

Green Challenge

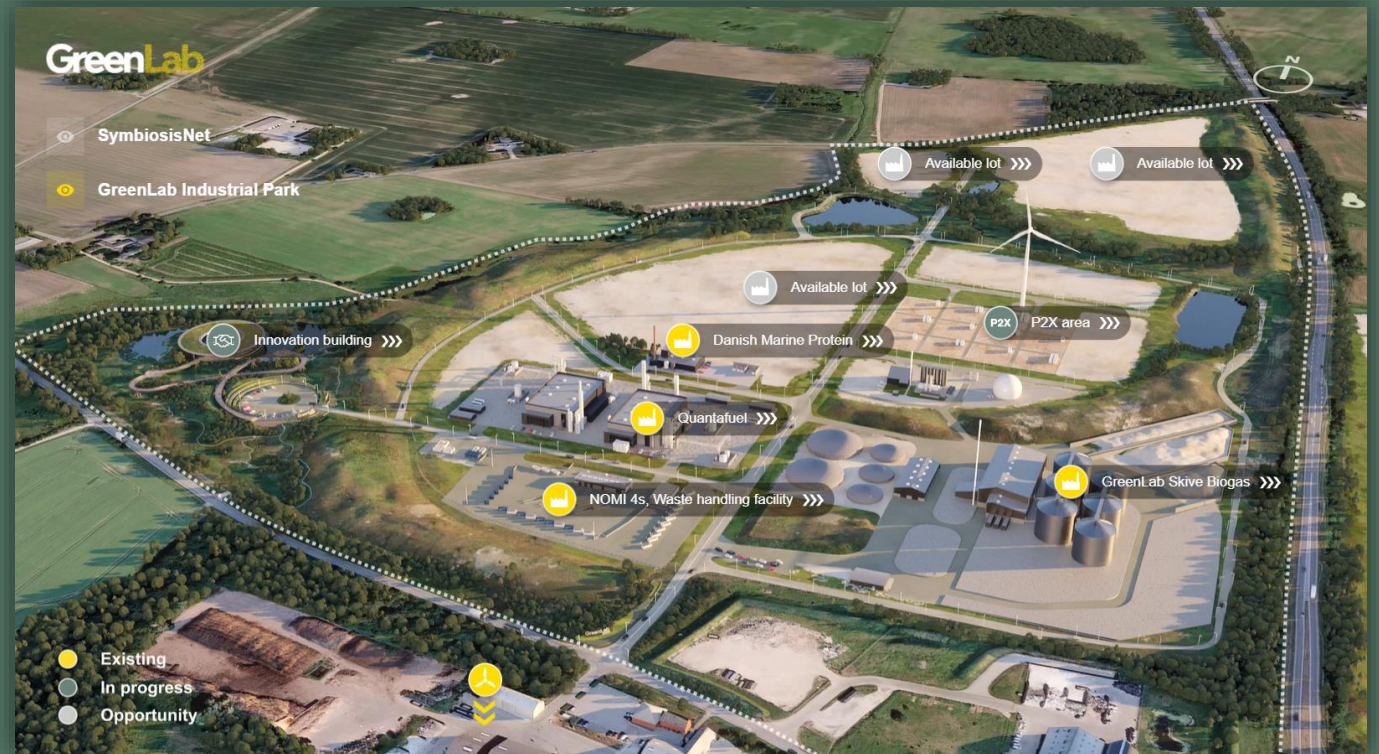
green

innovation

week

T3a Mat A/Fys A

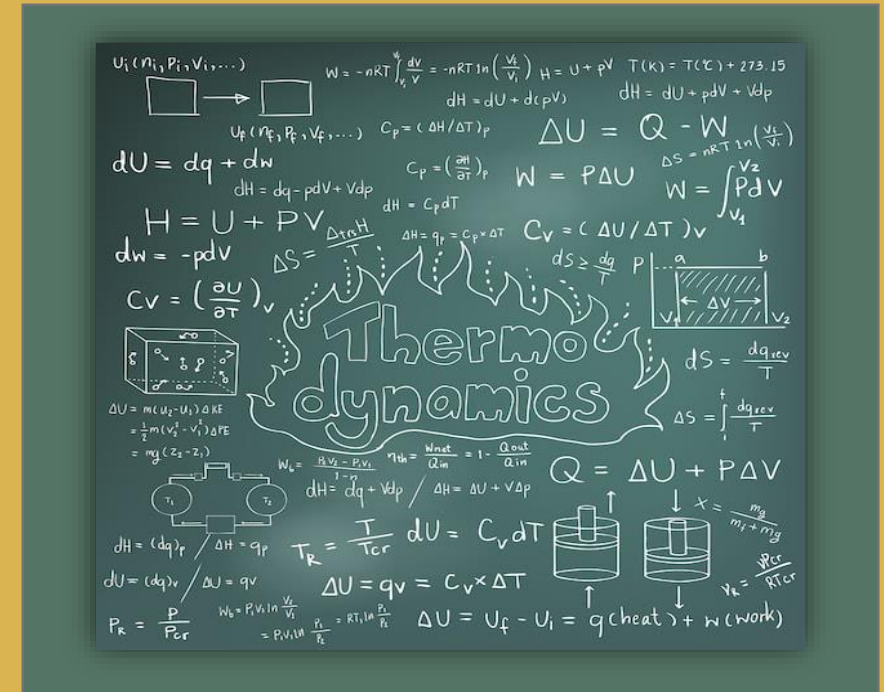
P2X - Greenlab Skive College HTX | 2021



WHY – Udnyttelse af spildprodukter

Termodynamiske processer:

- Bæredygtighed, grøn omstilling
- Udnyttelse af ressourcer, spild → gavn
- Håndtering af gasser hos GreenLab
- Det mest relevante emne fra vores besøg hos GreenLab, og vores undervisning.
- Udtænkning af optimering og effektivisering ud fra vores teori



HOW - Problemidentifikation

Problemstillingen:

- Kan overskudsenergien fra en af varmekilderne på GreenLab, bruges til opvarmning i methanol-syntesen?



HOW – Hvordan vil vi undersøge det?

Hvordan løser vi problemet:

- Adiabatisk proces

$$Q = 0$$

38 bar \rightarrow 100 bar

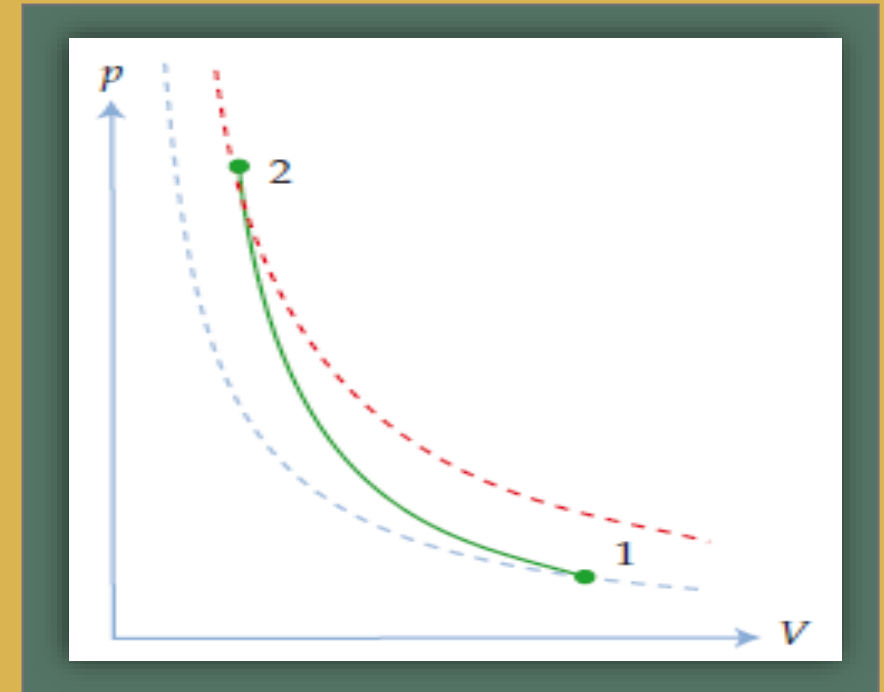
- Energikilder

1 MW 160/130°C

600 kW 90/60 °C

6 MW 65/45 °C

900 kW 115/60 °C



HOW – Hvordan vil vi undersøge det?

Hvordan løser vi problemet:

- Methanol-syntesen



- Optimale forhold

250°C

50-100 bar

8333 L/h

- Blandingstemperatur

CO_2 og $\text{H}_2 \rightarrow 65^\circ\text{C} \rightarrow 250^\circ\text{C}$

Opvarmes yderligere 65°C



HOW – Undersøgelser

Brints temperatur (38 bar → 100 bar, 338.15 K → 403.15)

$$T_{slut} = \left(\gamma_{brint} \sqrt{\frac{P_{start}^{1-\gamma_{brint}} \cdot T_{start}^{\gamma_{brint}}}{P_{slut}^{1-\gamma_{brint}}}} - 273.15 \right) \text{degC} = T_{slut} = 260.1758847 \text{ } ^\circ\text{C}$$

CO₂'s temperatur (38 bar → 100 bar, 338.15 K → 403.15)

$$T_{slut} = \left(\gamma_{CO2} \sqrt{\frac{P_{start}^{1-\gamma_{CO2}} \cdot T_{start}^{\gamma_{CO2}}}{P_{slut}^{1-\gamma_{CO2}}}} - 273.15 \right) \text{degC} = T_{slut} = 232.1126065 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Blandingstemperatur (38 bar → 100 bar,)

$$T_f = \frac{n_k \cdot c_{mVk} \cdot T_{s,k} + n_v \cdot c_{mVv} \cdot T_{s,v}}{n_k \cdot c_{mVk} + n_v \cdot c_{mVv}}$$

$$T_f = \frac{1 \cdot 27.6 \cdot 232.1126065 + 3 \cdot 20.4 \cdot 260.1758847}{1 \cdot 27.6 + 3 \cdot 20.4} = T_f = 251.4535144$$

Energi pr. sek – brint 65 K mere

$$20.4 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 171.6428438 \text{ mol} \cdot 65 \text{ K} = 227598.4109 \text{ J}$$

Energi pr. sek – CO₂ 65 K mere

$$27.6 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 57.21428125 \text{ mol} \cdot 65 \text{ K} = 102642.4205 \text{ J}$$

Energi pr. sek – opvarme methanolsyntese

$$227598.4109 \text{ J} + 102642.4205 \text{ J} = 330240.8314 \text{ J}$$

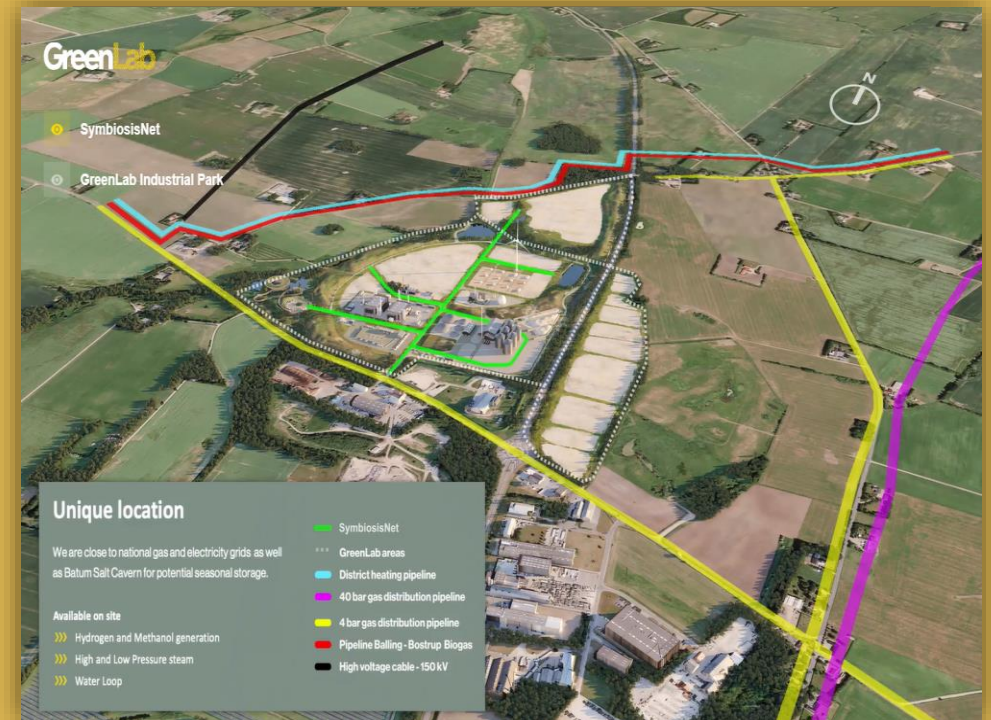
Energi pr. sek – overskud fra varmekilde

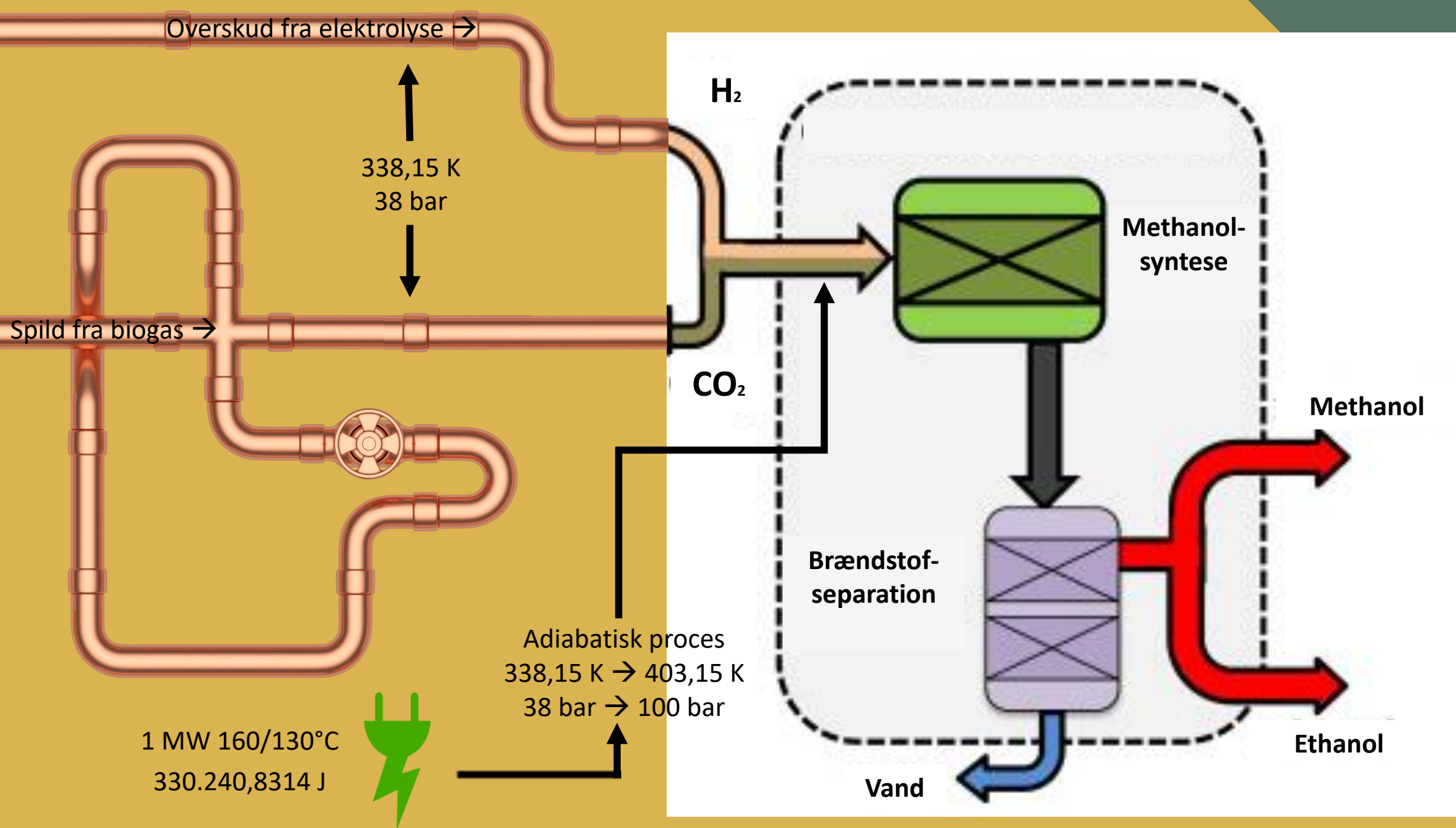
$$1000000 \text{ J} - 330240.8314 \text{ J} = 669759.1686 \text{ J}$$

What – Hvad har vi fundet?

Idéer til løsning:

- Overskudsenergi
- Brint og kuldioxid → 100 bar rørsystemer
- 130/160°C varmekilde
- Adiabatisk proces → 250°C





WHAT – Vores løsning

Fordele:

- P2X deler spildprodukter
- Genbruger spildvarme
- Sparer energi
- Mere bæredygtigt

