

Klimaatverandering en stijgende zeespiegel. Bedreiging maar ook een opportunititeit

Jean-Pascal van Ypersele

(Université catholique de Louvain)

Voormalig IPCC Vice-voorzitter (2008-2015)

Twitter: @JPvanYpersele

**SEApodium « Wanneer komt het water tot aan uw lippen? »,
Zeebrugge, 21 oktober 2021**

**Dank aan de Waalse regering voor zijn ondersteuning aan
www.plateforme-wallonne-giec.be & mijn ploeg aan UCLouvain**

The Essential Truth About Climate Change in Ten Words

IT'S REAL
IT'S US
EXPERTS AGREE
IT'S BAD
THERE'S HOPE

The basic facts of climate change, established over decades of research, can be summarized in five key points:

Global warming is happening.

Human activity is the main cause.

There's scientific consensus on human-caused global warming.

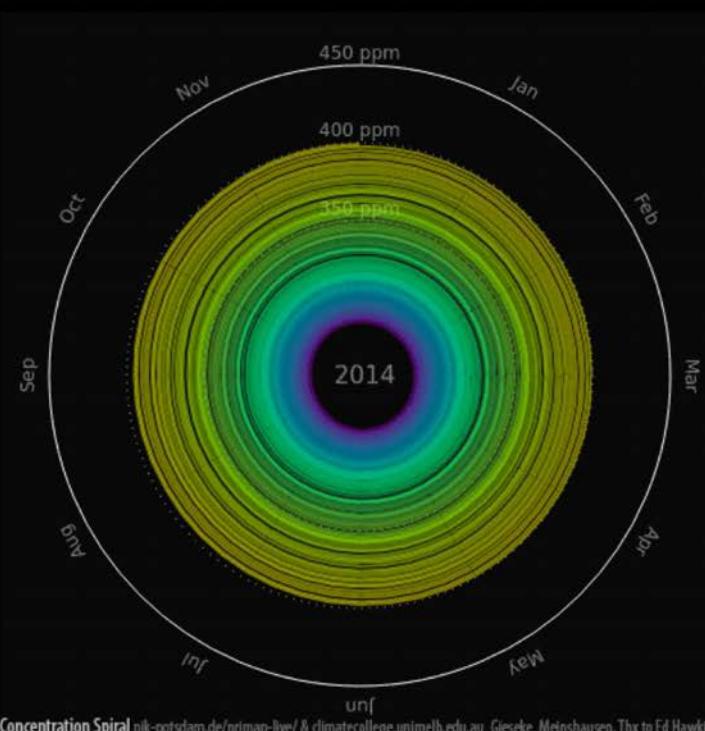
The impacts are serious and affect people.

We have the technology needed to avoid the worst climate impacts.

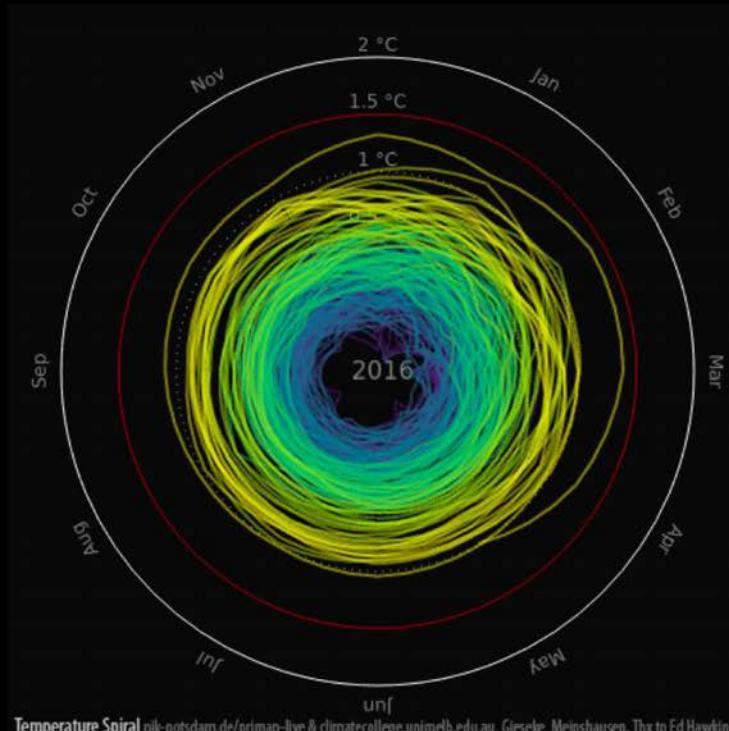
Omdat we de atmosfeer gebruiken als vuilnisbak voor onze broeikasgassen, maken we de isolatielaag rond de planeet dikker

Daarom moeten we de uitstoot naar NUL zo snel mogelijk verminderen

CO₂ Concentration and Temperature spirals



Concentration Spiral pik-potsdam.de/primap-live/ & climatecollege.unimelb.edu.au, Gieseke, Meinshausen. Thx to Ed Hawkins



Temperature Spiral pik-potsdam.de/primap-live & climatecollege.unimelb.edu.au, Gieseke, Meinshausen. Thx to Ed Hawkins

CO₂ Concentration since 1850 and Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

Graph: Ed Hawkins (Climate Lab Book) – Data: HadCRUT4 global temperature dataset

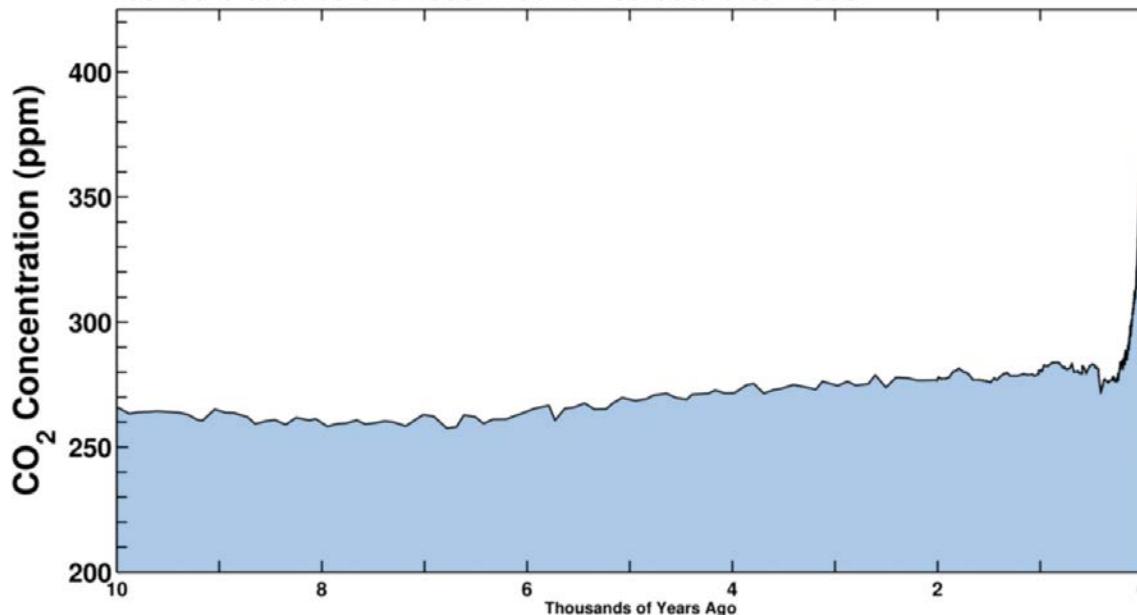
Animation available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/concentration-temperature/>

CO_2 Concentration 24 May 2021 (Keeling curve + last 10000 years)

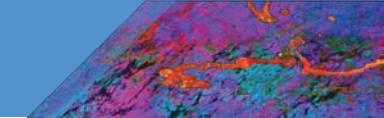
May 24, 2021

418.02 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.

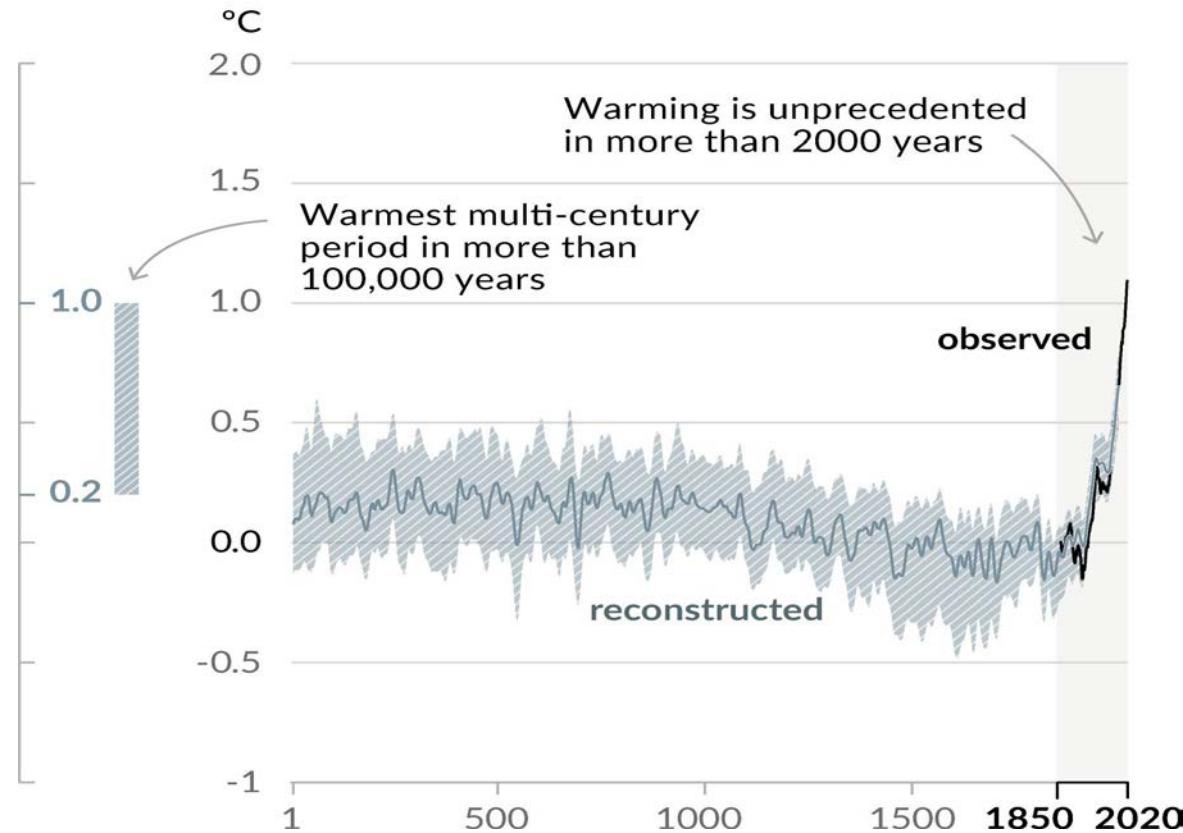


Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/



**Human influence
has warmed the
climate at a rate that
is unprecedented in
at least the last 2000
years**

a) Change in global surface temperature (decadal average)
as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



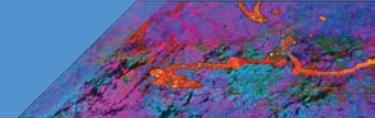
Climate Change 2021 The Physical Science Basis

Summary for Policymakers



Working Group I contribution to the
Sixth Assessment Report of the
Intergovernmental Panel on Climate Change





THE WGI AR6 BY THE NUMBERS:

Author Team

234 authors from **65** countries

28% women, **72%** men

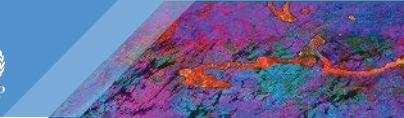
30% new to the **IPCC**

Review Process

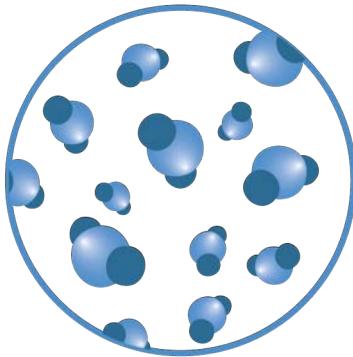
14,000 scientific publications assessed

78,000+ review comments

46 countries commented on
Final Government Distribution



CO₂ concentration



Highest
in at least

2 million years

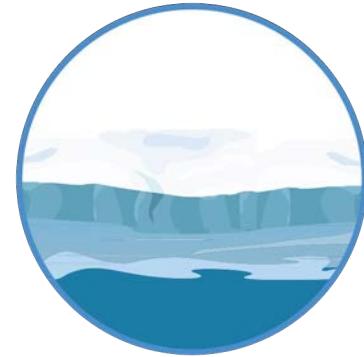
Sea level rise



Fastest rates
in at least

3000 years

Arctic sea ice area



Lowest level
in at least

1000 years

Glaciers retreat



Unprecedented
in at least

2000 years

Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

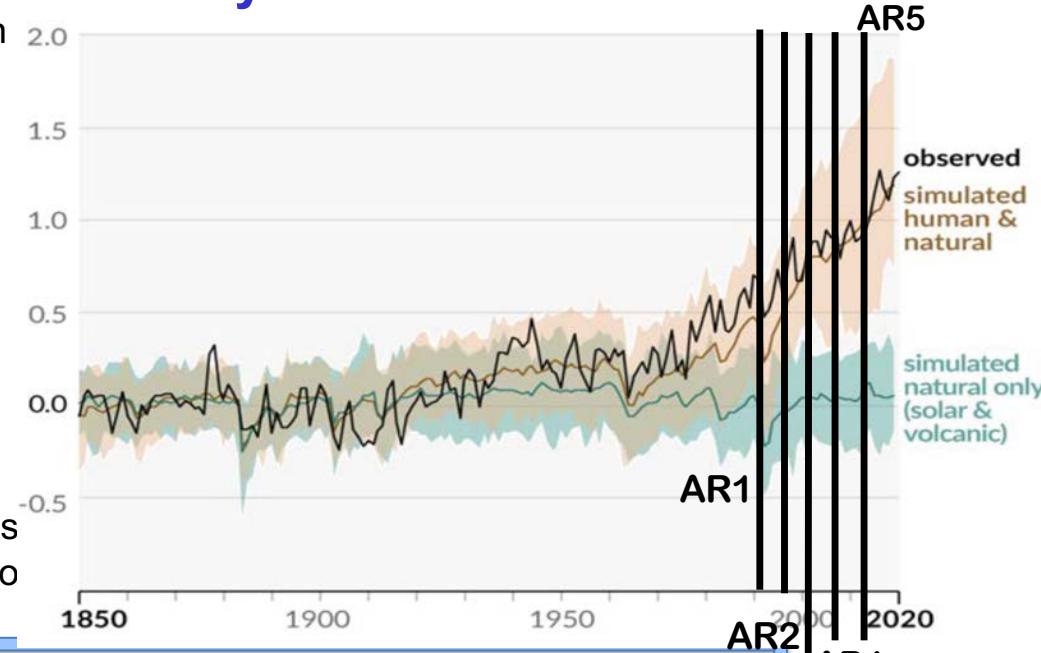
AR1 (1990): "unequivocal detection not likely for a decade"

AR2 (1995): "balance of evidence suggests **discernible** human influence"

AR3 (2001): "most of the warming of the past 50 years is **likely** (odds 2 out of 3) due to human activities"

AR4 (2007): "most of the warming is **very likely** (odds 9 out of 10) due to greenhouse gases"

AR5 (2013) «It is **extremely likely** (odds 95 out of 100) that human influence has been the dominant cause... »



AR6 (2021): "It is **unequivocal** that human influence has warmed the atmosphere, ocean, and land."

IPCC WGI AR6:

« Climate change is already affecting every inhabited region across the globe, with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes »



Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe



Extreme heat

More frequent

More intense

Heavy rainfall

More frequent

More intense

Drought

Increase in some regions

Fire weather

More frequent

Ocean

Warming

Acidifying

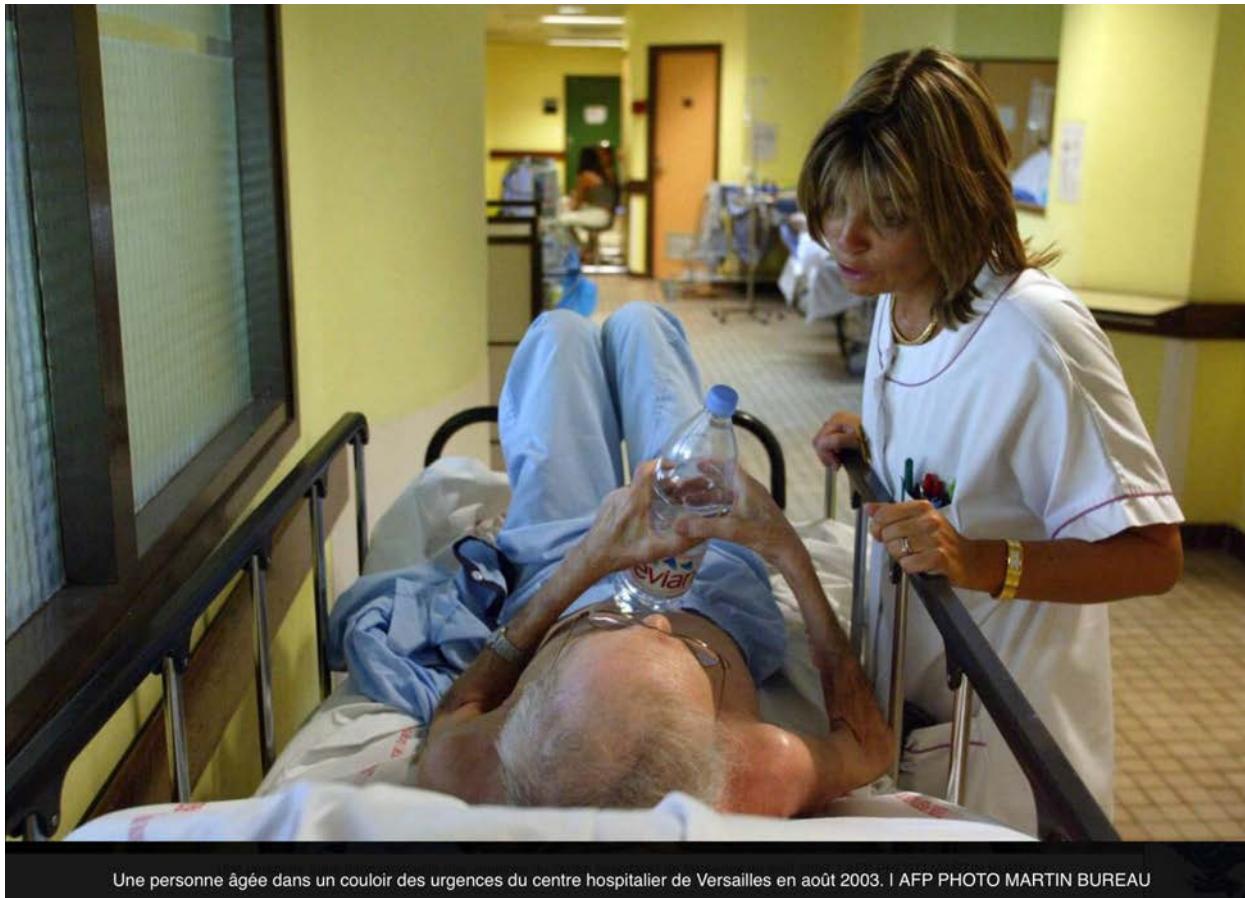
Losing oxygen

A.3 Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe

It is virtually certain that hot extremes (including heatwaves) have become more frequent and more intense across most land regions since the 1950s

The frequency and intensity of heavy precipitation events have increased since the 1950s over most land area (...), (high confidence), and human-induced climate change is likely the main driver.

Heat waves kill (Ex: 2003 summer in EU: 70000 deaths)



Une personne âgée dans un couloir des urgences du centre hospitalier de Versailles en août 2003. | AFP PHOTO MARTIN BUREAU

WARMER AIR



MORE EVAPORATION



MORE PRECIPITATION

**Available
water**

**increase =
more water vapor**

**1°C
7%**

- Temperature +

Wallonia Floods, July 2021



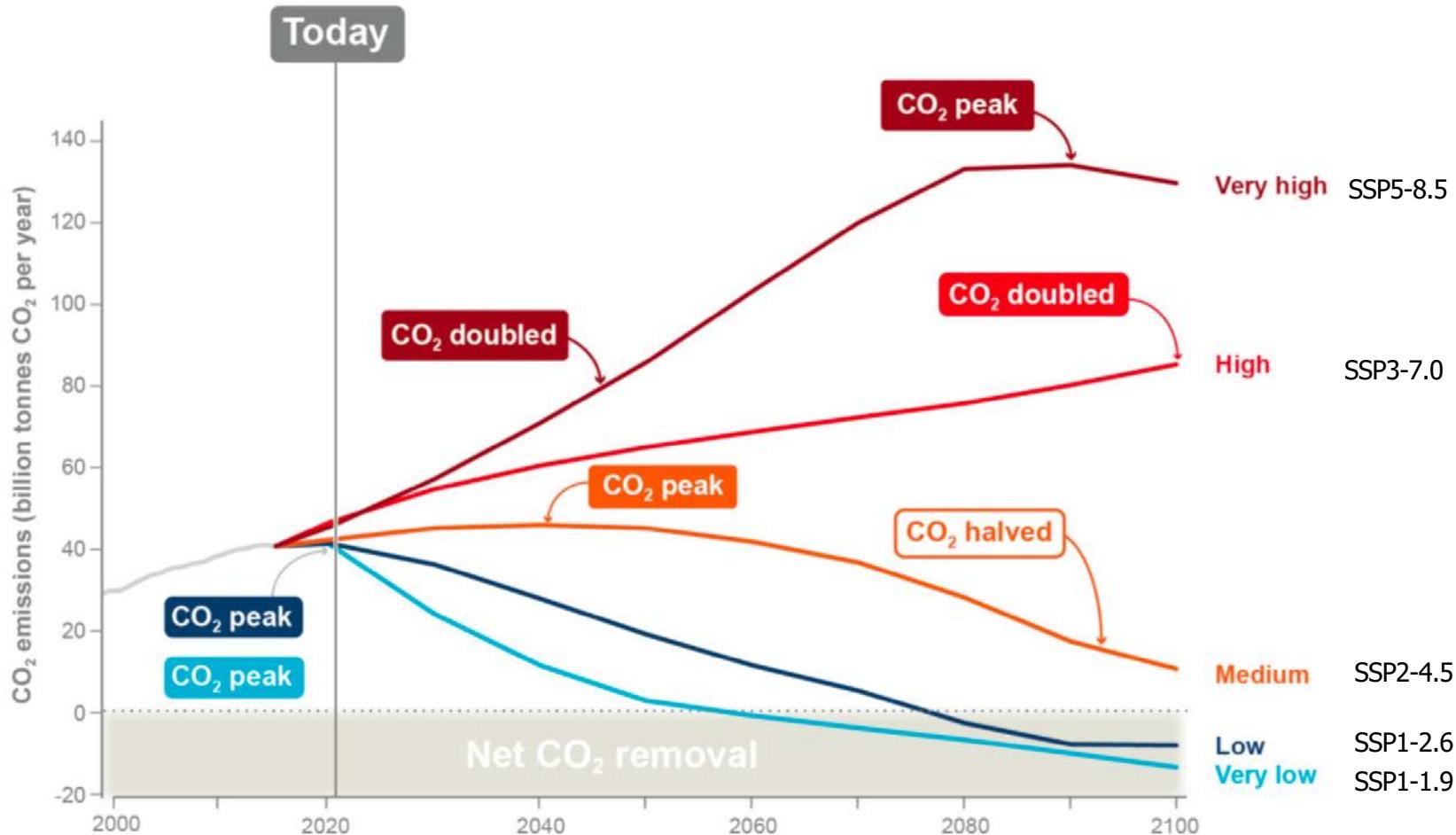
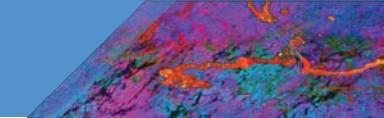
Source:
VRT Nieuws

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

ipcc

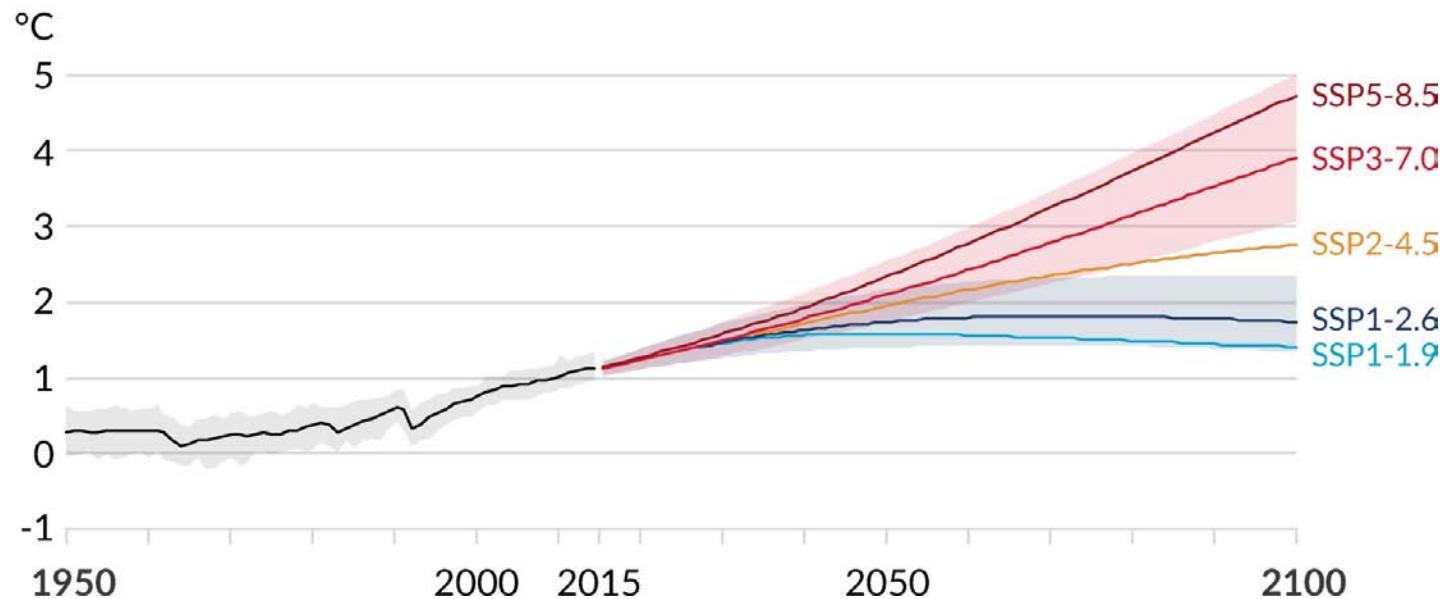
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

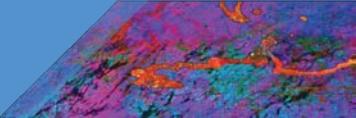


Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900





With every increment of global warming, changes get larger in regional mean temperature. Land is warming faster than the ocean, and polar regions are warming faster than the tropics

+1.5° C

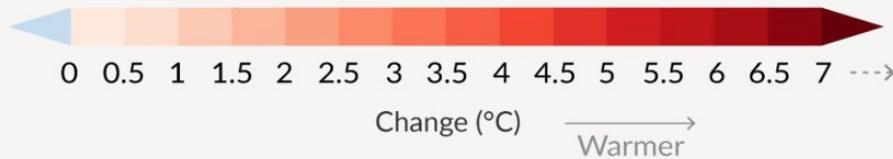
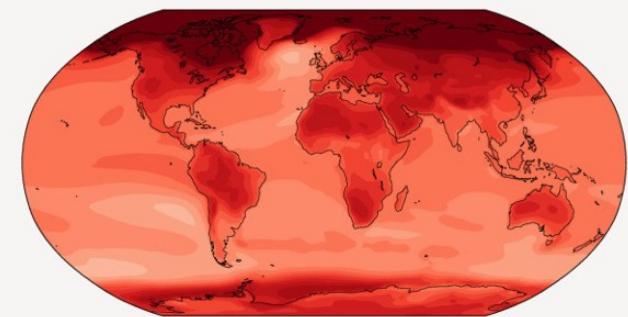
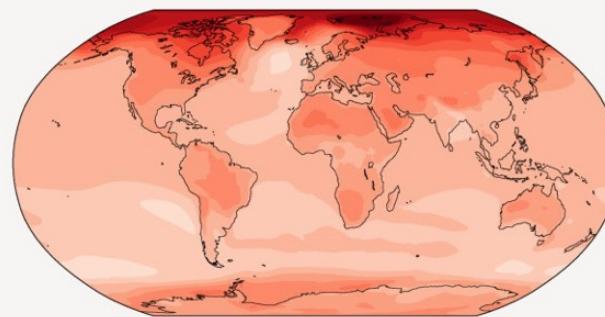
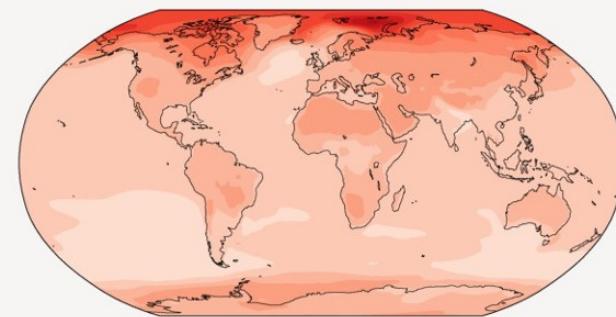
Simulated change at 1.5 °C global warming

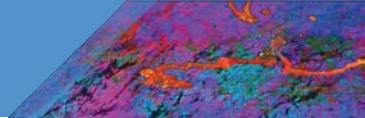
+2° C

Simulated change at 2 °C global warming

+4° C

Simulated change at 4 °C global warming



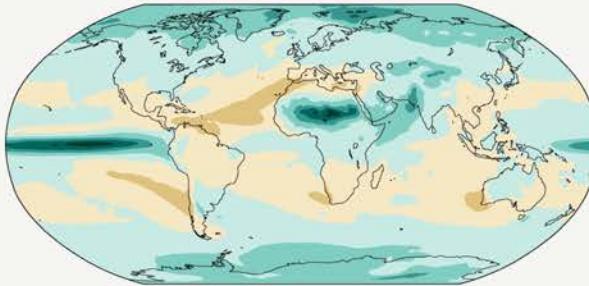


Total annual precipitation will increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, and decrease over parts of the subtropics and the tropics

c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

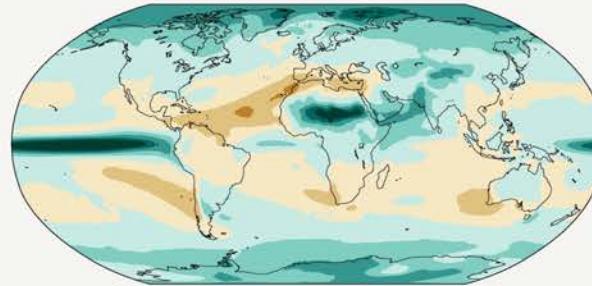
+1.5° C

Simulated change at 1.5 °C global warming



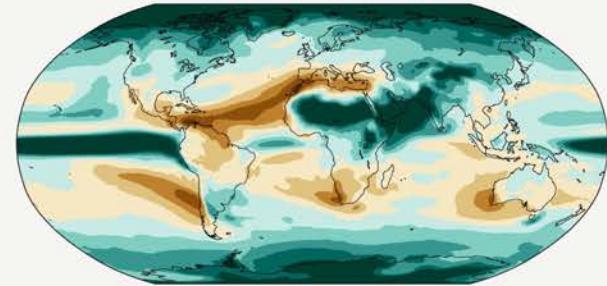
+2° C

Simulated change at 2 °C global warming

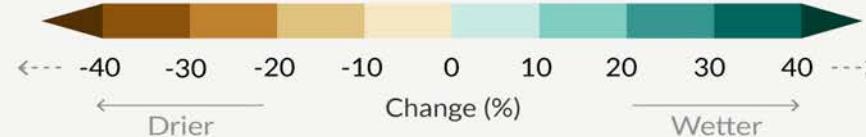


+4° C

Simulated change at 4 °C global warming



Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

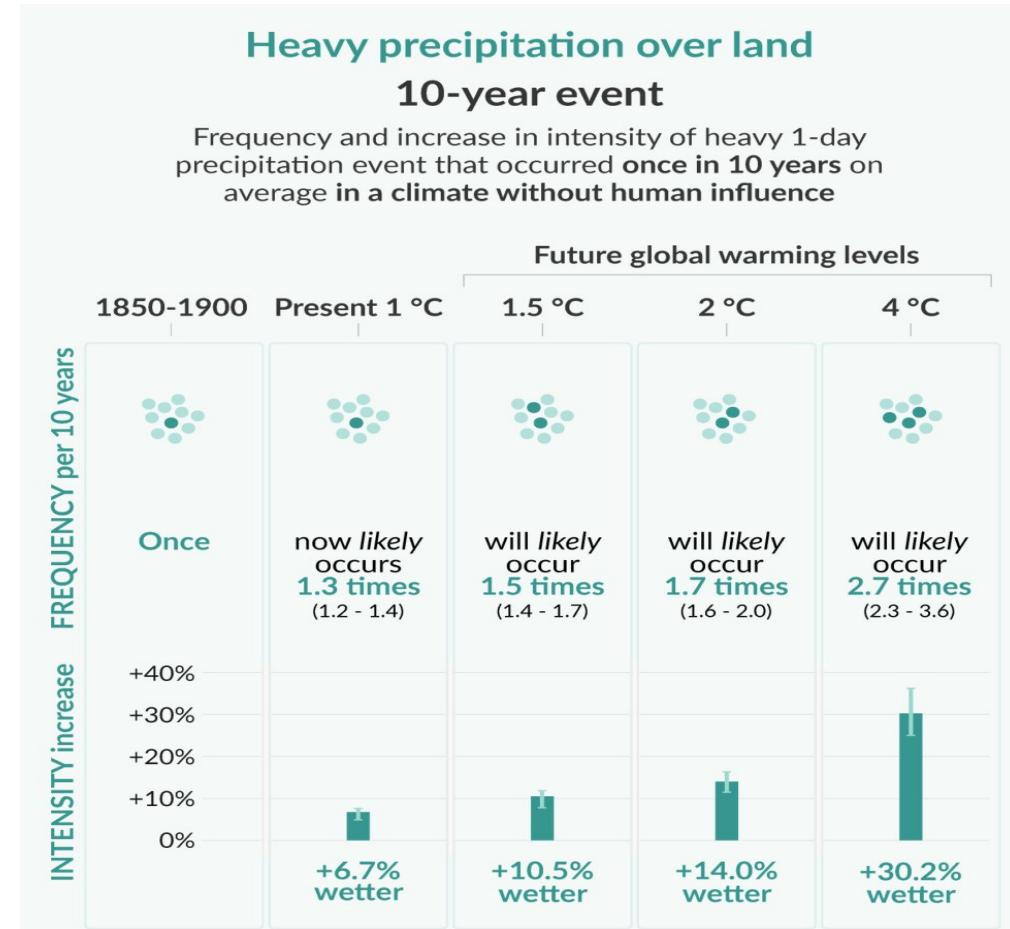
ipcc

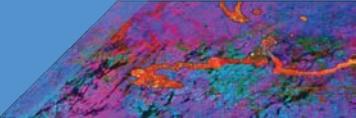
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



Projected changes in heavy 1-day precipitation events are larger in frequency and intensity with every additional increment of global warming

Figure SPM.6

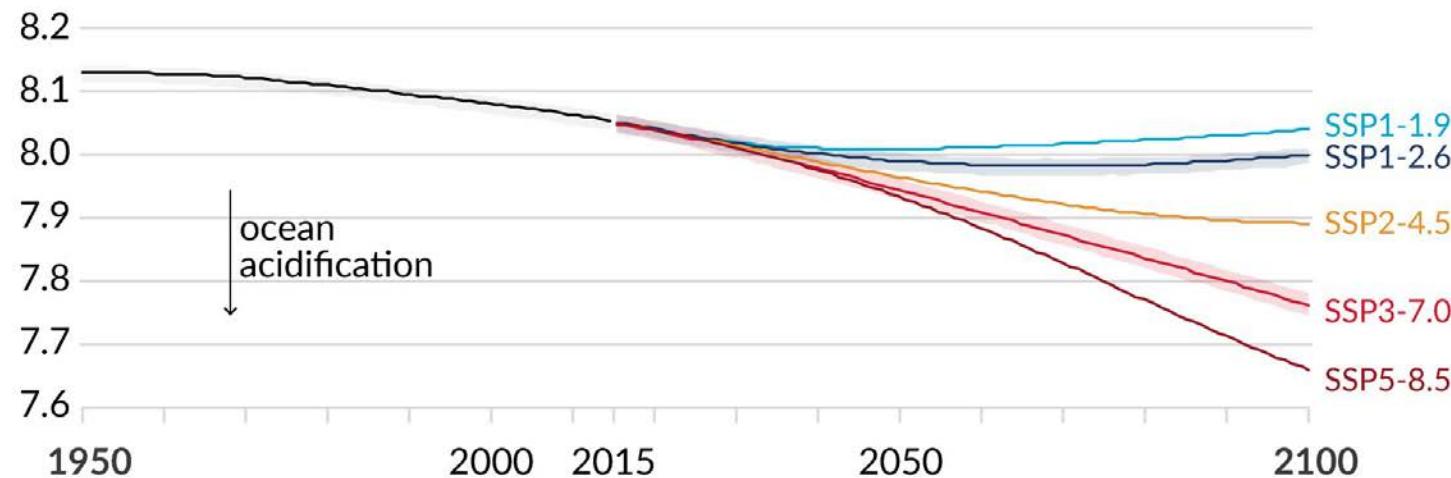


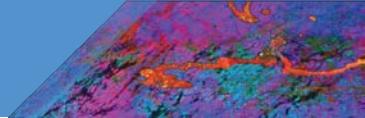


Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8

c) Global ocean surface pH (a measure of acidity)

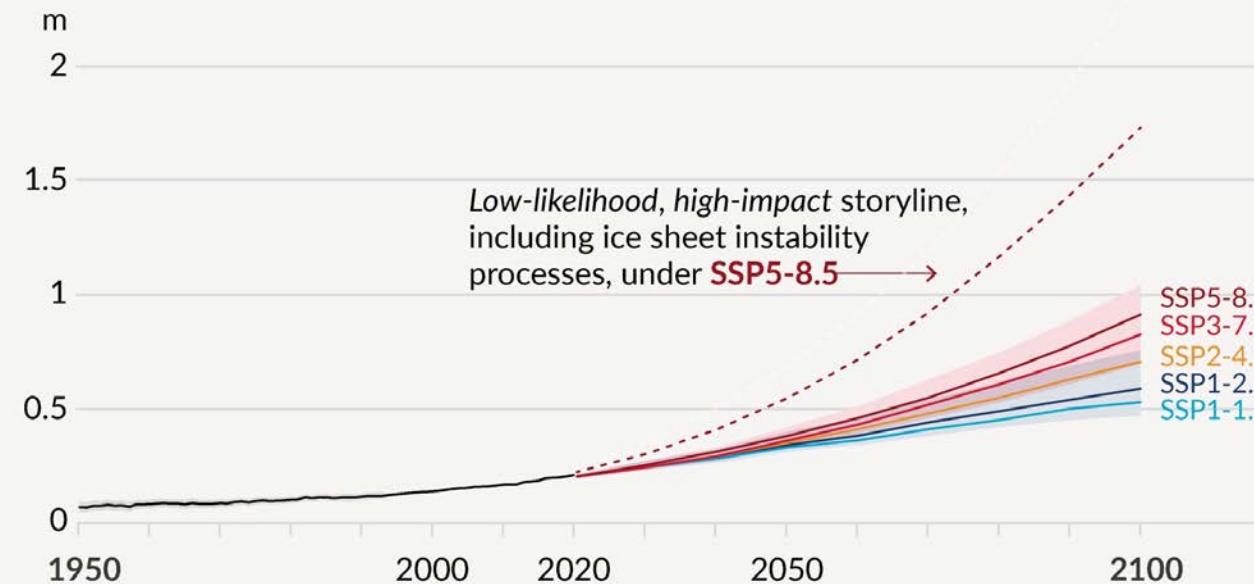




Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8

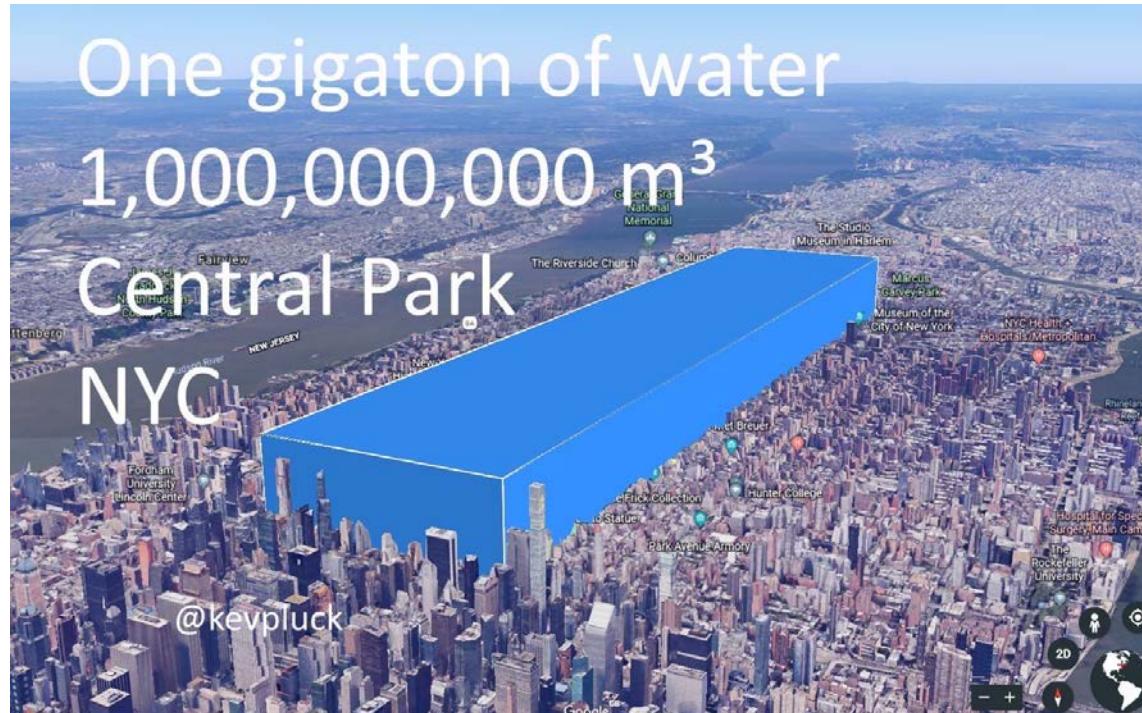
d) Global mean sea level change relative to 1900



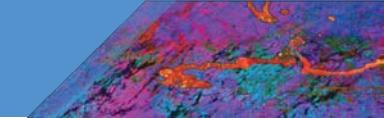
**De gemiddelde temperatuur is
waarschijnlijk op weg om
de "houdbaarheidtemperatuur" voor
Groenland en (een deel van) de
Antarctische ijskap te overschrijden**

Er is dus een zeer groot risico dat de
gemiddelde zeespiegel de komende eeuw
met enkele meters zal stijgen

The Antarctic Ice Sheet presently loses 1 Gt of water every 1.5 day

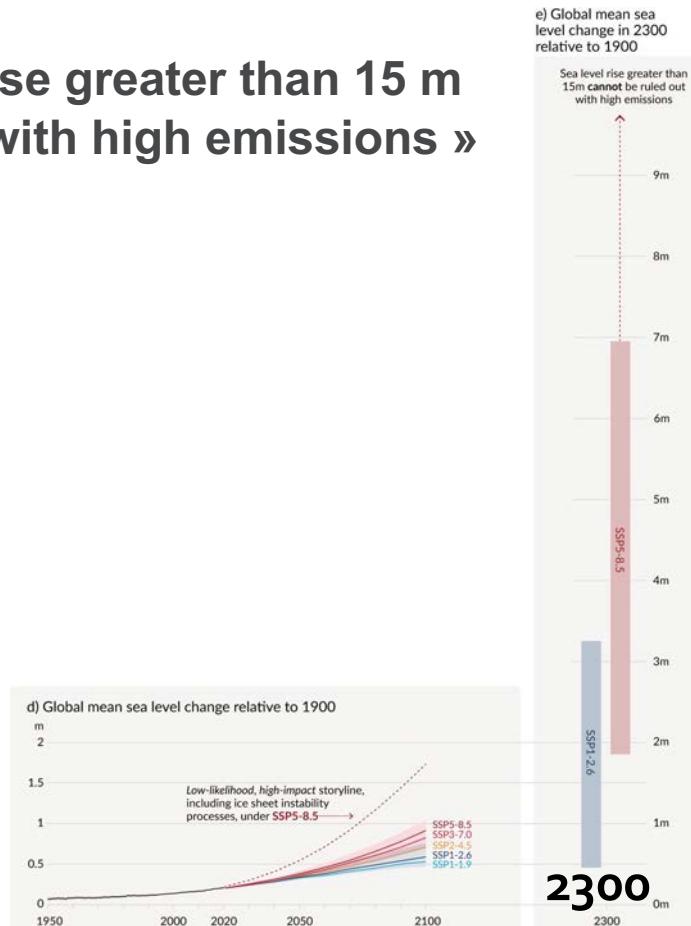


Source: @Kevpluck, June 2018



« In 2300, sea level rise greater than 15 m cannot be ruled out with high emissions »

Figure SPM.8



Present situation: blue=land under the average sea-level (not flooded because of protection)



Source: J.P. van Ypersele et P. Marbaix (2004)(Dépt de Physique, UCLouvain), N. Dendoncker (Dépt de Géographie, UCLouvain),

With 1 metre sea-level rise: 63000 ha below sea-level in Belgium (likely in 22nd century, possible by 2100 with high emissions scenario) (NB: flooded area depends on protection)



Source: J.P. van Ypersele et P. Marbaix (2004) (Dépt de Physique, UCLouvain), N. Dendoncker (Dépt de Géographie, UCLouvain)

**With 8 metre sea-level rise: 3700 km² below sea-level in Belgium
(very possible in year 3000)
(NB: flooded area depends on protection)**



Source: J.P. van Ypersele et P. Marbaix (2004)(Dépt de Physique, UCLouvain), N. Dendoncker (Dépt de Géographie, UCLouvain)

Gent koningin der badsteden?

Zonder maatregelen voor milieu is Antwerpen overspoeld in 3000

BRUSSEL - Zonder nieuwe maatregelen zal ons klimaat verder opwarmen. Dan komt tegen 3000 tien procent van België onder water te staan. Daaronder uiteraard alle kuststeden, maar ook Brugge, Antwerpen en zelfs Mechelen. Gent komt aan zee te liggen. Dat blijkt uit een studie van professoren van de UCL in opdracht van Greenpeace.



Gerard Govers, professor geografie aan de Katholieke Universiteit Leuven, tekende gisteren op onze vraag het nieuwe kaartje van Vlaanderen anno 3000 uit. Een land waarin de zeespiegel volgens het rapport van Greenpeace mogelijk 8 meter gestegen is. "In dat geval zou het grootste gedeelte

Govers. "Gent zou nog net boven water blijven, ze mogen daar al appartementjes beginnen bouwen."

Gent als koningin der badsteden? Het is een grapje, volgens professor Govers is het moeilijk om nu al voorspellingen voor het volgende millennium te maken. "Dat lijkt me

meetbaar te worden en er bestaan al voor-spellingen voor het jaar 2050, zelfs 2100. Maar verder hangt veel af van wat op Antarctica gaat gebeuren en dat is moeilijk te zeggen. Afwachten dus."

Het rapport van Greenpeace werd gisteren overhandigd aan Bruno Tobback en Kri-

Adaptatie ?



- Drie pistes voor Nederland bij sterke stijging van de zeespiegel (Vellinga, 2011):
 - Een grote dijk leggen in de Noordzee, 30 km uit de kust
 - Terugtrekken naar het oosten, het westen opgeven
 - Het beschermen van Nederland binnen de bestaande contouren

Citaat van « Het water komt », Rutger Bregman (2020):

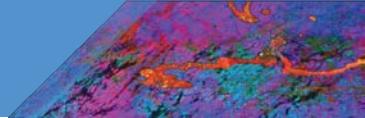
- Volgens Prof. Bas Jonkman (TU Delft), veel mogelijk is als de zeespiegel meer dan 2 meter stijgt:
- We spuiten eerst een paar eilanden, om de golven vast wat te breken. Die eilanden plempen we vol met wind molens, of eventueel verplaatsen we Schiphol naar zee. Als het water dan nog verder stijgt, verbinden we de eilanden met een grote ringdijk, waardoor een binnenmeer voor de kust ontstaat.

Citaat van « Het water komt », Rutger Bregman (2020):



■ Belangrijke opmerking:

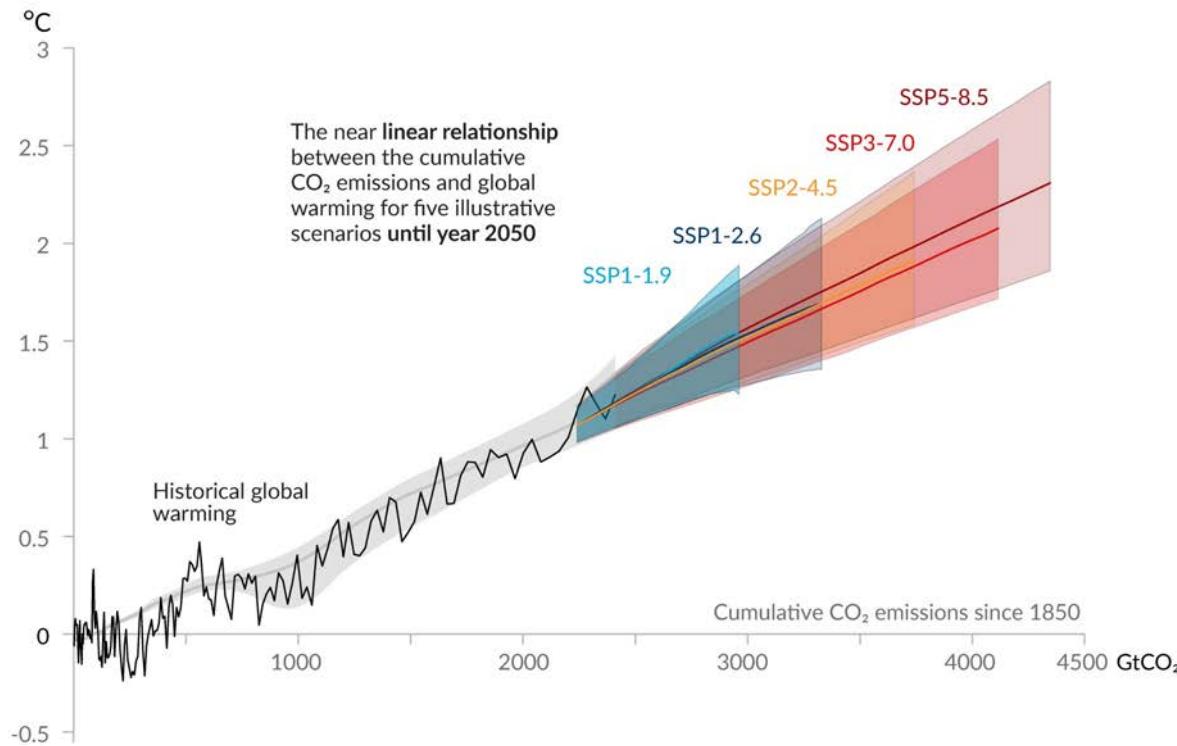
« De gevolgen van zo'n plan zullen, toegegeven niet mals zijn voor het zeeleven »



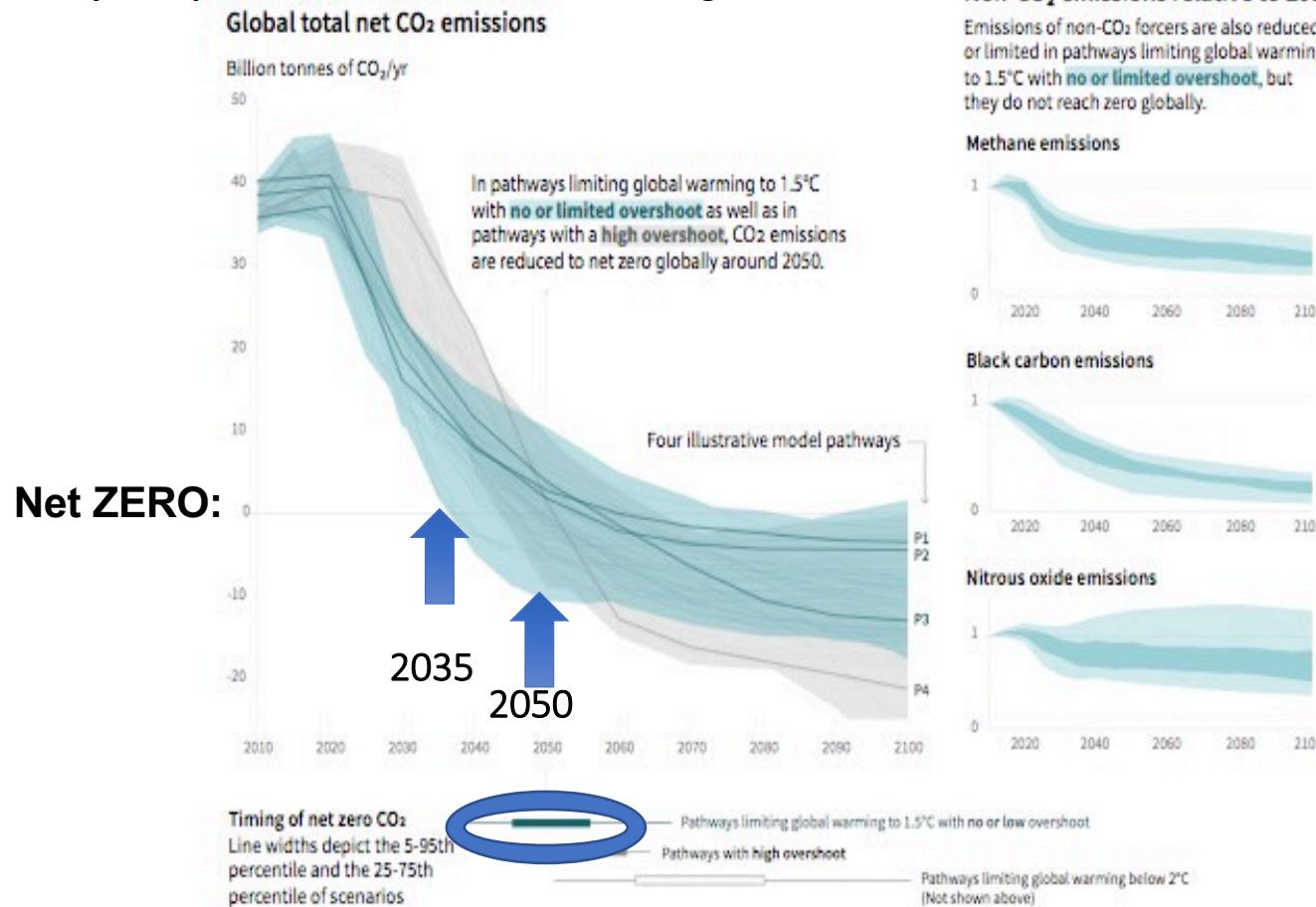
Every tonne of CO₂ emissions adds to global warming

Figure SPM.10

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO₂ emissions (GtCO₂)



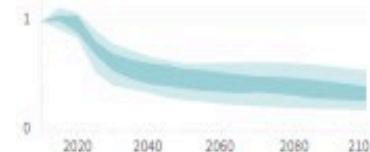
Emission pathways compatible with below 1.5° C warming:



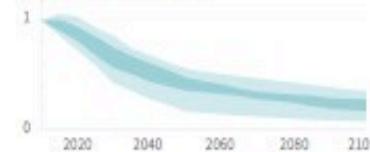
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with no or limited overshoot, but they do not reach zero globally.

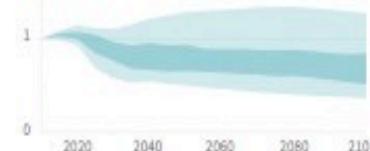
Methane emissions



Black carbon emissions



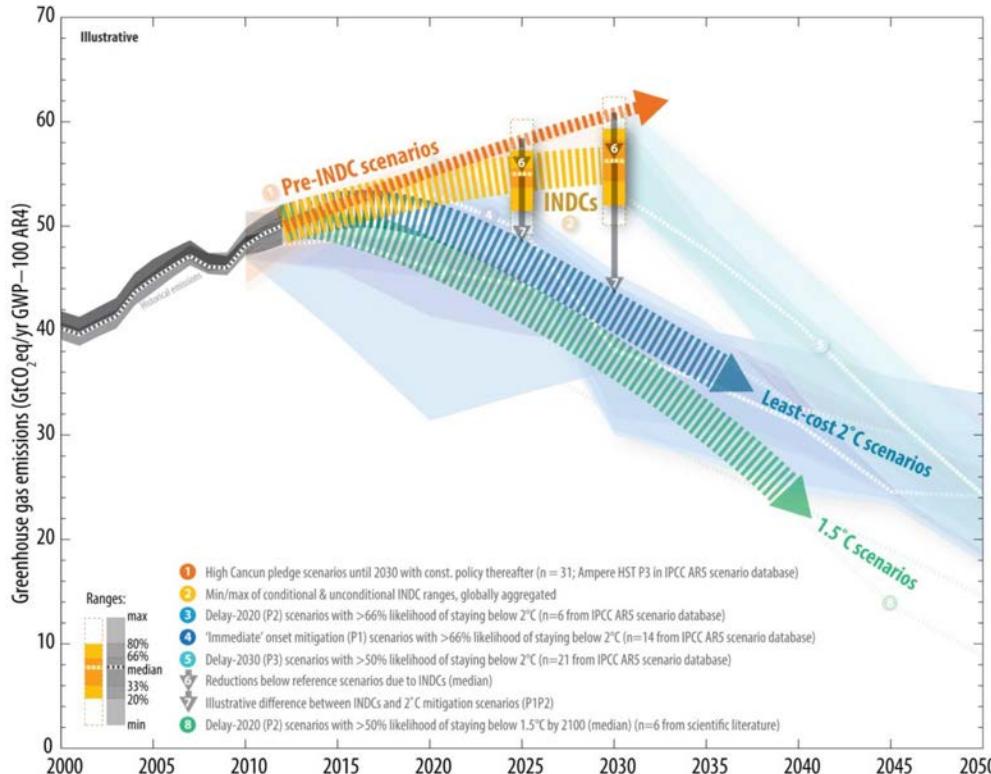
Nitrous oxide emissions



**Feit : De huidige nationale plannen
(NDC's) die vóór de Overeenkomst
van Parijs zijn ingevoerd, zijn verre
van toereikend om de 1,5° C-
doelstelling te halen en zelfs onder de
2° C te blijven**

Merk op dat de Overeenkomst van Parijs spreekt over
een opwarming van $1,5^{\circ} \text{C}$ en een temperatuur van "*ver
onder de 2°C* ", niet van 2°C

Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions (INDC)



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update
<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

Opportuniteiten, en
hoop

Nations Unies

Conférence sur les Changements Climatiques

COP21/CMP11

Paris, France



De Europese Unie besteedt minstens 1 miljard euro *per dag* aan de aankoop van fossiele brandstoffen buiten haar grenzen

Het is waar dat het koolstofarm maken van de EU economie zal kosten, maar als we dat niet doen, kan het veel meer kosten aan impact hebben. Het besparen van deze 400 miljard euro per jaar zou veel opportuniteiten kunnen bieden



Joel Pett, USA Today



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



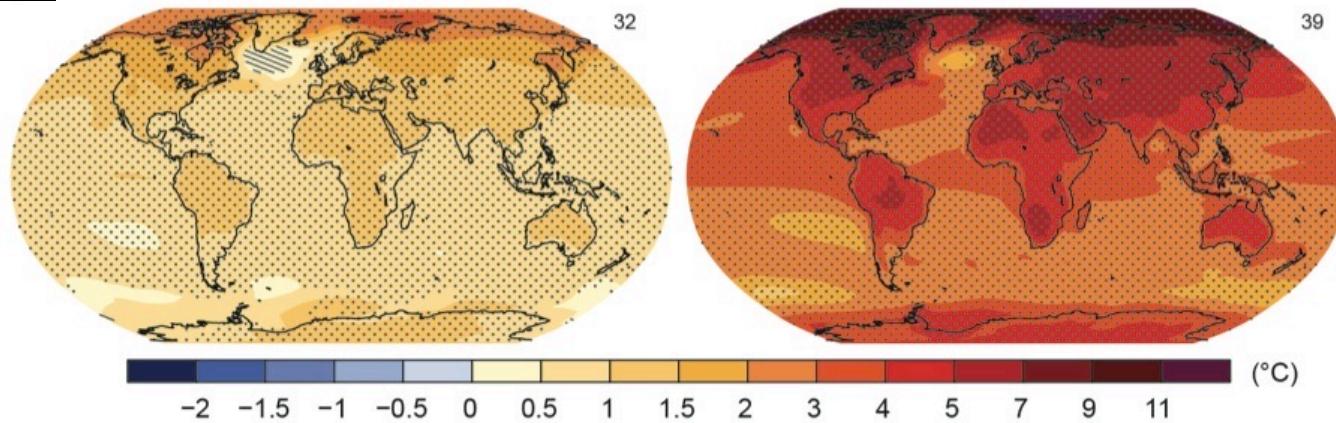
RCP2.6

RCP8.5



Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)

Fig. SPM.8



Humanity has the choice

Citaat van « Het water komt », Rutger Bregman (2020):



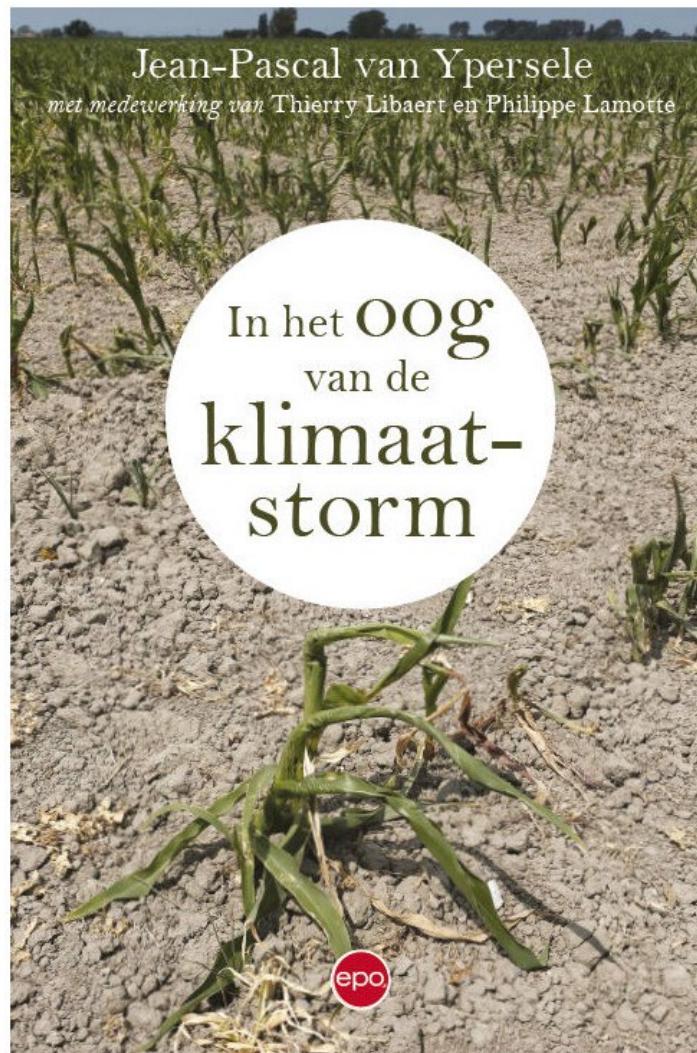
I Ondertussen staat een ding als een paal boven water. Hoe sterker de ecologen en ingenieurs ook van mening verschillen, over de belangrijkste zijn ze het eens...

Citaat van « Het water komt », Rutger Bregman (2020):

...We moeten, koste wat kost, voorkomen dat we überhaupt te maken kregen met een zeespiegelstijging van meer dan 2 m en daarvoor moeten we wereldwijd de uitstoot van broeikasgassen zo snel mogelijk naar nul brengen. Het deltaplan van onze tijd gaat ook over zonnepanelen en windmolens flitstreinen en megabatterijen.

Bij EPO (februari 2018)

Voorwoord:
Jill Peeters



DAT POLITICI OVER TWINTIG JAAR NIET KOMEN JANKEN DAT ZE HET NIET WISTEN.



DIRK DRAULANS
(1956) is bioloog, doctor in de wetenschappen en was gastonderzoeker aan de University of Oxford. Sinds 1987 is hij journalist bij Knack.



**JEAN-PASCAL
VAN YPERSELE** (1957) is fysicus en klimatoloog. Hij is hoogleraar klimatologie en milieuwetenschappen aan de UCLouvain en was ondervoorzitter van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

BIJLAGE BIJ KNACK VAN 16 SEPTEMBER 2020. MAG NIET LOS VERKOCHT WORDEN.

HET KLIMAATALARM

HET KLIMAAT ALARM

Dirk Draulans en
Jean-Pascal van Ypersele



Knack

Gratis pdf op : www.knack.be/klimaatalarm

Om meer te weten :

- www.climate.be/vanyp : my slides (under « conferences »)
- www.ipcc.ch : IPCC
- www.realclimate.org : answers to the merchants of doubt arguments
- www.skepticalscience.com : same
- www.plateforme-wallonne-giec.be : IPCC-related in French, Newsletter, latests on SR15, basic climate science
- **Twitter: @JPvanYpersele & @IPCC_CH**