

Bygningsintegrerte solcellesystemer



Inger Andresen

SINTEF Teknologi og Samfunn
Arkitektur og byggteknikk

Hva er solceller ?

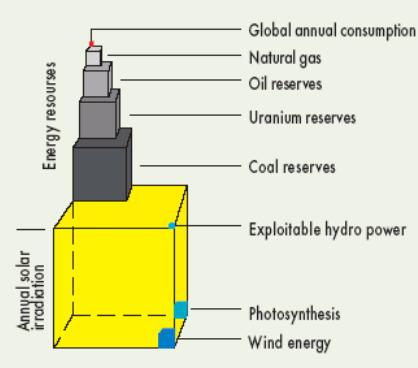
- Elproduserende halv-leder elementer
- Vanligvis basert på silisium (kvartssand)



Hvorfor solceller ?

Stor fornybar energikilde:

- **Solinnstrålingen til jorden i løpet av et år tilsvarer ca 15000 ganger hele verdens årlige energiforbruk.**
- **Vi kan dekke hele verdens energibehov ved å belegge ca 0.1% av verdens ørkenområder med solceller.**
- Dersom hele Norges el-produksjon på ca 125 TWh skulle dekkes med strøm fra solceller måtte en dekke et areal på ca 900 km², tilsvarende 0,3% av Norges landareal (2 x Oslo).



Hvorfor solceller ?

Miljø:

- **Ingen utslipp**
- **Energitilbakebetalingstiden er kun 2-4 år for Si-solceller. En solcelle har en levetid på minst 30 år.**
- **Lydløse**
- **Pålitelige**
- **Legger ikke beslag på verdifullt landareal hvis de integreres i bygninger.**



Hvorfor solceller ?

Lokal energikilde:

- **Uavhengig av import**
- **Sikkerhet ved nett-avbrudd**



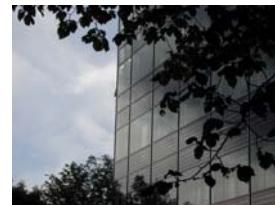
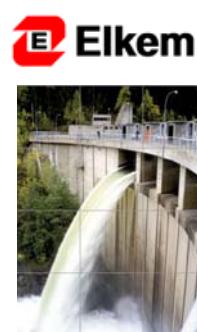
Blackout in Silicon Valley, June 2000

Internet companies lost \$75 million per day; some \$6 million per hour

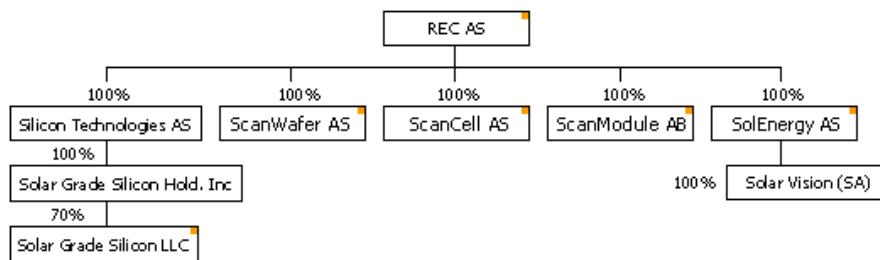


Hvorfor solceller i Norge ?

- **Norge er en av verdens største produsenter av silisium med metallurgisk kvalitet**
- **Norge kan produsere solceller vha fornybar energi (vannkraft)**
- **Verdens el-behov er i kraftig vekst**
- **Solcelle-moduler kan være attraktive bygningsmaterialer**



Norsk industri



Norsk industri

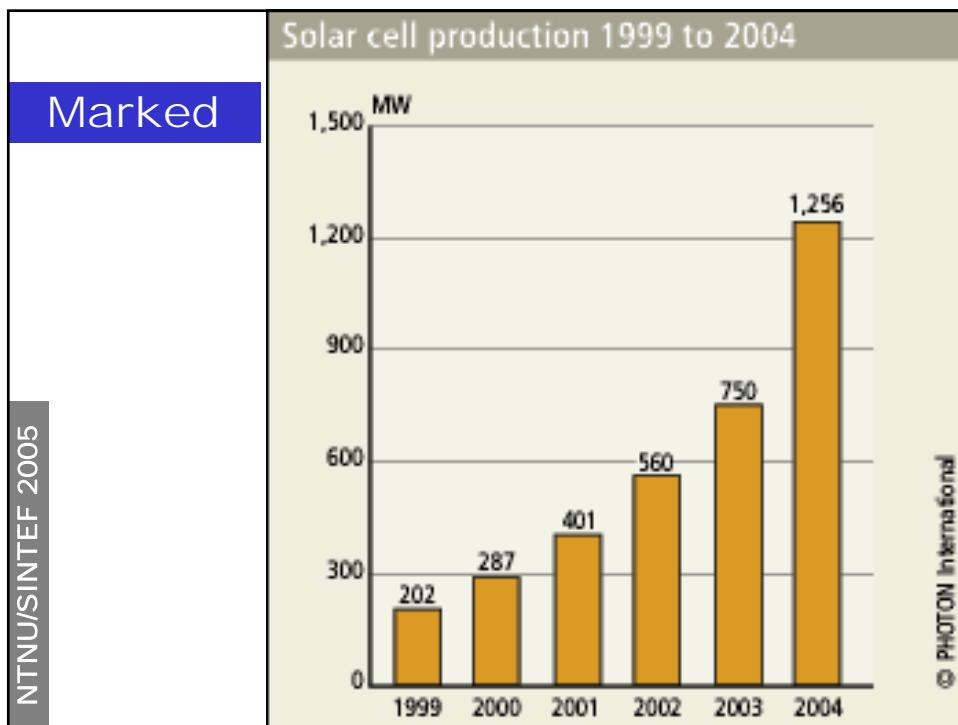
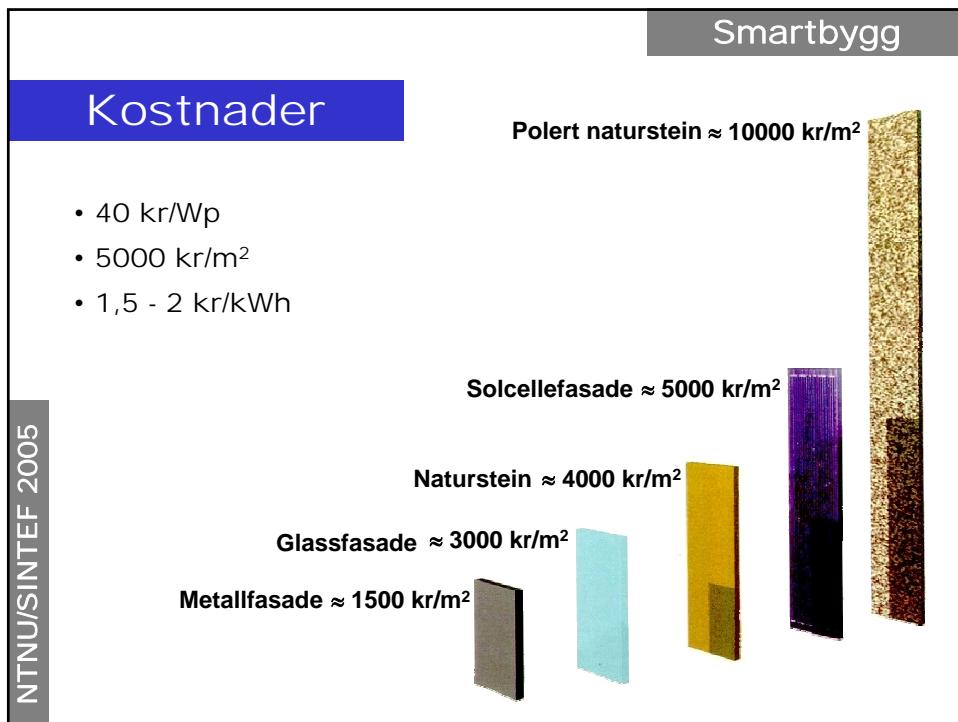


ScanWafer AS er en av verdens
største produsenter av
multikrystallinske wafere



En lys fremtid

ScanWafers forretningsidé er å forsyne
det raskt voksende markedet for solenergi
med multikrystallinske silisium wafer
av høy kvalitet.

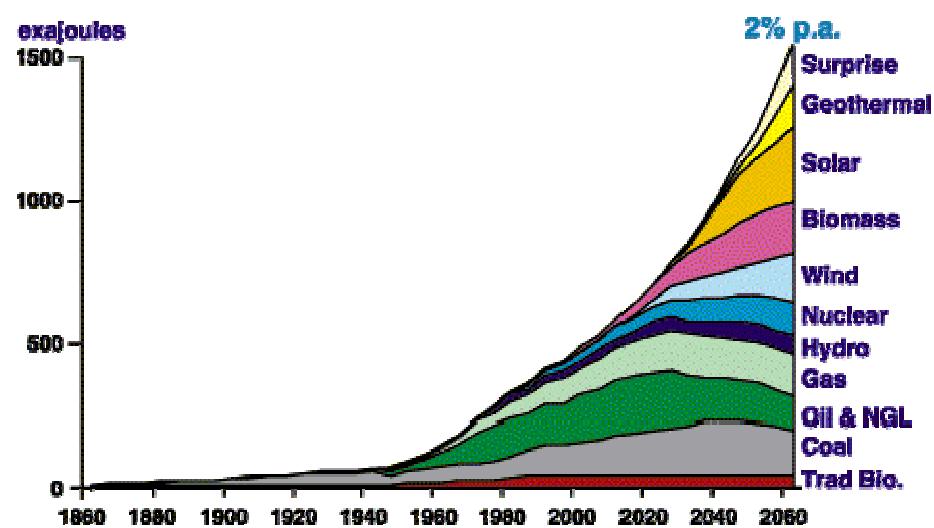


Marked

- Tyskland og Japan er de største markedene
- Markedene er drevet av statlige subsidier
- Største produsenter er Sharp, BP, Kyocera, Shell og Sanyo.
- Større fasadeleverandører som Shüco og HBS har solcelle-fasader i sitt sortiment
- Sverige starter i år et introduksjonsprogram for solceller på 100 mill SEK med 70% investeringsstøtte

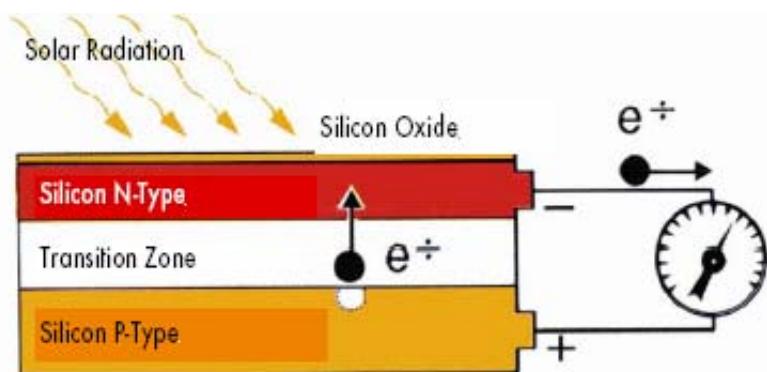
SHARP

The logo for KYOCERA, featuring a red square with a white stylized "K" inside, followed by the brand name in a red sans-serif font.

**SANYO**

Shell International, 1998

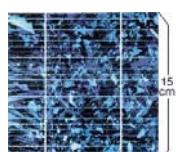
Hvordan virker solceller ?



Virkningsgrader



- Monokrystallinske silisium-cellere: 15-20%

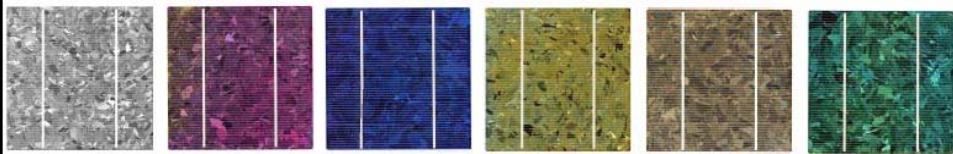


- Poly-krystallinske silisium-cellere: 10-15%

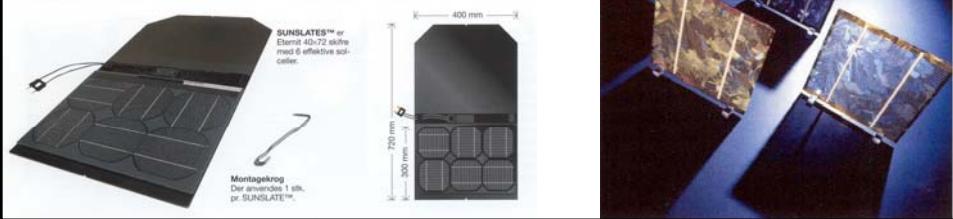


- Amorfe silisium-cellere: 5-10%

Solceller i bygninger



Store rektangulære SUNSLATES™...



Göteborg Energi

- **180 m², 6.8 kWp**
- **NAPS Sweden**
- **570 12W a-Si moduler**



Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München

- Rehabilitering, 1993
- PV: Deutsche Aerospace
- a-Si gavlvegg
- 53.4 kWp



Stadtwerke Aachen AG

- 1991, rehabilitering
- Flachglas Solartechnik
- 4.2 kWp, p-Si

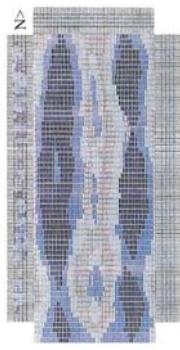






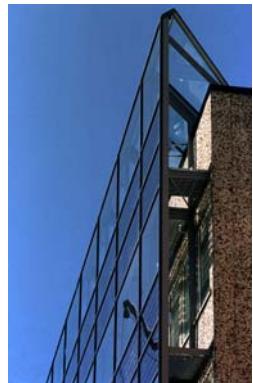
**Mont-Cenis Centre,
Herne/Ruhr**

- 10,000 m²
- 3,185 modules
- 569 inverters
- 55 km cables
- PV produksjon = 2 x forbruk



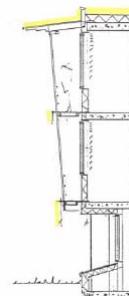

BP Solar Skin, NTNU

- Ferdigstilt 2000
- m-Si
- 192 m²
- 16 kWp
- 13 MWh/yr
- Dekker 40% av el-behov

BIPV og Smartbygg

- Utvikling og optimalisering av bygningsintegrete solcelle-elementer for fremtidens bygg
- Fokus på kombinasjon av funksjoner, bl.a. dagslys, solavskjerming, oppvarming, kjøling og ventilasjon. For ulike typer bygg i ulike kontekster.
- Integrasjon av solcelle-elementer i BMS og BIM-systemet



Flere fluer i ett smekk.....

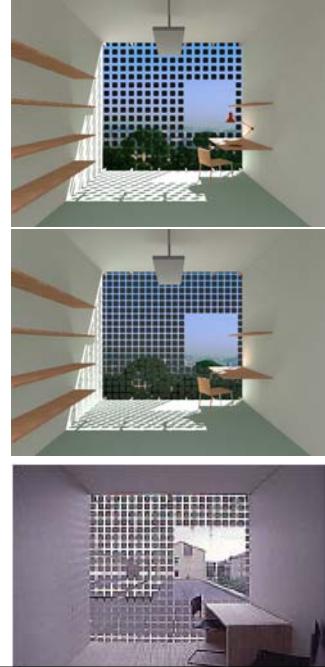


BIPV og innemiljø

Solceller i glass:

- Visuell kvalitet: lys, mønster, utsyn, etc.
- Oppvarming og kjøling

Smartbygg



BIPV og implementering

IEA PVPS Task 10:
Urban Scale PV



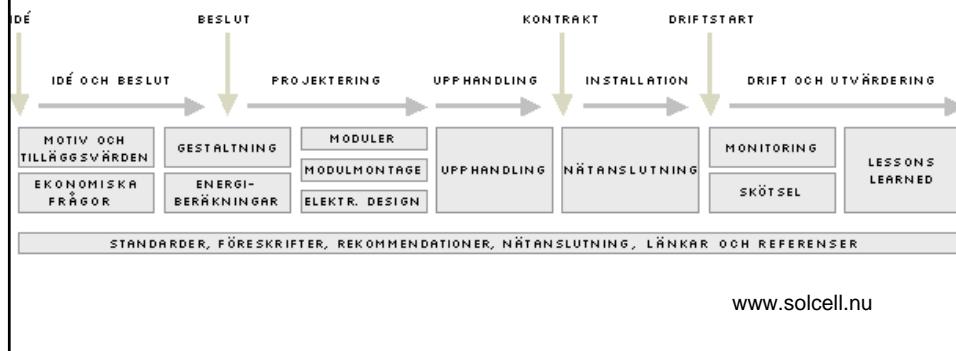
- Address the customers
- Solve technical problems
- Improve the markets
- Inform the society

Smartbygg



Solceller og integrert prosjektering

- Ses i sammenheng med daglys, varme, kjøling
- Fra skisseprosjekt: arkitekt + eksperter



Solceller og bygningsintegrerte energisystemer

Solceller integrert i glass, solavskjerming, fasade/tak-kledning:

- heating, cooling, lighting
- smart windows

PV-powered electrochromic devices and photoelectrochromic cells



Solceller og lys



Solceller i
solavskjerming



Solcelle-belysning

Solceller og VVS



solcelle-solfanger



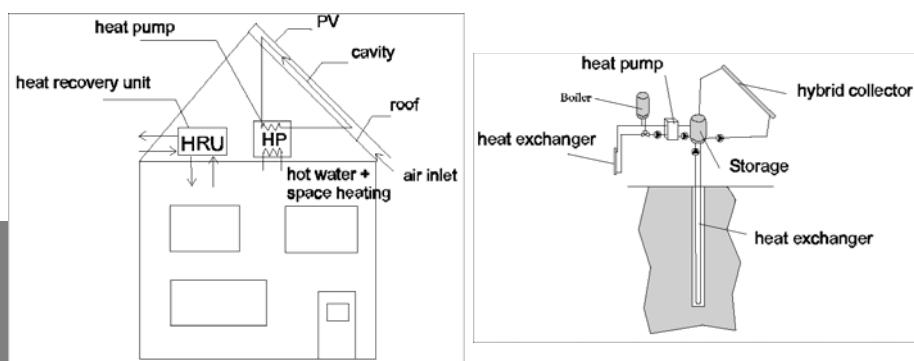
solcelledrevet pumpe



solcelle-drevet vifte

Solceller og varmepumper

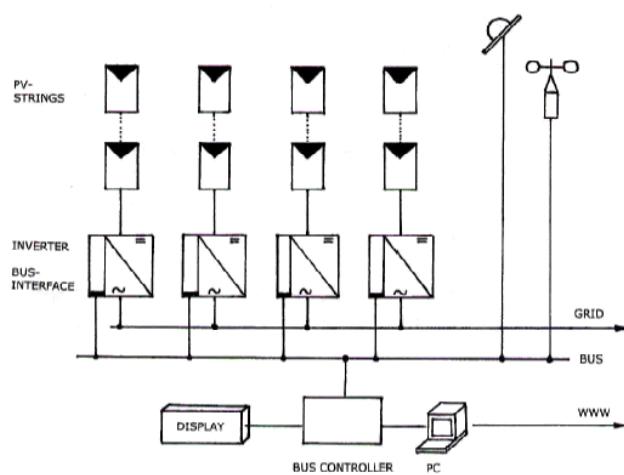
NTNU/SINTEF 2005



(Nederland)

NTNU/SINTEF 2005

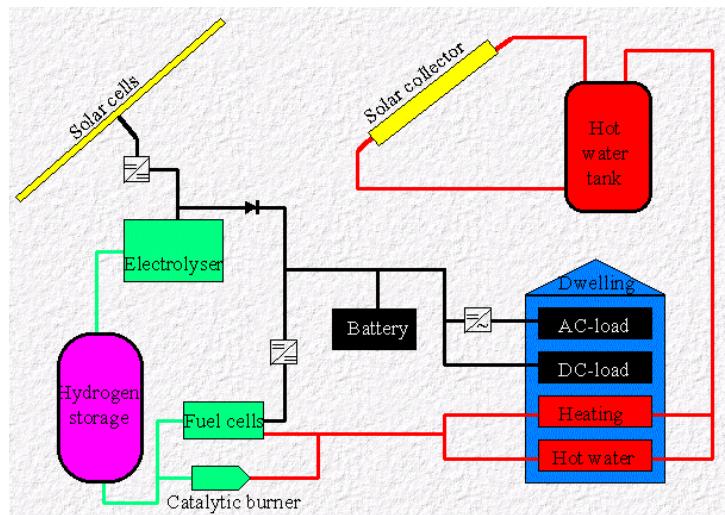
Solceller og BMS



(LonWorks)

Smartbygg

Solceller og energilagring



NTNU/SINTEF 2005

Smartbygg

Solceller og Big Brother...



NTNU/SINTEF 2005