



UNIVERSITY OF TARTU



Vesinikuenergeetika ja CO_2 vaba energiatehnoloogia

Dr. Ove Oll

ove.oll@ut.ee

Akad. Enn Lust

enn.lust@ut.ee

Keemia Instituut, Tartu Ülikool

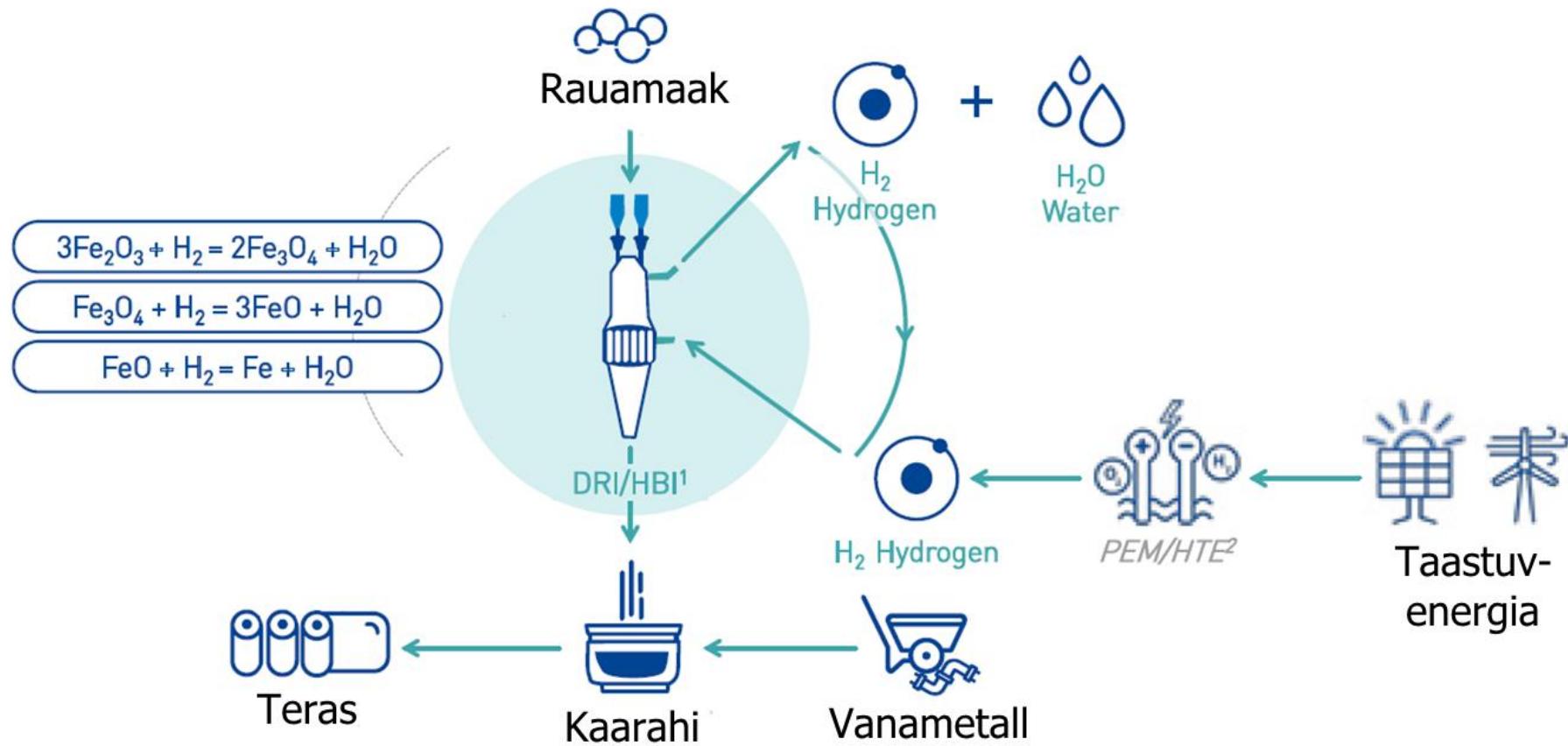
Eesti Vesinikuühing

Kliimaneutraalsus – häving või edu?

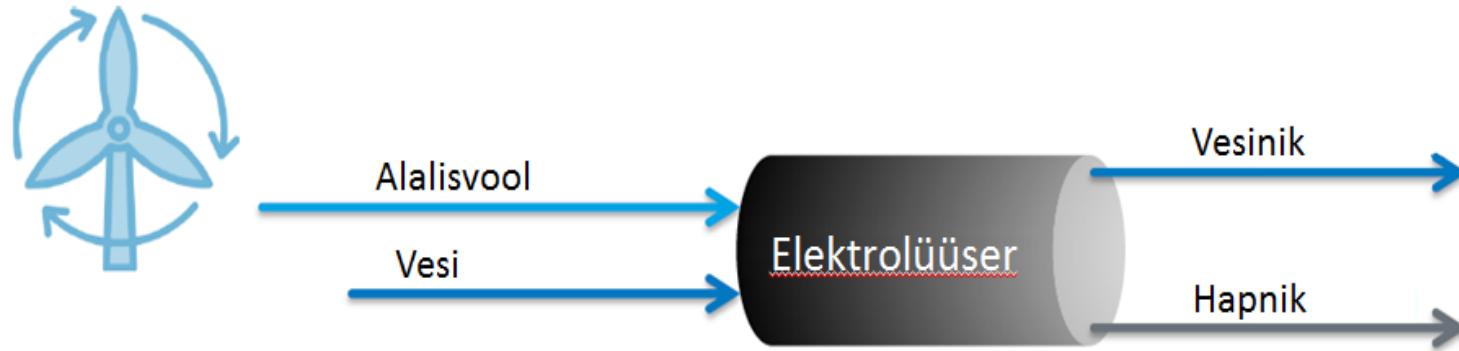
Tallinn, 13.09.2019



Pulbermetallide tööstuslik tootmine



Elektrolüüseri kasutatavus elektrienergia kiireks salvestamiseks



Ideaalsel juhul: 39 kWh elektrienergiat = 1 kg H₂

- PEM elektrolüüsrid reageerivad väga kiiresti voolu kõikumistele → seega võimaldavad võimsuste juhtimist
- Iga kuupmeetri vesiniku tootmisel toodetakse ka pool kuupmeetrit hapnikku
- Toodetavad H₂ ja O₂ on väga suure puhtusega ja sobivad kütuseelementides kasutamiseks

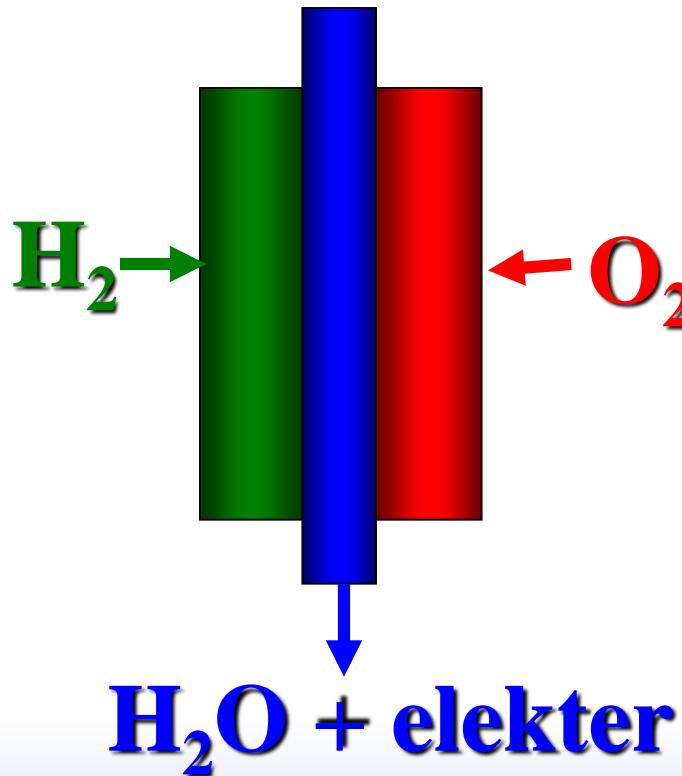
1 kg vesinikku → 33,5 kWh elektrit

Kütuseelement

W. Ostwald, 1896. Dotsent Tartu Ülikoolis

$$\Delta E^0 = -\Delta G/nF = (RT / nF) \ln K_a$$

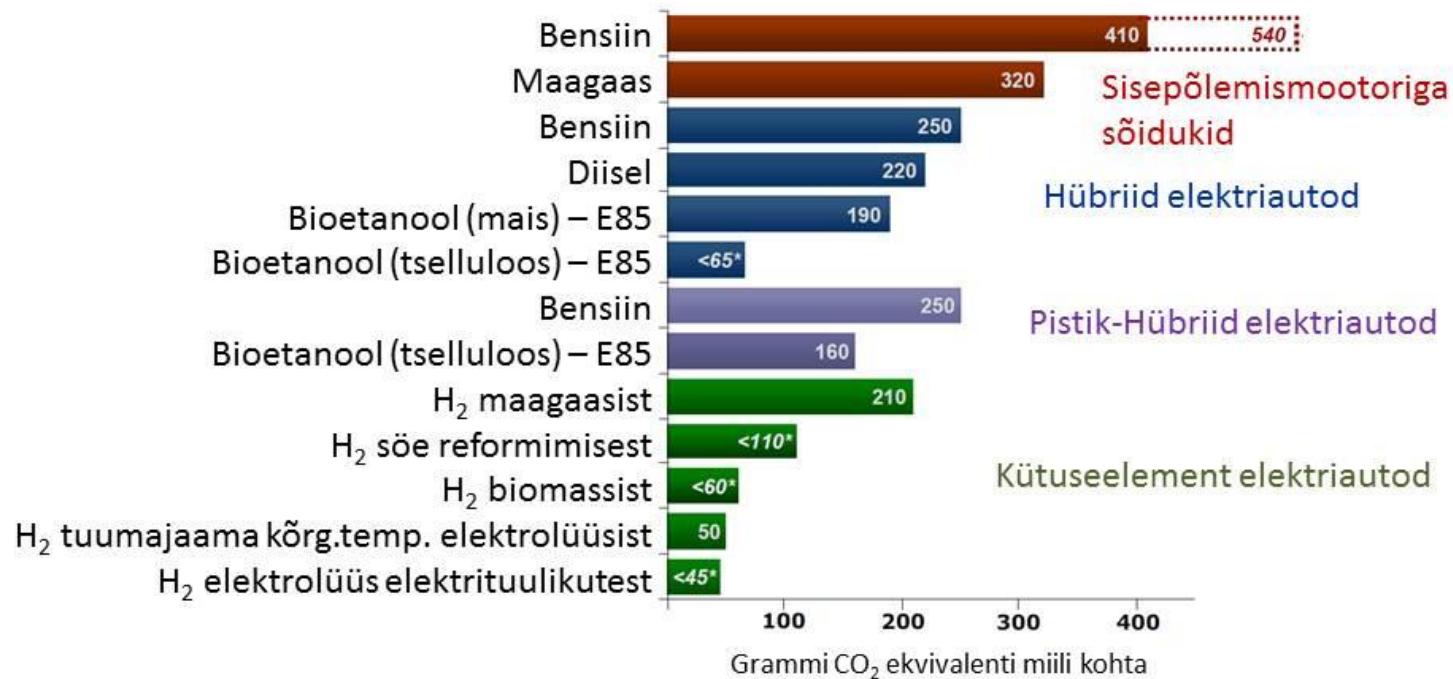
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$



Fuel cell
die Brennstoffzelle
Топливный
элемент

Kasvuhoonegaaside emissioon transpordis eri kütuste korral kogu tarneahela kohta

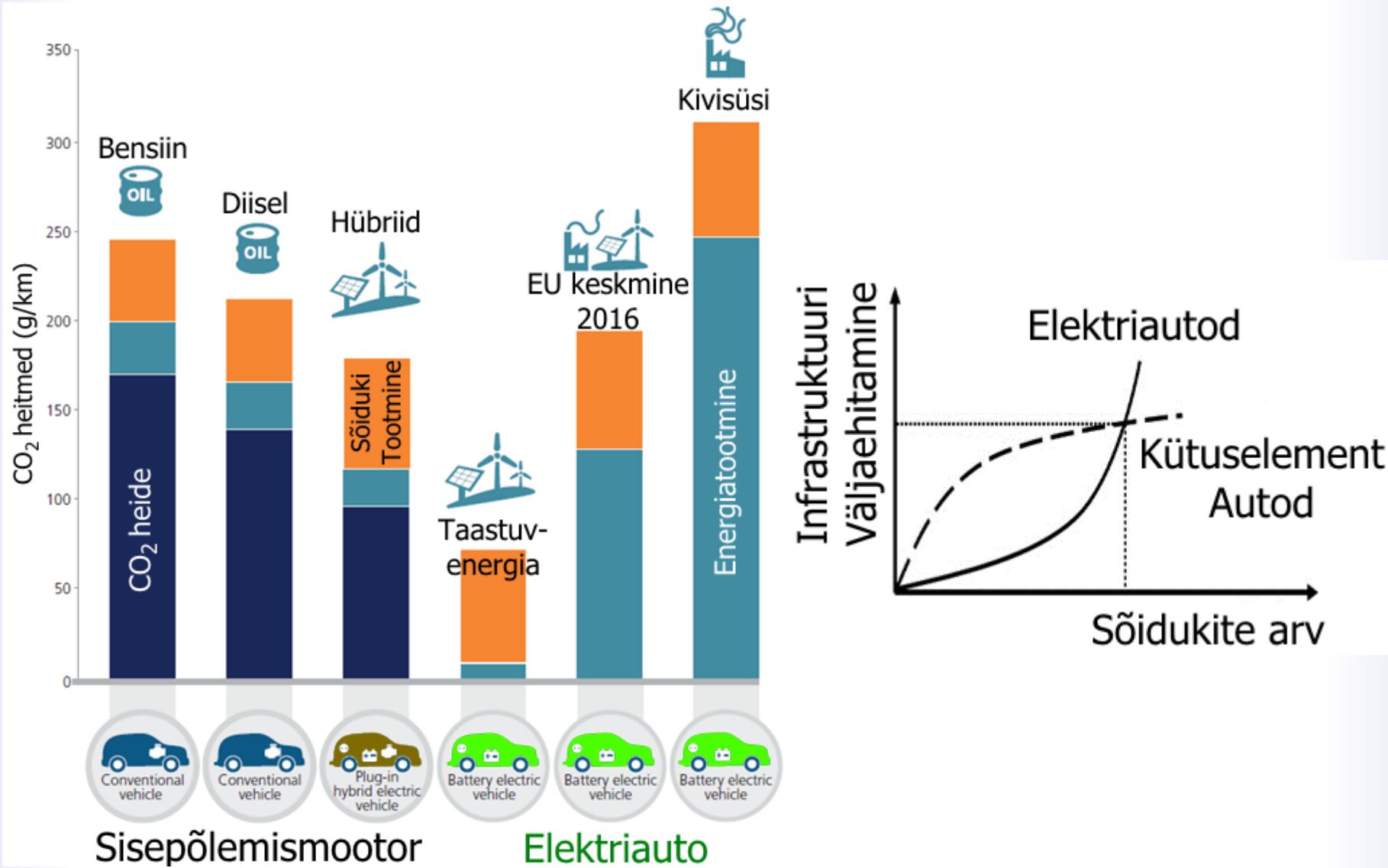
Erinevate kütuste kasvuhoonegaaside emissioonid



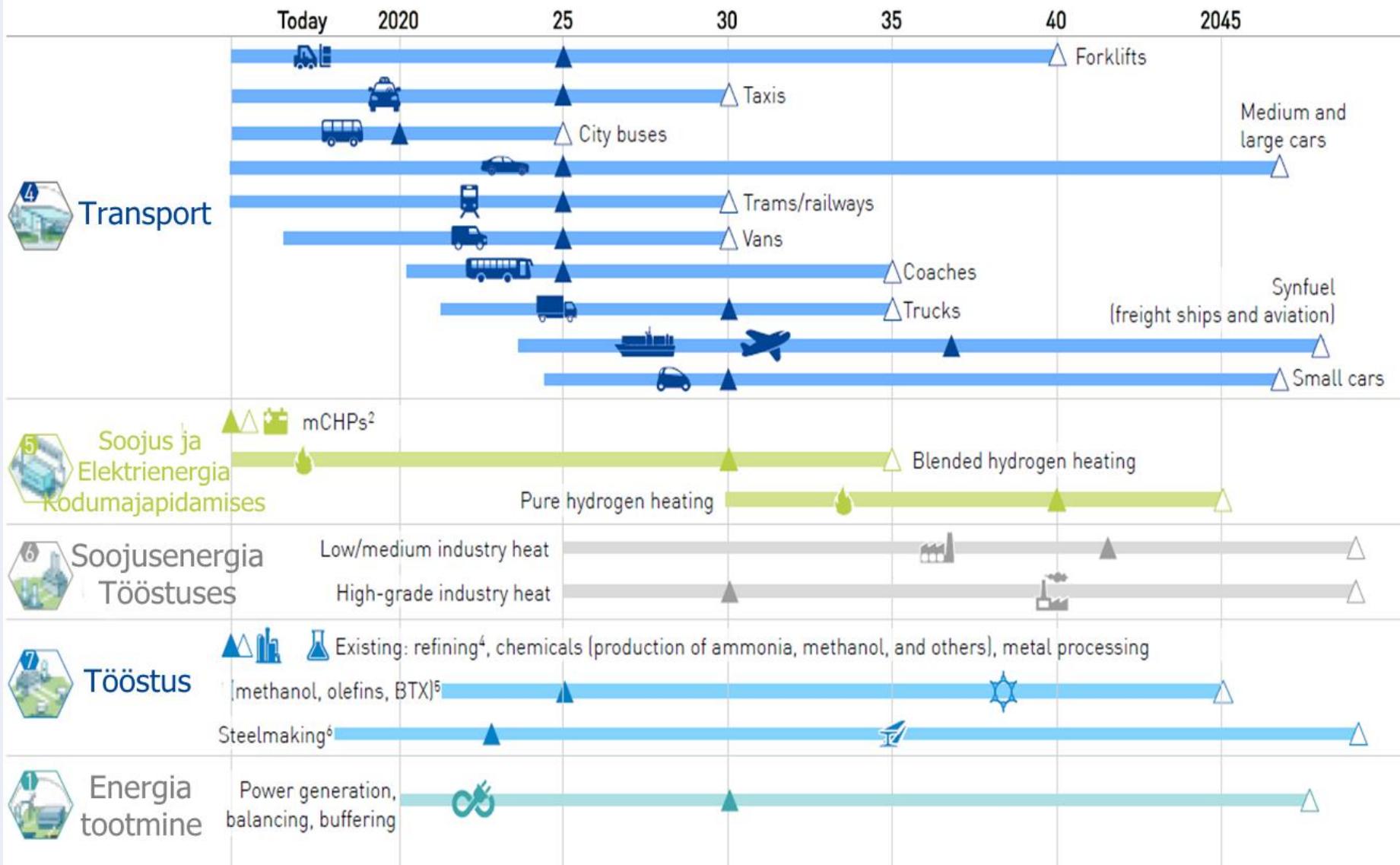
*Emissioonid on väiksemad kui sisse arvestada ka:

- kasvuhoonegaaside vähenemine kui bioetanooli tootmisel toodetakse ka elektrit üldvörku
- kasvuhoonegaaside vähenemine kui vesiniku tootmisel biomassist või reformimisel toodetakse ka elektrit üldvörku
- CO₂ sidumine biomassist vesiniku tootmise protsessi

Transpordi elektrifitseerimine



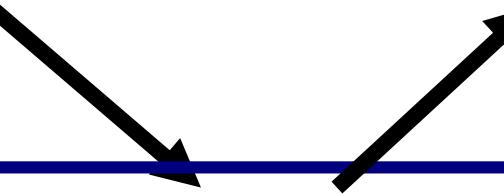
Vesiniktehnoloogiad on valmis ja ootavad rakandamist





Tuule ja Päikeseenergia muundamine ja salvestamine

→ E



Kondensaator (Skeleton, NT Bene)

Li- ja Na-joon akud

E



Elektrolüüs

H₂



H₂
salvesta
mine

H₂



PEMFC;SOFC

Q



Sünteetilise kütuse reaktor
(CO₂+H₂O)



SOFC
(Elcogen)
;SOEC

→ E

Euroopa Liidu vesinikuunitsatiiv



Federal Ministry
Republic of Austria
Sustainability and Tourism

The Hydrogen Initiative





UNIVERSITY OF TARTU

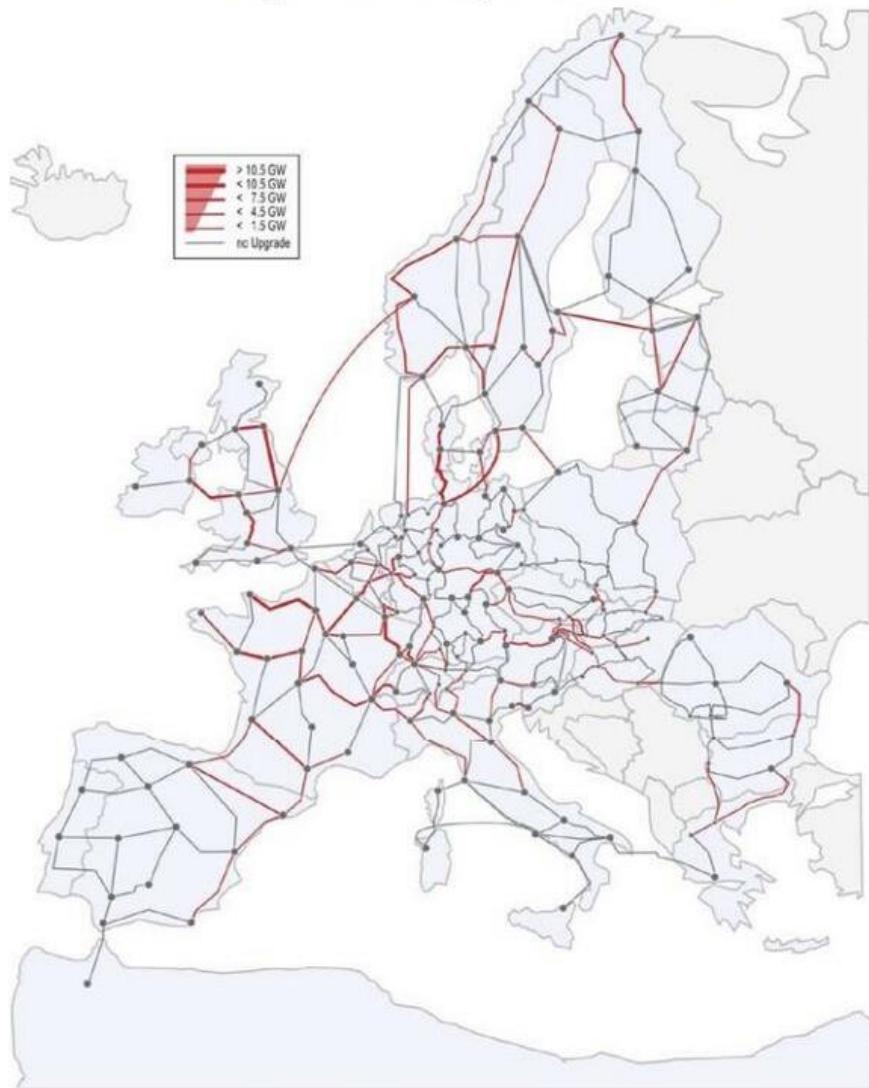
1632



Tänan tähelepanu eest!

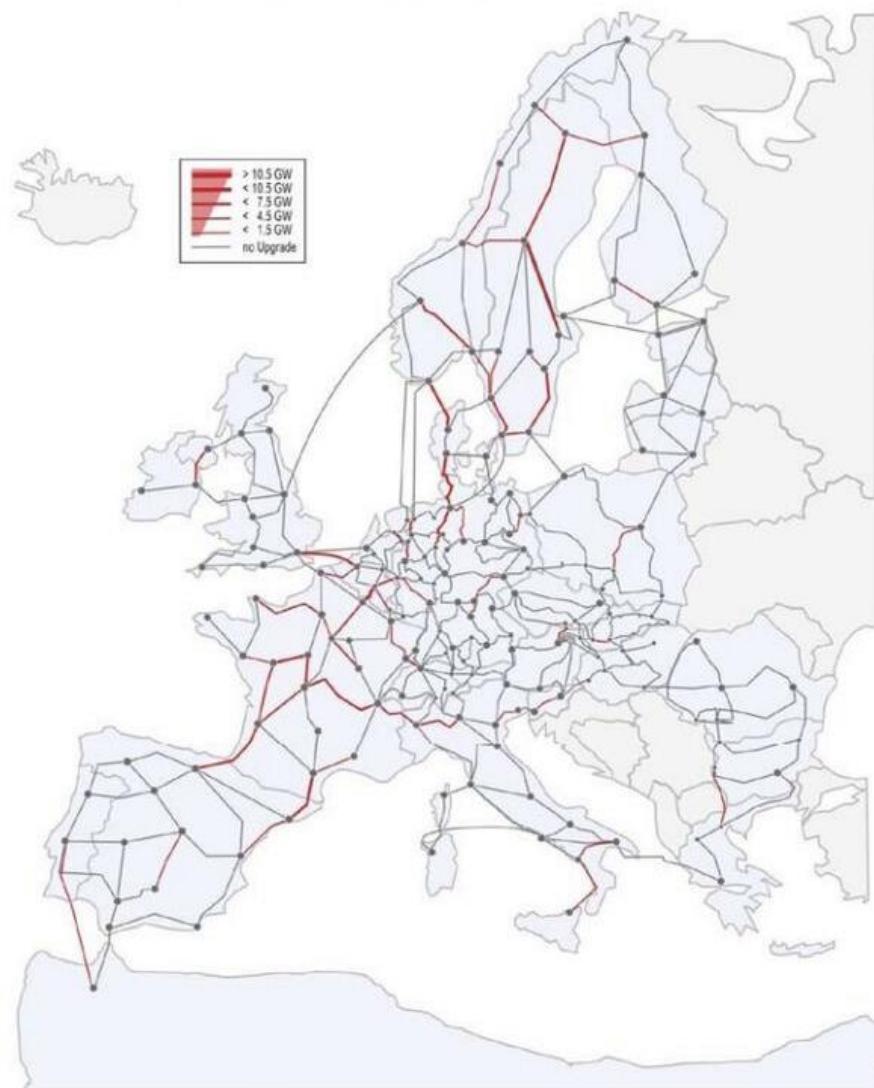
Optimaalne ja mõõdukas elektrivõrgu laienduse kava Euroopas.

Optimaalne võrgustikulaiendus



+ 228,000 km 2050.aastaks
(+76% võrreldes 2010. aastaga)

Modereeritud võrgustiku laiendus



+111,000 2050.aastaks
(+37% võrreldes 2010. aastaga)

Salvestustehnoloogiate hinnad

