



# KNMI'23-klimaatscenario's

## *Voor Groeningen*

8 februari 2024



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat*

Nationaal kennis- en  
datacentrum voor weer,  
klimaat en seismologie

Agentschap van het  
ministerie van  
Infrastructuur en  
Waterstaat

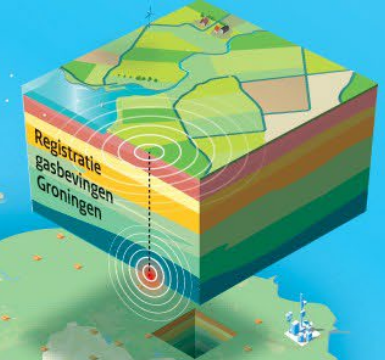
Opgericht in 1854

Sinds 1897 in De Bilt

Eerste metingen in 1901

# KNMI in beeld

Weer en klimaat raken de hele samenleving. Elke dag en iedereen. De invloed op luchtvaart, scheepvaart, verkeer en landbouw is groot. En ook aardbevingen hebben hun impact. Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut meet, weet, adviseert en waarschuwt.



## 1 Meten

- Aardobservatie**  
Metingen vanuit de ruimte.
- Twee neerslagradars**  
in Den Helder en Herwijnen brengen de neerslag in kaart.
- Schiphol**  
24/7 visuele waarneming.
- Meetmast Cabauw , 213 m.**  
Meet op verschillende hoogte temperatuur, wind en straling.

- KNMI waarschuwingscodes**
- wees alert
  - wees voorbereid
  - onderneem actie

45 automatische weerstations verspreid over Nederland en op de Noordzee.

320 vrijwillige waarnemers met neerslagstations vullen de KNMI-gegevens aan.

Seismometers en Infrageluidsmeters brengen de oorzaak van trillingen in ondergrond en atmosfeer in kaart.

## 2

**Dataverwerking**  
De data komt bijeen in het kennis- en datacentrum en wordt gedeeld in een wereldwijd netwerk van datacentra. Via Eumetsat ontvangt het KNMI ook satellietdata.

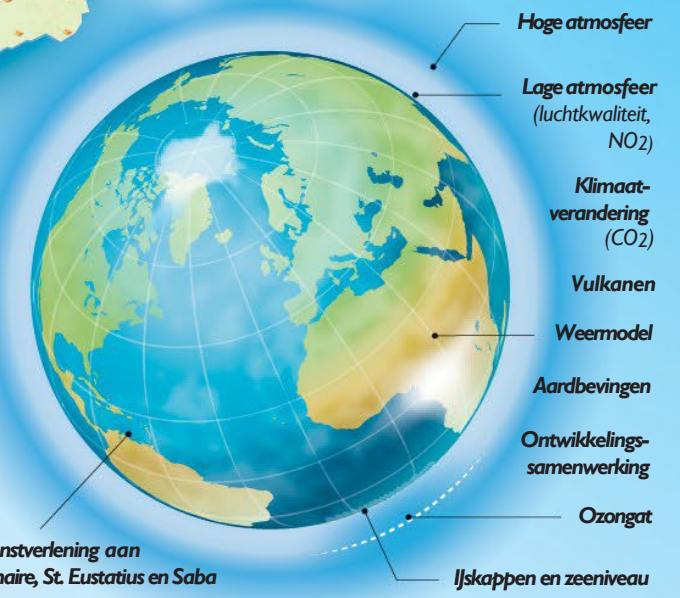
**Verwachtingen**  
Deze gegevens gaan in Nederlandse en internationale weer- en klimaatmodellen waarmee het KNMI vooruitzichten berekent.

## 3 Gebruikers

- Samenleving**
  - Weer-bureaus bijv. Weeronline
  - Nationaal beleid bijv. dijken, luchtkwaliteit
  - (Lucht)-verkeer
- Defensie**
- Universiteiten**
  - Kenniscentra bijv. RIVM TNO

## 4 Onderzoek

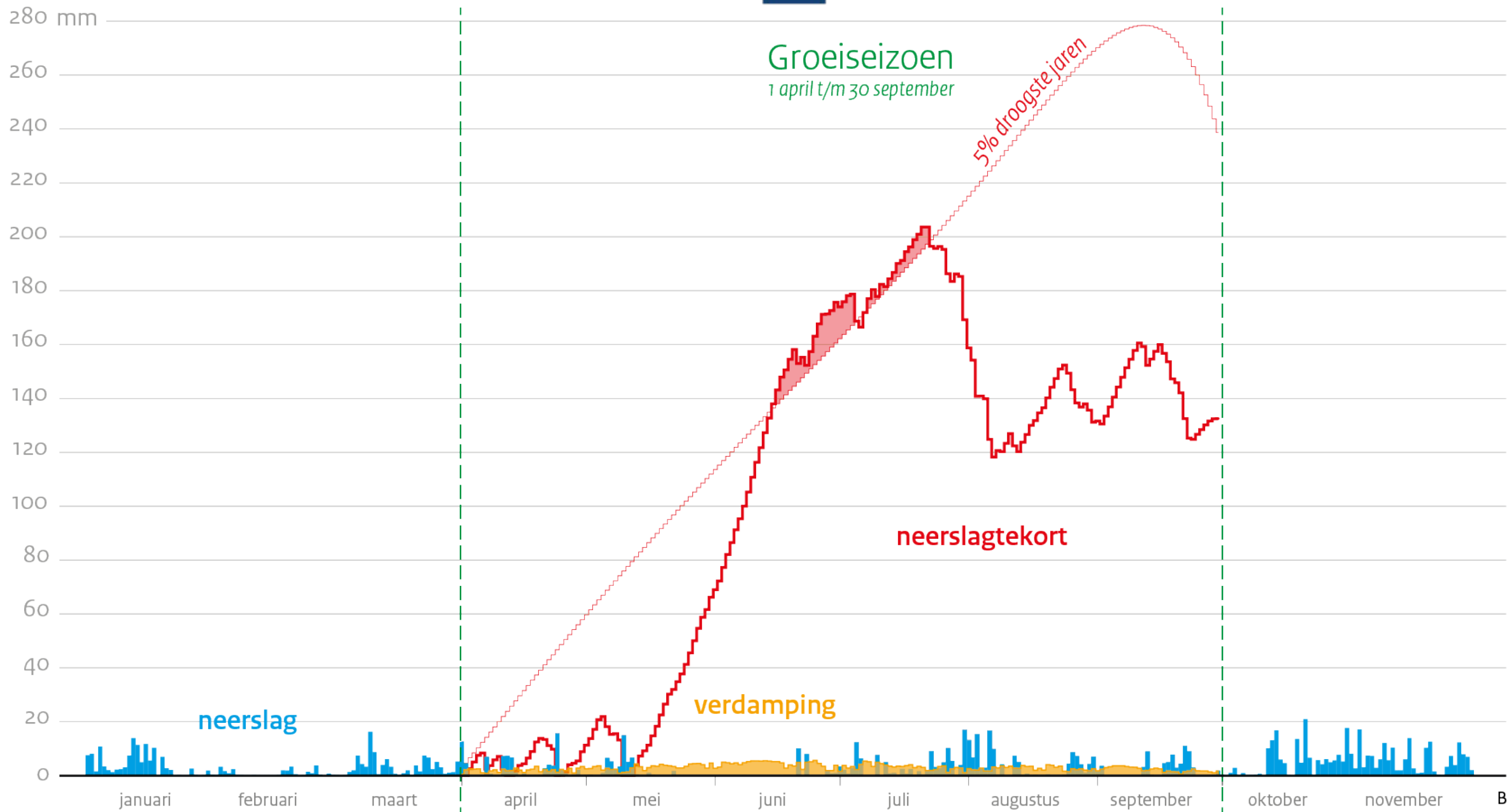
Naar metingen, dataverwerking en verwachtingen. Het KNMI maakt klimaatscenario's en kijkt naar:





# 2023

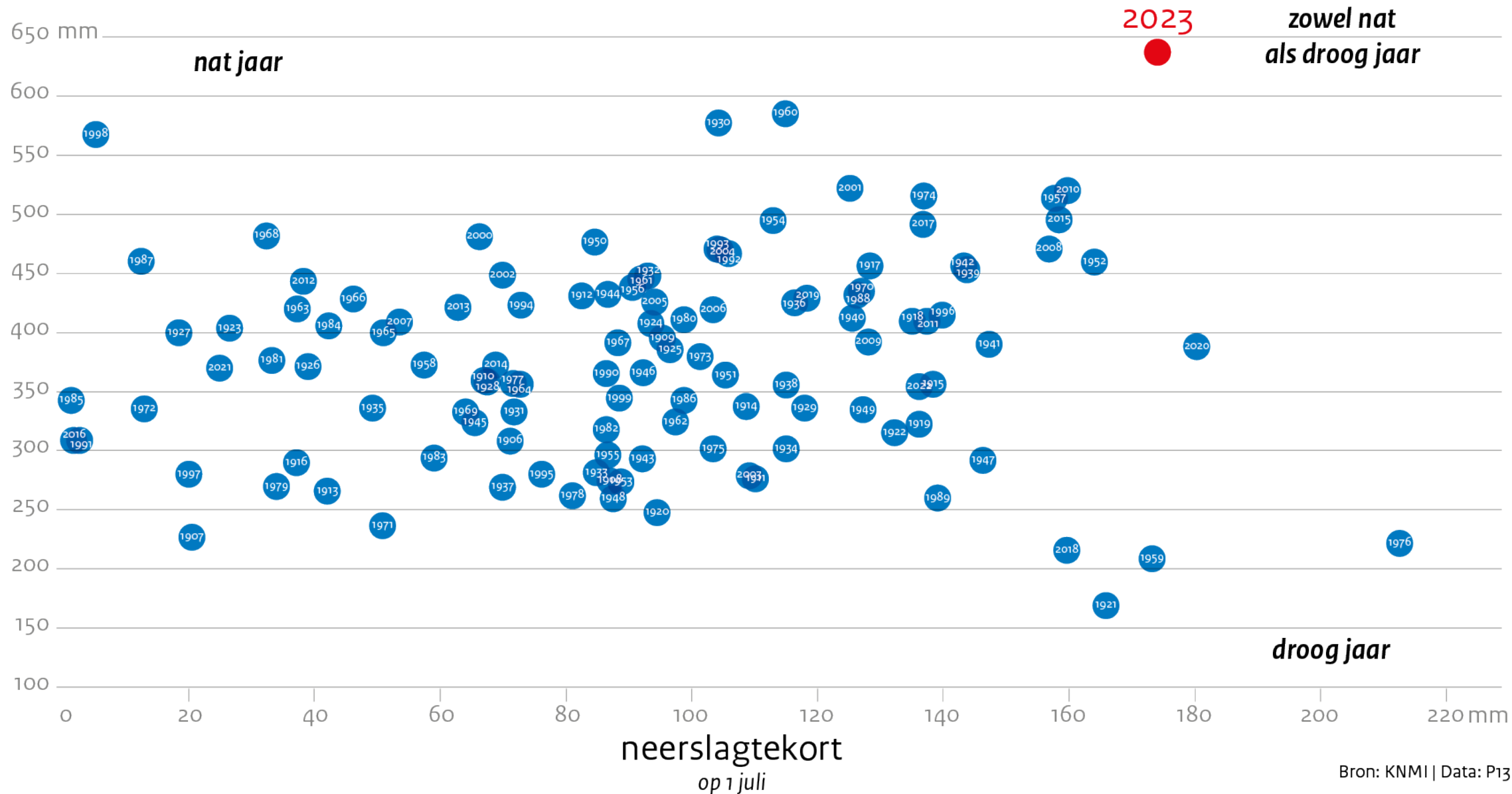
*droog en nat*



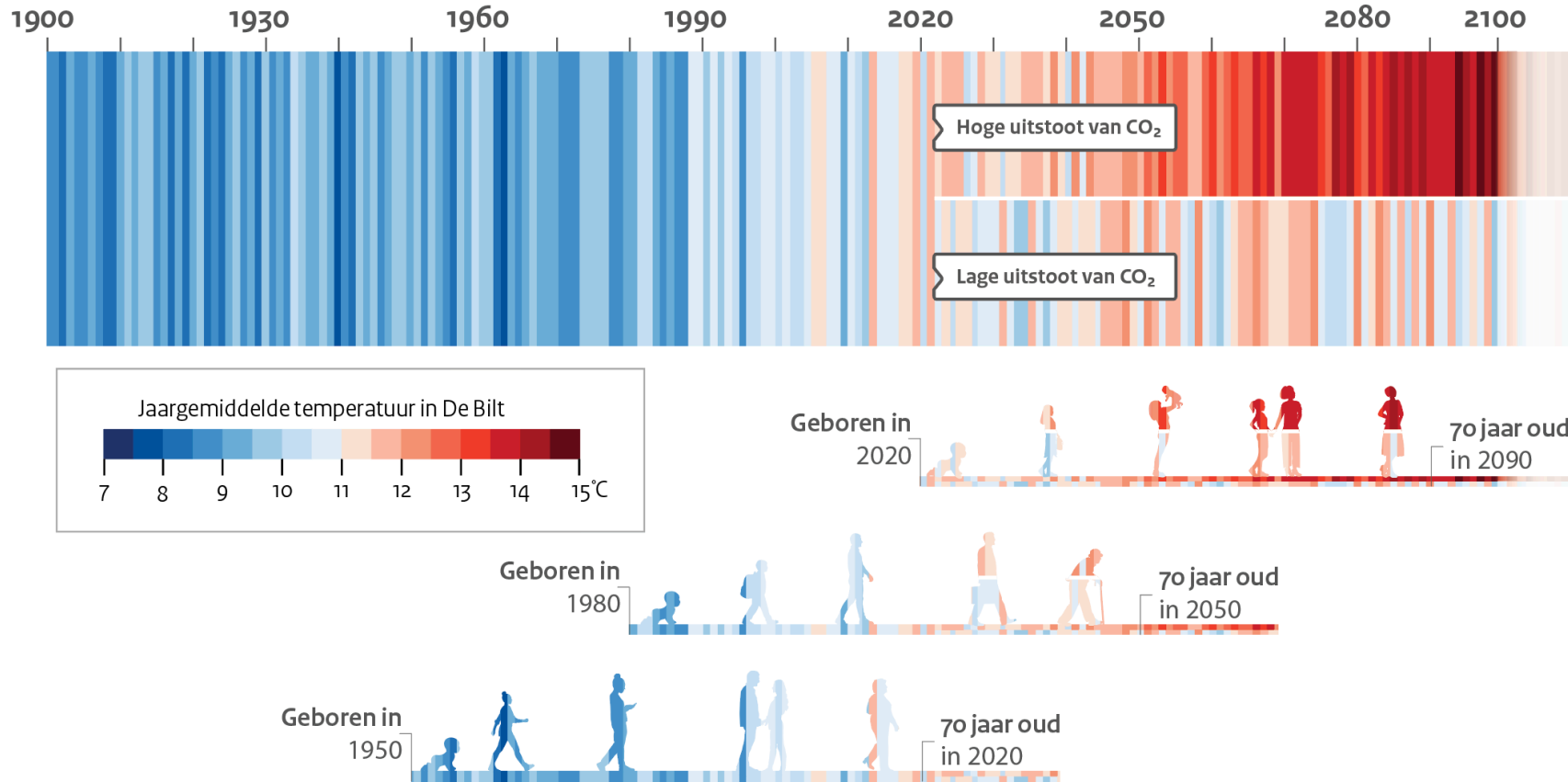


# neerslag

juli t/m november



# Klimaatverandering in Nederland: wat ga jij hiervan meemaken?



**De mate waarin huidige en toekomstige generaties te maken krijgen met een warmere en andere wereld hangt af van keuzes nu.**

Iedereen merkt het: ons klimaat verandert. De temperatuur in Nederland is sinds 1901 al met ruim 2°C gestegen. Weersextremen volgen elkaar snel op. Hoe meer en hoe eerder we wereldwijd de uitstoot beperken, hoe minder opwarming en zeespiegelstijging en hoe minder we last krijgen van zomerdroogte, extreme hitte en zware regen.

# KNMI'23-klimaatscenarios's in de praktijk: impactcases

Hittestress in Amsterdam



Agrariërs anticiperen met water- en bodembeheer op droogte en extreme neerslag



Oosterscheldekering moet vaker dicht







# KNMI'23 klimaatscenario's in de praktijk: 11 impact cases



Veranderingen in  
temperatuur-gerelateerde  
sterfte



Agrariërs anticiperen met  
water- en bodembeheer  
op droogte en extreme  
neerslag



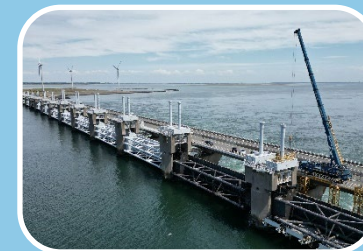
Invloed van meer  
zonnestraling op de  
elektriciteitsproductie



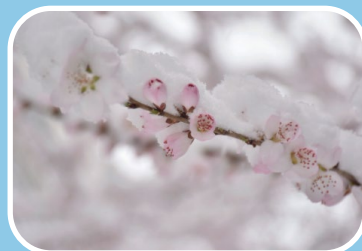
Hittestress in Amsterdam



Zoetwatervoorziening  
vanuit het blauwe hart van  
Nederland



Oosterscheldekering moet  
vaker dicht



Minder kans op schade  
aan bloesem door afname  
late voorjaarsvorst



Klimaatbestendig bouwen



Invloed van extreem weer  
op gewasopbrengst



Meer stranddagen, meer  
strandvakanties in eigen  
land?



Natuurbrandgevaar neemt  
ook in Nederland toe



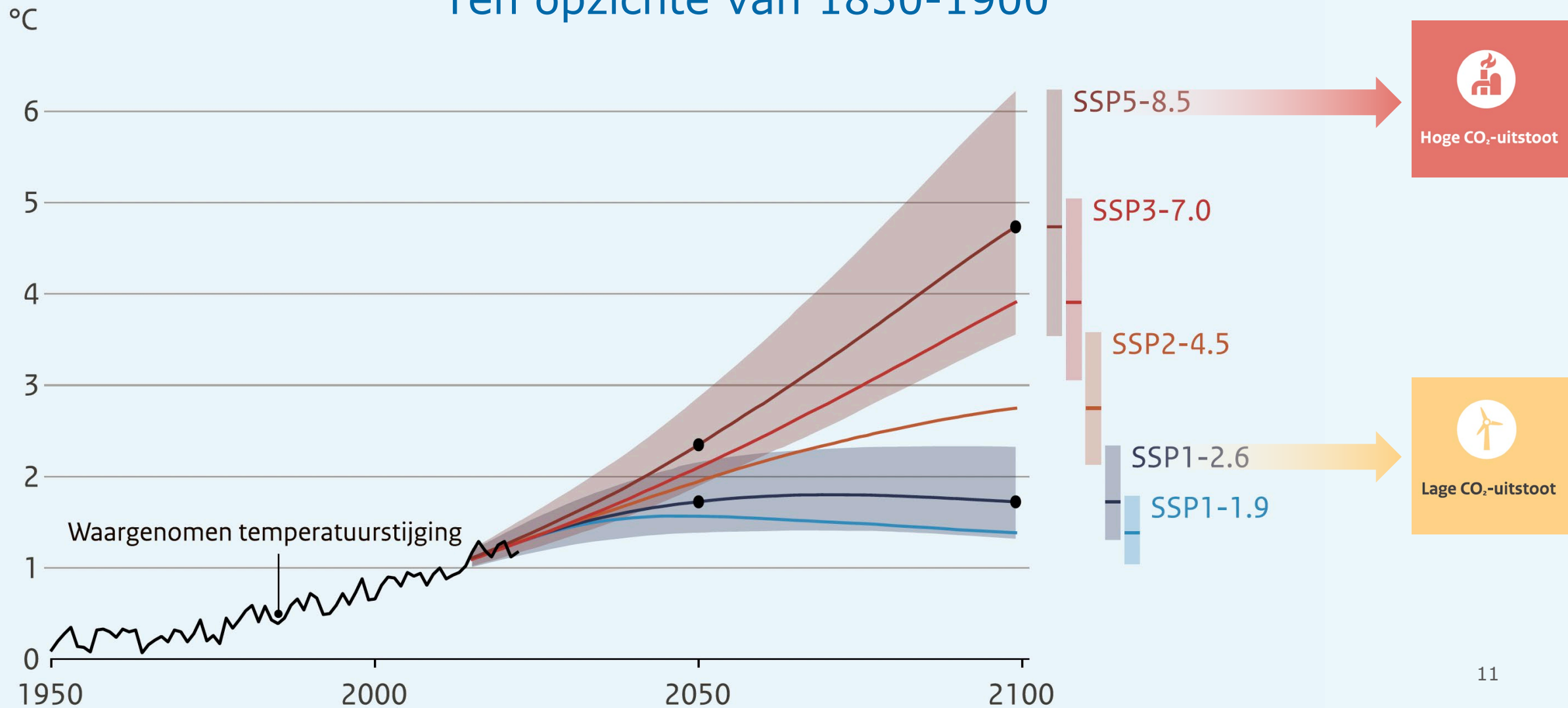
## Vier klimaatscenario's

- Onzekerheid in uitstoot (de mens, beleid)
- Bandbreedte klimaatmodellen (wetenschappelijke onzekerheid)
  - Verdrogend klimaat
  - Vernattend klimaat
- KNMI'23-scenario's worden gegeven t.o.v. de periode 1991-2020 en komen dus **bovenop** het al veranderde klimaat



# Wereldwijde temperatuurstijging

## Ten opzichte van 1850-1900





# Luchtdruk- en neerslagpatronen boven Europa

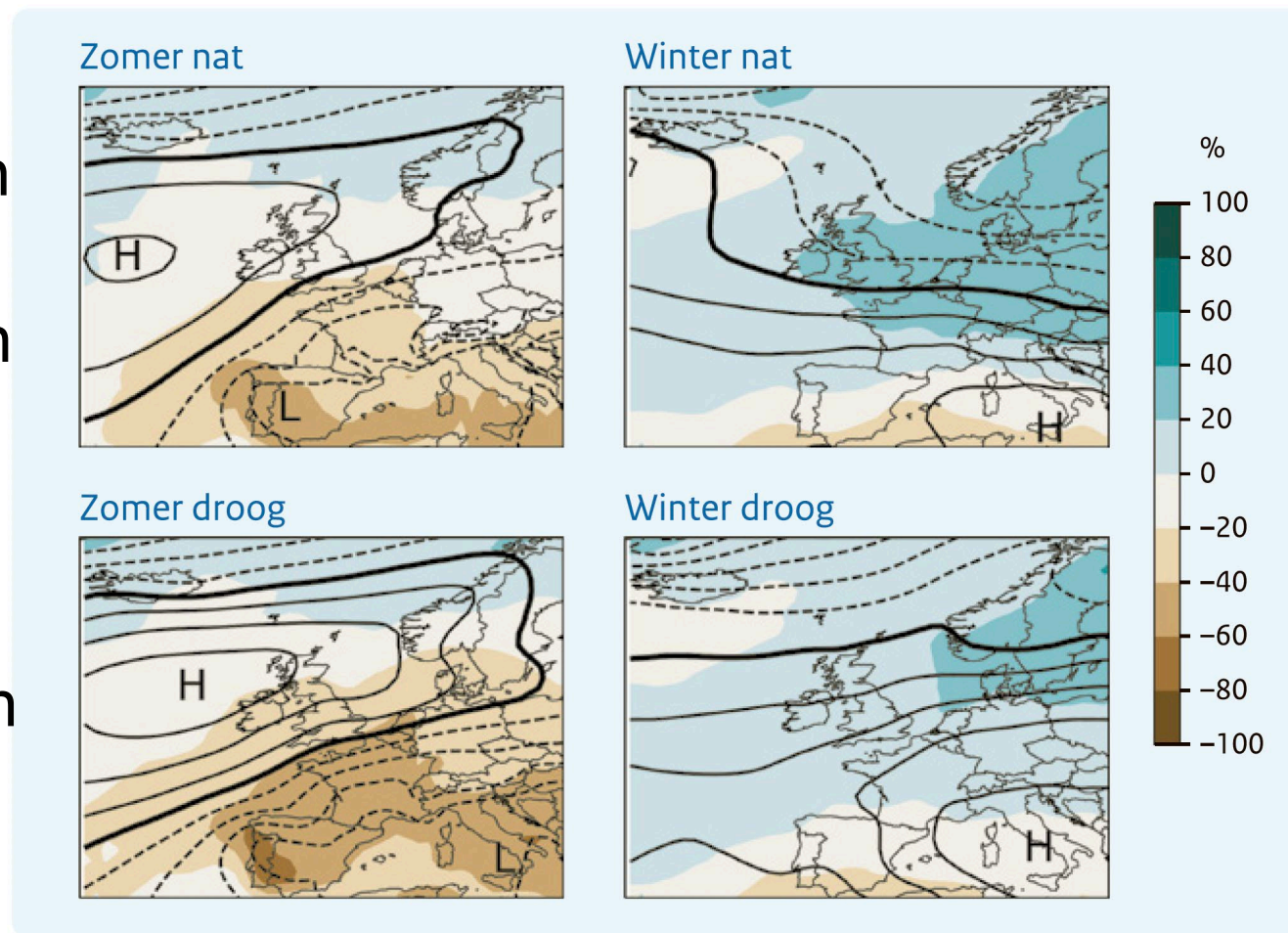
## Mondiale klimaatmodellen rond 2100

Zeker:

- Zomers worden **droger**
- Winters worden **natter**

Onzeker:

- De mate waarin



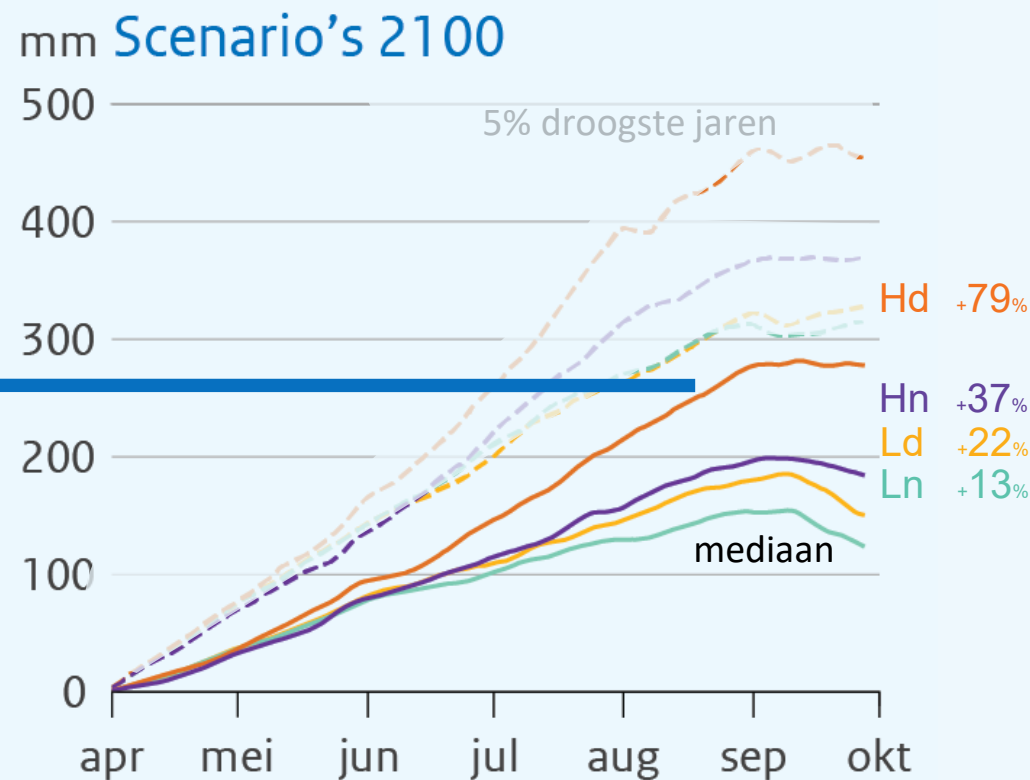
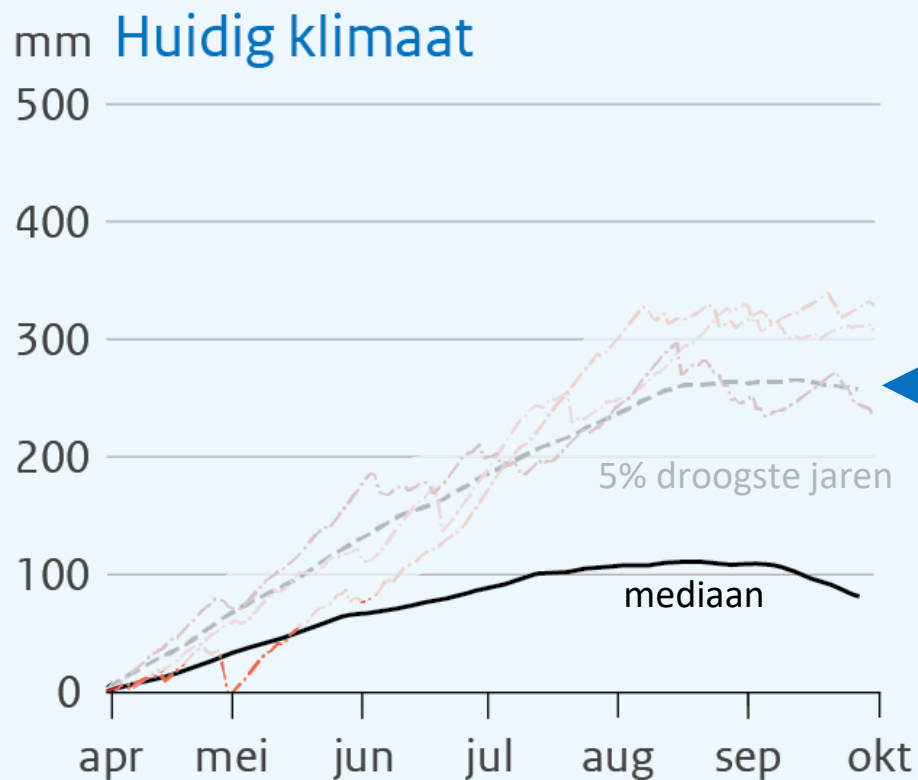
Vernattend klimaat

Verdrogend klimaat



# Zomer van de toekomst - toename droogtes

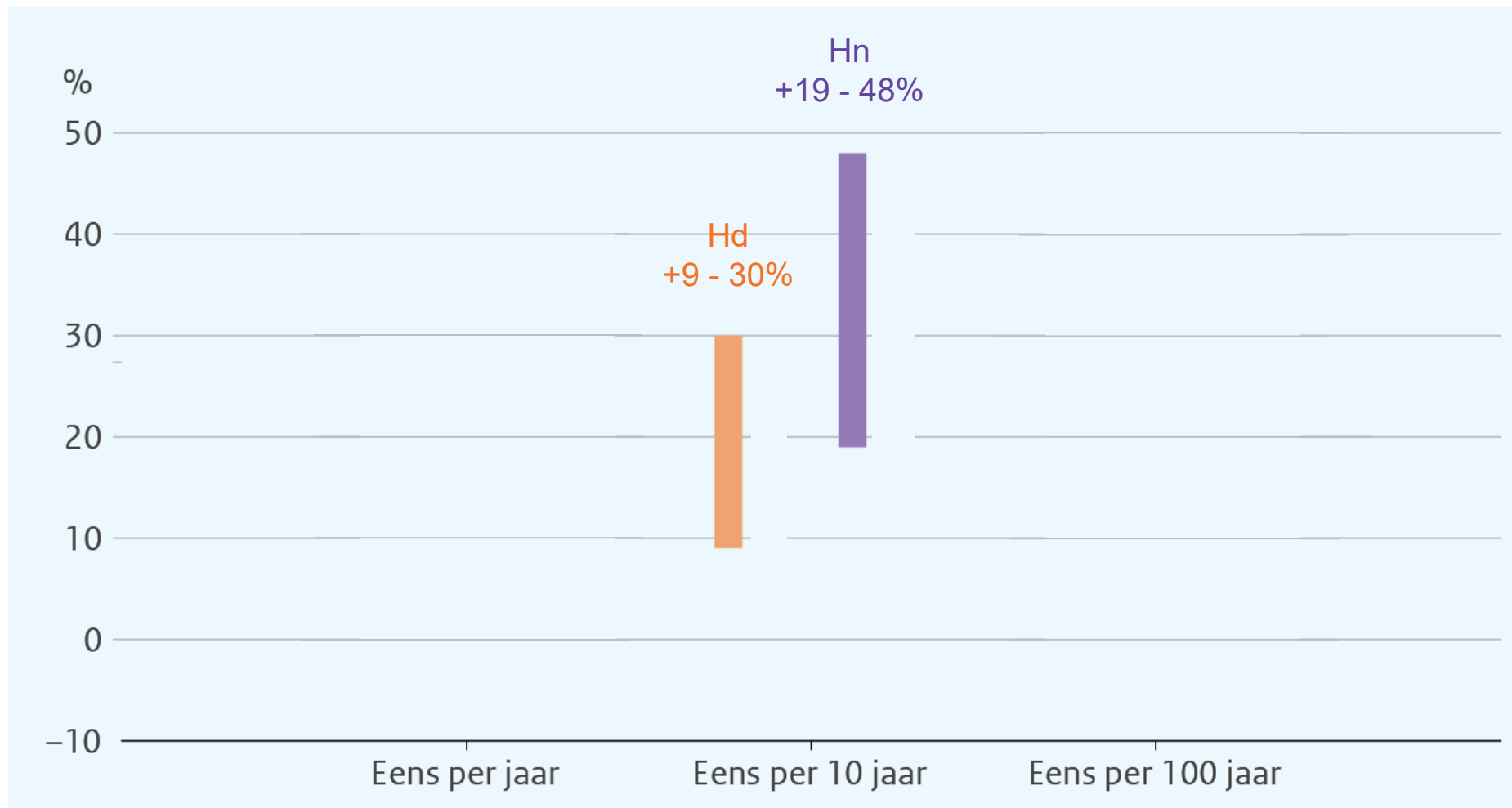
- › Veranderingen in maximaal neerslagtekort (apr - sep)





# Zomer van de toekomst - toename zomerbuien

- > Veranderingen in uurlijkse neerslagextremen in 2100





# Zomer van de toekomst - toename hitte

- > In 2019 voor het eerst 40°C

Lage uitstoot

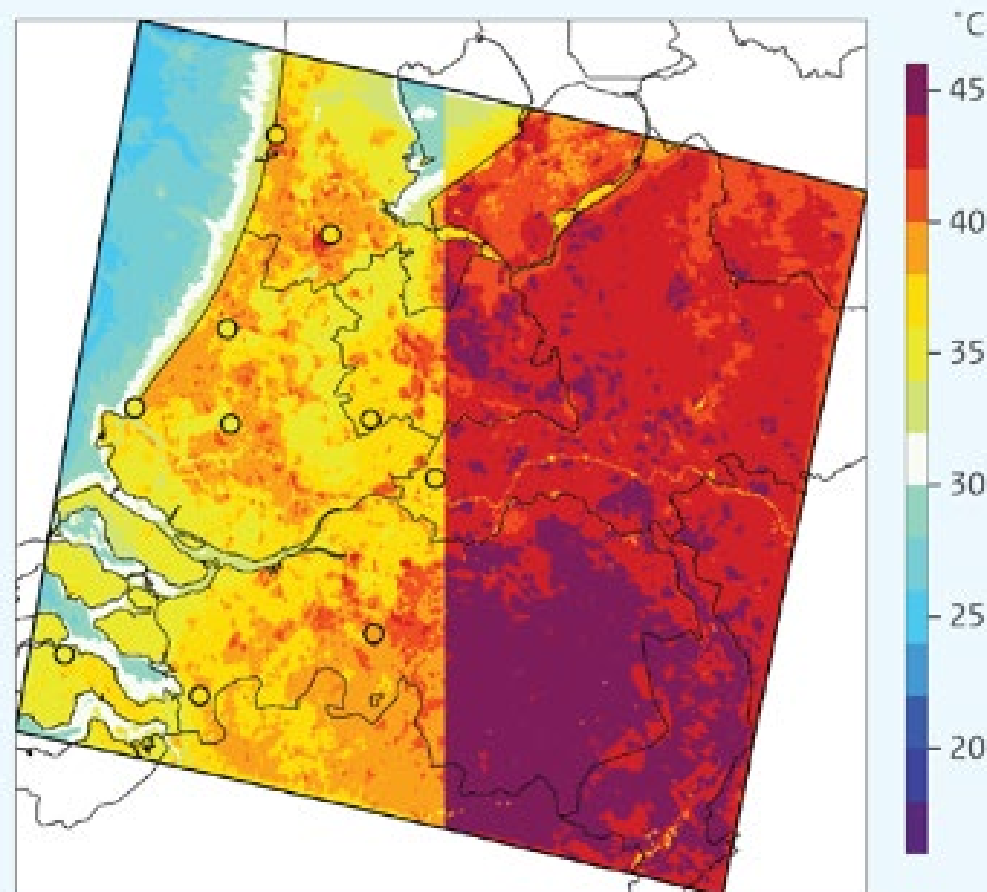
40°C komt bijna niet voor

Hoge uitstoot

40°C komt bijna elk jaar voor

## Extreme hitte

nu (juli 2019) en in een warmer klimaat (+2°C)

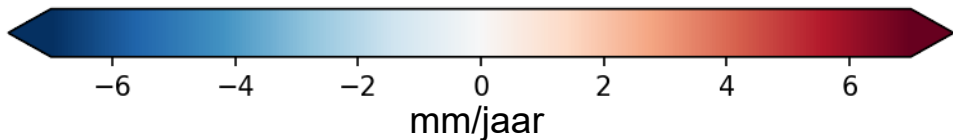
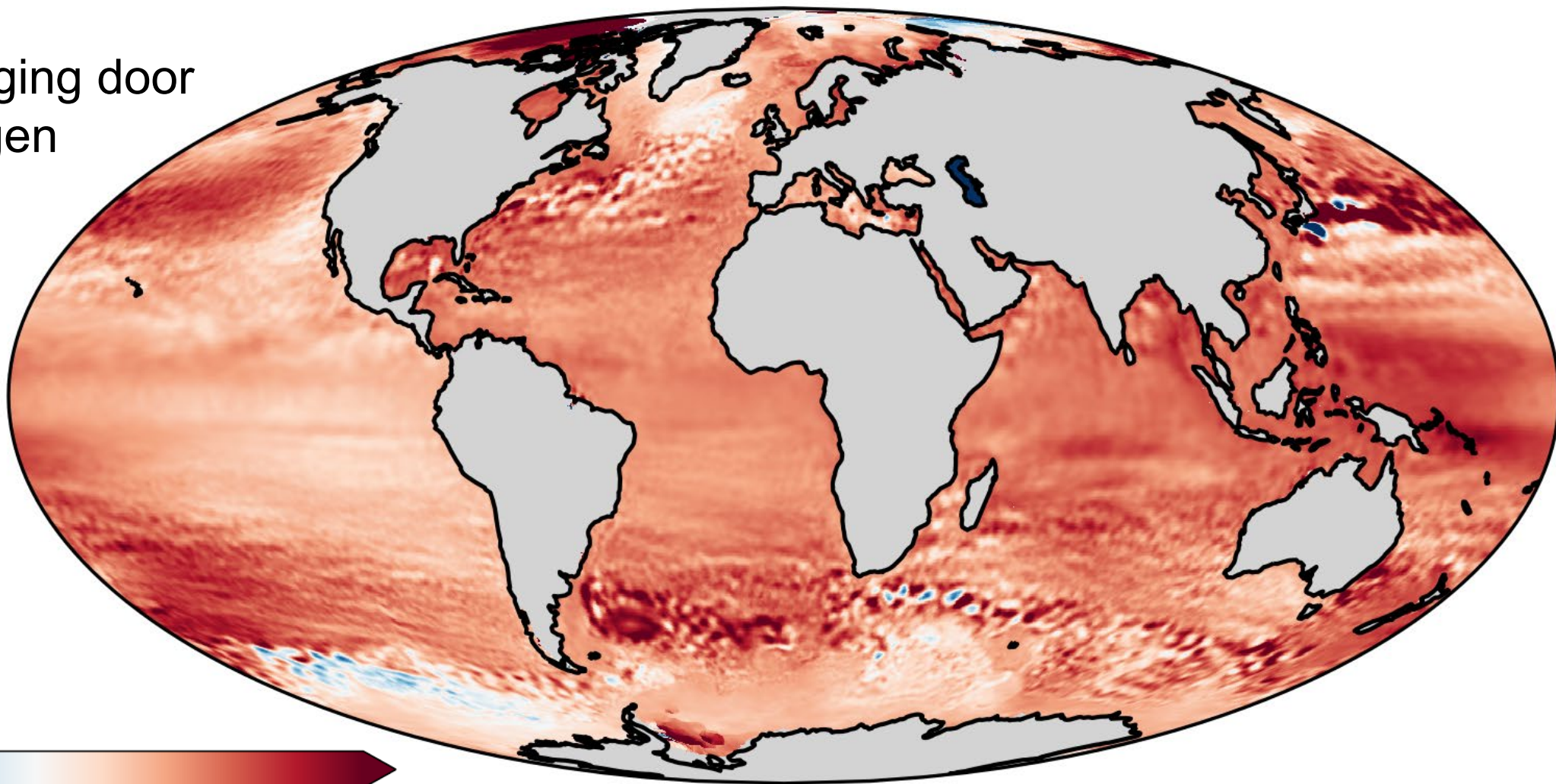




# Wereldwijde zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging door satellietmetingen (1993-2021)

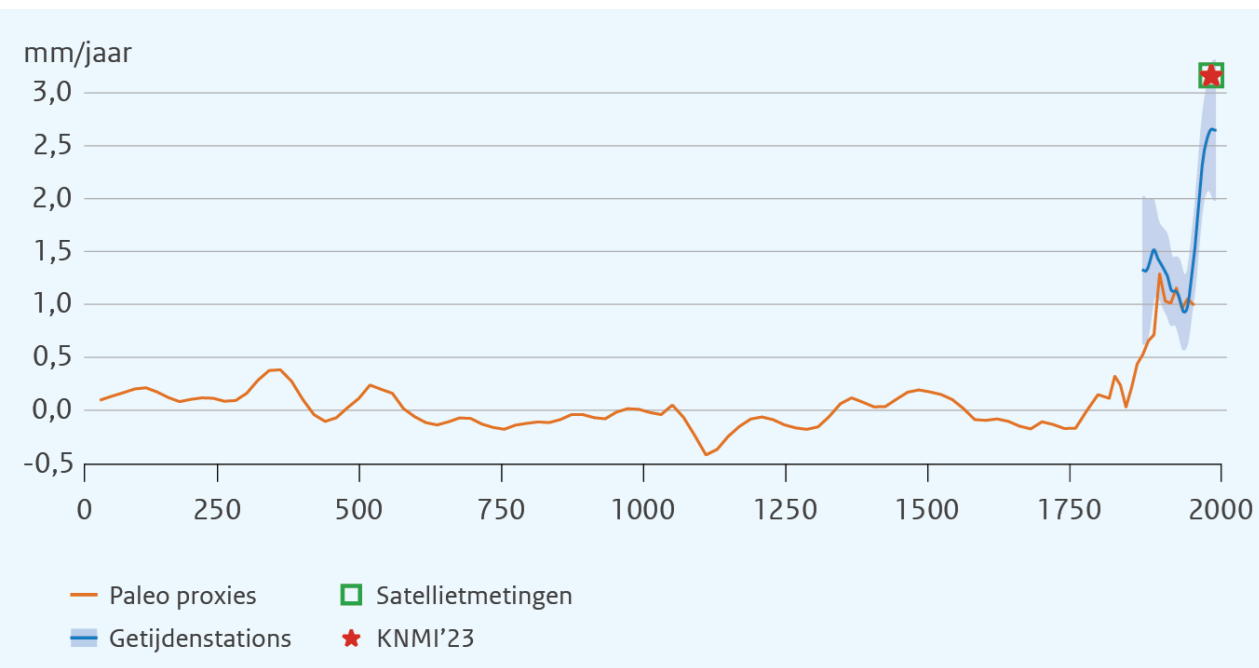
Gemiddeld:  
3.3 mm/jaar



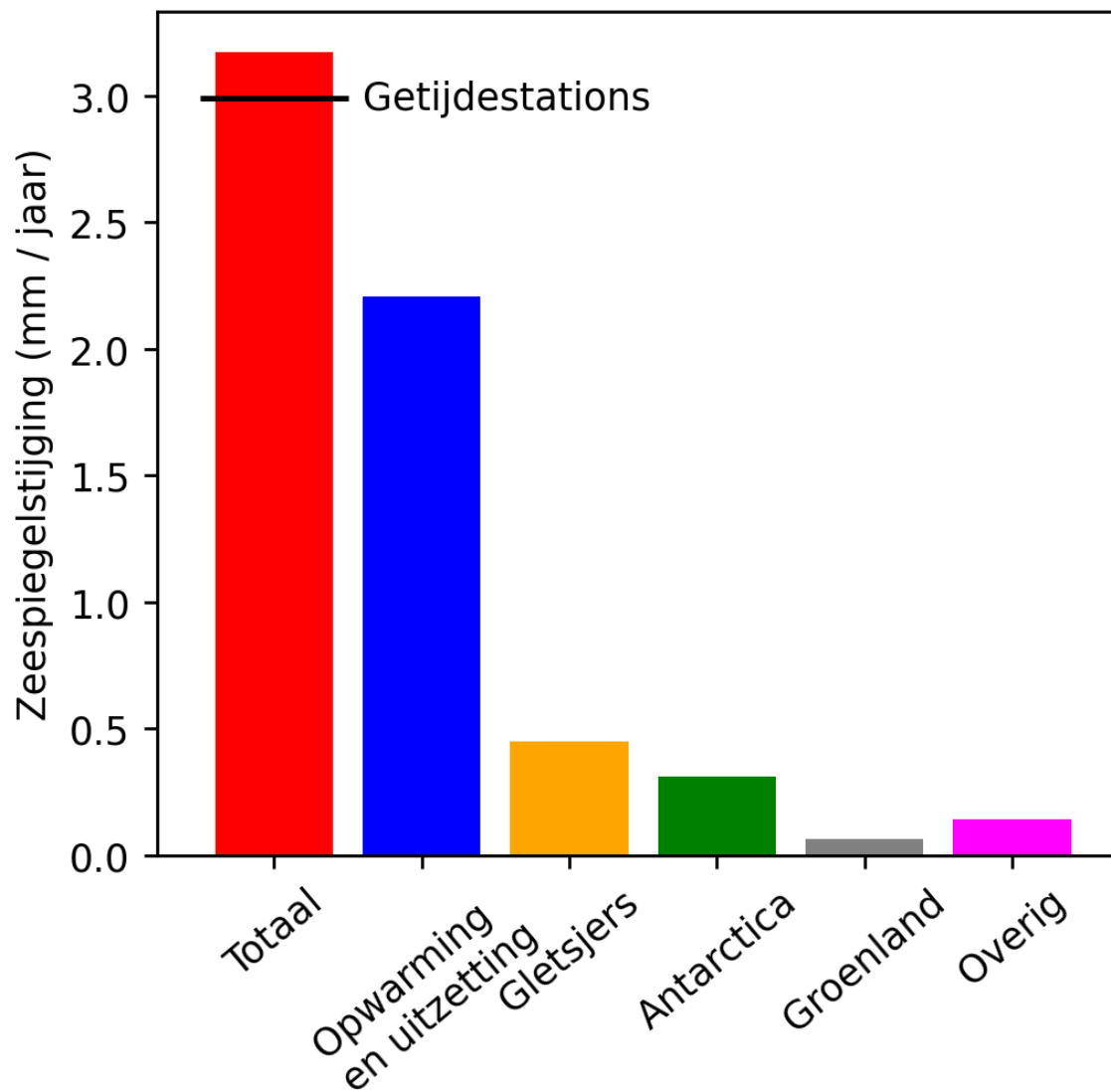




# Waargenomen veranderingen in de Noordzee



- > Tussen de jaren 0 en 1800 was er nauwelijks zeespiegelstijging in de Noordzee
- > Na 1800 zette er een versnelling in
- > De laatste 60 jaar is de versnelling onmiskenbaar



## Processen die verantwoordelijk zijn voor zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust (1993-2021)

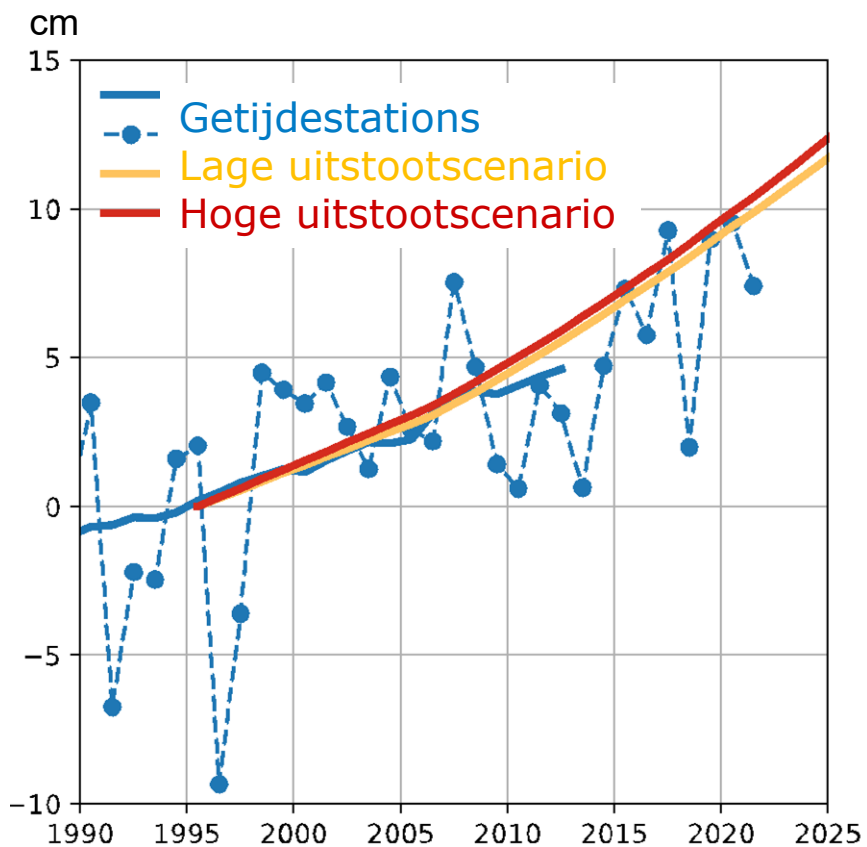
- Regionale opwarming en uitzetting leverde de grootste bijdrage
- Antarctica heeft meer bijgedragen dan Groenland



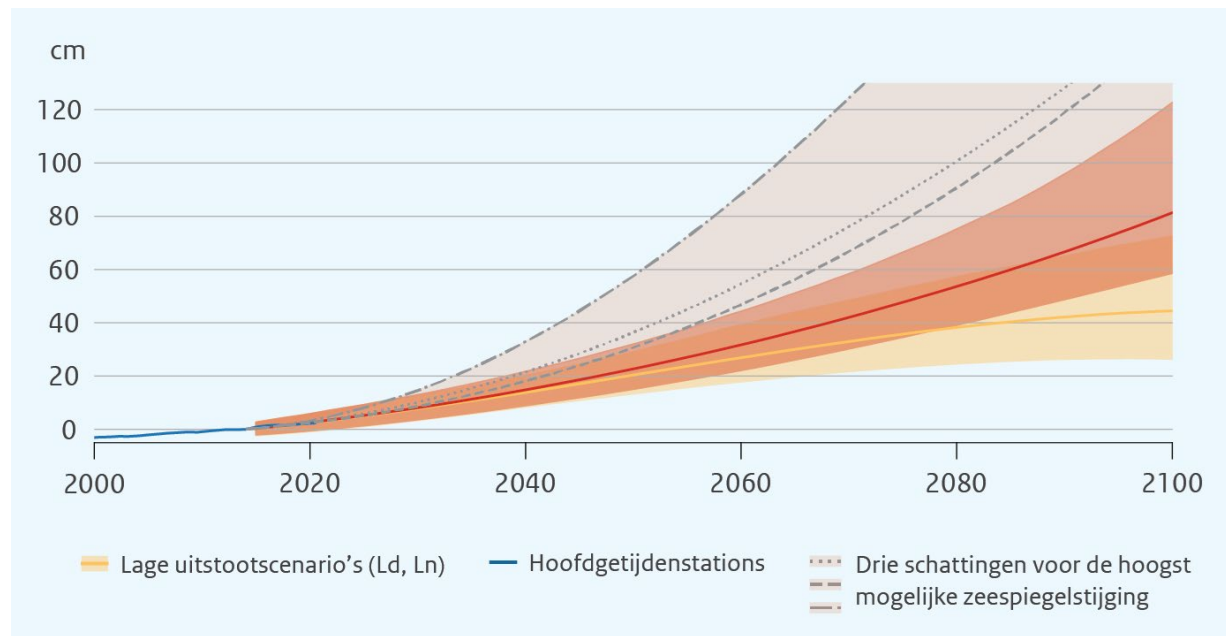
De scenario's sluiten nu aan bij de waarnemingen

Na 2050 begint de zeespiegel in het hoge uitstootscenario veel sterker te stijgen dan in het lage uitstootscenario

### Zeespiegelscenario's en getijdestations

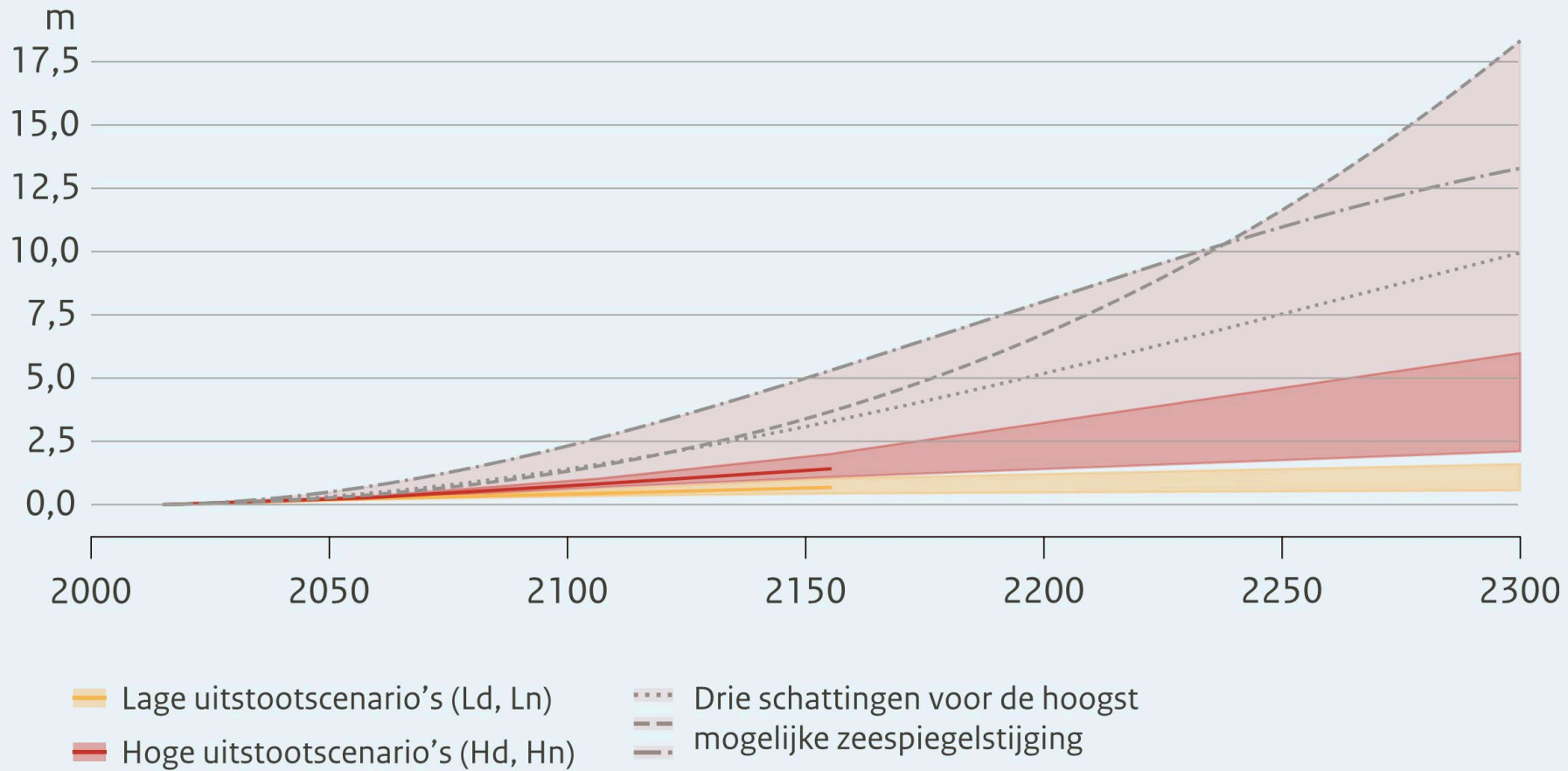


### Zeespiegel bij Nederland tot 2100





# Zeespiegelstijging tot 2300



De zeespiegel blijft stijgen. Zelfs in het lage uitstootscenario kan de zeespiegel voor de Nederlandse kust na 2150 met meer dan een meter zijn gestegen.

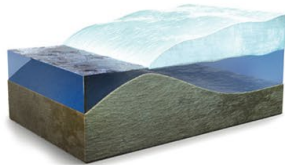
# The Ice Apocalypse



In Antarctica, research suggests warming oceans are melting the ice sheets from below, potentially triggering rapid collapse and sea-level rise. In West Antarctica, one glaciologist recently said, "We have already blown the fuse." Here's how the process could unfold.

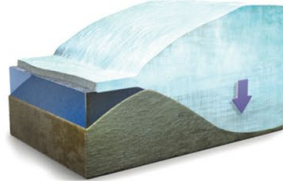
## 1 A Glacier Is Born

Just over 100,000 years ago, ice began to form on the sloping edge of the continental shelf in what is now West Antarctica.



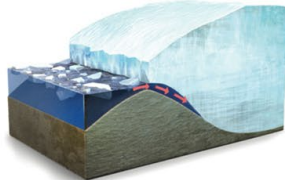
## 2 The Ice Thickens

As temperatures dropped and snowfall increased, the ice thickened, depressing the land beneath the glacier.



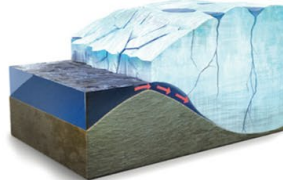
## 3 Warming-Ocean Effect

As the climate warms, much of the heat is absorbed by the oceans. The warmer water melts the glacier from below, causing the ice shelves to break off.



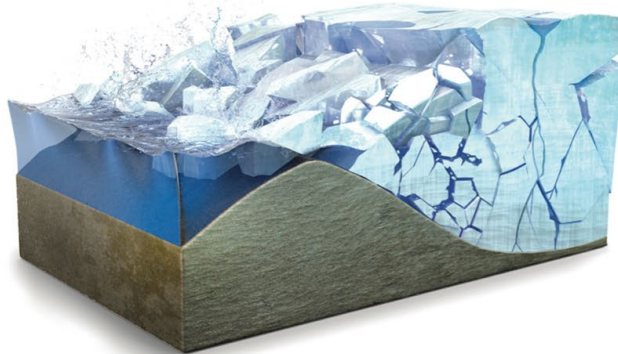
## 4 The Glacier Fractures

Without ice shelves, the glacier is destabilized, and the ice begins to fracture. As melted ice pools on the surface and water flows into the ice, it fractures further.



## 5 The Collapse Begins

With ice shelves gone and ice fractured, the glacier begins to collapse. As it does, it retreats deeper into the continent, and the ice cliffs get taller and even more unstable. The faster it collapses, the more unstable it becomes, leading to what scientists call "runaway retreat."

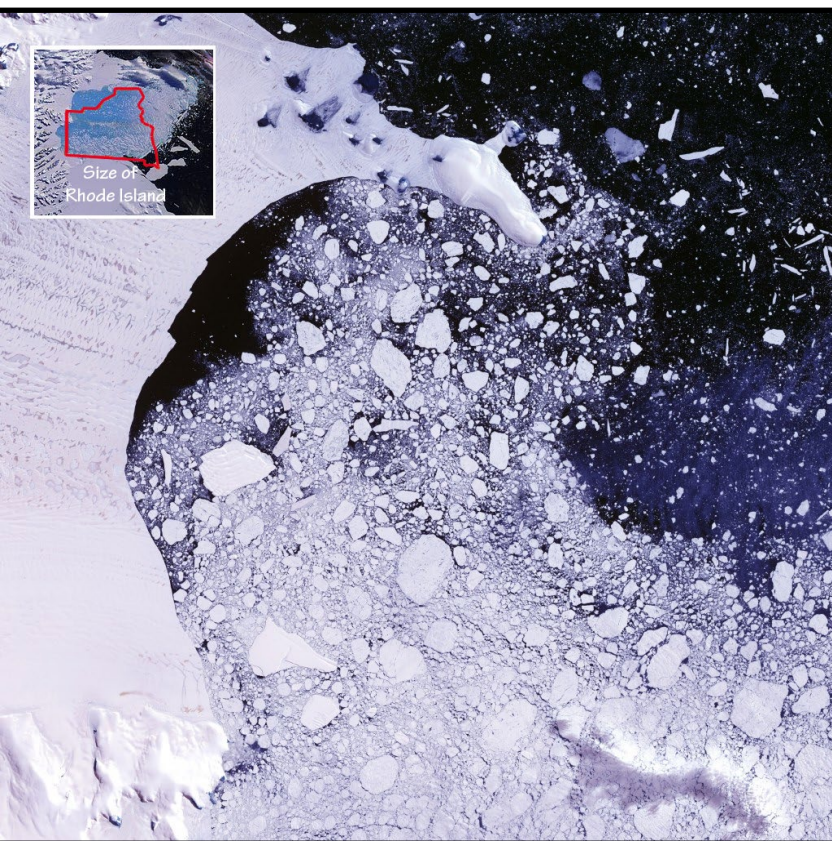


1. Een warmere oceaan smelt de ijsplaten van onderaf; de ijskap trekt terug en verliest massa (Marine Ice Sheet Instability; MISI)
2. Warmer lucht en oceaanwater veroorzaakt spleten en scheuren; drijvende ijsplaten breken in stukken (Hydrofracturing)
3. Er ontstaan kliffen aan de rand van ijskappen die onder hun eigen gewicht bezwijken (Marine Ice Cliff Instability; MICI)



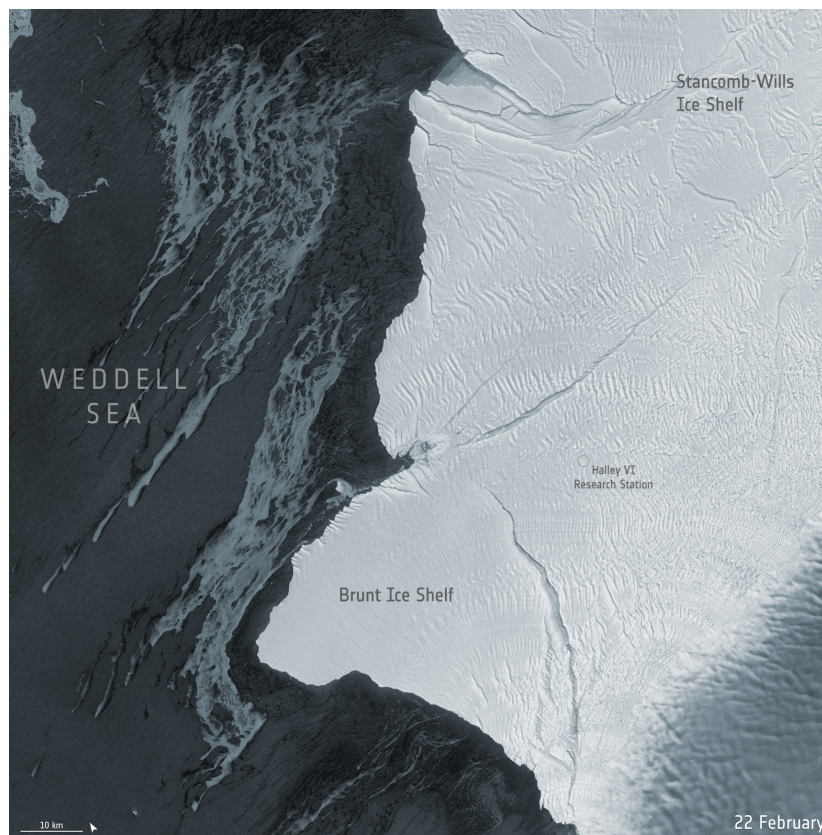
# Past

## Larsen B



# Present

## Brunt



# Future

## Thwaites











# Storm Ophelia, oktober 2017

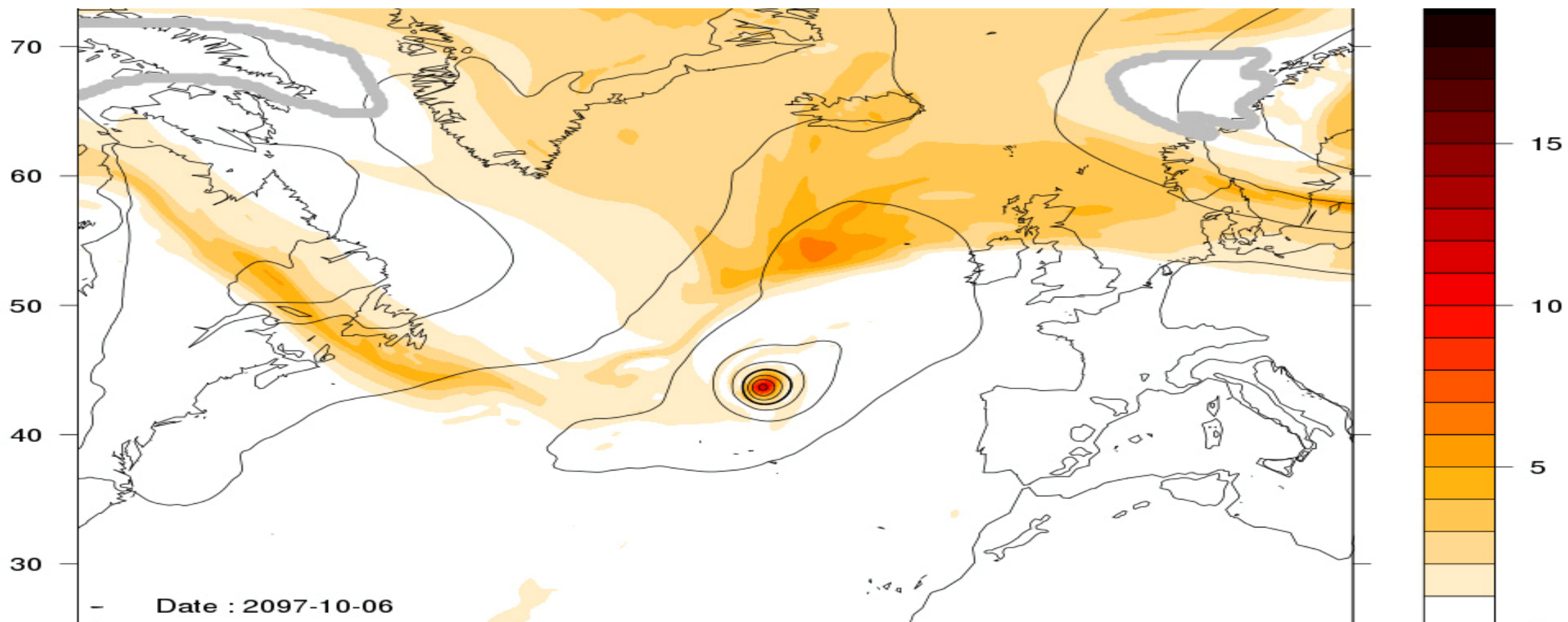


Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

16 februari 2024



# Toekomstig weer – oktober 2098

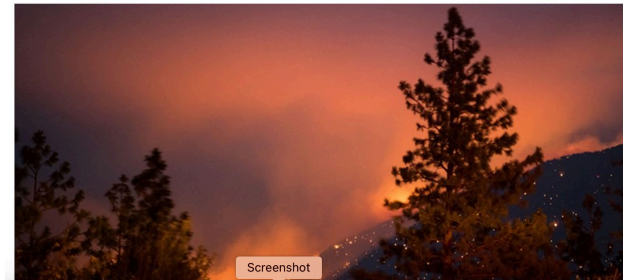


NEWS | 08 July 2021

# Climate change made North America's deadly heatwave 150 times more likely

Rising global temperatures probably contributed to a week of record-breaking heat in Canada and the United States.

Quirin Schiermeier



Screenshot

Home News Sport Reel Worklife Travel

**NEWS**

Home Coronavirus Video World UK Business Tech Science Stories Entertainment & Arts Health

## Climate change: US-Canada heatwave 'virtually impossible' without warming

By Matt McGrath  
Environment correspondent

8 July | Comments



The searing heat that scorched western Canada and the US at the end of June was "virtually impossible" without climate change, say scientists.

In their study, the team of researchers says that the deadly heatwave was a one-in-a-1,000-year event.



CNN World Africa Americas Asia Australia China Europe India Middle East United Kingdom Edition Q X

### Germany's deadly floods were up to 9 times more likely because of climate change, study estimates

By Angela Dewan, CNN  
Updated 0930 GMT (1730 HKT) August 24, 2021

News & buzz  
Meet the 17-year-old swimmer and TikTok star who just won...  
The Kabul airlift is over, but 24,000 evacuees are still waiting...

Ads by Google  
Send feedback  
Why this ad? >

Flooding in July damaged the main road leading through the Ahr river valley in Germany.

London (CNN) — Record rainfall that triggered deadly floods in Western Europe in July was made between 1.2 and 9 times more likely by human-caused climate change, according to a new study.

At least 220 people were killed between July 12 and 15 -- mostly in Germany, though dozens also died in Belgium -- and homes and other buildings were destroyed in flash flooding that followed heavy rainfall. Some parts of the region experienced more rain in a single day than they would typically expect in a whole month.

The Seattle Times Search

IT'S NOT YOUR TYPICAL SCHOOL YEAR. Prepare your family for the return to school. The Seattle Times EDUCATION LAB

Local News v Log In Subscribe

## Without climate change, record Pacific Northwest heat wave would have been near impossible, researchers say

July 7, 2021 at 3:00 pm | Updated July 7, 2021 at 5:28 pm



A person uses an umbrella for shade while walking near Pike Place Market on June 29. (Ted S. Warren / AP)

## In a First Study of Pakistan's Floods, Scientists See Climate Change at Work

A growing field called attribution science is helping researchers rapidly assess the links between global warming and weather disasters.



SPiegel Wissenschaft Abonnement Anmelden >

Home Clock Calendar Home Profile

Menu | Klimakrise > Extremwetter: So hoch ist der Anteil des Klimawandels an der Flutkatastrophe

Schnellstudie zu Extremwetter

### So hoch ist der Anteil des Klimawandels an der Flutkatastrophe

Das Hochwasser an der Ahr war mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Klimawandel-Ereignis. Das bestätigen Forscher in einer ersten Schnellstudie. Sie räumen ein, dass der Trend eindeutig, aber die Unsicherheiten groß sind.

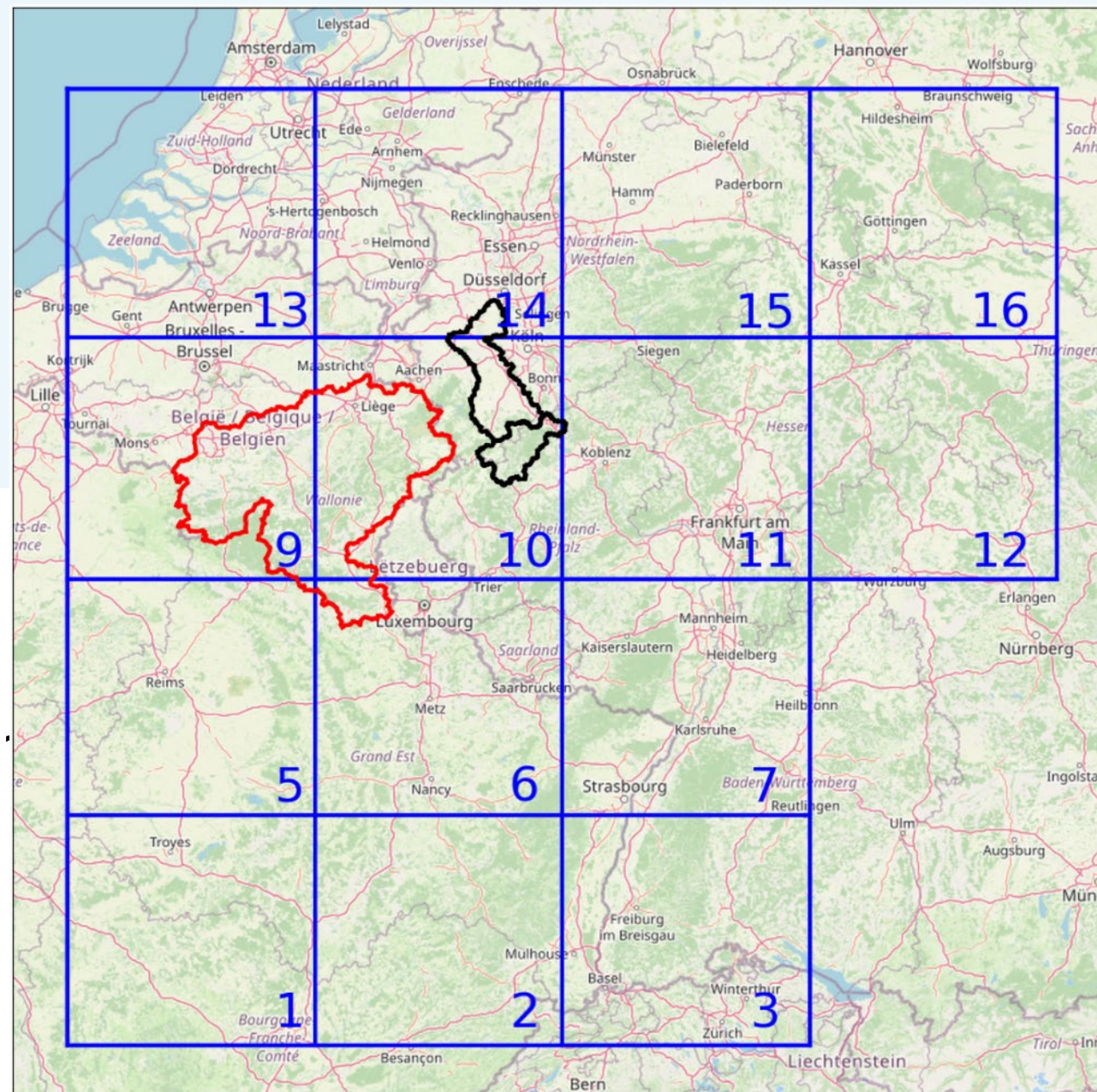
Von Susanne Götze  
24.08.2021, 00:24 Uhr





# Overstromingen juli 2021

- › Deze regenval is al 20-800% waarschijnlijker
- › Wat als het elders was gevallen?





# KNMI'23 voor gebruikers

- Dataportaal
- Toolkit
- Gebruikersrapport
- Wetenschappelijk rapport





# Gebruikershandleiding

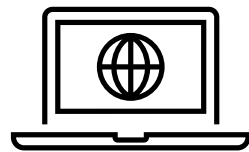
Hoofdstuk 11 in het wetenschappelijk rapport

- Welke scenario's te gebruiken voor onderzoek naar impact en adaptatie
- Welke tijdshorizon te gebruiken
- Hoe met onzekerheden om te gaan
- Maatwerk



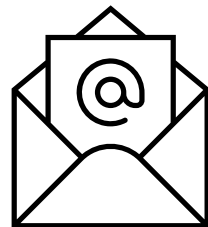


# Wil je meer weten over de klimaatscenario's?



[www.knmi.nl/klimaatscenarios](http://www.knmi.nl/klimaatscenarios)

Toolkit, rapporten, video's, podcasts, dataportaal etc.



[klimaatscenarios@knmi.nl](mailto:klimaatscenarios@knmi.nl)



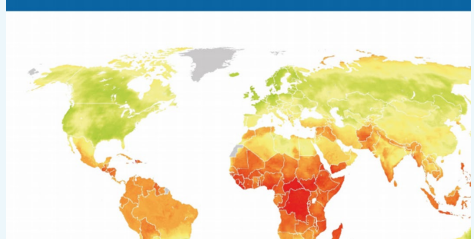
# KNMI Global

Impulse program for climate adaptation in the global south and KNMI contribution to Early Warning for All



KNMI & SDG's

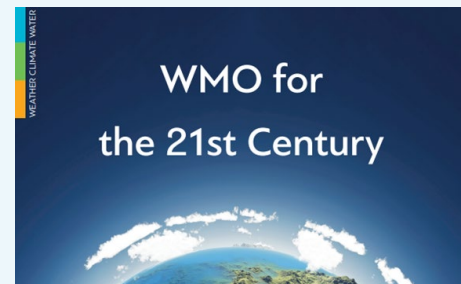
Climate Change Vulnerability Index



Vulnerability high



Capacity low



Closing the gap

