



Hydrogen-fylling og Standarder

Bjørn Gregert Halvorsen

Technology specialist

HYDROGEN

Kjemisk formel H_2 , forbrenner med oksygen (i luft) og danner vann (H_2O)

En lett, luktfri og usynlig gass

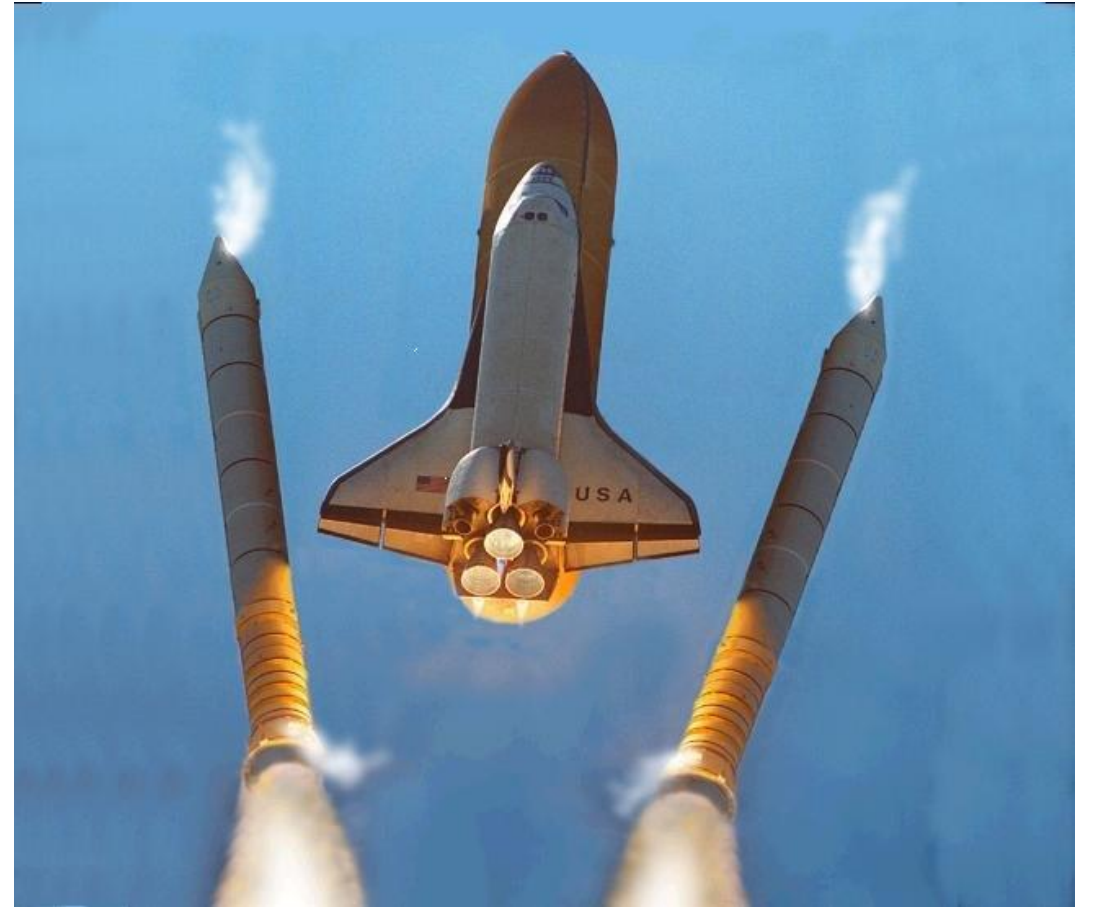
Hydrogen/luftblanding brenner med en usynlig "blå" flamme

Er mye lettere enn luft, tettheten er ca 1/14 av luft

Blander seg lett med luft

Eksplodiv og brennbar bare dersom den blandes med luft

Rent hydrogen kan ikke antennes

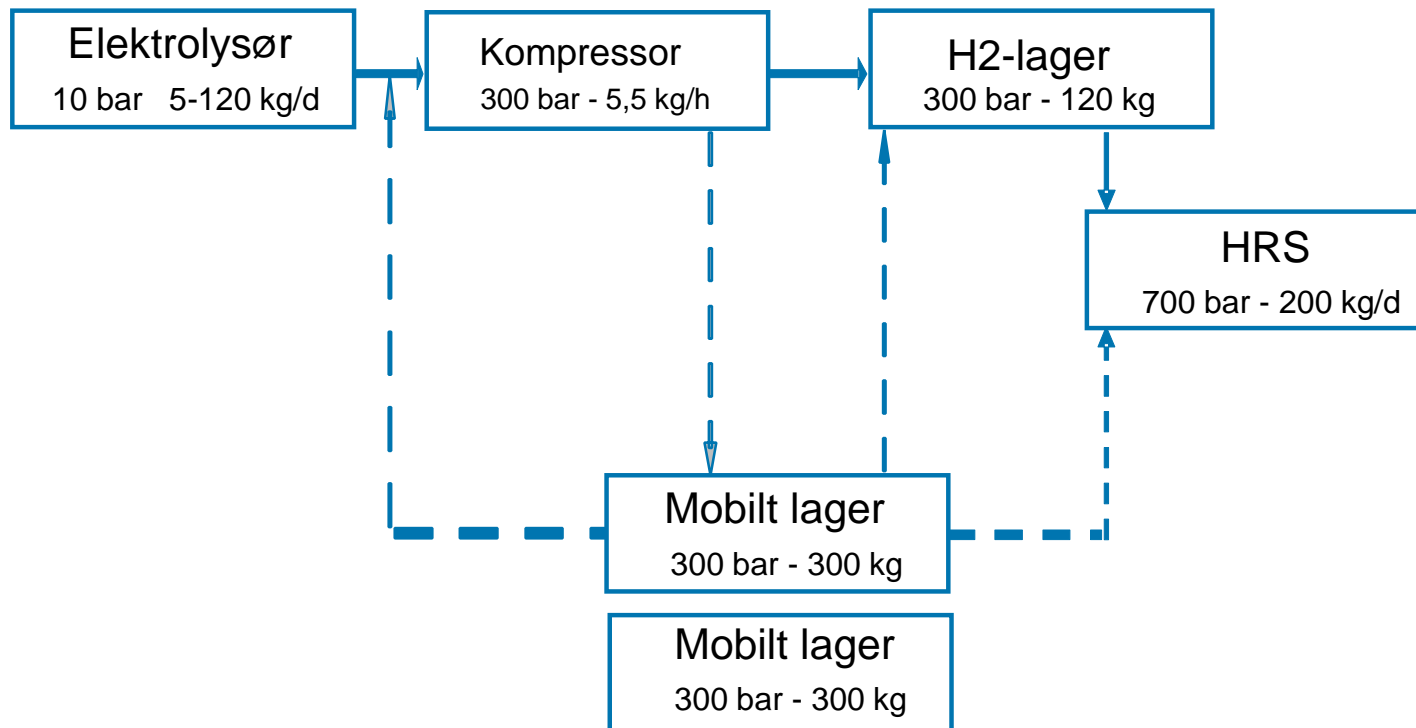


HYDROGENSTASJONER I NORGE

- 2007 Herøya (Norsk Hydro)
- 2009 Økern (StatoilHydro)
 - Kjellstad (StatoilHydro)
 - Flyttet til Gardermoen i 2015
- 2011 Gaustad (H2 Logic)
- 2012 Lillestrøm (H2 Logic)
- 2012 Buss-stasjon Rosenholm
- 2016 Kjørbo Uno-X Hydrogen (Nel)
- 2017 Bergen Uno-X Hydrogen X 2
- 2017-2020 Uno-X Hydrogen X 17

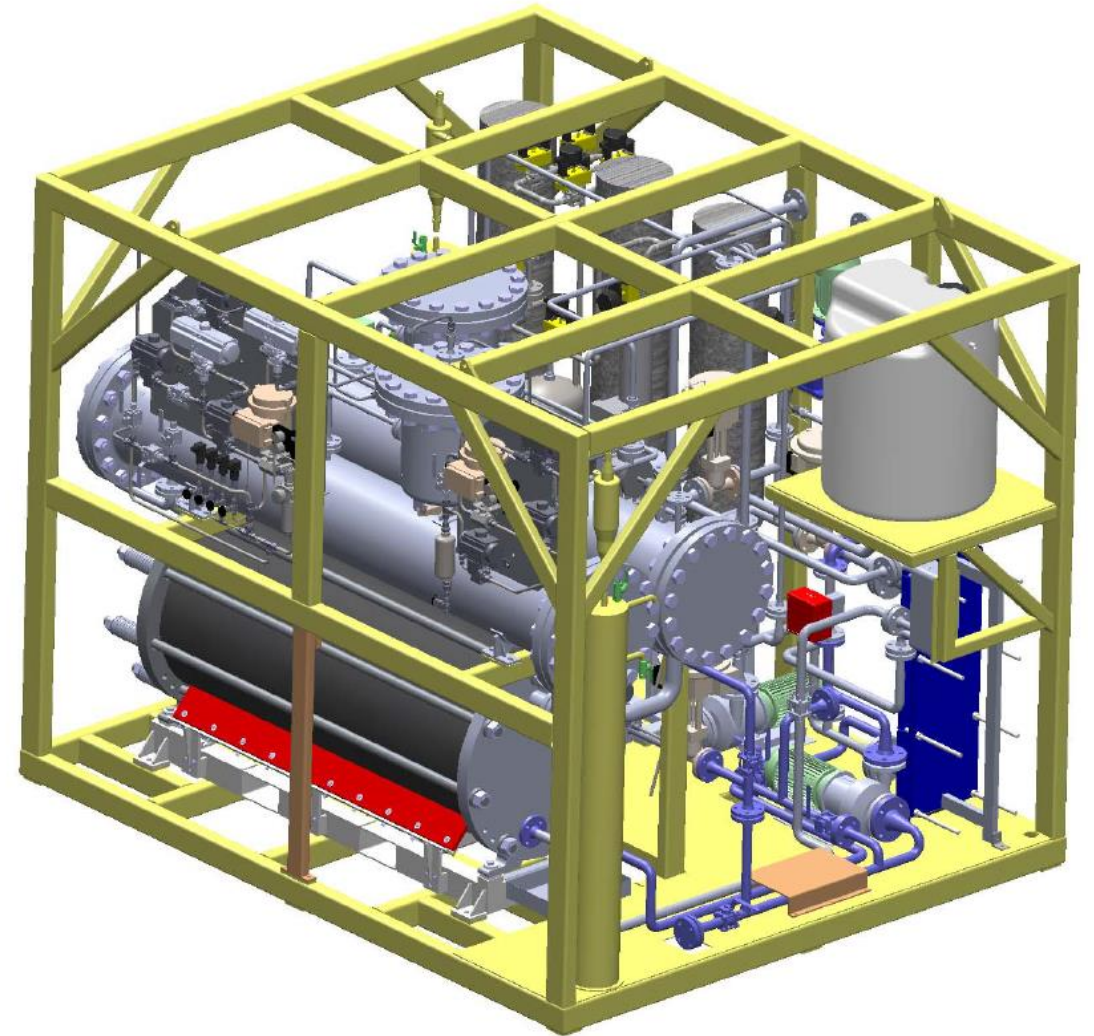


HYDROGENSTASJONEN PÅ KJØRBO

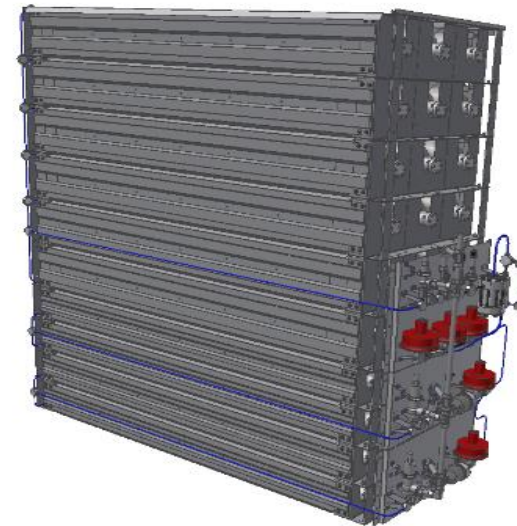


LPE ELEKTROLYSØR, KJØRBO

- Bruker overskudds sol-strøm å produserer hydrogen
- Fleksibel, produksjonen tilpasses behovet
- Riktig hydrogenkvalitet for brenselcellene i bilene



- Detect Hydrogen leaks
 - Hydrogen in air detectors
 - Monitoring pressure to detect leaks
- Hydrogen stored in open air
 - Forced ventilation in containers
- No igniting sources
 - Ex-zones, no smoking, no flames
 - No burnable materials used
 - Earth to avoid static electricity
- Safety system shuts down station
 - “Safety PLC” and “Control PLC”
 - Double instrumentation for safety critical parameters
- UV detector, smoke detectors
- Explosion panels



- En hydrogenstasjon er et industrianlegg som lages etter europeiske regler og standarder:
- CE
 - PED 97/23/EC, Trykk-direktivet
 - Maskindirektivet
- ATEX
 - EN 60079-10: 2003, "Hazard areas" classified



BRANSJEN UTARBEIDER STANDARDER

Verdens første offentlige buss-
hydrogenstasjon på Island, 2003



BRANSJEN UTARBEIDER STANDARDER

Hydrogen-fylling har en gjort på offentlige stasjoner i snart 15 år, og før det hadde bilfabrikantene laget hydrogen-biler i ca 15 år, så en har hatt god tid på å utarbeide standarder:

Se «hydrogencarsnow.com», så får en bilhistorien:
<http://www.hydrogencarsnow.com/index.php/1807-1986>



Åpning av hydrogen-stasjon i Berlin 12.11.2004

STANDARDS FOR FYLLING AV HYDROGEN

Bilfylling, buss-/lastebil-fylling, «MHV-fylling». En har to standarder, en for «350 bar» og en for «700 bar»:

- Fylle-prosessen: SAE J2601
- Fysisk utforming: SAE J2799
- Hydrogen renhet: SAE J2719
- «Stasjons-standard»: ISO 20100



- Trykksatt: 35 MPa eller 70 MPa brukes i kjøretøy, 20 eller 30 MPa er alternativer
 - Ståltanker kan brukes for «alle» trykk, men de blir tunge ved høyt trykk
 - Karbonfiber kompositt-tanker brukes ofte fra 50 MPa - 95 MPa. Brukes i biler og busser.
 - Glassfiber kompositt-tanker brukes for 20-30 MPa
- Flytende hydrogen, -253 grader C. Ca dobbelt så stor tetthet som gass ved 700 bar
- Andre lagrings-teknologier finnes, men ikke i bruk i «kommersielle» hydrogen-kjøretøy



Ventilasjon av «flytende» hydrogen

2 hoved alternativer, kombinasjoner er også mulig:

1. Båt-hydrogenstasjon («marina») der en fyller hydrogentanker i båten
 - a) «Saktefylling»
 - i. En kan produsere hydrogen som fylles om bord i båten når båten ligger i havn
 - ii. Eller ha et relativt lite lager som «pumpes» over i båten
 - b) Hurtigfylling, en fyller hydrogen over fra en hydrogenstasjonen til båten,
 - i. Krever et relativt stort høytrykks-lager med hydrogen eller stor «booster»-kompressor

2. Mobile lagertanker eller containere
 - a) Trilles/løftes ombord og overfyller hydrogentanker i båten, retur etter tømning («tankbil»)
 - b) Trilles/løftes om bord og brukes som hydrogenlager i båten
 - i. Eliminerer fastmonterte hydrogentanker om bord i båten
 - ii. Fleksibelt både med tanke på forsyning og mengde hydrogen i båten

net.

number one by nature

Utarbeidelse av standarder for fylling av hydrogen

Bransjen utarbeider nå standarder for fyllestasjoner for biler, og en vurderer hvordan bunkringen av skip skal gjennomføres.

Bjørn Gregert Halvorsen, NEL Hydrogen