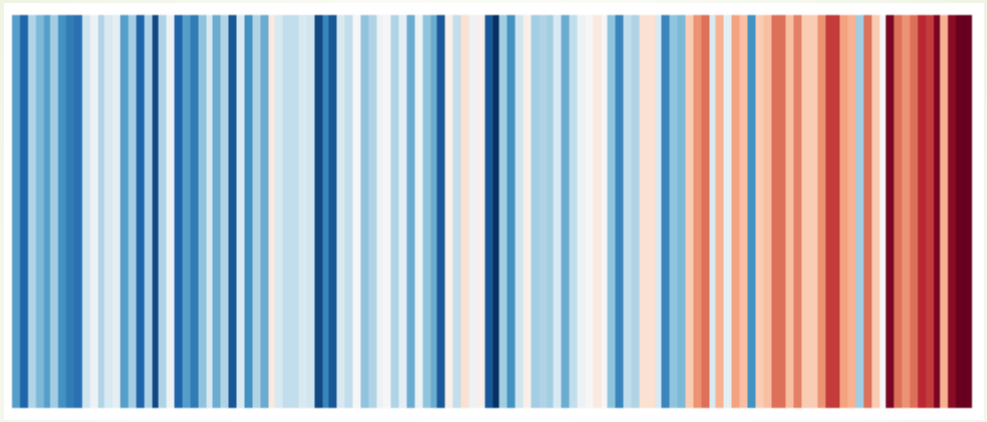
Klimaatverandering



Wat betekent het voor ons?

- **Uw spreker**
  drs.Kees Boele

- **Freelance bioloog**







Klimaatverandering

- Stand van zaken
- Broeikaseffect
- Zeespiegelstijging
- Effecten biodiversiteit



Dreigende droogte in Nederland: grondwaterstanden kelderen door droge lente

Wageningen Environmental Research Wageningen University & Research

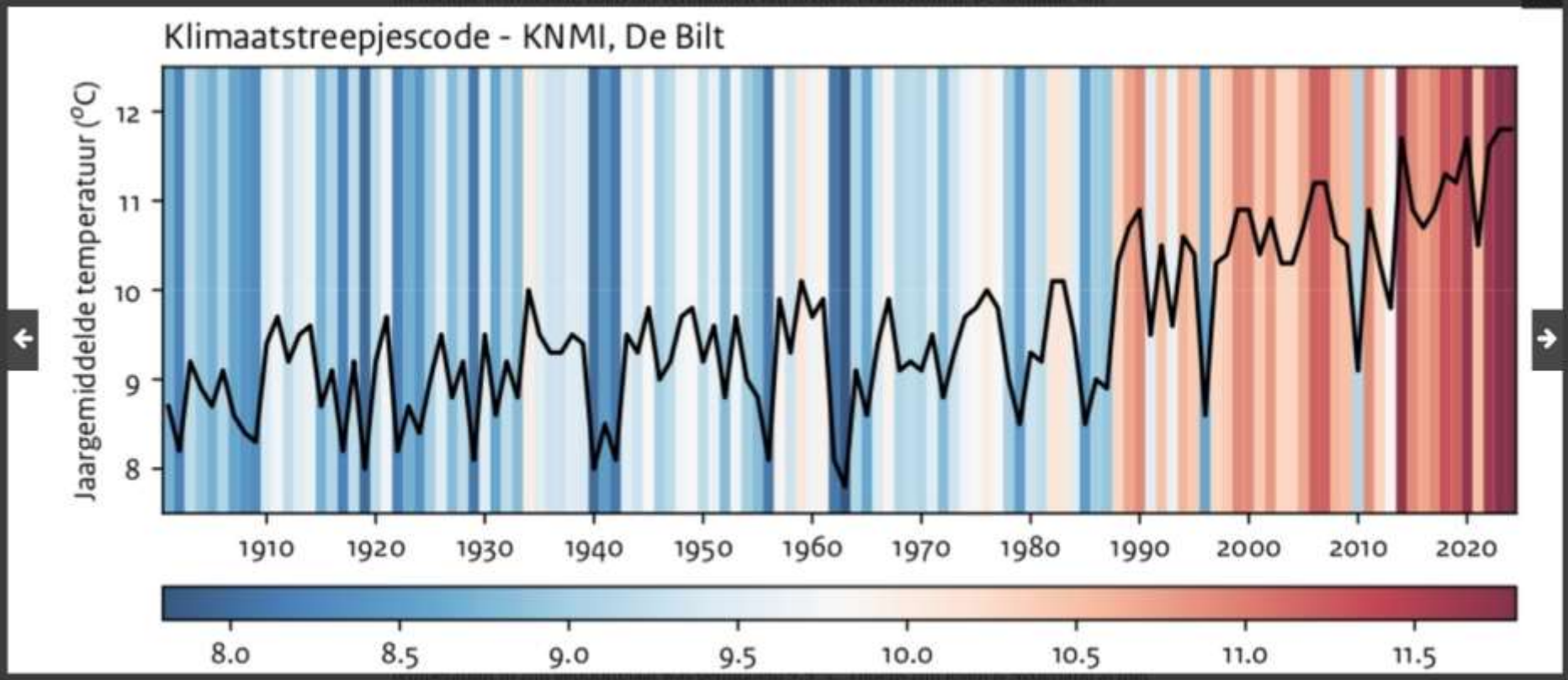
35 - Na een winter die iets droger was dan normaal, zet het extreem droge voorjaar het Nederlandse onder druk. De grondwaterstanden zijn op veel plekken gezakt tot ver onder het normale niveau het jaar. Ook de aanvoer via de grote rivieren is heel laag.

https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=33767

Alweer een kurkdroge maand: hoe de omgang met water radicaal anders moet

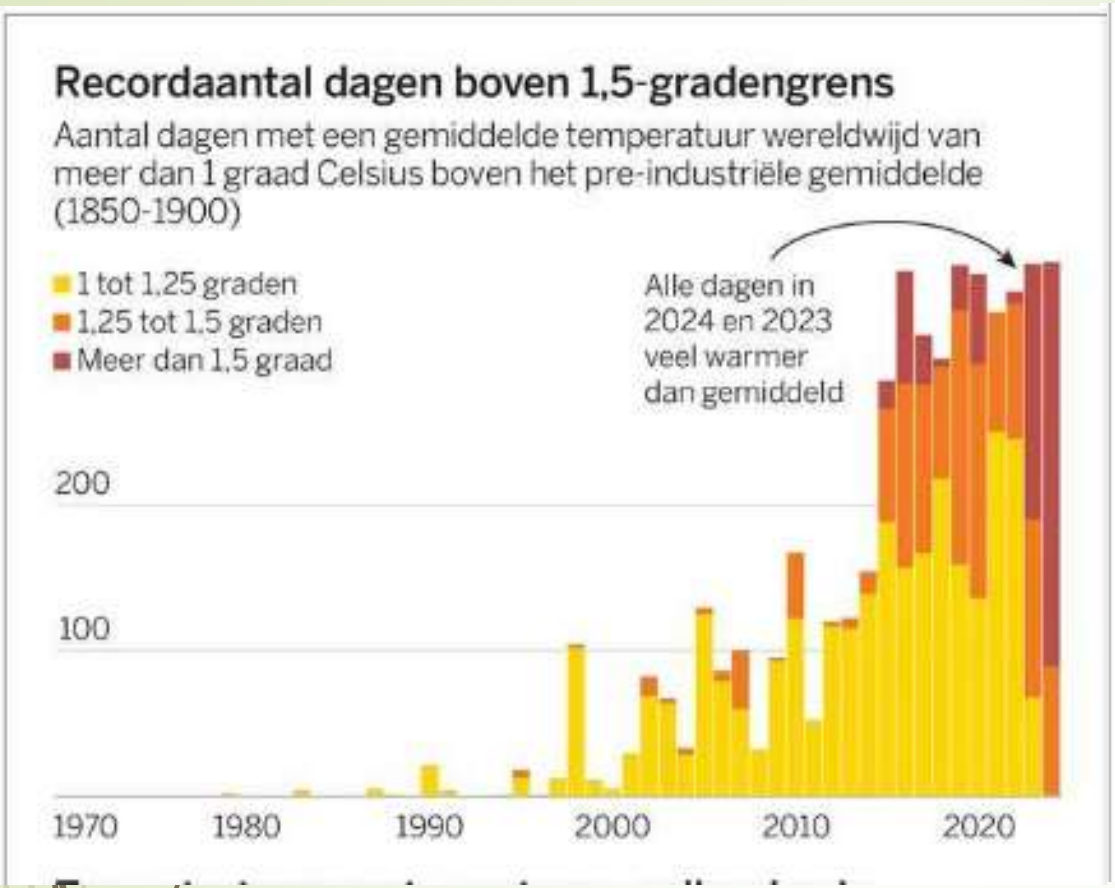
Droogte is mede door klimaatopwarmi probleem in Nederland. Er is een enorme in om droogte (en wateroverlast) te bestrijden, ma lukt steeds minder. Hoe het waterbeheer radicaal mo

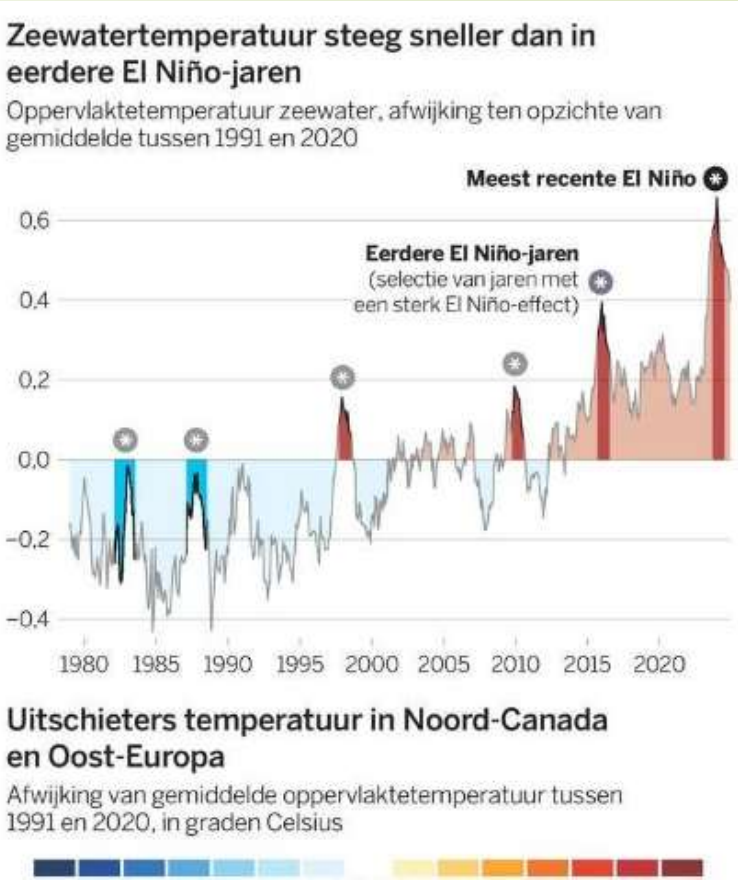
Volkskrant 17 mei 2025



Afbeelding 1: Ieder verticaal streepje staat voor één jaar, van het begin van de metingen in 1901 tot en met 2024. De kleur van het streepje geeft de gemiddelde temperatuur van dat jaar aan: blauw voor relatief koele jaren, rood voor relatief warme jaren. ©KNMI

https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws





Volkskrant 11-1-2025

https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/Summary-video-ESOTC2023.mp4

Key temperature statistics for 2024

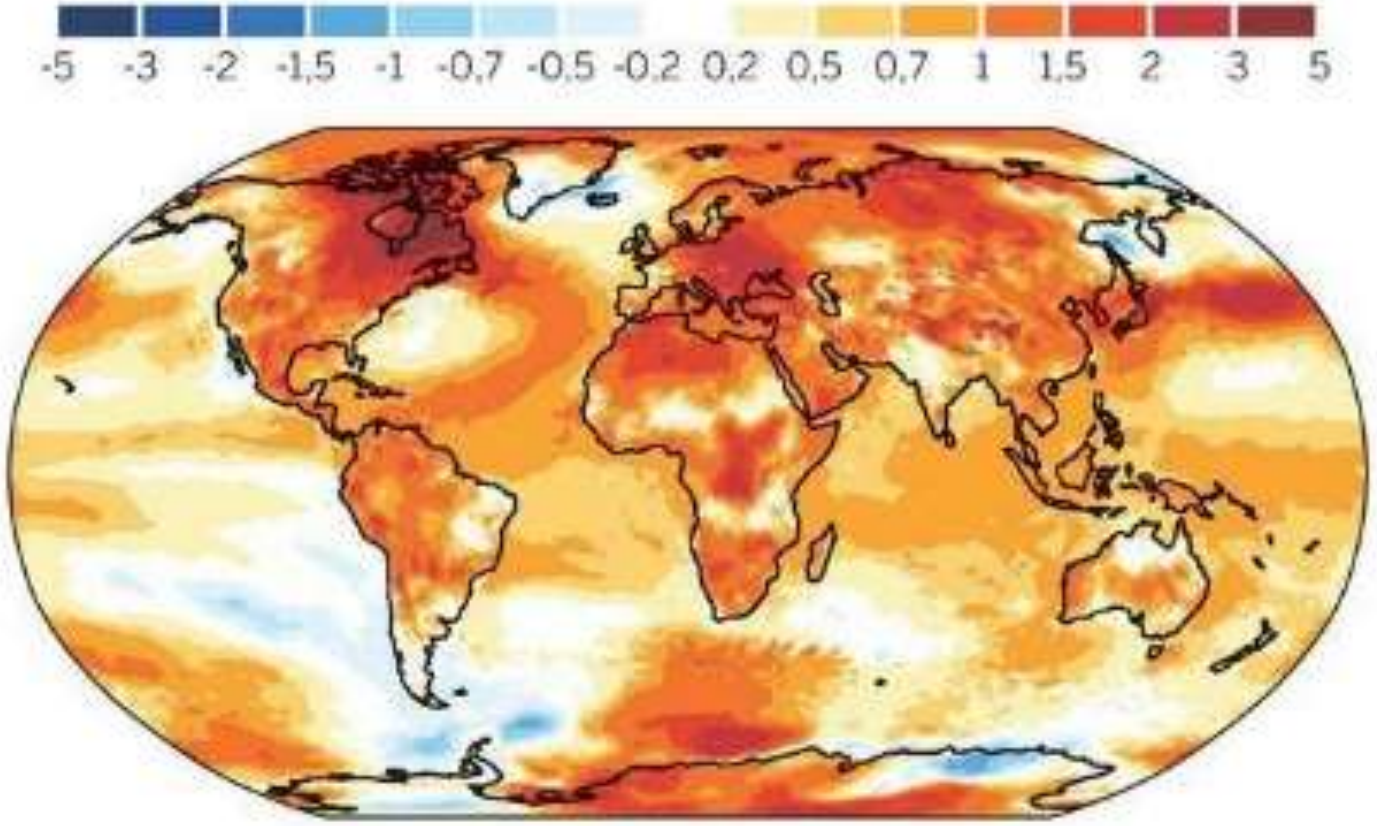
Region	Anomaly (vs 1991–2020)	Actual temperature	Rank (out of 85 years)
Globe	**+0.72°C** (+1.60°C vs pre-industrial)	15.10°C	**1st highest** 2nd - 2023
Europe	**+1.47°C**	10.69°C	**1st highest** 2nd - 2020
Arctic	**+1.34°C**	-11.37°C	**4th highest** 1st - 2016
Extra-polar ocean	**+0.51°C**	20.87°C	**1st highest** 2nd - 2023

Find more about data, definitions and methods in the GCH2024 Data and methods page. The European region is defined as 25°W-40°E, 34°-72°N. The extra-polar ocean region is defined as 60°N-60°S.
Statistics for *globe*, *Europe* and *the Arctic* refer to surface air temperatures, statistics for *extra-polar ocean* refer to the sea surface temperature. Temperatures for Europe and the Arctic are **over land only**.

Data source: ERA5 • Credit: C3S/ECMWF

Uitschieters temperatuur in Noord-Canada en Oost-Europa

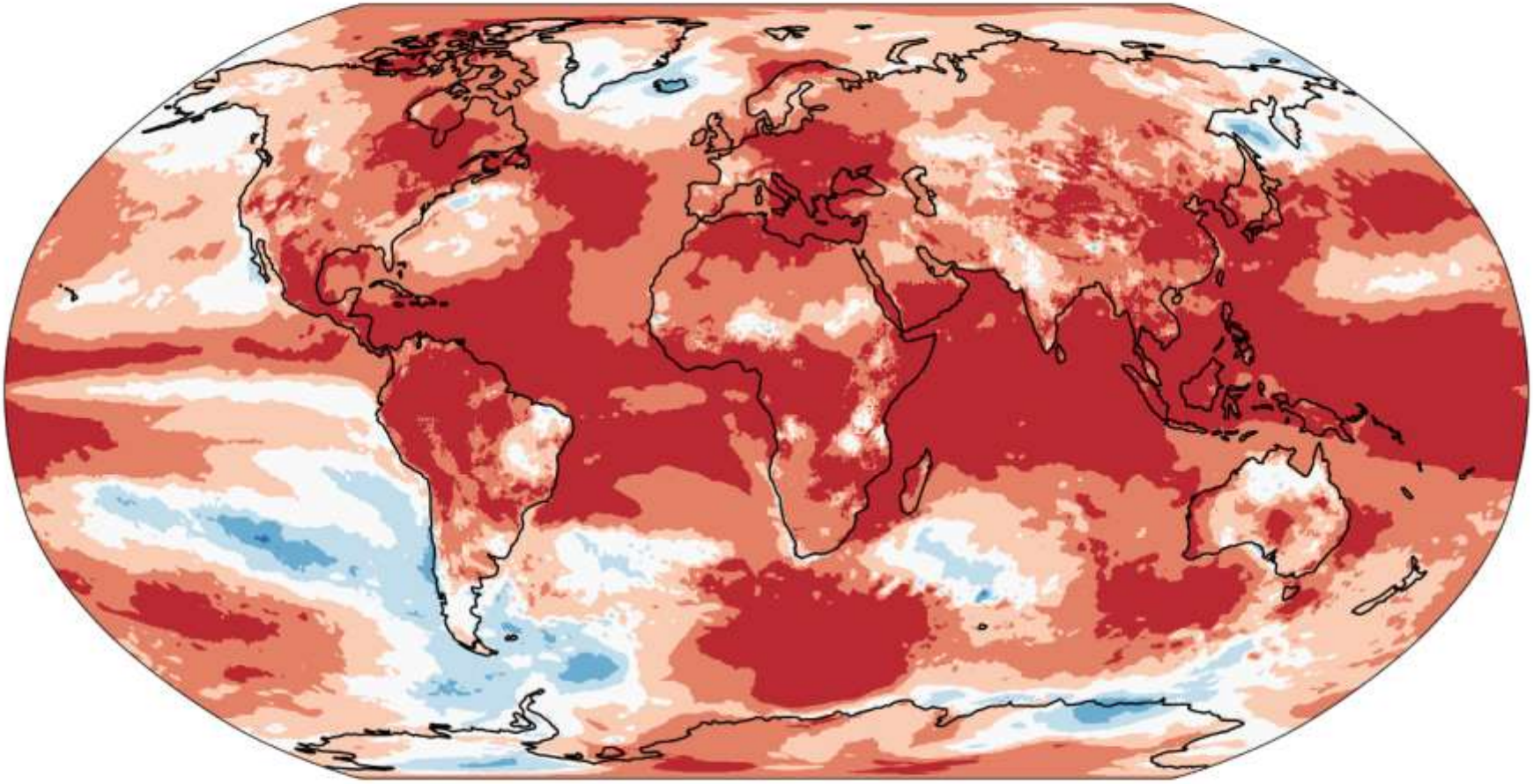
Afwijking van gemiddelde oppervlaktetemperatuur tussen 1991 en 2020, in graden Celsius



250111 © de Volkskrant. Bron: Copernicus; ECMWF

Anomalies and extremes in surface air temperature in 2024

Data: ERA5 1979–2024 • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF



Coolest | Much cooler than average | Cooler than average | Near average | Warmer than average | Much warmer than average | Warmest

PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

Copernicus Europe's eyes on Earth

Climate Change Service

IMPLEMENTED BY ECMWF

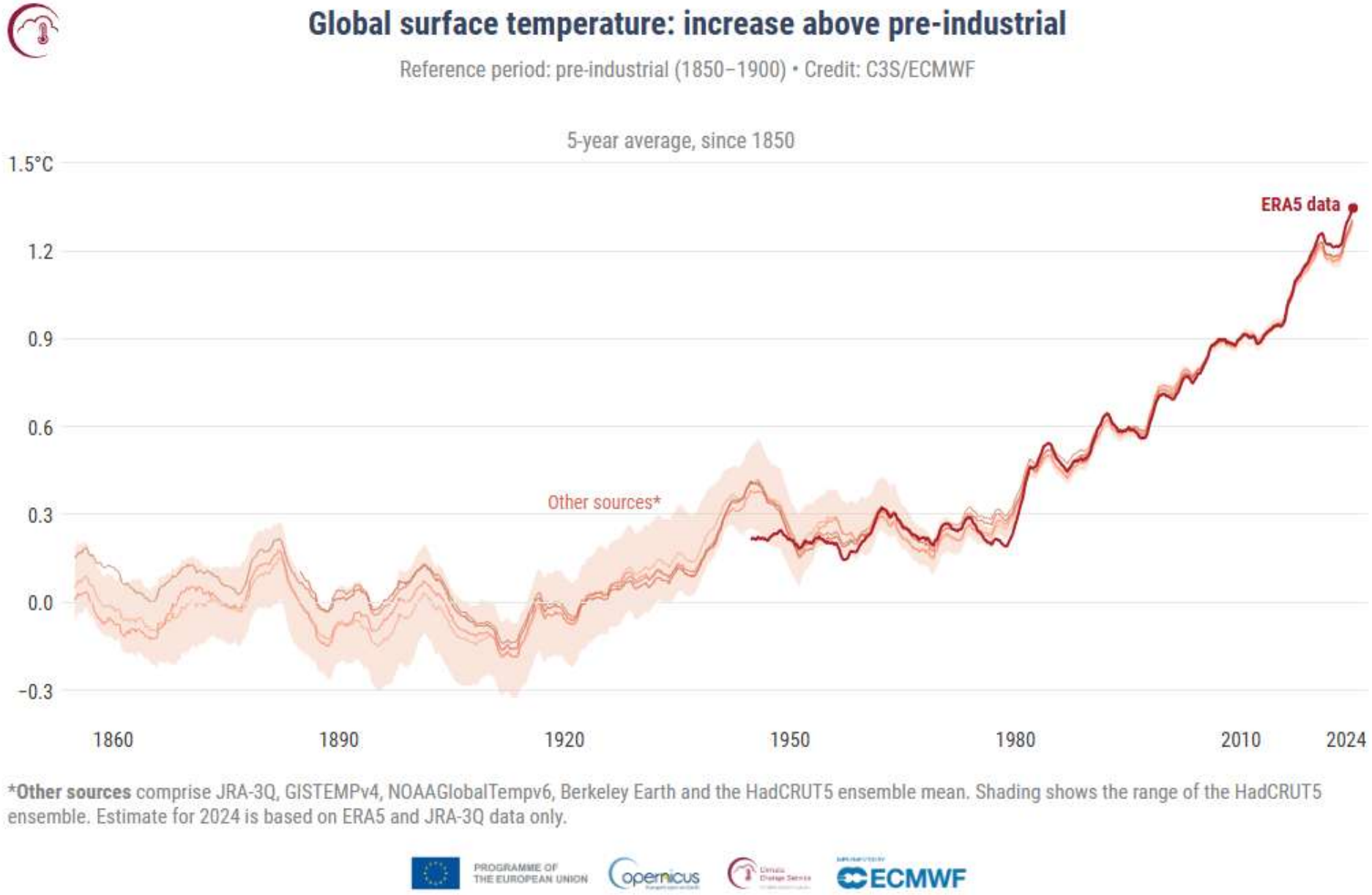


Figure 2b. Global surface air temperature (°C) increase above the average for the 1850–1900 designated pre-industrial reference period, based on several global temperature datasets, shown as five-year averages since 1850. Credit: C3S/ECMWF.

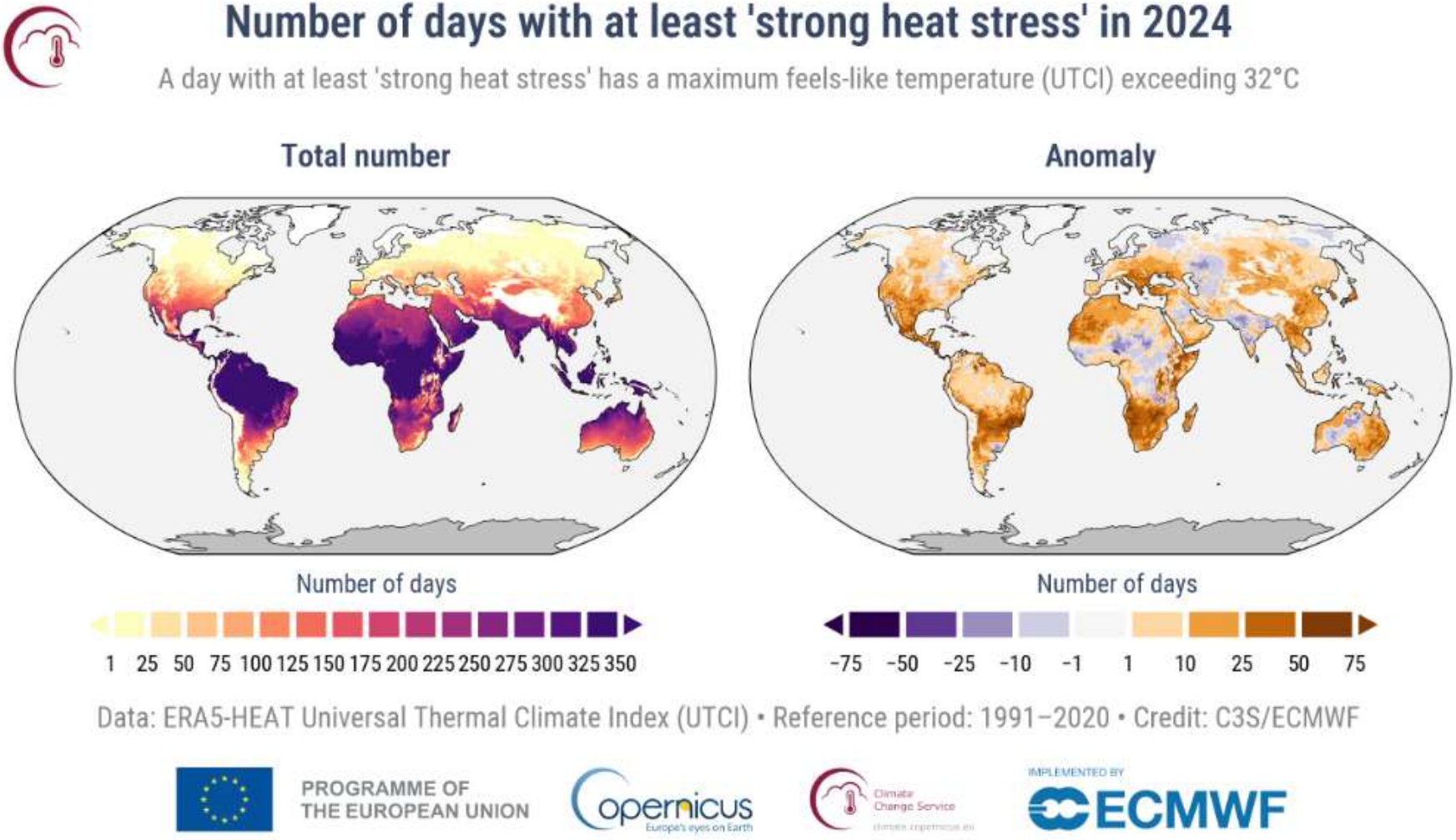


Figure 7. Number of days in 2024 during which at least 'strong heat stress' was experienced, based on the daily maximum feels-like temperature exceeding 32°C. Left: Total number of days. Right: Anomalies in the number of days, relative to the average for the 1991–2020 reference period. Feels-like temperature based on the Universal Thermal Climate Index (UTCI). Data source: ERA5-HEAT UTCI. Credit: C3S/ECMWF.

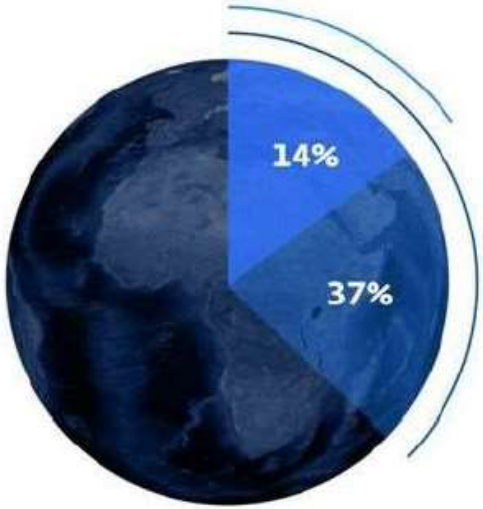
2 Warmteperiodes

De duur van een abnormale warmteperiode neemt toe met **17 dagen** bij 1,5°C en met **35 dagen** bij 2°C opwarming.



Bij 1,5°C opwarming duurt een gemiddelde droogteperiode **2 maanden** langer, bij 2°C **4 maanden** langer.

bron: Earth System Dynamics/CarbonBrief

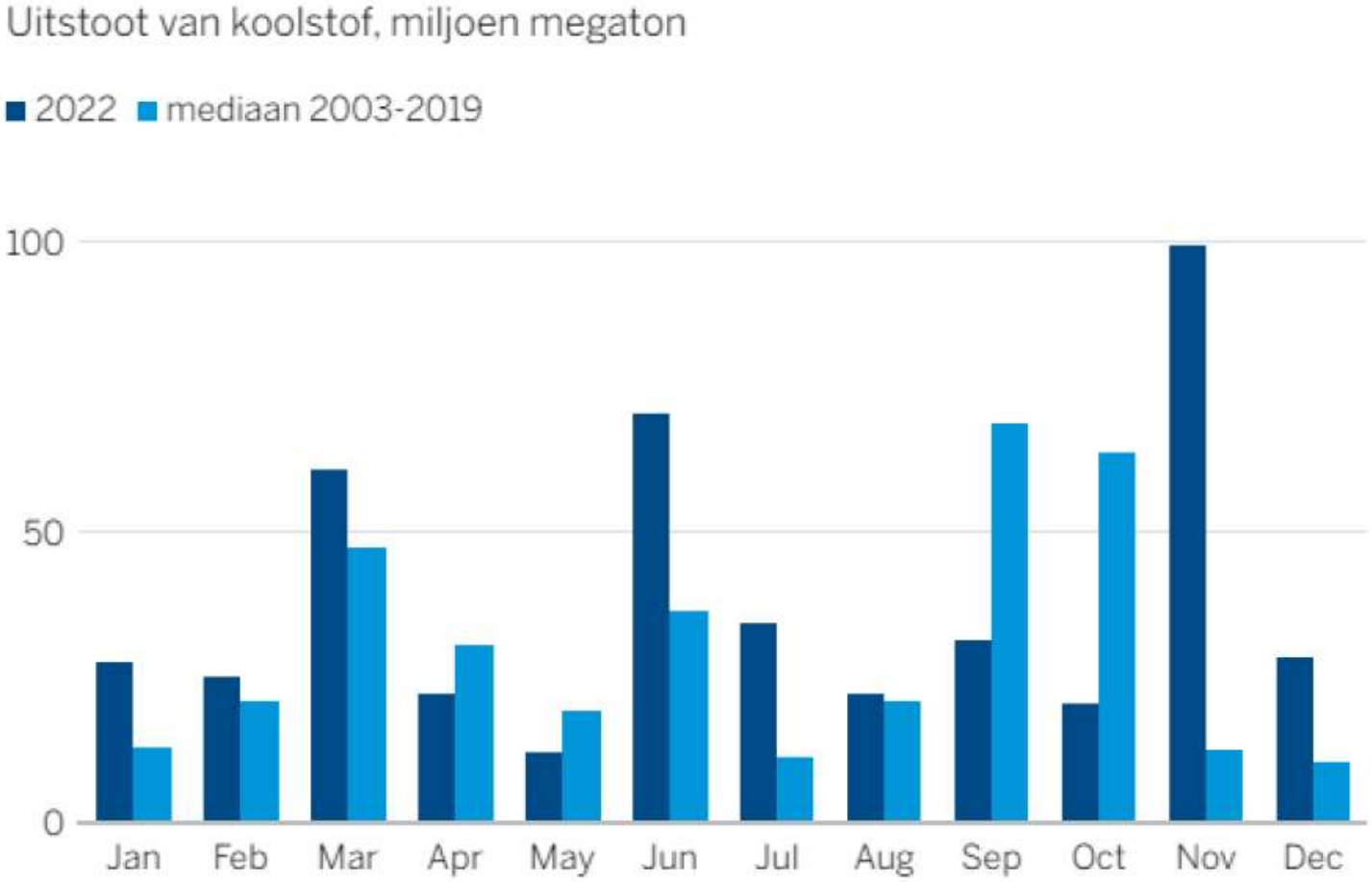


4 Hittegolven

Bij 1,5°C opwarming krijgt **14%** van de wereldbevolking elke 5 jaar tenminste met 1 extreme hittegolf te maken. Bij 2°C is dat **37%**.

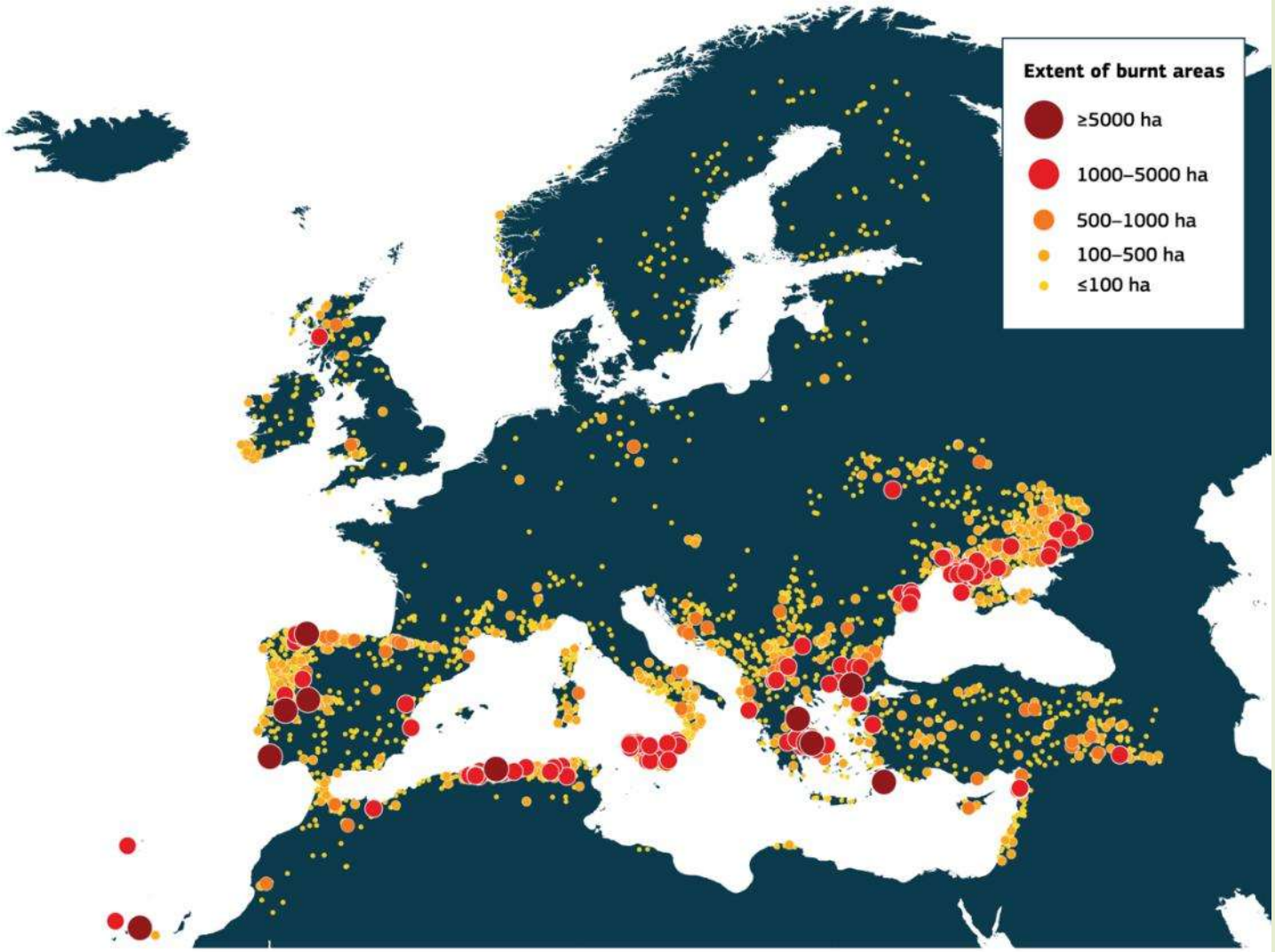
bron: Environmental Research Letters/CarbonBrief

BOSBRANDEN ZIJN EEN STEEDS HARDNEKKIGER PROBLEEM



https://www.volkskrant.nl/wetenschap/snikhete-zomers-verschuivende-regenzones-europa-s-nieuwe-klimaat-in-zeven-grafieken~bef0a25b/

Burnt areas across Europe and the Mediterranean in 2023



Data: European Forest Fire Information System (EFFIS) • Credit: EFFIS/CEMS

Copernicus Climate Change Service
European State of the Climate | 2023

PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

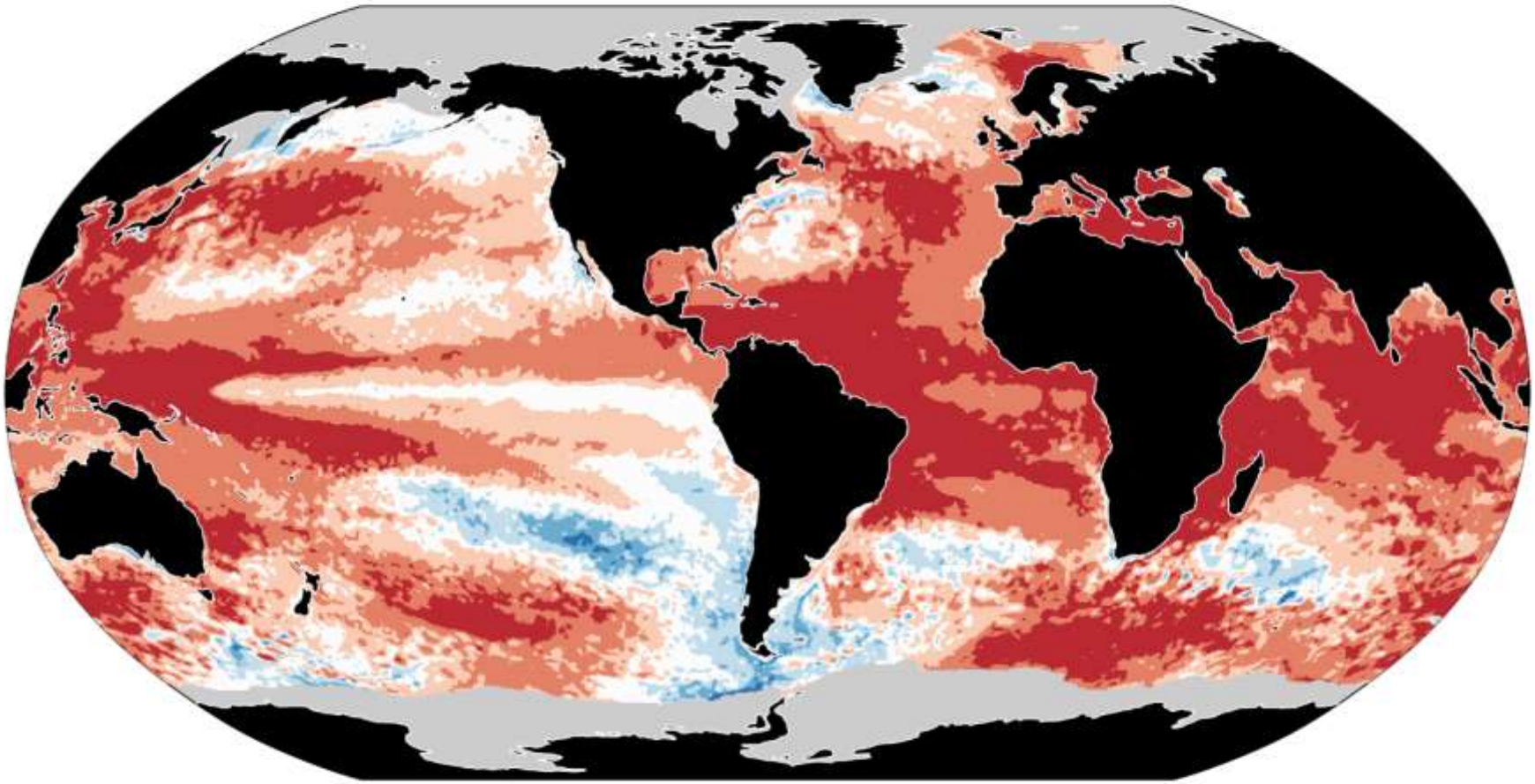
Copernicus
Europe's eyes on Earth

IMPLEMENTED BY ECMWF

Emergency Management

Anomalies and extremes in sea surface temperature in 2024

Data: ERA5 (1979–2024) • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF



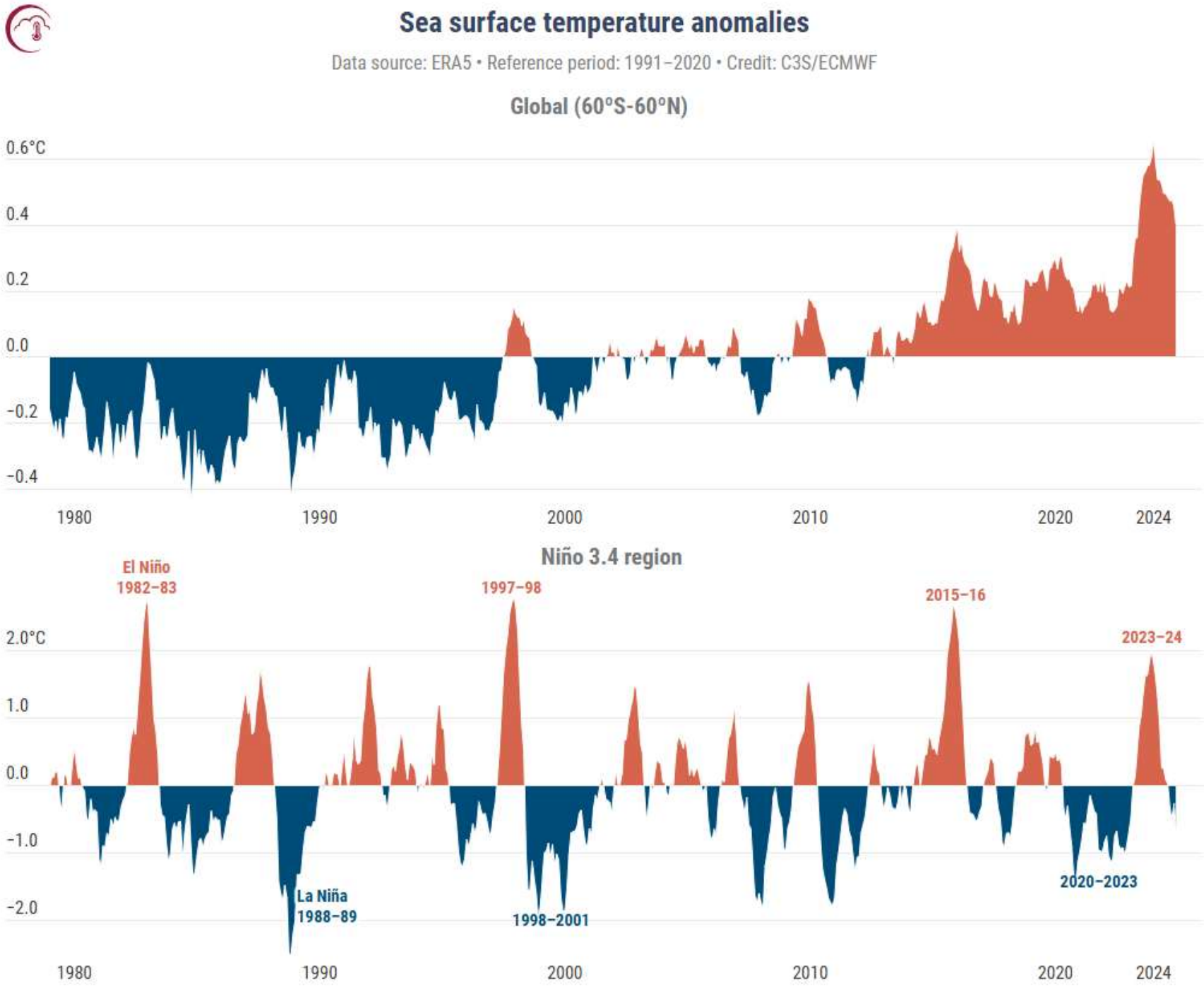
Sea ice & ice shelves | Coolest | Much cooler than average | Cooler than average | Near average | Warmer than average | Much warmer than average | Warmest

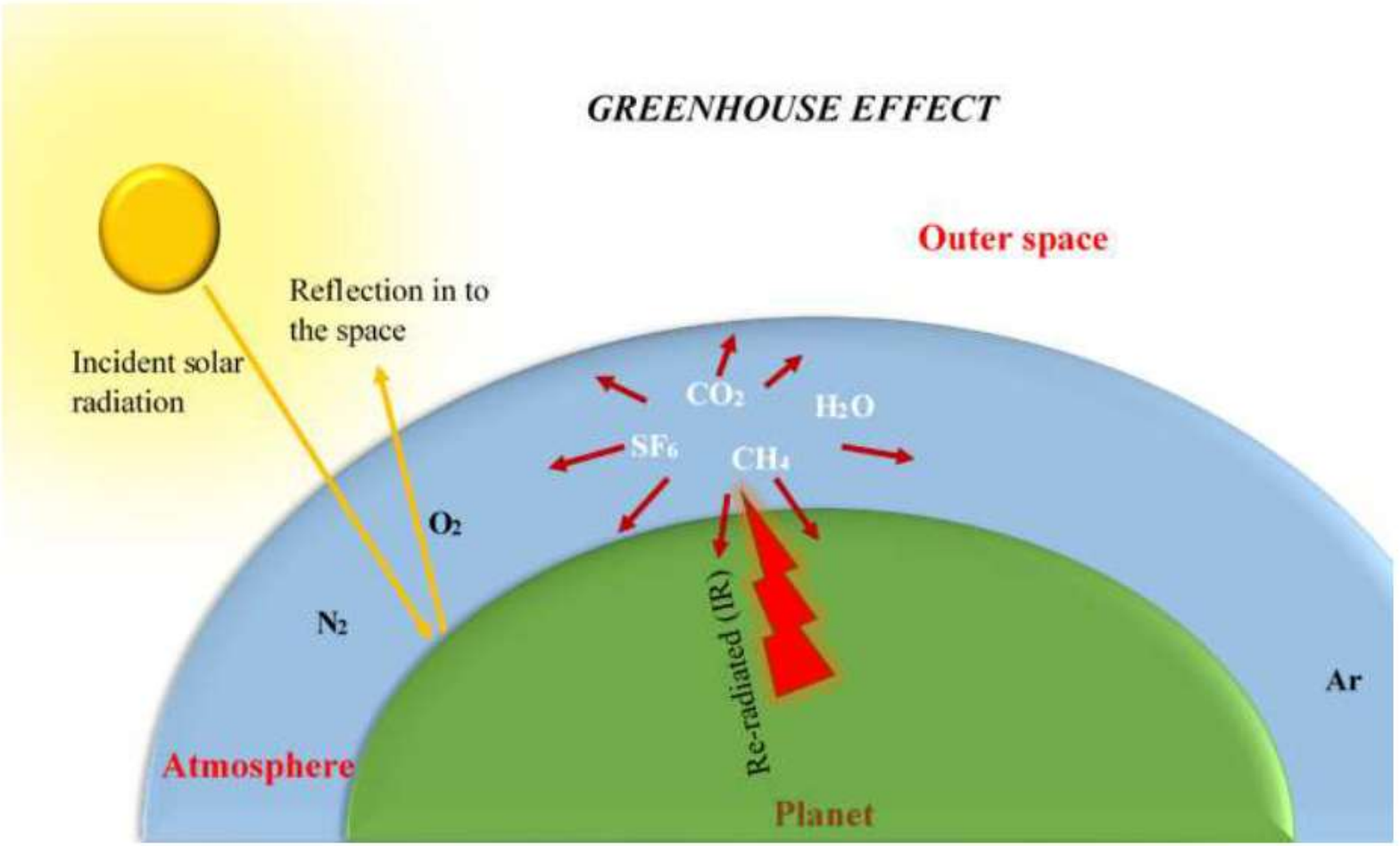
PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

Copernicus Europe's eyes on Earth

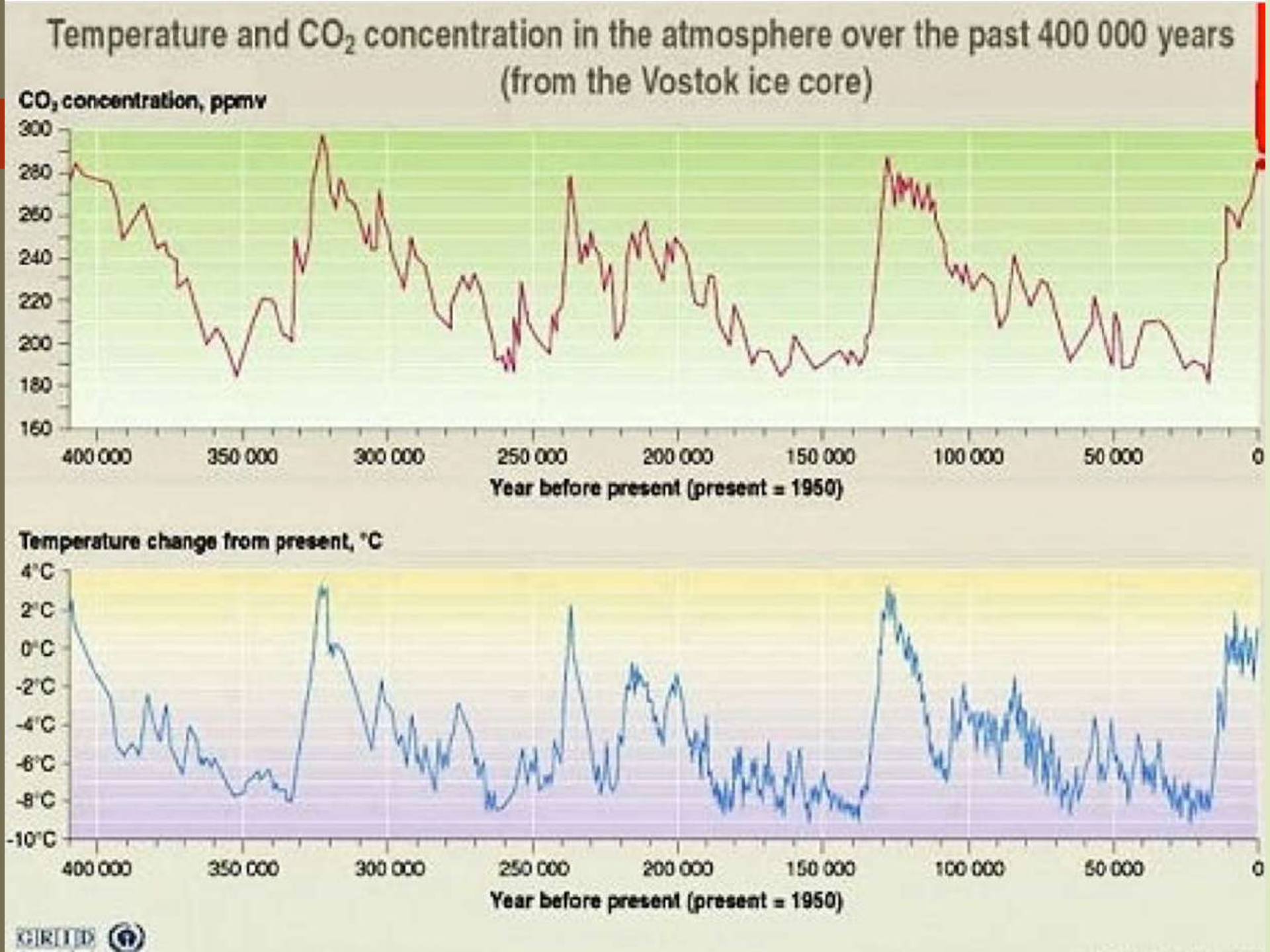
Climate Change Service

IMPLEMENTED BY ECMWF

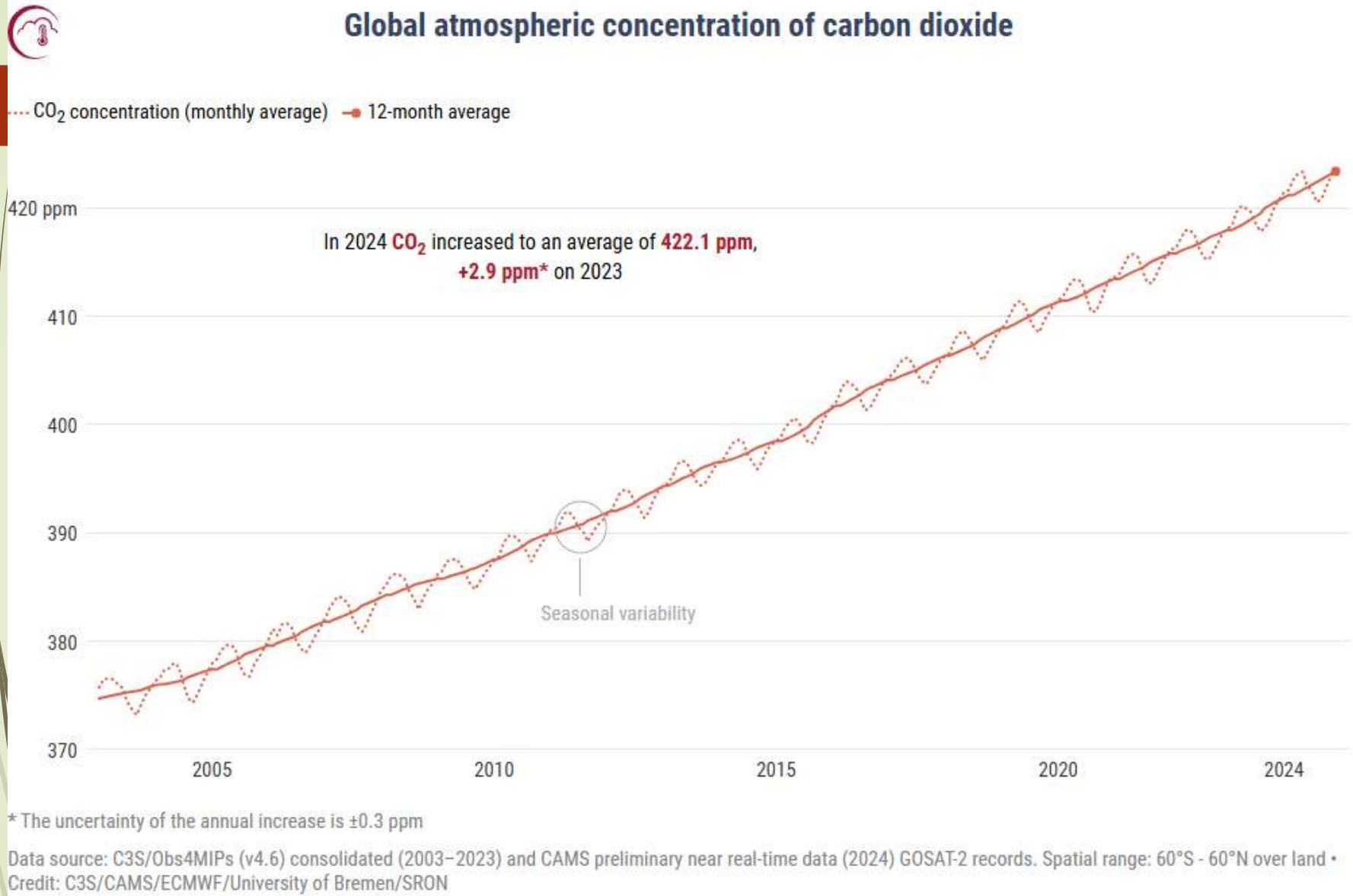

Sea surface temperature anomalies
Data source: ERA5 • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF
Global (60°S-60°N)
0.6°C
0.4
0.2
0.0
−0.2
−0.4
1980
1990
2000
2010
2020
2024
Niño 3.4 region
El Niño
1982–83
1997–98
2015–16
2023–24
2.0°C
1.0
0.0
−1.0
−2.0
La Niña
1988–89
1998–2001
2020–2023
1980
1990
2000
2010
2020
2024


GREENHOUSE EFFECT
Outer space
Reflection in to the space
Incident solar radiation
CO_2
H_2O
SF_6
CH_4
O_2
N_2
Re-radiated (IR)
Ar
Atmosphere
Planet

Temperature and CO_2 concentration in the atmosphere over the past 400 000 years (from the Vostok ice core)

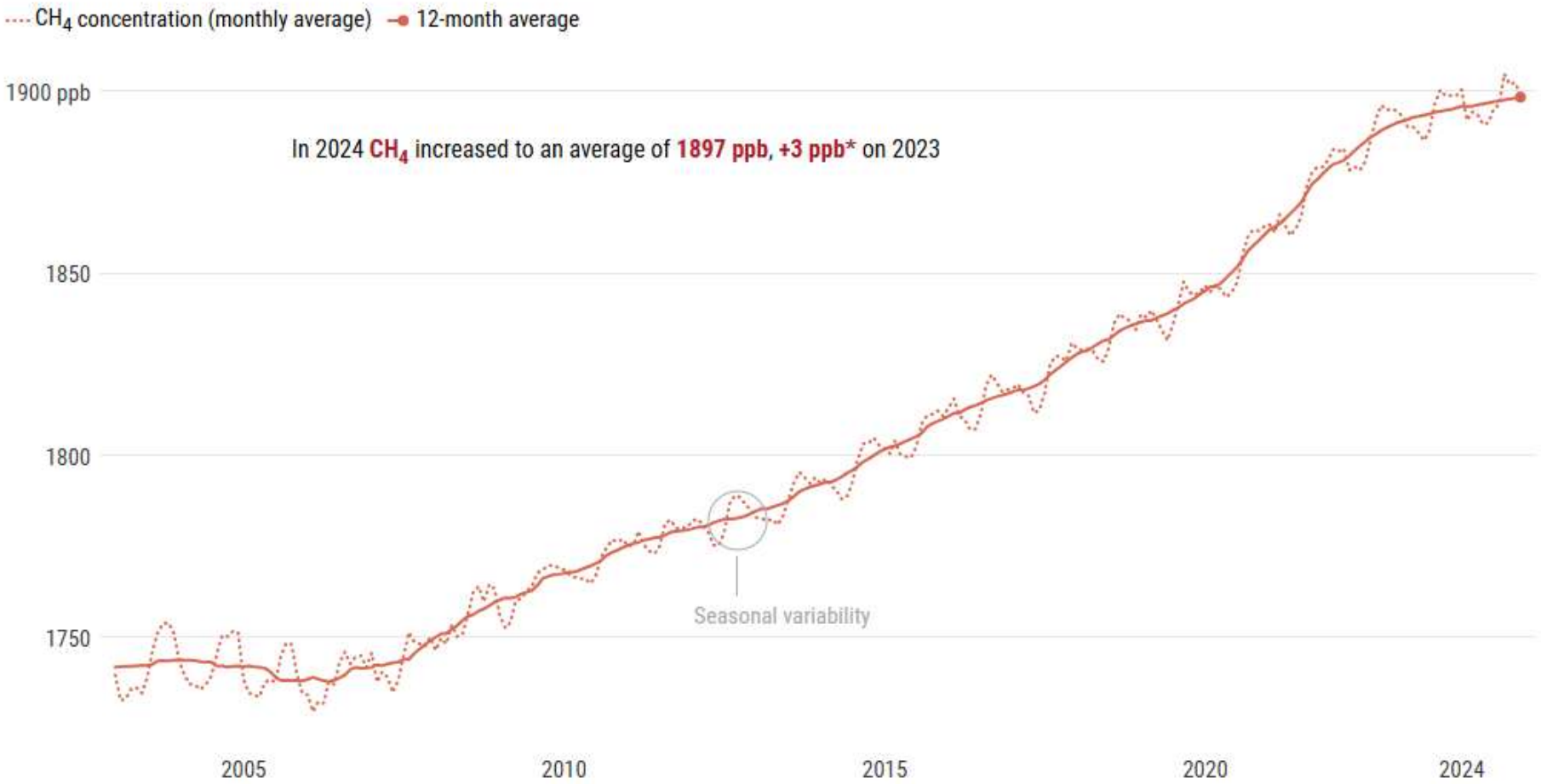


GRID



In 2015 kwam CO2 gehalte voor het eerst sinds Plioceen, 3 miljoen jaar geleden,
Uit boven 400 deeltjes per miljoen per jaar

Global atmospheric concentration of methane



* The uncertainty of the annual increase is ±2 ppb

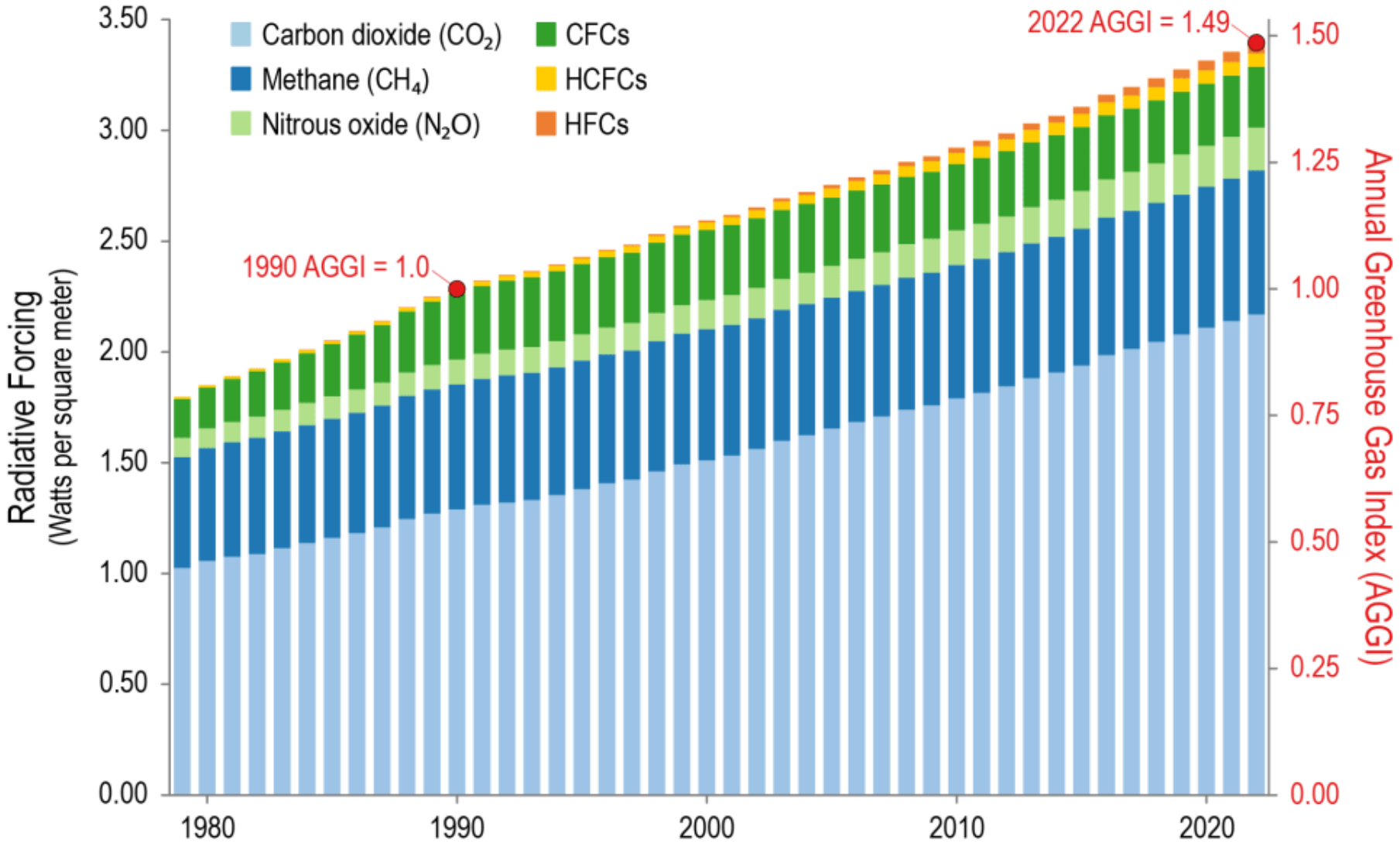
Data source: C3S/Obs4MIPs consolidated (2003–2023) and CAMS preliminary near real-time data (2024) GOSAT records. Spatial range: 60°S - 60°N over land • Credit: C3S/CAMS/ECMWF/University of Bremen/SRON

broeikasgas	formule	opwarmend vermogen (GWP)
koolstofdioxide	CO_2	1
methaan	CH_4	28
lachgas of distikstofoxide	N_2O	273
zwavelhexafluoride	SF_6	25.200
stikstoftrifluoride	NF_3	17.400
gefluoreerde gassen	HFK, PFK, HFE, CFK, HCFK	10 - 14.800

Bv. methaan heeft een opwarmend vermogen van 28: de uitstoot van 1 kg methaan heeft dus hetzelfde effect als 28 kg CO_2 (bron: AR6 en verordeningen (EU) 2024/590 en 2024/573).

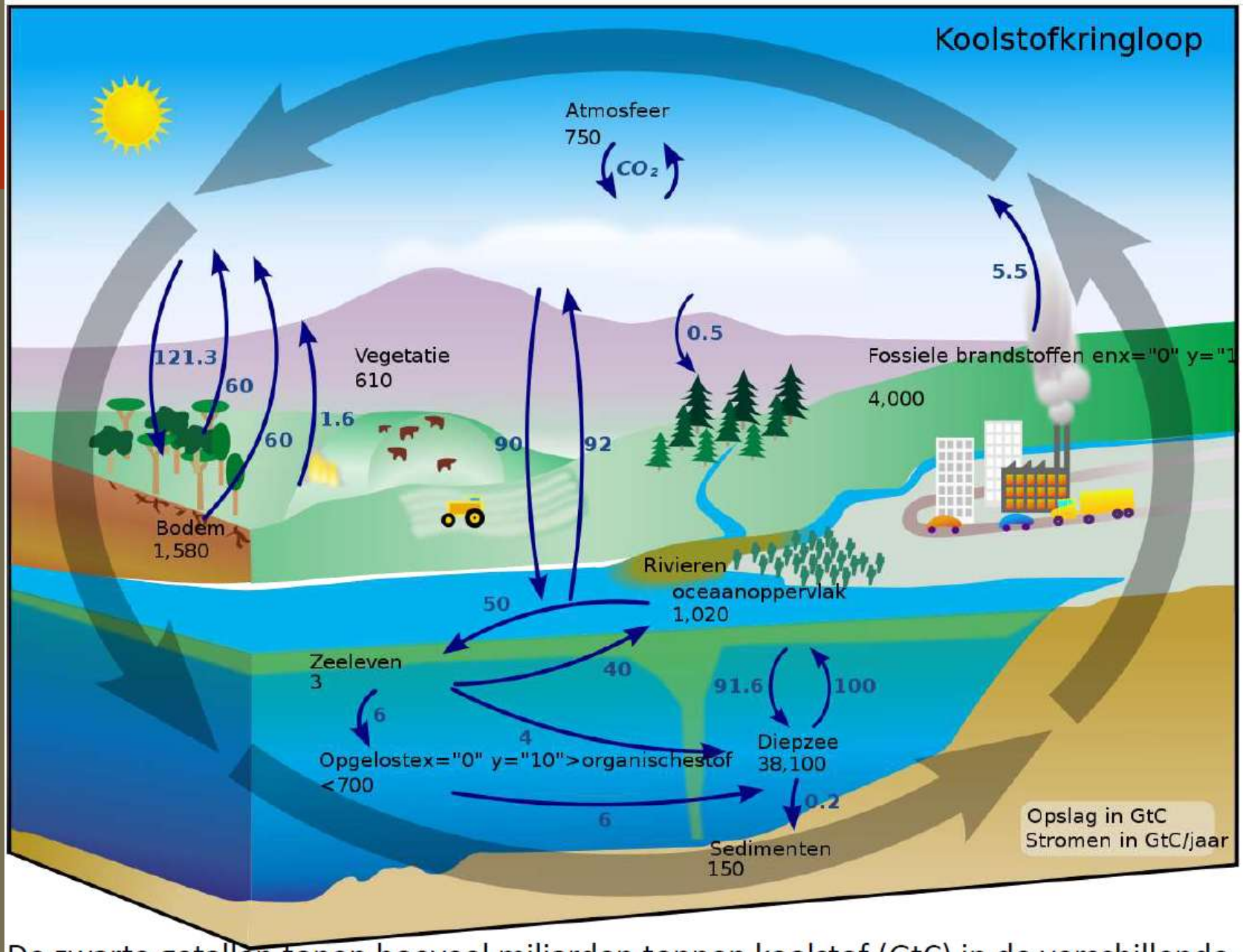
https://klimaat.be/klimaatverandering/oorzaken/broeikasgassen

Annual Greenhouse Gas Index

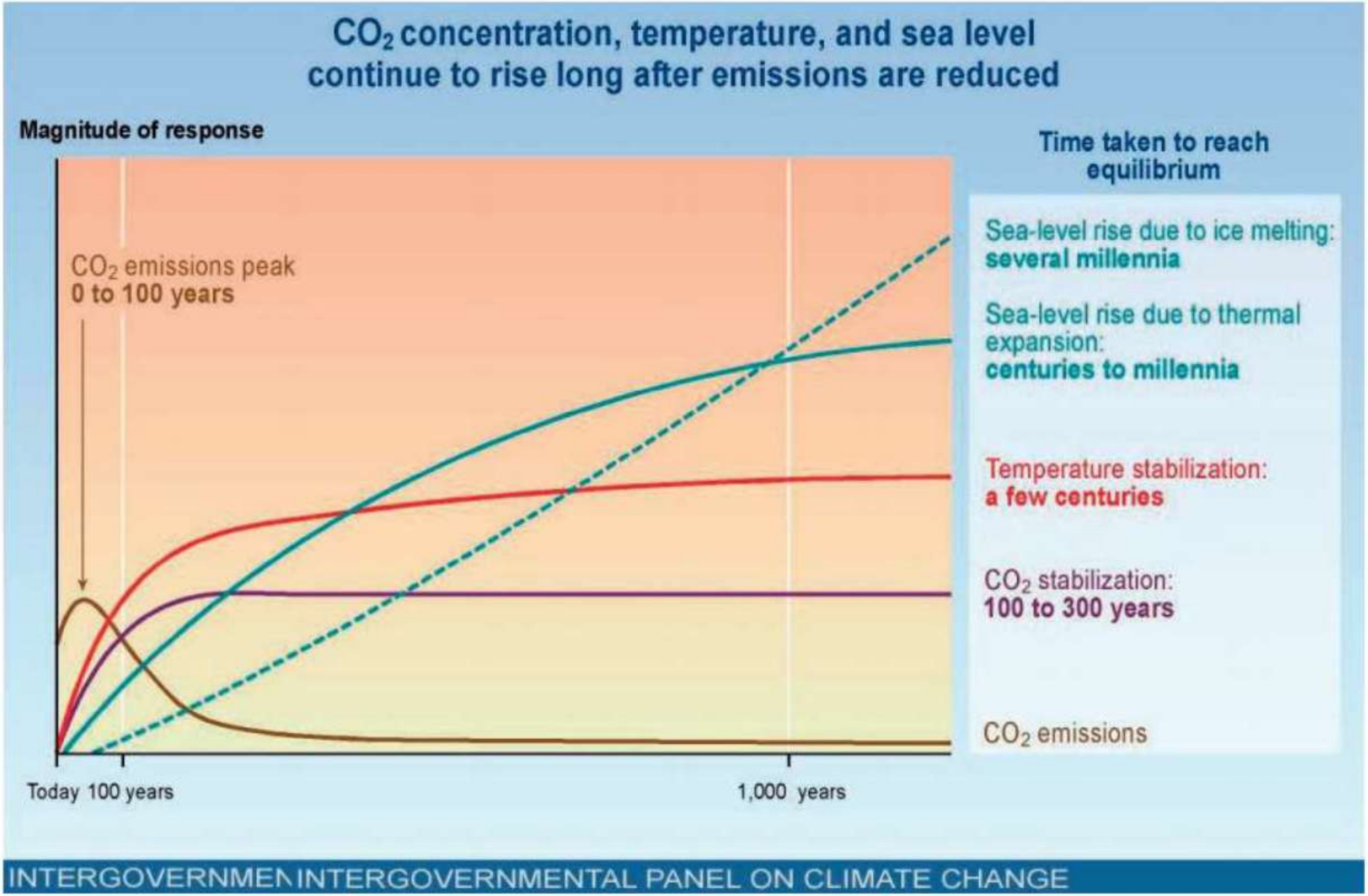


•chlorofluorocarbons (CFCs, hydrochlorofluorocarbons (HCFCs*), hydrofluorocarbons (HFCs*)

https://www.globalchange.gov/indicators/annual-greenhouse-gas-index



De zwarte getallen tonen hoeveel miljarden tonnen koolstof (GtC) in de verschillende opslagplaatsen aanwezig zijn. De paarse getallen tonen hoeveel koolstof tussen de verschillende opslagplaatsen per jaar uitgewisseld wordt. NB.: Vegetatie omvat alle organismen (Wikipedia)



Sterk versimpelde weergave van de keten van trage processen binnen het klimaatsysteem, beginnend bij kortstondig (circa een eeuw) verhoogde CO2-emissies, resulterend in langdurige verhoogde CO2-concentratie, trage opwarming en een nog tragere, maar onherroepelijke zeespiegelstijging, die zich voltrekt over millennia. https://www.deingenieur.nl/uploads/media/59144fdb088cf/Toekomstv

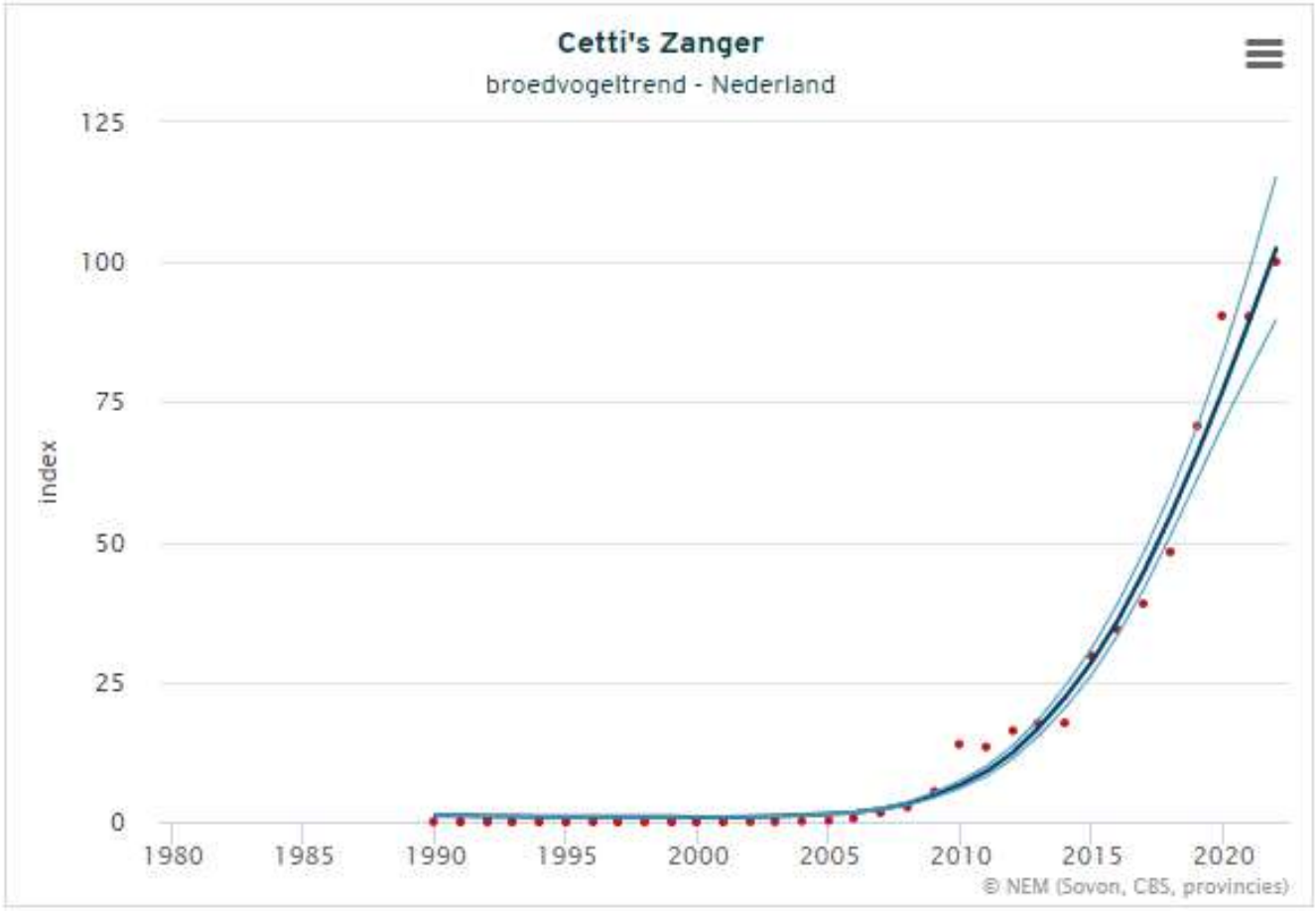
Gevolgen klimaatverandering

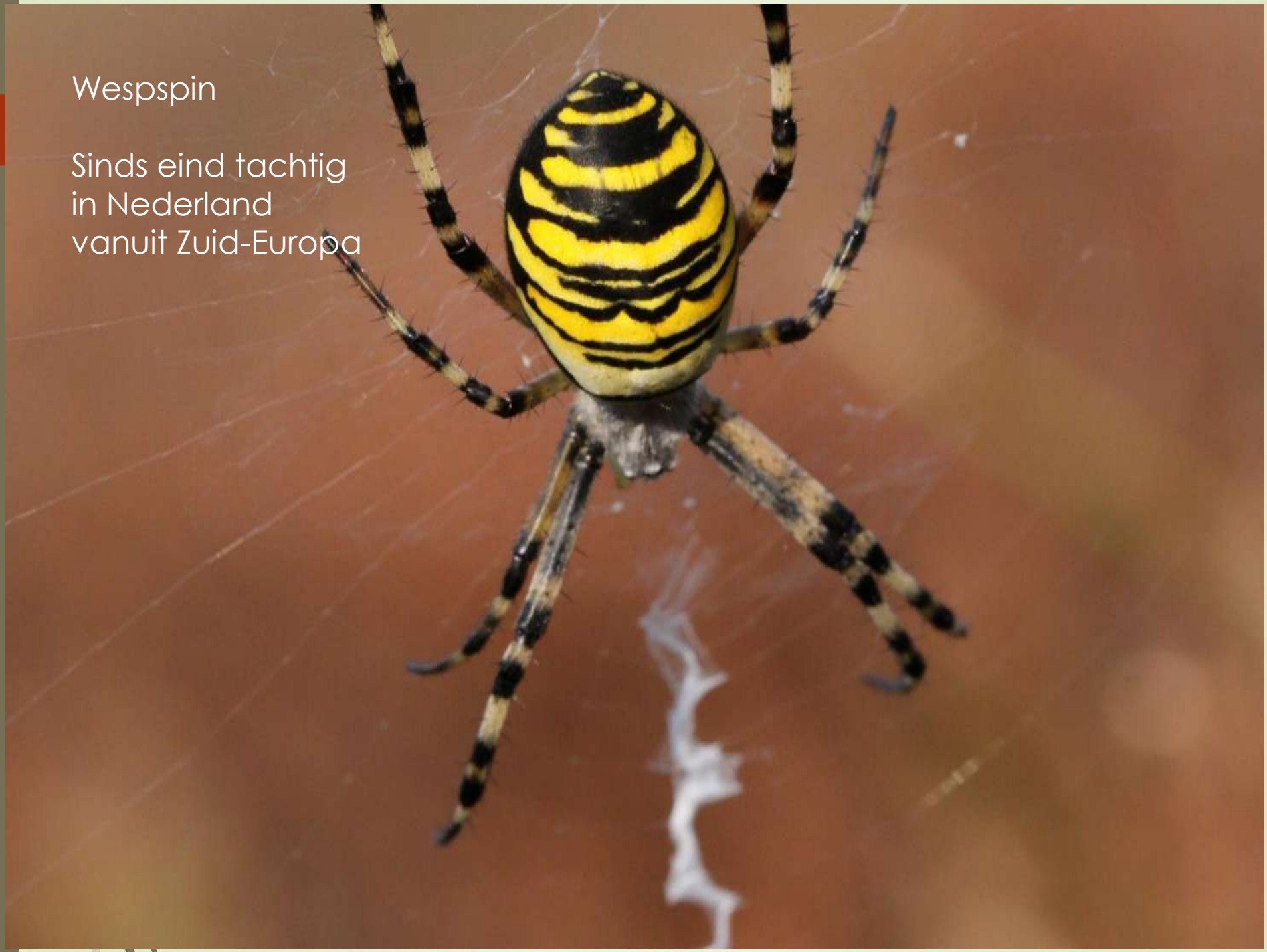
***** Zuidelijke, warmte minnende, soorten gaan zich in Nederland vestigen:

Cetti zanger



Foto: Wikimedia


Cetti's Zanger
broedvogeltrend - Nederland
125
100
75
50
25
0
index
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
© NEM (Sovon, CBS, provincies)


Wespspin
Sinds eind tachtig
in Nederland
vanuit Zuid-Europa

Door opwarming zeewater meer Mediterrane en Atlantische vissoorten: diklipharders



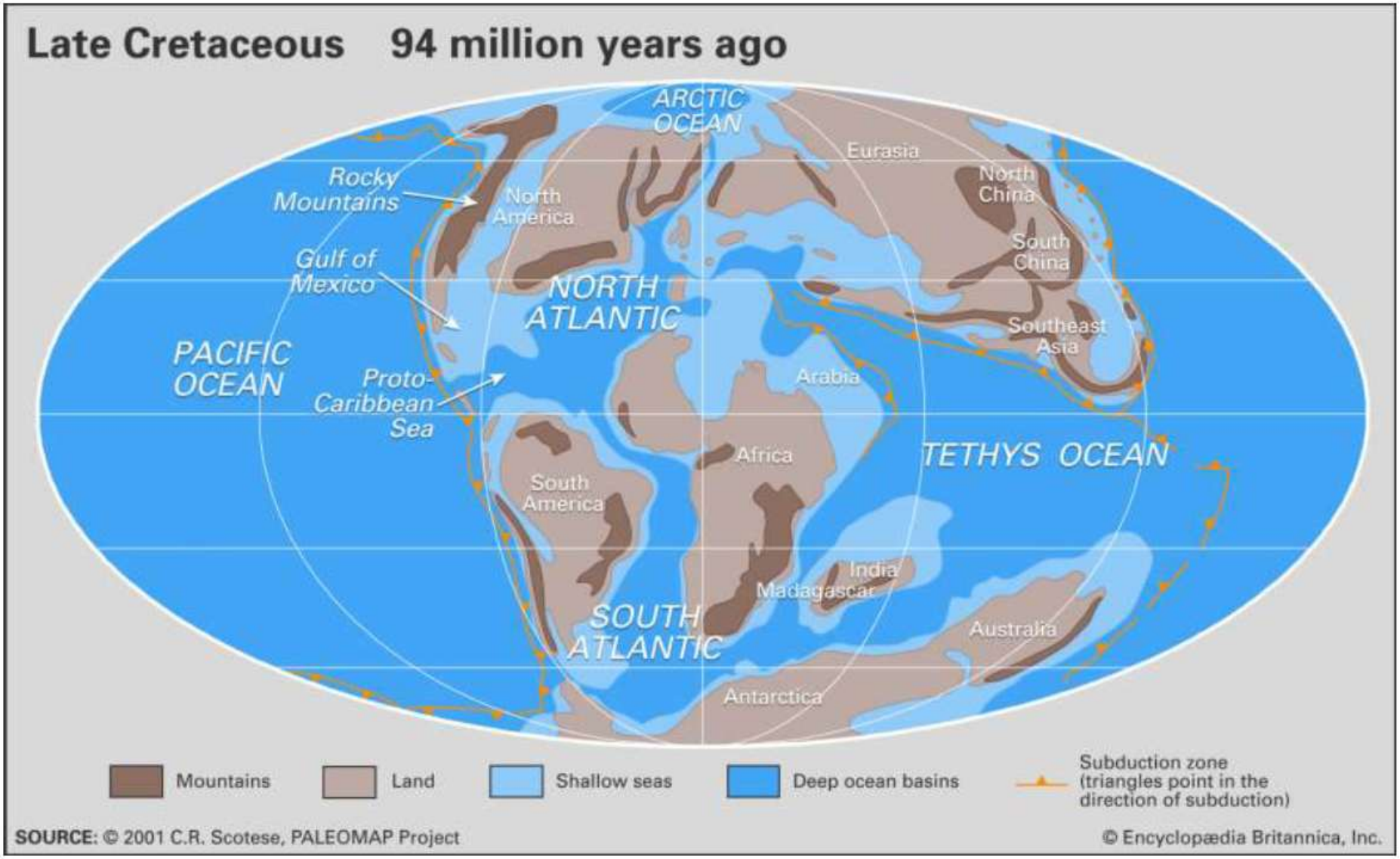
Spotvogel

Broedgebied schuift op naar het noorden

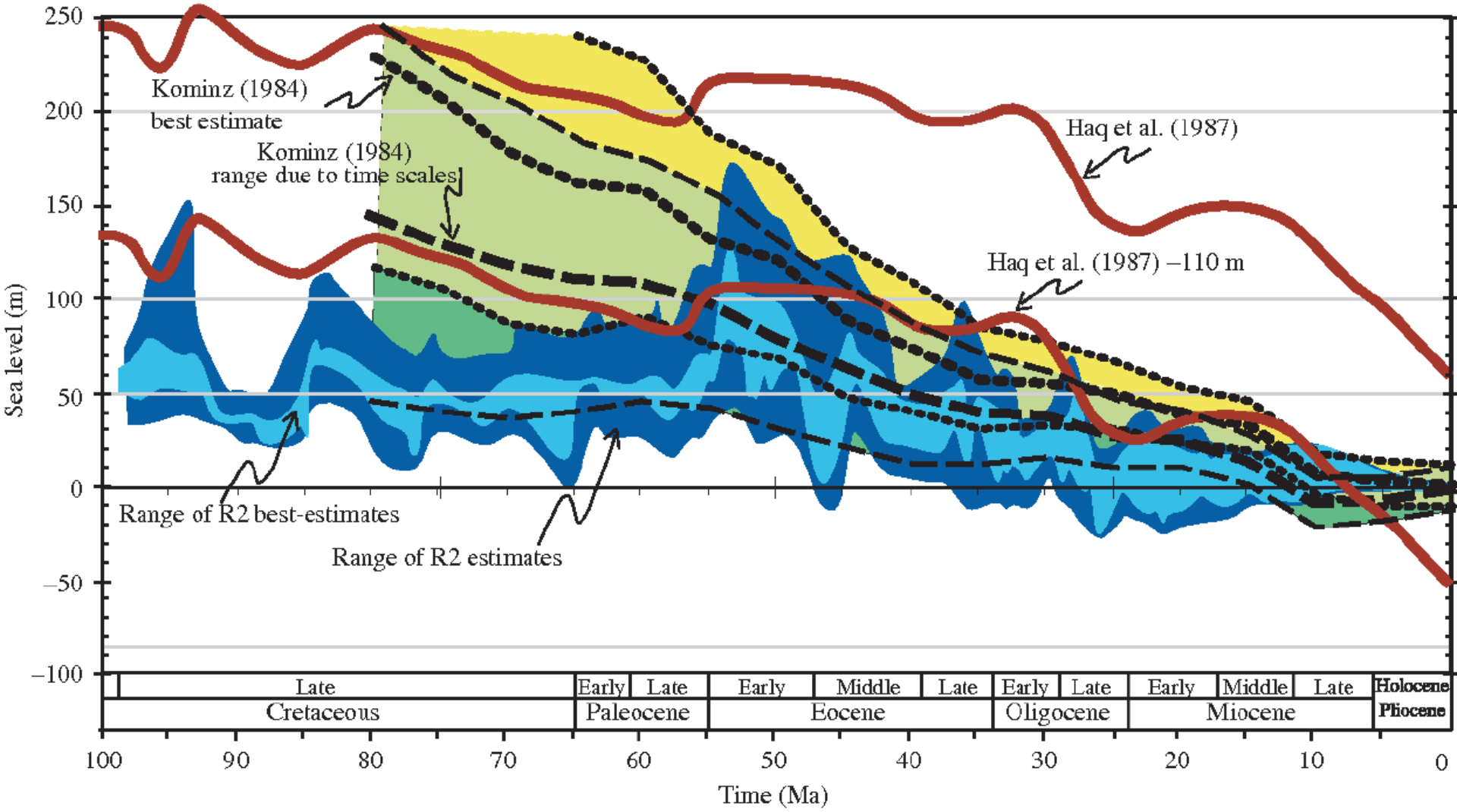


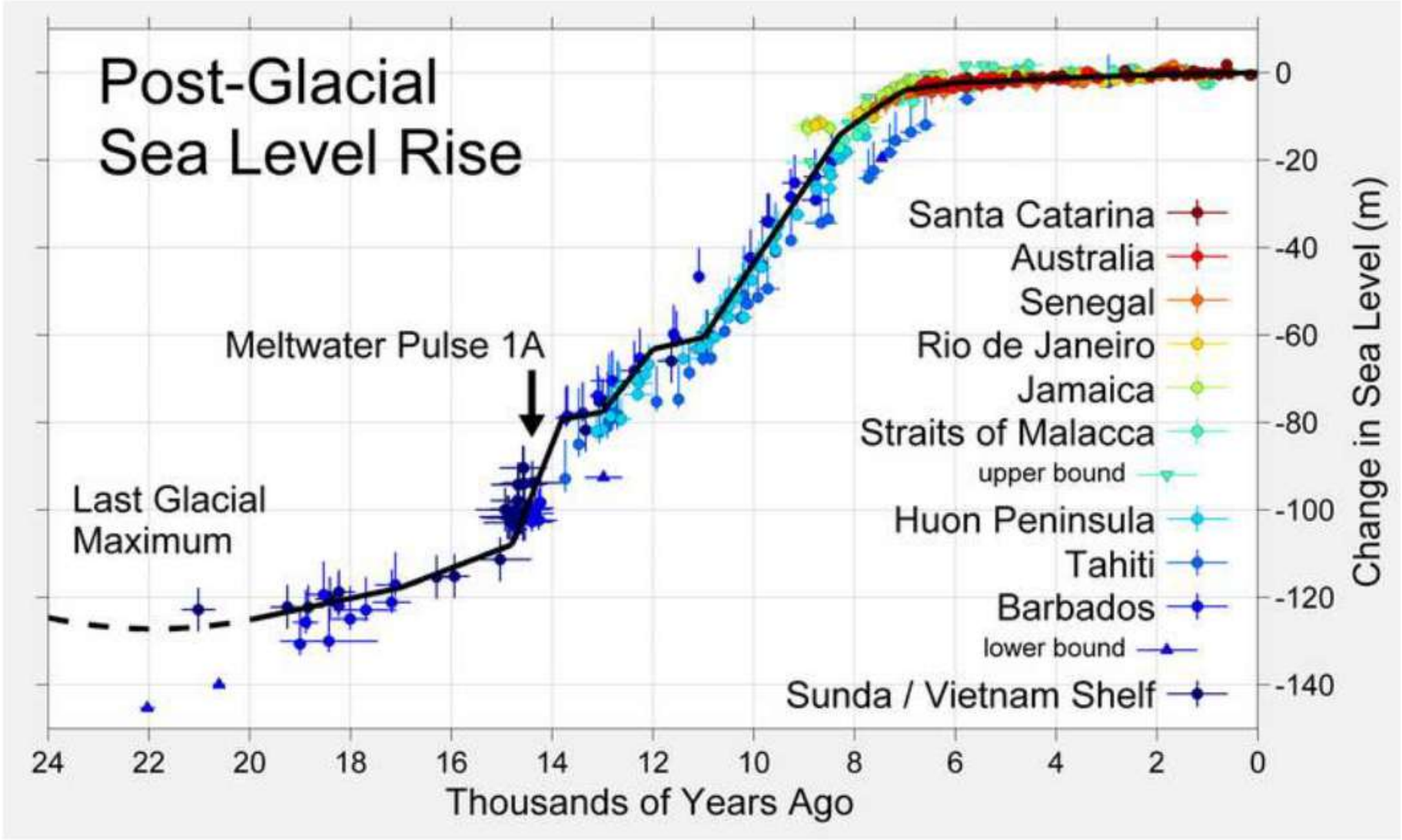
Foto: Wikimedia

“Jullie zeespiegel is bijzonder laag”, zou een dinosaurus uit het Krijt over onze huidige zeespiegel kunnen zeggen.

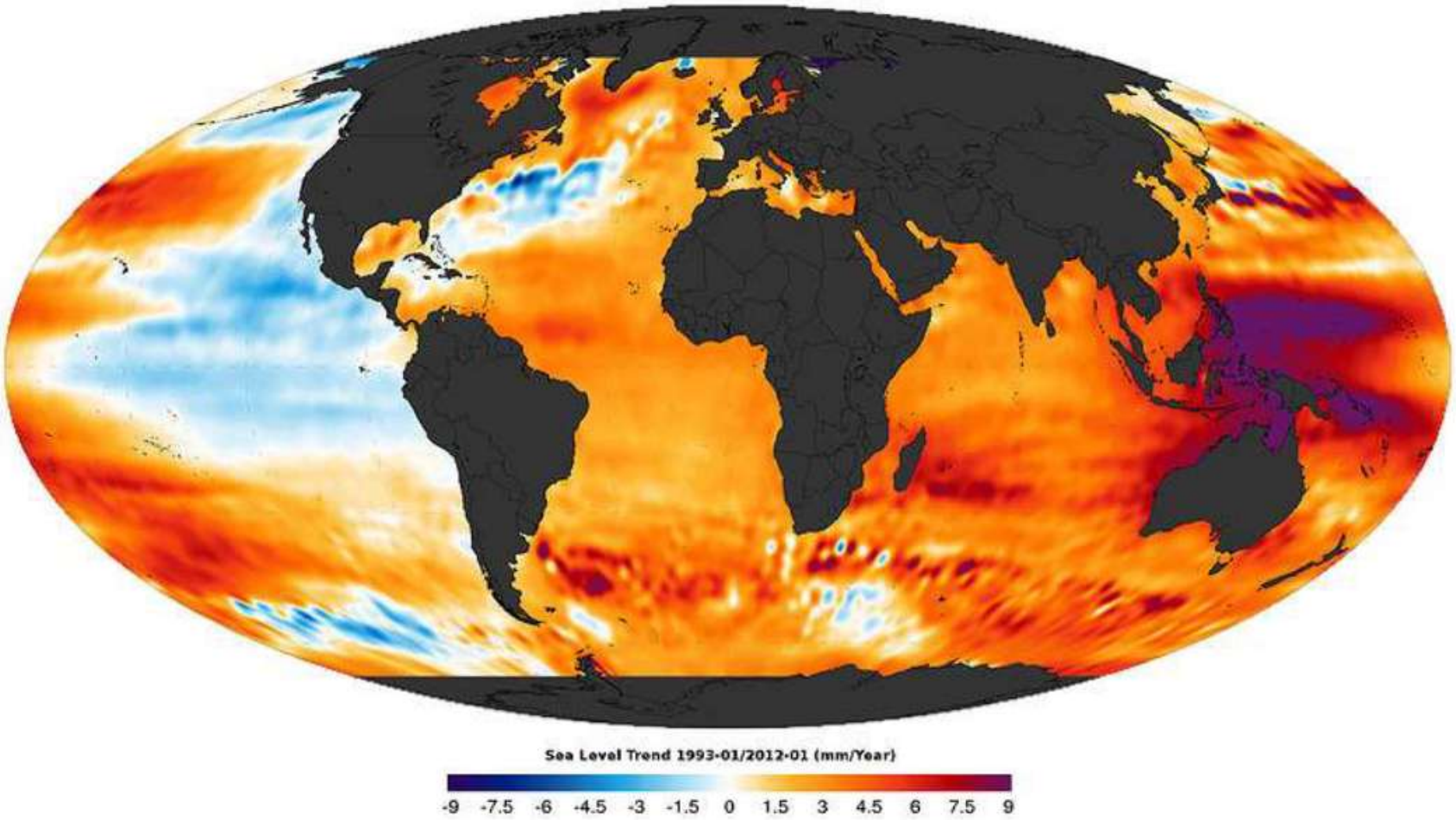


- Vanuit geologisch perspectief staat de zeespiegel nu extreem laag.
- Krijtperiode (60 miljoen jaar geleden): 220 meter hoger dan nu!
- Laatste grote zeespiegelstijging tussen 8.500 en 8.300 jaar geleden: 1 meter per eeuw (leeglopen ijsmeren in Noord-Amerika)

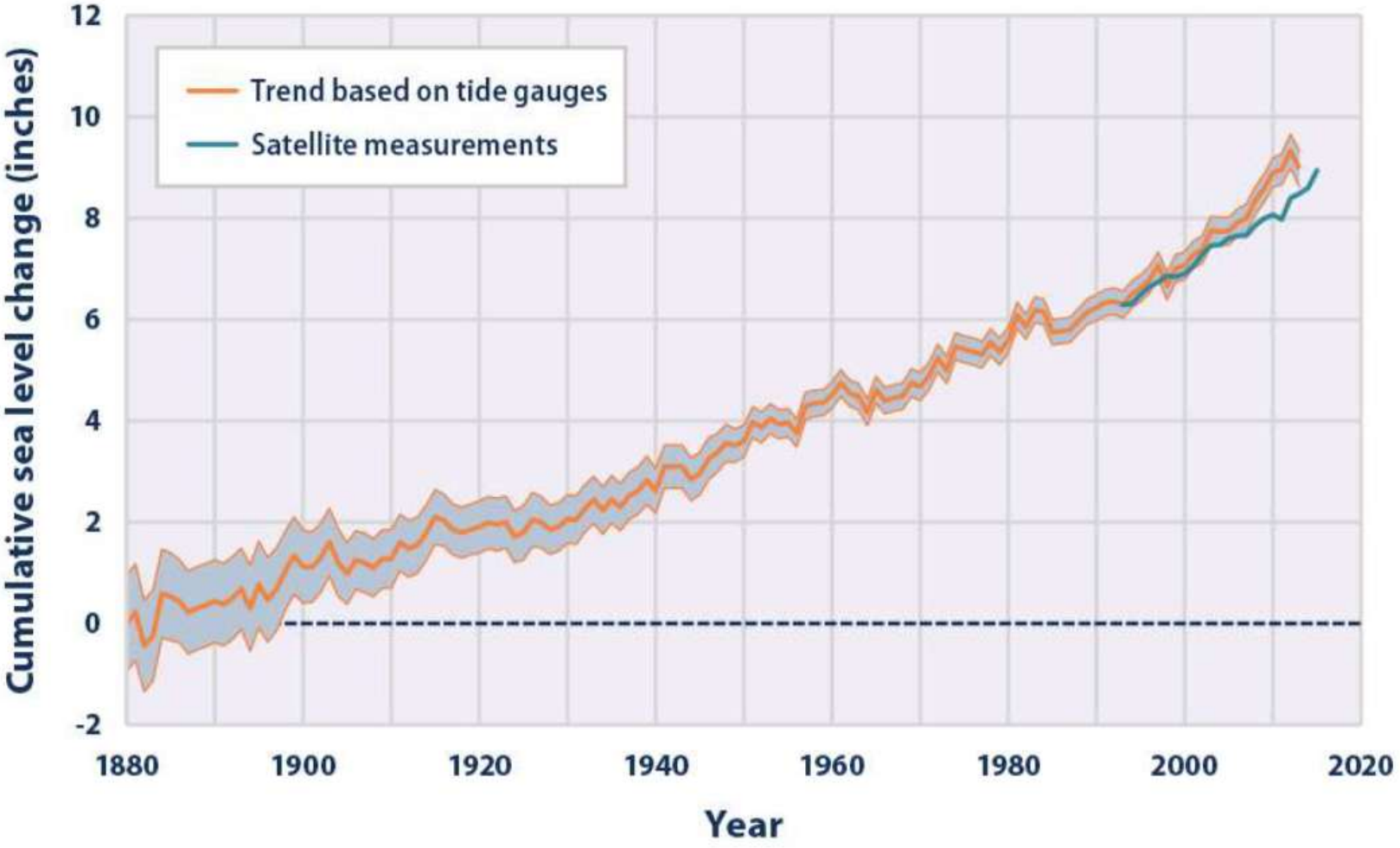

Kominz (1984)
best estimate
Kominz (1984)
range due to time scales
Haq et al. (1987)
Haq et al. (1987) –110 m
Range of R2 best-estimates
Range of R2 estimates
Sea level (m)
250
200
150
100
50
0
–50
–100
Late
Early
Late
Early
Middle
Late
Early
Late
Early
Middle
Late
Holocene
Pliocene
Cretaceous
Paleocene
Eocene
Oligocene
Miocene
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Time (Ma)


Post-Glacial
Sea Level Rise
Meltwater Pulse 1A
Last Glacial
Maximum
Santa Catarina
Australia
Senegal
Rio de Janeiro
Jamaica
Straits of Malacca
upper bound
Huon Peninsula
Tahiti
Barbados
lower bound
Sunda / Vietnam Shelf
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
-140
Change in Sea Level (m)
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Thousands of Years Ago

Zeespiegelstijging mondiaal 1993-2015: + 1,7 mm / jaar in de 20ste eeuw

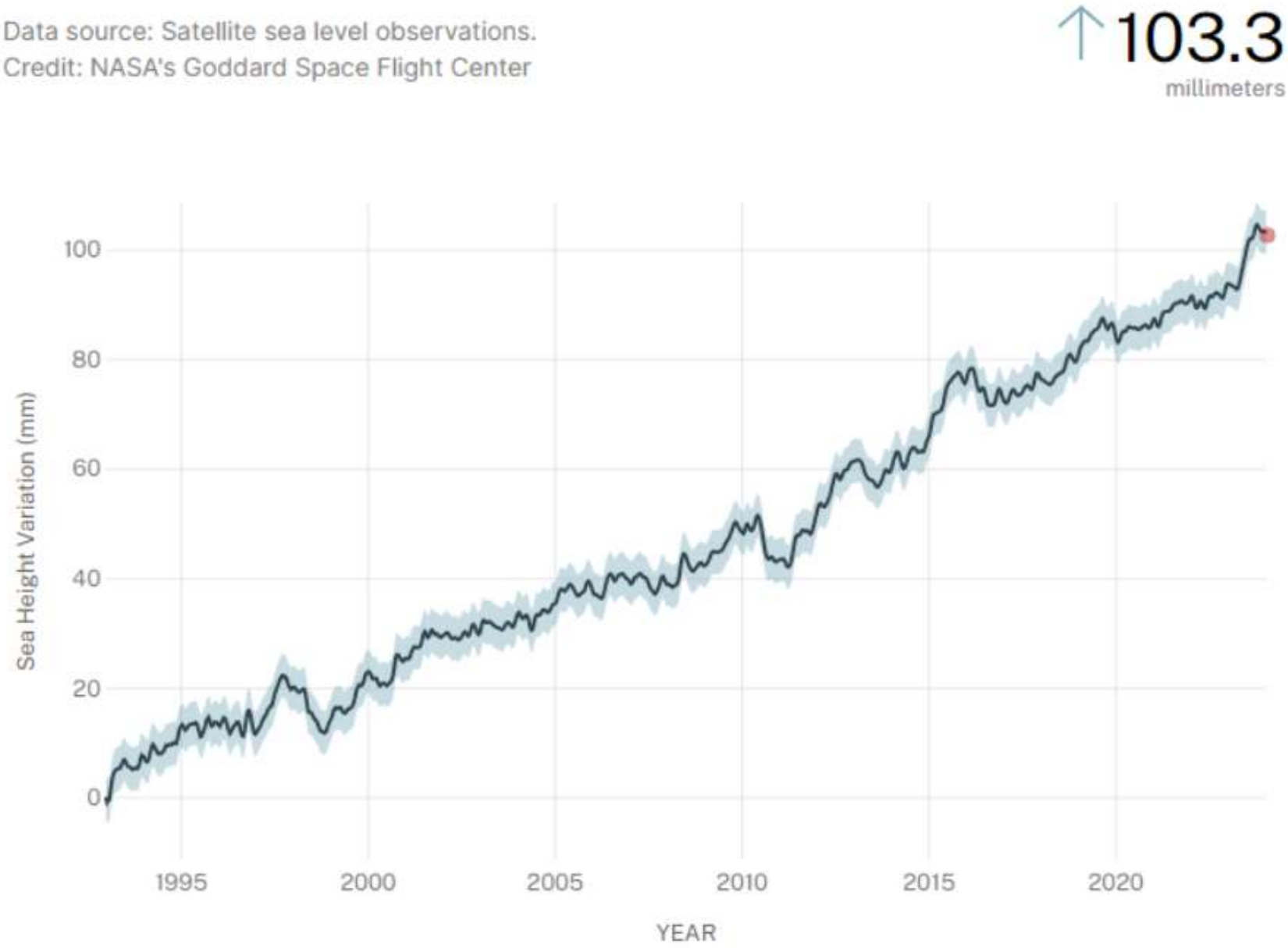


In 2019 bleek echter dat globale zeespiegelstijging sinds 1993 3,3 mm (± 0,4 mm) per jaar was.



Verschil in getijde meting en satelliet waarneming: getijde meting is inclusief een correctie factor omdat grootte en vorm oceanen in de tijd niet constant is.

https://19january2021snapshot.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-sea-level_.html



Sea levels have risen by over 10cm between 1993 and 2024.

Image: NASA



https://www.scientias.nl/mondiale-zeespiegel-kan-tegen-2100-met-meer-dan-twee-meter-gestegen-zijn/

Rekening houdend met klimaatverandering door o.a. broeikaseffect was uitgegaan
Van een zeespiegelstijging tussen de 0,7 en 1,2 meter in 2300

Universiteit van Bristol berekende in 2019 echter dat in 2100 zeespiegelstijging
al 2 meter kan zijn.

Gevolg: 1,79 miljoen km² komt onder water te staan.

Berekeningen gedaan op basis van het smelten van de ijskappen op Groenland en Antarctica

Lokale verschillen veroorzaakt door:

1. Verschillen in temperatuur zeewater
2. Oceaanstromingen
3. Veranderingen in wind en atmosferische druk
4. Veranderingen door verdwijnen ijskappen na de ijstijden
5. Veranderingen in volume water vastgehouden op het land
6. Veranderingen in zwaartekracht door verdwijnen van ijskappen.

Absolute zeespiegelstijging veroorzaakt door:

Toename totale hoeveelheid water in de oceanen (toename van de massa)

- Smelten landijskappen
- Verhoging waterafvoer rivieren

- Let op: smeltend zee-ijs laat de zeespiegel niet stijgen
  (wet van Archimedes, drijvend ijs verplaatst net zo veel gewicht als smeltwater)

- Normaal geologisch verschijnsel. Periodes dat de aarde ijsvrij was lag de zeespiegel 70 tot 100 meter hoger. Tweede ijstijd lag het zeeniveau 100 meter lager.

IJS

Noordpool – zee-ijs

Als dit smelt heeft het geen invloed op de zeespiegel

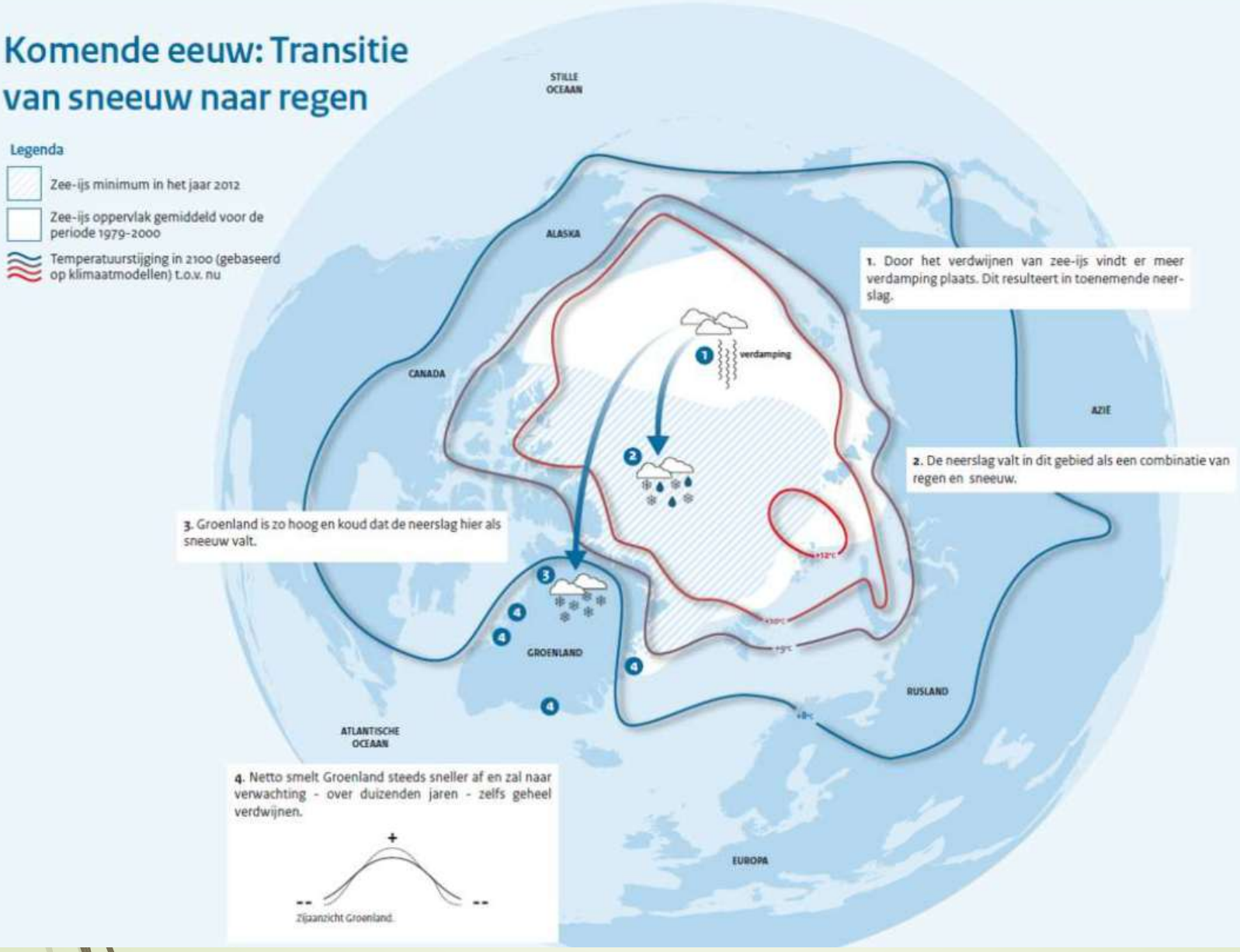
Heeft echter wel invloed op de temperatuur, ijs kaatst warmte terug, water neemt warmte op

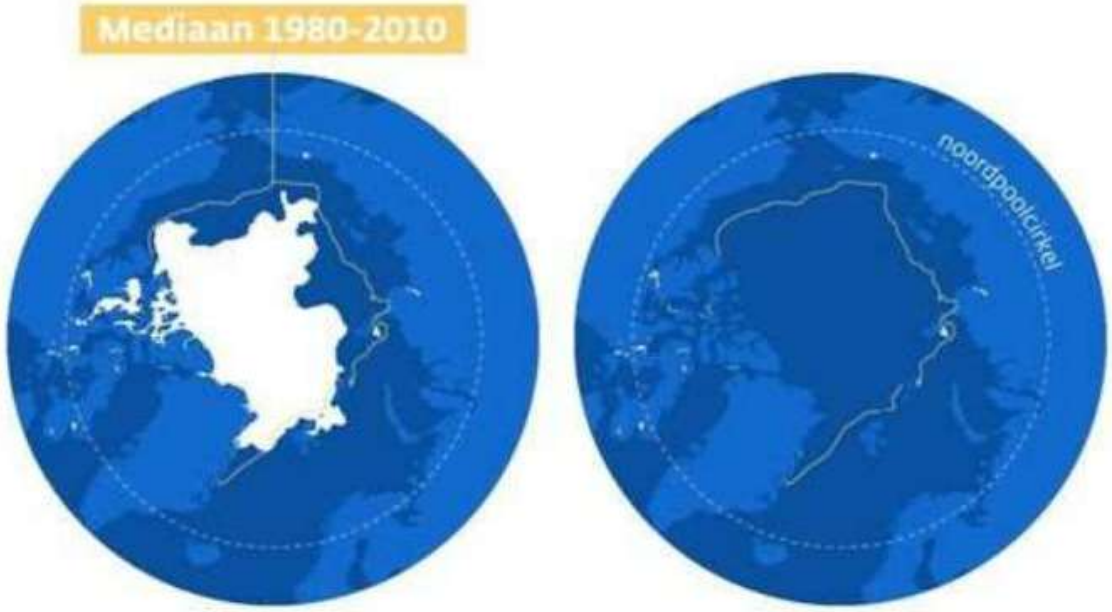
Zuidpool en Groenland: 29 miljoen km^3 water vastgelegd in landijs

Stel ijskap Groenland smelt (periode van 1000 jaar) – 7meter zeespiegelstijging

Oostelijk Antarctica dikke ijskap, minder gevoelig voor temperatuurverhoging dan Westelijk Antarctica – 35 meter zeespiegelstijging

Komende eeuw: Transitie van sneeuw naar regen





3 Géén Noordpoolijs

Bij 1,5°C opwarming zal dit
1 keer per 100 jaar voorkomen.
Bij 2°C gebeurt dit **1 keer per 10 jaar**.

bron: IPCC

IJskap Groenland

Bijna 2400 kilometer lang van noord naar zuid.

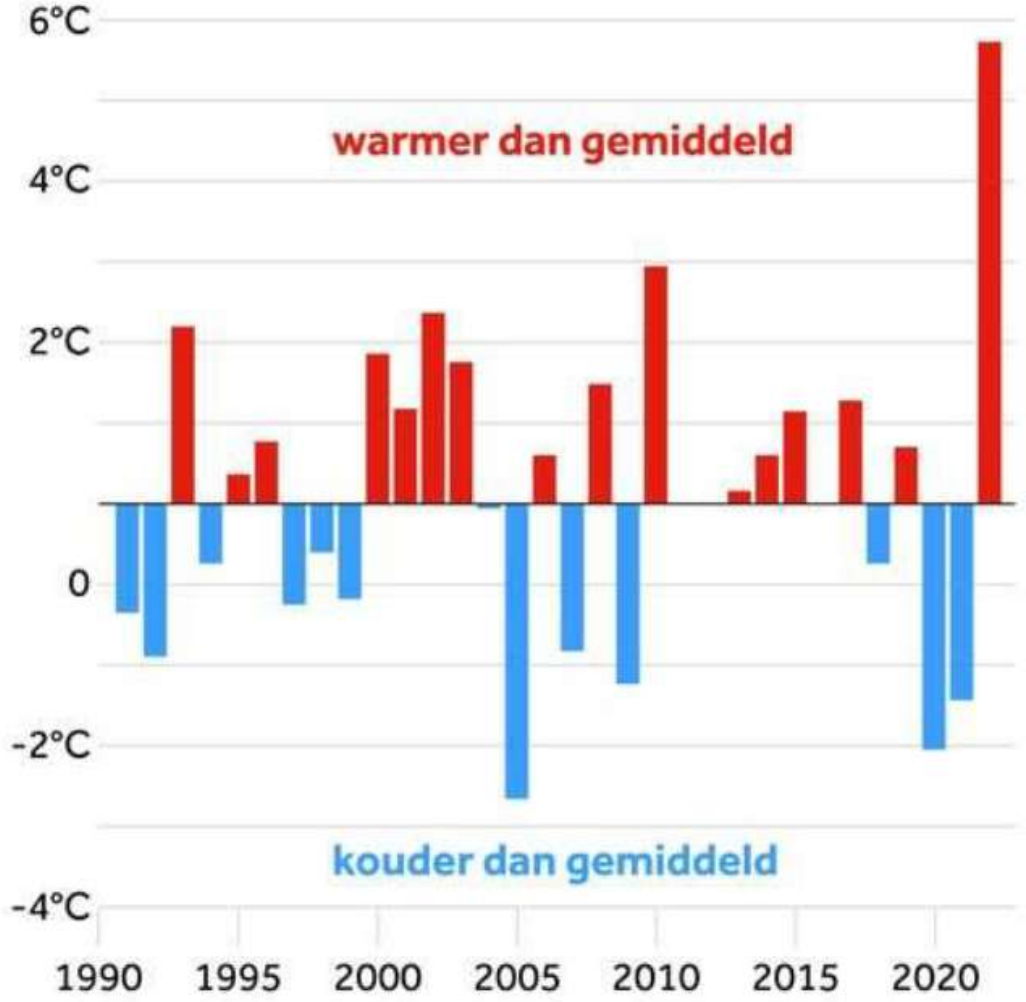
Op zijn breedst is zij 1100 kilometer groot, ter hoogte van de 77°N breedtegraad, dicht bij het meest noordelijke oppervlak van de ijskap.

De gemiddelde dikte van het ijs is 2135 meter en meer dan 3 kilometer op het dikste punt.

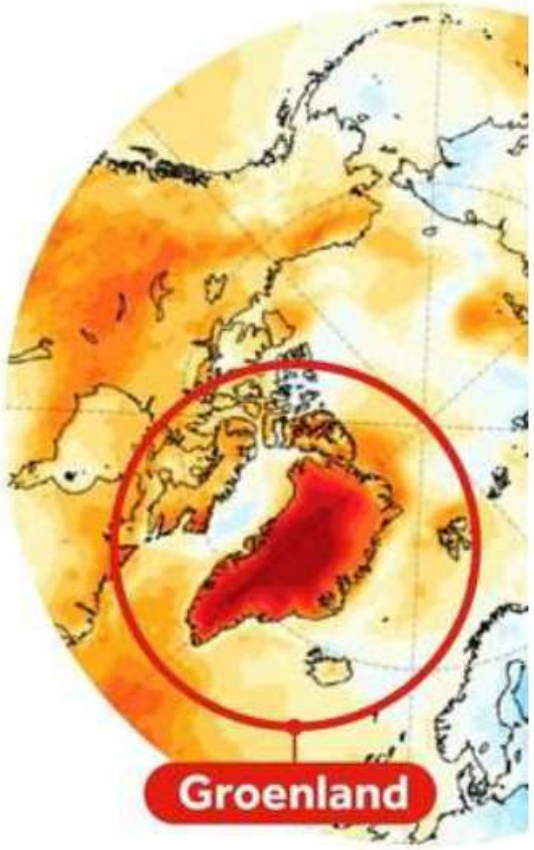
Het is niet de enige ijsmassa op Groenland: een aantal afgezonderd aan de randen van de ijskap liggende gletsjers en kleinere ijskappen bedekken ongeveer tussen de 76.000 en 100.000 km^2

Bijzonder hoge temperaturen op Groenland

September 2022 vergeleken met gemiddelde van 1991-2020



bron: European State of the Climate



https://nos.nl/collectie/13871/artikel/2472178-niet-eerder-sinds-begin-metingen-zoveel-ijsverlies-in-de-alpen

Als al het ijs zou smelten, zou dat tot een zeespiegelstijging van 6,7 meter leiden (ijsmassa = 3 420 000 km³/oppervlakte aarde= 510 100 000 km²)



Smelten Groenlandse ijskap verandert de sterkte van de Golfstroom.

(oorzaak: koud, zwaar en zout water zakt bij Groenland naar de diepte en stroomt naar het zuiden, vervolgens warmt dit water op in de tropen en stroomt Als golfstroom terug naar het noorden).

Dit beïnvloedt wel het klimaat in Europa maar niet het zeespiegelniveau.

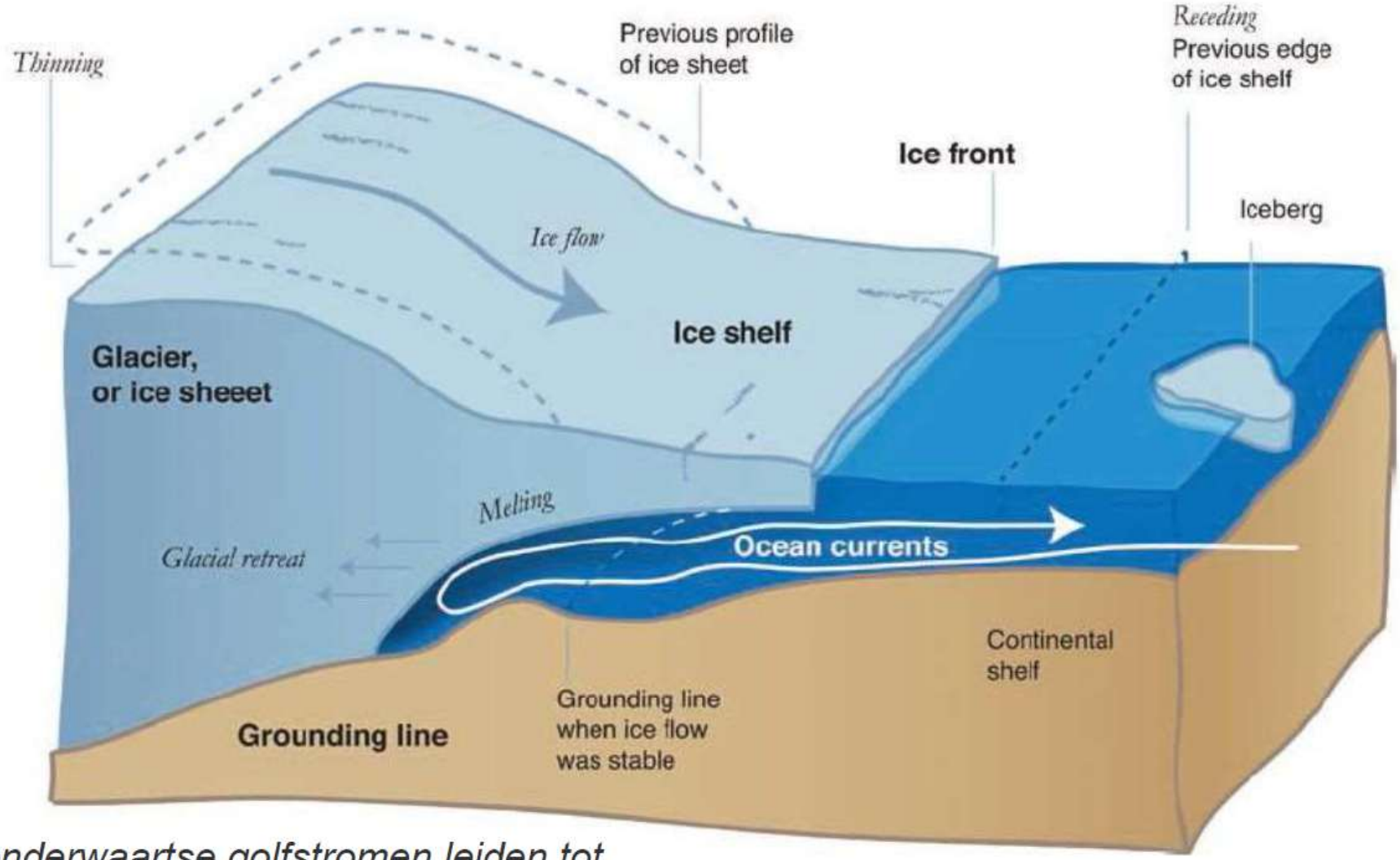
Verandering in de Antarctische ijsmassa heeft een relatief groot effect langs de Nederlandse kust.

Grote ijskappen zijn kilometers dik en hebben een zeer grote massa. Omdat alle massa op aarde elkaar aantrekt, trekken de ijskappen het oceaanwater naar zich toe, waardoor de zeespiegel rond ijskappen hoger staat. Wanneer de ijskappen smelten, wordt deze aantrekkingskracht zwakker en daalt de zeespiegel vlakbij de ijskap, maar stijgt de zeespiegel duizenden kilometers verderop extra snel.

De Noordzee ligt ver van Antarctica vandaan, dus in het gebied waar de zeespiegel door afsmelt van Antarctica extra snel stijgt, met 100 tot 120 procent van het wereldgemiddelde. Groenland ligt relatief dichtbij, op een afstand van 3200 kilometer. Op deze afstand is de bijdrage nog relatief gering, tussen de 20 tot 30 procent van het wereldgemiddelde.

https://magazines.rijksoverheid.nl/knmi/knmispecials/2019/03/de-rol-van-oceanen-sneeuw-en-ijs-in-het-klimaat


Antarctica, ijsberg

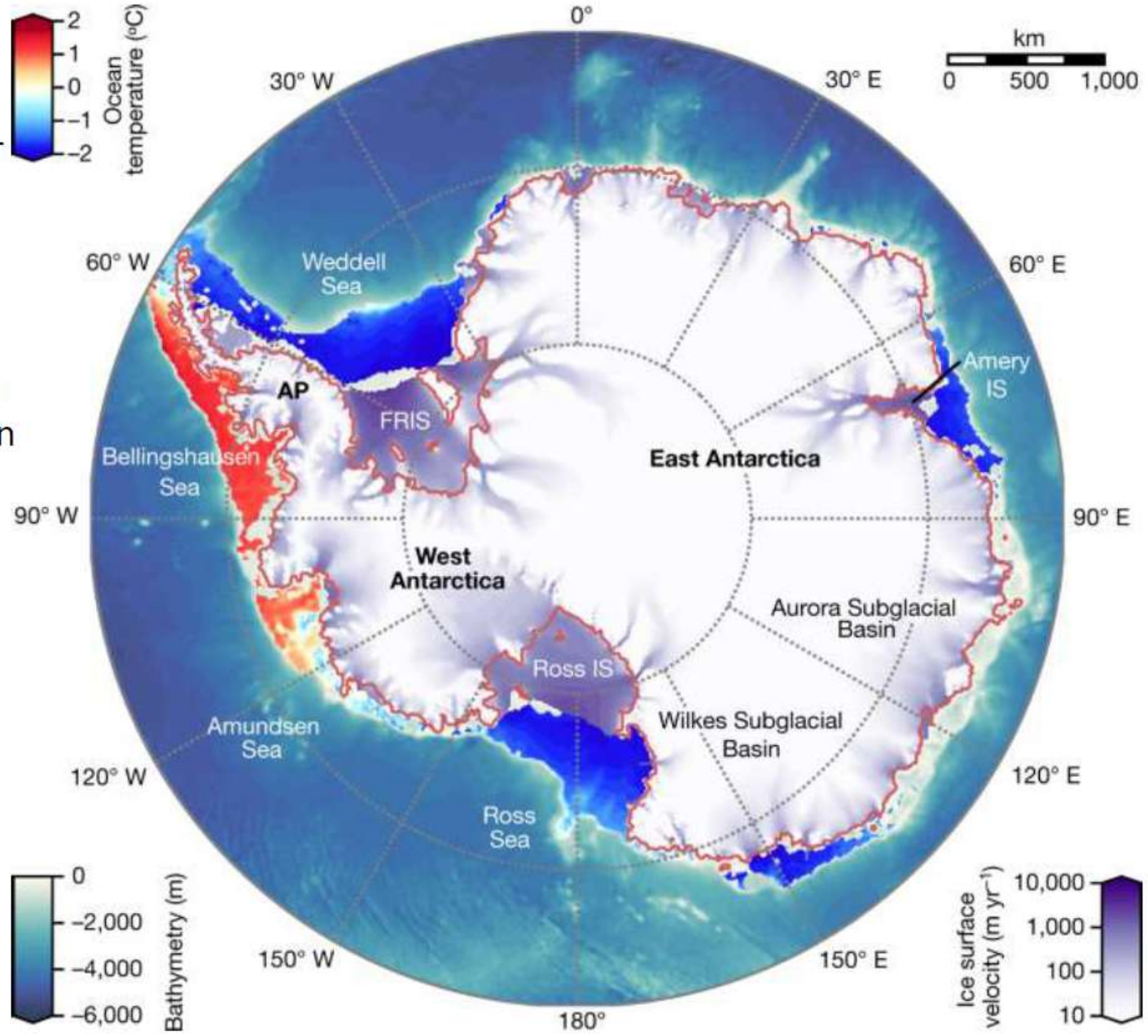


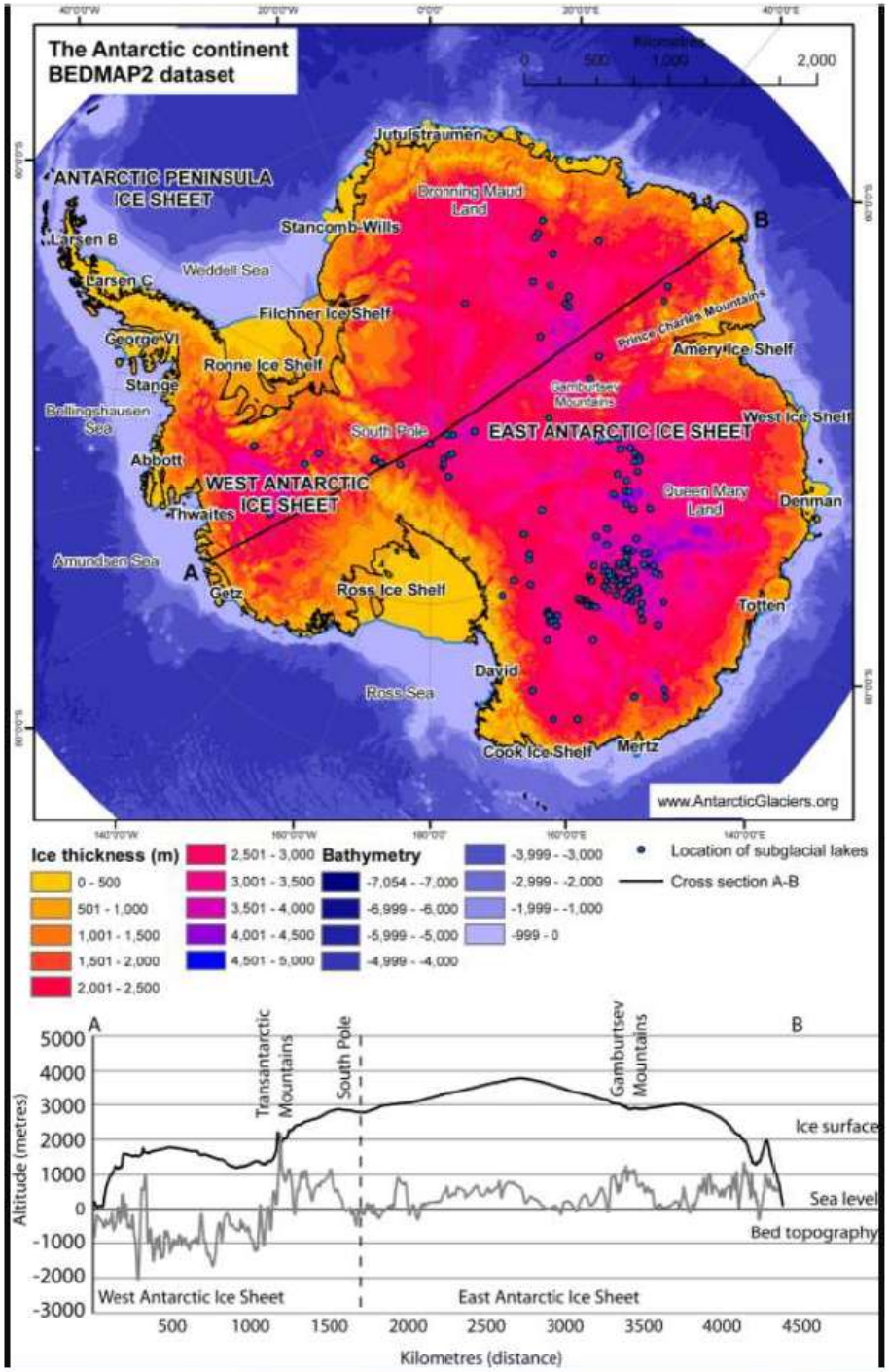
onderwaartse golfstromen leiden tot versnelde ondermijning van het landijs.

https://www.deingenieur.nl/artikel/gaat-de-waddenzee-verdrinken

30 miljoen kubieke kilometer ijs

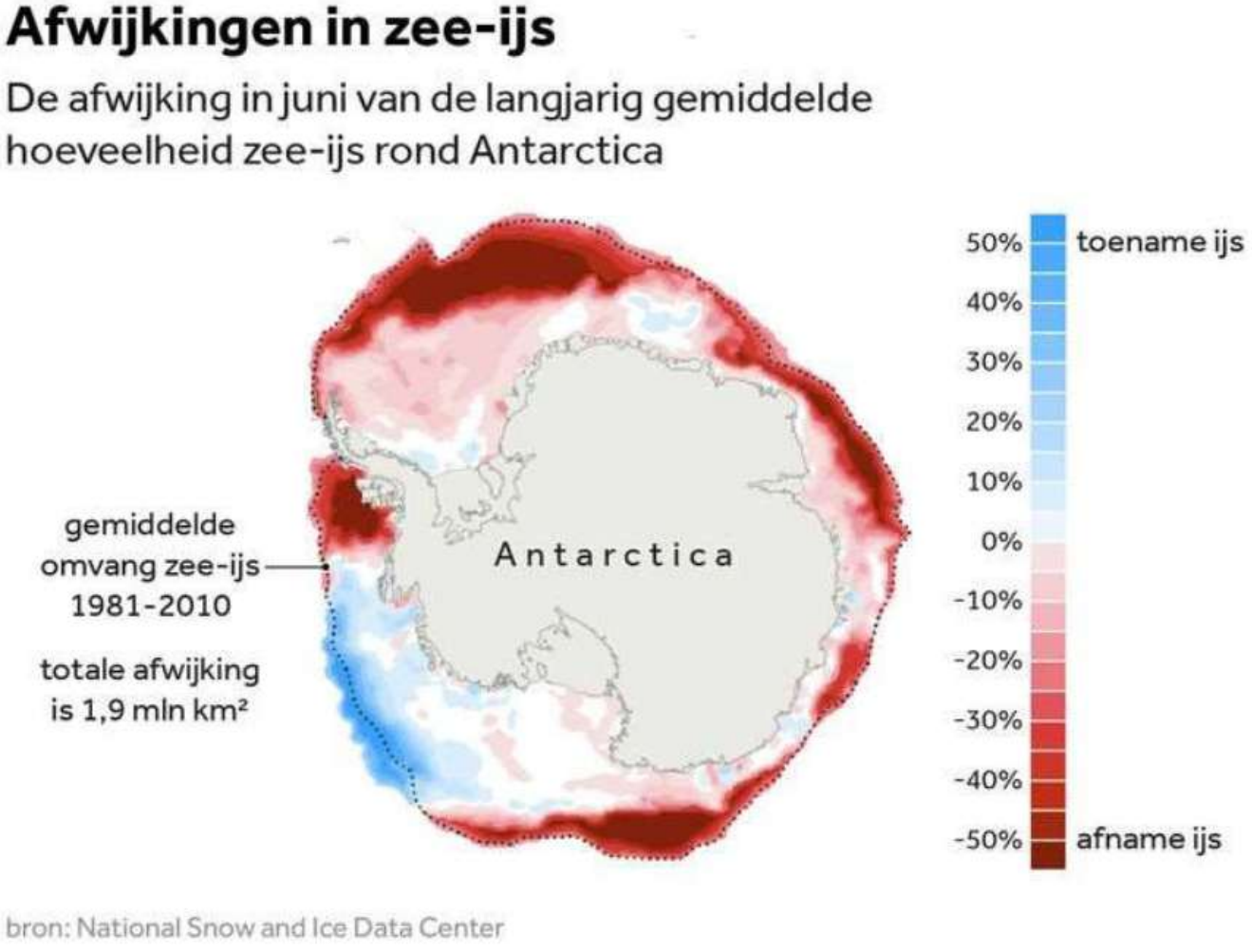
West Antarctica ligt veel lager dan Oost-Antarctica en zal dus eerder smelten




The Antarctic continent
BEDMAP2 dataset
2,000
Jutulstraumen
ANTARCTIC PENINSULA ICE SHEET
Dronning Maud Land
Stancomb-Wills
Larsen B
Weddell Sea
Larsen C
Filchner Ice Shelf
George VI
Ronne Ice Shelf
Stange
Bellingshausen Sea
Prince Charles Mountains
Amery Ice Shelf
Gamburtsev Mountains
West Ice Shelf
South Pole
EAST ANTARCTIC ICE SHEET
Abbott
WEST ANTARCTIC ICE SHEET
Thwaites
Queen Mary Land
Denman
Amundsen Sea
A
B
Getz
Ross Ice Shelf
Totten
David
Ross Sea
Cook Ice Shelf
Mertz
www.AntarcticGlaciers.org
Ice thickness (m)
0 - 500
501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000
Bathymetry
-7,054 - -7,000
-6,999 - -6,000
-5,999 - -5,000
-4,999 - -4,000
-3,999 - -3,000
-2,999 - -2,000
-1,999 - -1,000
-999 - 0
Location of subglacial lakes
Cross section A-B
A
B
Transantarctic Mountains
South Pole
Gamburtsev Mountains
Ice surface
Sea level
Bed topography
Altitude (metres)
5000
4000
3000
2000
1000
0
-1000
-2000
-3000
West Antarctic Ice Sheet
East Antarctic Ice Sheet
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
Kilometres (distance)

7 juli 2023

Zee-ijs rond Antarctica op dieptepunt: 'Ruim 45 keer Nederland ontbreekt'



https://nos.nl/artikel/2481831-zee-ijs-rond-antarctica-op-dieptepunt-ruim-45-keer-nederland-ontbreekt

Naast de twee grote landijskappen smelten ook de 200.000 gletsjers steeds verder onder invloed van temperatuurstijging.



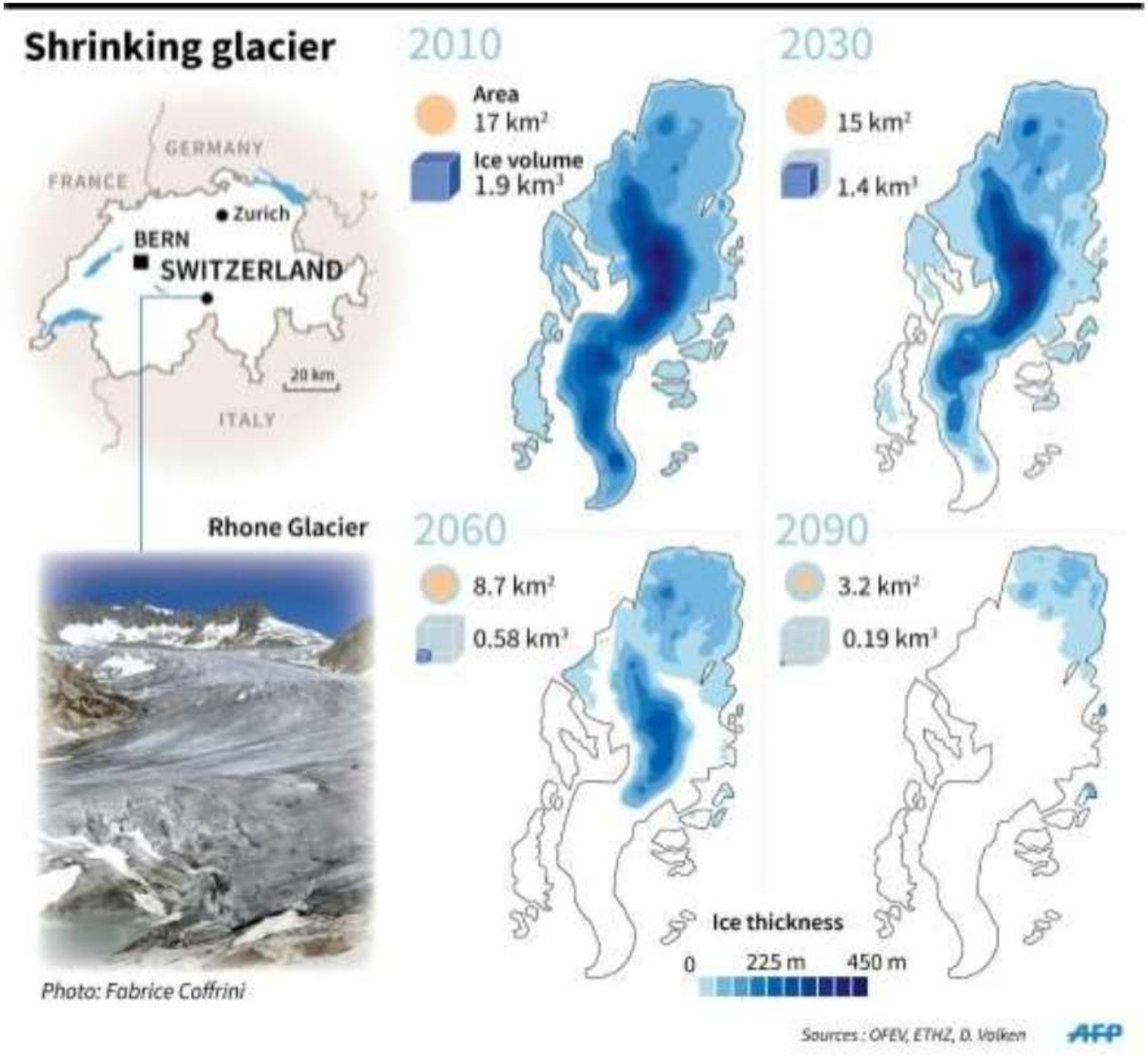


Photo: Fabrice Coffrini

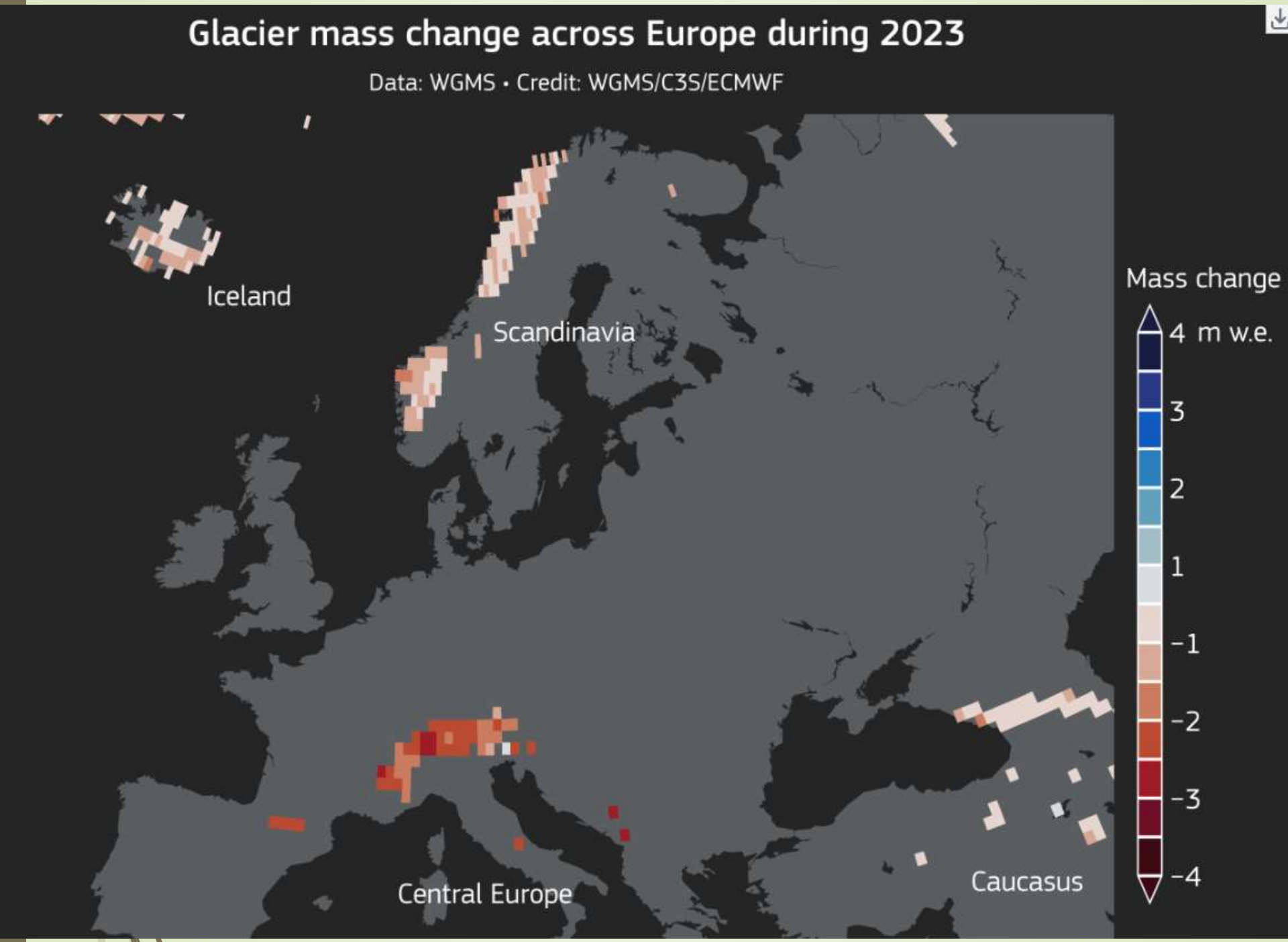
https://phys.org/news/2015-09-blankets-swiss-glacier-vain-effort.html

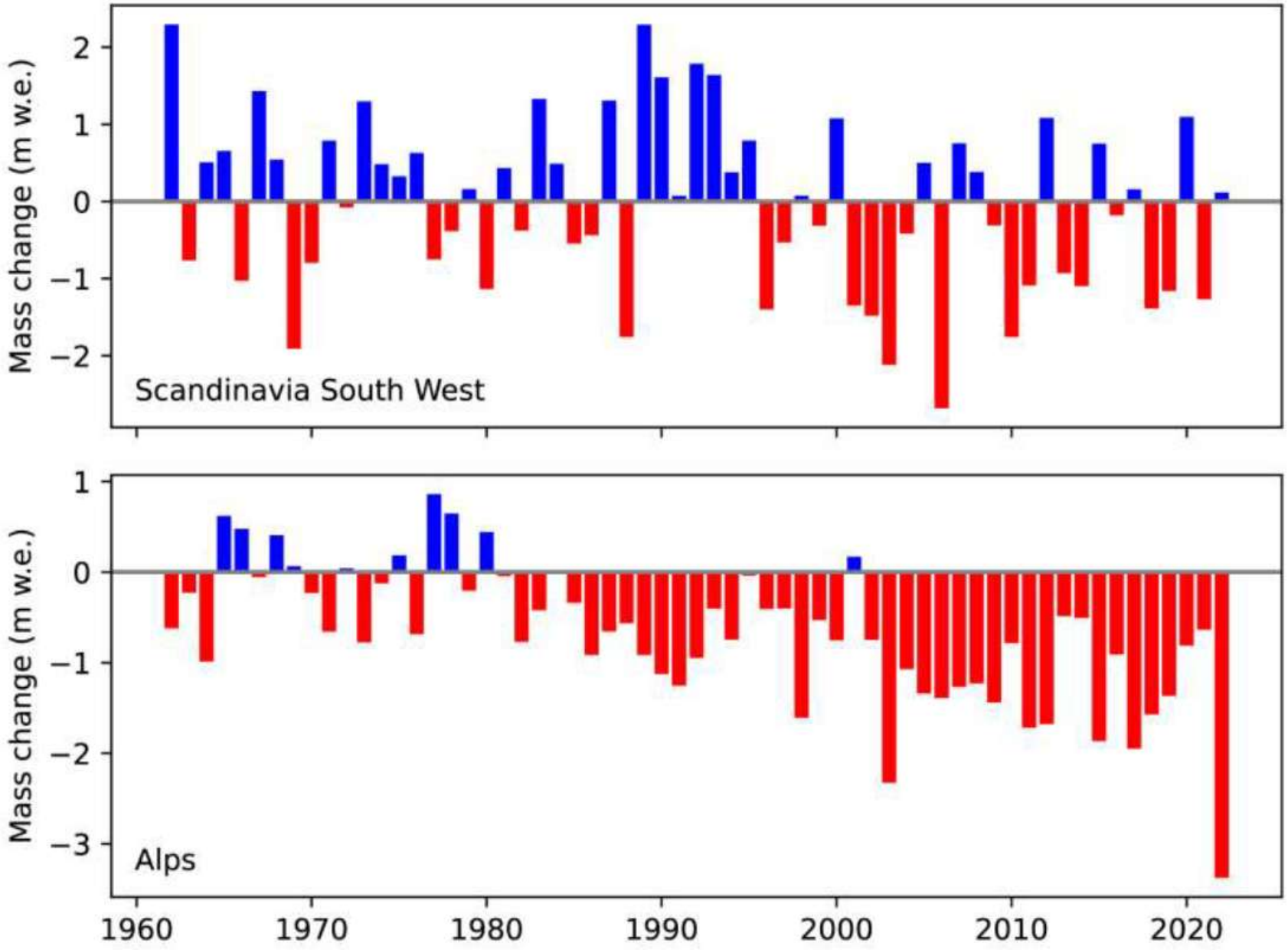


https://nos.nl/collectie/13871/artikel/2472178-niet-eerder-sinds-begin-metingen-zoveel-ijsverlies-in-de-alpen

In de Alpen ligt in totaal ongeveer 130 kubieke kilometer ijs.

Peter Kuipers Munneke: "Het was ook echt een bijzonder jaar. Nog 26 van dit soort extreme smeltjaren en al het ijs is weg".


Glacier mass change across Europe during 2023
Data: WGMS • Credit: WGMS/C3S/ECMWF
Iceland
Scandinavia
Central Europe
Caucasus
Mass change
4 m w.e.
3
2
1
-1
-2
-3
-4



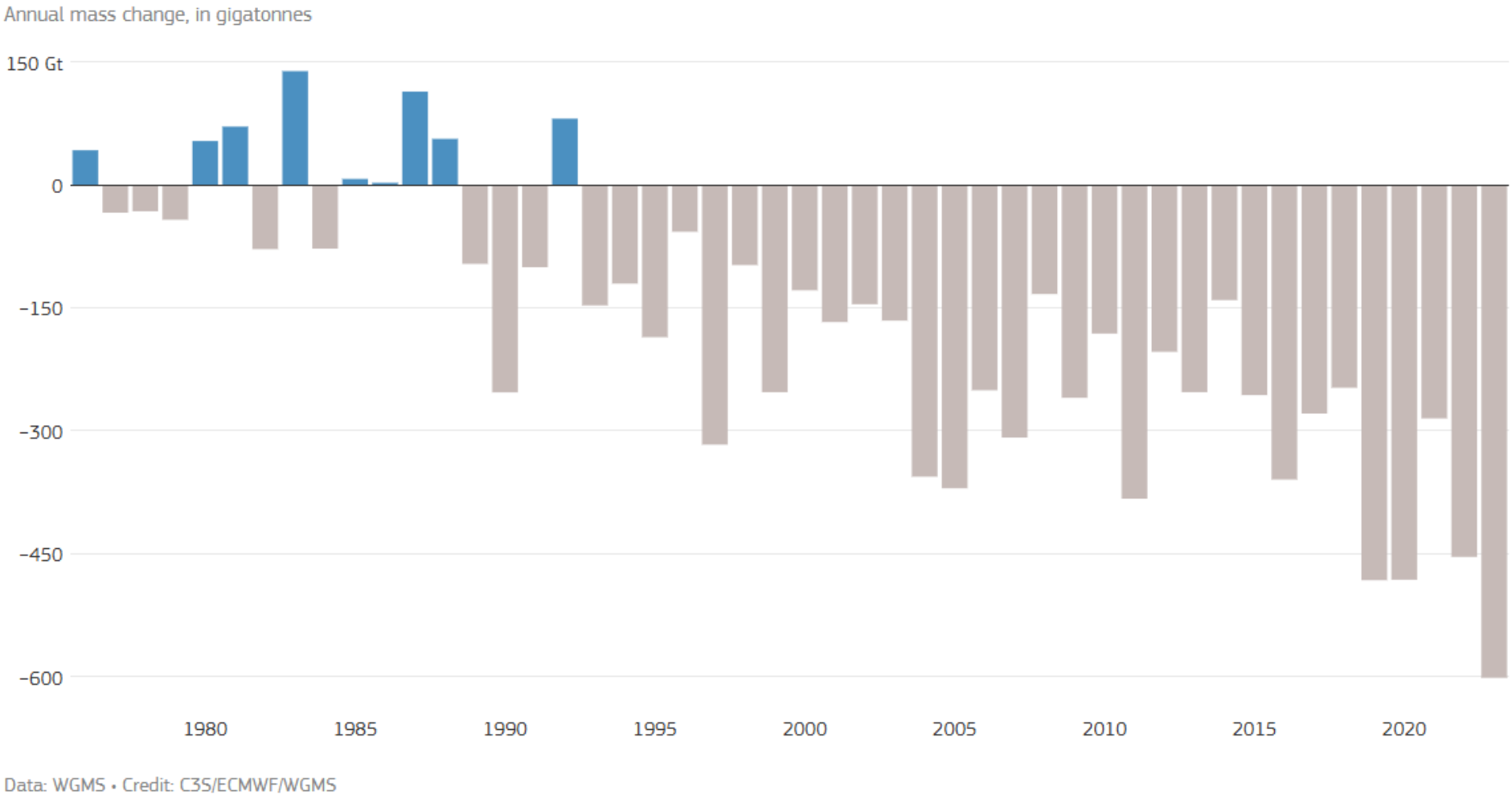
Copernicus Climate Change Service
European State of the Climate | 2022

PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

Copernicus
Europe's eyes on Earth

IMPLEMENTED BY ECMWF

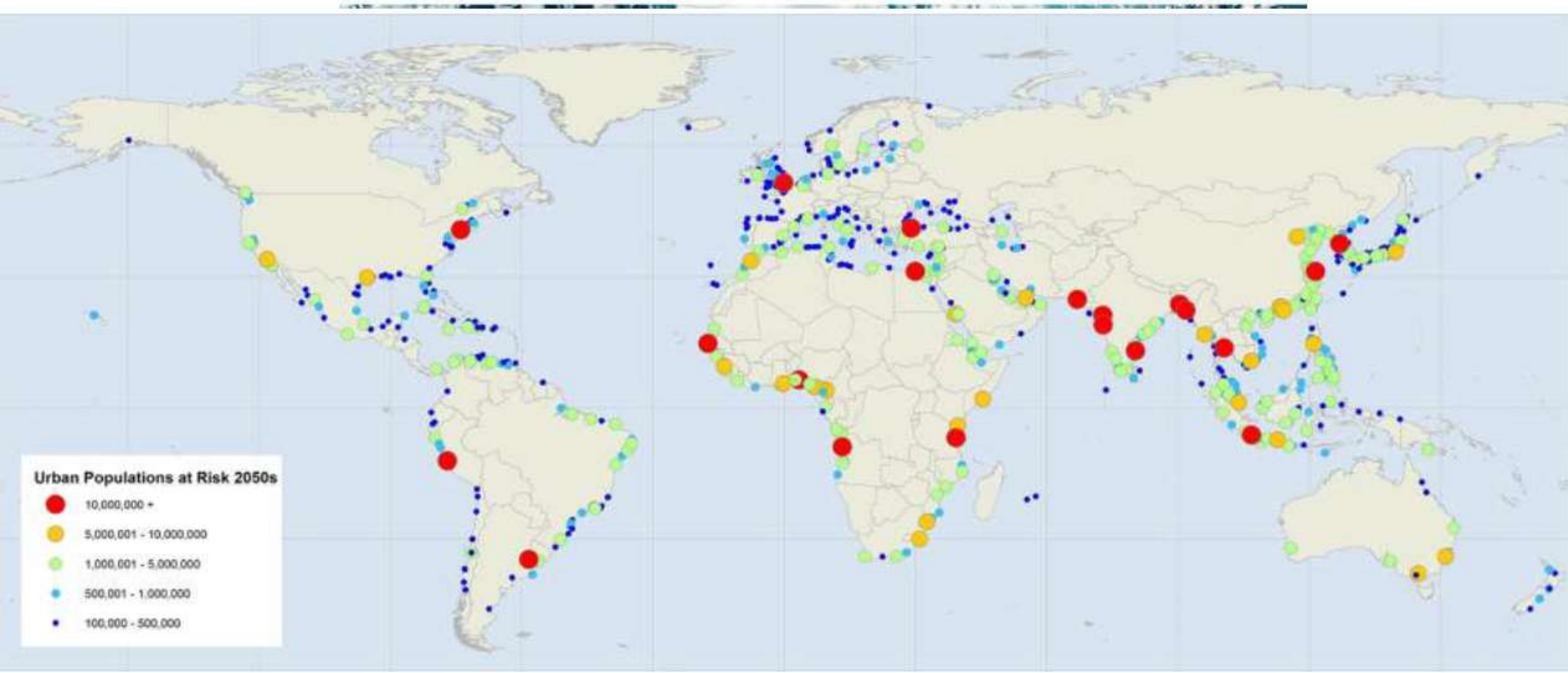
Glacier mass change globally



Data: WGMS • Credit: C3S/ECMWF/WGMS


60
50
40
30
20
10
1 Zeespiegelstijging
In 2100 is de zeespiegelstijging
40 cm bij 1,5°C opwarming
en 50 cm bij 2°C.
bron: IPCC
Swipe
1/5

STAYING AFLOAT: THE URBAN RESPONSE TO SEA LEVEL RISE



- By 2050, over 570 low-lying coastal cities will face projected sea level rise by at least 0,5 meters.
- This puts over 800 million people at risk from the impacts of rising seas and storm surges.
- The global economic costs to cities, from rising seas and flooding, could amount to $1 trillion by mid-century.

https://www.c40.org/other/the-future-we-don-t-want-staying-afloat-the-urban-response-to-sea-level-rise

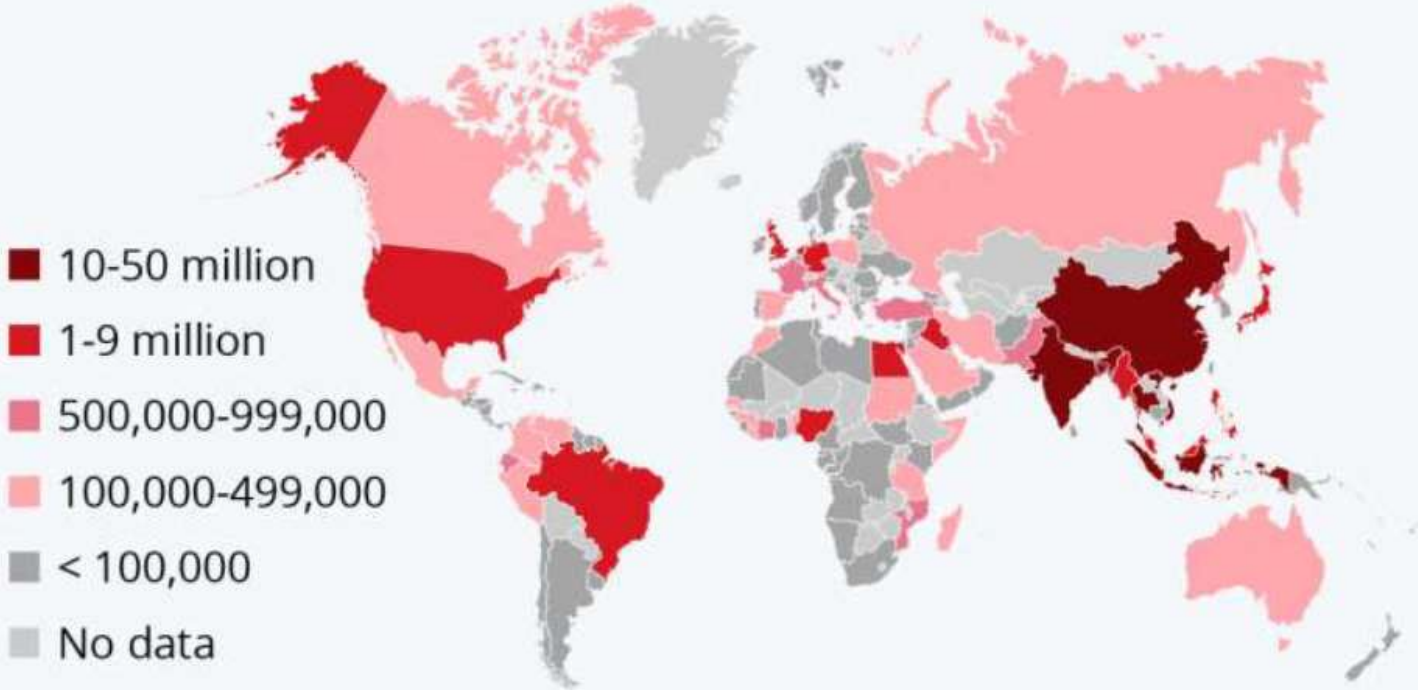
5 Overstromingen

Het aantal bewoners van kustgebieden dat te maken krijgt met overstromingen is in 2055 bij 1,5°C opwarming **28 miljoen**. Bij 2°C is dat **30 miljoen**.



Where Most People Are Affected by Rising Sea Levels

Number of people per country living on land expected to be under sea level by 2100*



* assuming a rise in sea levels of 50-70 cm (2° C temperature increase/not taking into account ice sheet instability)

Source: Scott A. Kulp & Benjamin H. Strauss: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding, Nature Communications

CC BY NC ND

statista

https://lifeadaptate.eu/en/200-million-people-will-be-affected-by-sea-level-rise-in-2100/

By the 2050s

800 MILLION people will live in cities where sea levels could rise by more than half a metre.

- A total of 570 cities could be affected.
- 1.4 billion people are expected to live along coasts by 2050.
- High-value coastal real-estate is also at risk.



13% of the world's population live less than 10 meters above sea level.

Coastal storms can raise water levels by over 6 meters above average sea levels.

6 meters



$19 billion

90,000 buildings were damaged when Hurricane Sandy hit New York. The storm cost the city over $19 billion.



Globally, economic costs to cities from rising seas and flooding could amount to $1 trillion every year by mid-century.

$1 trillion

Zeespiegelstijging Nederland

3 belangrijke zaken:

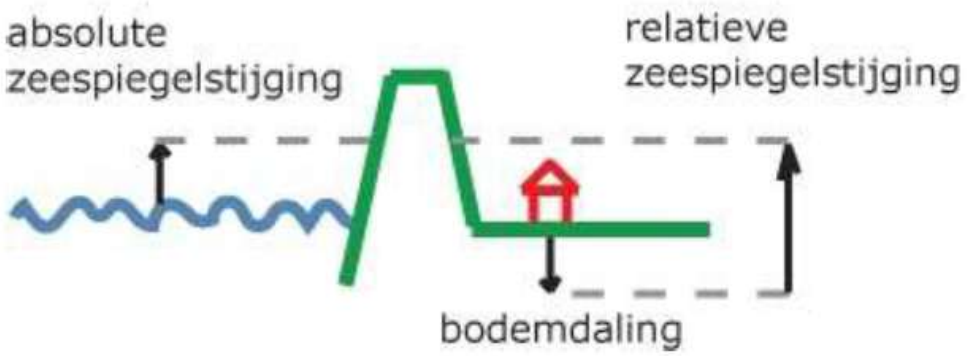
a. Stijging zeespiegel

b. Daling van de bodem door klink

c. Klimaatsverandering

Absolute zeespiegelstijging = toename hoogte zeeniveau

Relatieve zeespiegelstijging = som absolute zeespiegelstijging + lokale bodemdaling

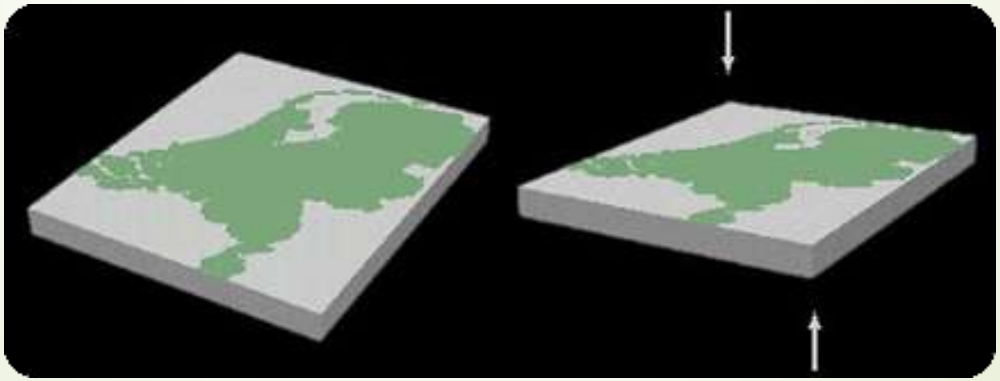


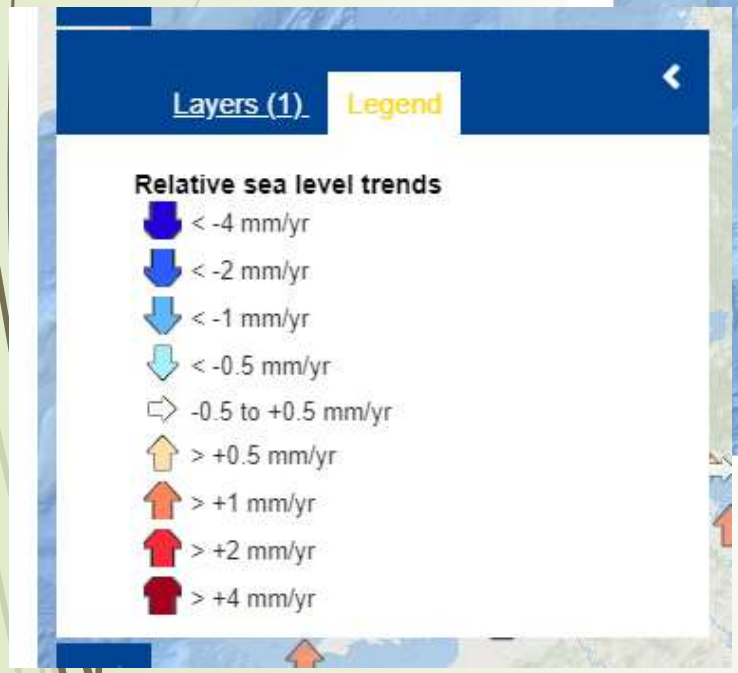
Relatieve zeespiegelstijging

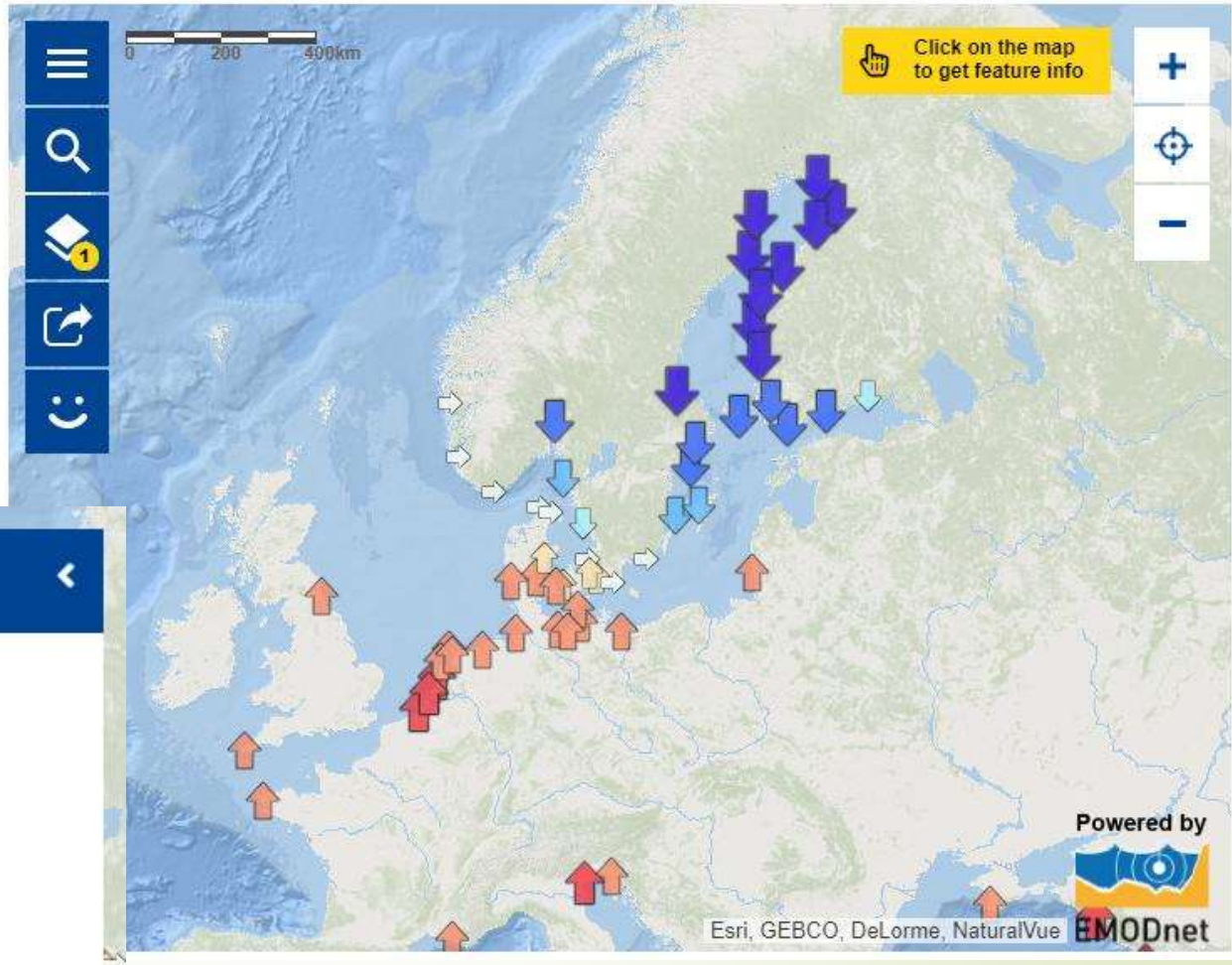
Belangrijke component: bodemdaling

IJstijd compensatie – landijs op het Scandinavische gebied smolt, minder druk op de aardkorst dus deze veert terug

Nederland kantelt, westelijke deel daalt , zuidoostelijk deel stijgt





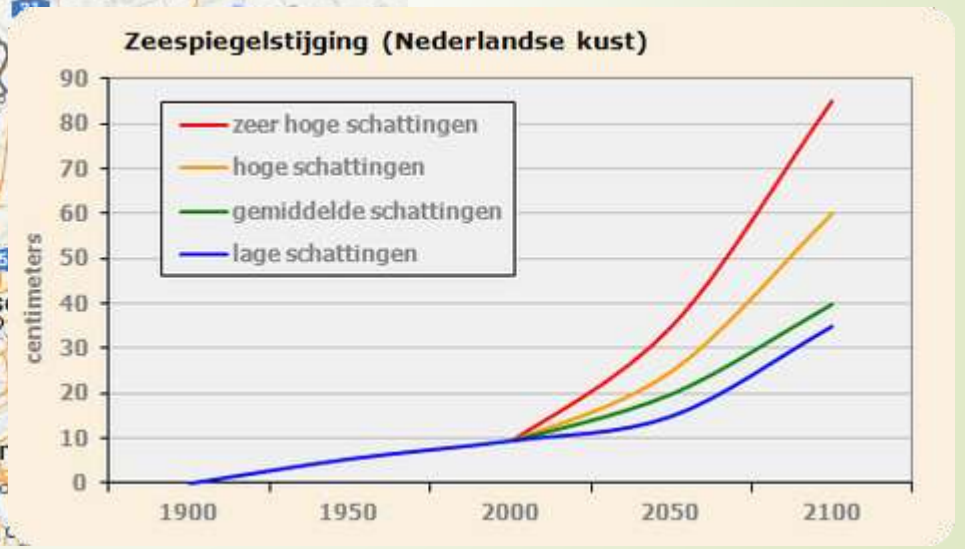


https://emodnet.ec.europa.eu/en/map-week-%E2%80%93-relative-sea-level-trends

+ 1 meter
zeespiegelstijging

+ 7 meter
zeespiegelstijgi





http://www.geobronnen.com/386.html

Zeespiegelstijging en Waddenzee – Verdrinken de Wadden?



Gevolgen zeespiegelstijging voor de Waddenzee

20 – 60 cm zeespiegelstijging geen probleem, kan het Wad wel bijhouden

Meer dan 85 cm gecombineerd met zware storm geeft wel een probleem – zandbanken verdwijnen, kwelders worden weggeslagen



Waddenzee houdt zichzelf in stand houdt door sedimenttransport, de aanvoer van klei en vooral zand.

Stijgt de zeespiegel dan zou die sedimenttoevoer moeten zorgen dat de zandplaten van Waddenzee ‘mee omhoog gaan’.

Zeespiegelstijging sneller dan de sedimenttoevoer, of neemt de bodemdaling extra toe? Dan verdrinkt de Waddenzee.

- de zeespiegelstijging gaat veel sneller dan tot nu toe gedacht
- de sedimenttoevoer is heel beperkt
- winning van zout en gas leidt tot extra bodemdaling en vergroot zo het verdrinkingsgevaar

Mosselbanken verdwijnen: droogvallend (zijn al vrijwel verdwenen) en niet droogvallend (vooral nog in westelijke Waddenzee)





Afhankelijk droogvallende zandbanken - scholekster

Grijze en gewone zeehond, geen zandbanken, geen rustige plekken voor rust en jongen






Kwelders verdwijnen



Aanbevelingen voor meer same ×

https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2023/aanbev

90%

Kennisportaal Klimaatadaptatie

Over ons Bibliotheek English Helpdesk

Home **Actueel** Aan de slag Kennisdossiers Hulpmiddelen Voorbeelden Beleid & programma's

Zoeken

Home > Actueel > Nieuws > Aanbevelingen voor meer samenhang tussen klimaatadaptatie en klimaatmitigatie >

Aanbevelingen voor meer samenhang tussen klimaatadaptatie en klimaatmitigatie

Gepubliceerd 9 januari 2023

De uitstoot van broeikasgassen naar nul brengen en ons aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering die we nu al merken: dat zijn de twee grote uitdagingen van klimaatverandering. Deze twee uitdagingen moet je volgens onderzoekers van Deltares en de TU Eindhoven samen aanpakken. Maar in beleid en wetenschap zijn dit nog gescheiden werelden.

Mitigatie en adaptatie, hoe zit het ook alweer?

De aarde warmt op en het klimaat verandert. Nederland moet zich voorbereiden op de effecten van klimaatverandering en de omgeving daarop aanpassen. Dit heet klimaatadaptatie. Daarnaast moeten we verdere klimaatverandering zoveel mogelijk tegengaan: dat heet klimaatmitigatie. Mitigatie kan door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen of door CO_2 uit de atmosfeer te verwijderen met nieuwe technologieën. Je kunt het ook zo zeggen: **bij mitigatie wil je een situatie voorkomen die je niet kunt beheersen en bij adaptatie wil je een situatie beheersen die je niet kunt voorkomen.**

https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2023/aanbevelingen-samenhang-adaptatie-mitigatie/



In de toekomstvisie WUR verschuift de groei van de stedelijke bevolking naar het oosten; in de voor overstromingen kwetsbare Randstad wordt niet meer bijgebouwd.

Meer Ruimte voor Rivieren

Verschillende manieren om de rivier meer ruimte te geven:

- Uiterwaardafgraving: het lager maken van de uiterwaard.
- Overloop(gebieden): tijdelijk opslaan van rivierwater in een leeg gebied.
- Kribverlaging: hierdoor een betere doorstroming bij hoge waterstand.

Meer ruimte betekent een betere en snellere afvoer van het water. Dus minder kans op overstromingen.





Ruimte voor de rivier maar ook voor historie, natuur en recreatie





Millingerwaard





Verdroging: effecten met name zandgebieden.

- Drinkwatervoorraad bedreigt
- Bossen sterven af, met name fijnspar en lariks gevoelig maar ook zomereik minder vitaal



Verdroging – achteruitgang vitaliteit – uiteindelijk afsterven door o.a. letterzetter



https://www.boswachtersblog.nl/fryslan/2020/10/12/de-sparrenbossen-in-zuidoost-friesland-hebben-het-zwaar/

Oplossing:

Vasthouden water

Verandering van monoculturen exoten naar natuurlijk gemengd bos





Heidevennen vallen droog



Venglazenmaker verdwijnt


Natte heidevelden verdrogen: klokjesgentiaan verdwijnt



Droge heide, enorm vergrast



Bochtige smele

Beheersmaatregelen: plaggen, branden, begrazen dweilen met de kraan open





Struikhei, door plaggen begint het zich weer wat uit te breiden



Heideblauwtje, eens algemeen, nu een zeldzaamheid.
Nectarbron en waardplant: dop- en struikheide



Verdroging, niet alleen klimaateffect maar ook te veel afvoer oppervlaktewater en teveel onttrekking grondwater

Bovenloop Beerze: Dalems stroompje gekanaliseerd, oorspronkelijke bedding verdwenen





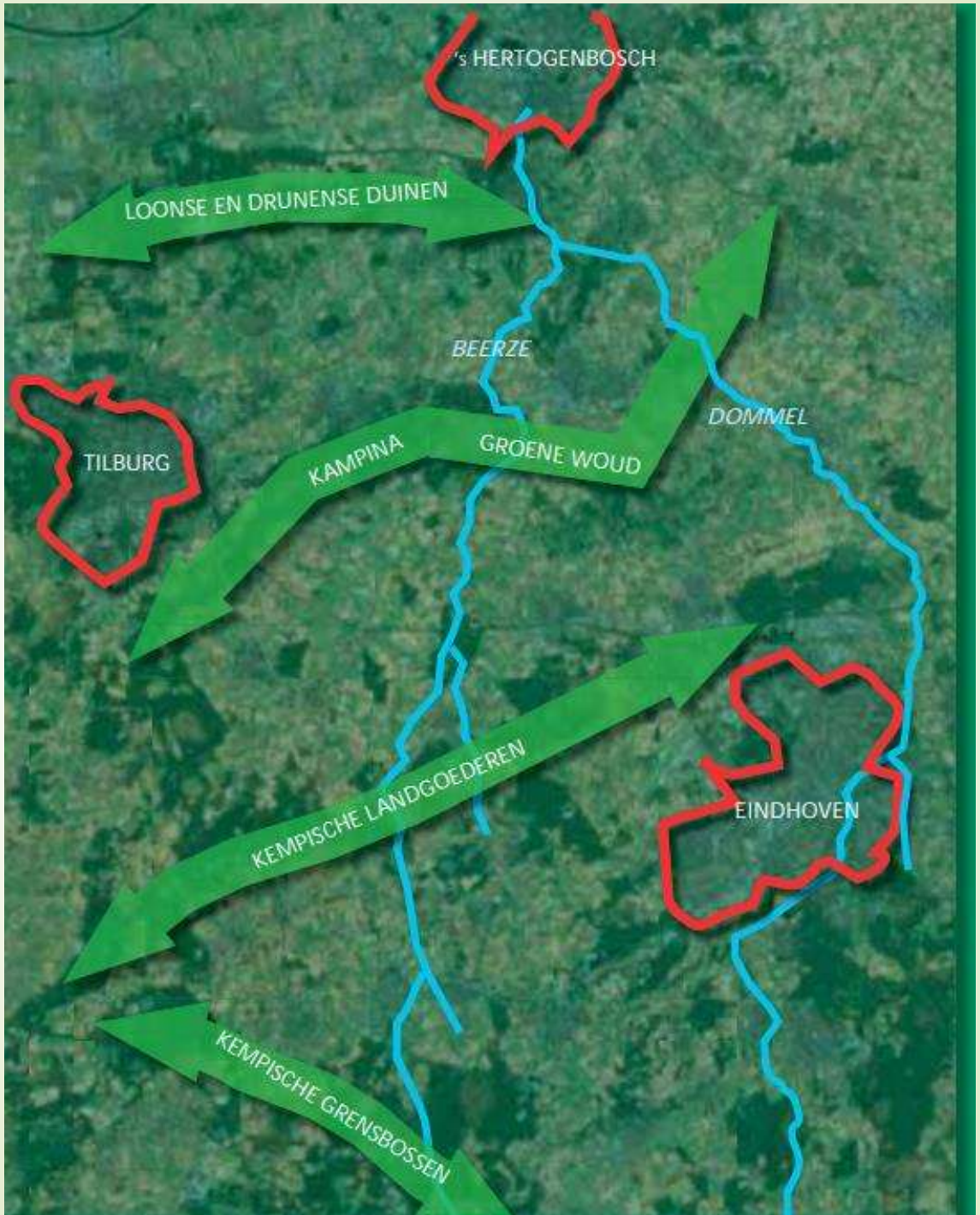
Dommel, waterkrachtcentrale Michielsgestel



Donge, geheel vergraven

Ruimte voor de beken




's HERTOGENBOSCH
LOONSE EN DRUNENSE DUINEN
BEERZE
DOMMEL
TILBURG
KAMPINA
GROENE WOUD
KEMPISCHE LANDGOEDEREN
EINDHOVEN
KEMPISCHE GRENSBOSSEN



Ook in de middenloop grintbanken, deels gerestaureerd zoals bij noordelijk deel landgoed de Baest



Vistrap Spoordonk

Boomkikker

Geheel verdwenen,
nu door herintroductie en beheermaatregelen weer terug.

Oorzaak: verdwijnen kleinschalige landschapselementen (houtwallen met bramen) en visvrije poelen



1991: 3 leefgebieden in Brabant: Brand, Leemputten en Gilze-Rijen

2009: start herintroductie vanuit Brabantse, Overijsselse en Achterhoekse populaties.

Nu o.a. grote populaties in De Mortelen, Merkske, Valkenhorst



Complicerende factor bij effecten klimaatverandering met name in Nederland is de enorme stikstofschade

Zonder terugdringen emissies – dweilen met de kraan open

– pas bij minimaal 50 % reductie is er enig blijvend effect - grootste herstelopgave: voedselarme zandgronden

Provincie Noord-Brabant:

Uitstrooien steenmeel voor herstel kalkbalans (Regte heide, Maashortst, Kempen, Strabrechtse Heide)

verwijderen van de toplaag van de bodem met een te veel aan stikstof

aanplant van ontbrekende (inheemse) boomsoorten voor een diverser
bos;

hydrologisch herstel van bos en heide;

bevorderen van de structuur van het bos

Herstel verzuurde kalkarme bosbodems door toevoeging steenmeel

- Niet alleen voor toevoeging kalk maar ook langzaam opneembare voedingsstoffen waarmee uitgespoelde mineralen weer beschikbaar komen.



Voorbeelden natuurherstel:

Vlijmens Ven

Geen ven maar bloemrijke graslanden op de overgang van Kempen naar rivierengebied (Den Bosch)







Nederlands natuurrecord in Vlijmens Ven

Natuurmonumenten Provincie Noord-Brabant

25-MEI-2020 - Je ziet het al wanneer je langs de natuurgebieden Vlijmens Ven en Vughtse Gement rijdt. Waar aan de zuidkant van Den Bosch de flats uit de grond schieten, ontwikkelt de natuur zich aan de andere kant van de Spoordijk minstens zo snel. Dit gebied heeft nu hét Nederlands record van de meest soortenrijke opname. In één vak van drie bij drie meter vond men 88 plantensoorten. Het vorige record was 76.

https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=26204

Deel deze pagina

Nationaal Park Loonse en Drunense Duinen

Beleid met name gericht op behoud stuifzand



1. Stuifzanden weer open maken.
2. Zand zeven zodat de wind er meer vat op krijgt.
3. Begrazing met schapen



Ruig haarmos vestigt zich weer op het stuifzand

Klimaatverandering

van extreme nattigheid





Klimaatverandering

tot extreme droogte



Dank voor uw aandacht