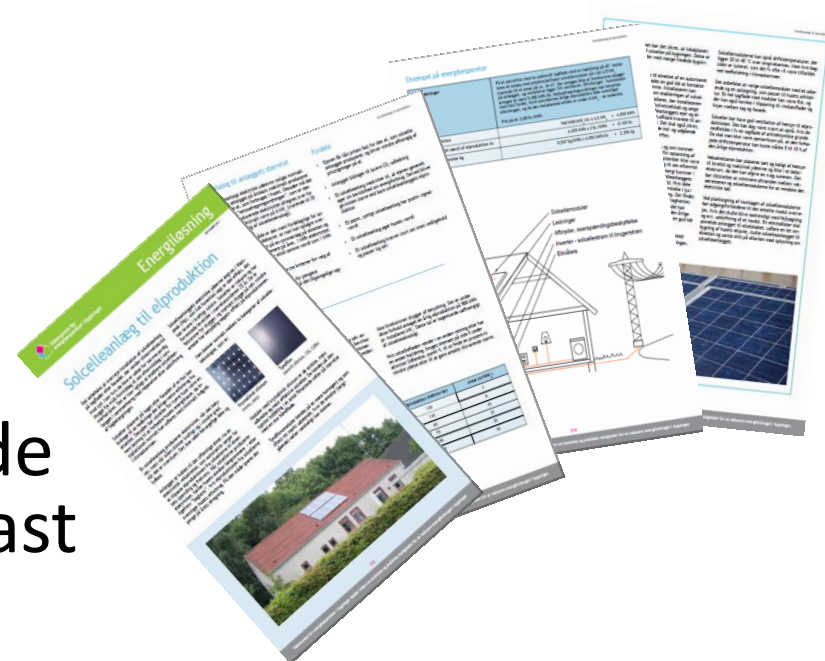
- Aktiviteter målrettet entreprenører og installatører, men også byggevareproducenter.
- Aktiviteter målrettet muligheder i de offentlige nybygnings- og renoveringsprojekter.

# I de kommende 4 år gennemføres disse delopgaver løbende:



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- Barriere- og mulighedsafklaring, økonomi, æstetik og produktudbud/-behov
- Markedsnær innovation
- Udvikling af standardiserede løsninger og en række udkast til anvisninger





# Kvalitetssikring

- Udvikling prøvninger/tests af bygningsintegrerede løsninger
- Stikprøvekontroller af eksisterende monterede anlæg i samarbejde med KSO ordningen





# Formidling

- Kompetenceopbygning hos de professionelle aktører i samarbejde med Brancheforeninger og erhvervsskoler
- Formidling og teknologisk assistance til boligforeninger/tekniske forvaltninger





I dag beder vi jer om..



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

OGISK  
T

# Solcelleanlæg i byggeriet - hvor er vi – hvad mangler?

Workshop om barrierer 2. oktober  
2012



# Endelig: Det danske boom!

23.000 familier producerer solstrøm fra solcelleanlæg med en samlet effekt på 112 MW.

Tilsammen producerer de, hvad der svarer til elforbruget i knap 25.000 husstande.

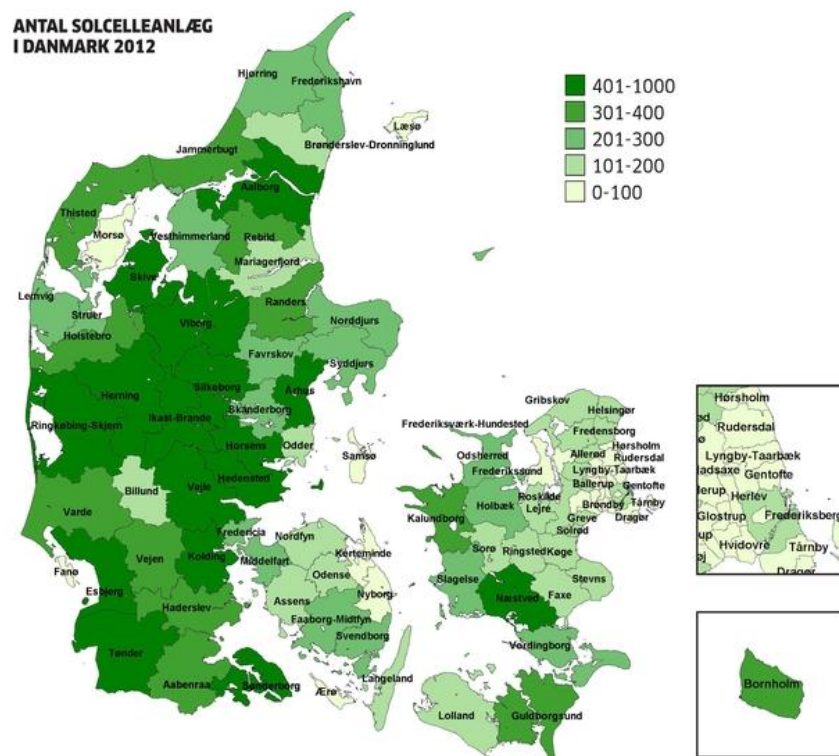
De allerfleste anlæg er sat op i 2012, hvor alene 20.000 nye solcelleanlæg med en samlet kapacitet på 100 MW er kommet op på tagene.

Svarer i produktion til ca. 0,3% af det samlede forbrug

Stigningen fortsætter.....

*Fra ingeniørens netavis*

ANTAL SOLCELLEANLÆG  
I DANMARK 2012







# Status for solcelleanlæg i DK

- Næsten 100% nettilsluttede anlæg
- Montage udenpå taget
- Mange "store" anlæg (6kW grænse)
- Monteres af mange forskellige faggrupper
- Tilsluttes af elektriker
- Opfølgning fra Sikkerhedsstyrelsen i gang
- Opfølgning fra forbruger (?)

# Aktuelle debatter

**Ingeniøren/byggeri** [Log ind](#) [Opret](#)

Nyheder | Blogs | Debat | Grupper | Avisarkiv | Kursusguide | Ingeniør-job | Ingeniøren+

BIOTEK | BYGGERI | ELEKTRONIK | ENERGI & MILJØ | FORSKNING | FØDEVARER | IT | KARRIERE

**Ingeniøren** PRODUKTPRISER 2012

PRODUKTPRISER » Stem på din kandidat! Deadline for indstillinger af produkter er 4. oktober kl. 12.

Spørg Scientariat » Hvorfor kan man ikke vække sig selv i en drøm?

[UDSKRIV](#) [DEL PÅ FACEBOOK](#) [SEND TIL VEN](#) [KOMMENTARER \(55\)](#)

## Solcelleanlæg kan ødelægge dit tag

Solcelleanlæg er populære som aldrig før, og markedet minder om Det Vilde Vesten, for ifølge Dansk Byggeri sættes solcellerne mange steder op uden hensyn til, om tagkonstruktionen kan bære.

## Solenergi gør huse til rene brandfælder

Solceller truer brandfolks sikkerhed, fordi der ikke kan lukkes for strømmen i tilfælde af brand - brandfolkene kan blive nødt til at lade solcelle-huse brænde ud

18:42, 25. sep 2012 | Karsten Gøttler



Tusindvis af solceller producerer billig strøm overalt på danske hustage. Men hos landets beredskabschefer vokser bekymringen, for ingen brandmænd tør slukke en brand i en hus med strømførende solceller på taget. (Foto: Lizette Kabré) [Se stort billede](#) | [Del](#)

annonce

**Elsker du også film?**

"Denne her film kan redde din weekend, måske endda din uge ..."

- SØREN HØY, FILMEKSPERT PÅ VIASAT FILM

[Få Sørens anbefalinger her](#)

[Oversæt / Translate](#)



## Nabo-hævn: Planter høje træer foran solcelleanlæg

Solcelleanlæg skal give ejeren billig vedvarende energi - men i Hvidbjerg ser et anlæg ud til også at skabe vedvarende skærmydsler

13:24, 05. sep 2012 | Thomas Harder



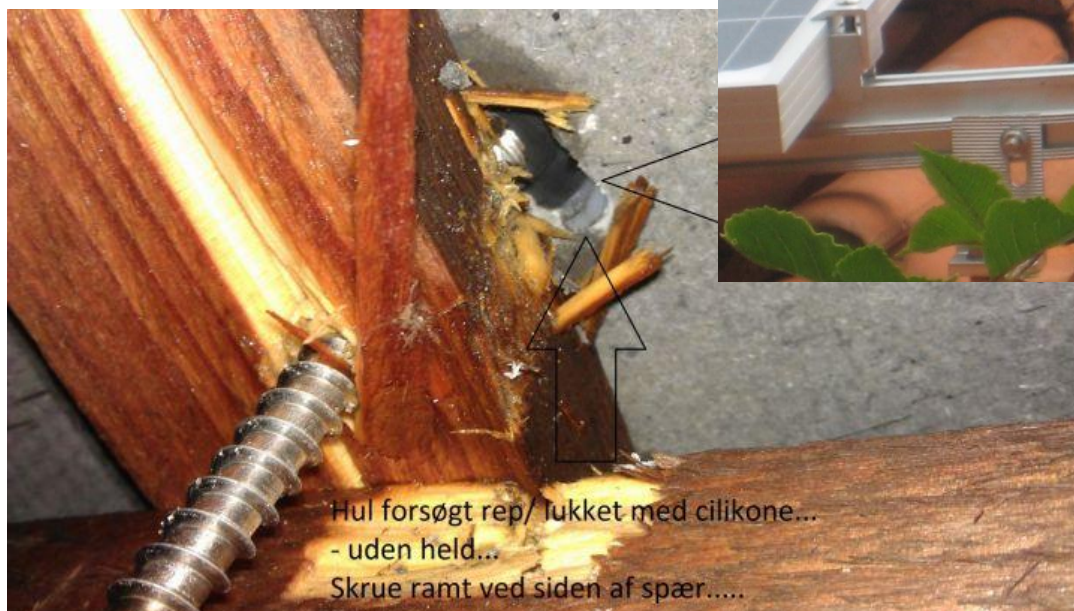
# Udfordring: Æstetik og visuelle gener

- Indbygning eller montage
- Udfordringer i f.t. røde tegl
- Økonomiske barrierer = flot men dyrt



# Udfordring: Bygningsskader

- Snelast
- Vindlast
- Gennemtæring
- Råd og svamp





# Udfordring: Brandslukning

- Belyste solcellepaneler kan ikke afbrydes (spændinger op til 1000 V dc)
- Risiko for alvorlige lysbuer pga. dc
- Udvikler visse toksiner ved brand
- Solcellepaneler kan gøre det vanskeligt at færdes på et tag og kan udgøre en vanskeligt gennemtrængelig barriere for brandfolkene



# Udfordring: Generende reflekser

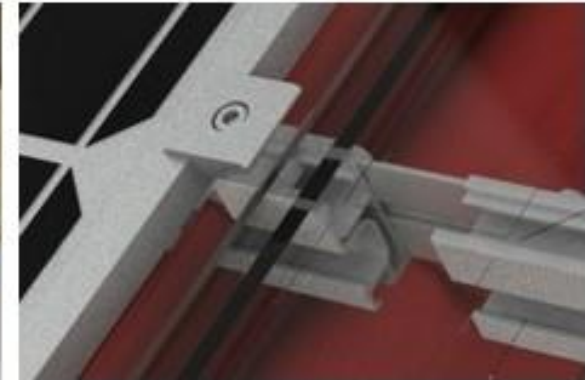
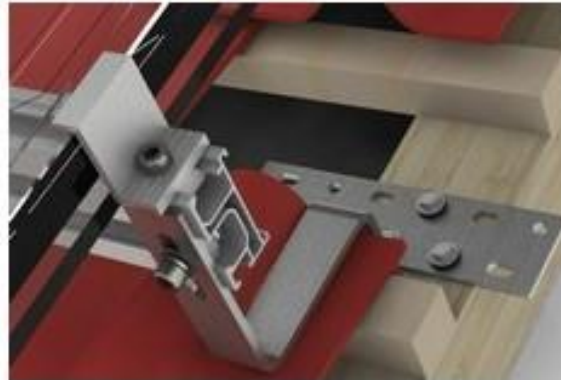
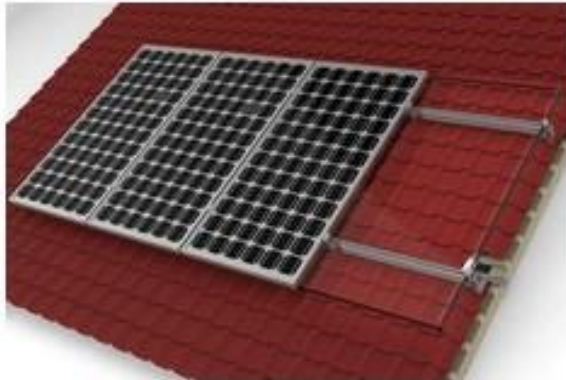


- Visse kommuner stiller specifikke krav til glansværdi!
- I forbindelse med fx maling og tagsten ses ofte en inddeling i glanstal:
  - Helmat: 0 – 5
  - Mat: 5 - 10
  - Halvmat: 5 – 30
  - Halvblank: 30 – 60
  - Blankt: 60 – 90
  - Højglans: 90 +
- **Blænding er i høj grad retningsbestemt**

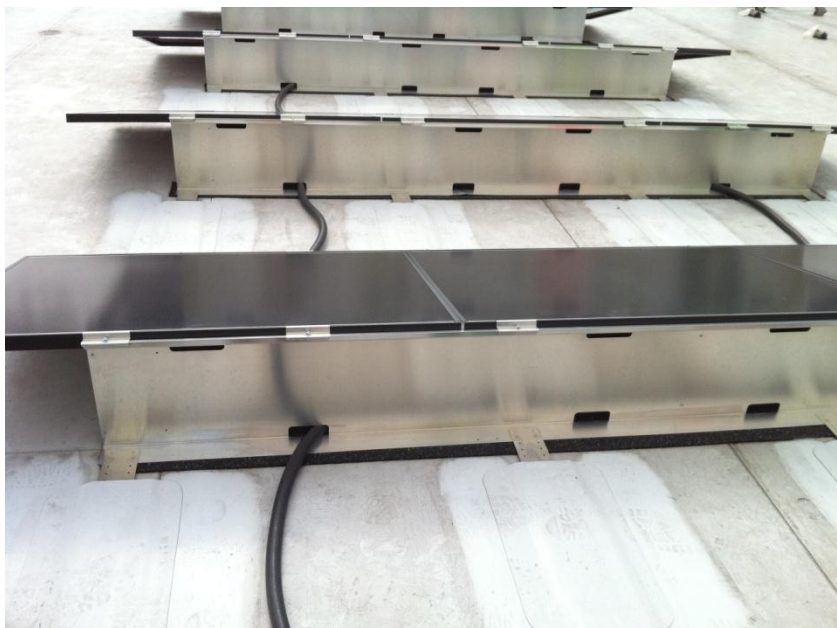
**METODEN UEGNET TIL  
SOLCELLEMODULER!**

# Montagesystemer

Tile roof Kit

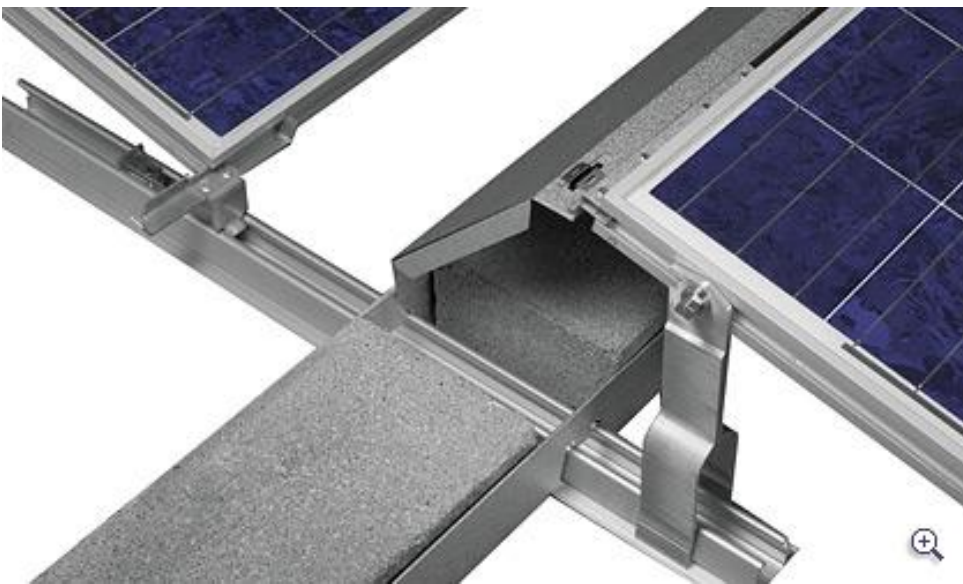


De typiske montagesystemer passer kun i begrænset omfang til danske tage med smalle spær



# Flade tage

Der er enkelte eksempler på at ikke fastgjorte anlæg er blæst ned.







# Fritstående anlæg



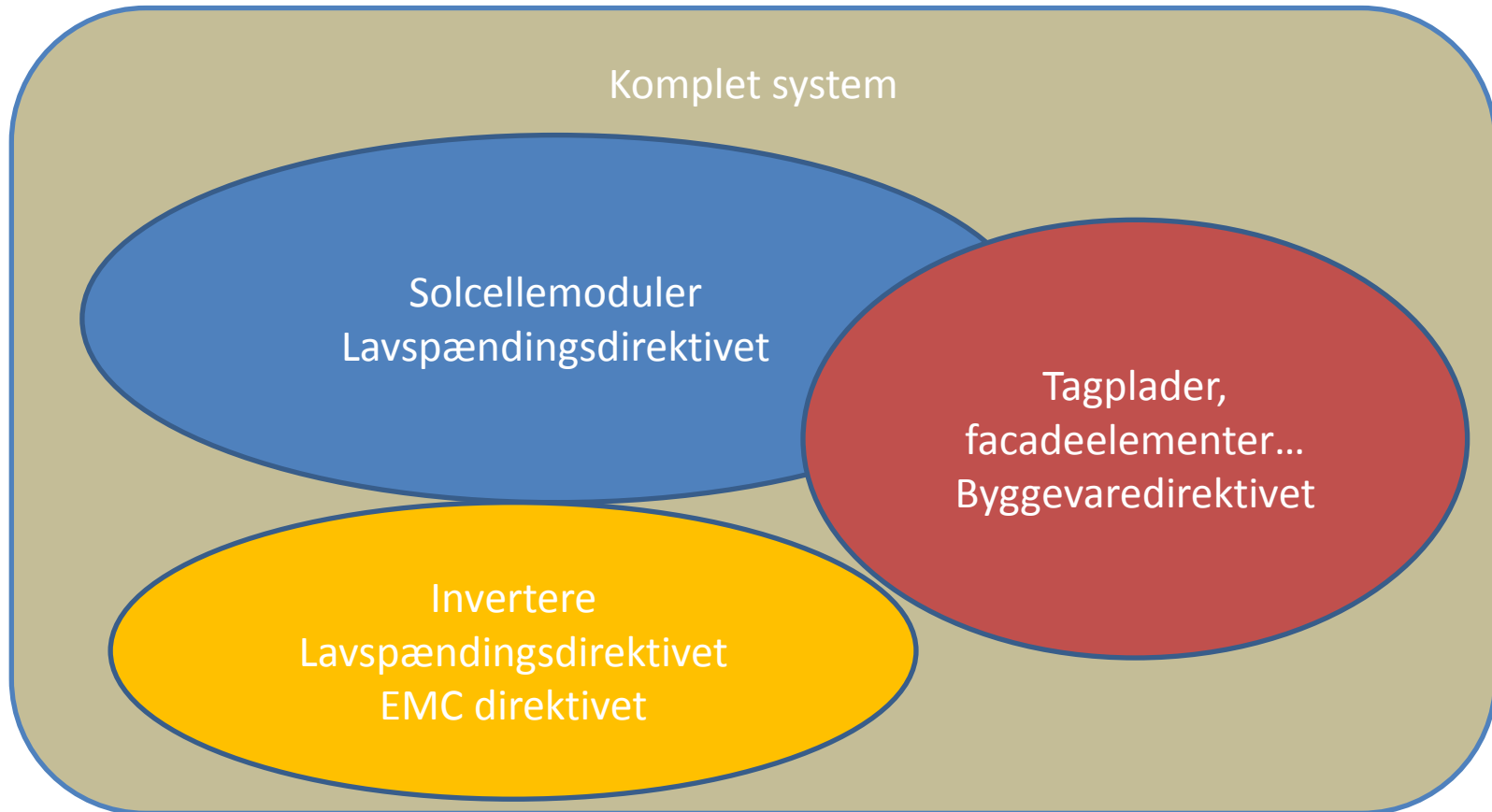
Hærværk og tyveri er  
en reel risiko!



# Kvalitetssikring af solcelleanlæg

- Bygningsreglementet stiller krav om at anlægget ikke må skade bygningen
- Energinet.DK foretager sikkerhedsmæssig vurdering af vekselrettere
- KSO ordningen for frivillig certificering af installatører: uddannelse, stikprøver
- Energistyrelsen overvejer positivliste eller lignende redskaber for uvildig forbrugervejledning

# Standarder i EU



- Fælles CEN/CENELEC arbejdsgruppe nedsat



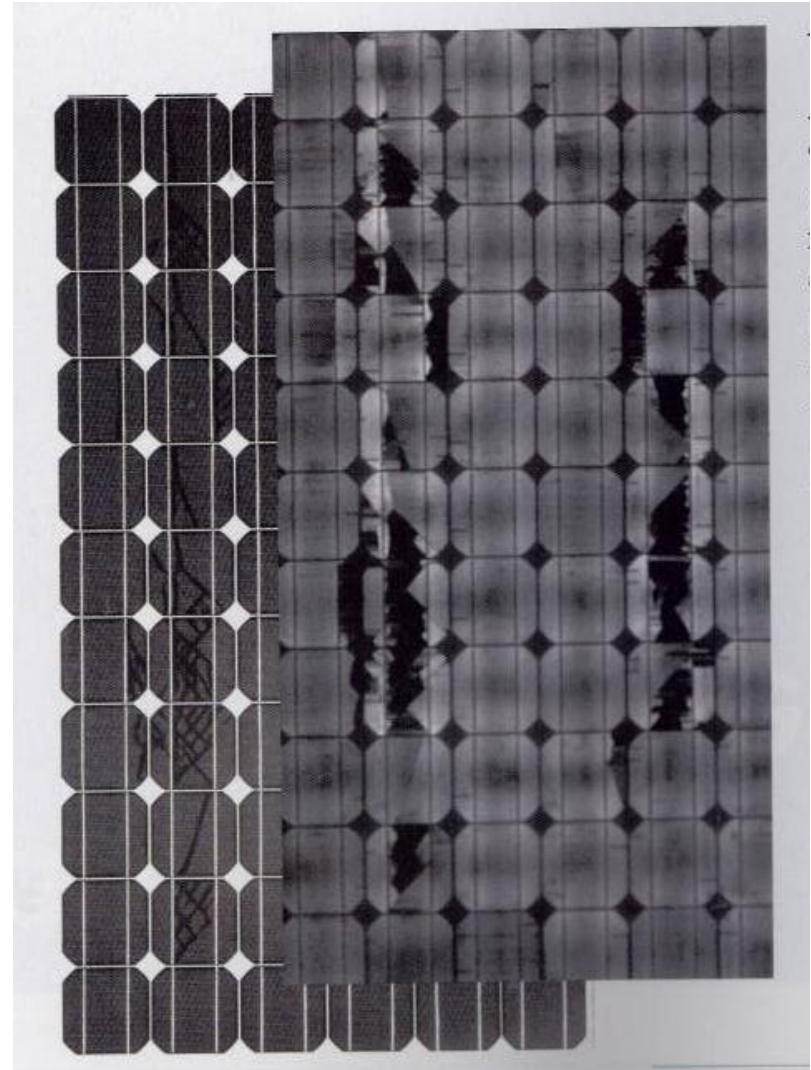
# Test på Teknologisk Institut?

- Solcellemoduler:
  - Eftervisning af ydelse
  - Termografering (ensartethed)
  - Elektrisk isolationsmodstand
- Komplette anlæg:
  - Inspektion som led i KSO
  - Eftervisning af ydelse
  - Langtidsmålinger, energianalyse



# Hvad mangler?

- Solcelleflader testet som bygningselement i f.t. vandtæthed, styrke m.m.
- Udvidet kvalitetstest, f.eks. mikrorevner i celler
- Objektiv måling af lysrefleksion i stedet for nuværende glanstal
- Test af montagesystemer
- Test af brandegenskaber/-risiko
- Test og sammenligning af komplette pakker?



# Det "usynlige" anlæg?



Kan måske være en vej at gå, hvis tagbranchen for alvor spiller med





# Solceller som arkitektonisk udtryk?

- Før 2010: Dyr solceller, dyr integration – demonstrationsprojekter
- Nu: Billige solceller, dyr integration
- Fremtid: Billige solceller i integrerede standardprodukter?





# Opsummering af barrierer

- Flaskehalse i uddannelse og myndighedsbehandling
- Økonomiske virkemidler ikke altid hensigtsmæssige (integrerede anlæg)
- Usikkerhed m.h.t. sagsbehandling, f.eks. visuelle gener
- Uklar ansvarsfordeling ved udførelse og aflevering af solcelleprojekter
- Kun få standardprodukter til integration
- Nervøsitet hos forsikringsbranchen (Brandlukning samt vandskader)







# Hvad er i vente på kort sigt?

Montage og integration	Guide for typiske danske konstruktioner
Brandslukning	Guide fra Beredskabsstyrelsen
Kvalitetssikring	Forslag til nye prøvninger på Teknologisk Institut
Forbrugeroplysning	Positivliste e.l. fra Energistyrelsen