

# KLIMAATVERANDERING

WATER KEREN EN WATER BERGEN  
&

Groener dan een boom wordt het niet

REINIER VAN DEN BERG





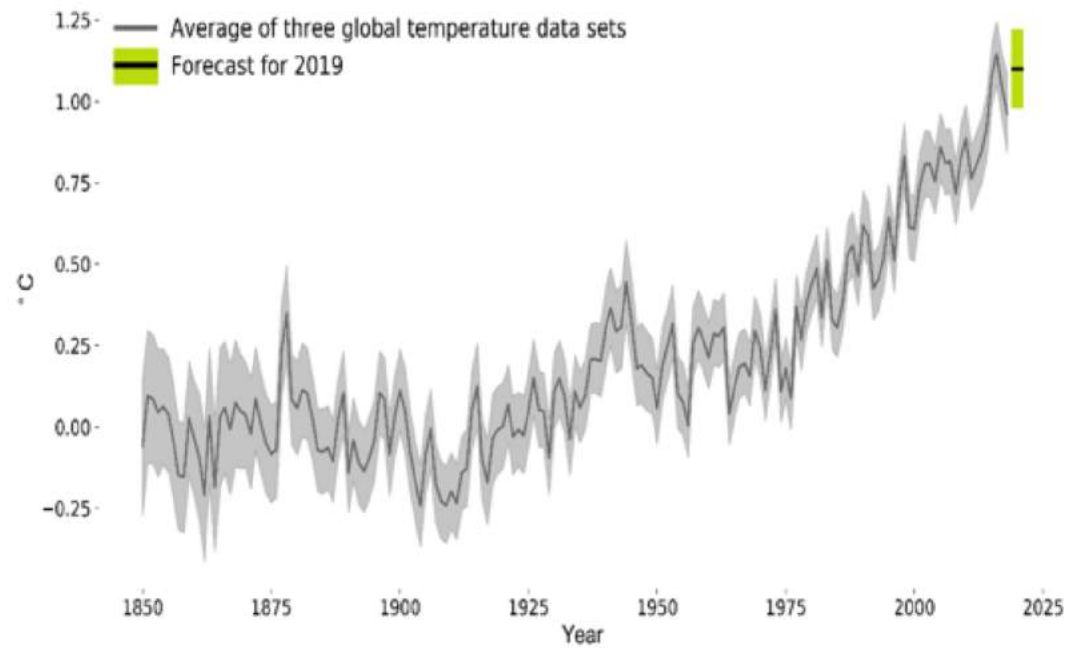
**DE DONKERE KANT VAN ...**

**KLIMAATVERANDERING**

# TEMPERATUUR

Met Office

Global mean temperature difference from 1850-1900 (°C)

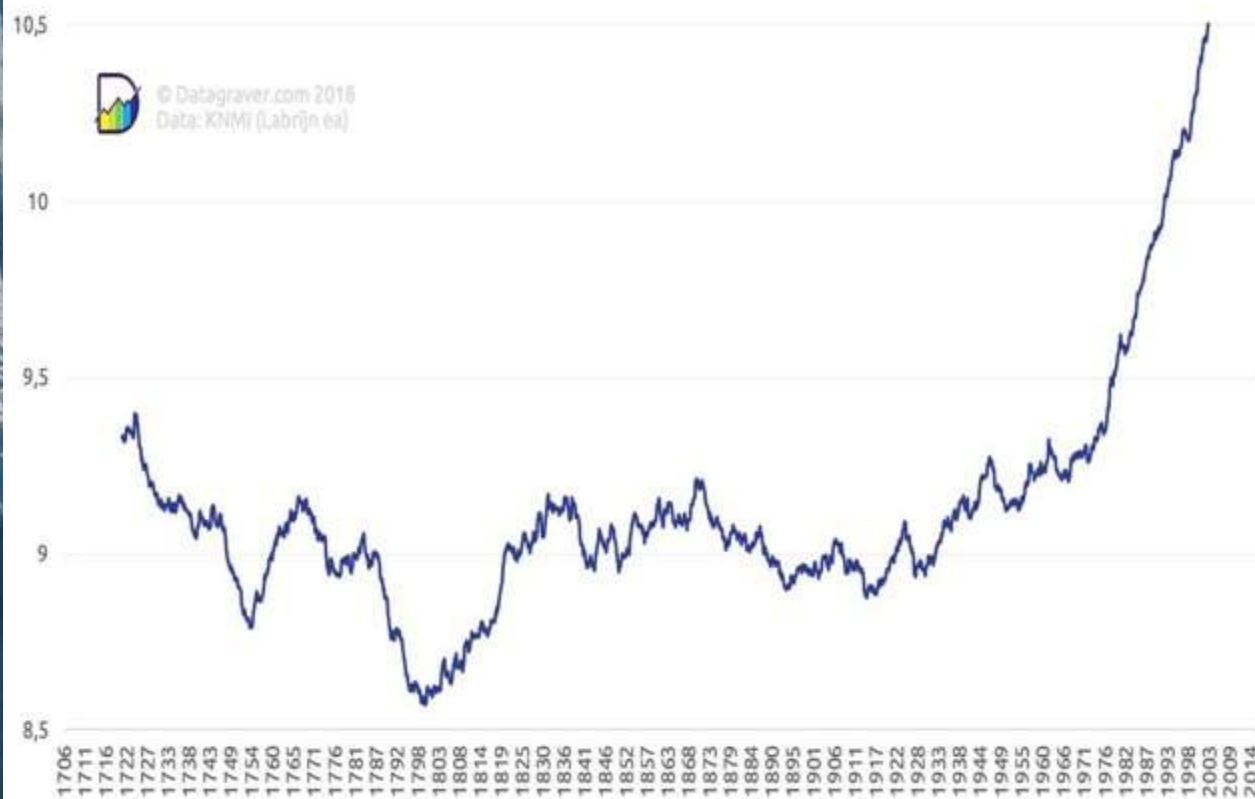


© Crown Copyright. Source: Met Office

## TOP 15 SINDS 1850

2016  
2015/2017  
2014/2018  
1998 / 2005 / 2010  
2003  
2006  
2009  
2002  
2007 / 2013  
2012

Gecentreerd 30 jaarsgemiddelde over maandtemperatuur De Bilt 1706-2018



## TOP 5 NL SINDS 1706

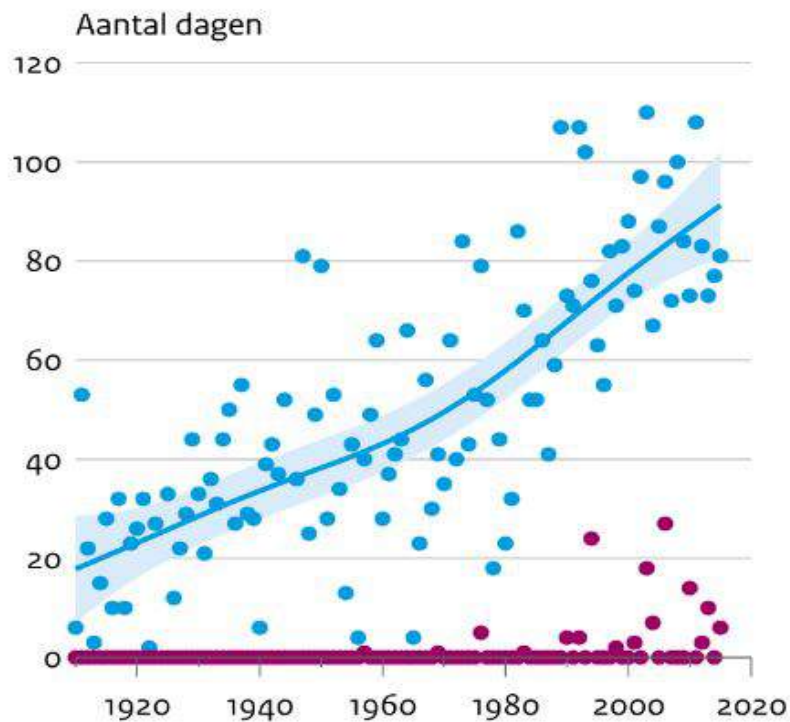
2014  
2018  
2006/2007  
2017

# HITTE STRESS

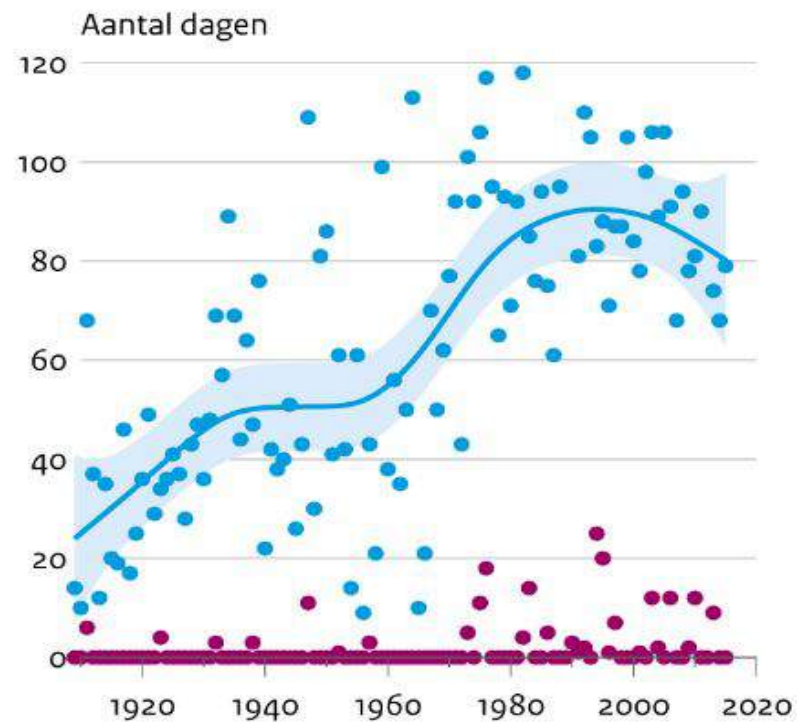


## Aantal dagen met hoge watertemperatuur

Rijn bij Lobith



Maas bij Eijsden en Borgharen



Warmer dan 20 °C

● Per jaar

— Geschatte trend

■ Onzekerheid trend

Warmer dan 25 °C

● Per jaar

Bron: RWS, bewerkt door PBL

PBL/feb17  
[www.clo.nl/nlo56603](http://www.clo.nl/nlo56603)

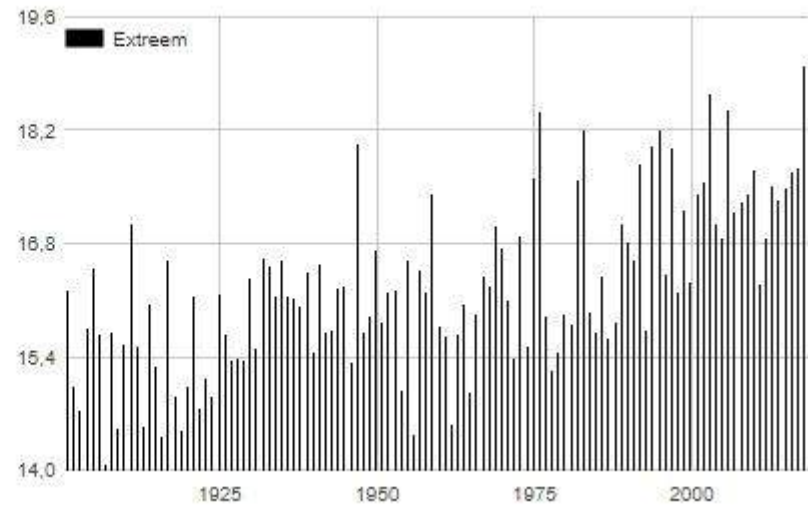




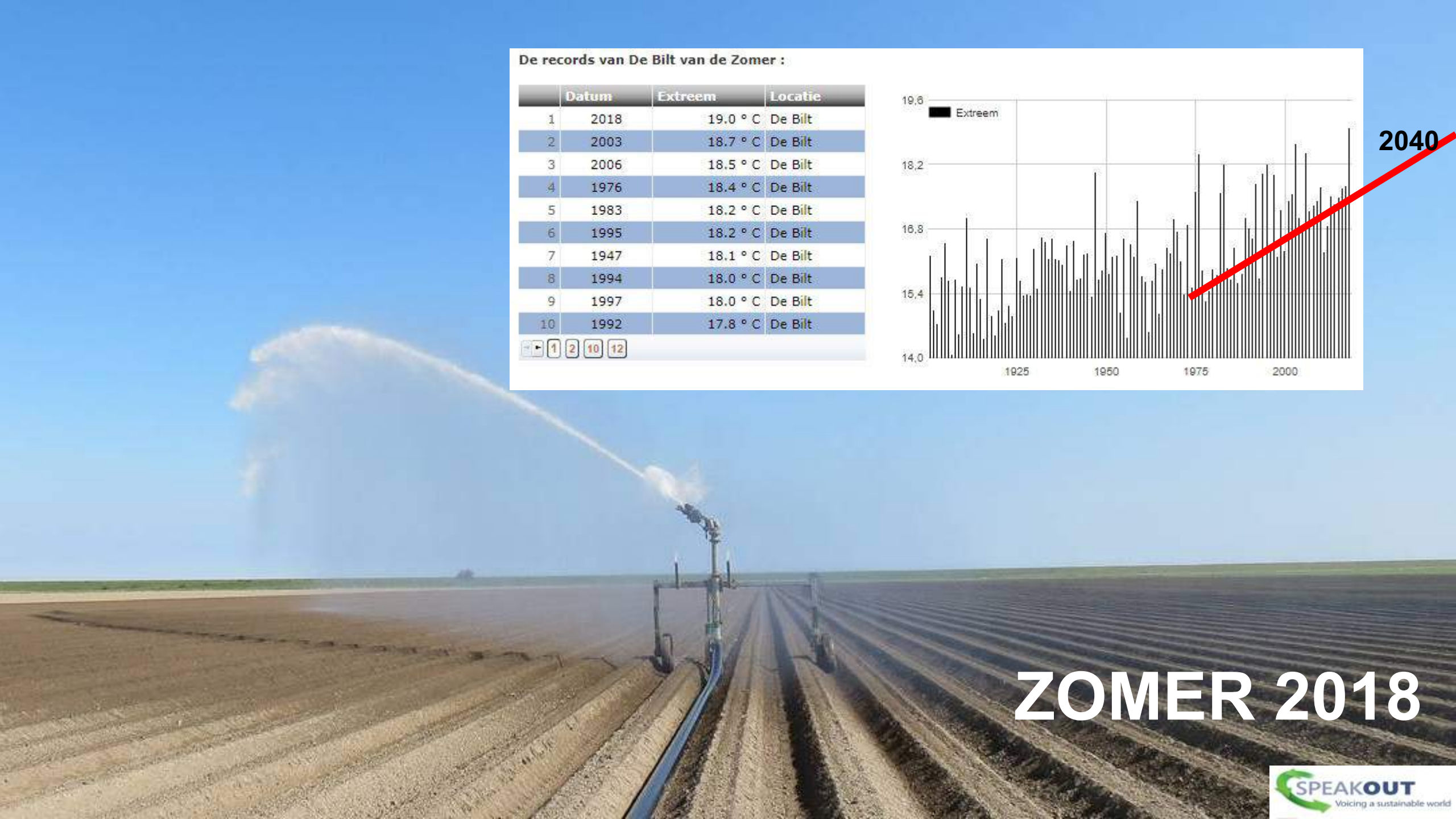
De records van De Bilt van de Zomer :

	Datum	Extreem	Locatie
1	2018	19.0 ° C	De Bilt
2	2003	18.7 ° C	De Bilt
3	2006	18.5 ° C	De Bilt
4	1976	18.4 ° C	De Bilt
5	1983	18.2 ° C	De Bilt
6	1995	18.2 ° C	De Bilt
7	1947	18.1 ° C	De Bilt
8	1994	18.0 ° C	De Bilt
9	1997	18.0 ° C	De Bilt
10	1992	17.8 ° C	De Bilt

1 2 10 12



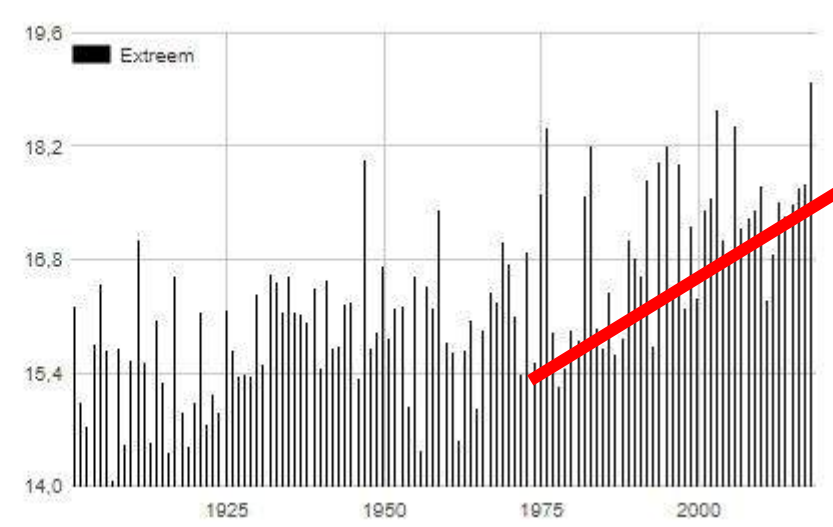
ZOMER 2018



De records van De Bilt van de Zomer :

	Datum	Extreem	Locatie
1	2018	19.0 ° C	De Bilt
2	2003	18.7 ° C	De Bilt
3	2006	18.5 ° C	De Bilt
4	1976	18.4 ° C	De Bilt
5	1983	18.2 ° C	De Bilt
6	1995	18.2 ° C	De Bilt
7	1947	18.1 ° C	De Bilt
8	1994	18.0 ° C	De Bilt
9	1997	18.0 ° C	De Bilt
10	1992	17.8 ° C	De Bilt

1 2 10 12

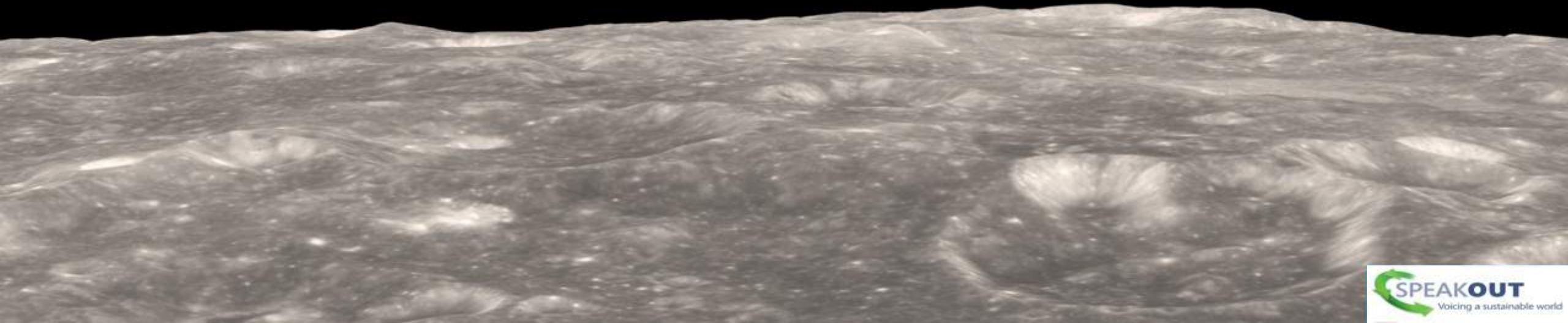


2040

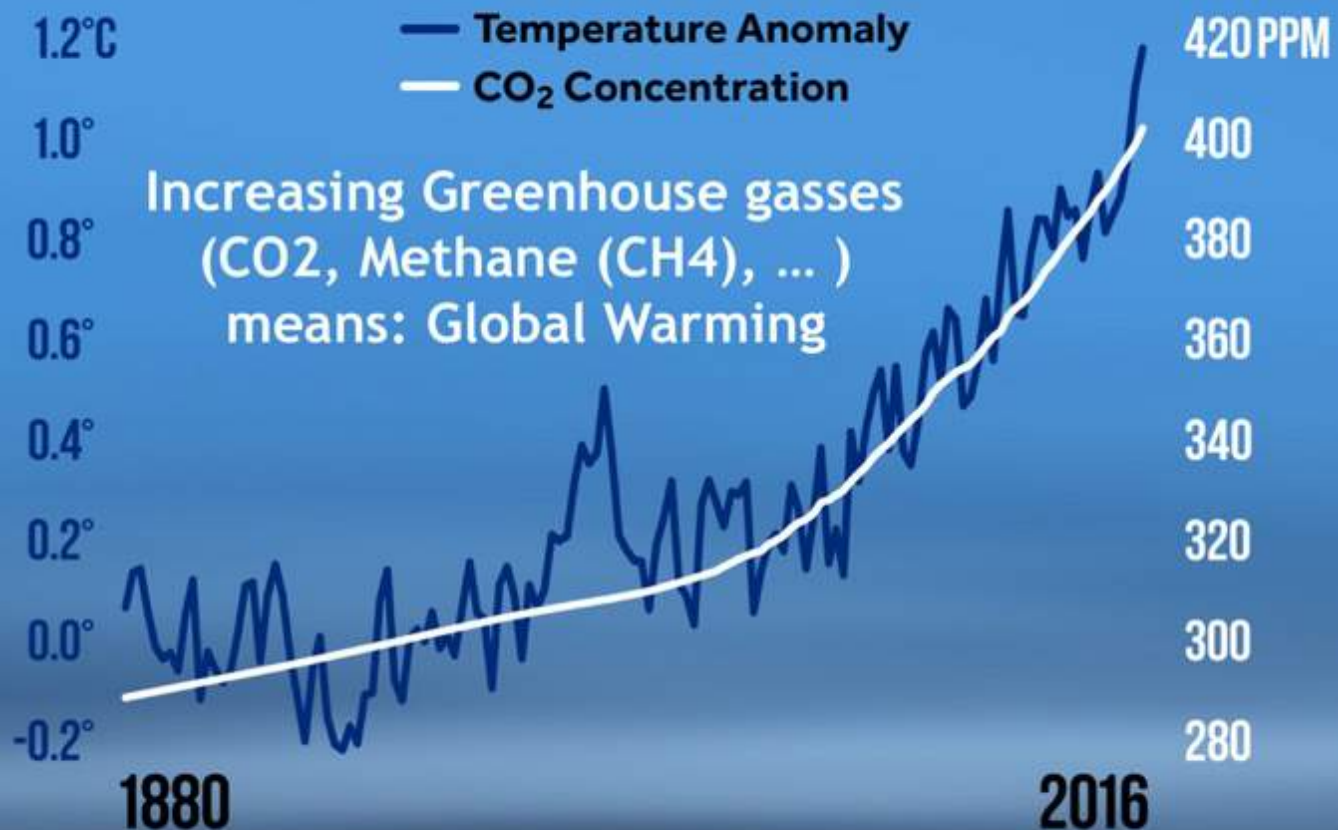
ZOMER 2018



# GLOBAL WARMING: DE OORZAAK



# Global Temperature and Carbon Dioxide



Global temperature data averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910).  
Source: NASA GISS, NOAA NCEI, ESRL

CLIMATE  CENTRAL

TOENAME VAN

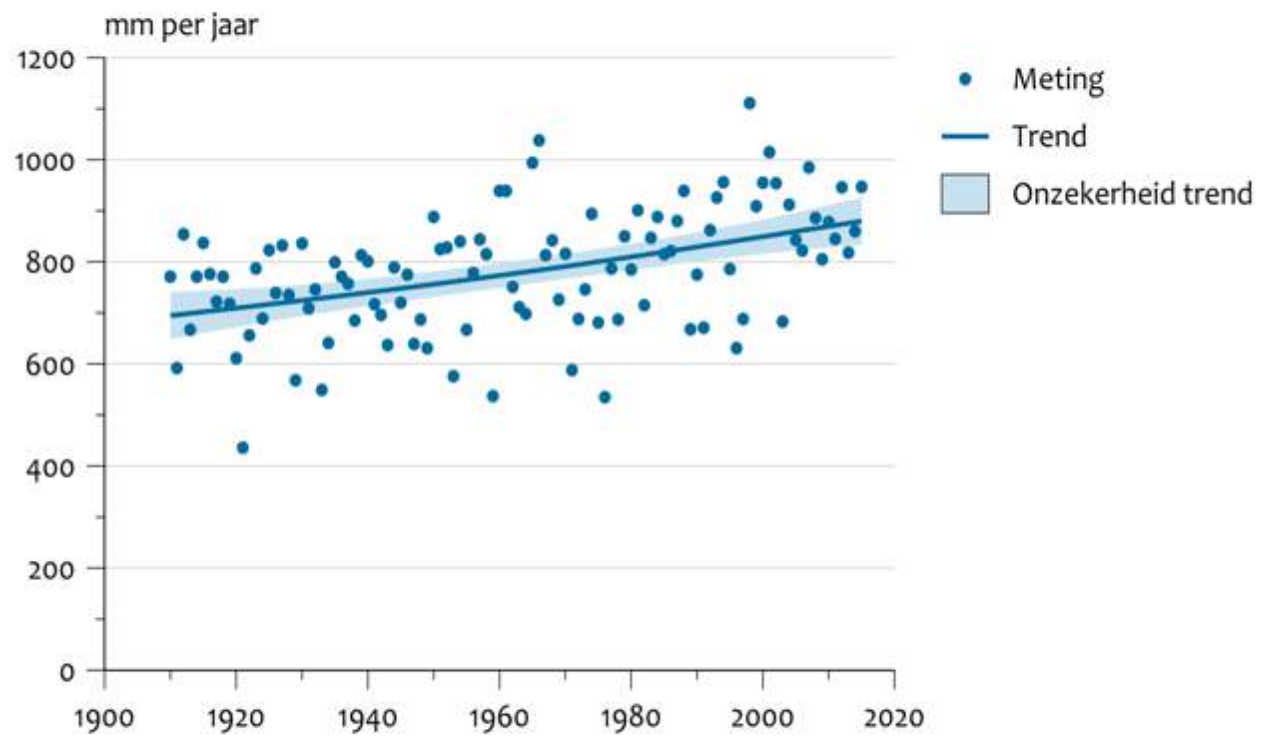
BROEIKASGASSEN

CO<sub>2</sub>, METHAAN, LACHGAS,

= OPWARMING WERELD

# WATER

## Hoeveelheid neerslag



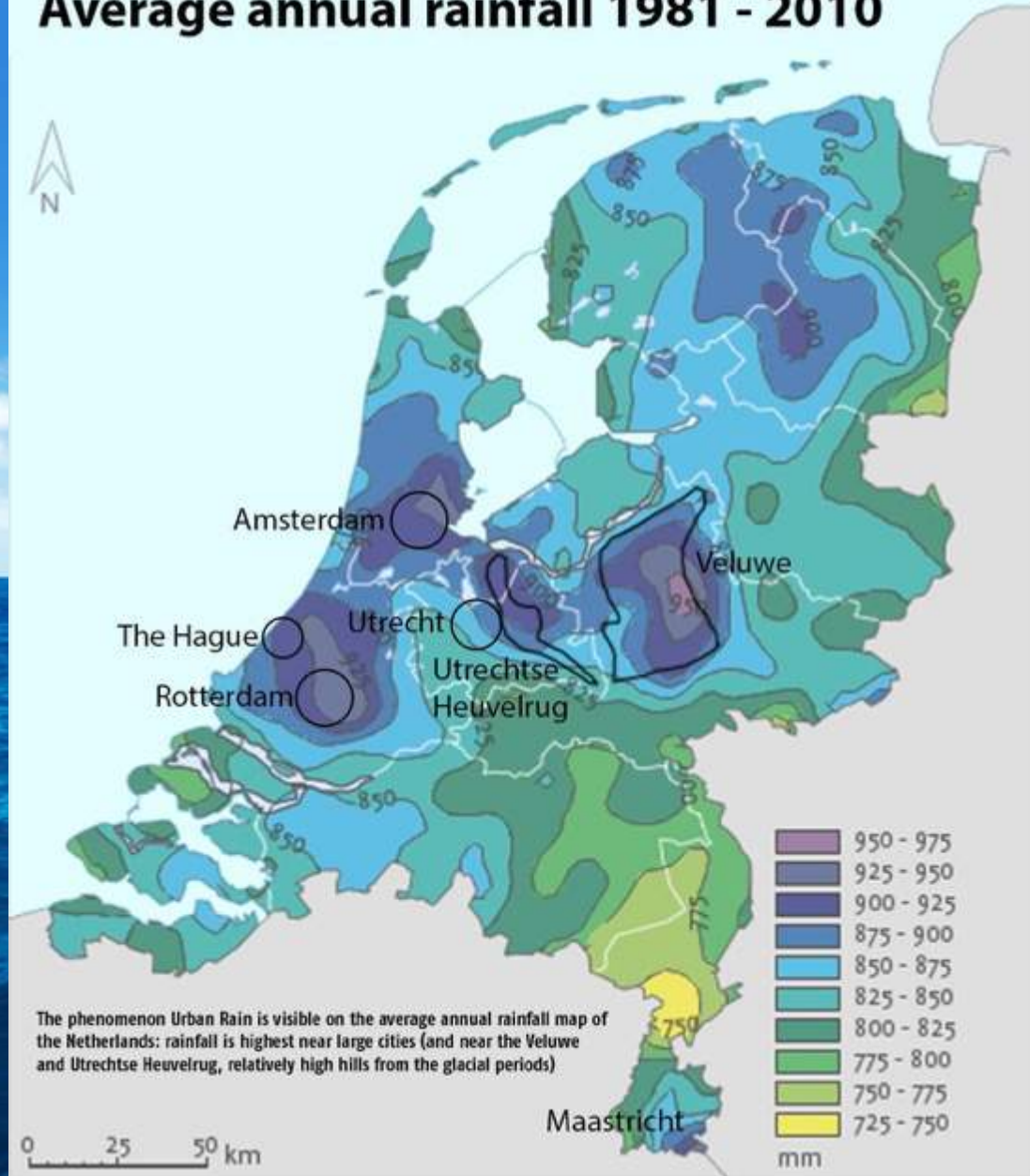
Bron: PBL.

PBL/mrt16  
[www.clo.nl/nl050806](http://www.clo.nl/nl050806)

NEERSLAG

DE BILT

# Average annual rainfall 1981 - 2010



The phenomenon Urban Rain is visible on the average annual rainfall map of the Netherlands: rainfall is highest near large cities (and near the Veluwe and Utrechtse Heuvelrug, relatively high hills from the glacial periods)

0 25 50 km

JAARLIJKSE NEERSLAG

LANDELIJK

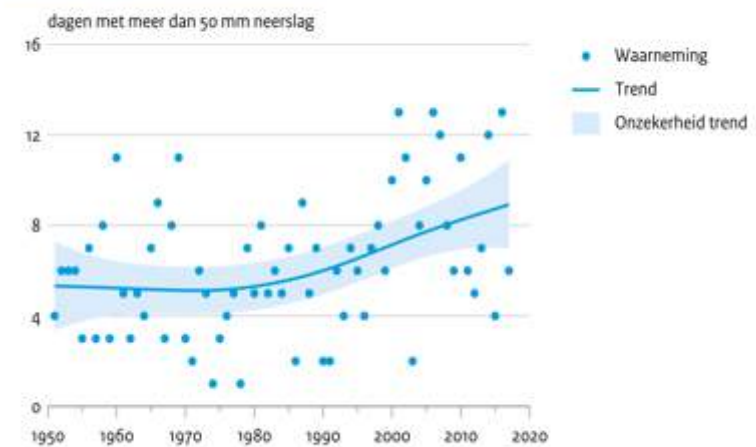


NEERSLAG 50MM+

LANDELIJK

240 STATIONS

### Aantal dagen met zware neerslag



Bron: KNMI; bewerking PBL

PBL/mrt18  
www.dlo.nl/nlo59001

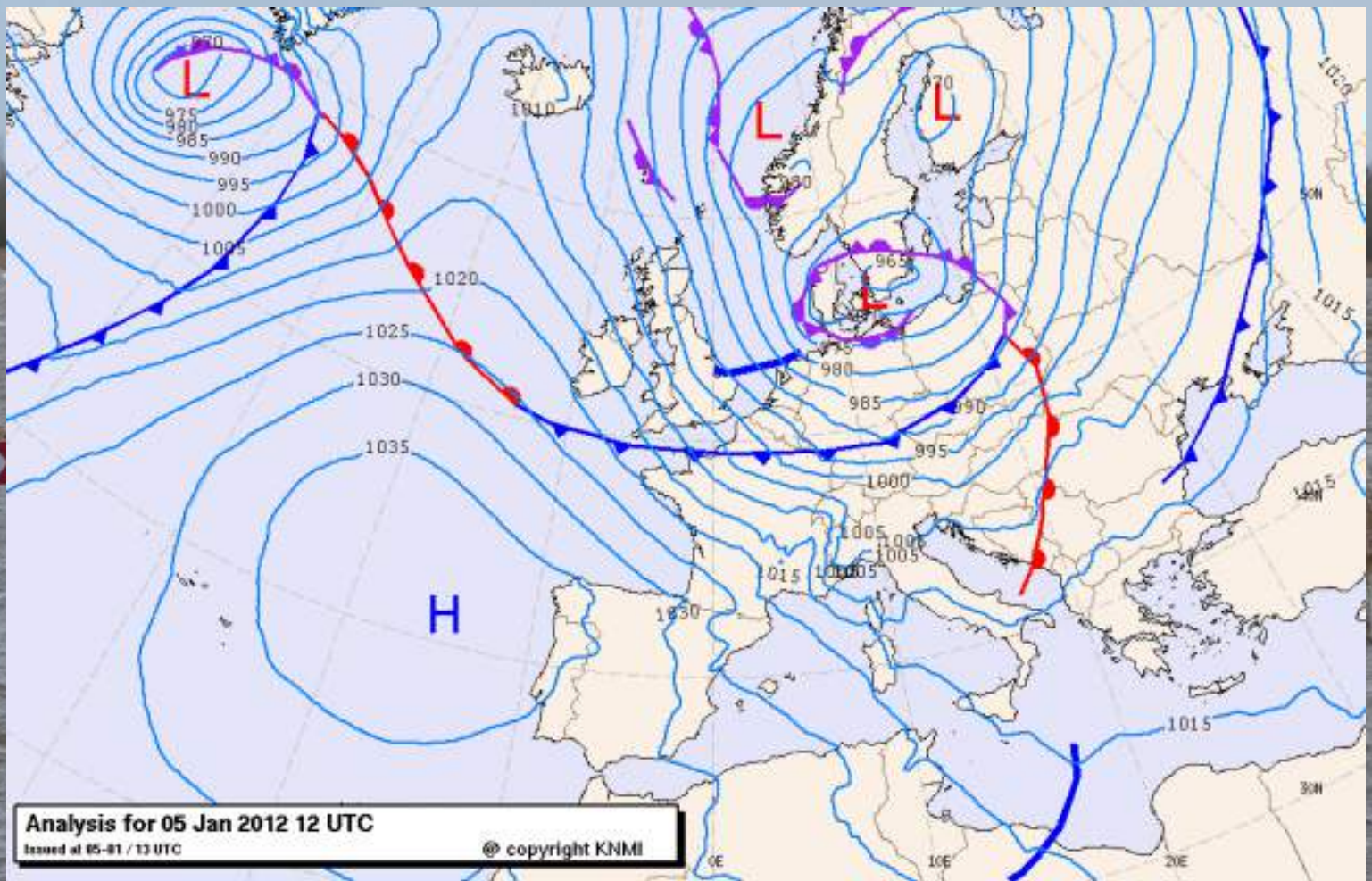
# Historisch Woudagemaal komt in actie

*Geplaatst op zondag 10 september 2017 11:12*





5 JANUARI 2018, GRONINGEN



5 JANUARI 2018



WOESTIJNVORMING



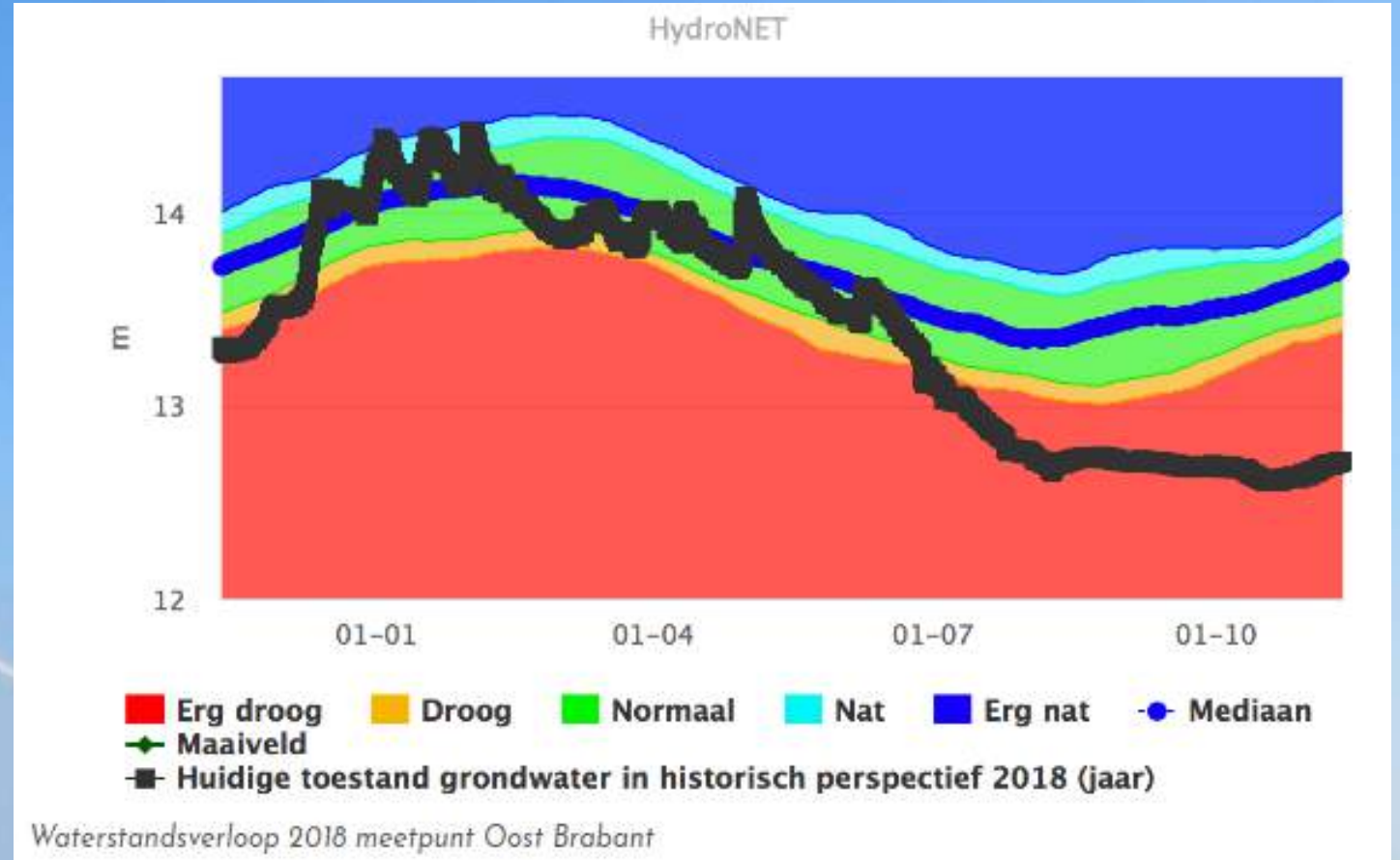
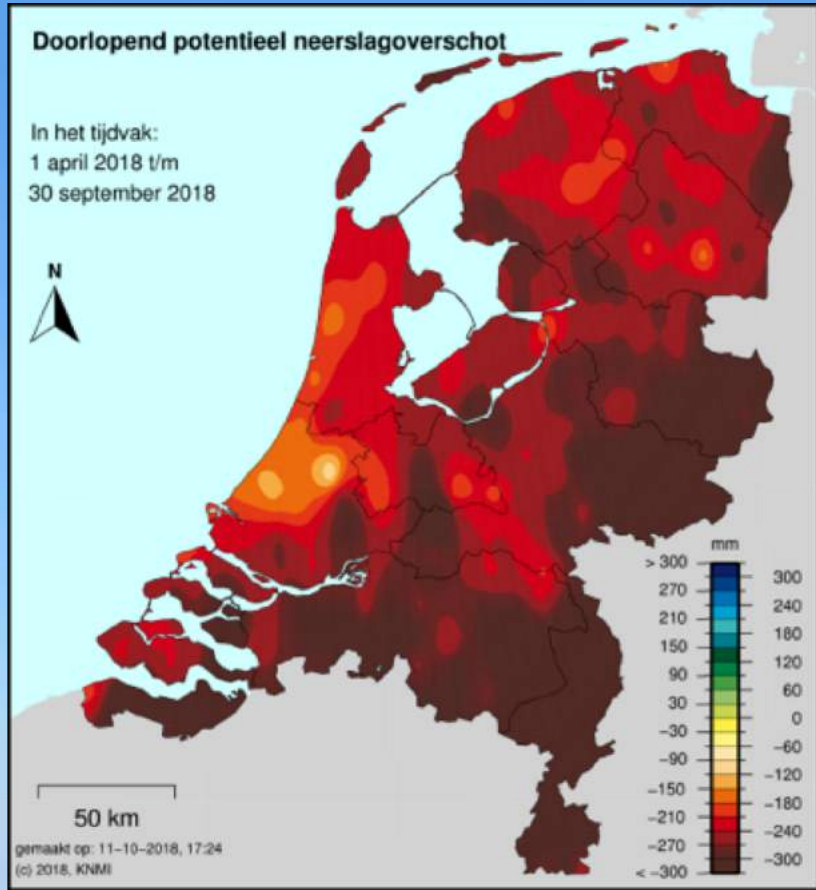
SAO PAULO, 2016



CALIFORNIA, CANADA, GRIEKENLAND, 2018



LAKE POPOO, BOLIVIA



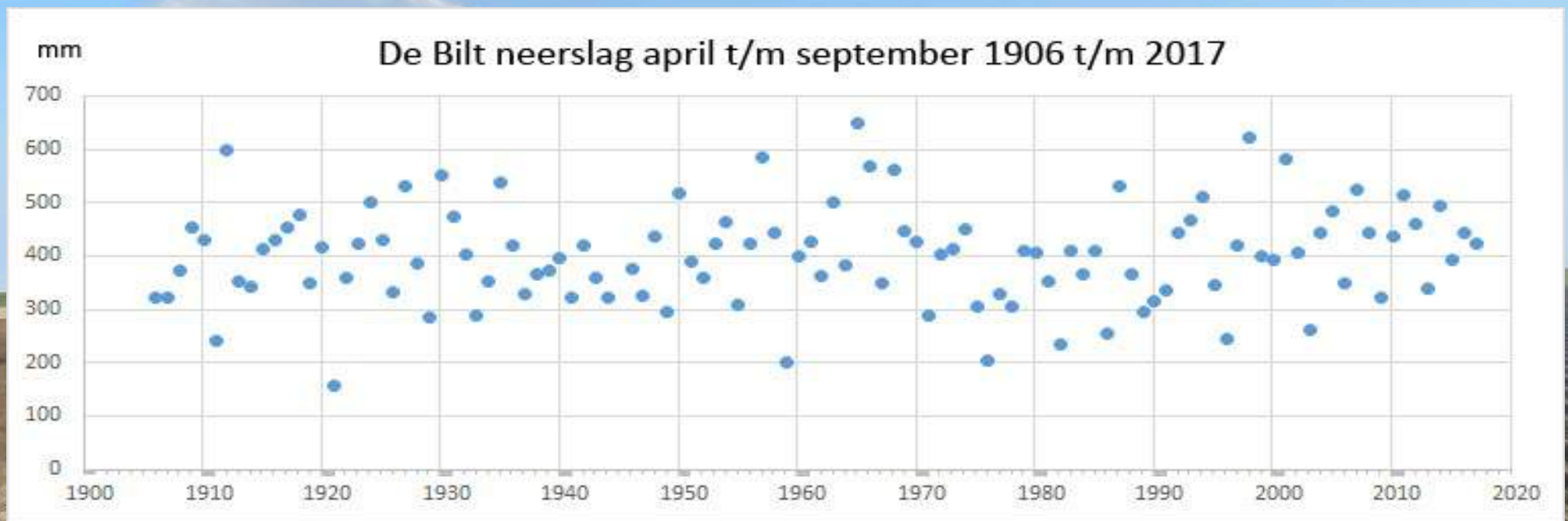
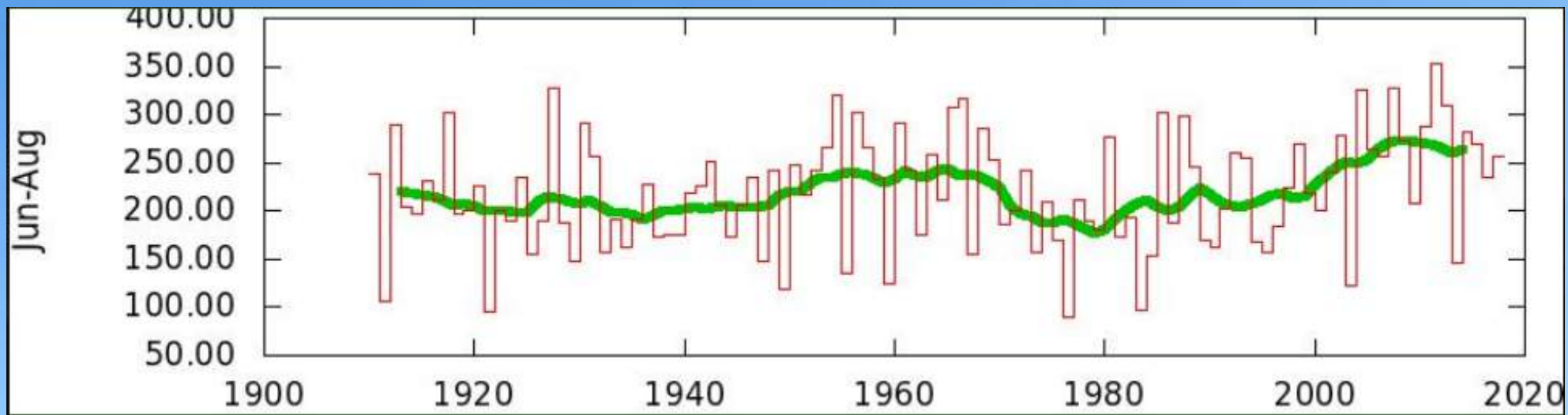
**ZOMER 2018**

# Een miljoen huizen dreigen door droogte te verzakken



Foto: daw8ID

**Amsterdam** - In Nederland dreigen één miljoen huizen te verzakken. Dit zegt het Kenniscentrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF) in ons onderzoek Verzakte huizen. De huizen die nu al verzakt zijn staan in minstens 83 verschillende gemeenten.



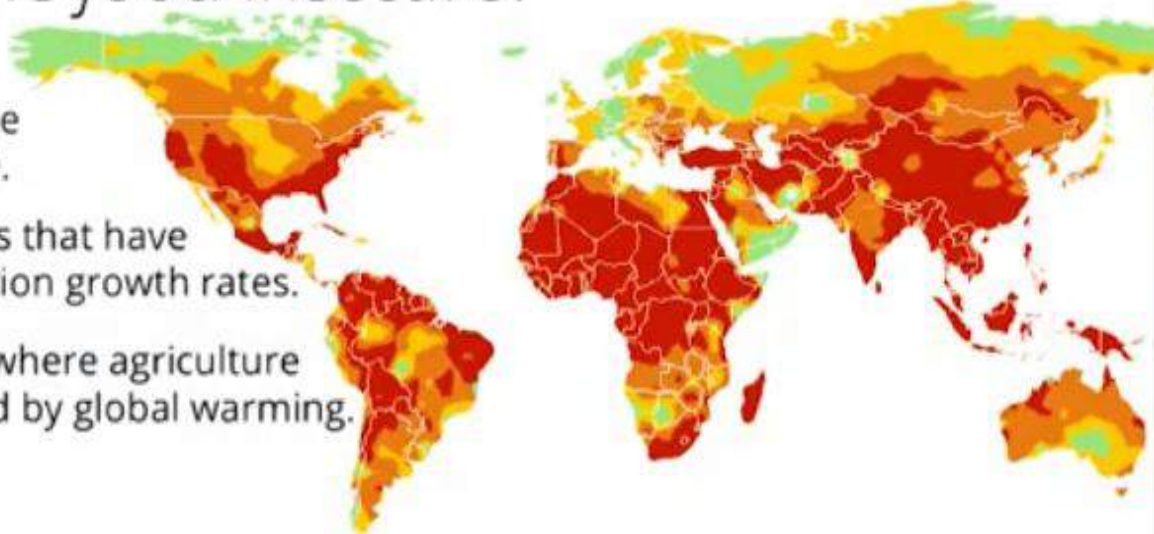
NEERSLAGTRENDS ZOMER EN GROEISEIZOEN





## Who are the *food insecure*?

- They depend heavily on agriculture for food and income.
- They live in countries that have the greatest population growth rates.
- They live in regions where agriculture will be most stressed by global warming.



**One billion people are malnourished today** and 95% are in the tropics/subtropics.  
 Estimates: **200-400 million more** at risk of hunger by 2080 due to climate change.

LAND- EN TUINBOUW  
 VOEDSELZEKERHEID

A photograph of an ice cave. The ceiling is covered in long, thin icicles hanging down. A bright light source, possibly the sun, is visible through an opening in the ice on the right side, creating a lens flare effect. The floor of the cave is covered in snow and ice. In the distance, two small figures of people can be seen walking on the ice. The overall color palette is dominated by blues and whites.

IJS



STEEN GLETSJER, ZWITSERLAND

SEPTEMBER 2006



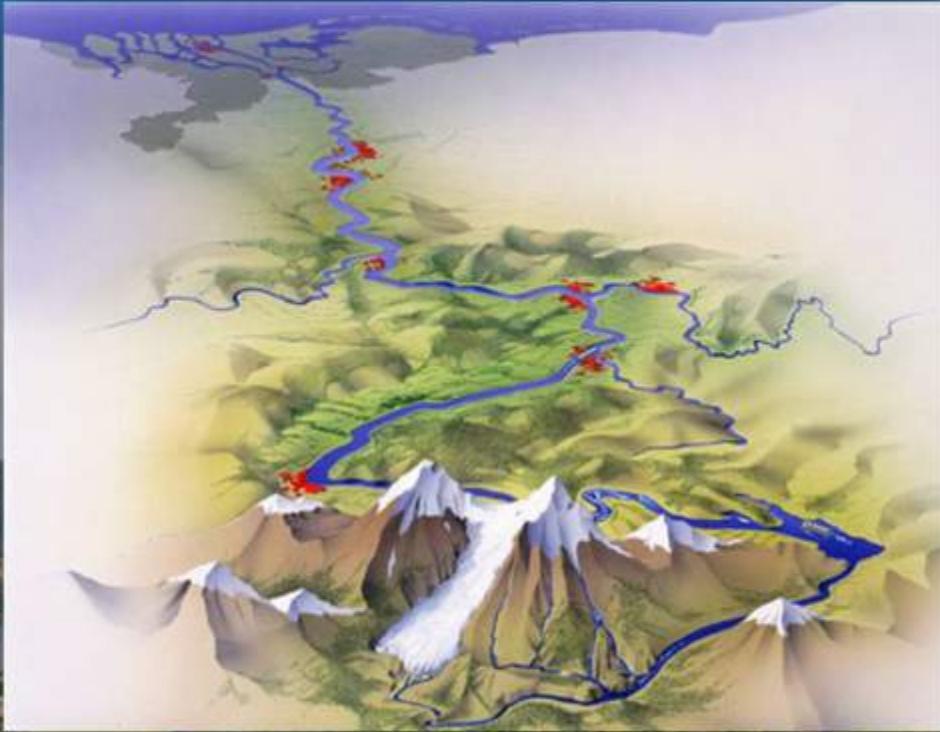
STEEN GLETSJER, ZWITSERLAND

SEPTEMBER 2011



GLACIERS OF THE PYRENEES

ALMOST HISTORY!



DE RIJN ZONDER GLETSJERS ...

DE WERELD ZONDER GLETSJERS

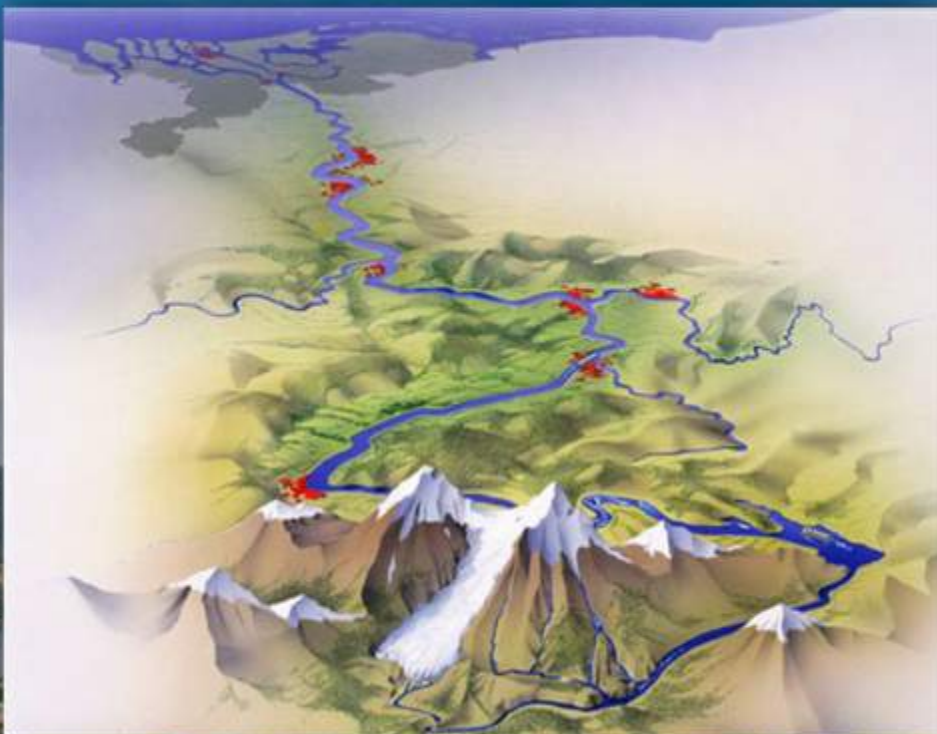
RISICO BINNENSCHIEPVAART

RISICO LAND- EN TUINBOUW

### 'Lage waterstand Rijn bedreigt aanvoer zand en grind voor de bouw'

© DE 16 OKTOBER, 17:44 BUITENLAND





## Water uit IJsselmeer in Waddenzee gespuid om verzilting te voorkomen

23 augustus 2018 16:21

Laatste update: 23 augustus 2018 22:57



Door verzilting is het IJsselmeer zo zout geworden dat er maatregelen genomen zijn om het zoutgehalte terug te dringen. De Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) meldt dat de maatregelen genomen moesten worden omdat het water uit het IJsselmeer gebruikt wordt in de drinkwatervoorziening.



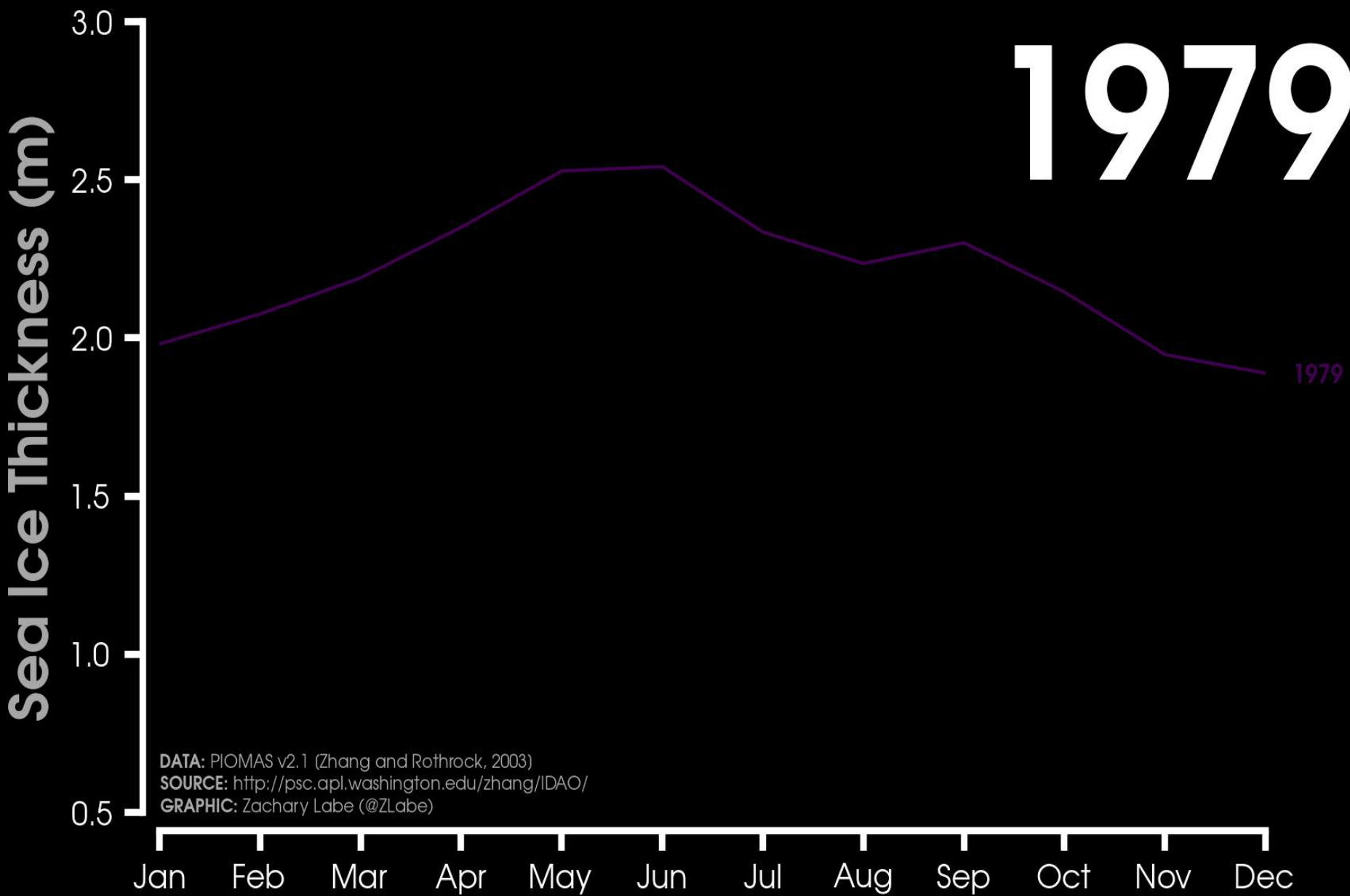
VERZILTING DOOR LAGE RIVIEREN



NORTH POLE  
~~IS~~ WAS  
HERE



# 1979

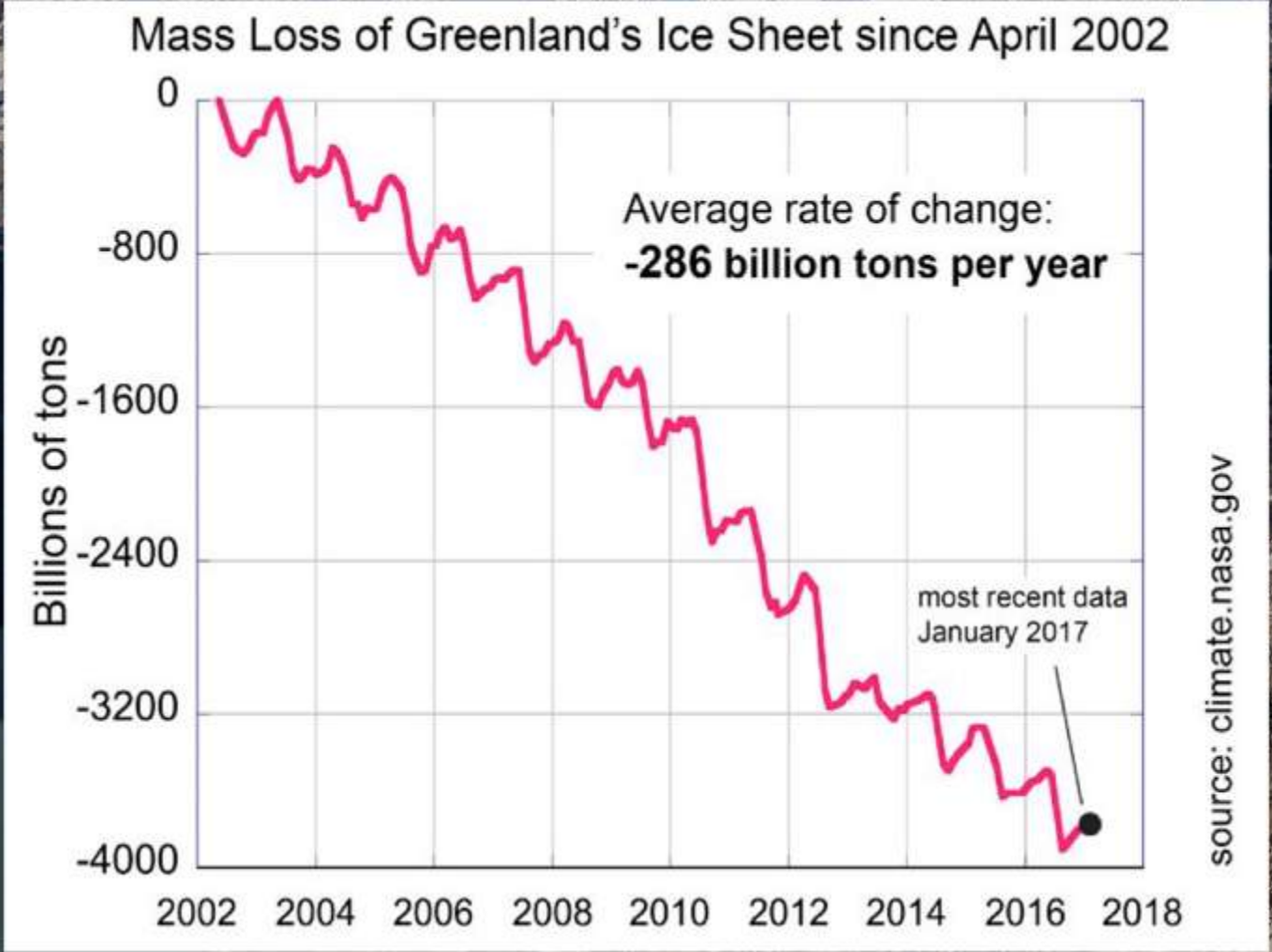


DATA: PIOMAS v2.1 (Zhang and Rothrock, 2003)  
SOURCE: <http://psc.apl.washington.edu/zhang/IDAO/>  
GRAPHIC: Zachary Labe (@ZLabe)



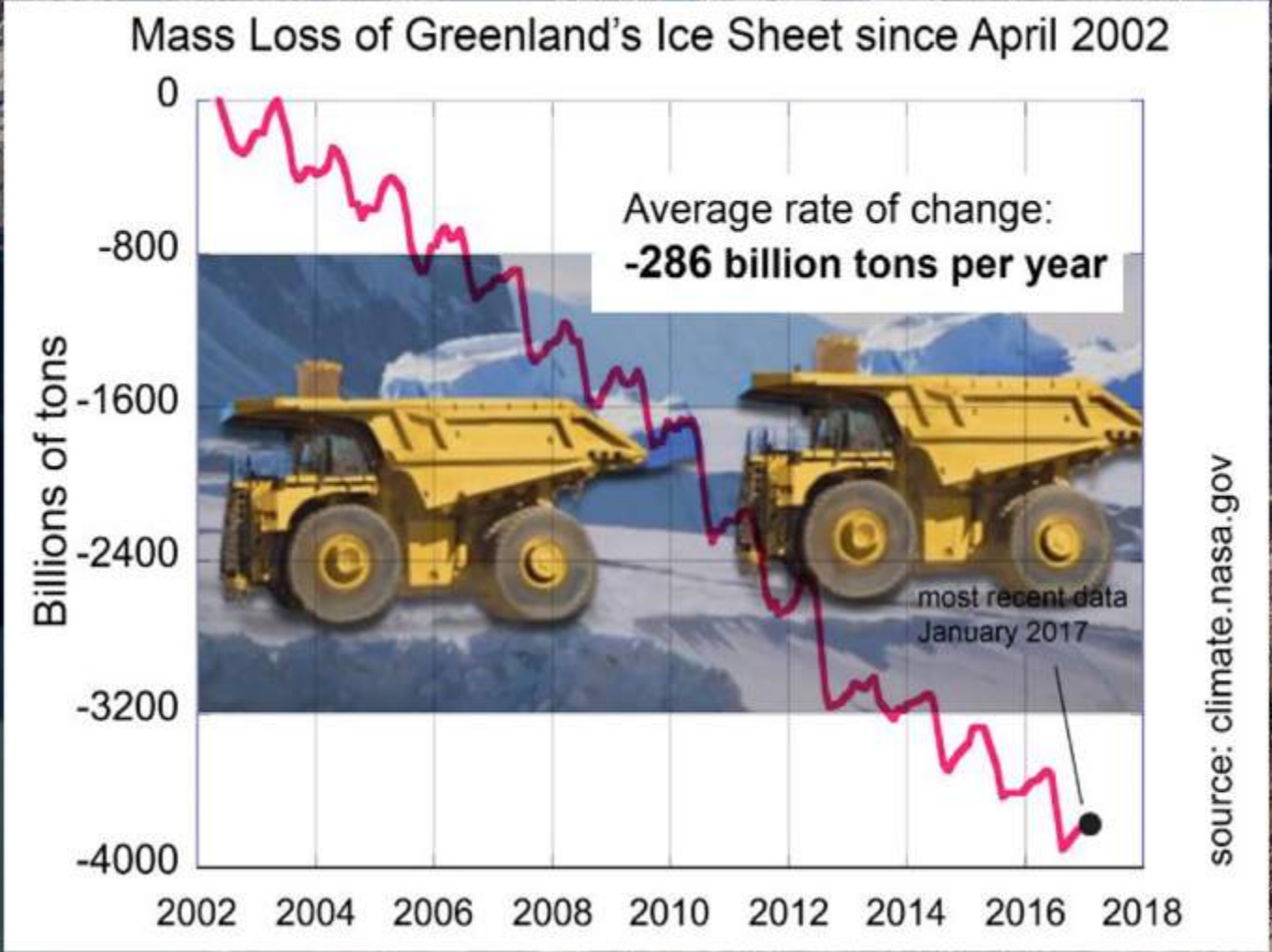
# GROENLAND

MASSA VERLIES VAN  
GROENLAND



MASSA VERLIES VAN  
GROENLAND

1000 VRACHTWAGENS  
PER MINUUT



Door smeltende ijskappen stijgt ook zeespiegel steeds sneller

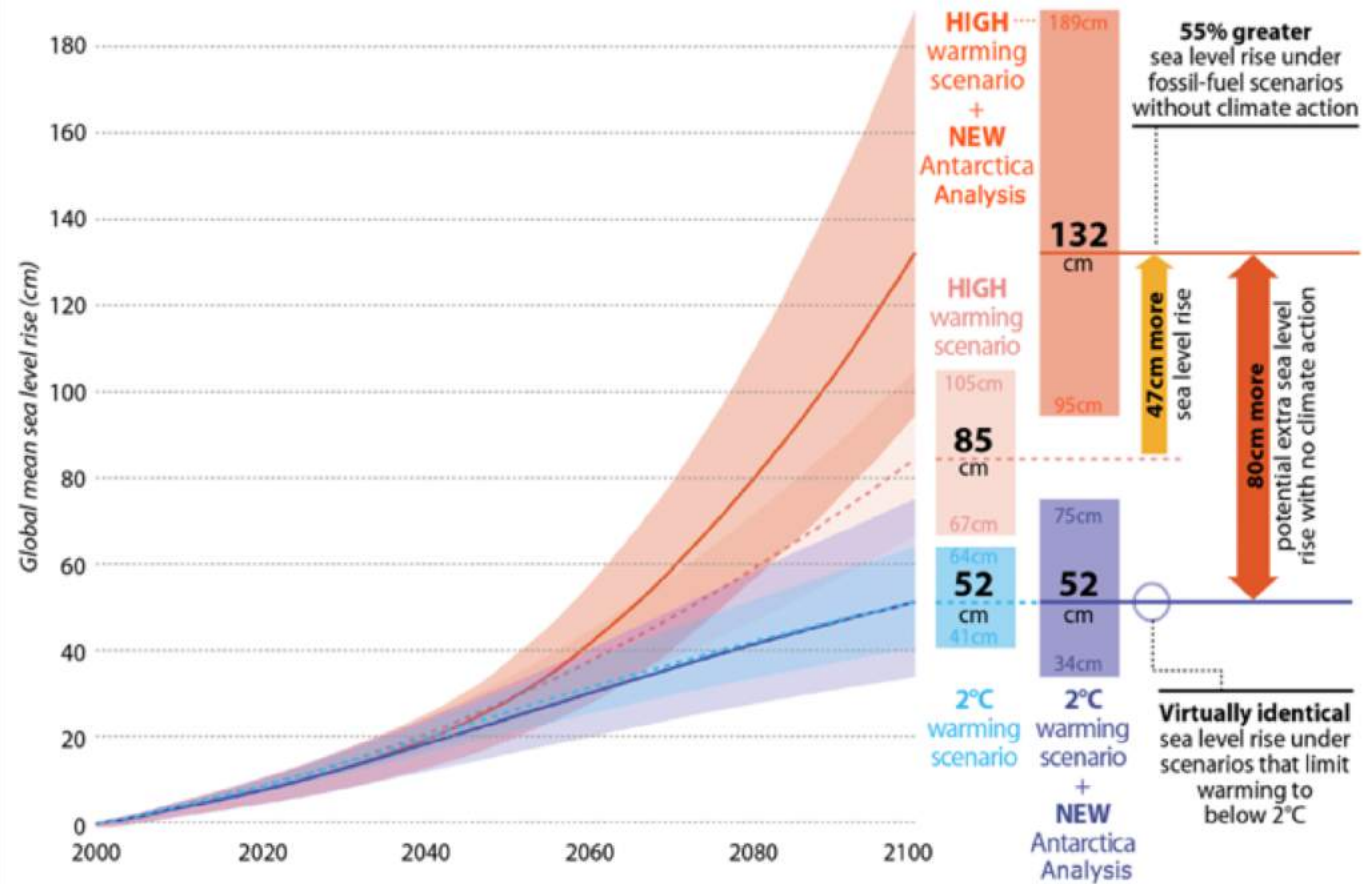
## Ijsverlies Antarctica in 10 jaar tijd verdrievoudigd



15 JUNI 2018

## Rising Seas

New modeling incorporating extra Antarctic ice sheet processes suggests dramatically higher global sea levels in 2100 without action on climate change.



SOURCE: Alexander Nauels et al. 2017 Environmental Research Letters

InsideClimate News

VERWACHTTE STIJGING VAN DE ZEESPIEGEL

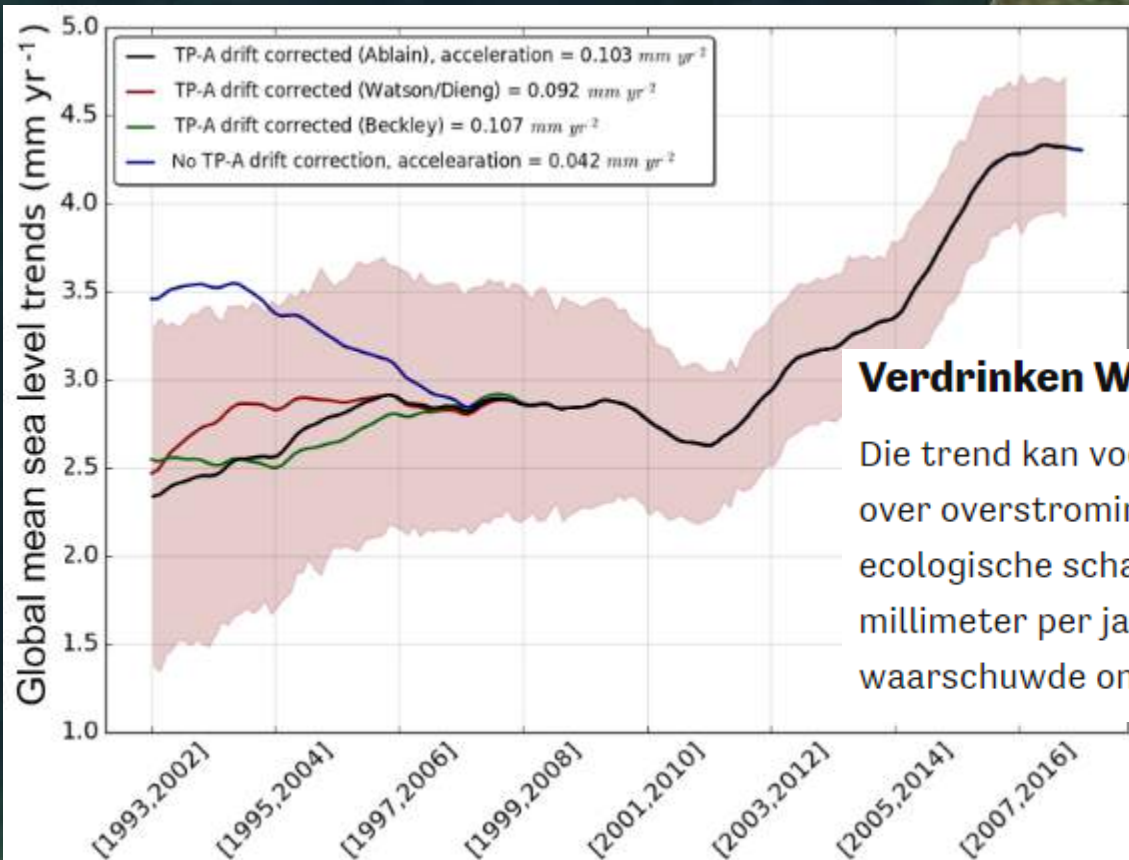


## Stijging zeespiegel van 1.80 m deze eeuw niet uitgesloten

© GISTEREN, 06:06 BINNENLAND

Het smelten van met name het ijs op Antarctica kan een veel grotere zeespiegelstijging veroorzaken dan eerder werd gedacht. Een stijging van 1.80 meter binnen 80 jaar is niet ondenkbaar. Dat blijkt uit onderzoek van onder andere de Universiteit Utrecht.

## WADDENZEE



### Verdrinken Waddenzee

Die trend kan voor ons grote gevolgen hebben. Dan gaat het in eerste instantie niet direct over overstromingsrisico, maar bijvoorbeeld over verzilting van landbouwgronden en ecologische schade aan intergetijdengebieden. Als de zeespiegelstijging versnelt naar 5 of 6 millimeter per jaar, kunnen de wadplaten in de Waddenzee beginnen te verdrinken, zo waarschuwde onlangs ook de [Deltacommissaris](#).

Bron: Deltares

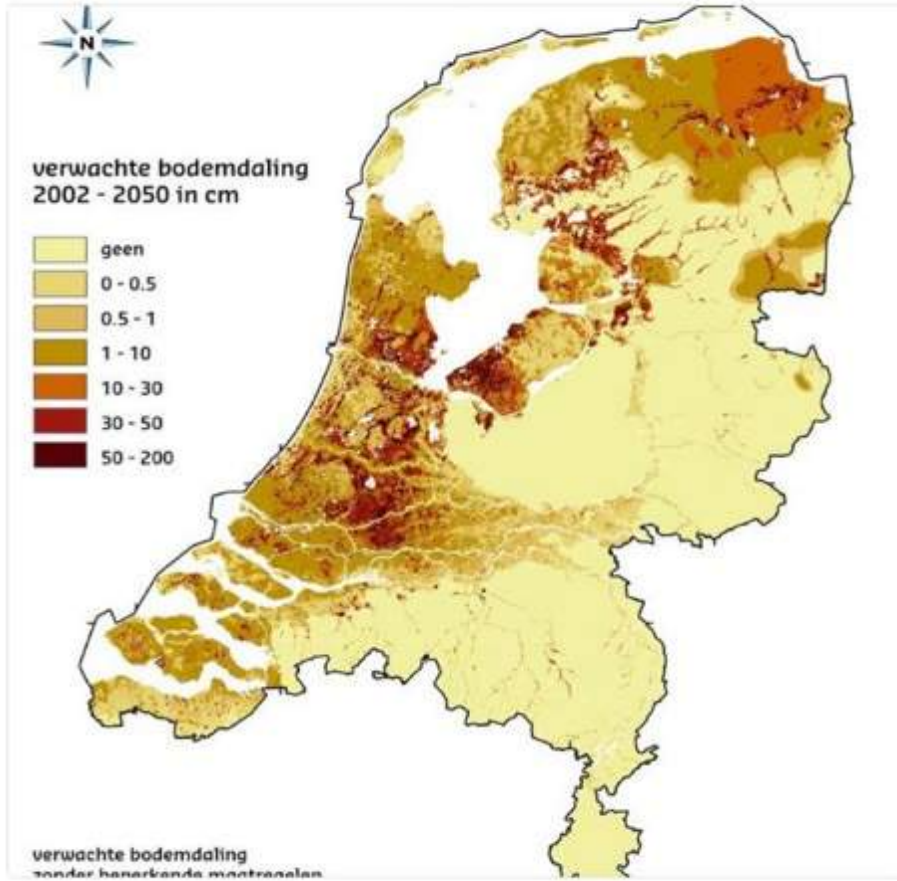




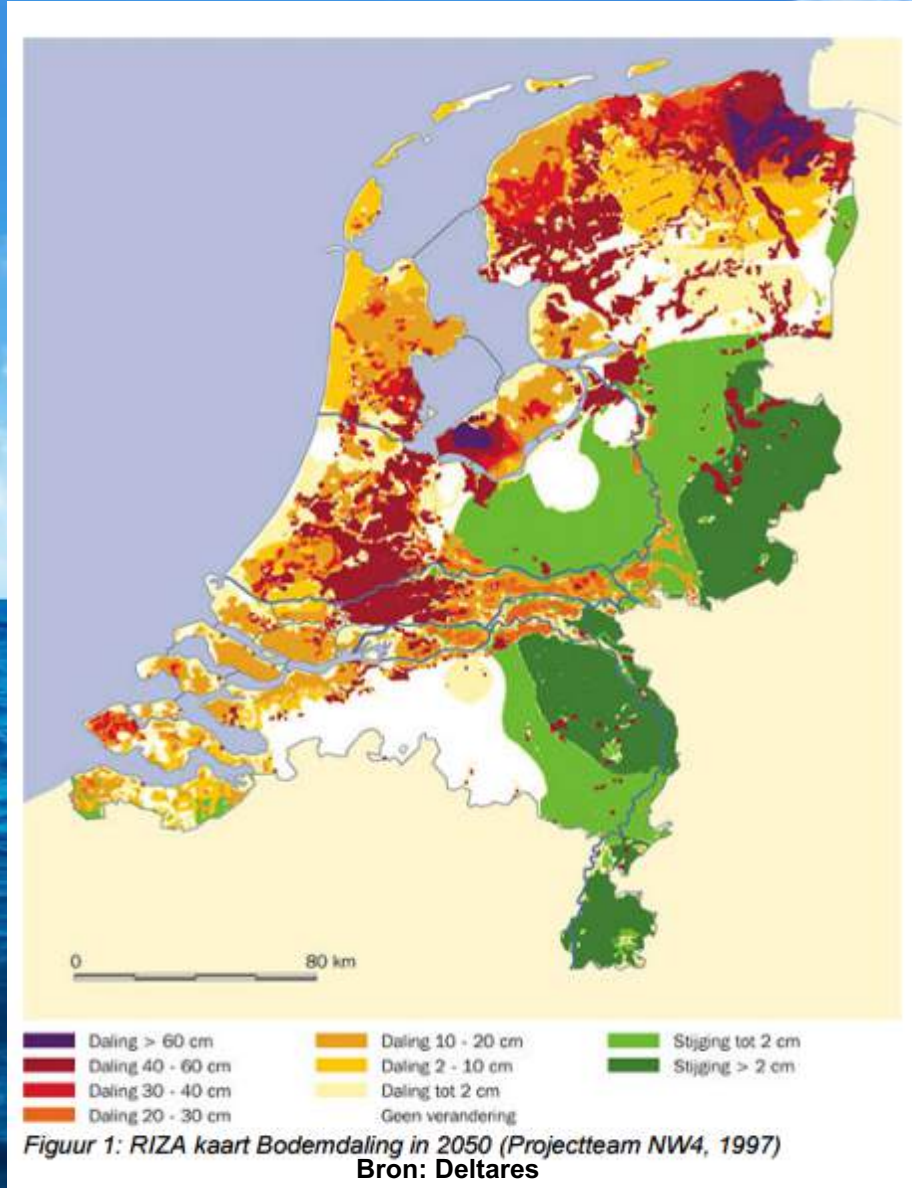
Reinier van den Berg

@weermanreinier

Heel Holland zakt ! 'Daar komt alles samen. Dat zijn de battlefields van de klimaatadaptatie.' [goo.gl/TJah7B](https://goo.gl/TJah7B)



16:52 - 8 okt. 2017



BODEMDALING



Reinier van den Berg

@weermanreinier

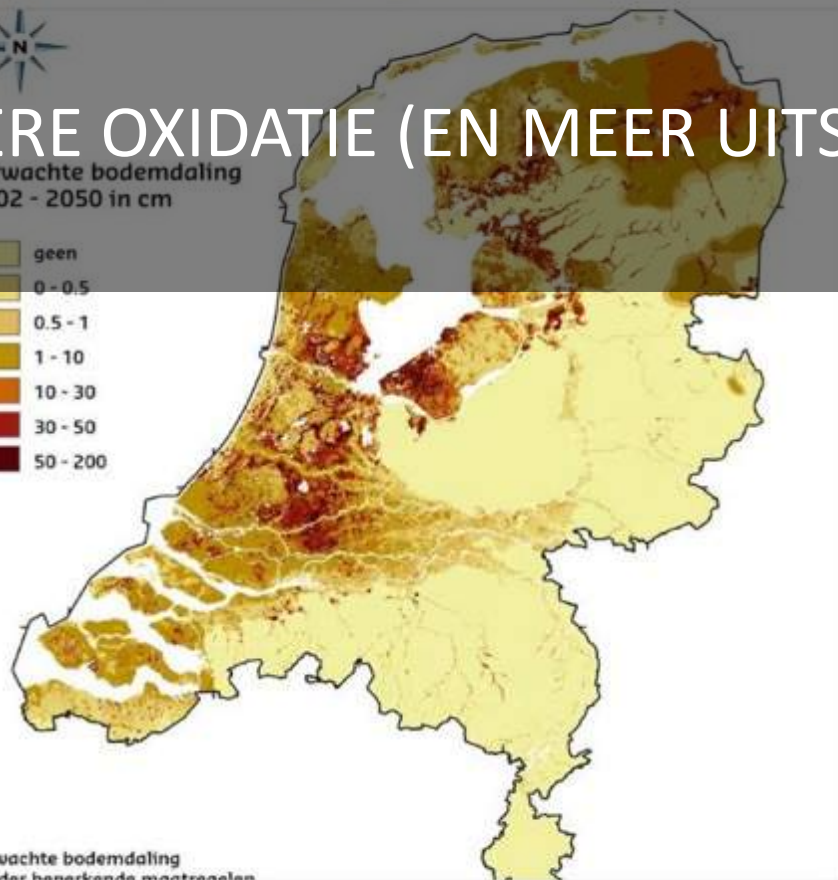
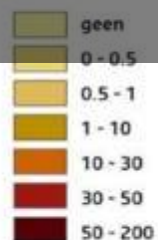
Heel Holland zakt ! 'Daar komt alles samen.

Dat zijn de battlefields van de

klimaatadaptatie. <https://www.youtube.com/watch?v=900-yl/TJa7B>



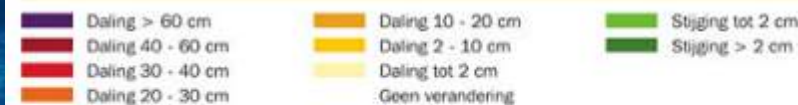
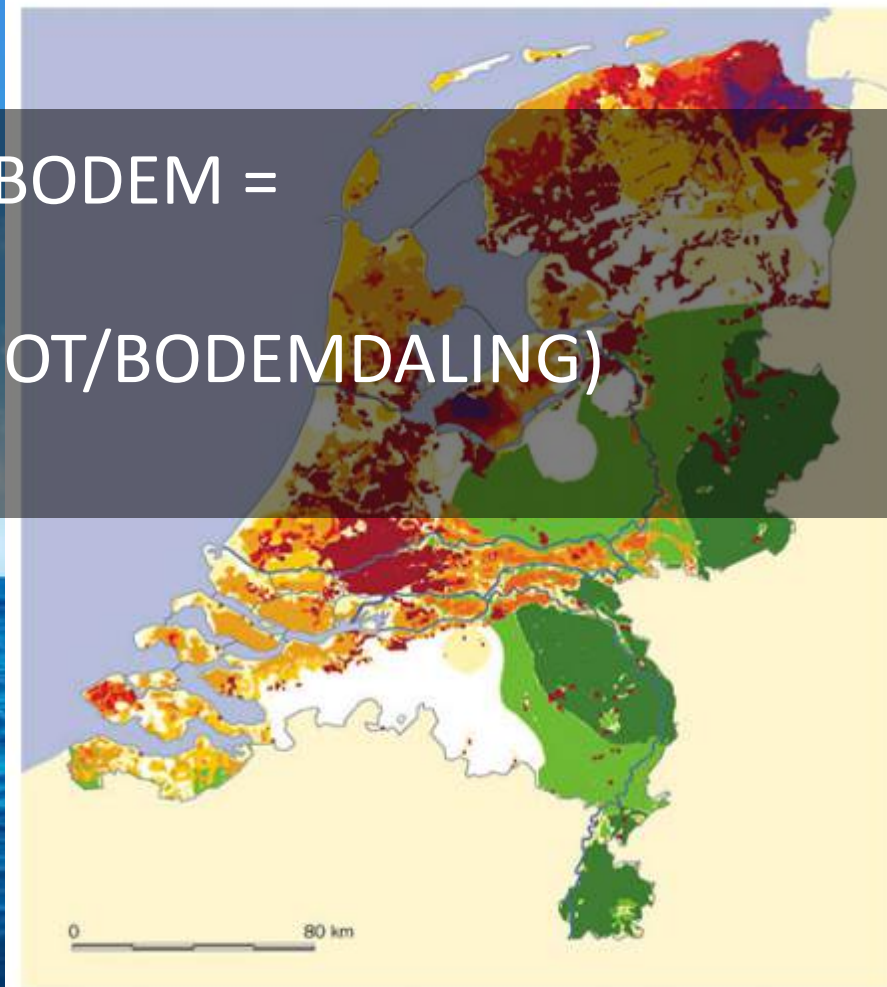
verwachte bodemdaling  
2002 - 2050 in cm



verwachte bodemdaling  
zonder banerikende maatregelen

16:52 - 8 okt. 2017

OPWARMING LUCHT = OPWARMING BODEM =  
SNELLERE OXIDATIE (EN MEER UITSTOOT/BODEMDALING)



Figuur 1: RIZA kaart Bodemdaling in 2050 (Projectteam NW4, 1997)  
Bron: Deltares

BODEMDALING



Reinier van den Berg

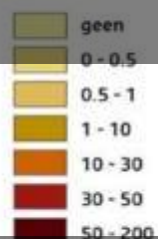
@weermanreinier

Heel Holland zakt ! 'Daar komt alles samen.

Dat zijn de battlefields van de klimaatadaptatie. [goo.gl/TJa7/B](https://goo.gl/TJa7/B)



verwachte bodemdaling  
2002 - 2050 in cm



verwachte bodemdaling  
zonder banerikende maatregelen

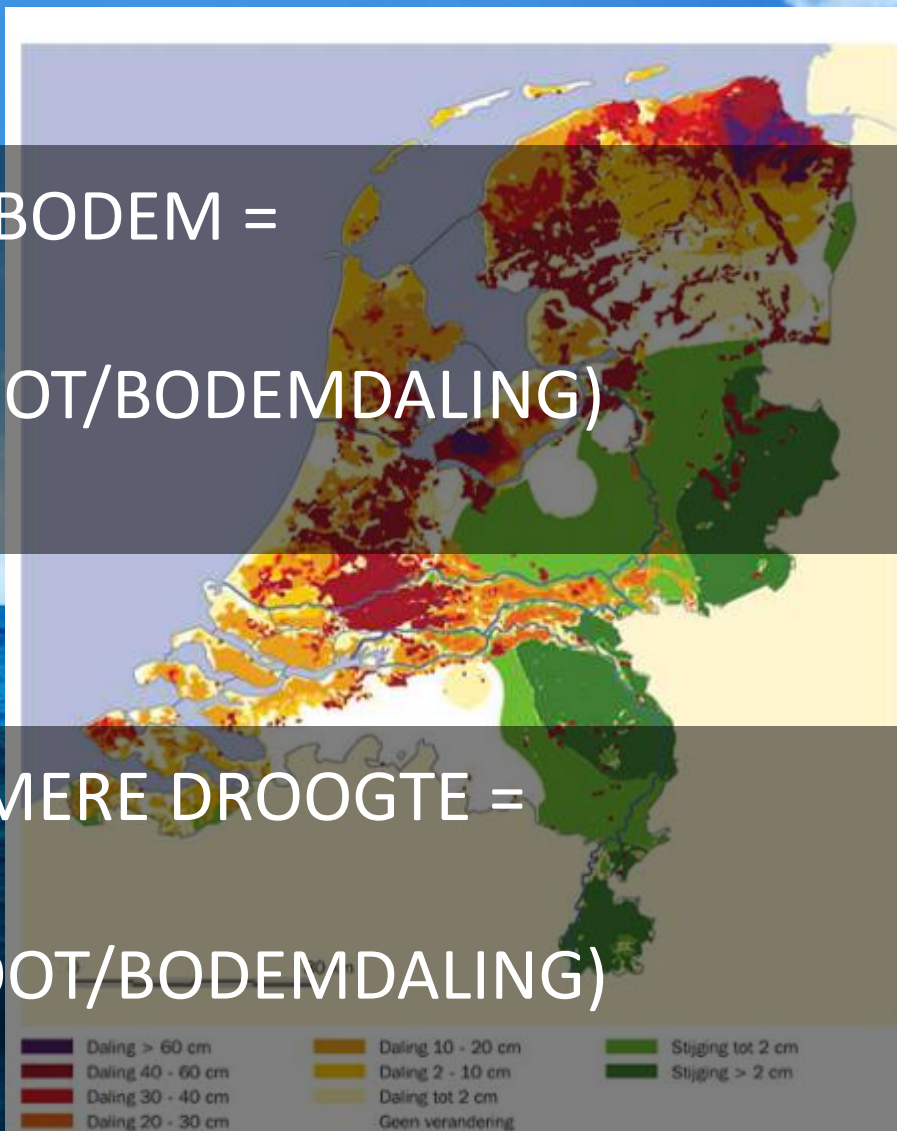
16:52 - 8 okt. 2017

OPWARMING LUCHT = OPWARMING BODEM =

SNELLERE OXIDATIE (EN MEER UITSTOOT/BODEMDALING)

EXTREMERE NEERSLAG = OOK EXTREMERE DROOGTE =

SNELLERE OXIDATIE (EN MEER UITSTOOT/BODEMDALING)



Figuur 1: RIZA kaart Bodemdaling in 2050 (Projectteam NW4, 1997)  
Bron: Deltares

BODEMDALING



Reinier van den Berg

@weermanreinier

Heel Holland zakt ! 'Daar komt alles samen.

Dat zijn de battlefields van de

klimaatadaptatie. [goo.gl/TJa7/B](https://goo.gl/TJa7/B)



verwachte bodemdaling  
2002 - 2050 in cm



verwachte bodemdaling  
zonder banerikende maatregelen

16:52 - 8 okt. 2017

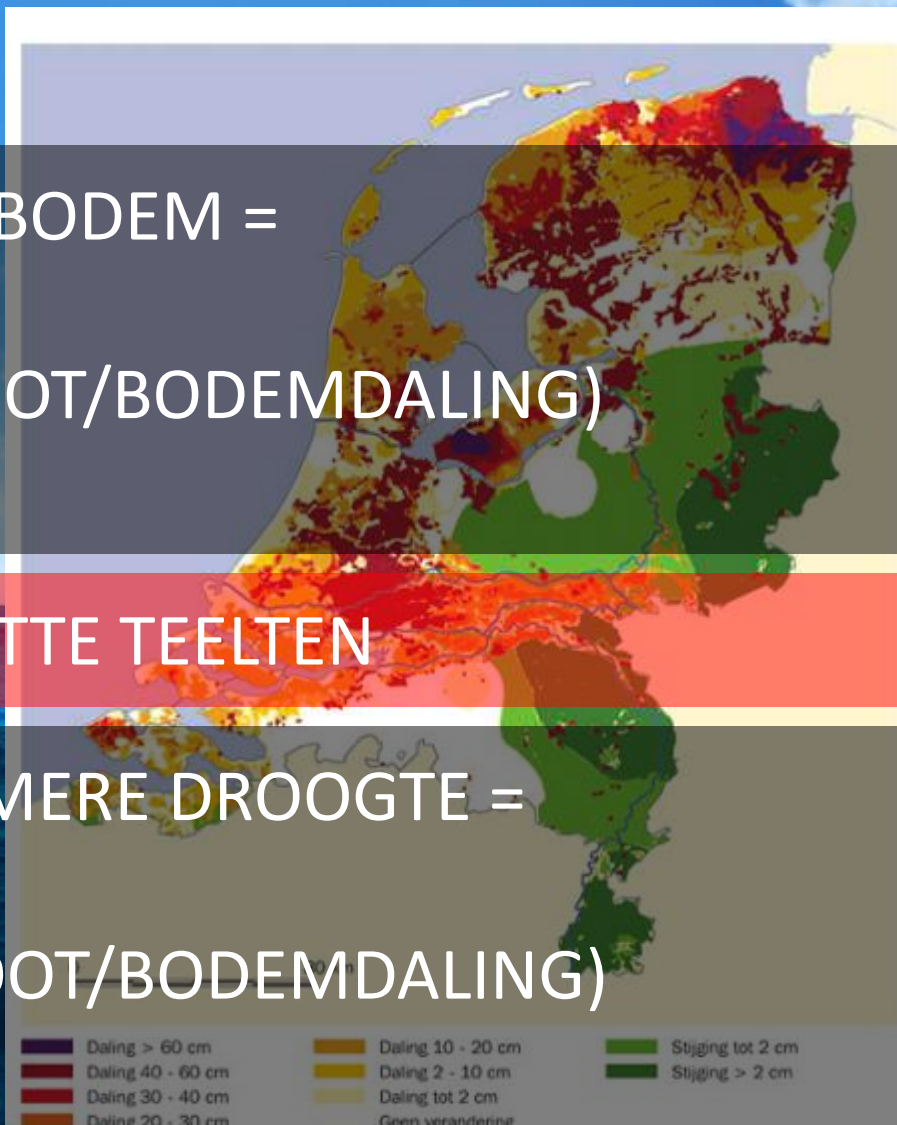
OPWARMING LUCHT = OPWARMING BODEM =

SNELLERE OXIDATIE (EN MEER UITSTOOT/BODEMDALING)

→ PEILBEHEERSING, NAT HOUDEN, NATTE TEELTEN

EXTREMERE NEERSLAG = OOK EXTREMERE DROOGTE =

SNELLERE OXIDATIE (EN MEER UITSTOOT/BODEMDALING)



Figuur 1: RIZA kaart Bodemdaling in 2050 (Projectteam NW4, 1997)  
Bron: Deltares

BODEMDALING



## Experts: dijkverhogingen en zandsuppleties zijn geen oplossing voor de lange termijn

 **Achtergrond**  **Zeespiegelwetenschap**  **Leestip!**



3 december 2018 | [Rolf Schuttenhelm](#) |  Leestijd: 8 minuten

GOOGLEMAPS 2100?

# ▶ 'De drijvende stad als duurzaam Hollands exportproduct'

Deel op LinkedIn

Deel op Twitter

f

g+

NIEUWE KANSEN

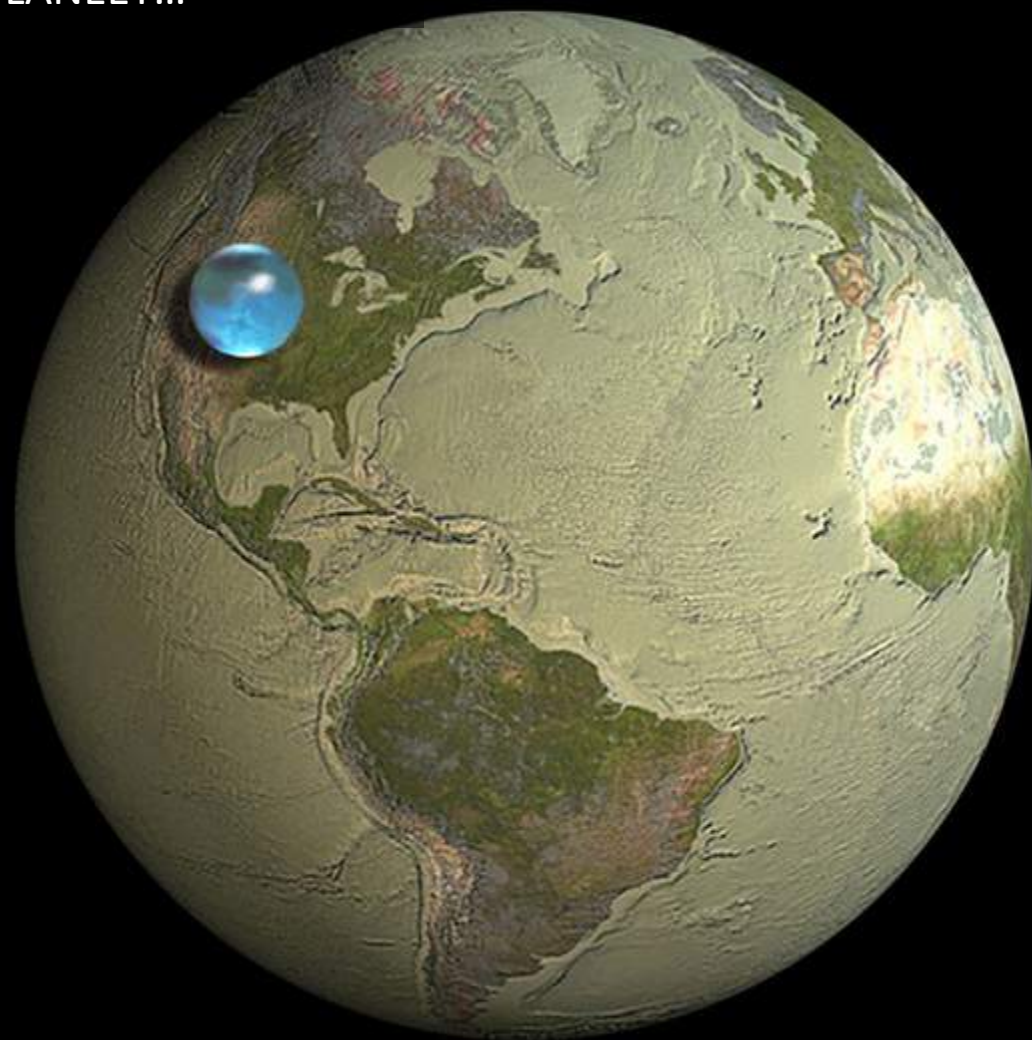


10-05-2016 07:00 | Door: Eelco Brandes

**Wonen op water en drijvende steden: in de toekomst staat de wereld er bol van. Nederland, van oudsher een waterland, behoort qua technologie tot de koplopers. Een fraai Hollands exportproduct gloort aan de horizon. Maar dan moet er wel meer worden geïnvesteerd in nieuwe projecten.**

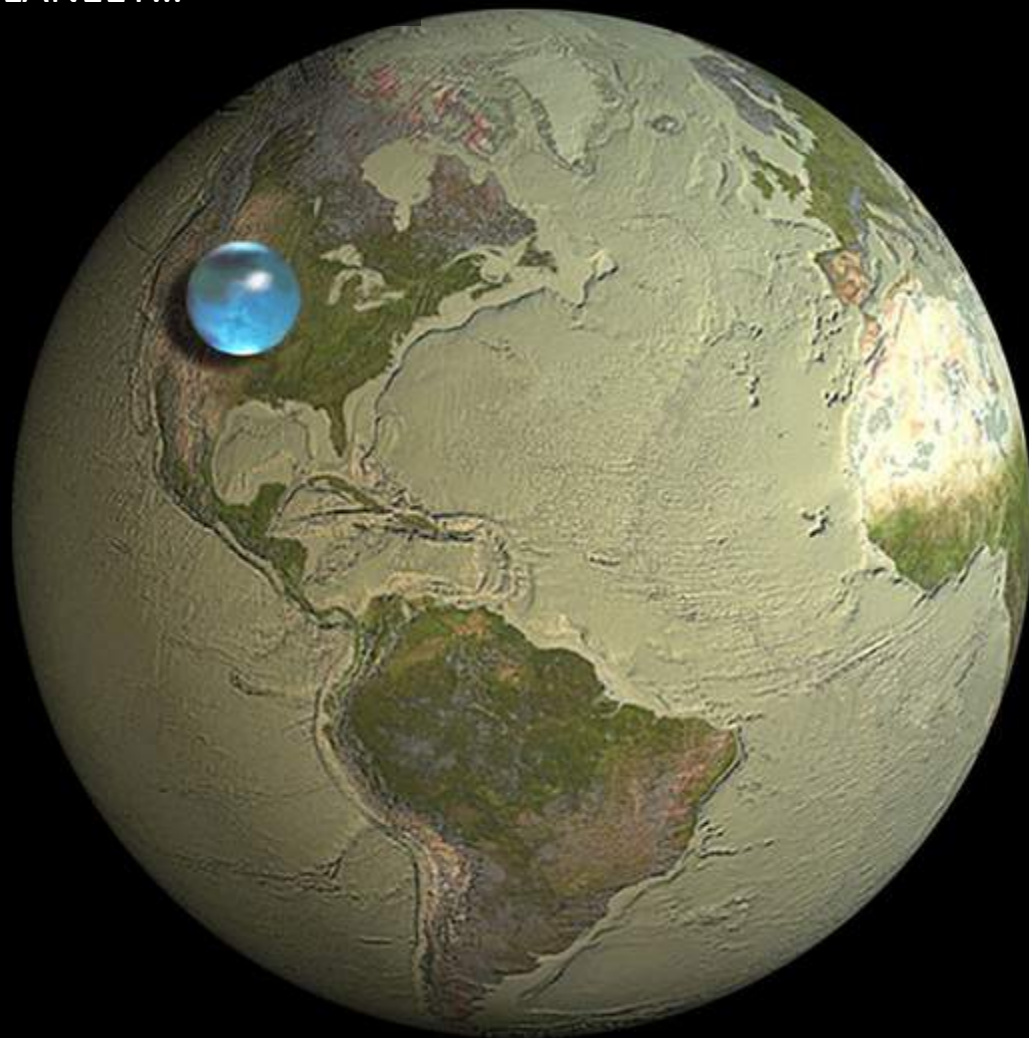
AL HET WATER

OP ONZE BLAUWE PLANEET...



AL HET WATER

OP ONZE BLAUWE PLANEET...



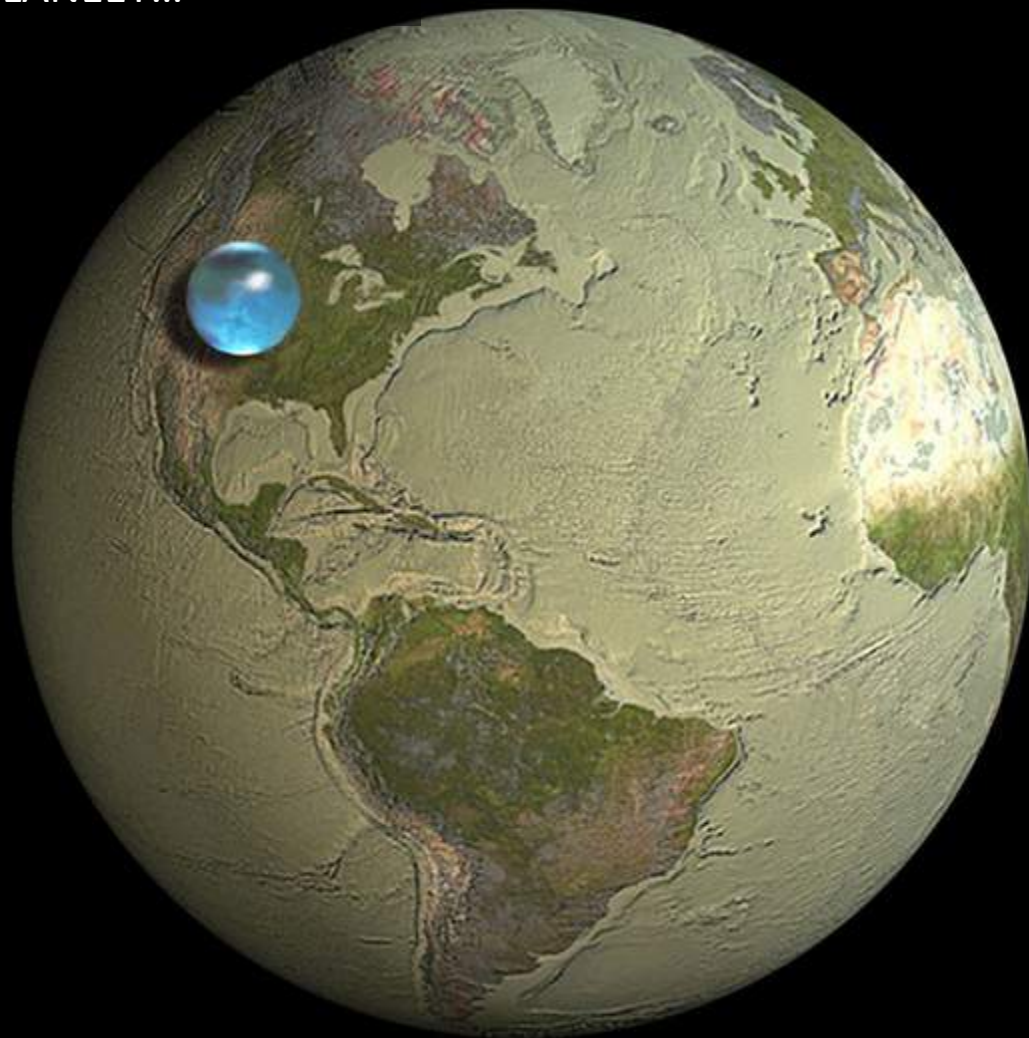
BESCHERMING





AL HET WATER

OP ONZE BLAUWE PLANEET...



OPSLAG



BESCHERMING



DE DOORBRAAK, TWENTE  
BESCHERMING EN OPSLAG !



**DE DONKERE KANT VAN ...**

**KLIMAATVERANDERING**



# KLIMATVERANDERING

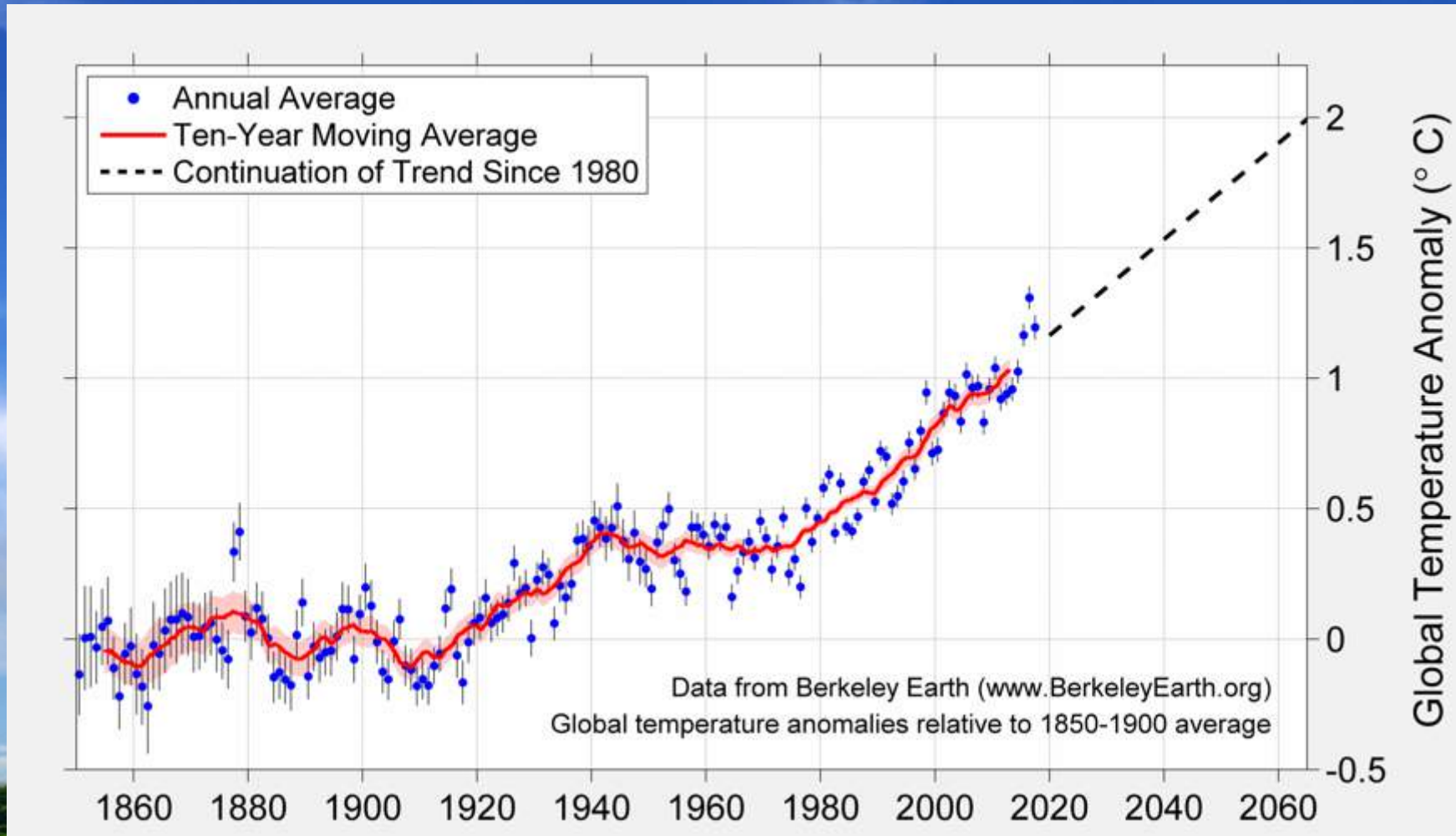


**KUNNEN WE HET TIJ KEREN?**



1.5 DEGREES

## TREND VAN DE WERELDTEMPERATUUR VANAF 1850



KOOLSTOFBUDGET: GEBRUIKT VANAF 1870, OVER VANAF 1-1-2018

### CO<sub>2</sub> Budget vanaf 1870

Bij 1,5° opwarming nog 4 jaar budget

93% gebruikt



7% over

Bij 2° opwarming nog 20 jaar budget

74% gebruikt



26% over



# Energieagentschap: vraag naar olie blijft nog twintig jaar toenemen

**World Energy Outlook** Het gebruik van olie blijft toenemen, evenals de uitstoot van CO<sub>2</sub>. De temperatuur van de wereld neemt met zeker met 2,7 graden toe.

✍ Hester van Santen 🕒 13 november 2018 om 9:19





# HOE DAN WEL?

## 5 PIJLERS ONDER DUURZAAM BELEID



# 1. VEGETATIE EN HERBEBOSSING



UNITED STATES

# THE POWER OF TREES

1,438.2

MILLION  
TONS

CO<sub>2</sub> EQUIVALENT REMOVED

398,810

MILLION  
GALLONS

STORM RUNOFF AVOIDED

35,429

MILLION  
POUNDS

AIR POLLUTION ABSORBED

Source: U.S. Forest Service i-Tree County Tool

CLIMATE  CENTRAL

 **SPEAKOUT**  
Voicing a sustainable world



**India plants 66 million trees in 12 hours  
as part of record-breaking  
environmental campaign**

3 JUL 1 2017, MADHYA PRADESH

1,5 MILJOEN MENSEN HELPEN MEE



30 NOV. 2018

# plantkaravaan

Meer bos voor een coole aarde! [treesforall.nl](http://treesforall.nl)





## In 2019 plant BAM 150,000 bomen met Trees for All

Rob van Wingerden, CEO Koninklijke BAM Groep : ‘Toekomstige generaties zijn belangrijk voor ons. We moeten helpen de planeet voor ze te behouden. Om die reden kiest BAM ervoor zijn 150e verjaardag te vieren door wereldwijd 150,000 bomen te planten, in plaats van bijvoorbeeld een feest te organiseren. Bossen spelen een sleutelrol bij bijvoorbeeld het tegenhouden van klimaatverandering en herstellen van biodiversiteit. Bomen zorgen voor schone lucht om in te ademen en nog zo veel meer.



AMSTERDAM

+4.5°C

**OOSTERDOXSKADE:**  
veel water, hoge gebouwen in  
verhouding tot breedte van de straat

+5.5°C

**OUDEZIJDEVOORBURGVAL:**  
weinig groen, middelhoge gebouwen in  
verhouding tot breedte van de straat

+6°C

**RAPHAELSTRAAT:**  
weinig groen, zeer hoge gebouwen in  
verhouding tot breedte van de straat

# STEDELIJK WARMTE EILAND



In steden en dorpen is het gemiddeld warmer dan op het platteland. Dit wordt het stedelijk warmte-eiland genoemd. Het effect is 's nachts het sterkst tijdens rustig, helder weer en bedraagt dan soms meer dan vijf graden.

De grootte van dit effect hangt sterk af van de dichtheid en hoogte van de bebouwing en van de hoeveelheid groen. De oorzaken van het warmte-eiland verschillen overdag en 's nachts.

Overdag wordt in steden weinig zonnewarmte gebruikt voor verdamping, doordat het oppervlak erg droog is. Daardoor blijft veel energie over voor het opwarmen van de lucht. Veel zonnewarmte wordt ook opgenomen door stenen en asfalt.

's Nachts is het stedelijk warmte-eiland meestal het sterkst en wordt het veroorzaakt door de langzame afgifte van de overdag opgeslagen warmte. Verder wordt in steden (vooral 's winters) veel energie gebruikt waardoor veel warmte uit

schoorstenen en gebouwen vrijkomt, die de stad extra opwarmt. Vooral ouderen en mensen met luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten blijken gevoelig voor extreme warmte.

Ook binnen de stad bestaan verschillen in stedelijk warmte-eiland effect, afhankelijk van de lokale hoeveelheid groen en bebouwing. Binnen Amsterdam kan daardoor een verschil van 1,5 C ontstaan.



EGM architecten

Audi

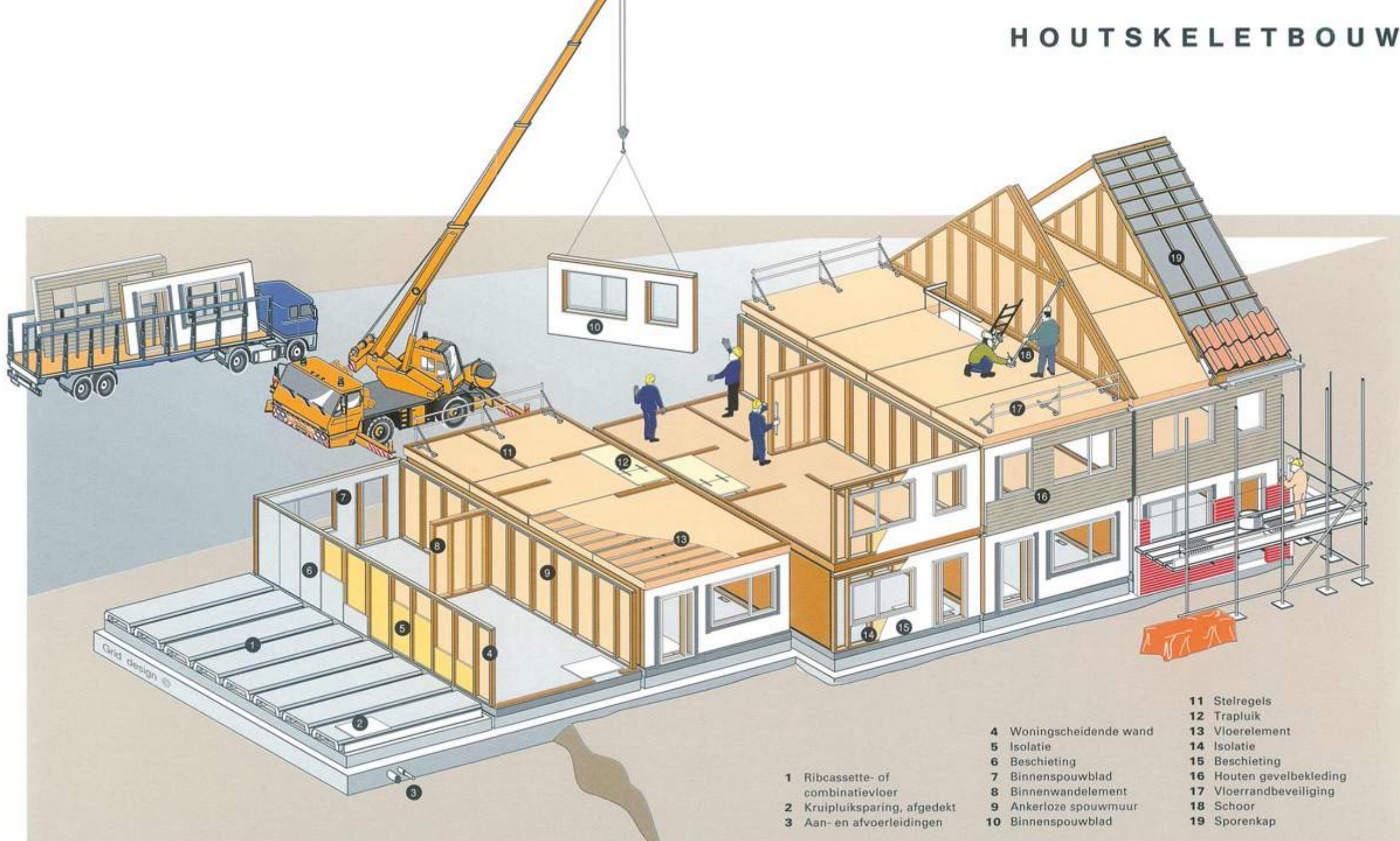
OVER DE TOP ;-)





operatie steenbreek

# HOUTSKELETBOUW



- 1 Ribcassette- of combinatievloer
- 2 Kruipruiksparring, afgedekt
- 3 Aan- en afvoerleidingen

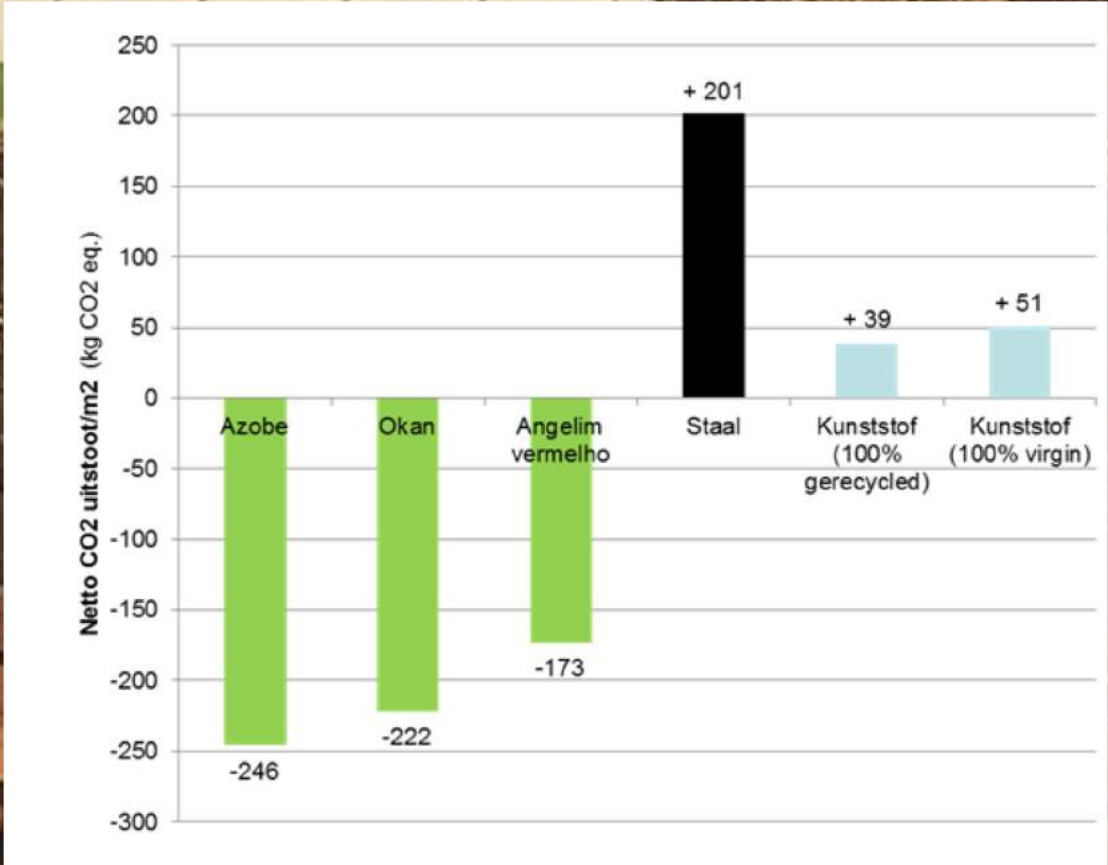
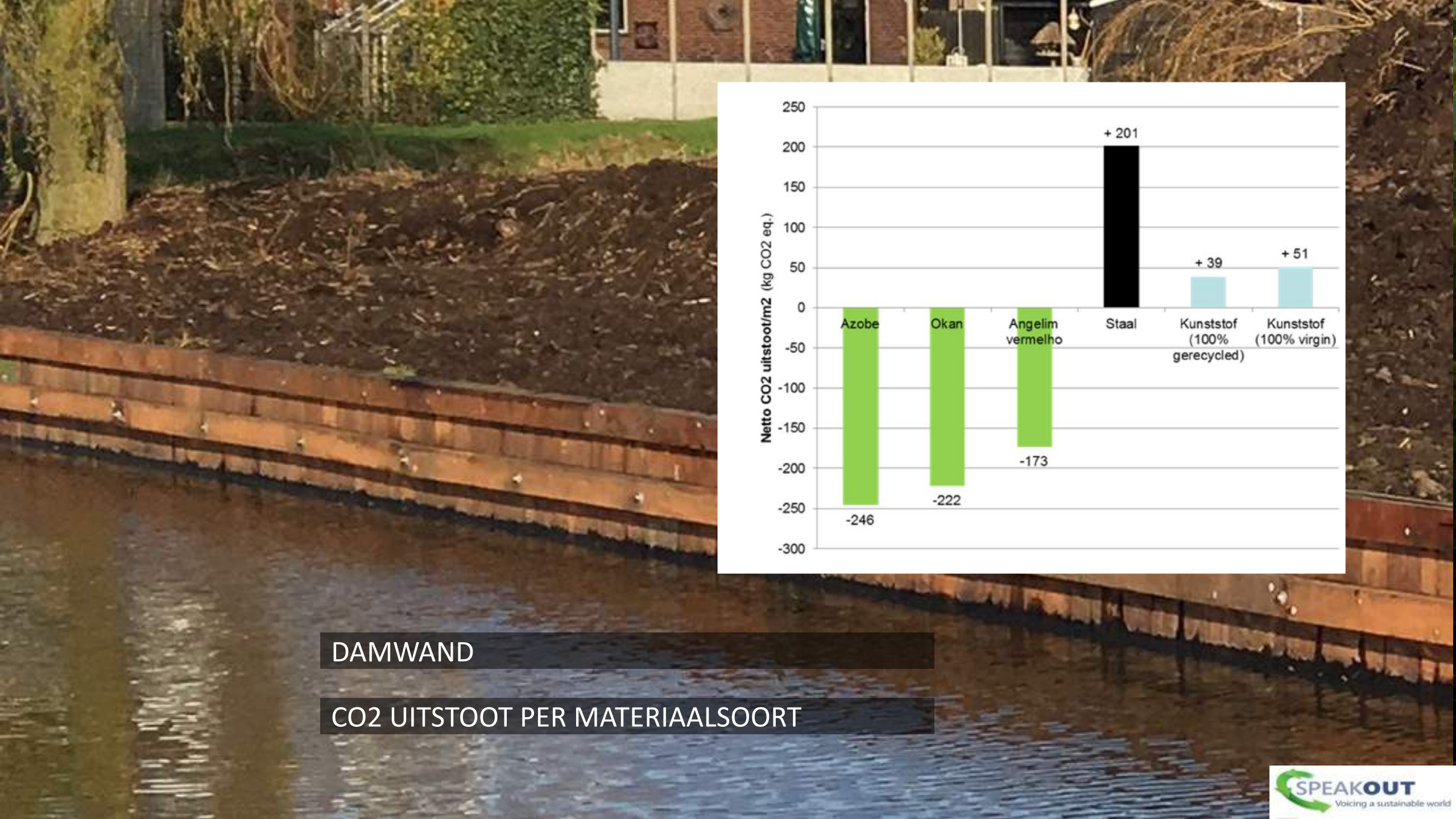
- 4 Woningsscheidende wand
- 5 Isolatie
- 6 Beschieting
- 7 Binnenspouwblad
- 8 Binnenwandelement
- 9 Ankerloze spouwmuur
- 10 Binnenspouwblad

- 11 Stelregels
- 12 Trapluik
- 13 Vloerelement
- 14 Isolatie
- 15 Beschieting
- 16 Houten gevelbekleding
- 17 Vloerrandbeveiliging
- 18 Schoor
- 19 Sporenkap



## HAUT

Een nieuwe primeur voor Amsterdam en de architectuur in Nederland. Er wordt een houten toren van 73 meter hoog ontworpen, het hoogste van Nederland en wellicht Europa. Geavanceerde technologie op het gebied van innovatie, duurzaam bouwen en wonen komen samen in het gebouw.



DAMWAND

CO2 UITSTOOT PER MATERIAALSOORT

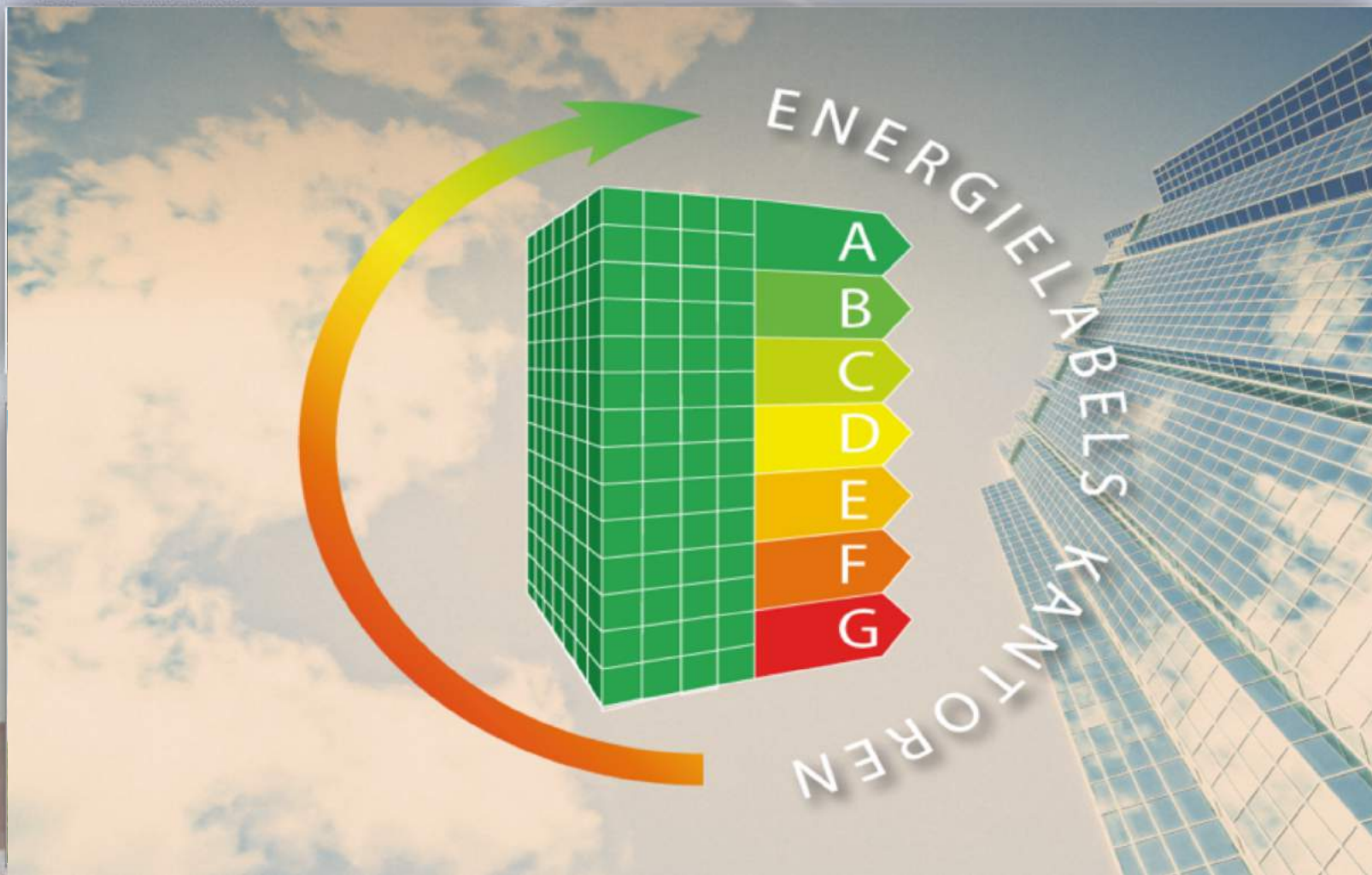


## 2. ENERGIE BESPAREN









## Directeur Croonwolter&dros: 'Gebouwen gaan energie leveren'



**Hotelkamers die data verzamelen, kantoren die vertellen waar collega's zitten en slimme systemen die de energieprestaties van een gebouw verbeteren. Op het snijvlak van duurzaamheid, digitalisering en vastgoed vinden spannende ontwikkelingen plaats. "We kunnen veel meer vanuit data gaan sturen", zegt Bas Ambachtsheer, directeur van Croonwolter&dros.**

21-03-2018 09:30 | DOOR: RIANNE LACHMEIJER



### Indiaas automerk lanceert spotgoedkope, elektrische auto

Share on LinkedIn | Post on Facebook | +





HEERLIJK, DAT GROENE RIJDEN!

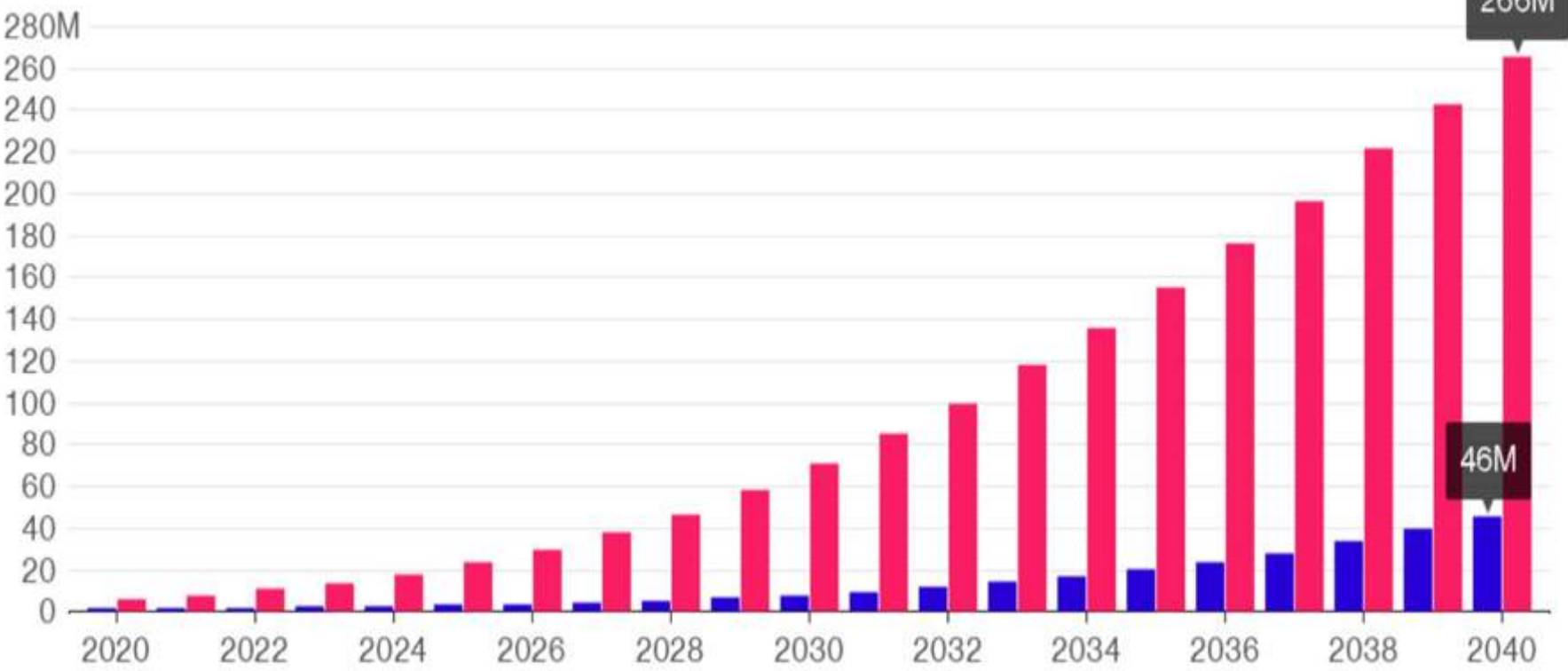
Heineken



# Growing Expectations

OPEC's electric vehicle forecast grew by almost 500% last year

■ 2015 Forecast   ■ 2016 Forecast



Source: Bloomberg New Energy Finance

Bloomberg  





## ELEKTRISCHE VEERBOOT



# TOEKOMST VAN VOEDING

VEGETARISCH

INSECTEN

KWEEKVLEES

3D GEPRINT VOEDSEL

VERTICALE LANDBOUW

STREEKPRODUKTEN !!





# 3. ENERGIE TRANSITIE









# The Dutch plan to build the world's biggest wind farm, complete with a large floating island

Leanna Garfield Jan. 3, 2018, 8:29 AM



A rendering of the offshore wind farm, which would include thousands of turbines in Netherlands water. [TenneT](#)

BUSINESSINSIDER.COM

The diagram illustrates a geothermal heat exchanger system. A central orange box labeled "Warmtewisselaar" (Heat exchanger) is connected to a red pipe that descends into the ground and a blue pipe that ascends. Dashed orange arrows indicate the flow of heat from the ground to the heat exchanger and then to buildings (greenhouses and houses) on either side. The background shows a sun, clouds, and trees. Below the diagram is a group photo of ten men in business suits, some standing and some sitting at a table with a large architectural plan of a development.

Warmtewisselaar

Betrokken partijen sluiten een intentieovereenkomst in het Westland  
Geothermie en warmtenet

## DIEPE GEOTHERMIE IN GEMEENTE WESTLAND



## 4. AFVAL EN GRONDSTOFFEN





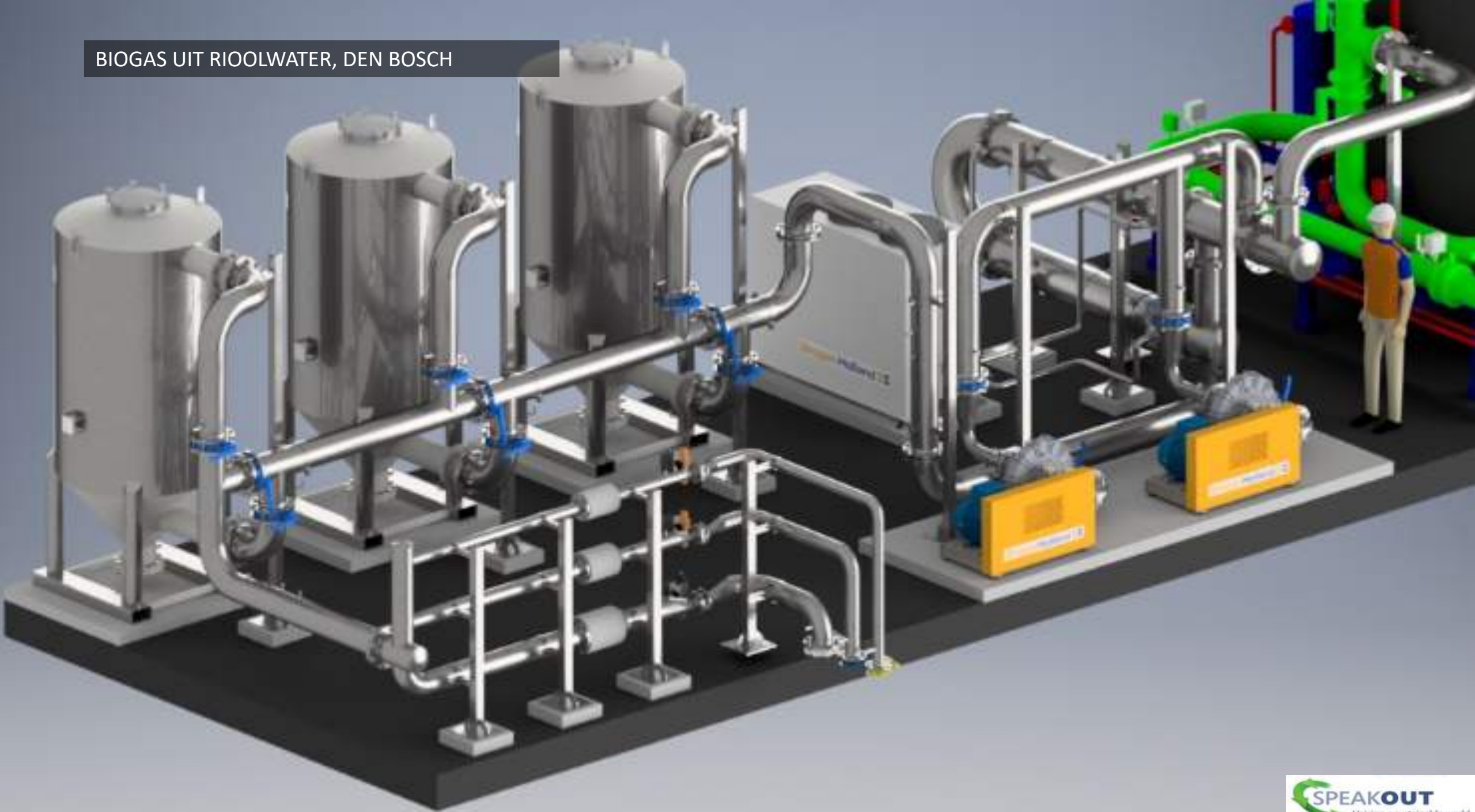


ZWITSERLAND



UNITED KINGDOM

BIOGAS UIT RIOOLWATER, DEN BOSCH





**Red Bin**  
Plastic Bottles Only  
Recycle only the following:  
• Plastic Bottles  
• Plastic Jugs  
• Plastic Containers  
• Plastic Buckets  
• Plastic Detergent  
• Plastic Laundry  
• Plastic Tubs  
• Plastic Bins & Bubs

**Blue Bin**  
Paper & Cardboard  
Recycle only the following:  
• Newspapers  
• Magazines  
• Directories  
• Yellow Pages  
• Telephone Directories  
• Cardboard  
• Paper  
• Paper Bags  
• Paper Boxes  
• Paper Tubs  
• Paper Bins & Bubs

**Brown Bin**  
GLASS  
BOTTLES  
AND JARS  
ONLY

**Yellow Bin**  
Newspapers, Magazines  
& Booklets  
NO  
Cardboard  
Yellow Pages  
Telephone Directories  
Plastic Bags  
Plastic  
Wrappers  
Other Bins & Bubs

**Black Bin**  
Clear Glass  
Bottles & Jars  
NO  
Ceramics / Plate Glass  
Pyrex / Pyri  
Plastic Bags  
Cardboard  
Packaging  
Rubber  
Any Other Bins & Bubs

**Green Bin**  
Green Glass  
Bottles & Jars  
NO  
Ceramics / Plate Glass  
Pyrex / Poly  
Plastic Bags  
Cardboard  
Packaging  
Rubber  
Any Other Bins & Bubs

# PLASTIC OCEAN

192 COUNTRIES BORDERING THE ATLANTIC, PACIFIC, INDIAN OCEANS AND MEDITERRANEAN AND BLACK SEAS PRODUCED 2.5 BILLION METRIC TONS OF SOLID WASTE IN 2010. AN ESTIMATED 8 MILLION METRIC TONS OF PLASTIC ENTERED THE OCEAN THAT SAME YEAR.



Ocean Conservancy

# 2.5 BILLION

METRIC TONS OF SOLID WASTE IS PRODUCED ALL AROUND THE WORLD

2 BILLION PEOPLE WITHIN 30 MILES OF THE COAST CREATE

# 100M

METRIC TONS OF COASTAL PLASTIC WASTE

AND WITHIN THAT

# 275M

METRIC TONS IS PLASTIC WASTE

AND EVERY YEAR,

# 8 MILLION

METRIC TONS OF PLASTIC GOES INTO THE OCEAN

WHAT WE CAN DO

REDUCE PLASTIC IN WASTE STREAM

IMPROVE SOLID WASTE MANAGEMENT

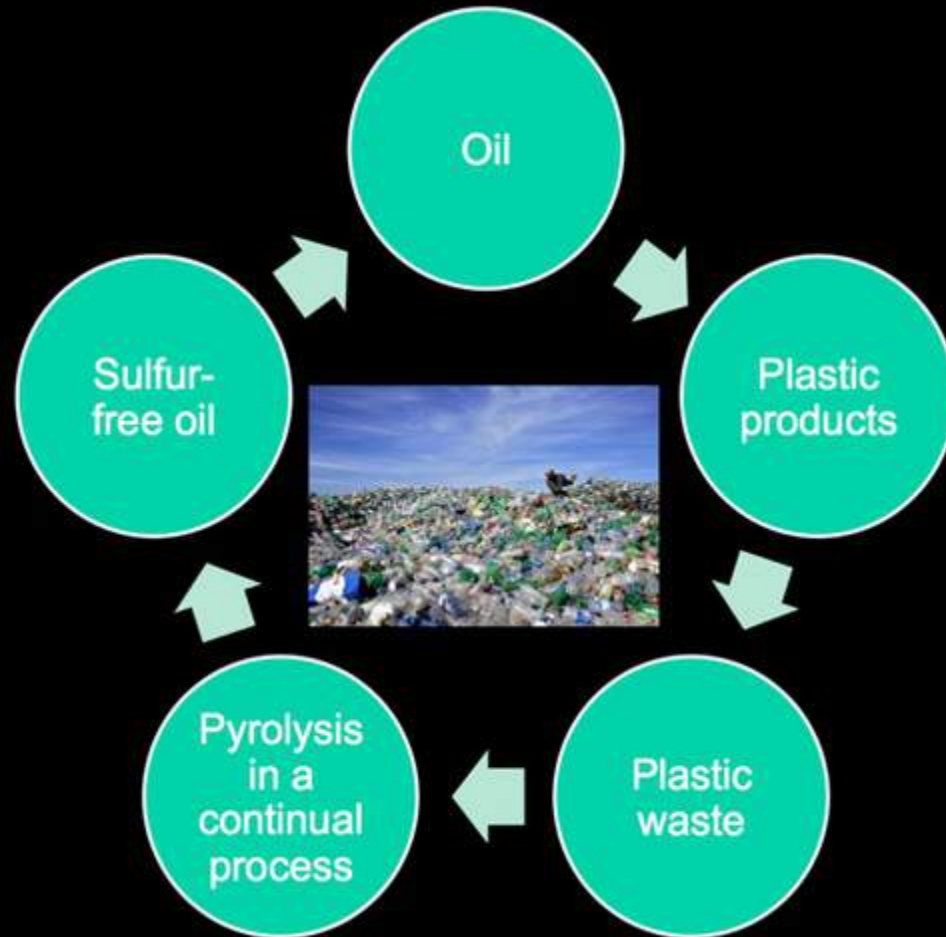
INCREASE CAPTURE & REUSE

HEALTHY OCEANS





Weerman wordt vuilnisman



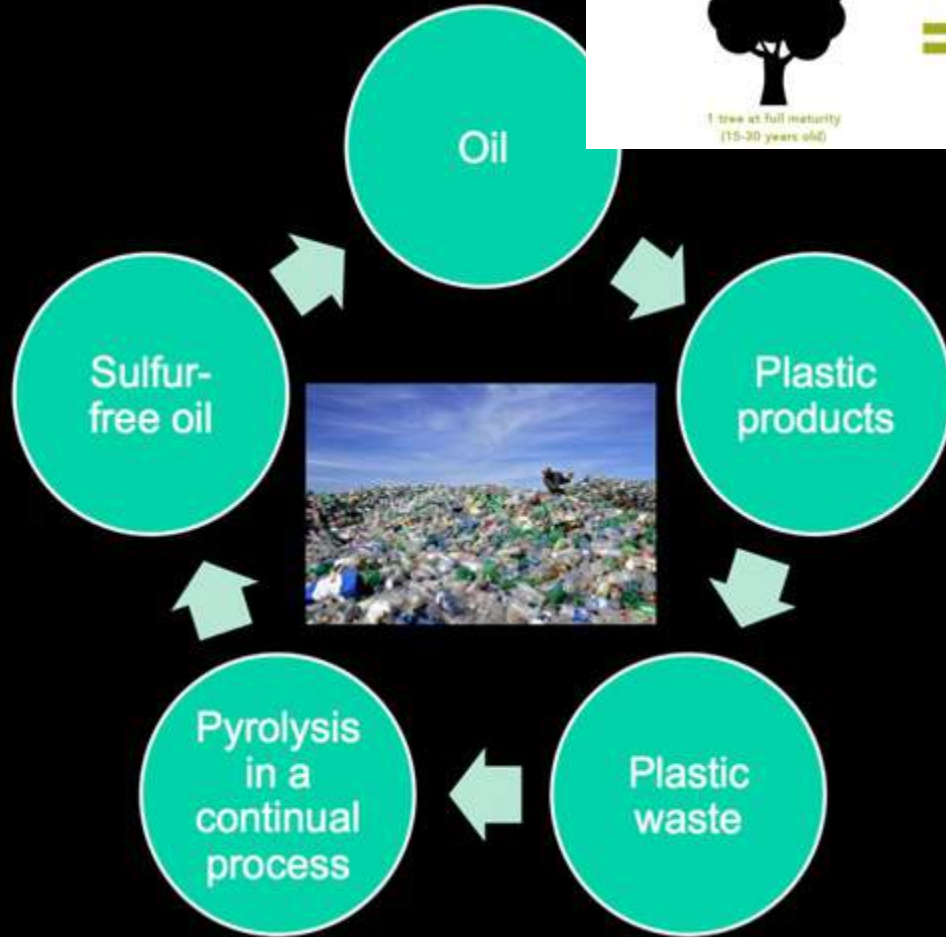
FULL RECYCLE PROCESS WITH NO BURDEN ON THE ENVIRONMENT



1 tree at full maturity  
(15-30 years old)



Approximately 1 tonne of  
CO2 will be sequestered



FULL RECYCLE PROCESS WITH NO BURDEN ON THE ENVIRONMENT





## 5. FAIR TRADE





# Koningin Máxima onthult True Cost ananas

4 december 2018

## LAATSTE NIEUWS

4 december 2018

Koningin Máxima onthult True Cost ananas



**DE DONKERE KANT VAN...  
KLIMAATVERANDERING**

**WE KUNNEN DE KLIMAATKLOK NOG TERUG DRAAIEN!**