

Klimaatveranderingen: Feiten, uitdagingen, urgentie en opportunities

Jean-Pascal van Ypersele

(Université catholique de Louvain, Belgium)

Voormalig IPCC Vice-chair (2008-2015)

Twitter: @JPvanYpersele

**Orde van den Prince – Graafschap Namen, Jubileumviering,
Namen, 15 juni 2019**

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

Feiten

@JPvanYpersele

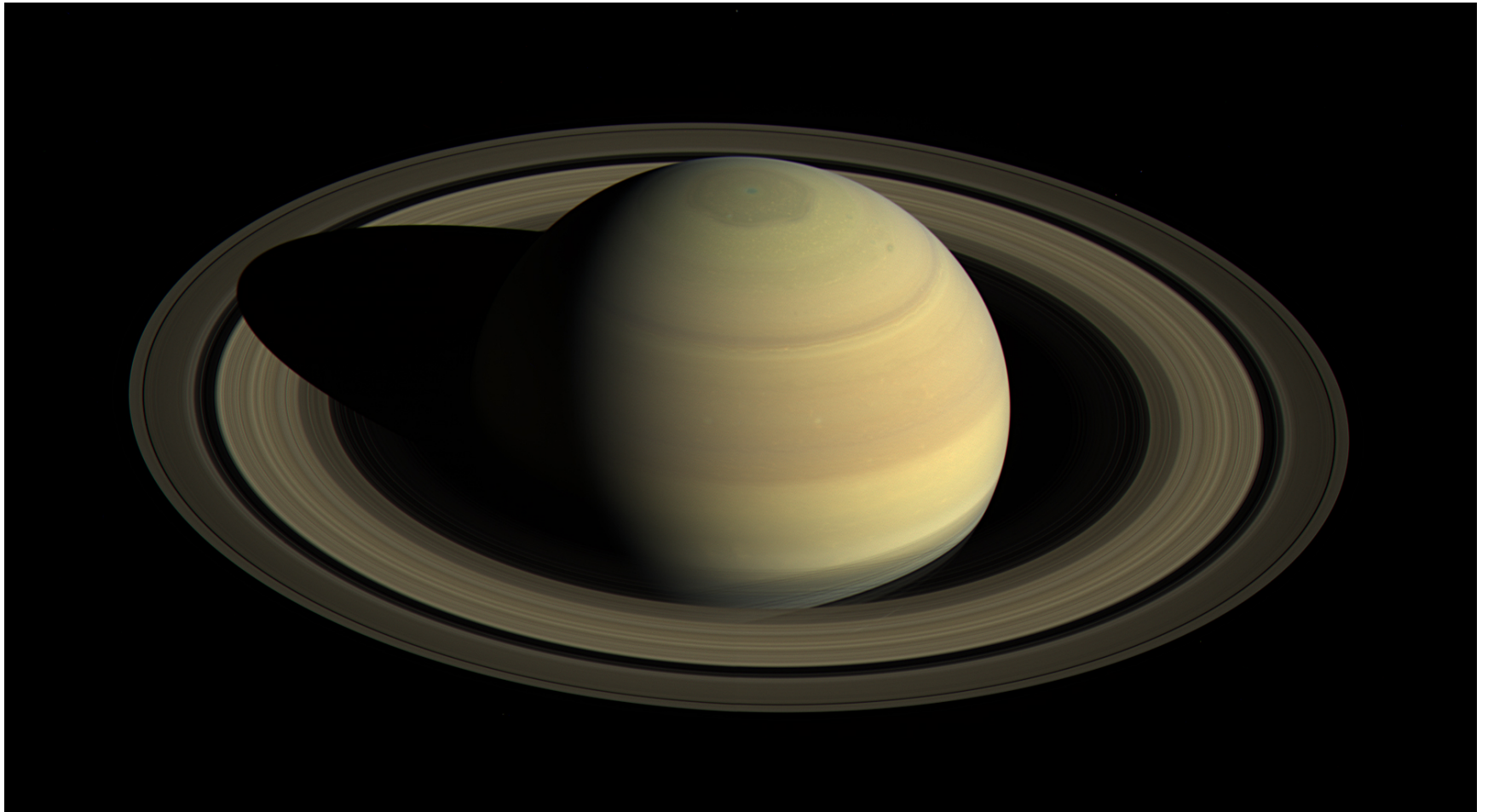
IPCC : Intergouvernementeel Panel inzake Klimaatverandering van de Verenigde Naties



- **gecreëerd door de WMO en de UNEP in 1988**
- **meer dan 2500 onderzoekers nemen hieraan deel (auteurs + “reviewers”)**
- **Mandaat : evalueren van wetenschappelijke, technische en sociaal-economische informatie, verbonden aan het begrijpen van de risico’s die verband houden met klimaatveranderingen (wetenschappelijke basis, mogelijke impacten, preventie en aanpassing).**
- **publiceert rapporten (1990, 1996, 2001, 2007, 2013-14) (Cambridge University Press) die gezaghebbend zijn. In voorbereiding: 2021-22 !**
- **Web: www.ipcc.ch (samenvattingen : www.climate.be)**

Herinnering: Er is geen planeet B

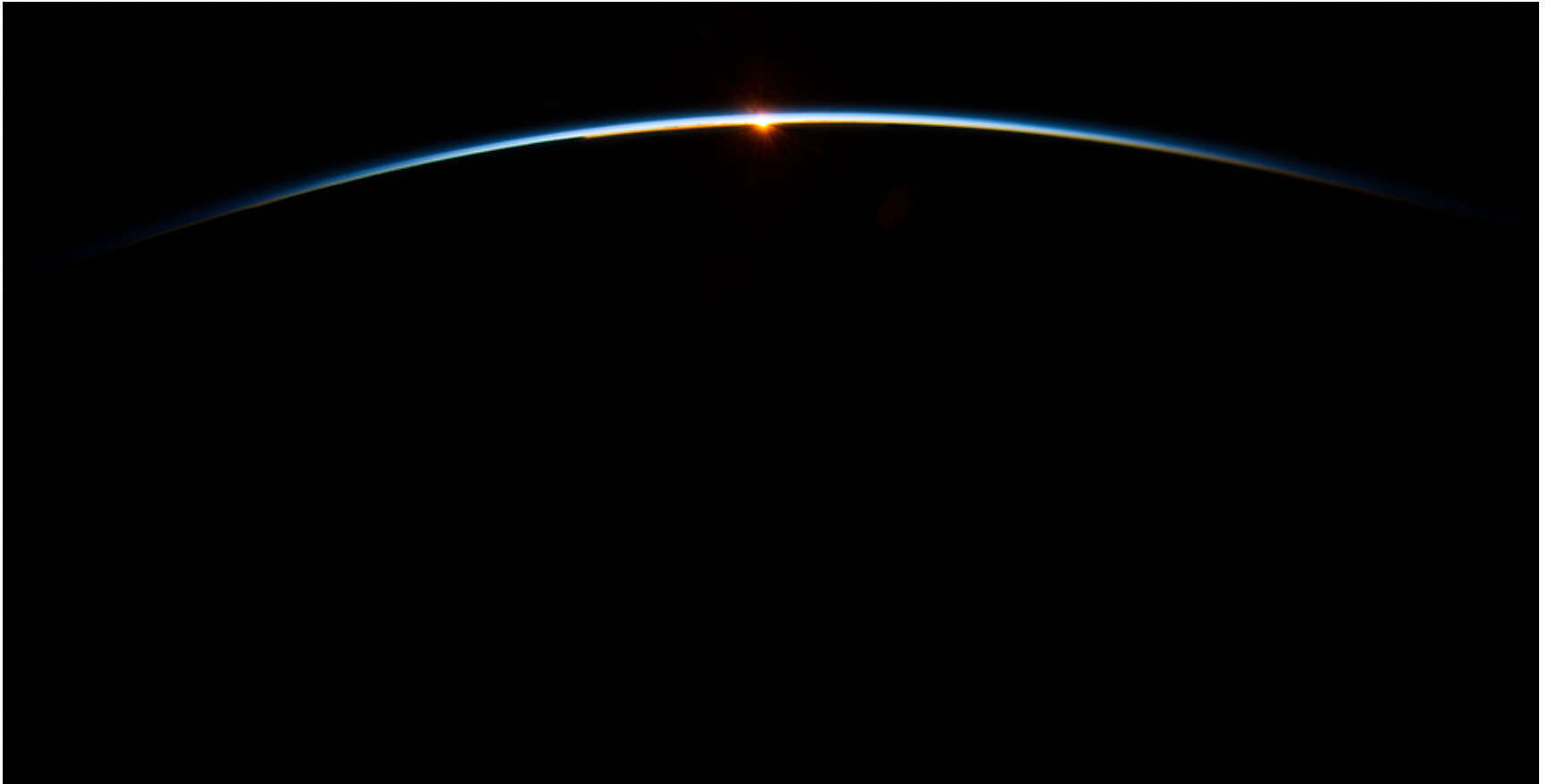
Saturnus, zoals gezien op 25-4-2016 op een afstand van 3 miljoen km van de Cassini-satelliet die in oktober 1997, 40 jaar na de Spoetnik, werd gelanceerd.



**Dat kleine blauwe stipje is de Aarde, gezien vanaf Cassini,
die vanaf Saturnus, 1,44 miljard km van ons, op 19-7-2013 in
een baan om Saturnus draait**



Onze atmosfeer is dun en kwetsbaar (zoals gezien door de ISS crew op 31 juli 2013)

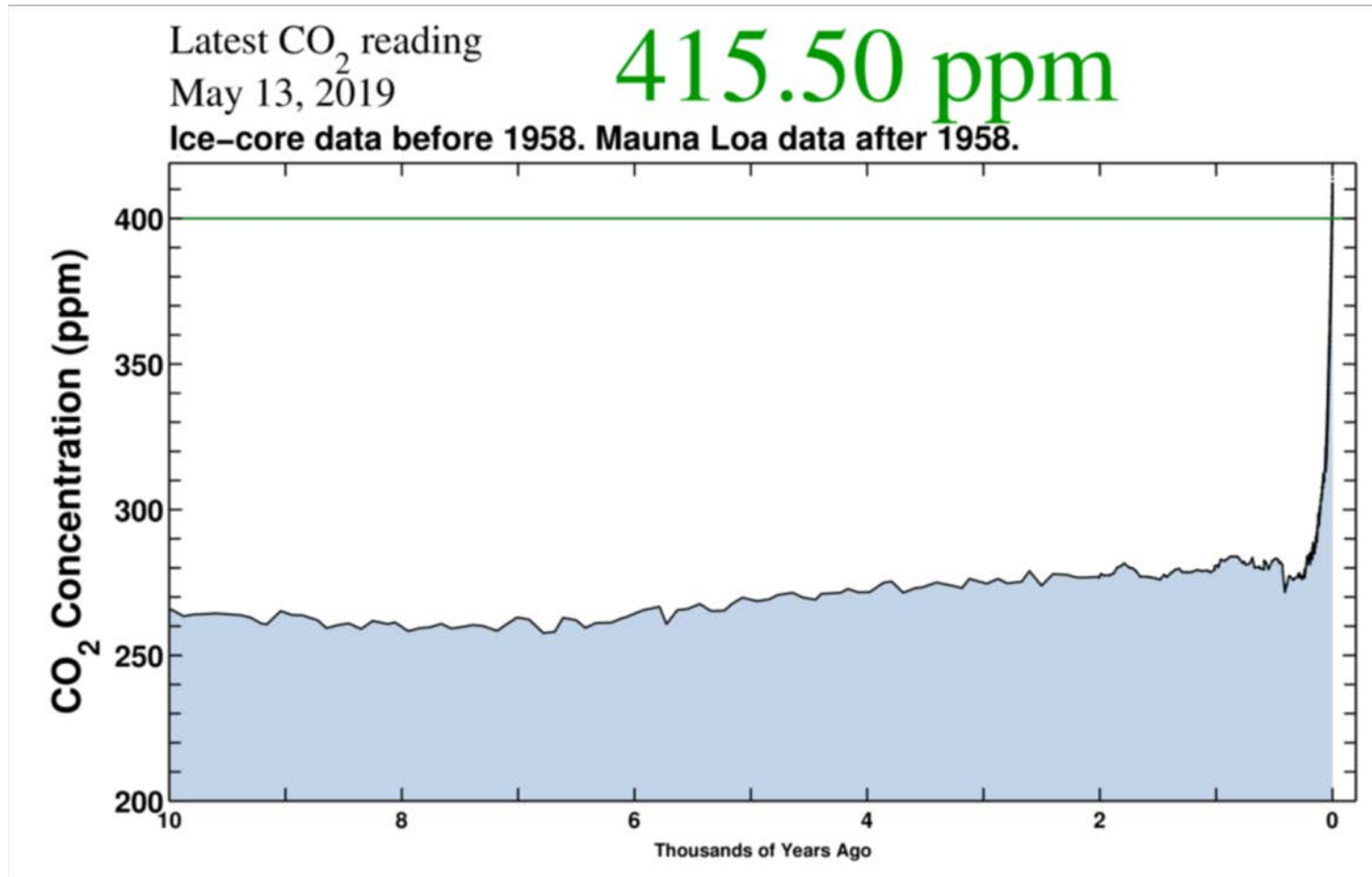


Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)

**Feit n° 1: Omdat we de
atmosfeer gebruiken als
vuilnisbak voor onze
broeikasgassen, maken we de
isolatielaag rond de planeet
dikker**

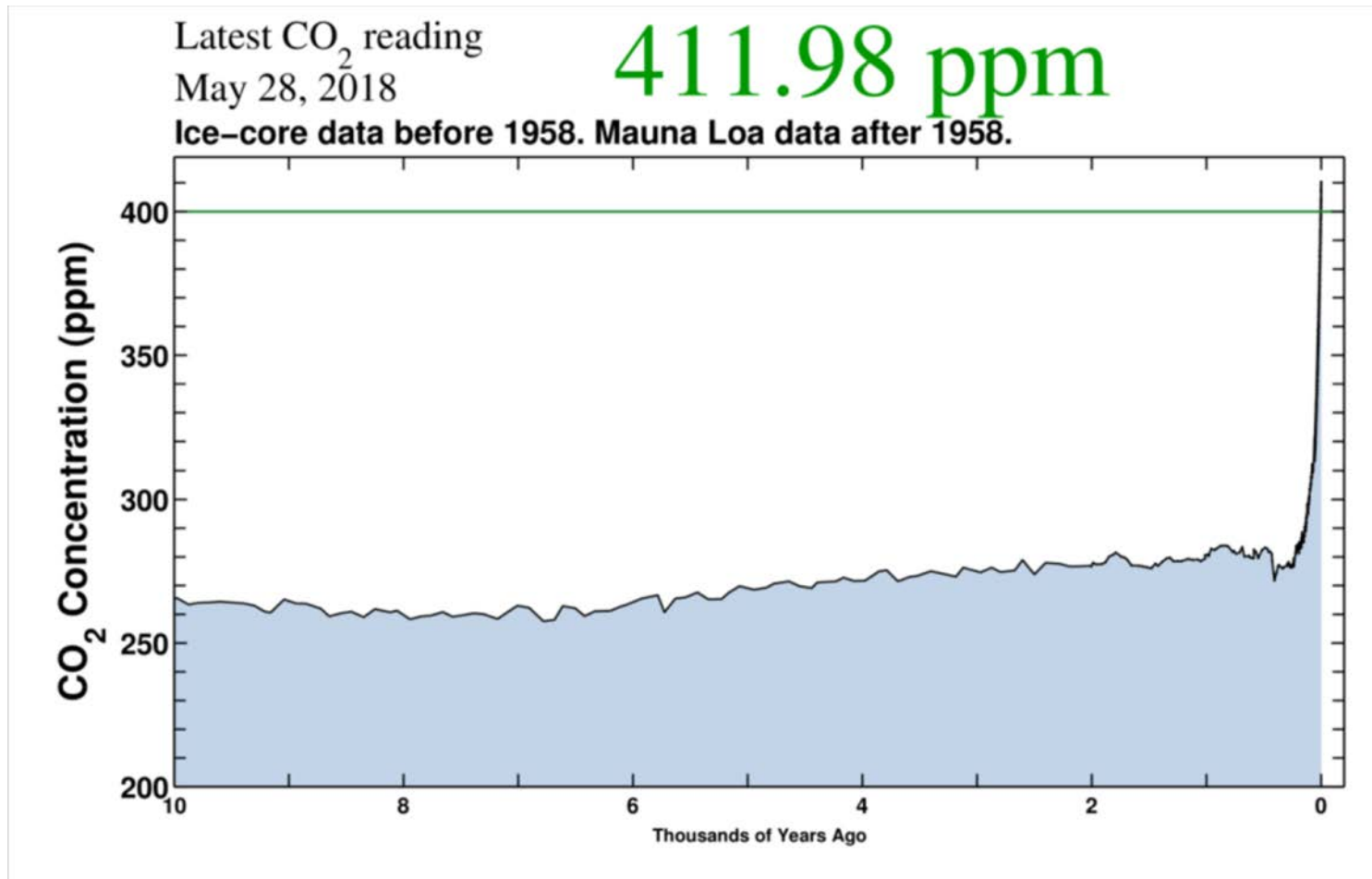
Daarom moeten we de uitstoot naar
NUL zo snel mogelijk verminderen

CO₂ Concentration, 13 May 2019 (Keeling curve)



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

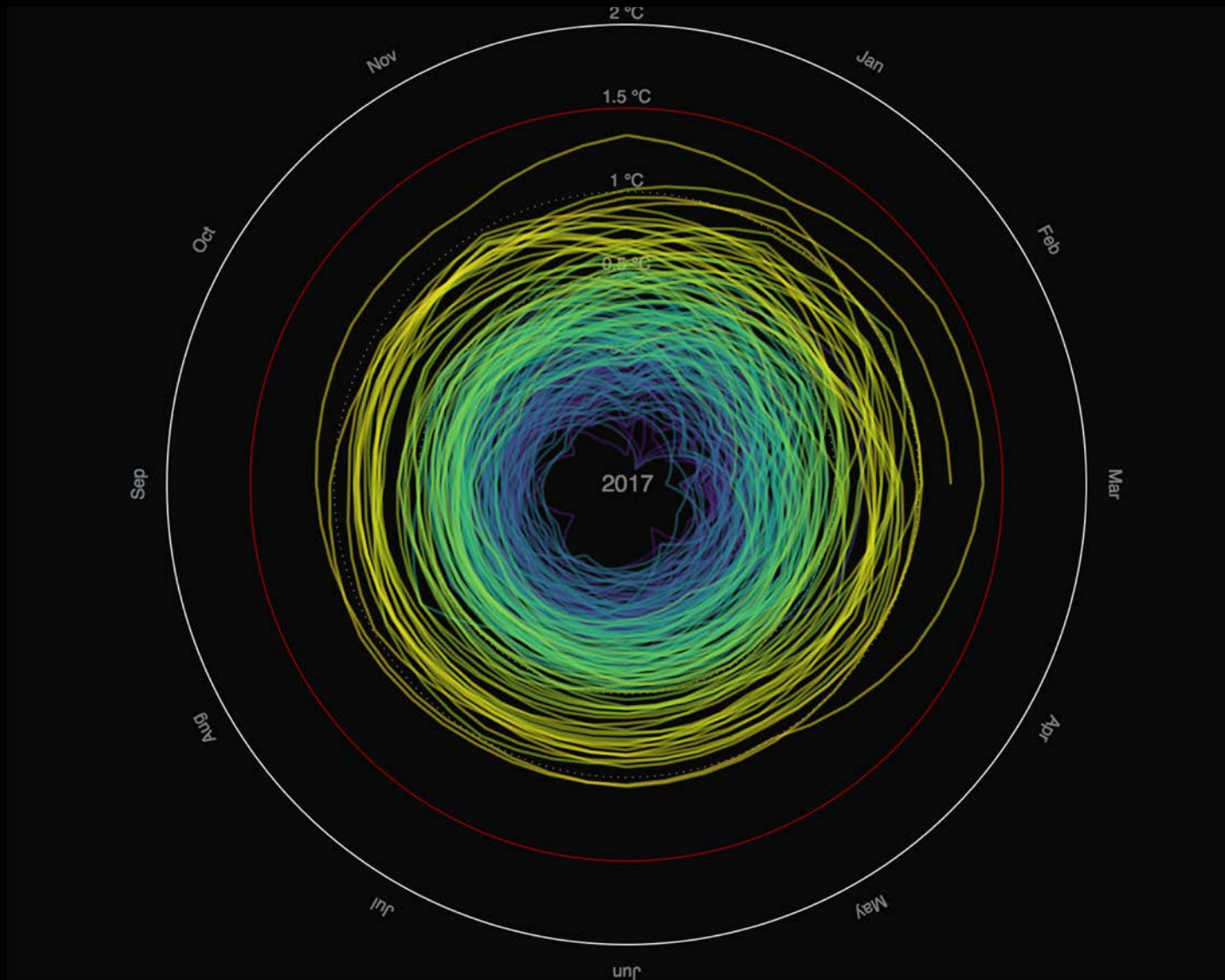
CO₂ Concentration, 28 May 2018 (Keeling curve)



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

**Feit nr. 2: We hebben de
samenstelling van de atmosfeer
veranderd en het
klimaatsysteem verstoord.**

Temperature spiral

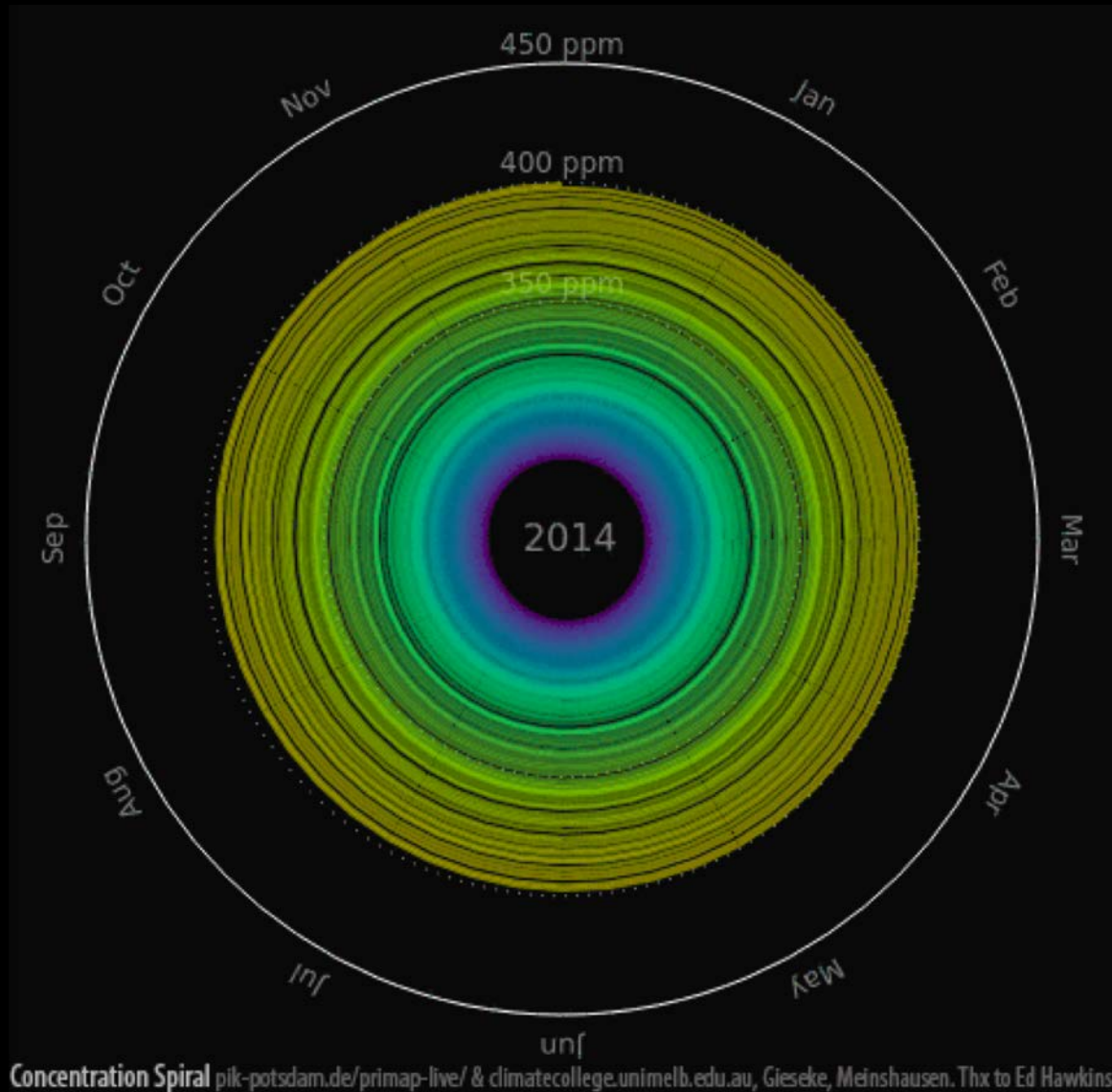


Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

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

Animated version available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

CO₂ concentration spiral: the insulation thickens!



CO₂ concentration spiral 1851-2014 (ppm), by Gieseke & Meinshausen,
Available on <http://pik-potsdam.de/primap-live>

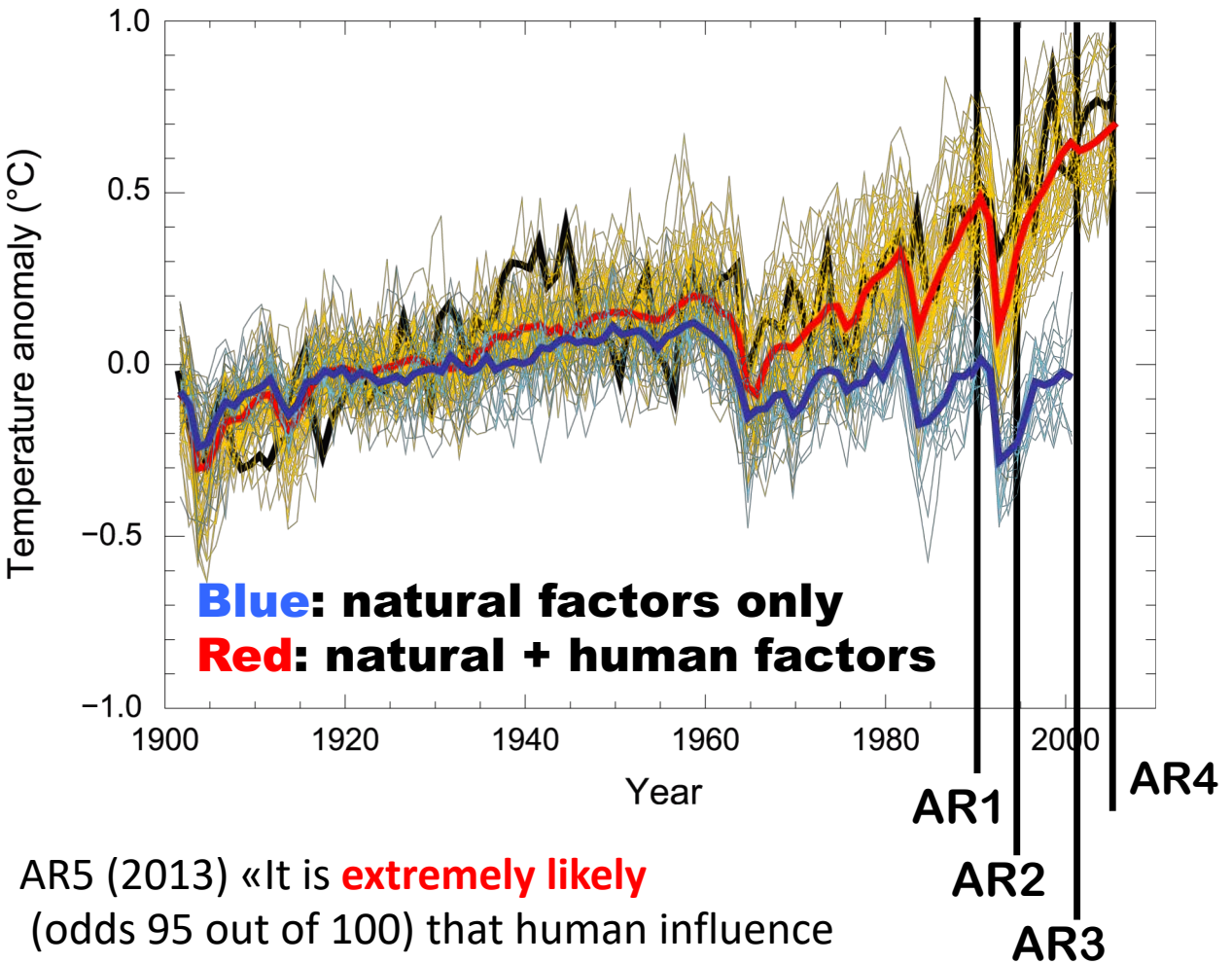
A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

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... »

Since 1950, extreme hot days and heavy precipitation have become more common



There is evidence that anthropogenic influences, including increasing atmospheric greenhouse gas concentrations, have changed these extremes

Heat waves kill: 52°C in India, June 2019





Plateau Glacier (1961) (Alaska)



http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share

Plateau Glacier (2003) (Alaska)

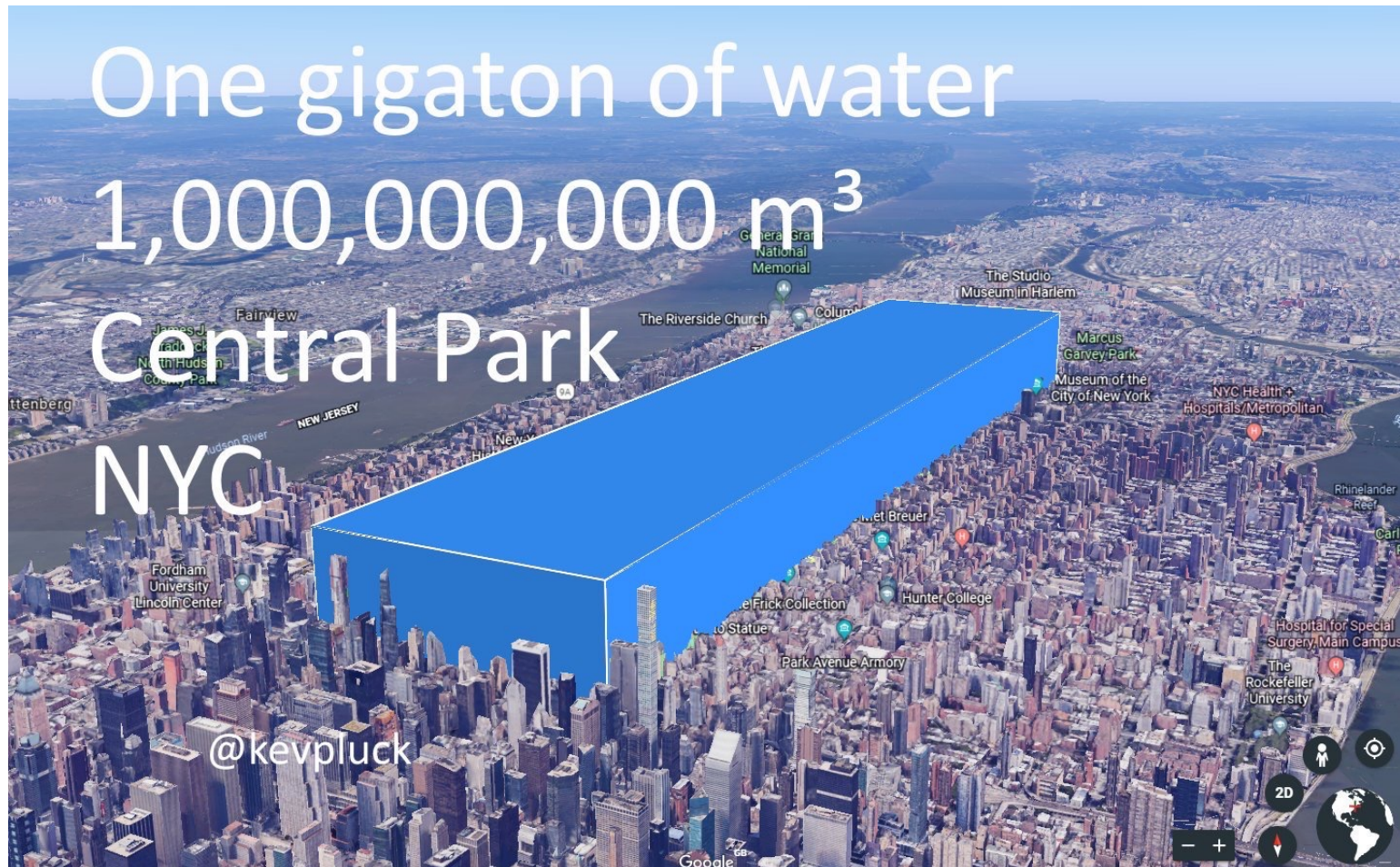


http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share

**Feit n° 3: De gemiddelde
temperatuur is waarschijnlijk op
weg om
de "houdbaarheidstemperatuur"
voor Groenland en (een deel van) de
Antarctische ijskap te overschrijden**

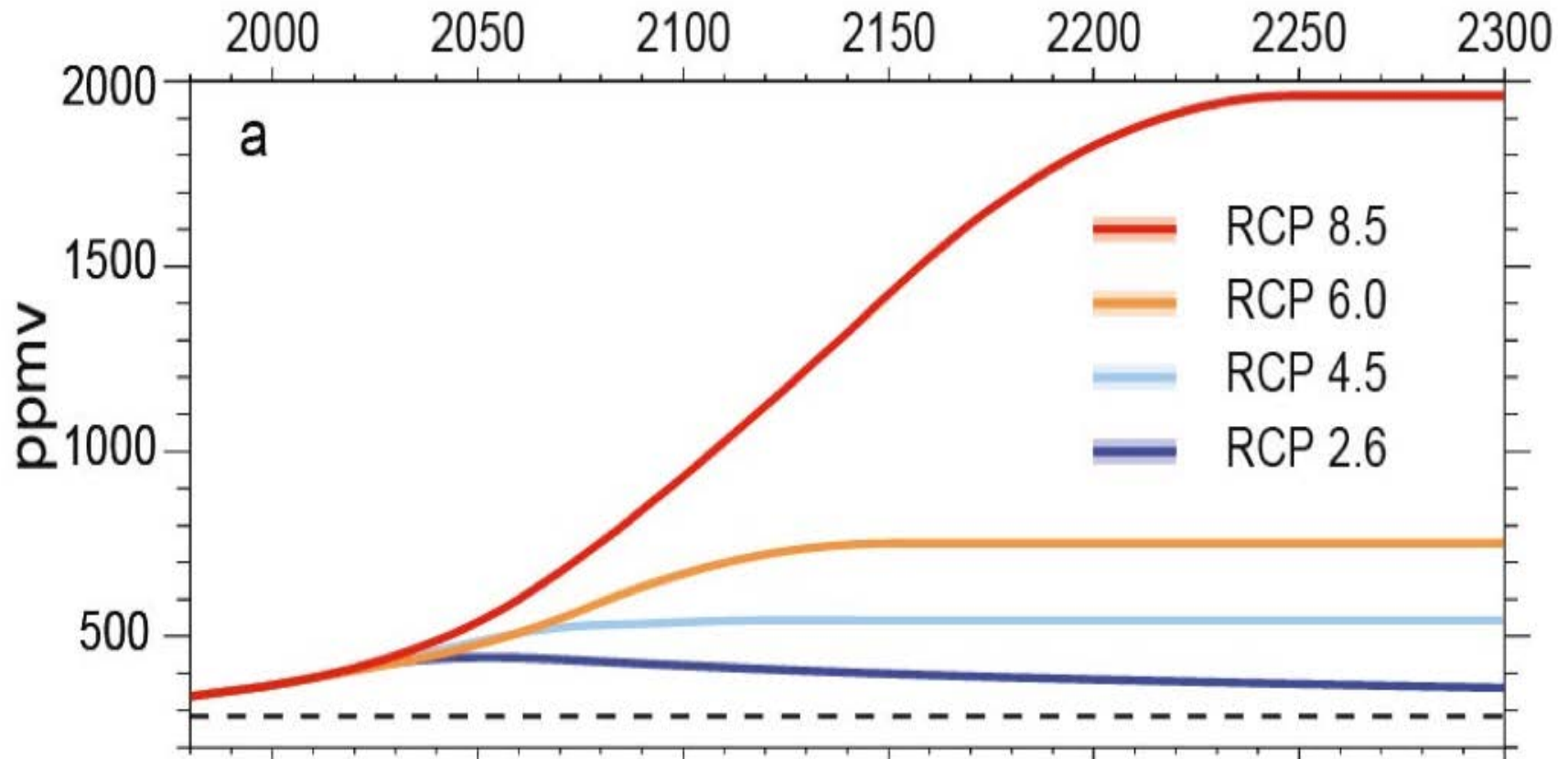
Er is dus een zeer groot risico dat de
gemiddelde zeespiegel de komende eeuw
met enkele meters zal stijgen

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



Source: @Kevpluck, June 2018

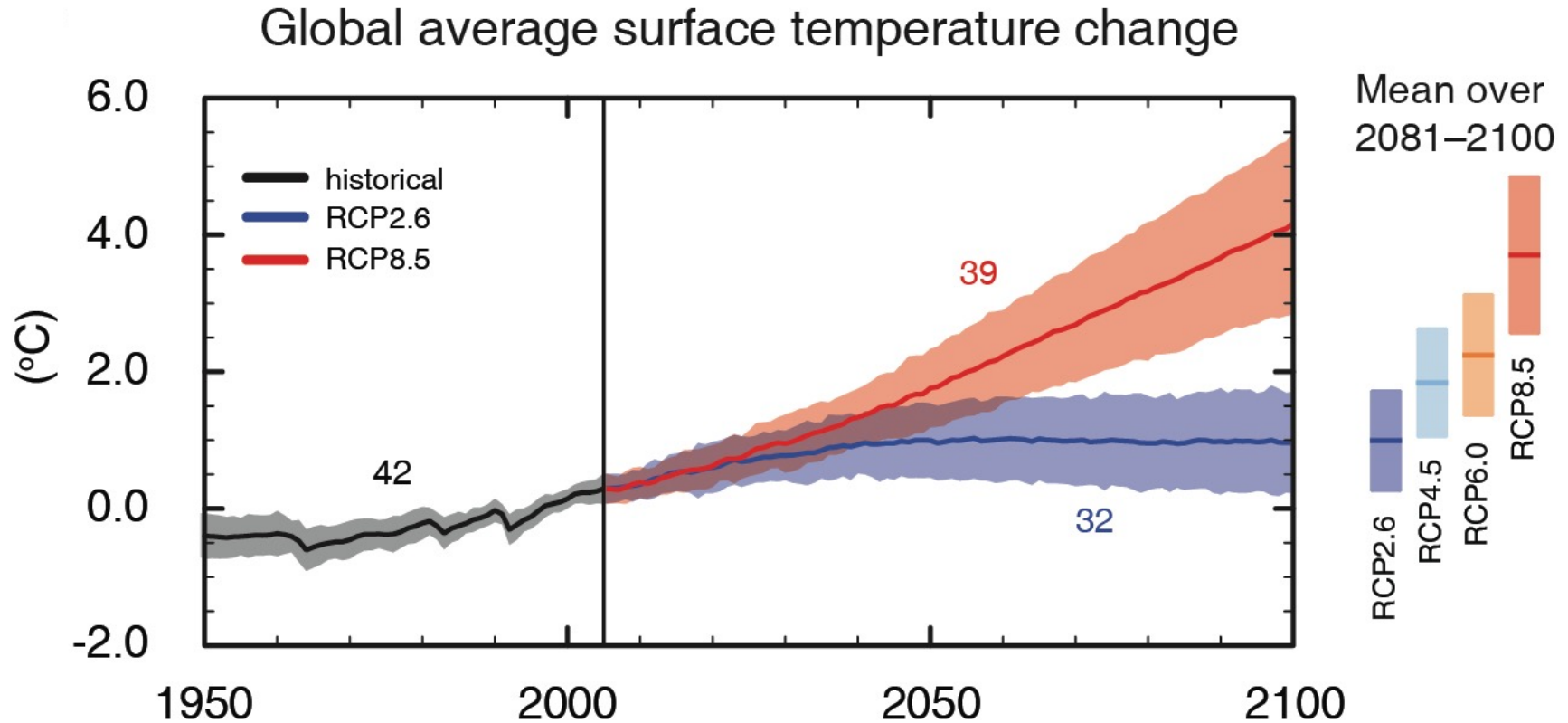
AR5 RCP: Atmospheric CO₂ concentration



Most CMIP5 runs are based on the concentrations, but emissions-driven runs are available for RCP 8.5

Note : « emission-driven » -> knowledge of C-cycle uncertainty

Réchauffement moyen – scén. RCP, 2Is



(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

RCP2.6

RCP8.5

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

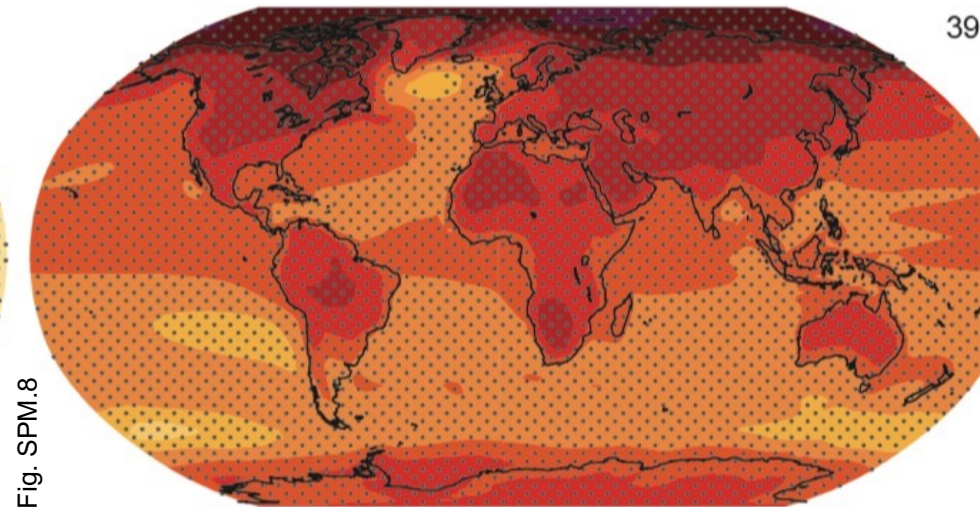
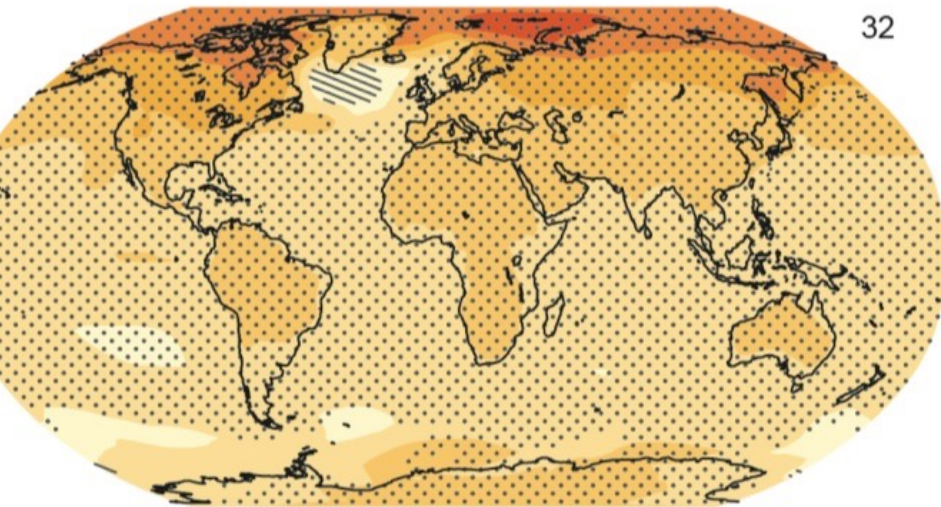


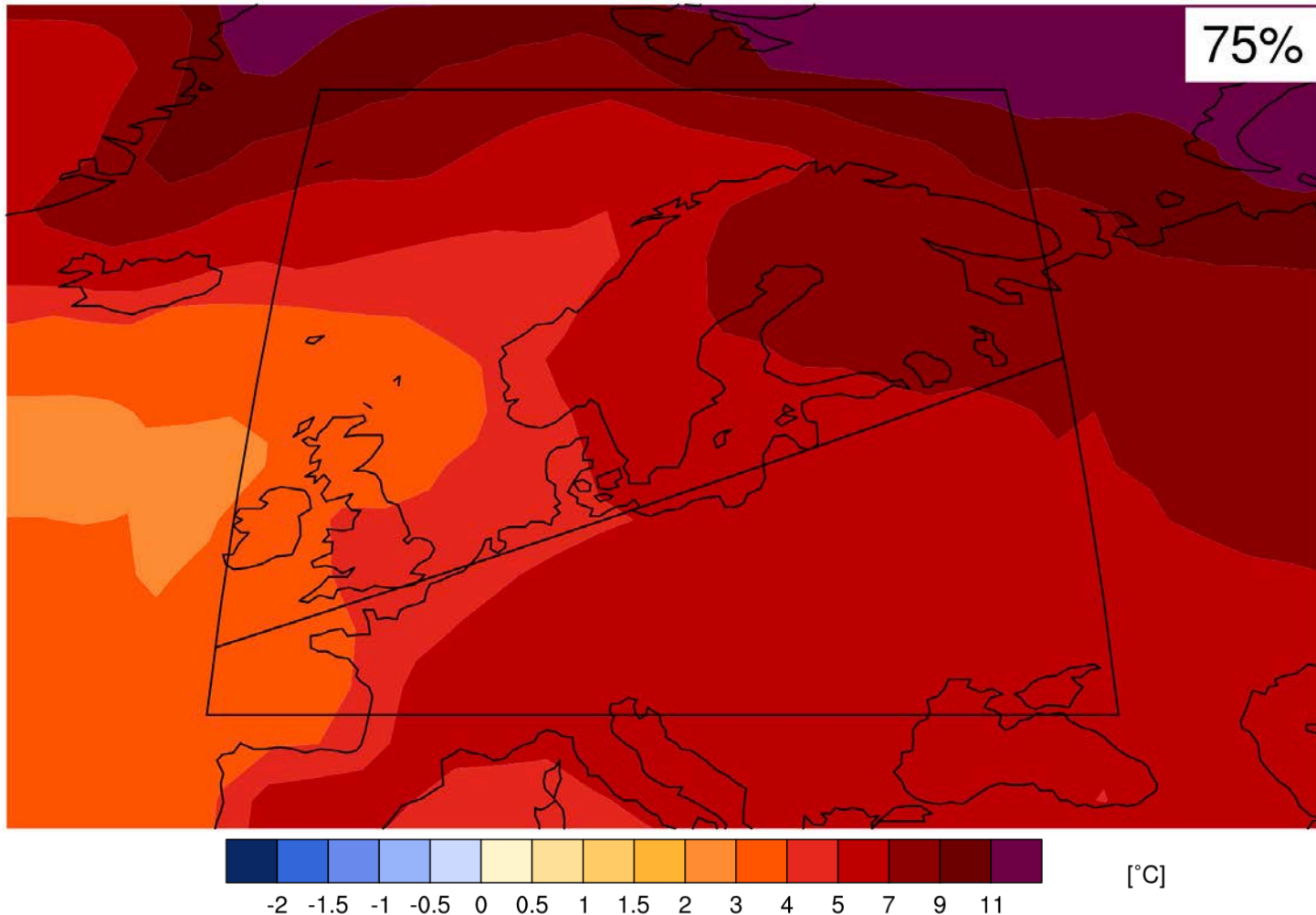
Fig. SPM.8



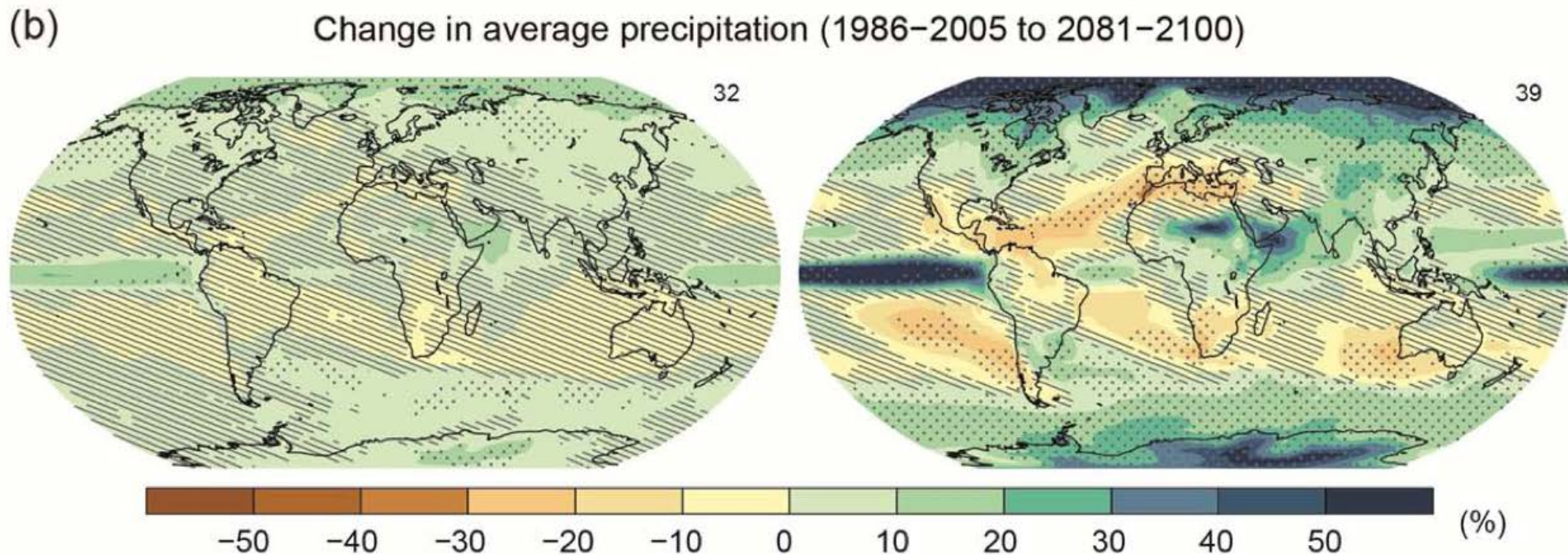
Hatching [hachures] indicates regions where the multi-model mean is small compared to natural internal variability (i.e., less than one standard deviation of natural internal variability in 20-year means).

Stippling [pointillés] indicates regions where the multi-model mean is large compared to natural internal variability (i.e., greater than two standard deviations of natural internal variability in 20-year means) and where at least 90% of models agree on the sign of change

North Europe - Map of temperature changes: 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario (annual)



Projected Change in Precipitation



Hatching indicates regions where *the multi-model mean is small compared to natural internal variability* (i.e., less than one standard deviation of natural internal variability in 20-year means).

Stippling indicates regions where the multi-model mean is large compared to natural internal variability (i.e., greater than two standard deviations of natural internal variability in 20-year means) and where at least 90% of models agree on the sign of change

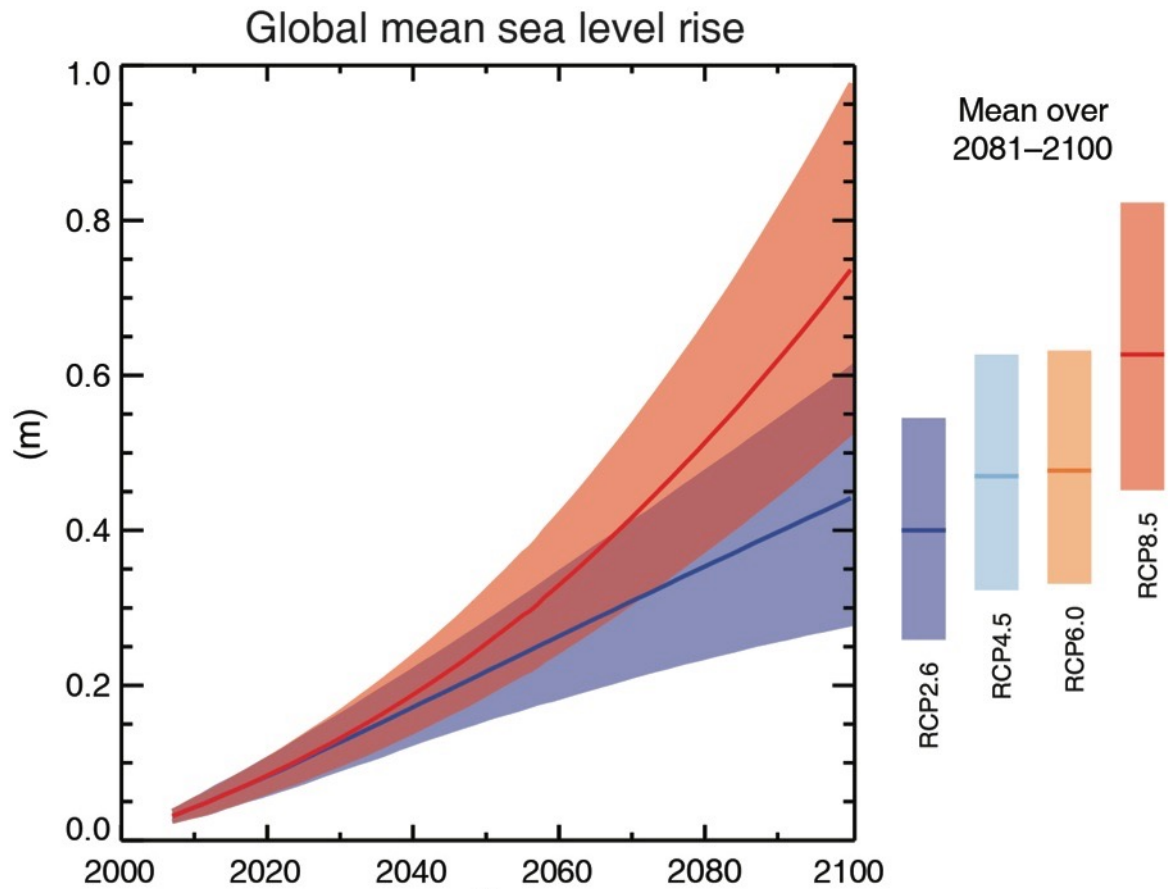


Fig. SPM.9

RCP2.6 (2081-2100), *likely* range: 26 to 55 cm

RCP8.5 (in 2100), *likely* range: 52 to 98 cm

20000 jaar geleden (Laatste ijstijd maximum)

With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



Zeespiegel: 120 m lager

Il y a
18000 ans

Nu, maar +4 - 5° C warmer dan 20000 j geleden

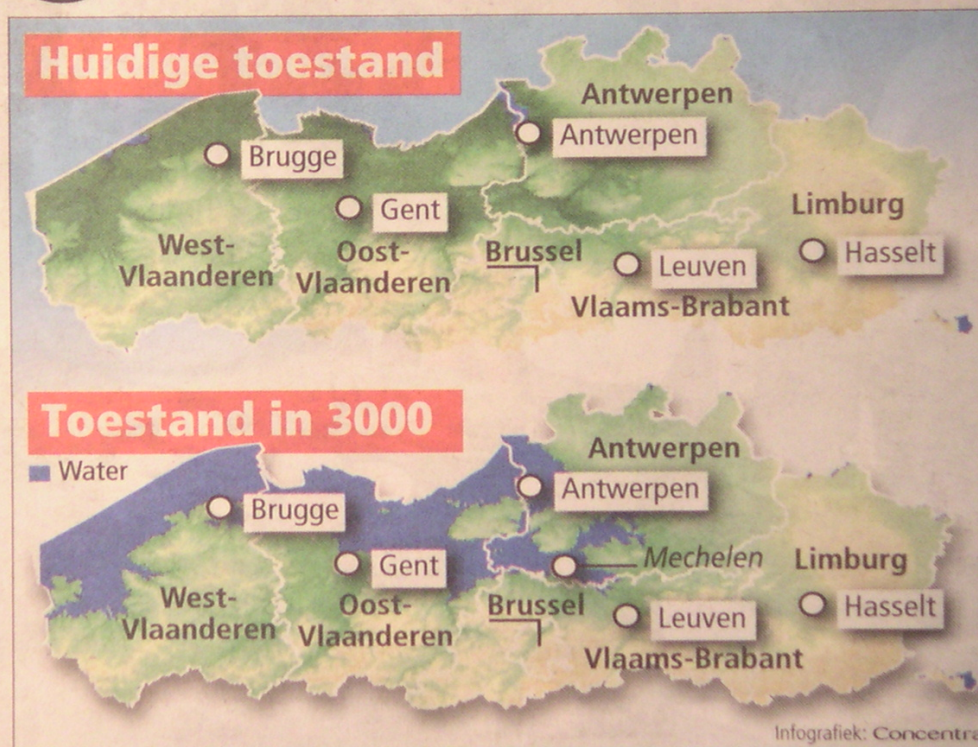
With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



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 voorspellingen 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

Time Magazine (dated 24 June 2019)



Feit nr. 4:

**Wereldgezondheidsorganisatie
(2018): Luchtvervuiling doodt 7
miljoen mensen per jaar
(waarvan 500 000 in Europa)**

De bronnen van luchtverontreiniging zijn in grote lijnen dezelfde als die welke het klimaat beïnvloeden: fossiele brandstoffen, verbranding van hout en biomassa

Fine particulates from fossil fuel and wood burning kill



Photo: Jerzy Gorecki, Pixabay

Feit nr. 5: Klimaatverandering treft arme mensen het eerst, maar we zitten allemaal op hetzelfde ruimteschip

Belgische eerste minister Charles Michel (RTBF, 4 mei 2018): "in geval van geopolitieke instabiliteit betalen wij ook de kosten"

Risk = Hazard x Vulnerability x Exposure

(Victims of New Orleans floods after Katrina in 2005)



AP Photo - Lisa Krantz (<http://lisakrantz.com/hurricane-katrina/zspbn1k4cn17phidupe4f9x5t1mzdr>)

Effects on the Nile Delta, where more than 10 million people live less than 1 m above sea level



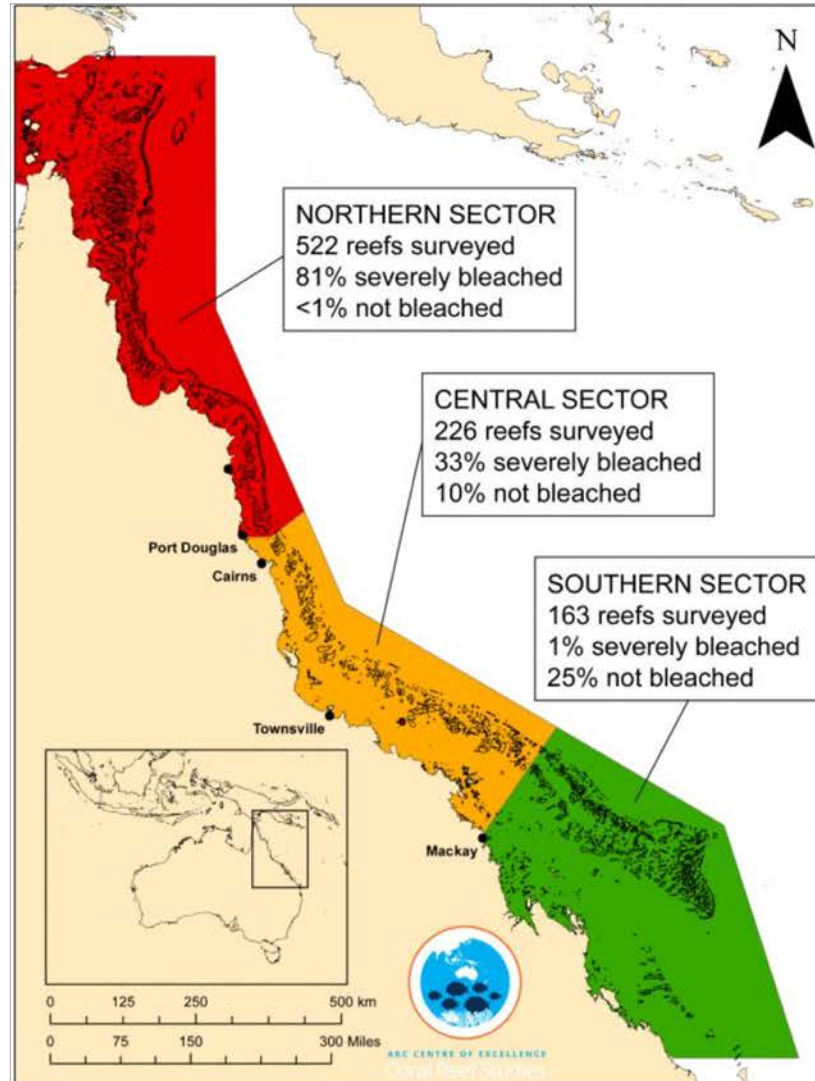
NB: + 1 m is possible
in the next 100 years...

(Time 2001)

Feit nr. 6: Ecosystemen lijden steeds meer onder de gevolgen, terwijl ons welzijn afhankelijk is van hun goede staat

De "Zesde Uitsterven" is begonnen, en de klimaatverandering is een van de veroorzakers van het probleem

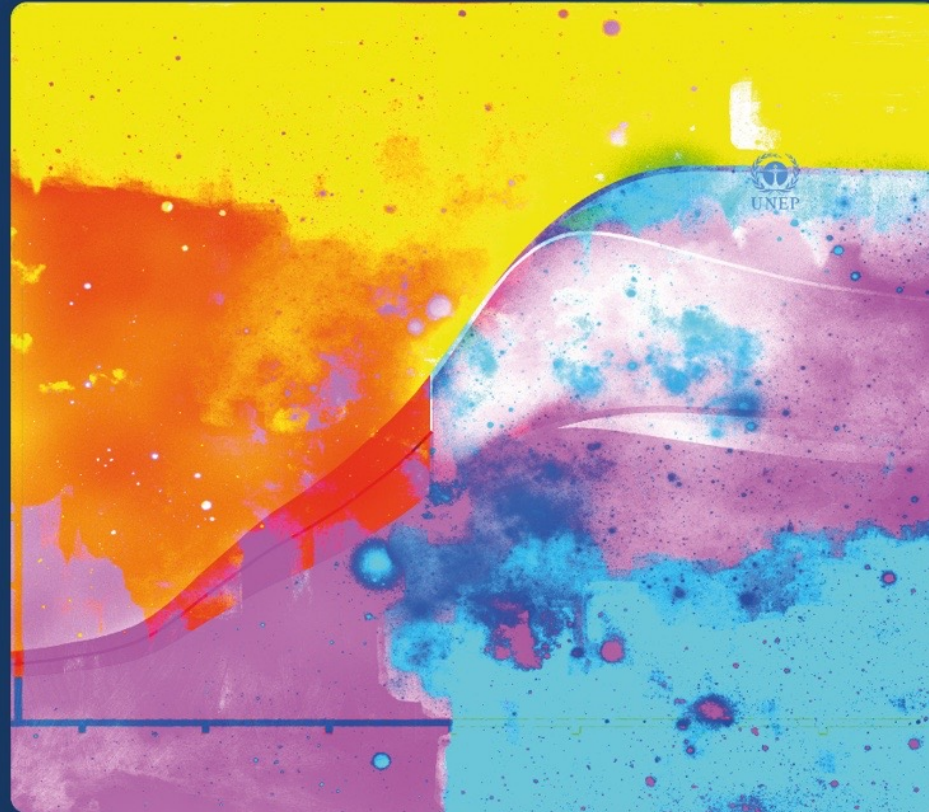
2016: Only 7% of the Great Barrier Reef has avoided coral bleaching



The SR15

Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.



HALF A DEGREE OF WARMING MAKES A BIG DIFFERENCE:

EXPLAINING IPCC'S 1.5°C SPECIAL REPORT

	1.5°C	2°C	2°C IMPACTS
EXTREME HEAT Global population exposed to severe heat at least once every five years	14%	37%	2.6x WORSE
SEA-ICE-FREE ARCTIC Number of ice-free summers	AT LEAST 1 EVERY 100 YEARS	AT LEAST 1 EVERY 10 YEARS	10x WORSE
SEA LEVEL RISE Amount of sea level rise by 2100	0.40 METERS	0.46 METERS	.06M MORE
SPECIES LOSS: VERTEBRATES Vertebrates that lose at least half of their range	4%	8%	2x WORSE
SPECIES LOSS: PLANTS Plants that lose at least half of their range	8%	16%	2x WORSE
SPECIES LOSS: INSECTS Insects that lose at least half of their range	6%	18%	3x WORSE
ECOSYSTEMS Amount of Earth's land area where ecosystems will shift to a new biome	4%	13%	1.86x WORSE
PERMAFROST Amount of Arctic permafrost that will thaw	4.8 MILLION KM ²	6.6 MILLION KM ²	38% WORSE
CROP YIELDS Reduction in maize harvests in tropics	3%	7%	2.3x WORSE
CORAL REEFS Further decline in coral reefs	70-90%	99%	UP TO 29% WORSE
FISHERIES Decline in marine fisheries	1.5 MILLION TONNES	3 MILLION TONNES	2x WORSE

Responsibility for content: WRI

I want you to panic... and act

“I don’t want your hope. I don’t want you to be hopeful. I want you to panic ... and act as if the house was on fire. ”

Greta Thunberg
Environmental Activist

WORLD
ECONOMIC
FORUM

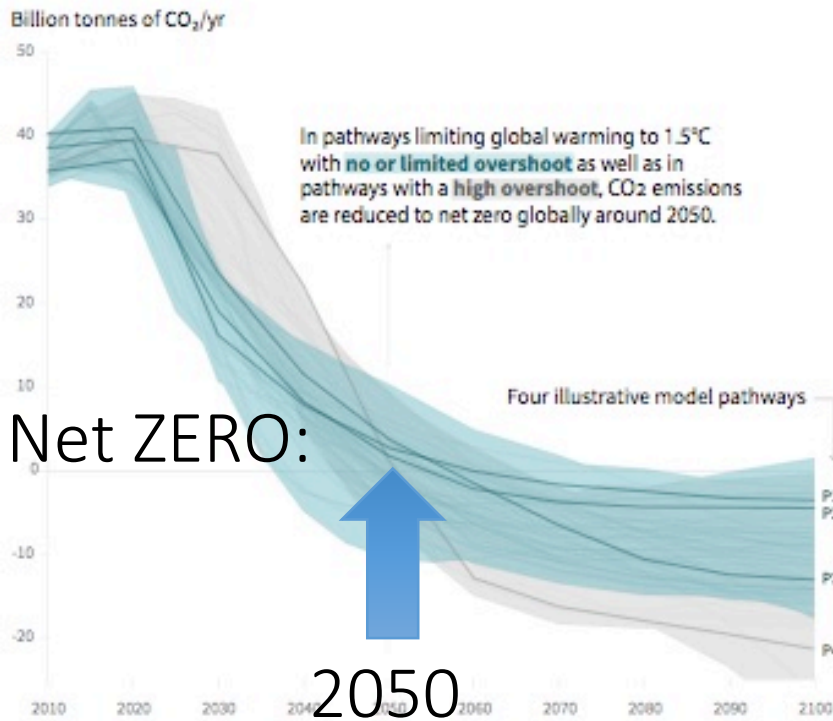


Uitdagingen en urgentie

Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO₂, and total emissions of methane, black carbon, and nitrous oxide in model pathways that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. Net emissions are defined as anthropogenic emissions reduced by anthropogenic removals. Reductions in net emissions can be achieved through different portfolios of mitigation measures illustrated in Figure SPM3B.

Global total net CO₂ emissions



Timing of net zero CO₂

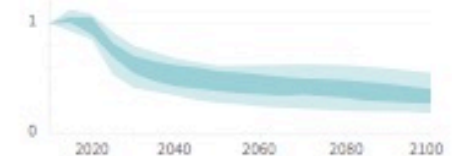
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



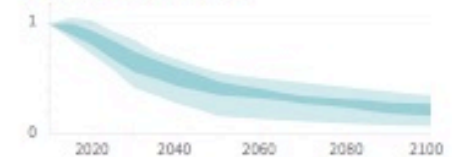
Non-CO₂ emissions relative to 2010

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.

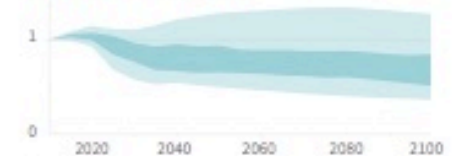
Methane emissions



Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



Greenhouse gas emissions pathways

- To limit warming to 1.5° C, CO₂ emissions fall by about 45% by 2030 (from 2010 levels)
 - Compared to 20% for 2° C
- To limit warming to 1.5° C, CO₂ emissions would need to reach 'net zero' around 2050
 - Compared to around 2075 for 2° C
- Reducing non-CO₂ emissions would have direct and immediate health benefits

Greenhouse gas emissions pathways

- Limiting warming to 1.5° C would require changes on an unprecedented scale
 - Deep emissions cuts in all sectors
 - A range of technologies
 - Behavioural changes
 - Increase investment in low carbon options

Feit nr. 7: Alleen al in de VS geven organisaties die twijfel zaaien over de klimaatverandering bijna een miljard dollar per jaar uit! (Brulle 2014, gemiddelde cijfers voor 2003-2010)

De Europese Unie presteert iets beter, maar veel Brusselse lobbyisten proberen de milieu-inspanningen van de EU af te zwakken (zie de auto-industrie...)

De "verwarringzaaiers" zijn geëvolueerd in hun argumenten:

- Bestaan van de opwarming van de Aarde
- Menselijke verantwoordelijkheid in de opwarming van de Aarde
- Onzekerheden rond de wetenschap
- Meer onderzoek nodig voor het nemen van maatregelen
- Kosten voor het « ontkoling » systeem
- Nadelen van alternatieven

(recent voorbeeld: zogenaamde enorme behoefte aan kobalt voor elektrische mobiliteit, gerapporteerd op CNN; zie kritische analyse op

<https://www.desmogblog.com/2018/05/02/cnn-wrongly-blames-electric-cars-unethical-cobalt-mining>)

@JPvanYpersele

Feit nr. 8: 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° C en een temperatuur van "*ver onder de 2° C*", niet van

2° C

@JPvanYpersele

Conférence sur les Changements Climatiques

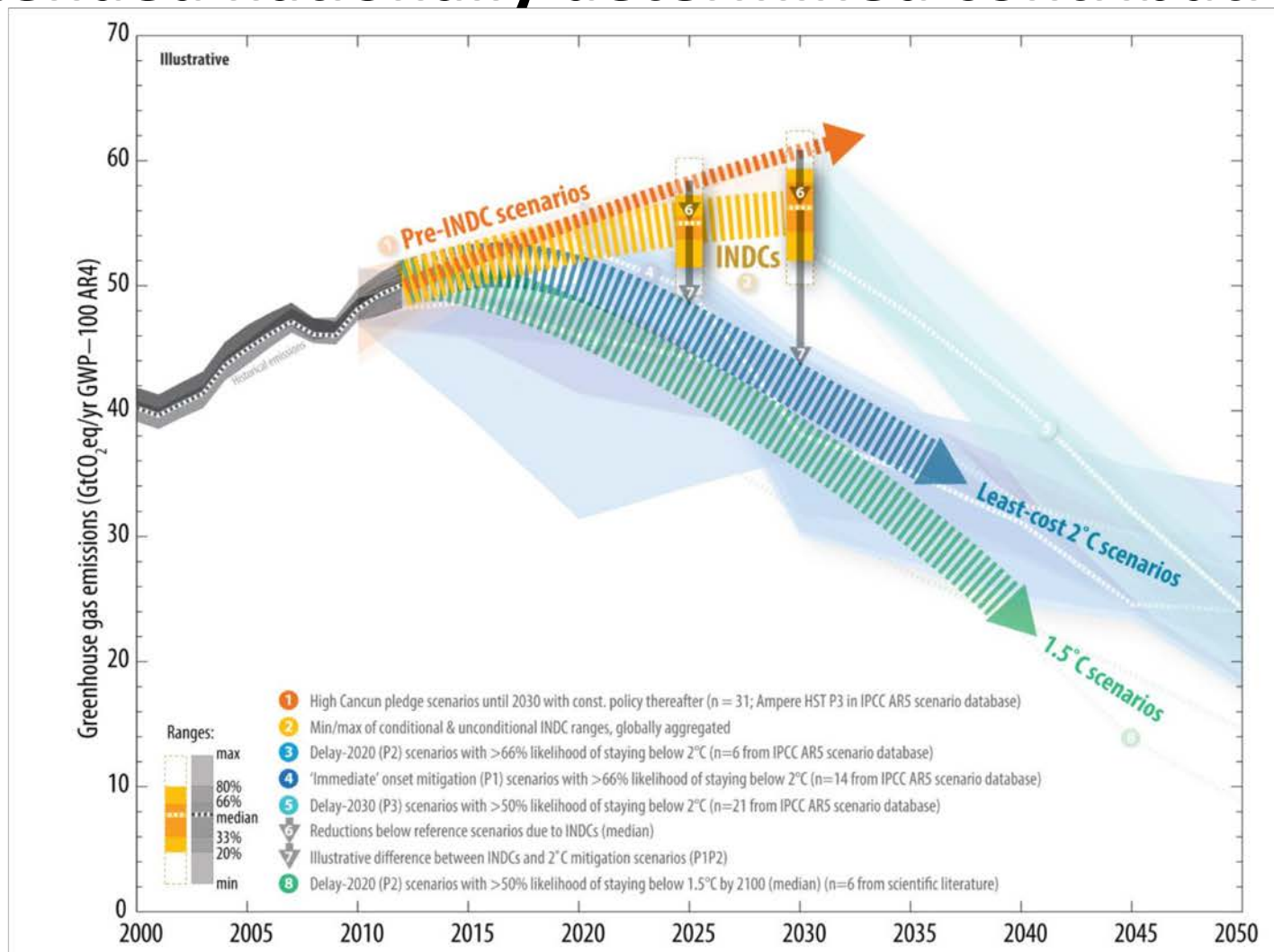
Nations Unies

COP21/CMP11

Paris, France



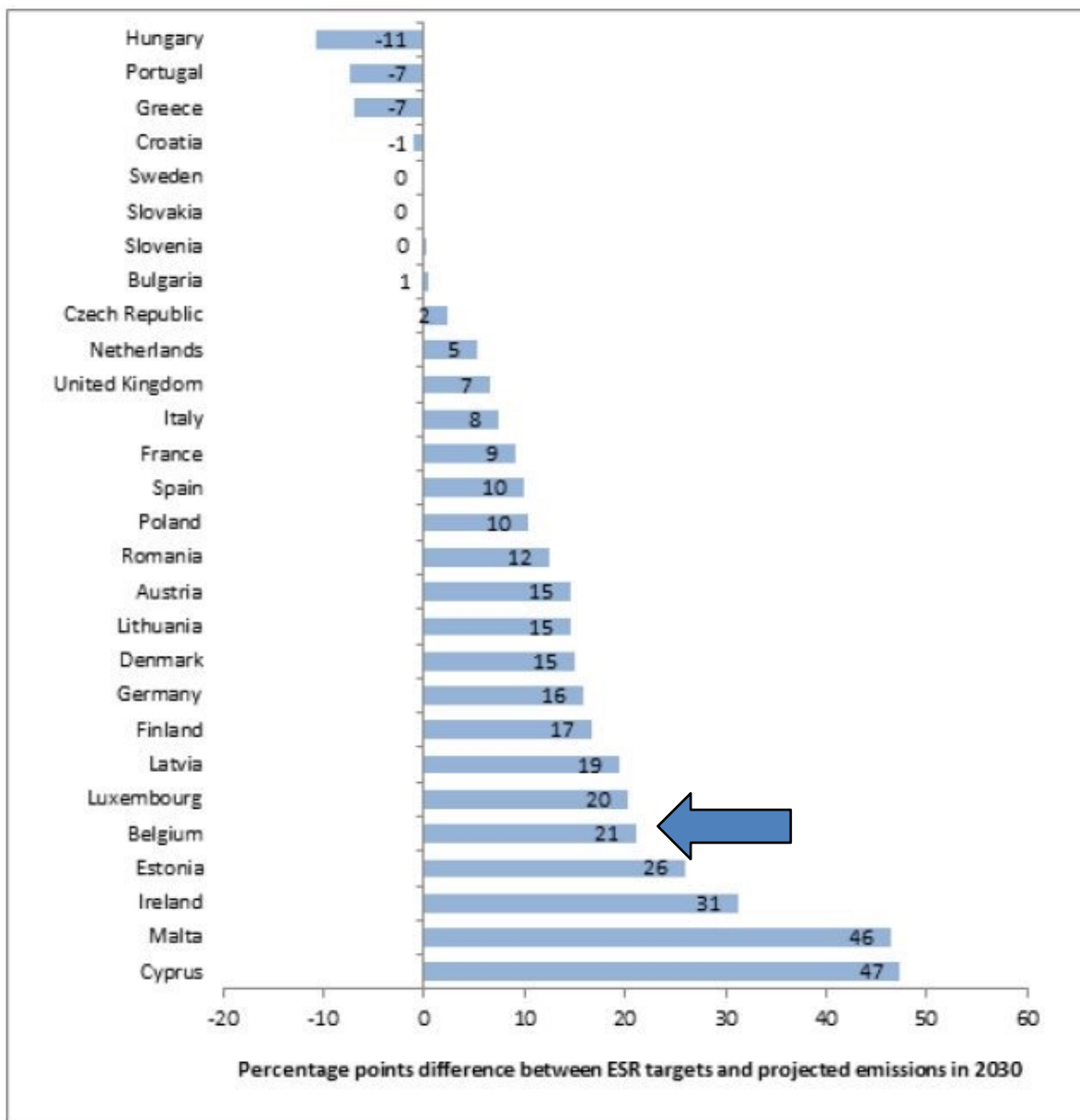
Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update

<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

Percentage points difference between ESR targets and projected emissions in 2030



Source:
European Commission

Feit nr. 9: China wordt wakker van de klimaat- en verontreinigingsuitdaging. Het land zou wel eens wereldleider kunnen worden als de EU (5% van de wereldbevolking in 2050?) zijn ambitieniveau niet verhoogt in overeenstemming met het Akkoord van Parijs

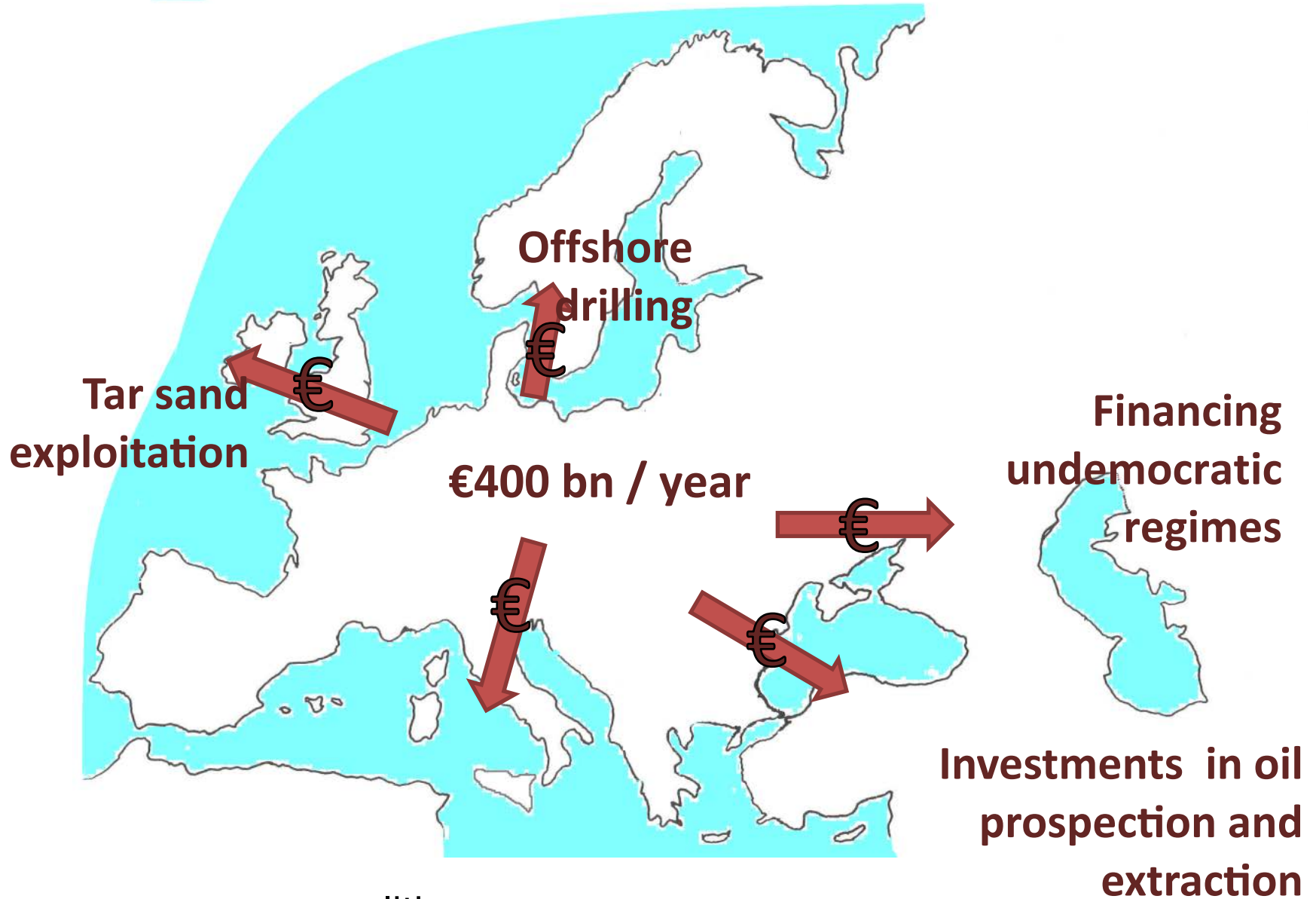
De Amerikaanse economie zal steeds minder aantrekkelijk worden, omdat het risico bestaat dat zij de ontkolingstrend mist. Hopelijk, kunnen de klimaatmaatregelen op het niveau van de steden en de staten van de V.S. federale acties enigszins compenseren

Opportunities, en hoop

Feit nr. 10: 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

EU: annual cost of buying fossil fuels



**(Element) van oplossing nr. 1:
Het voortbestaan van de
mensheid en ecosystemen moet
een veel hogere politieke
prioriteit krijgen**

..alsof we allemaal voor ons leven rennen

The Paris Agreement (COP21, December 2015)

Vision

« ...strengthen the **global response to the threat of climate change**, in the context of **sustainable development** and efforts to **eradicate poverty** »

Objectives

a) Holding the increase in the global average temperature:

- « *to well below 2°C above pre-industrial levels* »
- « *pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change* »

b) Adaptation and Mitigation

- « *Increasing the ability to adapt to the adverse impacts of climate change and foster climate resilience and*
- *low greenhouse gas emissions development, in a manner that does not threaten food production*»

c) Finances

- « *Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development.* »

Oplossing nr. 2: De economische actoren moeten veel duidelijker met hun verantwoordelijkheden worden geconfronteerd

Negatieve groei van klimaatonvriendelijke activiteiten moet worden geaccepteerd, terwijl de groei van activiteiten die bijdragen aan de bescherming van het klimaat en de uitbanning van armoede moet worden aangemoedigd

Oplossing nr. 3: De best begrepen taal is de prijs. De vernietiging van het milieu moet steeds duurder worden.

Ingezamelde middelen moeten worden gebruikt om de ontkoling te bevorderen en te voorkomen dat de armen onevenredig zwaar worden getroffen

EU-emissiehandelssysteem, CO₂-belastingen, boetes, interne CO₂-prijs (bedrijven doen "alsof" de CO₂-uitstoot duur is). NB: De prijs moet overeenkomen met het gewenste effect!

@JPvanYpersele

Oplossing nr. 4: De overgang naar een schone en duurzame economie en energiesysteem moet "rechtvaardig" zijn en andere synergieën met de SDG's moeten worden gezocht.

Voorbeeld: Het Poolse energiesysteem kan niet worden getransformeerd zonder de omschakeling van de mijnwerkers te vergemakkelijken



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





Joel Pett, USA Today

Oplossing nr. 5: Alvorens na te gaan hoe energie op een schone manier kan worden geproduceerd, moet er veel meer aandacht worden besteed aan het verminderen van de energievraag en -efficiëntie, in alle sectoren.

Alle productie- en consumptiepatronen moeten opnieuw worden bekeken, met behulp van energieaudits, enz.

- **Substantial reductions in emissions to stay under 2° C would require large changes in investment patterns e.g., from 2010 to 2029, in billions US dollars/year:** (mean numbers rounded, IPCC AR5 WGIII Fig SPM 9)

- **energy efficiency: +330**
- **renewables: + 90**
- **power plants w/ CCS: + 40**
- **nuclear: + 40**
- **power plants w/o CCS: - 60**
- **fossil fuel extraction: - 120**

**Oplossing nr. 6: Bouwsector: biedt
tal van mogelijkheden op het gebied
van energiebesparing, economische
activiteit, verbetering van het
welzijn, ...**

Proberen te oefenen wat ik 'predik':

- Energie-audit voor de renovatie
- -Sterke externe isolatie (houtvezel)
- -Super-efficiënte ramen
- -Luchtdichtheid + warmteterugwinning ventilatiesysteem
- -Aardwarmtepomp ter vervanging van de oliegestookte ovens
- -Zonnepanelen die alle verbruik dekken
- -Geen tropisch hout
- -Kleine, gebruikte elektrische auto, klein, gebruikte elektrische auto
- -Elektrische fietsen

Proberen te oefenen wat ik 'predik':



Proberen te oefenen wat ik 'predik':



Oplossing nr. 7: Mobiliteit: veel meer ruimte en prioriteit voor voetgangers, fietsers en openbaar vervoer; vermindering van de prioriteit die te lang aan individueel vervoer wordt gegeven in de stedelijke planning

Elektriciteit voor de overige voertuigen (met schone elektriciteit). Vlieg minder, alleen als dit noodzakelijk is



Foto Marieke de Lange / OEK (Fietzersbond Amsterdam)

**Oplossing nr. 8: Voeding en
landbouw. Een mogelijke
verandering met grote positieve
impact: minder (rood) vlees en kaas
eten, van betere kwaliteit! Eet meer
plantaardig voedsel (schoon
geproduceerd)**

...Het is ook goed voor de gezondheid!

**Oplossing nr. 9: De zon geeft ons
in twee uur tijd ongeveer
evenveel energie als de wereld
in *één jaar* verbruikt, waarbij
alle vormen van energie in
aanmerking worden genomen.**

De kosten van zonnekWh storten in,
windenergie, warmte- en elektriciteitsopslag
en slimme netten gaan vooruit

Oplossing nr. 10: Banken en de financiële sector zien steeds meer de opportuniteiten in klimaatvriendelijk en ethisch beleggen ter bevordering van de 17 doelstellingen voor duurzame ontwikkeling

...maar hun ethische/groene
investerings zijn nog steeds
marginaal voor de meeste banken

« Ja, de planeet is vernietigd. Maar voor een mooi moment in de tijd creëerden we waarde voor de aandeelhouders... »

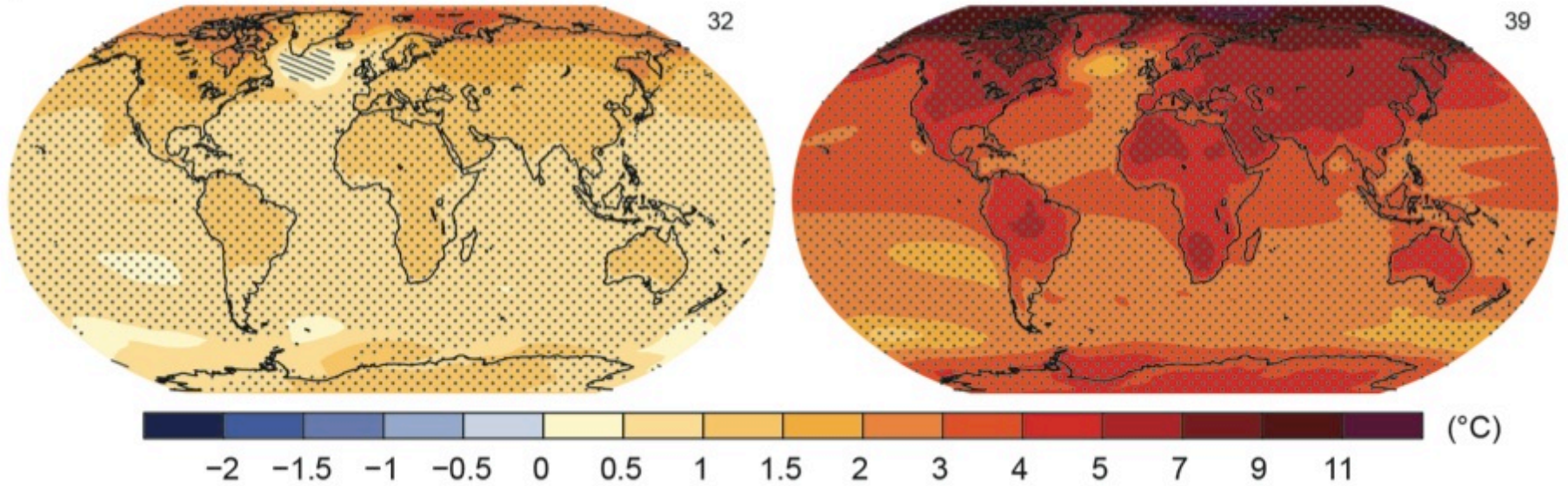


“Yes, the planet got destroyed. But for a beautiful moment in time we created a lot of value for shareholders.”

RCP2.6

RCP8.5

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



Humanity has the choice

Wat kunnen we doen?

-De ecologische voetafdruk van onze activiteiten analyseren

-Elimineren het gebruik van fossiele brandstoffen (ontkoling):

- ✦ ✦ Verwarming (verbetering van de isolatie, lagere thermostaat, warmtepompen, hernieuwbare energiebronnen....).**
- ✦ ✦ Transport: openbaar vervoer, gedeelde mobiliteit, (elektrische) fietsen, wandelen, #flyingless, #flyingless**

Wat kunnen we doen?

- **-Het gebruik van producten die gemaakt zijn met of gebruik maken van fossiele brandstoffen, of die verantwoordelijk zijn voor de uitstoot van broeikasgassen, verminderen:**
- **✦ Ex: vlees en zuivelproducten, niet-seizoensgebonden, niet-lokale voeding, elektronische producten,**
- **-Investeer in bedrijven die serieus in overeenstemming zijn met Agenda 2030 en het Akkoord van Parijs.**
- **-Spreek de waarheid aan de macht, zoals Greta Thunberg...**

Redenen voor
hoop :

Greta, Anuna,
Kyra, Adélaïde...
#YouthForClimate



Met @GretaThunberg op COP24

**Bij EPO
(februari 2018)**

**Voorwoord:
Jill Peeters**



'Sauver le climat' : les bases

Écrit pour les jeunes (et moins jeunes), avec des liens vers des ressources utiles



Disponible gratuitement, 6X/an: www.pplateforme-wallonne-giec.be

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**

Nieuw :

- www.wechangeforlife.org :
250 Belgians experts speak
- www.klimaatpanel.be : onze rapport op
vraag van #YouthForClimate (14 mei 2019)
- www.climate.be/vanyp : my note (in FR &
NL) presented to the royal informers on 4
June 2019