

# Klimaatverandering

Risico's en maatregelen  
in de open teelten

*4 maart 2021*

*Daan Verstand*

*Saskia Houben*



# Programma

| Onderdeel                                                                  | Tijd         |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Inloop                                                                     | 12:45- 13:00 |
| Welkom, deze dag en kennismaking                                           | 13:00- 13:20 |
| Inhoudelijke verdieping klimaatverandering                                 | 13:20- 13:40 |
| Opdracht 1. Klimaatverandering en gewassen                                 | 13:40- 14:05 |
| Gevolgen voor de teelt en bedrijfsvoering - Klimaatstresstest Open Teelten | 14:05- 14:20 |
| PAUZE                                                                      | 14:20- 14:30 |
| Opdracht 2. Identificeren adaptatiemaatregelen                             | 14:30- 14:55 |
| Overzicht maatregelen uit onderzoek                                        | 14:55- 15:10 |
| Agendavorming en discussie                                                 | 15:10- 15:25 |
| Wrap up                                                                    | 15:25- 15:30 |

# Waarom zijn we hier?

- Aanleiding en doel
  - Klimaatverandering en consequenties voor de open teelten
  - Bewustwording
  - Achtergrondinformatie
  - Nadenken over aanpassingen

# Kennismaken in groepjes

- Persoonlijk
- Wie is wie

# Online bijeenkomst - regels

- Tijdens presentaties: in de chat alleen **vragen**
- Geen discussies in de chat
- **Handje** opsteken als je iets wilt zeggen of vragen
- **Microfoons** uit, bij opdrachten aan
- **Camera**
  - Bij opdracht aan
  - Bij presentaties uit

# Context project KANO en stresstest

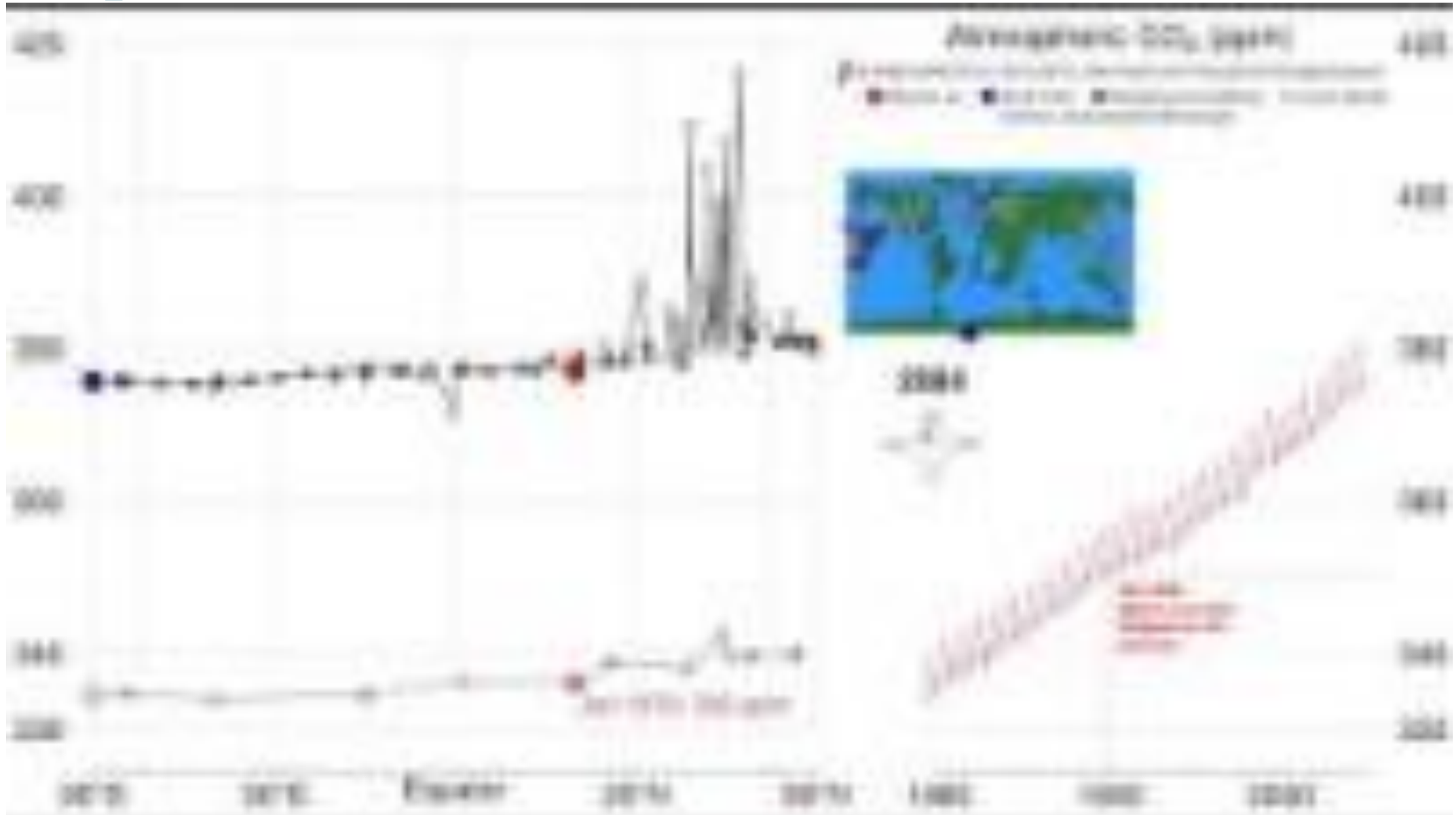
- 2019+2020: Inventarisatie risico's en adaptatiemaatregelen
- Vertaling trends/veranderingen naar bedrijfsniveau
  - Concretisering klimaatverandering
  - Om zo te komen tot doelgerichte adaptatie
    - Nodig? Op welke trends?
- Ontwikkeling stresstest methodiek
  - In kaart brengen risico's per gewas en bouwplan
    - Hoe bestendig ben je?
  - Combineren van bestaande kennis
    - scenario's, inschattingen, trends

# Klimaatverandering algemeen

- Klimaat is het gemiddelde weer over een periode van 30 jaar.
  - Klimaatverandering beïnvloedt het weer, kans op extreem weer

# CO<sub>2</sub> gehaltes atmosfeer

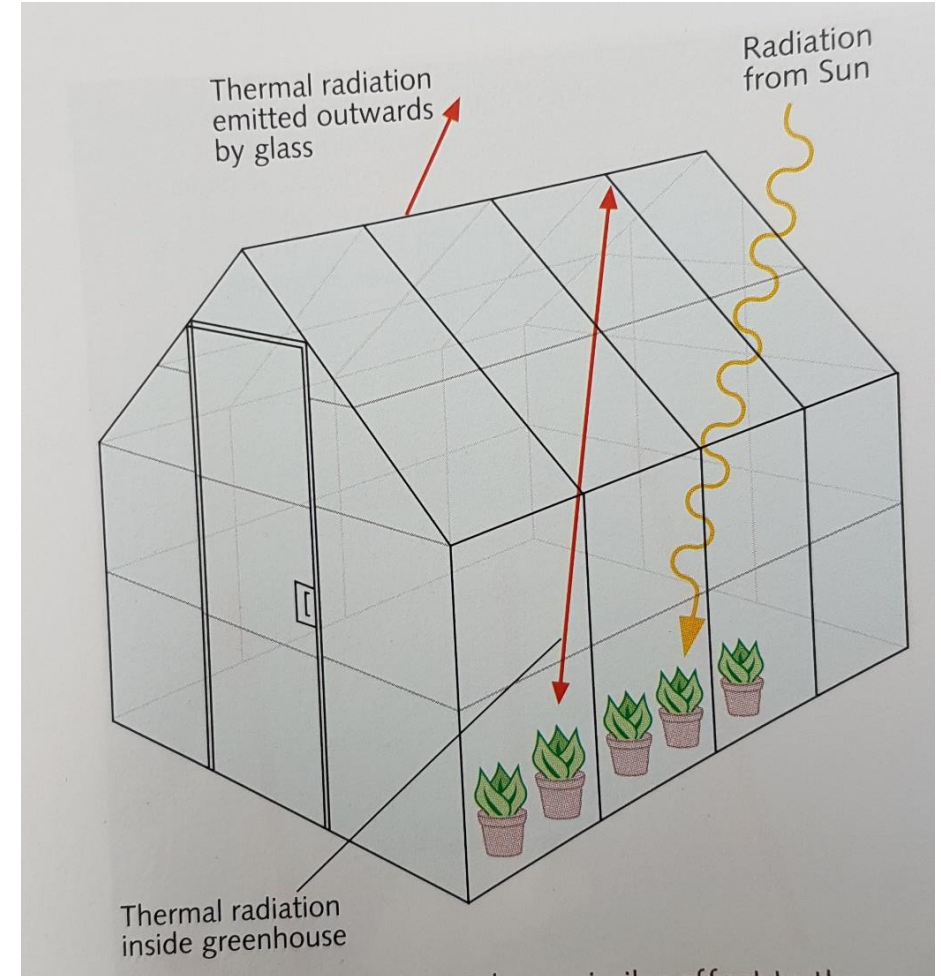
NOAA 2019



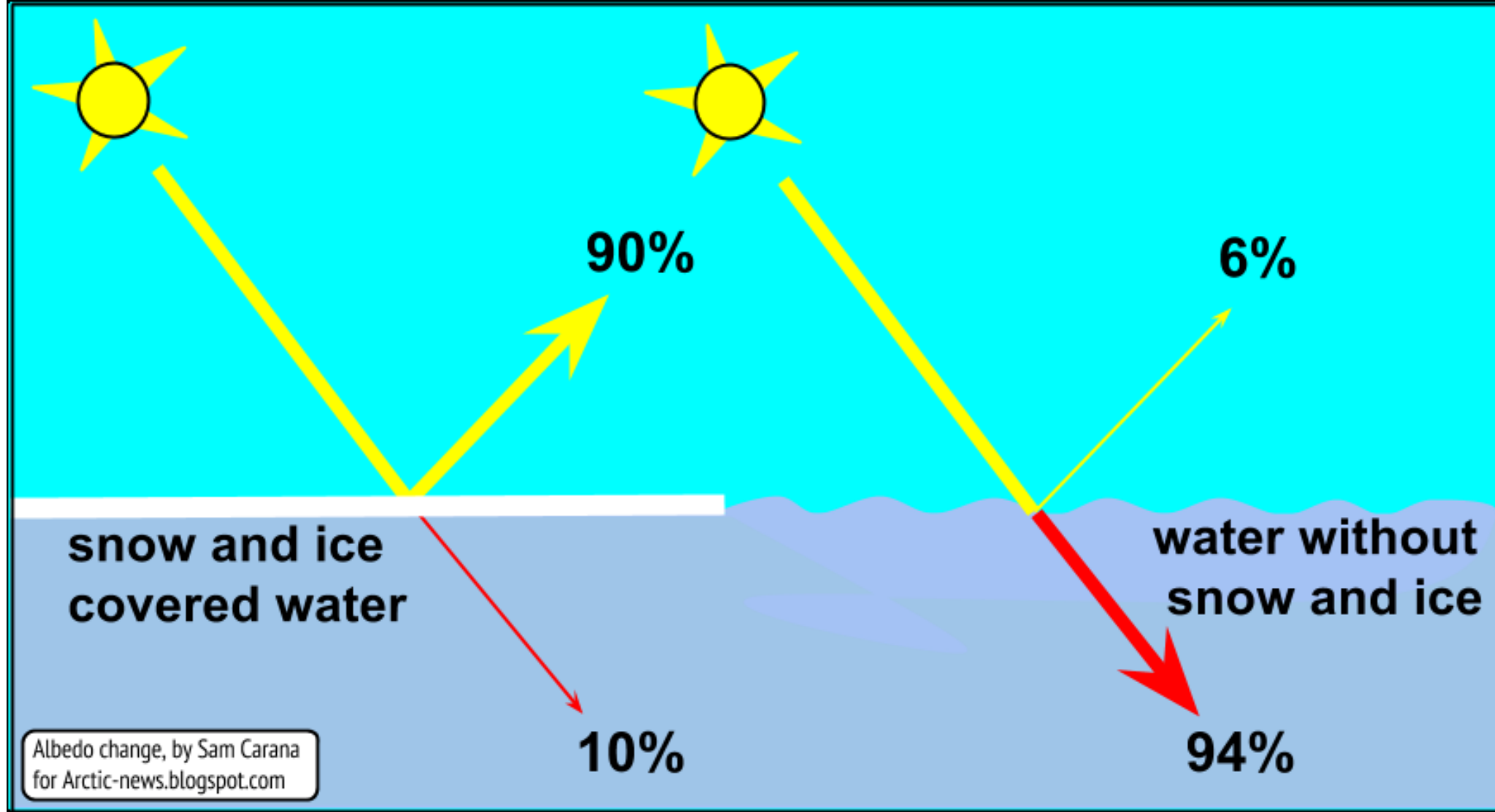


# Klimaatverandering

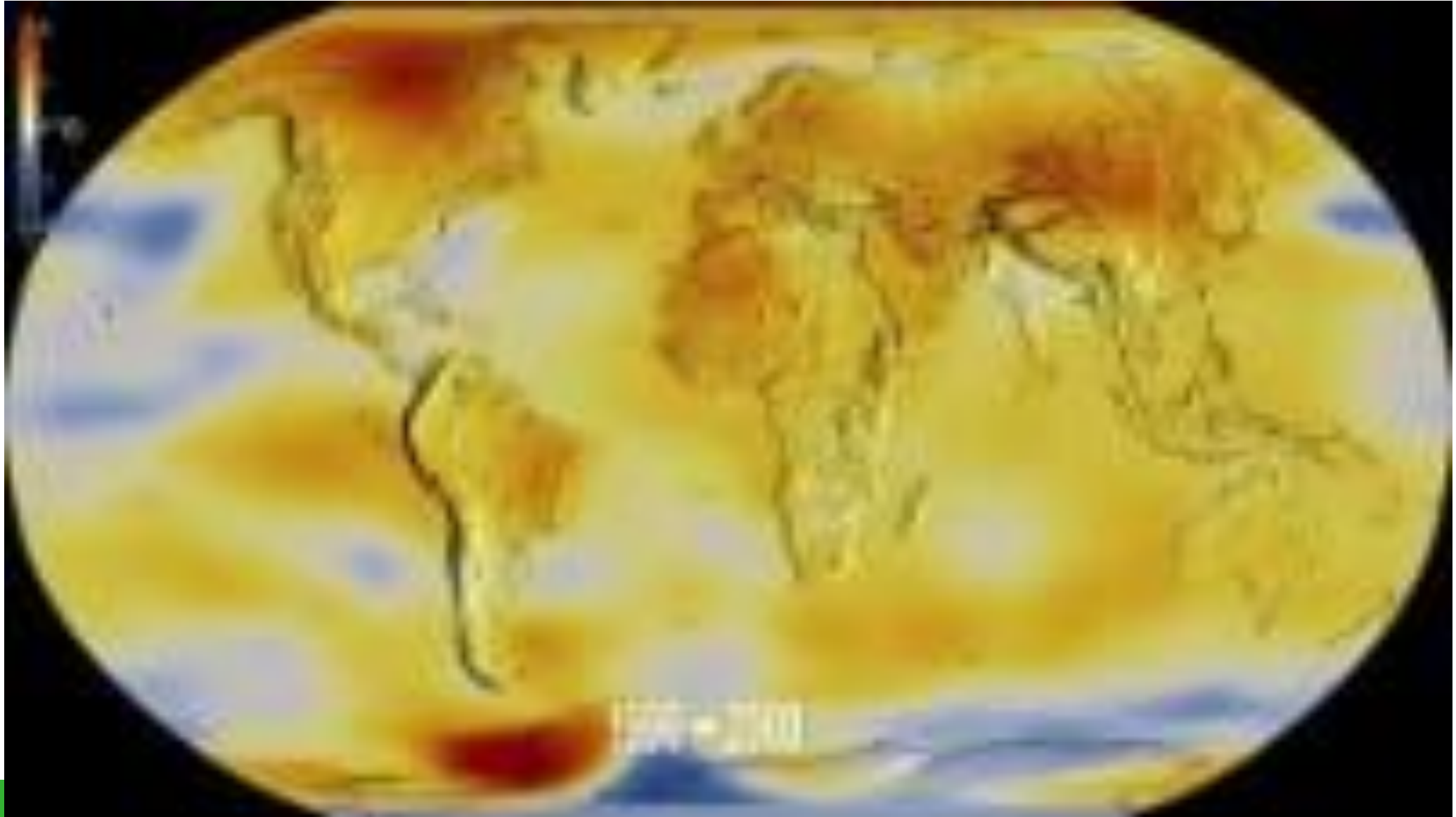
- CO<sub>2</sub> e.a. werken als een deken in de atmosfeer
- Natuurlijke broeikas effect; maakt aarde leefbaar.
  - Stralingsbalans
  - 20 graden kouder
- Natuurlijke variaties:  
ijstijden -> Milankovic variabelen
- Versterkt broeikaseffect
  - Menselijk handelen – ongekend tempo



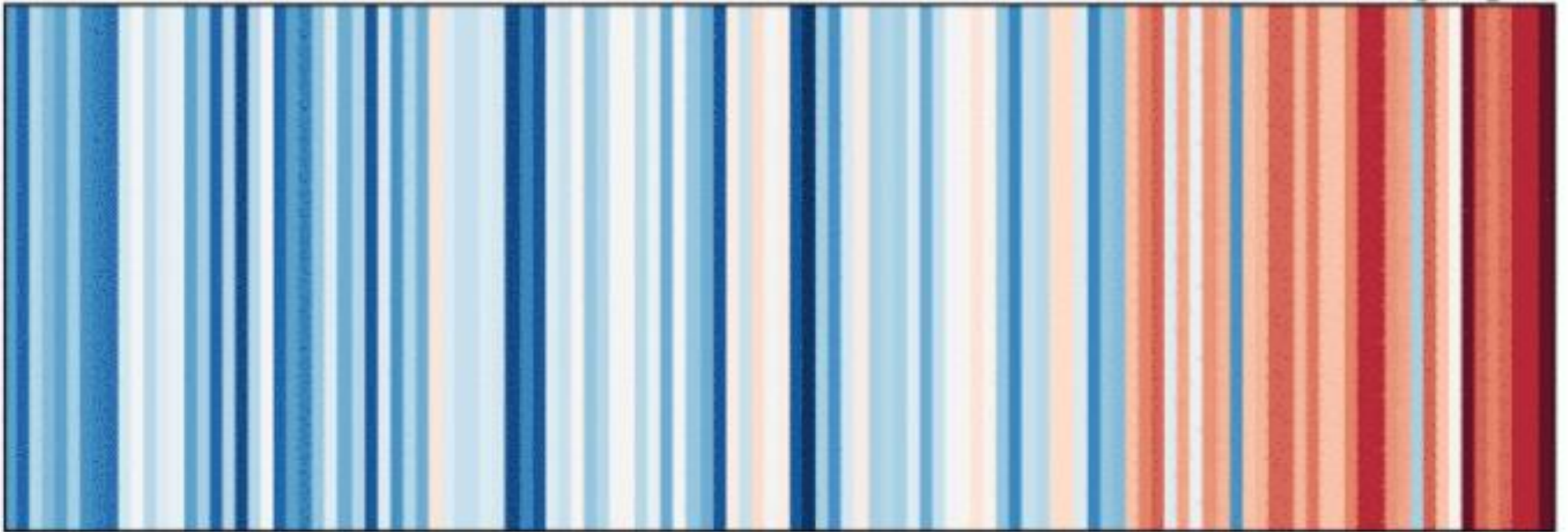
# Maar: Feedbacks



# Temperatuurafwijkingen t.o.v. 1951-1980



# Wat zien we hier?



## Verzilting zorgt voor 1.166 euro schade per hectare aardappelen

AKKERBOUW HAN REINDSEN 05 JAN 2021 OM 14:50UUR



Verzilting van de bodem geeft bij de teelt van aardappelen in Nederland een verlies van 1.166 euro per hectare. Dat is in Denemarken 1.781 euro.

Nooit eerder telden we zoveel tropische dagen achter elkaar in De Bilt

Ondanks de koele juli was de [zomer](#) zeer warm. In augustus was er een hittegolf met negen tropische dagen. Nooit eerder telden we zoveel tropische dagen achter elkaar in De Bilt. Van 8 tot en met 12 augustus gaven we een code oranje uit voor extreme hitte. Ook de nachten waren bijzonder warm. In drie etmalen kwam de temperatuur in De Bilt niet onder 20,0 °C, wat zeer

## 2020 warmste jaar ooit (samen met 2014)

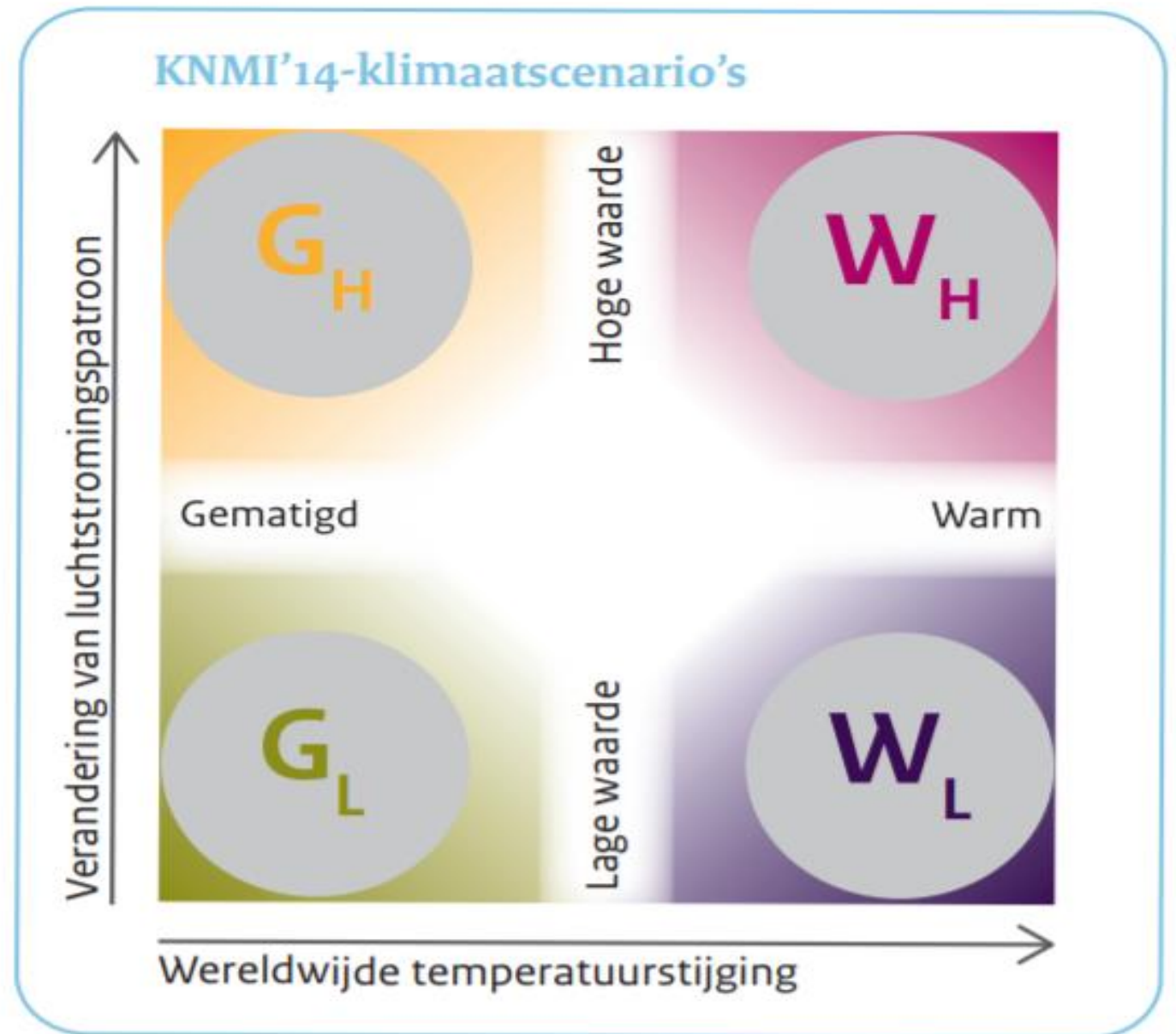
Hoewel 2020 nog een aantal dagen telt, ziet het er naar uit dat dit jaar - samen met 2014 - het warmste jaar ooit wordt. De gemiddelde temperatuur komt uit op 11,7 graden.

Het Parool 20 december 2020, 8:34



# Klimaatscenario's

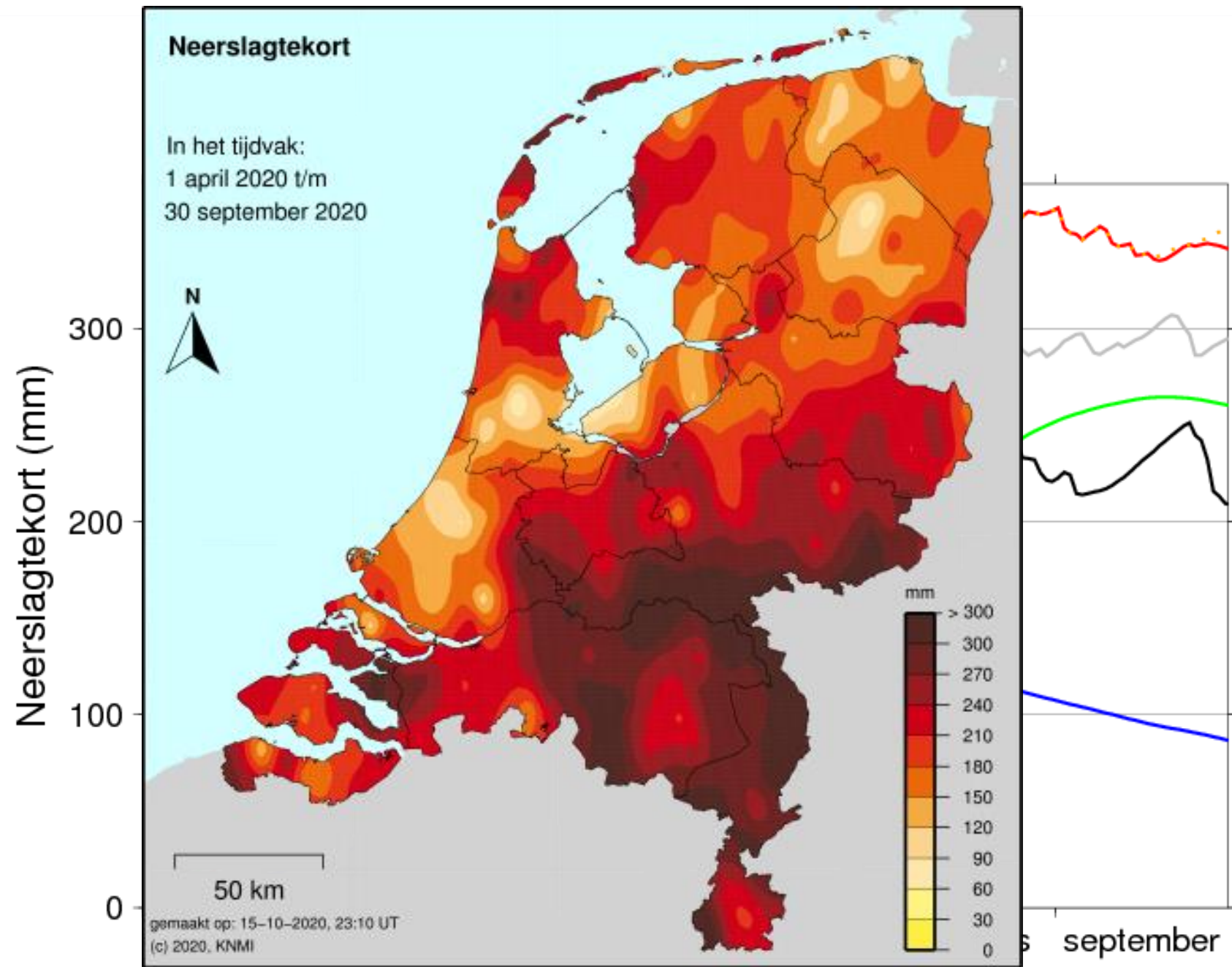
- 2050: G +1C, W+2C
- H: veranderende winden
  - Zomer Oost
  - Winter West
- 1 graad opwarming, 12% meer neerslag per uur



## 4 klimaattrends

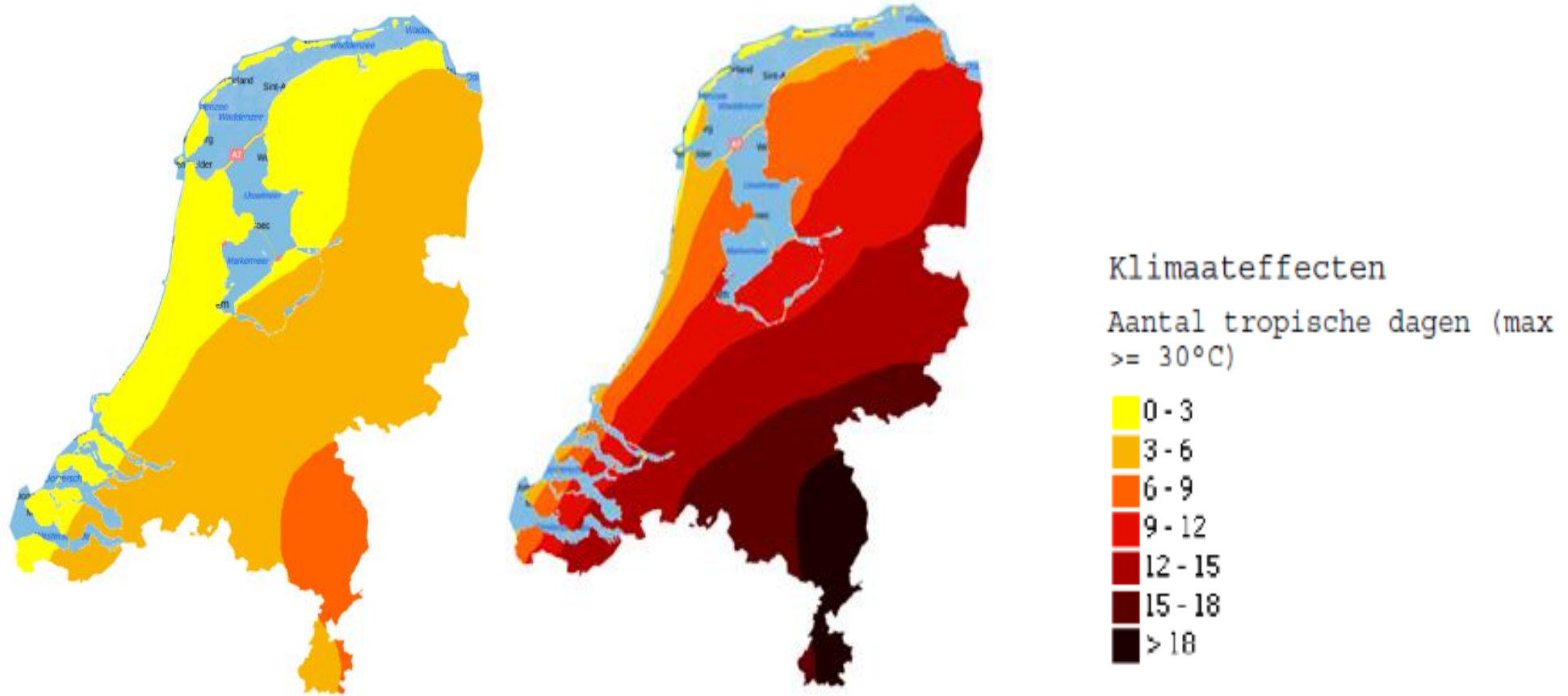


# Droger



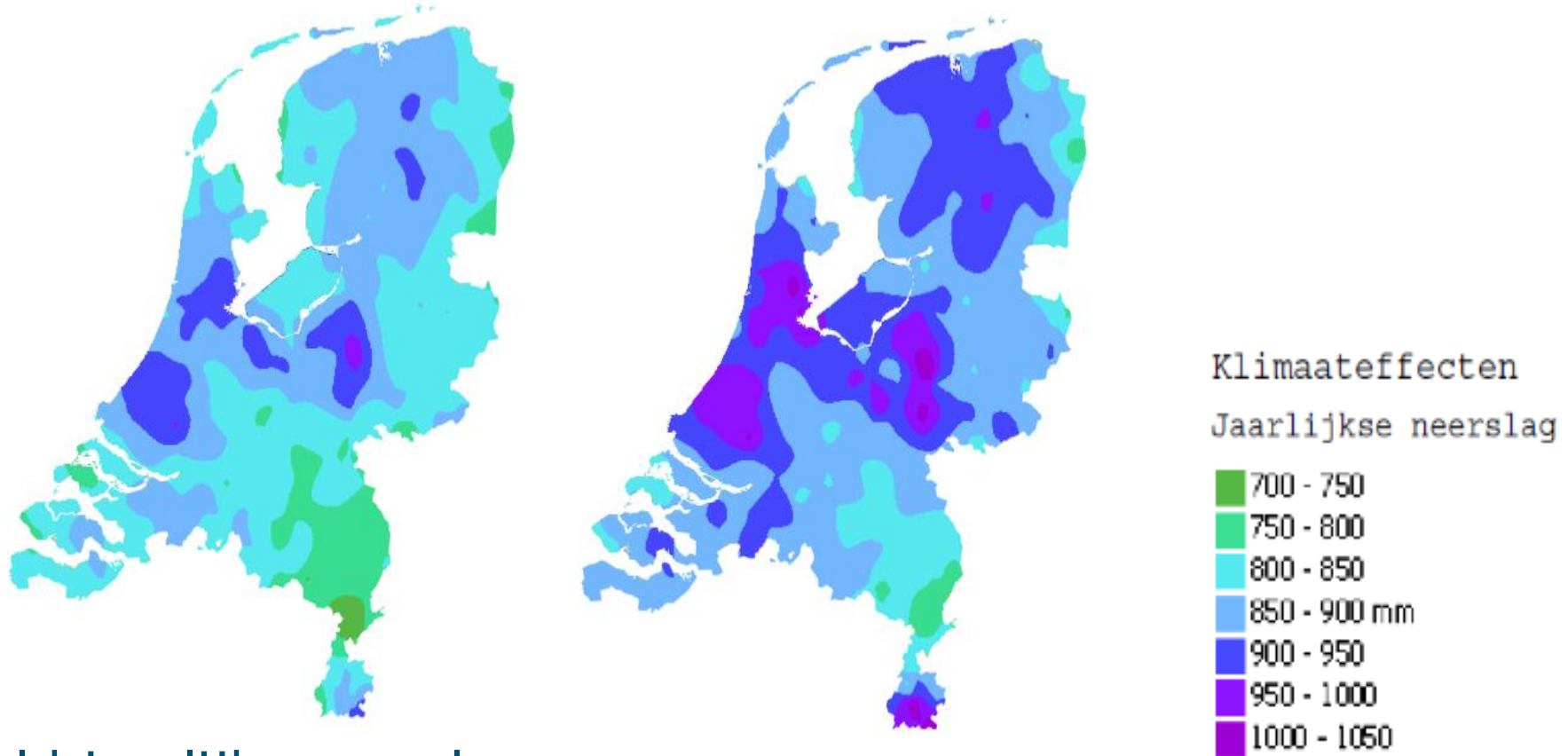


# Het wordt warmer



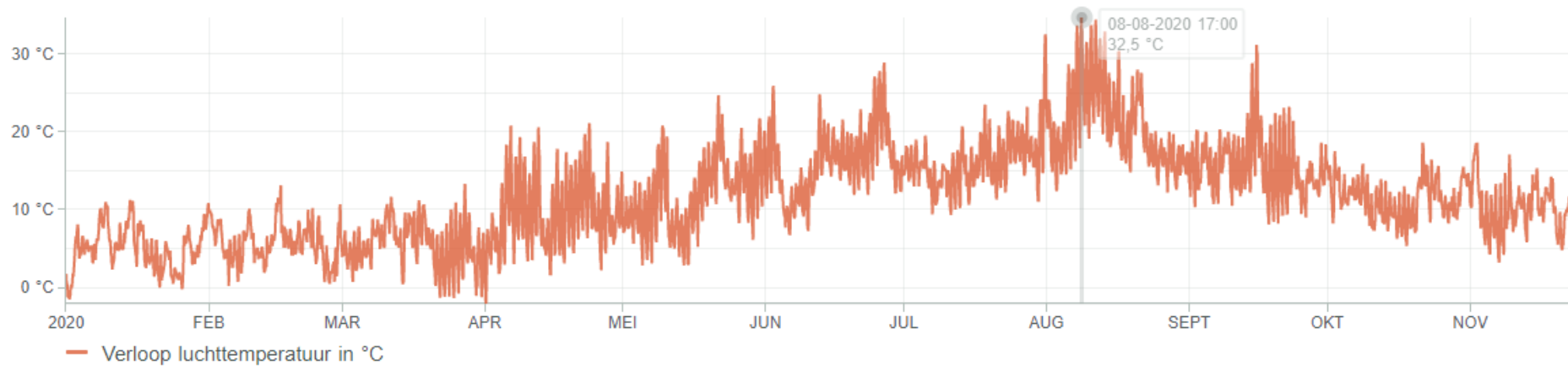
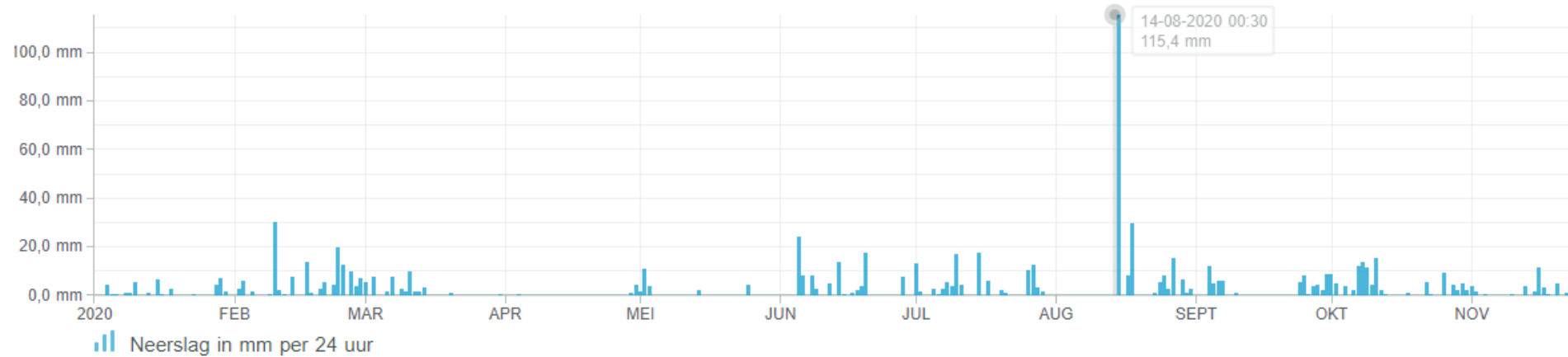
- Aantal dagen per jaar
- Links heden, rechts WH2050

# Het wordt natter



- Gemiddeld jaarlijks neerslag.
- Links heden, rechts WH2050

# Weerdata Droger en Natter– Boerderij van de Toekomst 2020



# Nadere uitwerking, gemiddeld (zie ook vorige grafieken)

| Verwachte veranderingen in het weer in NL        |           |           |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                  | 1981-2010 | rond 2050 |
| Aantal zomerse dagen (>25 C) per jaar            | 22        | 29-40     |
| Langste reeks opeenvolgende zomerse dagen        | 6         | 8-10      |
| Aantal tropische dagen (>30 C) per jaar          | 3         | 6-11      |
| Aantal vorstdagen (temp komt onder 0 C) per jaar | 54        | 18-36     |
| Aantal dagen met > 25 mm neerslag per jaar       | 2         | 2-3       |

# Opdracht 1: Klimaatverandering en gewassen

Linken van klimaatfactoren aan gewassen en inschatten van de schade:

- Vul per klimaatfactor 1 of 2 gewassen in die daar het meest onder lijden.
- Inschatting per gewas maken van de impact (wat gebeurt er met het gewas bij optreden van de klimaatfactor) en een percentage van opbrengstderving te geven.
- **Hoe:** 1 persoon deelt scherm en noteert in de tabellen.

# Opdracht 1: Klimaatverandering en gewassen

| Klimaatfactor              | Definitie                                                                                                                     | Gewas(sen) | Impacts en % opbrengstderving |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|
| Hoge intensiteit neerslag  | Op één dag meer dan 45mm neerslag, of 60mm in 3 dagen.                                                                        |            |                               |
| Hittegolf                  | Minimaal 3 dagen warmer dan 30°C in een periode met minimaal 5 dagen warmer dan 25°C.                                         |            |                               |
| Droge periode              | Minimaal 30 dagen met een neerslagsom $\leq 10$ mm                                                                            |            |                               |
| Warm en nat                | Minimaal 14 dagen met een maximumtemperatuur $\geq 20^\circ\text{C}$ en gedurende 50% van de dagen een neerslag $\geq 0,5$ mm |            |                               |
| Nachtvorst in het voorjaar | Minimaal 1 dag met een minimumtemperatuur $\leq -3^\circ\text{C}$                                                             |            |                               |
| ...                        | ...                                                                                                                           | ....       |                               |



# Opdracht 1. Terugkoppeling - Wat betekent klimaatverandering voor de gewassen?

- Welke gewassen zijn het meest kwetsbaar?
- Te koppelen aan frequenties -> klimaatveranderingen

# Presentatie Stresstest voorbeeld

- Wij hebben deze exercitie ook gedaan – per gewas
- En toegepast in een stresstest:
  - Vertalen gewasrisico's naar bedrijfsniveau

# Stresstest ?



# Stresstest landbouwbedrijven

## ■ Indicatie van risico-verandering, zonder maatregelen

- Hoe bestendig ben je?
- Opmaat naar maatregelen

1. Bedrijfsinformatie: gewassen, arealen en weerstation

2. Identificatie klimaatfactoren, frequenties en economische impact

3. Risico's per gewas per klimaatfactor

4. Betekenis bedrijf en prioritering adaptatienoodzaak

# 1. Akkerbouw NOP

## ■ Noordoostpolder Flevoland

- Pootaardappelen 33,3%
- Wintertarwe 16,7%
- Suikerbieten 16,7%
- Zaaiuien 16,7%
- Peen 16,7%

■ Bruto geldopbrengst bedrijf:  
€7493 p/ha/j.

■ Weerstation De Bilt



## 2. Klimaatfactoren - ACC

- Klimaatfactor -> Weersgebeurtenis
  - Schade aan gewassen -> *hittegolf, extreme neerslag, warme winter* etc.
    - Lage impact, hoge impact
  - Frequentie periode van kwetsbaarheid
    - Klimaatscenario's -> per weerstation
- Referentie:
  - huidige teelt, huidig klimaat, zonder extra maatregelen

## 2. Pootaardappel - selectie

| Klimaatfactor   | Meteorologische definitie                                                                                                     | Periode van kwetsbaarheid | Type impact         | Impact laag | Impact hoog | Frequentie heden | $\Delta G_L$ 2050 <sup>1</sup> | $\Delta W_H$ 2050 <sup>1</sup> |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|-------------|-------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Hevige neerslag | Dagelijkse neerslag $\geq 45$ mm of in 3 dagen $\geq 60$ mm                                                                   | Mei-Sep                   | Rotten              | 25%         | 75%         | 8                | 3                              | 6                              |
| Hittegolf       | Minimaal 3 dagen $\geq 30^\circ\text{C}$ in een periode van minimaal 5 dagen $\geq 25^\circ\text{C}$                          | Jul-Sep                   | Doorwas             | 25%         | 75%         | 12               | 11                             | 29                             |
| Warm en nat     | Minimaal 14 dagen met een maximumtemperatuur $\geq 20^\circ\text{C}$ en gedurende 50% van de dagen een neerslag $\geq 0,5$ mm | Jul-Sep                   | Natrot              | 10          | 50          | 5                | 11                             | 18                             |
| Natte periode   | Ten minste 75% van 21 dagen met een dagelijkse neerslag $\geq 0,5$ mm                                                         | Jun-Sep                   | niet kunnen spuiten | 50%         | 100%        | 18               | -3                             | -6                             |



### 3. Risico's I

- Risico = kans \* gevolg      **jaarlijks**
- Per gewas
- Pootaardappel. Bruto geldopbrengst €10.080 p/ha/j
  - Hittegolven -> opbrengstderving + doorwas

|                 | GL 2050 | WH 2050 |
|-----------------|---------|---------|
| Lage impact 25% | €588    | €2184   |
| Hoge impact 75% | €1764   | €6552   |

- Door frequentie toename



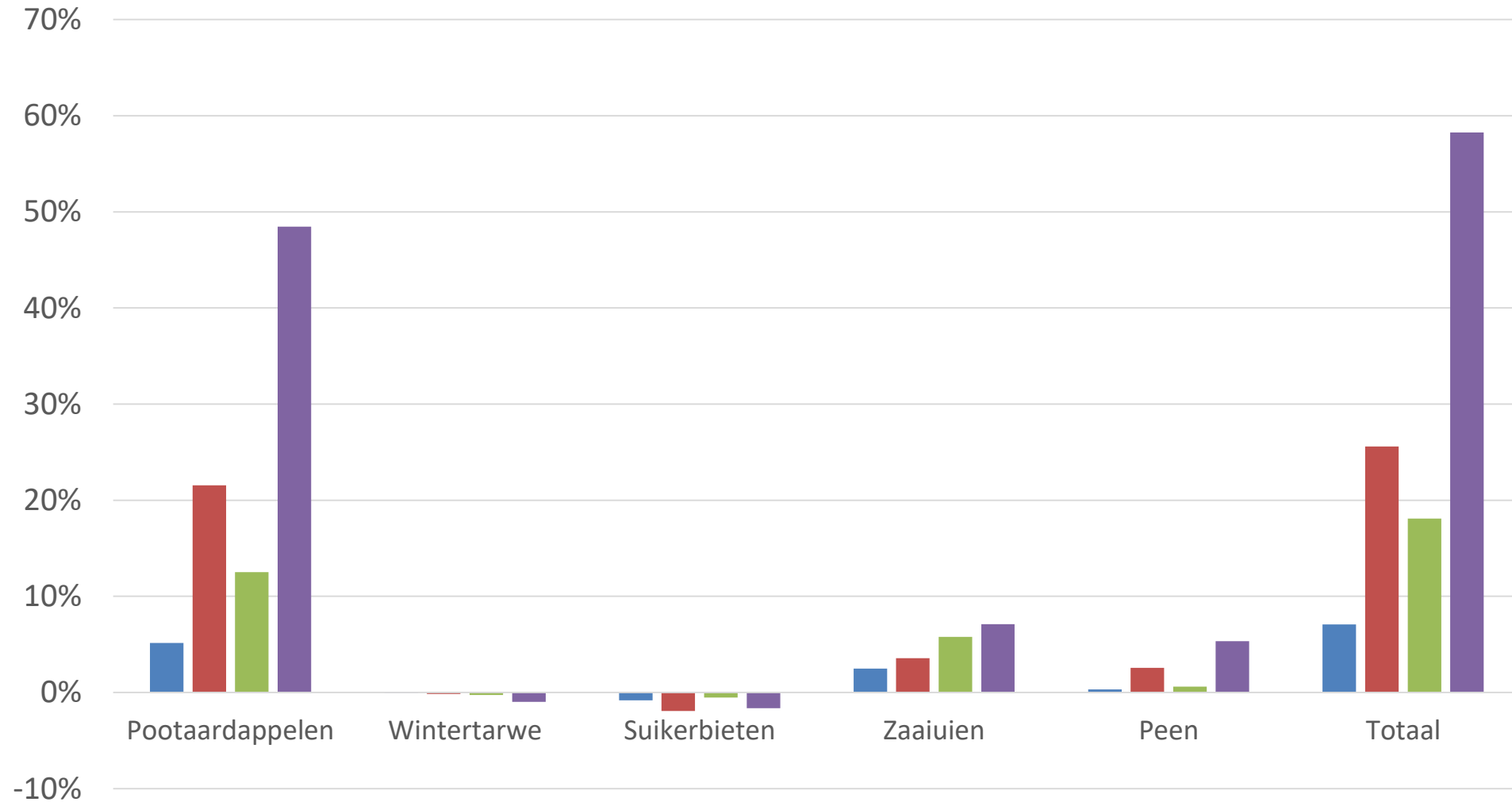
### 3. Risico's II

- Index
- Heden = 100 (KWIN bruto geldopbrengst)

| Gewas            | Klimaatfactor   | Ref. periode | GL 2050 laag | GL 2050 hoog | W <sub>H</sub> 2050 laag | W <sub>H</sub> 2050 hoog |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| Poot aardappelen | Hevige neerslag | 100          | 98           | 93           | 95                       | 85                       |
|                  | Hittegolf       | 100          | 91           | 73           | 76                       | 28                       |
|                  | Warm en nat     | 100          | 96           | 82           | 94                       | 70                       |
|                  | Natte periode   | 100          | 105          | 110          | 110                      | 120                      |

- Zonder extra maatregelen!

## 4 Bedrijfsrisico als % geldopbrengst



# Vragen Stresstest?

- Verkenning over toolontwikkeling

# PAUZE

## Opdracht 2. Identificeren van adaptatiemaatregelen

- Mogelijke adaptatiemaatregelen
  - Mogelijke categorieën; Gewas en ras, Bodem, Planning werkzaamheden, Financieel –risicomanagement, Waterbeheer
- Effectiviteit van deze maatregelen op klimaattrends
- Schaalniveau

| <b>Adaptatiemaatregel</b> | <b>Trend: Het wordt droger</b> | <b>Trend: Het wordt natter</b> | <b>Trend: Het wordt warmer</b> | <b>Trend: De zeespiegel stijgt/verzilting</b> | <b>Schaalniveau (regionaal, bedrijf, perceel)</b> |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                           |                                |                                |                                |                                               |                                                   |
|                           |                                |                                |                                |                                               |                                                   |
|                           |                                |                                |                                |                                               |                                                   |

# Terugkoppeling opdracht 3

- Noem één van jullie maatregelen en de verwachte effecten

# Onderzoek - Maatregelen – wat te doen?

- Werk in uitvoering
- Categorieën
  - Gewas, ras, bouwplan
  - Bodem
  - Planning werkzaamheden
  - Financieel –risicomanagement
  - Waterbeheer

| Waterbeheer                                       | Het wordt |        |        | De zeespiegel stijgt |
|---------------------------------------------------|-----------|--------|--------|----------------------|
|                                                   | natter    | droger | warmer |                      |
| Opvang van regenwater                             |           | +      |        | +                    |
| Druppelirrigatie                                  |           | +      | +      | +                    |
| Gebruik van beslissingsondersteunend systeem      |           | +      | +      | +                    |
| Gebruik van vochtsensoren                         |           | +      | +      | +                    |
| Vlaklegging/afwatering van percelen optimaliseren | +         |        |        | +                    |



Druppelirrigatie in lolie. Eigen foto, Houben



# Bouwplan – risicoreductie versus inkomen

## Centrale Zeeklei Flevoland



# Financiële maatregelen

- Bodemverbetering is lastig en duurt lang
- Financiële reserves, investeringsplanning, risicospreiding in afzetvormen, weersverzekering als maatregelen?



# Rassen en gewassen – recentelijk gestart

- Welke rassen zijn weerbaar tegen welke klimaattrend?
- Welke gewassen zijn weerbaar?
  - Eiwitgewassen -> Minimale risico's
  - Sorghum?

# Lopend onderzoek maatregelen





# PPS klimaatadaptatie, SPNA. Water vasthouden?

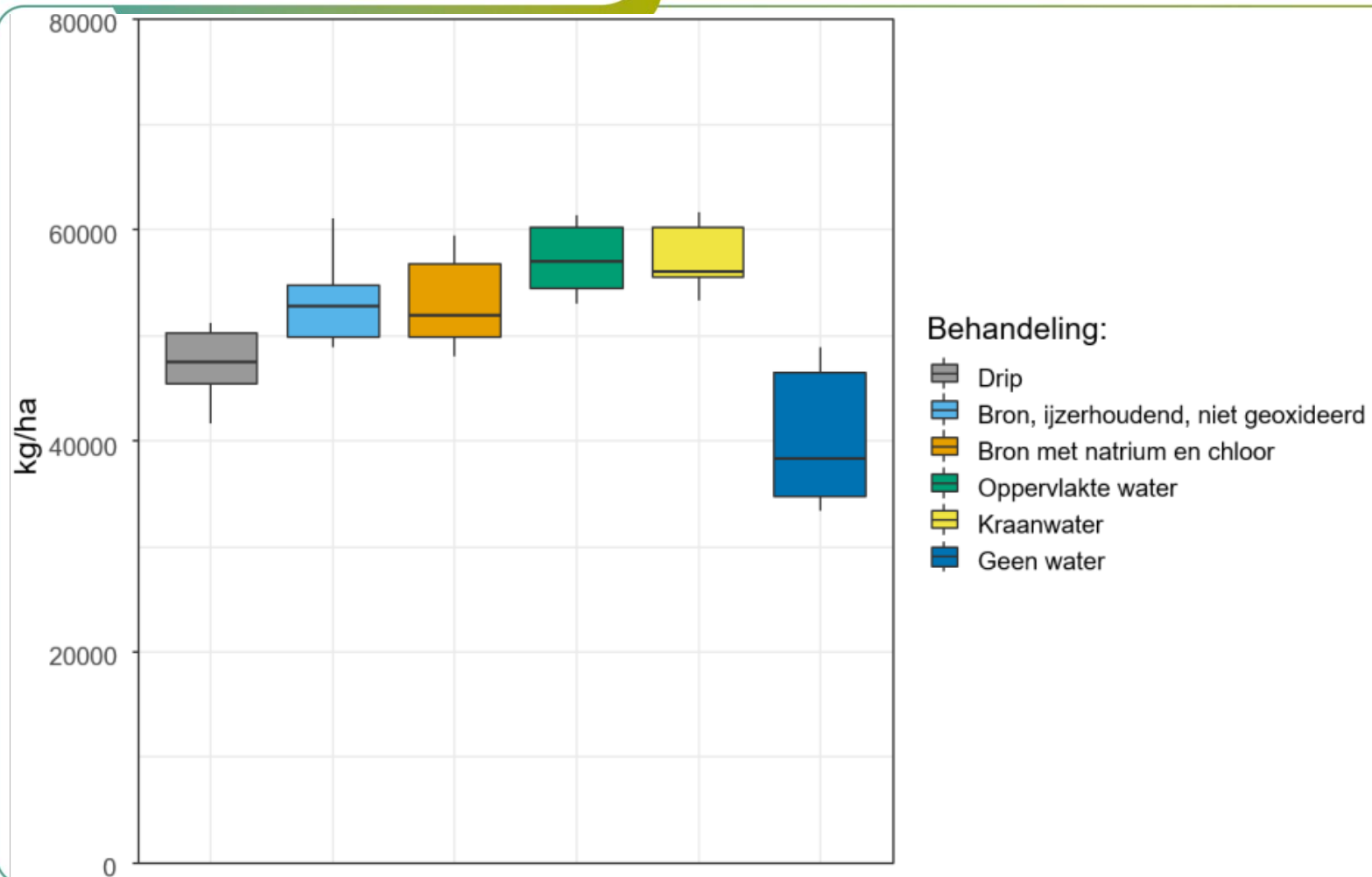


## Wat is er uitgevoerd?

| Strategie                  | Maatregel                    | Locatie                 |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Breedspoorsysteem          | 1,5m versus 3,2m (+)         | Kollumerwaard proefveld |
| Groenbemesters             | Braak versus haver           | Kollumerwaard praktijk  |
| Erosiestoppers             | Met versus zonder toepassing | Teler                   |
| Transformer 1 (30% afslib) | Met versus zonder toepassing | Teler                   |
| Transformer 2 (20% afslib) | Met versus zonder toepassing | Teler                   |



# Opbrengst aardappelen



Delphy, PPS klimaatadaptatie  
2021

Vragen Maatregelen?

# Discussie en synthese

- Wie is/zijn er aan zet? Telers, andere partijen, ...?
- Krijgen we de risico's onder controle?
- Welke vragen blijven liggen?



# Evaluatie en resterende vragen

- Ga naar [www.menti.com](https://www.menti.com)
- En vul in de code: **4551493**

# Dank voor jullie bijdrage!

[daan.verstand@wur.nl](mailto:daan.verstand@wur.nl)

[saskia.houben@wur.nl](mailto:saskia.houben@wur.nl)

