



Vätgas i samhället

Peter Westh
H2North AB

Varför vätgas?



Universums vanligaste grundämne

Väte kommer att finnas så länge det finns liv på jorden.

Fossila bränslen har tagit 200 miljoner till 2 miljarder år att skapa, och 200 år att förbruka

”Det är farligt se bara på Hindenburg”

Luftskeppet Hindenburg som exploderade 1937 hade en ytbeläggning av järnoxid och aluminium, och det var denna ytbeläggning som antändes när en blixträffade farkosten. Vätgasen brann snabbt upp och försvann, men dieseln som skeppet var tankat med brann i tio timmar efter blixtnedslaget. Hindenburg hade alltså brunnit även om luftskeppet varit fyllt med till exempel helium.

Inom industrin har vätgas använts i över hundra år, vilket gör att det finns mycket erfarenhet och kunskap om hur man hanterar gasen på ett säkert sätt. Det är något som ofta glöms bort då frågan om vätgas och säkerhet kommer upp.



Produktion av vätgas

- ▶ Via elektrolysör (från elektricitet med fördel producerad av sol och vind)
- ▶ Rening av vätgas som restprodukt sprungen ur andra processer (Sundsvall)
- ▶ Kemisk reaktion (reaktorer)
- ▶ Vätgas från Metan
 1. Ångreforming
 2. Katalytisk reformering
 3. Nya tekniker som Metanpyrolys av metangas är mycket lovande men relativt ny som teknik och behöver utvecklas vidare för att kunna skalas upp till industriell skala
- ▶ Viktigt är vad som händer med kolet, om det kommer i fast form eller som CO₂

Användningsområden för vätgas

- ▶ Processindustri
- ▶ Transportsektorn
- ▶ Fartyg
- ▶ Flyg
- ▶ Reservkraft



Vätgas som energibärare



- ▶ Vätgas är även en energibärare precis som elektricitet. Det betyder att vätgas inte är någon primär energikälla, men kan användas för att lagra, transportera och tillhandahålla energi. Flexibiliteten är stor eftersom vätgas kan produceras ur alla typer av energikällor.
- ▶ Fördelarna är många. Ingen råmaterialutvinning, energibeständigt över tid, det går fort att ladda och överföra.
- ▶ Nackdelar som brukar framföras är främst att det åtgår energi att framställa vätgas och då främst i jämförelse med batterier.
- ▶ Behovet att hantera intermitterent energi växer ju mer vi styr mot Sol och Vindkraft. Behov att kunna använda energi som producerats vid annan tidpunkt, precis som olja, kommer att öka i takt med energikonsumtion ökar och vi frångår fossila energier



Vätgas

Vätgas är ingen ny företeelse inom industri. Den används ofta inom kemisk industri. Det har också länge varit känt att vätgas går att använda i fordon.

OROVEL Fuel Cells

H₂ production origin - colour code

Fuel Cells are CO₂-emission-free, but it does not mean H₂-mobility is CO₂-free! To highlight H₂ "cleanliness", the industry is converging towards a nomenclature described by colours

<p>Green H₂ electrolysis of water using electricity from renewable energy (wind, solar, hydropower)</p>	<p>Grey H₂ from fossil fuels (mainly Natural Gas) without CO₂ capturing contrary to Blue H₂</p>	
<p>Blue H₂ from Natural Gas using Steam Methane Reforming or Auto Thermal Reforming; Resulting CO₂ is captured, stored or reused</p>	<p>Yellow H₂ electrolysis using electricity from mixed origin (renewable, fossil, nuclear, etc.)</p>	
<p>Brown H₂ from lignite (brown coal)</p>	<p>Black H₂ from black coal</p>	<p>Pink H₂ from electrolysis powered by nuclear energy</p>
<p>White H₂ is a by-product of industrial processes</p>	<p>Turquoise H₂ from thermal splitting of methane (CH₄ pyrolysis). Instead of CO₂, solid carbon is produced</p>	

Most current nomenclature #FCEV1

Vätgas i fordon



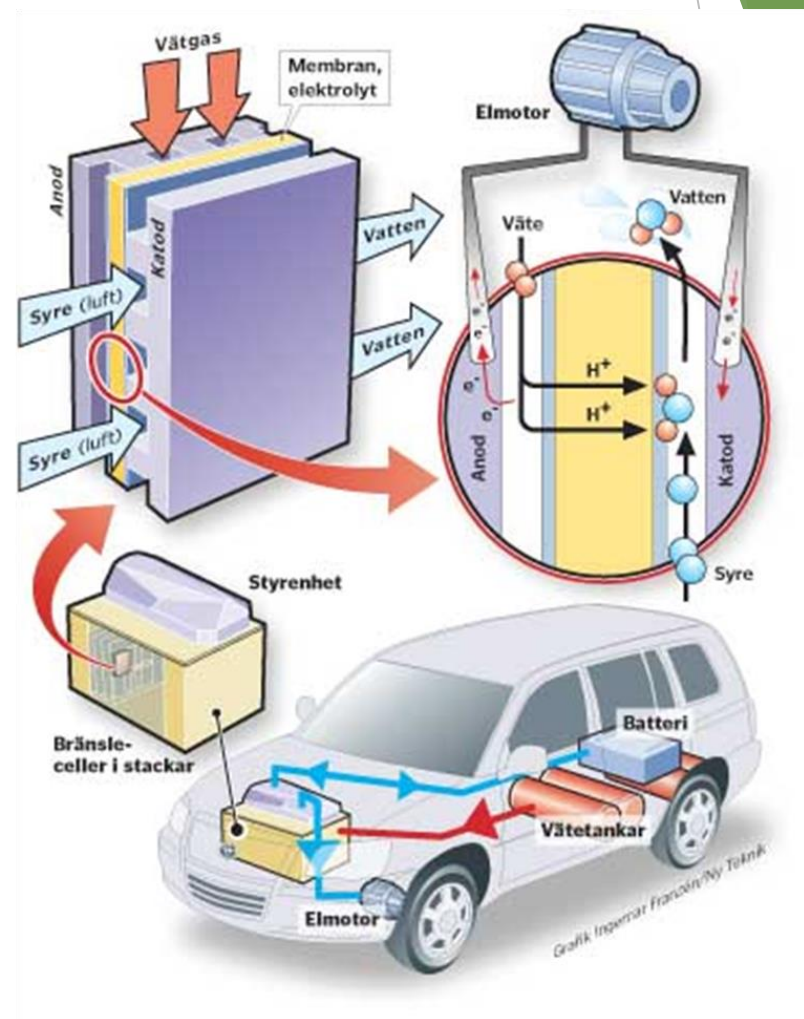
- ▶ Bränsleceller -elbil som drivs av elmotor
- ▶ Förbränning -konverterade ottomotor (tänk CNG)



Bränslecellen

Så fungerar det

En bränslecellsbil är en **elbil** där batterierna är utbytta mot en vätgastank och en bränslecell. I bränslecellen omvandlas **vätgasen** med hjälp av **syre** till elström som driver bilens elmotor. En bränslecell fungerar i princip som ett batteri. Den har anod och katod precis som ett vanligt batteri. Bränslecellen kräver vätgas eller annan form av bränsle för att fungera. Bränsleceller förvandlar vätgasens kemiska energi till elektricitet. Det enda utsläppet från en vätgasdriven bränslecell är **vatten**..



Fördelar och nackdelar i transportsektorn

Fördelar

- ▶ Inga avgaser
- ▶ Renar luften (bränsleceller)
- ▶ Snabb ”tanktid”
- ▶ Klarar kyla bra
- ▶ Bra räckvidd
- ▶ Universums vanligaste grundämne
- ▶ Överlägset energi per vikt
- ▶ Fungerar bra i kyla

Nackdelar

- Kraftigt underutbyggd infrastruktur
- Kapitalintensivt
- Säkerhetsrisk (precis som bensin)
- Begränsat energi per volym, måste komprimeras eller frysas
- Få fordon att välja på (ännu så länge)



H2 Mognadsgrad för tunga fordon

Mognadsgrad marknad

Hög

Låg

Typ av fordon



Kollektivtrafik
Stadstrafik

Regionaltrafik

Långfärdsbussar
Turistbussar

Distribution -lätta
transporter

Regionala transporter
Ca 40 ton och 40 mil

Långväga transporter -
långtradare

Entreprenad

Industrifordon

Skog &
lantbruk

Hög

Låg

TRANSPORTSEKTORNS DILEMMA I OMSTÄLLNINGEN

HÖNAN ELLER ÄGGET, VAD MÅSTE KOMMA FÖRST?
UTAN STATIONER INGA BILAR, UTAN BILAR INGA
STATIONER



*Volymen krävs för
skalfördelar. Så länge det
endast blir pilotprojekt
handlar det om ett dyrt
hantverk.*

NÅGON MÅSTE HA MODET ATT VARA
FÖRST



Inköp

Bränslecellsfordon

Efterfrågan har stor inverkan på denna utveckling

Dieselfordon

2021

2025

2030

?

H2 produktion förväntas öka med 5000% fram till 2026, Bank of America förutspår att vätgasindustrin är på väg mot ett marknadsvärde på 11 biljoner dollar.



ÄR FRAMTIDEN HYDROGEN?

- ▶ Möjlighet till lokal produktion och oberoende av politiska skeenden i världen.
- ▶ 2050 beräknas av 25% all energi komma via vätgas
- ▶ En viktig framgångsfaktor är pris till konsument (EUR H₂/KG)
- ▶ Olja, kol och naturgas står idag för närmare 80% av all konsumerad energi i världen
- ▶ Tiden, skall vi klara miljömålen i tid, måste vi jobba parallellt med multipla lösningar, men vätgas/hydrogen är definitivt en viktig del i lösningen framåt
- ▶ Vätgas/Hydrogens roll i transportsektorn förmodligen underskattad

Tack!

- ▶ Peter Westh
- ▶ H2North
- ▶ 0707-804041
- ▶ peter@H2North.se