



Royal Netherlands  
Meteorological Institute  
*Ministry of Infrastructure  
and Water Management*

KARIN VAN DER WIEL

---

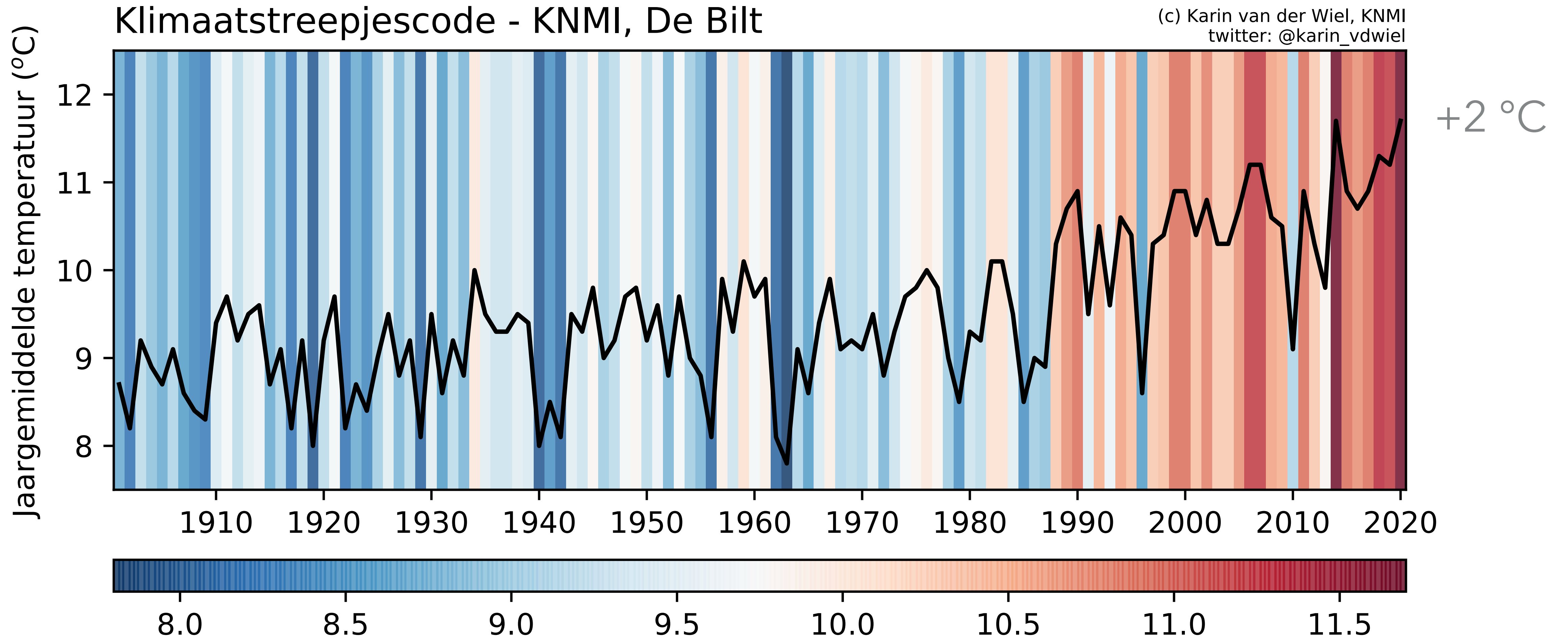
# KNMI KLIMAAATSCENARIO'S

## KLIMAAATVERANDERING IN NEDERLAND

✉ [wiel@knmi.nl](mailto:wiel@knmi.nl)

🐦 [@karin\\_vdwiel](https://twitter.com/karin_vdwiel)

# KLIMAATVERANDERING: HIER EN NU



# IPCC RAPPORTEN, KNMI SCENARIO'S



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

# IPCC RAPPORTEN, KNMI SCENARIO'S



Seizoen <sup>a)</sup>	Variabele	Indicator	Klimaat <sup>b)</sup> 1951-1980	Klimaat <sup>b)</sup> 1981-2010 = referentie- periode	Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2050 <sup>c)</sup> (2036-2065)				Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2085 <sup>c)</sup> (2071-2100)				Natuurlijke variabiliteit gemiddeld over 30 jaar <sup>d)</sup>	
					G <sub>L</sub>	G <sub>H</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>H</sub>	G <sub>L</sub>	G <sub>H</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>H</sub>		
Wereldwijde temperatuurstijging:														
Verandering van luchtstromingspatroon:														
Jaar	Zeespiegel bij Noordzeekust	absolute niveau <sup>b)</sup>	4 cm beneden NAP	3 cm boven NAP	+15 tot +30 cm	+15 tot +30 cm	+20 tot +40 cm	+20 tot +40 cm	+25 tot +60 cm	+25 tot +60 cm	+45 tot +80 cm	+45 tot +80 cm	± 1,4 cm	
		tempo van verandering	1,2 mm/jaar	2,0 mm/jaar	+1 tot +5,5 mm/jaar	+1 tot +5,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	+1 tot +7,5 mm/jaar	+1 tot +7,5 mm/jaar	+4 tot +10,5 mm/jaar	+4 tot +10,5 mm/jaar	± 1,4 mm/jaar	
	Temperatuur	gemiddelde	9,2 °C	10,1 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+2,0 °C	+2,3 °C	+1,3 °C	+1,3 °C	+3,3 °C	+3,7 °C	± 0,16 °C	
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	774 mm	851 mm	+4%	+2,5%	+5,5%	+5%	+5%	+5%	+7%	+7%	± 4,2%	
	Zonnestraling	zonnestraling	346 kJ/cm <sup>2</sup> <sup>b)</sup>	354 kJ/cm <sup>2</sup>	+0,6%	+1,6%	-0,8%	+1,2%	-0,5%	+1,1%	-0,9%	+1,4%	± 1,6%	
	Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	534 mm <sup>b)</sup>	559 mm	+3%	+5%	+4%	+7%	+2,5%	+5,5%	+6%	+10%	± 1,9%	
	Mist	aantal uren met zicht minder dan 1 km	412 uur	300 uur <sup>c)</sup>	-110 uur	-110 uur	-110 uur	-110 uur	-120 uur	-120 uur	-120 uur	-120 uur	± 39 uur	
	Winter	Temperatuur	gemiddelde	2,4 °C	3,4 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+2,1 °C	+2,7 °C	+1,3 °C	+2,0 °C	+3,2 °C	+4,1 °C	± 0,48 °C
			jaar-op-jaar variaties <sup>b)</sup>	-	± 2,6 °C	-8%	-16%	-13%	-20%	-10%	-17%	-15%	-24%	-
			dagmaximum	5,1 °C	6,1 °C	+1,0 °C	+1,6 °C	+2,0 °C	+2,5 °C	+1,2 °C	+2,0 °C	+3,1 °C	+3,8 °C	± 0,46 °C
			dagminimum	-0,3 °C	0,5 °C	+1,1 °C	+1,7 °C	+2,2 °C	+2,8 °C	+1,4 °C	+2,1 °C	+3,5 °C	+4,4 °C	± 0,51 °C
			koudste winterdag per jaar	-7,5 °C	-5,9 °C	+2,0 °C	+3,6 °C	+3,9 °C	+5,1 °C	+2,7 °C	+4,1 °C	+5,6 °C	+7,3 °C	± 0,91 °C
zachtste winterdag per jaar			10,3 °C	11,1 °C	+0,6 °C	+0,9 °C	+1,7 °C	+1,7 °C	+1,0 °C	+1,2 °C	+2,8 °C	+3,1 °C	± 0,42 °C	
Neerslag		aantal vorstdagen (min temp < 0 °C)	42 dagen	38 dagen	-30%	-45%	-50%	-60%	-35%	-50%	-70%	-80%	± 9,5%	
		aantal ijsdagen (max temp < 0 °C)	11 dagen	7,2 dagen	-50%	-70%	-70%	-90%	-60%	-80%	-90%	< -90%	± 31%	
		gemiddelde hoeveelheid	188 mm	211 mm	+3%	+8%	+8%	+17%	+4,5%	+12%	+13%	+30%	± 8,3%	
		jaar-op-jaar variaties <sup>b)</sup>	-	± 96 mm	+4,5%	+9%	+10%	+17%	+6,5%	+12%	+16%	+30%	-	
		10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden <sup>b)</sup>	80 mm	89 mm	+6%	+10%	+12%	+17%	+8%	+12%	+18%	+25%	± 11%	
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	56 dagen	55 dagen	-0,3%	+1,4%	-0,4%	+2,4%	+0,3%	+1,0%	-1,1%	+3%	± 4,7%	
Wind	aantal dagen ≥ 10 mm	4,1 dagen	5,3 dagen	+9,5%	+19%	+20%	+35%	+14%	+24%	+30%	+60%	± 14%		
	gemiddelde windsnelheid	-	6,9 m/s	-1,1%	+0,5%	-2,5%	+0,9%	-2,0%	+0,5%	-2,5%	+2,2%	± 3,6%		
	hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	-	15 m/s	-3%	-1,4%	-3%	0,0%	-2,0%	-0,9%	-1,8%	+2,0%	± 3,9%		
	aantal dagen met windrichting tussen zuid en west	44 dagen	49 dagen	-1,4%	+3%	-1,7%	+4,5%	-1,6%	+6,5%	-6,5%	+4%	± 6,4%		
	Temperatuur	gemiddelde	8,3 °C	9,5 °C	+0,9 °C	+1,1 °C	+1,8 °C	+2,1 °C	+1,2 °C	+1,5 °C	+2,8 °C	+3,1 °C	± 0,24 °C	
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	148 mm	173 mm	+4,5%	+2,3%	+11%	+9%	+8%	+11%	+15%	+12%	± 8,0%	
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	16,1 °C	17,0 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+1,7 °C	+2,3 °C	+1,2 °C	+1,7 °C	+3,2 °C	+3,7 °C	± 0,25 °C	
		jaar-op-jaar variaties <sup>b)</sup>	-	± 1,4 °C	+3,5%	+7,5%	+4%	+9,5%	+5%	+9%	+7,5%	+14%	-	
		dagmaximum	20,7 °C	21,9 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,5 °C	+2,3 °C	+1,0 °C	+1,7 °C	+3,0 °C	+3,8 °C	± 0,35 °C	
		dagminimum	11,2 °C	11,9 °C	+1,1 °C	+1,3 °C	+1,9 °C	+2,2 °C	+1,4 °C	+1,7 °C	+3,4 °C	+3,7 °C	± 0,18 °C	
		koelste zomerdag per jaar	10,3 °C	11,1 °C	+0,9 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+2,0 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+2,7 °C	+3,1 °C	± 0,43 °C	
		warmste zomerdag per jaar	23,2 °C	24,7 °C	+1,4 °C	+1,9 °C	+2,3 °C	+3,3 °C	+2,0 °C	+2,6 °C	+4,2 °C	+4,9 °C	± 0,52 °C	
	Neerslag	aantal zomerse dagen (max temp ≥ 25 °C)	13 dagen	21 dagen	+22%	+35%	+40%	+70%	+30%	+50%	+100%	+130%	± 13%	
		aantal tropische nachten (min temp ≥ 20 °C)	< 0,1 dagen	0,1 dagen	+0,5%	+0,6%	+1,4%	+2,2%	+0,9%	+1,2%	+6,5%	+7,5%	-	
		gemiddelde hoeveelheid	224 mm	224 mm	+1,2%	-8%	+1,4%	-1,3%	+1,0%	-8%	-5%	-23%	± 9,2%	
		jaar-op-jaar variaties <sup>b)</sup>	-	± 113 mm	+2,1 tot +5%	-2,5 tot +1,0%	+1,4 tot +7%	-4 tot +2,2%	+1,2 tot +5,5%	-2,5 tot +1,9%	-0,9 tot +10%	-8,5 tot +2,3%	-	
		dagelijkse hoeveelheid die eens in de 10 jaar wordt overschreden <sup>b)</sup>	44 mm	44 mm	+1,7 tot +10%	+2,0 tot +13%	+3 tot +21%	+2,5 tot +22%	+2,5 tot +15%	+2,5 tot +17%	+5,5 tot +40%	+5 tot +40%	± 15%	
		maximum uureneerslag per jaar	14,9 mm/uur	15,1 mm/uur	+5,5 tot +11%	+7 tot +14%	+12 tot +23%	+13 tot +25%	+8 tot +16%	+9 tot +19%	+22 tot +45%	+22 tot +45%	± 14%	
Zonnestraling	aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	45 dagen	43 dagen	+0,5%	-5,5%	+0,7%	-10%	+2,1%	-5,5%	-5%	-16%	± 6,4%		
	aantal dagen ≥ 20 mm	1,6 dagen	1,7 dagen	+4,5 tot +18%	-4,5 tot +10%	+6 tot +30%	-8,5 tot +14%	+5 tot +23%	-3,5 tot +14%	+3 tot +40%	-15 tot +14%	± 24%		
	zonnestraling	zonnestraling	149 kJ/cm <sup>2</sup> <sup>b)</sup>	153 kJ/cm <sup>2</sup>	+2,1%	+5%	+1,0%	+6,5%	+0,9%	+5,5%	+3,5%	+9,5%	± 2,4%	
	Vochtigheid	relatieve vochtigheid	78%	77%	-0,6%	-2,0%	+0,1%	-2,5%	0,0%	-2,0%	-0,6%	-3%	± 0,86%	
	Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	253 mm <sup>b)</sup>	266 mm	+4%	+7%	+4%	+11%	+3,5%	+8,5%	+9%	+15%	± 2,8%	
	Droogte	gemiddeld hoogste neerslagtekort gedurende het groeiseizoen <sup>b)</sup>	140 mm	144 mm	+4,5%	+20%	+0,7%	+30%	+1,0%	+19%	+14%	+50%	± 13%	
Herfst	Temperatuur	gemiddelde	10,0 °C	10,6 °C	+1,1 °C	+1,3 °C	+2,2 °C	+2,3 °C	+1,6 °C	+1,6 °C	+3,8 °C	+3,8 °C	± 0,27 °C	
		Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	214 mm	245 mm	+7%	+8%	+3%	+7,5%	+7,5%	+9%	+6,5%	+12%	± 9,0%



Herziene  
uitgave 2015  
www.klimaatscenario's.nl/  
correctie

## WORK IN PROGRESS: NIEUWE KLIMAATSCENARIO'S

- ▶ Zomer 2021: Nieuw IPCC rapport (WG-I)
- ▶ Najaar 2021: **Klimaatsignaal rapport**
  - ▶ Kwalitatieve informatie
  - ▶ Rapport
- ▶ 2023: update **Klimaatscenario's**
  - ▶ Kwantitatieve informatie
  - ▶ Tabellen, data

### KNMI 2021 Klimaatsignaal



### KNMI 2023 Klimaatscenario's

1	2	3	4
5	6	7	8
1	2	3	4
5	6	7	8

# NAJAAR 2021: KLIMAATSIGNAAL RAPPORT

1. Klimaatverandering in Nederland
2. Klimaatverandering, orkanen en stormvloed en op de BES-eilanden
3. IPCC inzichten
4. Zeespiegelstijging
5. Arctisch gebied
6. Zomerse hoosbuien
7. Droogte
8. Wind, neerslag en de gevolgen voor waterbeheer
9. Stedelijk klimaat



# NAJAAR 2021: KLIMAATSIGNAAL RAPPORT

1. Klimaatverandering in Nederland
2. Klimaatverandering, orkanen en stormvloed en op de BES-eilanden
3. IPCC inzichten
4. Zeespiegelstijging
5. Arctisch gebied
6. Zomerse hoosbuien
- 7. Droogte**
8. Wind, neerslag en de gevolgen voor waterbeheer
9. Stedelijk klimaat

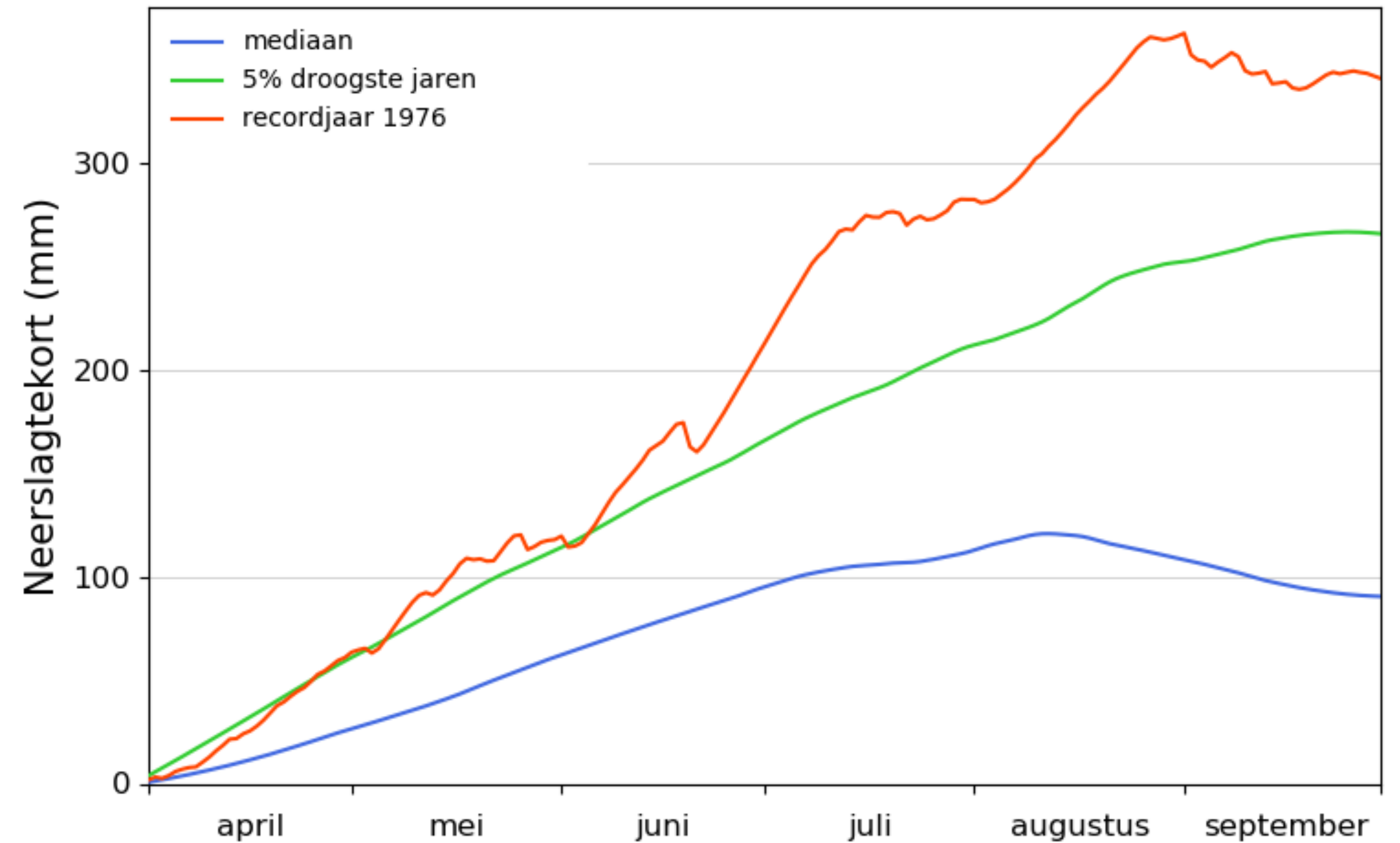


# DROOGTE IN NEDERLAND

- ▶ Droogte is de laatste jaren een probleem

## Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations





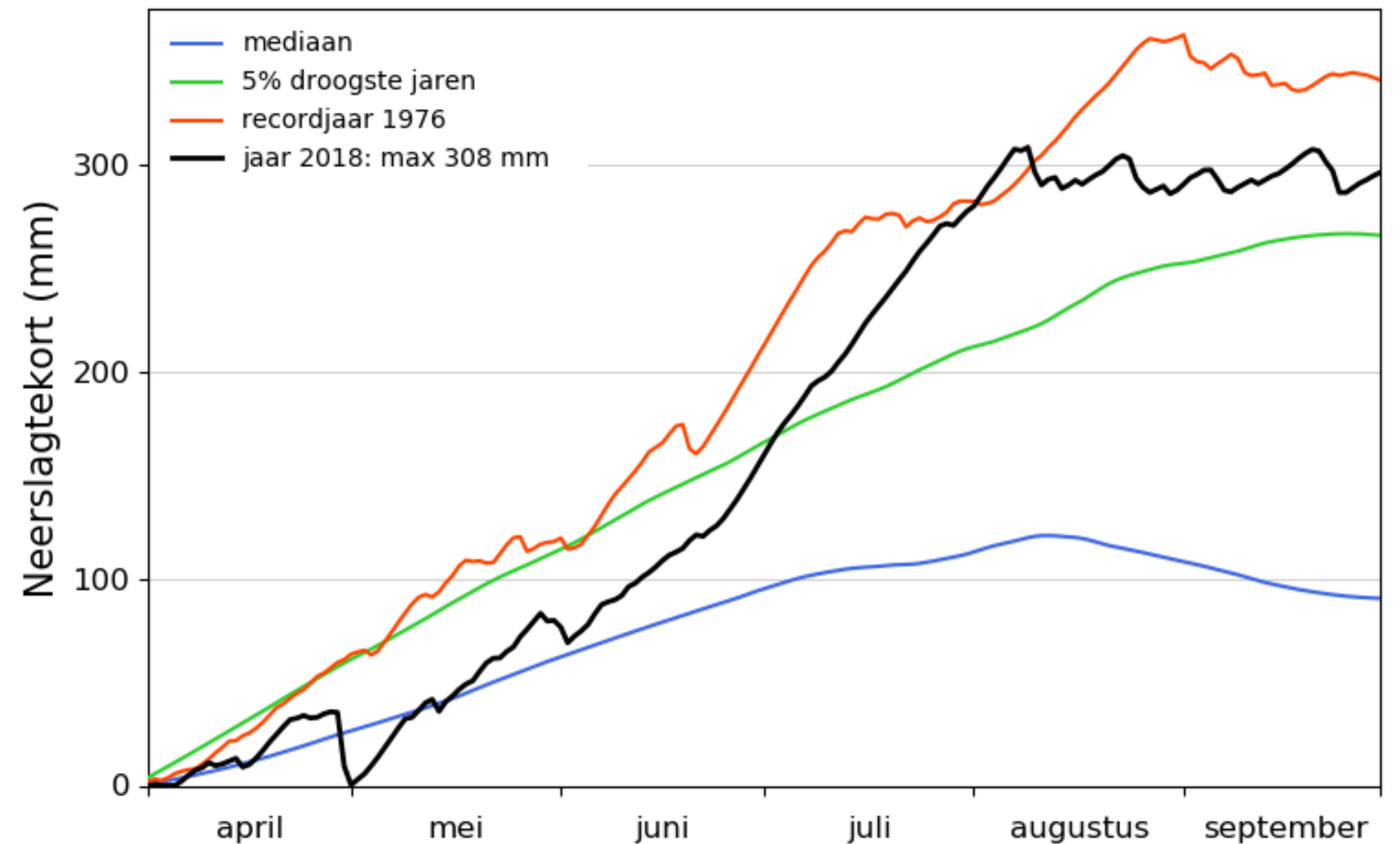
# DROOGTE IN NEDERLAND

- ▶ Droogte is de laatste jaren een probleem

## Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations

2018



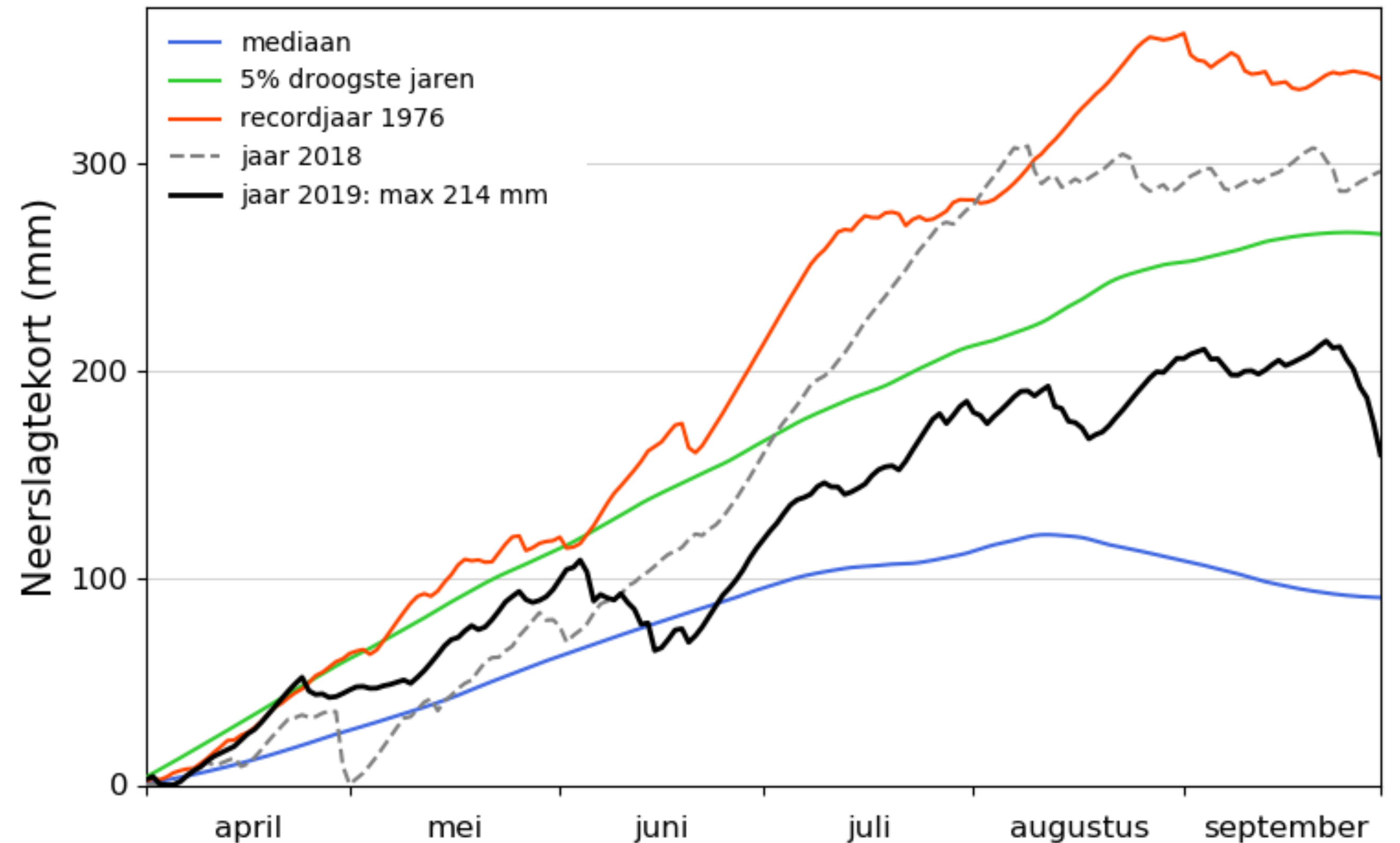
# DROOGTE IN NEDERLAND

- ▶ Droogte is de laatste jaren een probleem

## Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations

2019



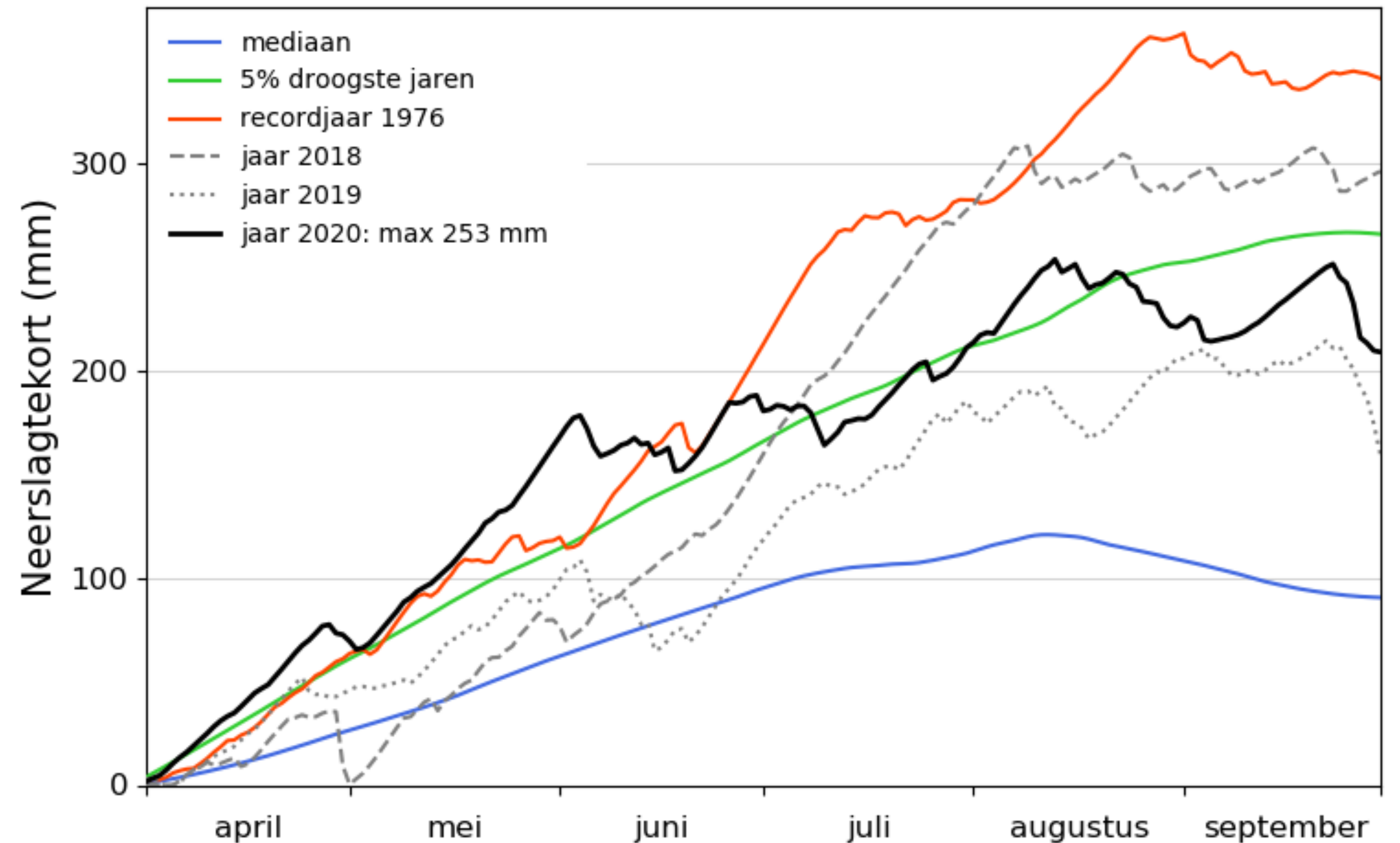
# DROOGTE IN NEDERLAND

- ▶ Droogte is de laatste jaren een probleem

## Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations

2020



# EXTREME DROOGTE 2018



NOS NIEUWS · BINNENLAND · 23-10-2018, 20:39

### Het blijft spannend voor binnenvaartschippers op de Rijn

NOS NIEUWS · BINNENLAND · 13-10-2018, 10:04

### Vennen staan droog, de bodem is keihard: natuurgebieden snakken naar water

NOS NIEUWS · REGIONAAL NIEUWS · 15-10-2018, 10:09 · AANGEPAST 15-10-2018, 14:32

### Niet eerder stond het water in de Rijn bij Lobith zo laag



### Net geen droogterecord in 2018: in 1976 viel nog minder regen

NOS NIEUWS · BINNENLAND · 30-10-2018, 21:06 · AANGEPAST 30-10-2018, 21:22

NOS NIEUWS · BINNENLAND · 19-07-2018, 08:12

### Brand in Loonse en Drunense Duinen nog niet geblust



# WAT IS DROOGTE?

Meteorologische situatie

Regen

Temperatuur

# WAT IS DROOGTE?

Meteorologische situatie

Regen

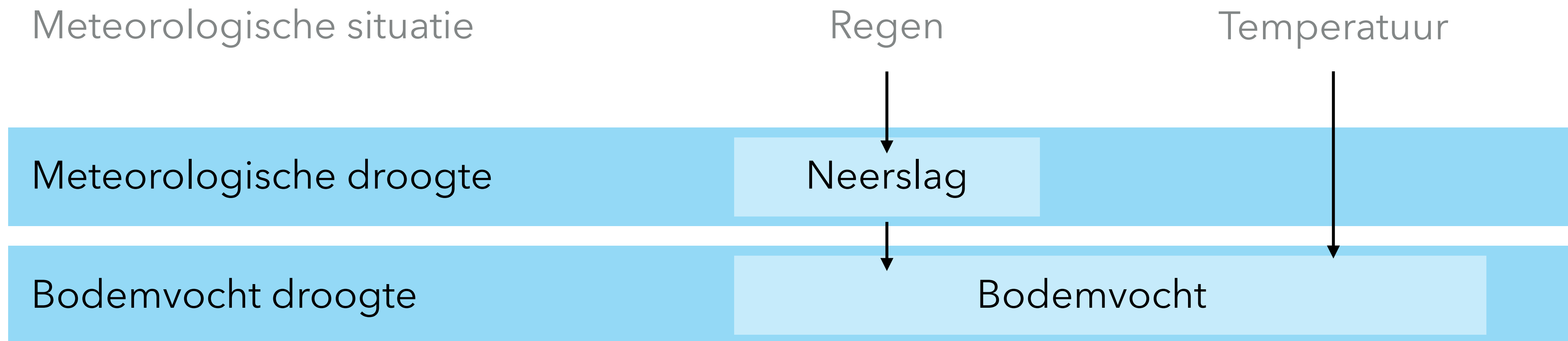
Temperatuur

Meteorologische droogte

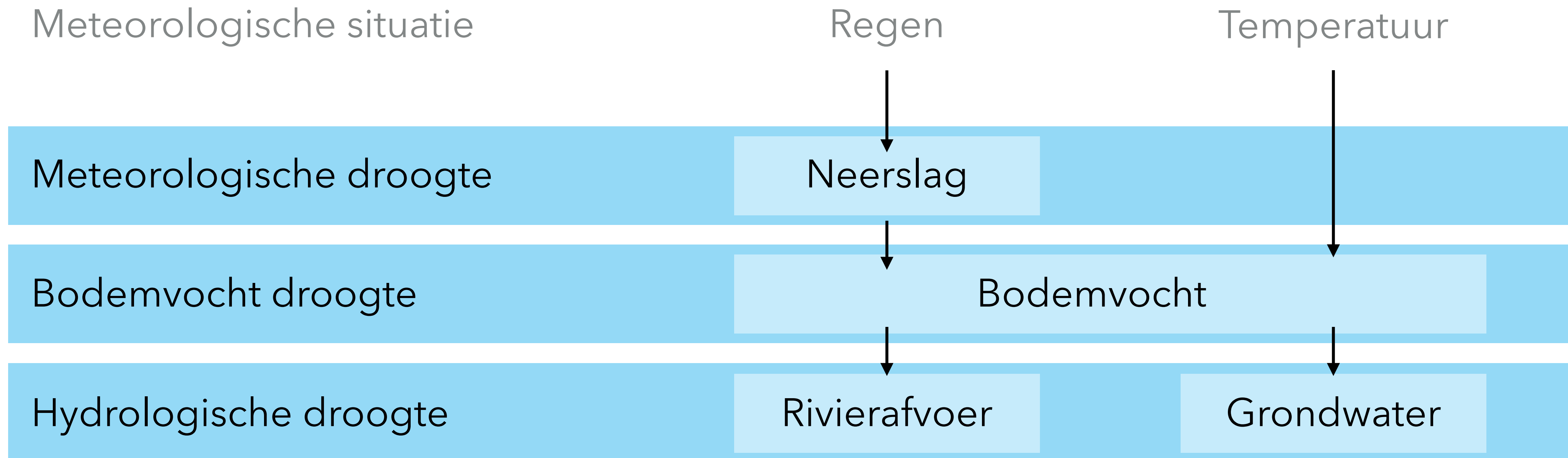
Neerslag



# WAT IS DROOGTE?

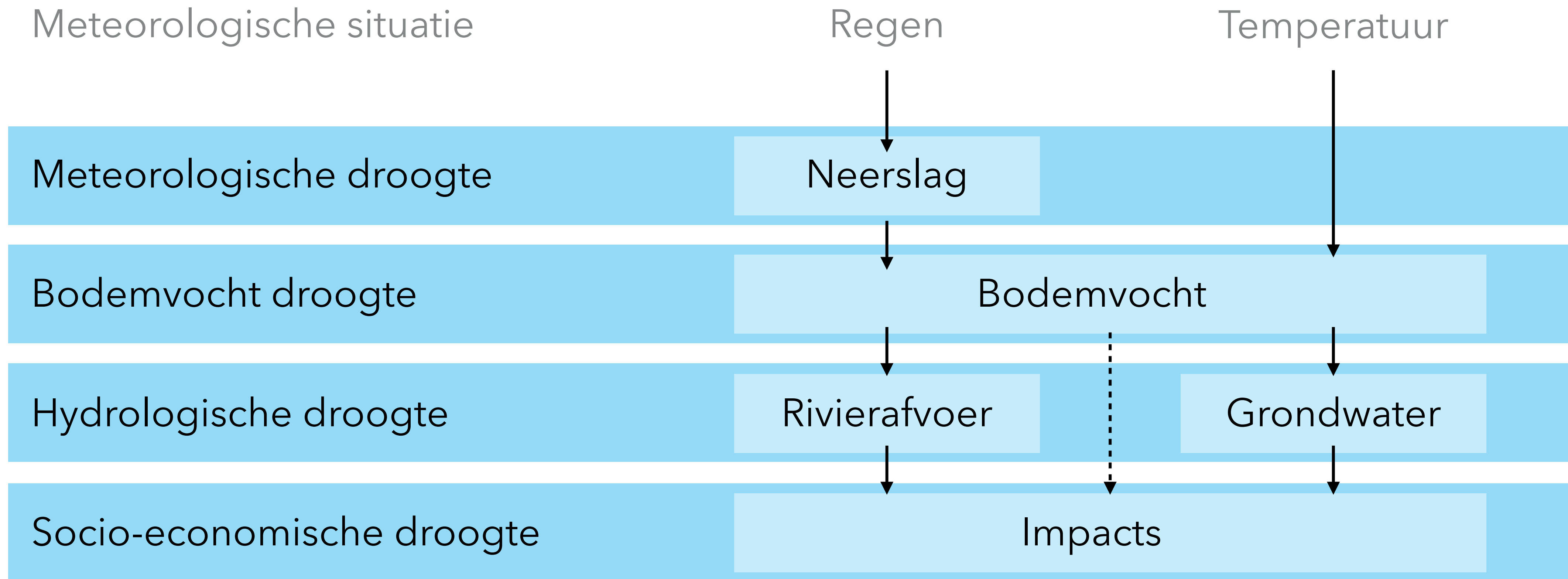


# WAT IS DROOGTE?





# WAT IS DROOGTE?



# DROOGTE IN NEDERLAND

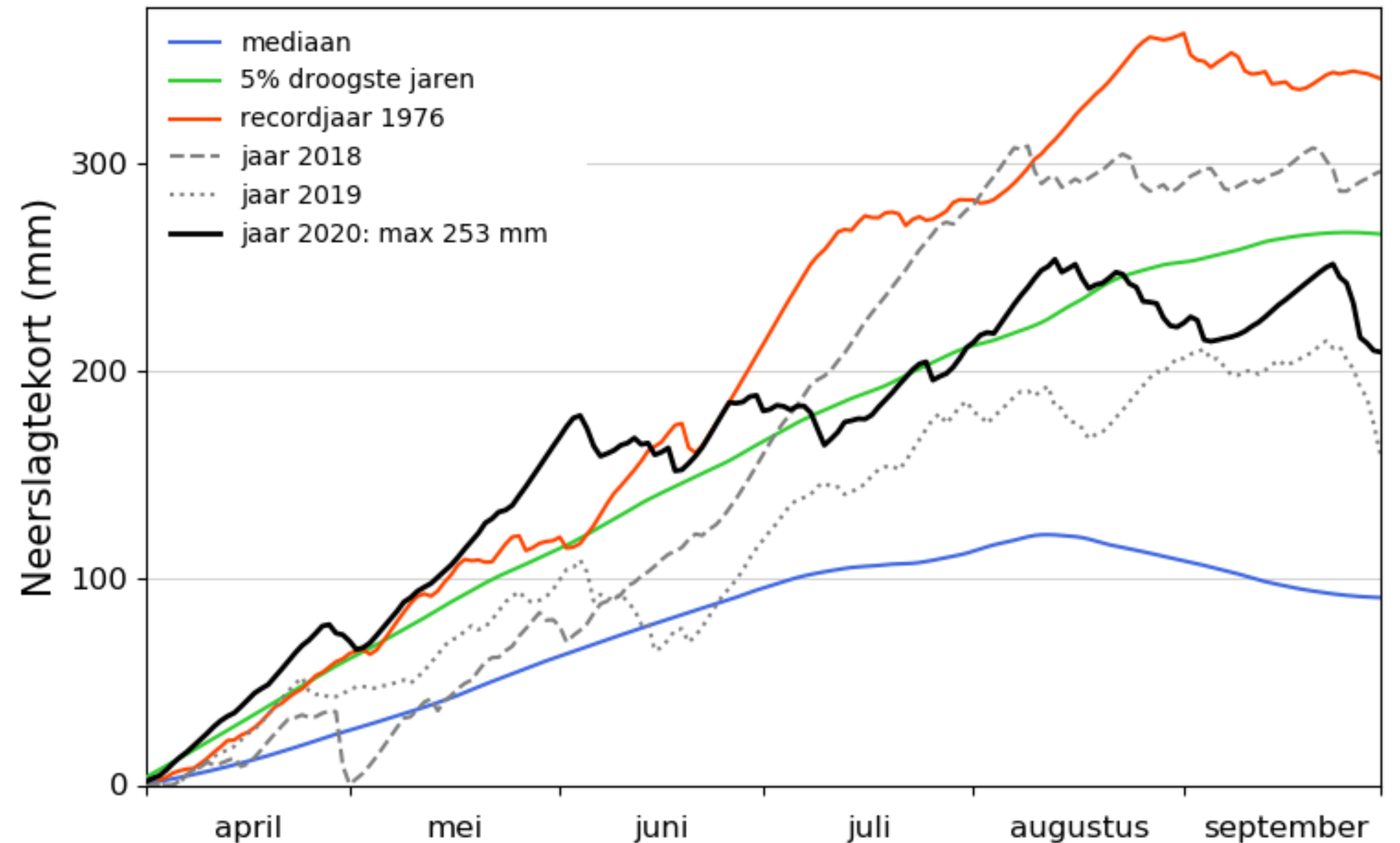
- ▶ Droogte is de laatste jaren een probleem

- ▶ Hoe passen deze droogtes in de historische reeks?
- ▶ Is er sprake van een trend?
- ▶ Wat is de invloed van klimaatverandering?

## Neerslagtekort in Nederland

Landelijk gemiddelde over 13 stations

2020

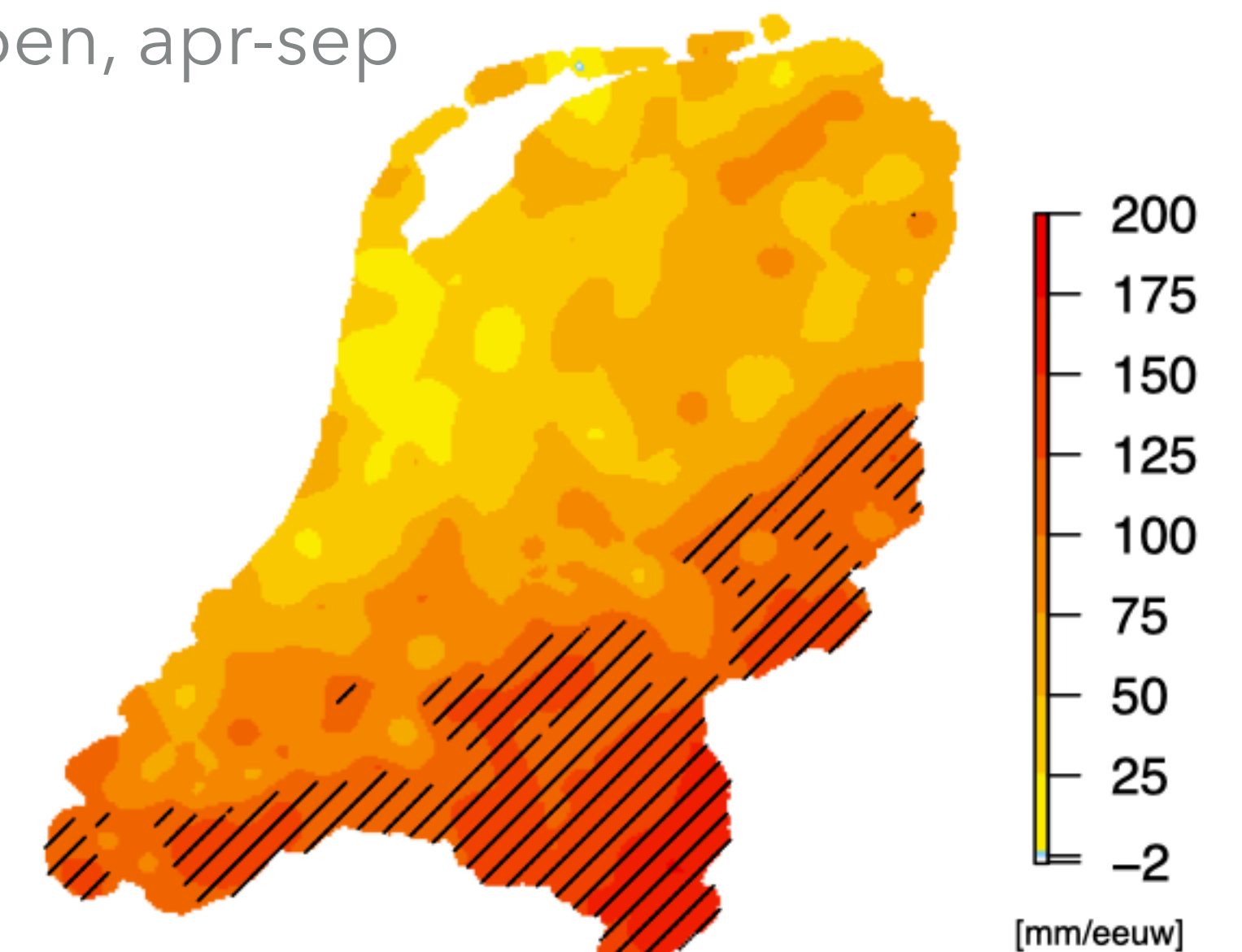


## WAARGENOMEN TRENDS

- ▶ Neerslag én potentiële verdamping zijn toegenomen
- ▶ Trends verschillen per seizoen en locatie

### Trend in maximaal neerslagtekort

Groeiseizoen, apr-sep



Arcering: verandering statistisch significant

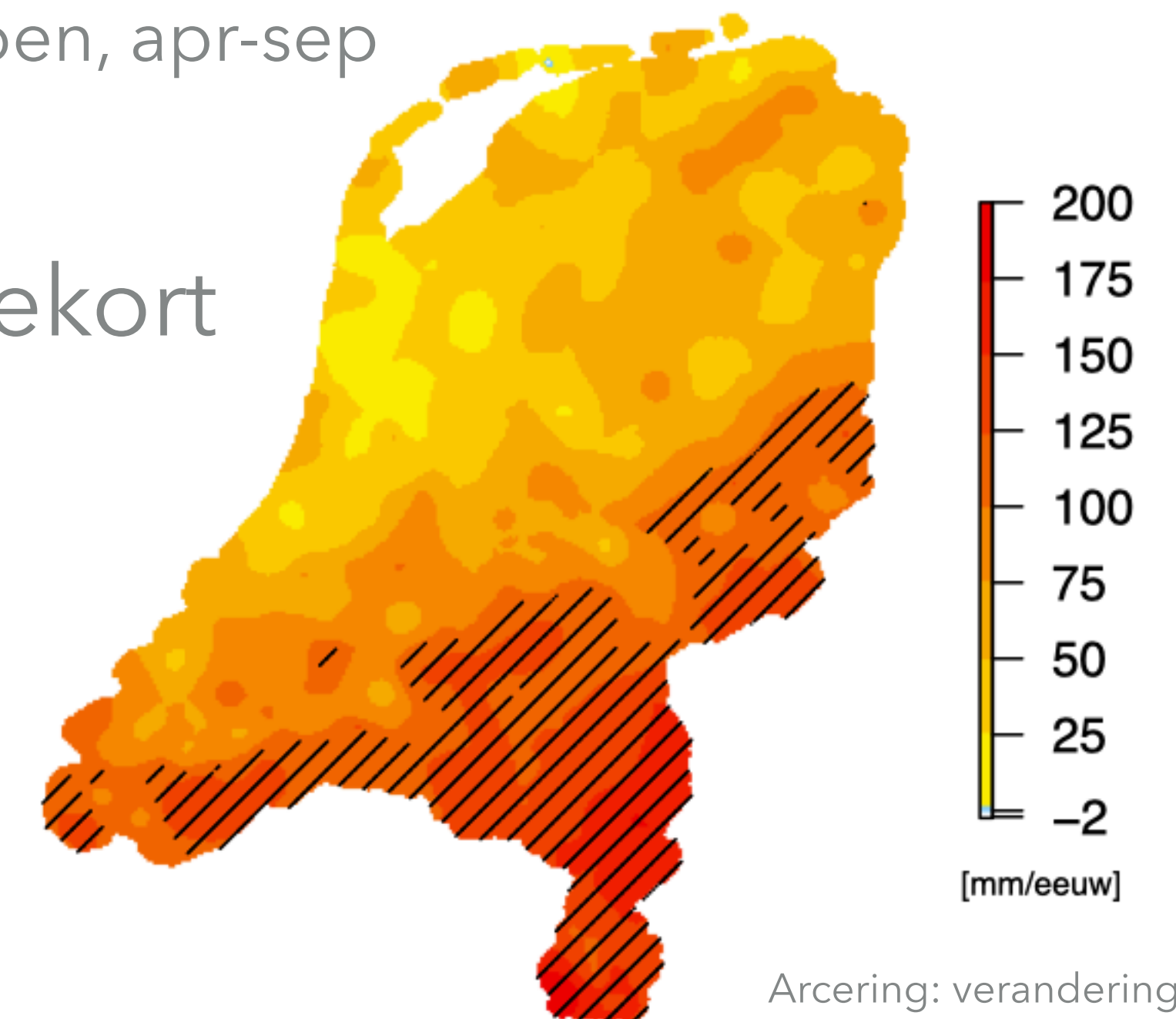
## WAARGENOMEN TRENDS

- ▶ Neerslag én potentiële verdamping zijn toegenomen
- ▶ Trends verschillen per seizoen en locatie

- ▶ Zomer: zwakke trend naar hoger maximaal neerslagtekort
- ▶ Voorjaar: grotere trend naar hoger neerslagtekort
- ▶ Trends groter in het binnenland dan aan de kust

### Trend in maximaal neerslagtekort

Groeiseizoen, apr-sep



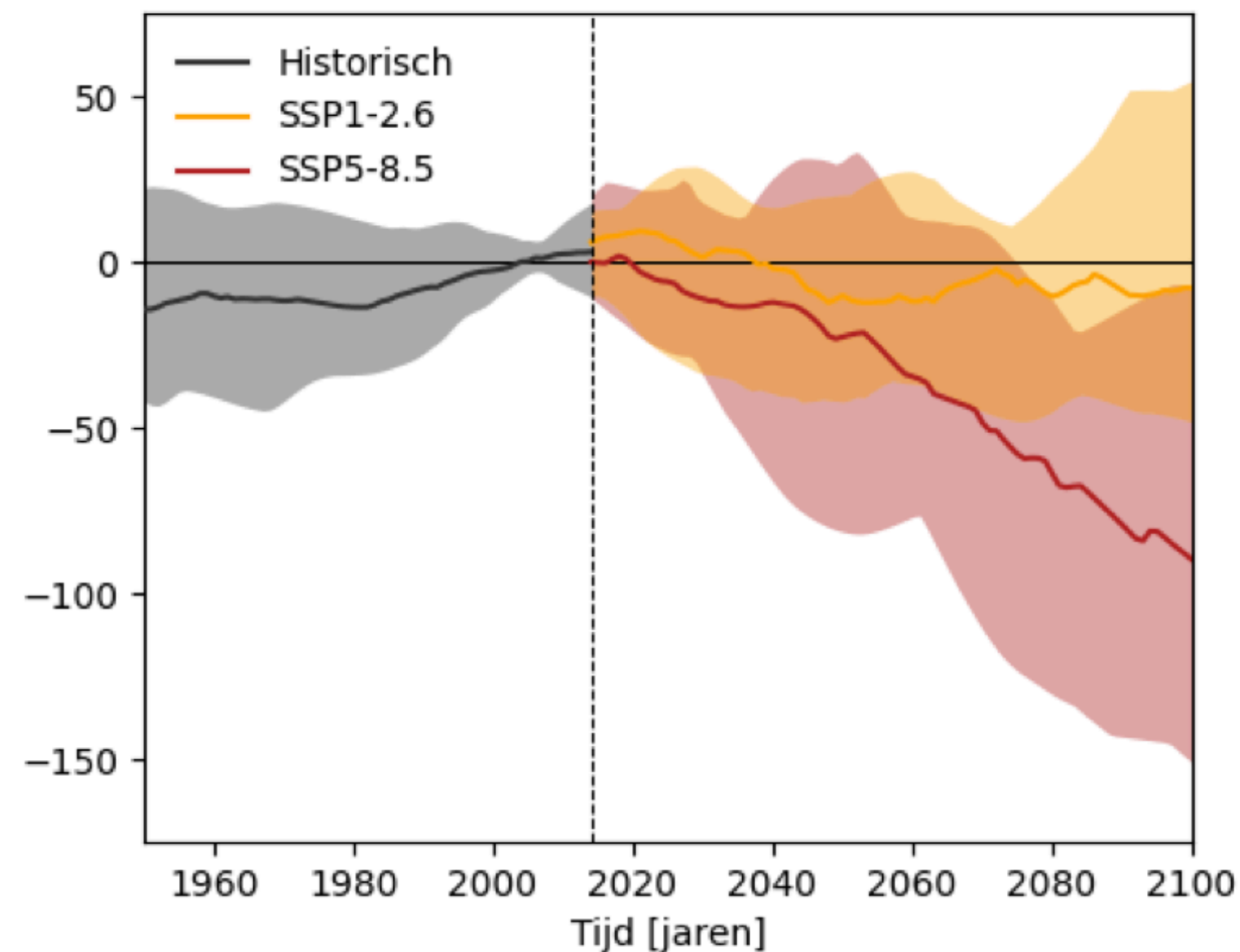
Arcering: verandering statistisch significant

# KLIMAATPROJECTIES

- ▶ Geen verandering óf afname van zomerneerslag
- ▶ Toename van de temperatuur, en daarmee potentiële verdamping

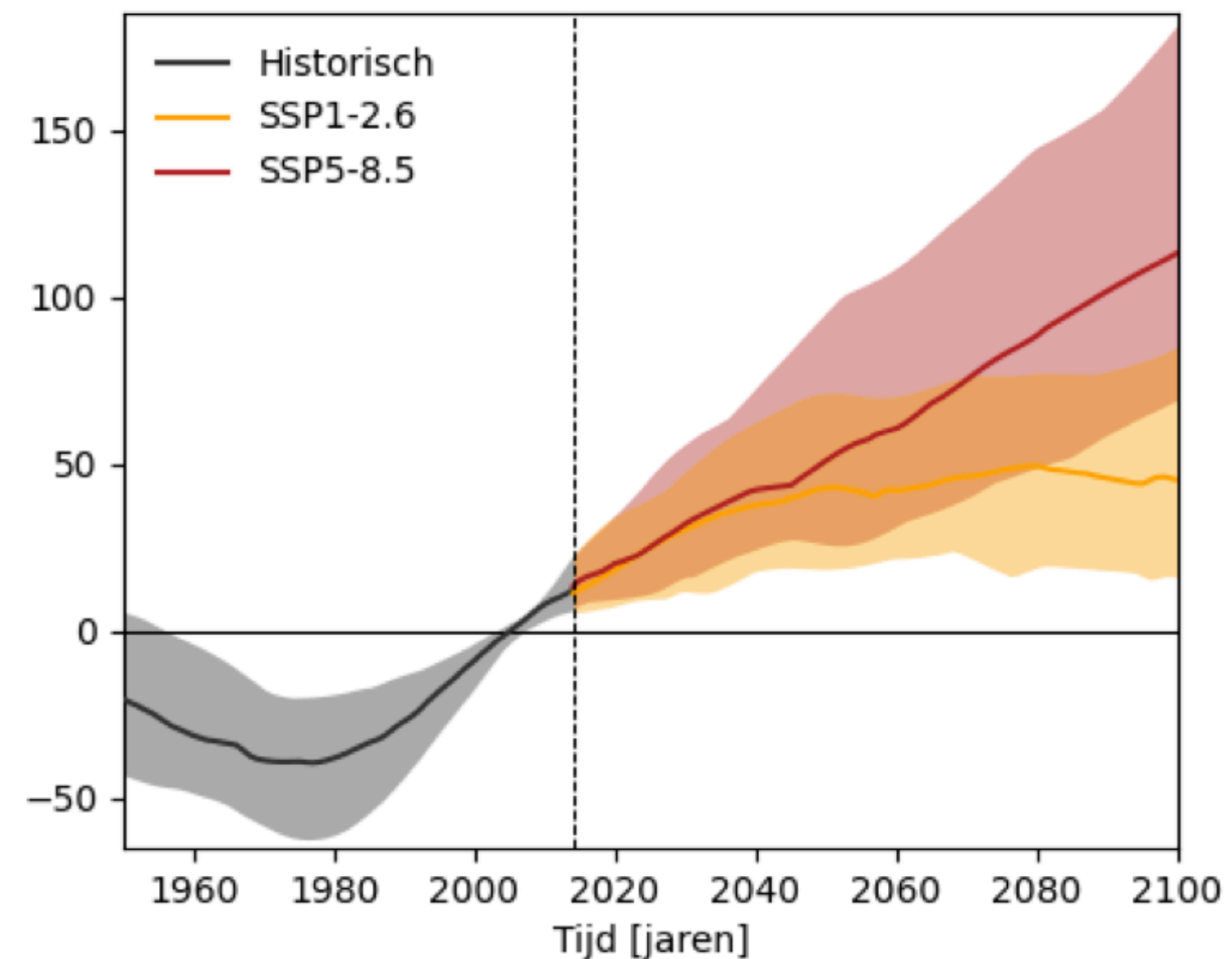
## Δ neerslag [mm]

NL+, apr-sep gemiddelde



## Δ pot. verdamping [mm]

NL+, apr-sep gemiddelde

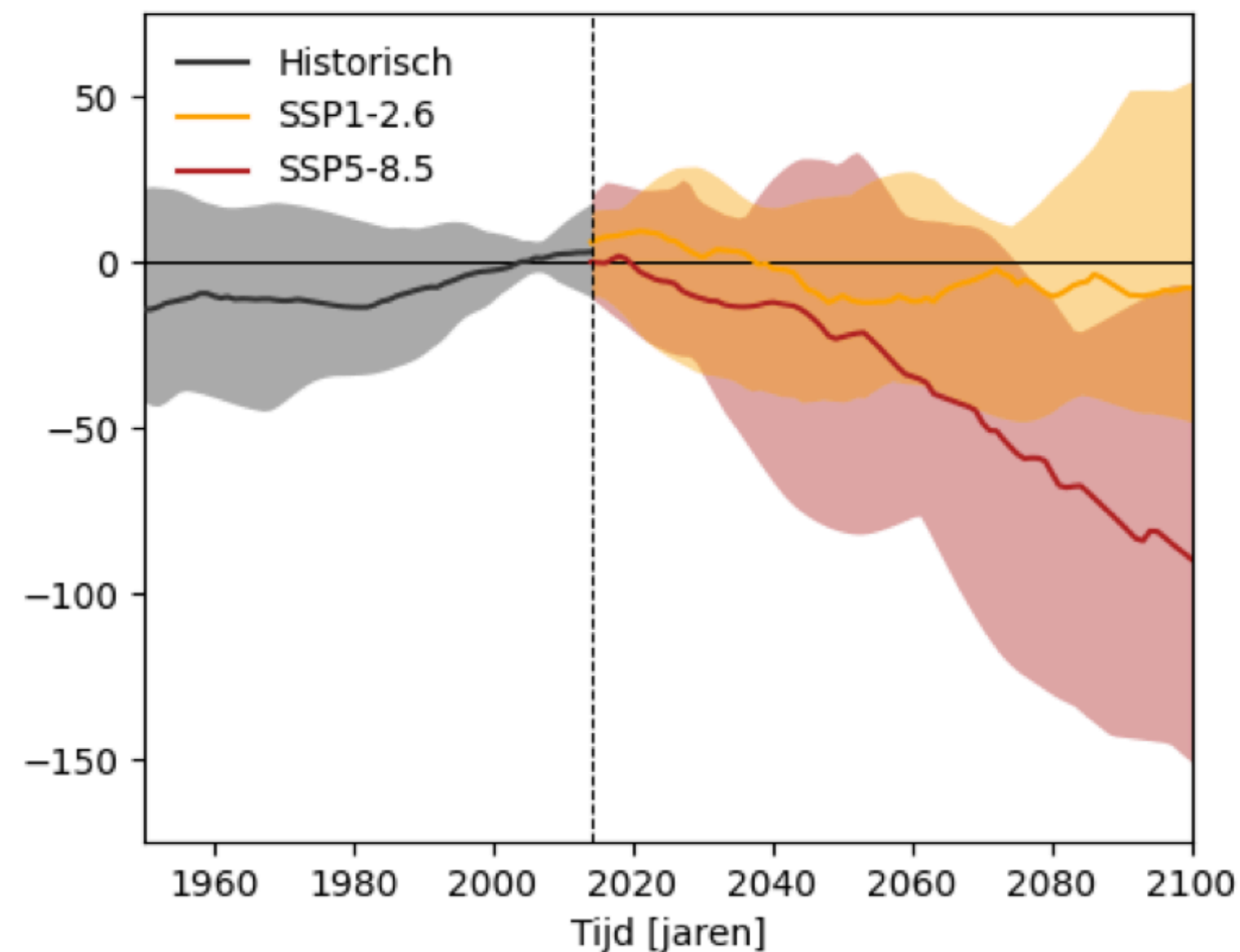


# KLIMAATPROJECTIES

- ▶ Geen verandering óf afname van zomerneerslag
- ▶ Toename van de temperatuur, en daarmee potentiële verdamping

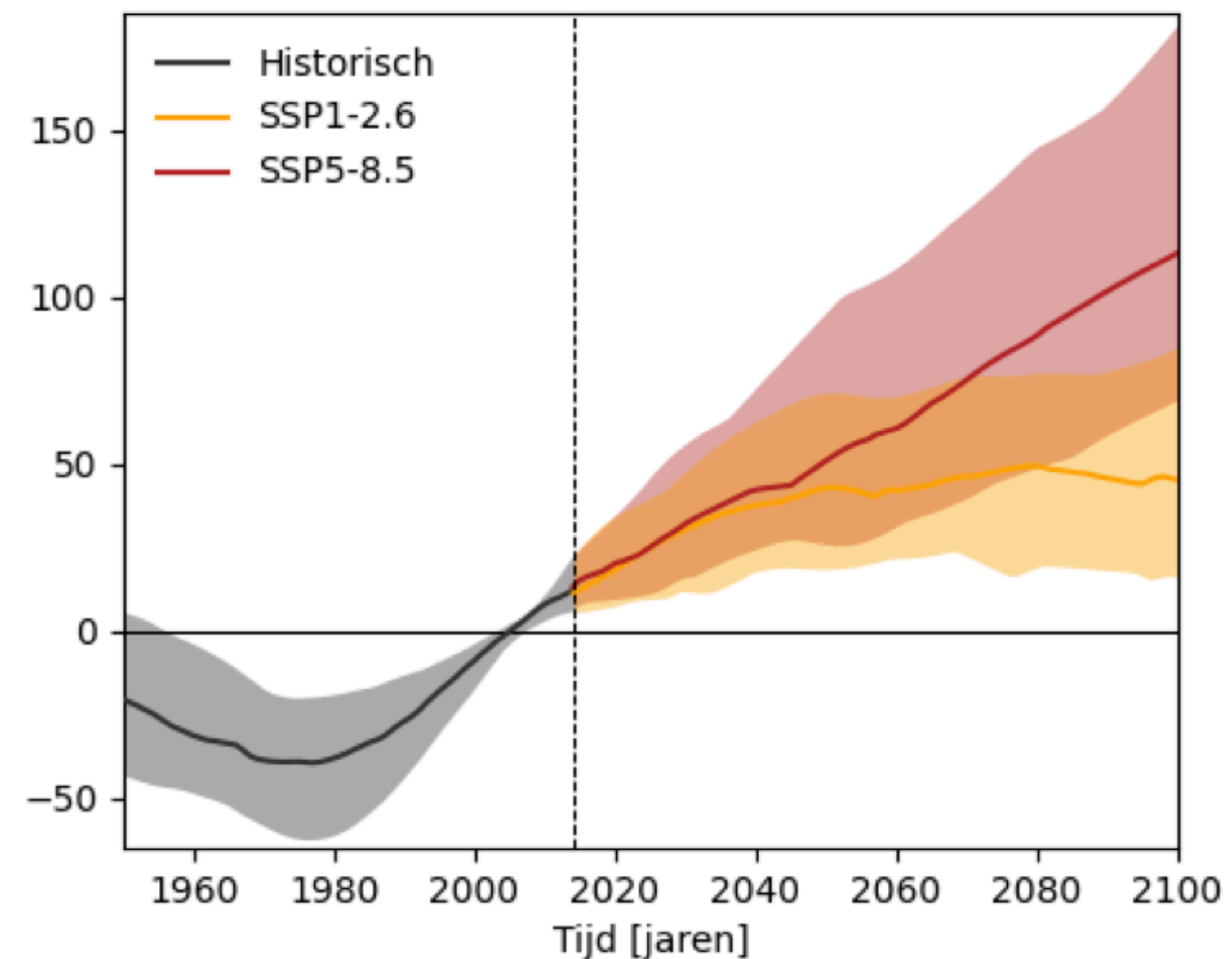
## Δ neerslag [mm]

NL+, apr-sep gemiddelde



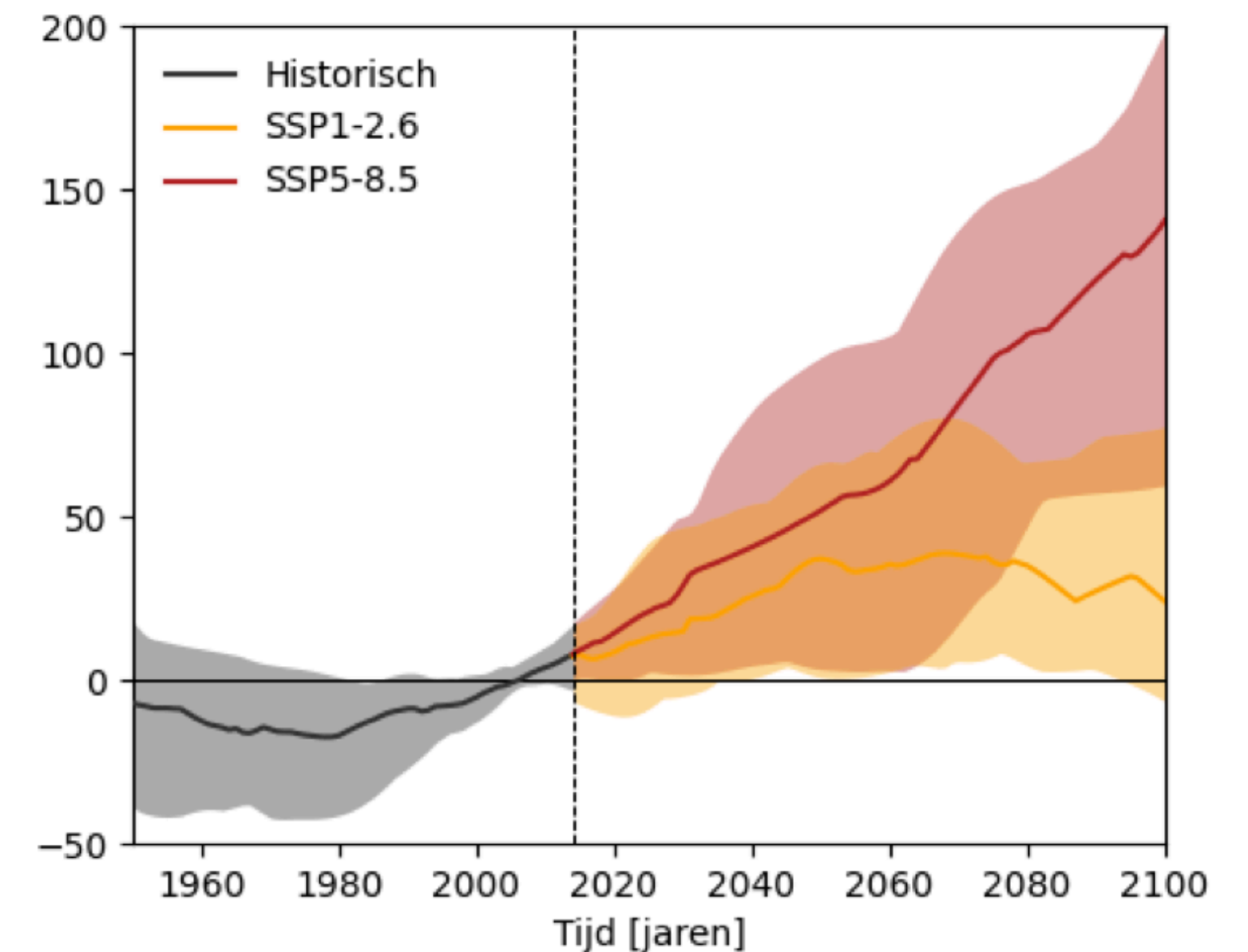
## Δ pot. verdamping [mm]

NL+, apr-sep gemiddelde



## Δ neerslagtekort [mm]

NL+, apr-sep maximum



# NAJAAR 2021: KLIMAATSIGNAAL RAPPORT

1. Klimaatverandering in Nederland
2. Klimaatverandering, orkanen en stormvloedten op de BES-eilanden
3. IPCC inzichten
4. Zeespiegelstijging
5. Arctisch gebied
6. Zomerse hoosbuien
7. Droogte
8. Wind, neerslag en de gevolgen voor waterbeheer
9. Stedelijk klimaat



# NAJAAR 2021: KLIMAATSIGNAAL RAPPORT

1. Klimaatverandering in Nederland
2. Klimaatverandering, orkanen en stormvloeden op de BES-eilanden
3. IPCC inzichten
4. Zeespiegelstijging
5. Arctisch gebied
6. Zomerse hoosbuien
7. Droogte
8. Wind, neerslag en de gevolgen voor waterbeheer
9. Stedelijk klimaat

## Webinars

Droogte effecten en adaptatie

Verzilting

Zoetwatervoorziening

KNMI 2021

**Klimaatsignaal**





# NAJAAR 2021: KLIMAATSIGNAAL RAPPORT

1. Klimaatverandering in Nederland
2. Klimaatverandering, orkanen en stormvloeden op de BES-eilanden
3. IPCC inzichten
4. Zeespiegelstijging
5. Arctisch gebied
6. Zomerse hoosbuien
7. Droogte
8. Wind, neerslag en de gevolgen voor waterbeheer
9. Stedelijk klimaat

## Webinars

Droogte effecten en adaptatie

Verzilting

Zoetwatervoorziening

## Webinars

Stedelijke klimaatadaptatie

Slimme nieuwbouw

KNMI 2021  
**Klimaatsignaal**



# BONUS: KNMI KLIMAATBERICHTEN

- ▶ Korte berichten over klimaatverandering in de breedste zin van het woord
- ▶ Eén/twee maal per week; [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)

## Komt dit extreme weer door klimaatverandering?

17 mei 2021

Nadat er extreem weer is opgetreden volgt vaak direct de vraag wat de rol van klimaatverandering was. Sinds enkele jaren kan de wetenschap deze vraag steeds vaker en steeds sneller beantwoorden. Het World Weather Attribution (WWA) consortium, een internationaal team van wetenschappers onder leiding van het KNMI, streeft ernaar snel wetenschappelijke antwoorden te geven. Juist

## Zonne-energie loopt voor op zon

13 april 2021

Het onstuimige weer tijdens de paasdagen was voor sommigen wellicht teleurstellend, toch was dat weer ergens goed voor: recordopbrengsten hernieuwbare energie. Hoe komt het dat we energie-record aan record lijken te binden? En is het niet wat vroeg in het jaar voor zonne-energie?

## Warmere klimaatzone kruipt Alaska binnen

11 mei 2021

Delen van Alaska zijn door klimaatverandering hun subarctisch klimaat kwijtgeraakt. Met het vaststellen van nieuwe klimaatgemiddelden, blijkt een warmere klimaatzone het Amerikaanse schiereiland bereikt te hebben. Hoewel het daadwerkelijke verschil in temperatuur klein is, illustreert dit

## Einde droogte nu op de voet te volgen

19 mei 2021

Na jaren van droogte zijn de grondwaterstanden eindelijk weer op peil. Ook op de hoge zandgronden is door de kou en overvloedige regenval van de laatste weken het grondwater weer aangevuld na de droogtes van de afgelopen jaren. Sinds deze maand is de actuele ontwikkeling van droogte in Nederland gedetailleerd te volgen in het nieuwe Droogteportaal. Dit is een samenwerking tussen KnoeiH2O, StelliSpark en KWR Water Research Institute. In een

## Noordenwind speelt met ons lenteweer

30 april 2021

Het wil dit jaar niet echt vlotten met de lente. De zon is vaak aanwezig, maar toch is het relatief koud. Oorzaak is de wind die steeds uit het noorden waait. Dat is uitzonderlijk. Gemiddeld is het in april bijna 2 graden warmer geworden sinds 1975. Dat geldt voor alle windrichtingen. Maar als de noordenwind waait hebben we ondanks dat het gemiddeld warmer wordt een

## Ijsvrije Poolzee voedt zwaardere sneeuwval

07 mei 2021

Zware sneeuwval neemt in intensiteit toe in Noord-Europa, ondanks dat er gemiddeld minder sneeuw valt. De sterke afname van zee-ijs in het