

1

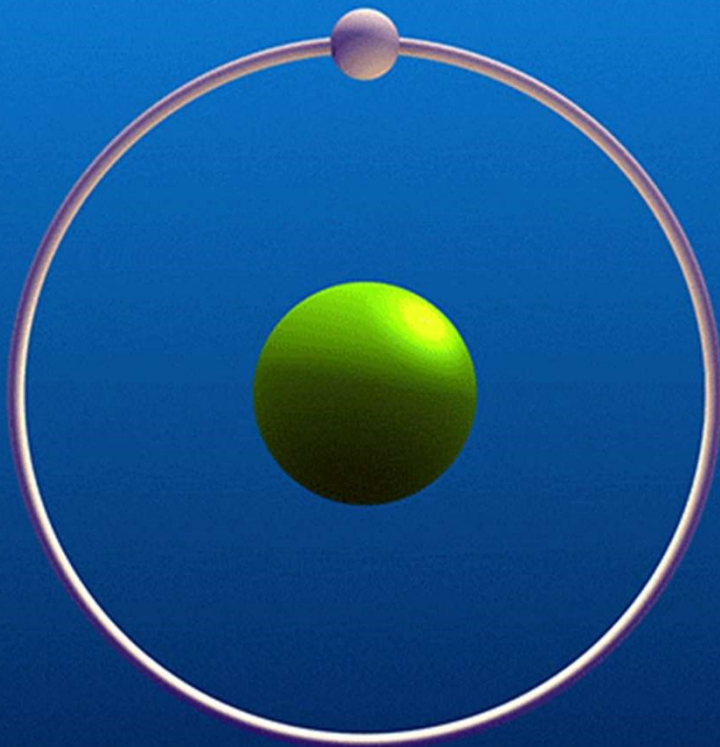
H

Hydrogen

1.00784

p:1

n:0



#Klimakvarteret

16. april 2021

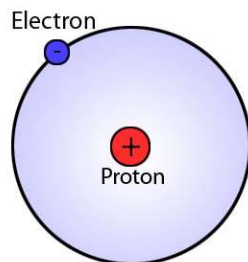
Hydrogen som klimaløysing

Velaug Myrseth Oltedal

Førsteamanuensis, Institutt for maskin- og marinfag

Høgskulen på Vestlandet

Litt om hydrogen



- Det vanligaste grunnstoffet på jorda (vatn, hydrokarbon)
- Veldig reaktivt; hydrogengass eksisterer i naturen berre i svært små mengder
- Fargelaus, luktfri, ikkje giftig
- Den lettaste av alle gassar; 14 gonger lettare enn luft. Oppdrift på 20 m/s i luft.

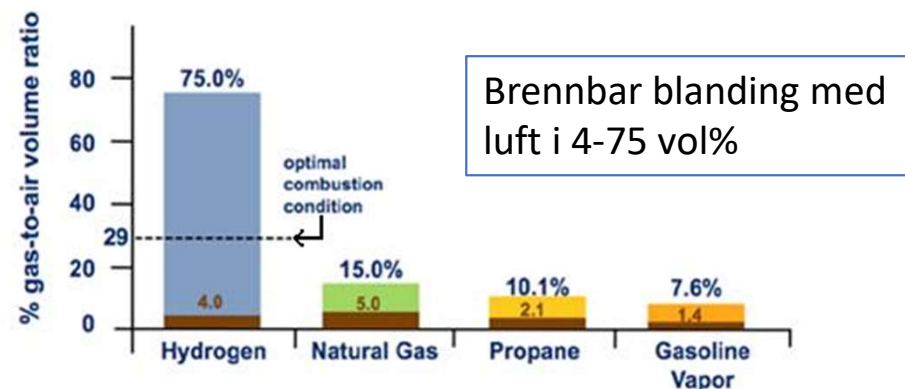


Figure 3. Flammability Range

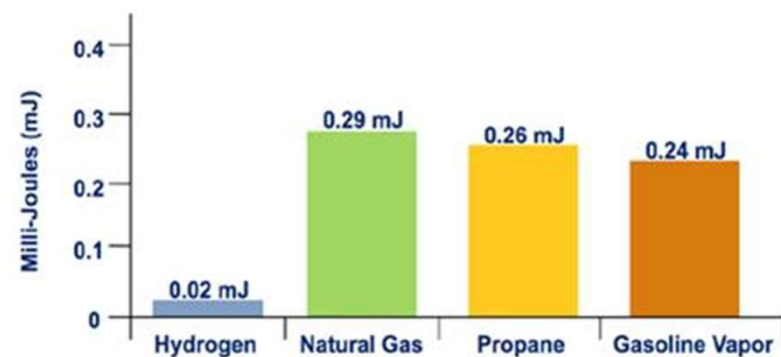


Figure 4. Minimum Ignition Energy

Er hydrogen farleg?



En person hardt skadet etter ulykke på Esso. Foto: Preben Hurstad Foto: Preben Hurstad

**SISTE: Mann i 40-årene
bekreftet død** RANA NO 04.10.2019

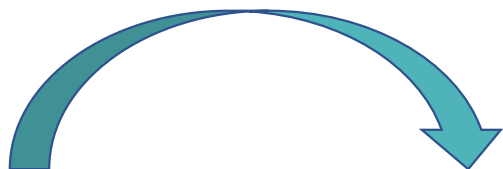
Brann i bensinstasjon-
ein person omkom

Alle drivstoff er brennbare.
Hydrogen er lettantenneleg
og eksplosivt.
Hydrogen stig raskt til vær.



Hydrogen er 14 gongar lettare enn luft

Global energiproduksjon



Olje	32 %	Bioenergi	10 %
Kol	27 %	Kjernekraft	5 %
Gass	22 %	Vasskraft	2 %
		Sol, vind, ++	1 %

~80 %



Erik Christensen. Processing: NoiseReduction+EnhancedContrast by User:Roarjo, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

<https://www.iea.org/statistics/balances/> (2016)

Produksjon av hydrogen

Grått hydrogen

- Produsert frå fossile kjelder
- Utslepp av CO_2
- 95 % av den globale hydrogenproduksjonen
- Mest kostnadseffektive produksjonsmetoden:
~12 kr/kg H_2

Blått hydrogen

- Produsert frå fossile kjelder – med fangst og lagring av CO_2
- Finst ikkje i dag

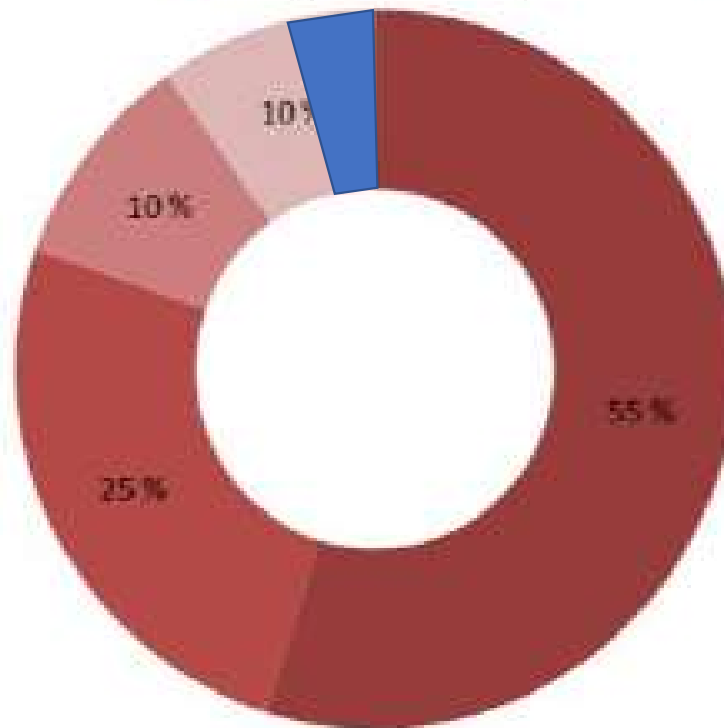
Grønt hydrogen

- Elektrolyse: ved hjelp av elektrisitet, spaltast vatn til hydrogen- og oksyngengass
- Produsert frå fornybare kjelder, ingen utslepp av CO_2
- 5 % av globale hydrogenpr.
- Kostnad: ~50 kr/kg H_2

Kva brukast hydrogen til i dag?

World H2 Consumption

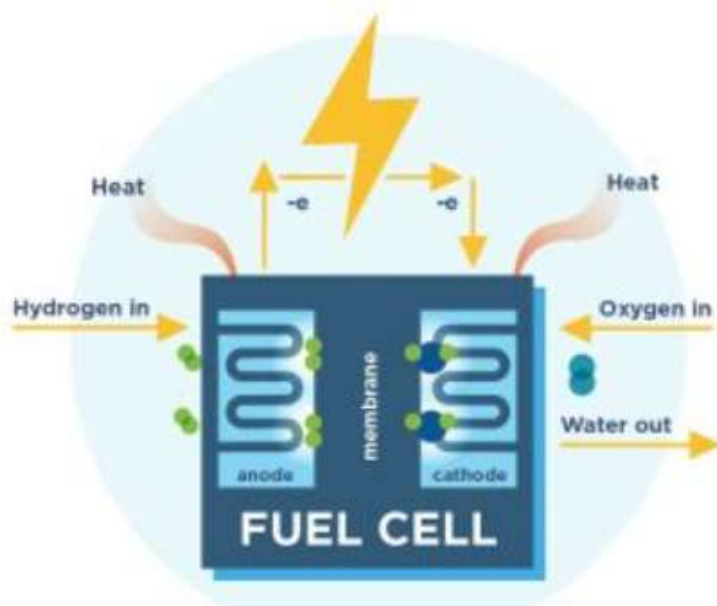
■ Ammonia production ■ Refining ■ Methanol production ■ Other uses



- Berre **4 %** av verdas produserte hydrogen er på den frie marknaden. Resten vert produsert til eige bruk.

Figur frå Blue Move-rapporten s. 12. Kjelde: SINTEF:
<http://www.nordichydrogenpartnership.com/blue-move/>

Hydrogen som eit nullutslepps drivstoff



Brenselcelle: konverterer brensel til elektrisk energi



<https://h2tools.org/>

- Hydrogen blir konvertert til elektrisitet ved bruk av ei brenselcelle
- Utslepp er berre vatn
- Kort fylletid- ca 3 minutt
- Lengre rekkevidde enn batteri

Her overleveres 13 nye hydrogenbiler i en by uten offentlig fyllestasjon

Asko-ansatte i Trondheim får fyller på jobben.



Ansatte hos Asko har mottok i dag 13 hydrogenrevne Toyota Mirai. (Foto: Toyota Norge)

 MARIUS VALLE **ELBIL** 3. JULI 2020 - 19:00



De fire lastebilene som settes i drift har en rekkevidde på 500 kilometer med totalvekt 26 tonn. Lastebilene er produsert av Scania med støtte fra blant annet ENOVA.

ASCO lanserer verdens første hydrogenrevne lastebil Januar 2020

Teknisk Ukeblad 3. juli 2020

<https://asko.no/nyhetsarkiv/asko-lanserer-verdens-forste-hydrogendrevne-lastebil/>

Hydrogen som maritimt drivstoff

Norled bygger verda's første (?) bilferge på hydrogen

- 4 tonn flytande hydrogen
- PEM brenselceller
- 50/50 hydrogen batteri
- LH₂ tilkøyrert på lastebil
- Skal settast i drift sept 2021



NORLED

Skal byggast av Westcon i Ølen

Velger verft før påske: Slik kan den aller første hydrogenfergen bli

«Innestengd» kraft

Hydrogenfabrikk i Berlevåg i Finnmark



I Berlevåg er man i gang med å bygge hydrogenfabrikken. Forhandlinger som nå pågår avgjør om det blir ordinær produksjon, eller forsøksproduksjon når anlegget er klart på nyttåret.

2. Juli 2019: www.nrk.no



Vindkraftverket i Berlevåg er Norges mest effektive og skaper mer kraft enn det strømnettet klarer å utnytte. En ansatt i kommunen fant imidlertid en løsning.

- Vindparken på Raggovidda, Finnmark
- Varanger kraft og partnerar er i ferd med å installere hydrogenanlegg som produserer hydrogen med straum frå vindparken

→ Hydrogen brukast til å lagre overskuddsenergi frå periodiske energikjelder

Kva skal til for at vi skal klare å bygge ein hydrogenøkonomi?

- Produksjonskapasiteten må opp
- Bygge ut infrastruktur- høna/egget problematikk
- Skalere opp: opp i volum- ned i pris
- Offentlege støtteordningar



Takk for meg!