

The background image shows a large, modern architectural structure with a tall, conical tower and a wide, tiered seating area. The seating area is filled with people sitting on the steps. The sky is clear and blue. The text is overlaid on a black rectangular background.

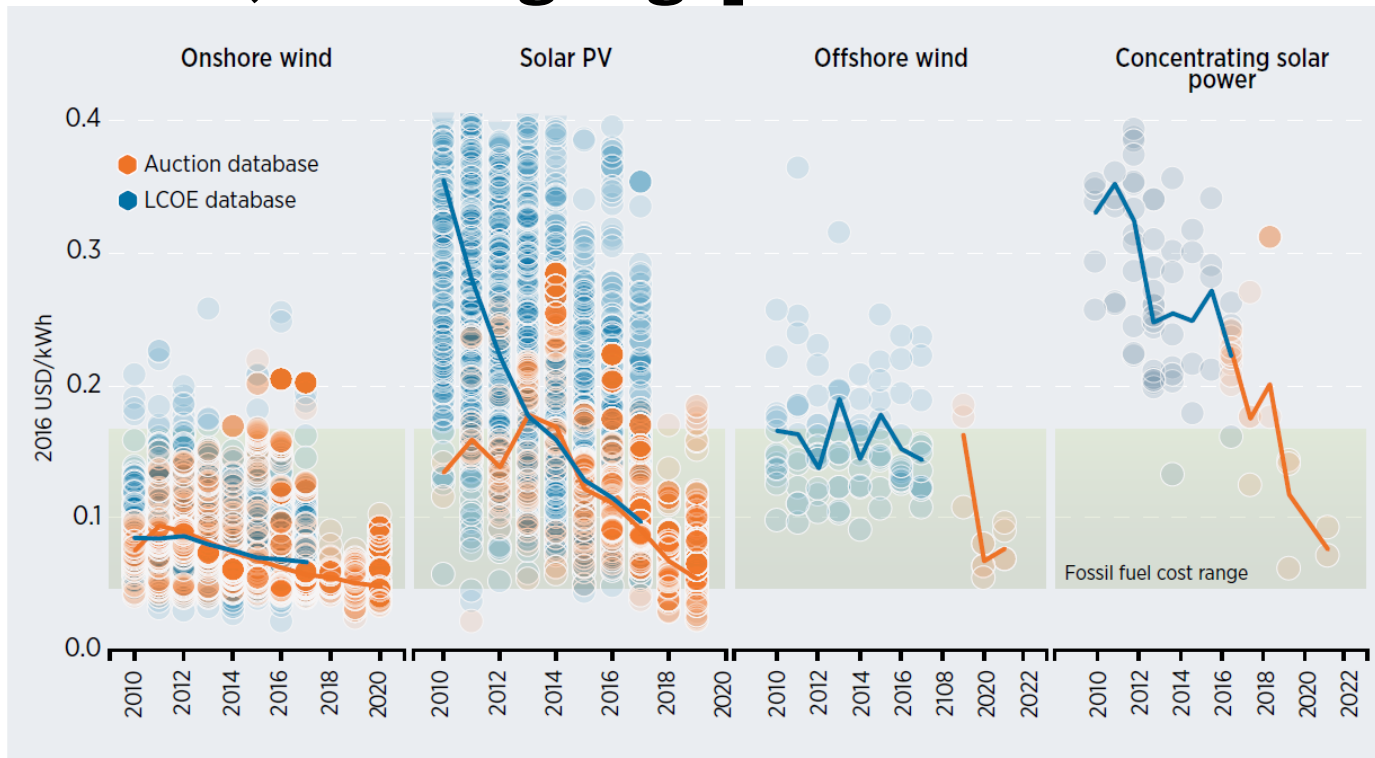
Waterstof

Waarom is deze energiedrager noodzakelijk voor de energietransitie?

6-2-2020

Prof. Dr. Ad van Wijk

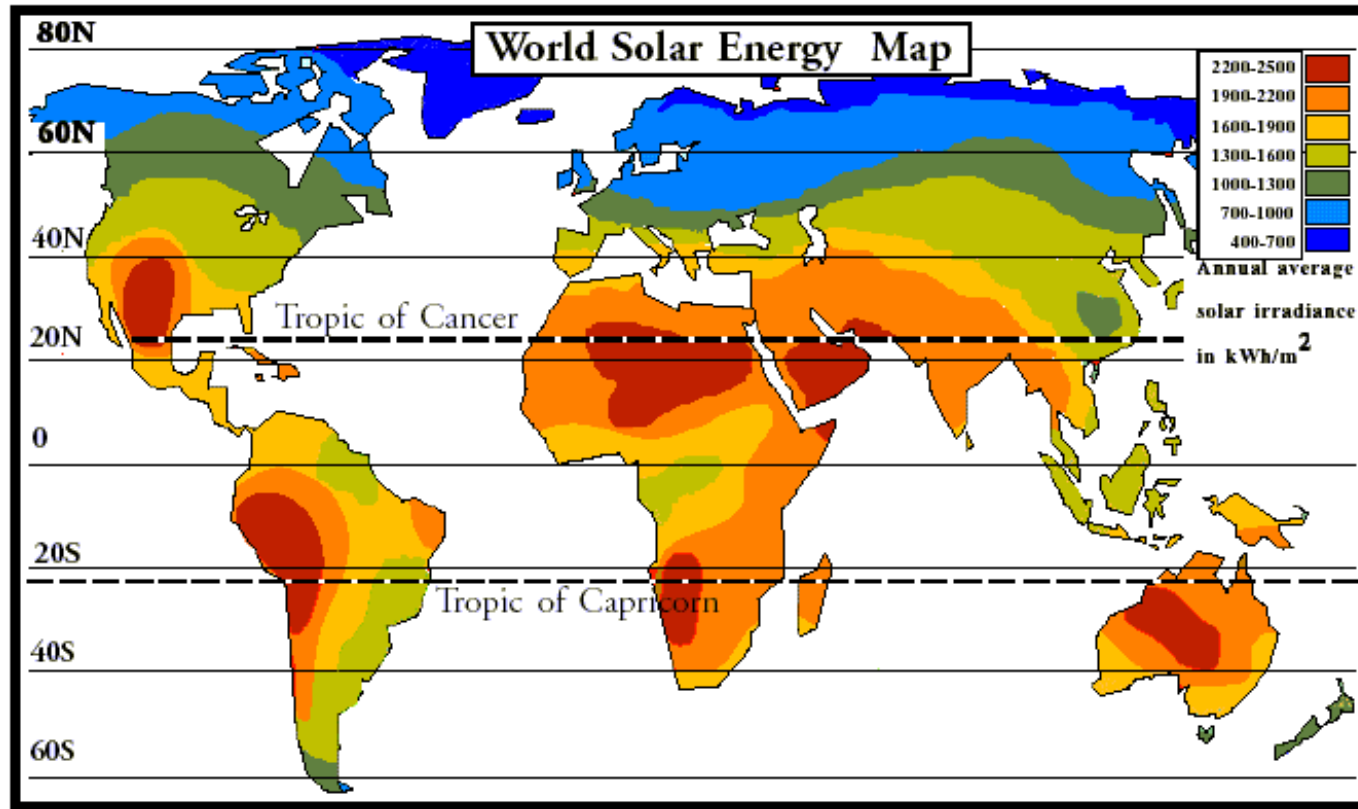
Zon en Wind elektriciteit goedkoper dan met kolen, olie of gas geproduceerde elektriciteit



Source: IRENA Renewable Cost Database and Auctions Database.

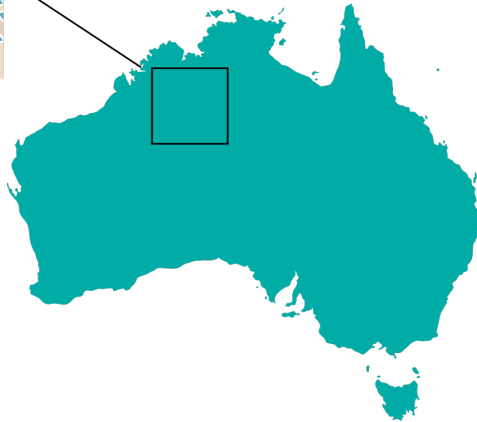
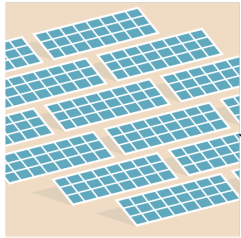
IRENA, January 2018, Renewable Power Generation Costs 2017

**Maar vooral goedkoop waar
de zon hard schijnt of de wind hard waait**

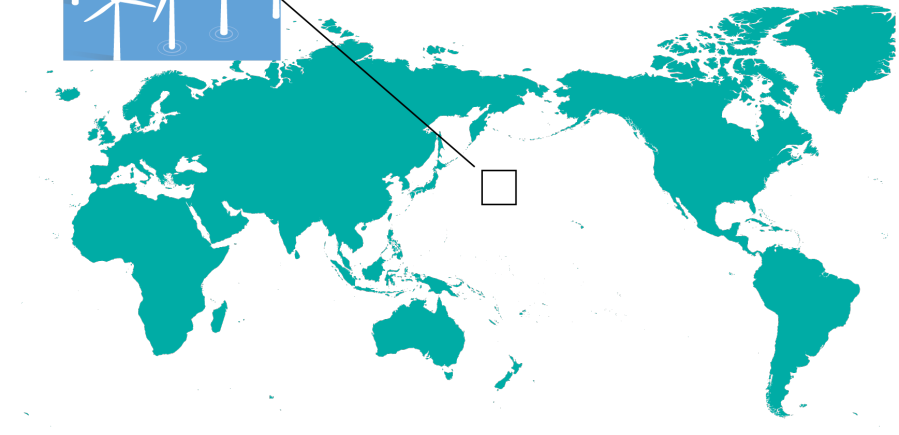


Er is genoeg plek in de wereld om alle energie uit zon en wind te produceren. Helaas niet in Nederland

Oppervlak nodig om alle energie voor de wereld te produceren 155.000 TWh
Gebruik in Nederland is ruwweg 1.000 TWh

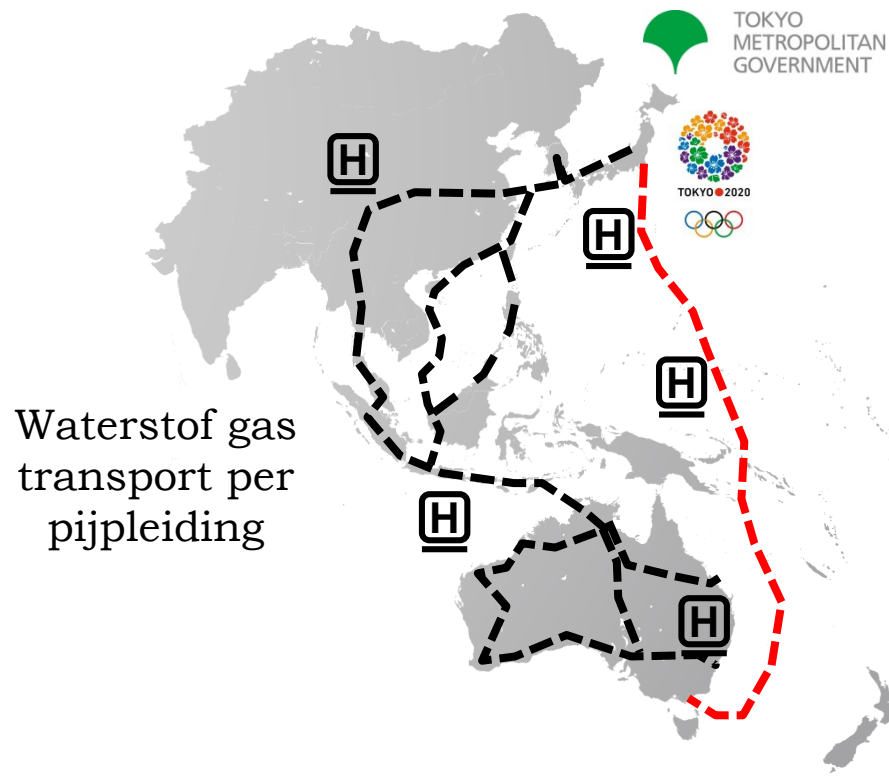


10% SOLAR AUSTRALIA



1.5% WIND PACIFIC OCEAN

Goedkope zon en wind elektriciteit importeren via waterstof

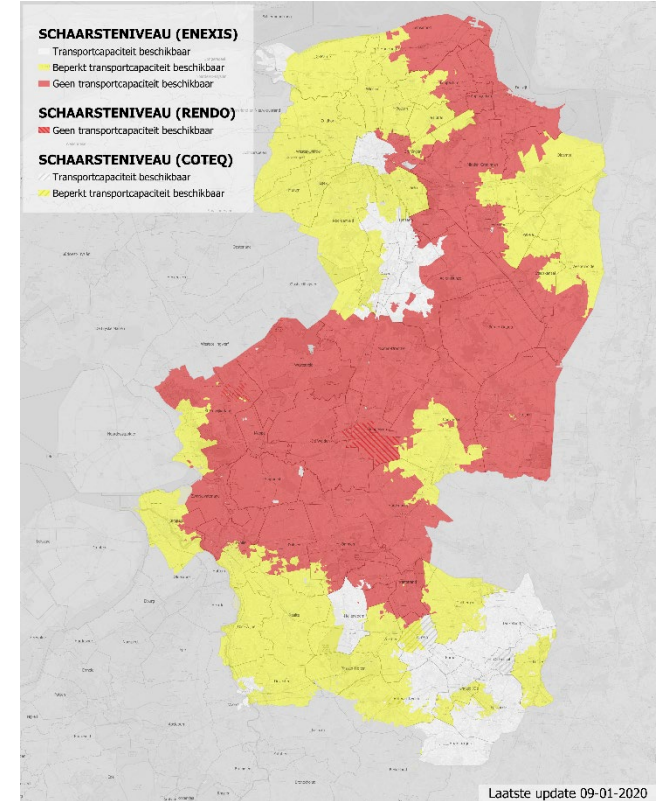
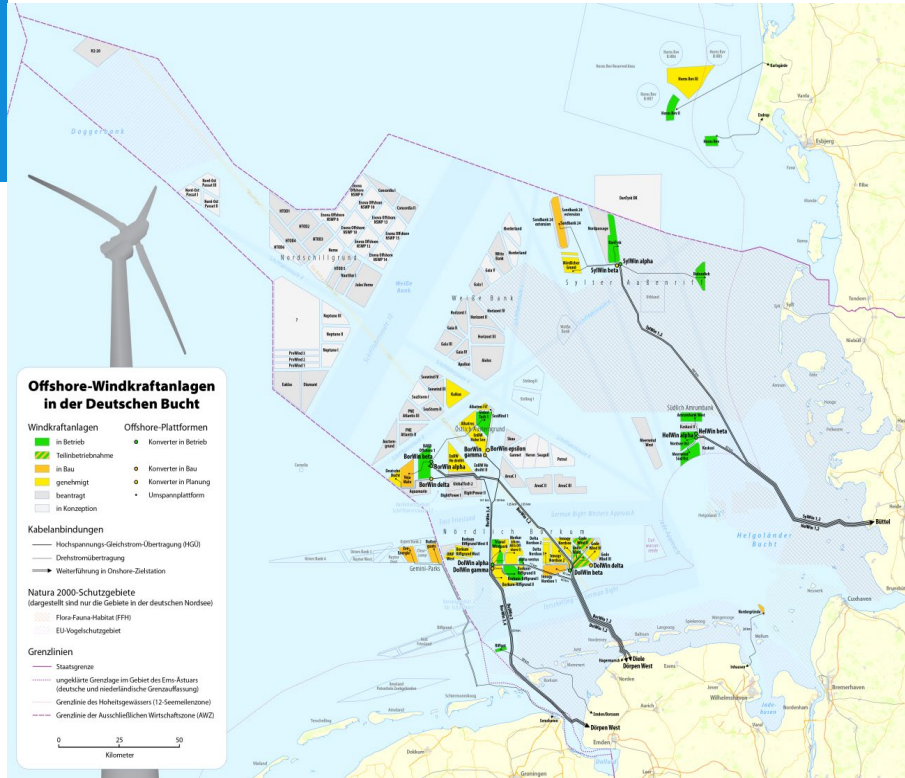


Waterstof gas
transport per
pijpleiding

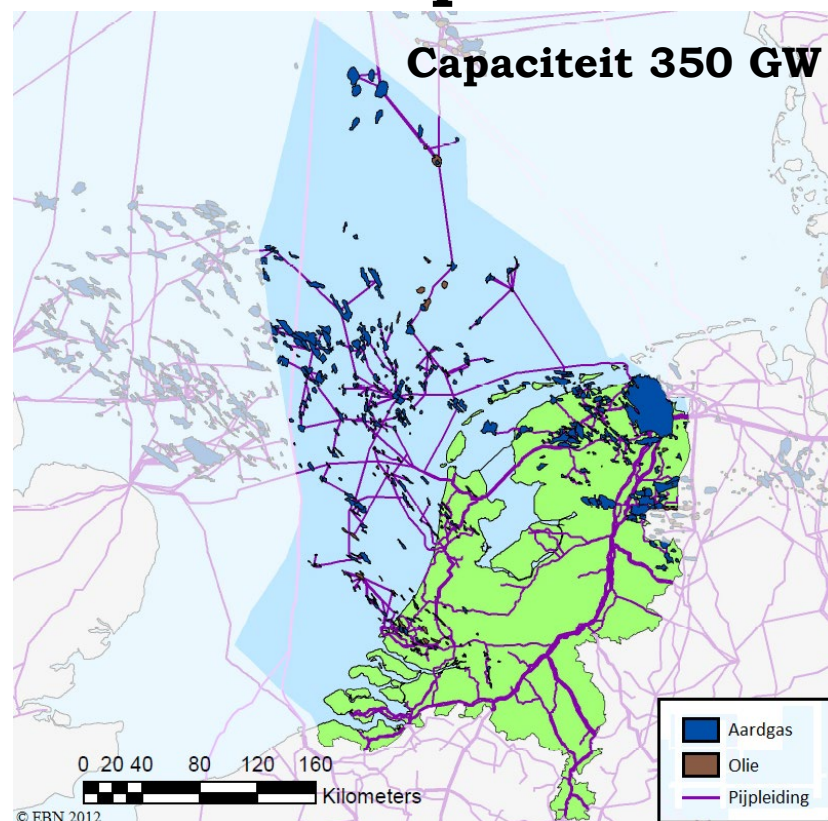
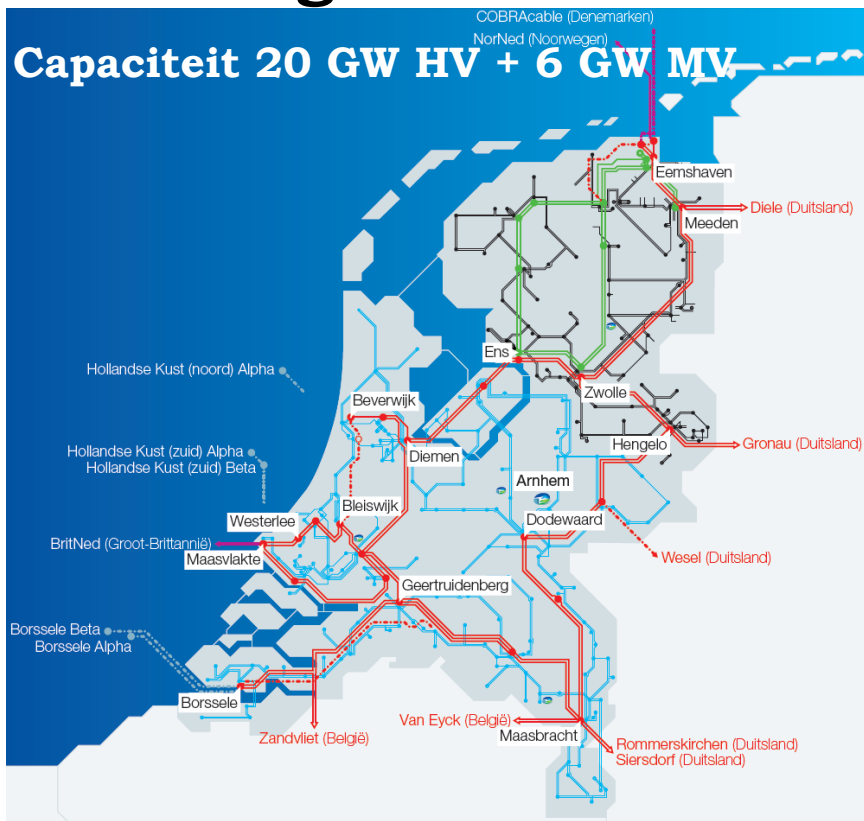
Vloeibaar waterstof
transport per schip
Eerste schip gelanceerd
Kobe, Japan 11-12-2019



Capaciteit elektriciteitsnet is te klein

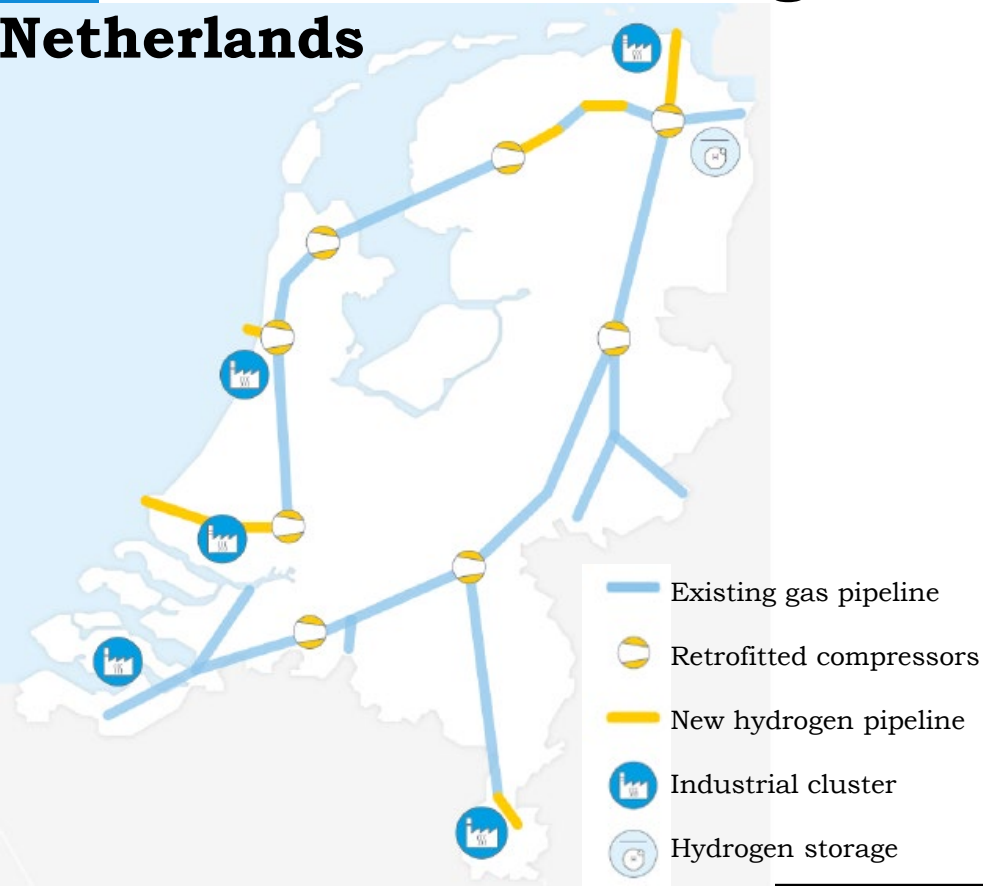


Capaciteit in Gas Transport Net 10-15 keer zo groot als in Elektriciteits transport net

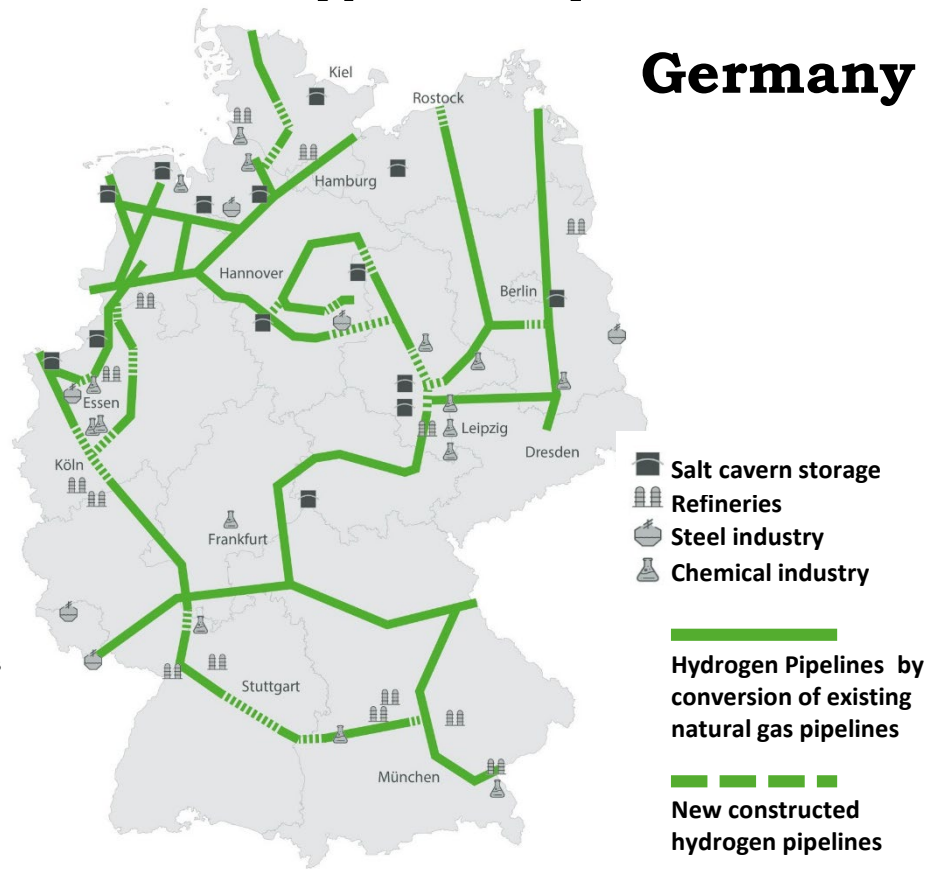


Waterstof kan door gas net worden getransporteerd

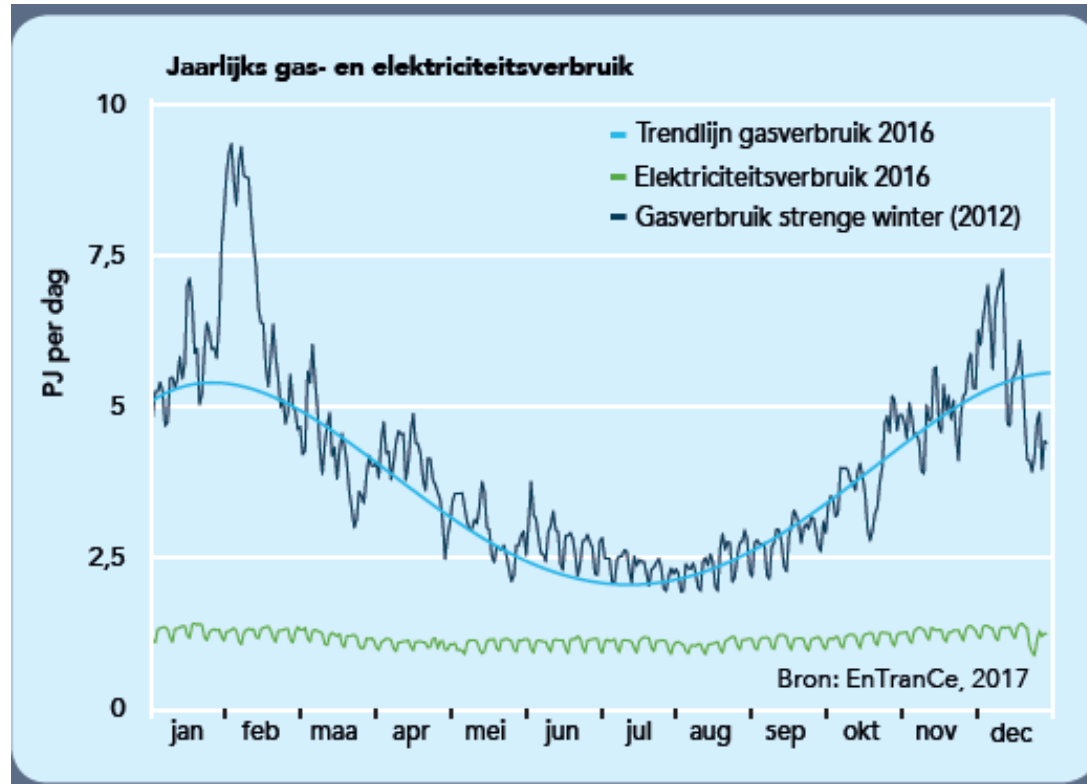
Netherlands



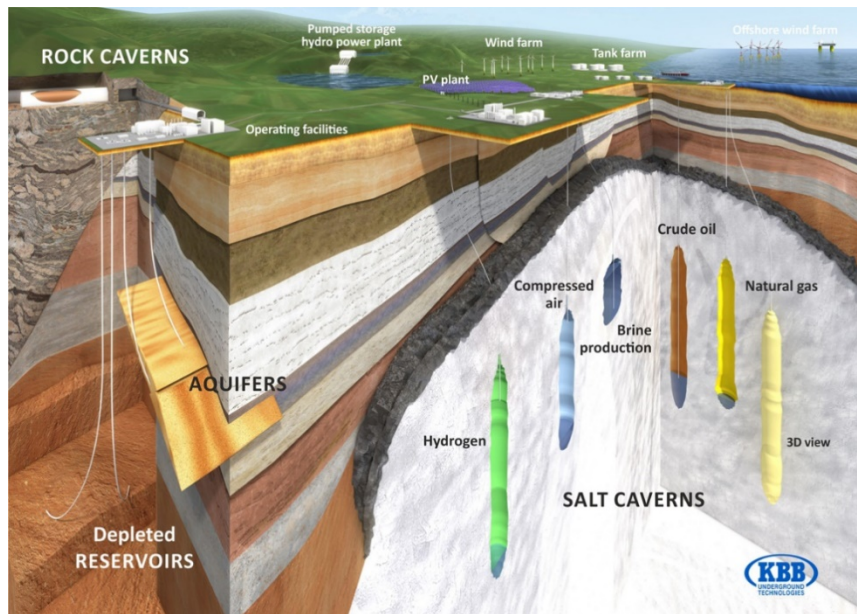
Germany



Door sterke seizoensvariatie in gasverbruik voor verwarming wordt jaarlijks zo'n 100 TWh aardgas opgeslagen

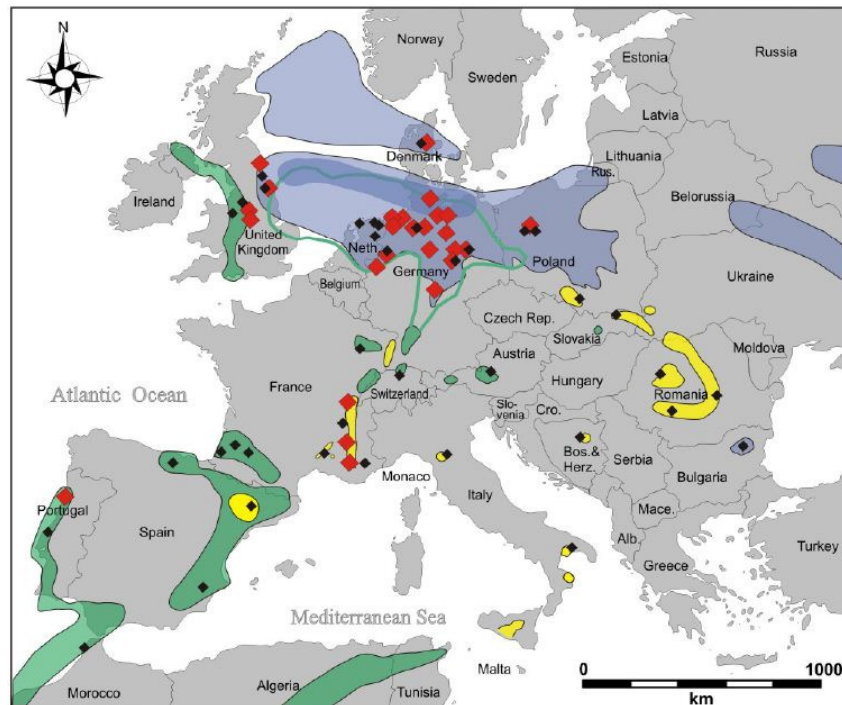


Waterstof opslag in zoutkoepels ruim 100 keer goedkoper dan elektriciteit opslag in batterijen



**1 zoutkoepel kan 3,000-6,000 ton waterstof bevatten
(100 miljoen Euro)**

**Equivalent van 120-240 GWh of 8,5-17 miljoen huis batterijen (14 kWh)
(12-24 miljard Euro)**



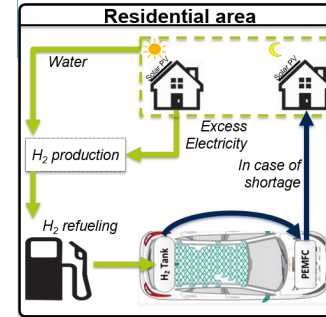
Rood zijn zoutkoepels in gebruik voor gasopslag

Waterstof markten

Chemie en Petrochemie



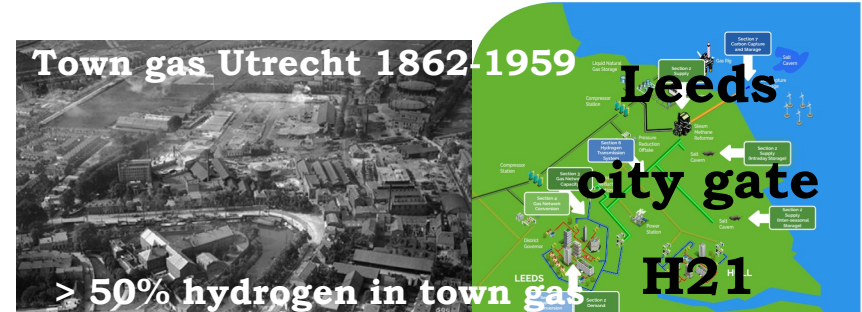
Electriciteit Balancing



Transport



Verwarming



Waterstofketels zijn al op de markt!

Remeha



Waterstofketel
(Maart 2019 gelanceerd)

Worcester Bosch

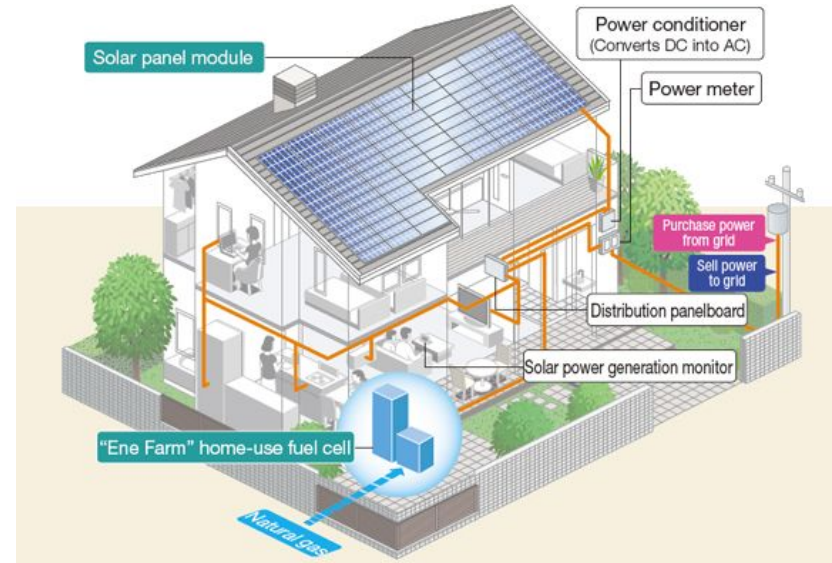


Gasketel die geschikt is voor waterstof
(15-11-2019 gelanceerd)

Kleine brandstofcel systemen voor elektriciteit en warmte zijn al op de markt in Japan, UK en Duitsland



Heet water opslag Brandstofcel



Waterstof brandstofcel tractoren

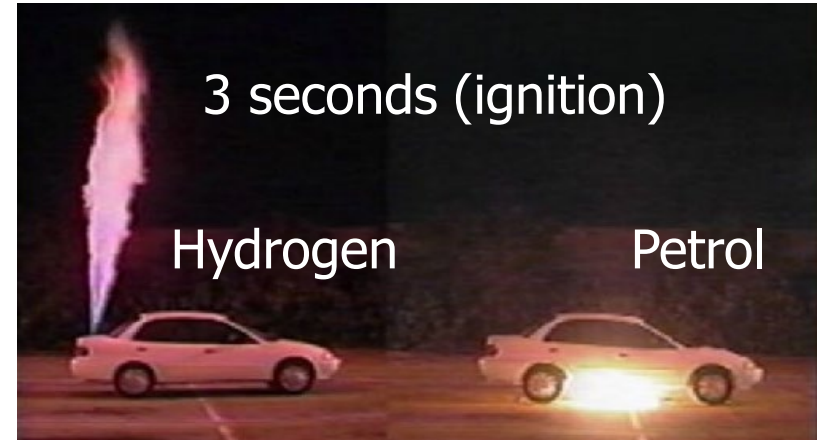
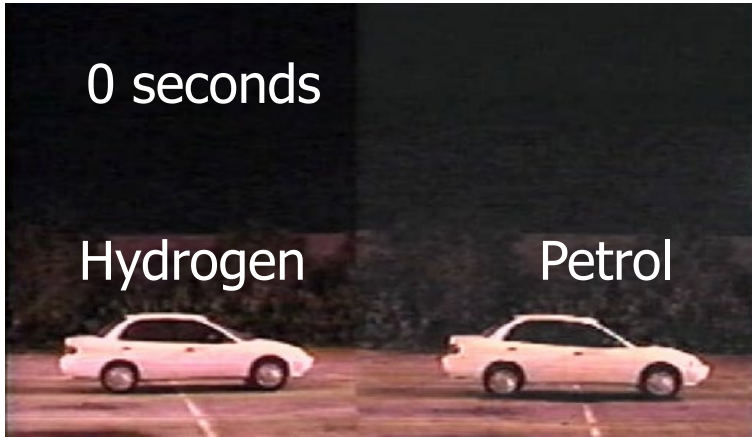
Allis Chalmers (1959)



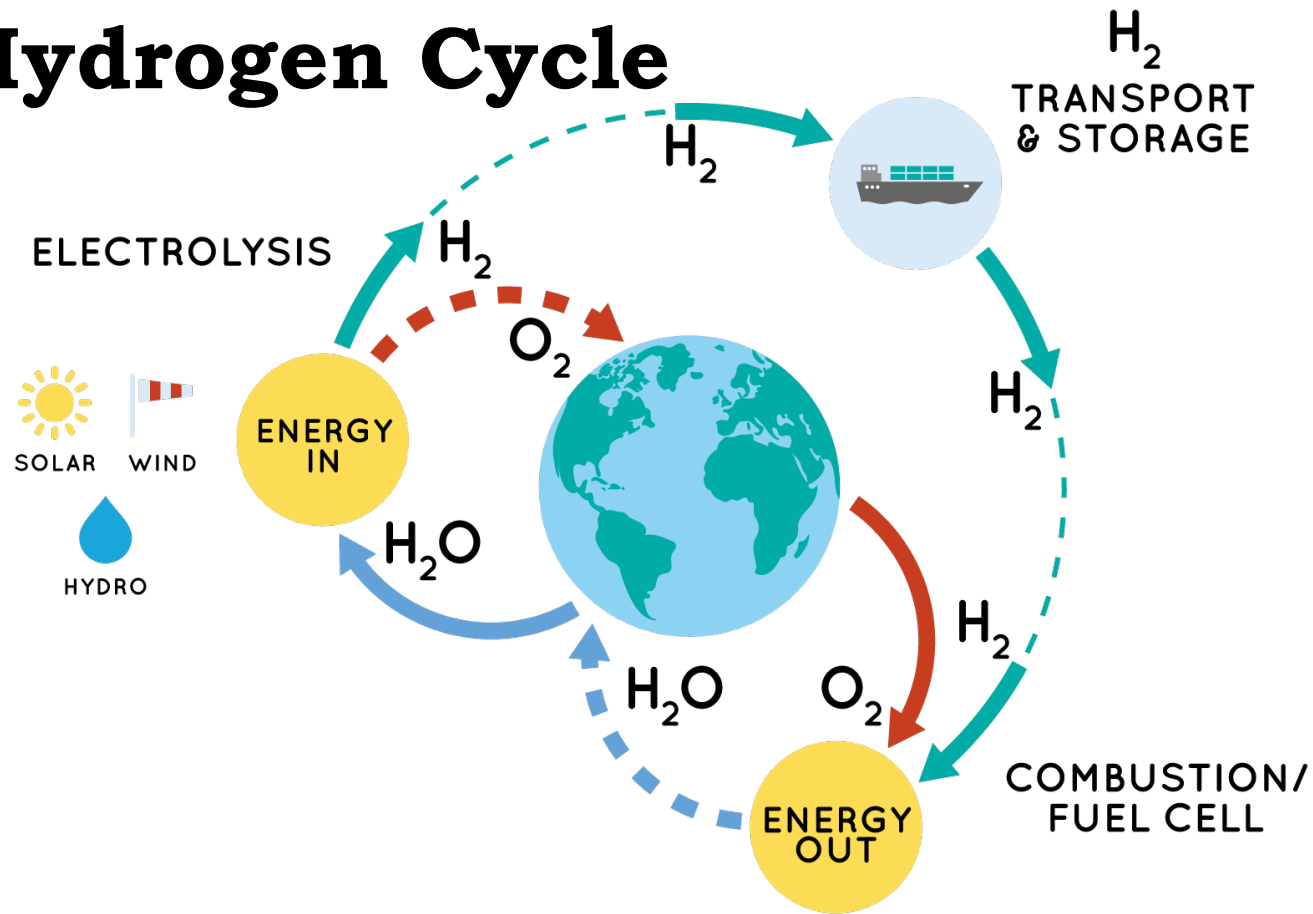
New Holland (2010)



Waterstof veiliger dan benzine en aardgas!



The Hydrogen Cycle



Meer lezen over waterstof

www.profadvanwijk.com

