

OPERATIONELL VÄDERATTRIBUTION VID SMHI – VILKA MÖJLIGHETER FINNS?

2026-09-24,
Erik Kjellström & Magdalena Folestad

"Rekordhettan hade varit omöjlig för bara 50 år sen"

PUBLICERAD 26 JUNI 2026



World
Weather
Attribution

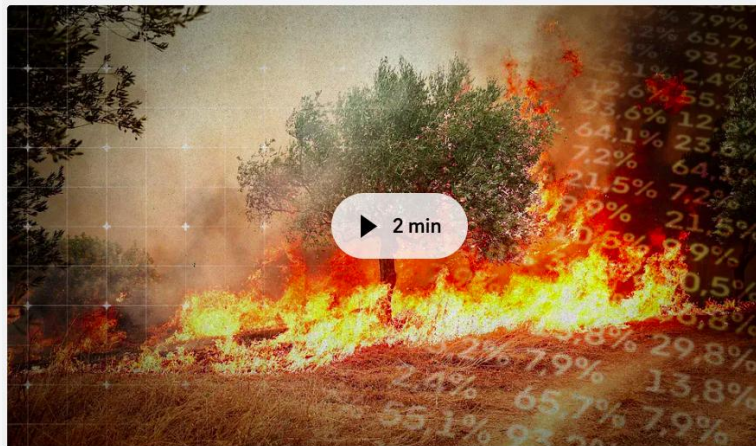
Home About ▾ Analyses ▾ News Peer rev



Elisa Stone on Unsplash

Home > Heatwave > Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change

Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change



I hur stor utsträckning hänger värmerekord och skogsbränder i Europa ihop med klimatförändringar? Foto: Aris Oikonomou/AFP/TT & Filip Brusman

Så många tror att skogsbränderna hänger ihop med klimatförändringar

UPPDATERAD 4 AUGUSTI 2026 PUBLICERAD 4 AUGUSTI 2026

☰ CNN Weather Video Climate

● Watch 🗣 Listen 🔍

WEATHER · 5 MIN READ

Historic Northwest heat wave linked to dozens of deaths and hundreds of emergency room visits

UPDATED JUN 30, 2021 ▾

Vad handlar attribution om?

- Detektion:

Detektion handlar om att utifrån något statistiskt mått demonstrera att klimatet har ändrats (t ex **att den globala medeltemperaturen har ökat**, eller **att intensiteten hos skyfall i Sverige har ökat**).

Här görs inte koppling till någon orsak

- Attribution:

Attribution handlar om att attribuera (tillskriva/koppla) en förändring till en specifik orsak (t ex **att istiderna orsakas av ändringar i jordbanans form och jordaxelns lutning** eller **att människan ligger bakom den observerade minskningen i kalla extremer**)

Extremväderattribution

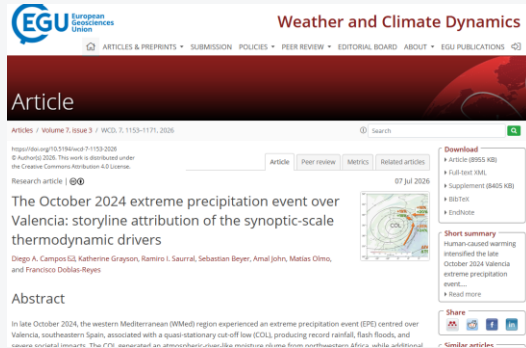
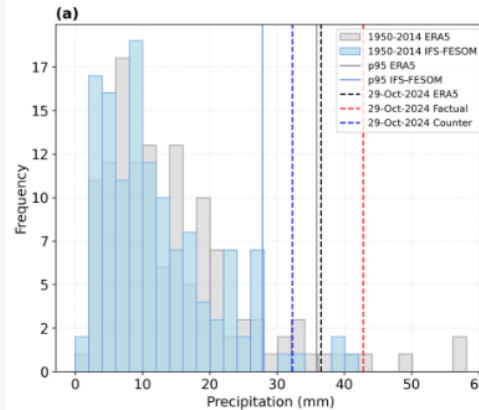
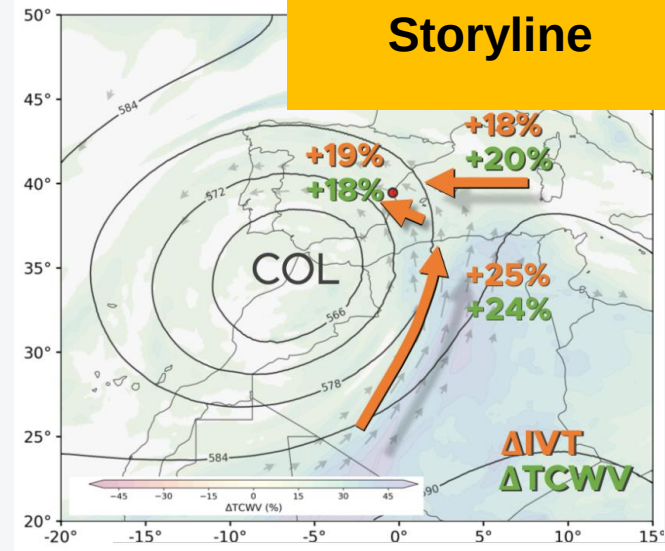
- Undersöka sannolikheten för att olika extremväderhändelser uppstår.
- Undersöka förändringen av extremväderhändelsens intensitet.
- Värmebölja, torka, stormar, skyfall, bränder etc.
- Om vi förstår framtidens väderhändelser kan vi lättare börja anpassa oss till dem



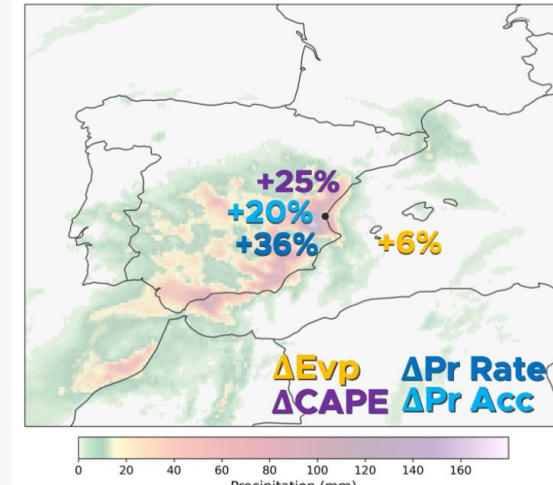
Tre exempel på extremväderattribution med olika metoder

1) Valencia oktober 2024

- Dagens klimat & Kontrafaktiskt klimat (~1950)
- Strålningsdrivning samt bakgrundsändring för atmosfär och hav från CMIP6
- Kopplad atmosfärs-havmodell (IFS-FESOM)
- Initialvärden från ERA5
- 1/1 2017 – 31/12 2024 (spektral nudging)
- 5 ensemblemedlemmar



Storyline

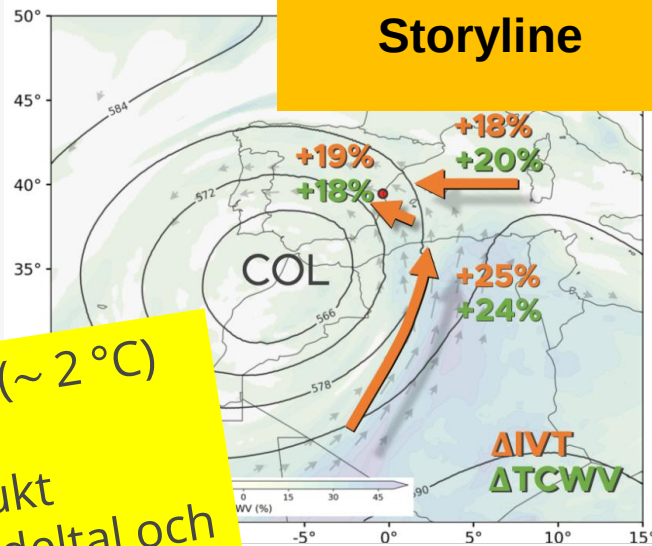
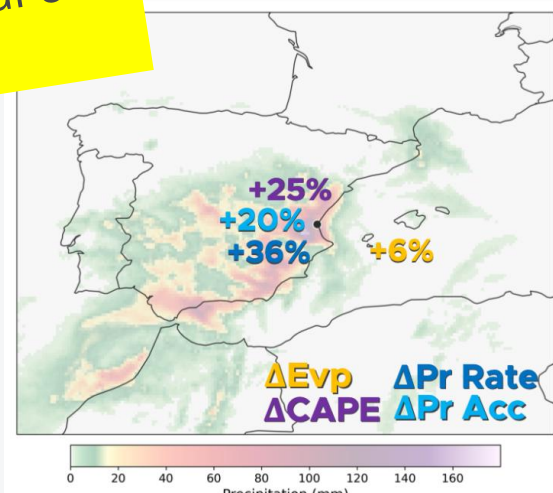
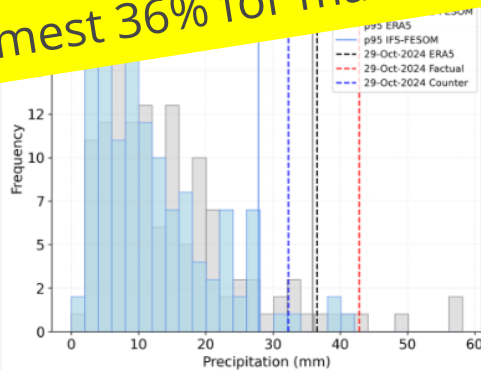


1) Valencia oktober 2024

- Dagens klimat & Kontrafaktiskt klimat (~1950)
- Strålningsdrivning samt bakgrundsändring för atmosfär och hav från CMIP6
- Kopplad atmosfärs-havmodell (IFS-FESOM)
- Initialvärden från ERA5
- 1/1 2017 – 31/12
- 5 ensemblemedlemmar

Högre SST i västra Medelhavet (~ 2 °C)
Ökad avdunstning
Kraftigare transport av fukt
Ökad nederbörd med 20% i medeltal och
som mest 36% för maxima

Storyline



EGU European Geosciences Union

Weather and Climate Dynamics

ARTICLES & PREPRINTS • SUBMISSION • POLICIES • PEER REVIEW • EDITORIAL BOARD • ABOUT • EGU PUBLICATIONS

Article

Articles / Volume 7, Issue 3 / WCD, 7, 1155-1171, 2025

The October 2024 extreme precipitation event over Valencia: storyline attribution of the synoptic-scale thermodynamic drivers

Diego A. Campos (a), Katherine Grayson, Ramiro I. Saurral, Sebastian Beyer, Arnel John, Matias Olmo, and Francisco Doblas-Reyes

Abstract

In late October 2024, the western Mediterranean (WMed) region experienced an extreme precipitation event (EPE) centered over Valencia, southeastern Spain, associated with a quasi-stationary cut-off low (COL) producing record rainfall, flash floods, and severe societal impacts. The FTS generated an atmospheric circulation pattern from northwestern Africa, while additional

Download

Article (8952 KB)

Full-text HTML

Supplement (8465 KB)

Bibtex

Endnote

Short summary

Human-caused warming intensified the late October 2024 Valencia extreme precipitation event...

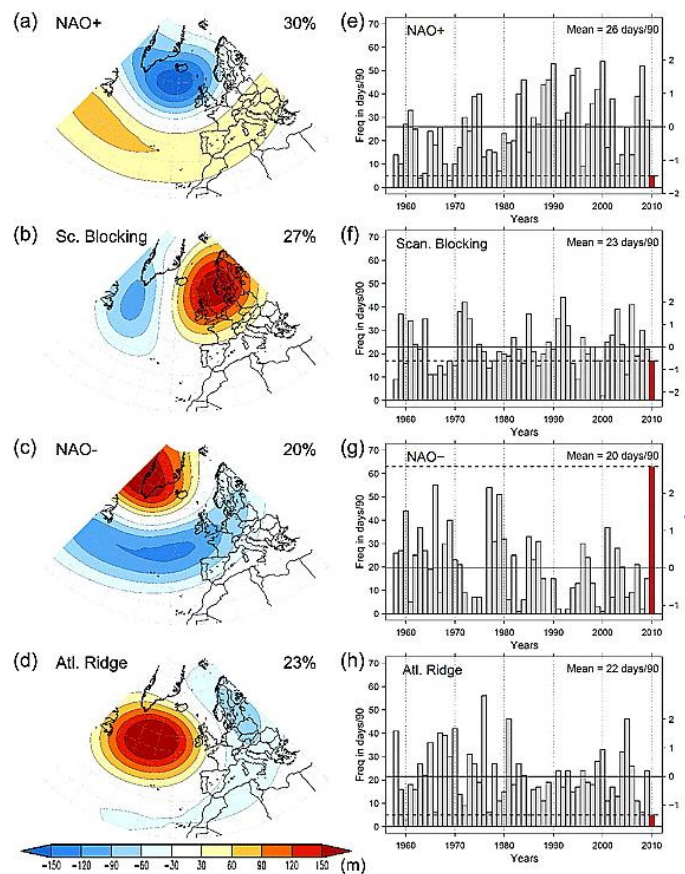
Read more

Share

Similar articles

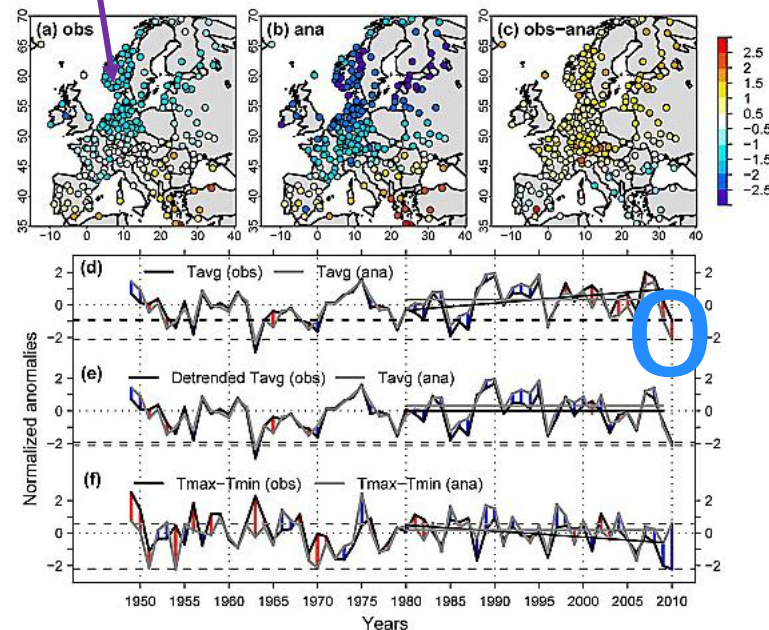
2) Den kalla vintern 2010

Analogier



NAO i negativ fas

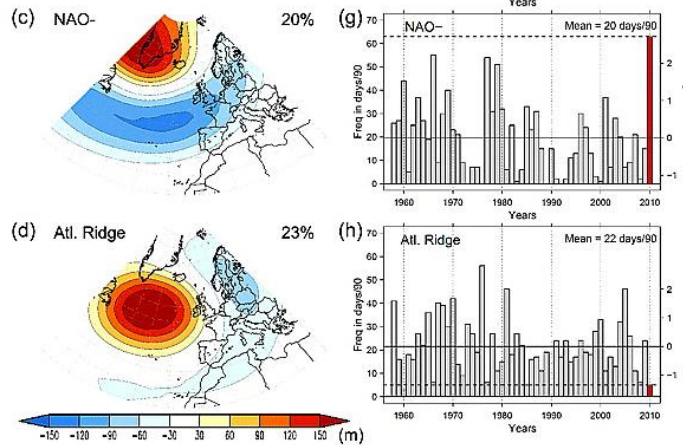
Kallt i Nordeuropa



Cattiaux
et al
(2010)

Analogier

... atmospheric dynamics
winter 2010 favorable to
a temperature anomaly
comparable to the cold
record of winter 1963 ...



Cattiaux
et al
(2010)

Figure 1 consists of six panels. Panels (a), (b), and (c) are maps of Europe showing annual mean temperature anomalies. Panel (a) shows observed anomalies, (b) shows analyzed anomalies, and (c) shows the difference (obs - ana). A color scale on the right ranges from -2.5 to 2.5. Panels (d), (e), and (f) are time series plots from 1950 to 2010. Panel (d) shows annual mean temperature anomalies (Tavg) for observed (black line) and analyzed (grey line) data. Panel (e) shows detrended annual mean temperature anomalies for the same data. Panel (f) shows the annual mean temperature range (Tmax-Tmin) for observed (black line) and analyzed (grey line) data. All time series plots have a y-axis labeled 'Normalized anomalies' ranging from -2 to 2. Two blue circles highlight specific years in panels (d) and (e) where the observed and analyzed anomalies differ significantly.

2) Den kalla vintern 2010

Analogier

... atmospheric dynamics winter 2010 favorable to a temperature anomaly comparable to the cold record of winter 1963 ...

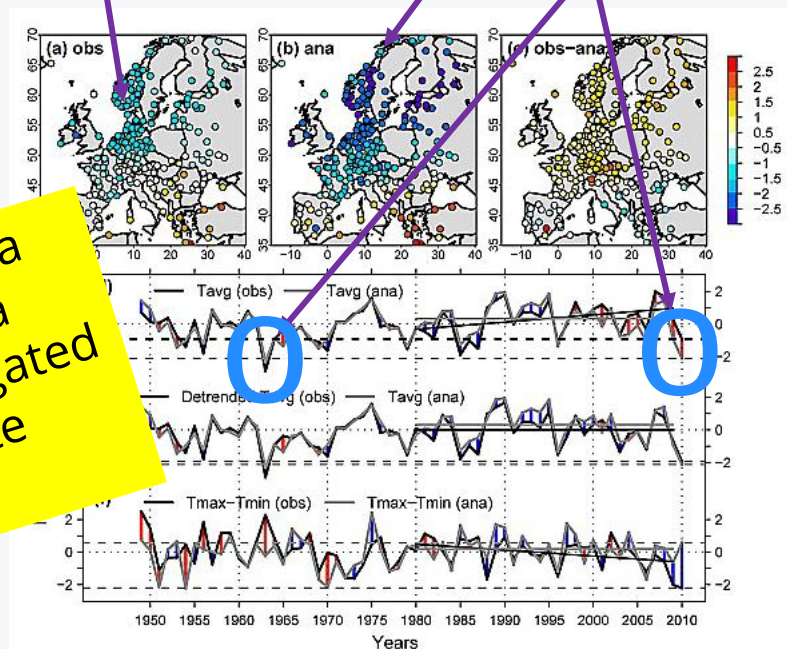
NAO i negativ fas

Kallt i Nordeuropa

Inte så kallt som i tidigare liknande situationer

... winter 2010 provides a consistent picture of a regional cold event mitigated by long-term climate warming ...

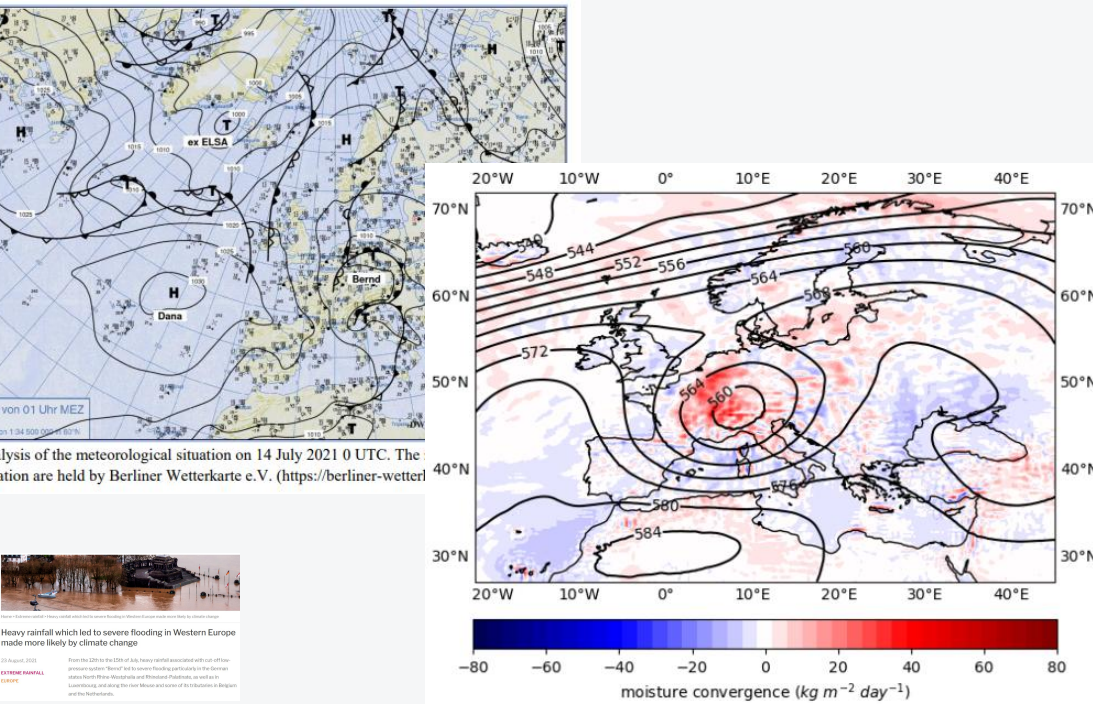
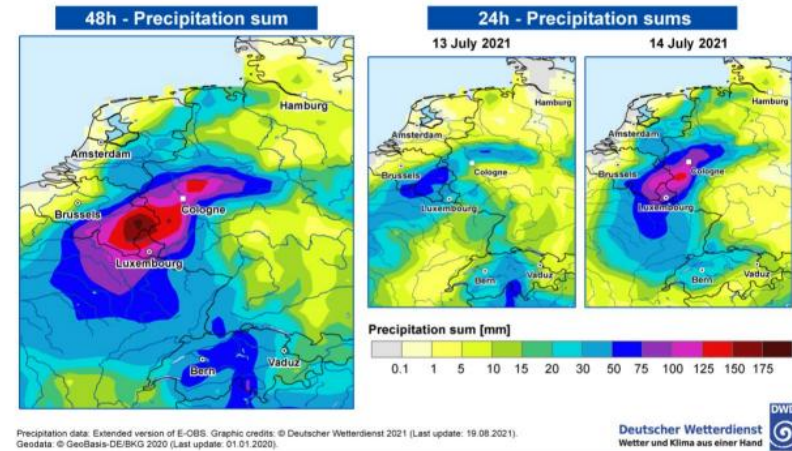
et al
(2010)



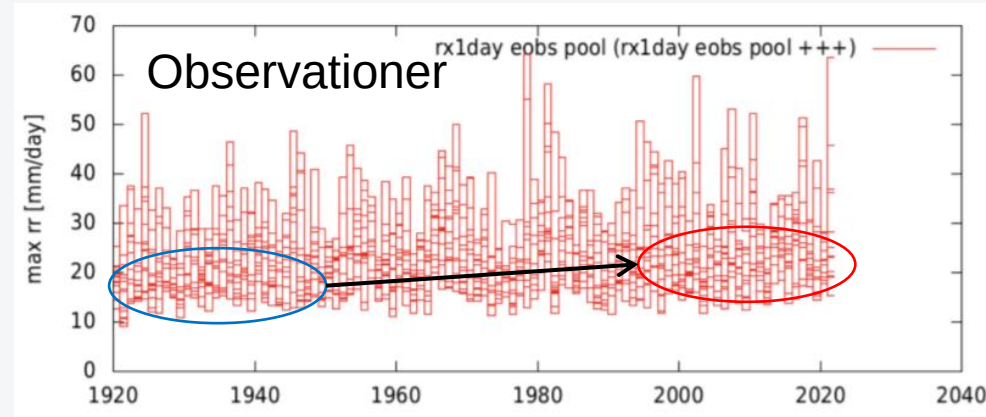
3) Regnen i Västeuropa juli 2021

Probabilistisk

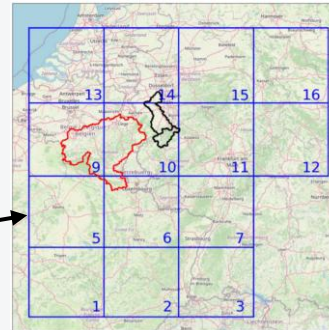
- Analys av den meteorologiska situationen



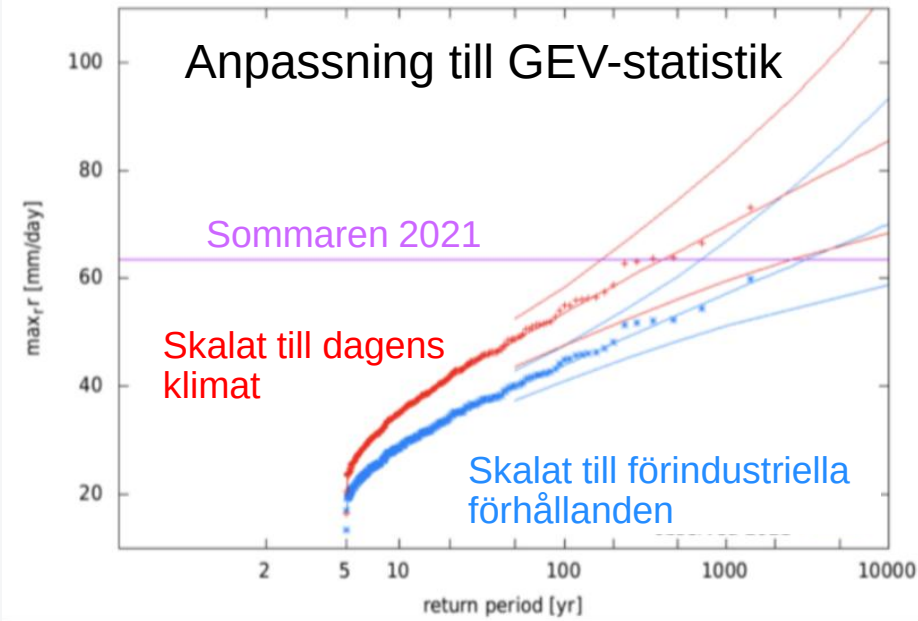
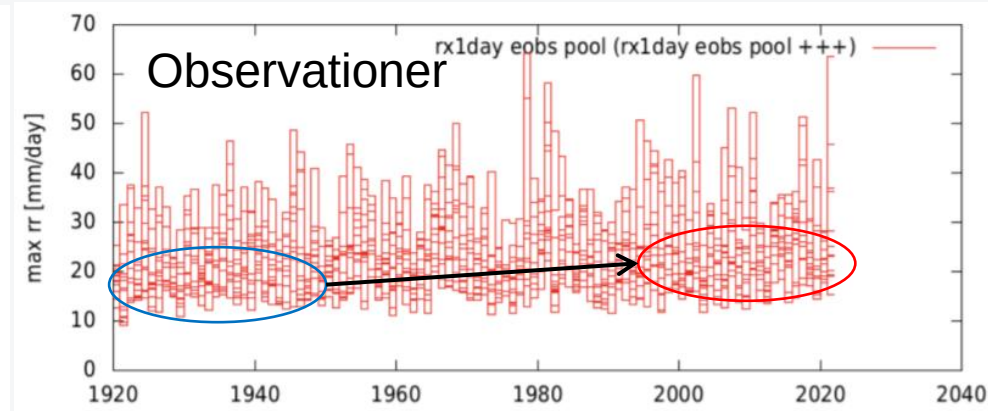
3) Regnen i Västeuropa juli 2021



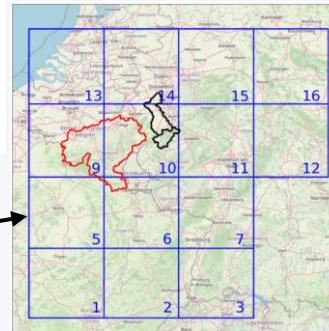
Data från hela området
(16 st 130x130 km rutor)



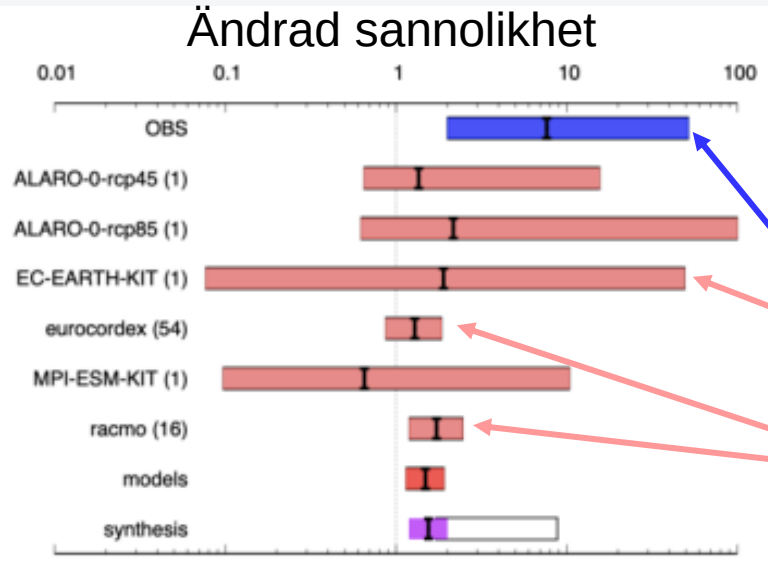
3) Regnen i Västeuropa juli 2021



Data från hela området
(16 st 130x130 km rutor)



3) Regnen i Västeuropa juli 2021



Jämför händelsen i dagens klimat med motsvarande under förindustriella förhållanden

Stora osäkerhetsintervall i observationer och enstaka modellsimuleringar

Mindre intervall med många modellsimuleringar

1,2-9 ggr
ökning

Skyfallen i Västeuropa i juli 2021



23 August, 2021

EXTREME RAINFALL
EUROPE

From the 12th to the 15th of July, heavy rain and a low pressure system "Bernd" led to severe flooding in the states North Rhine-Westphalia, Hesse, Lower Saxony, Baden-Württemberg, as in Luxembourg, and the Netherlands. The Rhine and its tributaries in Belgium



world weather attribution



Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021

Contributors

Frank Kreienkamp¹, Sjoukje Y. Philipp², Jordis S. Tradowsky^{1,4}, Sarah F. Kew², Philip J. Arrighi^{3,5}, Alexandre Bellefleur^{4,6}, Thomas Bettmann⁹, Steven Caluwaerts^{2,10}, Andrew Clavarella^{2,11}, Lesley De Cruz², Hylke de Vries², Norbert Demuth¹², M. Fischer⁸, Hayley J. Fowler¹⁴, Klaus Goergen¹⁶, Dorothy Holt¹⁷, Lenderink⁸, Frank Kaspar¹⁰, Enno Nilson¹³, Friederike E. Nitsch¹⁸, Sverre Natvig¹⁹, Roop K. Singh¹, Amalie Skjelvåg, Peter van der Schoot¹, Aals^{18,21}, Joris Van den Bergh¹, Hans Van der Vliet¹, Bert Van Schaevebroeck¹, Oldenborg^{7,3}

Attribution of the leading to severe

Attribution of the heavy rainfall events leading to severe flooding in Western Europe during July 2021

Open access | Published: 29 June 2023

Volume 176, article number 90 (2023) Cite this article

 You have full access to this open access article

Download PDF

Save article

Jordis S. Tradowsky , Sjoukje Y. Philip, Frank Krienkamp, Sarah F. Kew, Philip Lorenz, Julie Arrighi, Thomas Bettmann, Steven Caluwaerts, Steven C. Chan, Lesley De Cruz, Hylke de Vries, Norbert Demuth, Andrew Ferrone, Erich M. Fischer, Yajiel J. Fowler, Klaus Grogan, Dorothy Heinrich, Yvonne Heinrichs, Frank Kasper, Gerald Lenderink, Enno Nilsson, Friederike E. L. Otto, Francesco Ragone, Sonia I. Seneviratne, Roop K. Singh, Amalie Skålevåg, Piet Termonia, Lisa Thalheimer, Maarten van Aalst, Joris van den Berg, Hans van de Vyver, Stéphane Vannitssem, Geert Jan van Oldenborgh, Bert van Schaeybroeck, Robert Vautard, Demitriy N. & Niko Wanders 

[Share your authors](#)

Abstract

In July 2021 extreme rainfall across Western Europe caused severe flooding and substantial impacts, including over 200 fatalities and extensive infrastructure damage within



Part of a collection:
Weather Attribution

- [Abstract](#)
- [Introduction](#)
- [Meteorological and hydrological data](#)
- [Event definition](#)
- [Statistical methods](#)
- [Data](#)
- [Results](#)
- [Vulnerability and exposure](#)

World Weather Attribution

(<https://www.worldweatherattribution.org/>)

Aktiviteter på SMHI

En attributionsstudie från SMHI

- Jämfört två metoder
 1. Historiska observationer
 2. "WWA-metod" modeller + obs. Skiftning/skalning av data från "nu" till förindustriell tid mha global medeltemperatur
- Generell överensstämmelse mellan metoderna, mer robust m WWA
- Två exempel
 1. Den varma sommaren 2018 – "at least twice as likely"
 2. Gävleregnet 2021 – inte möjligt säga något om påverkan från klimatförändringen



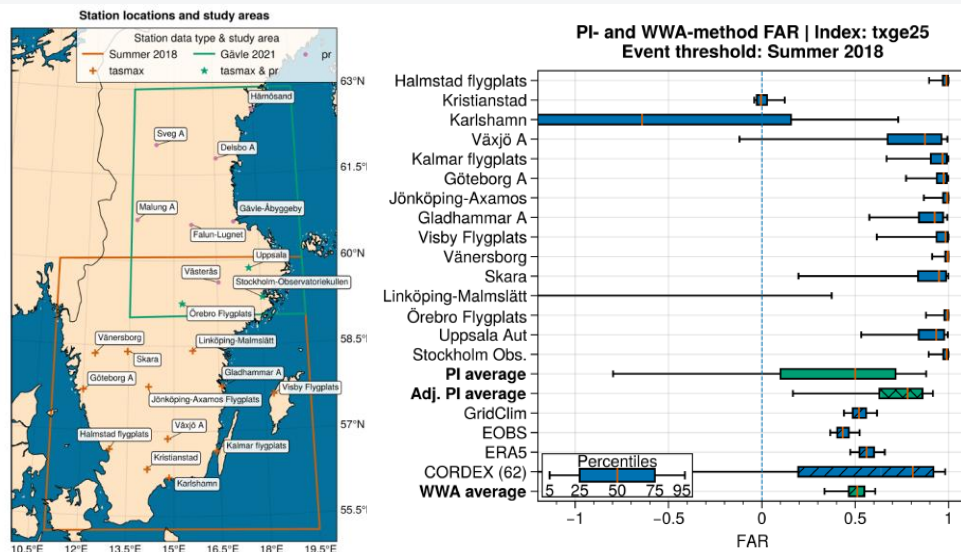
Exploring the sensitivity of extreme event attribution of two recent extreme weather events in Sweden using long-running meteorological observations

Erik Holmgren^{1,2} and Erik Kjellström^{1,3}

¹Rosby Centre, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Norrköping, Sweden

²Division of Geoscience and Remote Sensing, Department of Space, Earth and Environment, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

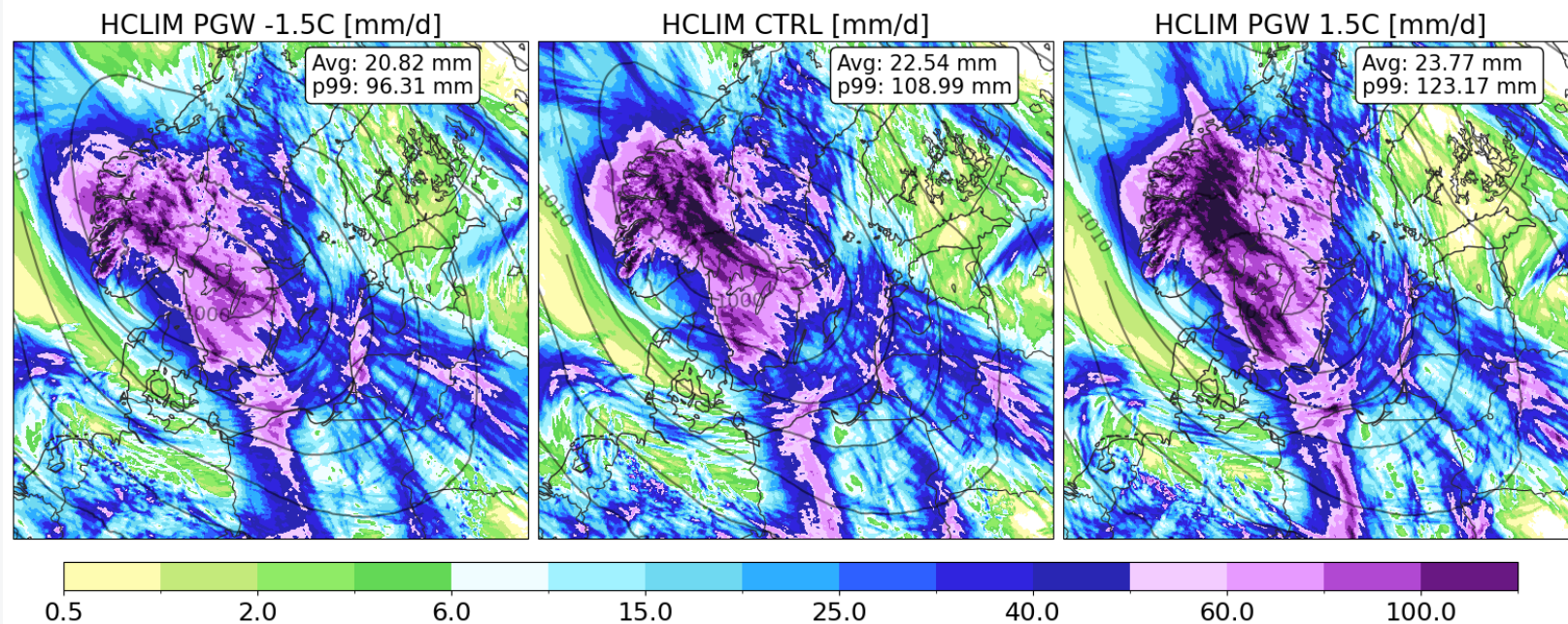
³Bolin Centre for Climate Research, Stockholm University, Stockholm, Sweden



Stormen Hans augusti 2023

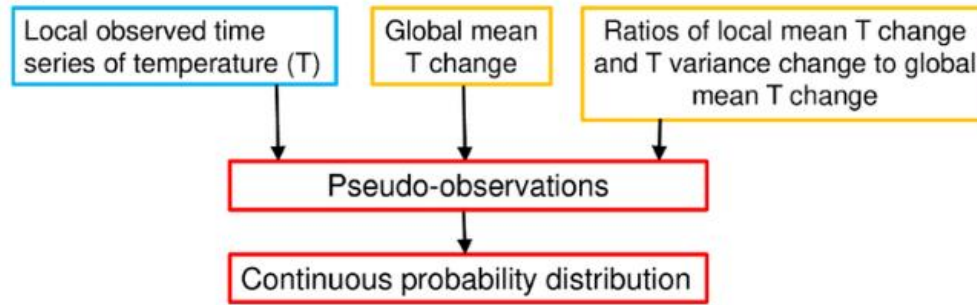
Test av "storylines" med HCLIM/AROME

2023.08.06 - 2023.08.10

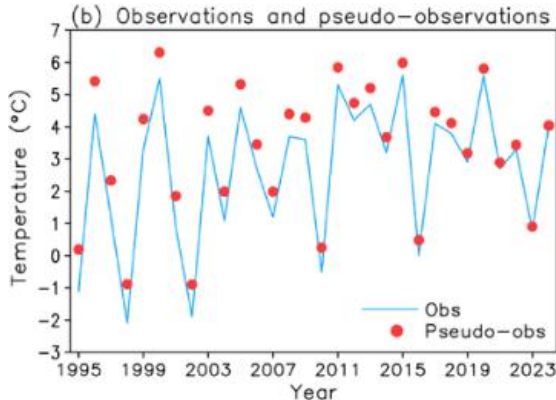


Test av en probabilistisk metod utvecklad av FMI/Univ Helsingfors

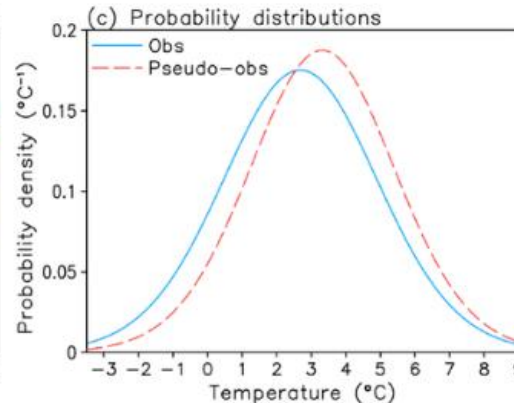
(a) Overview of the method



(b) Observations and pseudo-observations



(c) Probability distributions

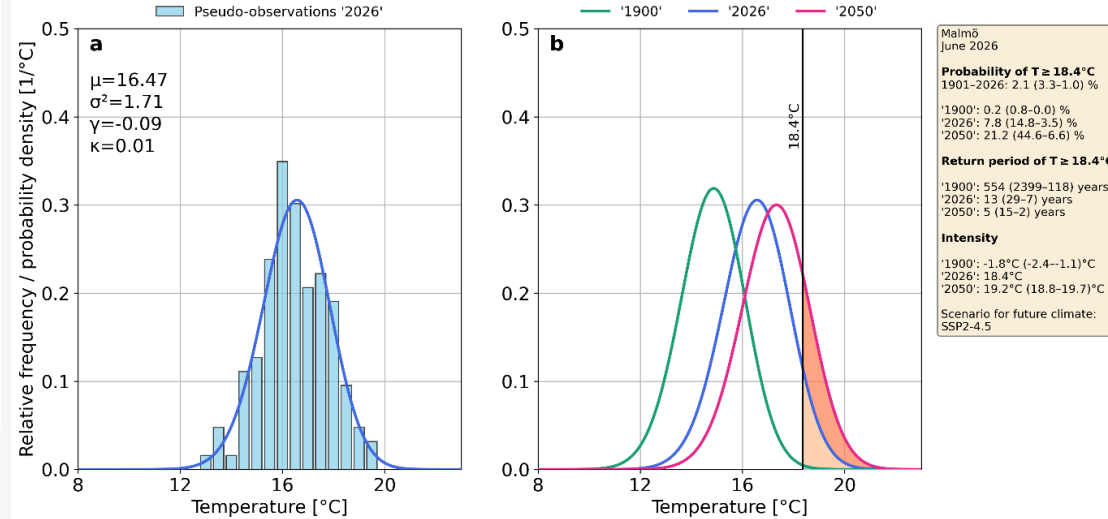


- Skalning i tiden
- Händelse kan jämföras mot konstruerade pseudo-observationer
- Pseudo-observationer kan tas fram för olika klimat (dagens, förindustriellt, framtida varmare)

Juni 2026, rekordvärme i Skåne

Nya eller tangerade värmerekord den 27 juni 2026.

Station	27 juni 2026	Tidigare rekord	Startår
Malmö	35,1°	34,0° den 30 juni 1947	1917
Lund	36,3°	34,4° den 8 augusti 2018	1881
Helsingborg	33,4°	33,2° den 26 juli 2018	1949
Osby	36,8°	34,8° den 7 juli 1944	1936
Växjö	34,4°	34,4° den 10 augusti 1992	1863

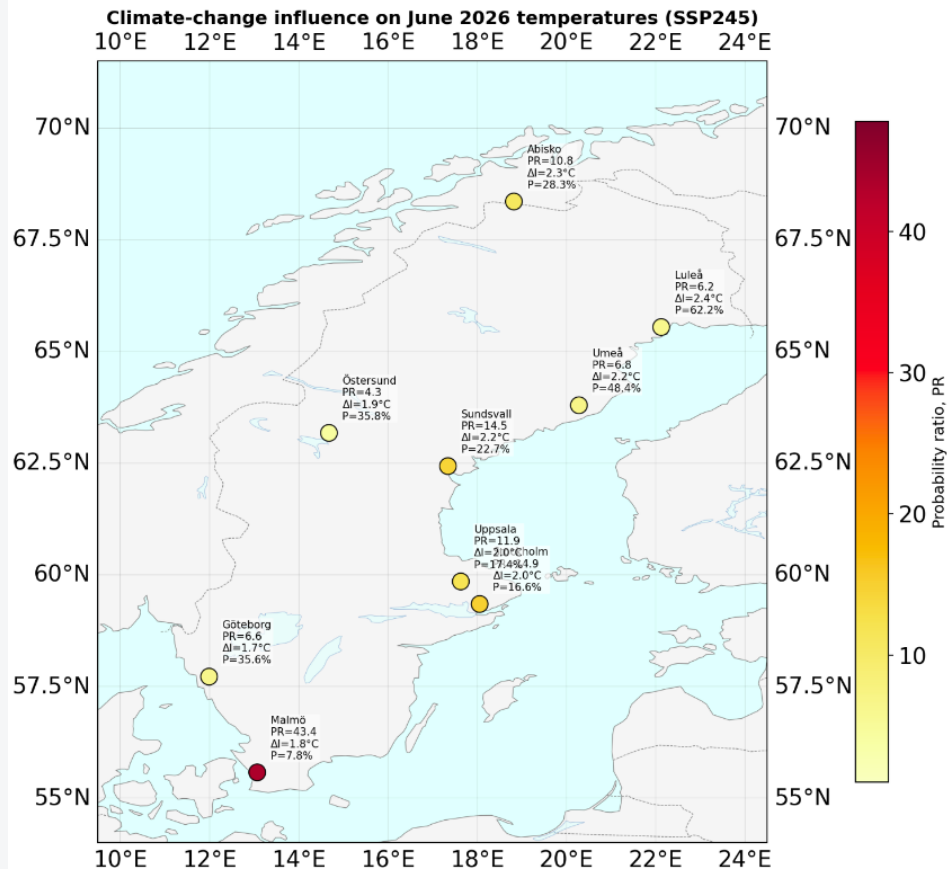


- Sannolikhet för $T > 18.4$ ökat med faktor 43
- Intensitet ökat med 1.8 grad

Möjligt attributionsbudskap

För Malmö beräknas att den observerade månadsmedel-temperaturen för juni 2026 var 1,8 °C högre än utan inverkan från klimatförändringen. Att en så pass hög temperatur inträffar har blivit 43 gånger mer sannolikt än i ett opåverkat klimat likt det under 1800-talet.

För stationer längre norrut i Sverige var inverkan inte lika stor som längst i söder.



Vad händer framåt?

SMHI

- Ökande problematik kring flera typer av väderhändelser
- Stora effekter på samhället
- Fortsatt (ökande?) intresse från media och allmänhet



Det nya normala??
Beror det på människans
klimatpåverkan?



Vad händer framåt?

SMHI

- Ökande problematik kring flera typer av väderhändelser
- Stora effekter på samhället
- Fortsatt (ökande?) intresse från media och allmänhet



*Det nya normala??
Beror det på människans
klimatpåverkan?*



På SMHI

- Fortsatt utveckling och test av metodik för ev. operationalisering
- Fortsatt internationell utveckling, operationalisering inom Copernicus
- Fortsatt forsknings- och utvecklingsverksamhet (DestinE, HCLIM-samarbete, MHOK, vad går att säga om effekterna?, ...)