



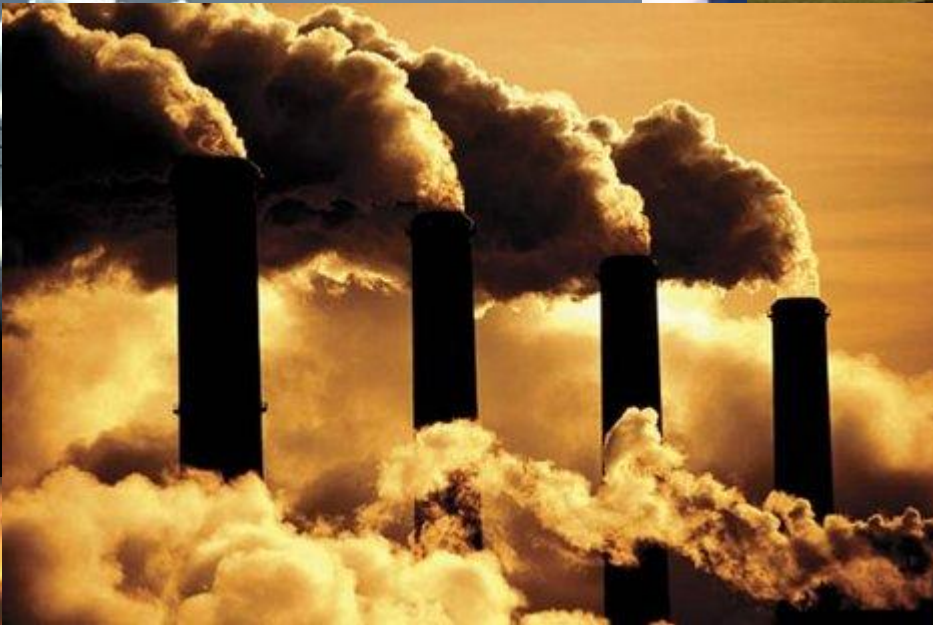
Solcelleteknologi

E.S. Marstein – Energiseminar BI – 24/5 2016

En slags plan...

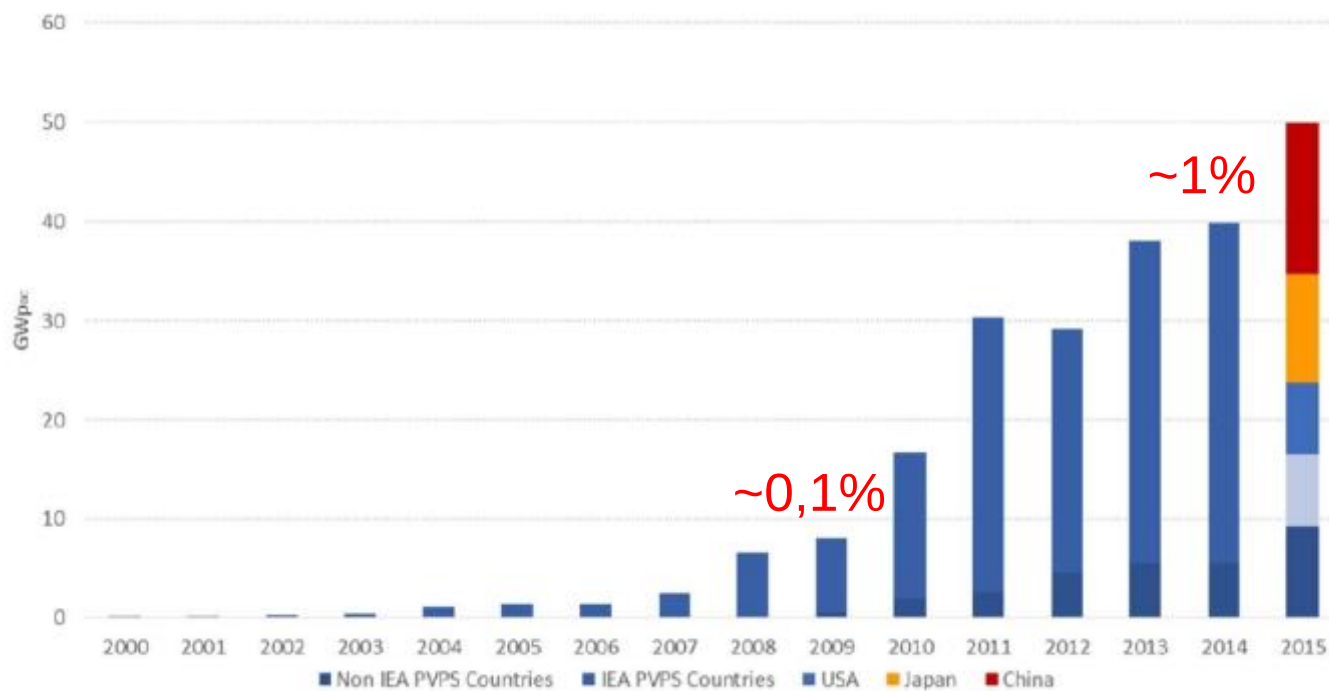
- Who cares...
- Solcellehvaforno?
- Solcellerevolusjonen
- Et norsk perspektiv
- Konklusjon (-ish)





Solcellerevolusjonen – globalt perspektiv

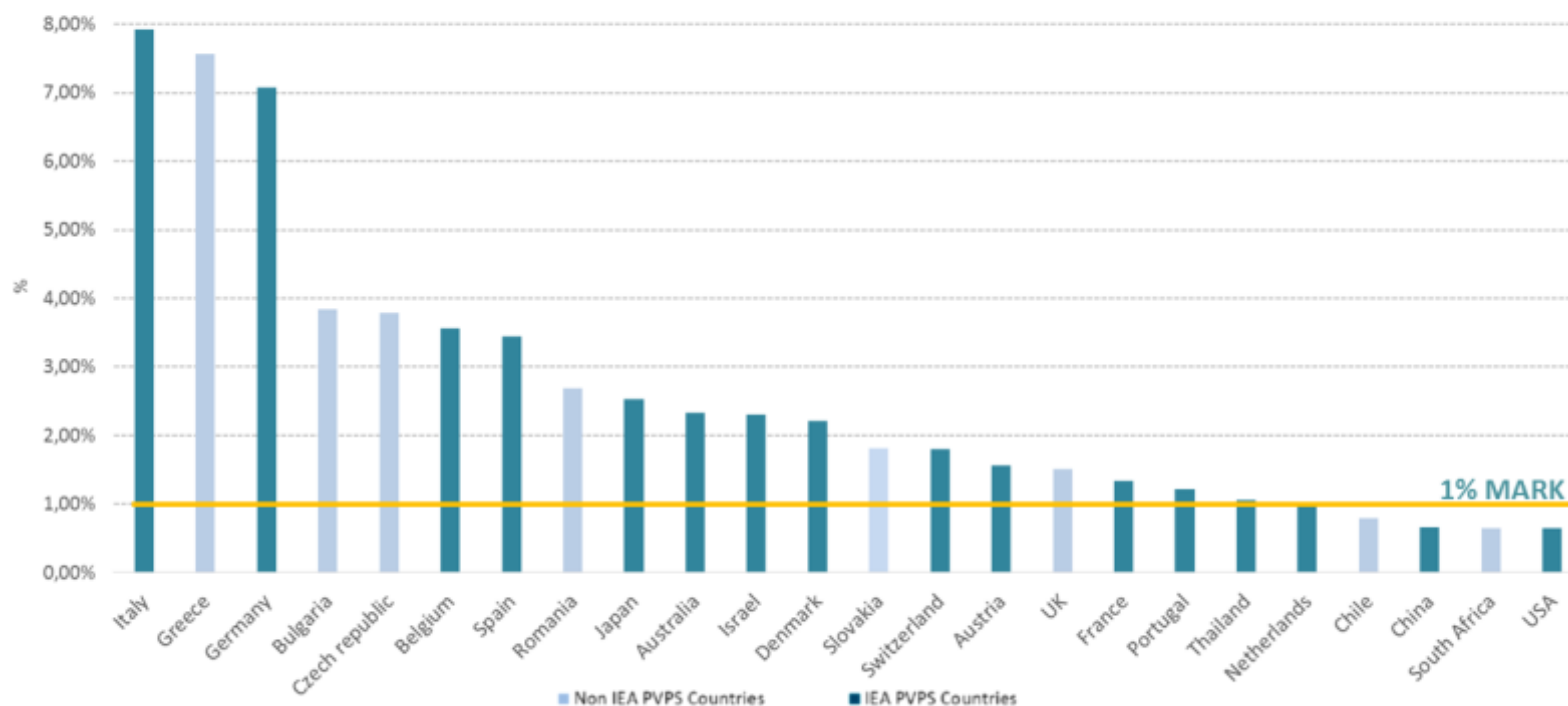
FIGURE 2: EVOLUTION OF ANNUAL PV INSTALLATIONS (GW - DC)



©Snapshot of Global PV Markets – IEA PVPS

Solcellerevolusjonen – store forskjeller

FIGURE 4: 2014 THEORETICAL PV PRODUCTION

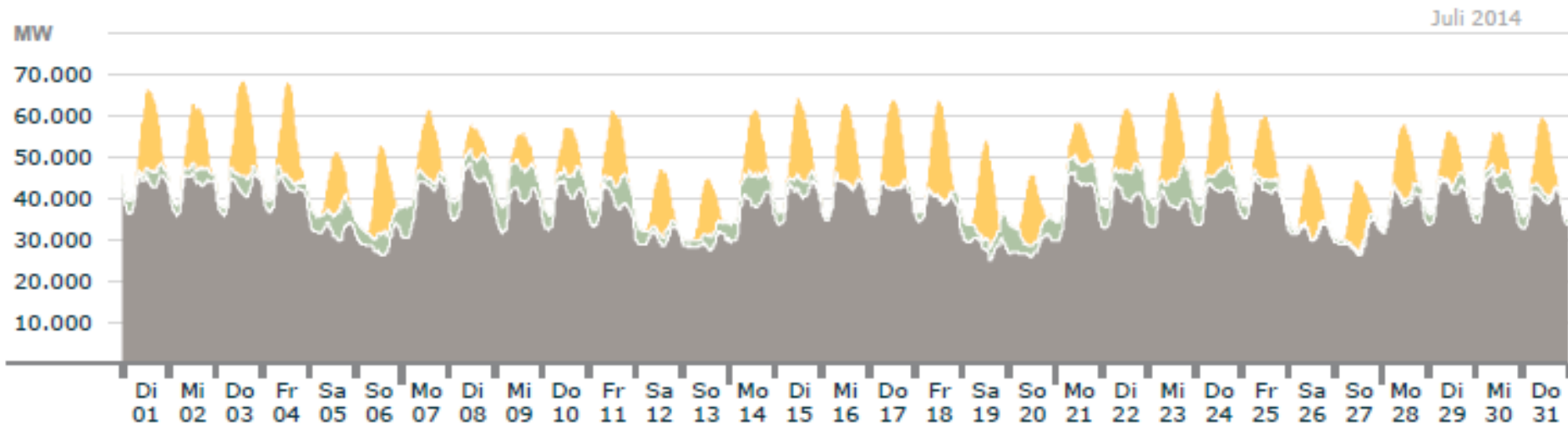


Source: IEA PVPS

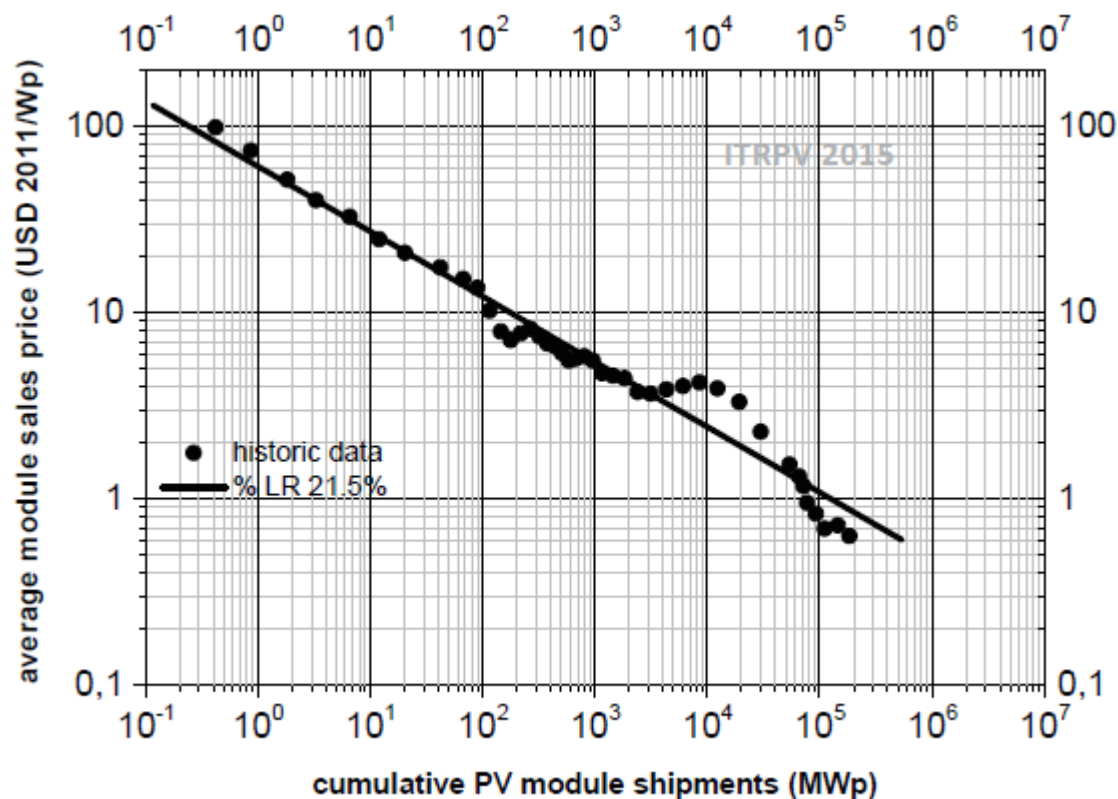
IEA-PVPS 2015

Solcellerevolusjonen – konsekvenser

Tatsächliche Produktion

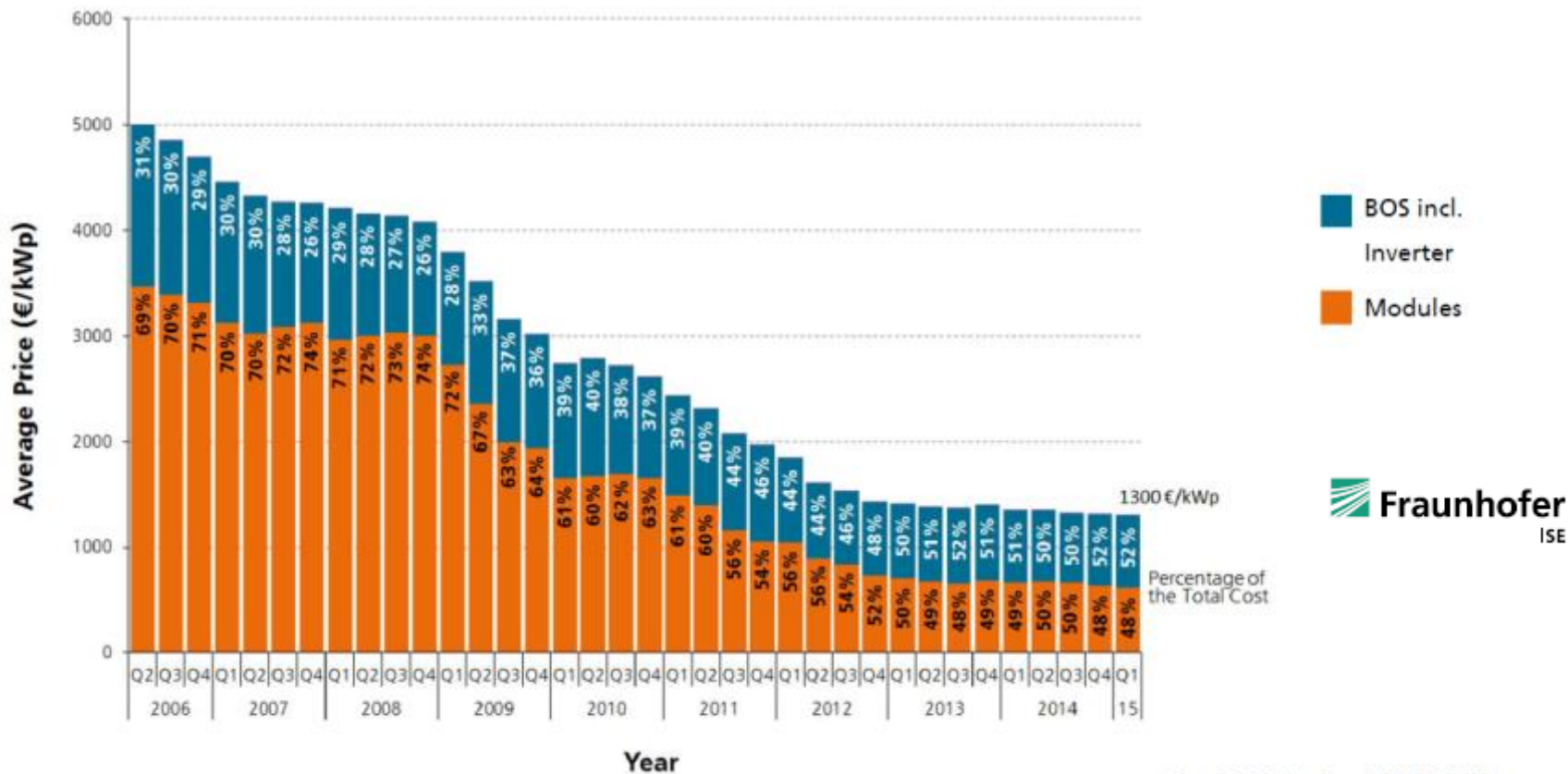


Solcellerevolusjonen – kostnadsbildet



ITRPV 2015

Solcellerevolusjonen – kostnadsbildet

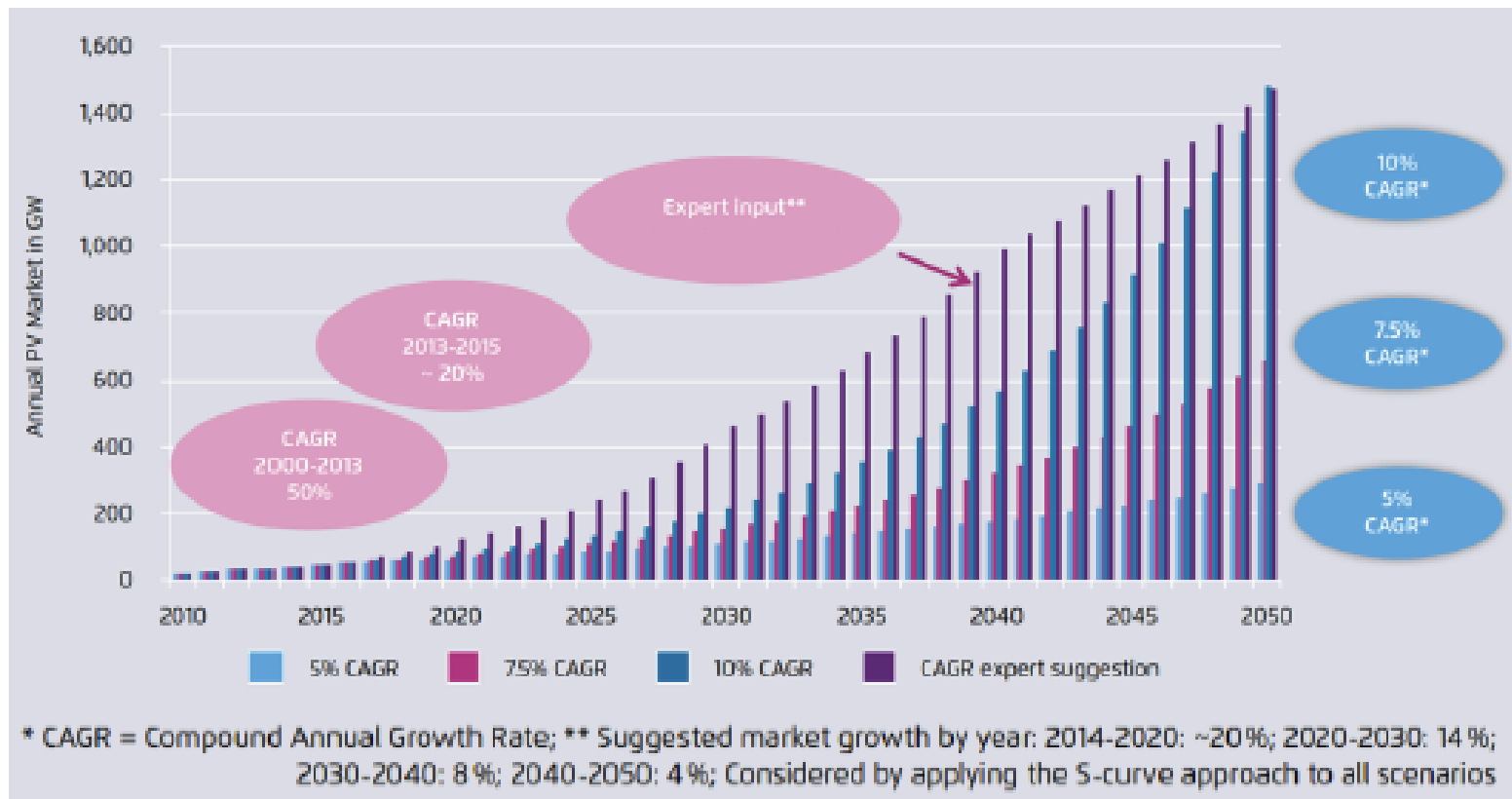


Data: BSW-Solar. Graph: PSE AG 2015

FhG ISE 2015

Solcellerevolusjonens fremtid?

Prognosis 2015 – 2050 from Fraunhofer /Agora Energiwende, 2015



FhG ISE/Agora

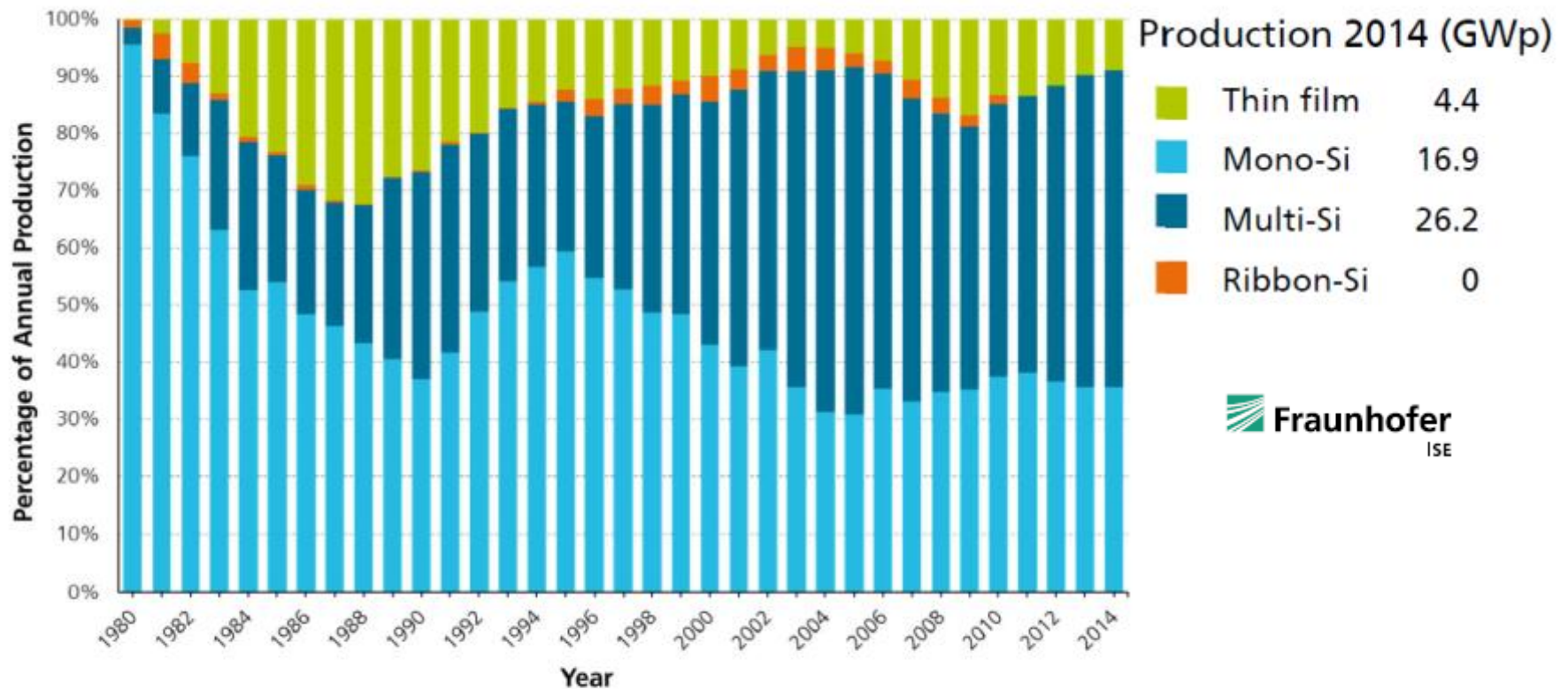
Solcellerevolusjonen oppsummert (1)

- Den globale solcelleindustrien er plutselig viktig
 - <0.1 % av global strømproduksjon så sent som i 2009
 - 1% i 2014
 - 2% i 2017
 - 5% i midten av tjueåra, litt avhengig av vekstrater
 - ...
- Den raske veksten fortsetter
 - ~56 GW_p i 2015 (Årlig omsetng ~1000 milliarder kroner!)
 - ~70 GW_p i 2016
 - ~80 GW_p i 2017 (2* produksjonen i 2013/2014!)
 - ...

Solcellerevolusjonen oppsummert (2)

- Viktige temaer for videre forskning og utvikling
 - Solcelle- og solcellepanelteknologi
 - Høyere virkningsgrader
 - Reduserte produksjonskostnader langs hele verdikjeden
 - Redusert miljøfotavtrykk og økt resirkulerbarhet
 - Økt ytelse i felt
 - Forlenget driftstid i felt
 - Drift og vedlikehold av solparker blir stadig viktigere
 - Produsenter av høykvalitetsprodukter må bevise nytten i felten
 - Potensialet er fortsatt tilstede for store gjennombrudd...
 - ...men gradvis forbedring og utvikling er et SVÆRT kraftig instrument

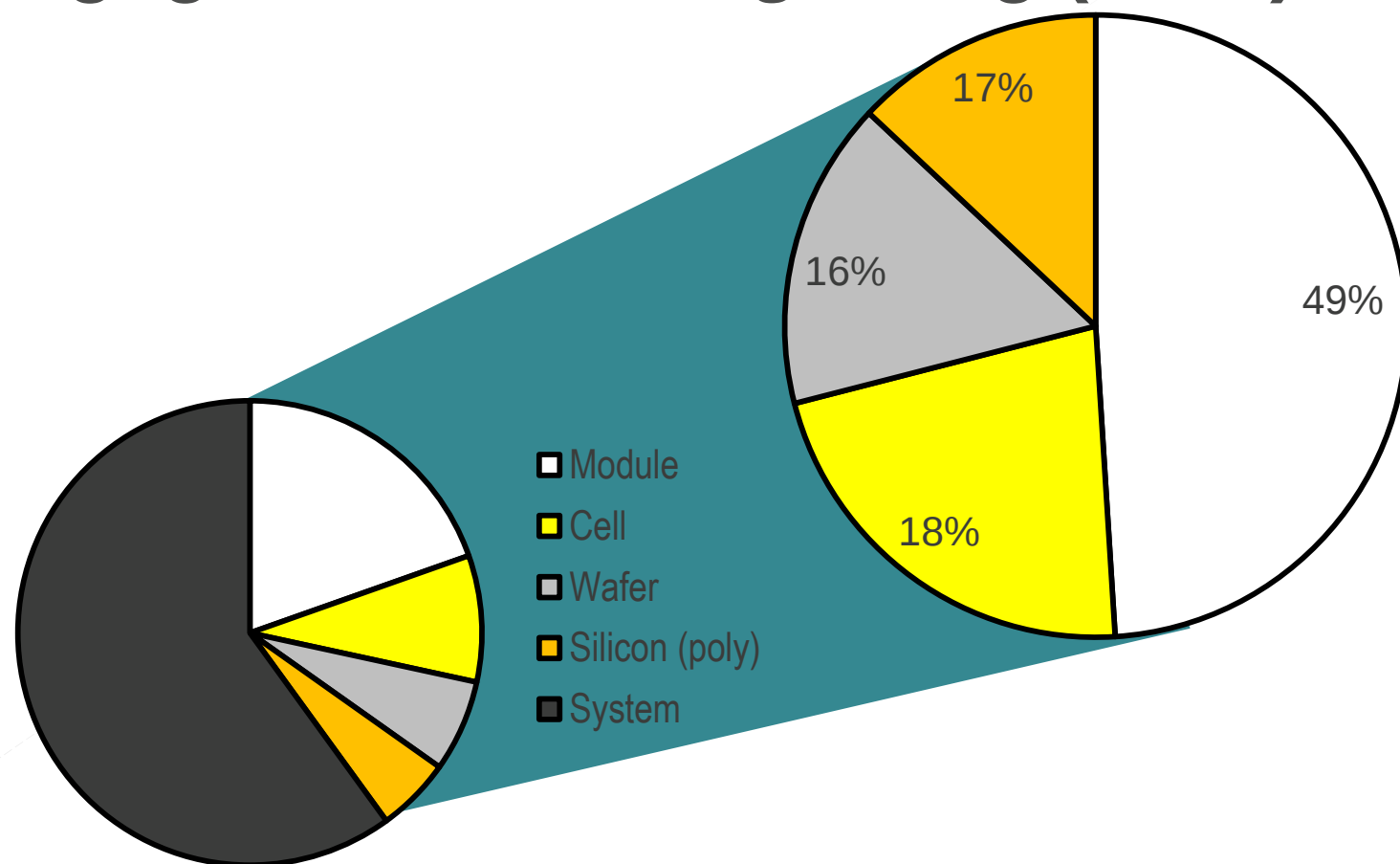
Silisiumbaserte solceller



Data: from 2000 to 2010: Navigant; from 2011: IHS (Mono-/Multi- proportion by Paula Mints). Graph: PSE AG 2015

FhG ISE 2015

Virkningsgrad er *skikkelig* viktig (asså)!



Silisiumbasert solcelleteknologi

- Solceller av krystallinsk silisium dominerer markedet fullstendig
 - Rask utrulling
 - Akseptable virkningsgrader
 - Robust teknologi
 - Ekstra fortrinn: dette er en Norsk spesialitet!
- Virkningsgraden må til for å balansere øvrige systemkostnader
 - I hvert fall i «normal» bruk, nisjemarkeder vokser frem
- Virkningsgradene øker!
 - Evolusjonær utvikling svært kraftig instrument!
 - God tradisjon for evolusjonær utvikling i industri- og forskningsnorge
 - Revolusjonære konsepter har hittil ikke klart å prege markedet, men...

Silisiumbasert solcelleteknologi

FEEDSTOCK
PRODUCTION

SUBSTRATE PRODUCTION/
CRYSTALLIZATION + WAFERING

SOLAR CELL
PRODUCTION

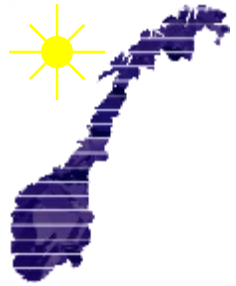
SOLAR MODULE
PRODUCTION

SOLAR ENERGY
SYSTEM

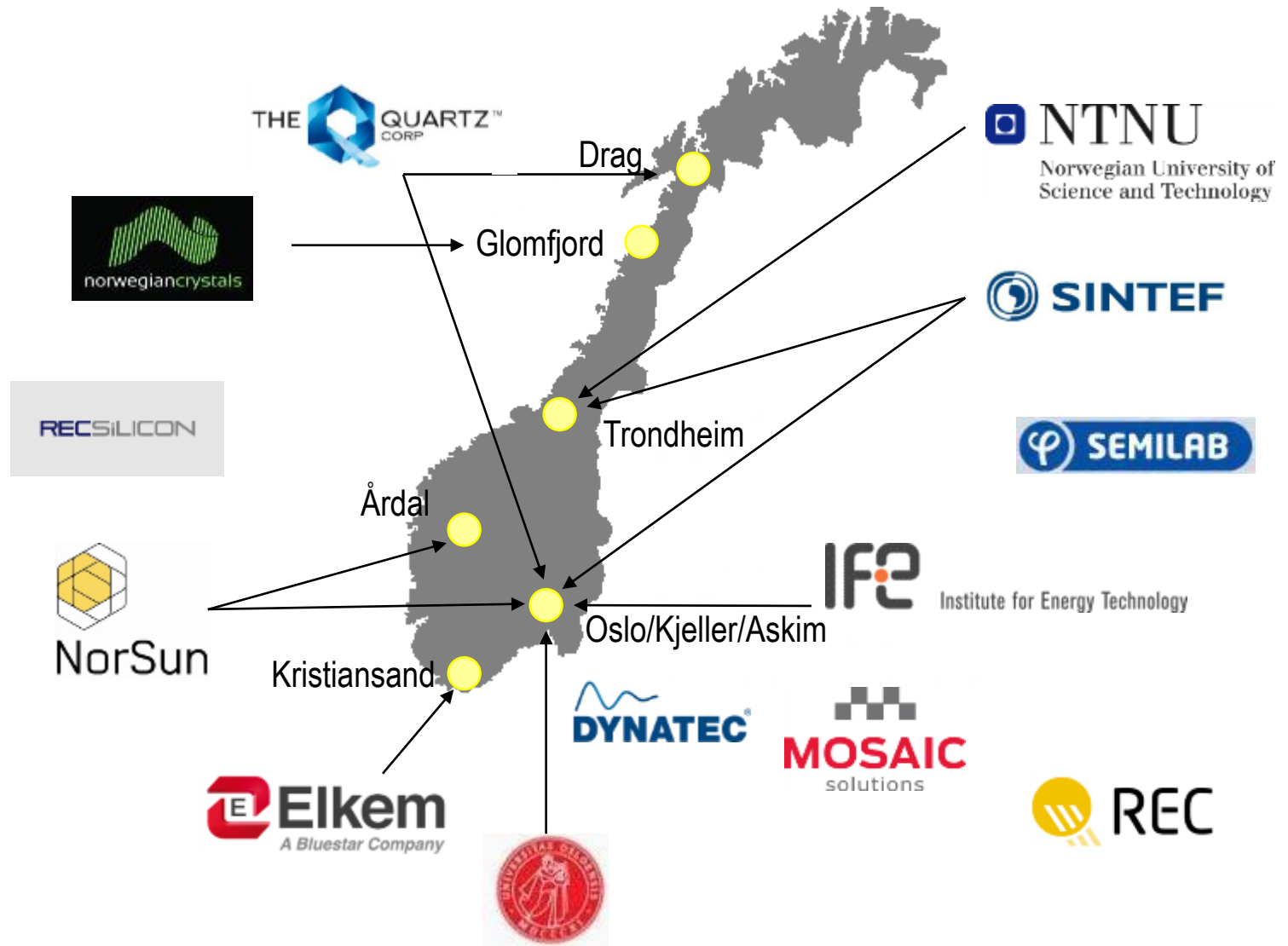
Et norsk perspektiv



Norsun

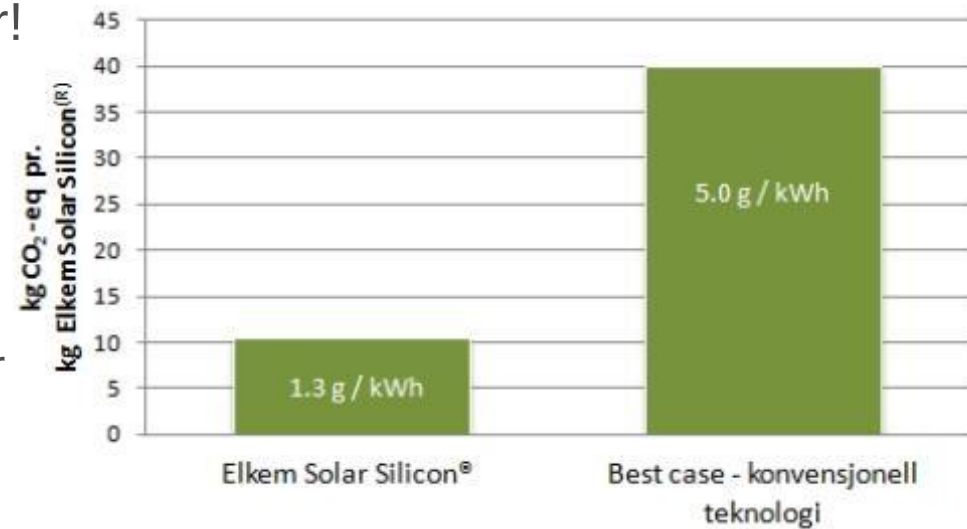


The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology



Elkem Solar

- Produserer >6000 tonn/å av Si
 - ~1 GW_p solceller
- Fabrikk på Fiskaa (Kristiansand)
- Ny fabrikk åpner på Herøya i år!
 - 70 nye jobber
- Ekstremt energieffektiv
 - Har vunnet anbud i Frankrike og Japan basert på CO₂-fotavtrykk
 - 1000000 tonn CO₂ spart hvert år fra 1 års produksjon!
- Trenger F&U
 - Videreutvikling av prosess
 - Økt ytelse i felt



Gløckner et al. – Prosin 2015

Scatec Solar

- Verdensledende utvikler av solparker
 - Sterk internasjonal posisjon
 - South Africa, Brazil, Honduras, Brazil, USA, Czech republic, Mali, Rwanda
 - Nærmer seg raskt 1 GW_p
- Bruker andre norske selskaper
- Trenger F&U
 - Drift og vedlikehold
 - Forecasting



Norsun

- Produserer høyrene Si wafere for det globale markedet
 - Kvalifisert for bruk i verdens mest krevende solcellefabrikker
 - Høy grad av automatisering
- Investerer i ny teknologi i fabrikken i Årdal
 - Inkrementell prosessutvikling
- Trenger F&U
 - Kostnadsreduksjon
 - Materialkvalitet



Dynatec

- En maskinbygger som hev seg inn i solcellebransjen
- Revolusjonerende metode for fremstilling av silisium
 - Har nylig demonstrert
 - Ekstremt lavt energiforbruk
 - Ekstremt rask produksjon
 - Ekstremt lave kapitalkostnader
- Arbeider med å få første fabrikk på plass
- Trenger F&U
 - Prosess
 - Materialkvalitet



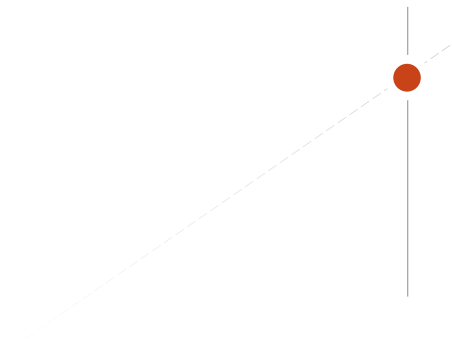
TU 2015



Oseana

Konklusjon (-ish)

- Solceller blir...
 - ...mer mainstream
 - ...billigere og mer konkurransedyktige
 - ...i stand til å ta stadig større markedsandeler hvert år
 - ...veldig viktig i stadig flere land
 - ...verdens største produsent av elektrisitet i relativt nær fremtid?
- Norsk næring kan gro sammen med det globale markedet
 - Vi har en posisjon nå og har ikke tid til å miste moment!
- Mulighetene for bruk av sol i bygninger i Norge er betydelig!



Takk for oppmerksomheten!