



# ÇEV903 KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

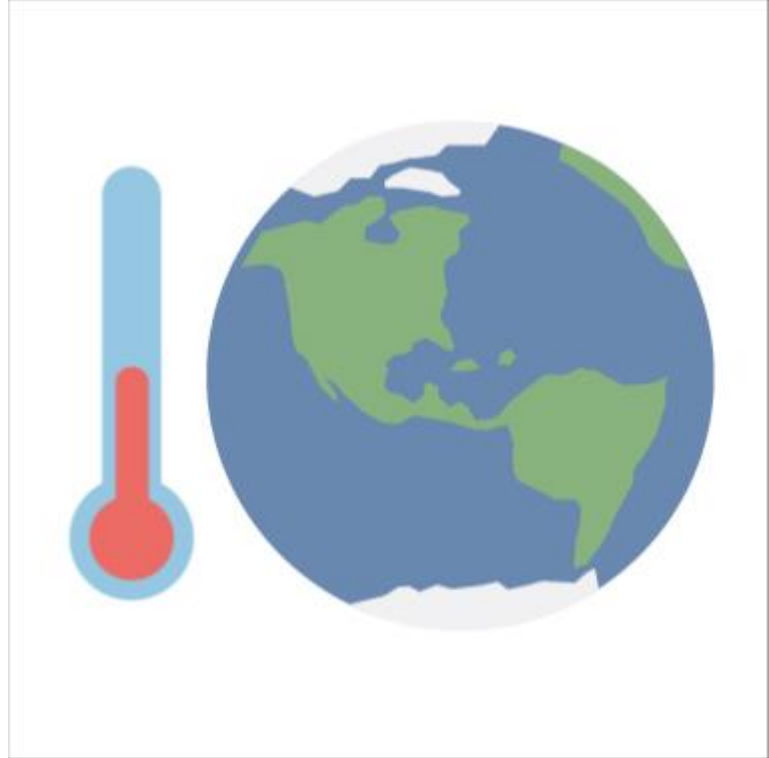
Doç. Dr. Özgür ZEYDAN

<https://ozgurzeydan.com.tr/>



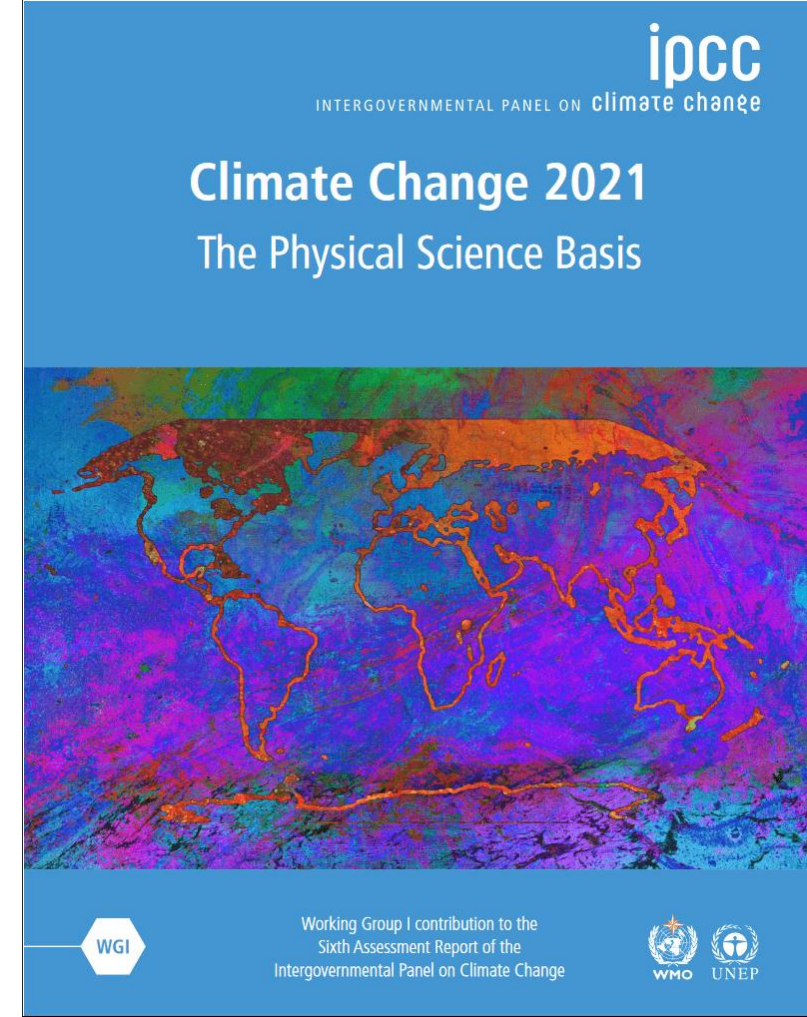
# İnsan Kaynaklı İklim Değişikliği

- Sıcaklık artışları
  - Dünya
  - Türkiye
- İnsan kaynaklı iklim değişikliği
- Radyatif zorlama
- Geri dönüşümsüz iklim değişikliği

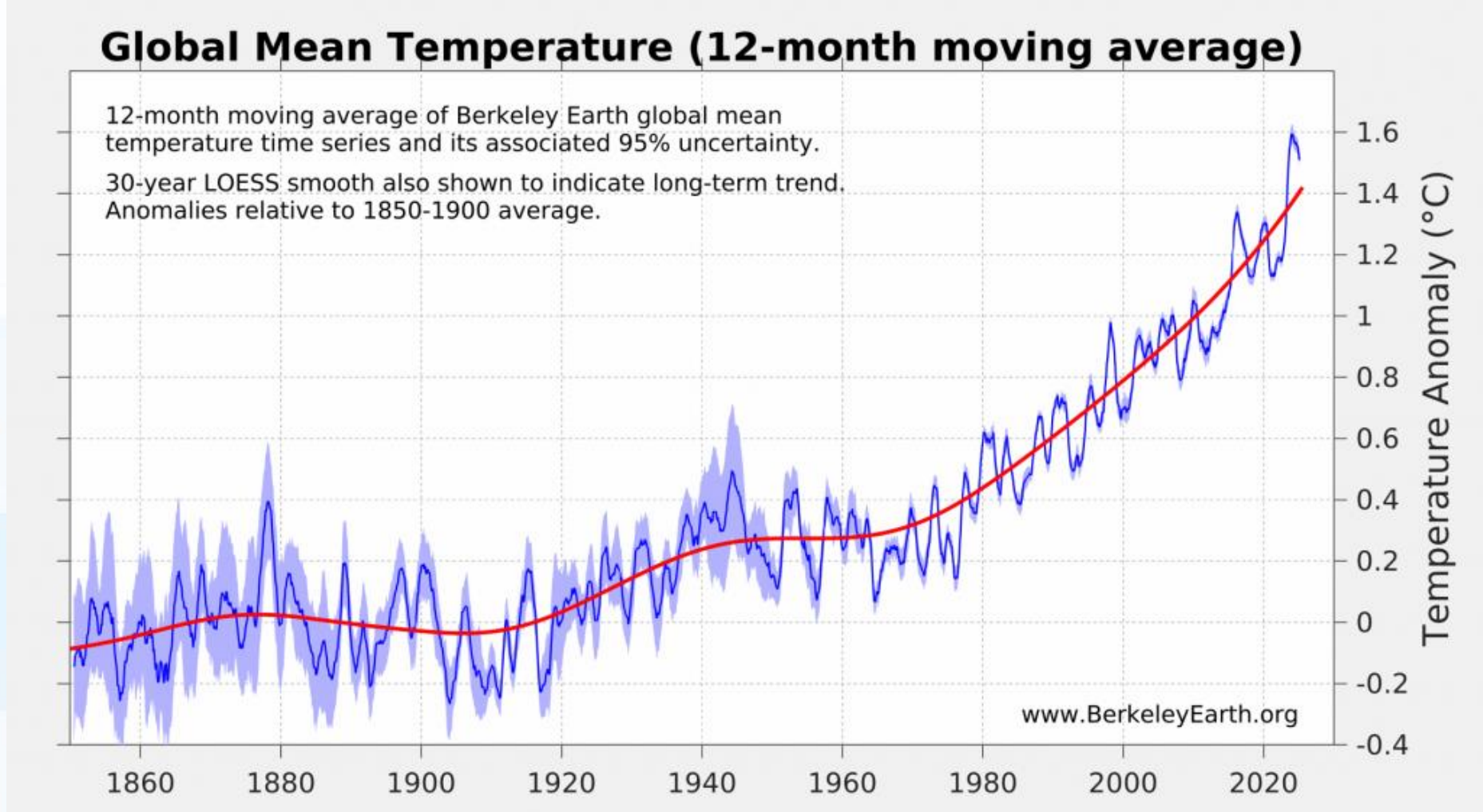


# Küresel Sıcaklık Artışları

- 1850-1900 yıllarına kıyasla;
- 2001-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **0.99 °C** [0.84 - 1.10] arttı.
- 2011-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **1.09 °C** [0.95 - 1.20] arttı.
- Kaynak: (IPCC, 2022) (6. İlerleme Raporu)



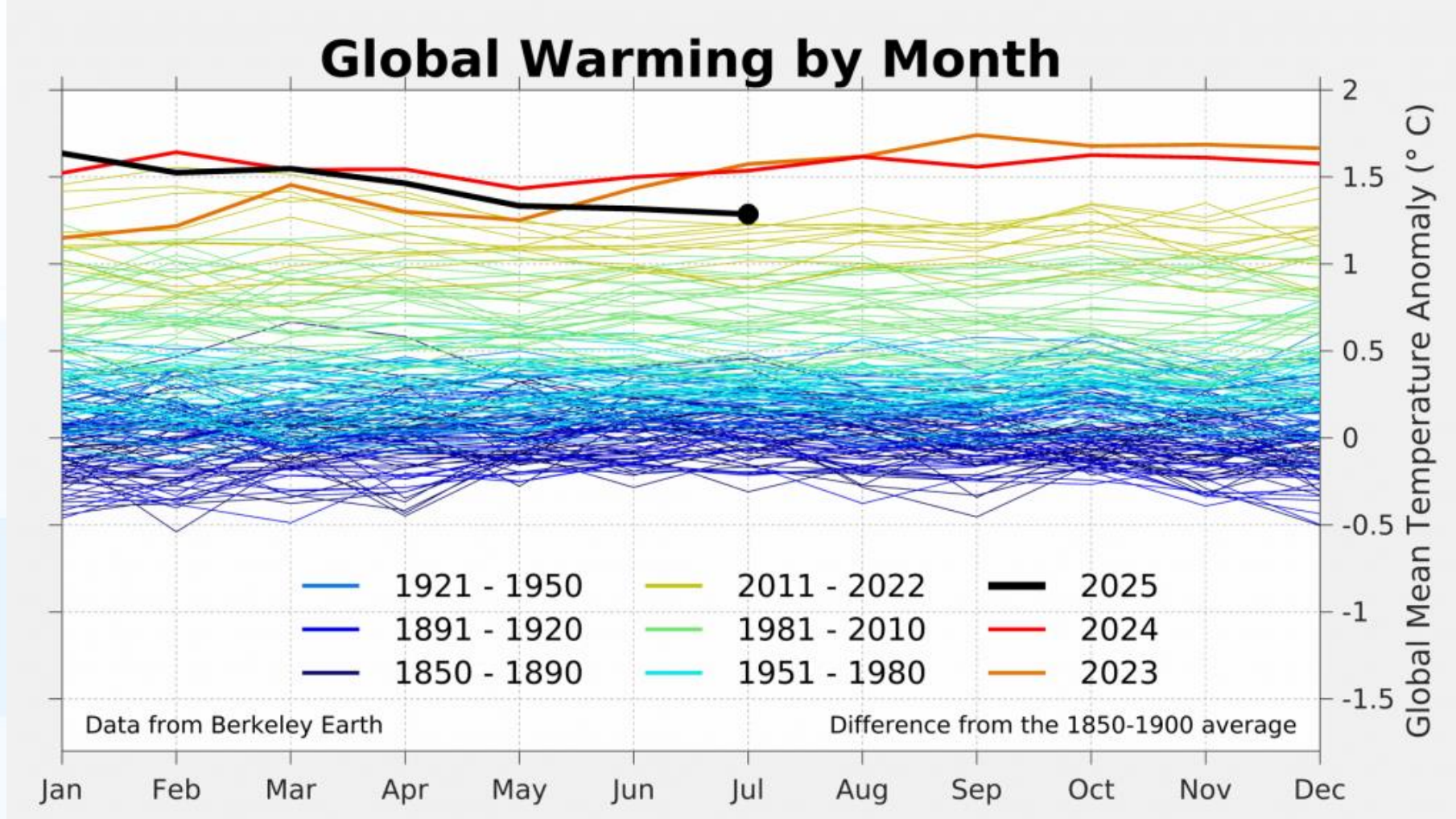
# Küresel Sıcaklık Artışları (1850 - Günümüz)



<https://berkeleyearth.org/july-2025-temperature-update/>

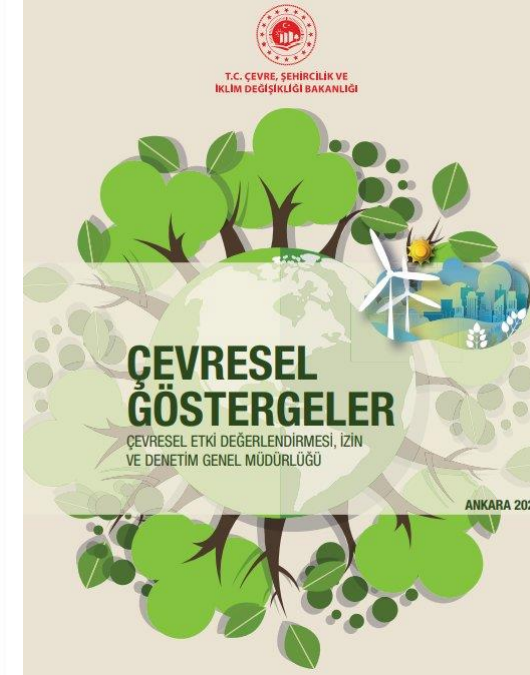
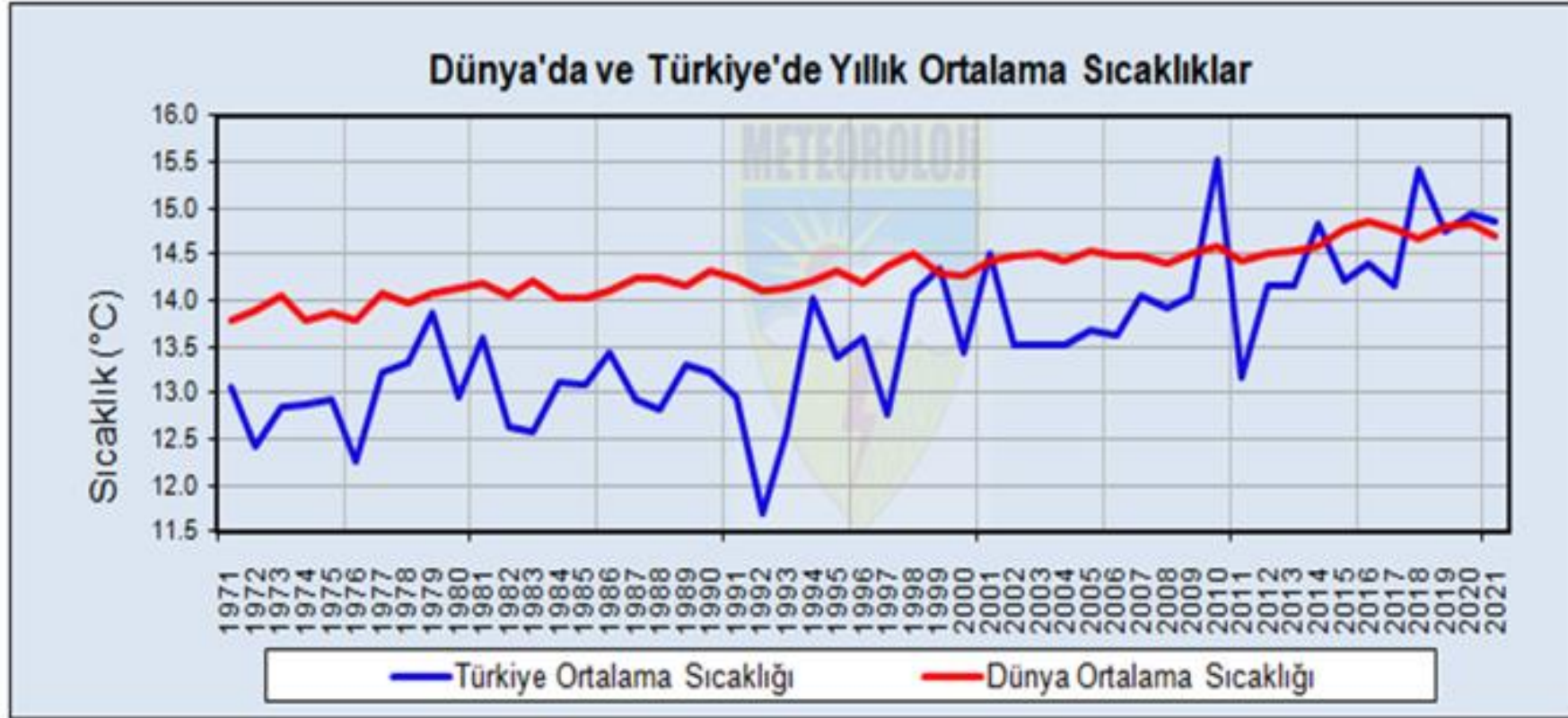


# Dünyanın Ortalama Sıcaklıkları



<https://berkeleyearth.org/july-2025-temperature-update/>

# Dünyada ve Türkiye'de Yıllık Ortalama Sıcaklıklar



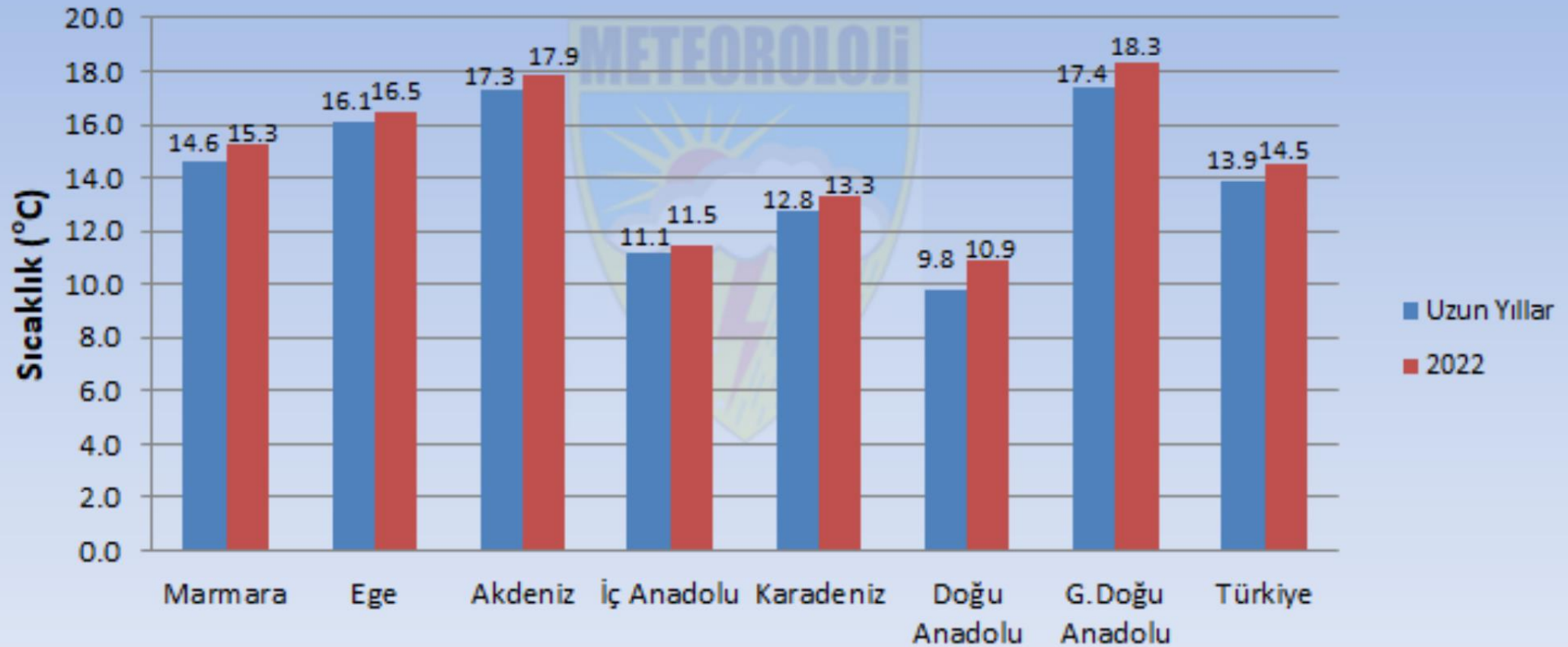
2021 yılı Türkiye genelinde yıllık ortalama sıcaklık değeri: **14.9 °C**  
1971 ile 2000 arasındaki dönem için **13.2 °C** ve  
1980 ile 2010 arasındaki dönem için **13.5 °C** olarak belirlemiştir.

<https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/sicaklik-i-85727>



# Türkiye'de Bölgesel Sıcaklık Artışları

2022 YILI ORTALAMA SICAKLIKLARININ UZUN YILLAR ORTALAMALARI İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI



# İnsan Kaynaklı (Antropojenik) İklim Değişikliği

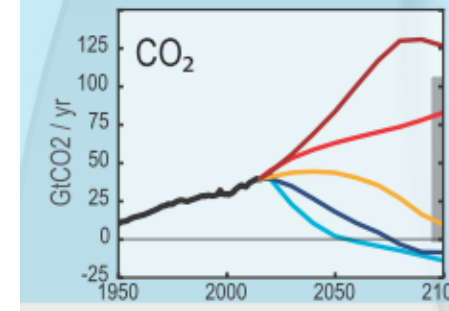
- Son yıllarda yaşadığımız ısınma ancak insan kaynaklı iklim değişikliği ile açıklanabilir.
- **İnsan etkisi:** Fosil yakıtların tüketilmesi sonucunda artan sera gazı emisyonları ve sera etkisinin kuvvetlenmesi.
- İnsan kaynaklı iklim değişikliği, sürdürülemez enerji kullanımı, arazi kullanımı ve arazi kullanımı değişikliği ile tüketim ve üretim kalıplarından kaynaklanan, yüzyıldan fazla süren sera gazı emisyonlarının bir sonucudur (IPCC 1.5 °C Raporu).



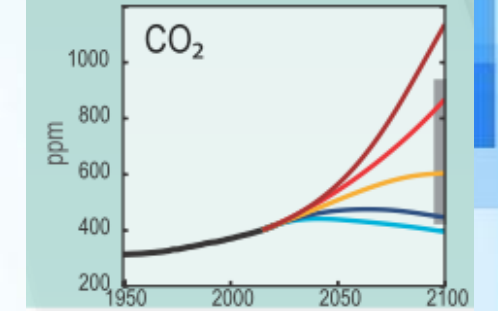
# İnsan Kaynaklı İklim Değişikliği



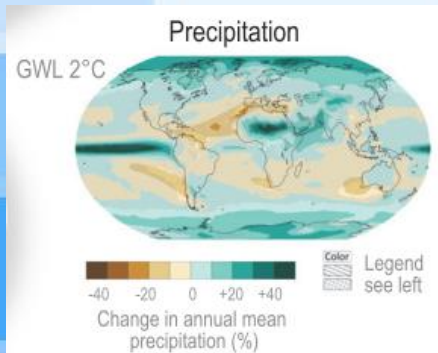
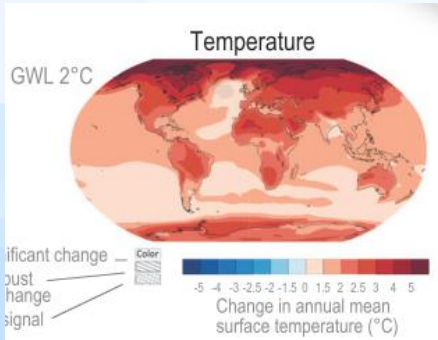
İnsan Aktiviteleri



Sera Gazı Emisyonları



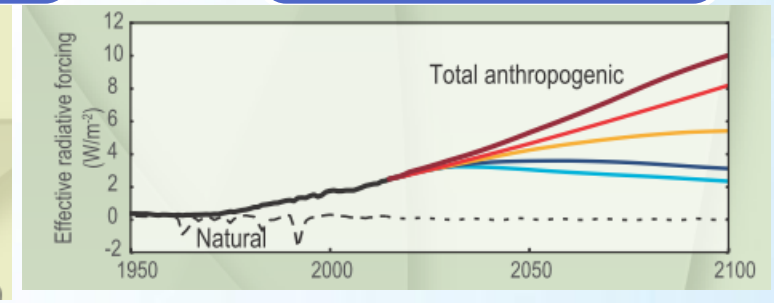
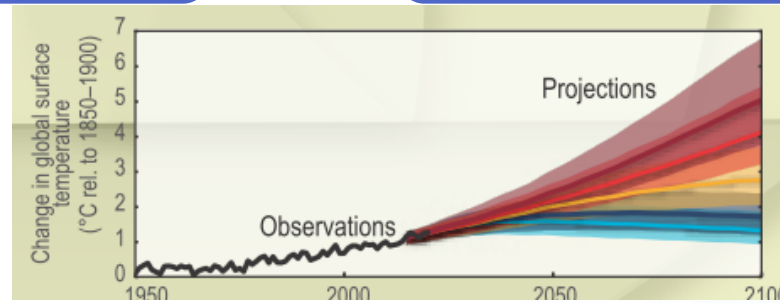
Sera Gazı Konsantrasyon Değişimi

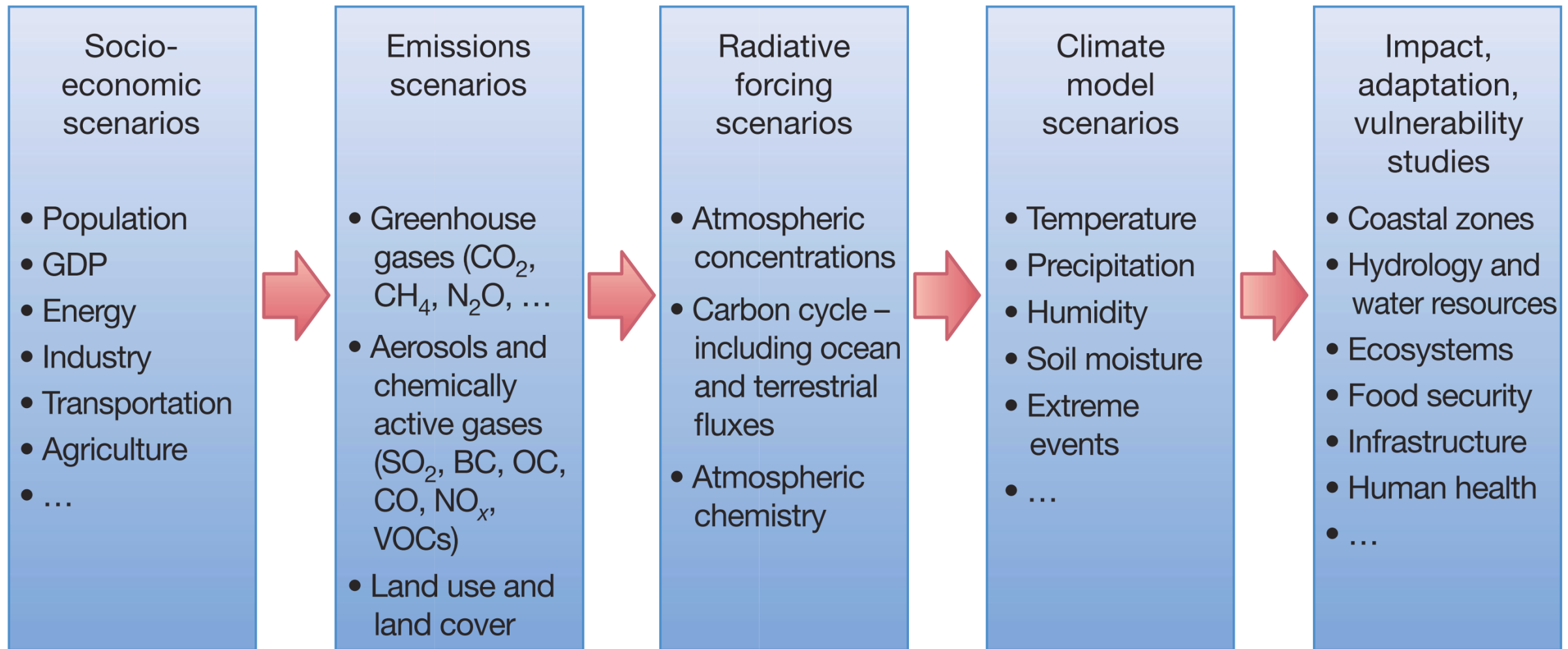


Bölgesel İklim Değişiklikleri

Küresel Isınma

Radyasyon Akısı Değişimi





Vol 463 | 11 February 2010 | doi:10.1038/nature08823

nature

## PERSPECTIVES

### The next generation of scenarios for climate change research and assessment

Richard H. Moss<sup>1</sup>, Jae A. Edmonds<sup>1</sup>, Kathy A. Hibbard<sup>2</sup>, Martin R. Manning<sup>3</sup>, Steven K. Rose<sup>4</sup>, Detlef P. van Vuuren<sup>5</sup>, Timothy R. Carter<sup>6</sup>, Seita Emori<sup>7</sup>, Mikiko Kainuma<sup>7</sup>, Tom Kram<sup>5</sup>, Gerald A. Meehl<sup>2</sup>, John F. B. Mitchell<sup>8</sup>, Nebojsa Nakicenovic<sup>9,10</sup>, Keywan Riahi<sup>9</sup>, Steven J. Smith<sup>1</sup>, Ronald J. Stouffer<sup>11</sup>, Allison M. Thomson<sup>1</sup>, John P. Weyant<sup>12</sup> & Thomas J. Wilbanks<sup>13</sup>

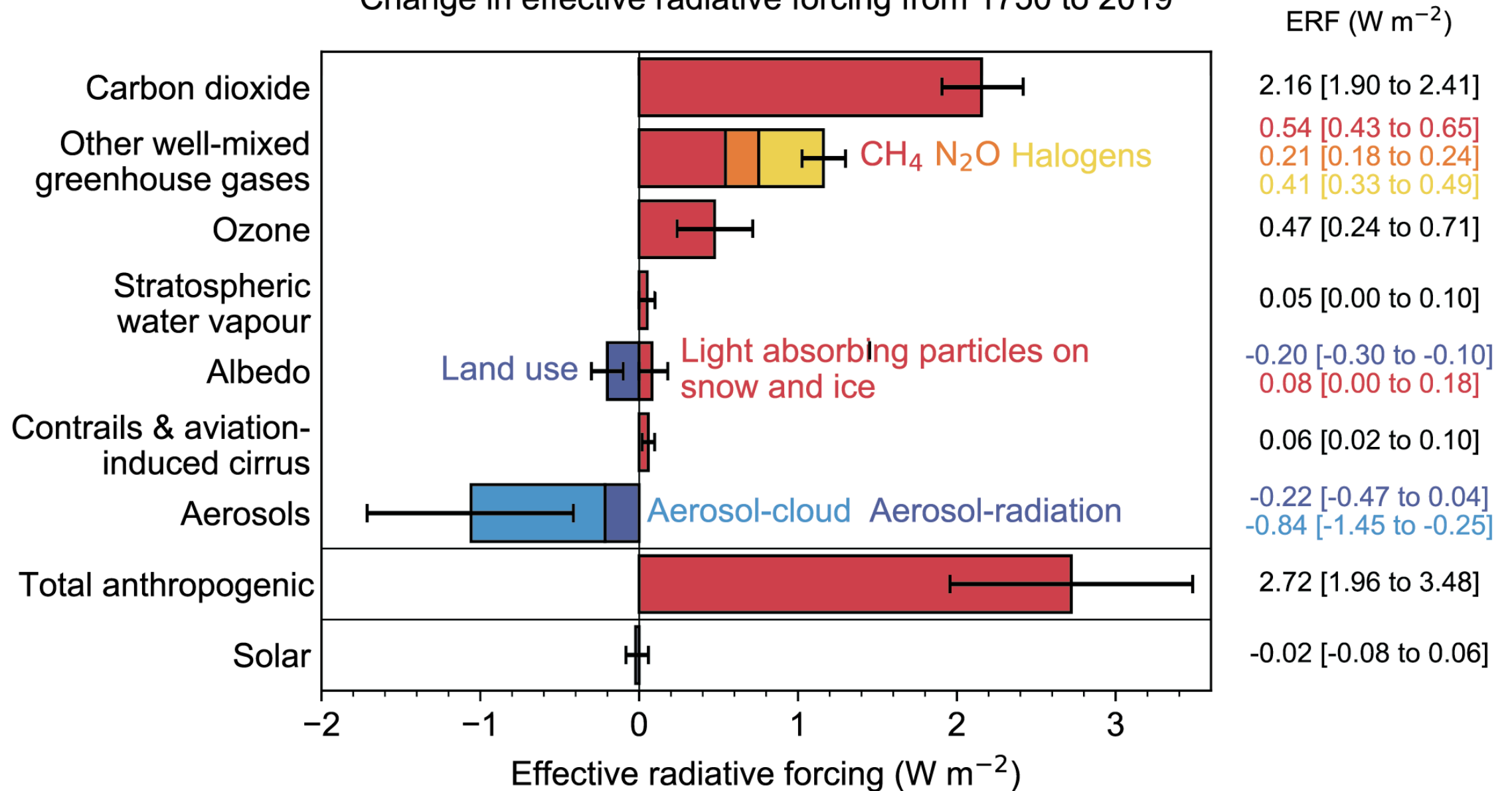
<https://www.nature.com/articles/nature08823>

# Radyatif Zorlama (Radiative Forcing)

- Radyatif zorlama, Dünya-atmosfer sisteminin enerji dengesinin nasıl etkilendiğinin bir ölçüsüdür.
- 'Radyatif zorlama' kelimesi, bu faktörlerin Dünya atmosferinde gelen güneş radyasyonu ile giden radyasyon arasındaki dengeyi değiştirmesi nedeniyle kullanılır.
- Zorlama terimi, Dünya'nın ışımsal dengesinin normal durumundan uzaklaştırıldığını belirtmek için kullanılır.



# Change in effective radiative forcing from 1750 to 2019

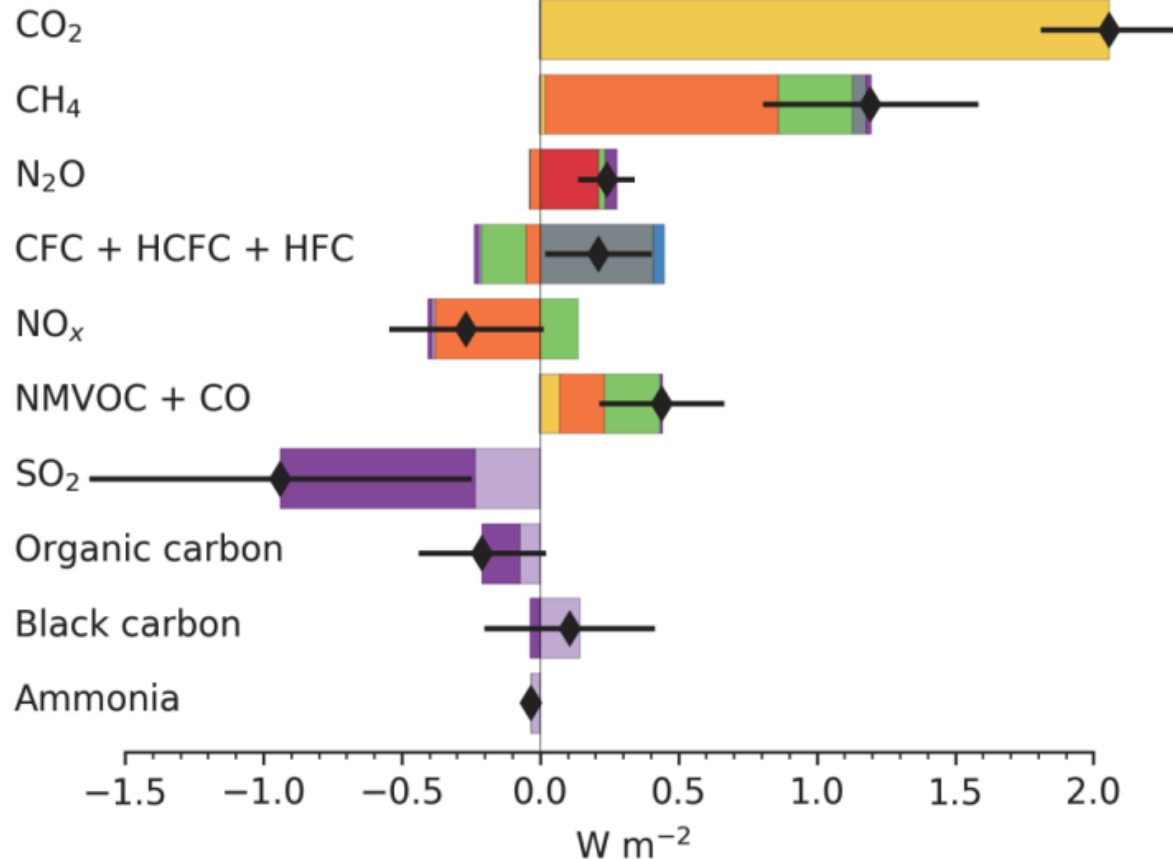


# Radyasyon Akısındaki Artışın Sebep Olduğu Isınma Miktarları (IPCC, 2021)

(a) Effective radiative forcing

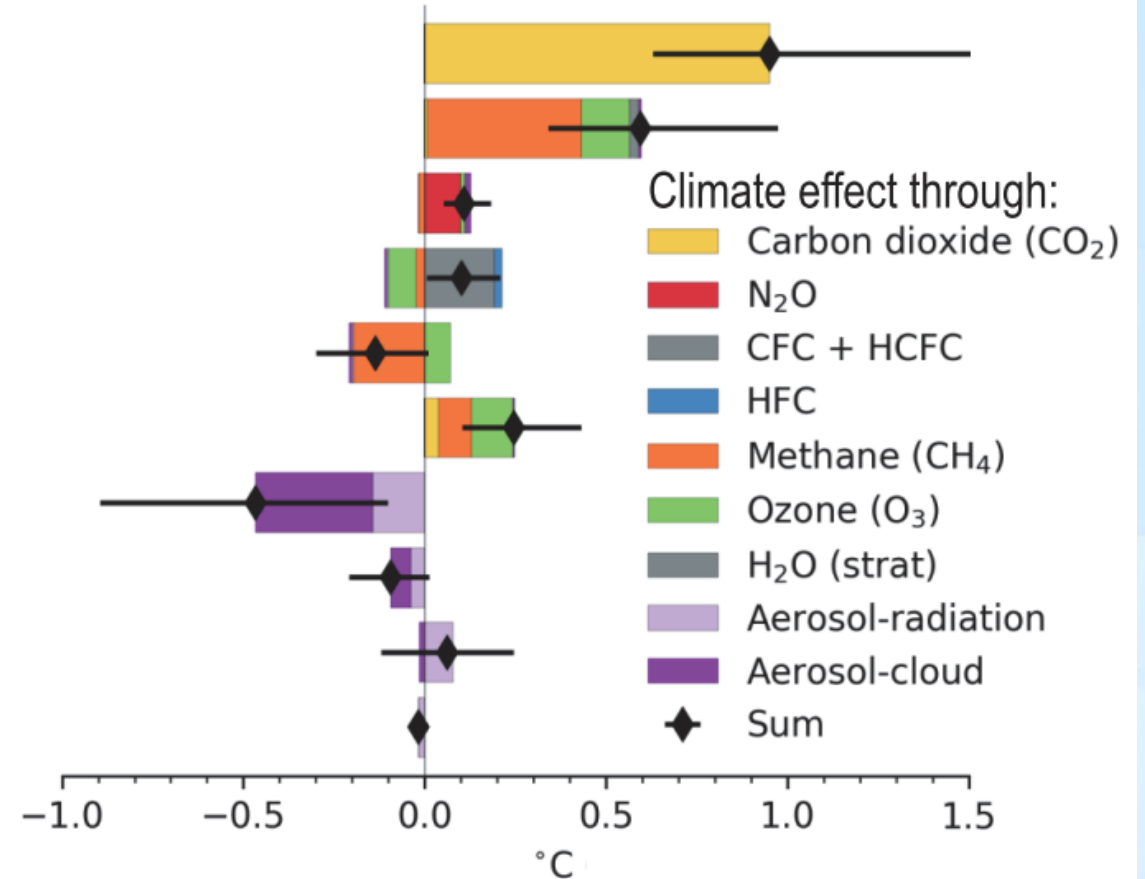
1750 to 2019

Emitted Components



(b) Change in global surface temperature

1750 to 2019



# İklim Değişikliği

- Artan küresel sıcaklıklar → uzun vadede iklim faktörlerini değiştirir.
- İklim faktörleri: sıcaklık, buharlaşma, yağış, rüzgar
- İklim değişikliği uzun vadeli değişiklikleri ifade eder.
- Değişen iklim, havamızı daha aşırı ve öngörülemez hale getirecek.
- Birkaç derece fazla görünmeyebilir. Ancak bu değişikliğin Dünya'daki bitki ve hayvanların sağlığı üzerinde büyük etkileri olabilir.



# İklim Değişikliğinin Etkileri

- Artan sıcaklık
- Buzulların erimesi
- Deniz seviyesi yükselmesi
- Aşırı hava olayları
- Biyoçeşitlilik kayıpları
- Su stresi
- Orman yangınları
- Arazi kullanımındaki değişiklikler
- Seller
- Kuraklık ve Çölleşme
- Okyanusların asitlenmesi
- Sektörel etkiler (enerji, sağlık, gıda, turizm, ...)
- Sonraki derslerde detaylı anlatılacaktır!

# Geri Dönüşümsüz İklim Değişikliği

- Artan karbondioksit konsantrasyonunun sebep olduğu iklim değişikliği emisyonlar tümünden durdurulsa bile 1000 yıl süre ile eski haline gelmeyecektir.

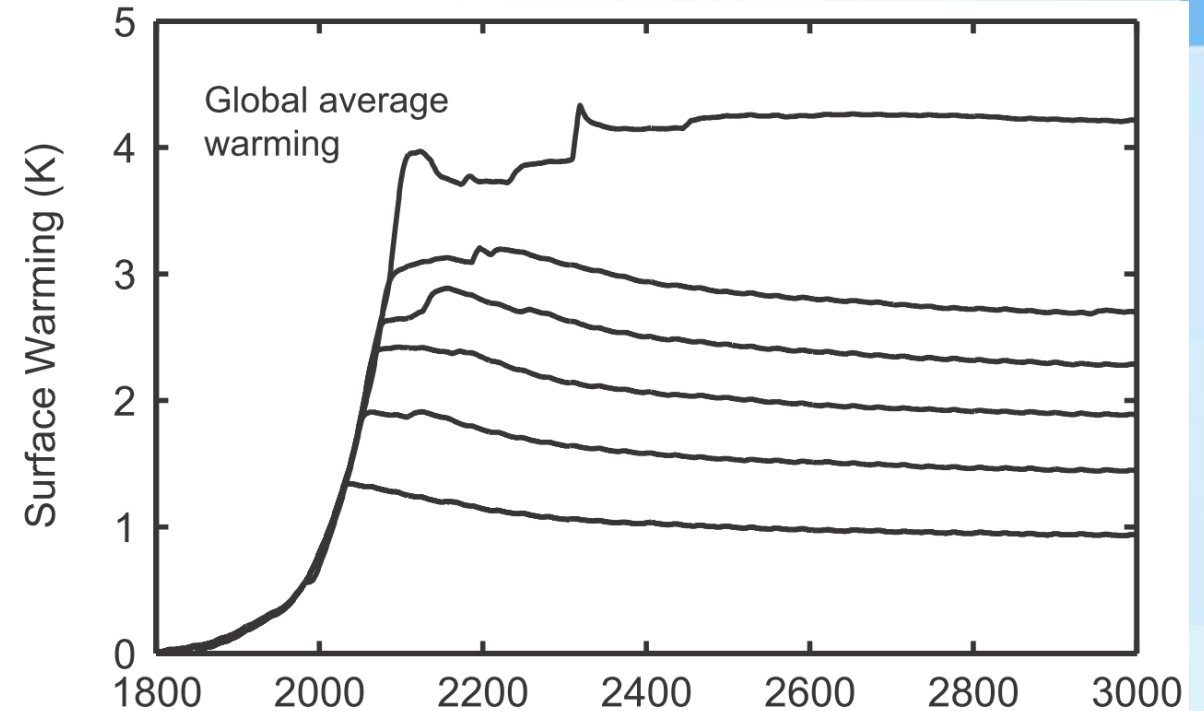
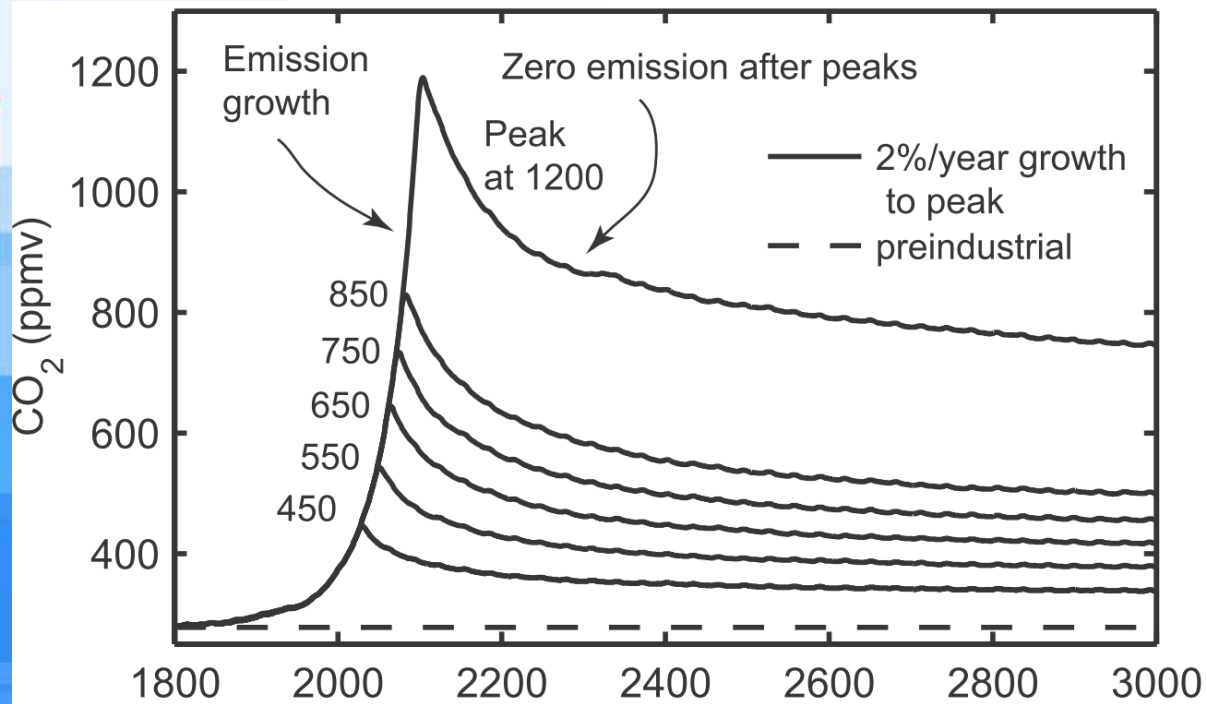
## Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions

Susan Solomon<sup>a,1</sup>, Gian-Kasper Plattner<sup>b</sup>, Reto Knutti<sup>c</sup>, and Pierre Friedlingstein<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Chemical Sciences Division, Earth System Research Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration, Boulder, CO 80305; <sup>b</sup>Institute of Biogeochemistry and Pollutant Dynamics and <sup>c</sup>Institute for Atmospheric and Climate Science, ETH CH-8092, Zurich, Switzerland; and <sup>d</sup>Institut Pierre Simon Laplace/Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Unité Mixte de Recherche 1572 Commissariat à l'Energie Atomique-Centre National de la Recherche Scientifique-Université Versailles Saint-Quentin, Commissariat à l'Energie Atomique-Saclay, l'Orme des Merisiers, 91191 Gif sur Yvette, France

- <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0812721106>

# Geri Dönüşümsüz İklim Değişikliği



<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0812721106>



# Kaynaklar

- <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2022-iklim-raporu.pdf>
- <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-6/figure-6-12>
- <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-7/figure-7-6>
- <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0812721106>