

Opzij opzij opzij - maak plaats, maak plaats, maak plaats.  
Wij hebben ongelofelijke haast....

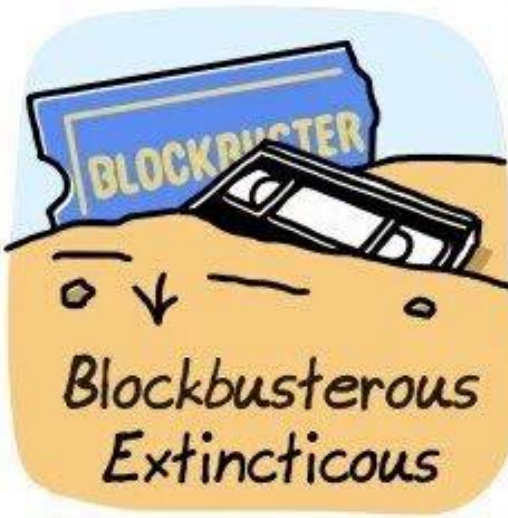
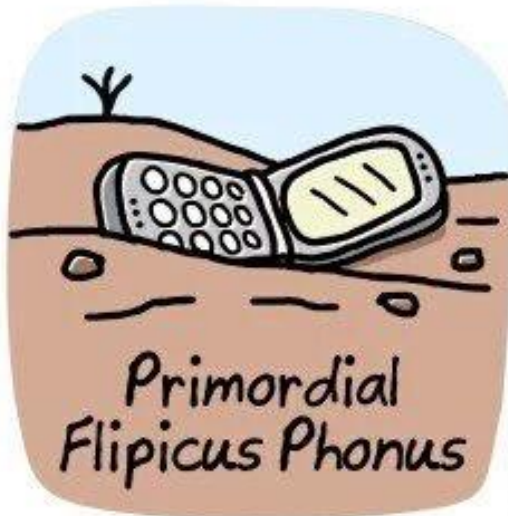
# Opschalen en Opschieten

Marjan Minnesma  
30 mei 2018



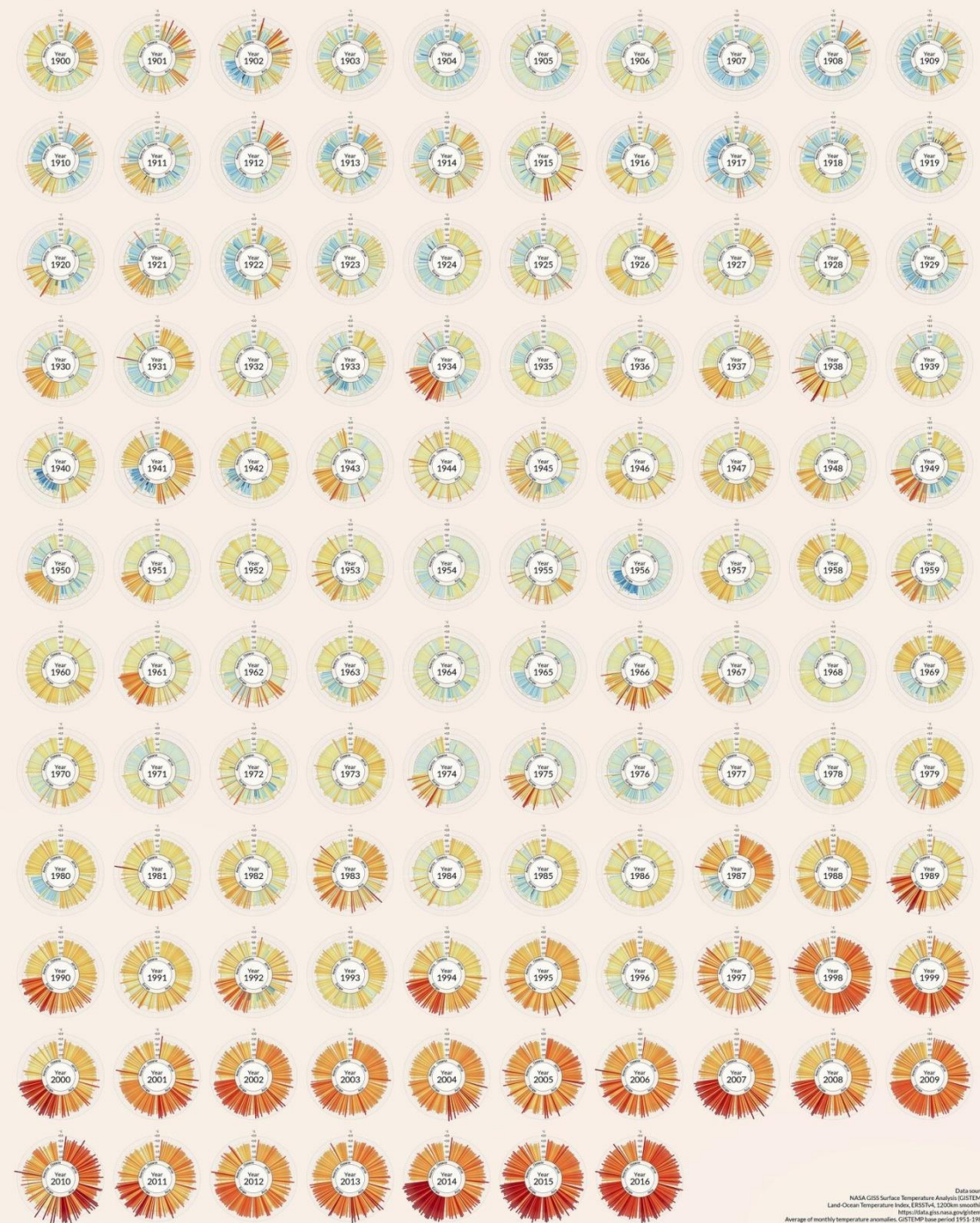
# fossils from the mid-Technolithic Period

Dist. by Universal Uclick



©John Atkinson, Wrong Hands

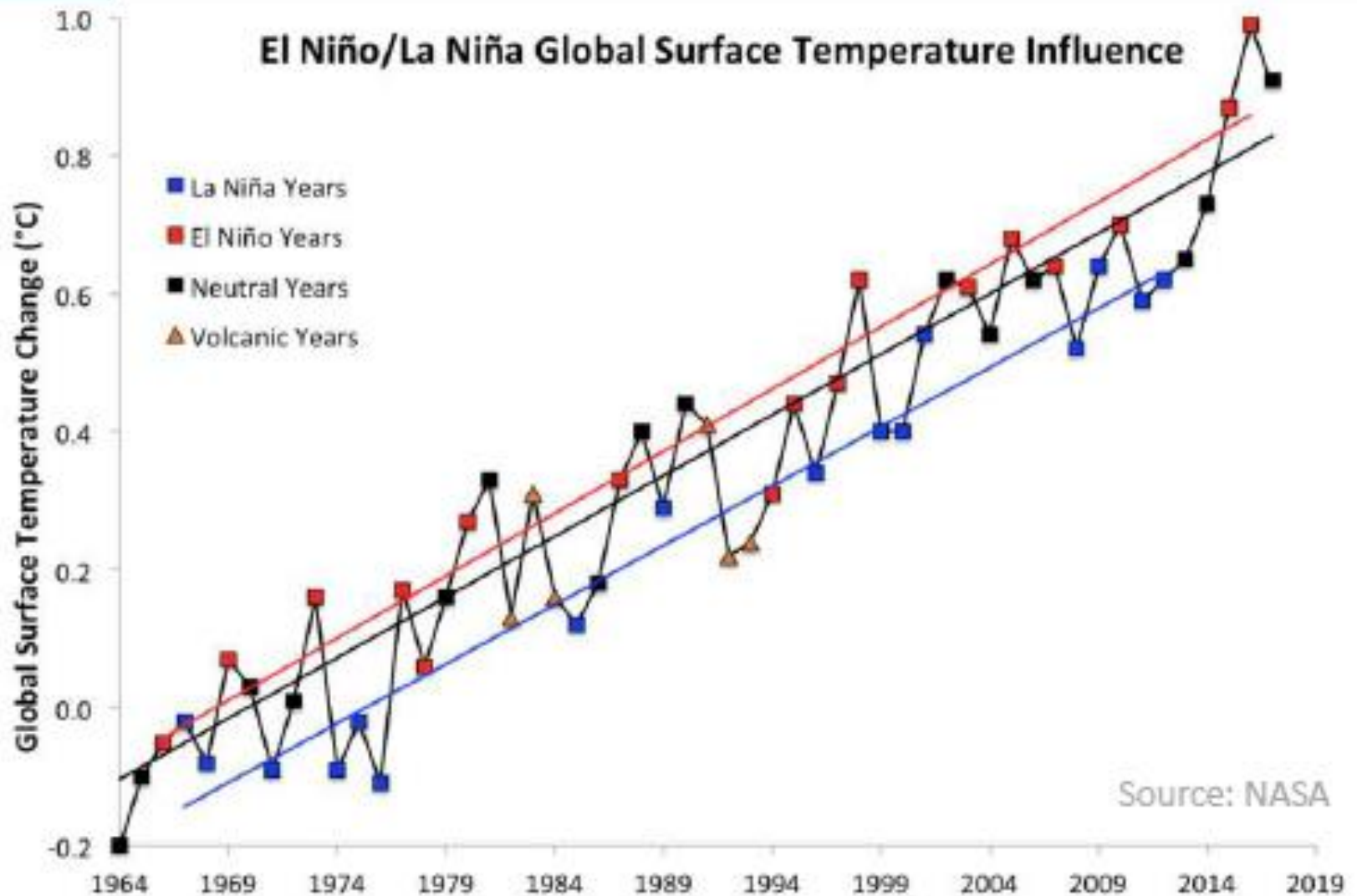
# Temperature anomalies



Data source:  
NASA GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP)  
Land-Ocean Temperature Index, ERSST.v4, 1200km smoothing  
<https://data.giss.nasa.gov/surface/>  
Average of monthly temperature anomalies, GISTEMP base period 1951-1980.  
Aerial: Ljapones (@artistic)  
License: CC BY 4.0

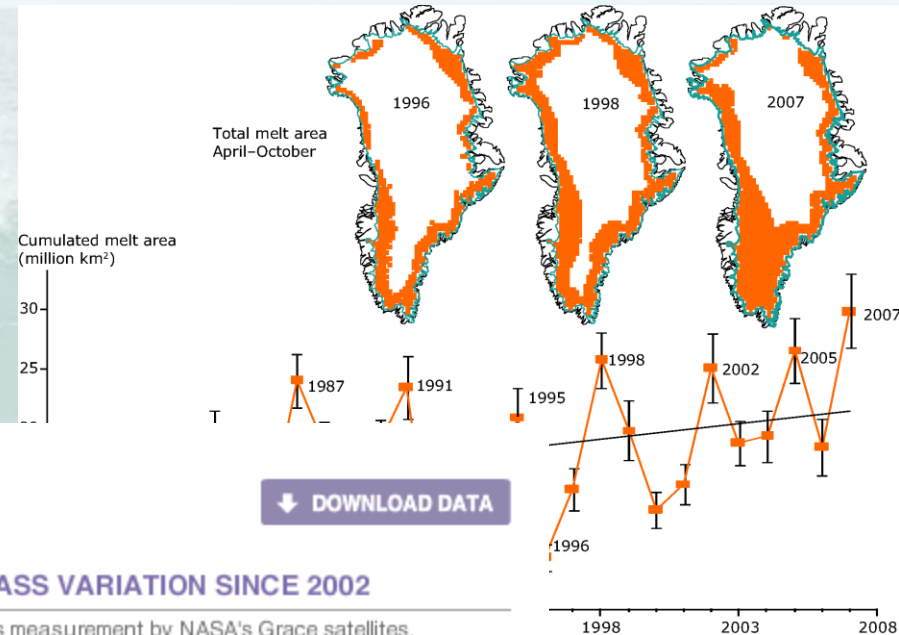
2<sup>nd</sup> Jan  
2018

2017 was the hottest year on record without an El Niño, by far, and the second hottest ever



# Zeespiegel stijgt versneld

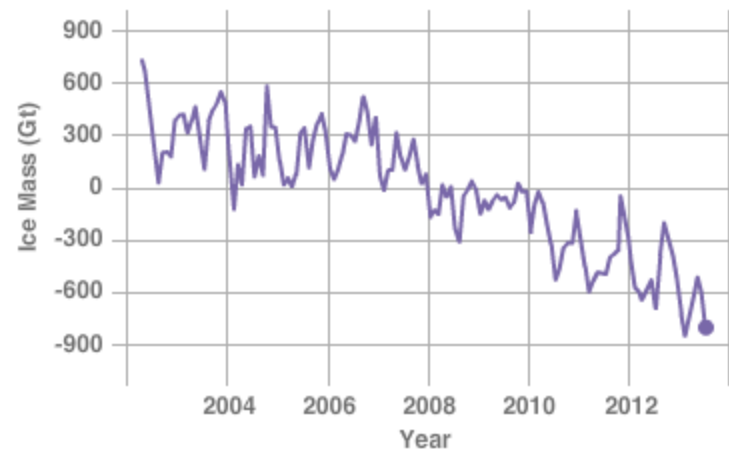
- 2,5 mm/jaar in 90's
- 3,4 mm/jaar nu



## Land Ice

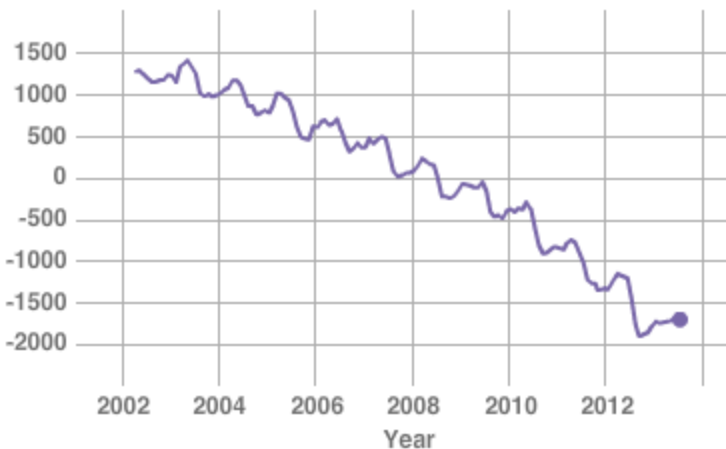
### ANTARCTICA MASS VARIATION SINCE 2002

Data source: Ice mass measurement by NASA's Grace satellites.  
Credit: [NASA](#)



### GREENLAND MASS VARIATION SINCE 2002

Data source: Ice mass measurement by NASA's Grace satellites.  
Credit: [NASA](#)

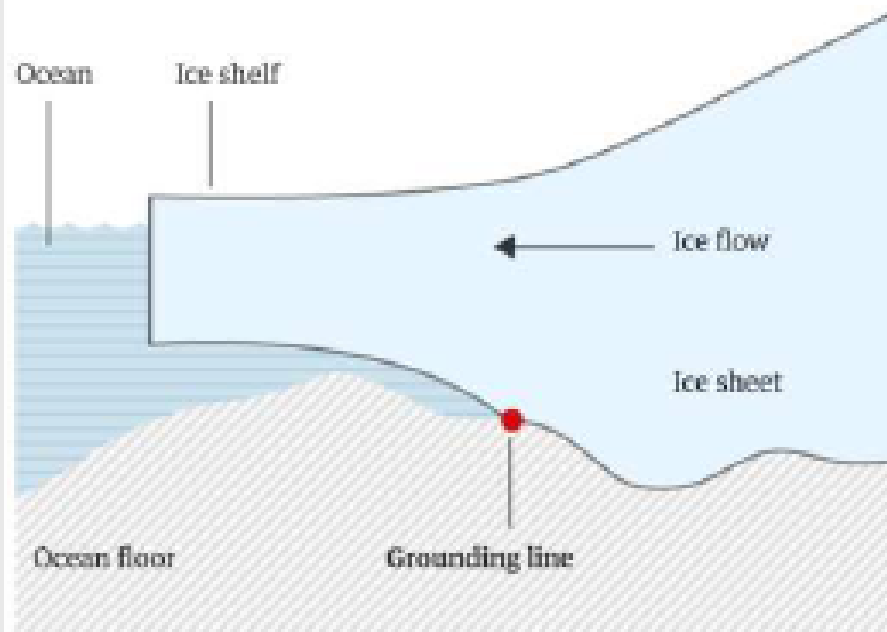


Note: In the above charts, mass change is relative to the average during the entire period. ([Reference](#))

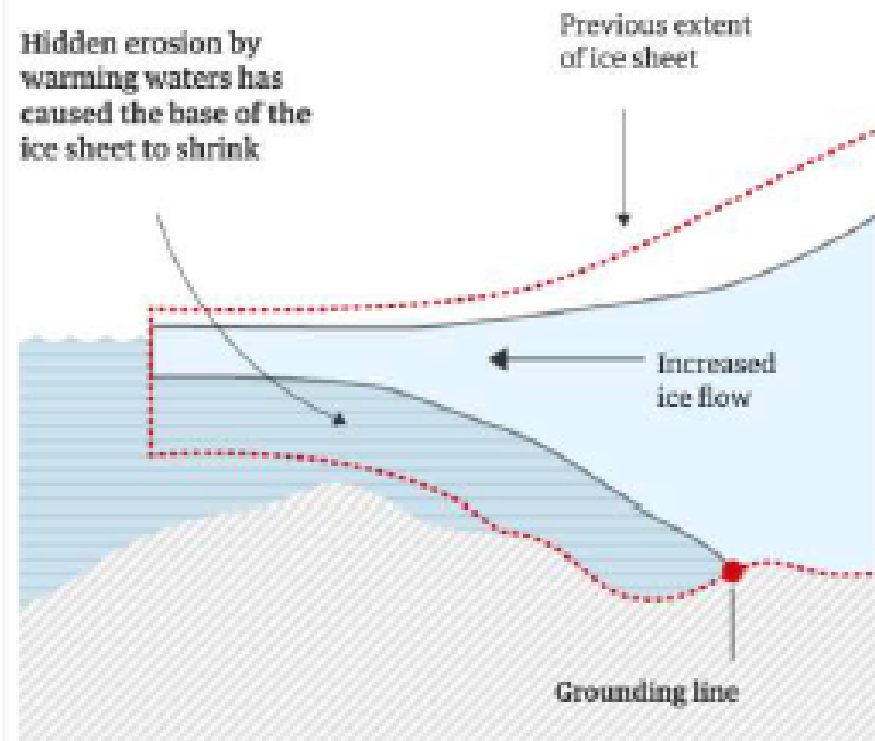
2<sup>nd</sup> Apr  
2018

# Underwater melting of Antarctic ice far greater than thought, ESA satellite altimetry study finds

Section through ice sheet in 2010



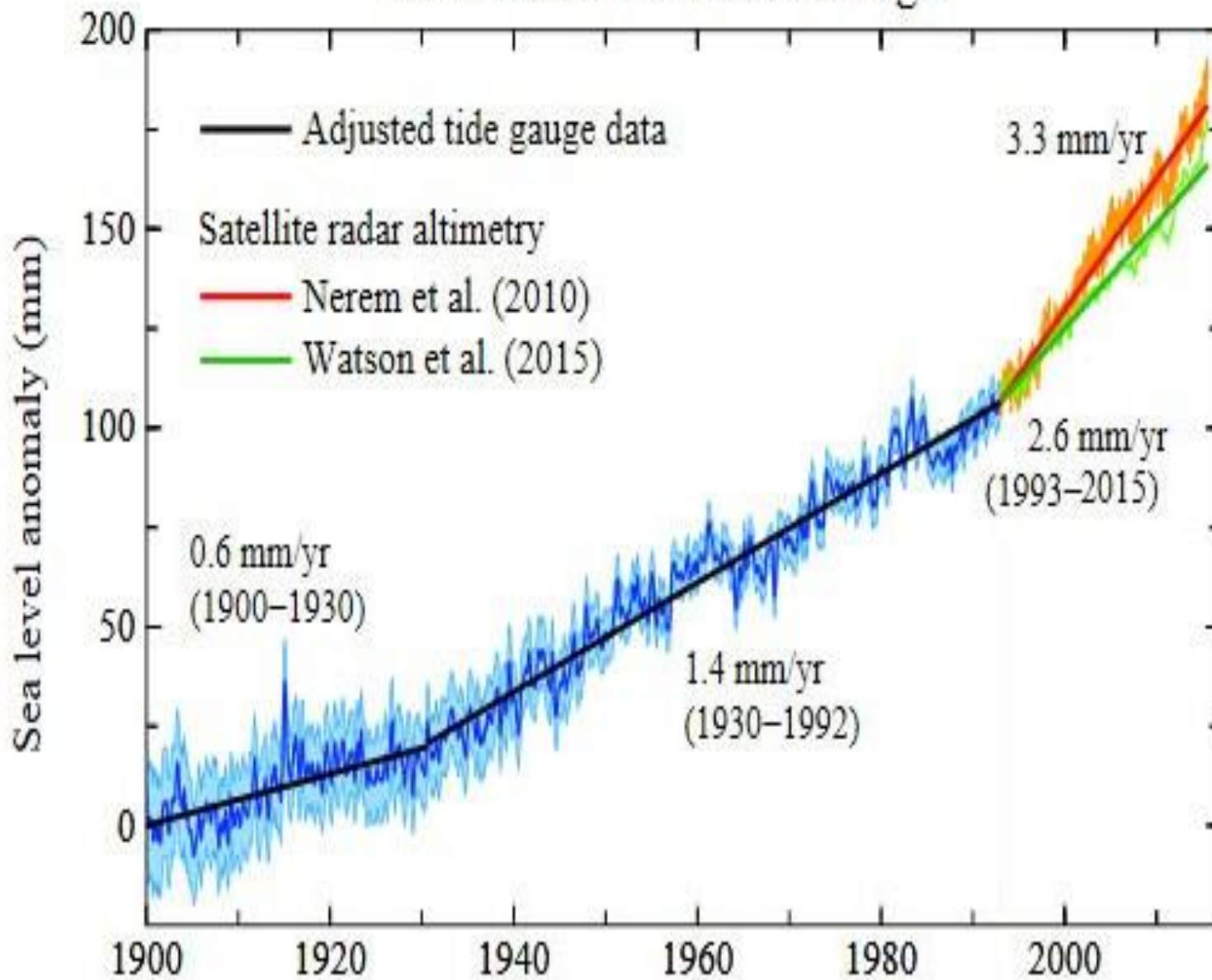
Section through ice sheet in 2016



Guardian graphic. Source: Nature

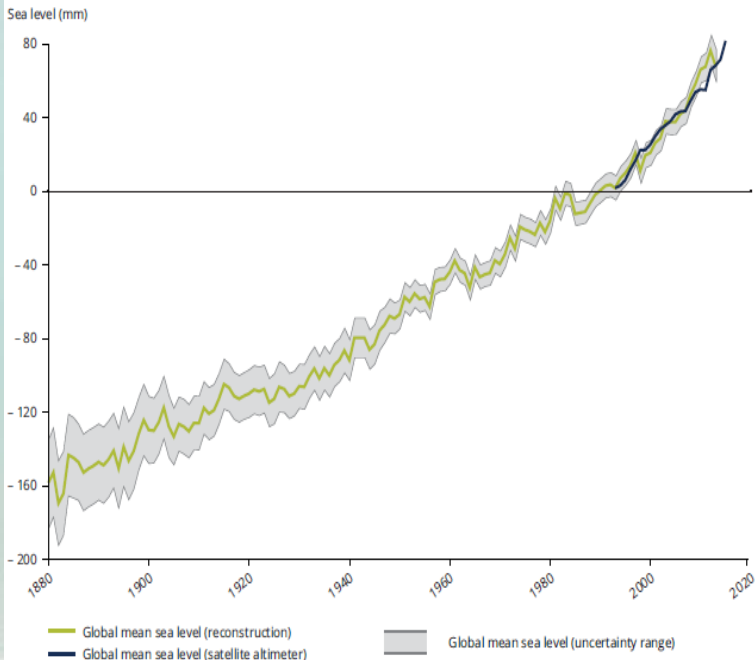
The base of ice has shrunk by 1,463 square km 2010 to 2016, an area the size of Greater London. The implications for sea-level rise are dire.

## Global mean sea level change



# Huidige zeespiegel stijging (EEA 2017)

Figure 4.7 Observed change in global mean sea level



Note: The figure depicts the rise in global mean sea level from 1880 to 2015, relative to the 1990 level, based on two sources. The green line shows a reconstruction for 1880 to 2013 from coastal and island tide gauge data. The uncertainty interval is shown in grey. The dark blue line shows a time series for 1993 to 2015 based on altimeter data from the TOPEX/Poseidon, Jason-1 and Jason-2 satellites. Corrections for the inverse barometer effect and glacial isostatic adjustment have been applied.

Source: Adapted from Church and White, 2011; Masters et al., 2012. Data supplied by Benoit Legresy (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)).

## Nieuwsbericht

# Extreme zeespiegelstijging in de 21e eeuw

06 april 2017

Hoe hoog kan de zeespiegel maximaal stijgen in de 21e eeuw als de opwarming van de aarde en de CO<sub>2</sub>-uitstoot niet worden verminderd? Deze vraag hebben KNMI-onderzoekers bestudeerd in een zojuist verschenen studie. In plaats van te kijken naar wat het meest waarschijnlijk is dat zal gebeuren, zoals in de KNMI'14-klimaatscenario's, is hier juist gekeken naar extreme zeespiegelstijging. Wat zou de stijging kunnen zijn als alles tegen zit? De onderzoekers hebben berekend dat een **stijging van 2,5 tot 3 meter in deze eeuw** niet uitgesloten is. Met de grootste bijdrage van Antarctica.

Opwarmende oceanen, smeltende gletsjers, veranderend watergebruik en bovenal de ijskappen van Groenland en Antarctica leveren allemaal een belangrijke bijdrage aan zeespiegelstijging.



Nieuwsbericht

## IJsmelt Antarctica in volgende eeuw rampzalig

09 mei 2016

Antarctische ijskappen verliezen veel sneller ijsmassa dan de IPCC voorspeld heeft. Dit kan er toe leiden dat de totale zeespiegelstijging in 2100 bijna twee keer zo groot is als in eerdere schattingen. Tot voor kort dachten wetenschappers namelijk dat de bijdrage van Antarctica aan de zeespiegelstijging in deze eeuw niet veel meer dan een decimeter zou bedragen.

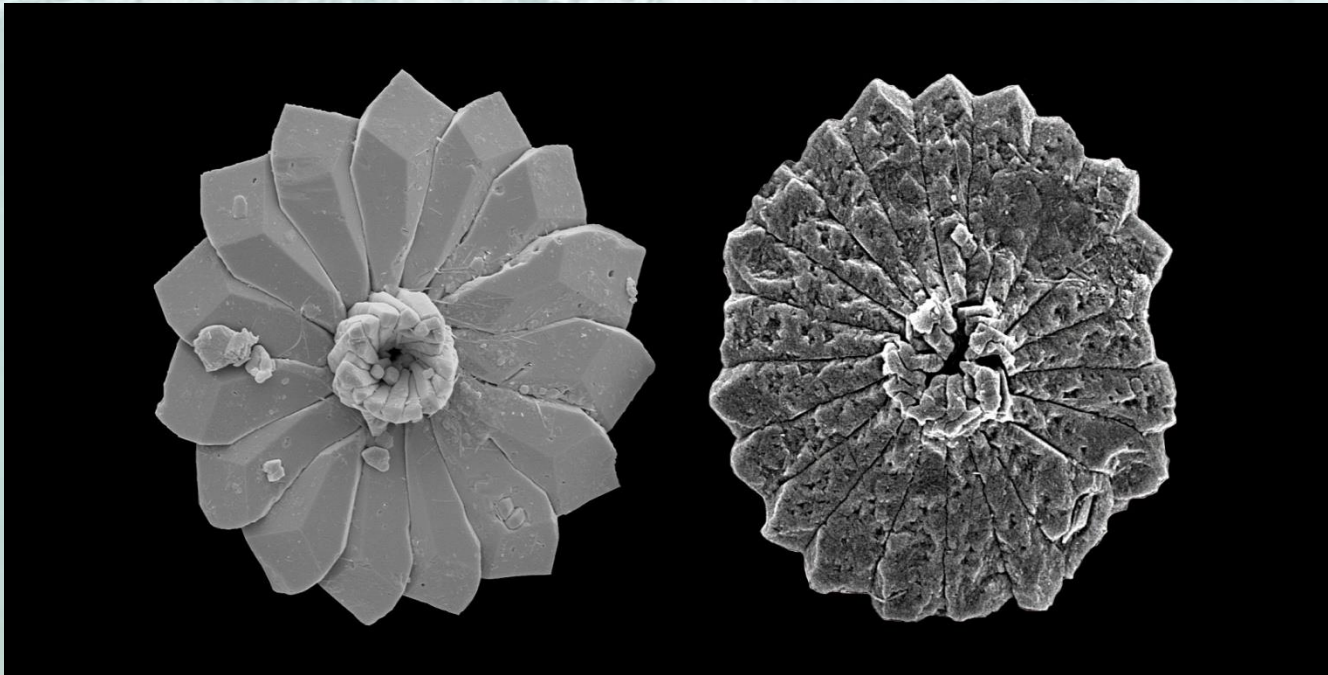
In een studie, die onlangs is verschenen in het tijdschrift *Nature*, is aangetoond dat de afbraak van de Antarctische ijskap veel sneller plaatsvindt. Twee processen zijn hiervoor

Er verschijnen recentelijk steeds meer studies die aangeven dat het opbreken van de Antarctische ijskap veel sneller zou kunnen gaan dan tot nu toe verwacht

Daarom zal het [IPCC](#) na 2018 een tussentijds rapport over ijskappen en zeespiegelstijging laten verschijnen. Het eerder extreem genoemde Veerman-scenario is in deze context allang niet meer extreem te noemen. Het KNMI zal in antwoord op het nieuwe IPCC-rapport haar zeespiegelscenario's tussentijds bijstellen, want we kunnen niet langer uitsluiten dat ongeremde klimaatverandering tot onbeheersbare zeespiegelstijging zal leiden die de Nederlandse kustverdediging voor een

onmogelijke opgave stelt. De komende jaren staan vele studies gepland die hier nader op ingaan. Het KNMI en het IMAU (Instituut voor Marien en Atmosferisch onderzoek Utrecht) van de Universiteit Utrecht zullen daaraan bijdragen.

# Oceanen verzuren door CO<sub>2</sub>-uitstoot Sneller dan afgelopen 300 miljoen jaar



# Pteropod ('sea butterfly') als verzuring zo doorzet tot 2100



# Parijs: geen emissiedoelstelling maar temperatuurdoel

**Conference of the Parties**  
**Twenty-first session**  
**Paris, 30 November to 11 December 2015**

Agenda item 4(b)  
**Durban Platform for Enhanced Action (decision 1/CP.17)**  
**Adoption of a protocol, another legal instrument, or an**  
**agreed outcome with legal force under the Convention**  
**applicable to all Parties**

## **ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT**

**Proposal by the President**

*Emphasizing* with serious concern the urgent need to address the significant gap between the aggregate effect of Parties' mitigation pledges in terms of global annual emissions of greenhouse gases by 2020 and aggregate emission pathways consistent with holding the increase in the global average temperature to well below 2 °C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5 °C above pre-industrial levels.



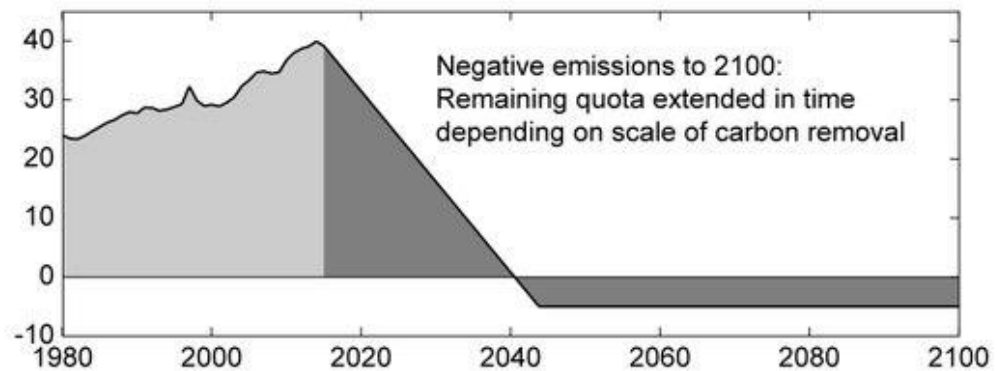
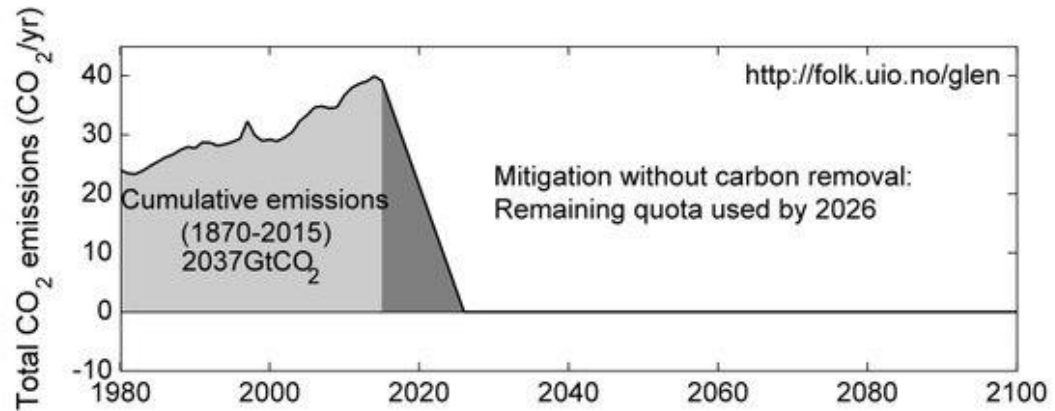
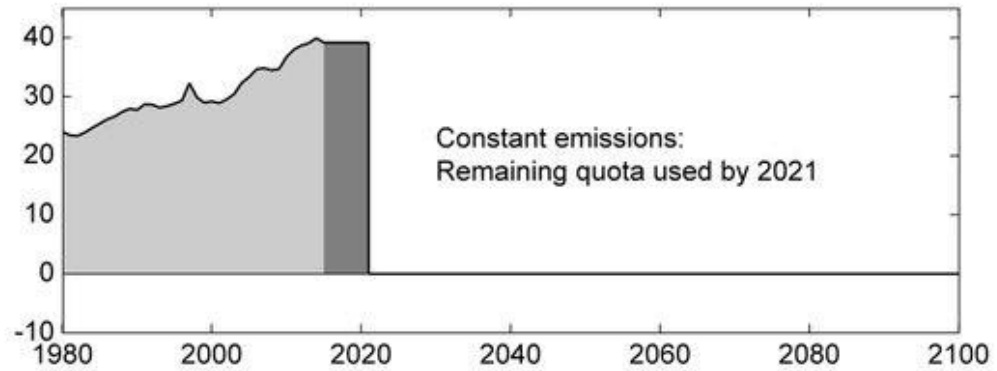
United Nations



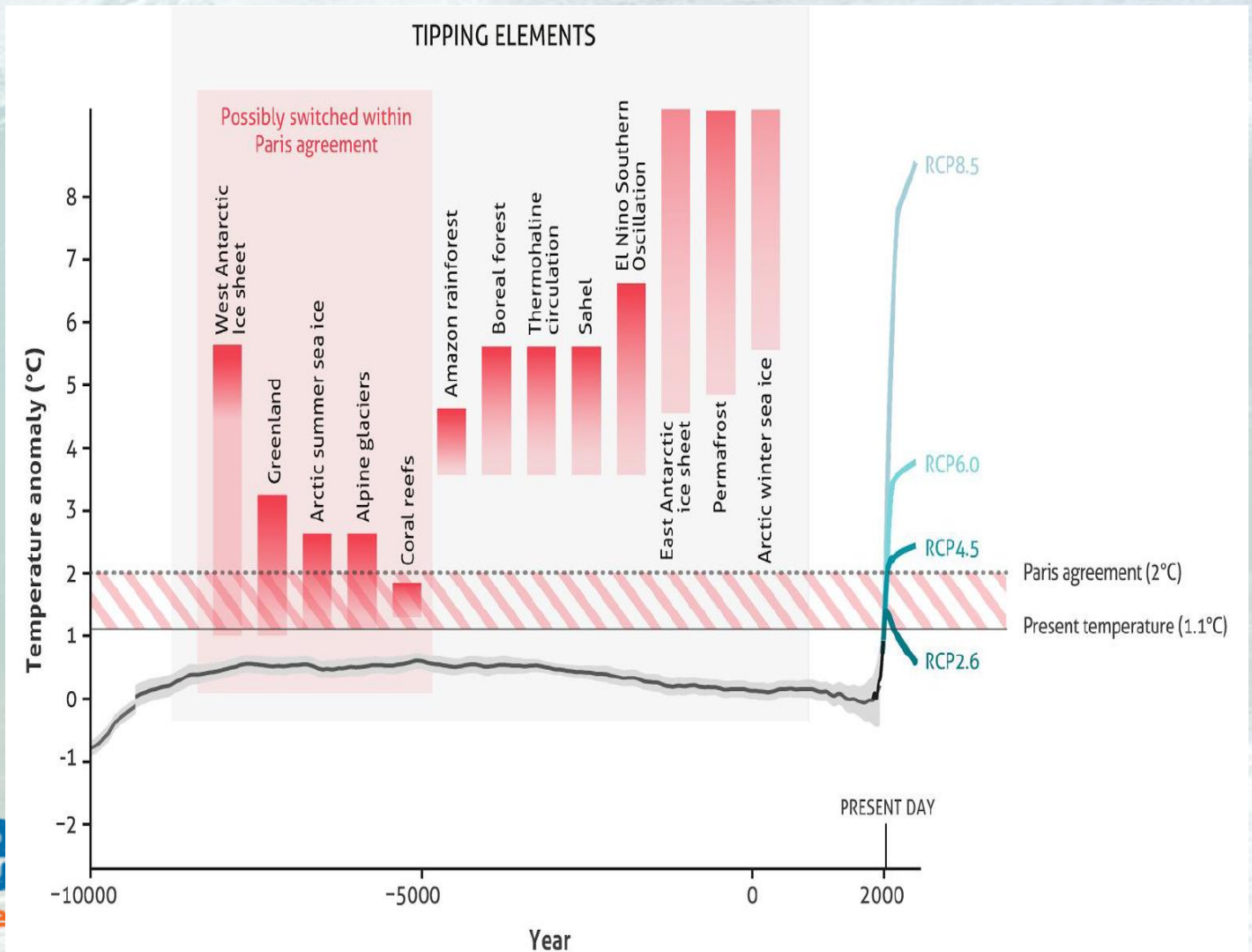
Framework Convention on  
Climate Change



Can emit about 210GtCO<sub>2</sub> from 2016 for a 66% chance at 1.5C



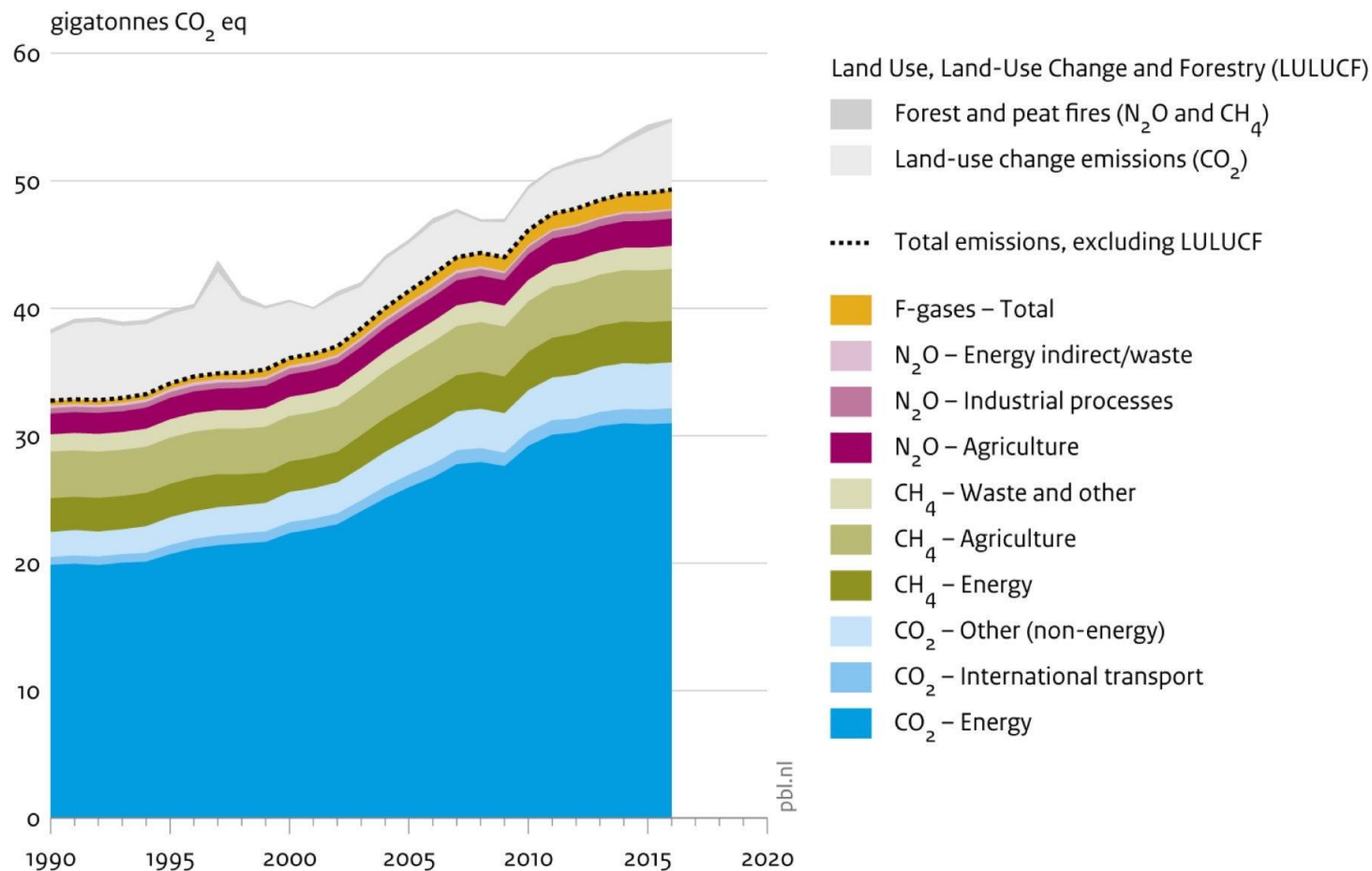
# Tipping points bij huidige en verdergaande opwarming



# Mensheid niet op weg terug

Figure 1

## Global greenhouse gas emissions, per type of gas and source, including LULUCF



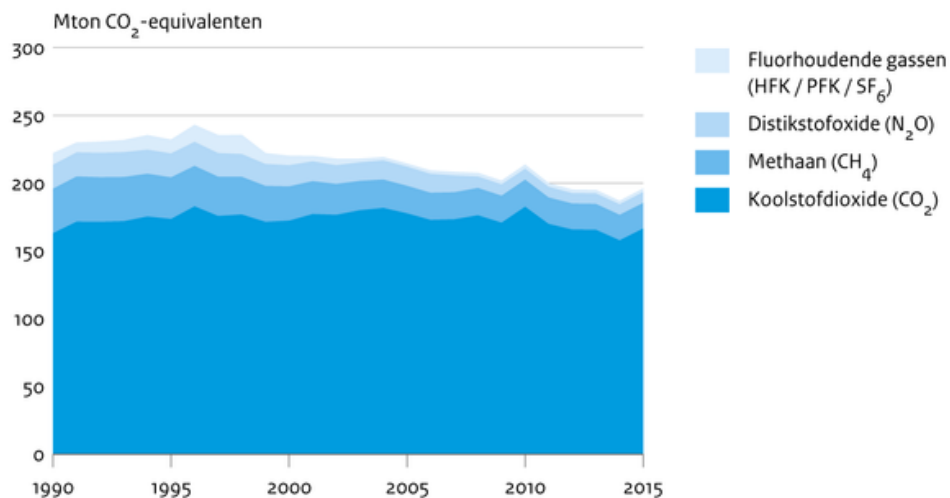
Source: EDGAR v4.3.2 (EC-JRC/PBL 2017); Houghton and Nassikas (2017); GFED 4.1s (2017)

# Emissie vs concentratie

CO<sub>2</sub>-emissie in NL niet gedaald sinds 1990

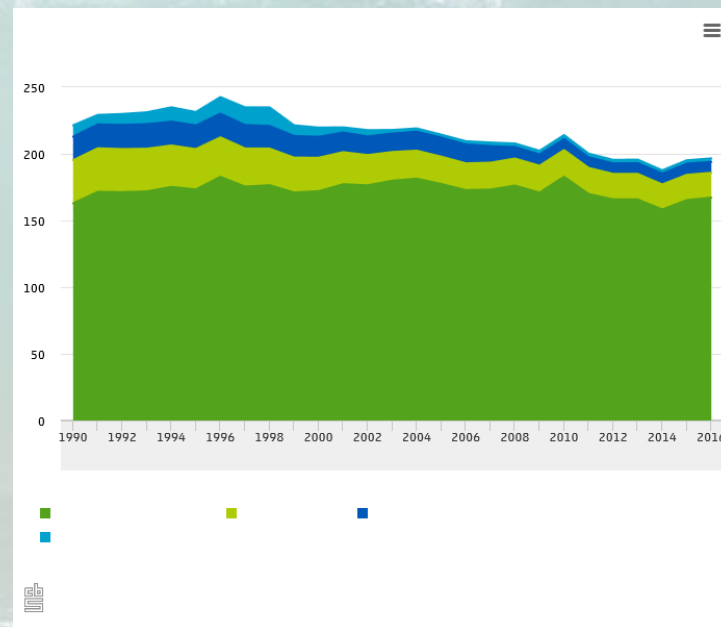
Concentratie blijft stijgen- >400 ppm

## Emissie broeikasgassen



Bron: Emissieregistratie

CBS/sep16  
[www.clo.nl/nl016529](http://www.clo.nl/nl016529)





# In 3,5 jaar veel veranderd!

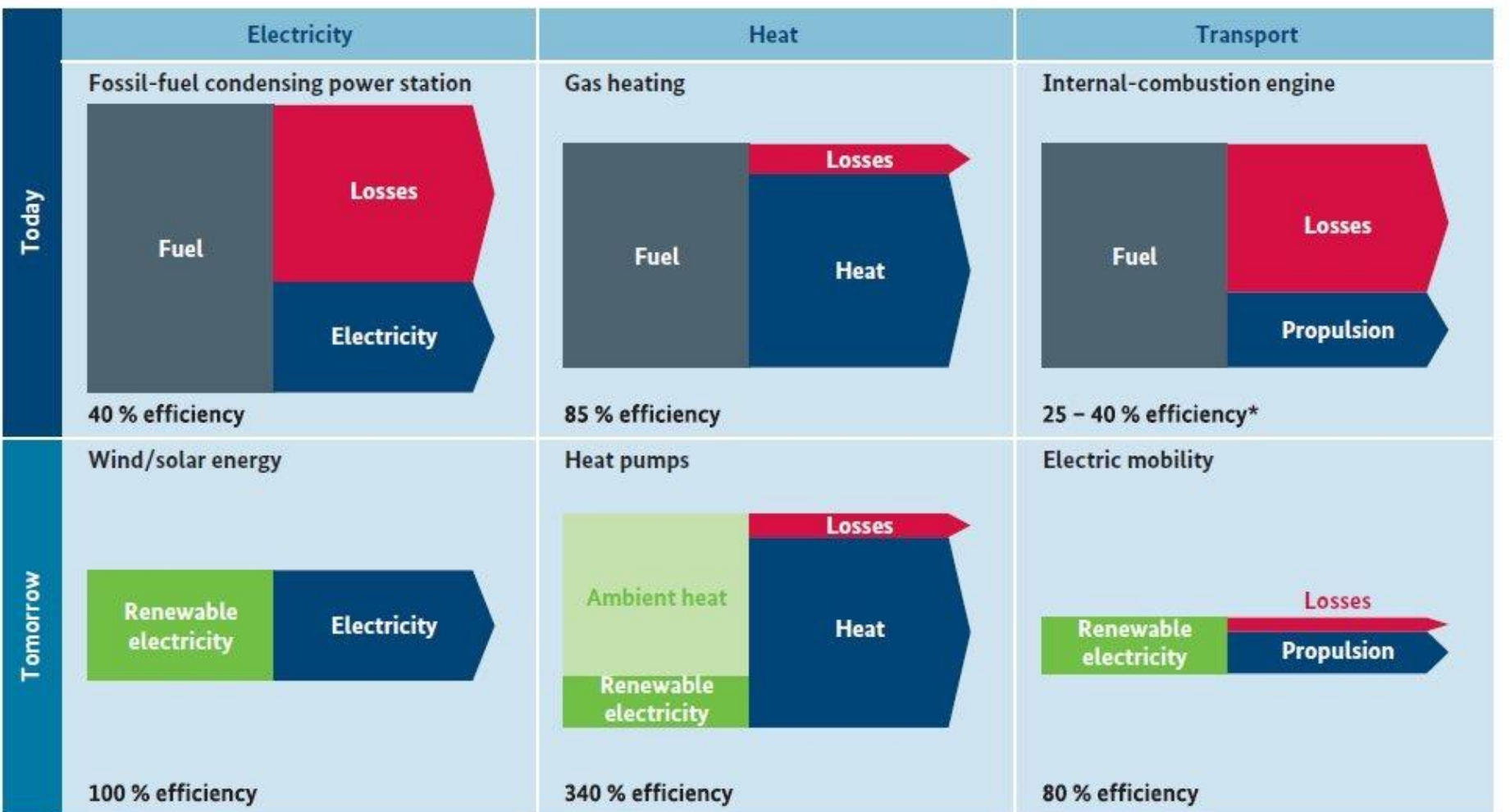


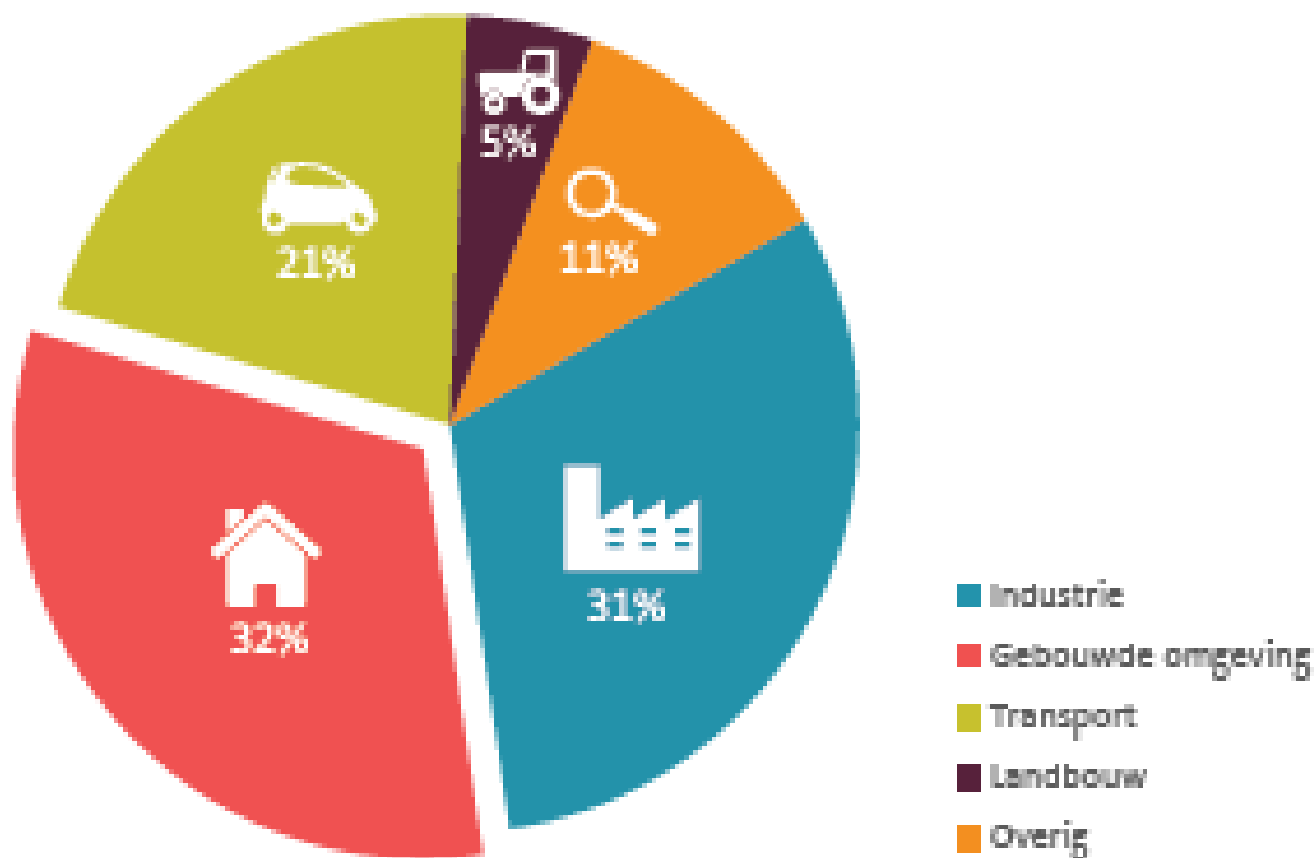
# 2030 100% duurzame energie

- Leveringszeker & betaalbaar energiesysteem
  - 150.000 banen & versnelde innovatie
  - Als goedkope gas op is, zijn wij niet afhankelijk van andere landen
  - Energievoorziening in 2030 is 3 mrd goedkoper dan BAU
- Kost: 1% BNP (tot afschrijving/jr)



# Inderdaad 50% besparen





*Figuur 1: Aandeel in Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot per sector*



TU Delft  
[www.pretaloger.nl](http://www.pretaloger.nl)



# 1. ANDERS WONEN

WONEN ZONDER ENERGIEREKENING

# Woningen Energieneutraal

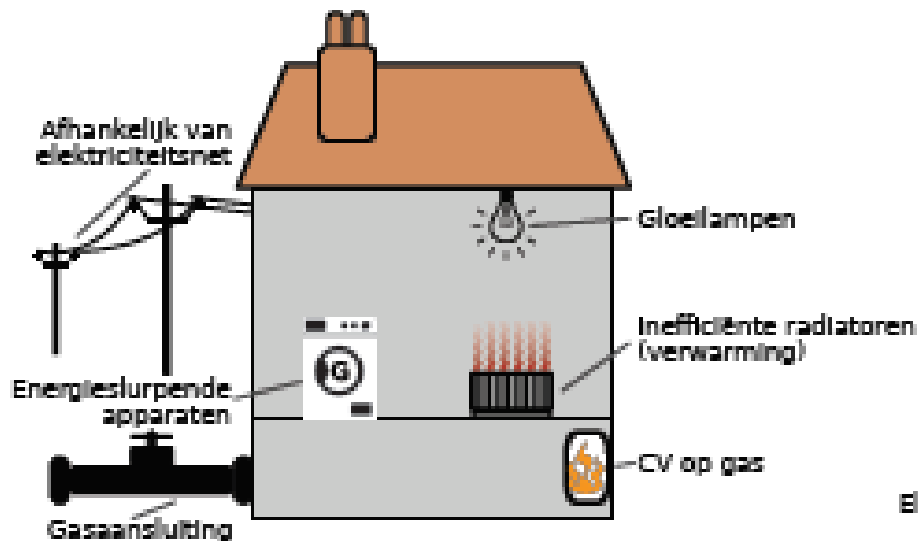


# THUISBAAS

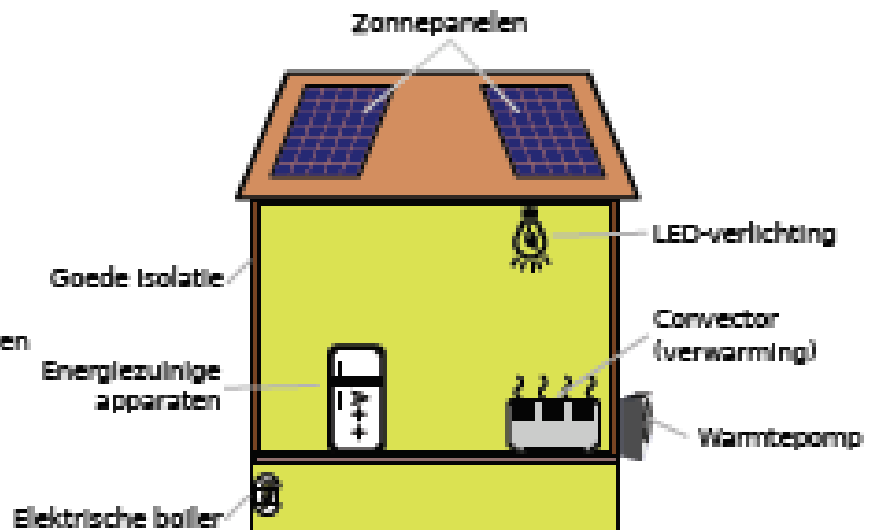


# Compartimenteren; gas eruit. Variaties in oplossingen. Veel apparaten doen niet wat ze beloven Toverdozen en ander moois

Huis VOOR (gewoon)



Huis NA (een e-neutraal huis)

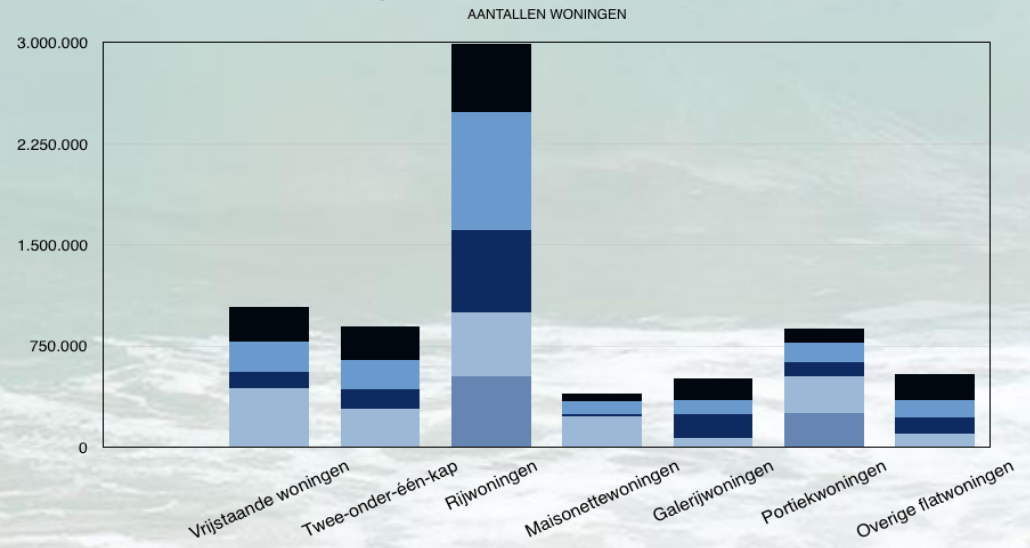
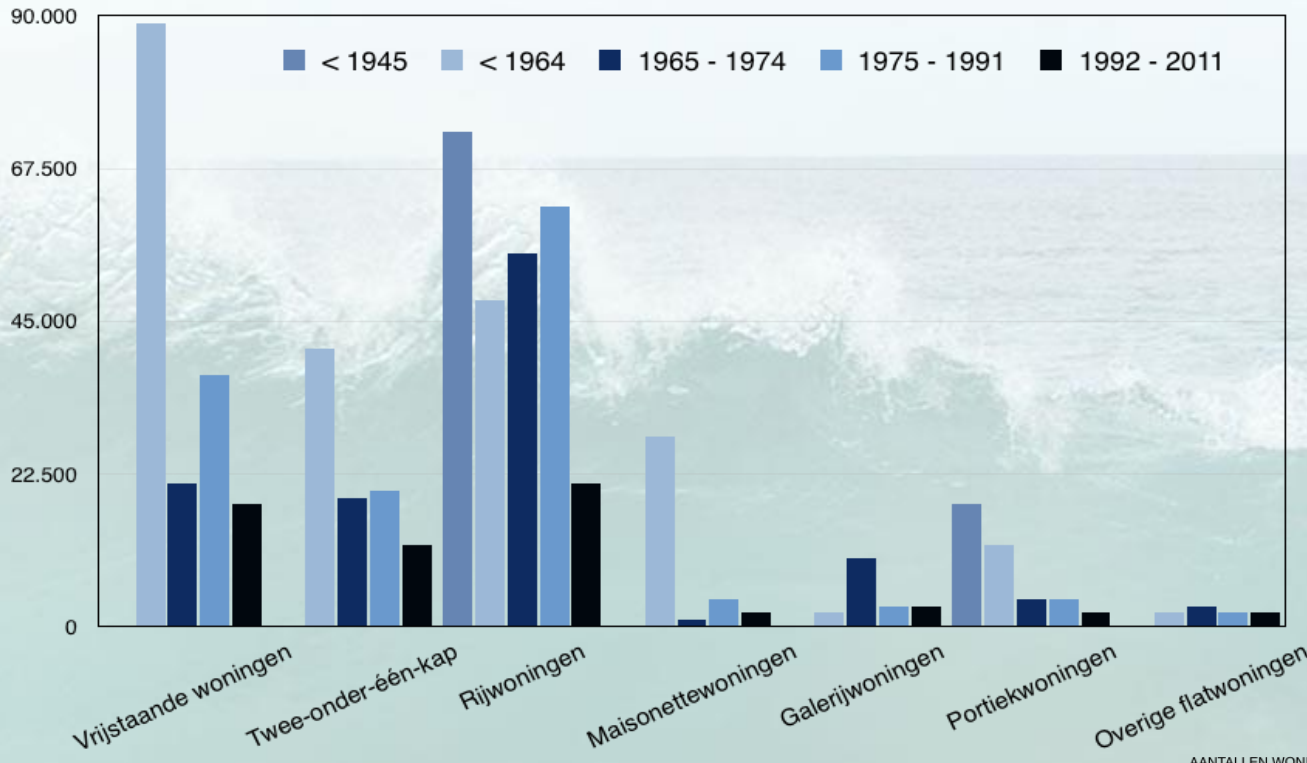


# Gas eruit

- Koken op inductie
- Warm water: Warmtepomp & Instant heater
- Verwarming: warmtepomp en/of Infrarood
- Elektra: gemiddeld 20-22 panelen
  
- Basis isolatie op orde
- Vloerverwarming of convectoren



## ENERGIEVERBUIK PER TYPOLOGIE PER BOUWPERIODE (TJ)

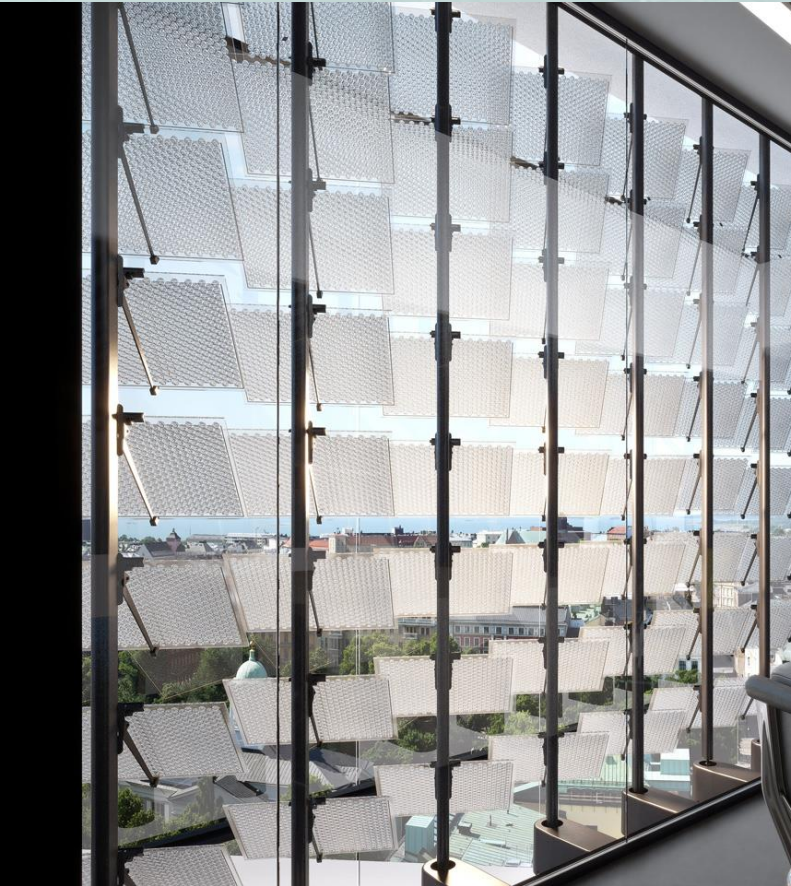


**23<sup>rd</sup> Mar  
2018**

## **New French law requires solar panels or plants for all new buildings' rooftops**

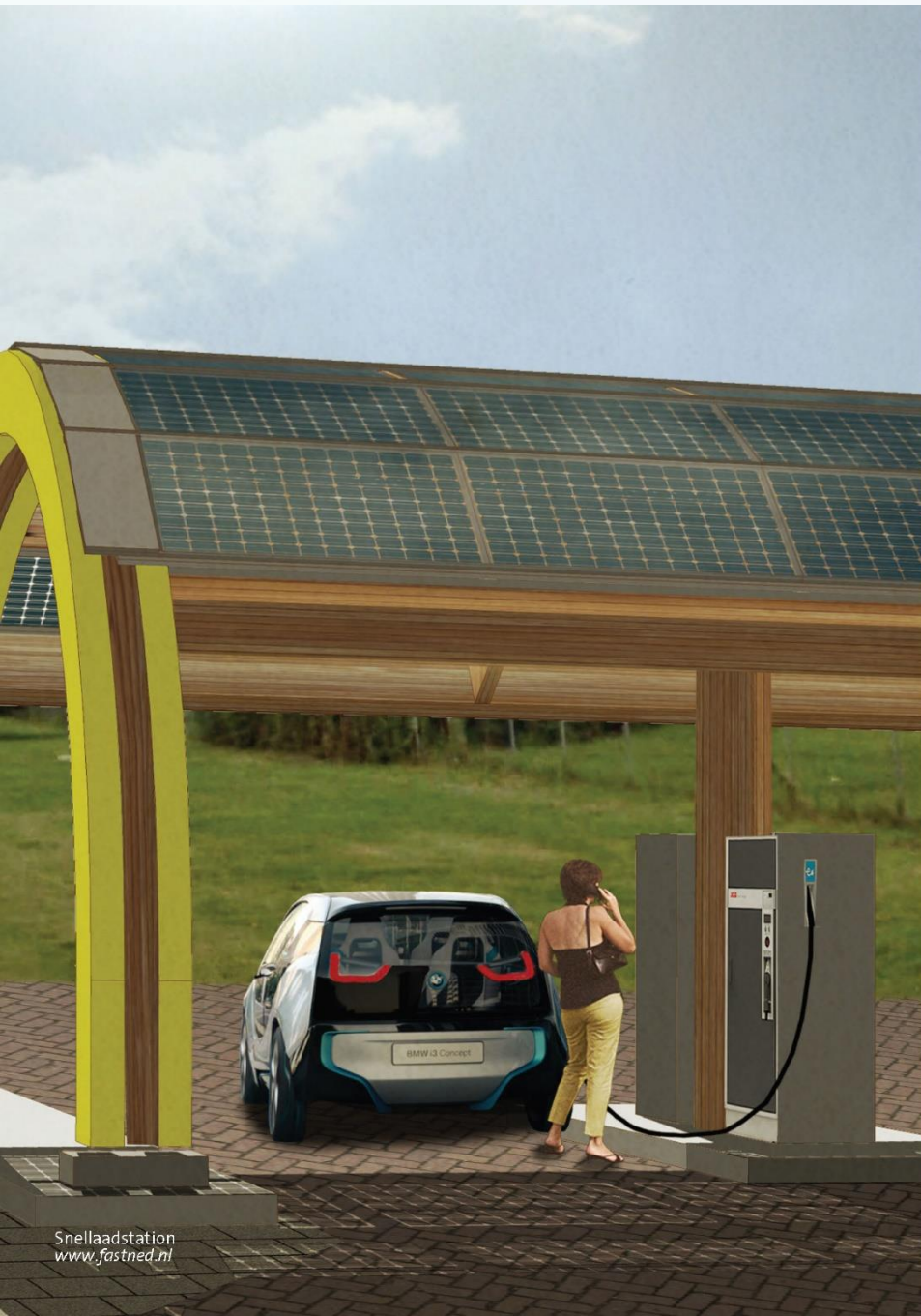


# Wellsun



# Nodig

- Goedkopere WP, met minder geluid en liefst hogere temp.
- Andere nieuwe oplossingen
- Meer kWh van je dak of ander oppervlak
- Creatievere oplossingen: meer kWh van andere objecten
- Salderen nog even handhaven!



## 2. ANDERS VAN A NAAR B

SCHONER, STILLER EN MET MINDER ENERGIE

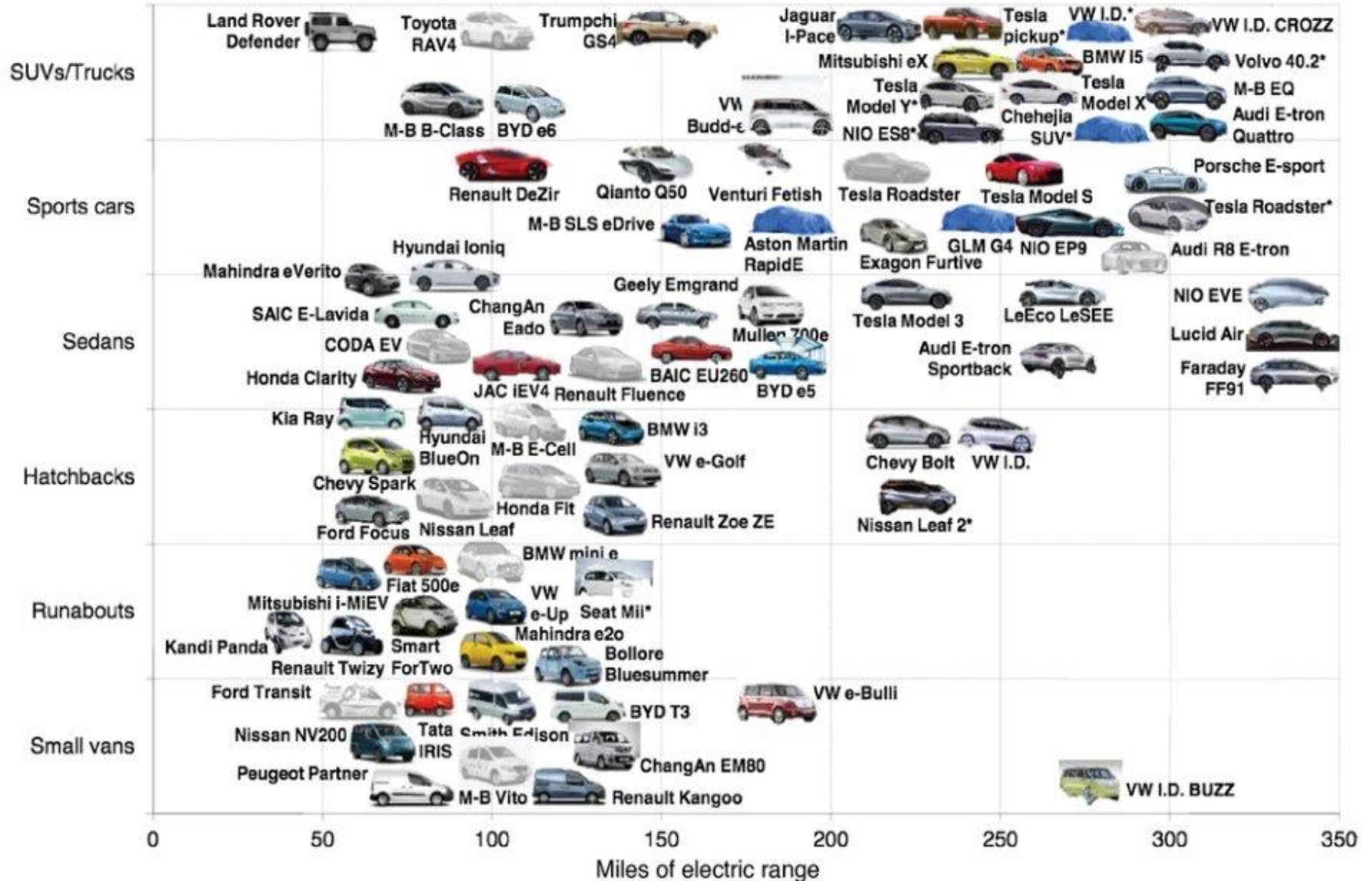
# Verduurzamen

- OV – elektrische bussen en trein op wind
- Stimuleren e-fiets voor woon-werkverkeer binnen de stad & in nabije omgeving
- Stimuleren allerlei vormen van deelvervoer



# Electric-Car Boom

Models by style and range available through 2020

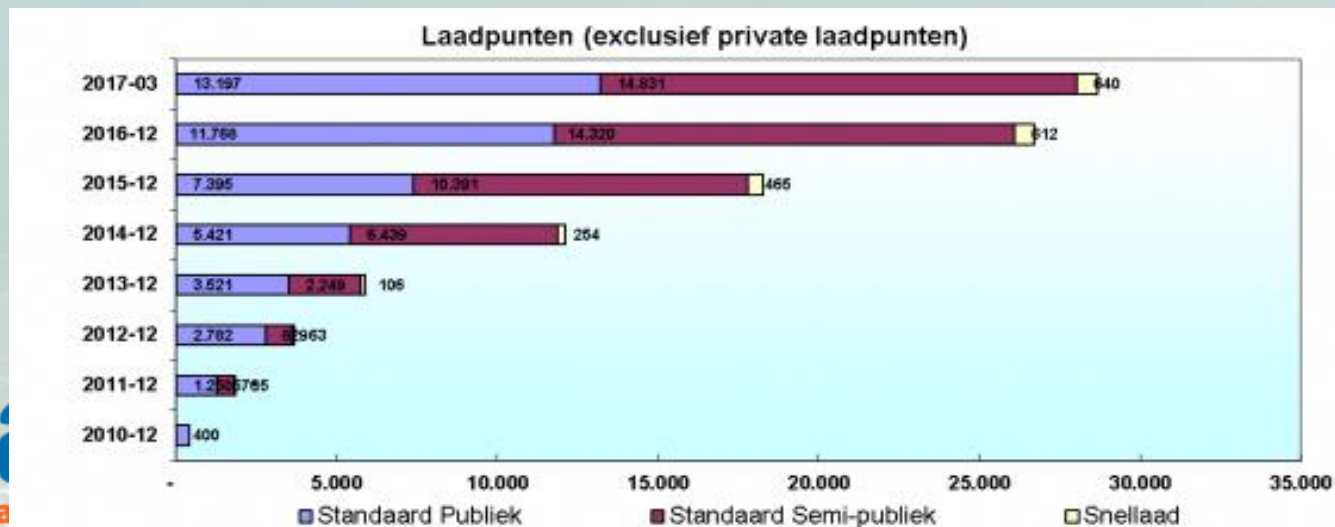
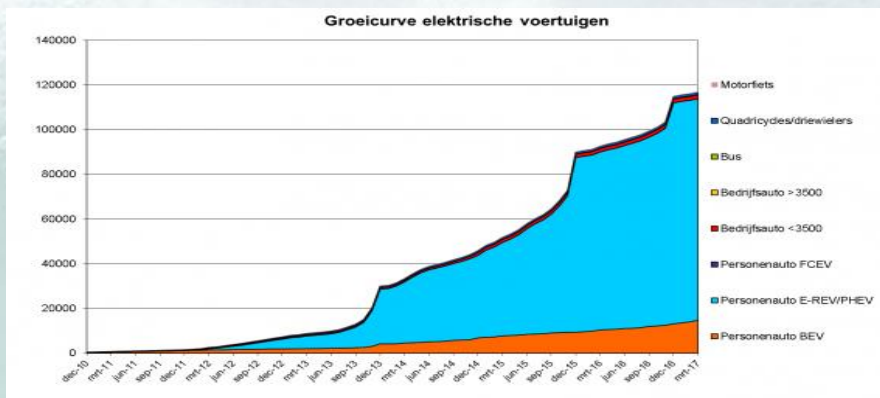


# “Brandstof”kosten/km





# Laad infra goed gaan regelen



6<sup>th</sup> Mar  
2018

## Nissan and E.On form strategic partnership aiming at free power for all EVs via V2G



Bi-directional charging technology will allow customers to draw energy from the grid to power EVs and also 'sell' energy back to the grid.

# Zwaarder vervoer



- Steeds meer elektrisch (bussen, kleine vrachtwagens, tractoren, etc.)
- Onder 1000 km trein ipv vliegen
- Flettner-rotors-Magnus effect:



# ELFWEGENTOCHT

TWEE WEKEN FEEST ZONDER EEN DRUPPEL BENZINE

2018



Leeuwarden  
Fryslân  
2018

Culturele  
Hoofdstad  
van Europa





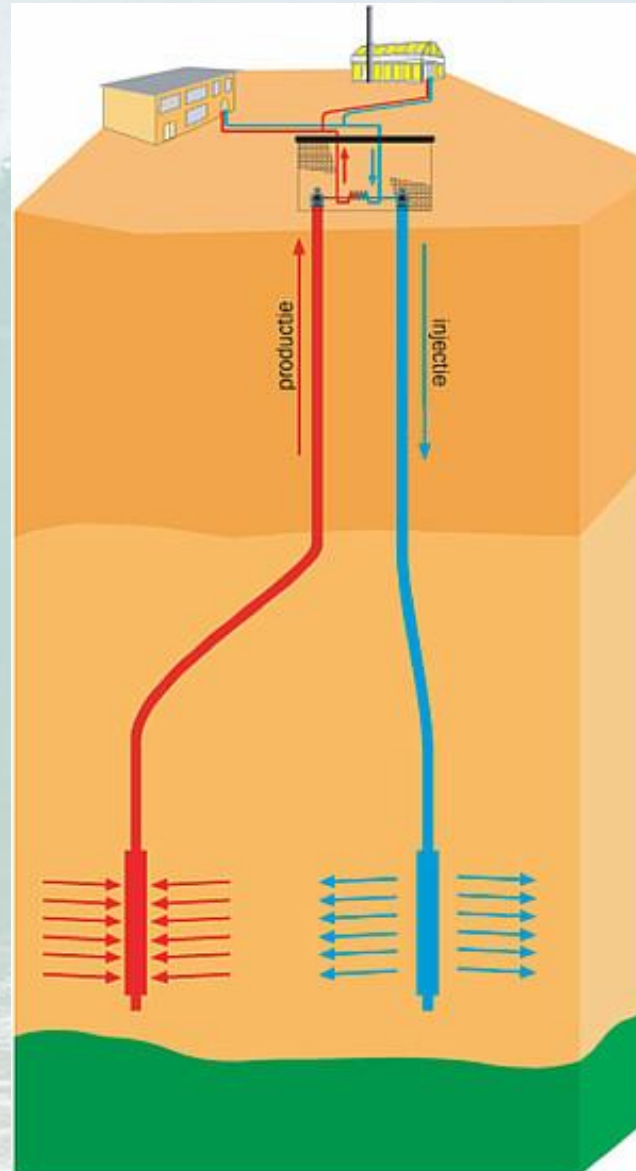
Dutch Weedburger  
[www.dutchweedburger.com](http://www.dutchweedburger.com)



### 3. ANDERS ETEN

EEN MEER PLANTAARDIGE,  
REGIONALE EN SEIZOENSGBONDEN  
KEUKEN

# Kassen – diepe geothermie





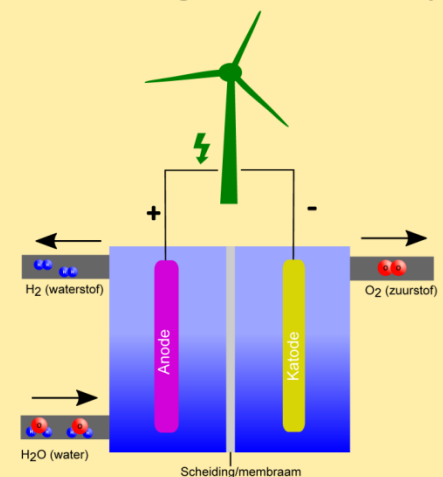
# 4. ANDERS PRODUCEREN

NAAR EEN CIRCULAIRE, BIO-BASED  
INDUSTRIE OP DUURZAME ENERGIE

# Industrie op duurzame energie

- Kan in 2030: 50% besparen
- Elektrificatie, deel geothermie, waterstof
- Extra zon en wind nodig om biomassa voor energie te voorkomen. Kan zonder.
- Warmtepompen 10-50 MW

Waterstofproductie met windenergie en electrolyse

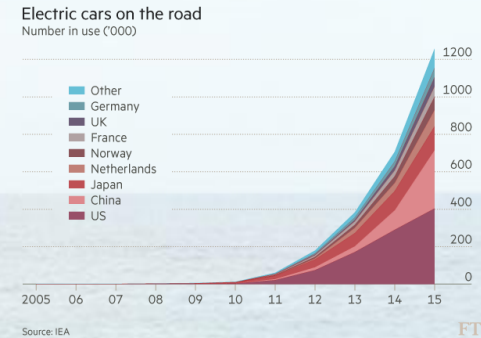




# Raffinaderijen

- 2030:
  - auto's t/m kleine vrachtwagens worden elektrisch (motie: 2025 emissieloze verkoop)
  - Steeds meer deelauto's en zelfrijdende taxi's
  - Geen stookolie schepen
  - Chemie steeds meer op basis van groene grondstoffen en elektrificeren

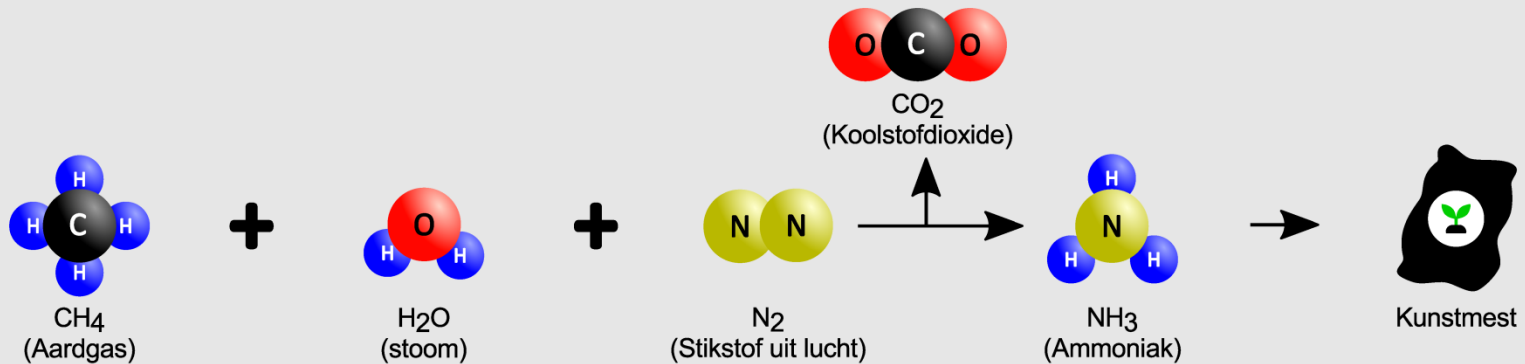
In EU verdwijnt 46% vd afzet van raffinaderijen door duurzamer vervoer



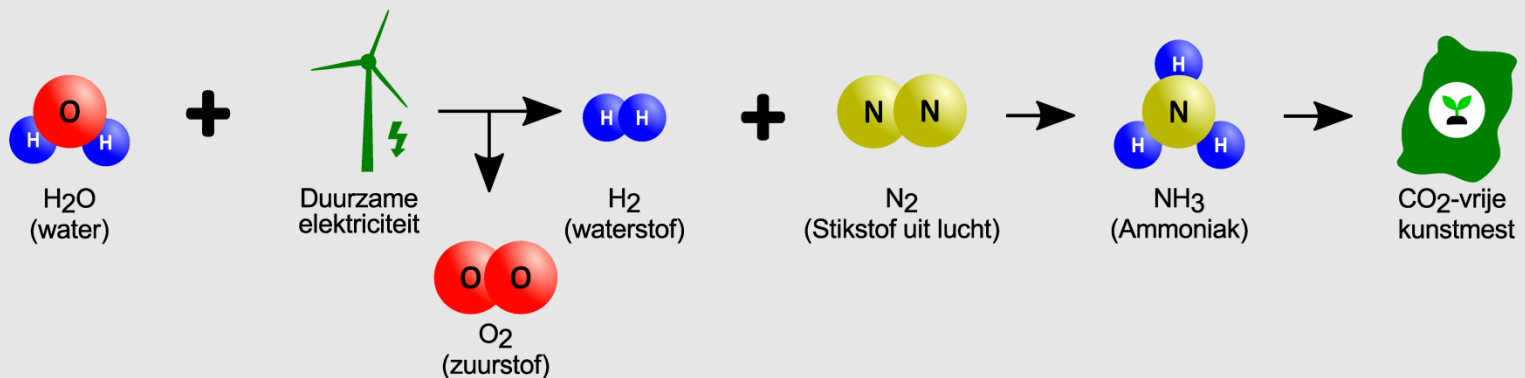
# Chemie: kunstmest zonder CH<sub>4</sub>

Gebruikt 7% van alle aardgas; 2,6 Mton CO<sub>2</sub>

## Kunstmestproductie met Aardgas

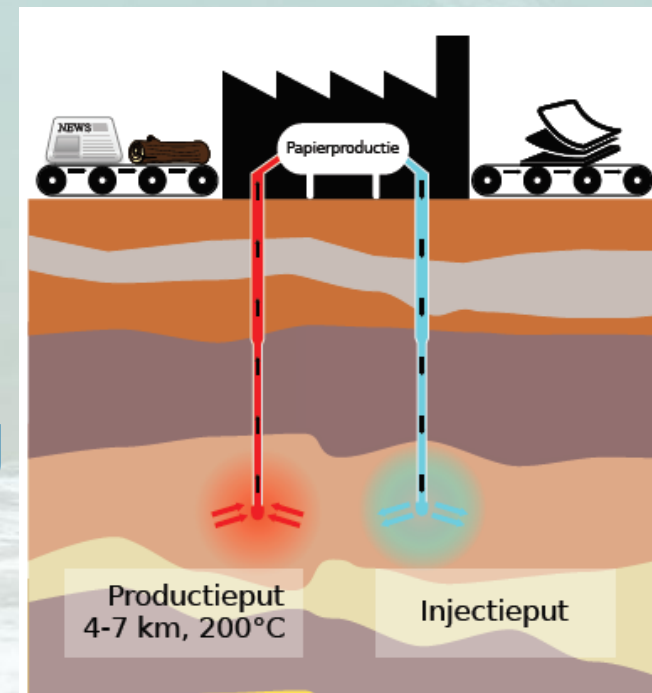


## Kunstmestproductie met Wind en Water



# Papierindustrie

- Papier natuurlijk product - goed circulair
- Ultradiepe Geothermie – combi woonwijk voor stoom 180 graden: hout oplossen
- Papier maken op kamertemperatuur  
hout oplossen in natuurlijk oplosmiddel: 90% besparing





# 5. ANDERS ENERGIE OPWEKKEN

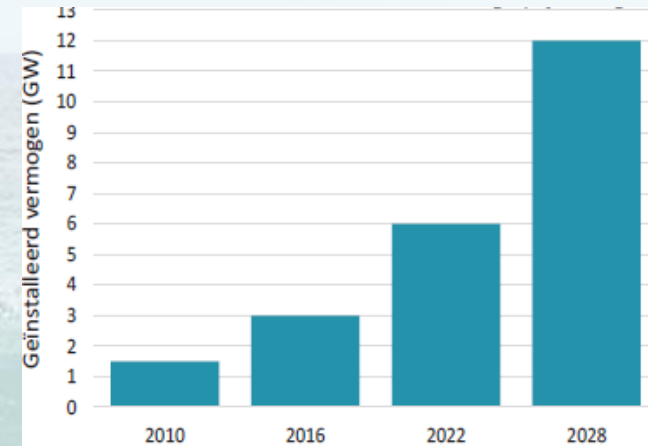
VEEL ZON EN WIND

# Genoeg zon & wind & aardwarmte voor 100%!



# Anders energie opwekken veel zon en wind

- 3500 windturbines @land
- 4750 windturbines @sea
- 290 km<sup>2</sup> PV: 1,5 x Texel
- Aardwarmte
- Opslag & conversie



Figuur 4: Wind op land groeit door.



Met dank aan Chris Westra

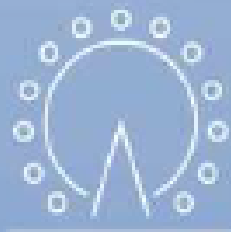
1<sup>st</sup> Mar  
2018

# GE unveils 12MW offshore wind turbine, Heliade-X ...world's largest, for deployment 2021



Big Ben

96m



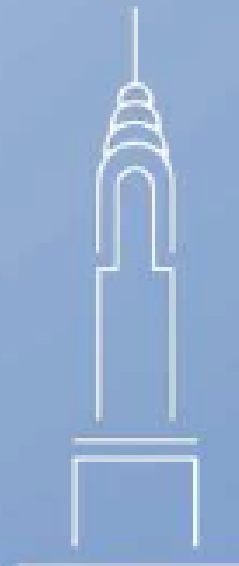
London Eye

135m



Heliade-X

260m



Chrysler Building

319m



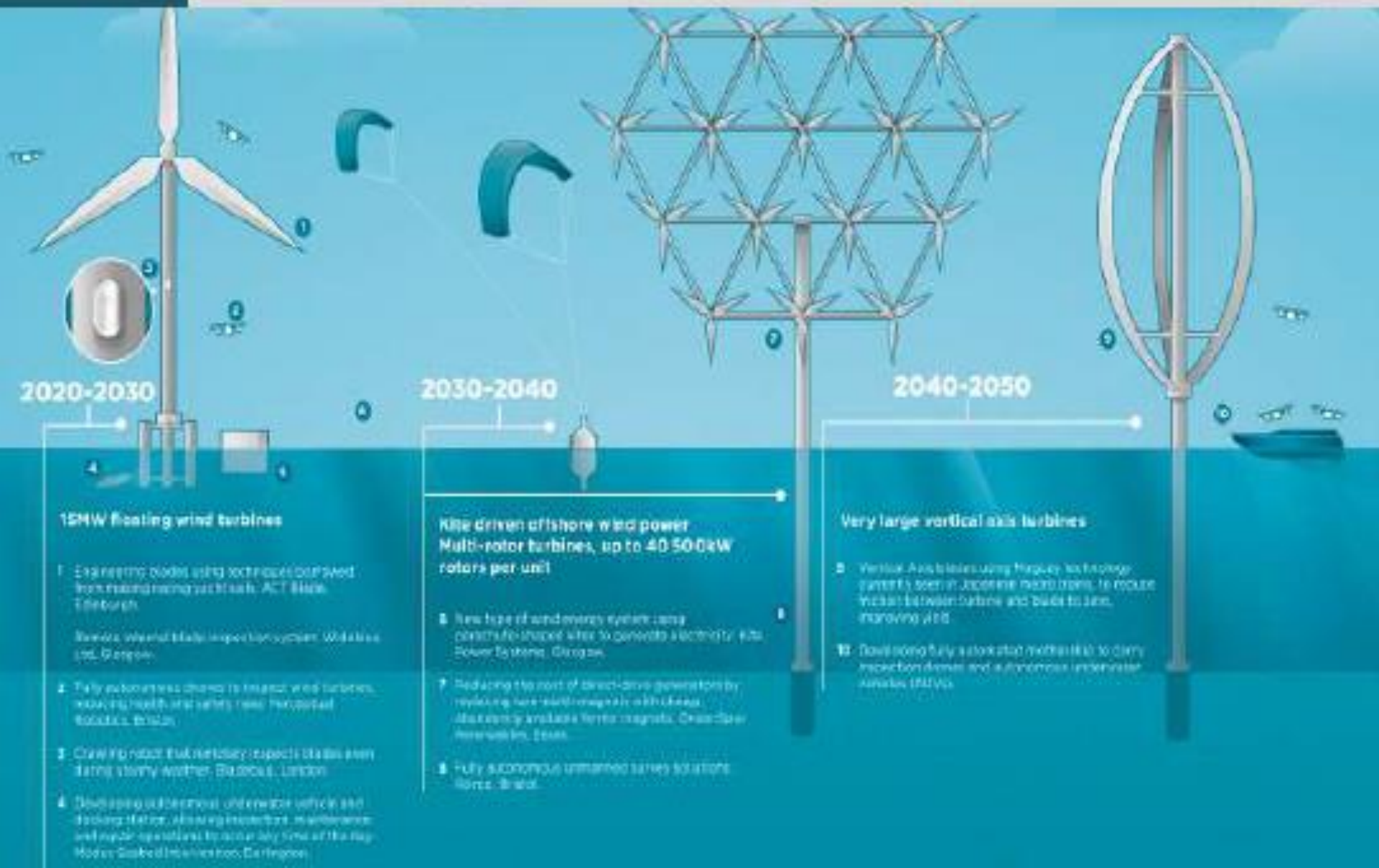
Eiffel Tower

390m

67 GWh p.a., 45% > best-in-class current turbine, = 16,000 homes  
107m blade, 20m longer than today's longest.


26<sup>th</sup> Feb  
2018

# Floaters, drones and power-kites will soon be the offshore wind 'norm', says Catapult





# Nodig omslag binnen 15 jaar



**Alice:** This is impossible.  
**The Mad Hatter:** Only if you believe it is.

# Menselijke, sociale, praktische kant niet vergeten....



**"THE PEOPLE WHO ARE  
CRAZY ENOUGH TO THINK  
THEY CAN CHANGE THE  
WORLD ARE THE ONES  
WHO DO."**

