

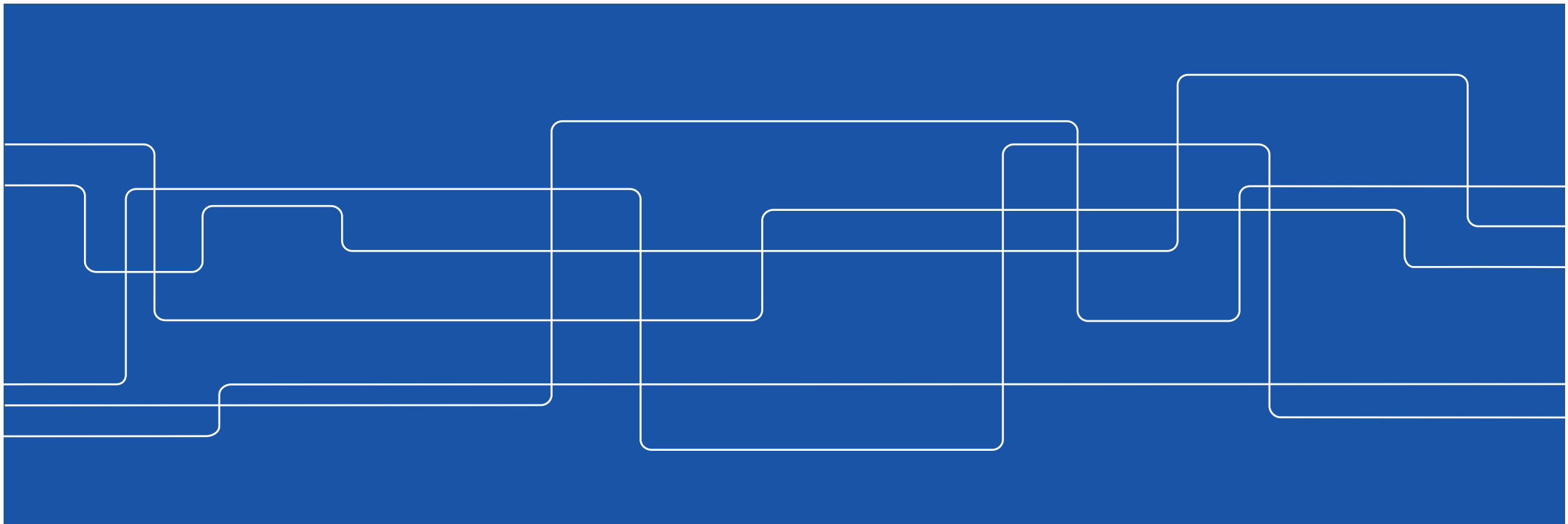


Forskningsstrategier för bränsleceller och vätgas

Göran Lindbergh

KTH

Energiforsk, 14 oktober 2016





Disposition

- Drivkrafter
- Konsekvenser
- Motiv för ett svenskt program
- Forskningsfrågor
- Slutsatser



Drivkrafter globalt

- Klimatet (CO_2)
- Emissioner (NO_x , partiklar, ...)
- Resursanvändning (vatten, bioråvaror, ...)
- Tryggad energitillförsel
- Kostnad för el från förnybar omvandling sjunker



Konsekvenser

- Framtida hög grad av elektrifiering av transportsektorn
- Ökad koppling mellan transportsektorn och energiinfrastruktur
- Framtid med kompletterande tekniker (bränsleceller, batterier, elvägar, ...)

Kommersiella produkter



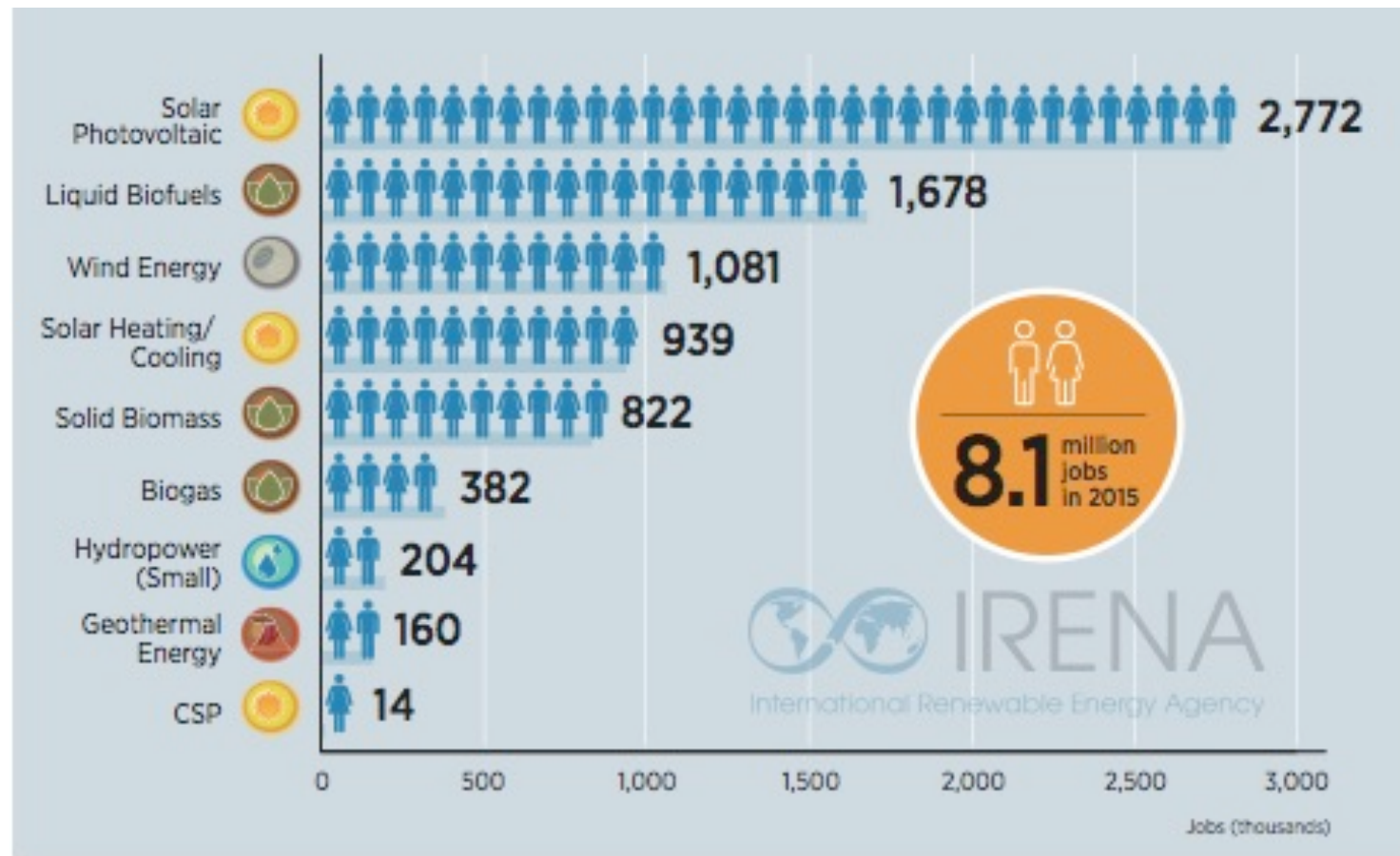


FÖRNYBAR EL OCH VÄTGAS – LÖSNINGEN FÖR CO₂-FRITT STÅL?

SVERIGE Kan järn- och stålindustrin som i dag står för en stor del av den svenska industrins utsläpp, bli helt koldioxidfri? Den frågan tar sig nu Vattenfall tillsammans med stålföretaget SSAB och mineralkoncernen LKAB an.

Källa: NEWS FROM VATTENFALL, 2016-04-04
<http://news.vattenfall.com/sv/article/f-rnybar-el-och-v-tgas-l-sningen-f-r-co2-fritt-st-l>

Antal anställda globalt inom förnybar energi



> 12 000 arbetar med bränsleceller i hela försörjningskedjan



Motiv för ett större svenskt program

- En globalt pågående kommersialisering av bränsleceller och bränslecellsfordon, som även inkluderar svenska aktörer
- Vätgas som ersättare för fossila råvaror
- Behov av att nya personer utbildas inom området



Forskningsfrågor

- PEMFC börjar mogna, men kostnad och livslängd fortfarande med stor förbättringspotential
- Nästa generation bränsleceller
- Vätgasproduktion genom elektrolys



Katalysatorer och elektroder

Alternativ I: Utnyttja Pt bättre

- Hitta ännu aktivare katalysatorkoncept
- Behålla den höga aktiviteten av avancerade Pt-baserade katalysatorer i bränsleceller
- Begränsningar i elektroden när Pt-mängden minskar

Alternativ II: Inte använda ädelmetaller

- Stabilitet
- Aktivitet
- Integration i elektroder



Jonomerer och membran (elektrolyter)

PEM (sura membran):

- Arbeta i bredare temperaturintervall
- Öka ledningsförmågan
- Minska vattenberoendet

AEM (alkaliska membran):

- Stabilitet
- Vattentransport
- Interaktion med katalysatorer



Vattenelektrolys

- Verkningsgrad
- Kapitalkostnad
- Intermittent drift
- Systemintegration (värme, "den andra elektroden")



Utveckling av "verktyg"

- Experimentella metoder
- Matematiska modeller
- Arbeta med olika längdskalor och tidsskalor



Sammanfattning

- Det finns starka motiv för en ökad svensk långsiktig satsning på bränsleceller och vätgas
- Området inkluderar inte bara transportsektorn
- Det finns redan svenska aktörer, såväl företag som akademi
- Det finns många relevanta forskningsfrågor
- Det kommer att fortsätta finnas behov av att nya personer utbildas inom området



Till sist en synpunkt på frågeställningen

Frågeställning att diskutera:

- Vilka är knäckfrågorna för ett genombrott för tekniken

Borde i stället vara:

- Vilka är knäckfrågorna för ett **snabbare och större** genombrott för tekniken

Men även:

- Vilka är knäckfrågorna för **att det svenska samhället ska kunna dra maximal nytta av** tekniken