

Waterstof

Niets nieuws!

Ton van Wingerden

7 februari 2019



Global reach – local competence



150

years

350

offices

82

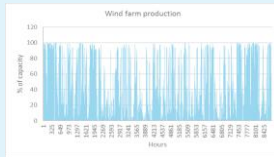
countries

13,500

employees

The role of Hydrogen in the energy transition: transfer of time and place

Wind farm



Direct gebruik



Electrolyse:
Waterstofproductie



Opslag



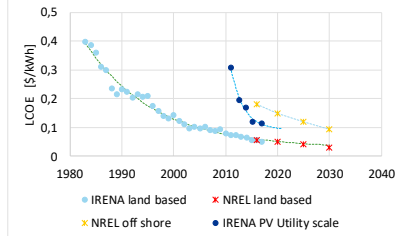
H₂-
gebruik

De rol voor waterstof in de energie transitie: Blauwe waterstof paveit de weg

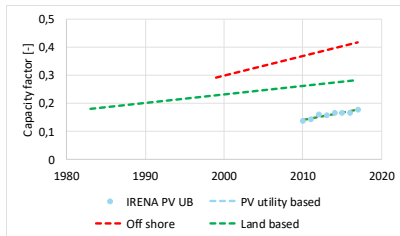


De rol voor waterstof in de energie transitie: De prijs wordt competitief!

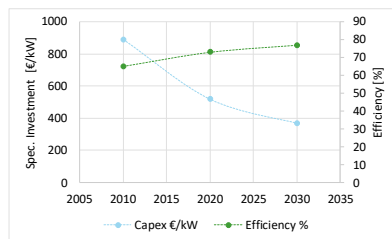
Duurzame energie prijzen



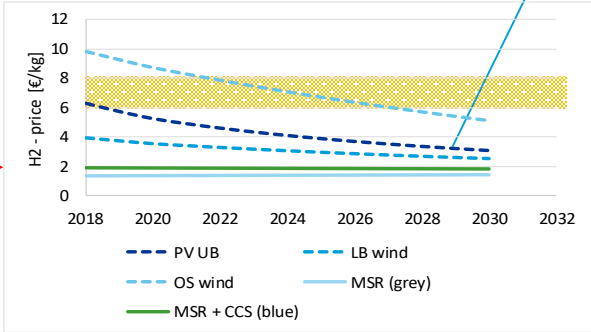
Full load uren



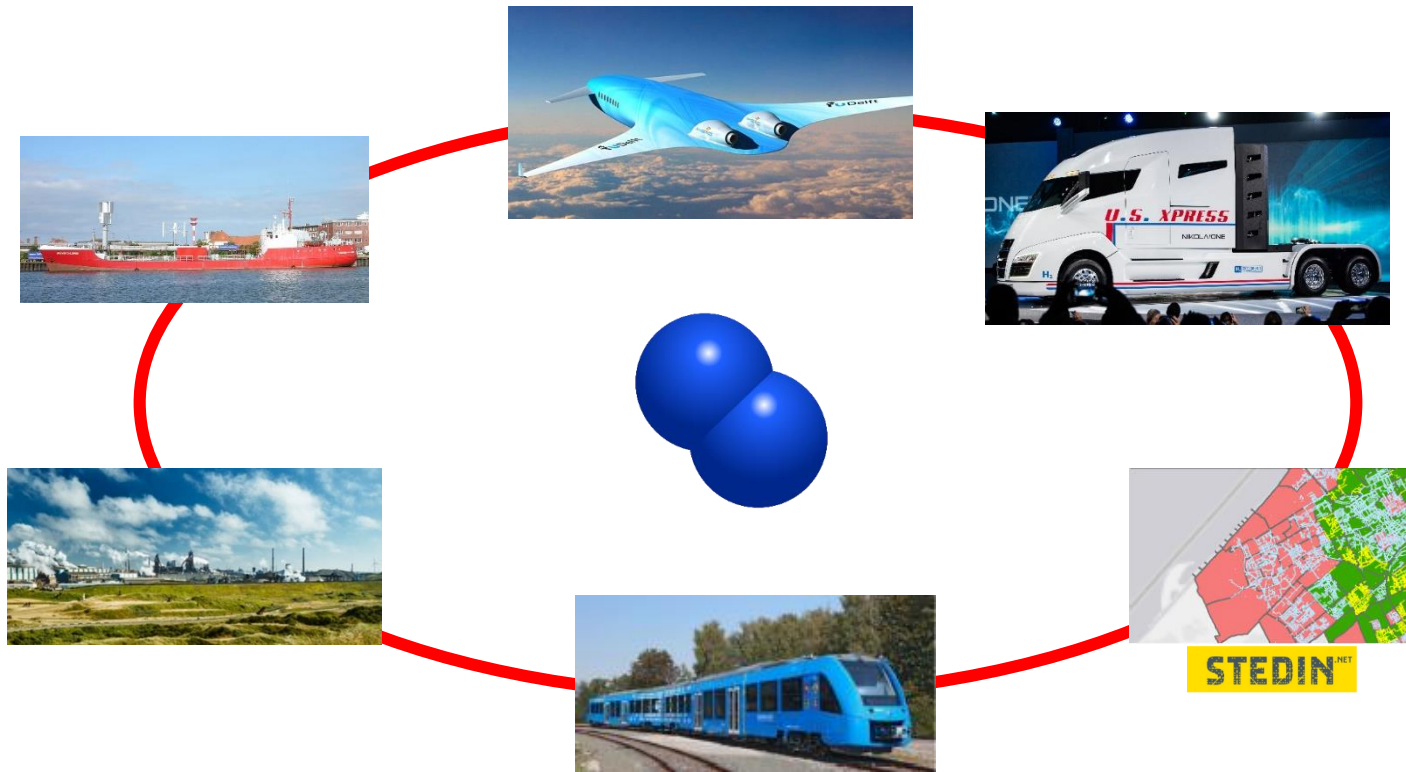
Electrolyser data



Competitieve prijs met benzine (inclusief belasting)



Sommige eindgebruikers kunnen niet zonder waterstof



Sommige eindgebruikers kunnen niet zonder waterstof



Energietransitie zonder CO₂
Waterstof

Remeha...
binnen-kin...
haalbaar e...
baar maken.

W...
an
ra

Kachelproducent uit Apeldoorn: cv-ketel op waterstof duurzamer én goedkoper dan warmtepomp



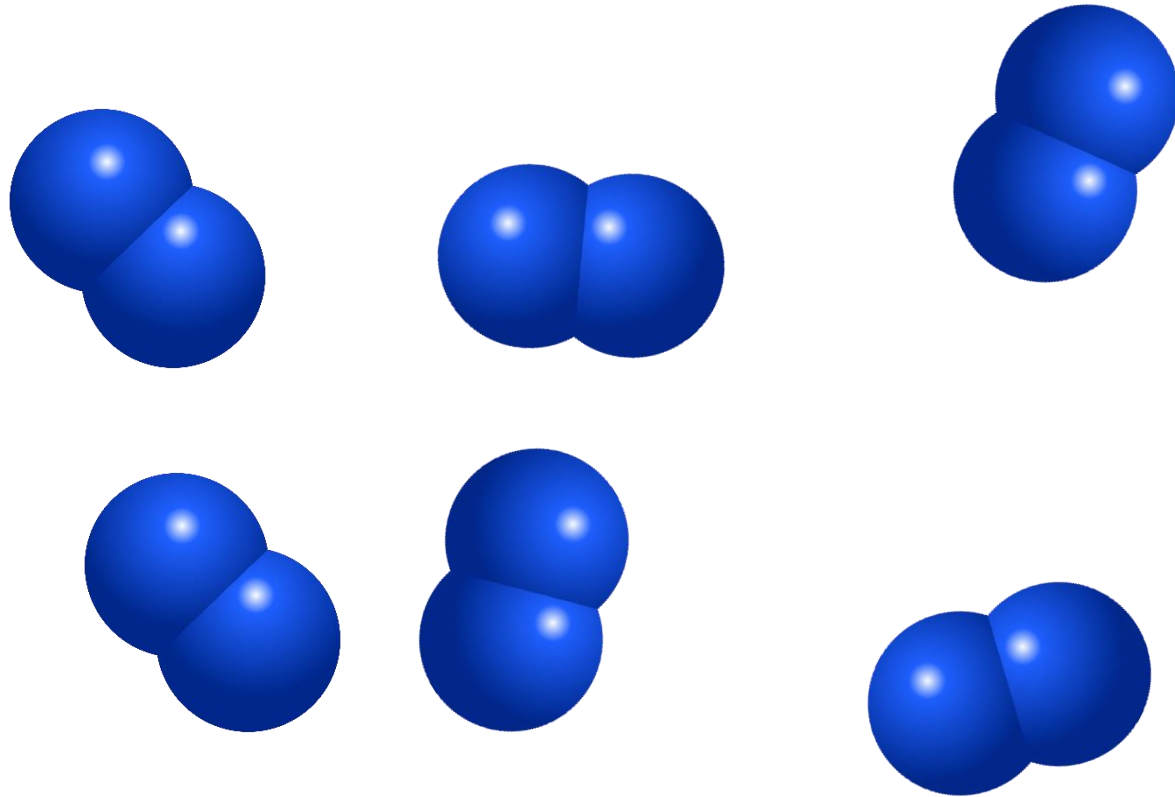
Sommige eindgebruikers kunnen niet zonder waterstof



Energietransitie zonder CO₂



Waterstof, de lange belofte



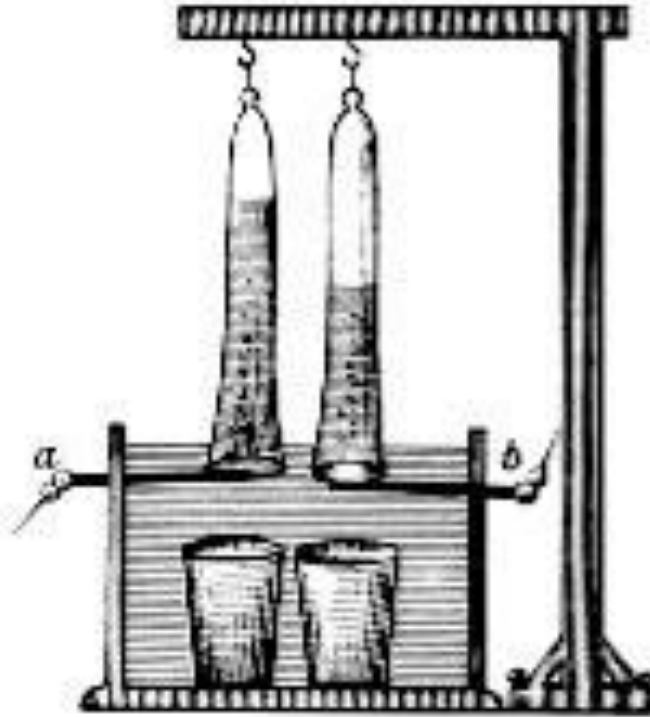
Waterstof, de lange belofte



H. Cavendish

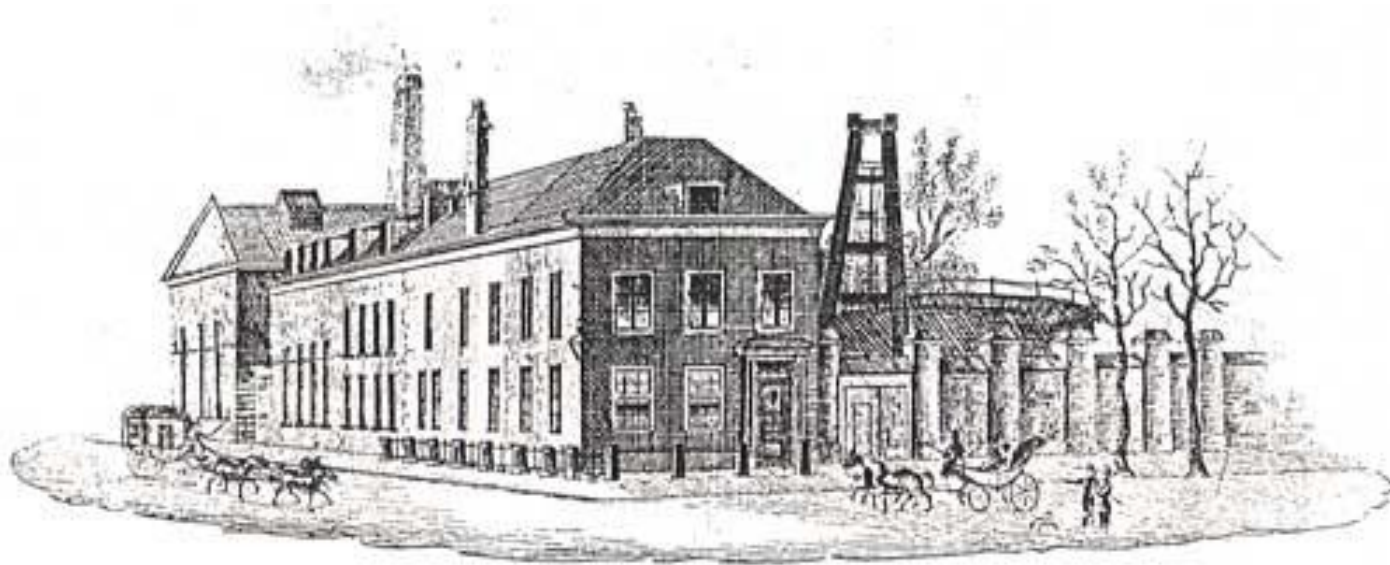
Ontdekking: 1766 Henry Cavendish

Waterstof, de lange belofte



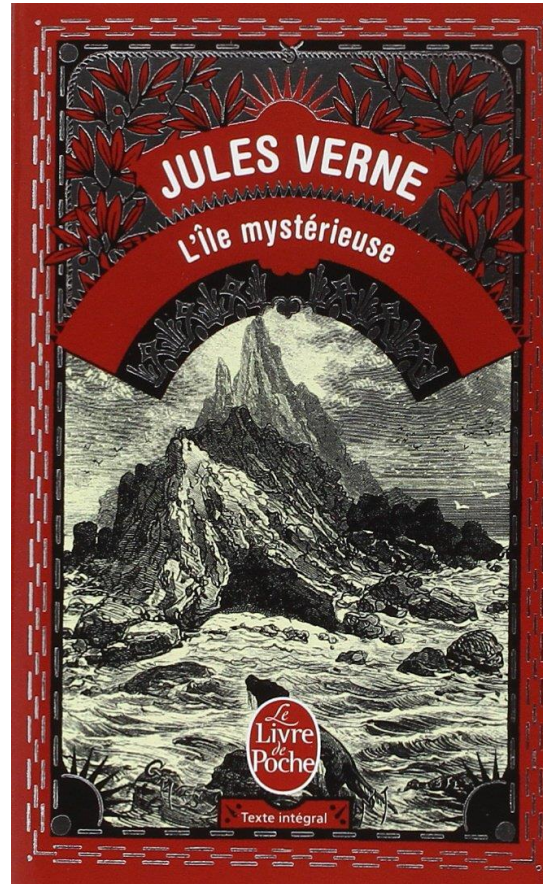
Elektrolyse: 1800, W. Nicholson & A. Carlisle, J. Ritter

Waterstof, de lange belofte



Eerste gasfabriek: 1825 Imperial Continental Gas Association, Rotterdam

Waterstof, de lange belofte



Jules Verne, Het mysterieuze eiland, 1875

gevaarlijk!

Waterstof, ~~de lange belofte~~



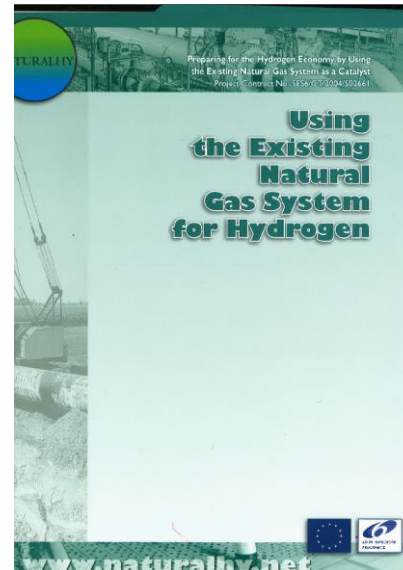
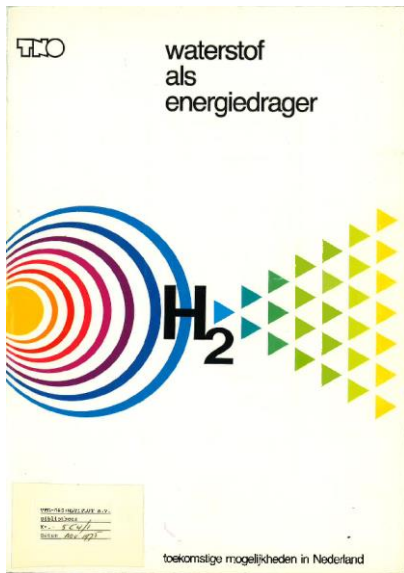
Hindenburg ramp, 6 mei 1937

Waterstof, de lange belofte



Vervanging stadsgas door aardgas, 1963 - 1968

Waterstof, de lange belofte



de Volkskrant

Gelders gasbedrijf gaat waterstof produceren

Het gasbedrijf voor het Gelders rivierland GGR-Gas wil zelf een fabriek bouwen waar waterstofgas uit aardgas wordt gewonnen. Het bedrijf wil dit gas mengen met het normale aardgas om ervaring op te doen met waterstof als brandstof...

ANP 14 juni 1997, 00:00



ANP TIEL In de visie van directeur E. de Nis is waterstof een onmisbare schakel om woonhuizen op een duurzame manier hun eigen energiebehoefte te laten dekken. De fabriek moet enkele miljoenen gulden kosten. GGR-Gas hoopt dit geld uit de pot van 750 miljoen gulden te krijgen, die het ministerie van VROM heeft voor goede plannen die bijdragen aan vermindering van de CO₂-uitstoot. GGR-Gas koopt in Noorwegen een techniek die aardgas omzet in waterstof en graafte (gebonden koolstof). Omdat de koolstof eruit is gehaald, komt bij verbranding geen koolstofhoudende vrui (het bekende broeikasgas CO₂). 'Op korte termijn doen we hiermee een aantal op de CO₂-uitstoot. Op de lange termijn moeten we leven van de zon. Daarom moeten we nu ervaring opdoen met waterstofgas', aldus De Nis. Volgens De Nis werkt in de toekomst elk huis met zonnecellen elektriciteit op. Een overschot aan opgewekte stroom wordt omgezet in waterstof en zuurstof. Het waterstofgas wordt teruggeleverd aan het aardgasnet. Als er behoefte is aan stroom of warmte is het de brandstof waar een macro-warmtekracht centrale op draait. Het apparaat levert zowel stroom als warmte aan een huis. De tehuizen zijn nu al aanwezig, maar vaak nog niet rendabel te gebruiken. GGR-Gas heeft het fabriekje gepland in het Gelderse Ressen. Daar staat een gasverdelistation dat het door Gasunie geleverde gas verdeelt over bijna 11 duizend huishoudens. In het gebied verrijzen de komende tien jaar nog eens achtduizend woningen. GGR levert gas aan honderdduizend huishoudens.

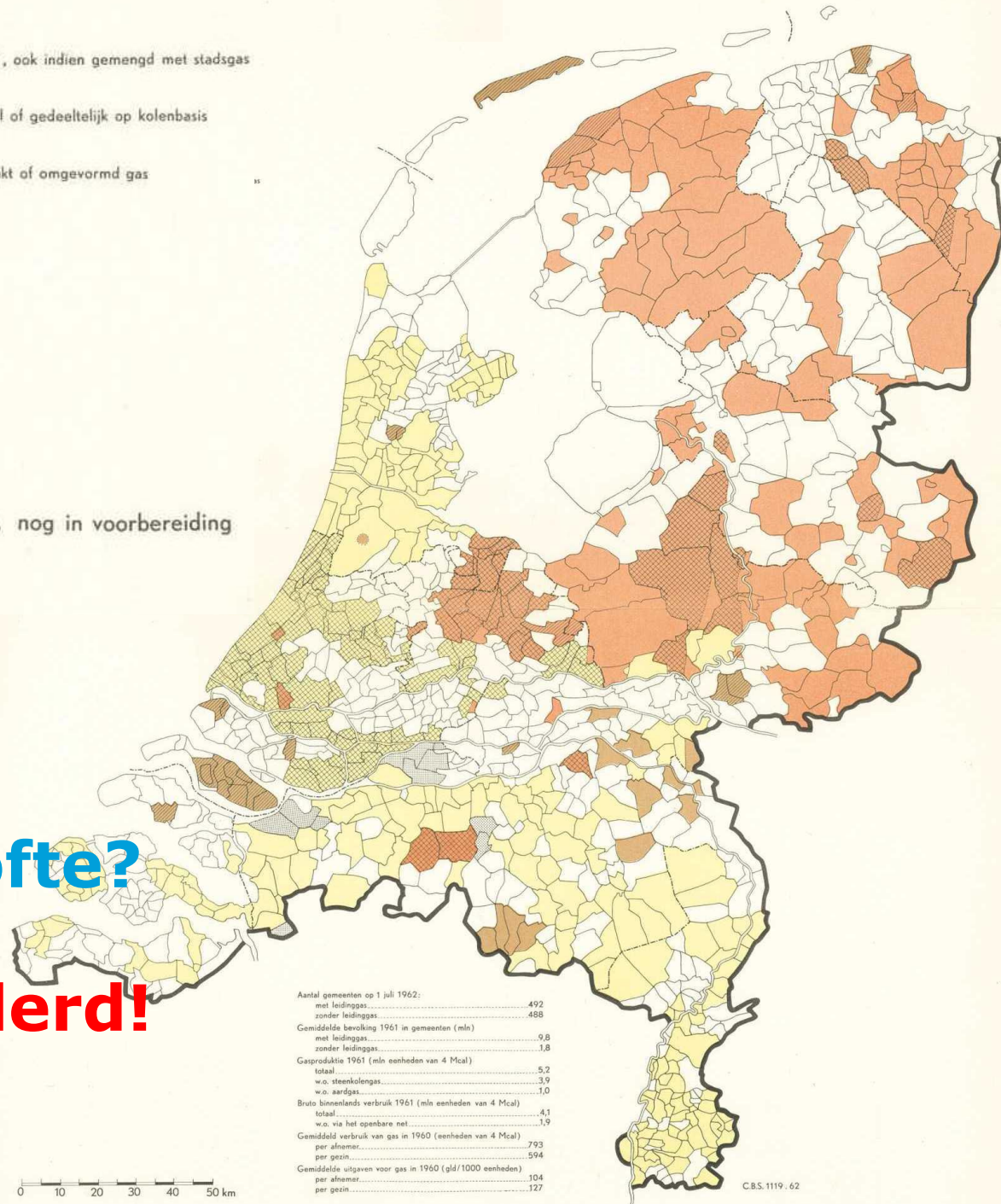
Verschillende studies naar waterstof in het net

Nederland 1 juli 1962

H₂



H₂

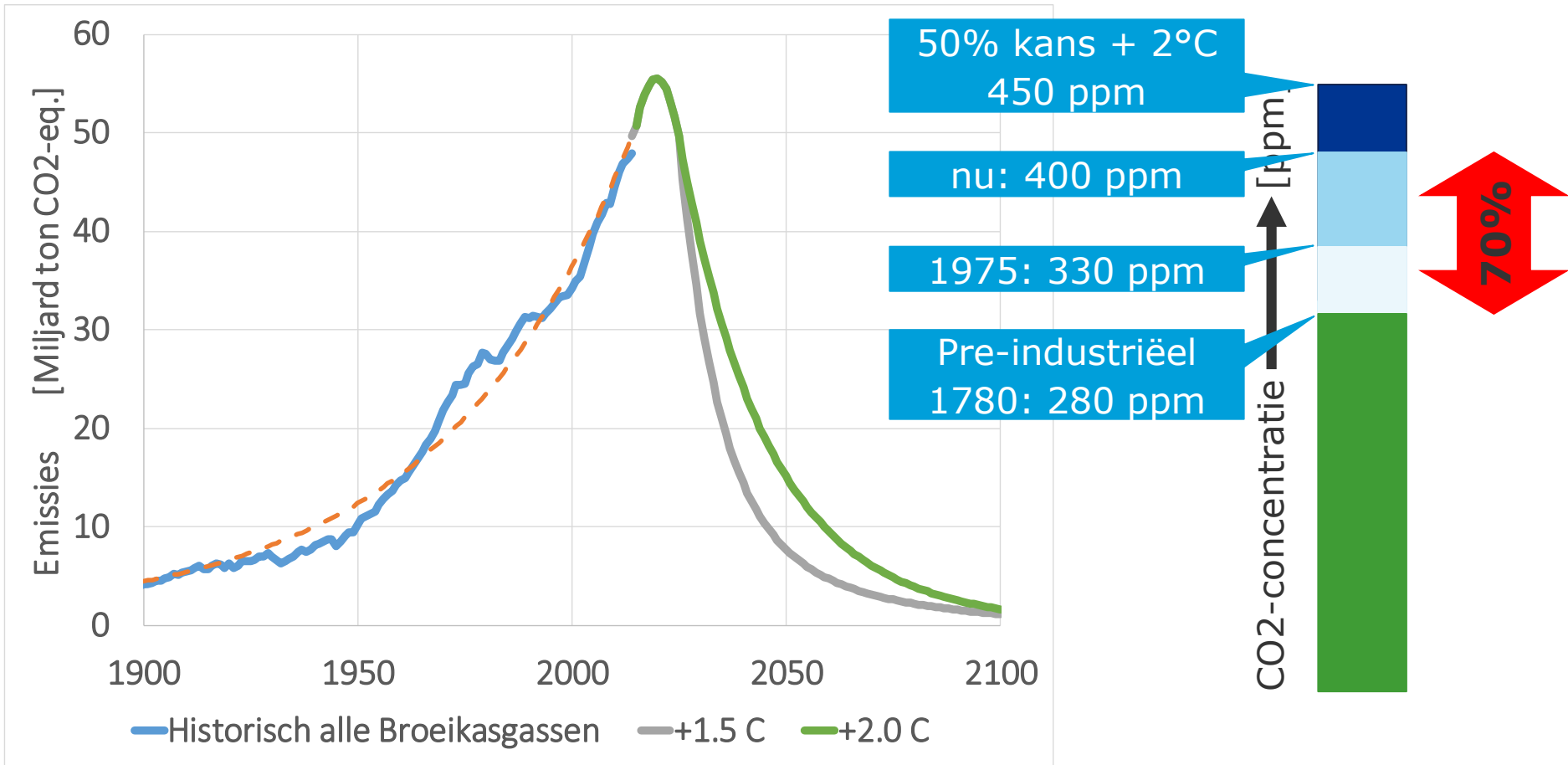


Waterstof, de eeuwige belofte?

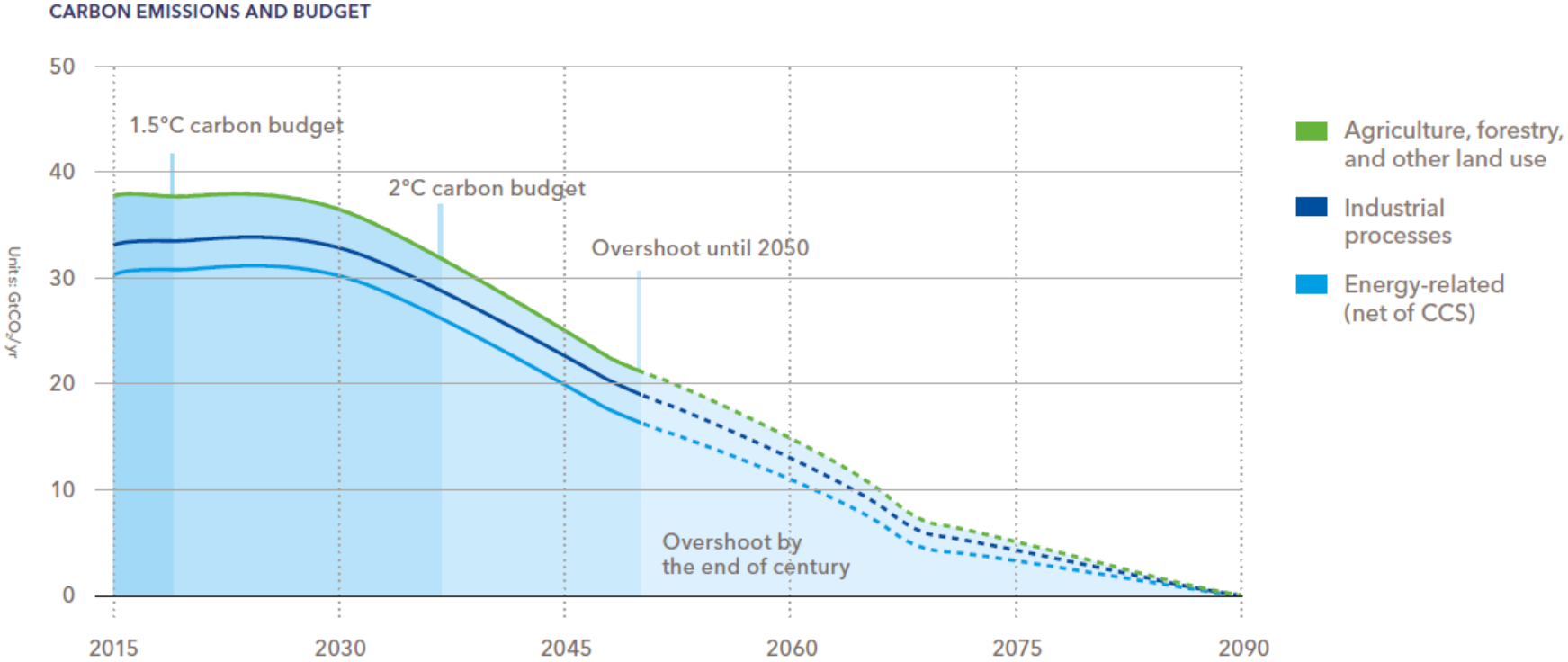
Er is iets veranderd!

Aantal gemeenten op 1 juli 1962:	492
met leidinggas.....	488
zonder leidinggas.....	4
Gemiddelde bevolking 1961 in gemeenten (mln)	
met leidinggas.....	9,8
zonder leidinggas.....	1,8
Gasproductie 1961 (mln eenheden van 4 Mcal)	
total.....	5,2
w.o. steenkoolgas.....	3,9
w.o. aardgas.....	1,0
Bruto binnenlands verbruik 1961 (mln eenheden van 4 Mcal)	
total.....	4,1
w.o. via het openbare net.....	1,9
Gemiddeld verbruik van gas in 1960 (eenheden van 4 Mcal)	
per afnemer.....	793
per gezin.....	594
Gemiddelde uitgaven voor gas in 1960 (gld/1000 eenheden)	
per afnemer.....	104
per gezin.....	127

Klimaat!

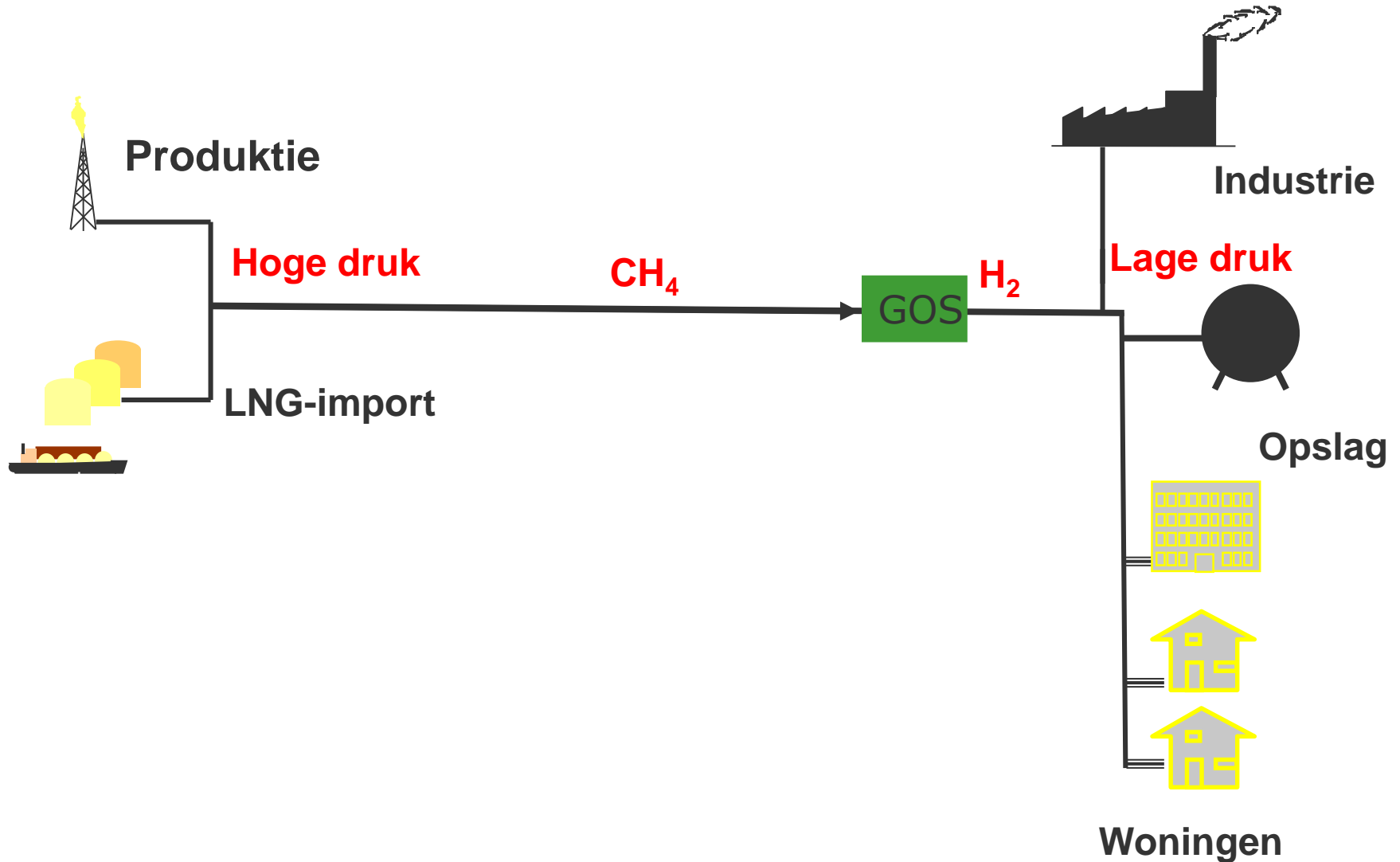


Energy Transition Outlook

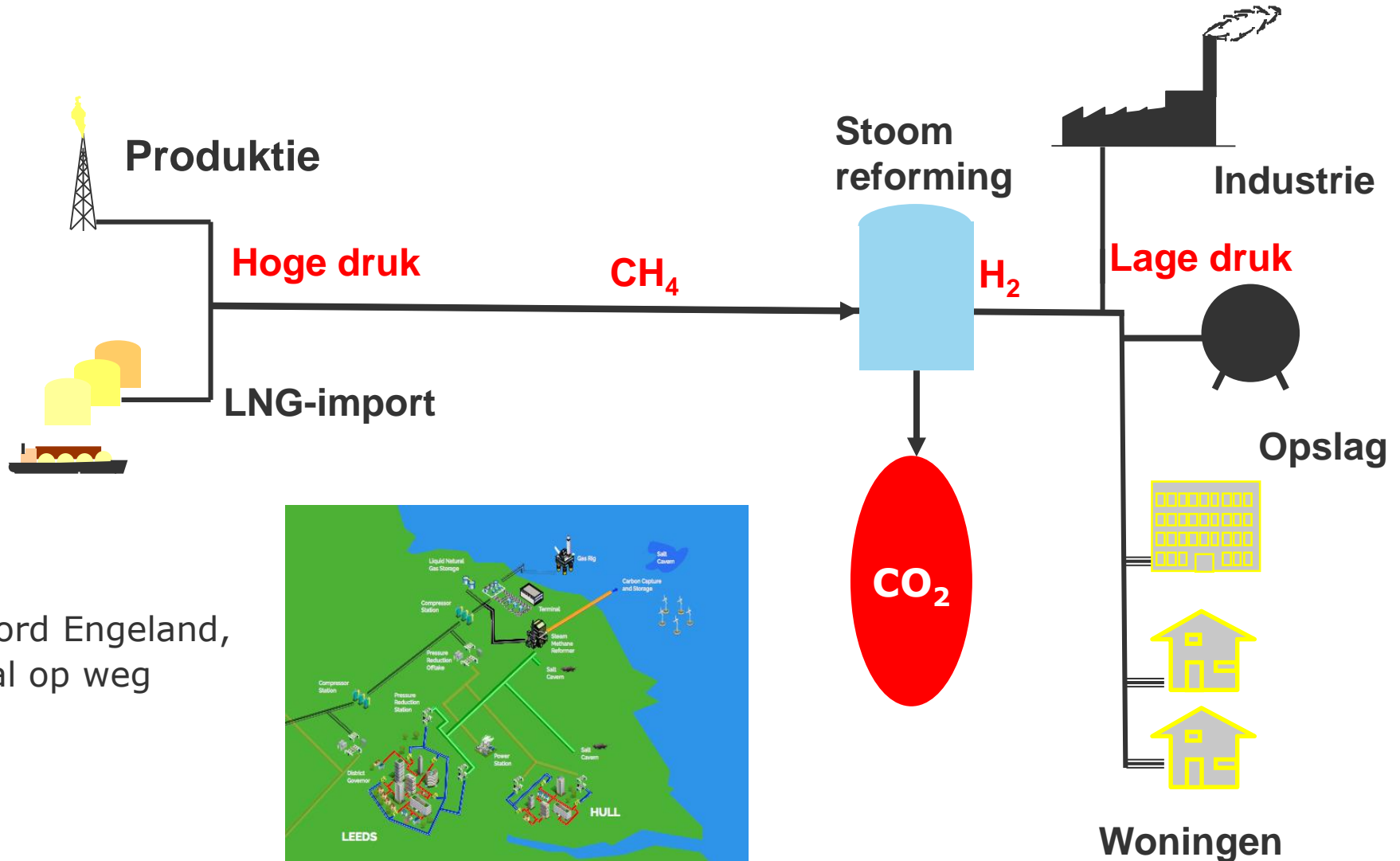


<https://eto.dnvgl.com/2018/>

Sneller dan wind en zonnecellen?



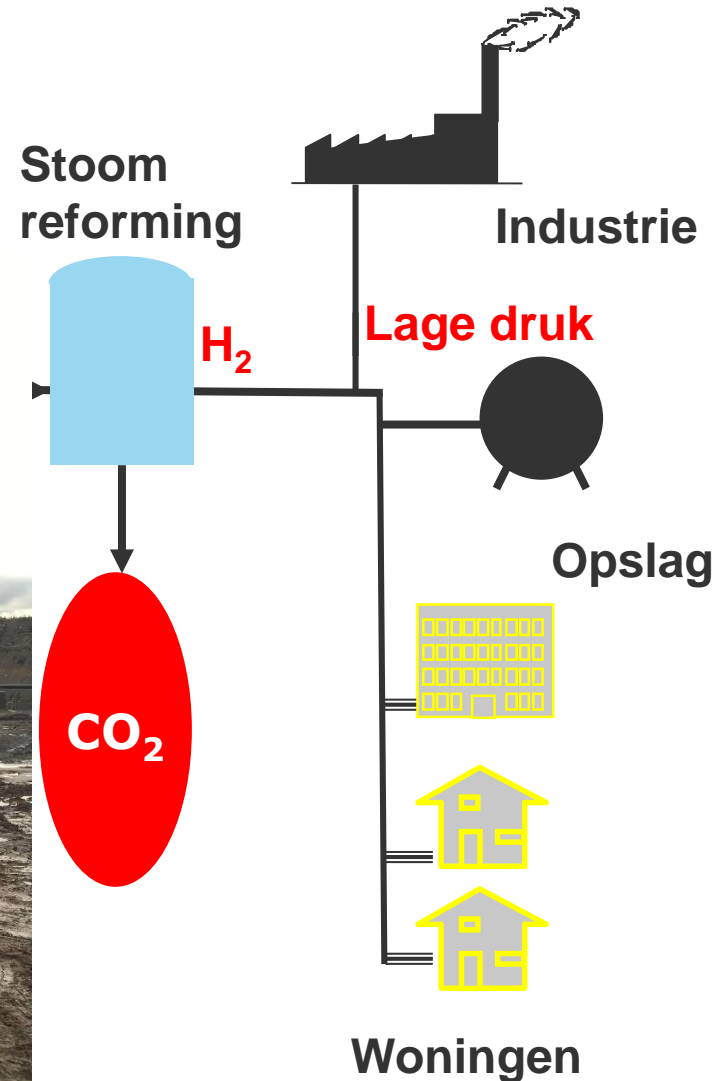
Sneller dan wind en zonnecellen? Bekend process: MSR



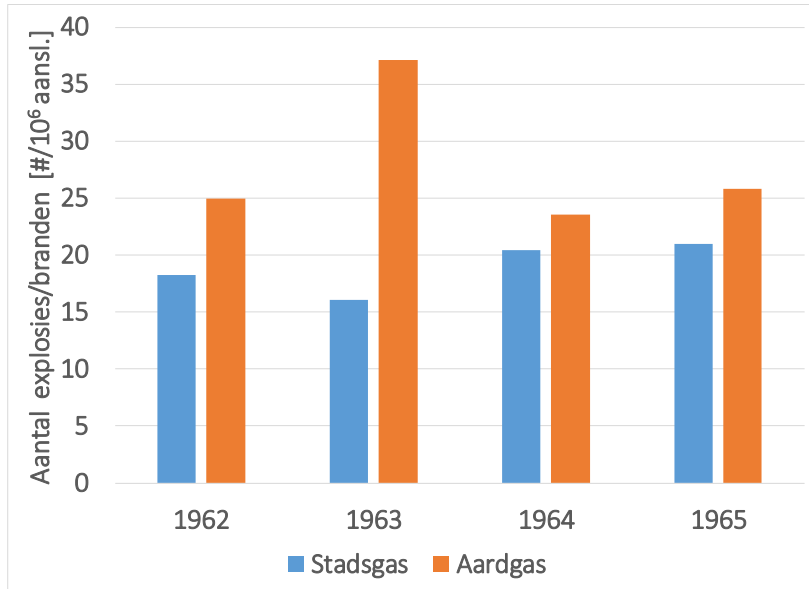
Noord Engeland,
is al op weg



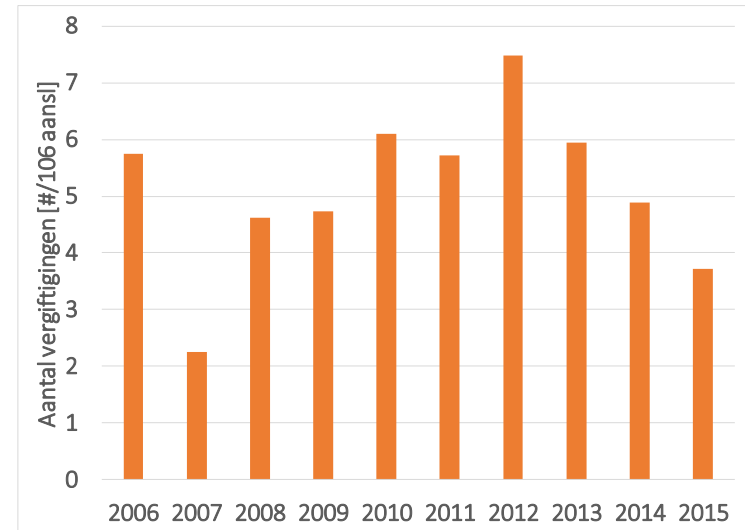
Sneller dan wind en zonnecellen? Bekend process: MSR



Kan het wel? Veiligheid



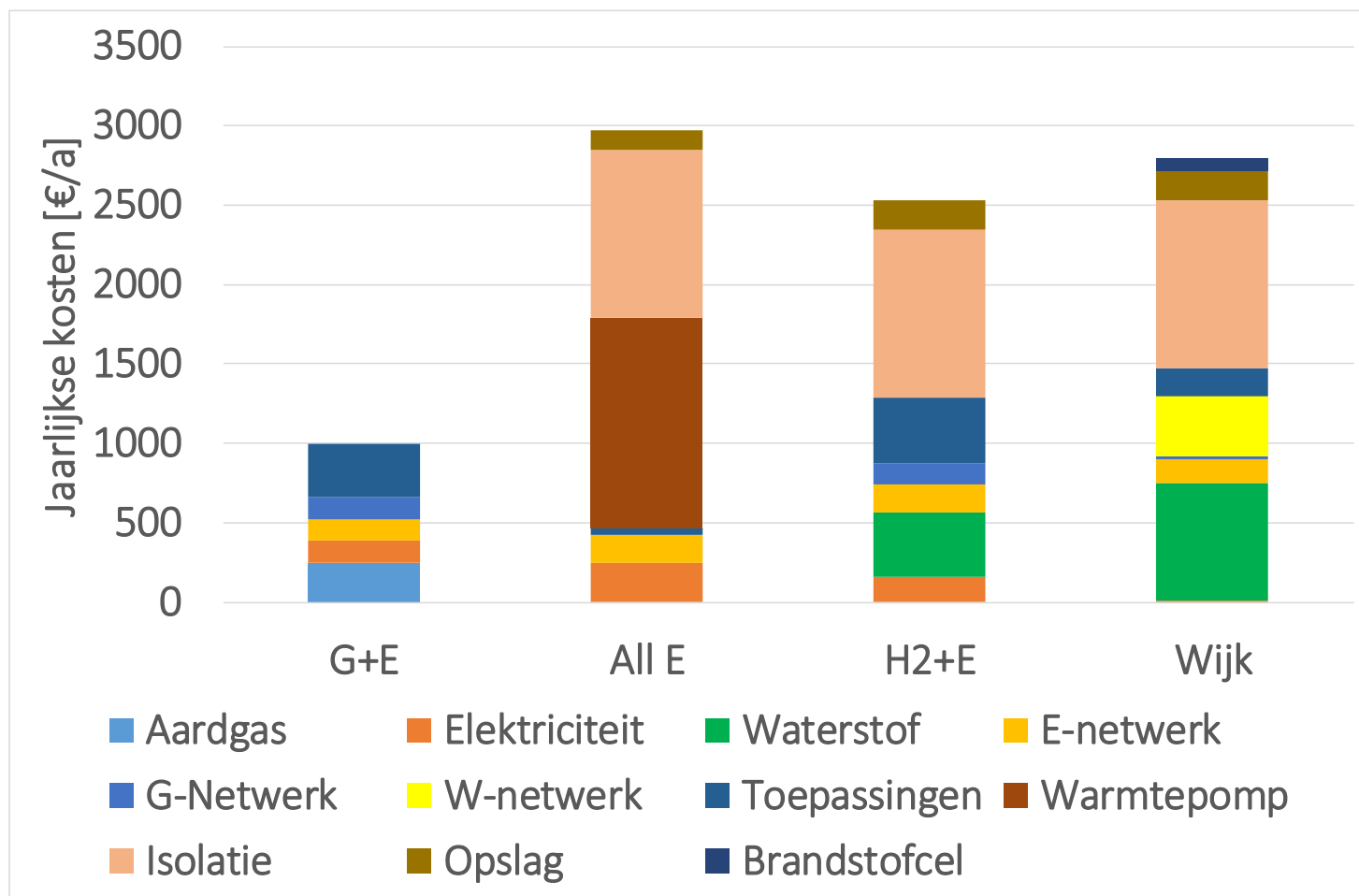
Explosies en branden



Vergiftigingen aardgas

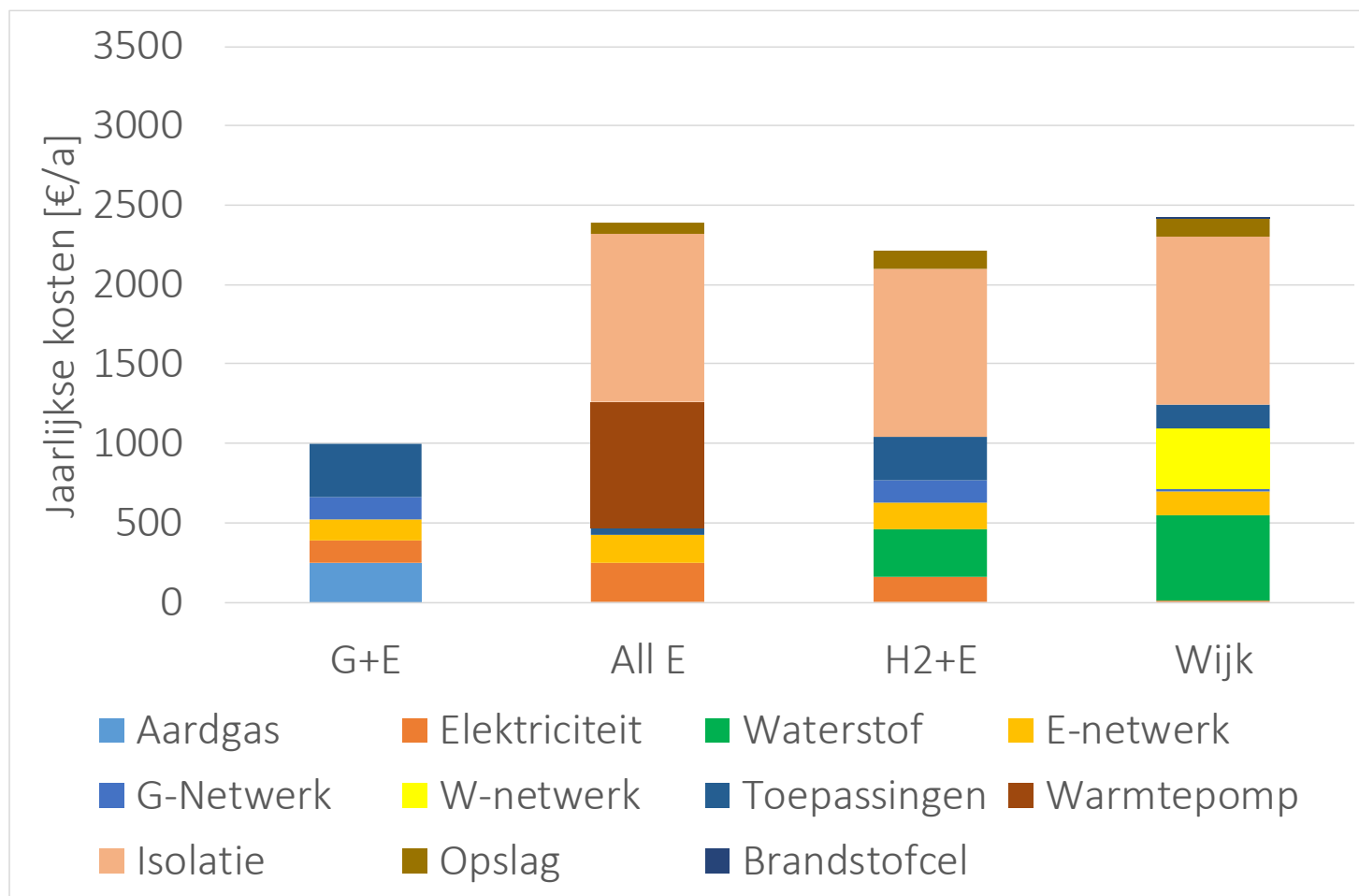
Perceptie!!

Kan het wel? Kosten



2017

Kan het wel? Kosten



2050

Afsluitend

Het is nu of nooit voor waterstof

Waterstof geeft een extra versnelling aan vergroening

De toekomst kan niet zonder!

Waterstof is veilig gemaakt

Er is langer waterstof gedistribueerd dan aardgas ooit zal doen

Vragen??





Ton van Wingerden

Ton.vanwingerden@dnvgl.com

+31(0)263562622

www.dnvgl.com

SAFER, SMARTER, GREENER