



# KNMI'23 *klimaatscenario's*

voor Nederland

Carine Homan

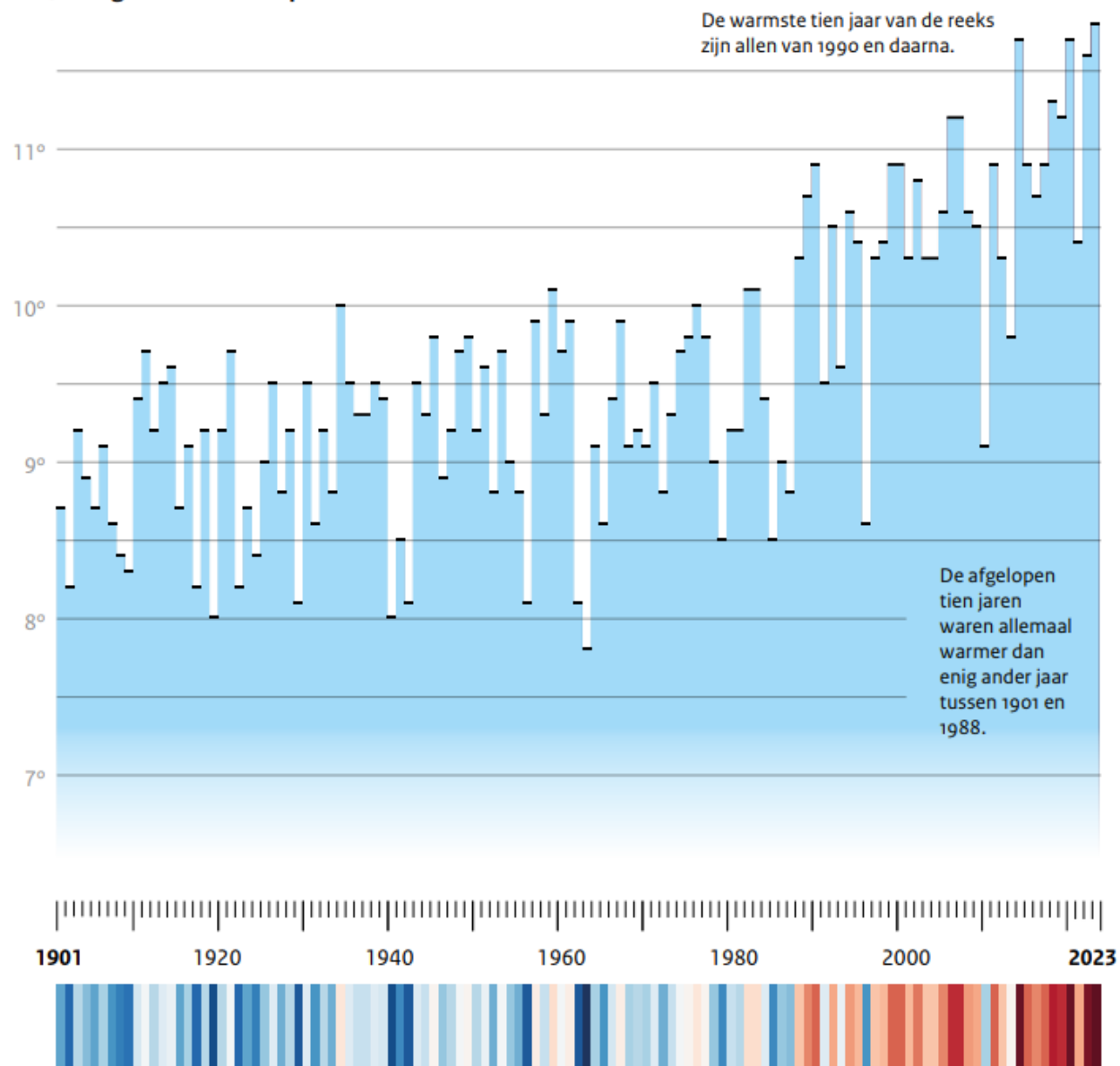
Climate Campus Zwolle, 28-03-2024



# 2023: Warmste jaar voor Nederland

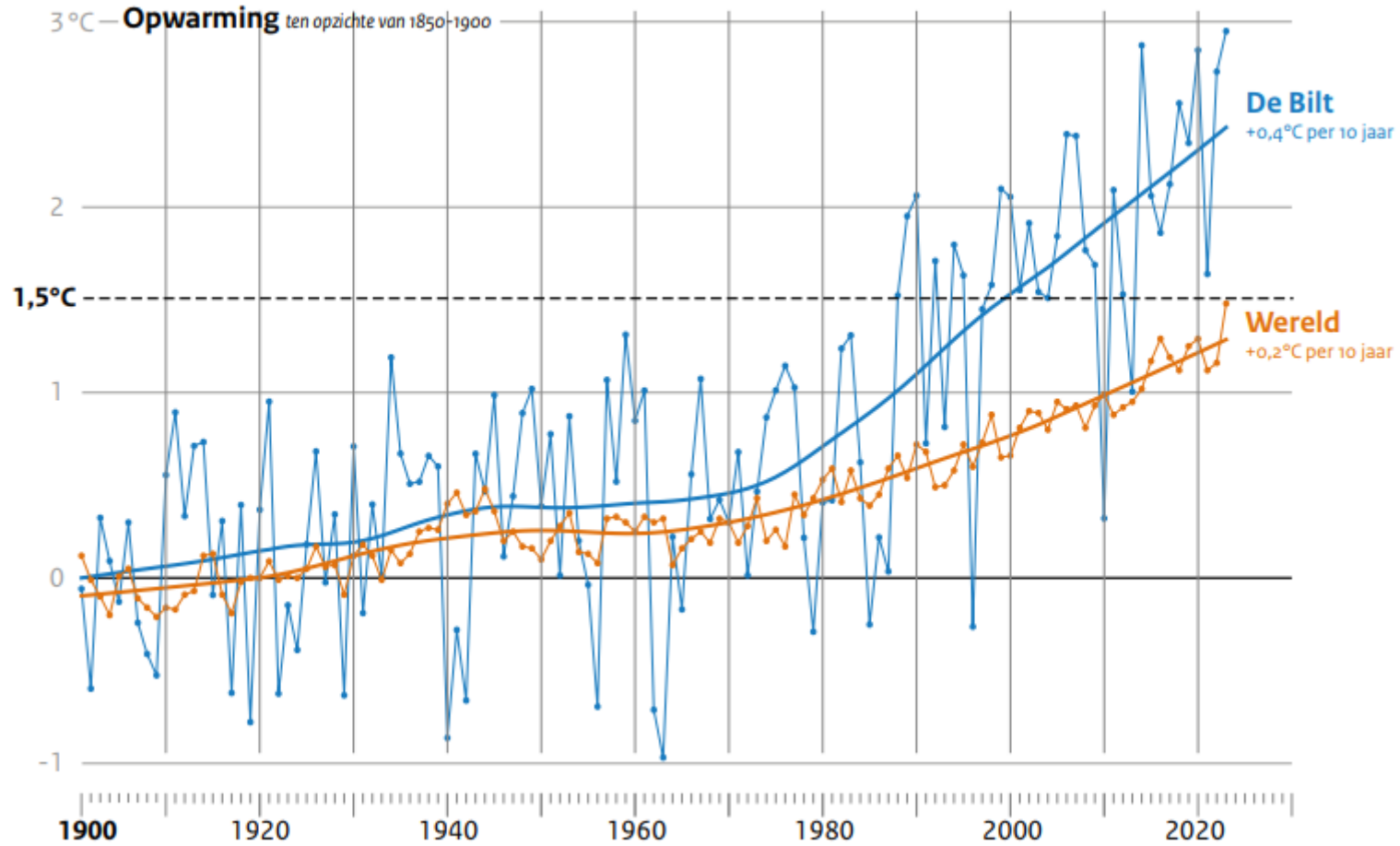
Het afgelopen jaar was het warmste jaar sinds tenminste 1901, toen de metingen in Nederland begonnen. De gemiddelde temperatuur in De Bilt was 11,8°C. Hiermee werd het record van 2014 en 2020 (11,7°C) verbroken.

12°C Jaargemiddelde temperatuur





# Temperatuur



Nederland is met 2,4°C opgewarmd.

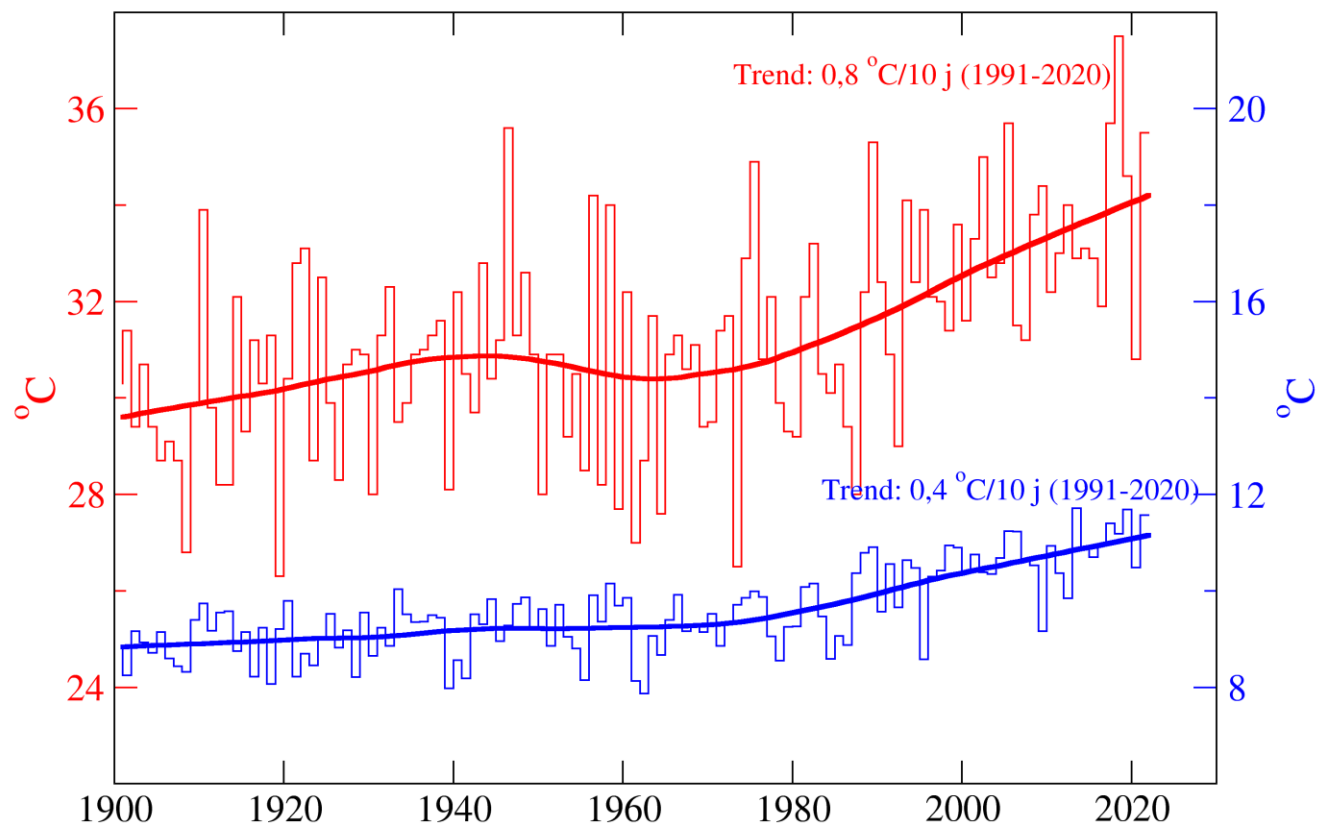
De wereld is met 1,2°C opgewarmd.



# En de extremen nemen nog sterker toe

Hoogste jaarlijkse maximumtemperatuur De Bilt

Jaargemiddelde temperatuur De Bilt



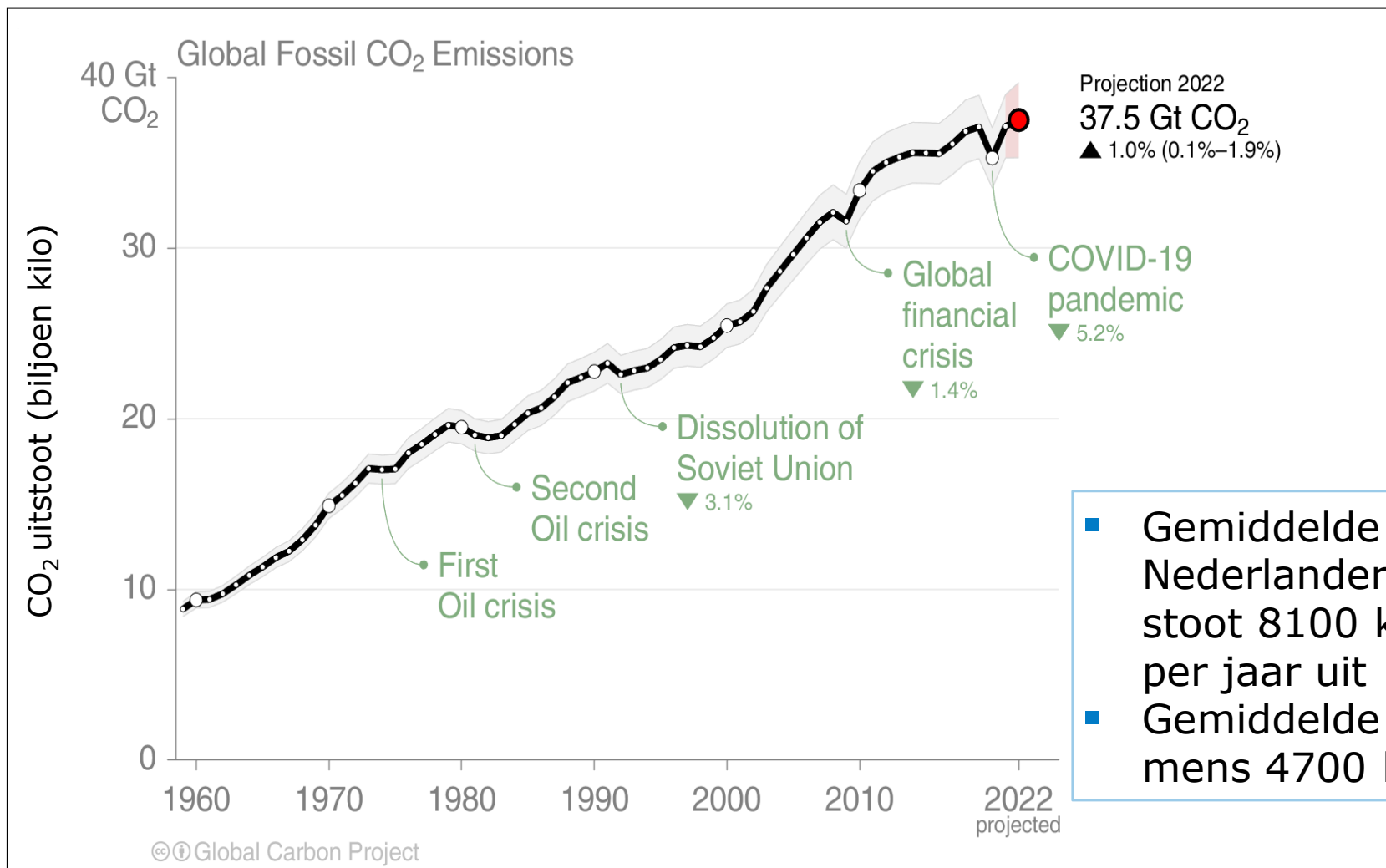
Toename jaarlijkse maximumtemperatuur:  
 $0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  per tien jaar



# Opwarming komt door uitstoot van CO<sub>2</sub>\*

door verbranding van olie, gas en kolen, en productie van cement

\*Ook andere broeikasgassen dragen bij

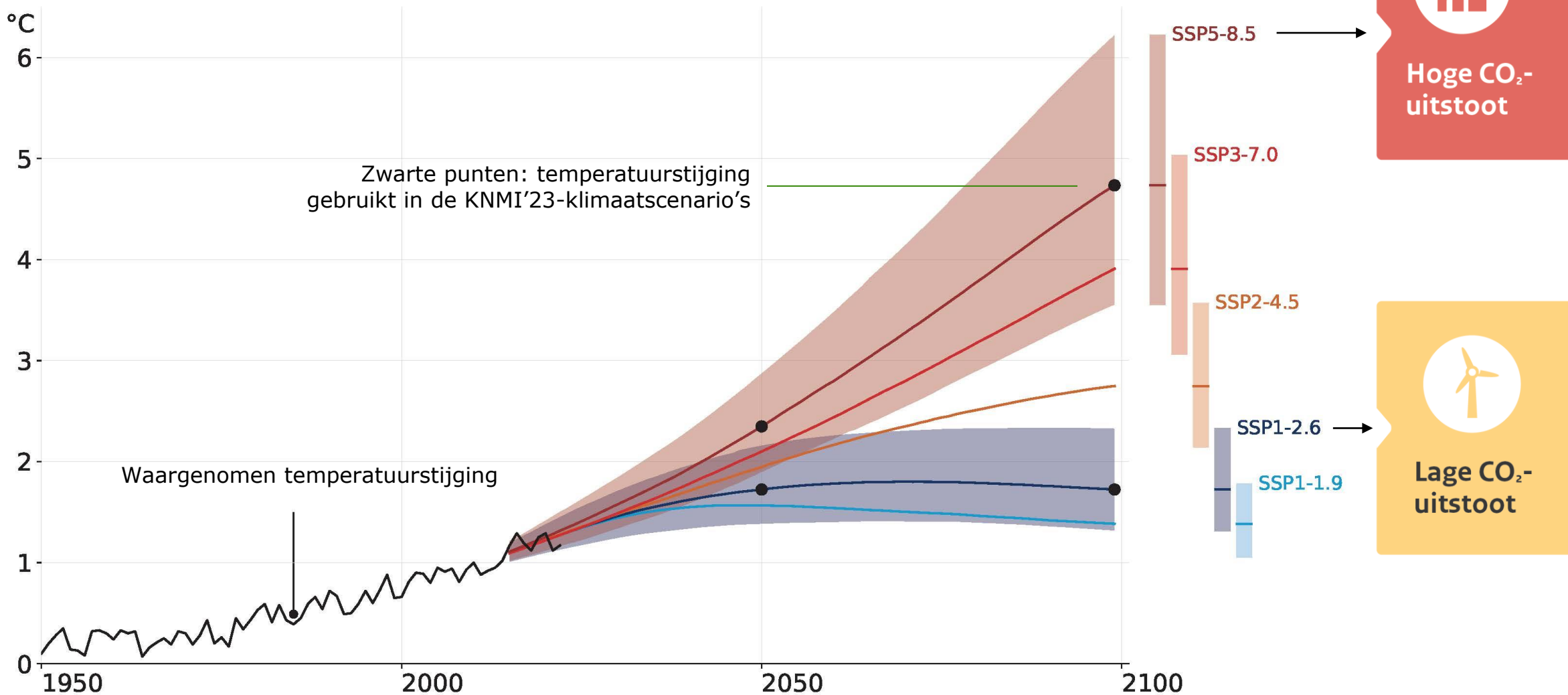


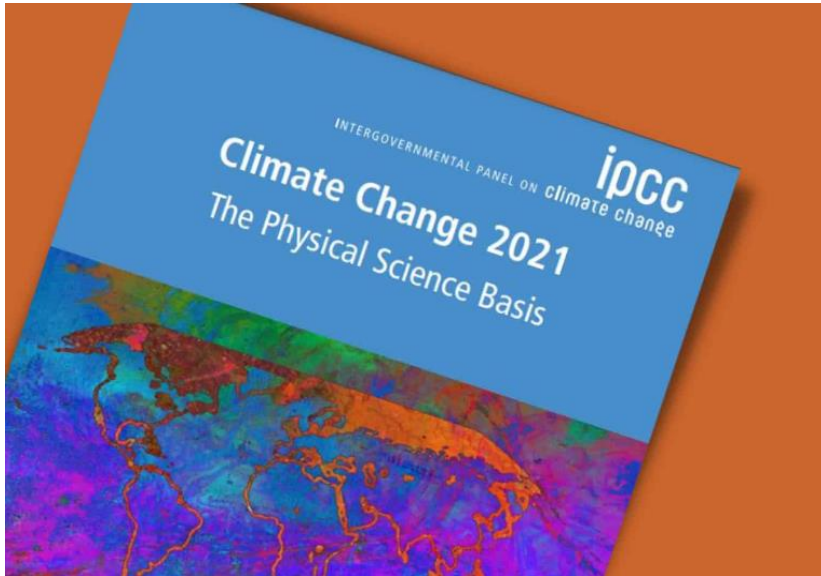
- Gemiddelde Nederlander stoot 8100 kilo per jaar uit
- Gemiddelde mens 4700 kilo





# Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1850-1900





van mondiaal (IPCC)



naar lokaal (KNMI)

Plausibel en consistent beeld van het toekomstige klimaat

Geen voorspelling



# Vier klimaatscenario's


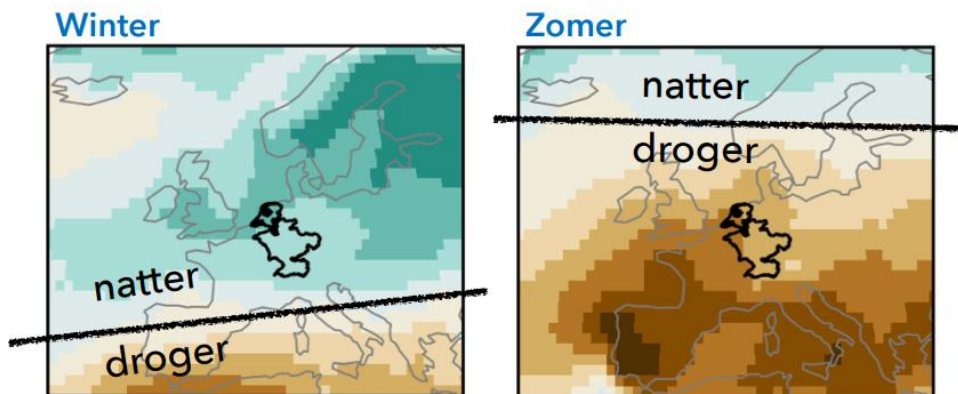


- Onzekerheid in uitstoot (de mens, beleid)
- Bandbreedte klimaatmodellen (wetenschappelijke onzekerheid)
  - Verdrogend klimaat
  - Vernattend klimaat
- KNMI'23 scenario's worden gegeven t.o.v. de periode 1991-2020 en komen dus **bovenop** het al veranderde klimaat





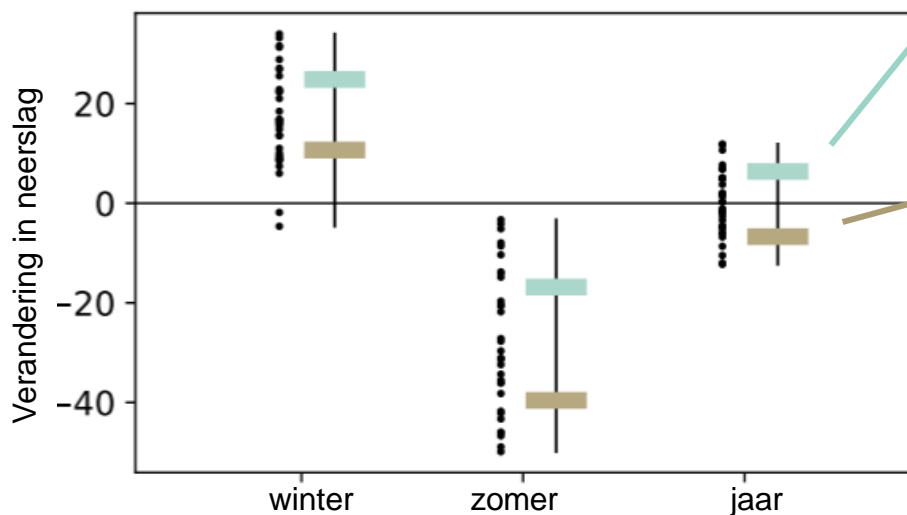
Zuid Europa wordt droger,  
Noord Europa wordt natter.  
Nederland ligt in overgangsgebied.



Vernattend  
klimaat

- Winter: flink natter
- Zomer: iets droger

Bandbreedte globale klimaatmodellen



Verdrogend  
klimaat

- Winter: iets natter
- Zomer: flink droger

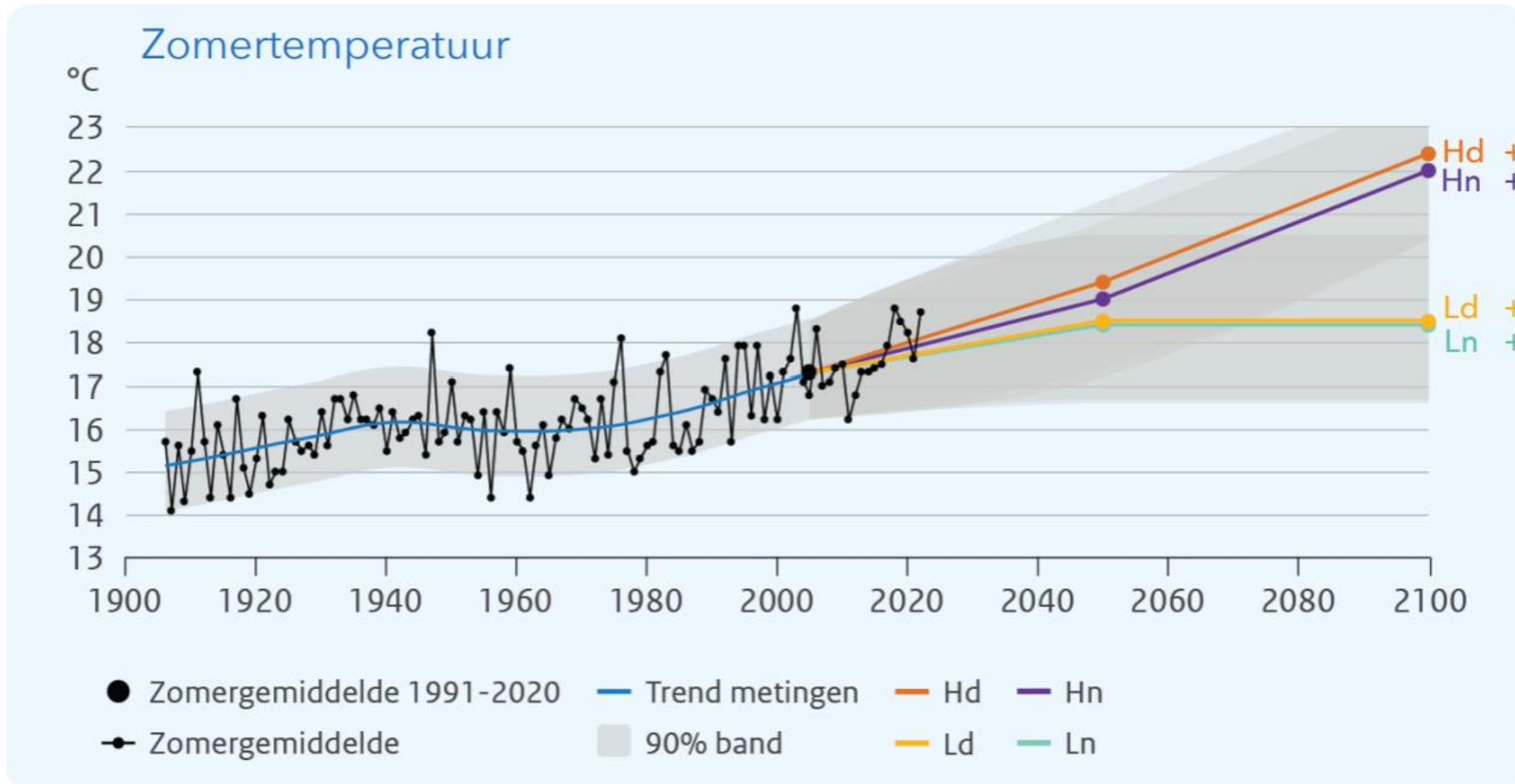


# Vier scenario's voor klimaatverandering in Nederland





# Opwarming het sterkst in de zomer

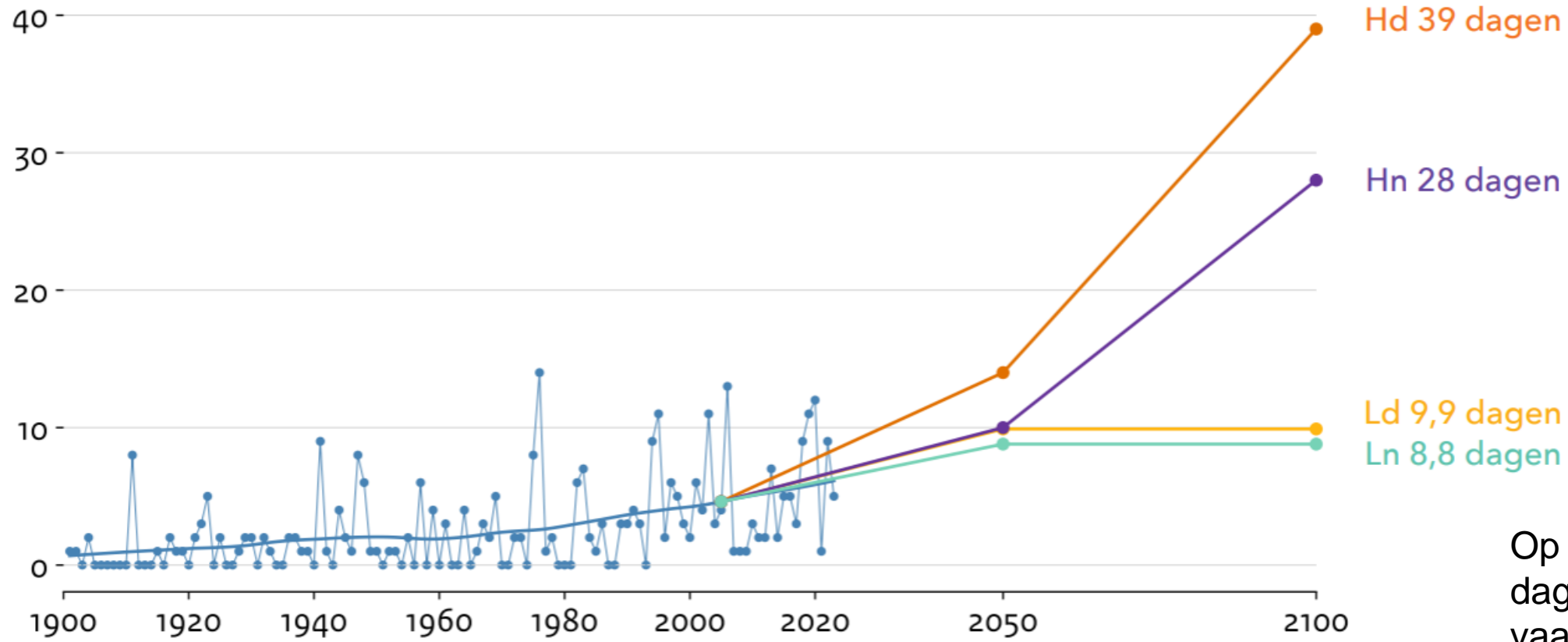


- vaker wind uit het oosten
- sterkere uitdroging bodem



## Extremen nemen sneller toe dan gemiddelde

Aantal tropische dagen (maximum temperatuur > 30°C)



Op de warmste  
dagen waait de wind  
vaak uit het zuiden

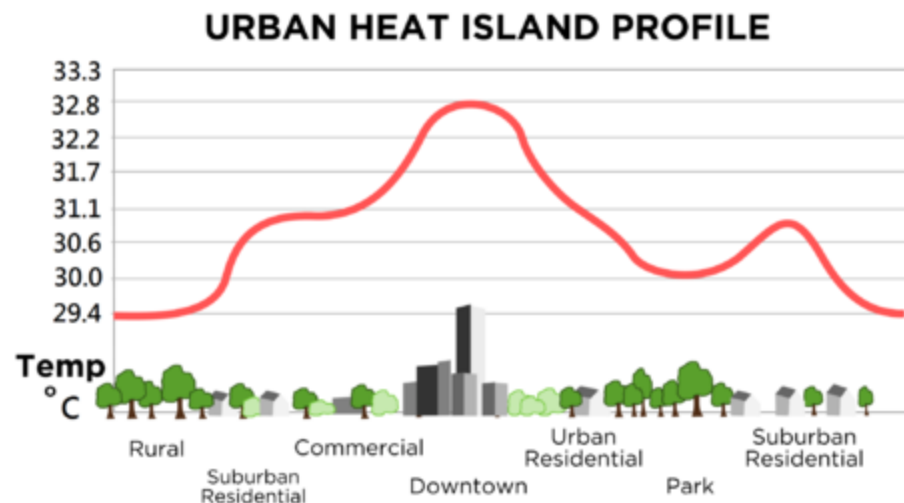


Seizoen	Variabele	Indicator	Klimatologie 1991-2020	2100 Ld	2100 Ln	2100 Hd	2100 Hn
Jaar	Temperatuur	warmste dag per jaar	25,5°C	27,2°C	27,0°C	32,4°C	31,1°C
		aantal warme dagen (max temp $\geq 20$ °C)	93 dagen	113 dagen	110 dagen	164 dagen	160 dagen
		aantal zomerse dagen (max temp $\geq 25$ °C)	28 dagen	41 dagen	39 dagen	98 dagen	88 dagen
		aantal tropische dagen (max temp $\geq 30$ °C)	5,0 dagen	9,9 dagen	8,8 dagen	39 dagen	28 dagen
		aantal dagen met max. temp. $\geq 35$ °C	0,2 dagen	0,5 dagen	0,6 dagen	5,0 dagen	4,4 dagen
		aantal dagen met max. temp. $\geq 40$ °C	0,0 dagen	0,0 dagen	0,0 dagen	1,2 dagen	0,3 dagen
		aantal tropische nachten (min temp $\geq 20$ °C)	0,3 dagen	1,2 dagen	1,2 dagen	24 dagen	20 dagen





# Stadseffect temperatuur



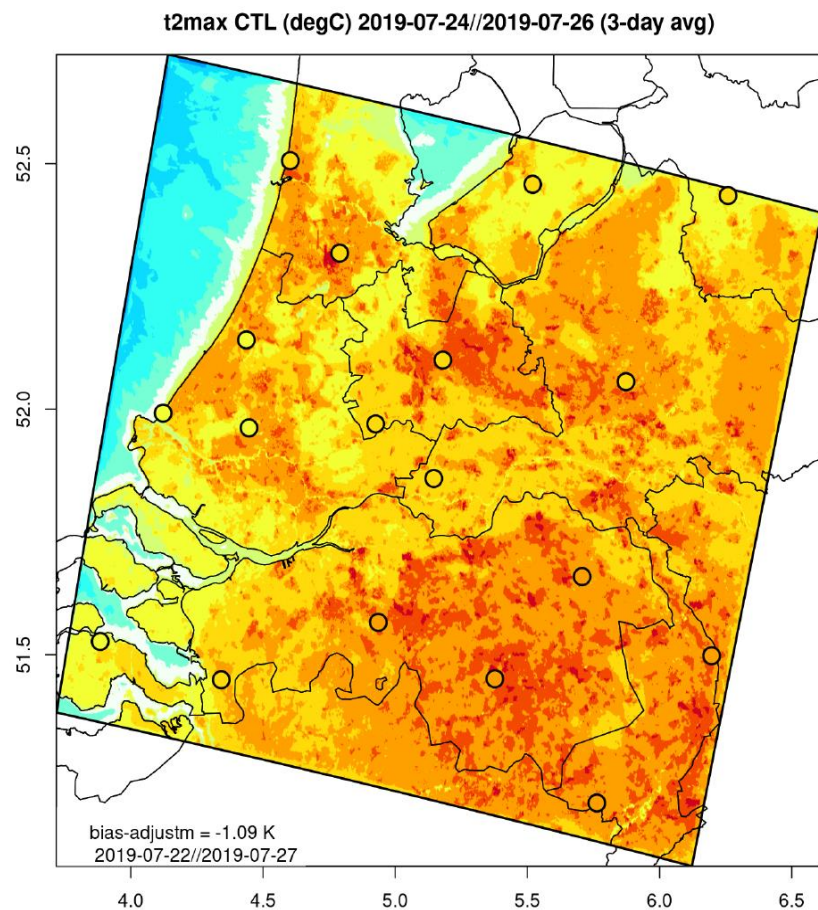
In de stedelijke omgeving kan het meer dan 5°C warmer worden dan in het buitengebied.

- In stad minder water voor verdamping
- Opgewekte warmte door menselijke activiteiten is groter
- Warmte kan minder makkelijk weg

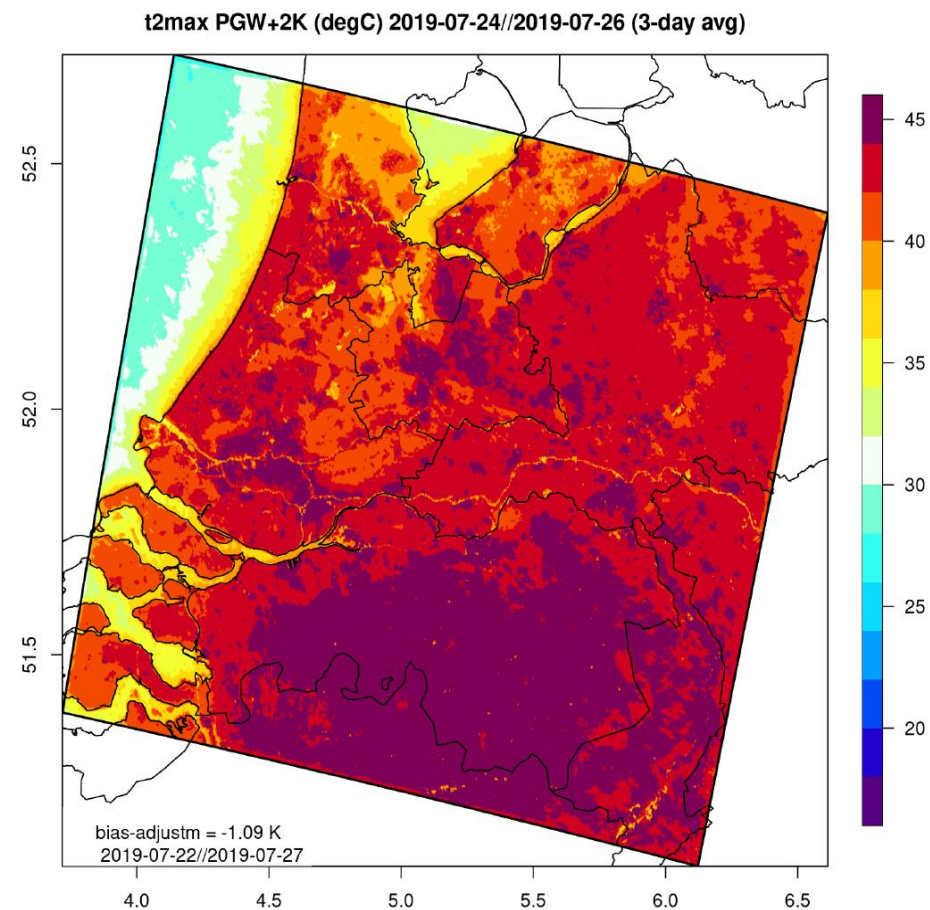
→ **Temperatuurverschillen tussen stad en omgeving veranderen niet bij verdere opwarming.**



# Hittegolven worden heter en duren langer



2019: Voor het eerst in Nederland 40°C



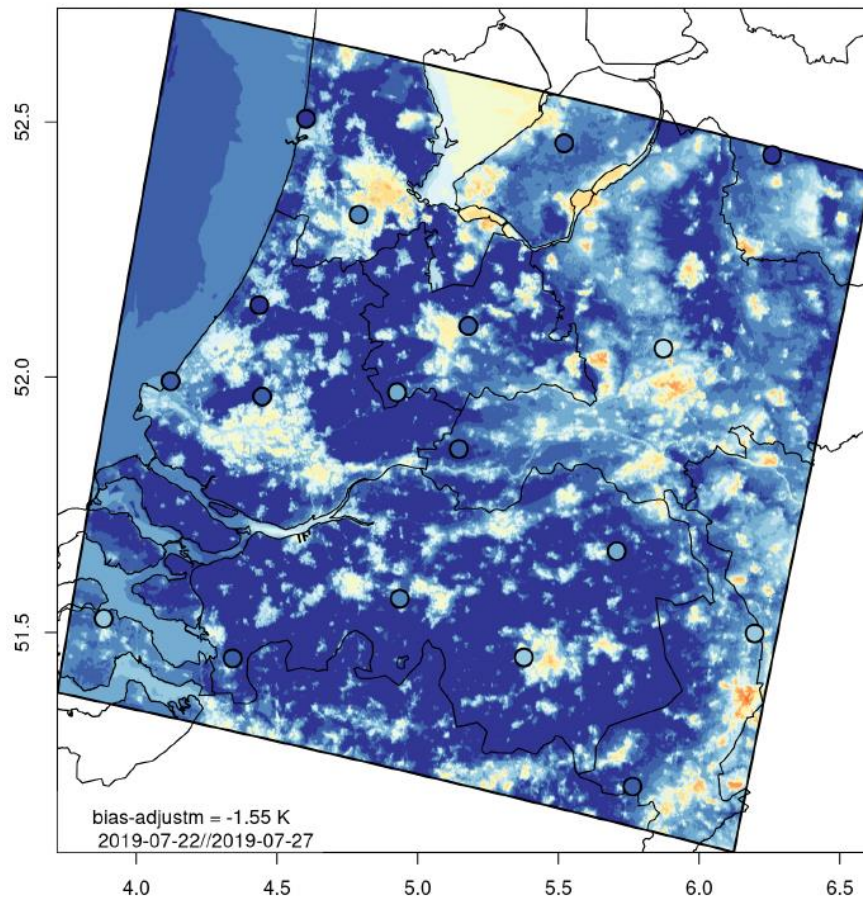
Tot 45°C in een wereld die 2°C warmer is





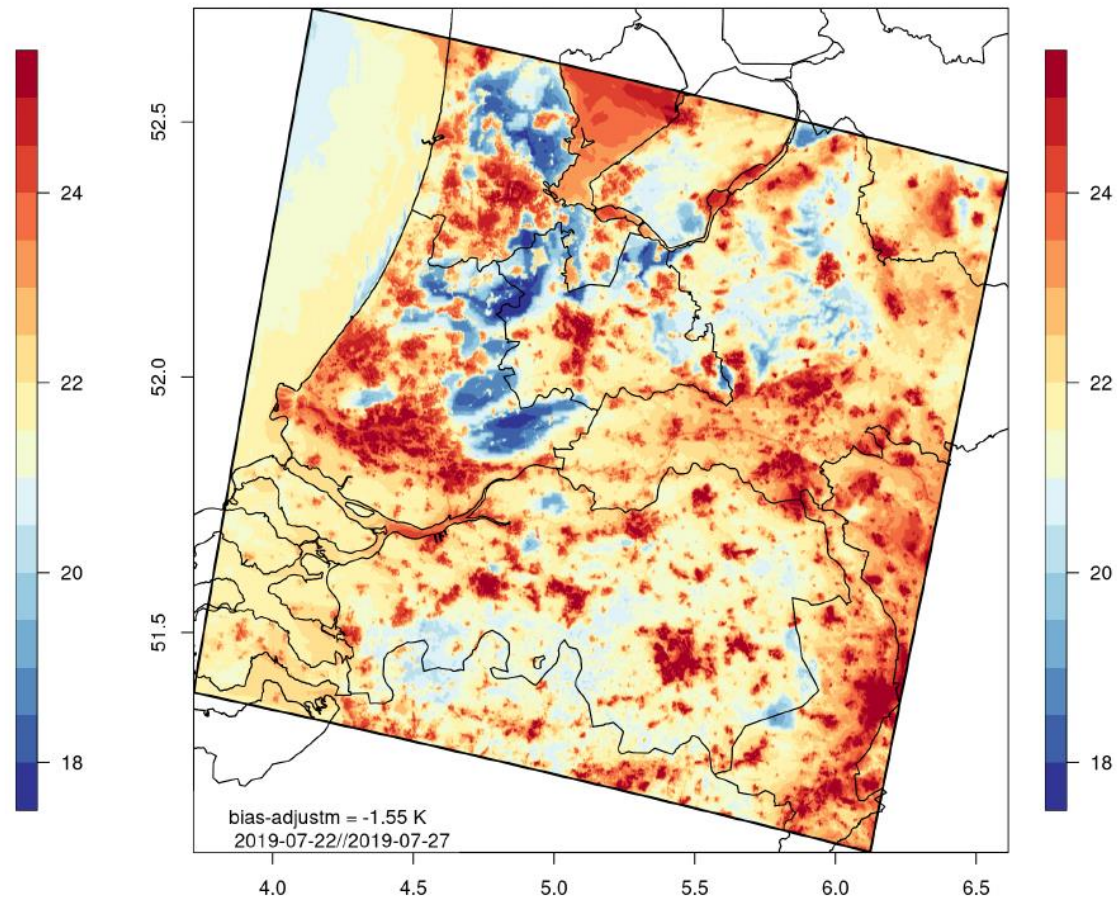
# Warme nachten in de stad

t2min CTL (degC) 2019-07-24//2019-07-26 (3-day avg)



2019

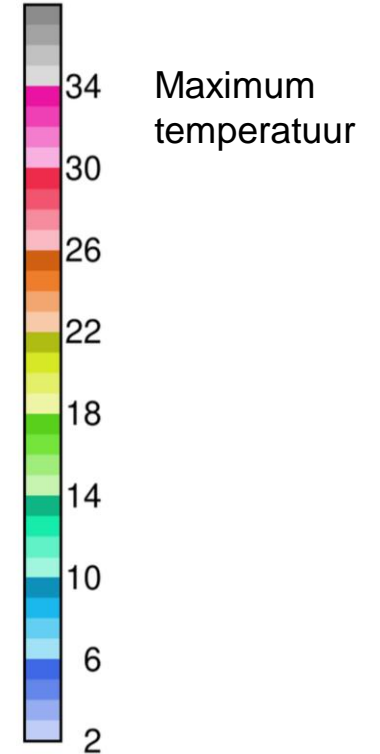
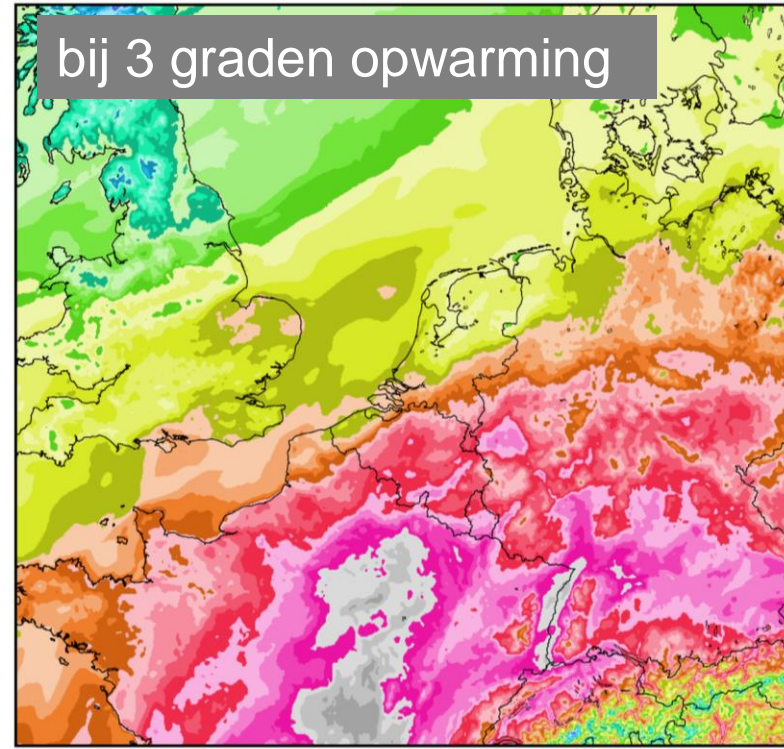
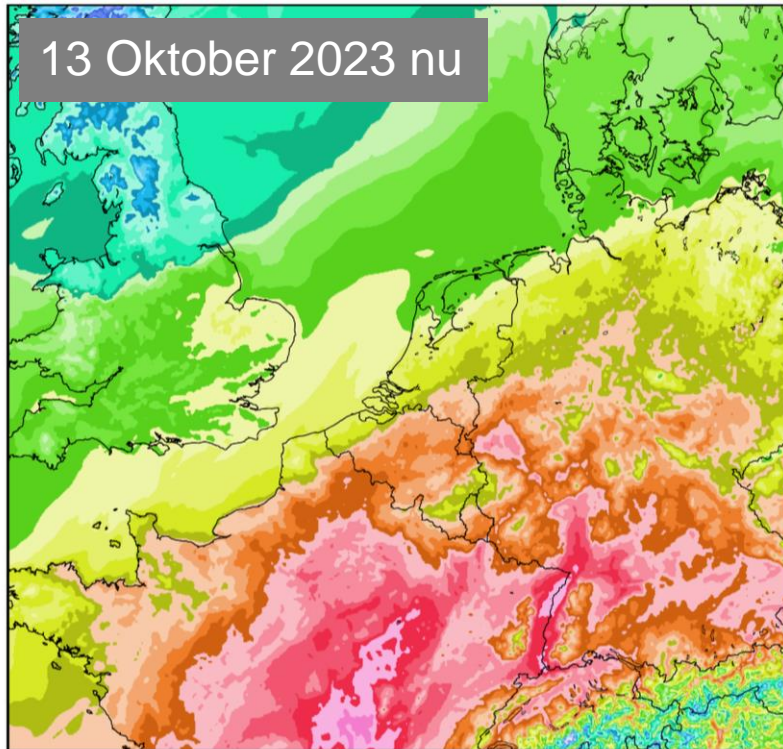
t2min PGW+2K (degC) 2019-07-24//2019-07-26 (3-day avg)



2019 + 2 graden



# Herfst hitte bij 3 graden opwarming\*: tropische dagen mogelijk half oktober



Bij 3 graden opwarming t.o.v. nu zijn half oktober tropische dagen mogelijk in NL en 37 graden in midden Frankrijk

\* t.o.v. nu (0.8 graad minder extreem dan H scenario KNMI'23)





# Risico's voor Nederland



Kusteffecten



Rivieren en  
wateroverlast



Watervoorraad



Waterkwaliteit



Gezondheid



Mobiliteit



Energie



Landbouw



Natuur



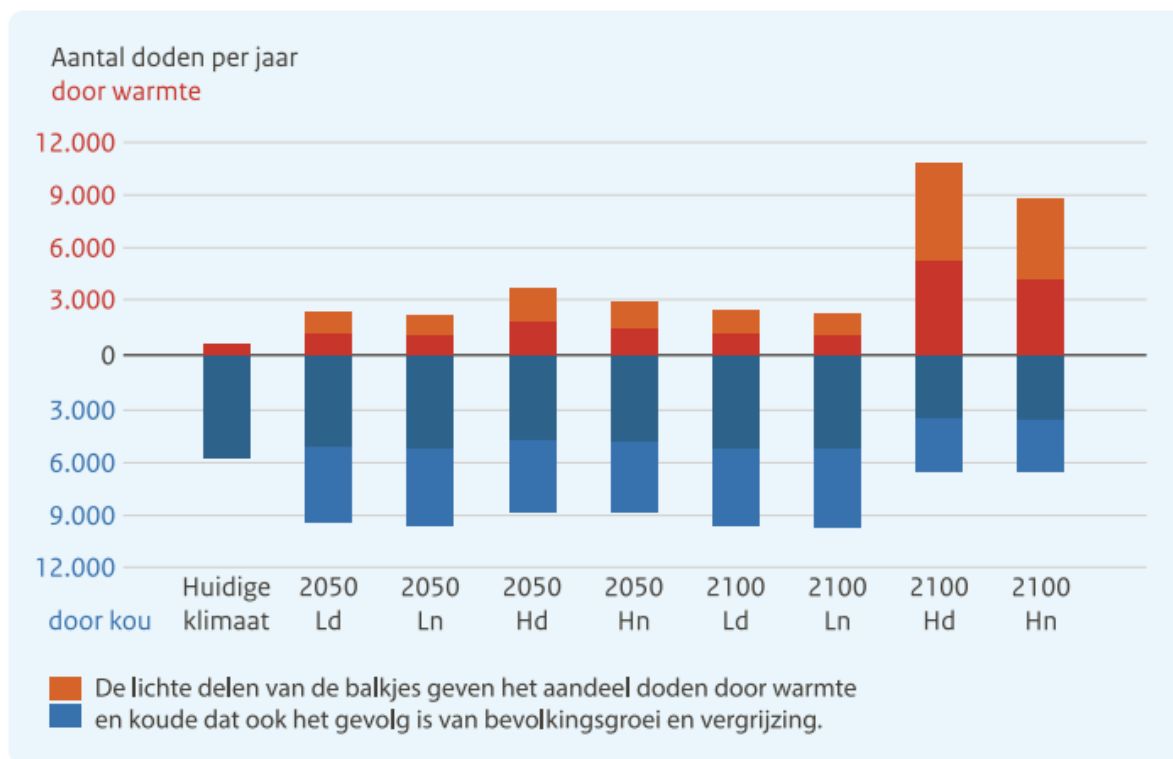
Recreatie





# Temperatuur gerelateerde sterfte

Meer warmte-gerelateerde sterfte en minder koude-gerelateerde sterfte (i.s.m. RIVM)



Figuur 33. Gemiddeld aantal sterfgevallen in Nederland per jaar gerelateerd aan warmte en aan koude in het huidige klimaat (1991-2020), en voor het klimaat rond 2050 en 2100 voor de KNMI'23-klimaatsscenario's.



# Hittestress in Amsterdam

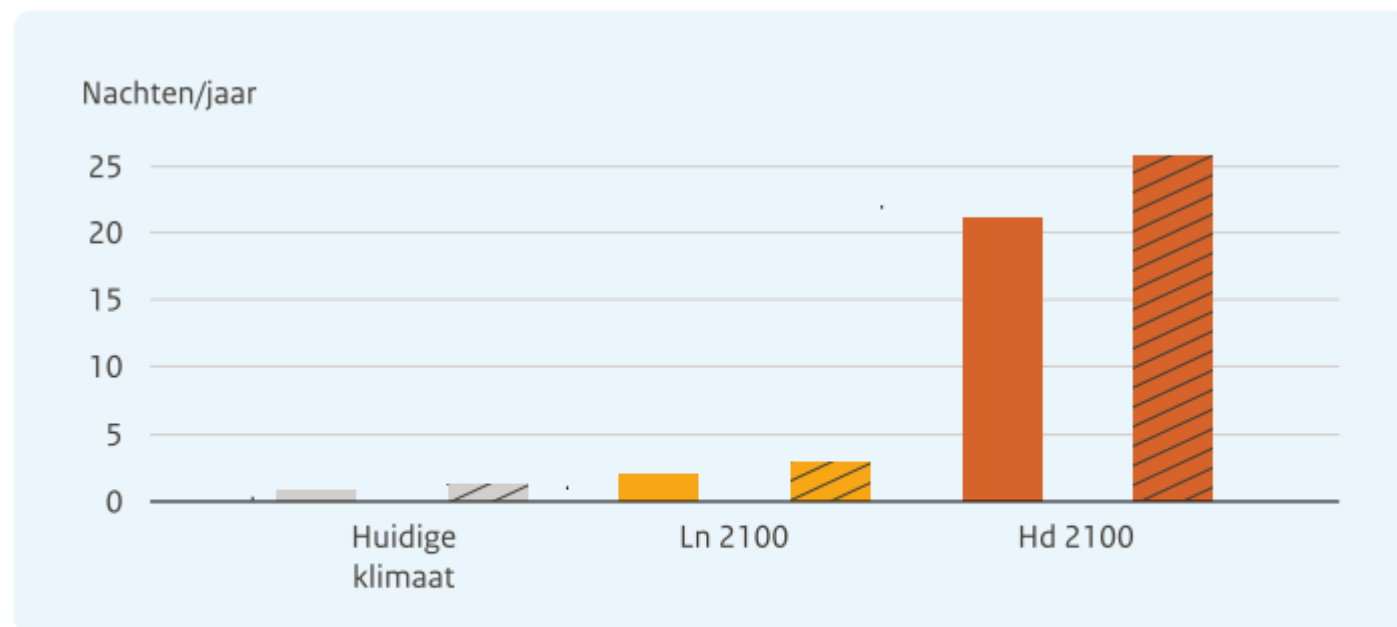
Tropische nachten in Osdorp en daarbuiten (i.s.m. gemeente Amsterdam)

Osdorp Noord, vergroend



Gemeente Amsterdam – Sanne Couprie

Aantal tropische nachten



Figuur 34. Het aantal tropische nachten rond 2100 in de zomer (minimumtemperatuur minstens 20°C) in Osdorp Noord (gearceerd) en buiten Amsterdam (niet gearceerd), berekend met de Ln- en Hd-klimaatscenario's. Het stadseffect (ref. 8) is meegenomen.

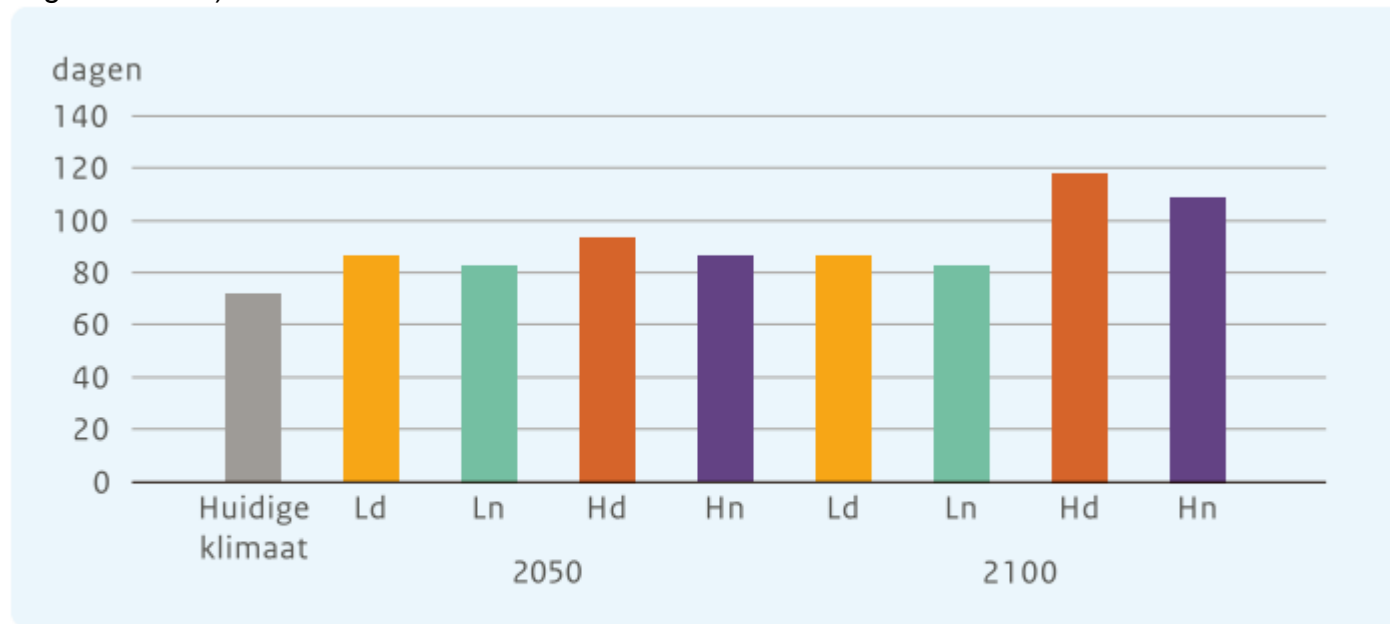


# Meer stranddagen, meer strandvakanties in eigen land?

Meer dagen met goed strandweer (i.s.m. WUR)



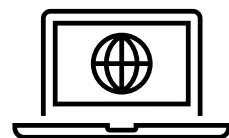
Aantal stranddagen (Holiday Climate Index: bepaald door temperatuur, zonnestraling, regen en wind)



Figuur 39. Aantal dagen per jaar met goede weersomstandigheden voor strandtoerisme in Vlissingen in het huidige en toekomstige klimaat volgens de vier KNMI'23-klimaatscenario's (HCI-B score minstens 80; ref. 12).

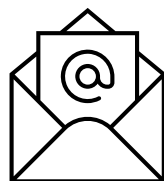


# Wilt u meer weten over de klimaatscenario's?



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

Toolkit, rapporten, video's, podcasts,  
dataportaal etc.



[klimaatscenarios@knmi.nl](mailto:klimaatscenarios@knmi.nl)