



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



## ⇒ Symposium Weer & Waterbeheer Nieuwe neerslagstatistieken

Rudolf Versteeg - Waterschap Zuiderzeeland

Henk van den Brink - KNMI

Robin Nicolai - HKV

8 oktober 2024



# Programma

1. KNMI'23 klimaatscenario's – Henk van den Brink
2. Nieuwe neerslagstatistieken – Robin Nicolai
3. Relevantie nieuwe neerslagstatistiek – Rudolf Versteeg





## KNMI weather and climate models



Good computer models are essential for the production of high-quality weather warnings and climate information. They are an indispensable tool in the creation of weather forecasts and climate scenarios. KNMI is continually working to improve these models and to keep up with the latest insights and technology. But how does such a model work?

### 1 What is a model?

As the sun warms the earth it becomes warmer around the equator than at the poles. This causes large-scale air movement and transport of heat and humidity in the atmosphere. These weather and climate processes are simulated by computers in numerical models.



### 2 Calculations

In the model the atmosphere is divided up in grid cells



In each 3-dimensional grid cell, quantities are maintained, such as:

- temperature
- pressure
- humidity
- wind
- radiation
- etc.

The actual values of these quantities are constantly changing as radiation is reflected, water evaporates, turbulence causes mixing, etc.

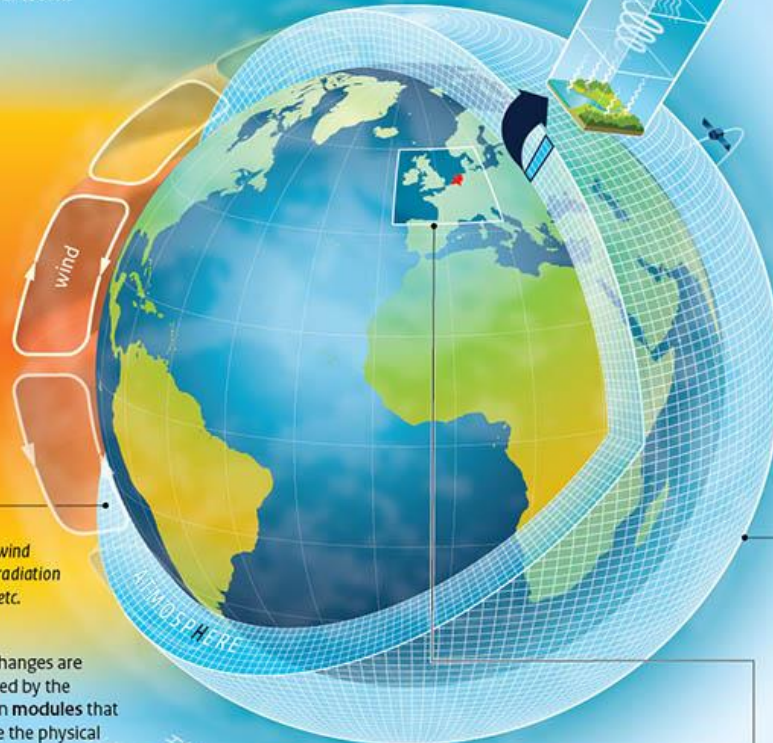


These changes are calculated by the model in modules that describe the physical processes.

Each calculation moves the model forward in 60 second steps:



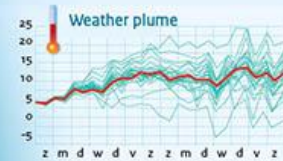
In a column of grid cells we encounter modules for condensation, precipitation, radiation, turbulence, evaporation and surface processes.



### 3 Weather forecast

The initial conditions of the quantities in each grid cell in the forecast model are determined from observations by weather satellites, ground stations, weather balloons and other measurements.

The observations and the model are not perfect. A slight deviation from the initial state leads to different weather situations. By slightly changing the initial conditions and the physical modules a 'weather plume' is created.



Narrow plume: fairly certain weather forecast  
Wide plume: uncertain forecast

### 4 Climate scenarios

For climate simulations the model calculates far ahead. Factors that affect the climate, such as greenhouse gases, are taken into account.



#### Models used at KNMI

**ECMWF**  
Global model from the European Weather Centre in Reading (UK). Used for forecasts up to 2 weeks on a grid of 9 x 9 km (around 600 cells for The Netherlands).



**HARMONIE**  
Model for The Netherlands and surroundings. In use since 2012 for forecasts up to 2 days with cells of 2.5 x 2.5 km (around 10000 cells for The Netherlands).

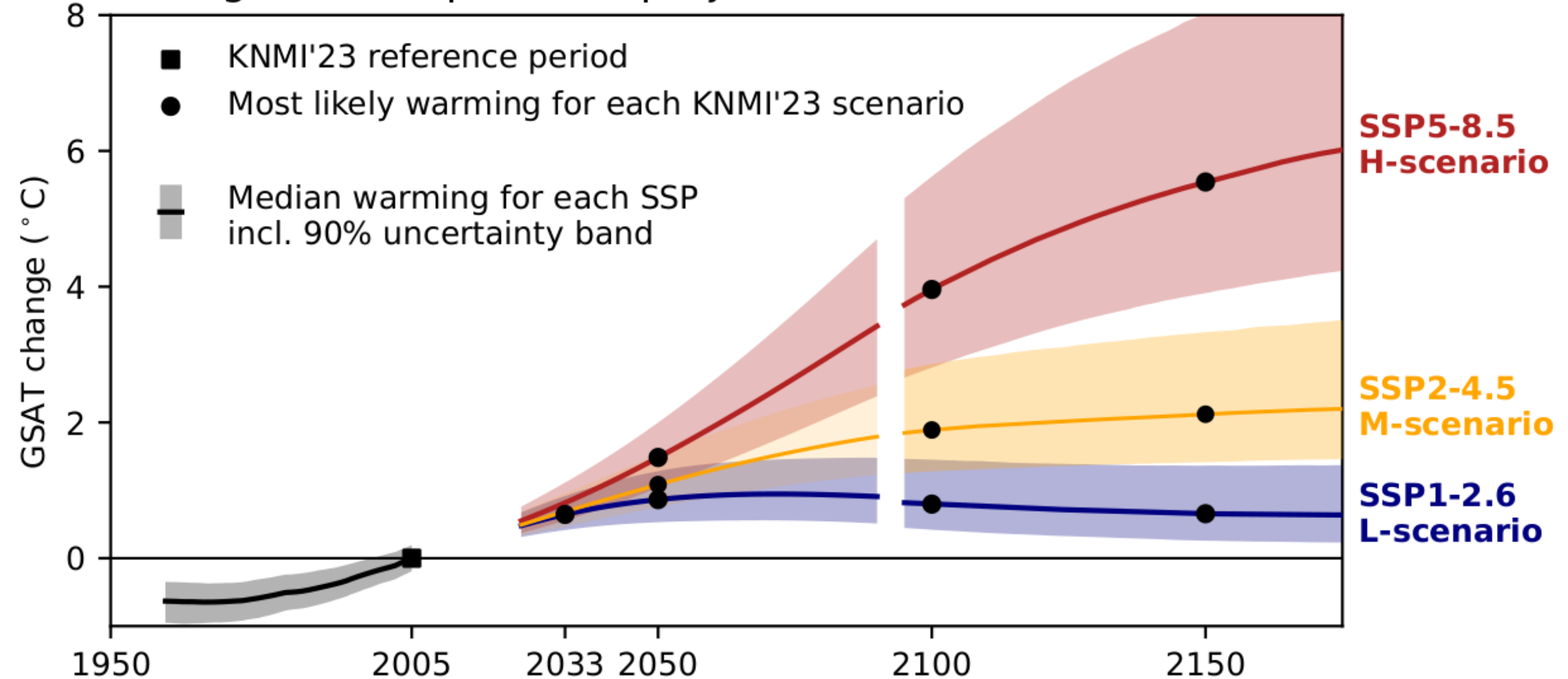
#### Supercomputer

HARMONIE requires around 3 quadrillion calculations. KNMI has a computer with a capacity of 50 trillion calculations/sec (50 teraflops) that is used to make 8 weather forecasts per day.



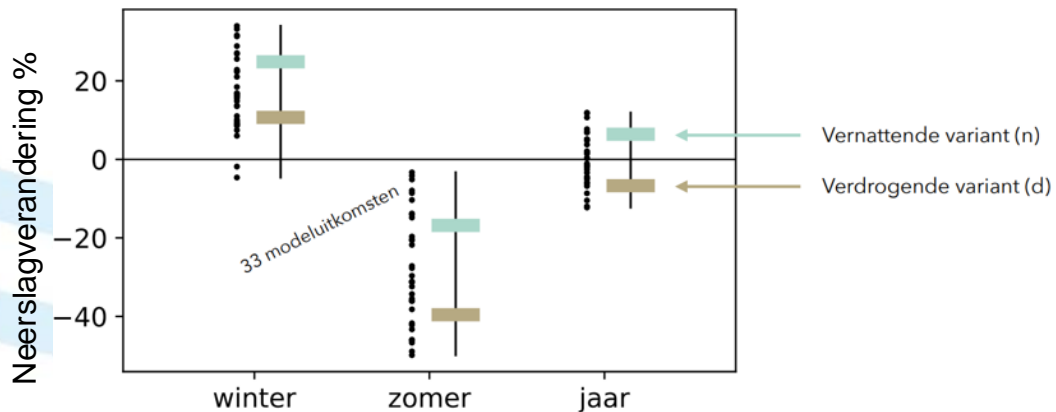
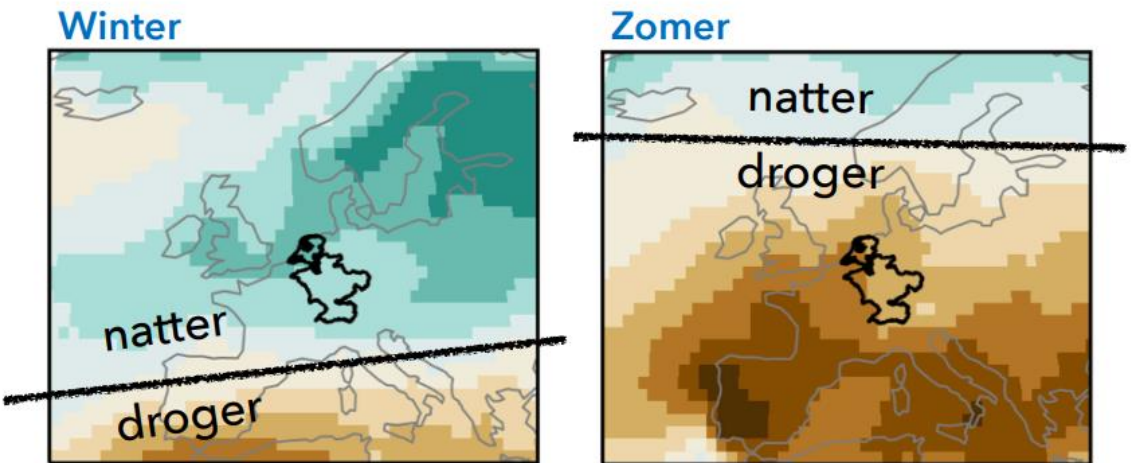
# Globale temperatuurstijging (tov 2005)

IPCC global temperature projections



Zuid Europa wordt droger,  
Noord Europa wordt natter.

Nederland ligt in overgangsgebied.



## KNMI'23

Twee scenariovarianten die de, voor Nederland belangrijkste, bandbreedte opspannen

### Vernattend

winter: flink natter  
zomer: iets droger

### Verdrogend

winter: iets natter  
zomer: flink droger



# KNMI'23 scenario's

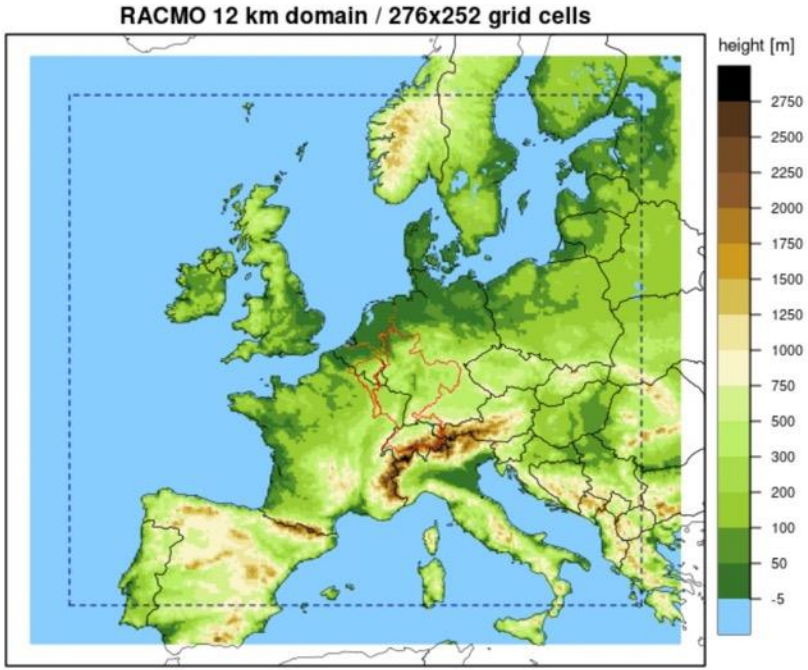
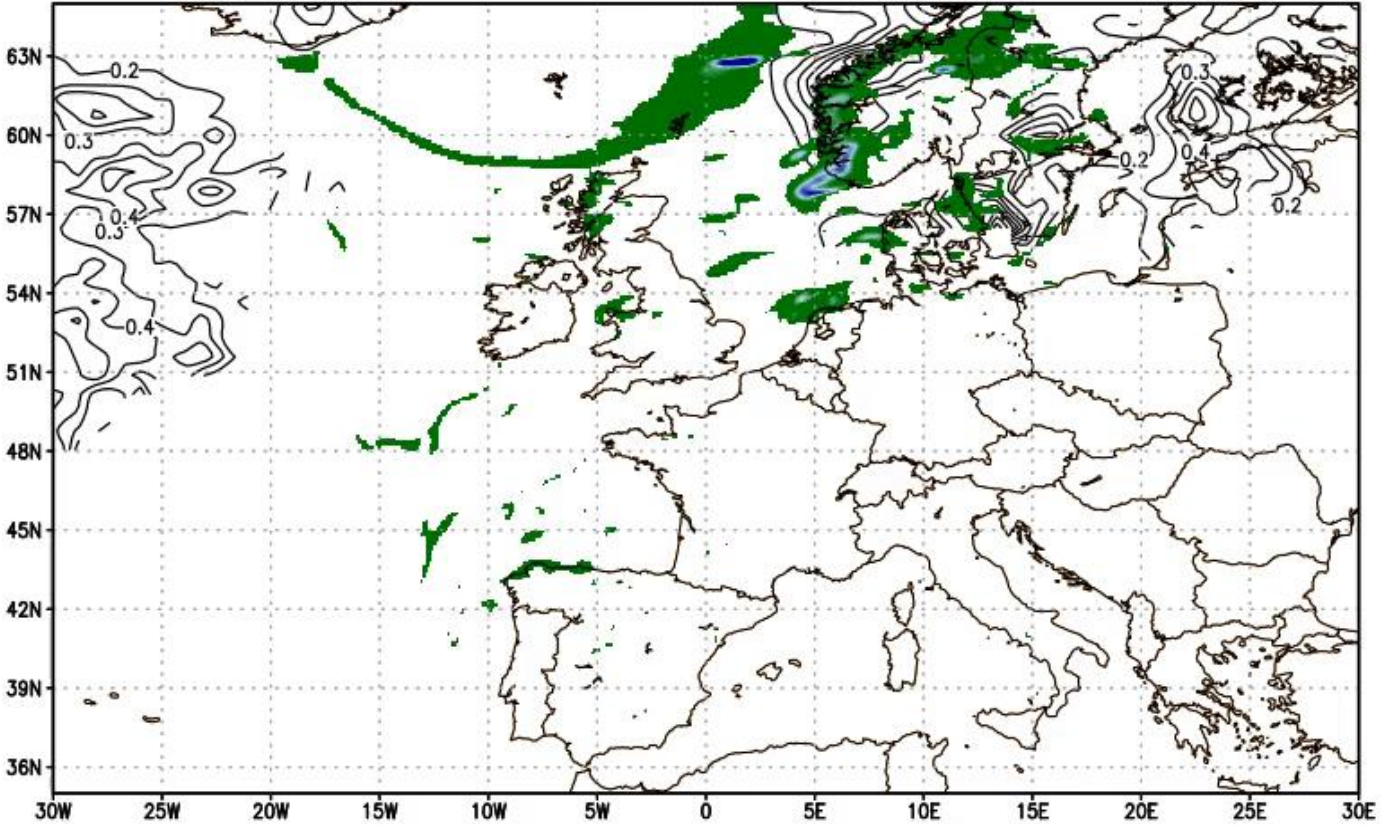
Twee assen:

- Uitstootscenario laag & hoog
- Vernattend & verdrogend klimaat

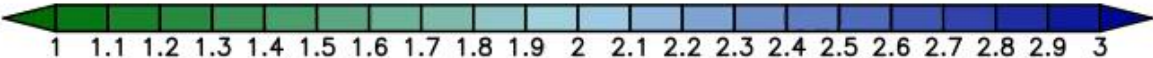


# Van Ec-Earth naar RACMO

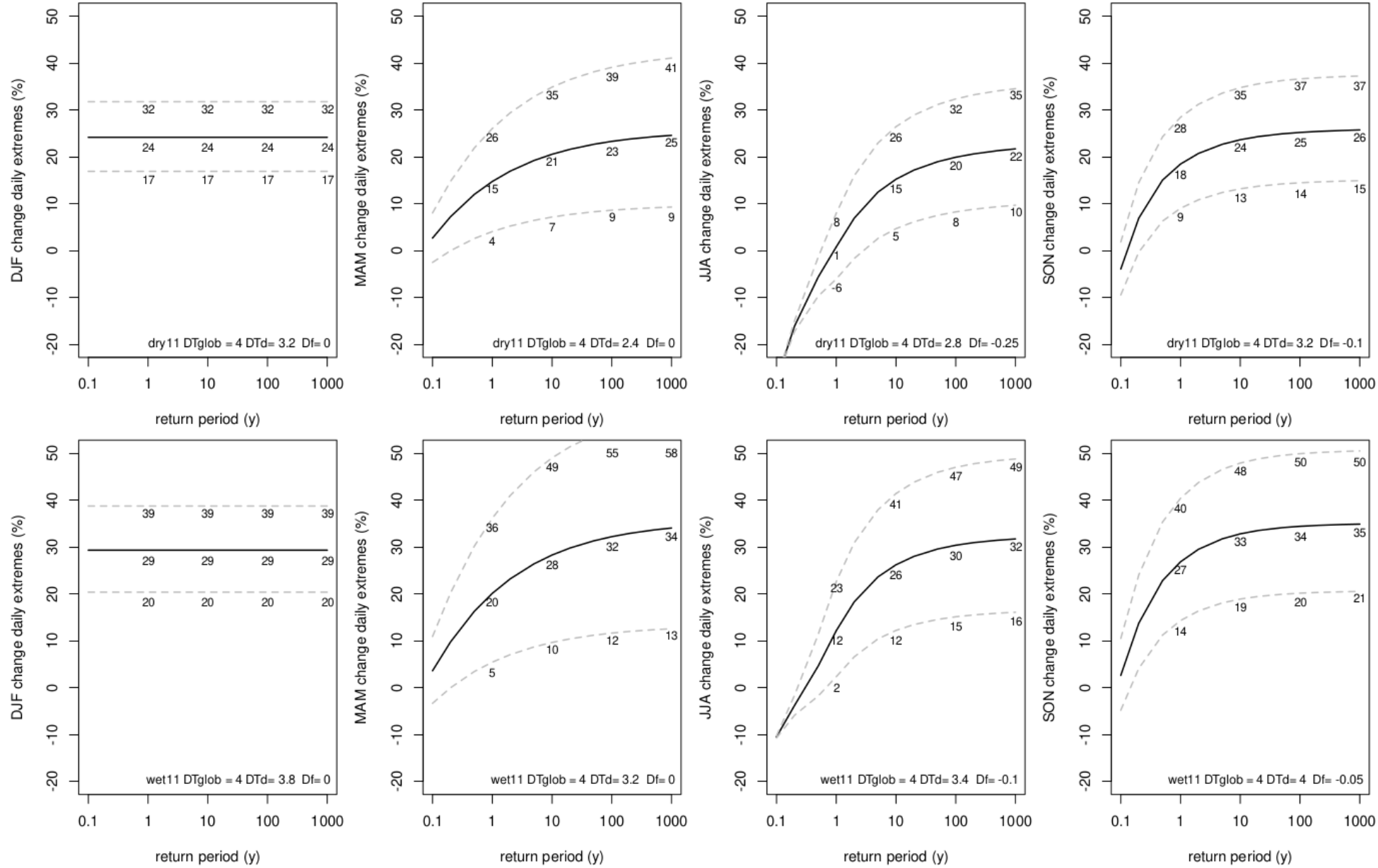
03Z18AUG2009



- | 2x12 km resolutie
- | 1-uurlijkse of 3-uurlijkse velden
- | 6 members per ssp
  - 1950-2150
  - ~6400 jaar (!)
- Alle' variabelen



# Van RACMO naar CPM



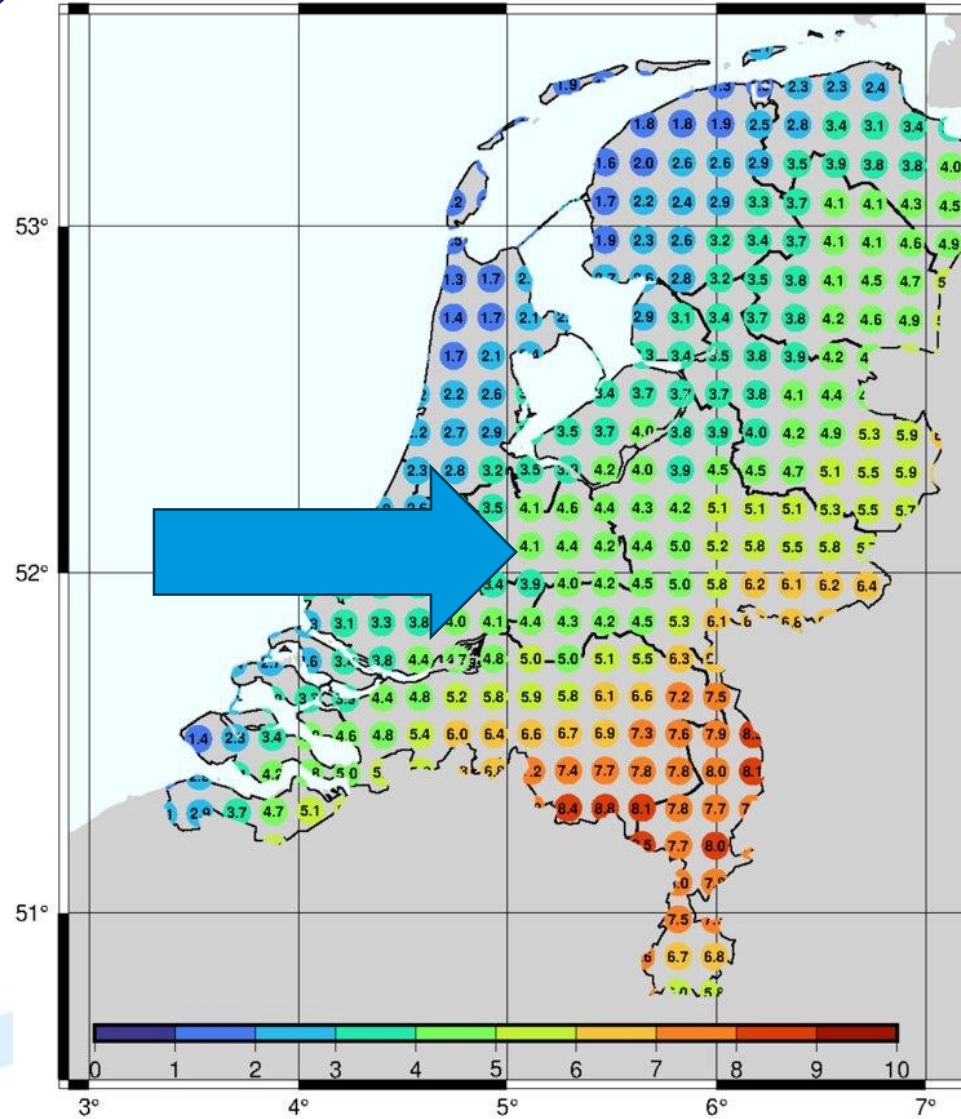


# Kerncijfertabel:

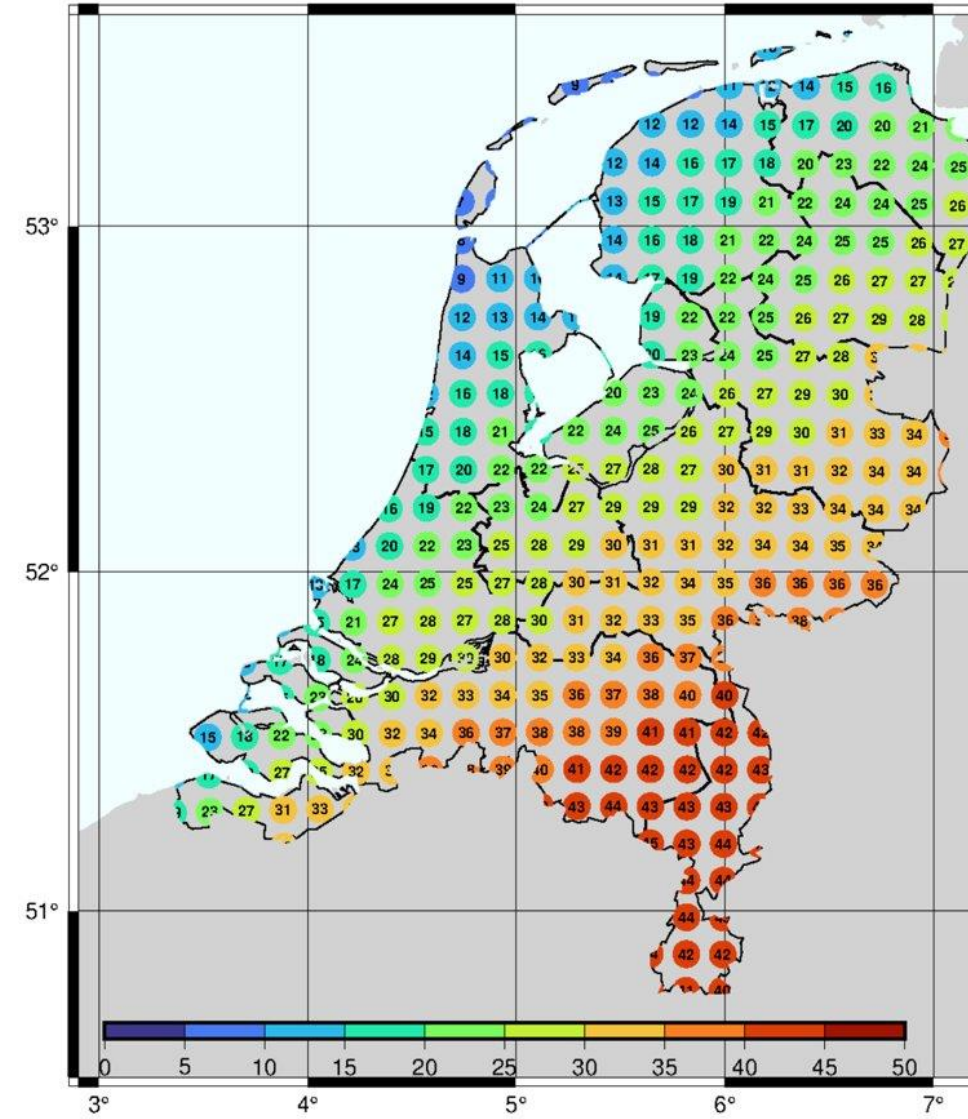
Seizoen	Variabele	Indicator	Klimatologie 1991-2020	2100 Ld	2100 Ln	2100 Md	2100 Mn	2100 Hd	2100 Hn
Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1991-2020				0,8°C	0,8°C	1,9°C	1,9°C	4,0°C	4,0°C
Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1850-1900				1,7°C	1,7°C	2,8°C	2,8°C	4,9°C	4,9°C
Winter	Temperatuur	gemiddelde	3,9°C	+0,7°C	+0,7°C	+1,6°C	+1,6°C	+3,7°C	+3,9°C
		gemiddeld dagmaximum	6,3°C	+0,7°C	+0,7°C	+1,5°C	+1,5°C	+3,5°C	+3,6°C
		gemiddeld dagminimum	1,4°C	+0,7°C	+0,7°C	+1,7°C	+1,7°C	+4,0°C	+4,2°C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	218 mm	+4%	+5%	+5%	+10%	+14%	+24%
		aantal natte dagen (≥ 0.1 mm)	57 dagen	0,0 dagen	0,0 dagen	0,0 dagen	+0,6 dagen	0,0 dagen	+1,1 dagen
		aantal dagen ≥ 10 mm	5,4 dagen	+0,4 dagen	+0,4 dagen	+0,6 dagen	+1,1 dagen	+1,6 dagen	+2,4 dagen
		10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	109 mm <sup>3</sup>	-2%	+2%	+4%	+5%	+8%	+15%
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	17,3°C	+1,2°C	+1,1°C	+2,5°C	+2,3°C	+5,1°C	+4,7°C
		gemiddeld dagmaximum	21,7°C	+1,4°C	+1,2°C	+2,7°C	+2,3°C	+5,4°C	+4,7°C
		gemiddeld dagminimum	12,9°C	+1,0°C	+1,0°C	+2,4°C	+2,3°C	+5,0°C	+4,9°C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	235 mm	-8%	-2%	-15%	-3%	-29%	-12%
		aantal natte dagen (≥ 0.1 mm)	44 dagen	-1,8 dagen	-1,3 dagen	-3,5 dagen	-1,8 dagen	-7,0 dagen	-3,5 dagen
		1-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden	48,0 mm <sup>3</sup>	+4 (1 – 6)% <sup>4</sup>	+5 (2 – 7)% <sup>4</sup>	+7 (3 – 12)% <sup>4</sup>	+12 (6 – 18)% <sup>4</sup>	+15 (5 – 26)% <sup>4</sup>	+26 (12 – 41)% <sup>4</sup>
		uurlijkse neerslag die eens per jaar wordt overschreden	16 mm <sup>3</sup>	+4 (2 – 6)% <sup>4</sup>	+6 (3 – 8)% <sup>4</sup>	+7 (3 – 12)% <sup>4</sup>	+13 (8 – 19)% <sup>4</sup>	+15 (5 – 26)% <sup>4</sup>	+31 (17 – 46)% <sup>4</sup>

# (verandering in) tropische dag

tropical [days] for JJA RACMO



tropical [days] for JJA 2100Hd RACMO



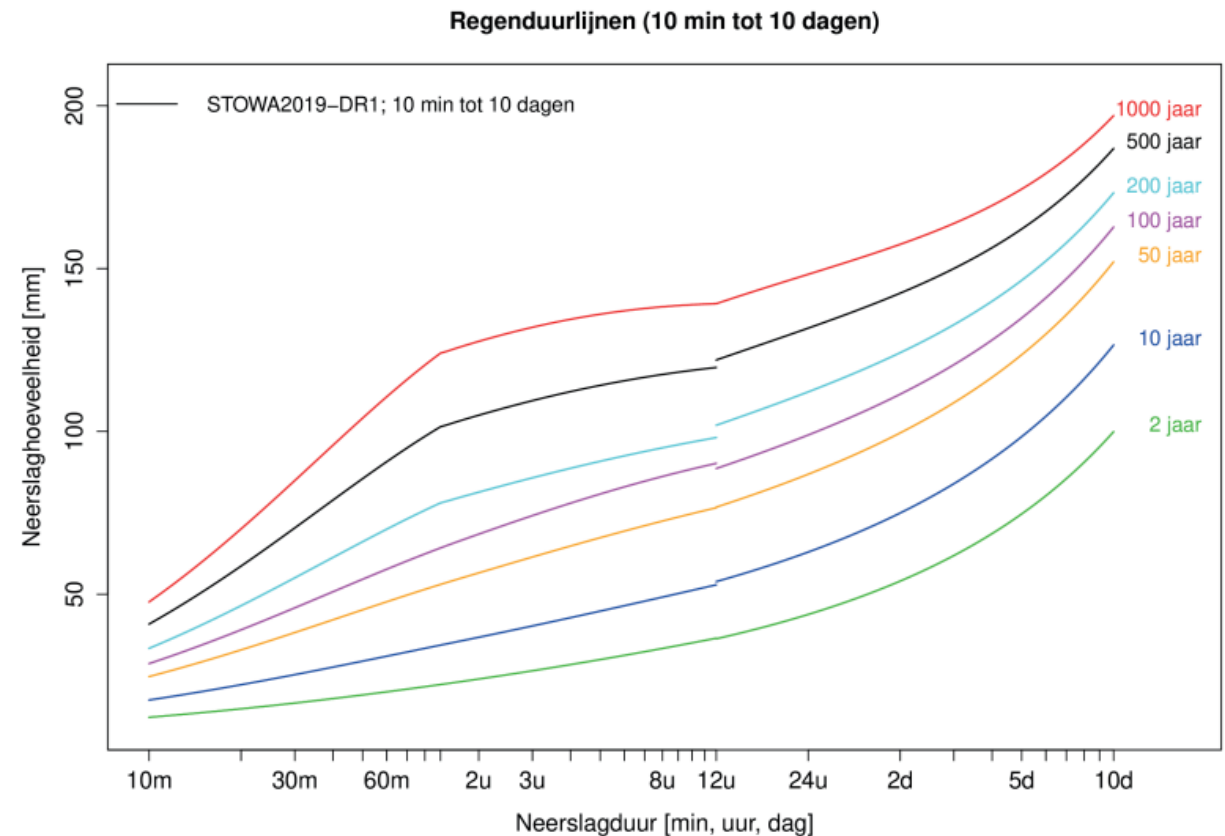
## 2 Nieuwe neerslagstatistieken

- Doorvertalen KNMI'23 scenario's in de neerslagstatistiek-producten
- Beoordeling basisstatistiek STOWA 2019
- Wat verandert er t.o.v. huidige klimaat?
- Wat verandert er t.o.v. oude klimaatstatistiek?

# Neerslagstatistiek-producten STOWA

- Statistiek
  - Basis (huidig klimaat)
  - Toekomst\*
- Neerslag & verdampingsreeksen
  - Basis (huidig klimaat)\*
  - Toekomst\*
- Buienselectie stedelijk gebied\*
- Geregionaliseerde statistiek
- Neerslagpatronen

## Basisstatistiek STOWA 2019:





# Beoordeling basisstatistiek STOWA 2019

## Lange duren

- 2 uur - 10 dagen
- uurmetingen De Bilt
- 1906 t/m 2014

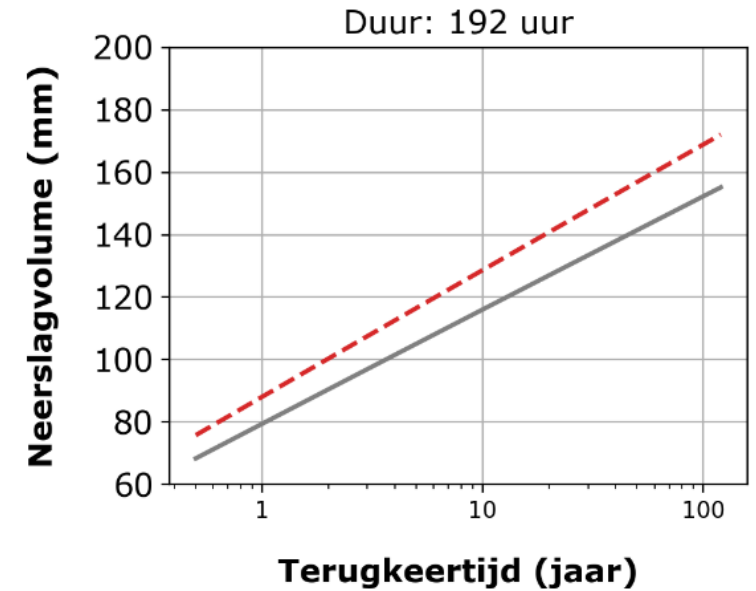
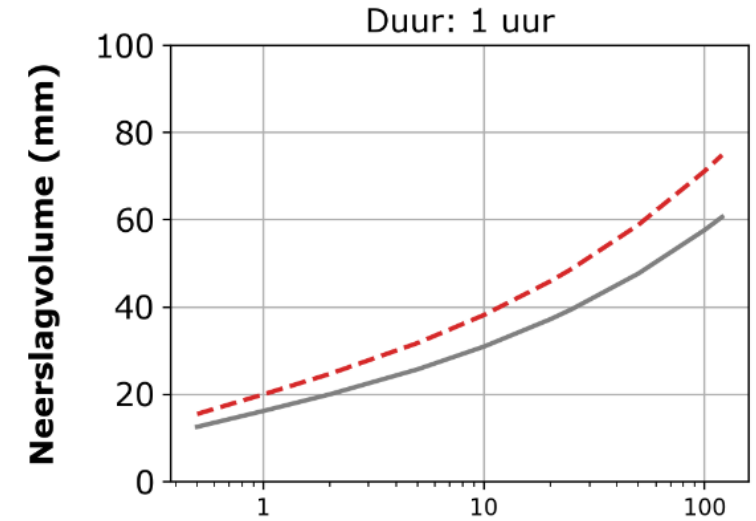
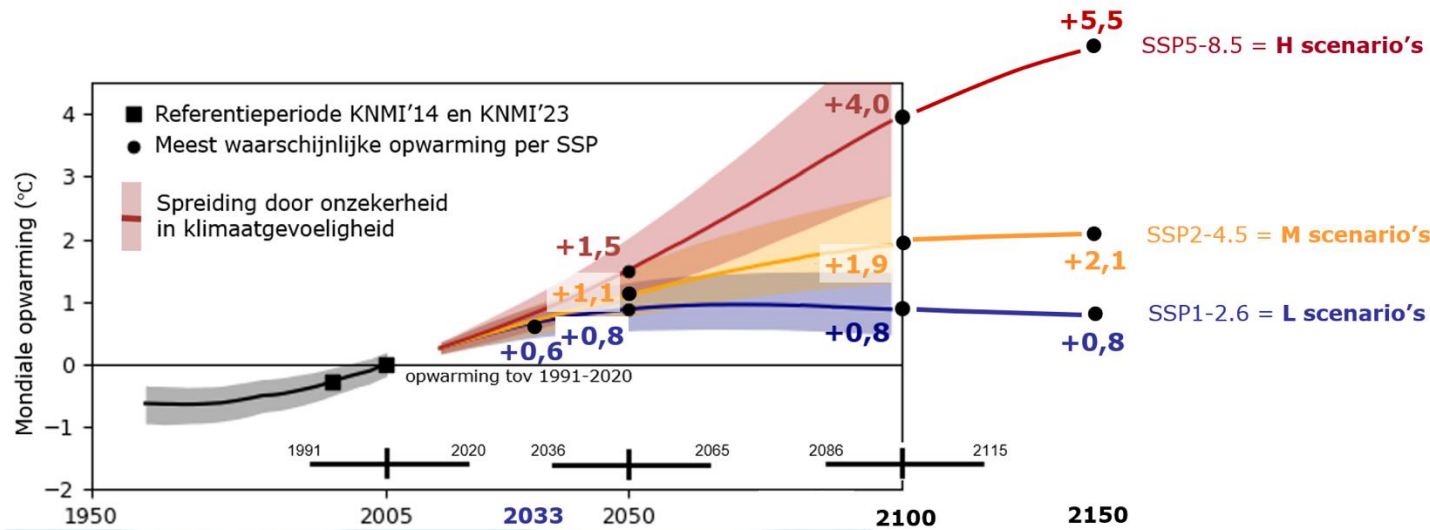
## Korte duren

- 10 min – 12 uur
- 10-min metingen, 31 stations
- 2003 t/m 2016

Zijn gegevens t/m 2022 reden voor herziening basisstatistiek? **Nee**

# Impact klimaatscenario's op neerslagextremen? Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

- Extreme neerslag neemt toe
- Laag scenario; constant na 2050
- Midden & Hoog; toename tot 2150
- Grootste toename voor duren tot 1 dag



— huidig klimaat - gehele jaar  
 - - - 2100H - gehele jaar

# Impact klimaatscenario's op neerslagextremen? Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

- Extreme neerslag neemt toe
- Laag scenario; constant na 2050
- Midden & Hoog; toename tot 2150
- Meeste toename voor duren tot 1 dag
- Het signaal van de vernattende & verdrogende scenario's wordt identiek meegenomen in de statistiek van extremen:
  - Ld, Ln, Md, Mn, Hd, Hn worden dus L, M, H

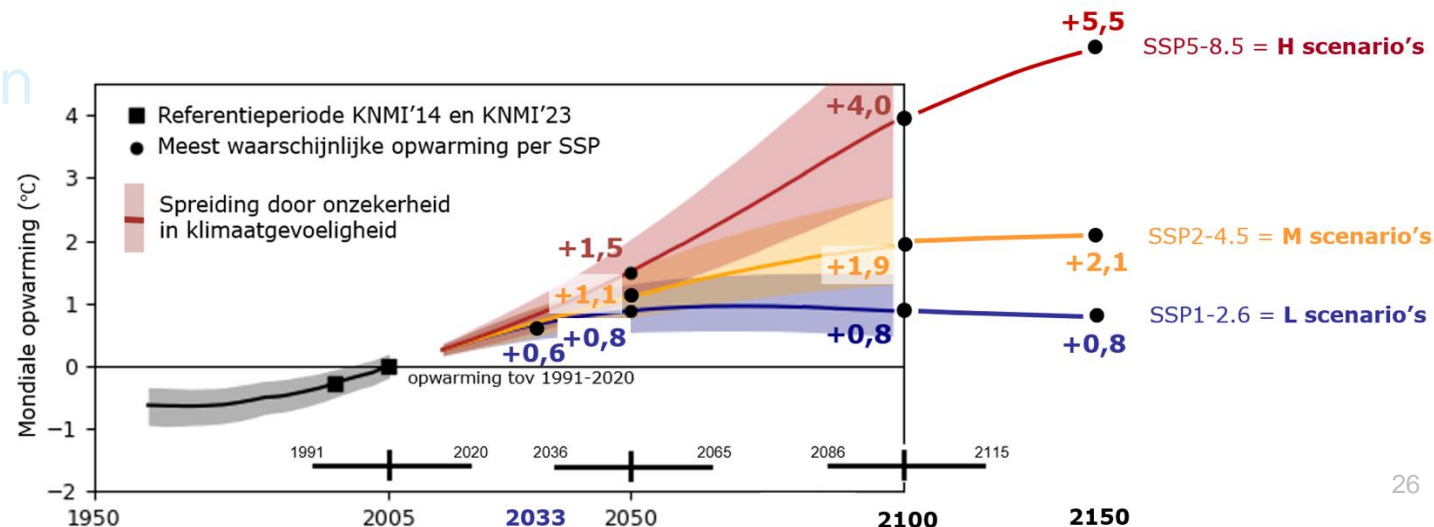


# Impact klimaatscenario's op neerslagextremen? Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

- Extreme neerslag neemt toe
- Laag scenario; constant na 2050
- Midden & Hoog; toename tot 2150
- Meeste toename voor duren tot 1 dag
- Het signaal van de vernattende & verdrogende scenario's wordt identiek meegenomen in de extremen:

- Ld, Ln, Md, Mn, Hd, Hn worden dus L, M, H

- Toename neerslag schaalt met mondiale temperatuurstijging





# Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

- Dagneerslag en kortere duren

Zichtjaar	Laag (L)	Midden (M)	Hoog (H)
2033	1%	-	-
2050	3%	5%	7%
2100	3%	10%	23%
2150	3%	11%	33%

# Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

- Dagneerslag en kortere duren
- 5-daagse neerslag en langer

Zichtjaar	Laag (L)	Midden (M)	Hoog (H)
2033	1%	-	-
2050	3%	5%	7%
2100	3%	10%	23%
2150	3%	11%	33%

Zichtjaar	Laag (L)	Midden (M)	Hoog (H)
2033	1%	-	-
2050	1%	2%	3%
2100	1%	5%	11%
2150	1%	5%	15%

# Wat verandert er t.o.v. huidig klimaat?

Anders geformuleerd:

Neerslag die nu 1:10 jaar valt,

- valt in 2050, 2100, 2150 Laag ongeveer 1:9 jaar
- valt in 2050 Hoog ongeveer 1:8 jaar
- valt in 2100 Hoog ongeveer 1:5 jaar (2x zo vaak)
- valt in 2150 Hoog ongeveer 1:3 jaar (3x zo vaak)

Dit geldt voor uur-, dag- en meerdaagse neerslag.

# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek?

KNMI'14 / STOWA 2019:

Zichtjaren: 2030, 2050, 2085

Scenario's: Wh, Wl, Gh, Gl

Neerslagstatistiek:

- periodes: winter, gehele jaar
- statistiek met boven- en ondergrens

33 tabellen voor  
winter & gehele jaar

KNMI'23 / STOWA 2024:

Zichtjaren: 2033, 2050, 2100, 2150

Scenario's: L(aag), M(idden), H(oog)

Neerslagstatistiek:

- periodes: winter, gehele jaar
- geen boven- en ondergrens

8 tabellen voor  
winter & gehele jaar



# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek? 2050

STOWA 2019:

2050 kort: lower & upper

Scenario	STOWA 2019	STOWA 2024
1 uur 1:10 jaar	<b>32-38</b> mm	<b>32-32-33</b> mm
1 uur 1:100 jaar	<b>60-70</b> mm	<b>59-60-62</b> mm

STOWA 2024:

2050: laag, midden, hoog

# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek? 2050

STOWA 2019:

2050 kort: lower & upper

Scenario	STOWA 2019	STOWA 2024
1 uur 1:10 jaar	<b>32-38</b> mm	<b>32-32-33</b> mm
1 uur 1:100 jaar	<b>60-70</b> mm	<b>59-60-62</b> mm

STOWA 2024:

2050: laag, midden, hoog

Laag scenario ongeveer gelijk

Hoog scenario iets lager

# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek? 2050

STOWA2019:

2050 lang: Wh: lower, center, upper  
 Wl: lower, center, upper  
 Gh: lower, center, upper  
 Gl: lower, center, upper

STOWA2024:

2050: laag, midden, hoog

Scenario	STOWA 2019	STOWA 2024
24 uur	Gl: 64- <b>65</b> -67 mm	Laag: <b>65</b> mm
1:10 jaar	Gh: 63-66-68 mm Wl: 64- <b>69</b> -73 mm Wh: 63-67-72 mm	Midden: 66 mm Hoog: <b>67</b> mm
24 uur	Gl: 100- <b>103</b> -106 mm	Laag: <b>101</b> mm
1:100 jaar	Gh: 99-103-108 mm Wl: 100- <b>109</b> -116 mm Wh: 98-105-114 mm	Midden: 103 mm Hoog: <b>106</b> mm

Laag scenario ongeveer gelijk

Hoog scenario gelijk / iets lager

# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek? **2050**

STOWA2019:

2050 lang: Wh: lower, center, upper  
 Wl: lower, center, upper  
 Gh: lower, center, upper  
 Gl: lower, center, upper

STOWA2024:

2050: laag, midden, hoog

Scenario	STOWA2019	STOWA2024
9 dagen 1:10 jaar	Gl: 124-127 ( <b>125</b> ) mm Gh: 122-129 (126) mm Wl: 123-135 ( <b>131</b> ) mm Wh: 123-133 (127) mm	Laag: <b>123</b> mm Midden: 124 mm Hoog: <b>125</b> mm
9 dagen 1:100 jaar	Gl: 161-165 ( <b>163</b> ) mm Gh: 159-168 (163) mm Wl: 160-176 ( <b>170</b> ) mm Wh: 159-173 (165) mm	Laag: <b>160</b> mm Midden: 161 mm Hoog: <b>163</b> mm

Laag scenario gelijk / iets lager

Hoog scenario lager



# Wat verandert er t.o.v. vorige klimaatstatistiek?

2030/2033:

- Nieuwe statistiek (laag) is ongeveer oude statistiek (lower)
- Nieuwe statistiek heeft geen midden of hoog scenario

2050:

- Nieuwe statistiek (laag) iets lager dan / gelijk aan oude statistiek
- Nieuwe statistiek (hoog) iets lager tot lager dan oude statistiek

# Aan de slag?

## Meteobase.nl

- Regenduurlijnen applicatie
- Tabellen met statistiek
- Tijdreeksen
- Buienselectie stedelijk gebied

## Rapportage binnenkort op STOWA website

METEOBASE Registreren

Het online archief van historische neerslag en verdamping in Nederland

Registreren Basisgegevens Rasterdata Statistiek Feedback Documentatie

### Over Meteobase

Welkom bij Meteobase.nl: een open data online service voor meteorologische informatie; ontwikkeld voor en door waterprofessionals.  
Meteobase werd oorspronkelijk ontwikkeld door de STOWA en valt sinds 1-1-2018 onder WIWB (Weer Informatie Waterbeheer).


Vanaf de Meteobase-website kunt u historische neerslag- en verdampingsgegevens voor heel Nederland downloaden.

[Download onze privacyverklaring hier](#)

### Handleiding

#### Basisgegevens

Dit tabblad bevat de basisgegevens zoals geproduceerd door het KNMI. Maak eerst de



# 4 Vragen?

Robin Nicolai

[nicolai@hkv.nl](mailto:nicolai@hkv.nl)

Henk van den Brink

[henk.van.den.brink@knmi.nl](mailto:henk.van.den.brink@knmi.nl)

Rudolf Versteeg

[r.versteeg@zuiderezeeland.nl](mailto:r.versteeg@zuiderezeeland.nl)

Michelle Talsma

[m.talsma@stowa.nl](mailto:m.talsma@stowa.nl)

Dorien Lugt

[lugt@hkv.nl](mailto:lugt@hkv.nl)