



**Kommer batterimarkedet til å vokse
som solcellemarkedet gjorde?**

Hva blir rollen til FoU?

Energiforskningskonferansen 2019

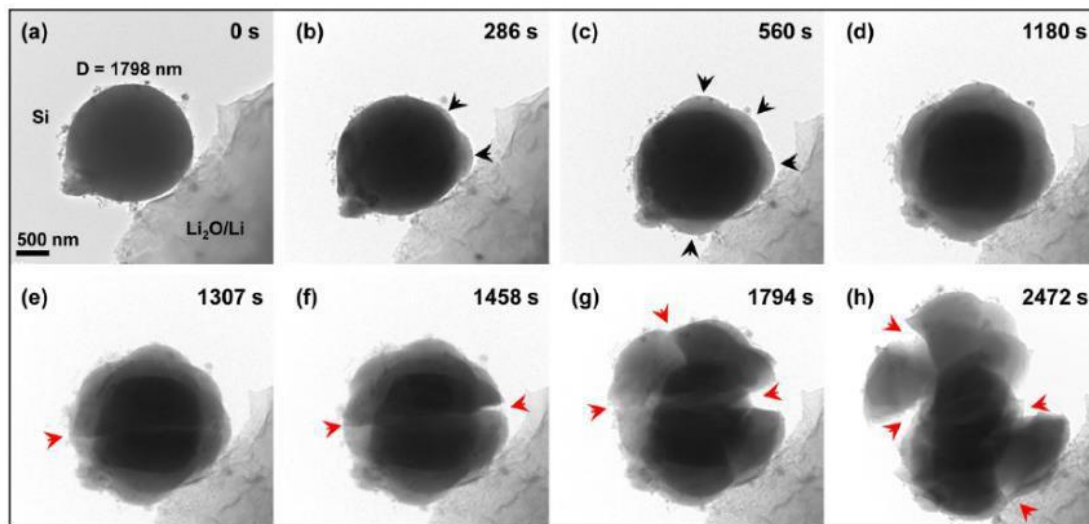
Erik Sauar

Kort om Cenate

- Cenate skal levere silisium-baserte anodematerialer til rimeligere batterier med høyere lagringskapasitet.
- Bli globalt ledende aktør på anode Si-materialer:
 - Nanopartikler
 - Homogene
 - Høy renhet
 - Skreddersydd kjemi
 - Rimelig
 - Storskala
- Selge til dagens og morgendagens ledende batteriprodusenter.
- Spin-off fra Dynatec. Takker for prosjektstøtte fra NFR 😊

Silisium: Store fordeler, men krevende

- Silisium kan ta i mot 10 ganger mer lithium enn grafitten som brukes i dagens elbiler og øke bilens rekkevidde med 25 - 30 %, MEN:
 - Det vokser !
 - Det har lett for å sprekke
 - Det dannes stadig nytt «flass» på overflaten ...
 - Det har lett for å flytte på seg

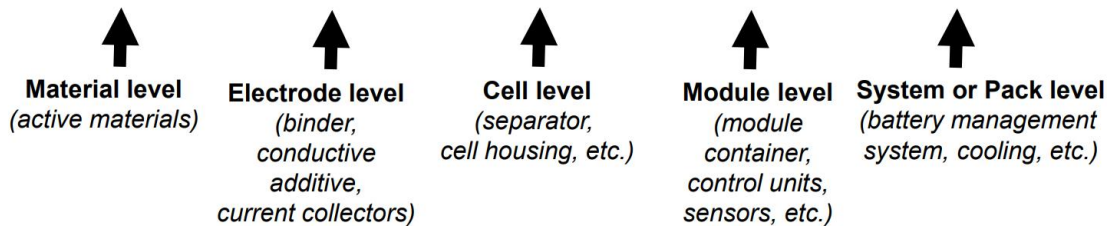
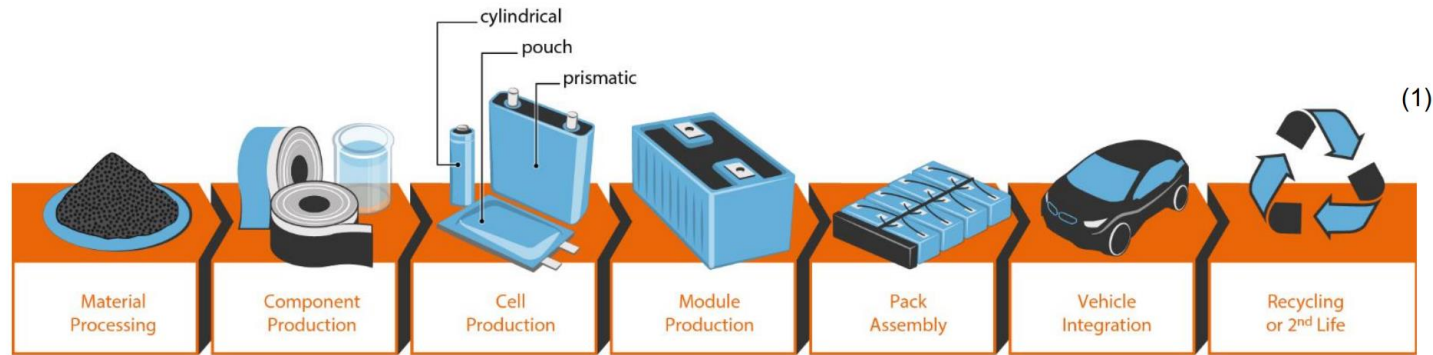


Cenate samarbeider med flere av verdens ledende batteri-producenter. Alle i Asia.

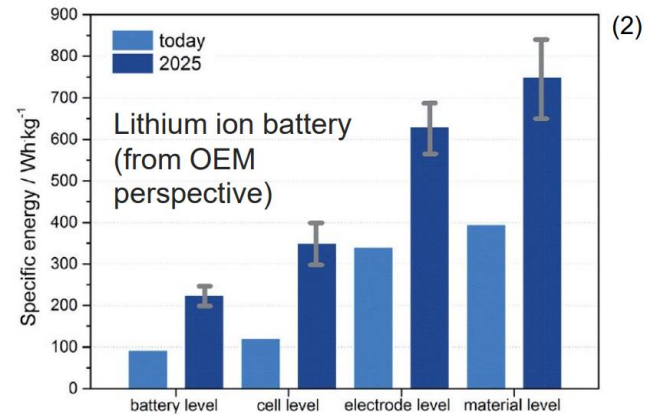
Sammen har vi svært lovende løsninger på disse utfordringene.

Liu et al. Georgiatech 2012

Verdikjeden for batterier - likner på sol

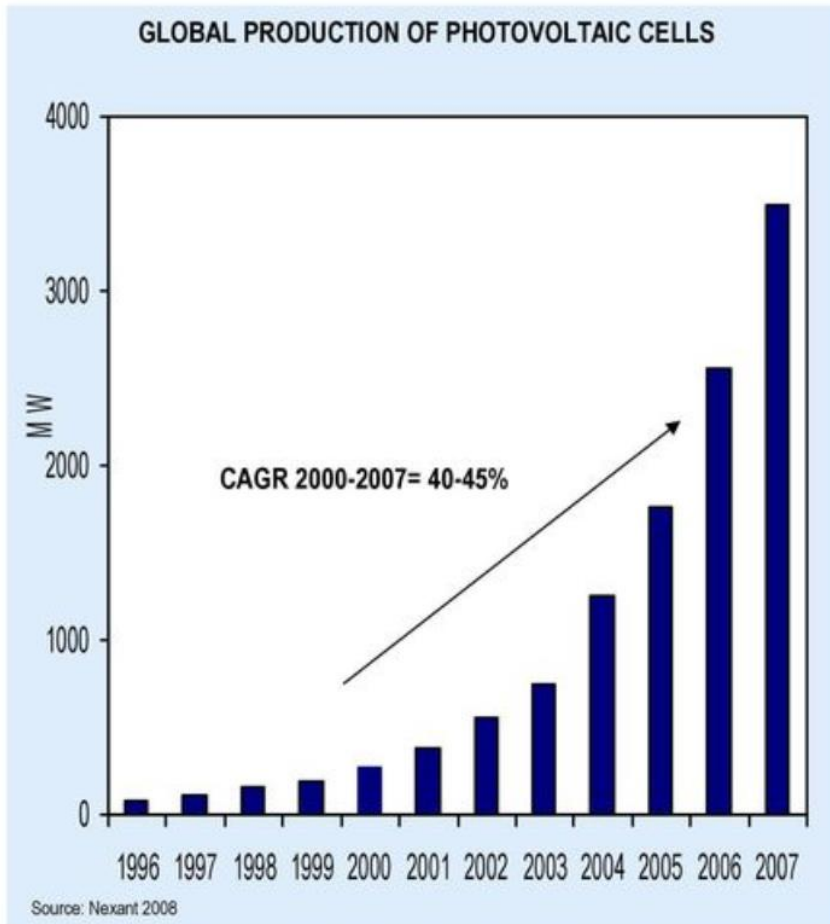


➔
Addition of inactive materials: Decrease of energy content



Placke, Univ Muenster, 2019

Solenergimarkedet sett fra 1999



Markedet doblet seg typisk hvert 2. eller 3. år i nesten 15 år.

Gradvise skift i hvilke markeder som var viktige.

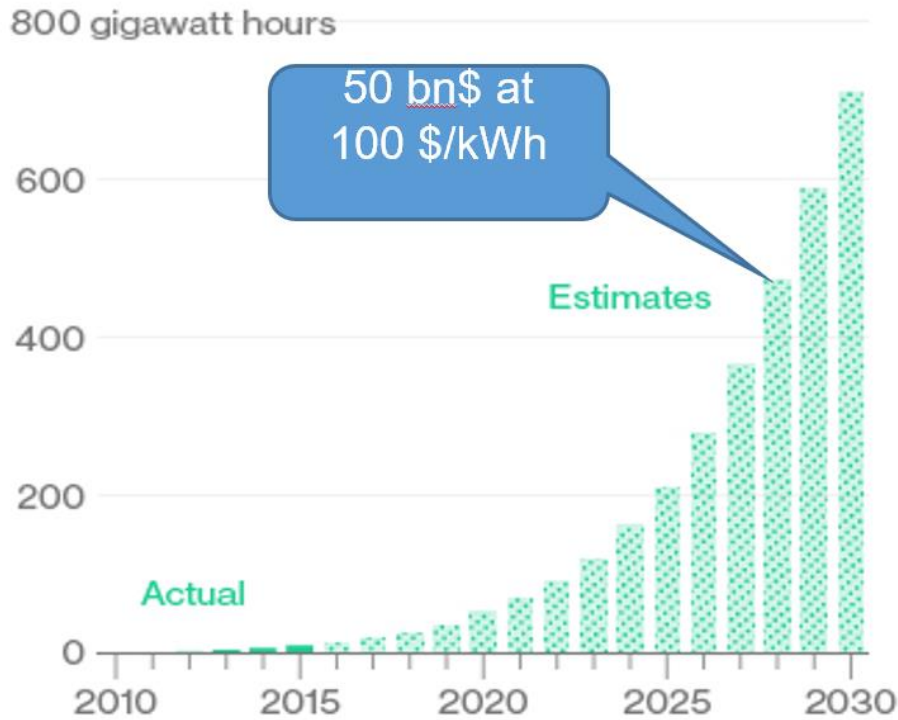
Politiske støtteordninger var helt avgjørende.

Veksten ble grovt undervurdert både av IEA og de tradisjonelle energiselskapene.

Begynte å presse ned prisene på dagstrøm i land etter land etter ~2010.

Batterimarkedet foran oss i 2019

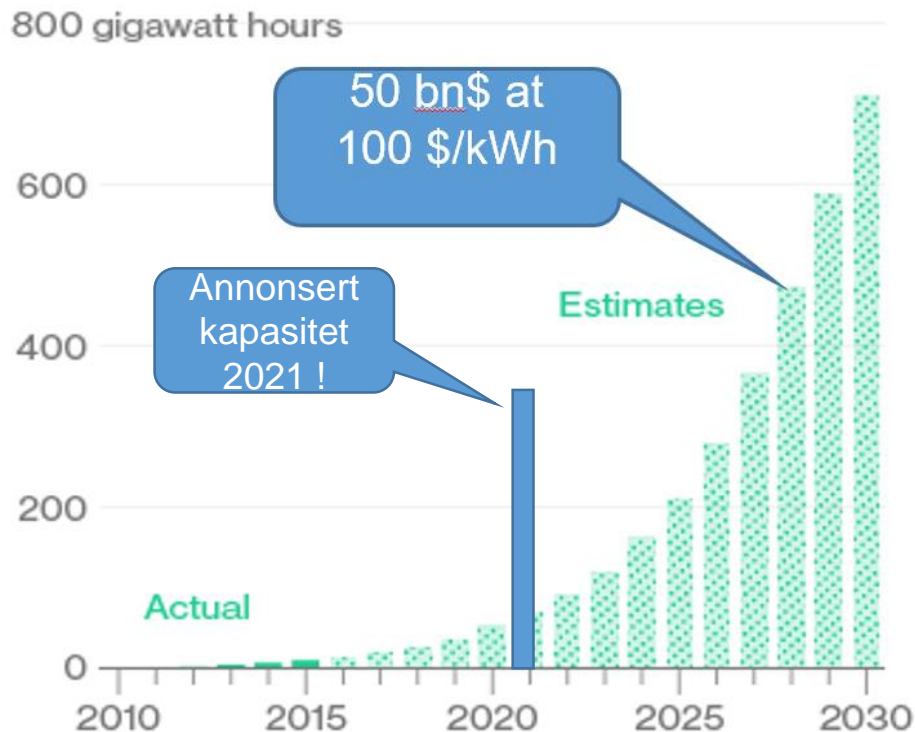
Yearly demand for EV battery power



Source: Bloomberg NEF and Benchmark Minerals

Batterimarkedet foran oss i 2019

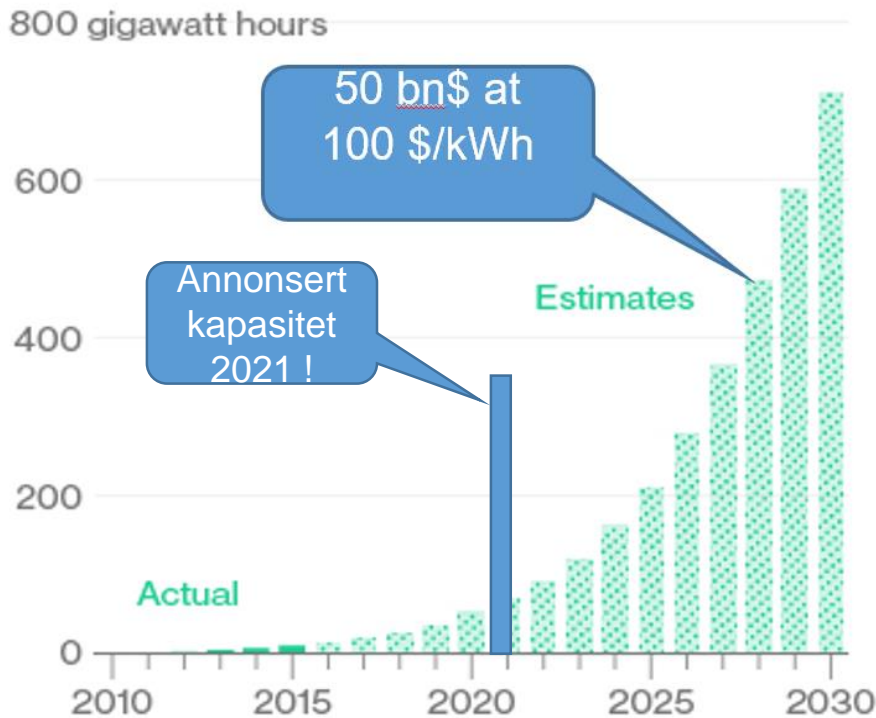
Yearly demand for EV battery power



Source: Bloomberg NEF and Benchmark Minerals

Batterimarkedet foran oss i 2019

Yearly demand for EV battery power



Source: Bloomberg NEF and Benchmark Minerals

Markedet kan fort komme til å dobles hvert 2. eller 3. år i lang tid.

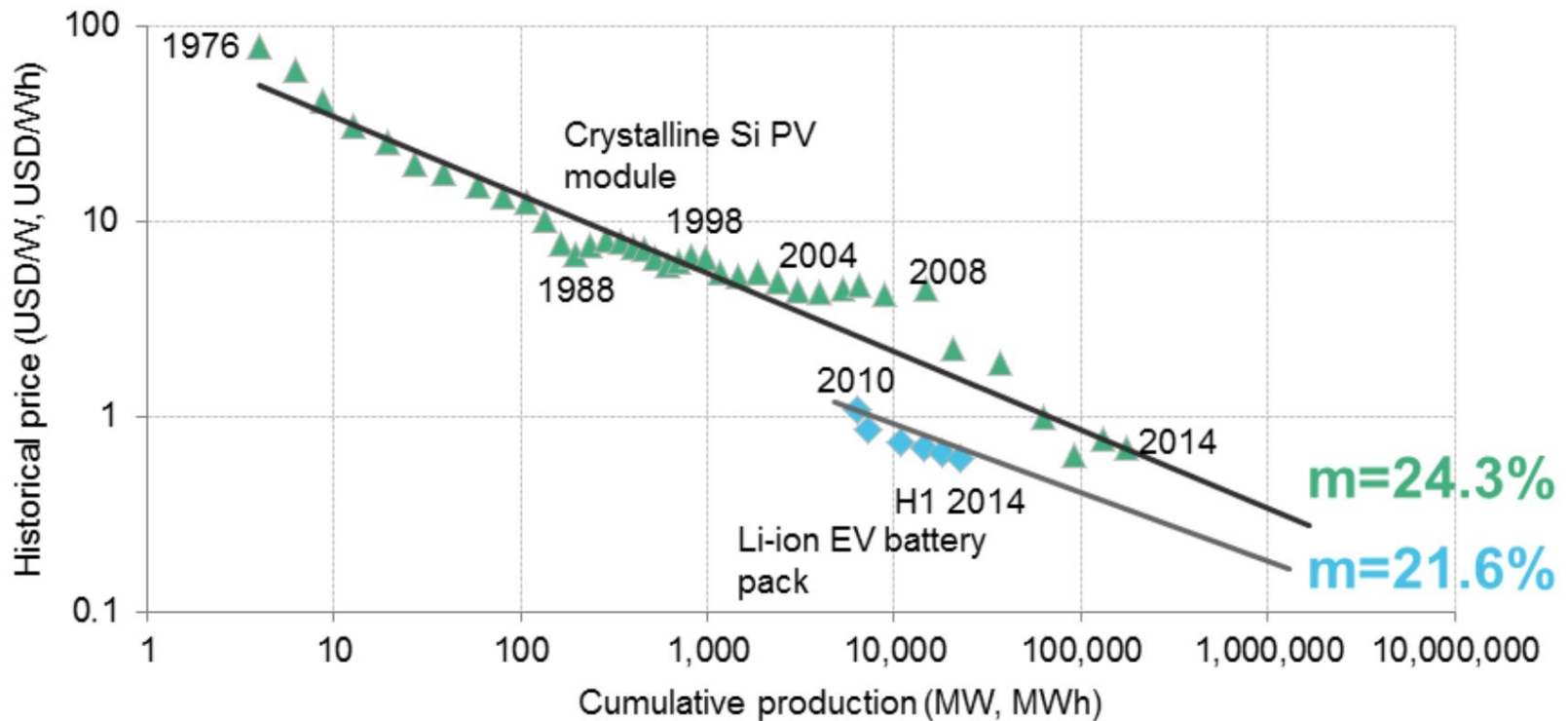
Gradvise skift i hvilke markeder som blir viktige.

Politiske støtteordninger helt avgjørende i dag.

Veksten synes igjen å være grovt undervurdert både av IEA og de tradisjonelle energiselskapene.

Begynner å presse ned prisene på etter

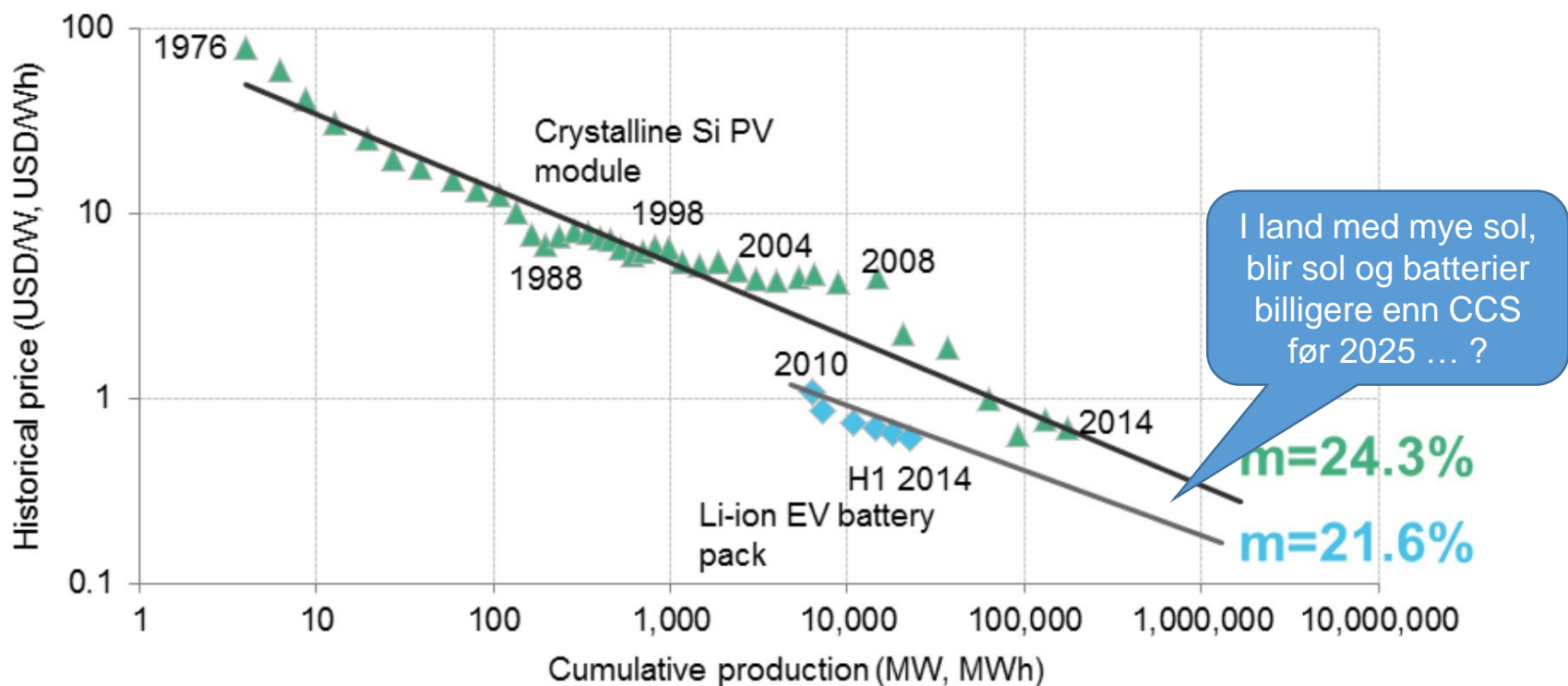
Læringskurvene for sol og batterier



Note: Prices are in real (2014) USD.

Source: Bloomberg New Energy Finance, Maycock, Battery University, MIT

Læringskurvene for sol og batterier



Note: Prices are in real (2014) USD.

Source: Bloomberg New Energy Finance, Maycock, Battery University, MIT

Men blir da alt veldig likt ?

Volumvekst JA Voldsom konkurranse blant verdens største

Prisfall JA Begge i trappetrinn

Teknologiplattform JA Flere plattformer konkurrerer lenge

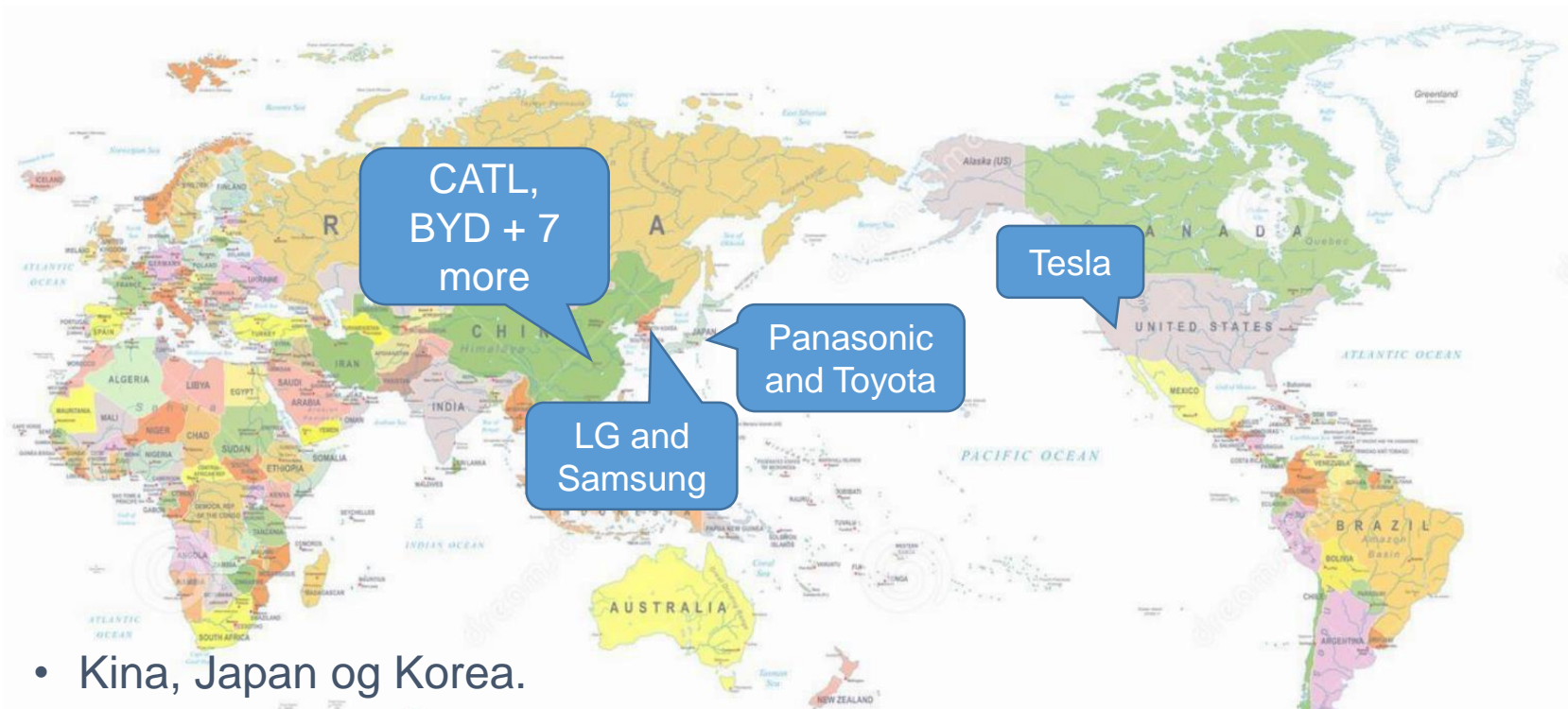
Marginutvikling Neppe Mer patenter

FoU Delvis Mindre åpent og krevende celleintegrasjon pt

Produsentland Delvis Første bransje der EU er bak ved start?

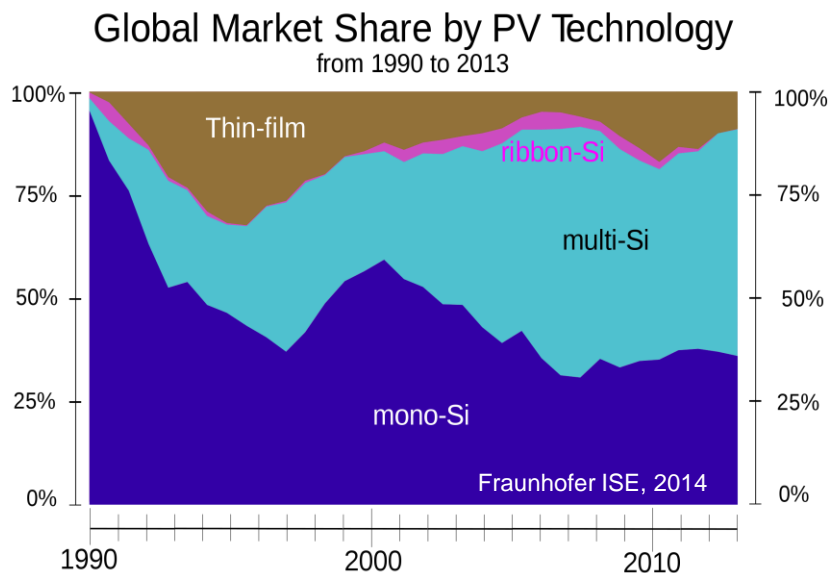
Produksjon dominert av store aktører ? Åpent

Produksjonsland - celler



- Kina, Japan og Korea.
- Erfaringene fra PV og koboltsituasjonen avskrekkende for tysk industri.
- EU ser høy strategisk verdi i å delta (Airbus ?).
- Northvolt, CATL, LG og Samsung har annonsert produksjon i EU.

Flere teknologiplattformer i konkurranse - lenge



Li Batterier kan klassifiseres ved:

Katode:	LFP og NMC
Pakking:	Pose og «harde»
Elektrolytt:	Flytende og Solid
Anode:	Grafitt, LTO og Silisium

- Verdi å «hedge» – også i FoU prosjektene.
- Ulike kunder har ulike behov.
- Plattformene med størst volum får skalafordeler.
- Neste generasjons teknologi kan forbli «neste generasjons teknologi.»

Stor forskjell i patentsituasjonen

SOL

- Store offentlige FoU program etter oljekrisene i -73 og – 80.
- Mye FoU ble publisert og patenter ble søkt lenge før det var et marked.
- Teknologien var unormalt åpen da markedet kom !
 - Kun noen få sterke patenter

BATTERIER

- LiB batteriutviklingen kommer fra elektronikksektoren.
- Har hatt et marked og patentverdi helt fra start for 15 år siden.
- Flere proprietære produkter
- Mye teknologi også tilgjengelig via lisenser: BASF, Argonne og Umicore....

Fast vs flytende teknologi

SOL

- Solceller er basert på frosset silisium.
- Alle materialer står stille og kan holdes atskilt.

BATTERIER

- Flytende elektrolytt
- Kjemiske likevekter
- Økt risiko for uønskede bieffekter av nye materialer
- Enda viktigere for FoU i materialutvikling å jobbe tett med celleprodusentene

Store FoU muligheter foran oss

- Anode Introdukere Si eller Li
- Katode Mindre Co, høyere spenning
- Elektrolytt Fast elektrolytt + høyere spenning + tillate silisium
- Innpakning Tettere + hurtiglading
- Laderegulator Hurtiglading, sikkerhet, levetid
- Produksjonskostnader
- Materialkostnader

Åpenbare muligheter for norsk industri-etablering

- Markedsbaserte posisjoner:
 - Utvikle og produsere unike batteriløsninger til spesielle applikasjoner
 - Ladestasjoner
 - Marine applikasjoner
 - Havneløsninger, droner etc...
- Materialbaserte posisjoner:
 - Utvikle og lage unike anodematerialer (Cenate)
 - Utvikle og lage unik silikon (Elkem)
 - Utvikle og lage elektrolytt-tilsatser (Borregaard)
- Etablering av storskala standard celleproduksjon krever svært dype lommer (40 mrd NOK?) og bør forvente moderat lønnsomhet over tid.