

Vätgasens roll i ett integrerat energisystem

Karin Lundqvist
Affärsutvecklare Nya Möjligheter

2021-05-26





Lysekil

Lysekil

- Större komplext raffinaderi
- Förnybar produktion sedan 2020, i liten skala, pågår test på en andra anläggning
- Levererar spillvärme till Lysekil
- Terminal för import av LNG
- Egen hamn

Göteborg

- Mindre enklare raffinaderi
- Förnybar produktion sedan 2010, nu 300 000 m³/år
- Levererar spillvärme till Göteborg Energi
- Anslutet till naturgasledningen
- Beläget vid Energihamnen



Göteborg

Raffinaderiets vätgasbalans

Produktion

- **Nafta reformering**
 - Vid reformering av nafta höjs oktantalet på bensin (aromatisering), då uppstår ett **överskott av vätgas**
 - Vi har en reformer på varje raff
- **Ångreforming**
 - I en steamreformer, SMR, framställs vätgas **ur lätta kolväten som till exempel naturgas** med tillsats av vattenånga
 - Vi har en SMR på varje raff
- **Elektrolys** av vatten
 - Tekniken finns ännu inte i den skala som behövs i ett raffinaderi, det **kräver mycket stora eleffekter**

Konsumtion

- **Avsvavling och avaromatisering**
 - Vid borttagande av svavel från fossila produkter används vätgas som omvandlas till H_2S och sedan till rent svavel
 - **Ökade krav på renare produkter medför ökat vätgasbehov**
- **Vätekrackning**
 - Vid krackning till lättare kolväten uppstår ett väteunderskott som kan täckas med tillförsel av vätgas för att minska samtidig produktion av koks
- **Vätebehandling av förnybara råvaror**
 - Biogena råvaror innehåller syre som måste avlägsnas genom vätebehandling för att producera HVO, processen bildar även vatten som avsklijs
 - **Vätebehandling av förnybara produkter kräver mer vätgas än fossil produktion**

Historiskt har raffinaderier en balans mellan nafta reformering och avsvavling.

Med krav på renare fossila produkter och framför allt mer förnybar produktion ökar behovet av vätgasproduktion genom tex. steamreformers eller elektrolysörer.



Alternativ för produktion av vätgas med låga CO₂-utsläpp

Produktion

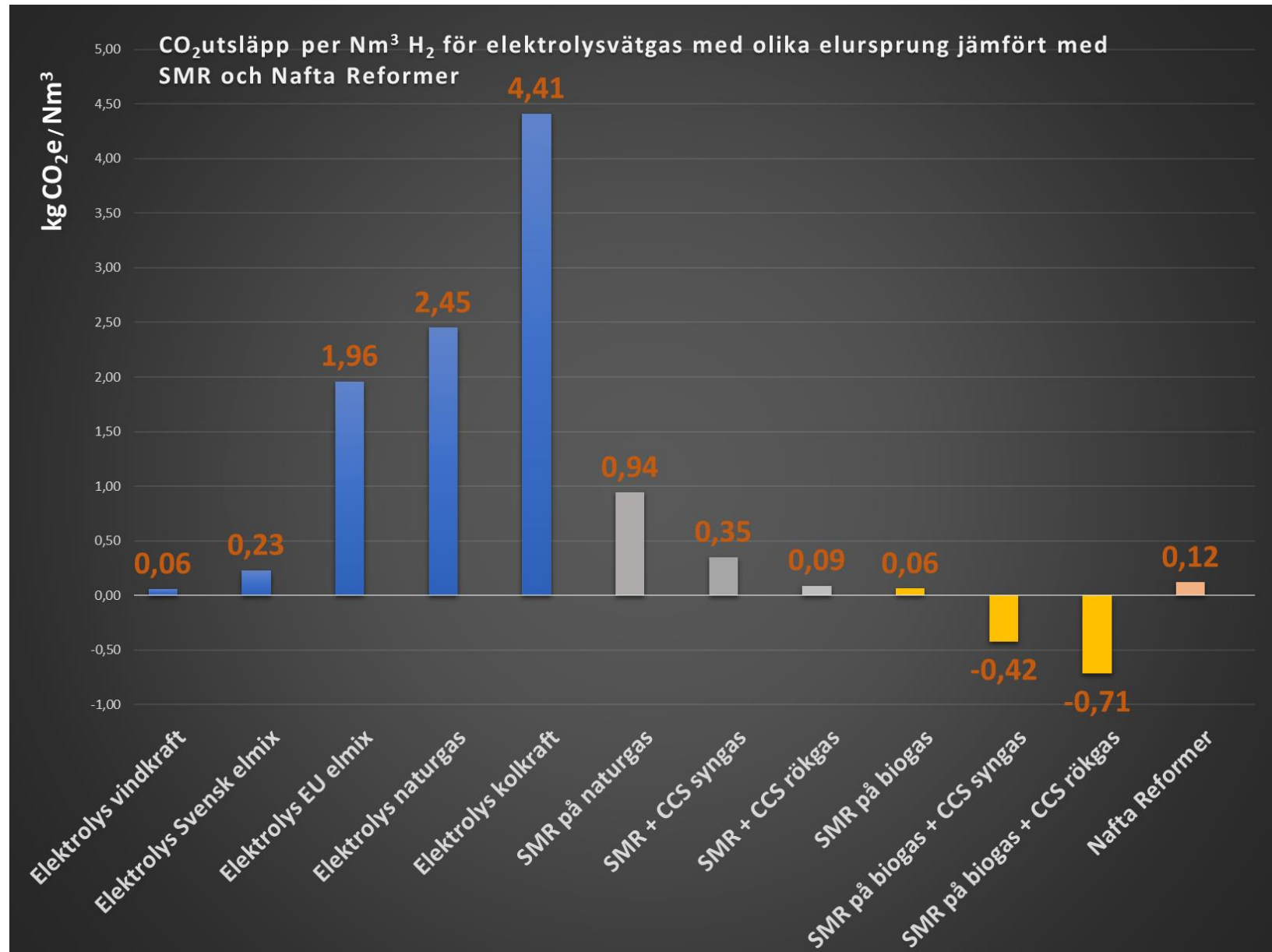
- **Nafta reformering**
 - Eftersom vätgasen här uppkommer som en biprodukt vid bensinproduktionen är **CO₂ utsläppen som allokeras till denna vätgas låga**
- **Ångreforming**
 - Allt kol från råvaran, naturgas eller andra lätta kolväten, omvandlas till CO₂ och **medför relativt stora utsläpp**.
 - CO₂ utsläppen kan **minskas genom CCUS eller användande av biogas som råvara** eller en kombination av dessa för negativa utsläpp
- **Elektrolys** av vatten
 - CO₂ utsläppen är **starkt beroende av hur elen har framställts**
 - utsläppen kan vara både bättre och sämre jämfört med framställning med SMR

Andra åtgärder och incitament

- **Effektivisering av processer, elektrifiering och tillvaratagande av spillvärme kan undvika utsläpp av CO₂**
- **Incitament för CO₂ reduktion i raffinaderiet**
 - EU ETS, samdistribuerad biogas ?
 - Reduktionsplikten vid produktion av förnybara produkter
 - Bio CCS, vad kommer här ?

Med ökande andel förnybara råvaror i raffinaderiet kan även vätgasen från både Nafta- och Ångreforming bli grön i ökande omfattning

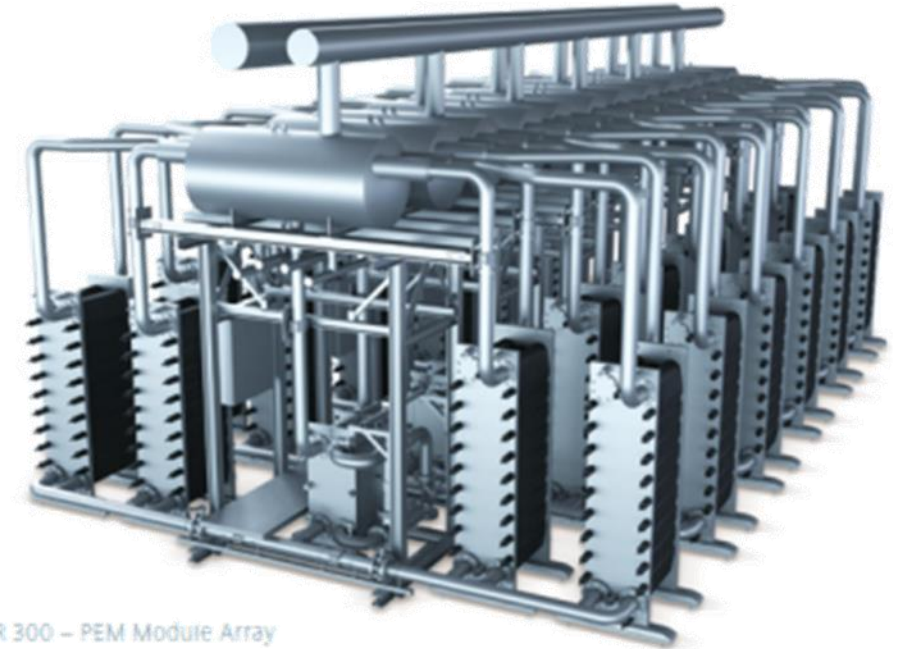
Fossilt koldioxidutsläpp i kg per producerad Nm³ H₂



Vätgasens användning

- **Råvara för industrin** – stora och kontinuerliga uttag där vätgasen används i kemiska reaktioner.
- **Direktbränsle** för att ersätta naturgas.
- Råvara för produktion av **elektrobränslen**.
- Genom **bränsleceller** alternativ till batteridrift.
- **Energibärare** – för att via lagring och bränsleceller balansera tillgång och förbrukning av förnybar el.

Olika krav på renhet och tryck för olika tillämpningar



SILYZER 300 – PEM Module Array

Vätgasproduktion - exempel

- Produktion av vätgas 80 000 Nm³/h
- Åtgång av råvara SMR 3 000 GWh/år
- Koldioxidutsläpp SMR 500 000 ton/år
- Motsvarande elektrolysör 500 MW



Potential för samarbeten och synergier

Stora energiflöden där vi är beroende av samverkan

- **Elektricitet**

- Ökat behov vid idrifttagande av nya anläggningar och elektrolysörer

- **Spillvärme**

- Ta tillvara på restvärme, -tillgång -efterfrågan -geografiskt läge

- **Naturgas**

- Beroende av tillgång på och leverans av naturgas **och biogas**

- **Vätgas**

- Vätgasnät finns i större industriregioner, var finns tillgång och efterfrågan här, hur ser omställningen ut ?

- **Koldioxid**

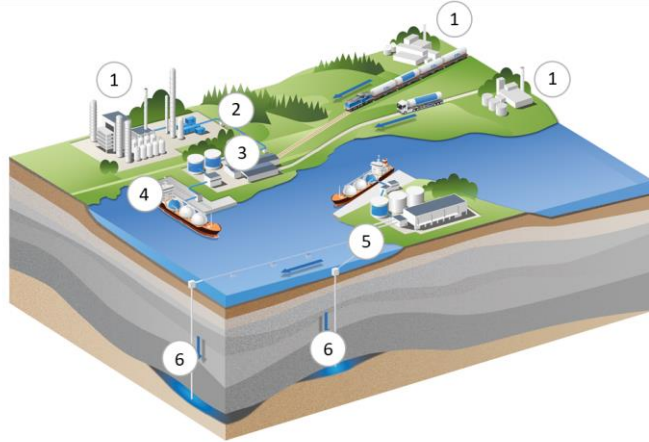
- Det finns också incitament för en gemensam infrastruktur för infångad CO₂

Exempel på Preems aktiviteter inom CCS

Preem CCS – en studie av
fullskalig CCS och av hela värdekedjan



Infångad koldioxid – från anläggning till kajkant



Göteborg Energi

GÖTEBORGS
HAMN

Renova

NORDION ENERGY



ST1

Energimyndigheten

SINTEF

equinor



AKER
CARBON
CAPTURE

CHALMERS

Swedish
Energy Agency

CLIMIT



Tack för visat intresse !

Vår högt ställda vision är att
**Leda omställningen till ett
Hållbart samhälle**

Nu är målet satt
**Klimatneutrala raffinaderier 2040
Klimatneutral värdekedja 2045**