



Klimaatsverandering en de impact op de Landbouw



Erno Bouma

1987 - 1991

Voorlichting

1991 - 1998

Agrometeorologisch onderzoek

1998 - 2000

DLV-Meteo

2000 – 2001

Waterschap

2001 - 2009

Plantenziektenkundige Dienst

2009 – 2011

Agrovision

2011 – 2013

LTO-Noord / Van Oers United

2004 -



2013 -

HAS



Achterhoek, juni 2023

Bron: Rens-Willem Bloemendaal



Zuid-Oost Brabant, mei 2024

Bron: Toine van der Heijden

- Indeling:
 - Extreme jaren...
 - Klimaat ?
 - Klimaatsverandering
 - Oorzaak klimaatsverandering
 - Gevolgen voor de landbouw in NL

2023: Record warm jaar (11,8°C tov 10,5°C)

Record droge periode (mei en juni)

Record nat jaar (1060 mm tov 851 mm)

2023: Record warm jaar (11,8°C tov 10,5°C)

Record droge periode (mei en juni)

Record nat jaar (1060 mm tov 851 mm)

2023 -2024:

sinds 12 oktober 2023 tot vandaag is er 1040 mm gevallen

2023: Record warm jaar (11,8°C tov 10,5°C)

Record droge periode (mei en juni)

Record nat jaar (1060 mm tov 851 mm)

Ook wereldwijd hoge temperaturen.

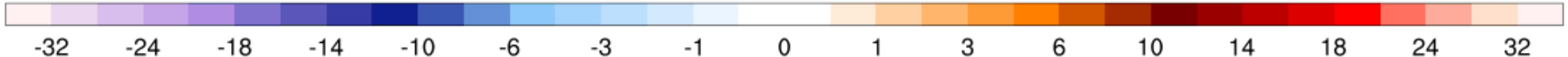
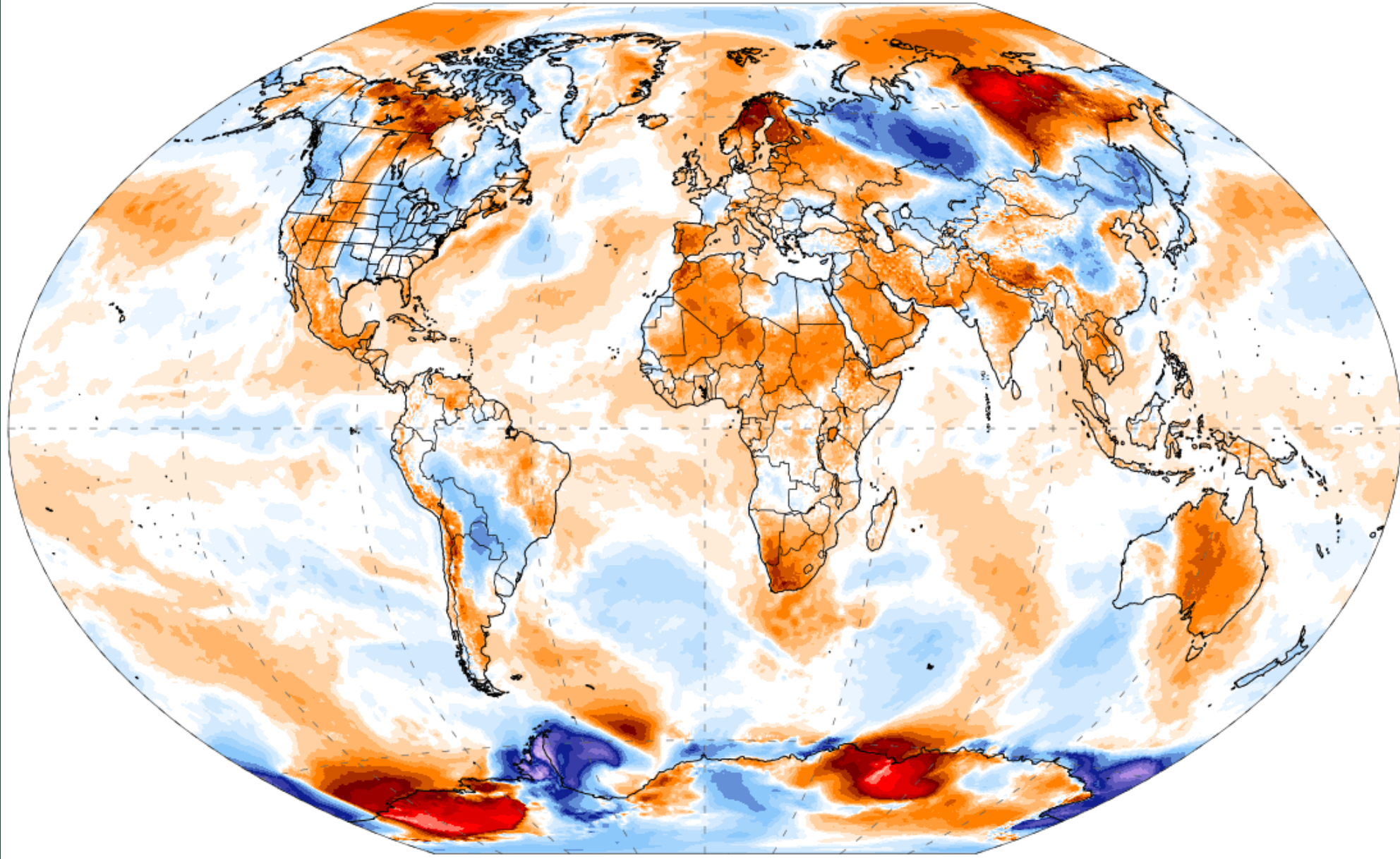
Dit record is een gevolg van de opwarming, gecombineerd met het door de grilligheid van het klimaat veroorzaakte warme weer.

Klimaat:

- Waarom?

GFS 2m T Anomaly (°C) [CFSR 1979-2000 baseline]
1-day Avg | Wed, May 29, 2024

ClimateReanalyzer.org
Climate Change Institute | University of Maine



Klimaat:

Gemiddelde van een weerparameter
over 30 jaar

2023 record warm (11.8°C)

Temperaturen tov gemiddelde:

- 1991 - 2020: 10,5°C

Klimaatsverandering

Temperaturen tov gemiddelde:

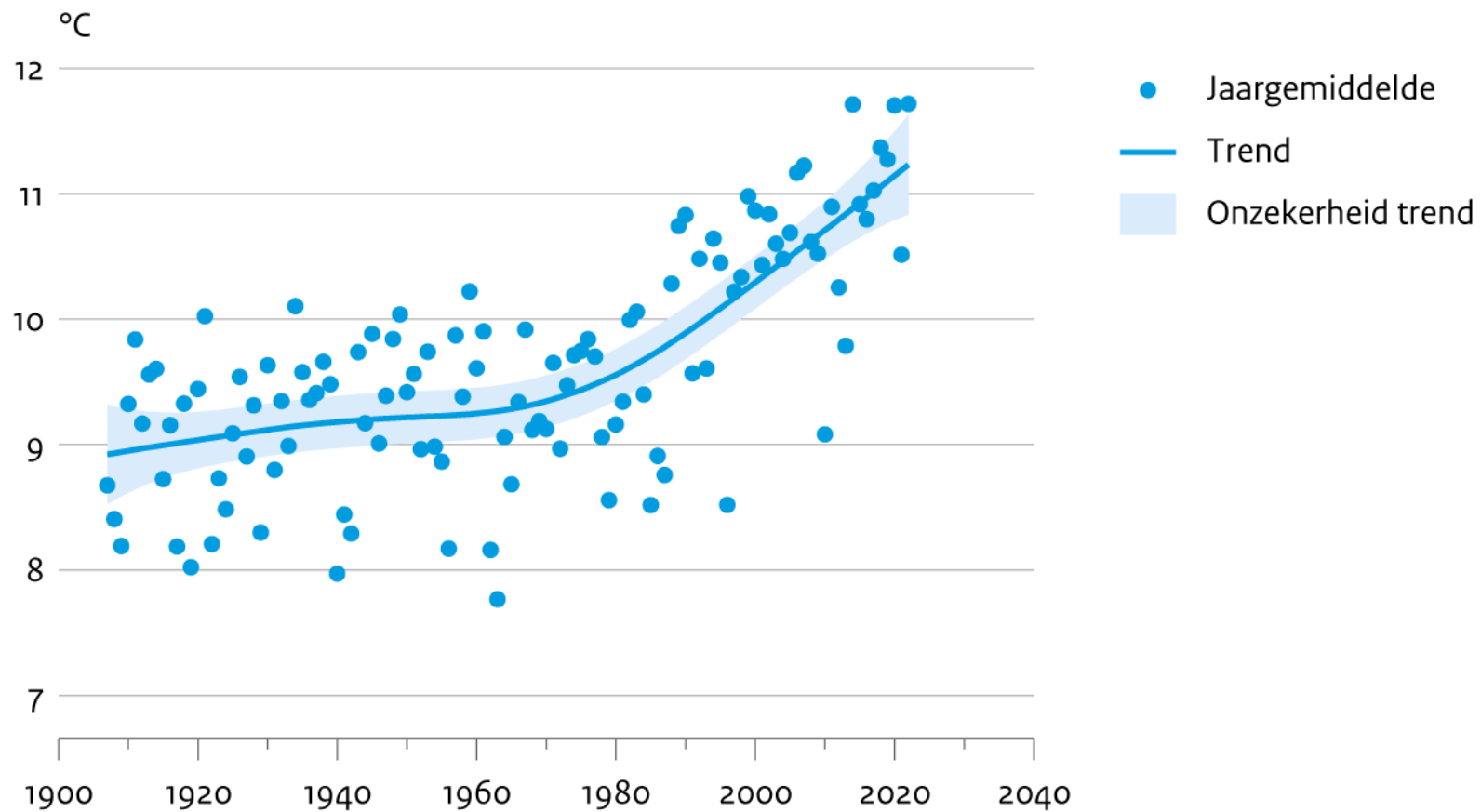
- 1991 - 2020: **10,5°C** (+ 1,1 °C)
- 1981 – 2010: **10.0°C** (+ 0,6°C)
- 1971 – 2000: **9.8°C** (+ 0.4°C)
- 1961 – 1990: **9.4°C**

Klimaatsverandering:

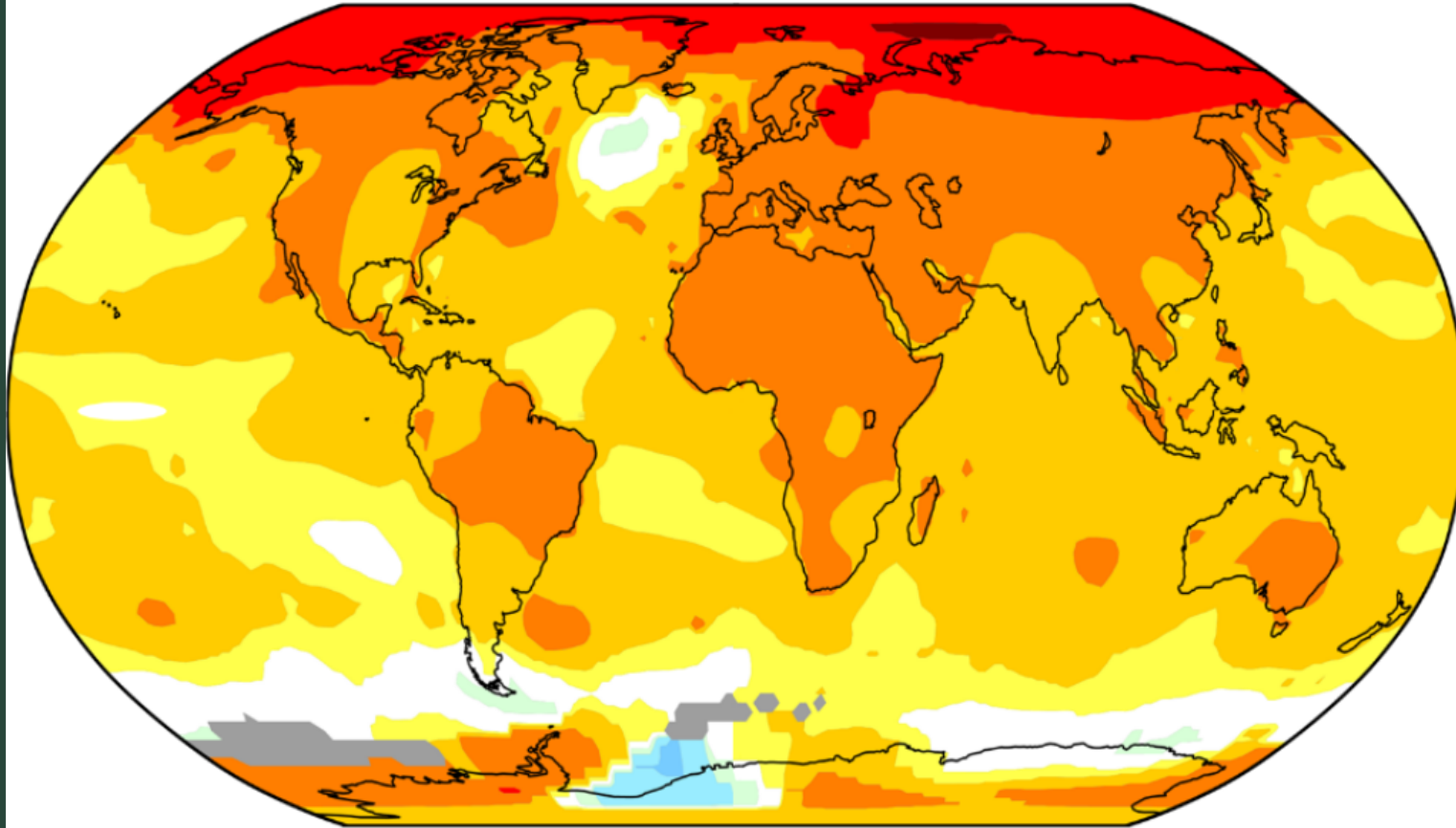
» Is er wat aan de hand?

Verandering hoogte jaartemperatuur

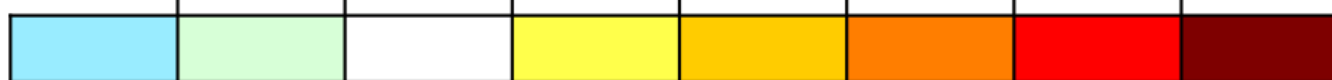
Jaartemperatuur op vijf KNMI-hoofdstations



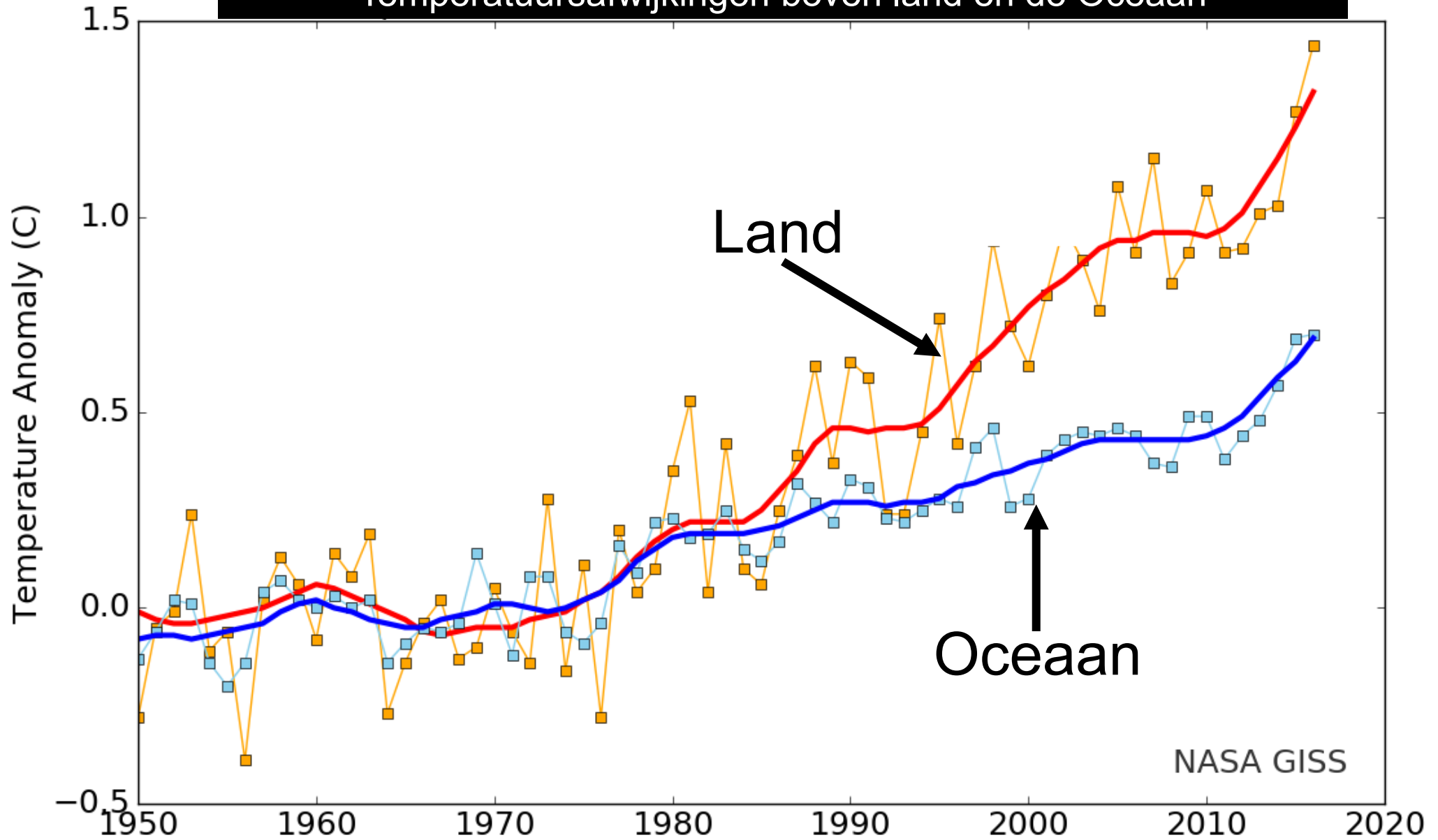
Temperature change in the last 50 years



-0.5 -0.2 +0.2 +0.5 +1.0 +2.0 +4.0 °C

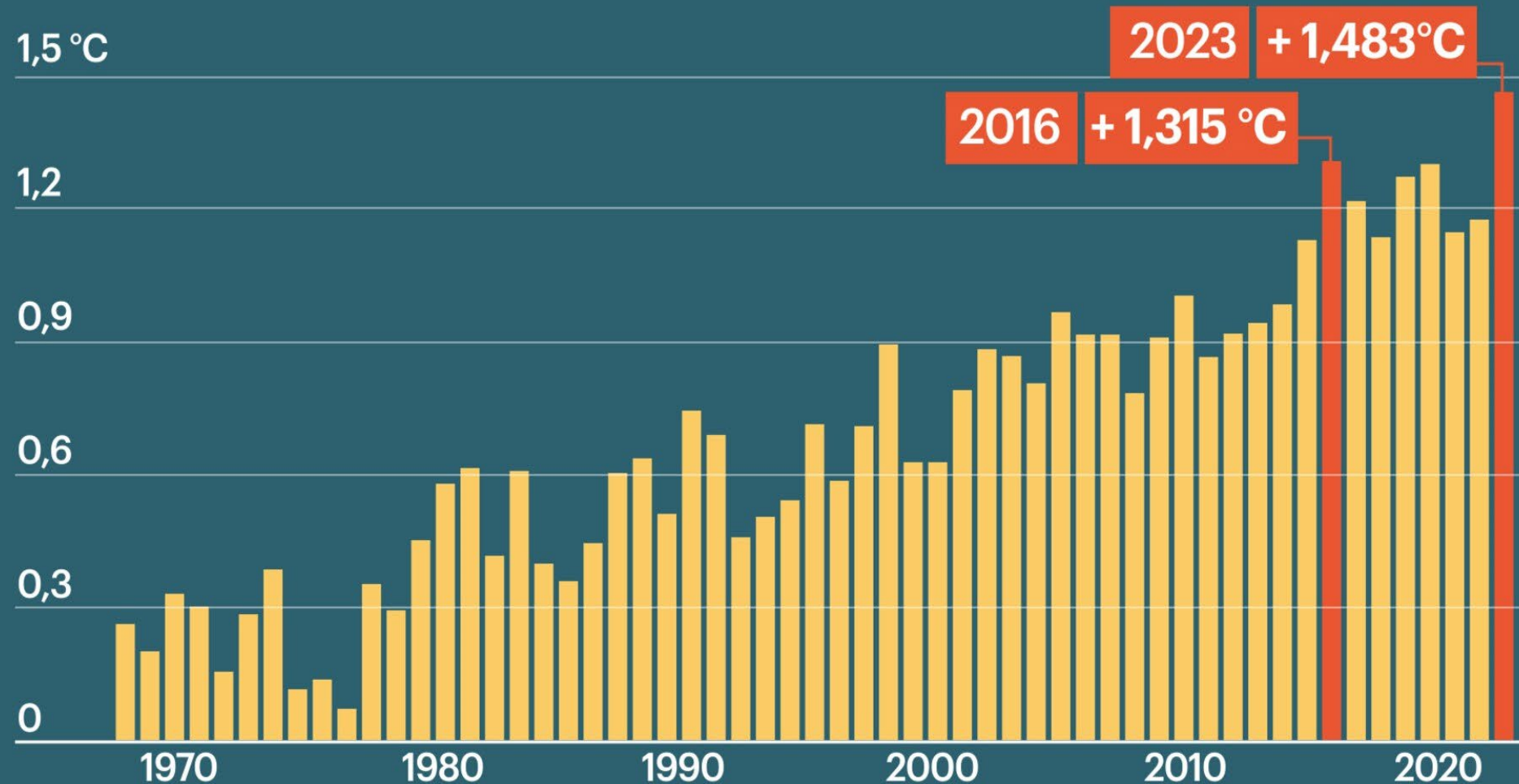


Temperatuursafwijkingen boven land en de Oceaan



2023 warmste jaar ooit gemeten

bron:
CS3/ECMWF



10 warmste jaren wereldwijd

Zonder 2023



+1,25 °C

+1,0 °C

0 °C

bron CLIMATE CENTRAL

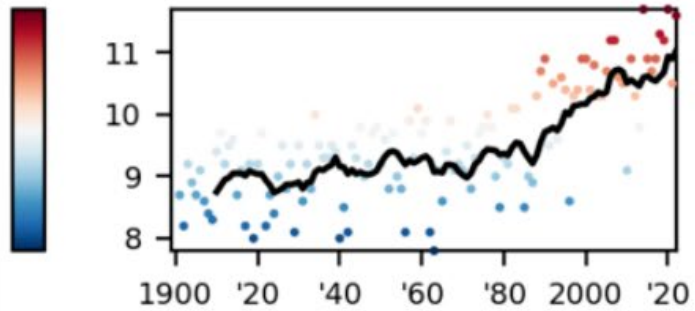
2009 2005 2013 2010 2014 2018 2017 2015 2019 2016 2020



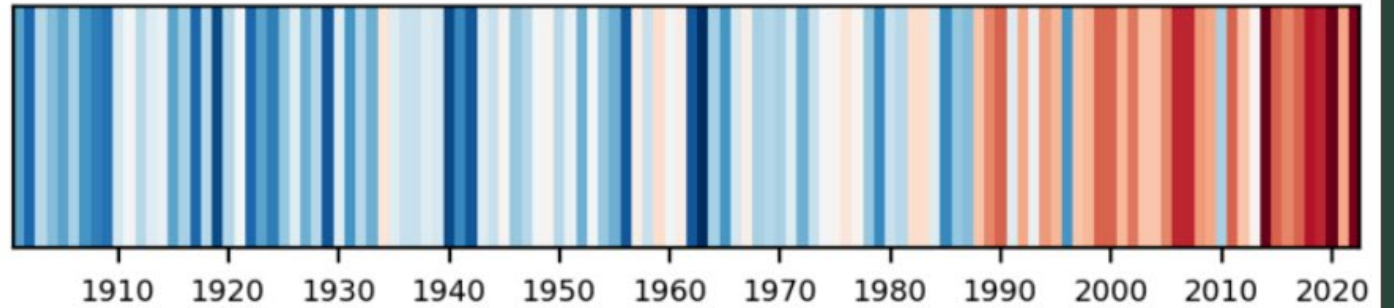
KNMI klimaatstreepjescodes

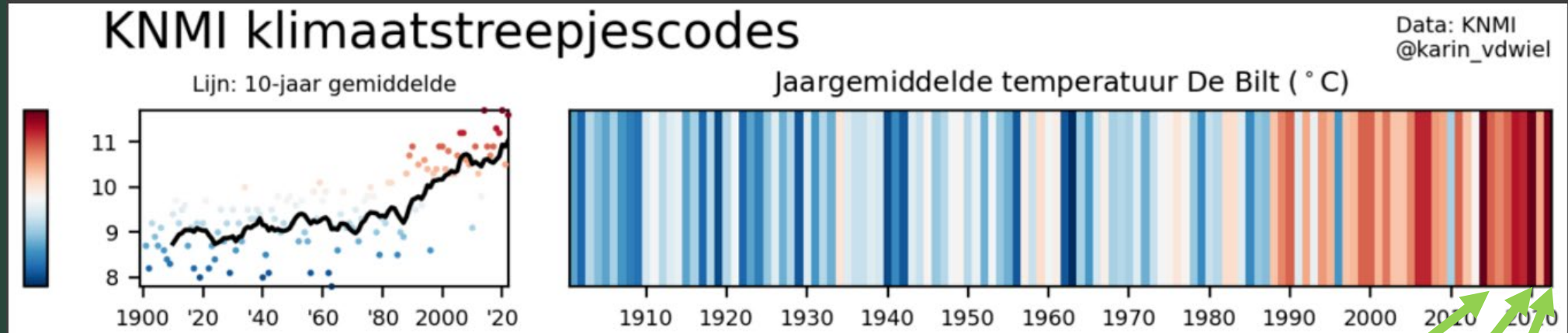
Data: KNMI
@karin_vdwi

Lijn: 10-jaar gemiddelde



Jaargemiddelde temperatuur De Bilt (° C)





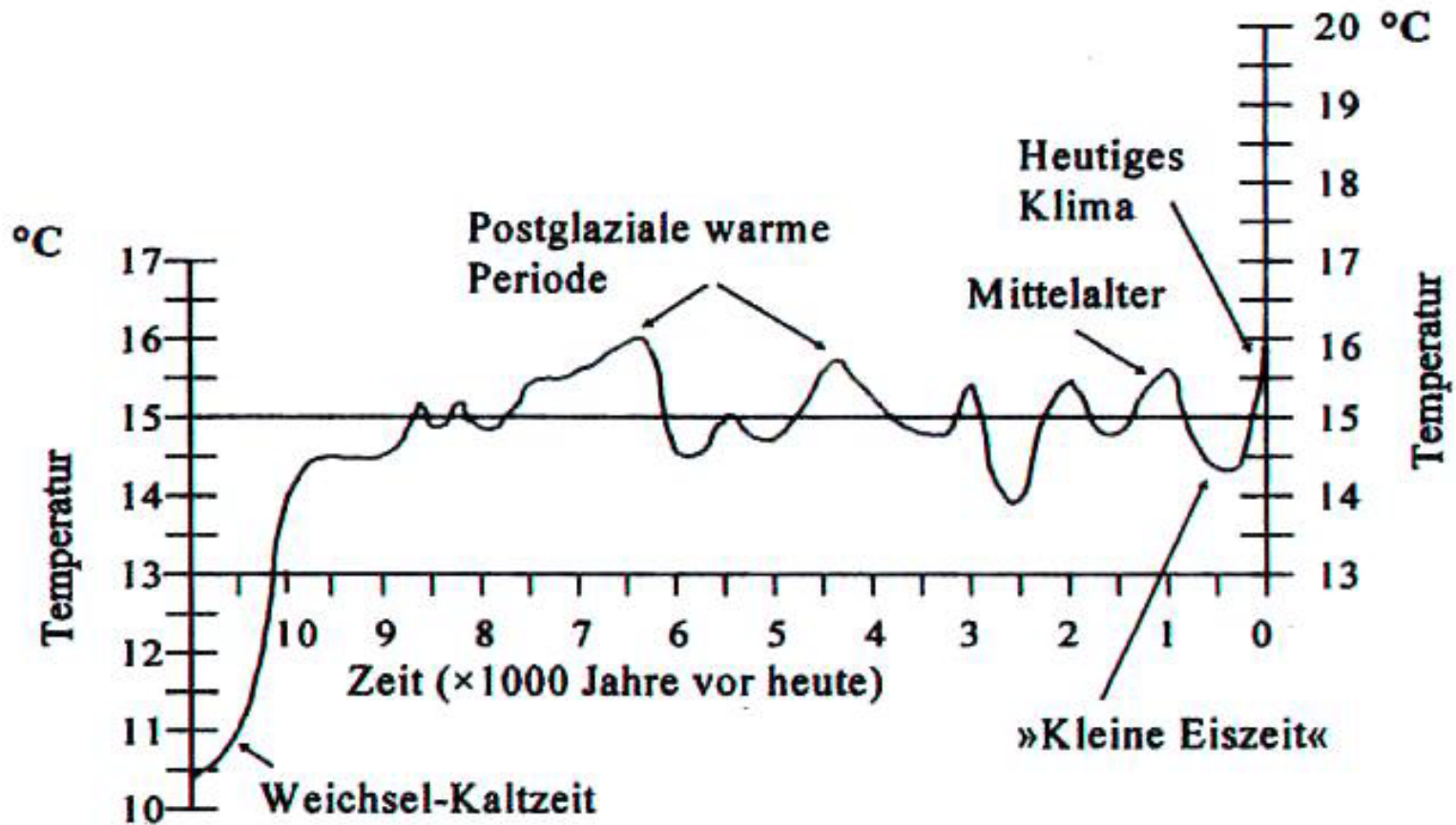
2014 2020 2023

2023 warmste jaar ooit gemeten in de Bilt: 11,8°C

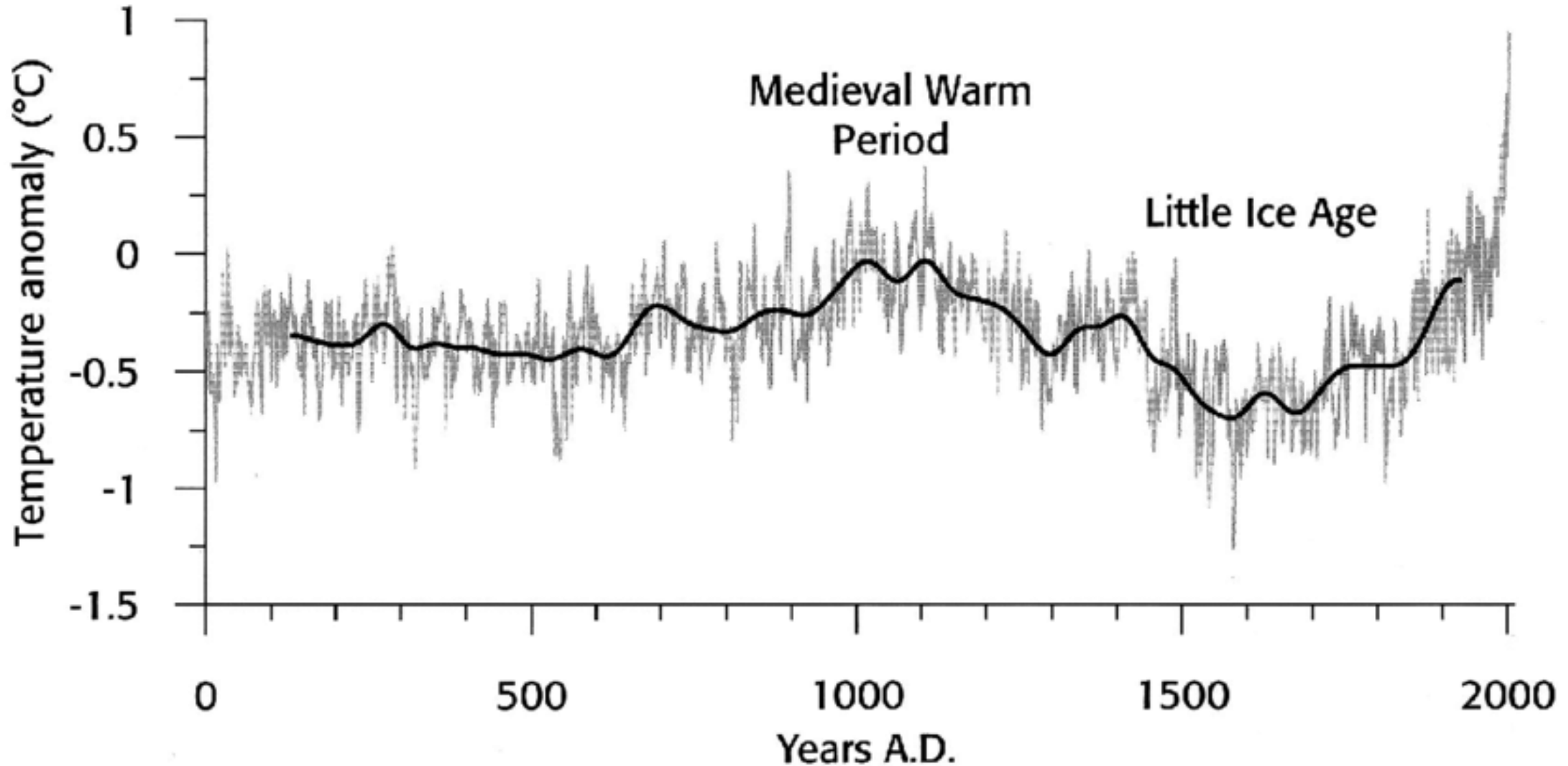
Klimaatsverandering:

» Is er wat aan de hand? **JA!**

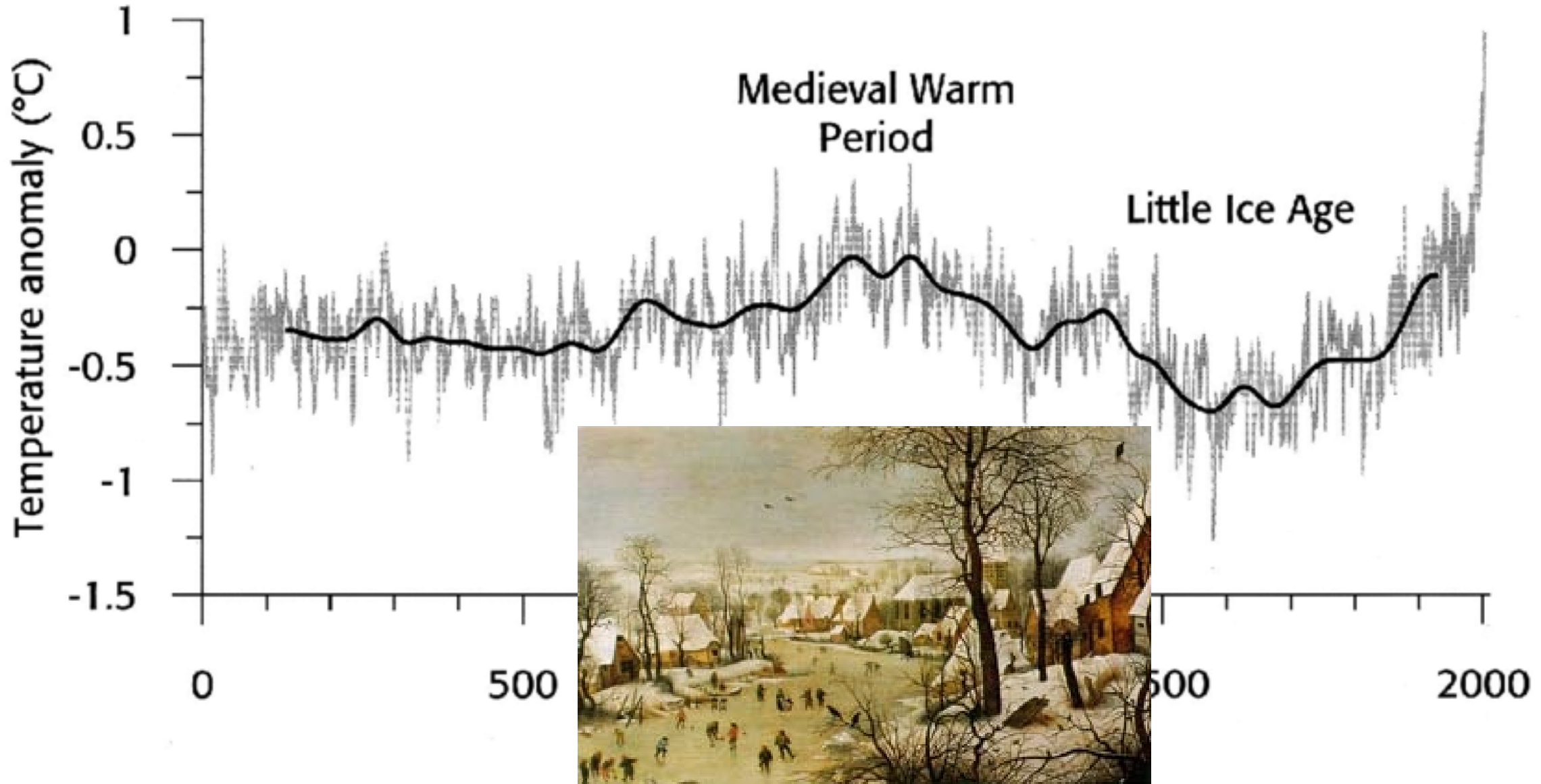
- Klimaatsverandering, nieuw fenomeen?



Temperatuur variatie op het Noordelijk halfrond, (Perdikaris, 2015).

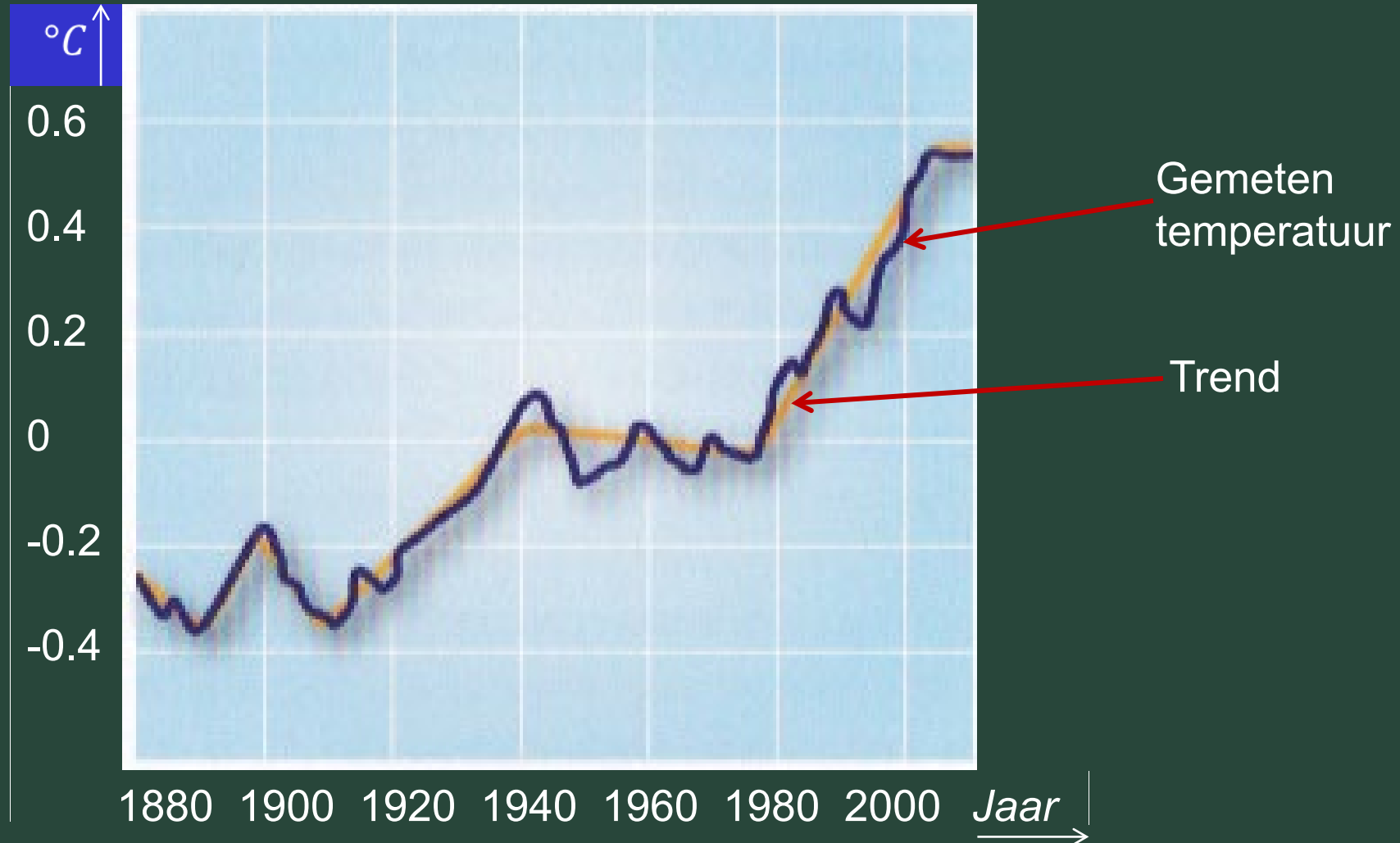


Temperatuur variatie op het Noordelijk halfrond, (Perdikaris, 2015).

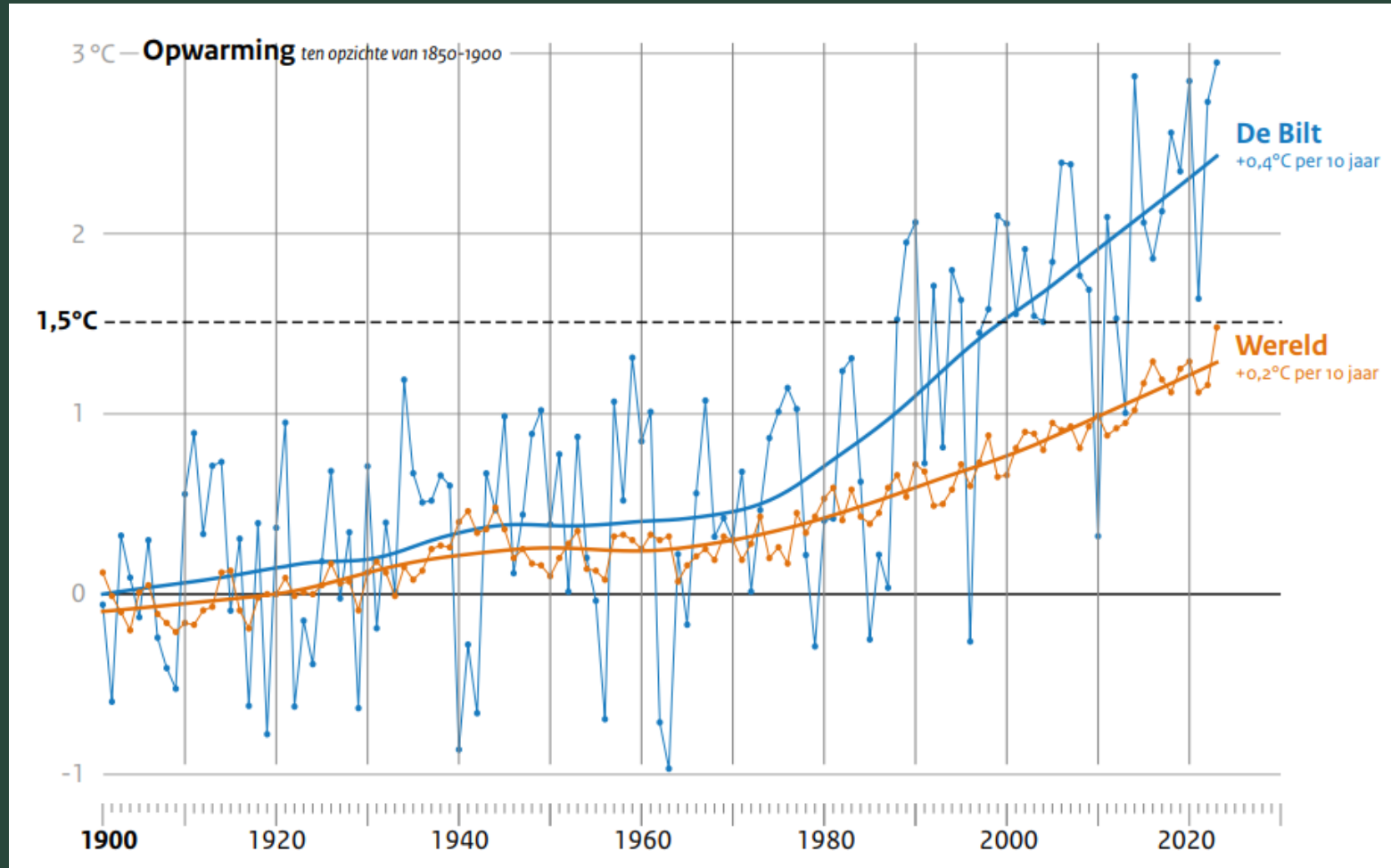


Klimaatsverandering

Gemiddelde wereldtemperatuur vanaf 1880, variatie t.o.v. klimatologisch gemiddelde 1961 - 1990



Veranderingen in Temperatuur



Mogelijke oorzaken:

- Westen winden over warmere Noordzee (late winter + vroege voorjaar)
- Meer zonnestraling (late voorjaar + zomer)

Gevolgen klimaatsverandering:

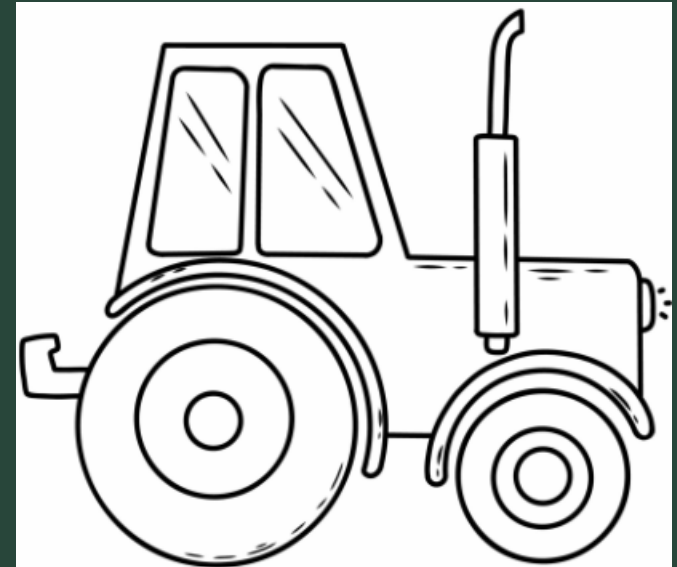
- **KNMI'23 - klimaatscenario's voor Nederland.....**

KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland samengevat:

- Versnelling van de zeespiegelstijging
- Toename gemiddelde temperatuur
- Meer zon
- Toename droogtes
- Nattere winters
- Toename extreme zomerbuien
- Mogelijk sterkere windstoten en valwinden bij buien
- Weinig verandering in windsnelheid en -richting

KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland samengevat:

- Versnelling van de zeespiegelstijging
 - Toename gemiddelde temperatuur
 - Meer zon
 - Toename droogte
 - Nattere winters
 - Toename extreme zomerbuien
- Mogelijk sterkere windstoten en valwinden bij buien
 - Weinig verandering in windsnelheid en -richting



- **Klimaatsverandering en Landbouw**
 - **Oorzaken klimaatsverandering**
 - Broeikasgassen
 - **Gevolgen voor de landbouw**
 - Temperatuur
 - Kooldioxide
 - Neerslag

• Klimaatsverandering en Landbouw

• Oorzaken klimaatsverandering

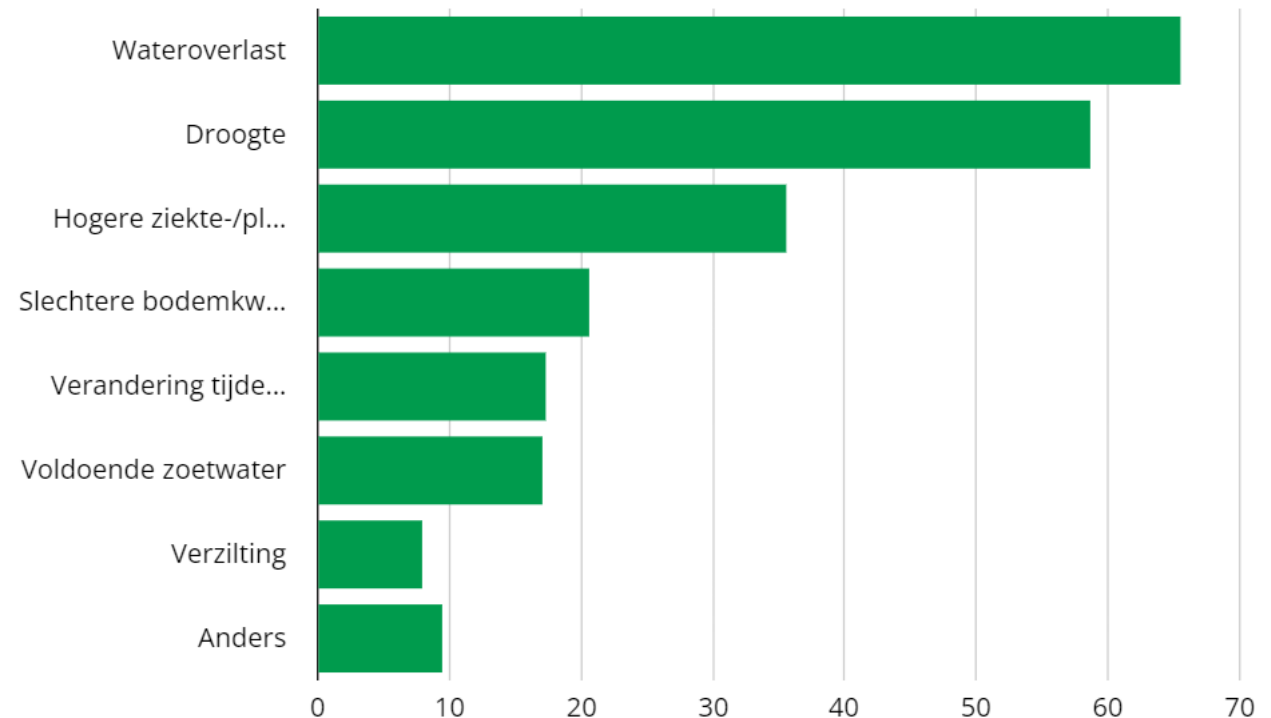
- Broeikasgassen

• Gevolgen voor de landbouw

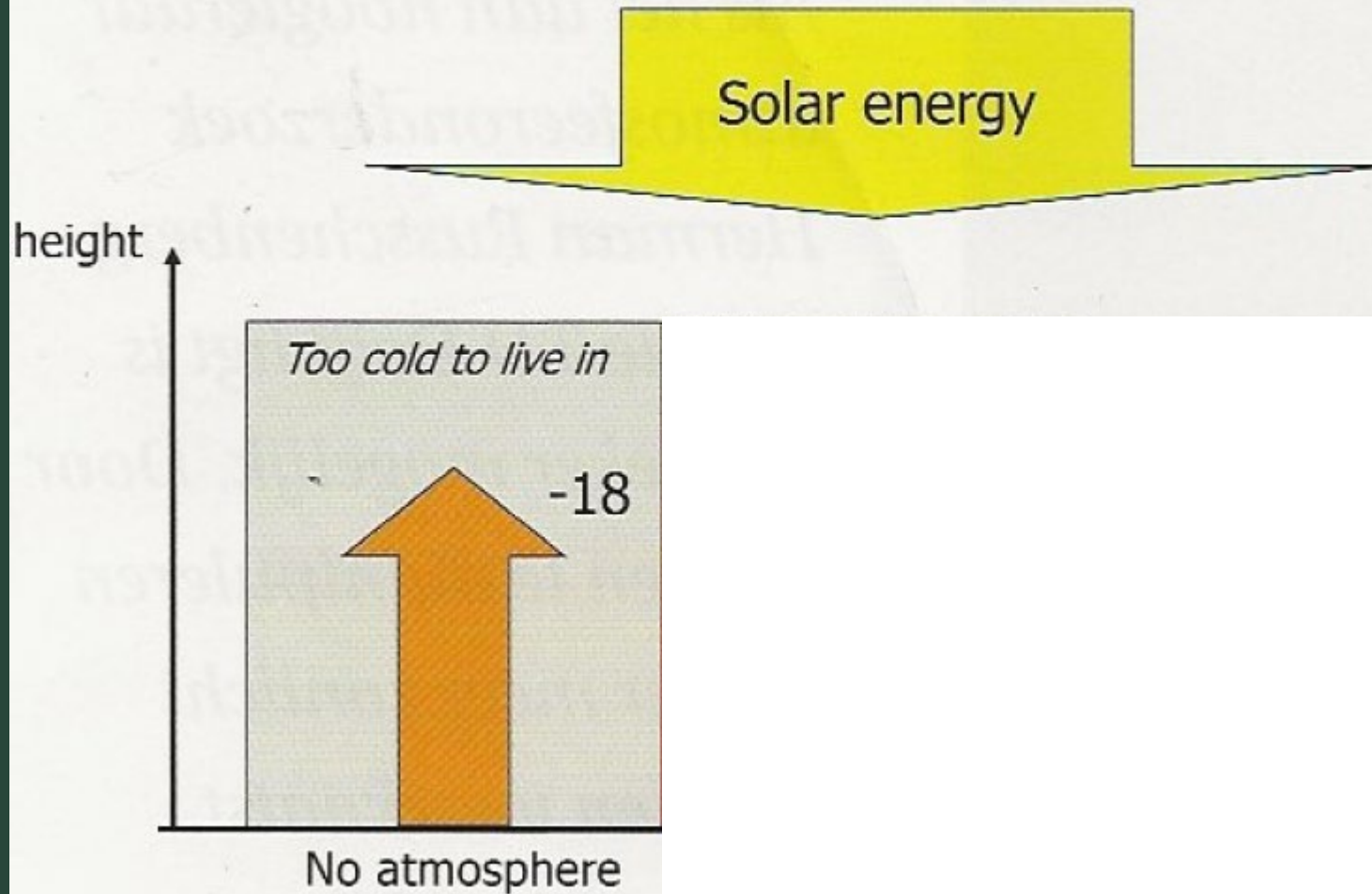
- Temperatuur
- Kooldioxide
- Neerslag

Droogte en wateroverlast gezien als grootste risico's klimaatverandering

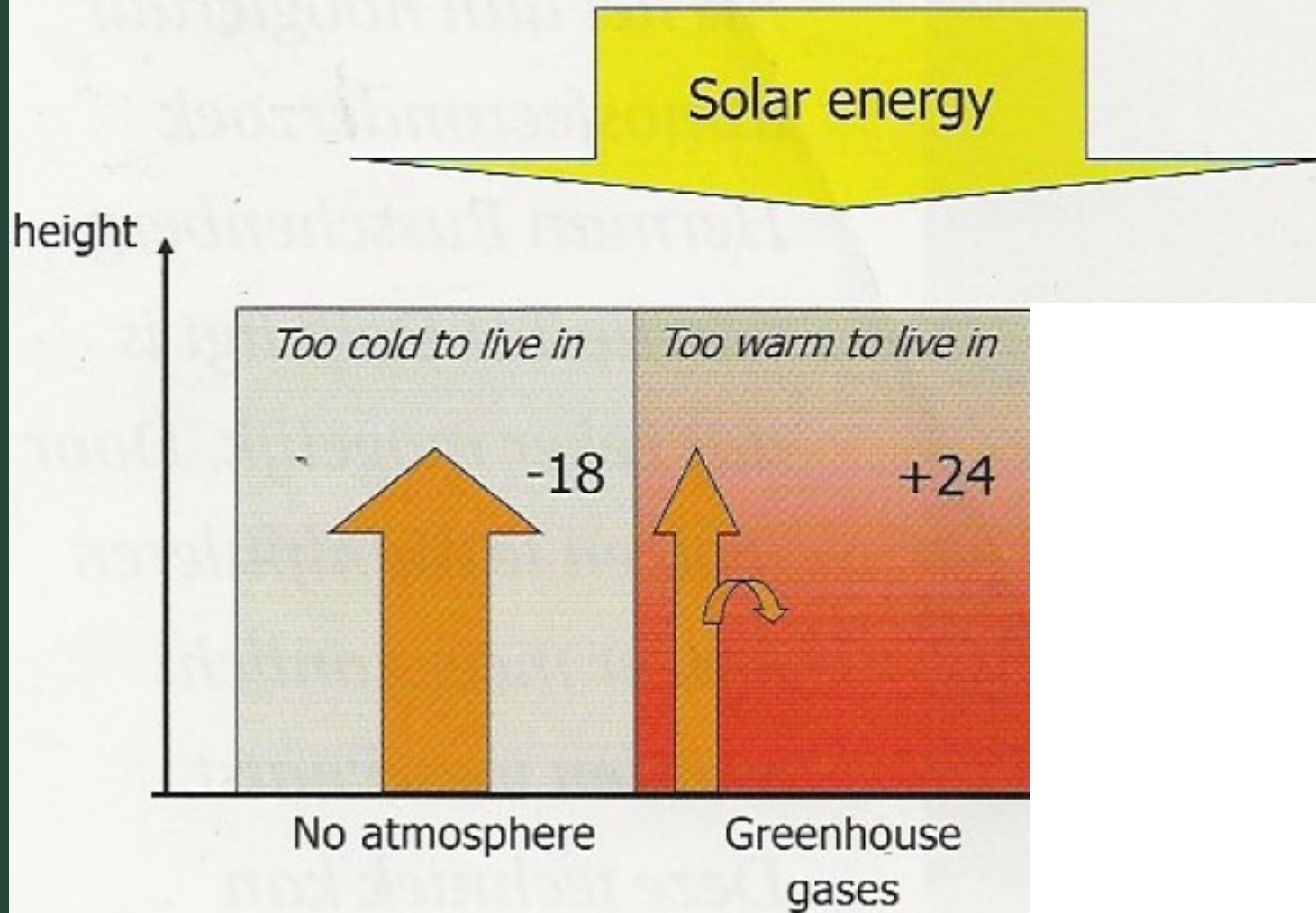
'Wat zijn op uw bedrijf de grootste risico's van klimaatverandering?', antwoorden in procenten



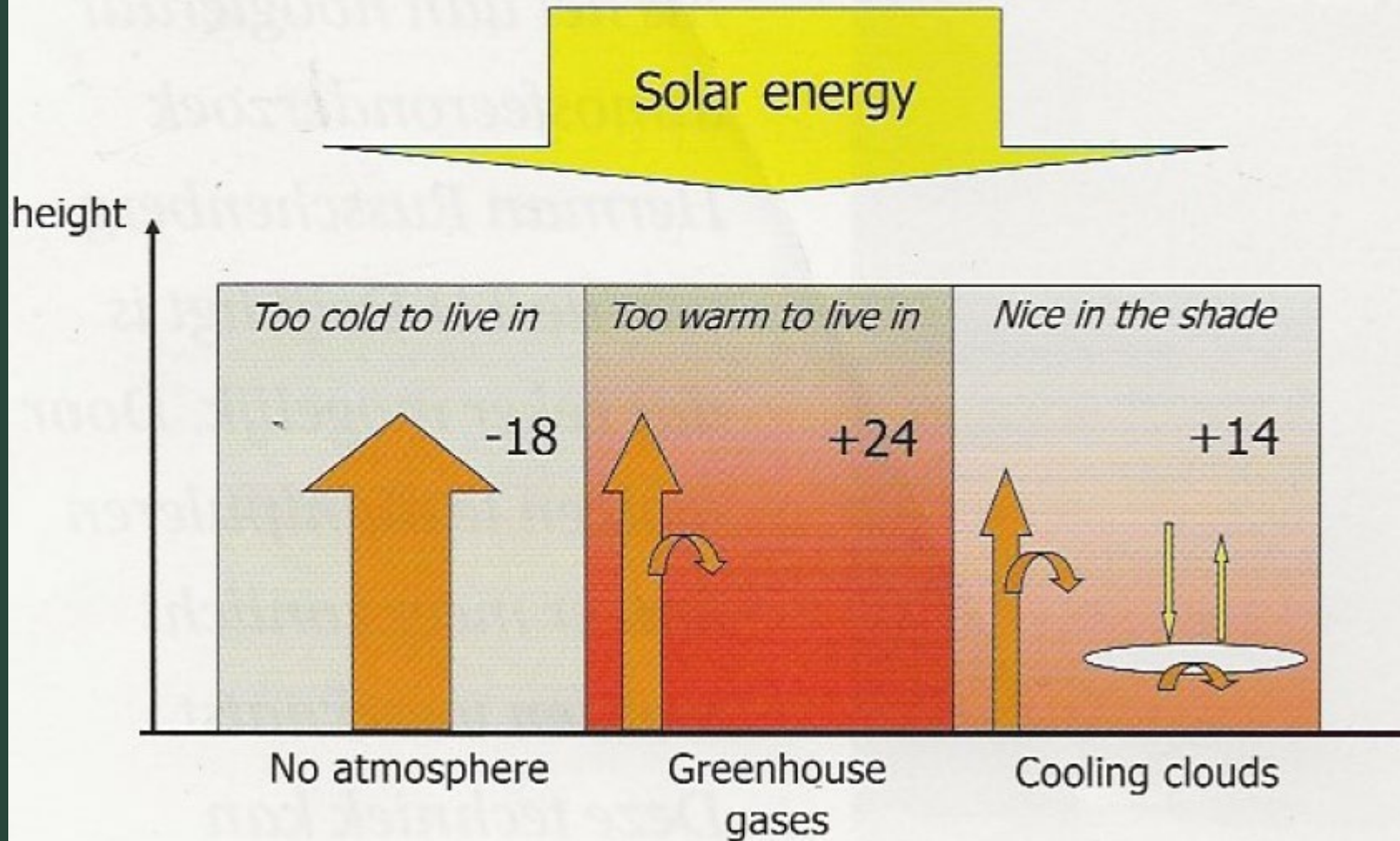
The radiation balance: a status quo?



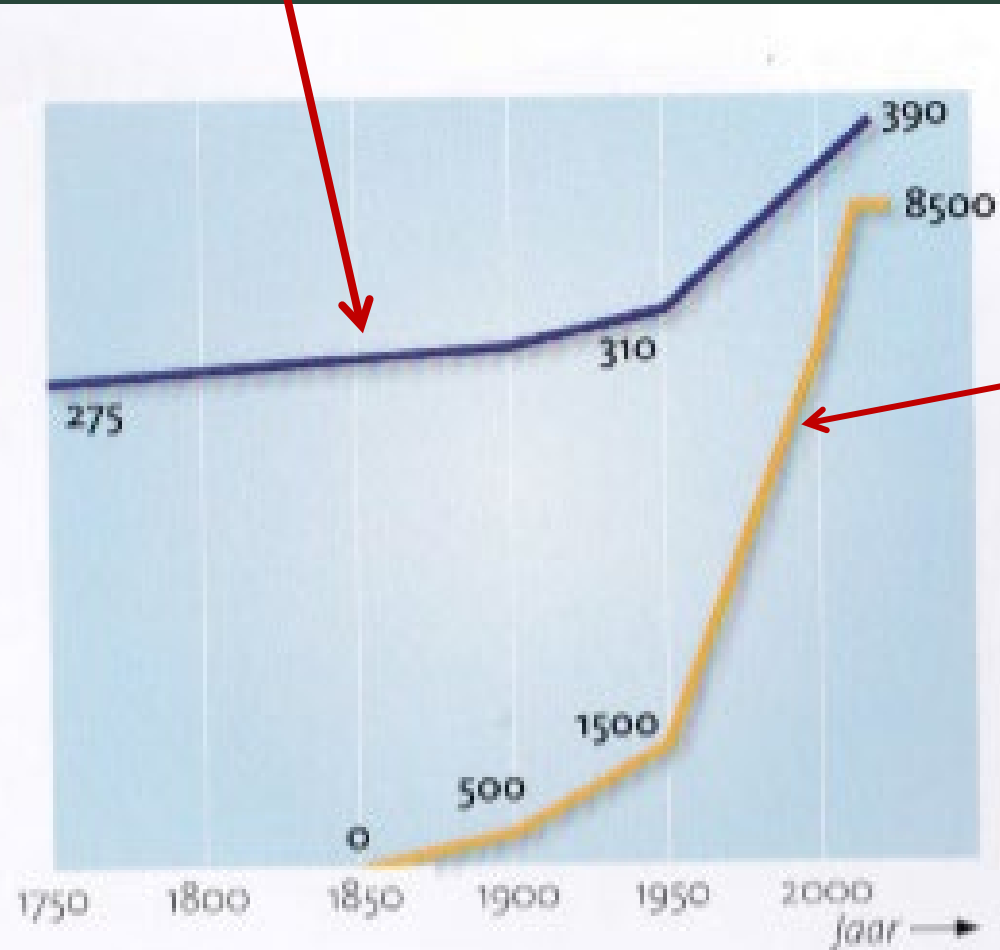
The radiation balance: a status quo?



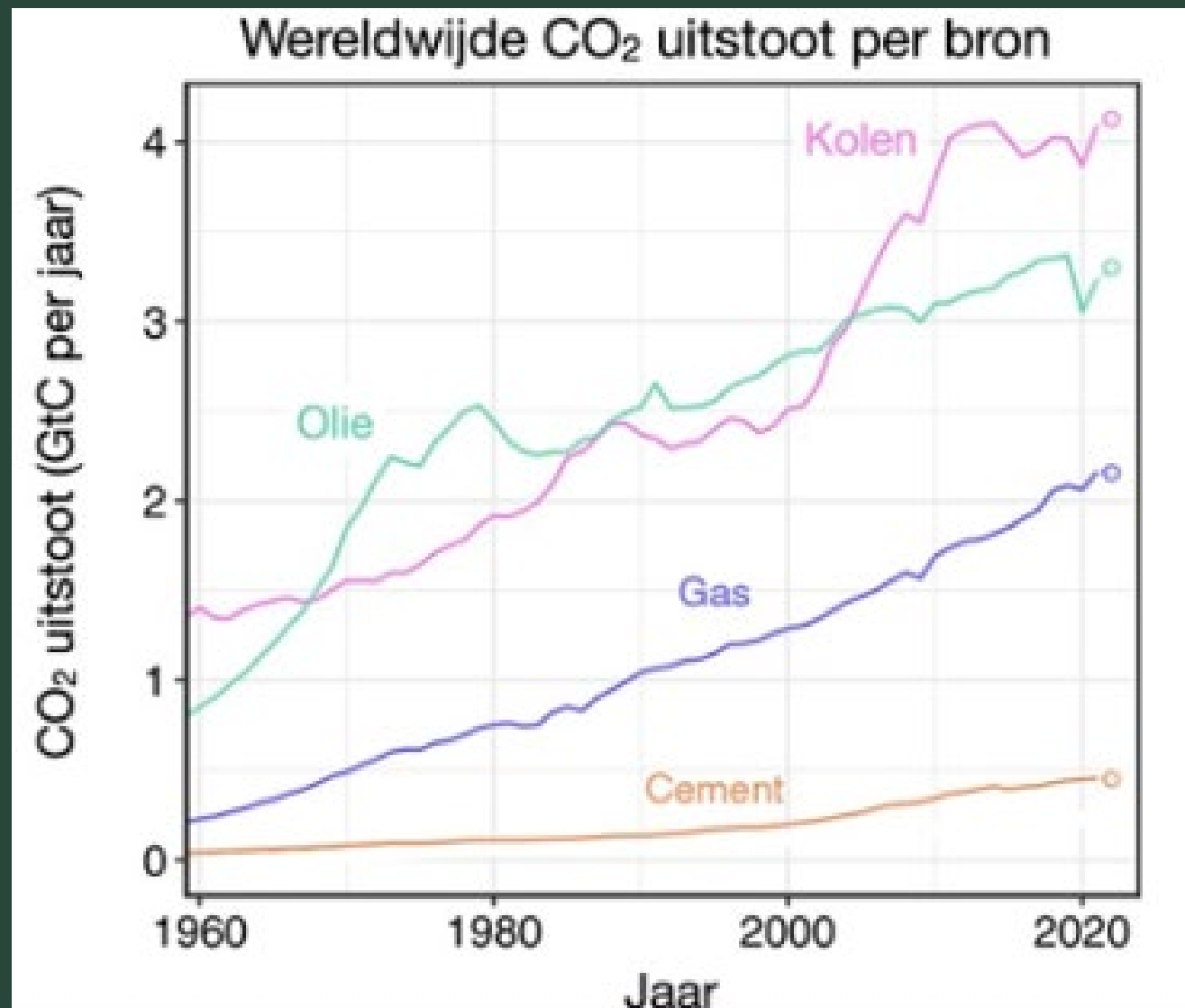
The radiation balance: a status quo?

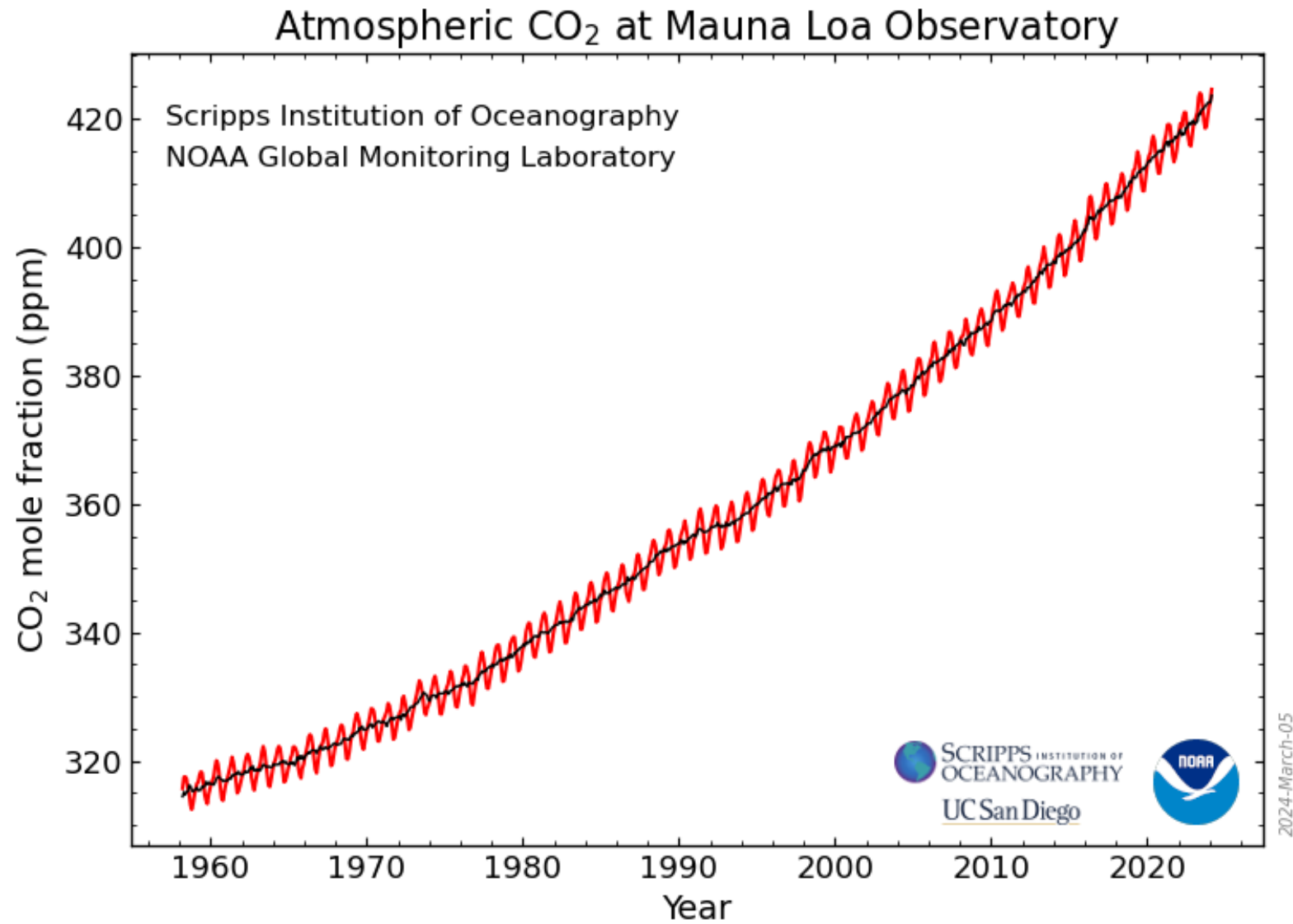


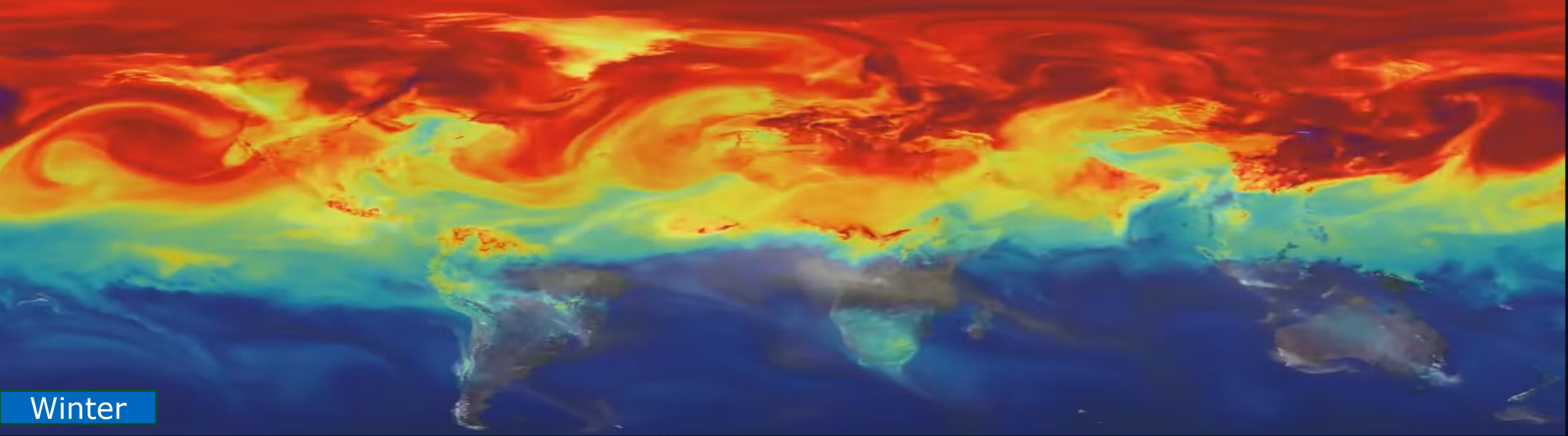
CO₂-concentratie (ppm)



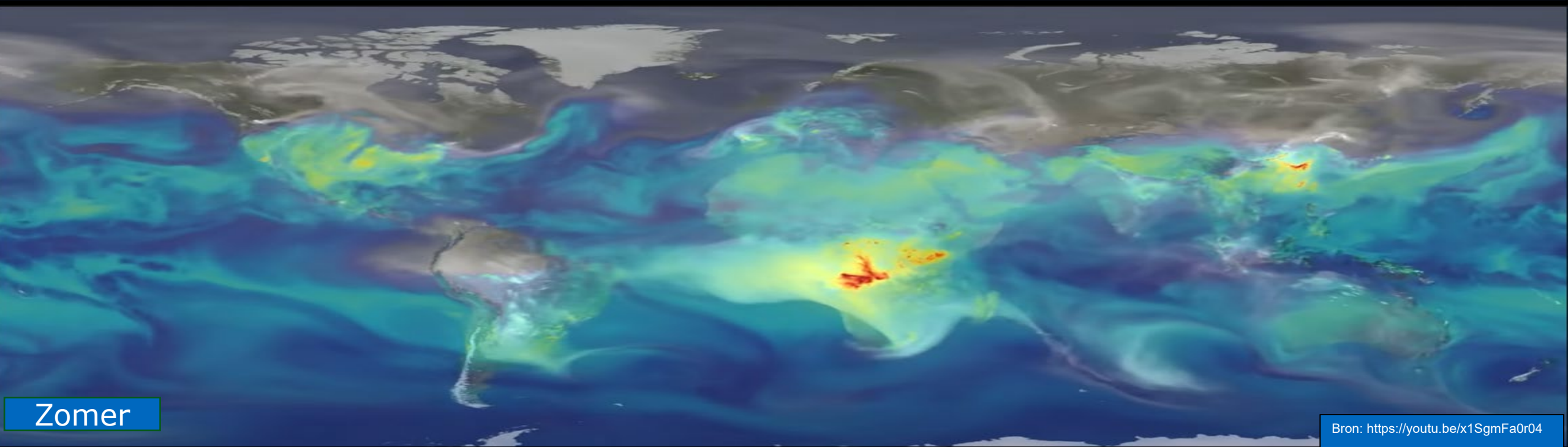
CO₂-uitstoot



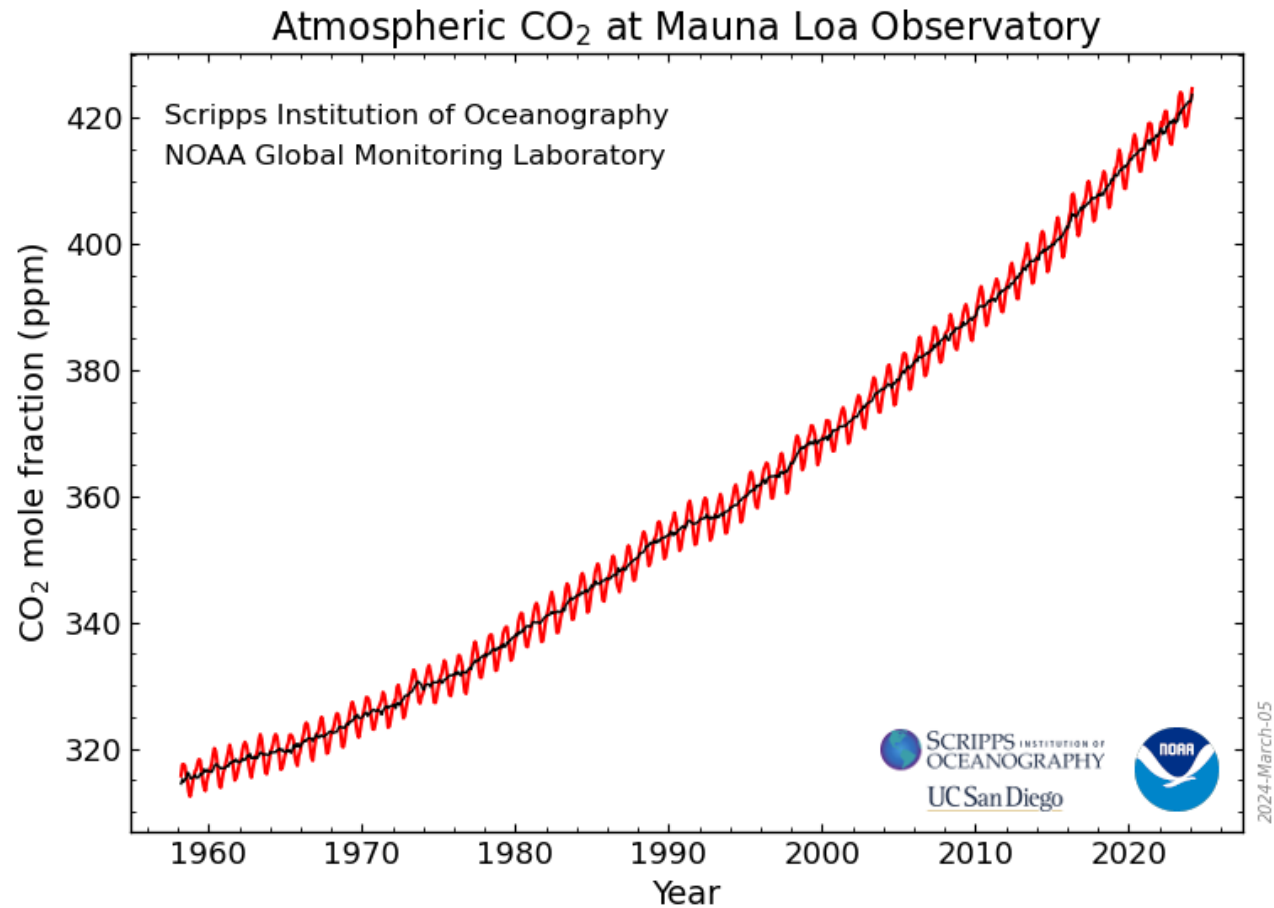




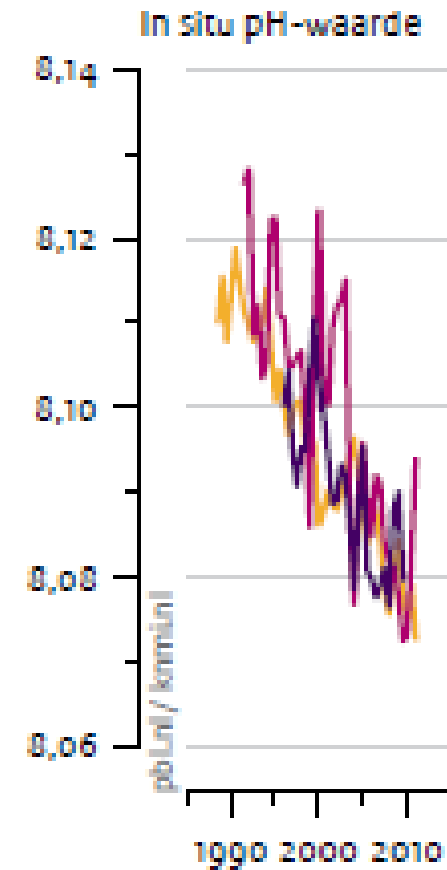
Winter



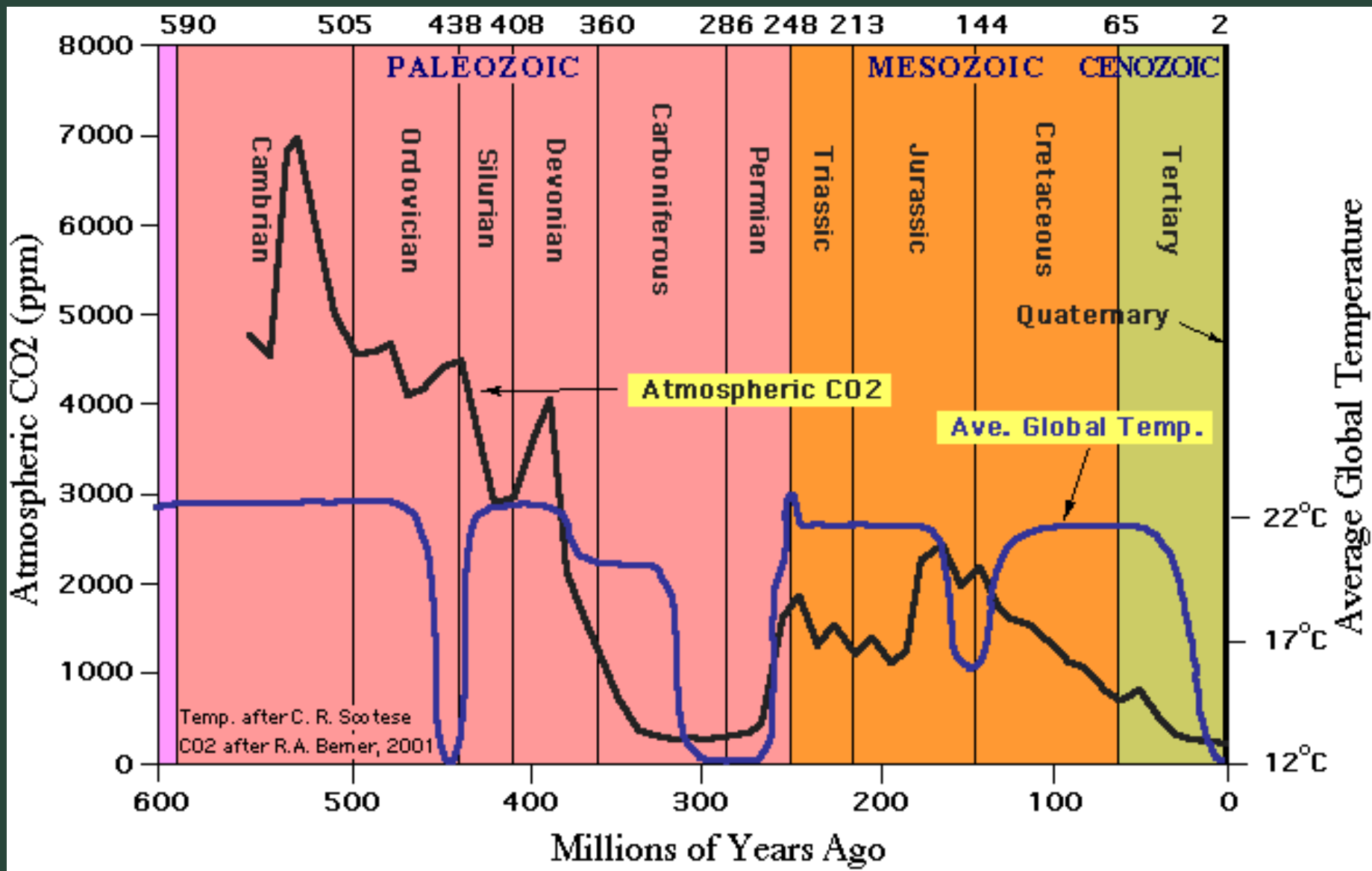
Zomer



Zuurgraad in oppervlaktewater-oceaan



Kooldioxide concentratie in de atmosfeer



Broeikasgassen:

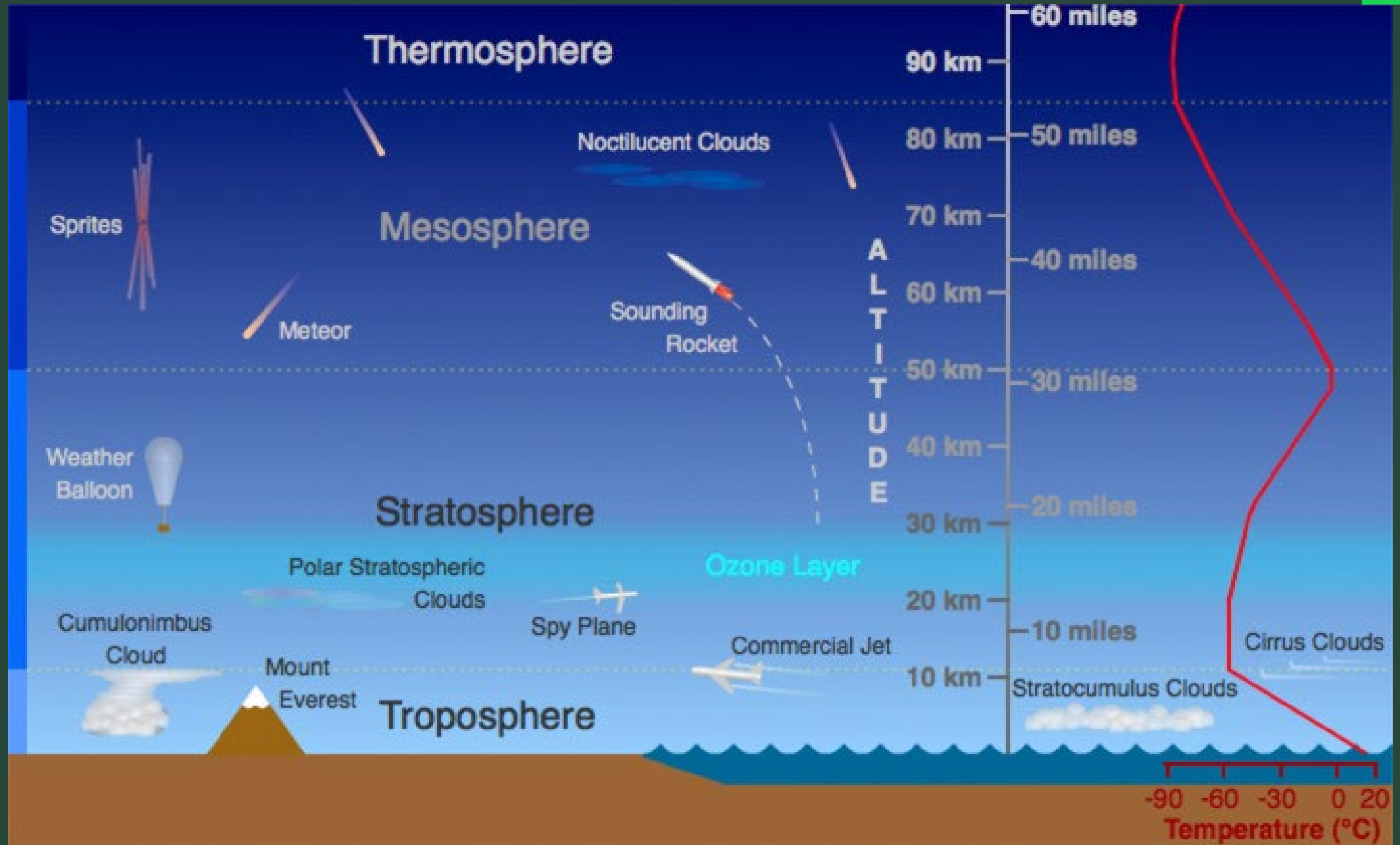
- Het is een zeer complex geheel:
 - Kooldioxide (CO_2)
 - Lachgas (N_2O)
 - Methaan (CH_4)
 - Water (H_2O)

Broeikasgassen:

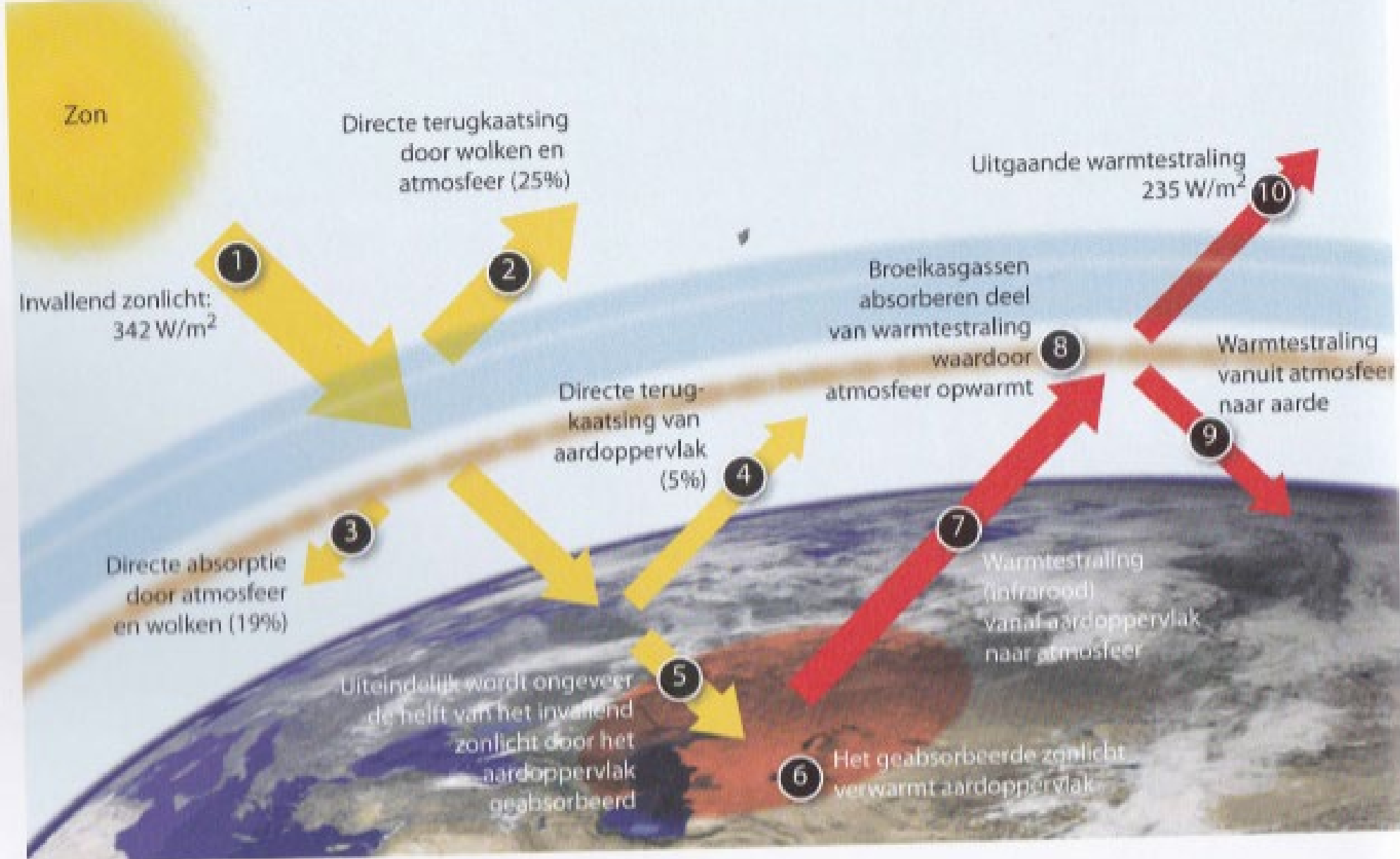
- Het is een zeer complex geheel:

- Kooldioxide (CO₂) (+39%) [x1]
- Lachgas (N₂O) (+23%) [x298]
- Methaan (CH₄) (+260%) [x25]
- Water (H₂O) (afh. van temp)

Klimaatsverandering

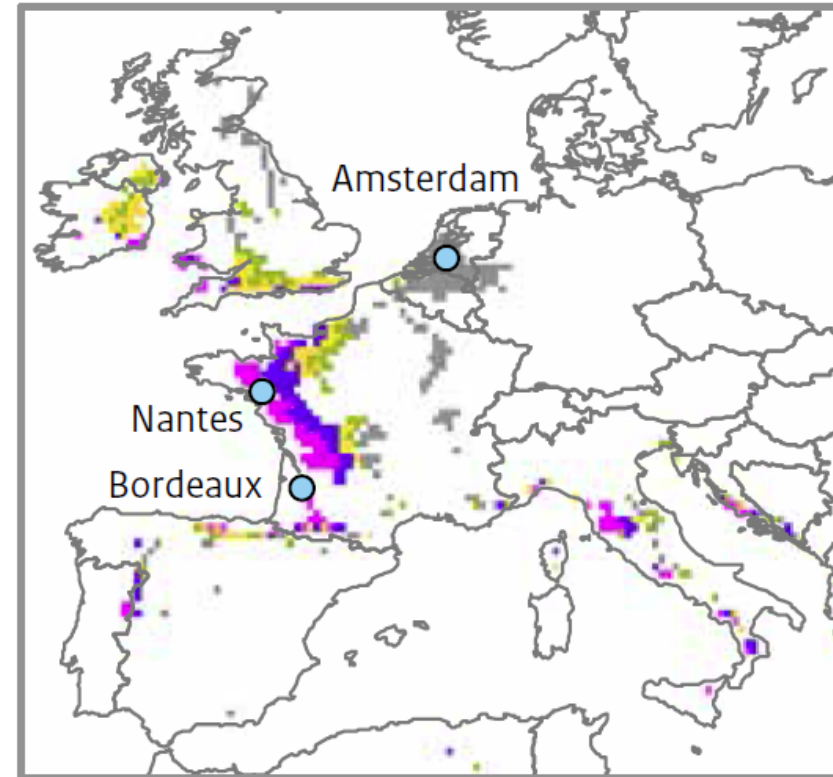
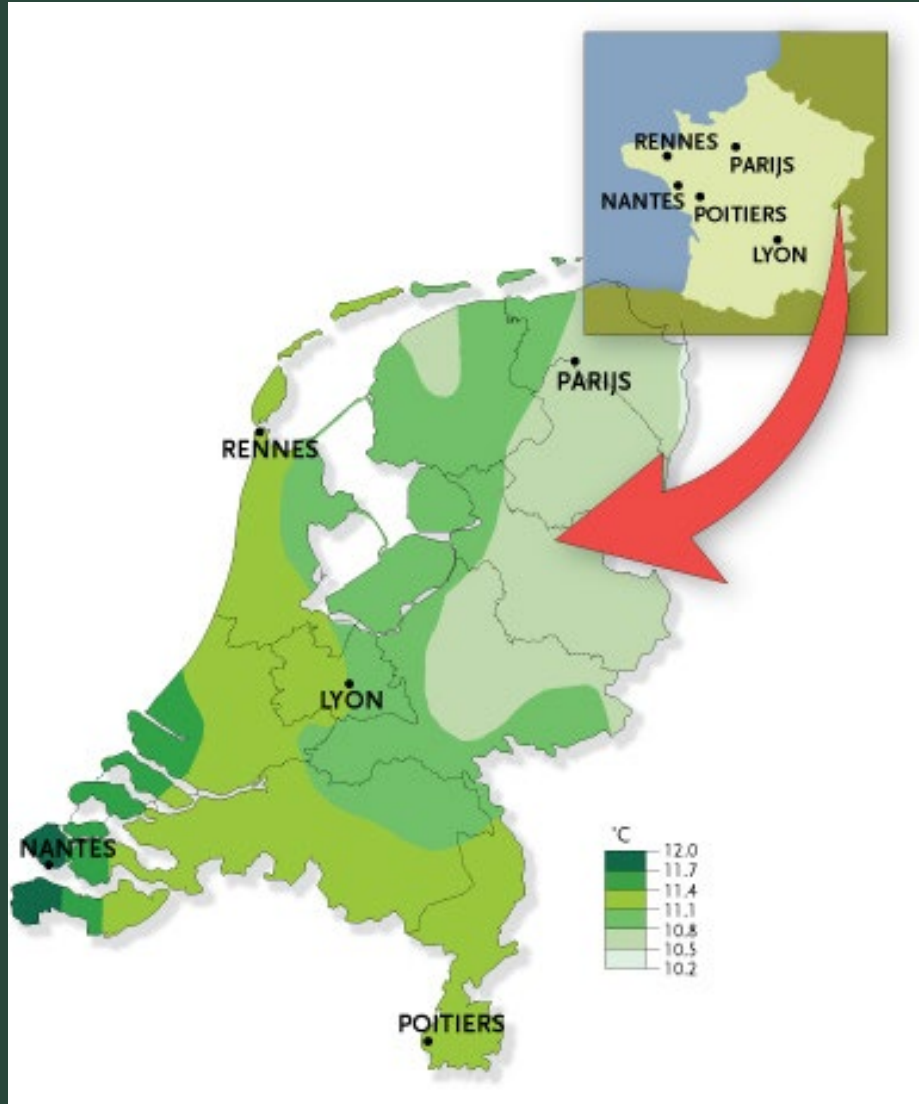


Klimaatsverandering



KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland samengevat:

- Versnelling van de zeespiegelstijging
- **Toename gemiddelde temperatuur**
- Meer zon
- Toename droogte
- Nattere winters
- Toename extreme zomerbuien
- Mogelijk sterkere windstoten en valwinden bij buien
- Weinig verandering in windsnelheid en -richting



Huidig / G_L G_H W_L W_H

FIGUUR 16 Gebieden met een winterklimaat dat overeenstemt met het winterklimaat in Amsterdam rond 2050, berekend volgens de KNMI'14-scenario's en gebaseerd op de gemiddelde temperatuur en neerslag.



Zaterdagmorgen 4 februari 2012

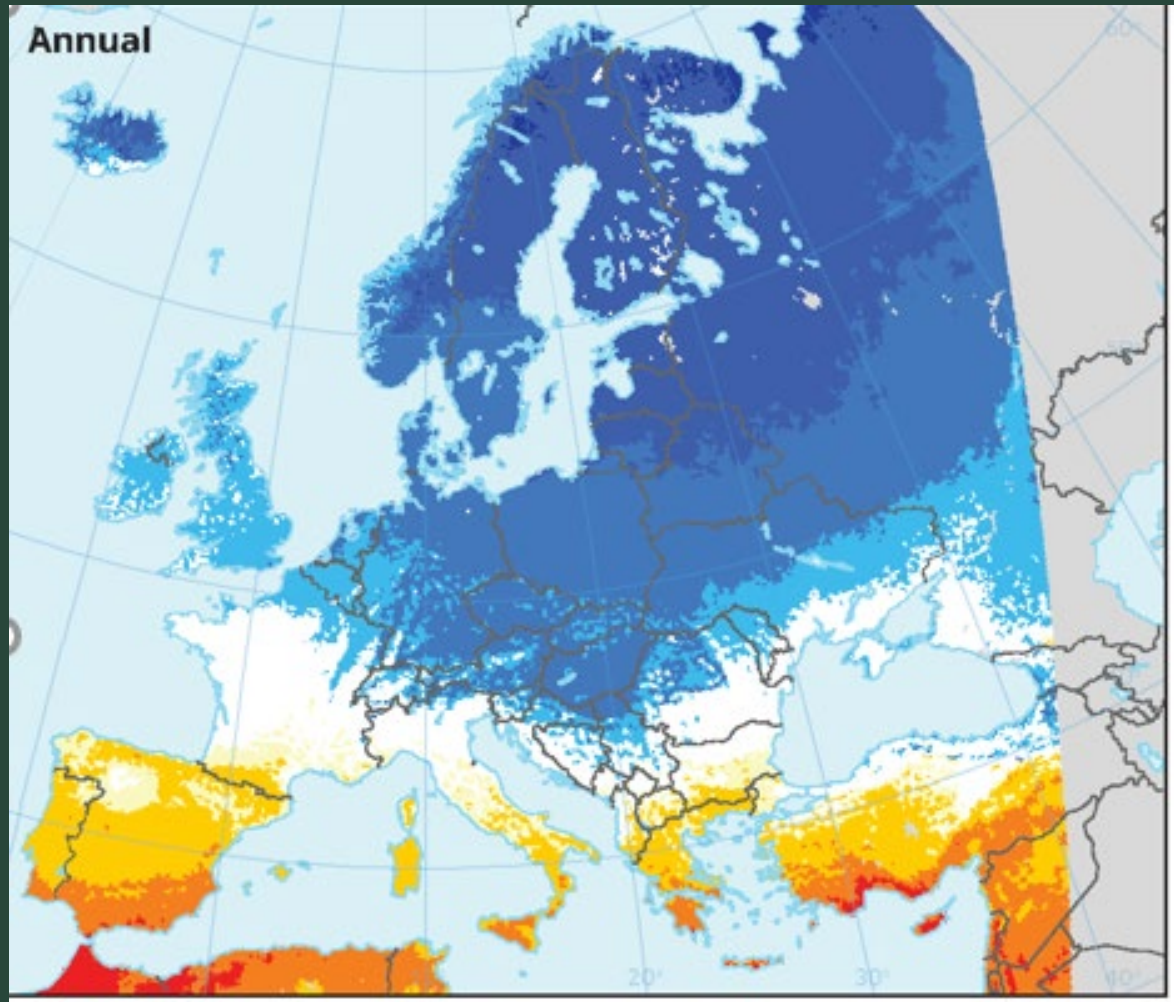
Zaterdagmorgen 4 februari 2012



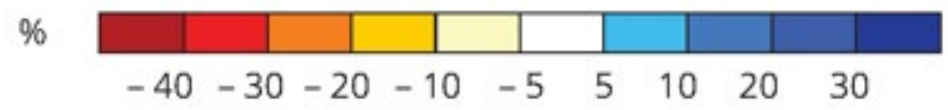
KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland samengevat:

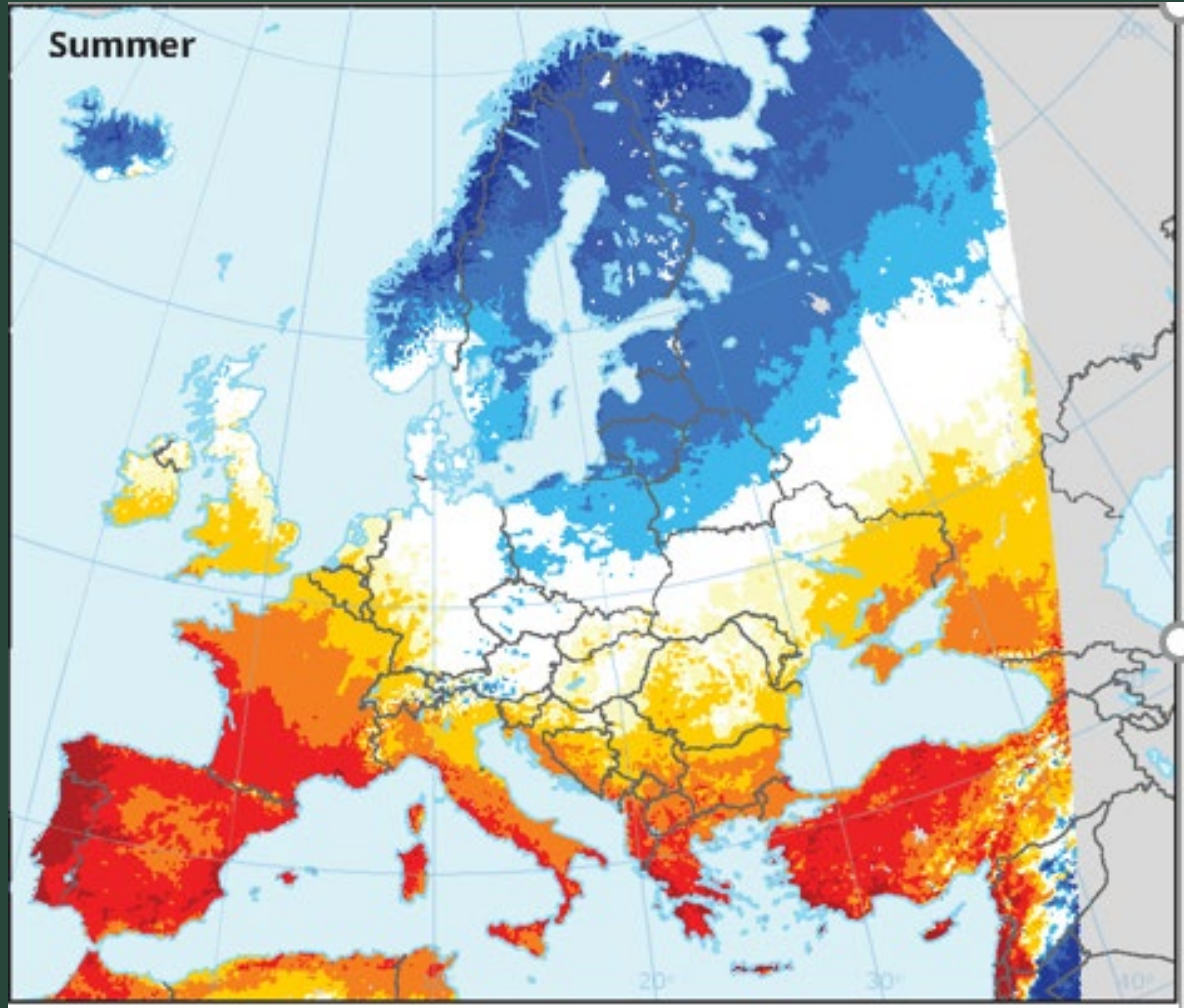
- Versnelling van de zeespiegelstijging
- Toename gemiddelde temperatuur
- Meer zon
- **Toename droogte**
- **Nattere winters**
- **Toename extreme zomerbuien**
- Mogelijk sterkere windstoten en valwinden bij buien
- Weinig verandering in windsnelheid en -richting

Klimaatverandering

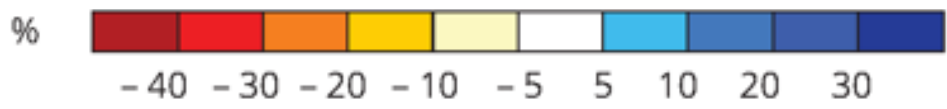


Verwachte afwijking in jaarlijkse neerslag



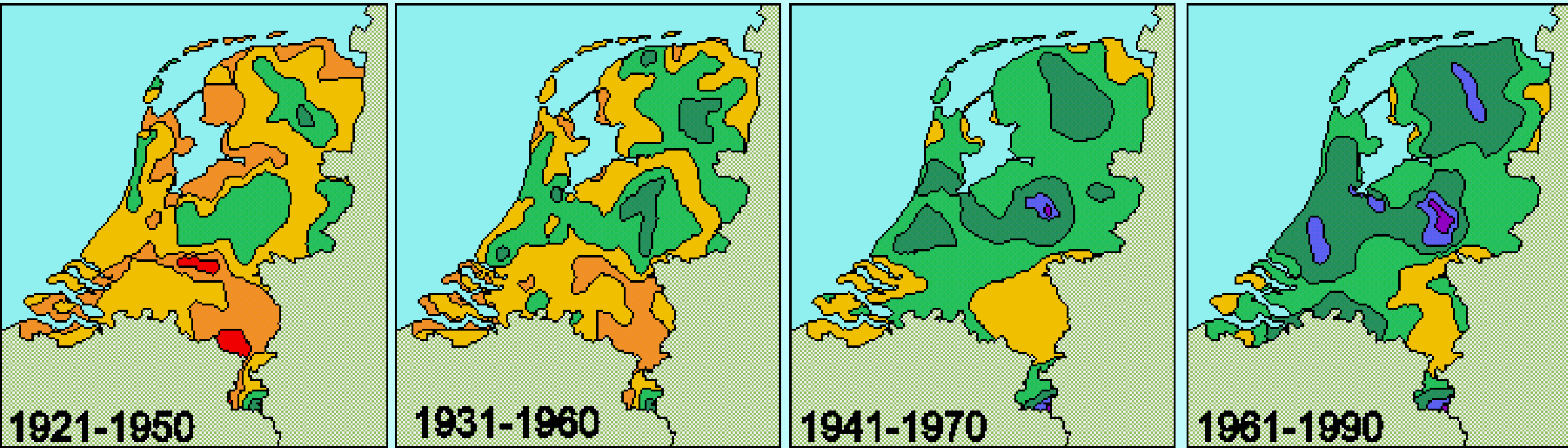


Verwachte afwijking in zomerse neerslag



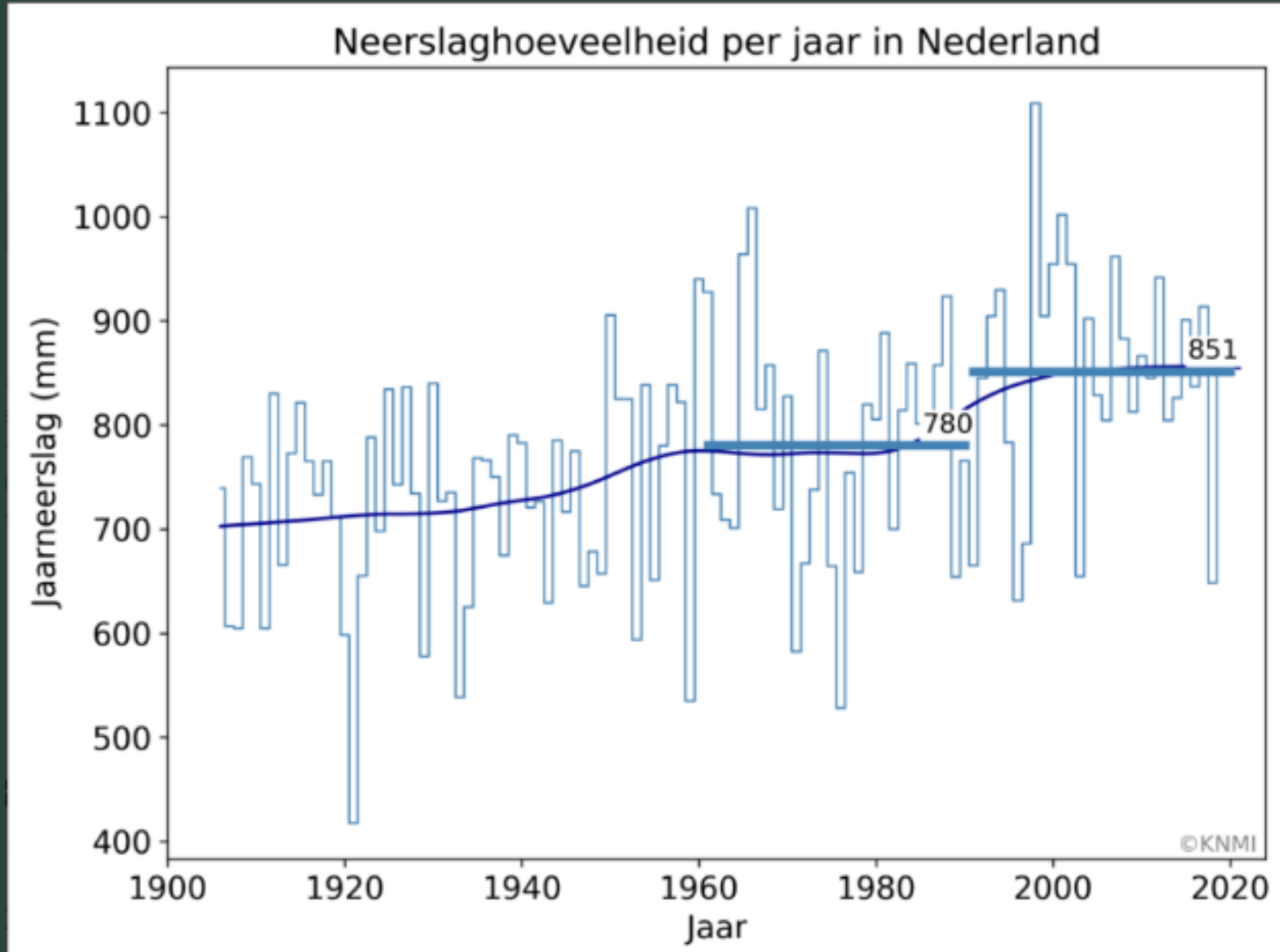
Klimaatsverandering

Neerslag :



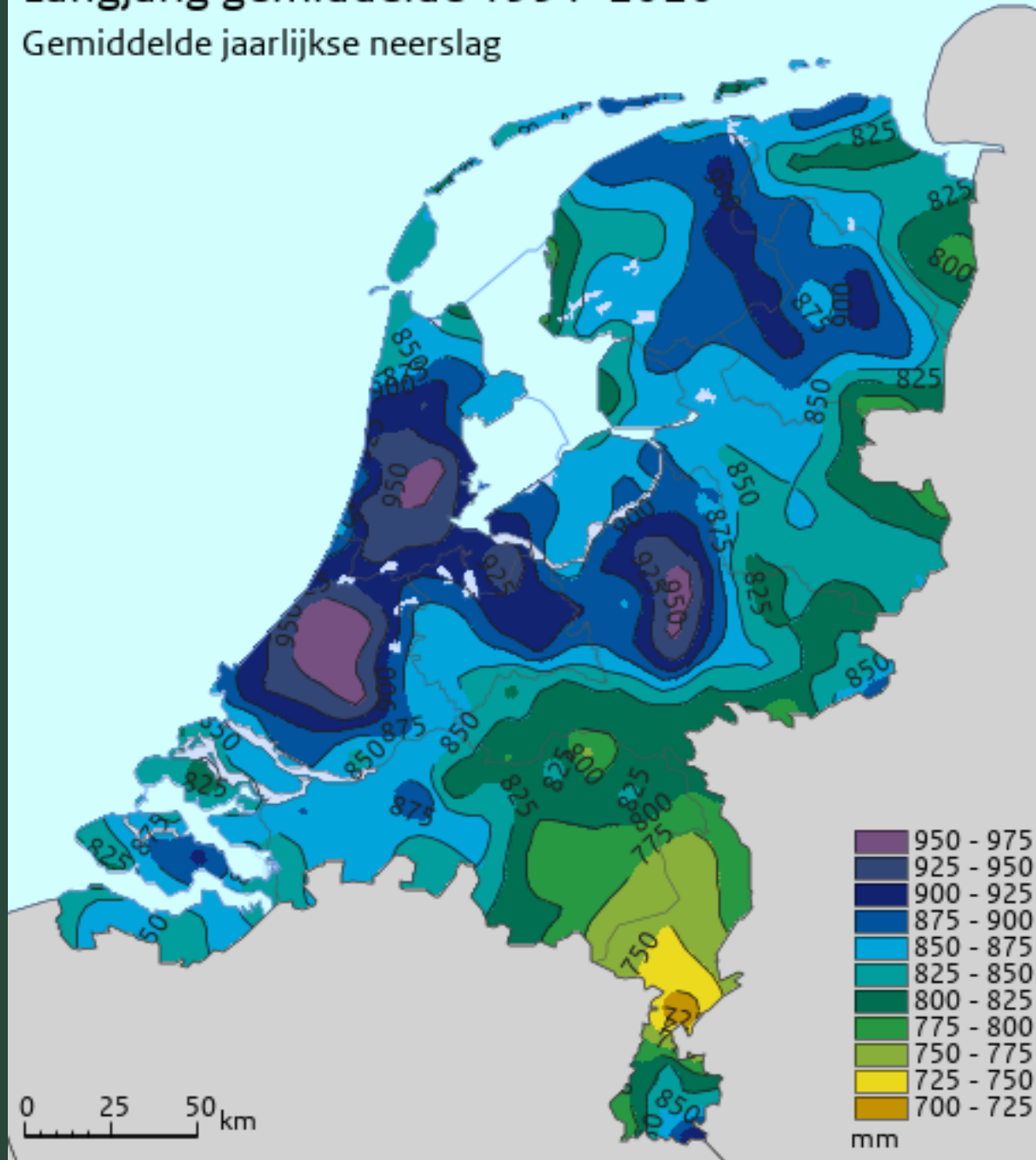
Jaarlijkse neerslag in Nederland in mm/jaar.





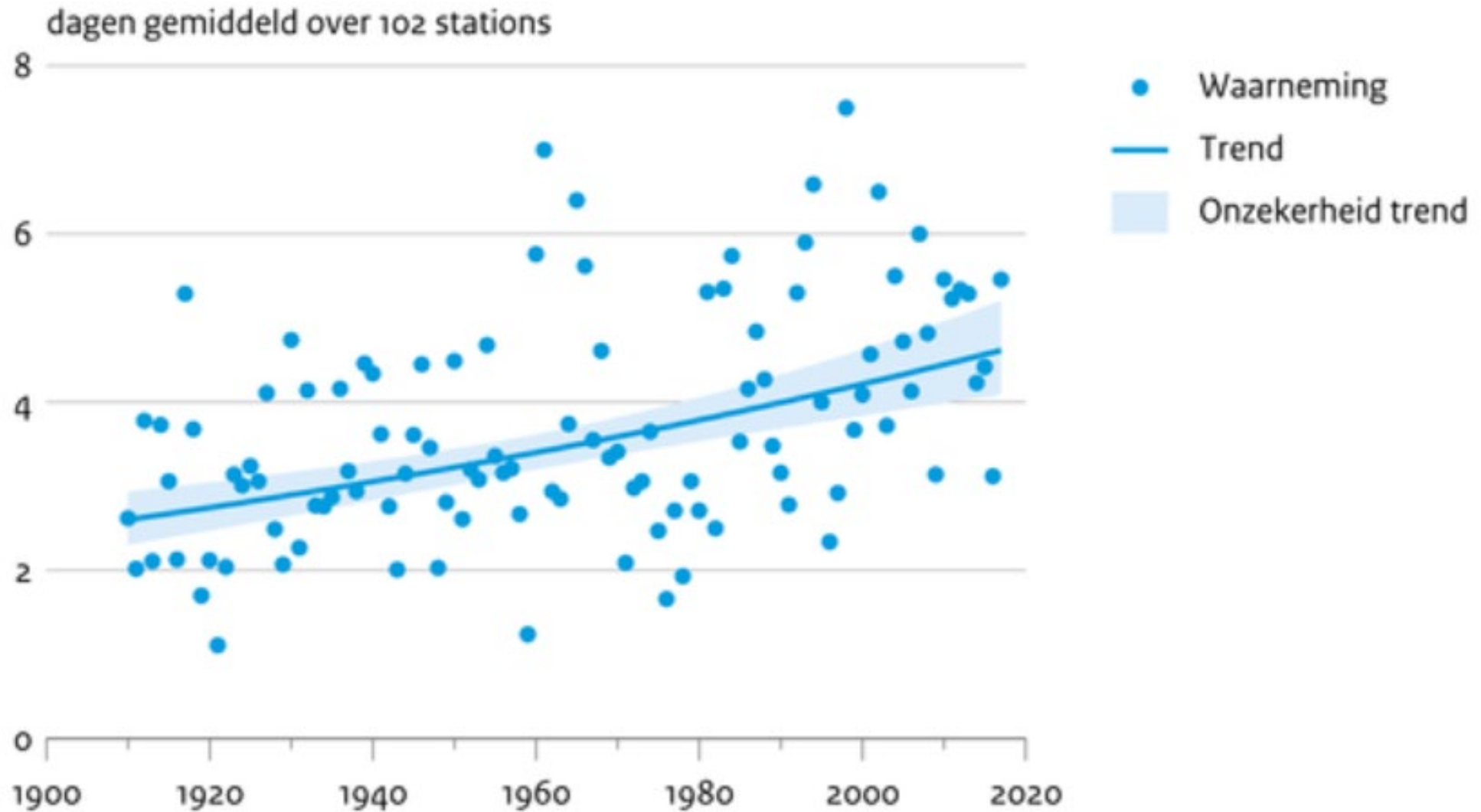
Langjarig gemiddelde 1991-2020

Gemiddelde jaarlijkse neerslag



Stijging gemiddeld 23%,
West-Nederland 35%
(laatste eeuw)

Aantal dagen met meer dan 20 mm neerslag



Zware buien, strooksgewijs



Zware bui
Goeree/Overflakkee,
voorjaar 2019



Teveel water in korte tijd

Bron: *Vereinigde Hagel*, 2015



Waterschade suikerbiet

Bron: waterschap De Dommel, 2016



Teveel water in korte tijd

Bron: Verenigde Hagel, 2015

Klimaatsverandering



Hageschade ui

Bron: Verenigde Hagel, 2015

Klimaatsverandering



Factor	1961-1990	1991-2020	2021-2050
Gem. temperatuur - De Bilt	9,4°C	10,5°C	11,5°C
Gem. neerslag - Nederland	793 mm	835 mm	875 mm
Verdamping - de Bilt	536 mm	581 mm	600 mm
Zonneschijn - de Bilt	1476 uur	1715 uur	1800 uur

Tussenconclusie:

- Ook in Nederland opwarming
- Laatste tien – vijftien jaar versnelde opwarming
- Trend, voortzetting van gemiddelde ?
- Nederland natter!

Terug naar de Nederlandse Landbouw



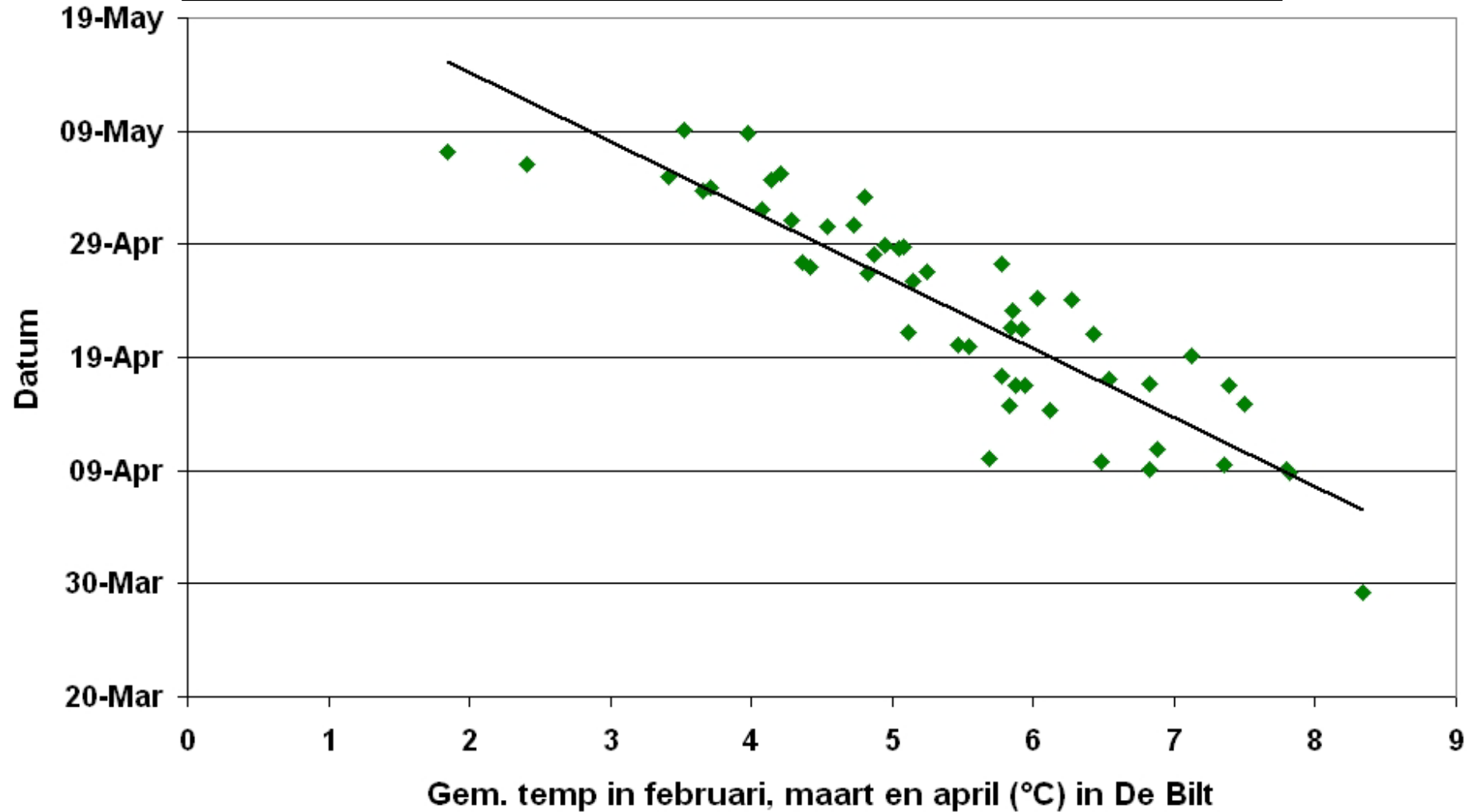
Temperatuurstijging de eerste 150
dagen van het jaar.....

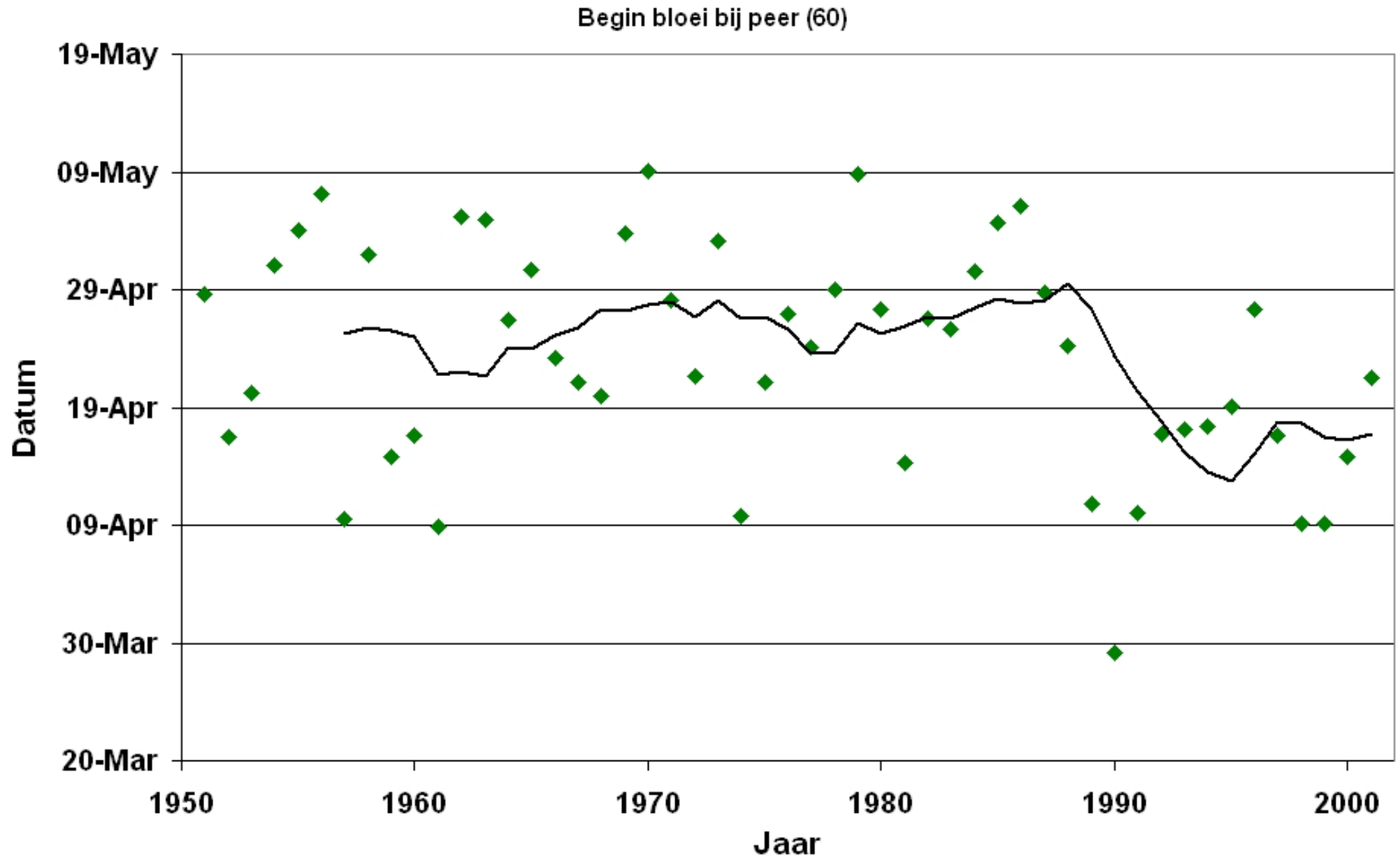
Wat betekent dit voor de landbouw ?

Gevolgen voor de landbouw in Nederland:

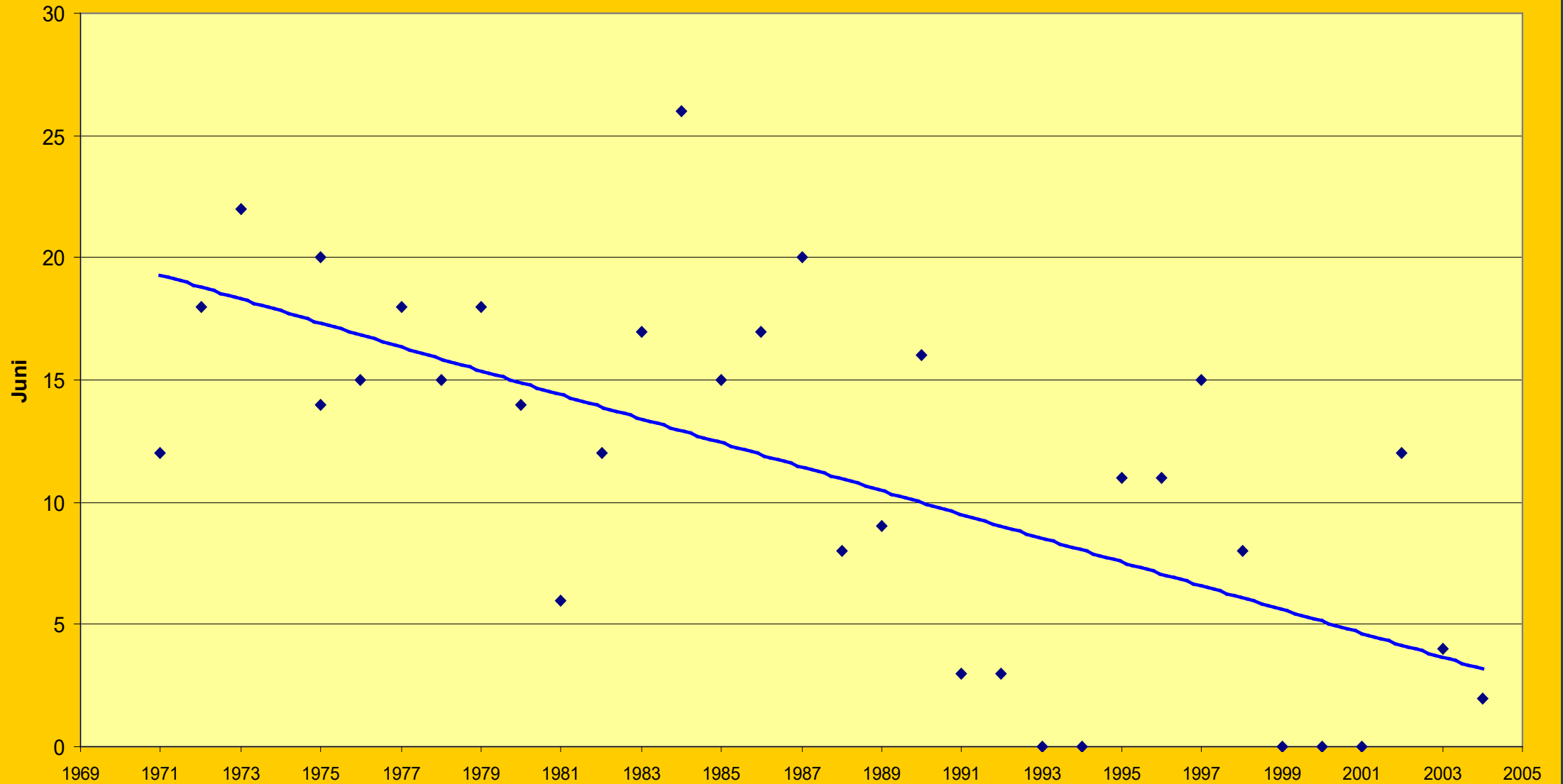
- Lengte van de groeiperiode wordt langer
- Versnelling van de plantenontwikkeling
- Toename van de waterverbruik per gewas
- Mogelijkheid om meer gewassen / snede's per jaar te oogsten
- Problemen aan het begin en eind van de groeiperiode!

Relatie tussen temperatuur en bloeitijdstip peer



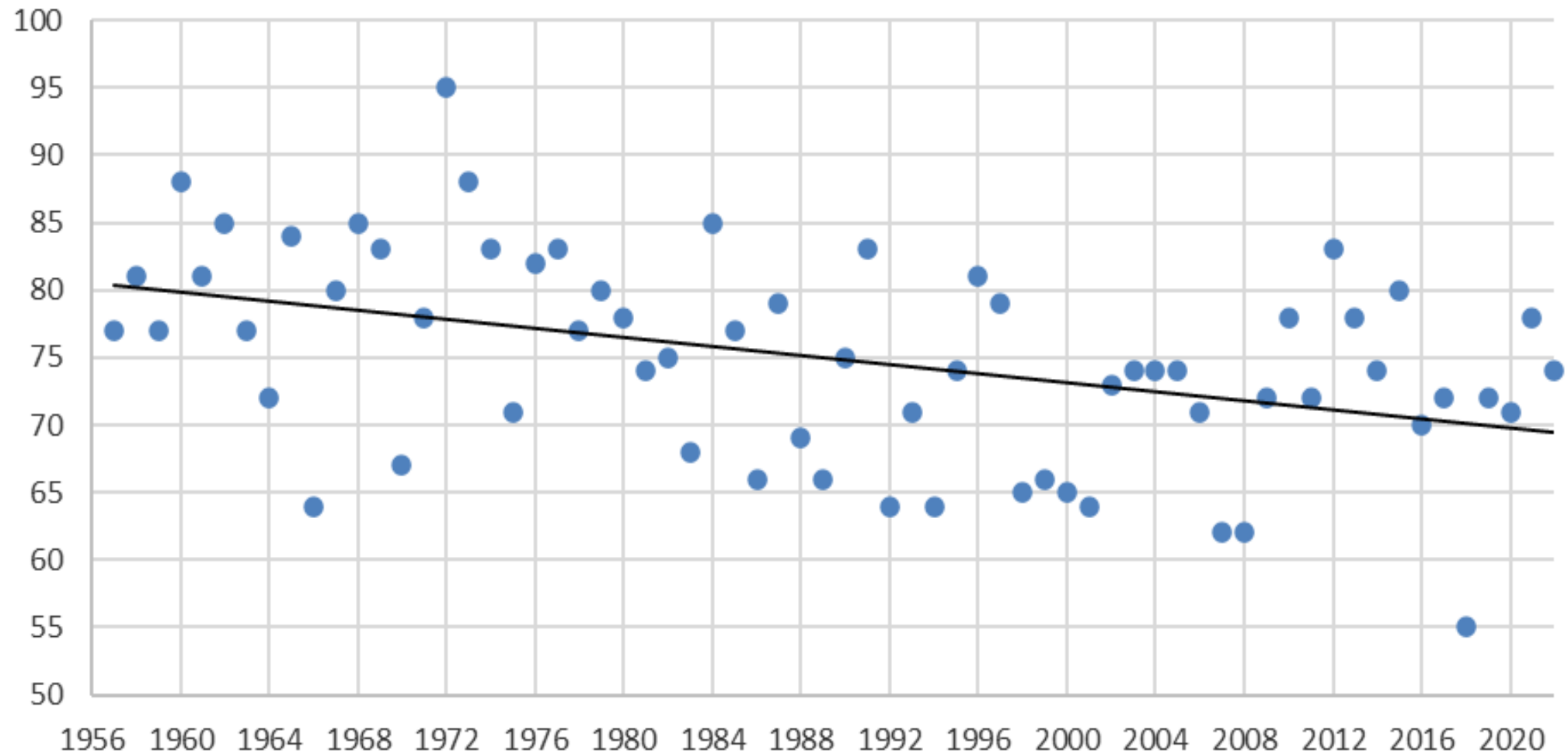


Bloeitijdstip gerst (BBCH 61)



Klimaatsverandering

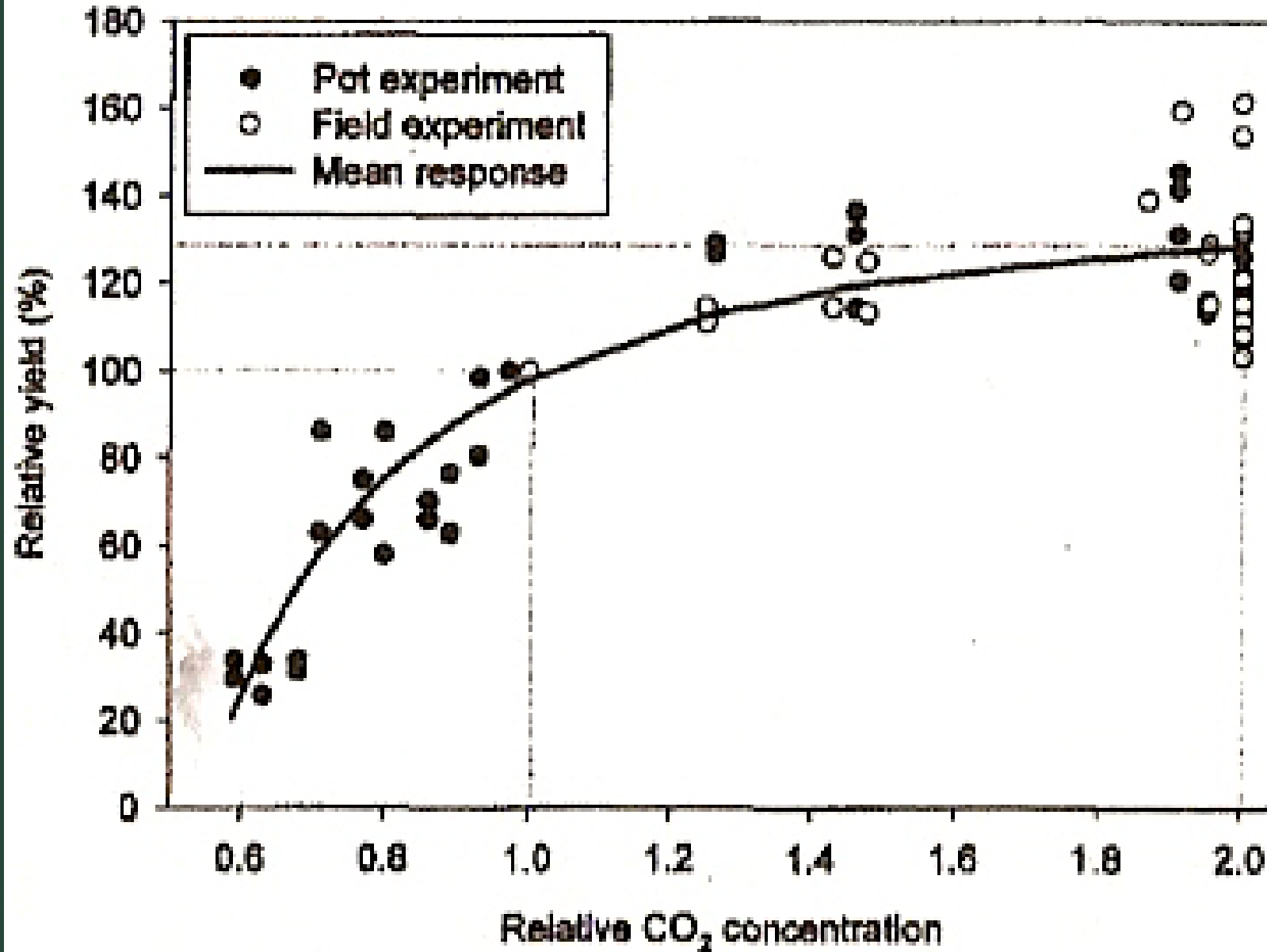
Aantal dagen tussen zaaidatum en groeipunt 1957 - 2022



Gevolgen voor de landbouw in Nederland

- Gevolgen van broeikas gassen
- Geografische verspreiding van ziekten en plagen
- Effectiviteit van management strategieën

Gevolgen voor de landbouw in Nederland

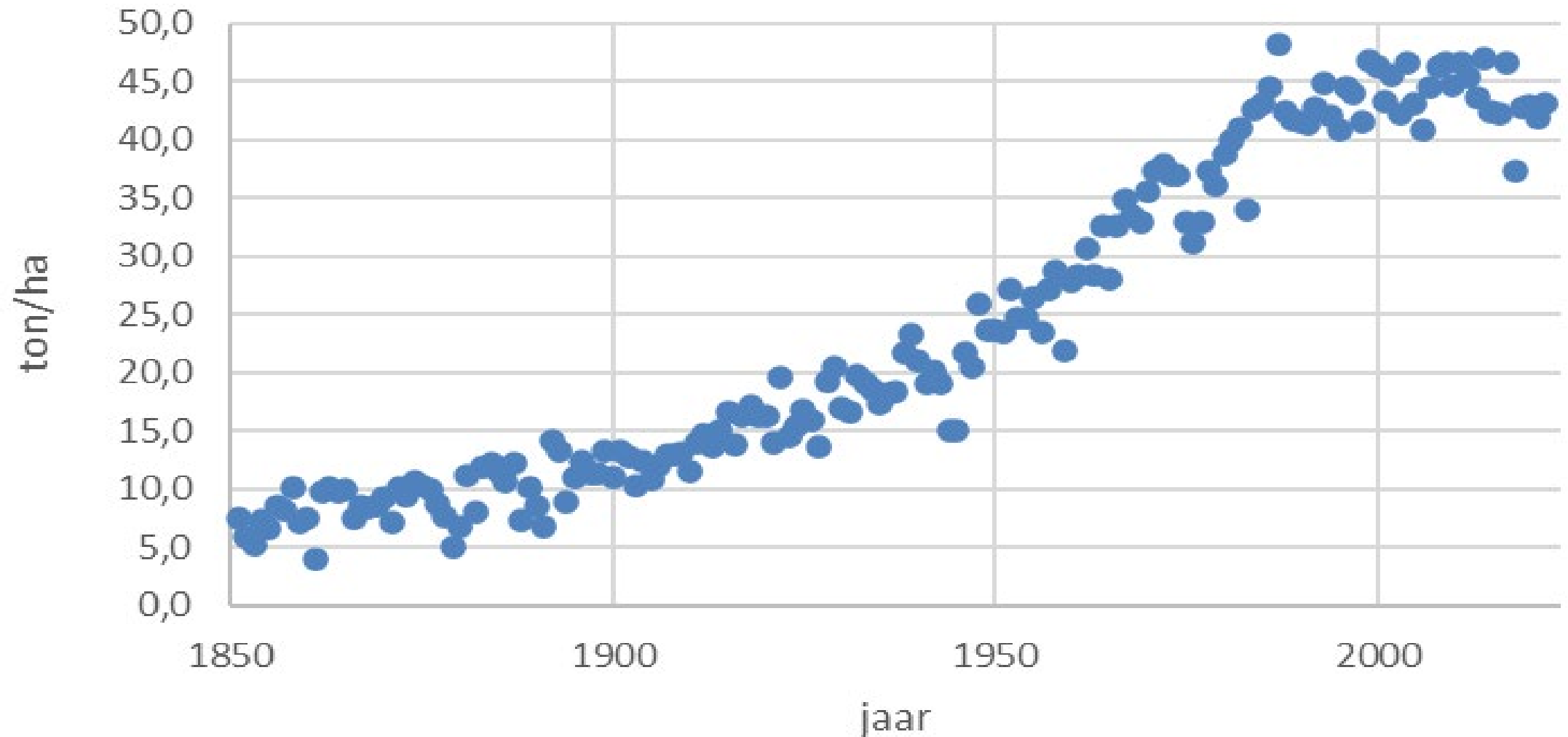


Gevolgen voor de landbouw in Nederland

- Hogere CO₂ concentraties:
 - CO₂ +100% → C₃-gewas opbrengst +33%
C₄-gewas opbrengst +10%
 - Reductie van openingsduur huidmondjes en dichtheid huidmondjes
 - Reductie van ademhaling gedurende donkere periode

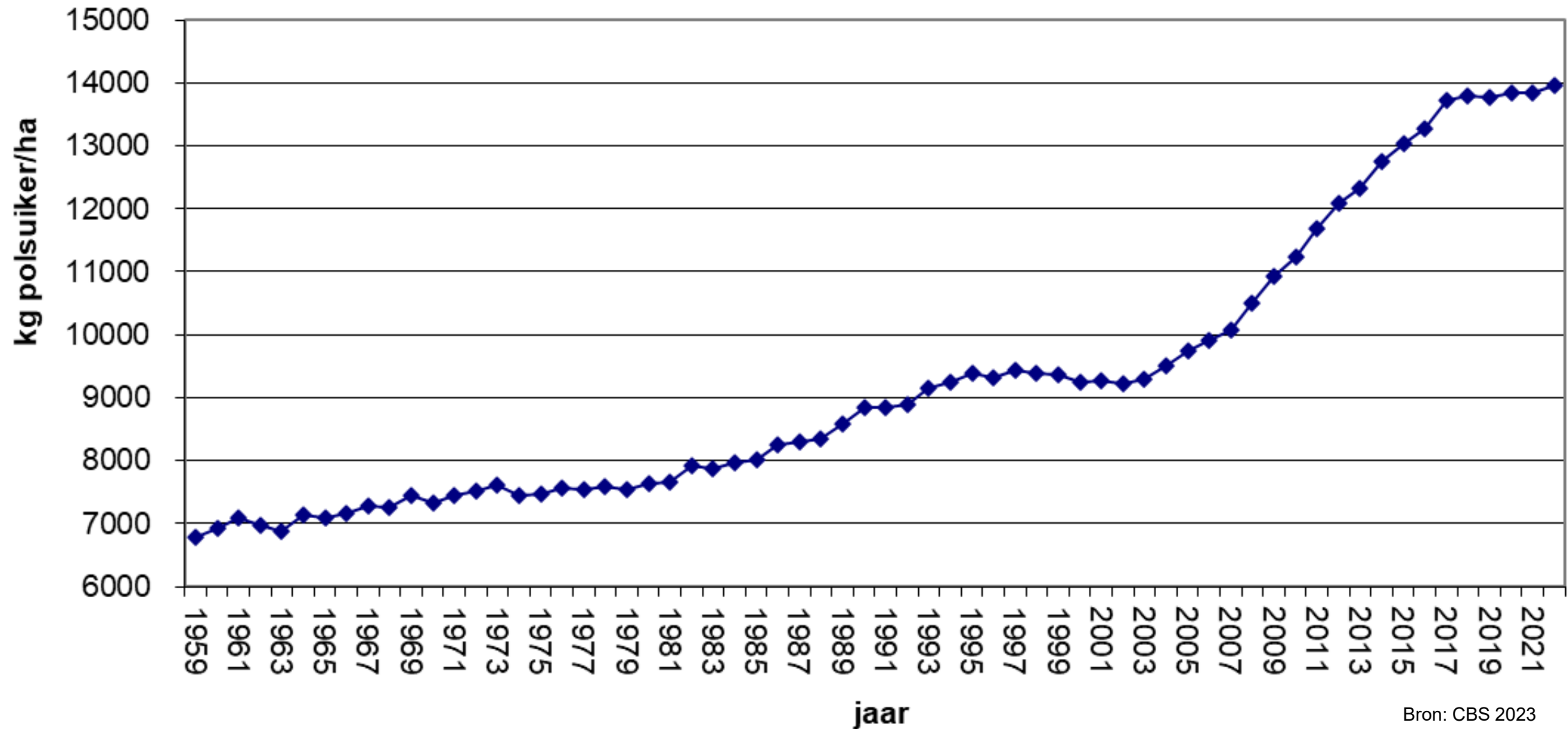
Gevolgen voor de landbouw in Nederland

Opbrengstverloop consumptieaardappelen CBS



Gevolgen voor de landbouw in Nederland

Ontwikkeling polsuikeropbrengst 10-jarig gemiddelde Nederland (CBS)



Gevolgen voor de landbouw in Nederland

- Verandering van druk plagen, ziekten en onkruiden
- Effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen
- Verandering van de plant resistentie

Andere organismen?

Gevolgen voor de landbouw in Nederland

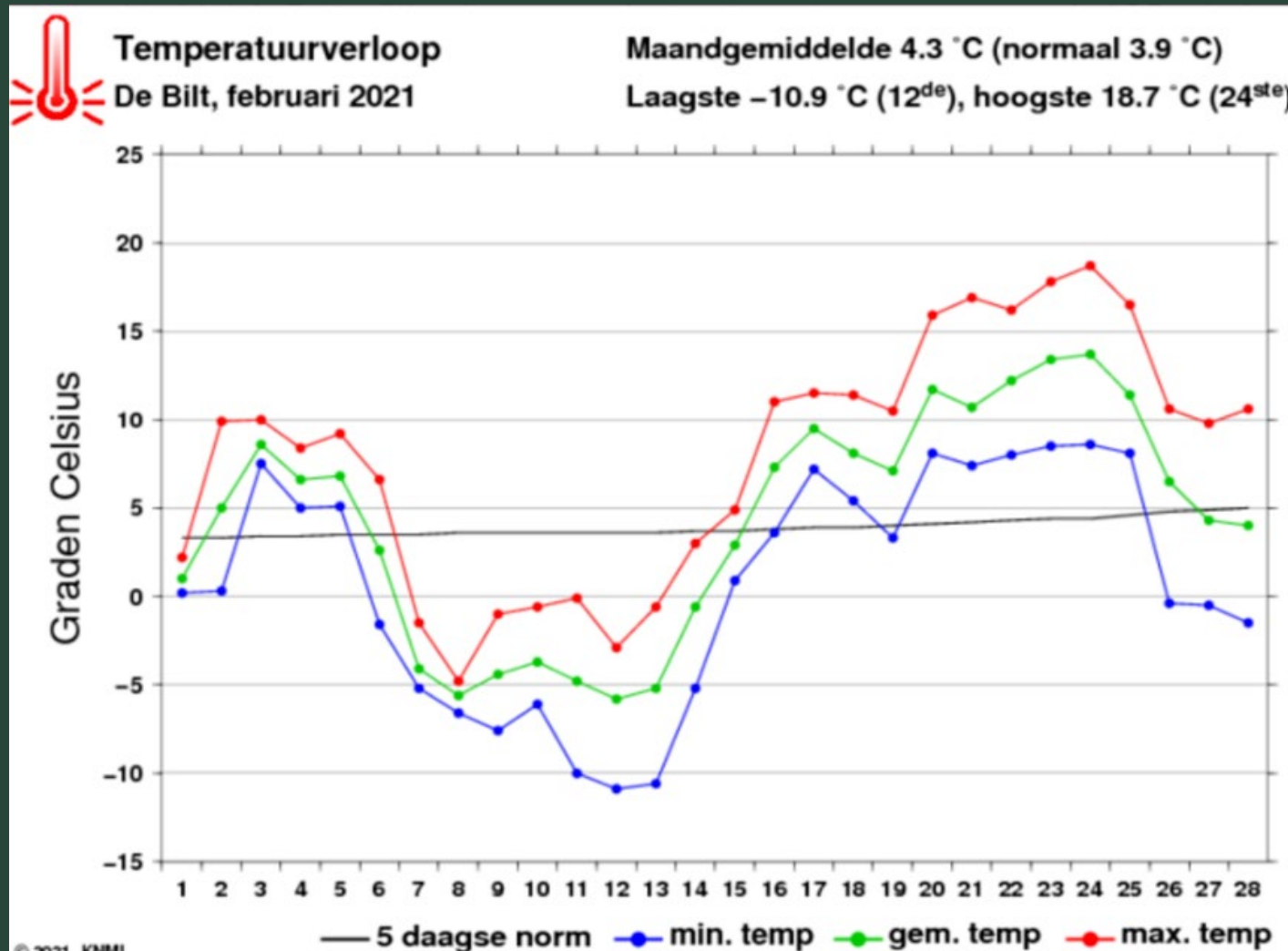
Overwinteren in “nieuwe” gebieden:

- De minimum temperaturen zijn van belang en niet de gemiddelde temperaturen

Gevolgen voor de landbouw in Nederland

Overwinteren in “nieuwe” gebieden:

- De minimum temperaturen zijn van belang en niet de gemiddelde temperaturen



Gevolgen voor de landbouw in Nederland



Gebieden met veel glastuinbouw en grote bewoonde gebieden waar insecten kunnen overwinteren en overleven

Westland/Hoek van Holland



Dan Busemeyer, Illinois Natural History Survey

Fluweelblad (*Abutilon theophrasti*)



Papagaaienkruid (*Amarantus artemisifolia*)

Naaldaar (*Setaria viridis*)



Hanepoot (*Echinochloa crus-galli*)



Gierst-grassen





Alsemambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.)



Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*)

Invloed op verschillende teelten

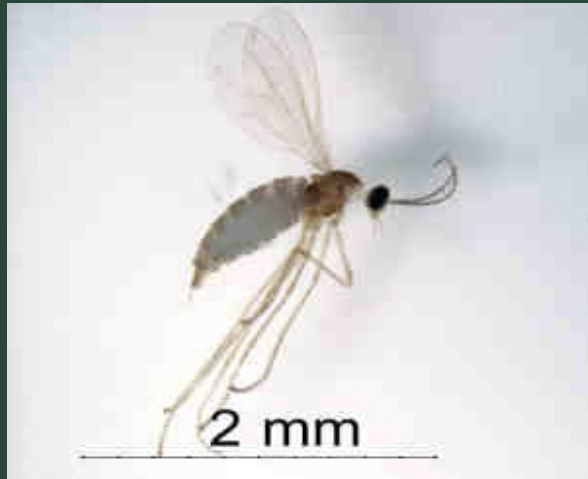
- Eerste vlucht luizen 14 dagen eerder voor elke graad hoger
- Luizen arriveren eerder op een kleiner gewas, dus waarsch. meer schade
- Voortdurend niet generatieve voortplanting:

(25-30% meer generaties bij 2°C stijging)



Myzus persicae





Contarinia nasturtii

Met hogere temperaturen 4 tot 6 generaties, maar per generatie gaat een hoger percentage in diapauze.



Frankliniella occidentalis

Met hogere temperaturen, toename van risico dat kas plagen buiten kunnen overleven

Invloed op teelten Kool Wittevlieg, *Aleyrodes proletella*





Pyrrhocoris apterus, de vuurwants

Klimaatsverandering

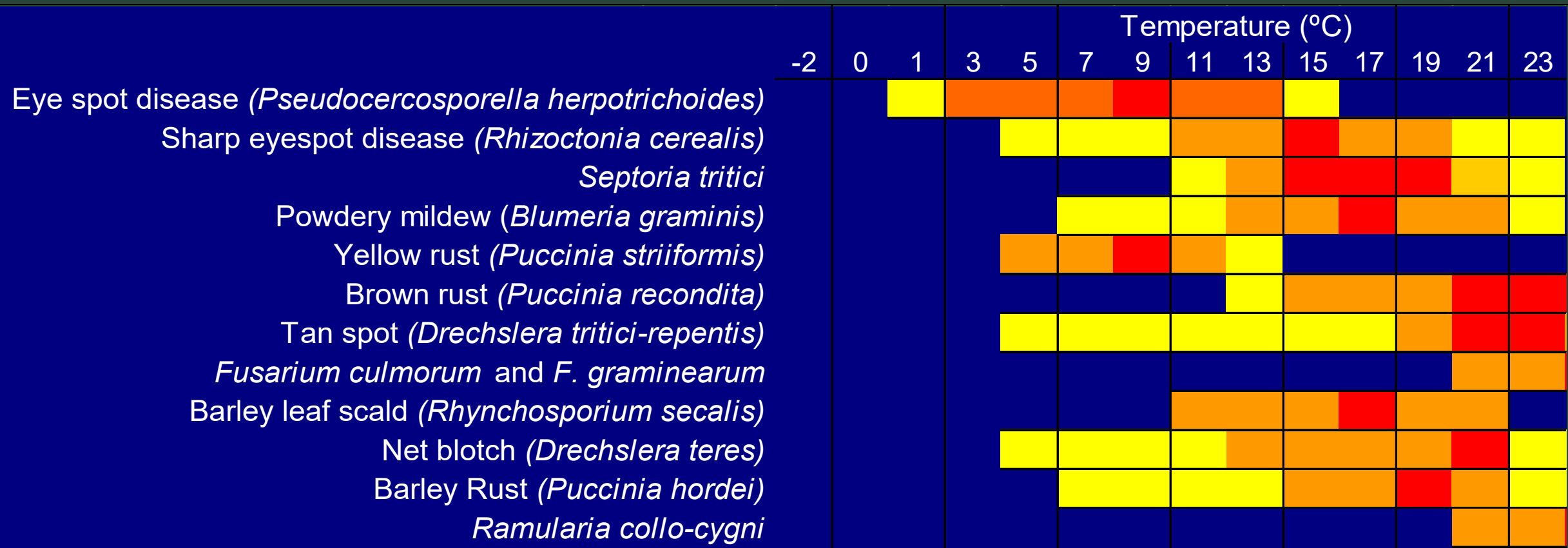
Maïs wortelkever (*Diabrotica virgifera*)



Denneprocessierups (*Thaumetopoea pityocampa*)



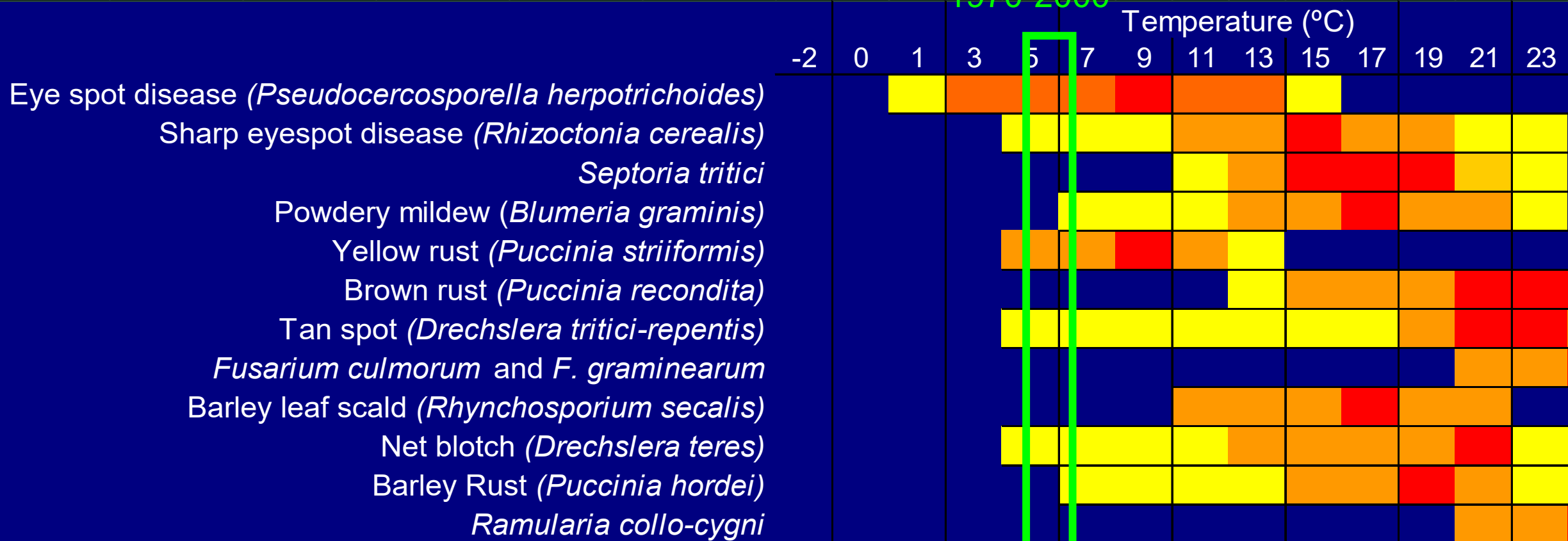
Verschuiving graanziektes



= possibilities for growth
 = moderate conditions
 = optimal conditions


Verschuiving graanziektes

Gemiddelde temperatuur
voorjaar
1970-2000



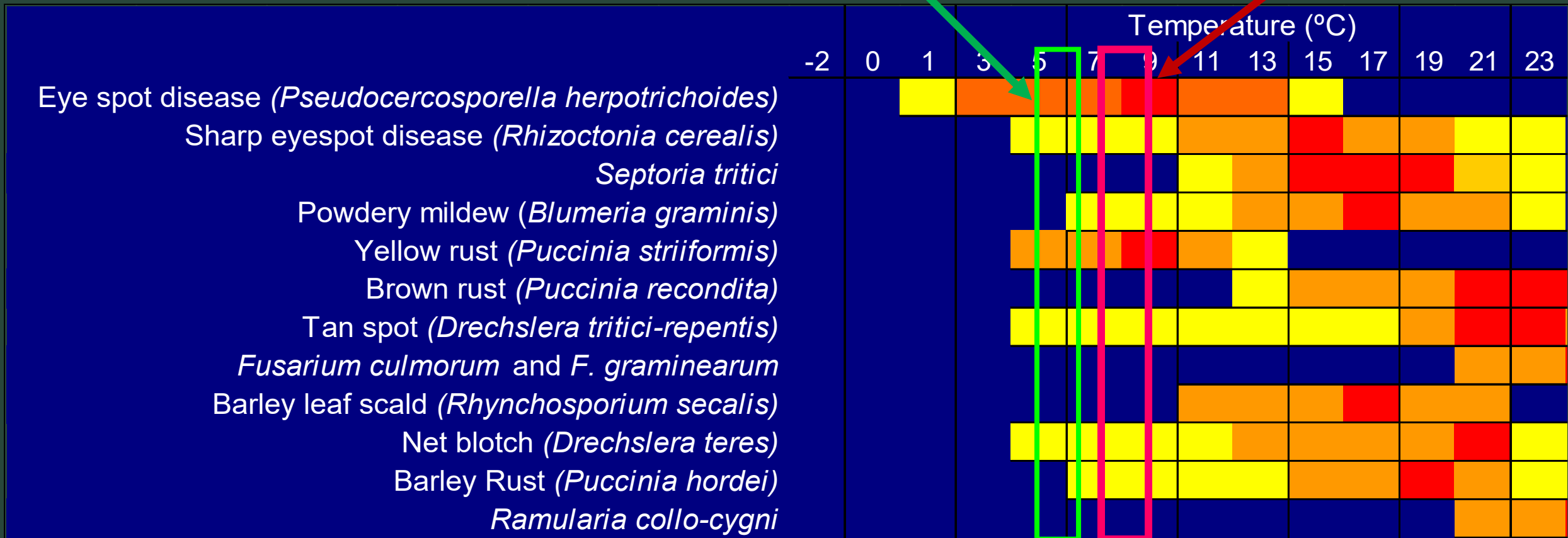
 = possibilities for growth

 = moderate conditions

 = optimal conditio

Gemiddelde temperatuur
voorjaar
1970-2000

Gemiddelde temperatuur
voorjaar
2030-2050



= possibilities for growth

= moderate conditions

= optimal condition

Gevolgen voor de landbouw in Nederland

Introductie van ziekten:

Mais:

- *Helminthosporium turcicum*
- *Helminthosporium carbonum*



Helminthosporium turcicum

Gevolgen voor de landbouw in Nederland

Introductie van nieuwe ziekten:

Suikerbiet:

- *Cercospora*



Cercospora beticola

Wat betekend dit nu voor de
plantgezondheidsmaatregelen?

Gevolgen voor de teelt van Bloemkool/Broccoli

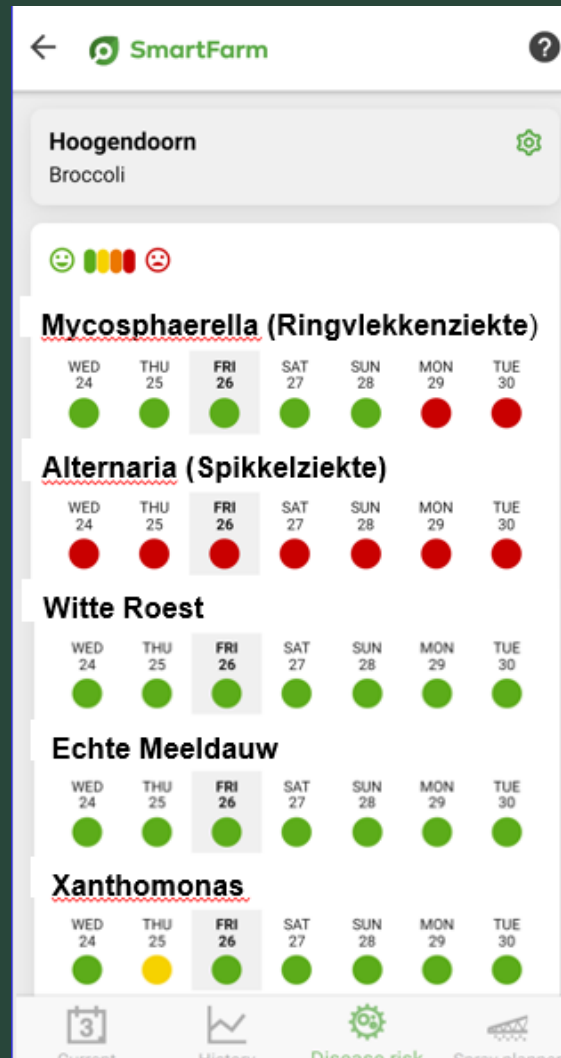
Ziekte/plaag/onkruid	toename	afname	Toepassingen GBM
Nematoden (Bieten + koolcystenaaltjes)	x		?
Alternaria		x	0
Mycosphaerella		x	0
Witte Roest	xx		+1
Schermmrot	x		?
Koolgalmug	xx		+2
Koolrups	xx		+2
Luizen	xx	x	+1
Koolvlieg	x		+2
Monocotyle onkruiden	x	x	0
Dicotyle onkruiden	x	x	0



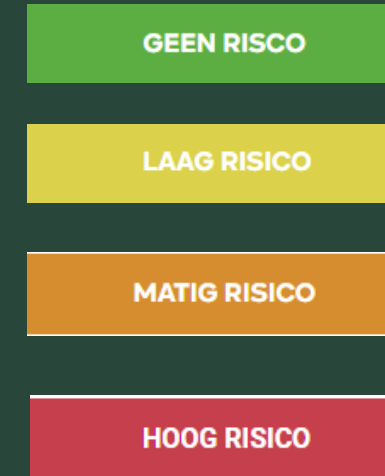
Management mogelijkheden:

- sturen als Agrariër met behulp van een meteo gerelateerde BOS

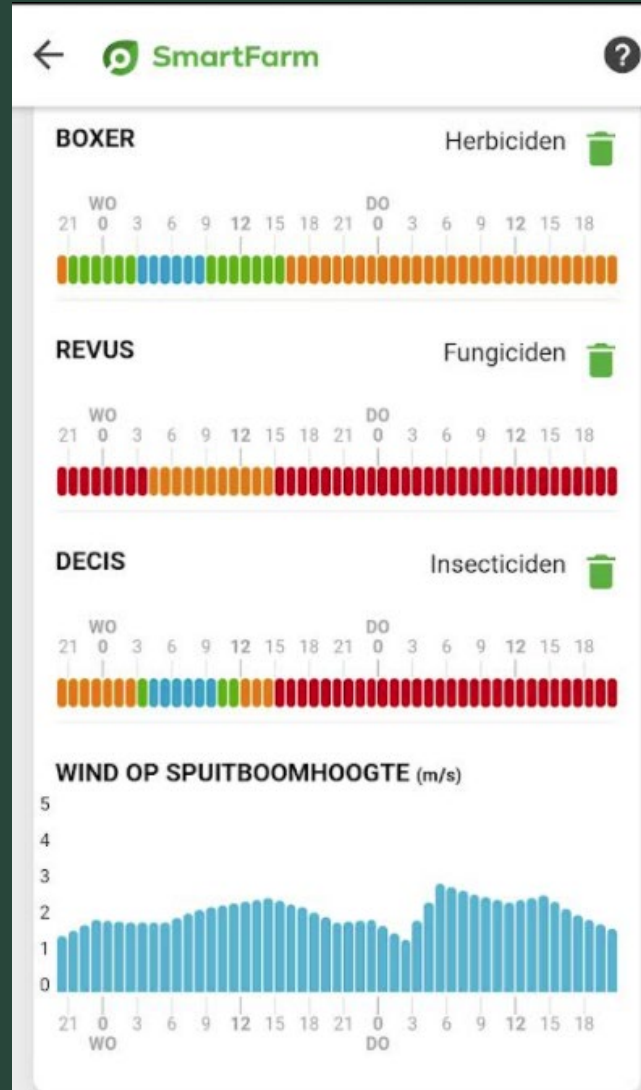
BOS'en: Ziektewaarschuwings module



Wat is de betekenis?



BOS'en: Spuitplanner App



Conclusies:

- **Temperatuur:**
 - Hoger, maar winter kan ook koud zijn
- **Neerslag:**
 - Winter + late herfst / vroeg voorjaar: natter
 - Rest: droger
- **Teelt:**
 - Meer problemen: aaltjes, insecten + bacterieziekten
 - Minder schimmelziekten

Conclusies:

- Invloed op de agronomie door de broeikasgassen
- Grotere ziekte en plaag druk (met nieuwe organismen?)
- Grotere en vroegere onkruid druk (met andere onkruiden?)
- Grotere frequentie gebruik gewasbeschermingsmiddelen 😊 ?
- Goede toepassingsmogelijkheden adviessystemen

- Vragen,
zijn altijd welkom !



Dank voor de aandacht!