

Synteettinen kaasu metanolin lähteenä

28.2 2023

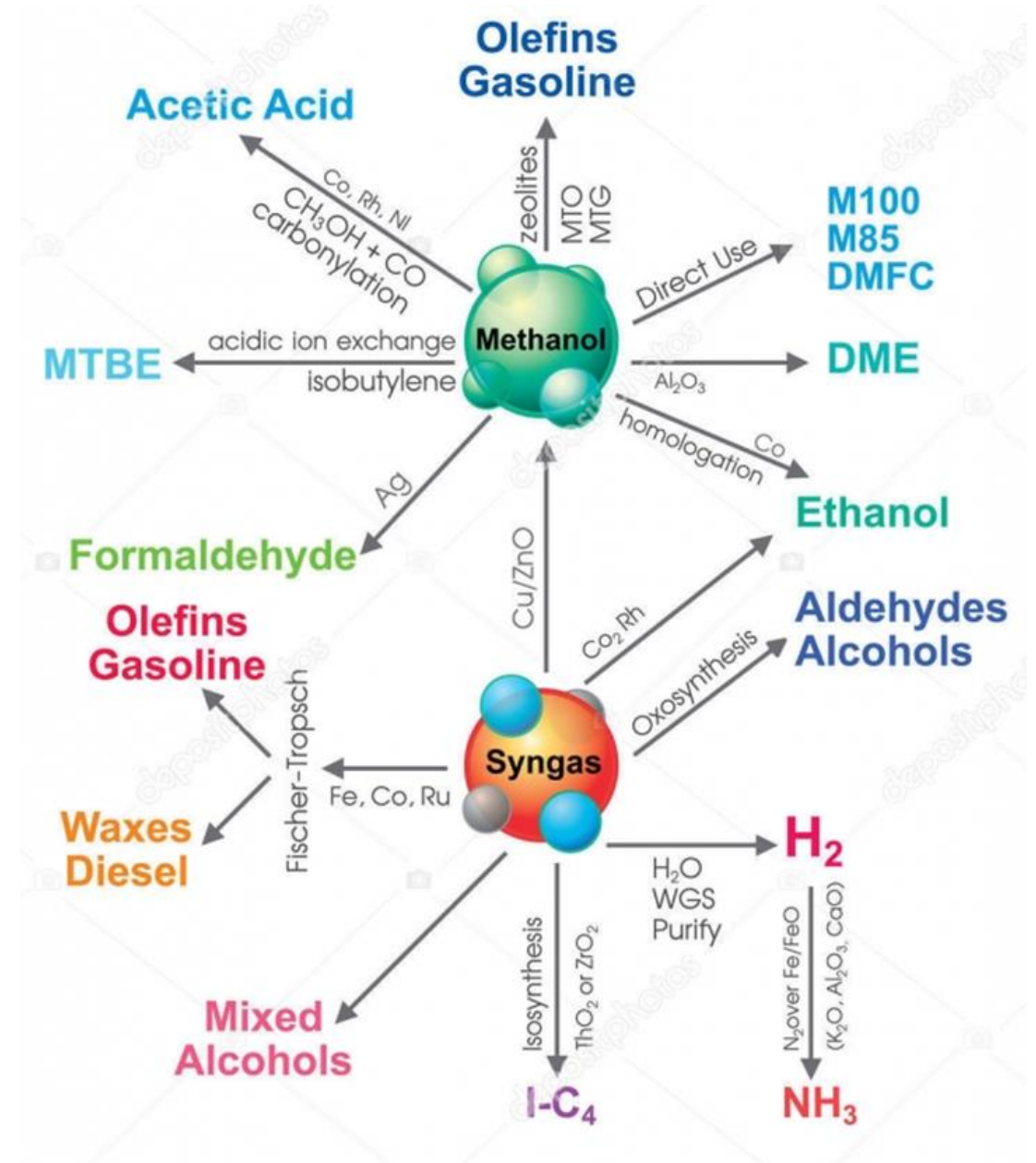
Jyri Salminen
Physicist, PhD

[jyri.o.salminen@gmail.com](mailto: jyri.o.salminen@gmail.com)

Synteettinen kaasu

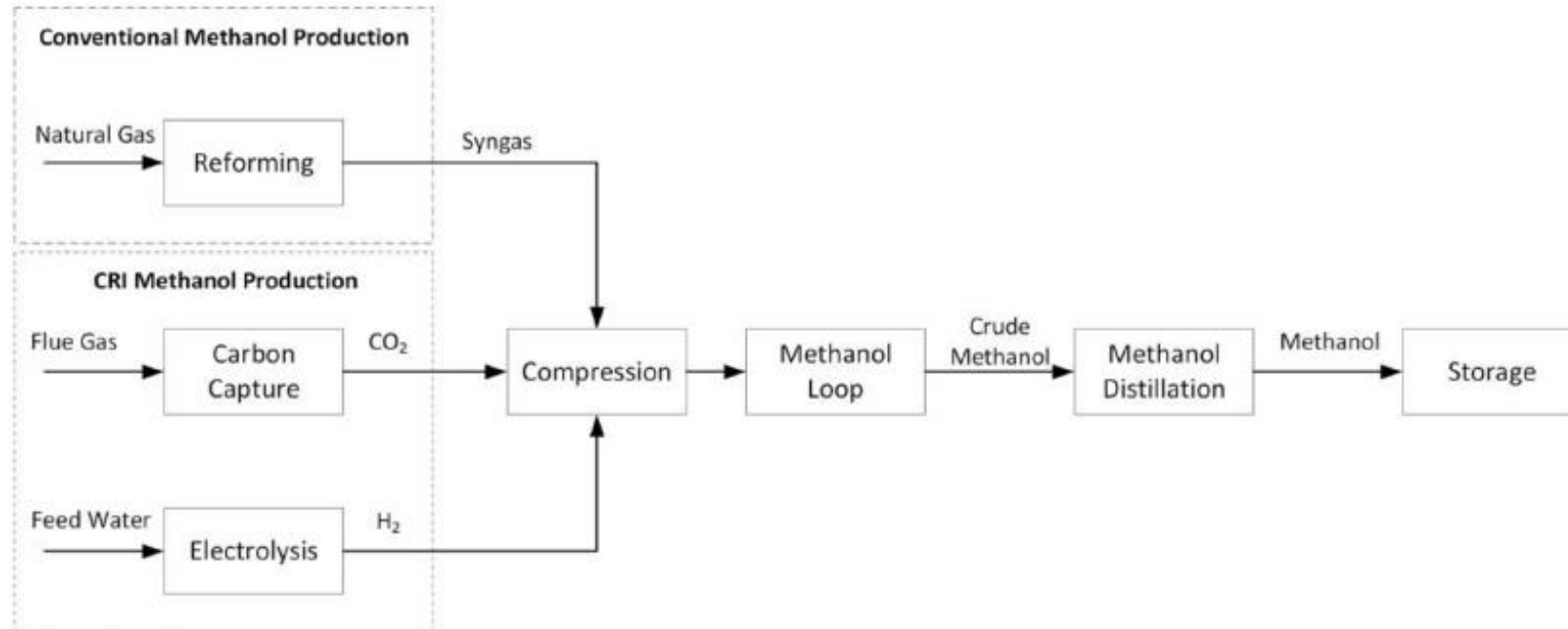
Mikä on synteettinen kaasu?
Miksi niin tärkeä vety teknologiassa?

1. Synteettinen kaasu (eng. syngas) on seos häkäkaasusta (CO) ja vedystä (H₂)
2. Tuttu monille ”häkäpöntöistä”: puun kaasutus
3. Perus lähtöaine monille jatkojalosteille
4. Vety siirtymässä avainasemassa: ”helppo” vedyn lähde
5. Syntyy vähähappisessa ”poltossa” = kaasutus



Metanoli

1. Metanoli on yksinkertaisin alkoholi: CH_3OH
2. Monien kemian prosessien perusraaka-aine
3. Polttoaine: esim isot laivadieselit: Maersk , Tanska
4. Vety varasto: helppo, turvallinen, kuljetus/siirto helppoa
5. Tehdään katalyyttisesti synteettisestä kaasusta



SIIRRYTTÄESSÄ POIS FOSSIILISISTA
POLTTOAINEISTA VEDYN ROOLI
KOROSTUU.

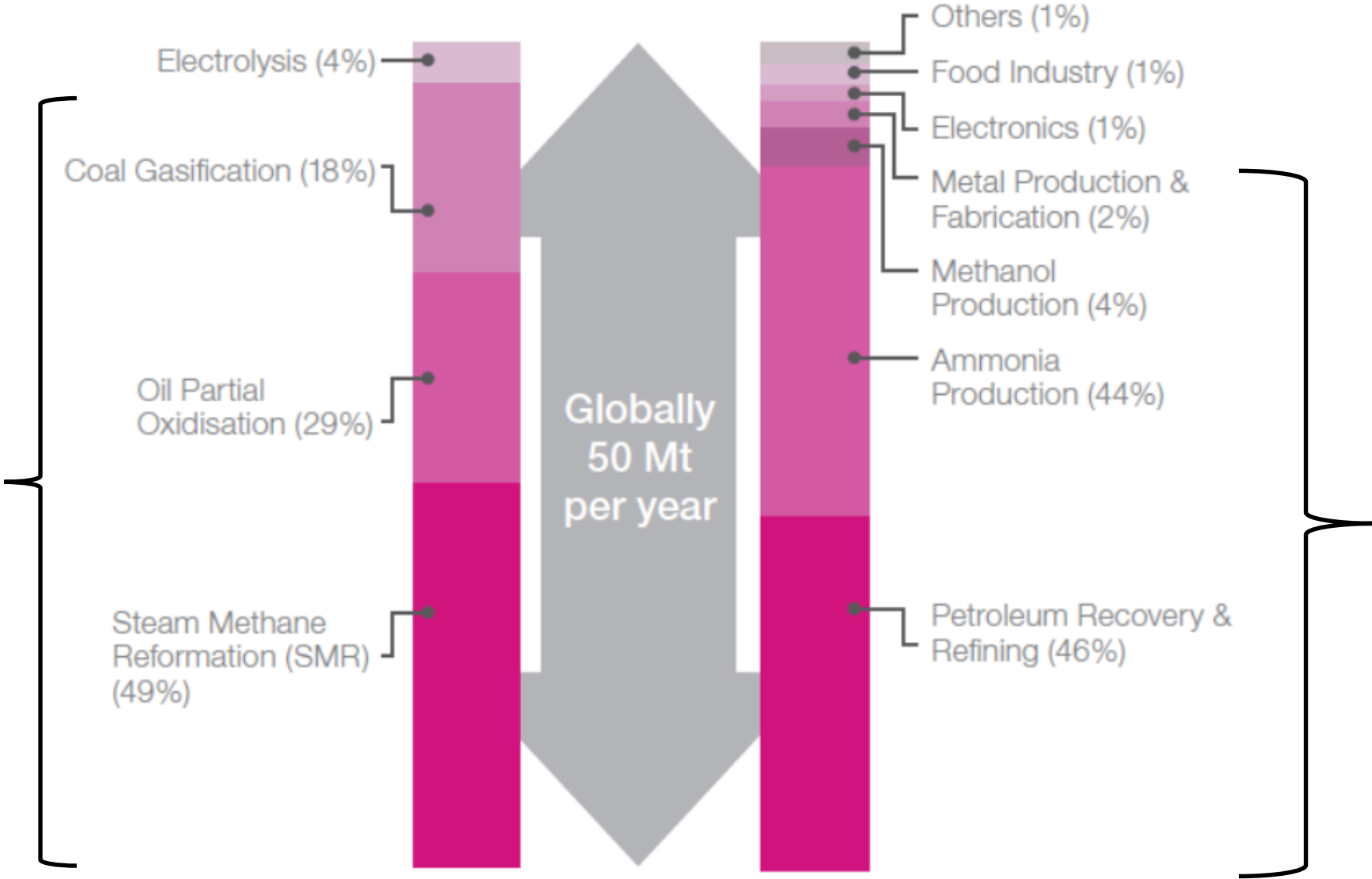
TÄRKEIN KYSYMYS JOKA ON
ASETETTAVA: MISTÄ VETY ?

SIKSI SEURAAVASSA PARI SANAA
VEDYSTÄ

MISTÄ VETY TÄHÄN ASTI JA MITEN HYÖDYNNETTY ?

Suurin osa tuotetaan fossiilisista ja
hyödynnetään lannoitteisiin ja kemian
tuotteisiin.

PRODUCTION CONSUMPTION



Suurin osa vedystä tuotetaan fossiilisista

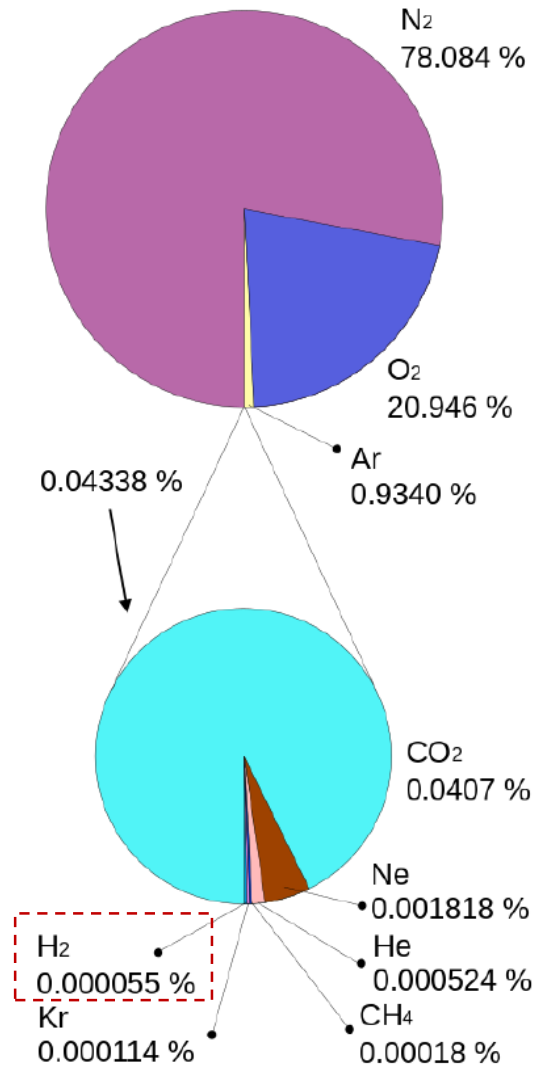
Suurin osa vedystä kulutetaan lannoitteisiin ja kemian tuotteisiin

Source: US DoE Hydrogen Production Expert Panel

MISTÄ VETY TÄSTÄ ETEENPÄIN JOS EI FOSSIILISISTA ?

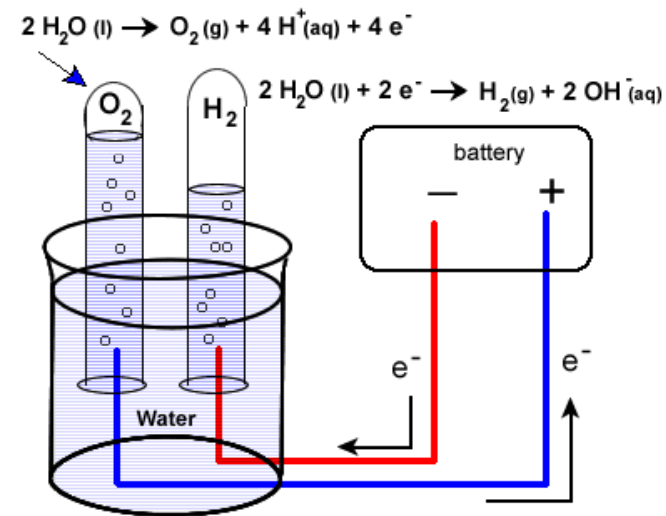
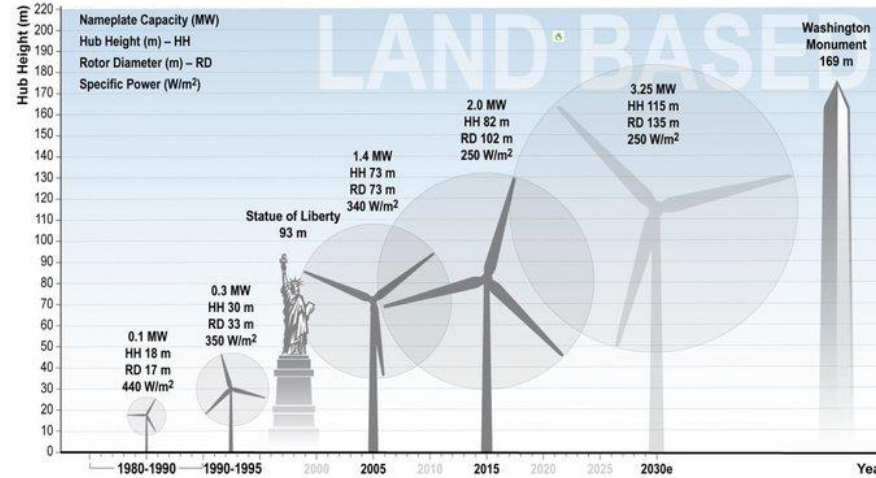
Esimerkkinä 4 vedyn lähdettä: ilma,
vesi, biologinen ja kaasutus

1. ILMA



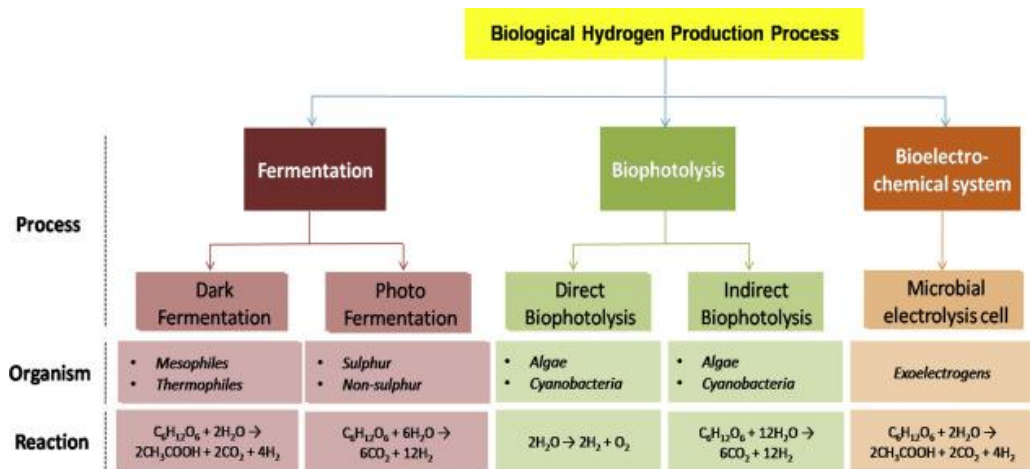
Luottamuksellinen / Confidential

2. VESI

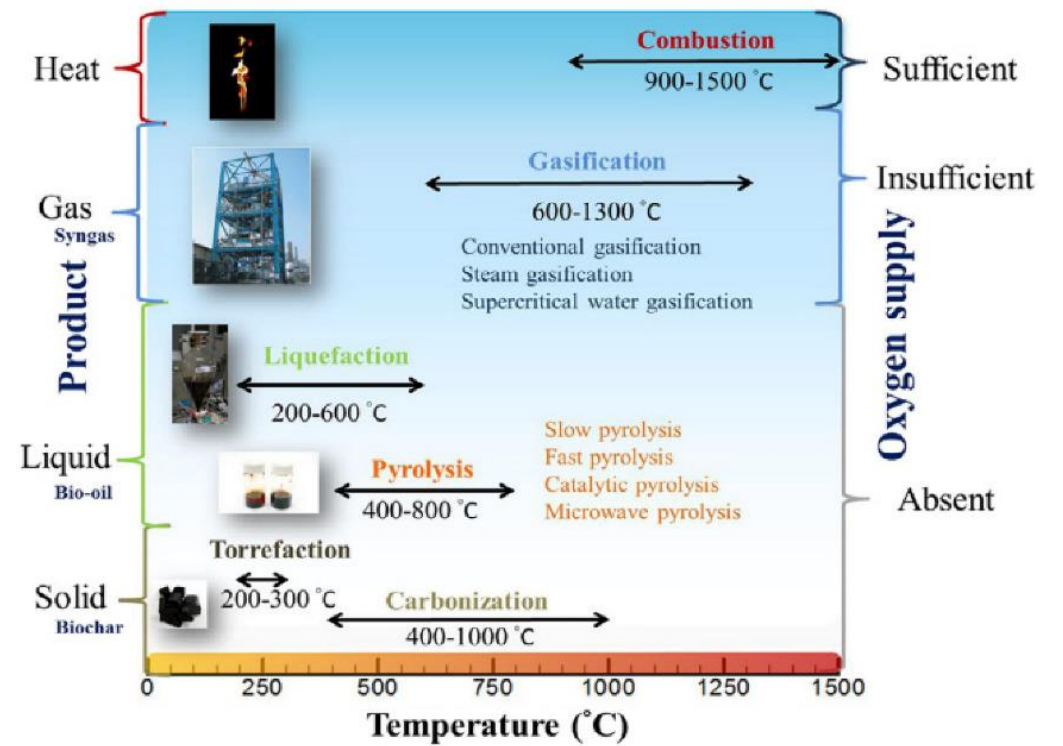


Tislattu vesi ! (katalyytti 2023 merivesi)
 Elektrolyysilaitteiden skaalaus
 Vedyn varastointi

3. BIOHYDROGEN



4. KAASUTUS



Syntetinen kaasu : CO, H₂ (häkäpöntöt)

- jätteen / biomateriaalin kaasutus

Rikkivety: H₂S

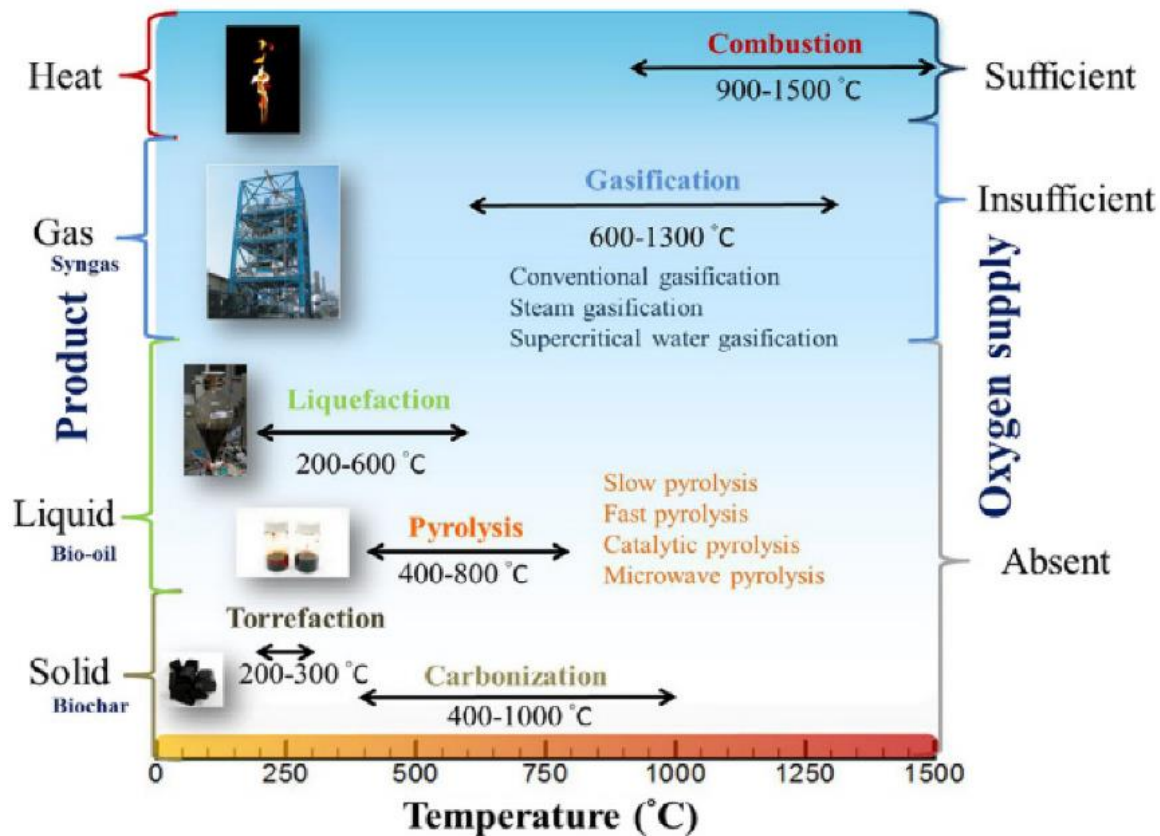
- Myös yksi potentiaalinen vedyn lähde

KAASUTUS VEDYN LÄHTEENÄ

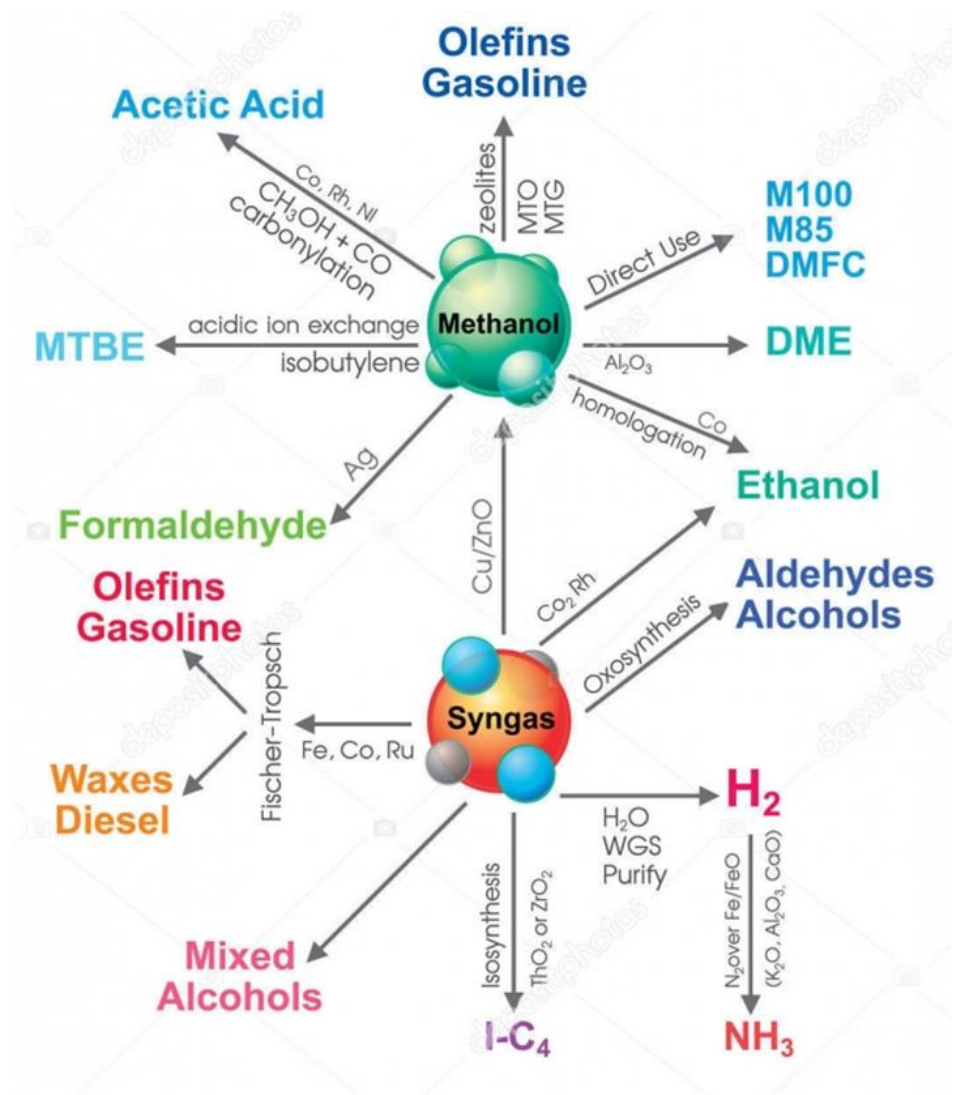
Synteettinen kaasu : CO, H₂

- jätteen kaasutus
- LÄMPÖTILA KONTROLLI !

Rikkivety: H₂S : varteenotettava vaihtoehto !



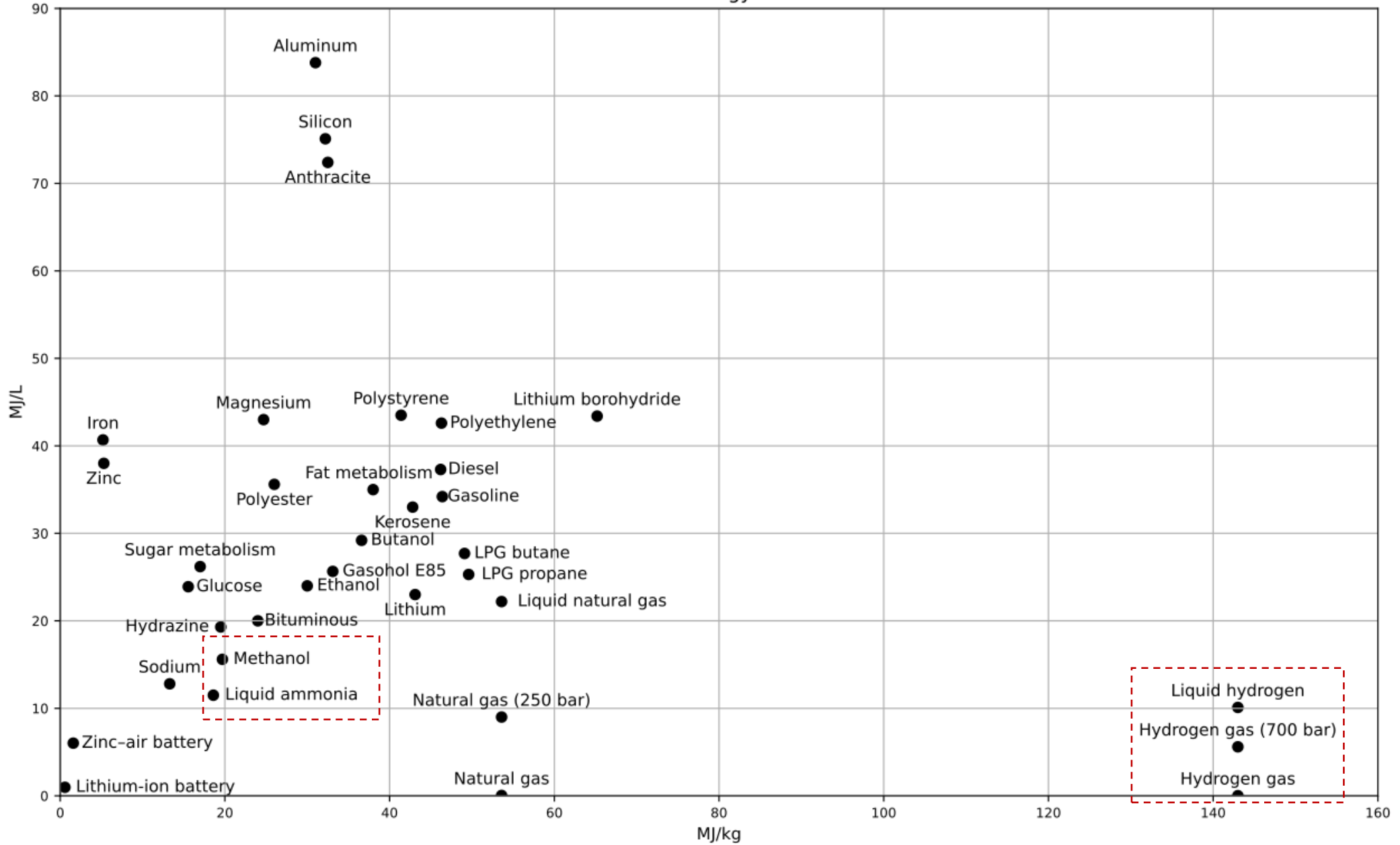
Synteettinen kaasu:
CO + H₂



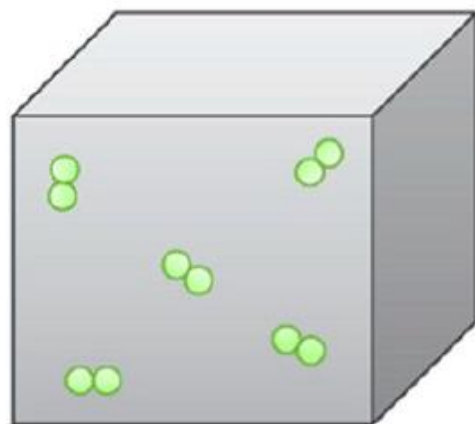
VEDYN VARASTOINTI

Korostetaan energiatiheyden tärkeyttä ja moninaisia varastointi tapoja

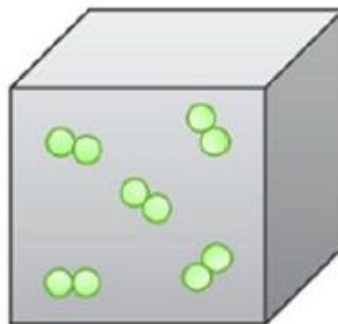
Huom. Metanoli !



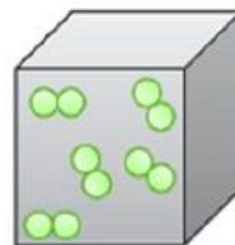
Physical Storage



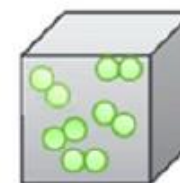
1 bar
normal
0.3 g/L



150 bar
lab cylinders
10 g/L



350 bar
Gen 1 vehicles
28 g/L

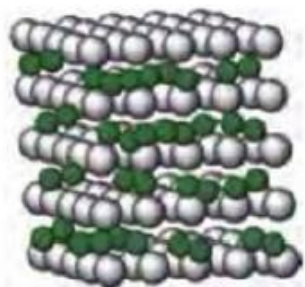


700 bar
Gen 2 vehicles
40g/L

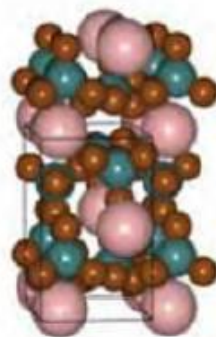


liquid H₂
71 g H₂/L
@ 20 K

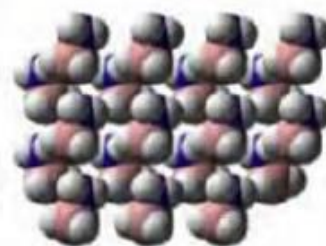
Materials-based Storage



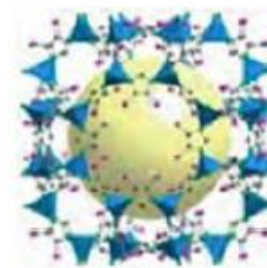
interstitial hydrides
~100-150 g H₂/L



complex hydrides
~70-150 g H₂/L



chemical storage
~70-150 g H₂/L



sorbents
≤ 70 g H₂/L

Reference



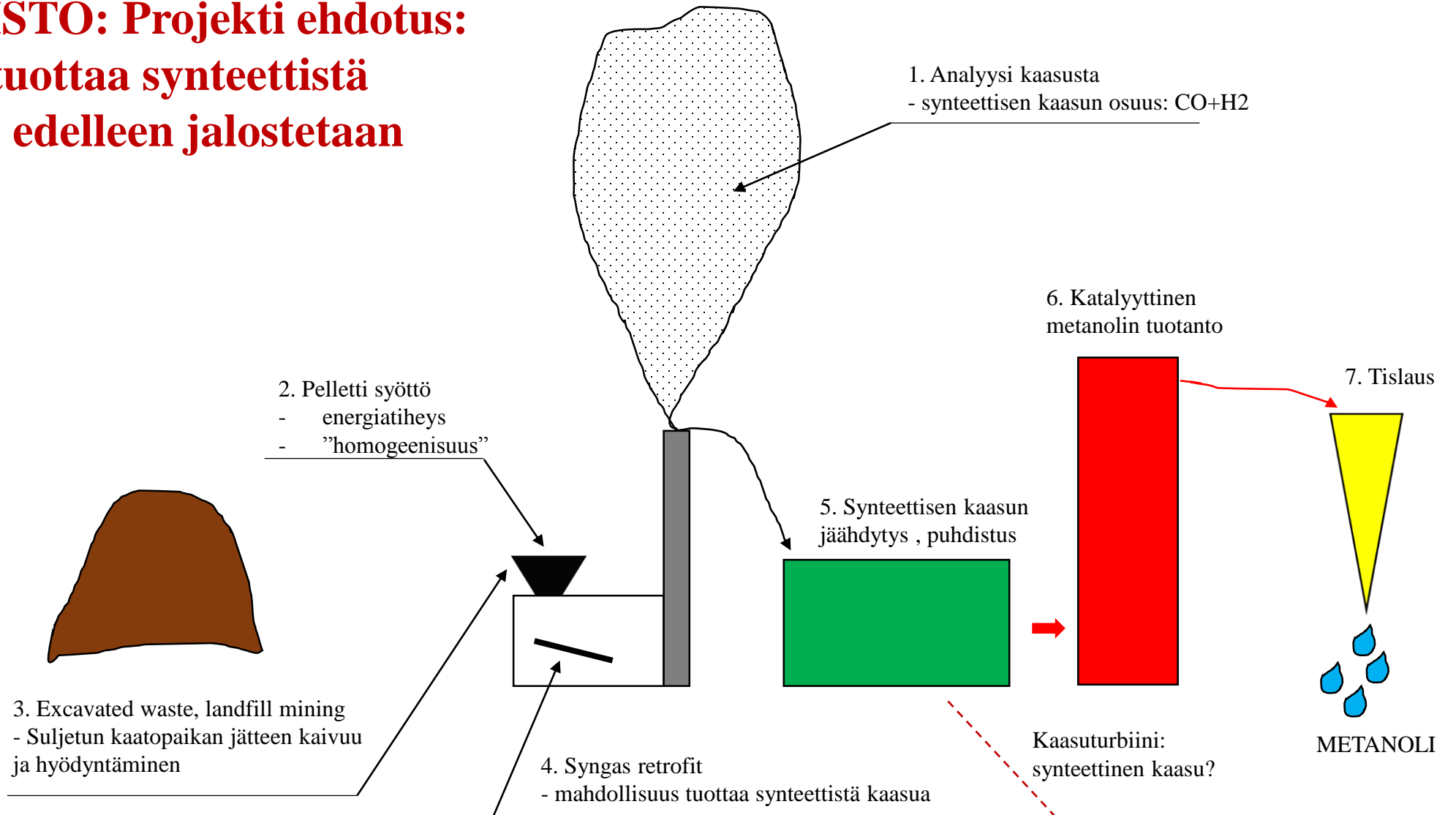
water
111 g H₂/L

LOUNAPUISTO

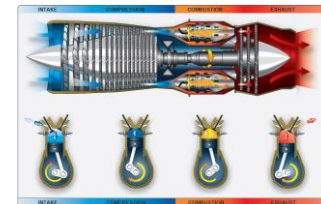
Projektiehdotus:

Kaasuttamalla metanolia

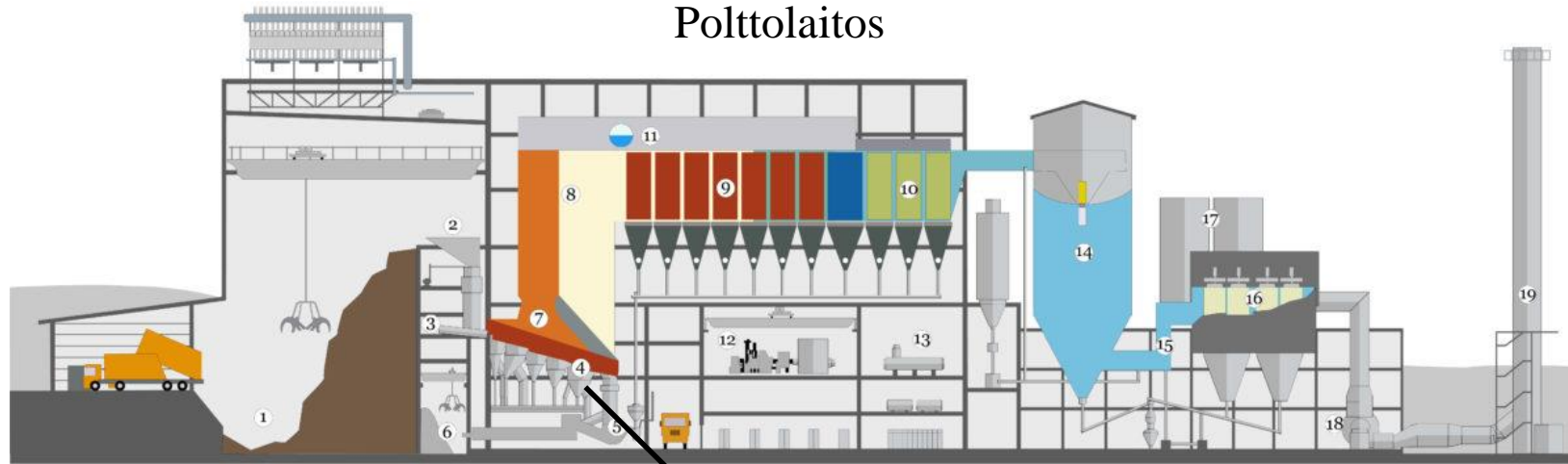
LOUNAPUISTO: Projekti ehdotus: polttolaitos tuottaa synteettistä kaasua josta edelleen jalostetaan metanoli.



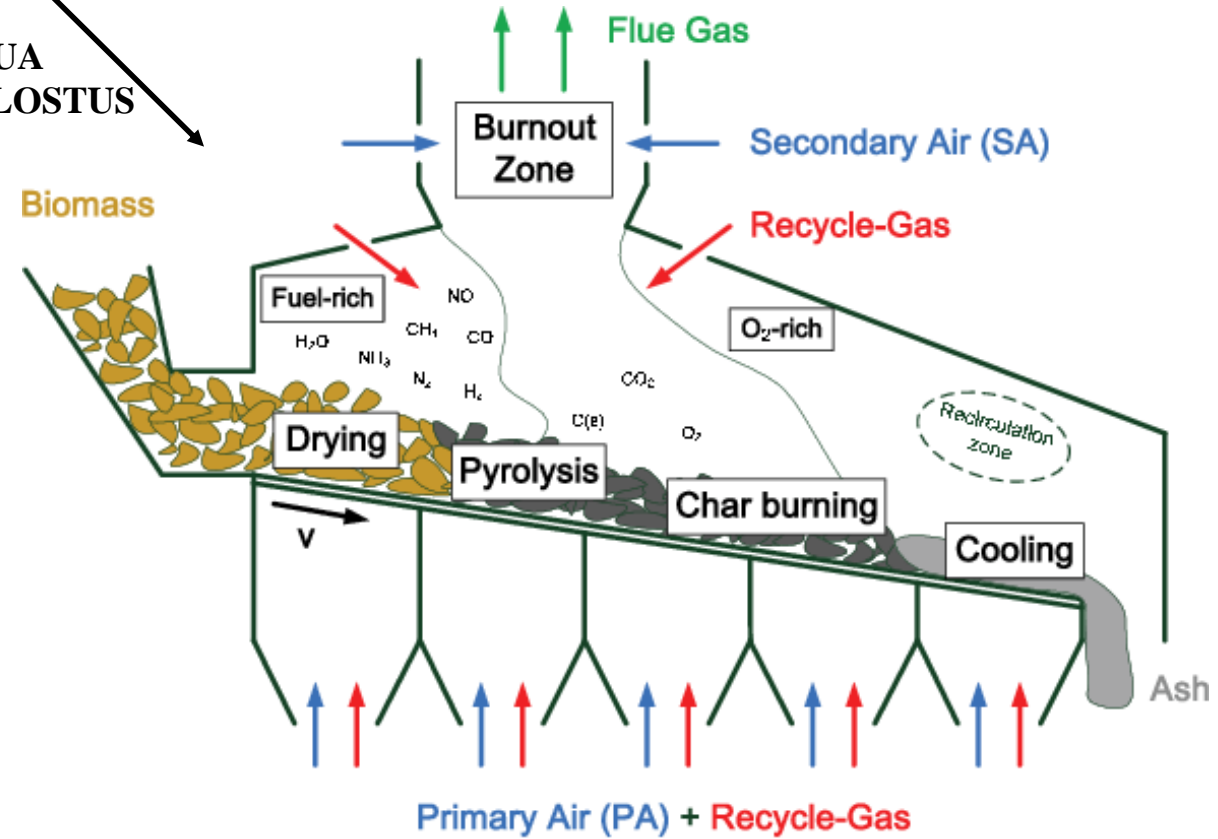
Kaasuturbiini:
synteettinen kaasu?



Polttolaitos



**MUUTOS SYNTEETTISTÄ KAASUA
TUOTTAVAKSI JOSTA JATKOJALOSTUS
METANOLIKSI**



Projektin ajava voima

Ilmaston muutos

→EU päästökauppa

Jos oletetaan että vuodessa hiilidioksidia tulee 50 000 tonnia.
Tällöin vuodessa päästökaupan hinnalla vuodessa tulisi maksettavaa
90 Eur x 50 000 tonnia = **4,5 miljoonaa euroa** mikäli päästöille ei
tehtäisi mitään.

Waste to Energy

4.2 2023

EU Parliament approves inclusion of municipal incinerators in ETS

📅 Jun 27, 2022

🕒 Reading time: about 2 minutes

#CEWEP #Ella Stengler #waste to energy
#business news #legislation
#Zero Waste Europe #Janek Vähk

The members of the European Parliament (EP) have approved including **municipal incinerators** in the scope of the EU Emissions Trading Scheme (ETS) as of **2026**.

CarbonCredits.com Live Carbon Prices	Last	Change	YTD
Compliance Markets			
European Union	€90.87	-	+13.59 %
California	\$29.11	-	+0.14 %
Australia (AUD)	\$37.00	-	+9.47 %
New Zealand (NZD)	\$72.50	-	-5.13 %
South Korea	\$11.22	-	-12.50 %
China	\$8.12	-5.17 %	-4.84 %
Voluntary Markets			
Aviation Industry Offset	\$2.54	-	-33.85 %
Nature Based Offset	\$2.60	-	-43.48 %
Tech Based Offset	\$0.65	-	-42.98 %

METANOLI LASKELMA

Tein tämänhetkisen parhaimman tiedon mukaan laskelman metanolin tuotoksi vuodessa. Jos oletetaan että vuodessa hiilidioksidia tulee 50 000 tonnia, käytetään ”hyötysuhteena” muunnoksessa 60%: saadaan vuodessa 30 000 tonnia metanolia. Pörssissä metanolin tonni hinta on reilu 300 dollaria per tonni. Tästä saadaan että vuodessa voitaisiin tuottaa noin **10 miljoonan edestä metanolia!**

KIITOS !