

Waterstof

Hoe het kleinste element in het periodiek systeem een grote drijvende kracht vormt voor de energie- en chemische industrie transitie

Jörg Gigler & Marcel Weeda
TKI Nieuw Gas

Waterstofbijeenkomst NVDE
Utrecht, 1 oktober 2018



TKI NIEUW GAS
Topsector Energie

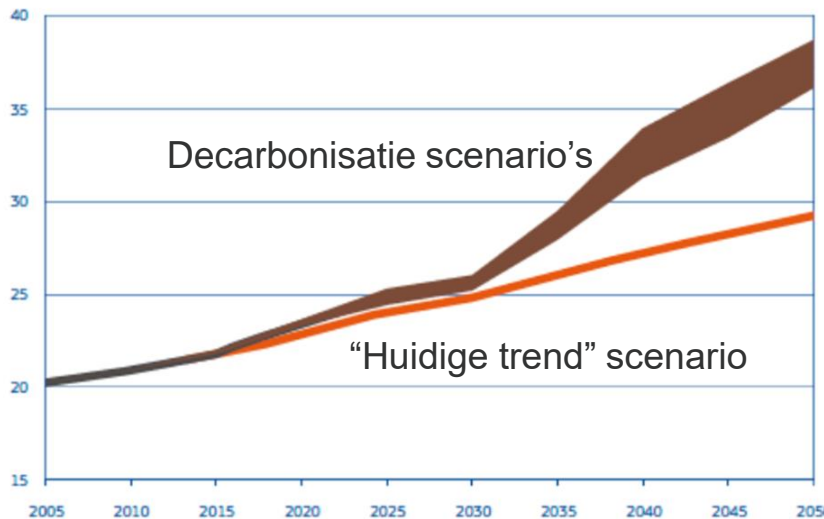
Inzet van zon en windenergie voor verduurzaming van “moleculen”:

- Grondstof voor chemische industrie
 - Vergroening huidige inzet van waterstof in de industrie
 - Duurzame chemische producten en materialen (kool-waterstof-fen)
- Brandstof waar elektriciteit en batterijen niet toereikend zijn
 - Directe inzet van waterstof (industrie, vervoer, centrales, gebouwde omgeving)
 - Indirect via duurzame synthetische brandstoffen (kool-waterstof-fen)

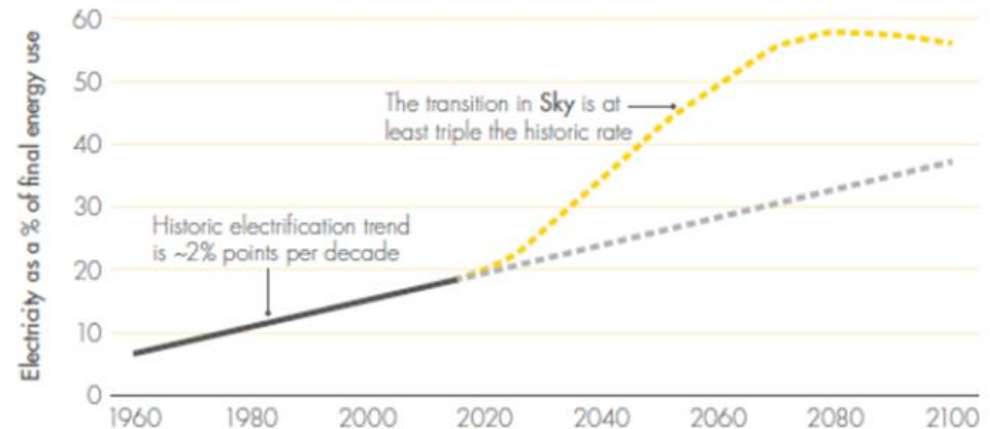
Inbouwen van flexibiliteit in een duurzaam energiesysteem:

- Buffering en opslag hernieuwbare energie: afstemmen aanbod en vraag in de tijd
- Transport en distributie hernieuwbare energie: afstemmen aanbod en vraag geografisch - van regionaal tot intercontinentaal
- Complementair met hernieuwbare elektriciteit en veelzijdige toepassing: afstemmen aanbod en vraag over/tussen verschillende markten

Ook het grote en blijvende niet-elektriciteitsdeel van de energievoorziening moet duurzaam worden ingevuld, incl. grondstof voor chemie en brandstof voor internationale lucht- en scheepvaart



CURRENT ELECTRIFICATION TRENDS ARE NOT SUFFICIENT FOR SKY



Source: Shell analysis, IEA (historical data)

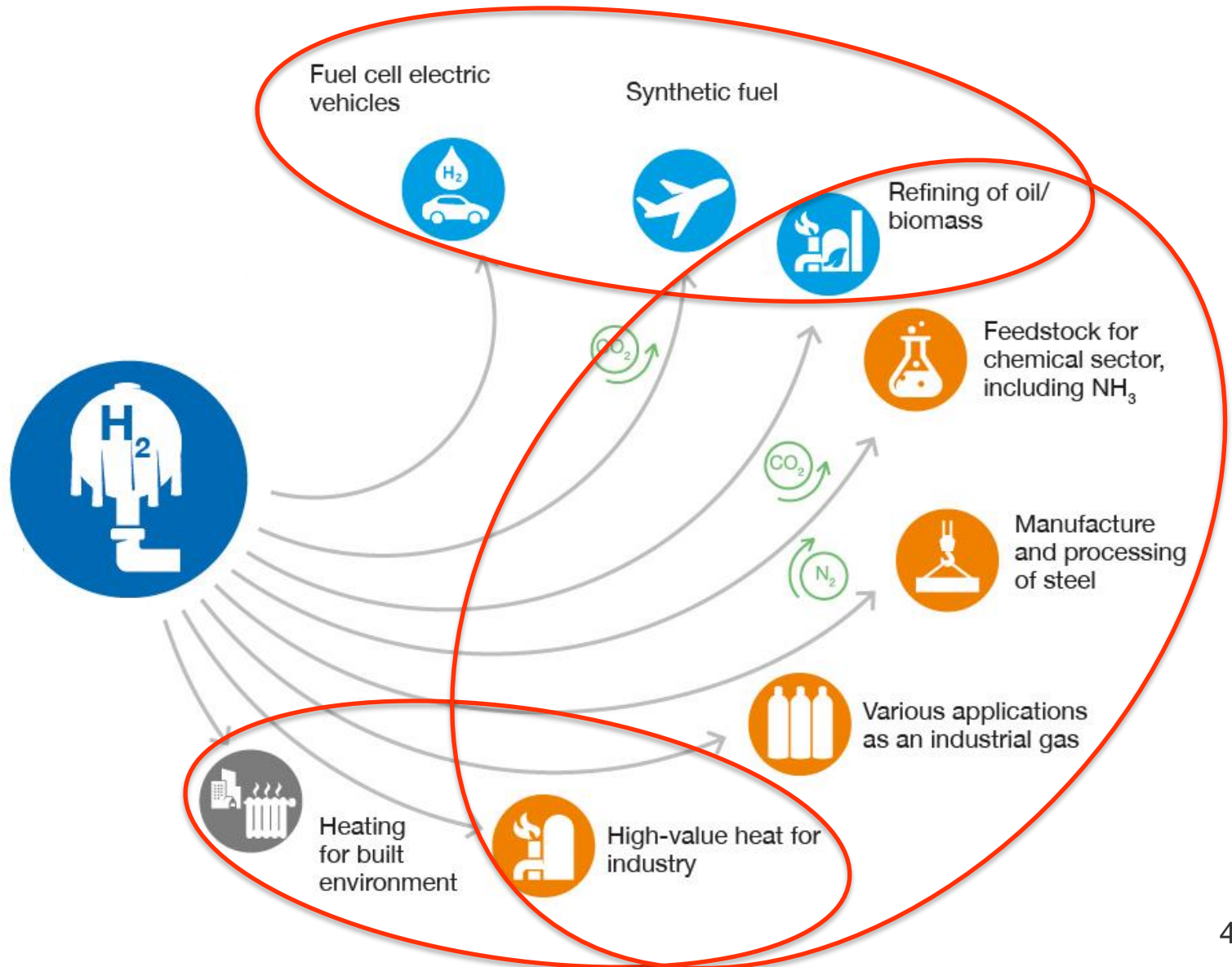
Aandeel elektriciteit in het eindgebruik van energie in EU scenario's (Energy roadmap 2050, EU, 2012), en het Shell Sky scenario (2018)

Mogelijke markten voor toepassing van waterstof



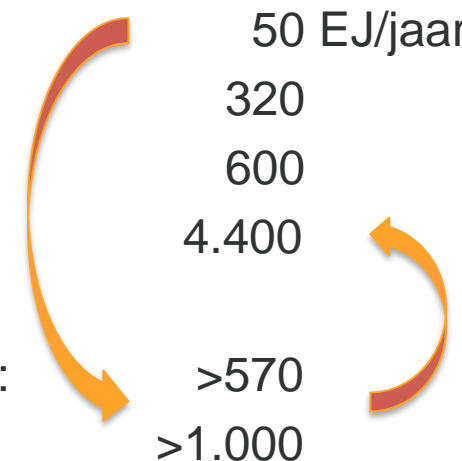
TKI NIEUW GAS

Topsector Energie

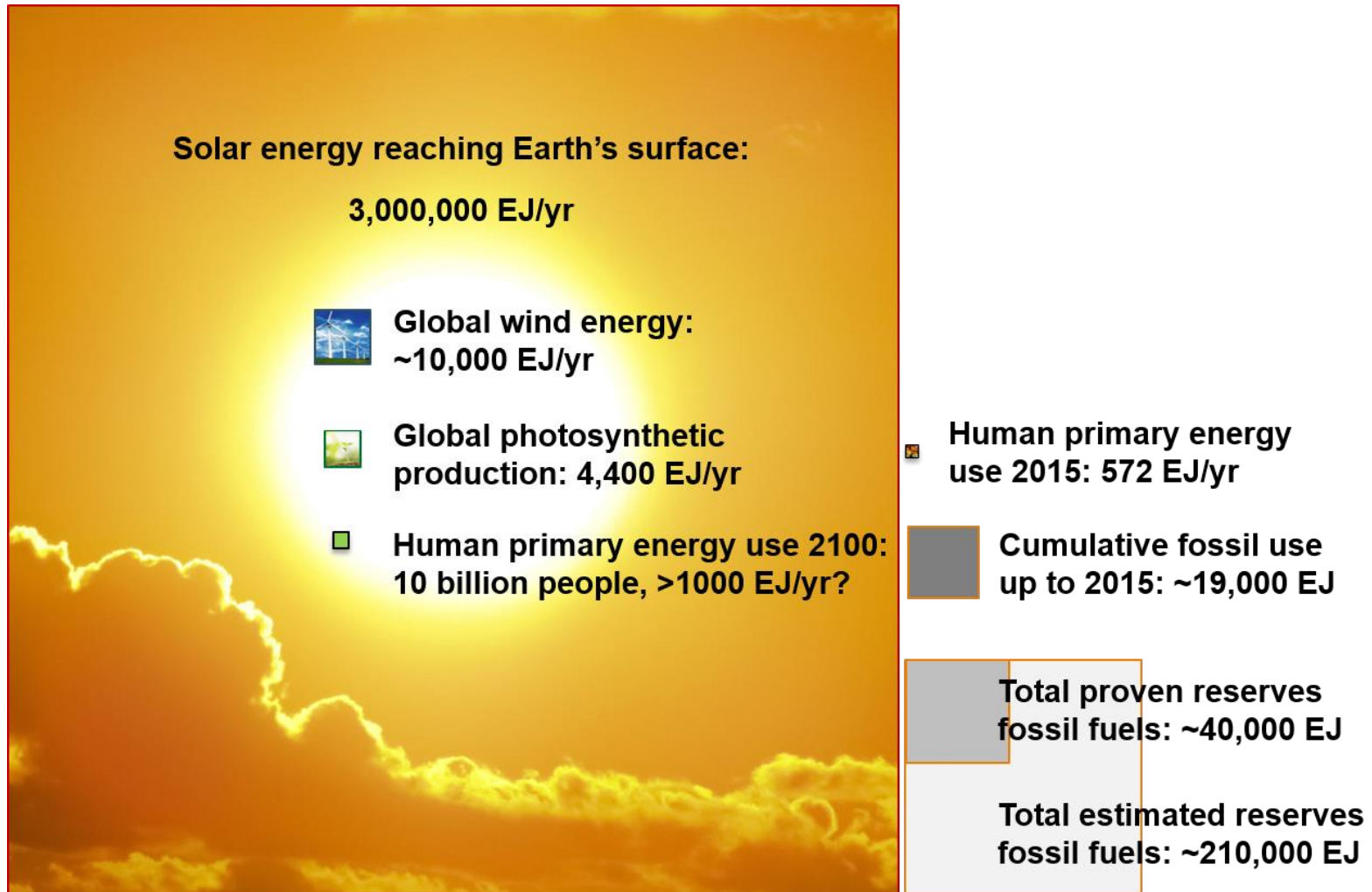


Vooralsnog ligt de focus voor verduurzaming van “moleculen” vooral bij inzet van biomassa, maar hoe ver kunnen en willen we daar in gaan?

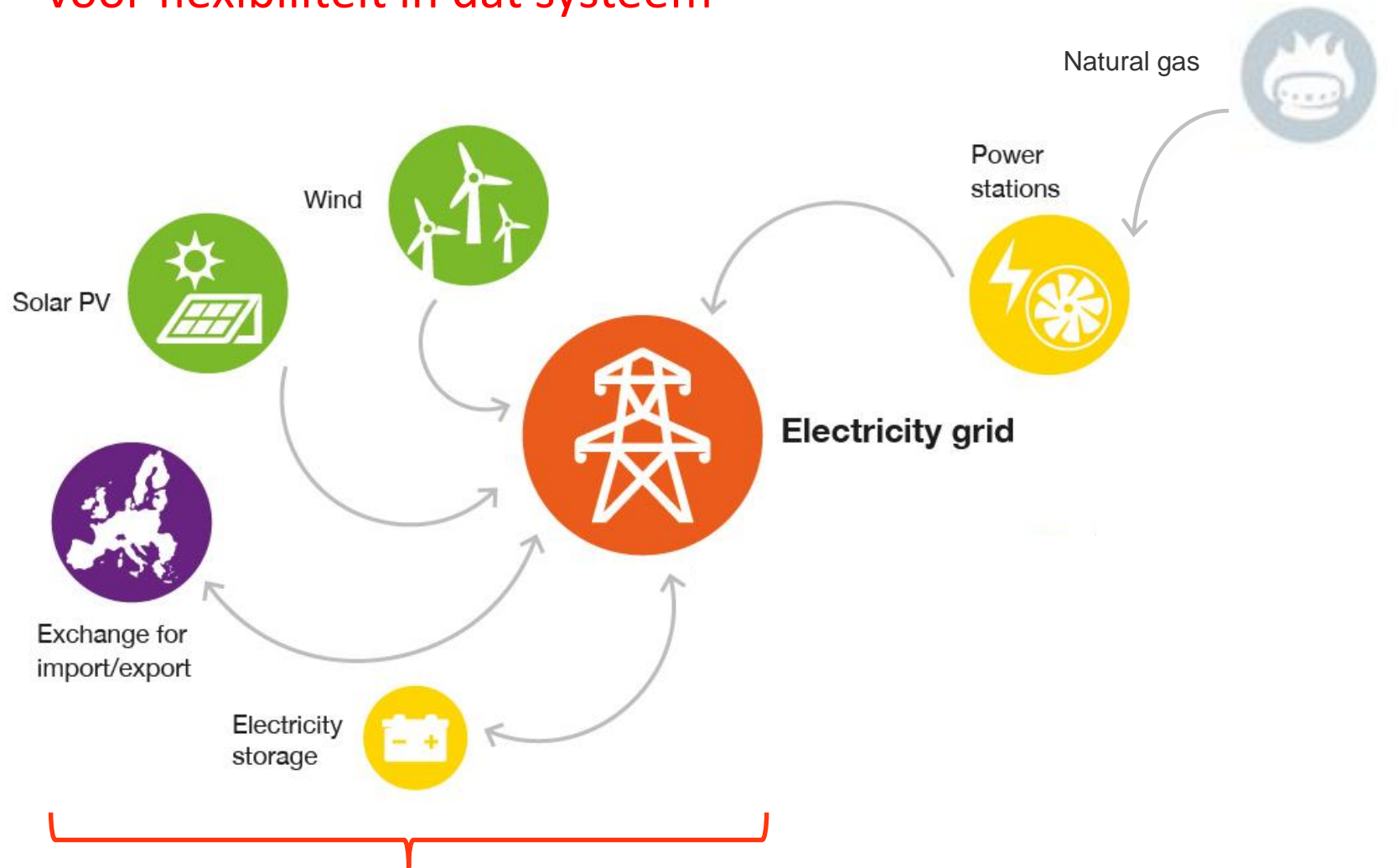
Wat cijfers op een rij:

- Huidige energetische inzet biomassa: 50 EJ/jaar
 - Totale oogst (energie, hout en voedsel): 320
 - Totale menselijke “toe-eigening”/impact: 600
 - Totale productie fotosynthese wereldwijd: 4.400
 - Totaal primair energieverbruik (2015; >80% fossiel): >570
 - Totaal primair energieverbruik (2100): >1.000
 - Wereldwijd potentieel windenergie: 10.000
 - Wereldwijd potentieel zonne-energie: 3.000.000
- 

De geschatte totale hoeveelheid fossiele bronnen is slechts 50x de totale jaarlijkse fotosynthese-productie en <10% van jaarlijkse instraling zon

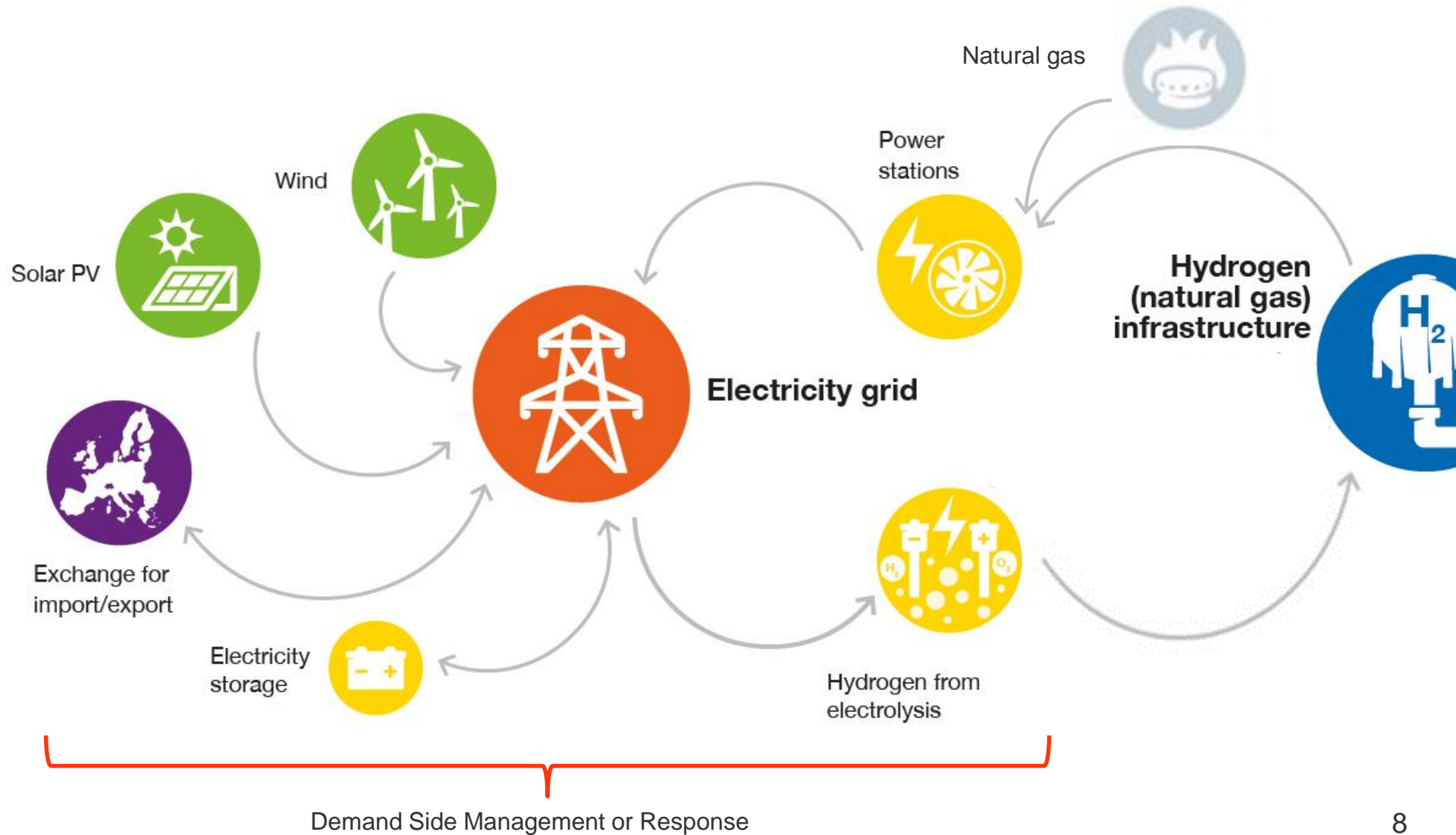


Tot voor kort ging de discussie over wind en zon vooral over het elektriciteitssysteem en bronnen voor flexibiliteit in dat systeem

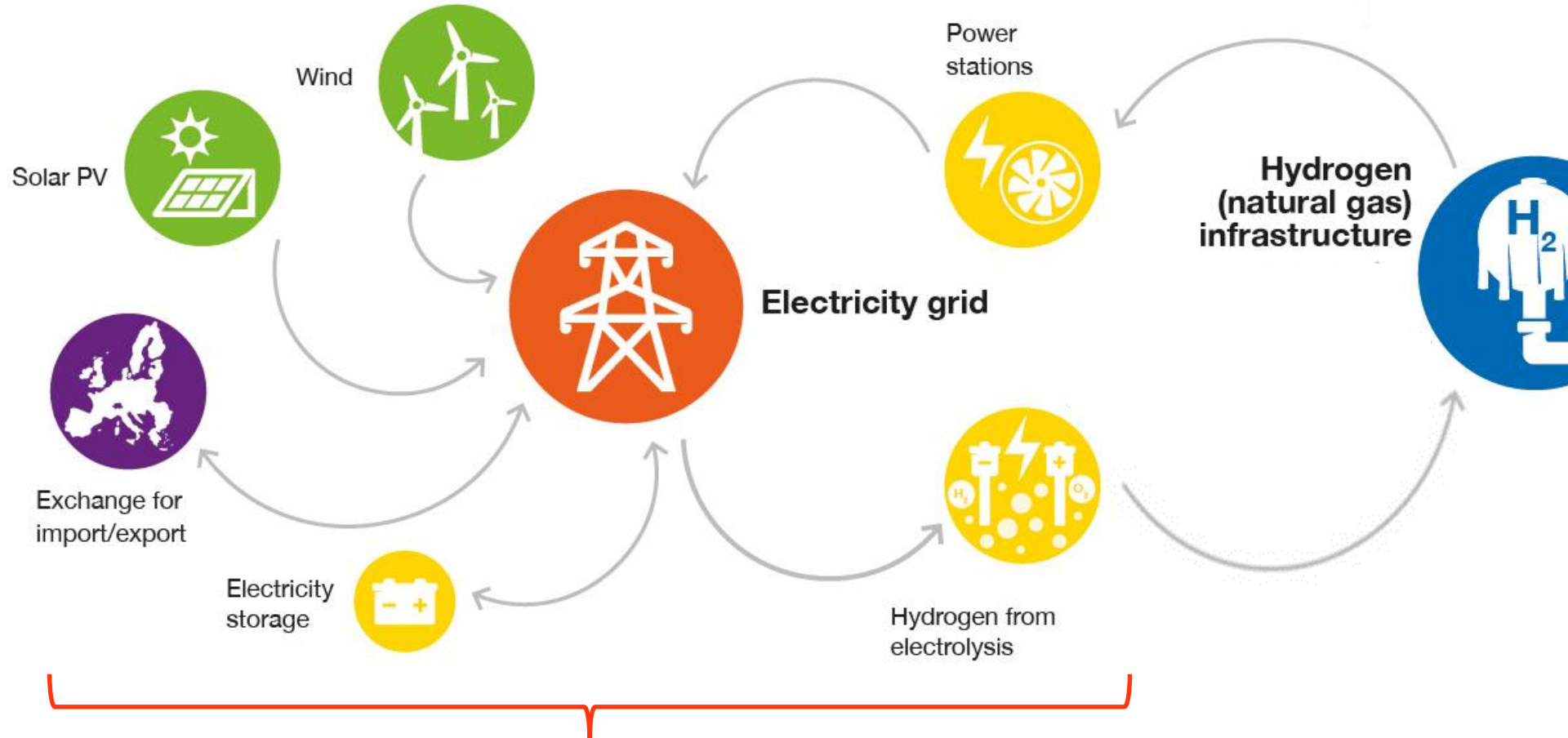


Demand Side Management or Response

Grootschalige opslag van hernieuwbare energie voor blijvende behoefte aan regelbaar vermogen

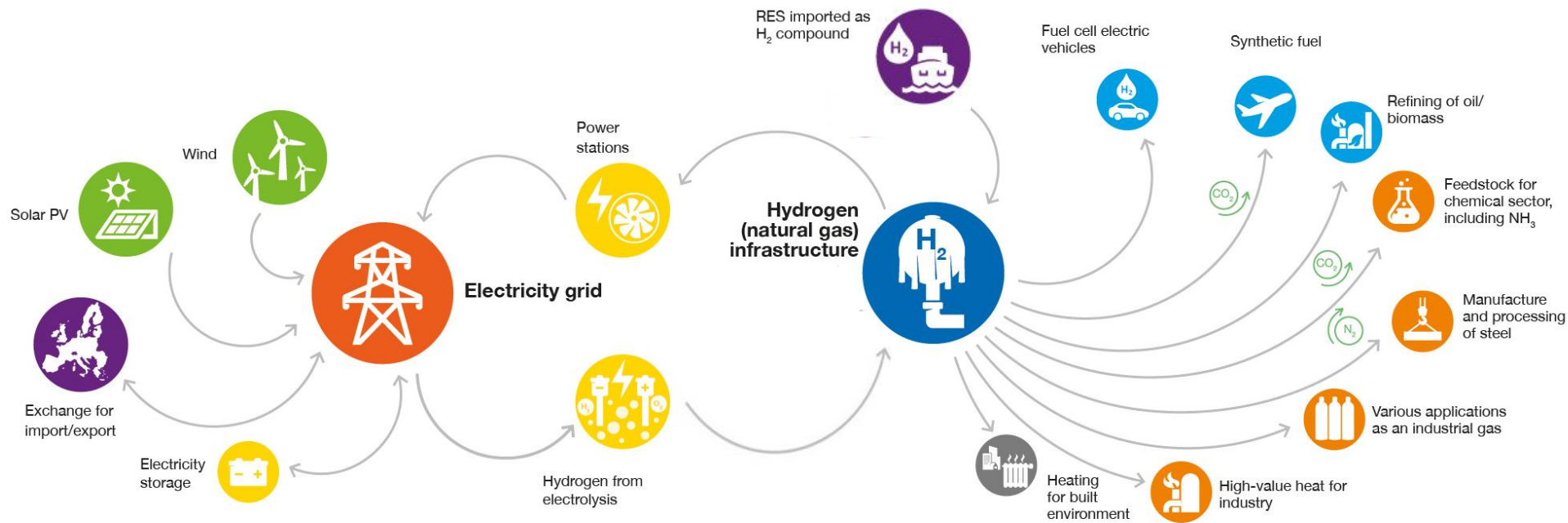


Grootschalige opslag van hernieuwbare energie voor blijvende behoefte aan regelbaar vermogen dat volledig nul-emissie moet zijn in 2050

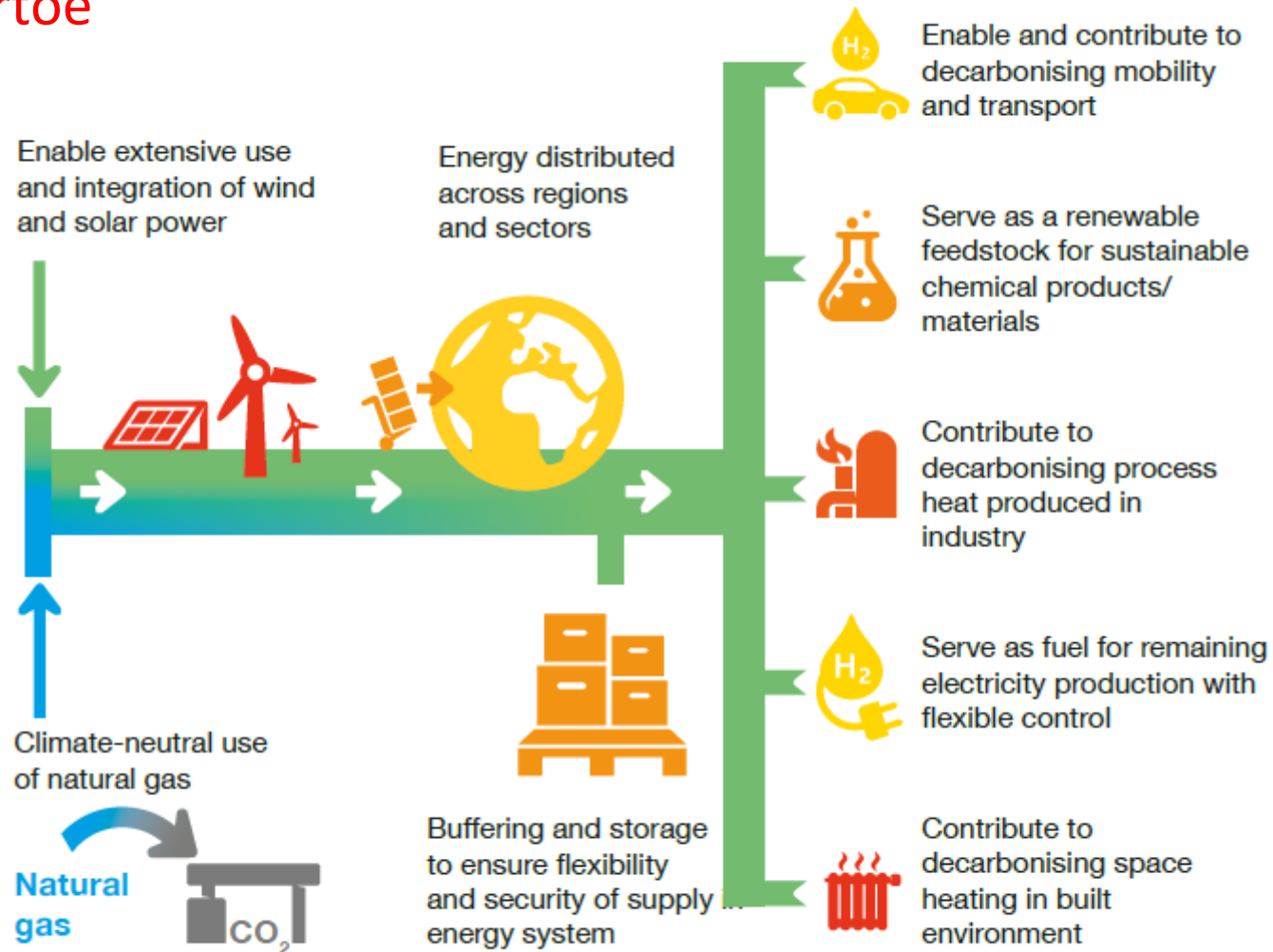


Demand Side Management or Response

Sectoroverstijgend denken is nodig met een integrale visie op het energiesysteem, incl. de rol van import van zon, wind etc. via waterstof of afgeleiden: *It is the energy system, stupid!*



Rollen van waterstof in een duurzaam systeem voor voorziening van energie en basis voor de chemische industrie, ... en in de transitie daarnaartoe



Als het om waterstof gaat worden de verkeerde discussies gevoerd!

Het is primair een discussie over bronnen, niet over energiedragers

- NIET: elektriciteit en elektrificatie OF waterstof?
- WEL: maximaal zon en wind OF maximaal biomassa?

Broeikasgasemissies zijn het “korte termijn probleem”, niet het gebrek aan duurzame energie; zonder CCS zijn 2030 doelen niet haalbaar:

- NIET: alleen groene waterstof OF ook blauwe waterstof?
- WEL: end-of-pipe CCS OF toekomstgerichte CCS met blauwe waterstof?

Bedankt voor uw aandacht.

Marcel Weeda

E: marcel.weeda@tno.nl

M: +31 88 86 62312



TKI NIEUW GAS
Topsector Energie