



# Klimaatverandering

Elise Broekema & Linda Kooijmans

Centrum voor Isotopenonderzoek, Rijksuniversiteit Groningen

# Wat gaan we doen?

## **1e uur**

15 min: Uitleg Klimaat

15 min: Experiment met planten

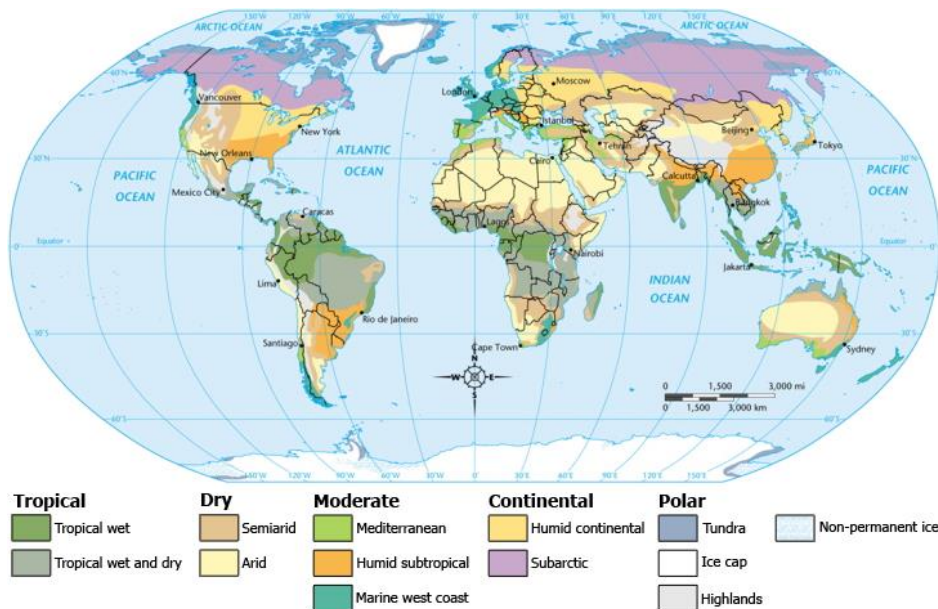
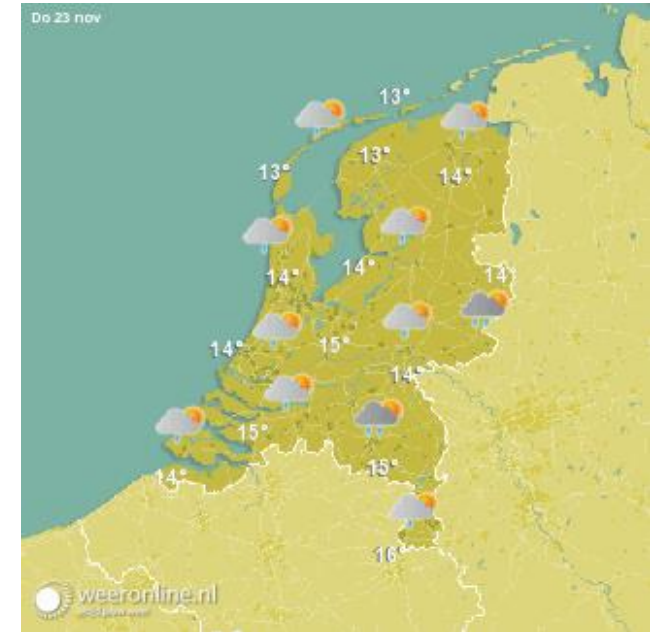
15 min: Uitleg klimaat

15 min: Pauze

## **2e uur**

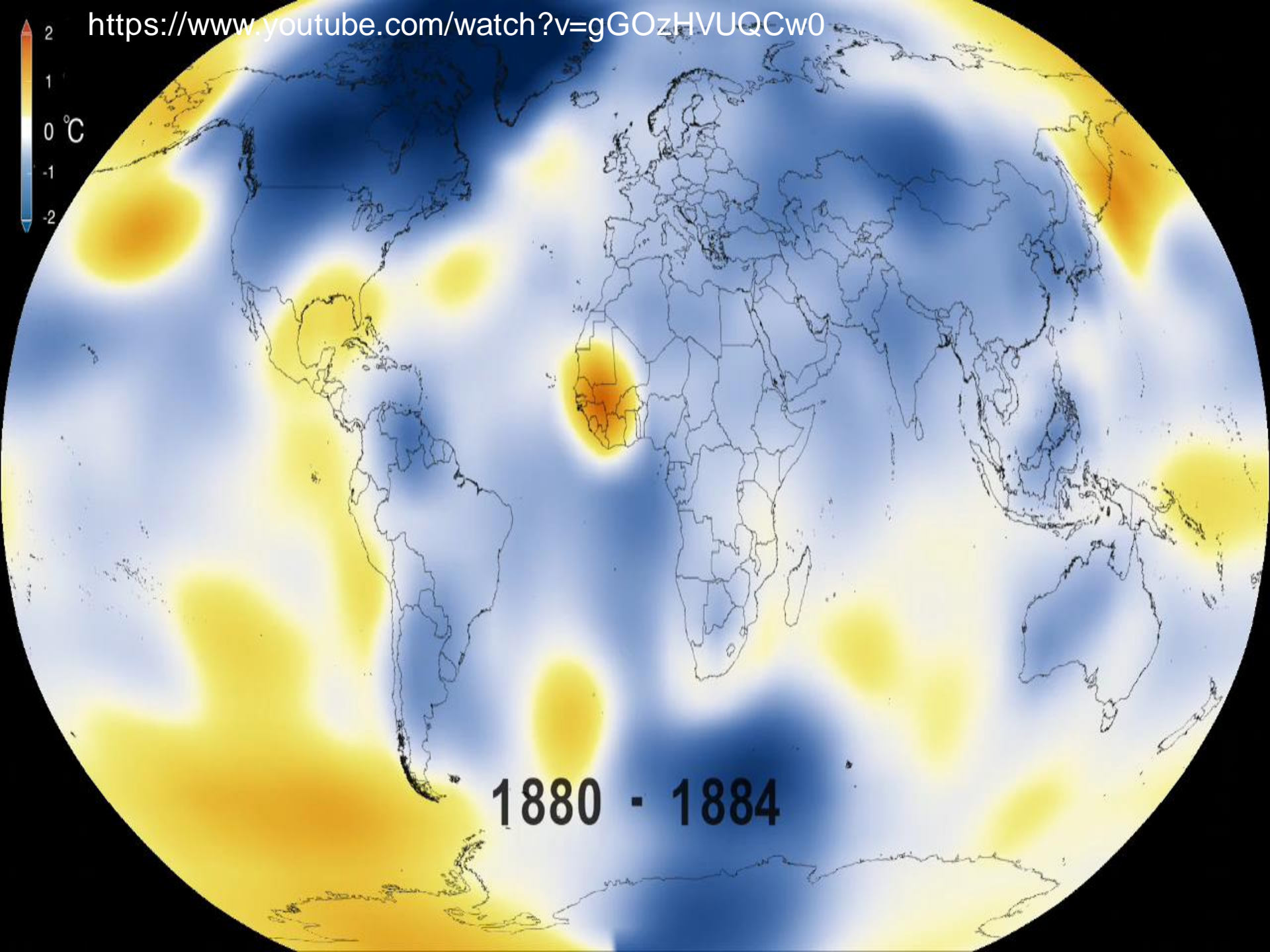
Experiment broeikaseffect

- > Wat is het weer?
  - Wat je vandaag aan doet
  
- > Wat is klimaat?
  - Wat er in je klerenkast hangt

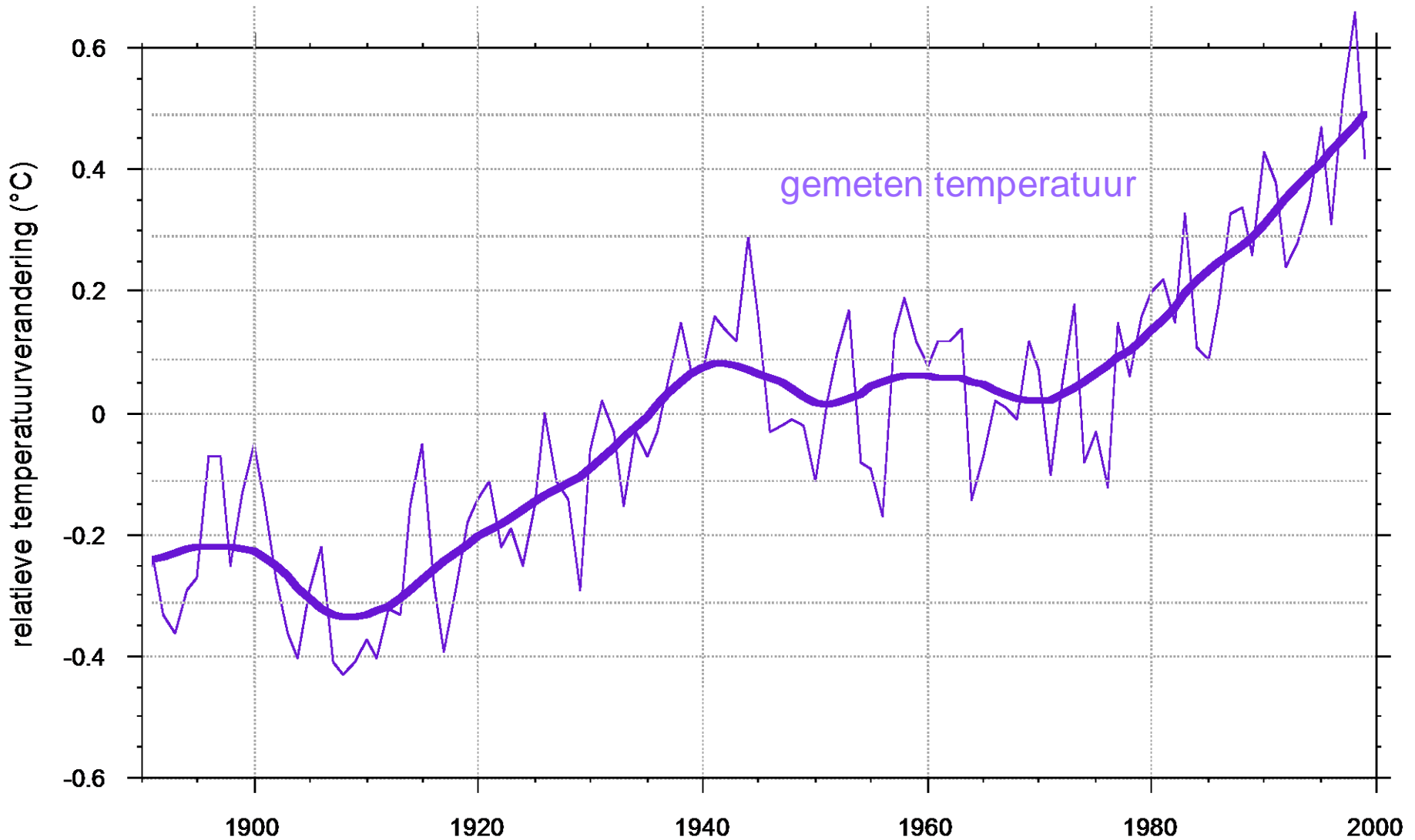


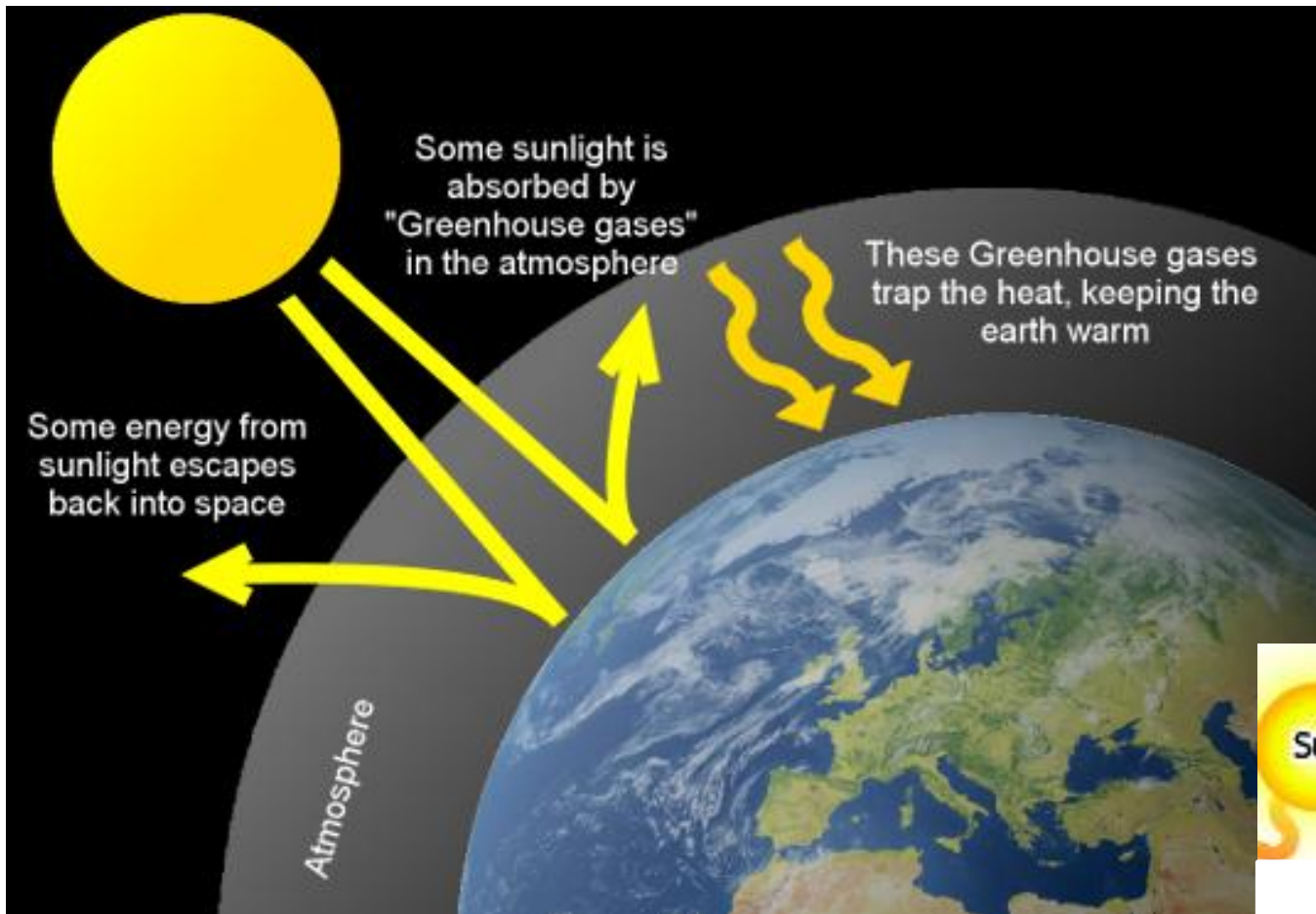


<https://www.youtube.com/watch?v=gGOzHVUQCw0>



# Temperatuur gaat omhoog

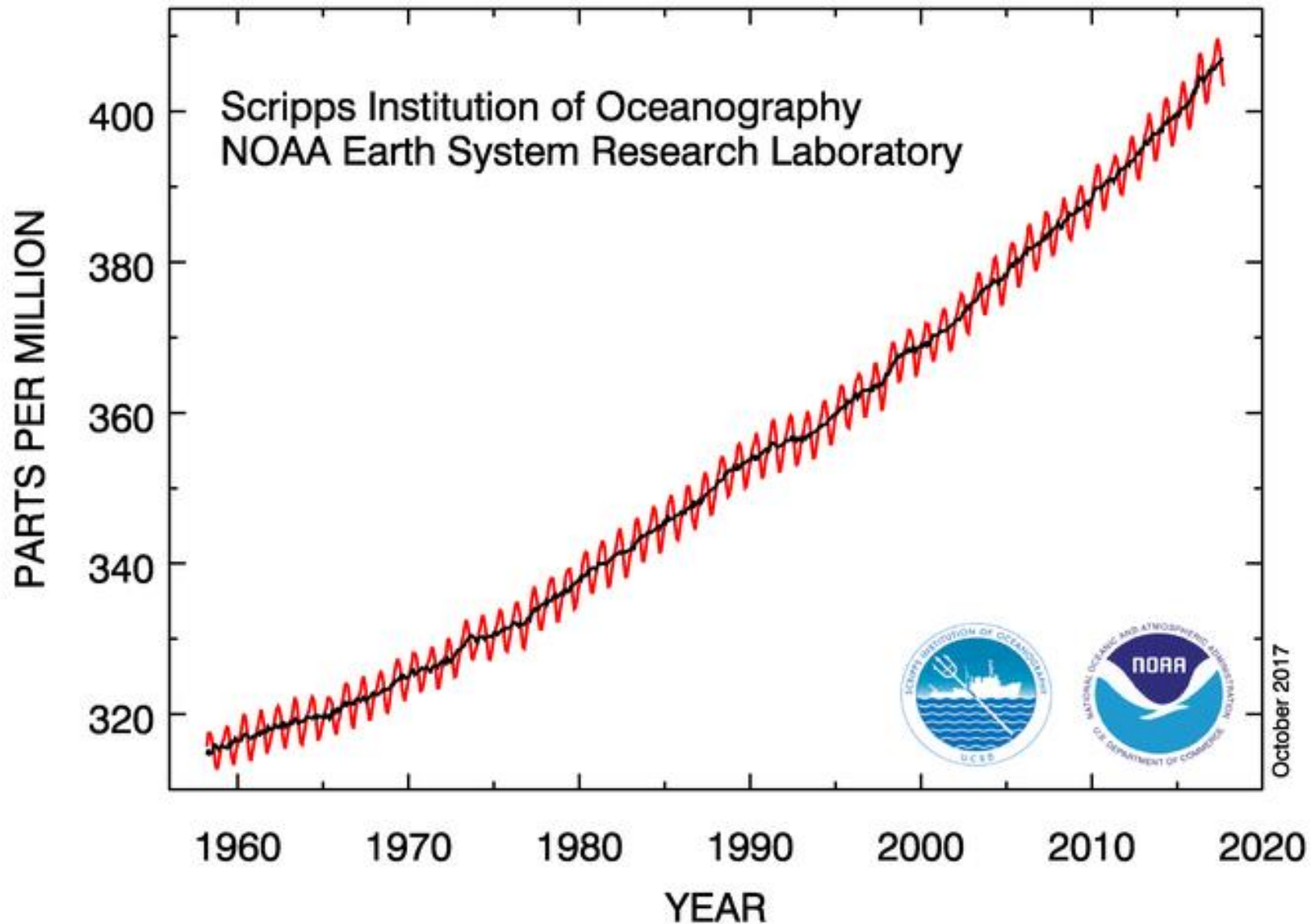




Broeikasgassen  
houden warmte  
vast in de  
atmosfeer



# CO<sub>2</sub> concentraties stijgen





# Verbranding van fossiele brandstoffen levert CO<sub>2</sub> op

Voorbeelden uit ons dagelijks leven:

Gemiddelde hoeveelheden CO<sub>2</sub>

Wasmachine	1 kg per gemiddelde was
Computer	70 g per uur
elektrische oven	600 g voor een cake of taart
warne douche	3 kg voor 10 minuten
verwarming	25 kg voor een koude winterdag
auto	20 kg voor een rit van 100 km
vliegtuig	2400 kg <b>pp</b> retour Amsterdam-Los Angeles

Opgeteld voor Nederland(ers)...



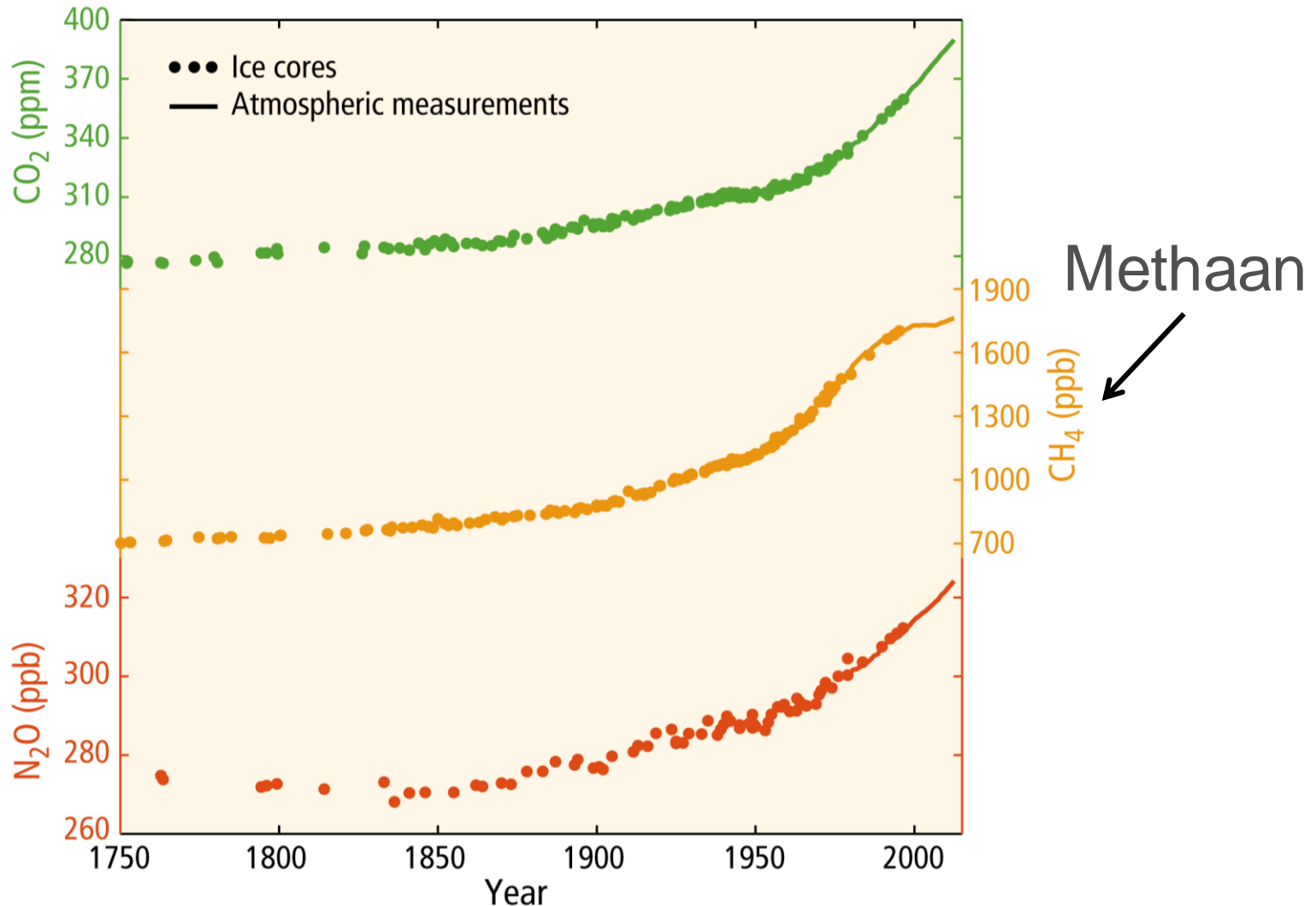
Nederland: zo'n **10000 kg** CO<sub>2</sub> per persoon per jaar !!

*Gezin met 2 kinderen: 800 kg elke week !!*

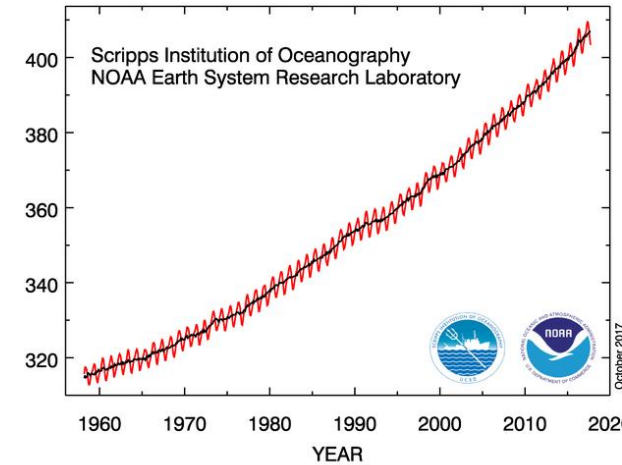
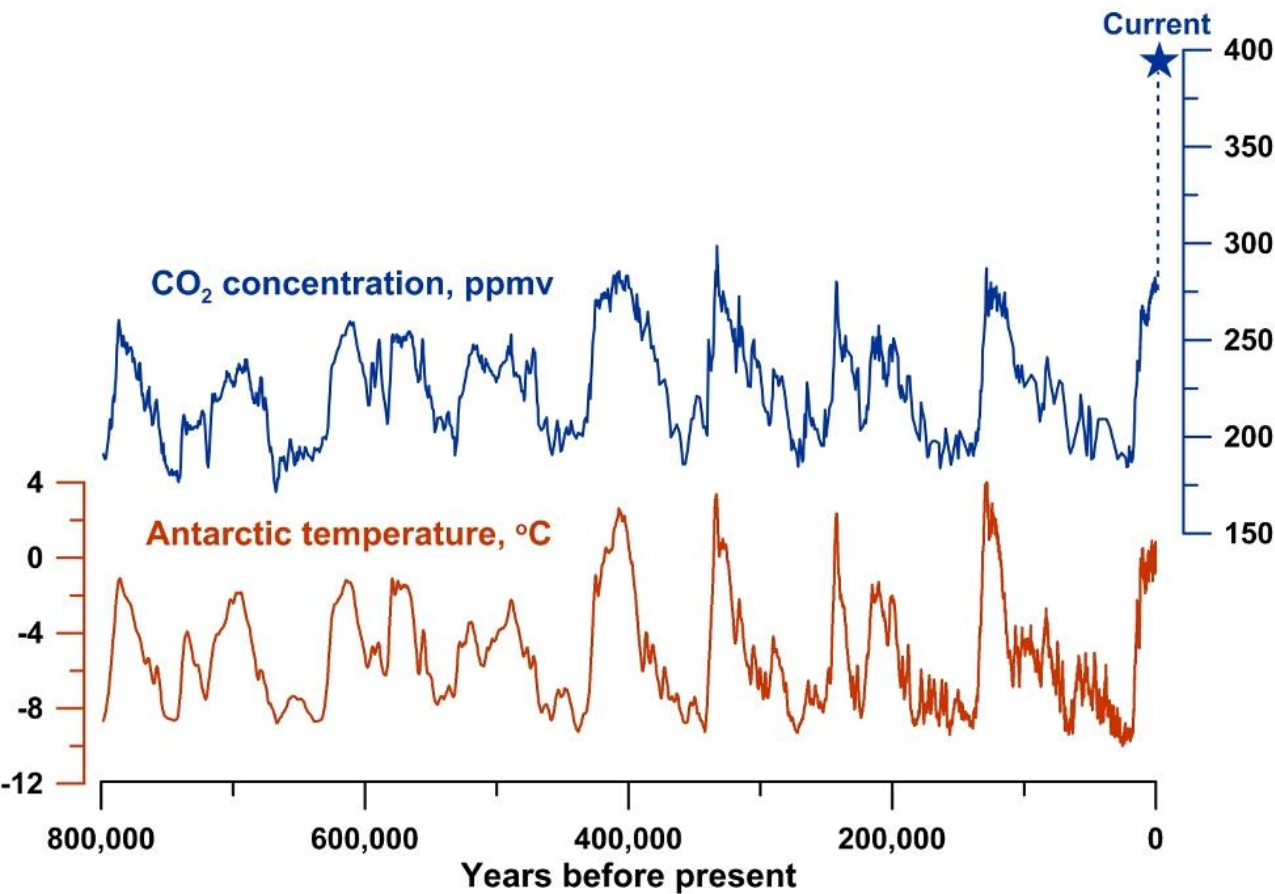
17 miljoen Nederlanders zorgen in 4 jaar voor 1 ppm stijging



# Niet alleen CO<sub>2</sub> draagt bij aan het broeikaseffect



# Het klimaat is nooit constant

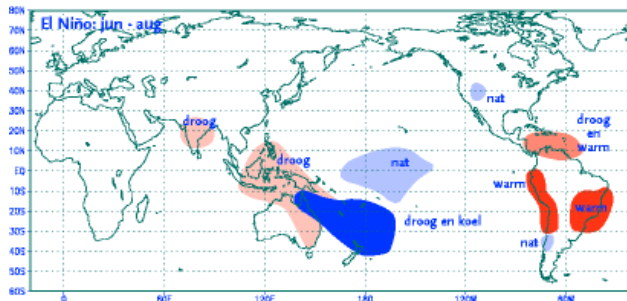
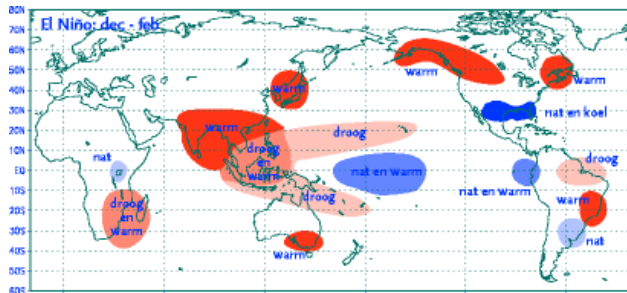
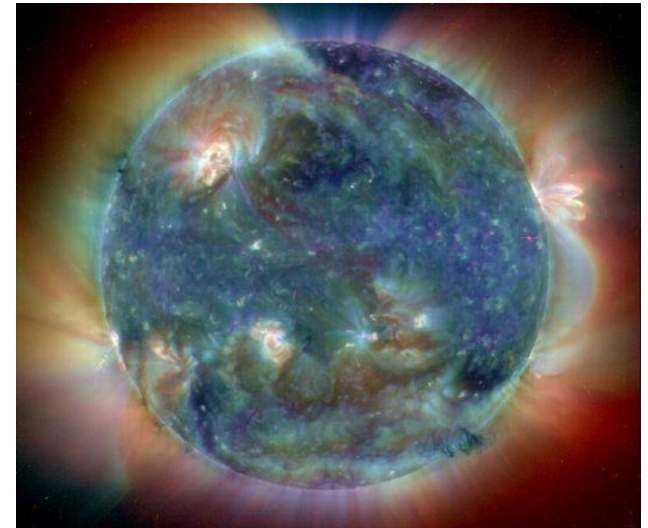




# Natuurlijke klimaatvariatie

## 1. Vulkaanuitbarstingen

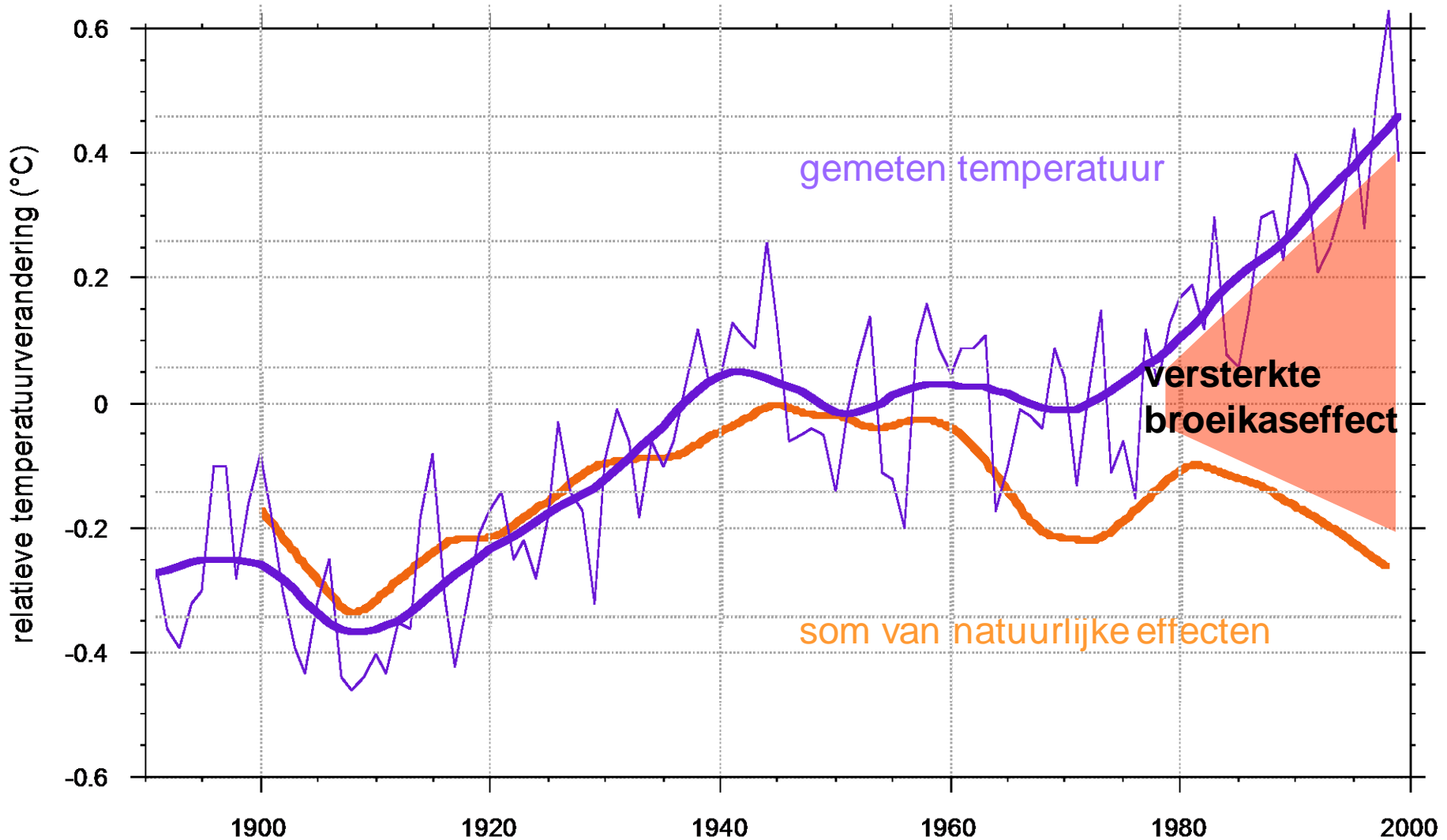
## 2. Zonneactiviteit



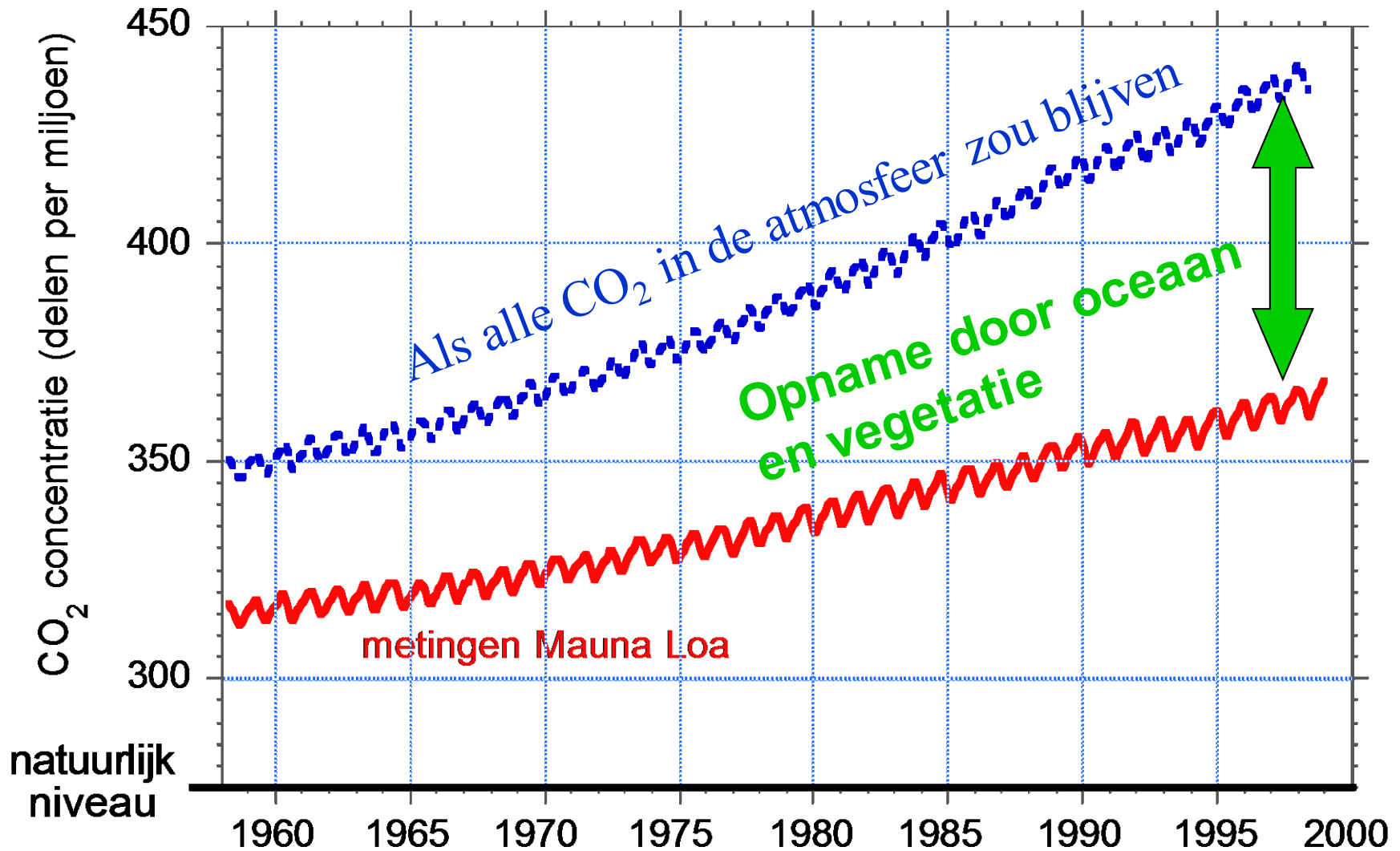
## 3. El Niño, oceaan-atmosfeerinteractie



# Vergelijk het gemeten temperatuursverloop met dat van natuurlijke effecten



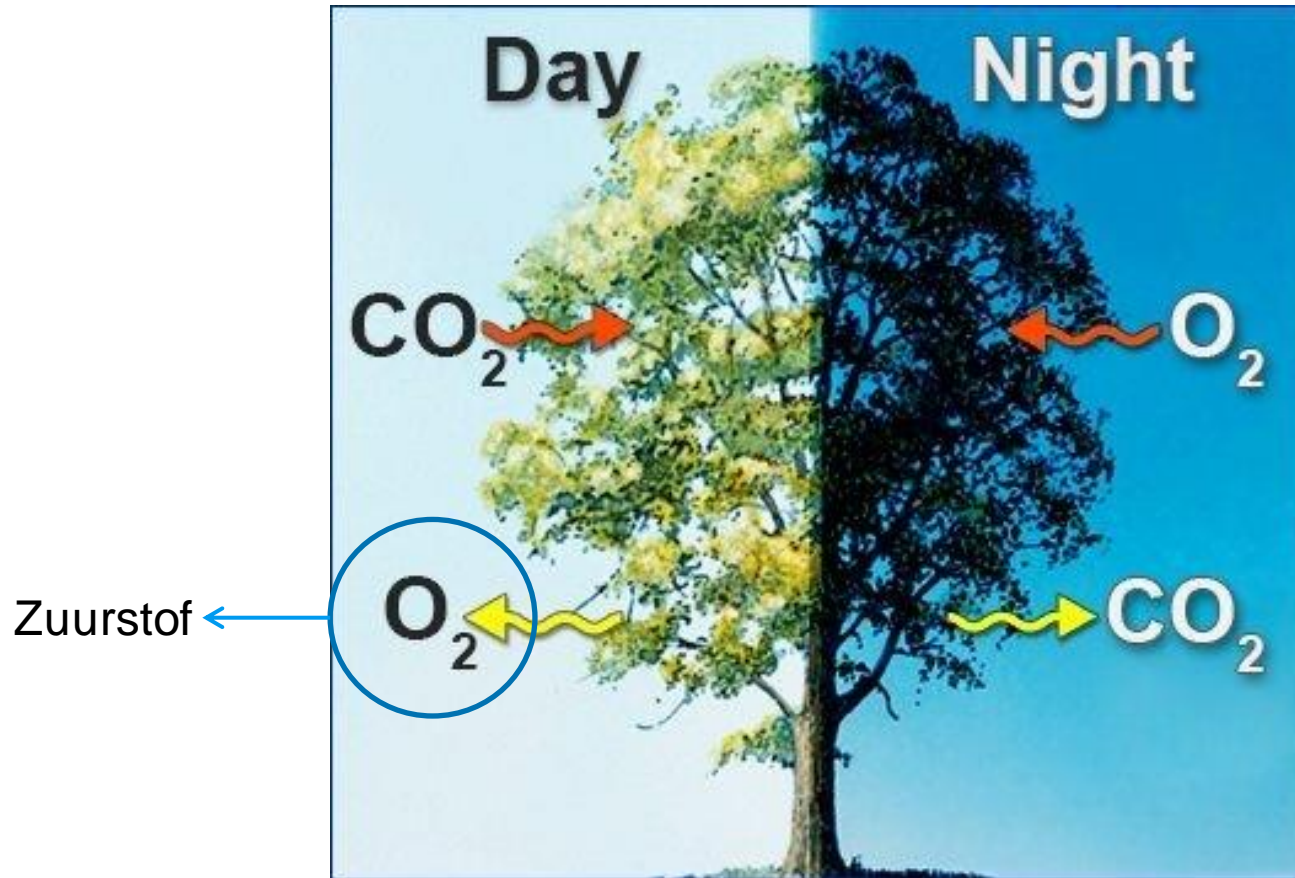
# Niet alle uitgestoten CO<sub>2</sub> blijft in de atmosfeer



# Planten verlagen $\text{CO}_2$ in de lucht

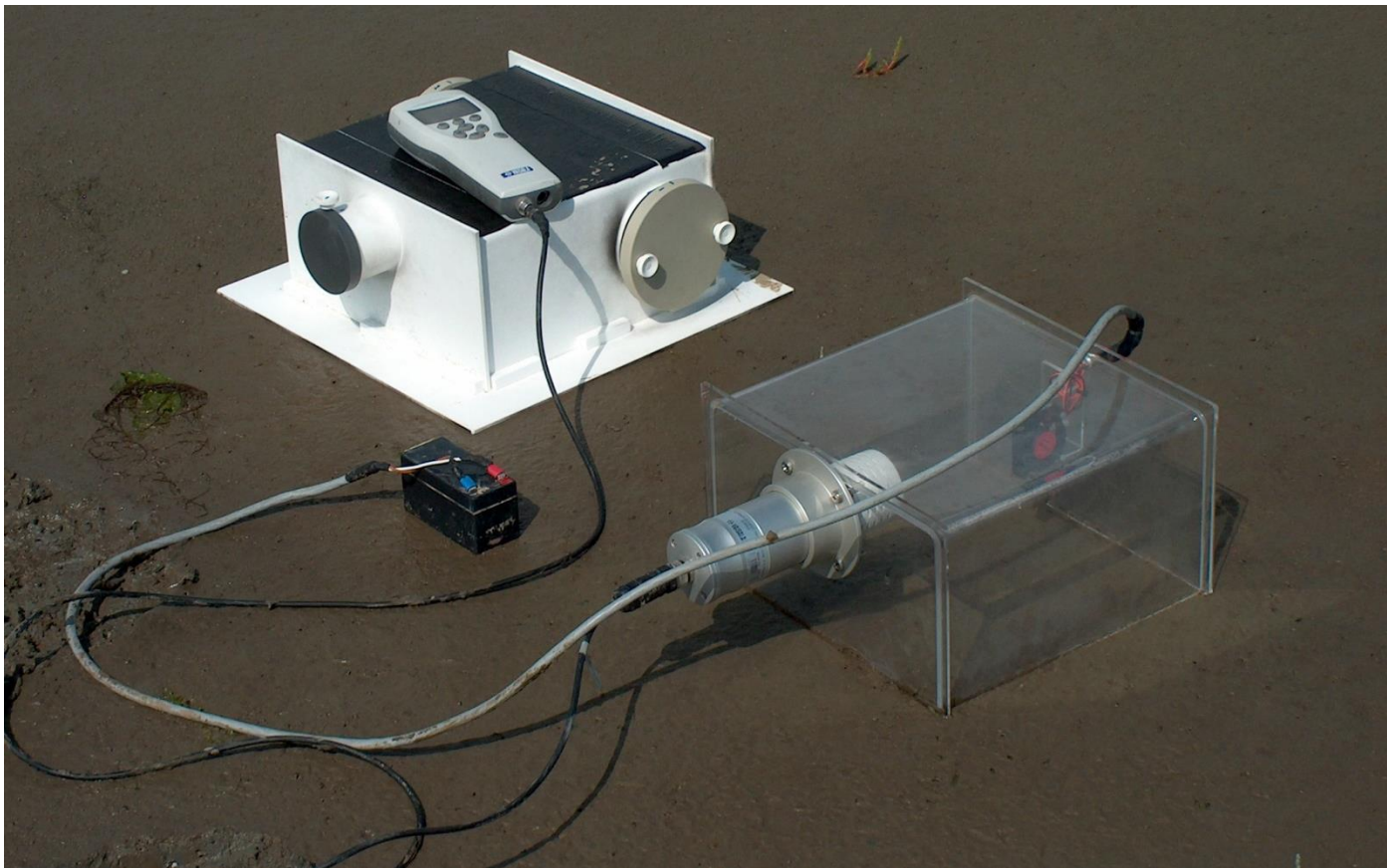
Zon + water +  $\text{CO}_2 \longrightarrow$  Suiker +  $\text{O}_2$

Suiker +  $\text{O}_2 \longrightarrow$  water +  $\text{CO}_2$

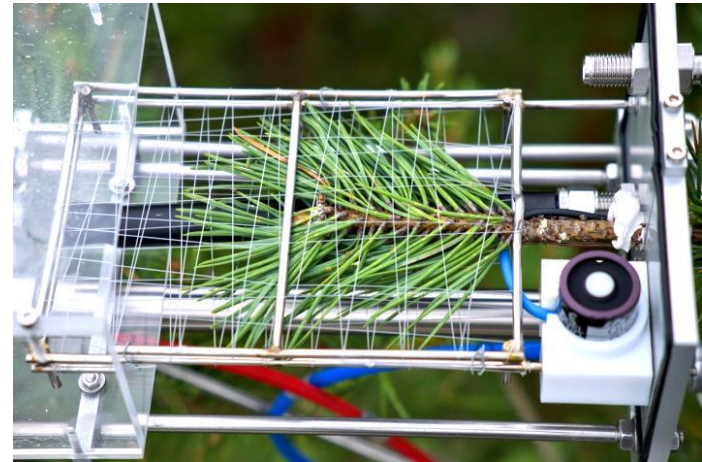
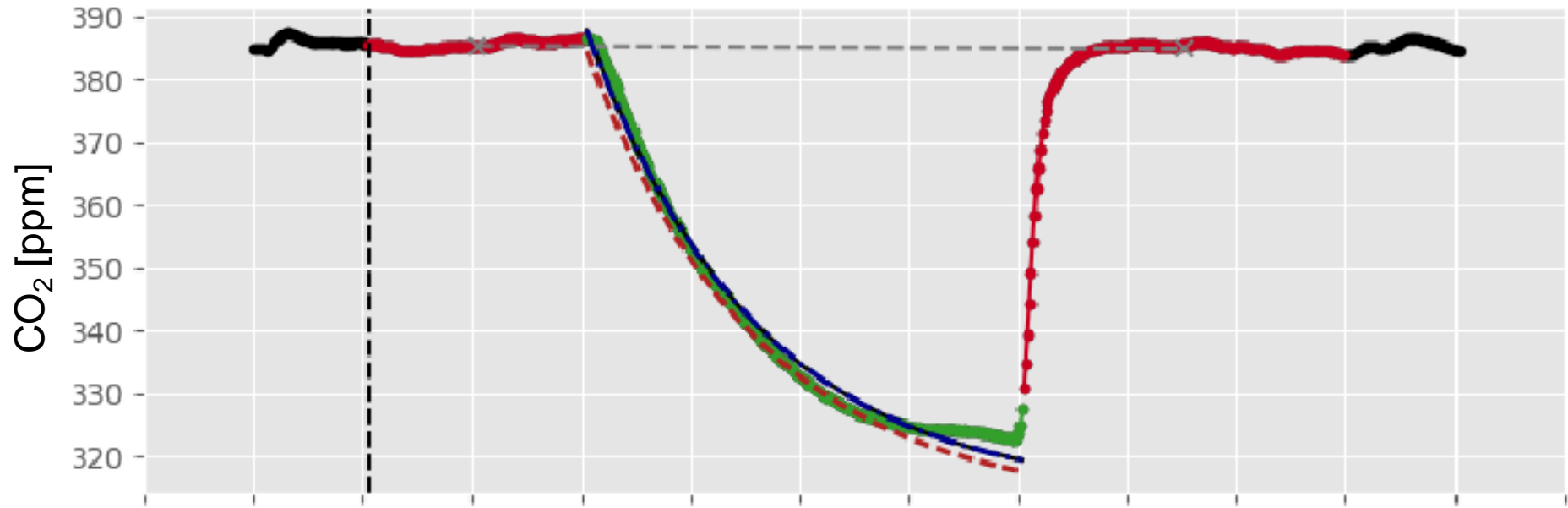


# Proefje:

## Meten hoeveel CO<sub>2</sub> de planten opnemen



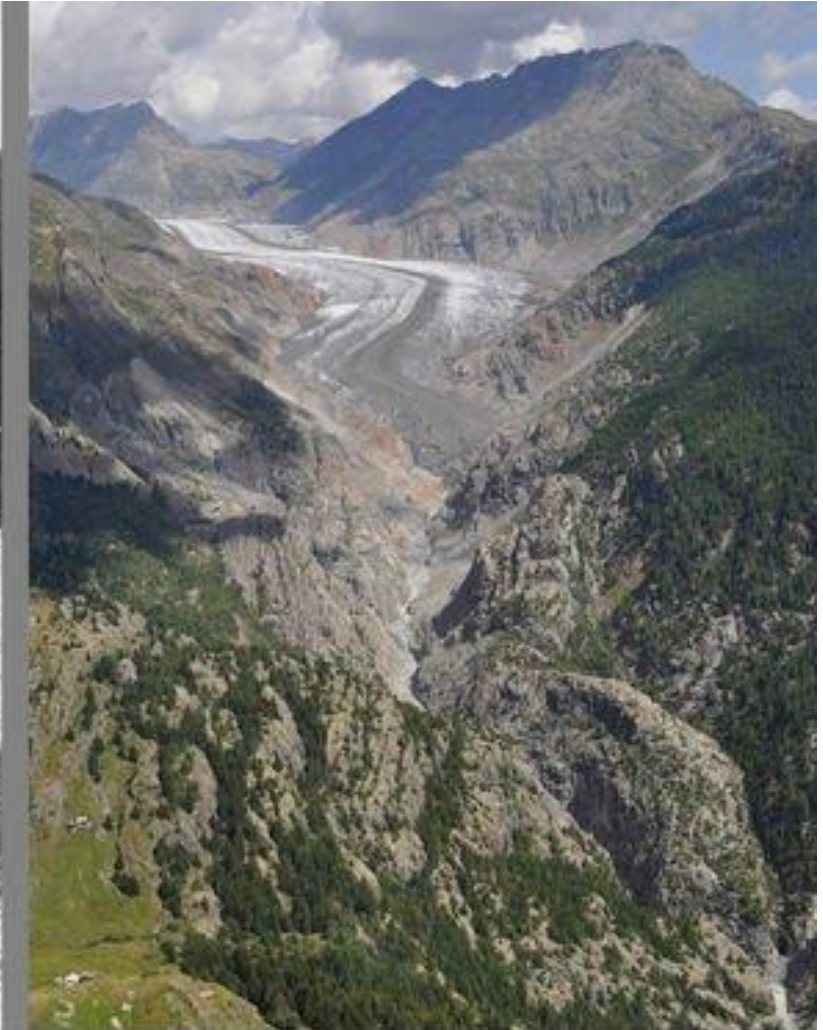




# Gevolgen van de opwarming zijn al duidelijk te zien



**1855**



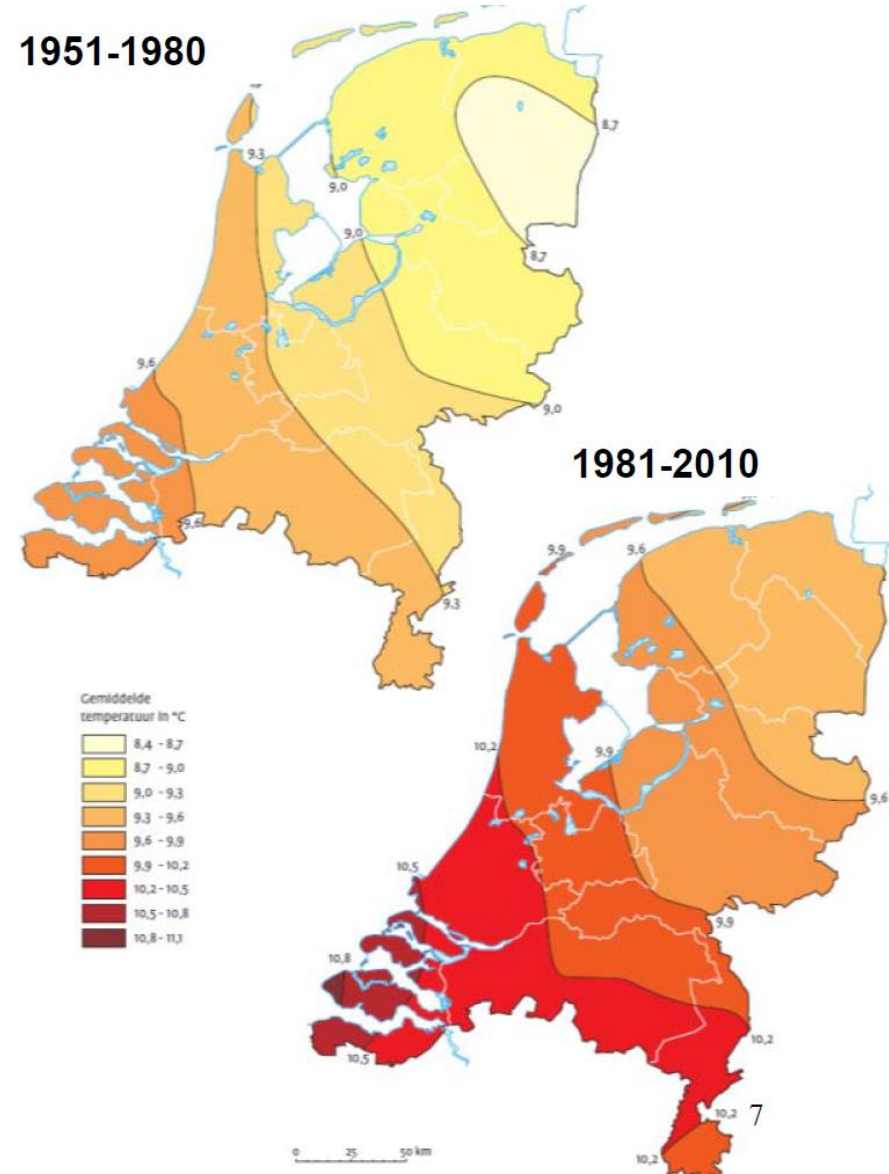
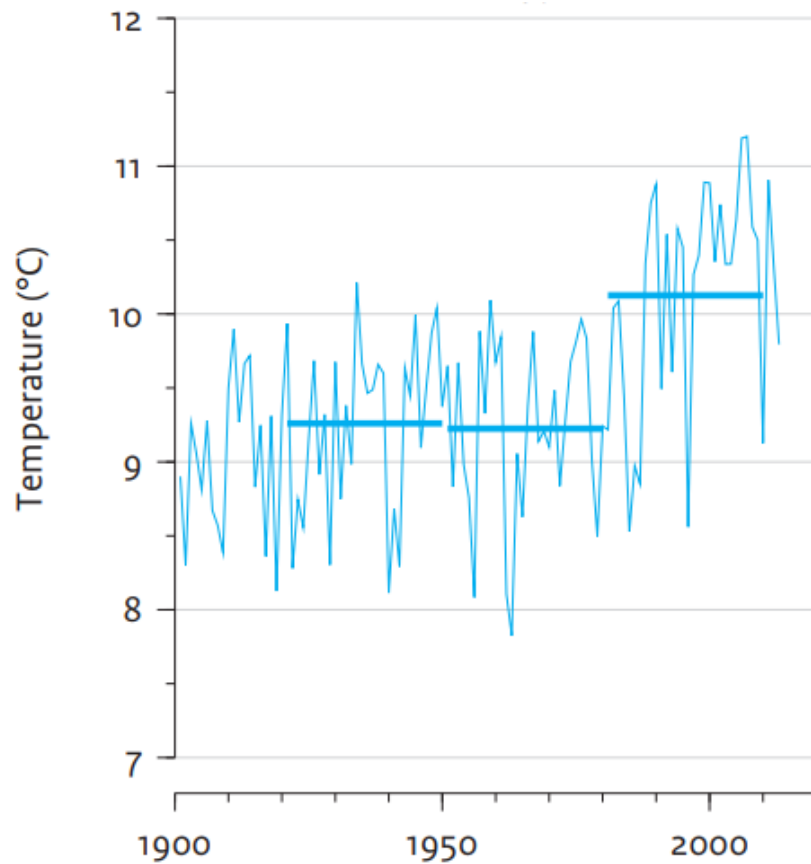
**2008**

# Wat betekent dit voor ons in Nederland?



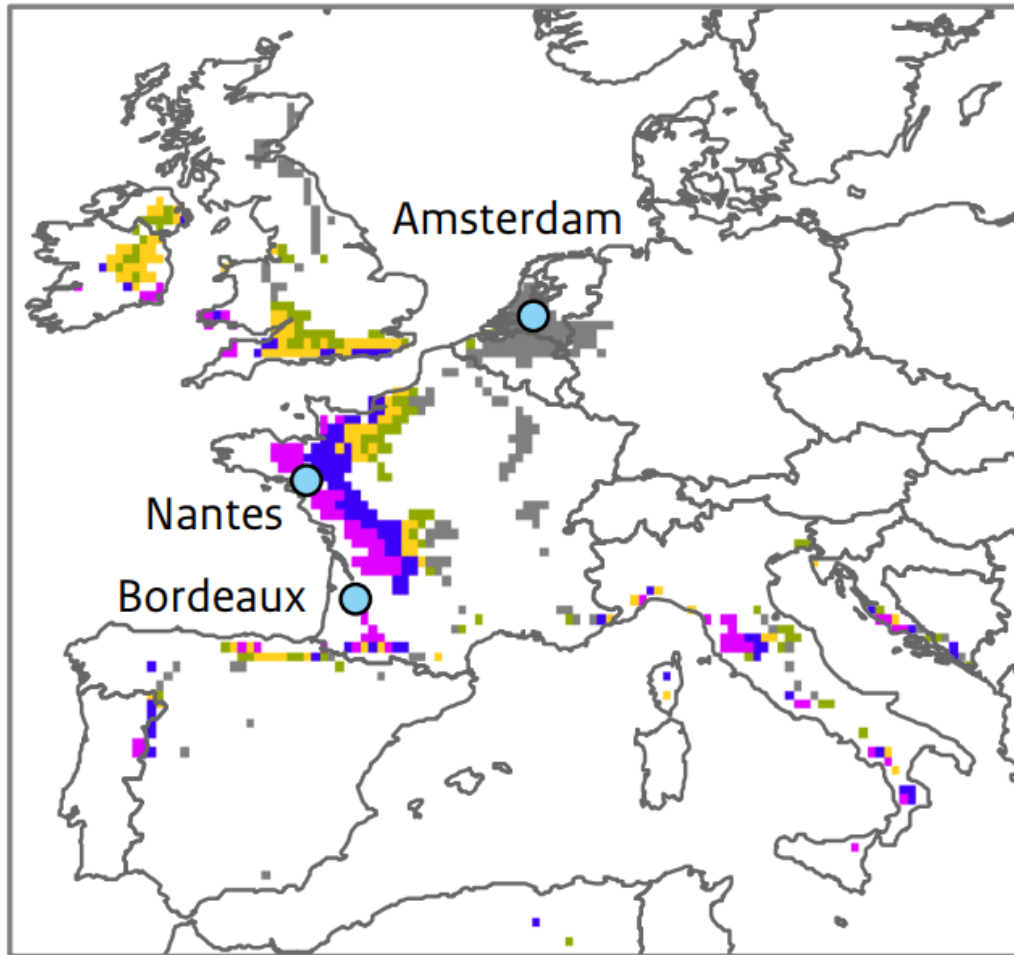


# Gemiddelde jaartemperatuur in Nederland (°C)





# Winter in Amsterdam in 2050 lijkt op dat in Bordeaux nu

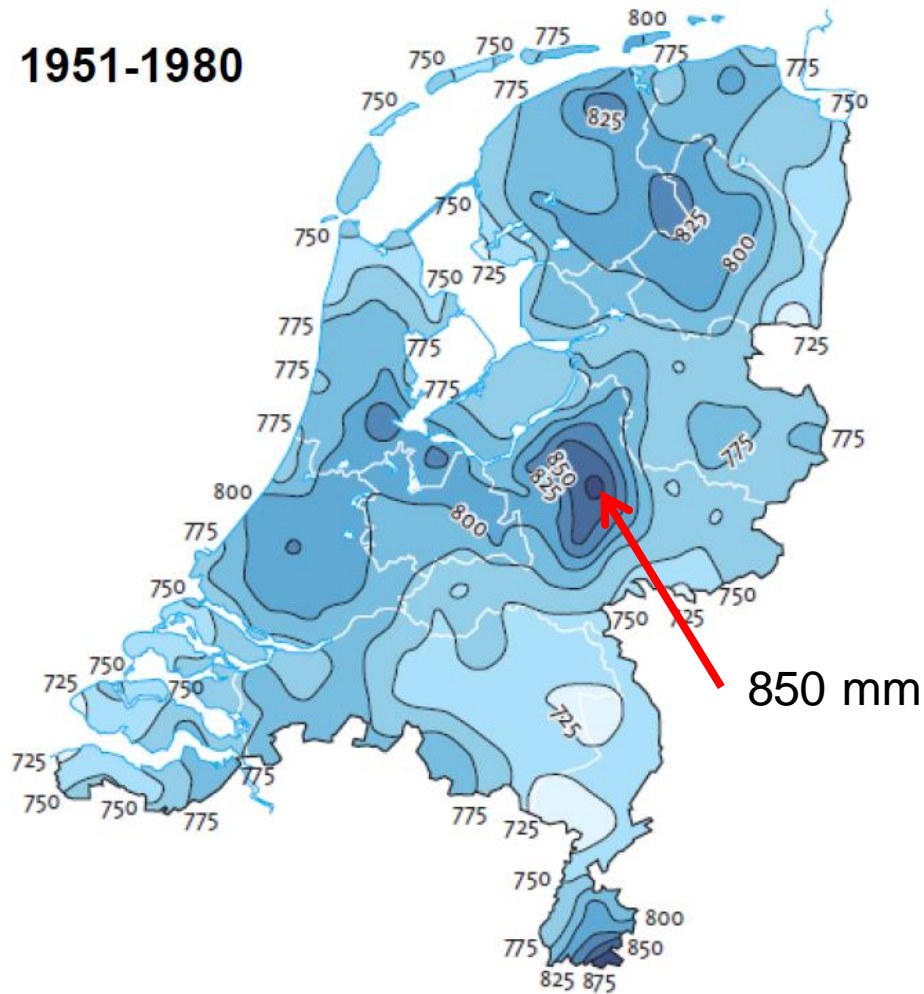


Current /  $G_L$   $G_H$   $W_L$   $W_H$

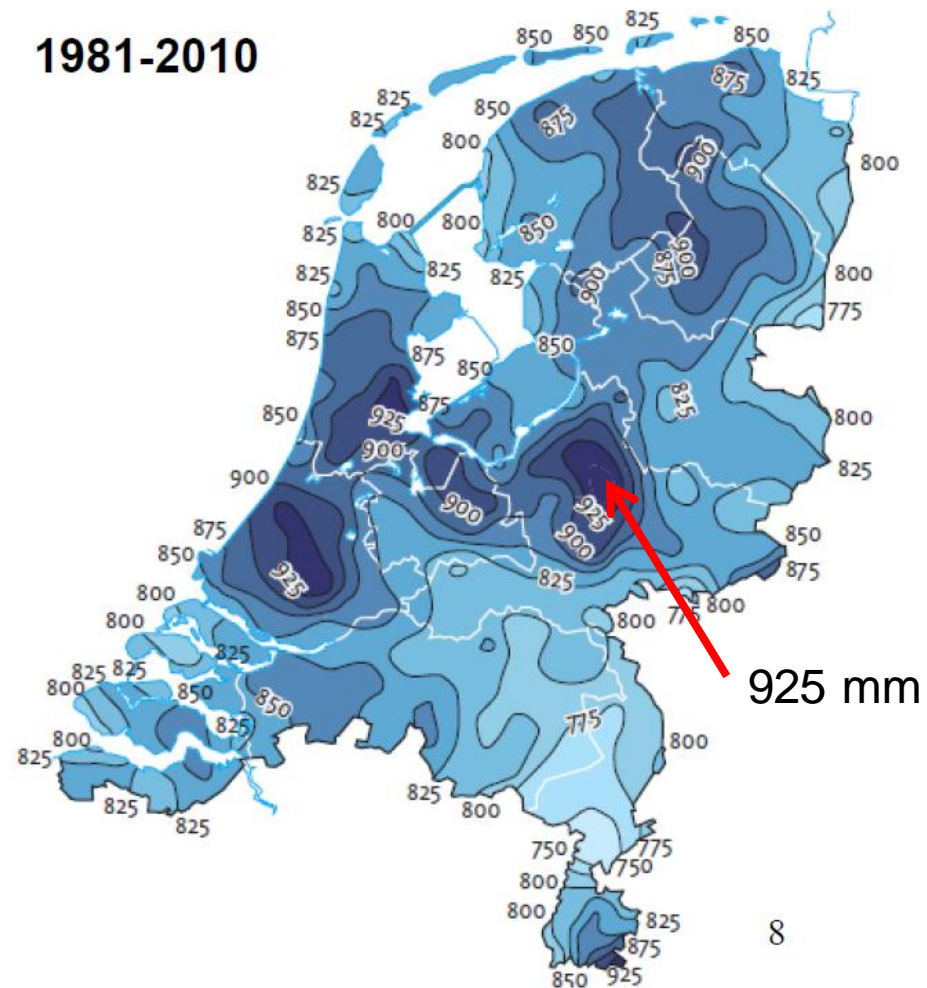


# Jaargemiddelde neerslag (mm)

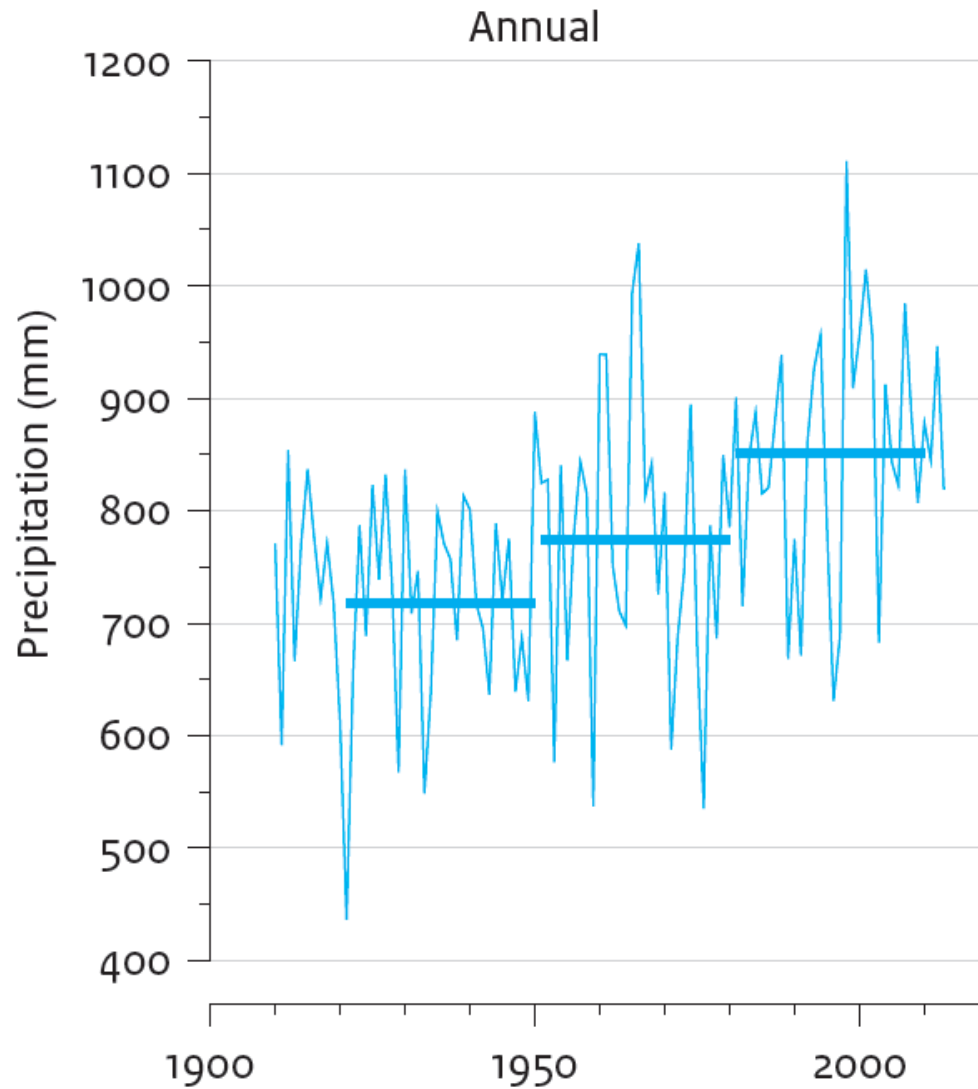
**1951-1980**



**1981-2010**

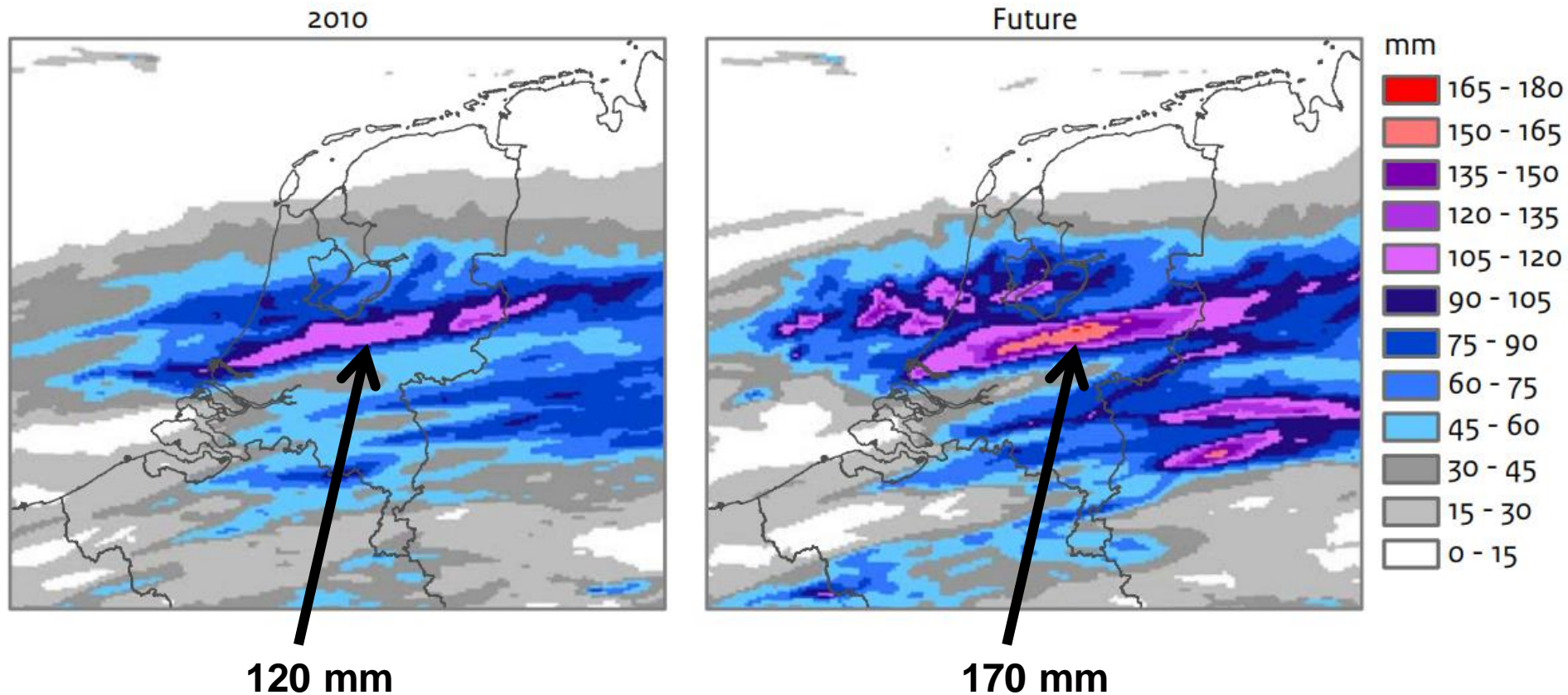


# Er valt steeds meer neerslag





# Buien zijn een stuk heviger als het 2 °C warmer is





# Is een verdere temperatuurstijging een probleem?

## Zeespiegelstijging



Hevigere buien: wateroverlast



Warme dagen  
worden nog  
warmer

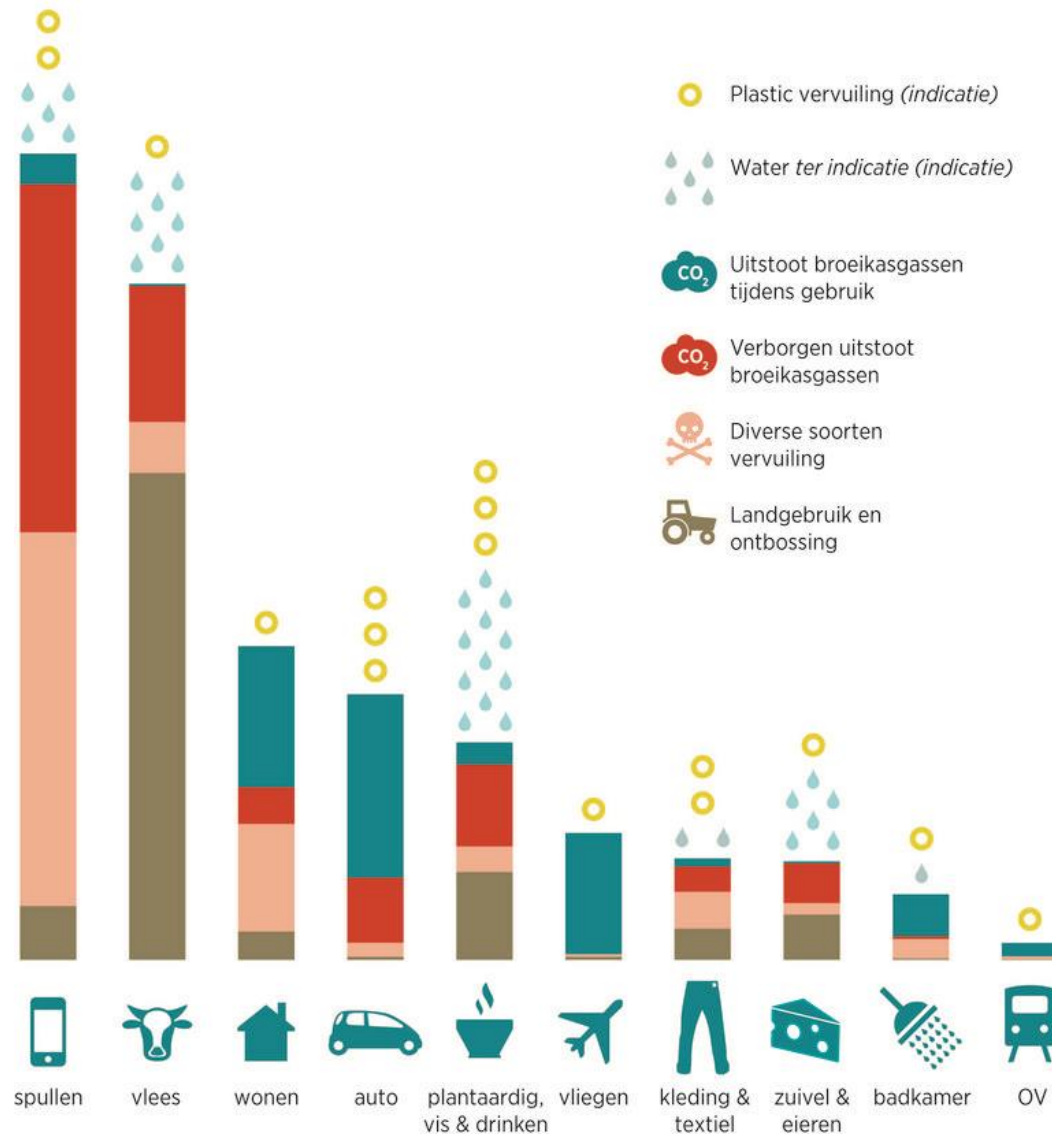


# Wat kunnen wij doen om klimaatverandering tegen te gaan?

Bijv. minder vlees:

- Landbouwgrond ipv bossen nodig voor veevoer.
- Een koe stoot methaan uit (broeikasgas!)
- Voor 1 kilo vlees wordt 15.000 L water gebruikt (= 1 jaar douchen)

De impact top-10 van de gemiddelde Nederlander



Bron: De verborgen impact: alles wat je wilt weten én wat je kunt doen om eco-neutraal te leven.



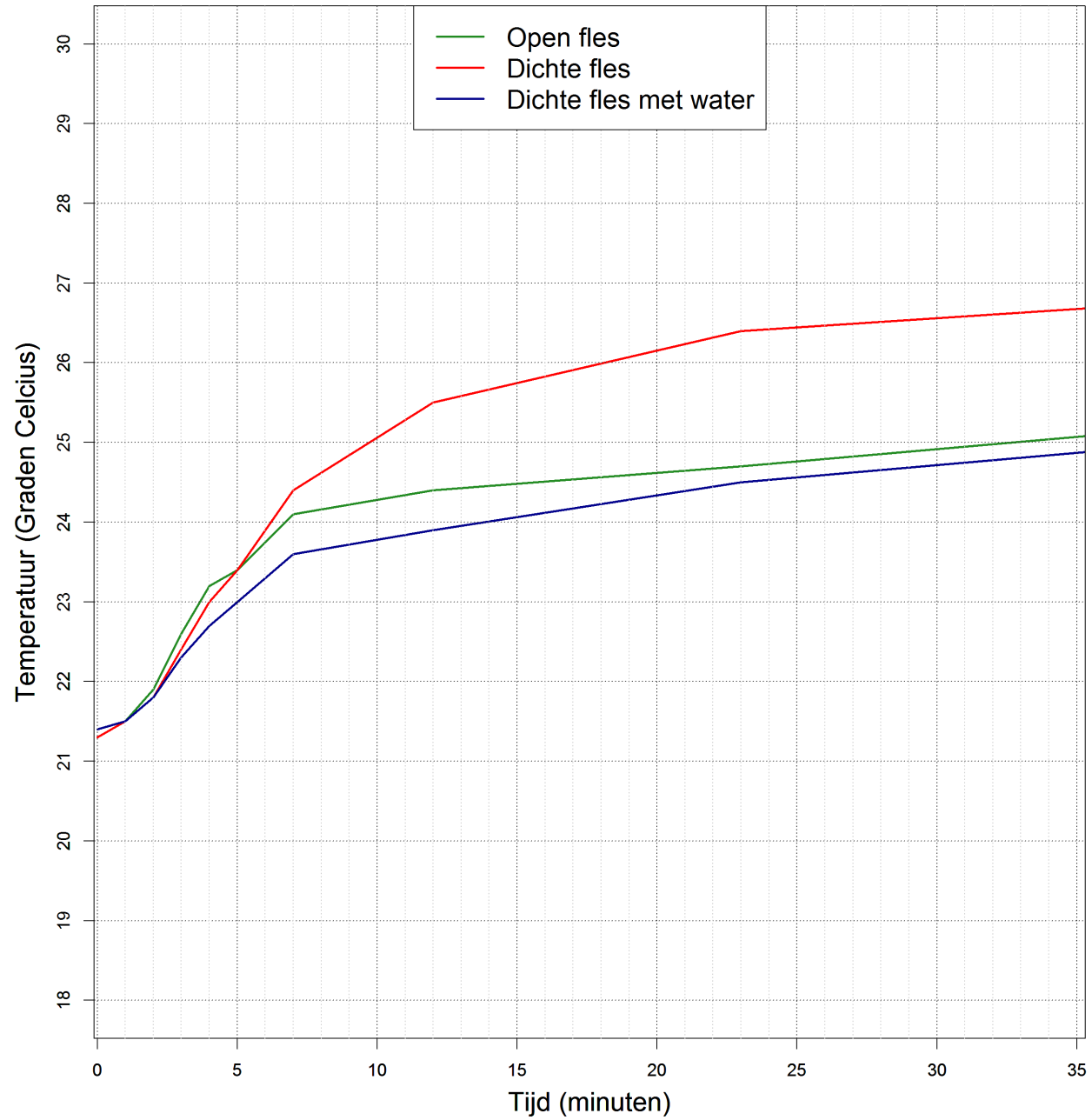
Vragen?



# Experiment

## Broeikaseffect in een fles





## Zeeklimaat

De temperatuur op land wordt beïnvloed door zee.

