

Udfordringer og Muligheder i Danmarks Energistrategi

En vej mod et fossilfrit Danmark i 2050

Deputation 4. april 2024, kl. 15.30

Af Karsten Schibsbye



Introduktion til Karsten Schibsbye

- **Baggrund:** Over 20 års erfaring i vindenergi og 4 år i PtX.
- **Ekspertise:** Indehaver af 50+ patenter inden for området.
- **Formål med præsentationen:** At udforske begrænsningerne i den nuværende energistrategi og introducere en ny, mere effektiv løsning.

Danmarks Energimål

- **Målsætning:** At blive fossilfri inden 2050.
- **Strategi:** Øge andelen af vedvarende energi og forbedre energieffektiviteten.

Udfordringer ved målsætningen

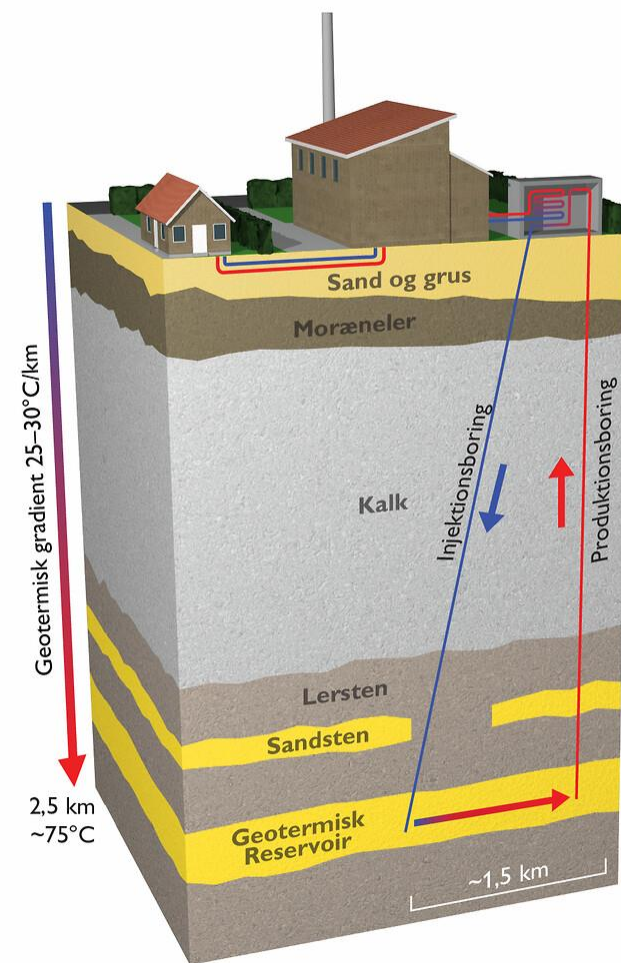
- Der er behov for at kunne forbruge energi på alle tider af døgnet og året uafhængigt af forsyningen
- Energi kan ikke lagres i elnettet (en ud \Leftrightarrow en ind)
- Da fossil energi fungerer som en buffer mod de naturlige variationer i produktion og forbrug af energi, øges ustabiliteten i elnettet i takt med overgangen til mere vedvarende energi



Nuværende tilgange til at nå målet

1. Udbygning af elnettet
2. Mere vedvarende energi, dvs. mere vind og sol, biomasse og geotermi
3. PtX

L 117 giver grundlag for klare rammer for transport af CO₂ via rør – et positivt skridt mod at udvikle andre dele af energiinfrastrukturen, som bør intensiveres!



Udfordringer med:

Udbygning af elnettet:

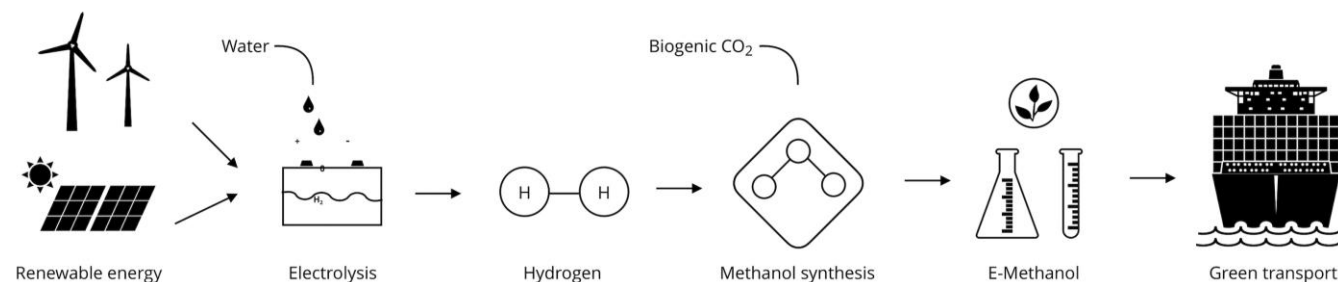
- Dyrt, men giver større fleksibilitet med flere forbindelser
- El kan ikke komprimeres
- Denne løsning adresserer ikke effektivt bufferproblemet, især ikke under større og langvarige vejrforhold, hvor kapaciteten enten vil være utilstrækkelig eller overdreven for alle.

Vedvarende energi:

- Øger snarere end begrænser problemet med bufferproblematikken, dvs. flere strømafbrydelser
- Nuværende teknologier (vindmøller, solceller, PtX, batterier) kræver mange råmaterialer typisk 30-40 gange mere end fossil energi.
- Materialernes tilgængelighed er begrænset, og Kina dominerer markedet.

PtX:

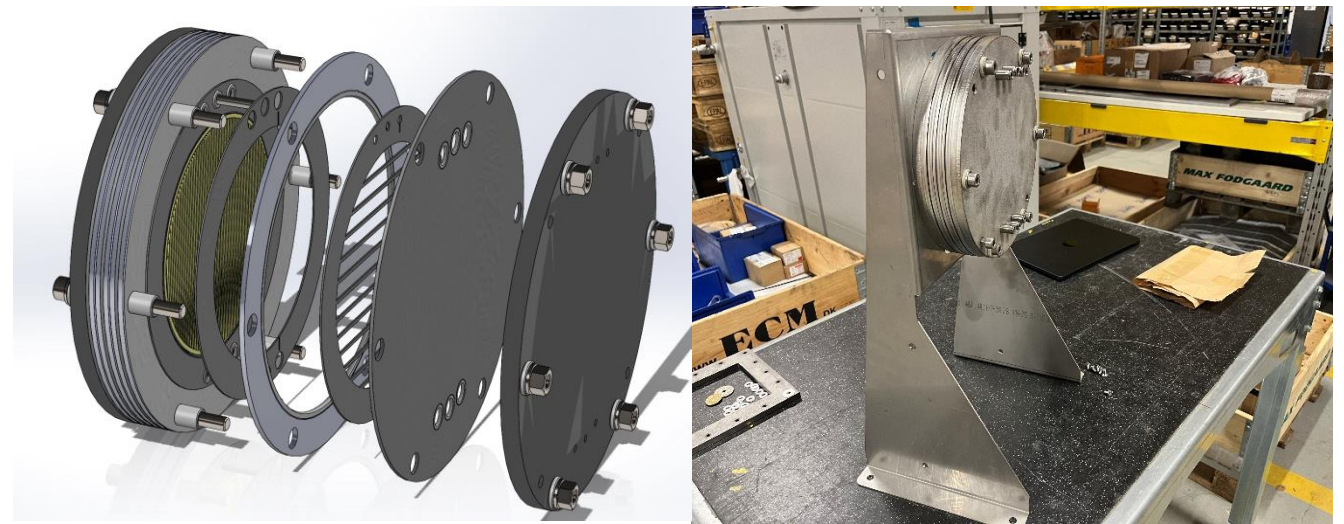
- PtX kan optage overproduktionen af el fra vedvarende energi og omdannes til forskellige energikilder, men problemet er at der vil være et stort samlet spild grundet mange konverteringer, dvs. energieffektivitet.



ShipTown's alternative løsning: (Nyt X)

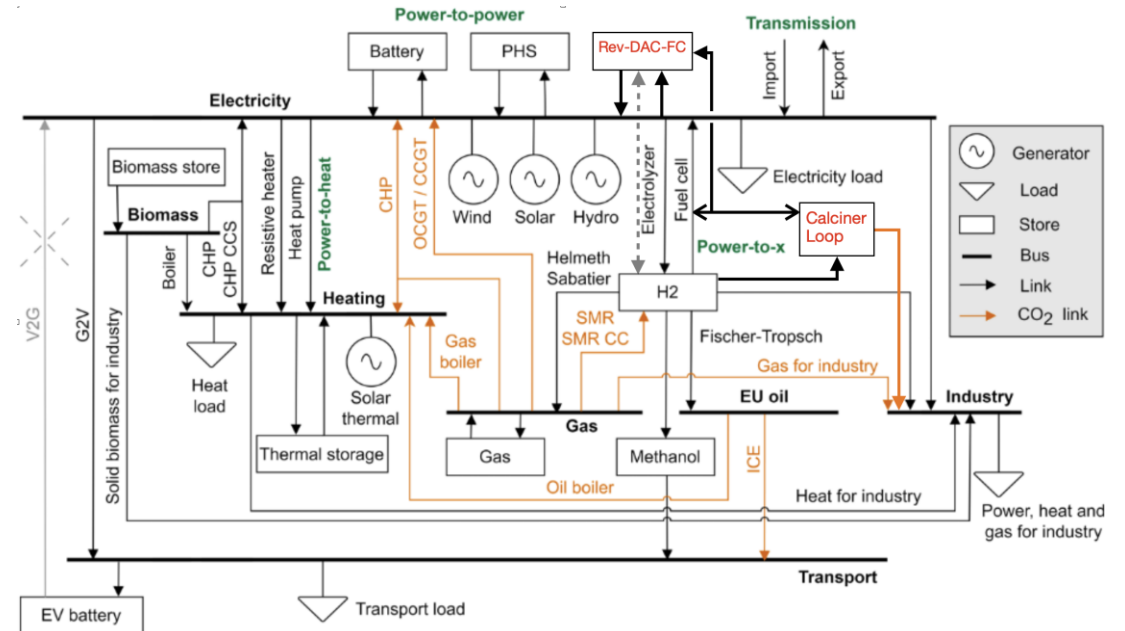
Direct Air Capture Fuel Cell (DAC-FC)

- En brændselscelle bruger brint (Hydrogen) til at lave el, varme og vand. Brændselsceller har altid været en potentiel kilde til vedvarende energi, men deres anvendelse har været begrænset af lav effektivitet og høje omkostninger på grund af brugen af sjældne metaller
- En effektiv brændselscelle som ikke bruger sjældne metaller blev brugt i Apollo og Columbia programmet, Alkalisk Fuel Cell (AFC). Den tåler dog ikke den smule CO₂ der er i luften, hvorfor den ikke er blevet yderligere udbredt.
- ShipTown har dog fundet en løsning på dette ved en teknologi der anvender AFC brændselscellen til energidannelse og samtidig indfanger CO₂.



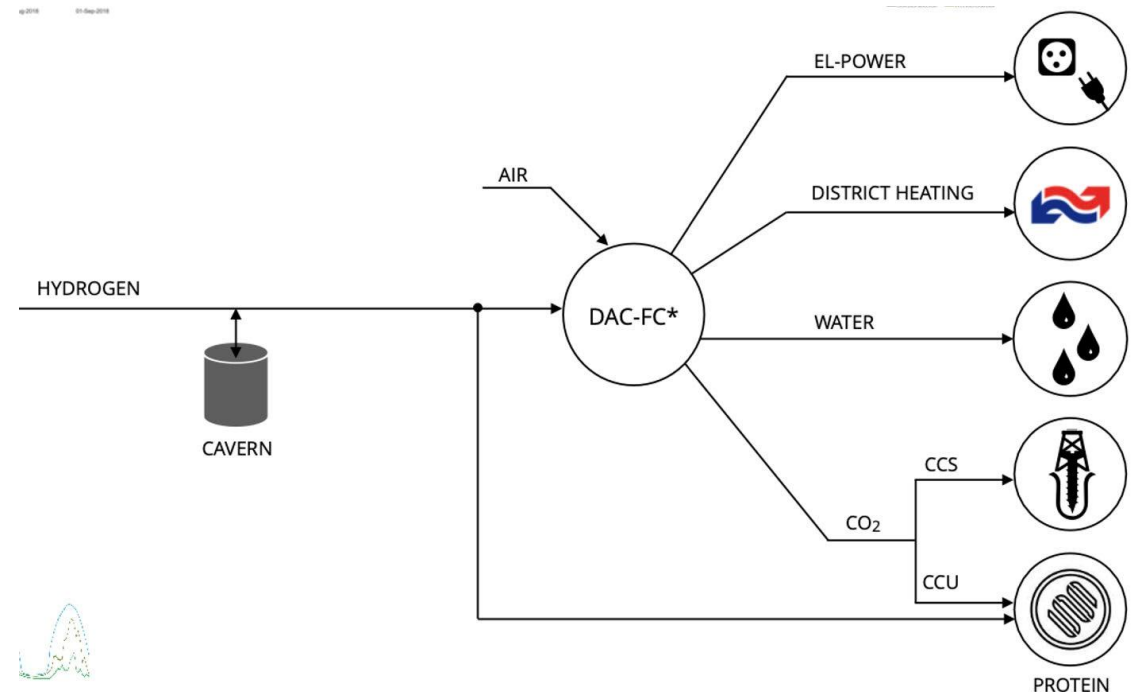
Fordele ved DAC-FC som en del af energistrategien

- Aarhus universitet har vist i deres simuleringsprogrammer for hele Danmark og EU's energinet at DAC-FC vil være den billigste form for buffer energi i forhold til alle andre buffermuligheder
- CO₂ fangst (fed orange pil i figur)
- Kræver ikke sjældne metaller og er billig at fremstille



DAC-FC kræver brint og opfanger CO₂

- Derfor bør vi udbygge energinfrastrukturen med brintrør fremfor at udbygge elnettet
- Afsætning af CO₂
 - CCS (Carbon Capture and Storage)
 - CCU (Carbon Capture and Utilization)
 - CO₂ + H til Protein (rum Program) (<https://www.novozymes.com/en/sustainability/impact/research/transform-co2>)



Fordele ved brintrør fremfor mere elnet

- Brint kan lagres billigt i kaverner (Stenlille og Lille Torup), hvilket nærmest ikke kan gøres med el
- Brintrør koster ca. 1/8 af prisen af elledninger (ca. 30 milliarder at spare pr. energiø)
- Brintrør fungerer som en buffer fordi brint modsat el kan komprimeres
- Redundant forsyningsikkerhed
- Skæmmer ikke landskabet



Spørgsmål til afklaring

- Hvordan forholder klima-, energi og forsyningsudvalget samt regeringen sig til fordelene ved at udbygge Danmarks brintinfrastruktur?
- Hvor lang tid vurderes det at skulle tage, før det er muligt at etablere en national brintinfrastruktur i Danmark?
- Vil regeringen afdække alternative tilgange til Danmarks energiplanlægning forud for yderligere udbygning af elnettet til markante milliardbeløb – evt. ifm. etableringen af energiøerne?

Mange tak

- Spørgsmål 😊

ksc@shiptown.com

ShipTowns spørgsmål til afklaring

- Hvordan forholder klima-, energi og forsyningsudvalget samt regeringen sig til fordelene ved at udbygge Danmarks brintinfrastruktur?
- Hvor lang tid vurderes det at tage, før det er muligt at etablere en national brintinfrastruktur i Danmark?
- Vil regeringen afdække alternative tilgange til Danmarks energiplanlægning forud for yderligere udbygning af elnettet til markante milliardbeløb – evt. ifm. etableringen af energiøerne?

