



Matti Nissilä

29.9.2021

Tukesin selvitys vetyteknologiasta ja turvallisuusriskien ennakoinnista

TURVATEKNIIKAN NEUVOTTELUKUNTA - Kaasujaosto

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

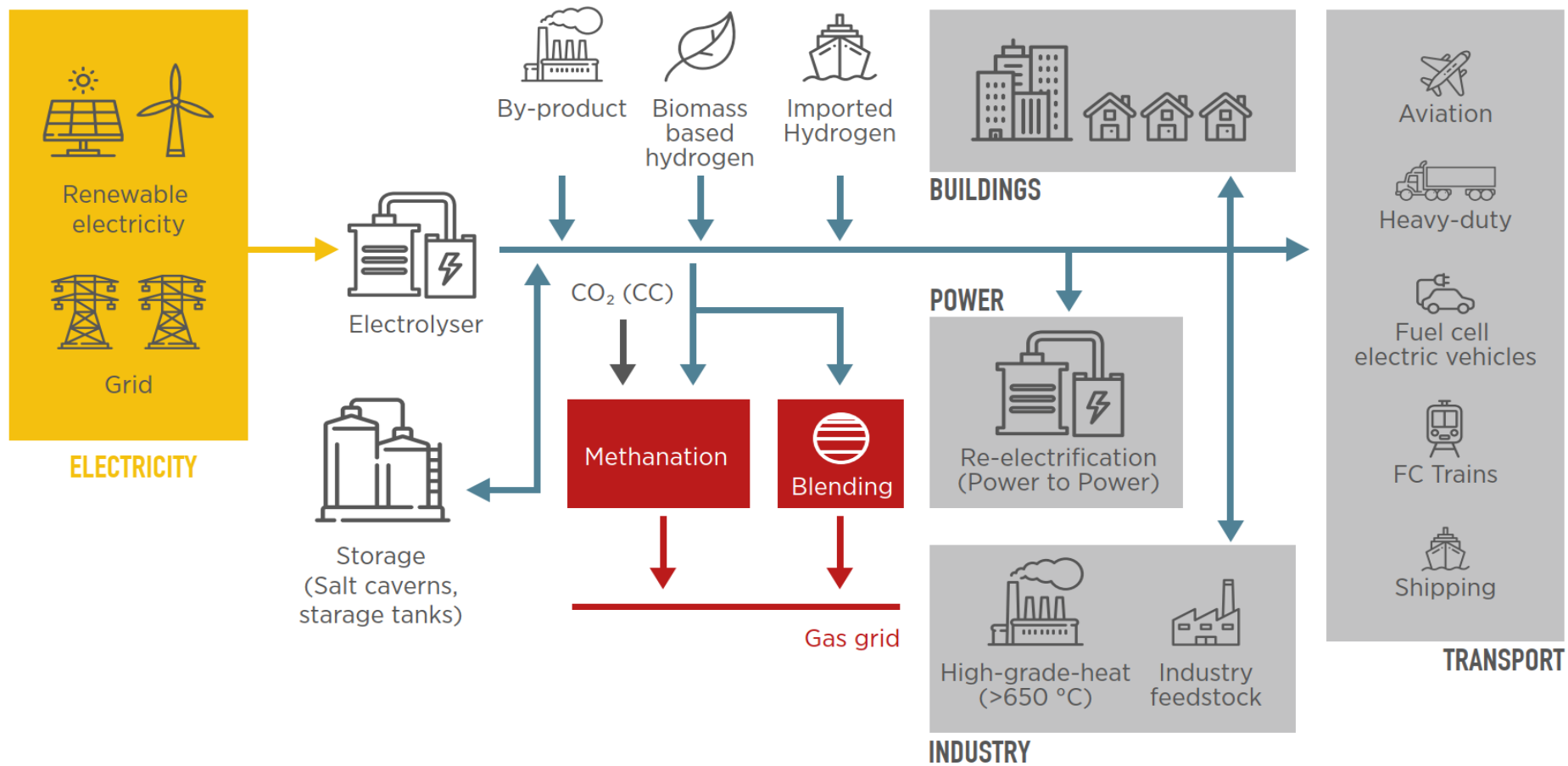
Vetyselvitys

- Kesällä 2021 laadittiin Tukesissa selvitys vetytaloudesta, sen tulevaisuudesta sekä turvallisuuteen ja valvontaan liittyvistä asioista.
- Selvityksen teon taustalla havainto siitä, että vedyn energiakäyttö tulee lisääntymään.

Sisällys	
1 Johdanto	2
2 Hiilineutraalius ja energiapolitiikka	2
2.1 Hiilineutraalit tuotantotavat	4
2.2 Tilannekatsaus Suomesta	5
3 Vetyklusteri	8
4 Vedyn tuotantotavat ja valmistus	13
4.1 Vedyn tuotanto fossiilisista polttoaineista	14
4.1.1 Höyryreformointi	14
4.1.2 Kaasutus	15
4.1.3 Osittaisvapetus	16
4.2 Vedyn tuotanto uusiutuvista polttoaineista	16
4.2.1 Biomassan kaasutus	16
4.2.2 Elektrolyysi	17
4.2.3 Termokemiallinen veden jakaminen	19
5 Vedyn tuotanto Suomessa ja tulevaisuus	19
6 Vedyn varastointi ja siirto	21
7 Turvallisuusasiat	24
7.1 Liikenne ja kuljetus	26
7.2 Muita polttoaineita samalla jakeluasemalla	29
7.3 Valvonta	31
8 Asiaa lainsäädännöstä	32
9 Muualla maailmassa	34
Yhteenveto	38
LÄHTEET	40
Liite A. Vetyklusterin puheenjohtajan Outi Ervastin haastattelu 13.7.2021	47
Liite B. Laki ja valvontaviranomaiset	49
Liite C. Lisätietoa ja linkkejä eri oppaisiin	52

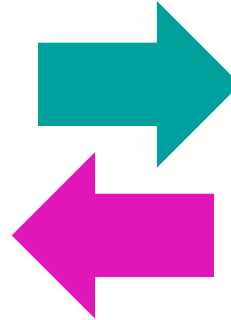
Vetytalous

- Vety on energian **kantaja**
 - Vetyä ei esiinny maapallolla luonnostaan, joten se tulee valmistaa.
- Vetyyn **varastoidaan** ylimääräistä sähköä
 - Sähköä pitää tuottaa joka hetki saman verran kuin sitä kulutetaan.
 - Varastointi ja siirto ovat tärkeässä roolissa vetytalouden onnistumisessa.
- Sähkö ja vety kulkevat käsi kädessä **toisiaan tukien**
 - Sähköllä voidaan tuottaa vetyä ja vedyllä voidaan tuottaa sähköä.
 - On sovelluksia joiden sähköistys ei ole mahdollista (esim. teräksen tuotanto).



Hyödyt ja haasteet

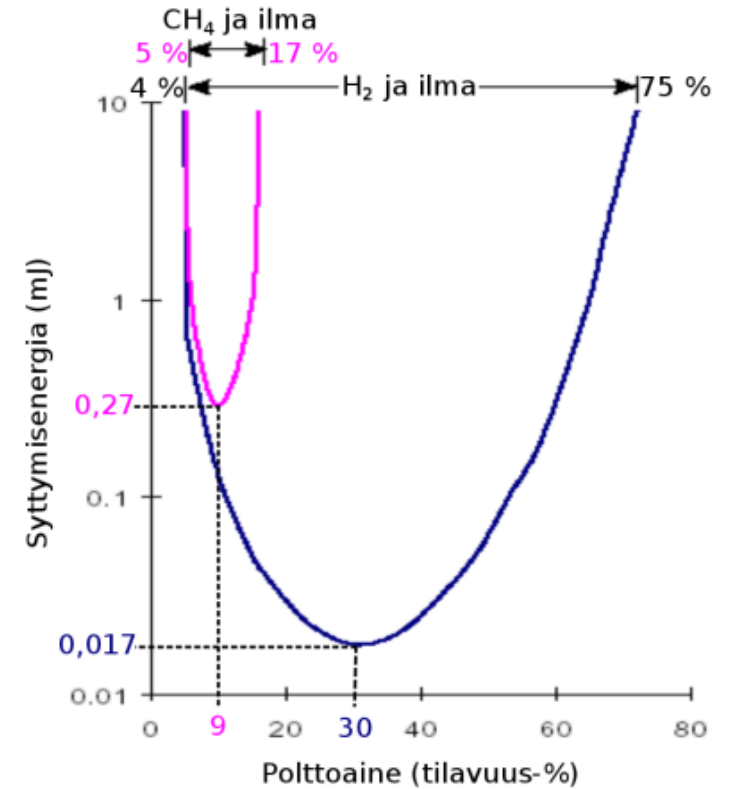
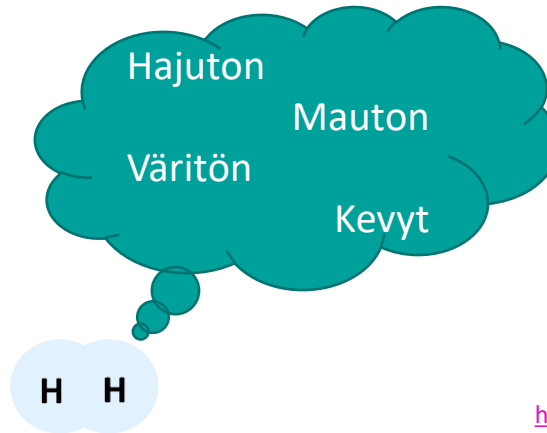
- Vety **auttaa** nykyisissä energiajärjestelmän haasteissa
- Vedyn valmistukseen, siirtoon, varastointiin ja käyttöön on **monipuolisia** vaihtoehtoja
- Vety **mahdollistaa** uusiutuvan energian laajemman hyödyntämisen
- Haasteet **ratkeavat** kun kiinnostus lisääntyy
- Vedyn nykykäyttö on yksipuolista



- Vihreän vedyn tuotanto on **kallista**
- Vety infrastruktuurin muodostuminen on **hidasta**
- Tällä hetkellä vety tuotetaan käytännössä **maakaasusta** ja **hiilestä**
- **Sääntely** hidastaa kehitystä

Mitä turvallisuuteen ja valvontaan liittyvää tulisi tietää?

- Helposti syttyvä
- Nopeasti haihtuva
- Ei aiheuta maan/vesistöjen pilaantumista
- Vety-happi –seos
- ATEX
- Materiaalien valinta
- Ohjeistus



http://www.hyapproval.org/Publications/The_Handbook/HyApproval_Final_Handbook.pdf

Ohjeistus ja säädökset

- Tuttu ja käytetty kemikaali teollisuudessa
- Uudet käyttökohteet ja käyttäjät tulee huomioida
- EU isossa roolissa säädösten laadinnassa
- Ohjeistus, koulutus ja tiedotus ovat tärkeässä roolissa
- Yhteistyön hyödyntäminen toimivien käytäntöjen saavuttamiseksi



The background of the slide is a dark teal color with numerous out-of-focus circles of varying sizes and brightness, ranging from light teal to white, creating a bokeh effect.

tukes

Suojan tuoja