



Koninklijk Meteorologisch Instituut

Institut Royal Météorologique

Königliche Meteorologische
Institut

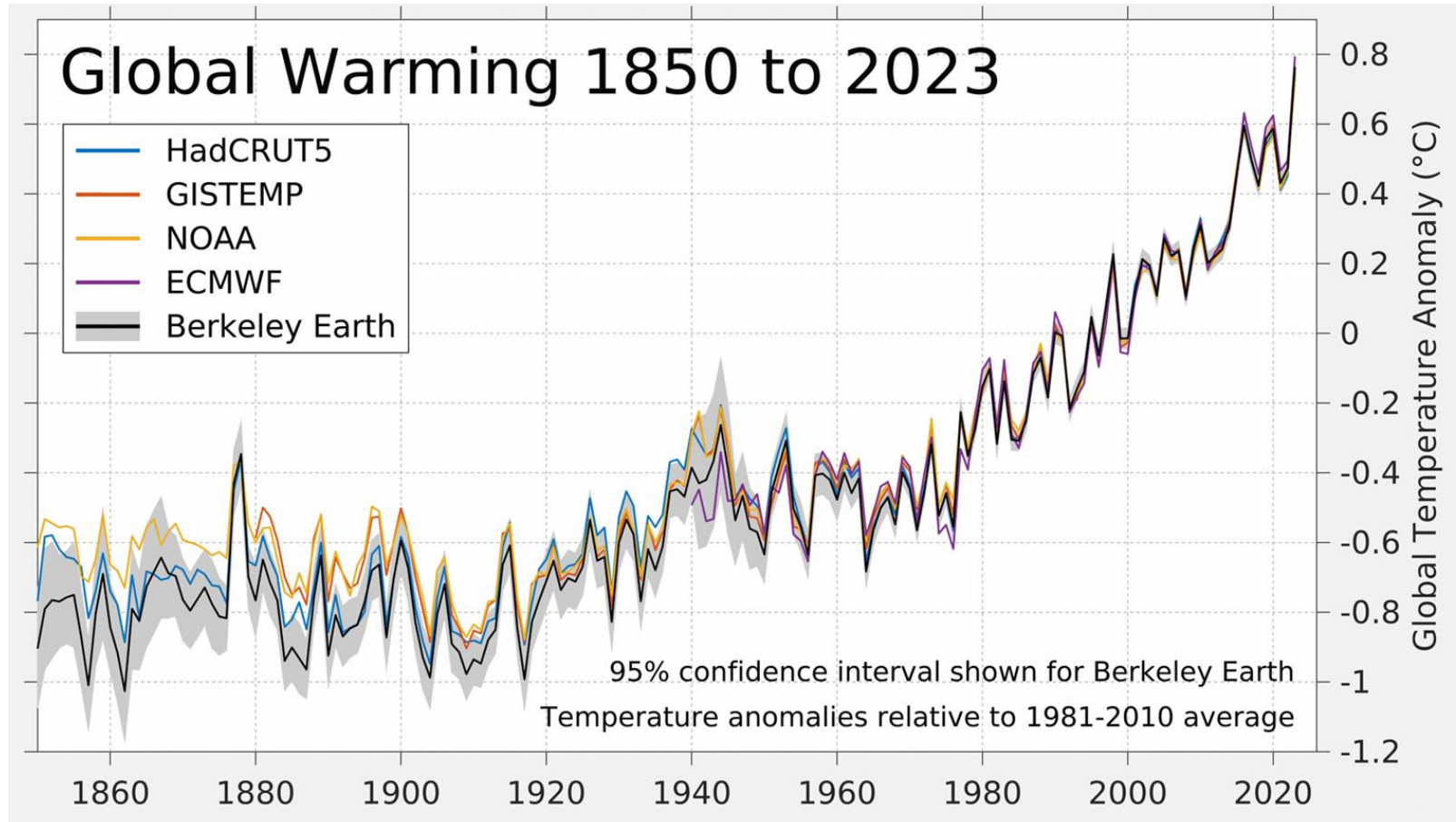
Royal Meteorological Institute

Weersextremen onder klimaatverandering voor België

Bert Van Schaeybroeck

14 oktober 2025

Studiedag Extreme Weersomstandigheden; Noodplanning Waterkant



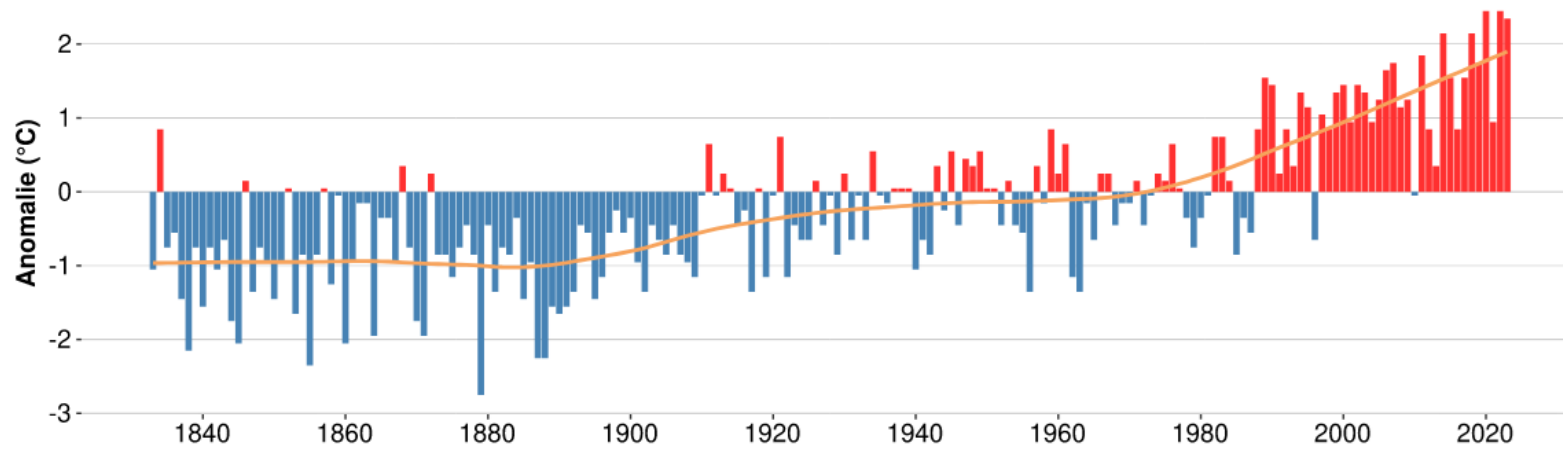
<https://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2023/>

Opwarming in België



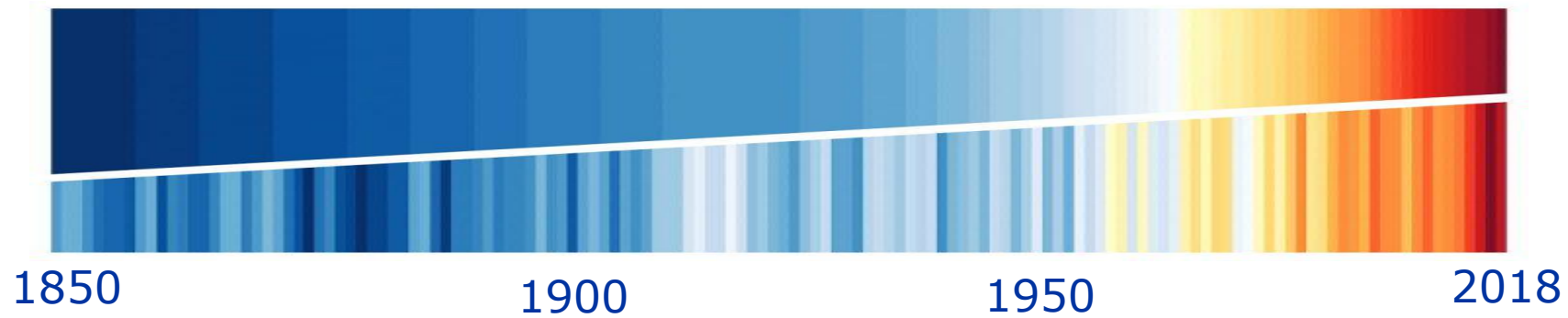
Jaarlijkse gemiddelde temperatuur te Brussel - Ukkel van 1833 tot 2023

Afwijking van de jaarlijkse gemiddelde waarden vergeleken met de referentie periode 1961-1990

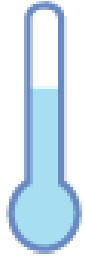


— Trendlijn (trend sinds 1981: 0.41°C/decennium)

Normaalwaarde 1961-1990: 9.8°C



Waargenomen veranderingen in Ukkel (per decennium, sinds 1981)



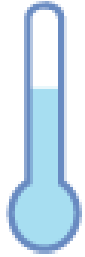
Gemiddelde opwarming van **+0,41°C** per decennium

Opwarming het sterkst tijdens de winter (+0,47°C)

Toename hoogste **zomertemperatuur** (+0,92°C)

Toename jaarlijks aantal dagen met minimumtemperatuur van minstens 15°C (+3,64 dagen)

Waargenomen veranderingen in Ukkel (per decennium, sinds 1981)



Gemiddelde opwarming van **+0,41°C** per decennium

Opwarming het sterkst tijdens de winter (+0,47°C)

Toename hoogste **zomertemperatuur** (+0,92°C)

Toename jaarlijks aantal dagen met minimumtemperatuur van minstens 15°C (+3,64 dagen)

Toename jaarlijks neerslagtotaal (niet significant)

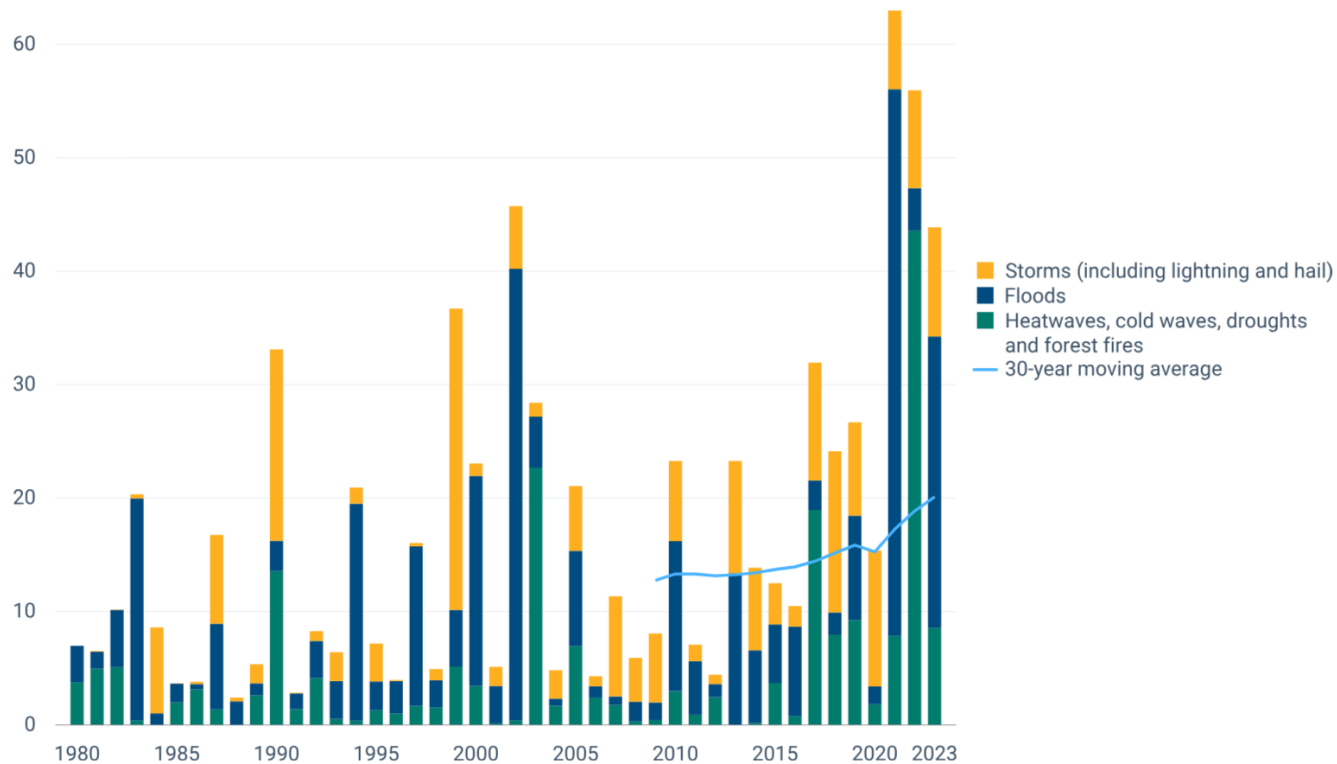
Afname tijdens de lente (- 9,21 %)

Toename aantal dagen met **hevige neerslag** tijdens de zomer en op jaarbasis (resp. +0,6 dagen en 0,5 dag)

Toename jaarlijkse maximale uurlijkse neerslaghoeveelheid (+3 mm)

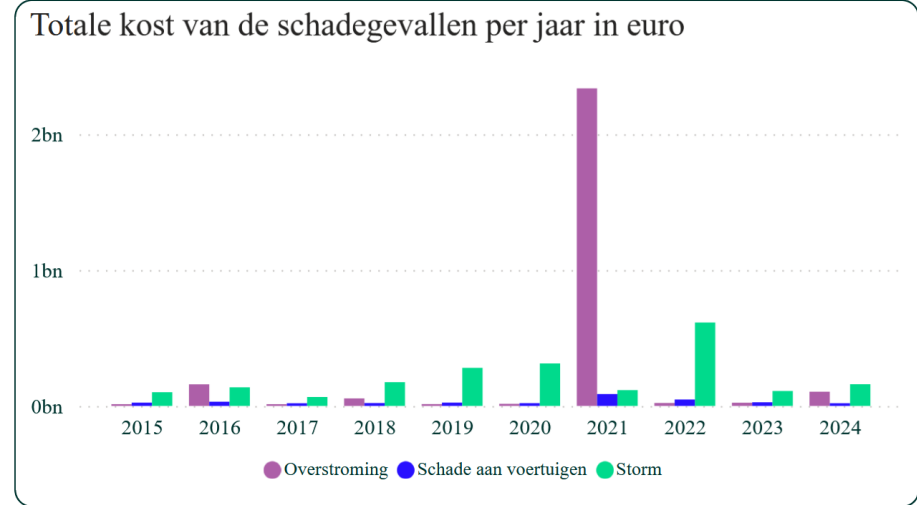


Economische schade door weer



Europa: EEA (2024)

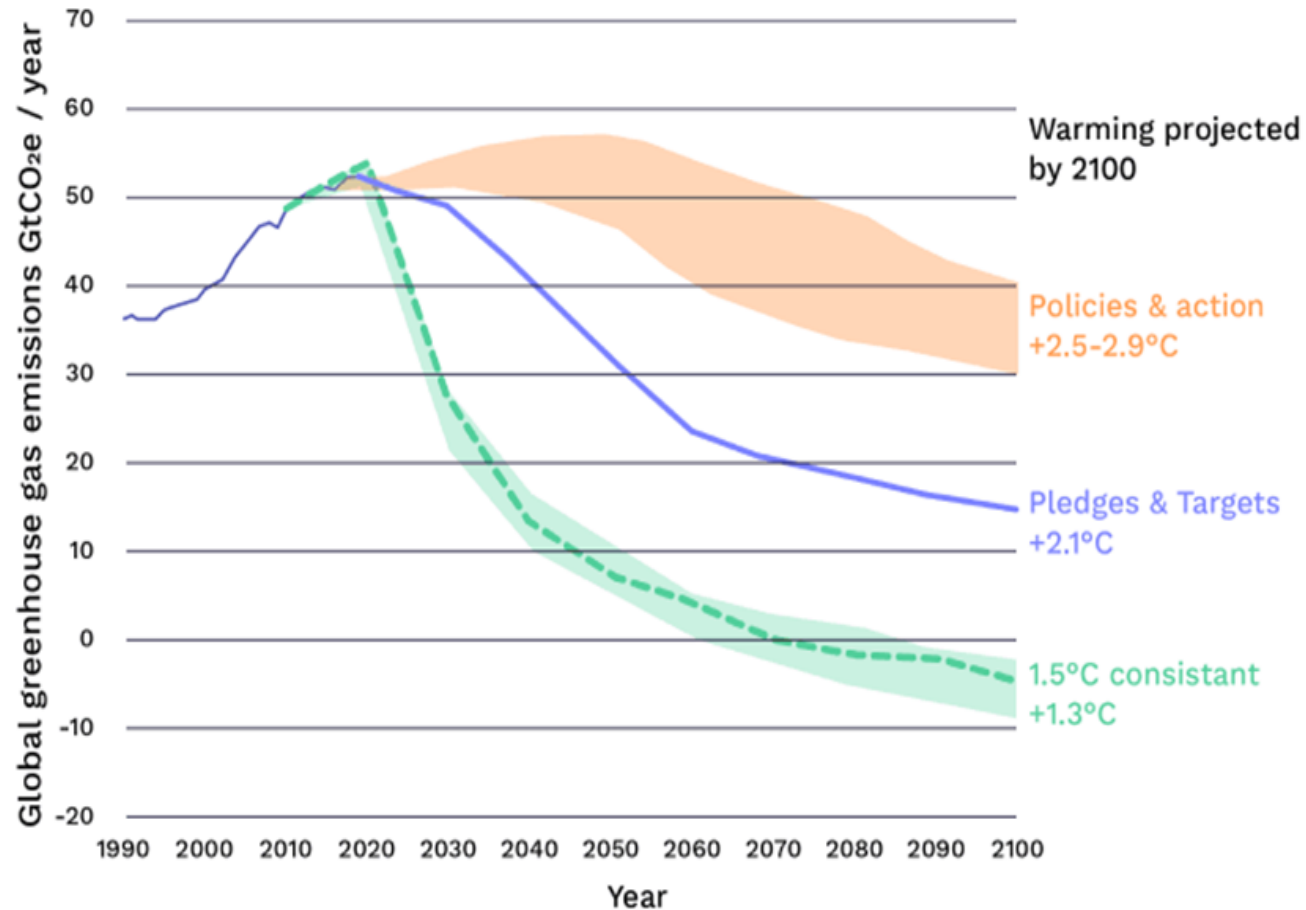
België: Assuralia klimaatschademonitor



En wat met de temperatuursextremen?

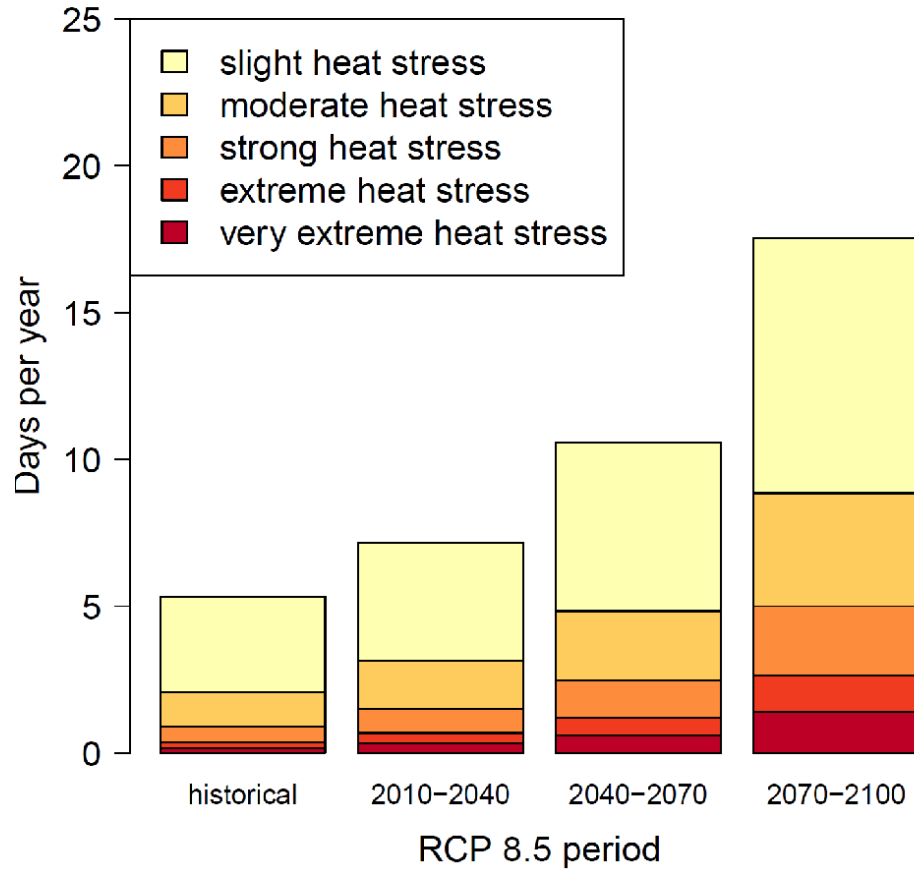
Terwijl de temperatuurs**gemiddelden** in België **tweemaal** zo hard stijgen als de globale temperatuur, stijgen de temperatuursextremen wel **driemaal** zo snel.

Hoe warm zal het nog worden?

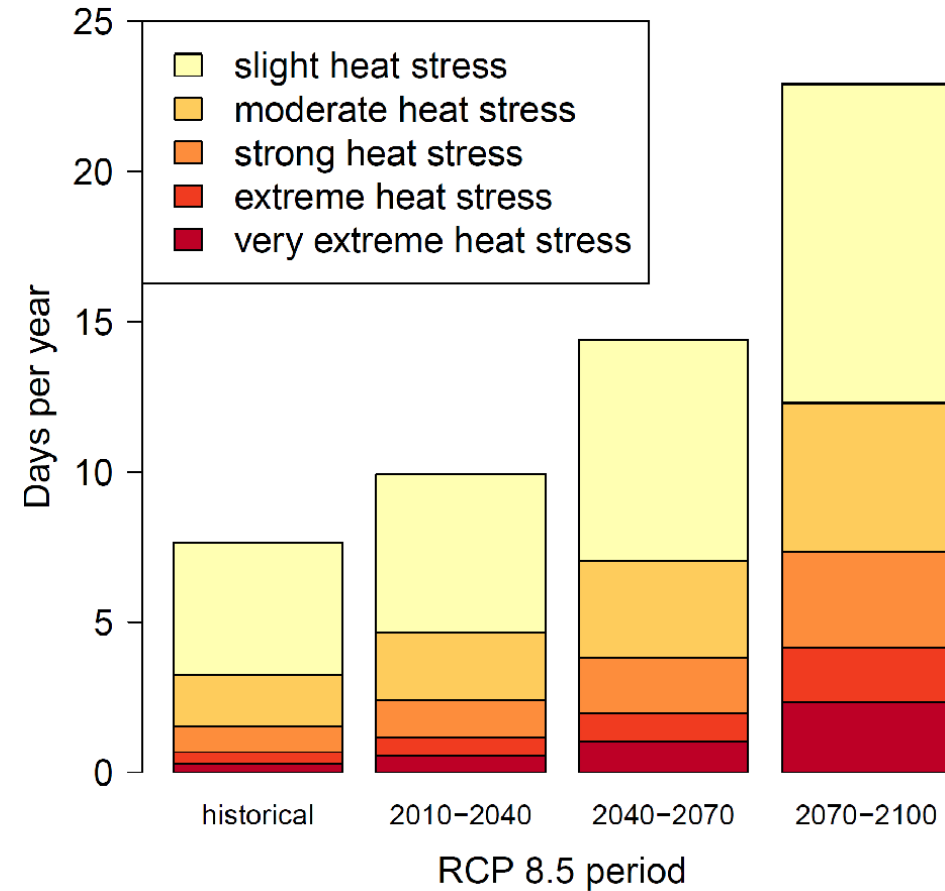


Hittestress buiten/binnen Brussel

Heat-stress time per year in BRUSSELEM



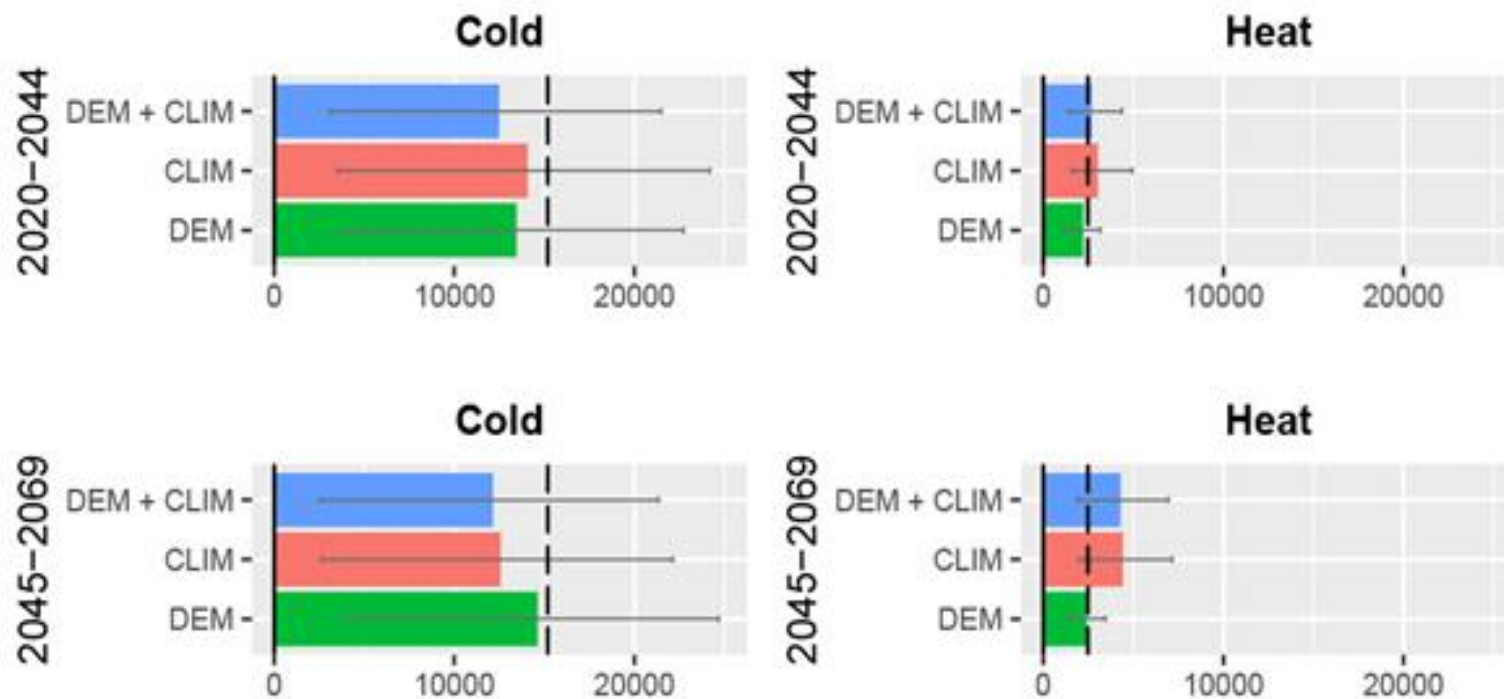
Heat-stress time per year in MOLENBEEK



Duchêne et al (2022)

Toekomstige mortaliteit in Brussel

Toekomstig aantal sterfgevallen toegeschreven aan temperatuursextremen onder drie klimaat- en demografische scenario's



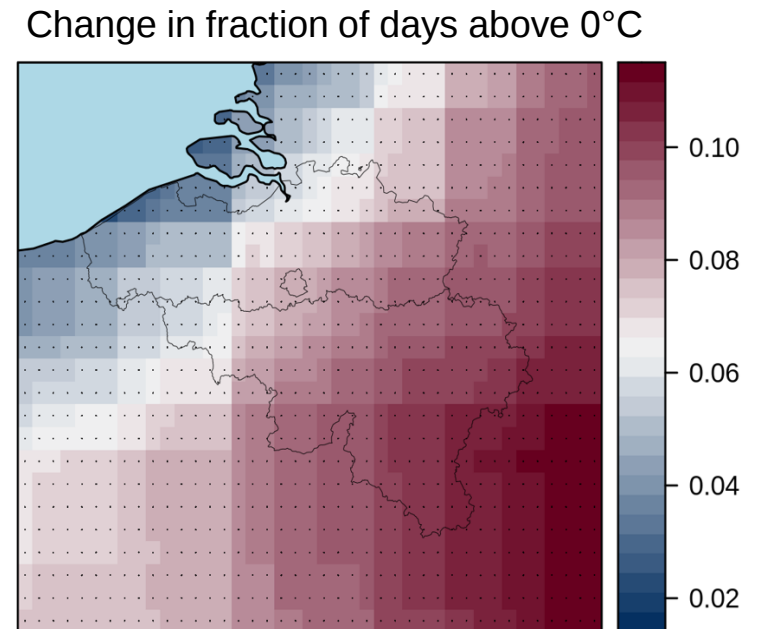
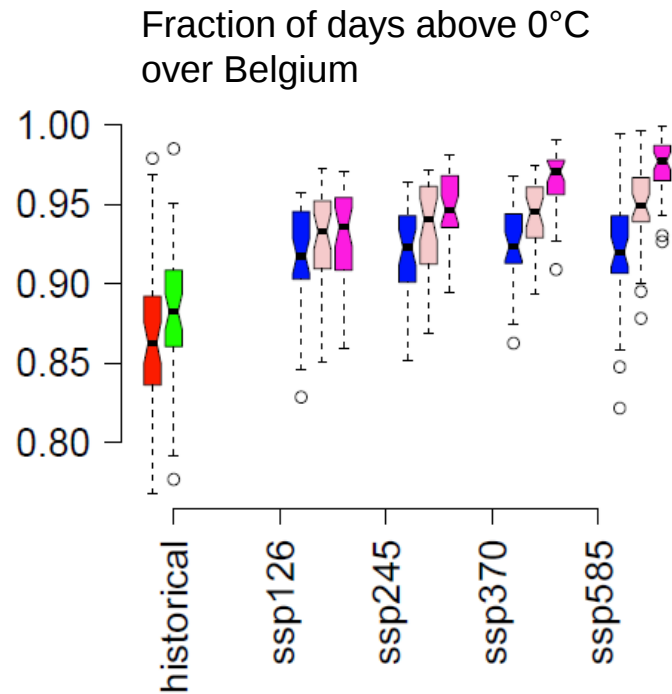
Mortaliteit:

- Daalt voor koude extremen
- Stijgt voor hitte extremen
- Stijgt in winter door verouderende bevolking

Toekomstig aantal vriesdagen

Het aantal vriesdagen wordt verwacht sterk te dalen

- 1949–1975
- 1976–2005
- 2010–2040
- 2040–2070
- 2070–2100



En wat met de droogten?

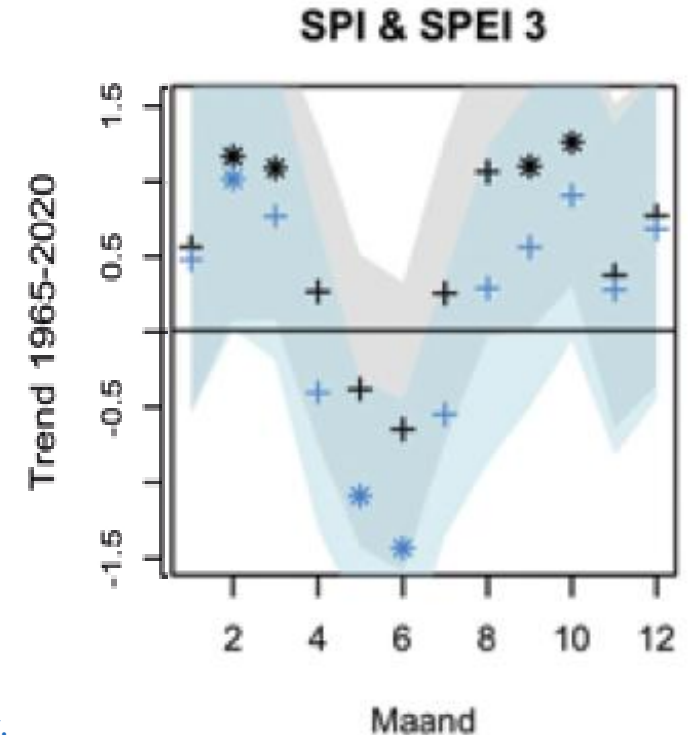
Zuid-Europa wordt droger, Noord-Europa natter en wij zitten daar middenin.

In elk geval voor België meer droogte

in **lente en zomer** door:

- minder neerslag
- meer verdamping door verhoogde temperatuur

Minder droogte in de **winter**.



Emma Daniels, Jules Beersma en Gerard van der Schrier (KNMI) <https://edepot.wur.nl/549360>

Tabari, H., Taye, M. T., & Willems, P. (2015). Water availability change in central Belgium for the late 21st century. Global and planetary change, 131, 115-123.

En wat met natuurbranden?

Eén van de belangrijkste klimaatveranderings risico's voor België:

([CERAC](#), Centrum voor Risicoanalyse van Klimaatverandering):

*The Fire Weather Index, used to estimate the **increased risk of drought-related forest fires**, is expected to increase by 30-40% (and by more than 40% in the Belgian Ardennes) by 2071-2100; losses and costs related to forest fires are expected to reach 14.3 million euros/year by 2071-2100.*

*Belgische maatschappij in het bijzonder kwetsbaar door hoge graad van **natuurstedelijke tussengebieden**, één van de hoogste in Europa (Bar-Massada, 2023)*

Wat met neerslagsextremen?



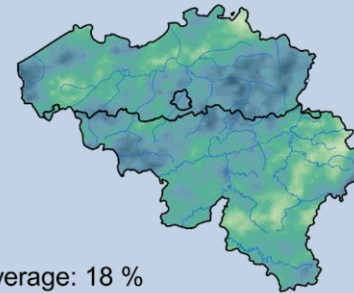
Intensiteit van buien die één keer om de 10 jaar voorkomen, kan **verdubbelen**.

Als leidraad: minstens 7% stijging van neerslagsextremen per 1 °C opwarming van de aarde. Maar: kortdurige extremen stijgen sneller!

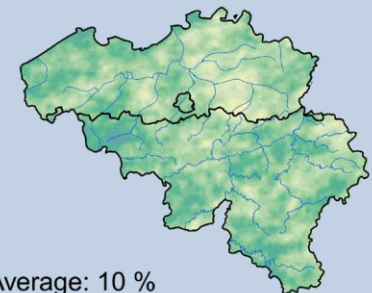
Dus meer kans op overstromingen door “flash-floods”

Average change of extreme precipitation following RCP8.5 period 2070-2100

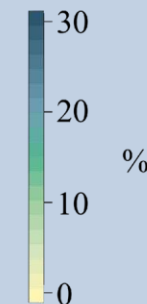
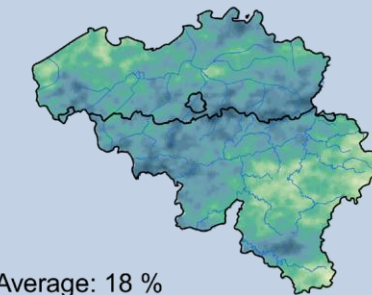
ALARO-0 model



COSMO-CLM KUL model

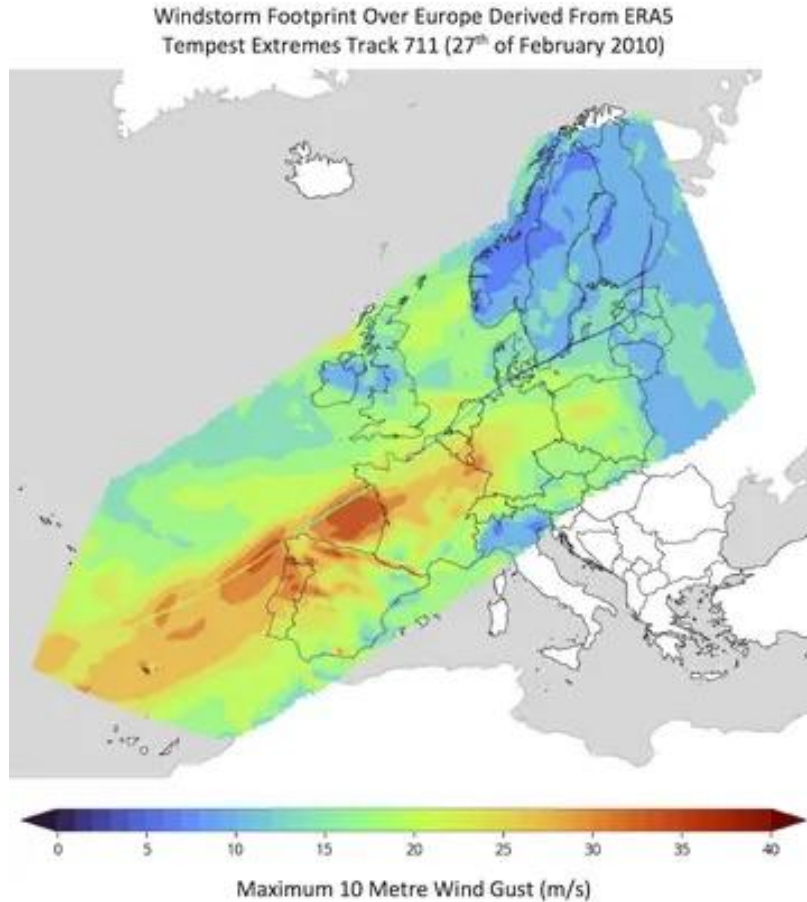


COSMO-CLM UCL model



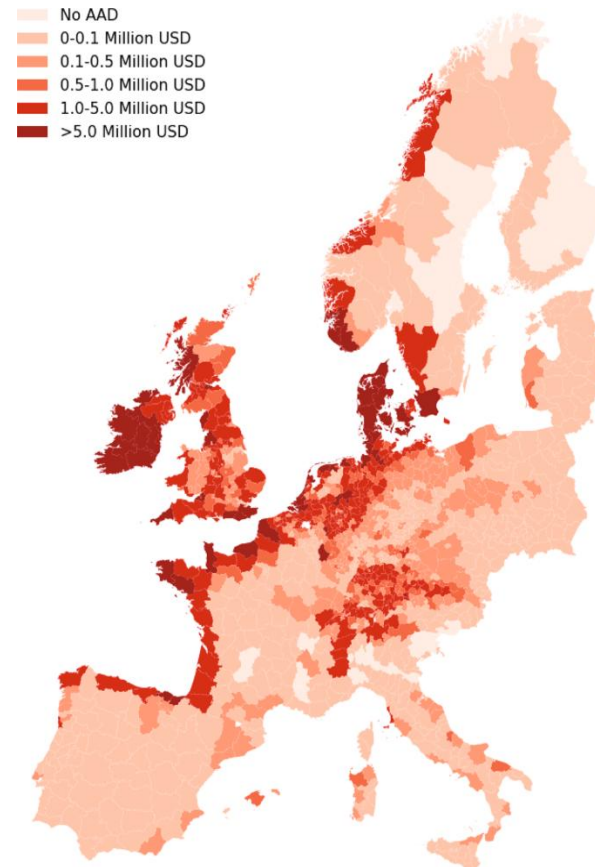
Extreme wind Europa: winterse stormen

European Storm tracks



C3S Copernicus

Windschade



Koks, E. E., & Haer, T. (2020). A high-resolution wind damage model for Europe. *Scientific reports*, 10(1), 6866.

En wat met extreme windstormen?



- De voorbije decennia namen extreme windsnelheden in Europa licht af (onzekerheden groot)
- Centraal-Europa zal in de **toekomst** iets vaker en krachtigere windstormen ondergaan (onzekerheden groot)
- De zeespiegelstijging zal **stormvloeden** aan kust verergeren, zelfs als het aantal stormen niet toeneemt.

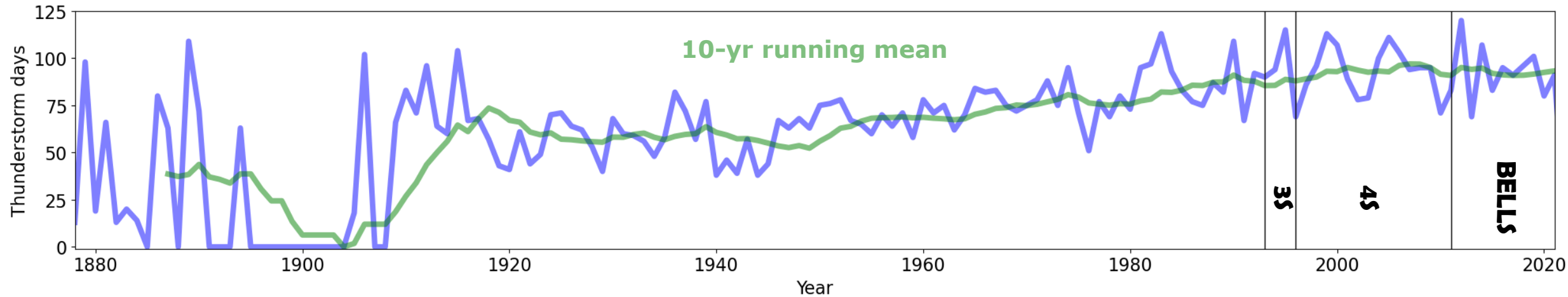
Wat met zomerse onweer?

Wat met windhozen, hagel, valwinden en blikseminslagen?

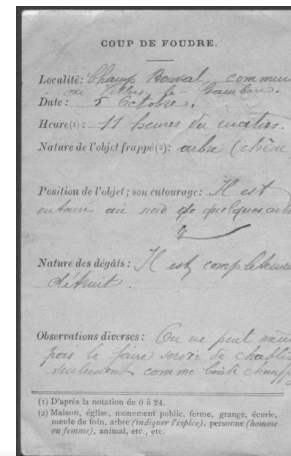
Deze komen typisch voor tijdens
zomerse hete en vochtige dagen met onweer.



En wat met het aantal onweersdagen?



Onweersrapporten aan het KMI:



Geobserveerd door
Lightning detection
networks
SAFIR & BELLS

Slide Dieter Poelman (KMI)

Is de reden waarom rampen plaatsvinden werkelijk de opwarming van de aarde? In het verre verleden zijn ook rampen gebeurd - zeg duizend, tweeduizend en meer jaren geleden en toen was er geen opwarming van de aarde - alleszins niet de oorzaken van de opwarming die men nu geeft.

Overstromingen langs de Vesder, Ourthe en Maas



38 dodelijke slachtoffers
9600ha onder water, 23000
woningen beschadigd, 153 huizen
werden volledig vernietigt, 220
bruggen beschadigd, 37137
huishoudens geen toegang meer tot
electriciteit



Vraag: Was dit uitzonderlijk?

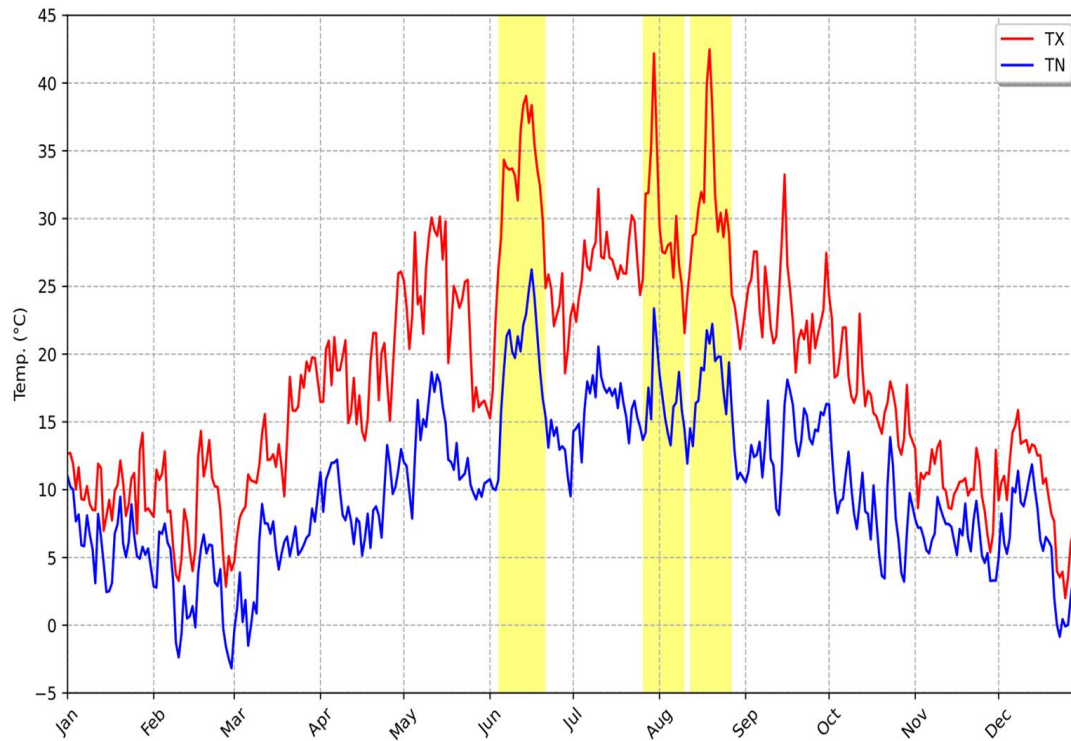
Antwoord: *Zéér* uitzonderlijk: De metingen overtroffen veruit de historische waarnemingen en modelgegevens en worden slechts **eens** in de 400 jaar in West-Europa verwacht.

Vraag: Hoeveel is de deze kans toegenomen door klimaatopwarming?

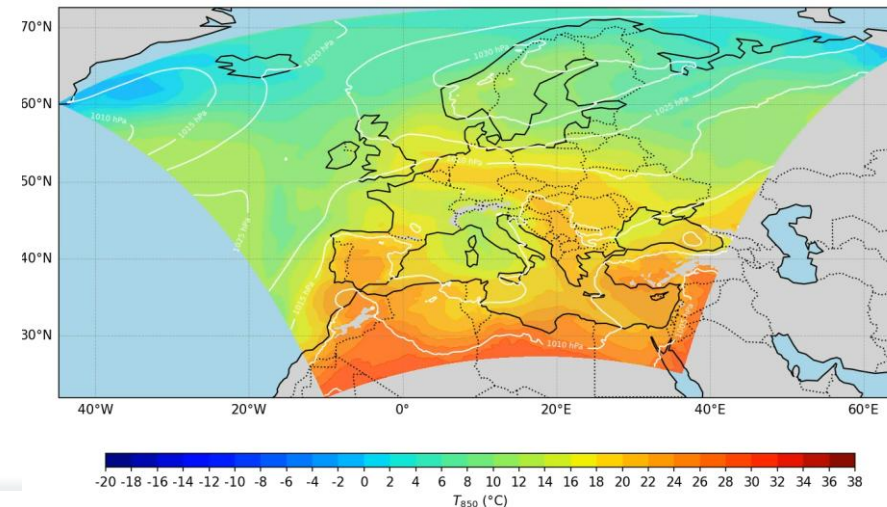
Antwoord: De toegenomen kans ligt tussen **20% en 800%**.

Bij een verdere **klimaatopwarming** zouden de kansen en intensiteiten nog verder toenemen.

Temperaturen in een fictief toekomstig jaar



We kozen een extreem hete zomer in een 2°C warmere wereld uit onze toekomstige klimaatsvoorspellingen die even extreem was als die van 1976 toen.



Krantenartikel - 11/06

Onderwijs met handen in haar door hitte

Dag 8 van Cerberus vandaag en dat laat zich meer en meer voelen. Nu ook in de scholen en universiteiten. De hitte, die de komende dagen nog lijkt te zullen verscherpen, valt samen met de examenperiode in het secundair en hoger onderwijs. En dat zorgt voor problemen.

Op steeds meer scholen en universiteiten zijn de temperaturen in de gebouwen te onaangenaam geworden om examens af te nemen. Gisteren circuleerden op social media verschillende filmpjes van scholieren waaruit bleek dat in sommige scholen de omstandigheden onhoudbaar zijn. Lore (5de middelbaar, school XYZ): 'Ik had gisteren examen wiskunde in een lokaal dat snikheet was. Ik kon me echt niet concentreren.'. Op de school XYZ moesten gisteren tijdens een examen frans 3 leerlingen voor verzorging naar het ziekenhuis. De directeur legt uit dat in het moderne schoolgebouw de ramen niet overal meer open kunnen en er problemen waren met het ventilatiesysteem. Voor de komende dagen zal de school de examens vroeger laten starten (om 7u30) zodat in de namiddag leerlingen al naar huis kunnen. Ook andere secundaire scholen schuiven met examens of organiseren examens vanop afstand. In het XYZ lyceum heeft men een wel heel originele oplossing bedacht. Daar moeten de leerlingen examens afleggen in Pastoor X kerkgebou in de gem Ook unive een week De rector betekent i

	11/06	12/06	13/06	14/06	15/06	16/06	17/06	18/06
T _{max}	31°C	36°C	38°C	39°C	37°C	38°C	35°C	33°C
T _{min}	21°C	20°C	22°C	22°C	24°C	26°C	24°C	21°C



Box – impact hitte op mobiliteit

De verwachte toename in frequentie en intensiteit van extreme hitte kan een impact op de transportinfrastructuur hebben, wat kan leiden tot verwondingen, schade, evenals economische verliezen, verstoringen in het transport en vertragingen. Ons land heeft bovendien een zeer dicht netwerk van autosnelwegen, spoorwegen en waterwegen wat betekent dat de bijbehorende schade en kosten mogelijk aanzienlijk kunnen zijn.

Wegverkeer kan beïnvloed worden door uitzetten van bruggen, omhoog komen wegdek,.... Bruggen worden om deze reden vaak gekoeld en in Nederland zijn er zelfs berichten over bruggen die tijdens hittegolf ingekort werden door Rijkswaterstaat om ze terug te doen passen. Daarnaast zou de hittestress bij bestuurders ook aanleiding kunnen geven tot meer verkeersongevallen bij hitte.

Voor spoorvervoer en luchtverkeer hebben we opnieuw het VITO 2020-rapport *Evaluation of the socio-economic impact of climate change in Belgium*:

Klimaatverandering heeft ook een impact op het **spoorvervoer**, onder andere door spoorvervorming, uitzetting van draaibruggen, of door de verhoogde energievraag van airconditioningsystemen in treinen, wat kan leiden tot oververhitting en uitval van bovenleidingen. Andere mogelijke gevolgen zijn oververhitting van elektrische apparatuur, doorhangen van bovenleidingen, falen van grondwerken, ondermijning van bruggen, risico's voor seininstallaties door extreme hitte, onvoldoende ventilatie in treinen, evenals risico's voor andere infrastructuurnetwerken en systemen waarvan het spoor afhankelijk is (RSSB, 2016). Onderzoek in Nederland heeft aangetoond dat bij temperaturen boven 23°C aanzienlijk meer verstoringen in het spoornetwerk optreden, en dat aanzienlijk meer treinen problemen ondervinden bij temperaturen boven 27°C. Bij temperaturen boven 30°C is gemeld dat het aantal verstoringen in Nederland met 30% toeneemt. De economische gevolgen van vertragingen in het passagiersvervoer per spoor zijn geschat als laag (KvK, 2014), maar dit zal waarschijnlijk niet het geval zijn voor goederenvervoer, vooral als netwerk- en keteneffecten worden meegerekend. Recente artikelen in Nederlandse kranten vermelden dat er minstens één miljard euro nodig is om het spoornetwerk in Nederland klimaatbestendig te maken tegen 2050.

De werking van **luchthavens** kan worden beïnvloed door schade aan start- en taxibanen bij temperaturen boven 31°C. Ook kan de startprestatie van vliegtuigen worden aangetast bij stijgende temperaturen, doordat de lagere luchtdichtheid bij hogere temperaturen een beperking oplegt aan het laadvermogen en/of de brandstofhoeveelheid (Coffel et al., 2017).



Koelen brug N16 in Willebroek in 2022
(https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20220618_96162324)

Bron: <https://climat.be/doc/seclim-be-2020-finalreport.pdf>

In de volgende fase zijn de gegevens van dit modeljaar uitgewerkt tot een **fictief** maar **gedetailleerd hittegolfverhaal** of “**storyline**”.

Stakeholders zijn betrokken bij het creëren van het verhaal

VRT NWS - 30/07

Branden in Brussel eisen levens op warmste dag ooit

VRT NWS - 17/08

Brussel kookt over

Krantenartikel - 11/08

Nieuwe hitte in zicht maar Dodentocht kan doorgaan

Krantenartikel - 12/08

Zorgpersoneel is hittedoe, acties gepland

Cities present:

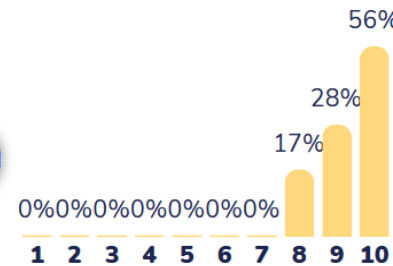
Antwerpen, Bruxelles, Brugge, Charleroi, Forest, Gent, Hasselt, Leuven, Liège, Mechelen, Namur & Oostende



2

I have learnt something new and useful about climate risks today.

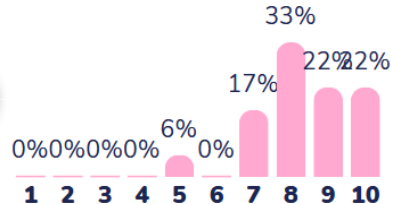
9.4



3

I plan to use the insights to improve emergency plans and/or make long-term climate adaptations.

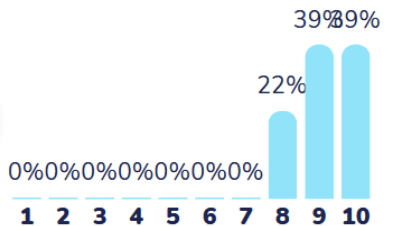
8.3



4

I plan to use the insights to raise awareness within my team or organisation.

9.2



Meer info:

steven.caluwaerts@meteo.be

Belangrijkste boodschappen

- De aarde warmde reeds **1.1°C** op maar er zijn reeds veel meer “extremen” dan vroeger.
- Opwarming **tweemaal** zo snel in **België**, temperatuur**extremen stijgen tot driemaal** zo snel.
- De aarde zal sowieso **1.5°C** opwarmen (binnen 10-20 jaar) maar wat erna gebeurt, hangt af van hoeveel extra broeikasgassen we globaal uitstoten. De kans is groot dat we naar **2°C** en zelfs **3°C** gaan met nog meer extremen wereldwijd.

Wat kunnen we verwachten voor België:

- Stijging van aantal en intensiteit **hittegolven**
- Stijging van **neerslagsextremen**
- Meer **droogten** in de lente/zomer
- Meer winterse **neerslag**
- Daling van aantal **vriesdagen**
- Meer risico op **brandgevaar**

Wat weten we momenteel niet met zekerheid:

- Veranderingen in winterstormen, windextremen, windhozen, hagel, valwinden, blikseminslagen, onweersdagen.

Vragen?

bertvs@meteo.be

Vraag: Weersextremen in het verleden

Is de reden waarom rampen plaatsvinden werkelijk de opwarming van de aarde? In het verre verleden zijn ook rampen gebeurd - zeg duizend, tweeduizend en meer jaren geleden en toen was er geen opwarming van de aarde - alleszins niet de oorzaken van de opwarming die men nu geeft.

