

ÇEV 806
Hava Kirliliği ve İklim Değişimi

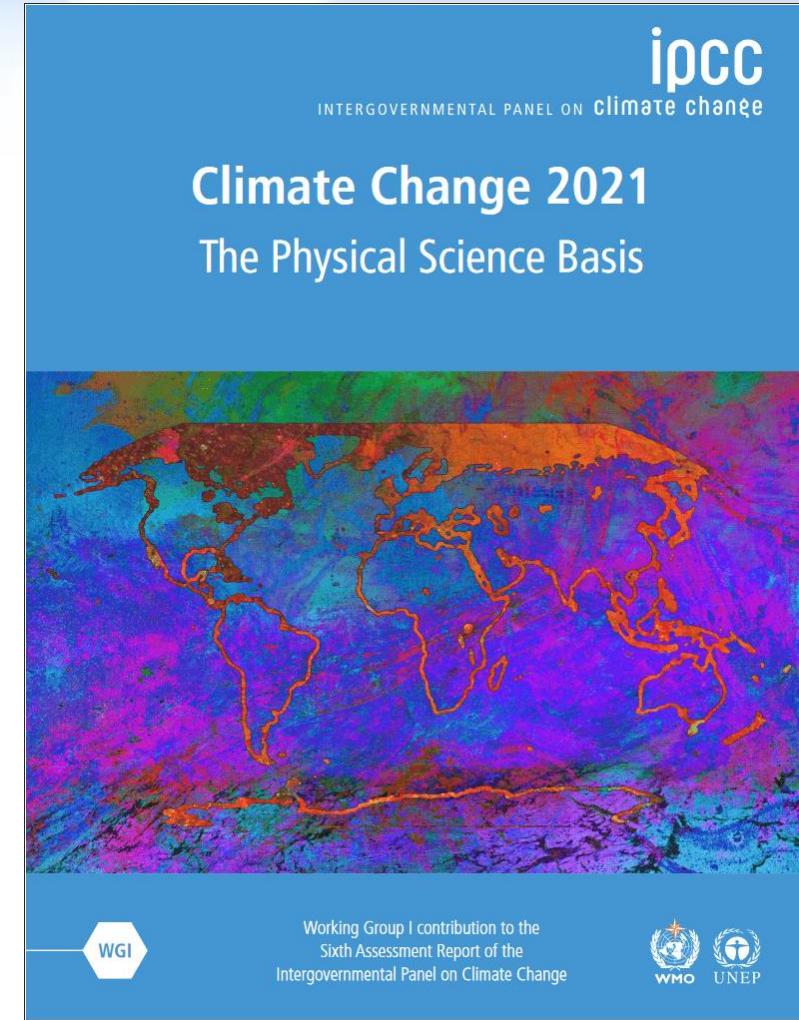
10 - İklim Değişikliğinin Etkileri

Doç. Dr. Özgür ZEYDAN

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

Küresel Sıcaklık Artışları

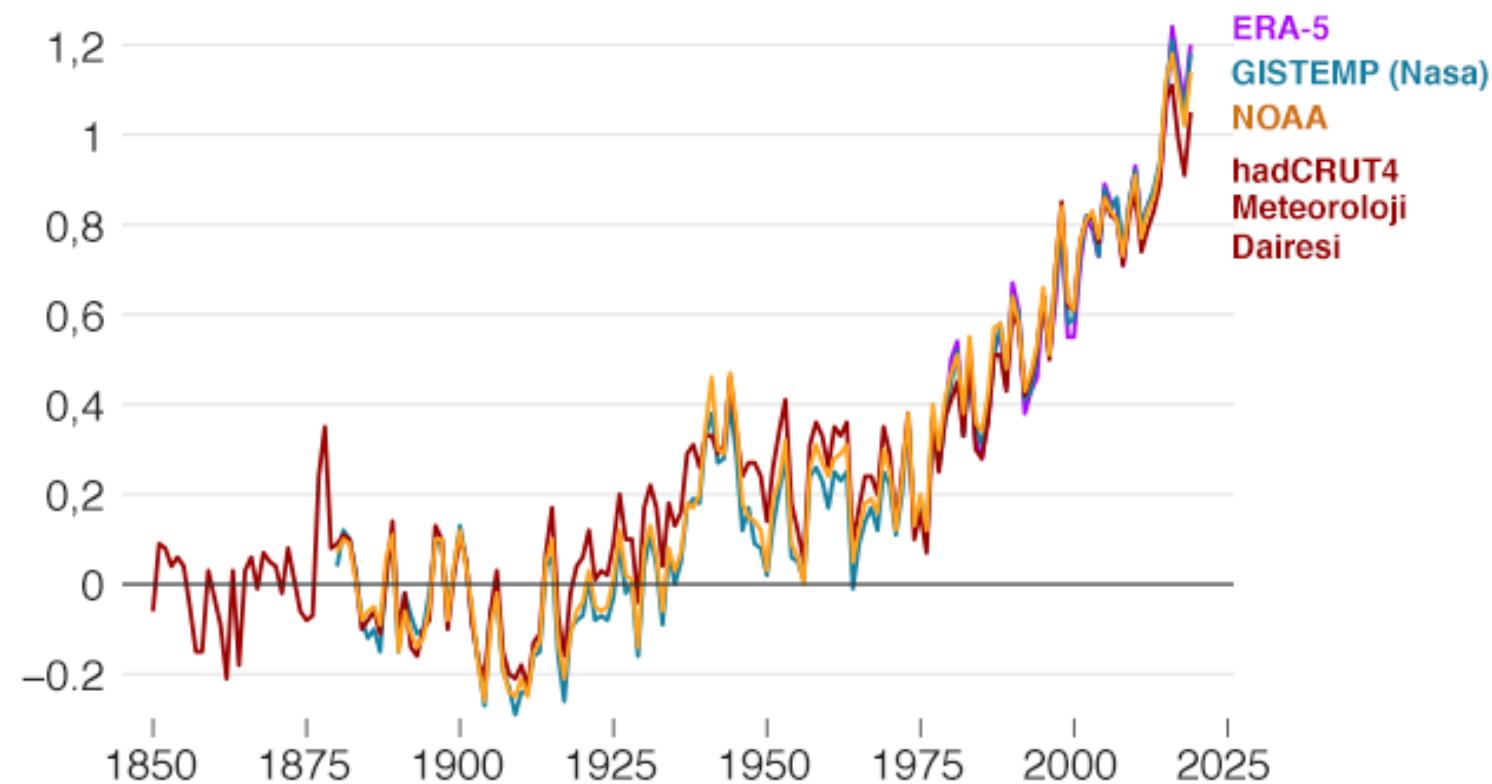
- 1850-1900 yıllarına kıyasla;
- 2001-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **0.99 °C** [0.84 - 1.10] arttı.
- 2011-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **1.09 °C** [0.95 - 1.20] arttı.
- Kaynak: (IPCC, 2022) (6. İlerleme Raporu)



Küresel Sıcaklık Artışları (1850 - Günümüz)

1850'den bu yana sıcaklık artışı

Sanayi öncesi dönemden sonra ortalama sıcaklıktaki değişim, °C



Kaynak: Meteoroloji Dairesi

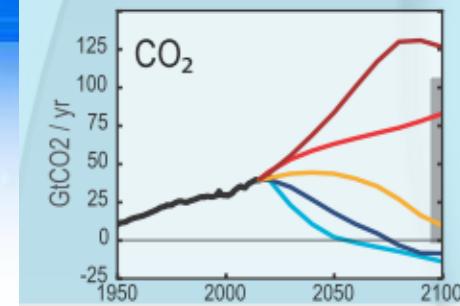
BBC

<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-51120658>

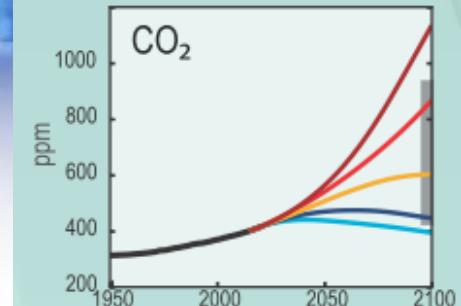
İnsan Kaynaklı İklim Değişikliği



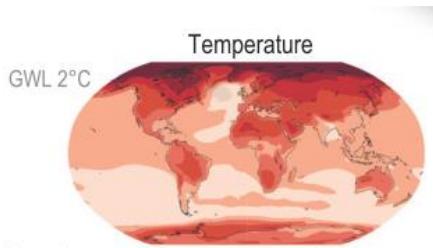
İnsan
Aktiviteleri



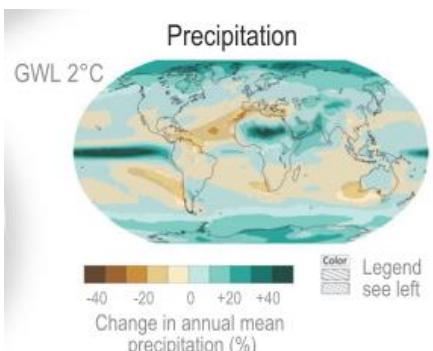
Sera Gazi
Emisyonları



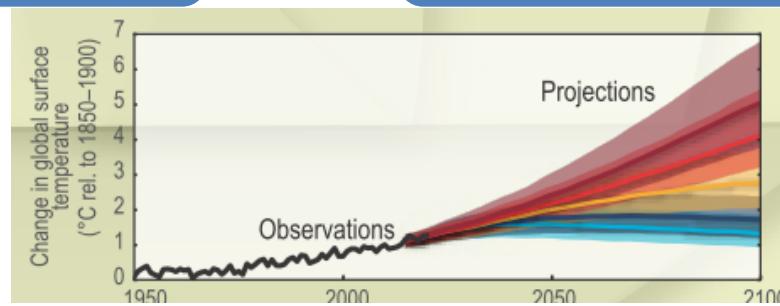
Sera Gazi
Konsantrasyon
Değişimi



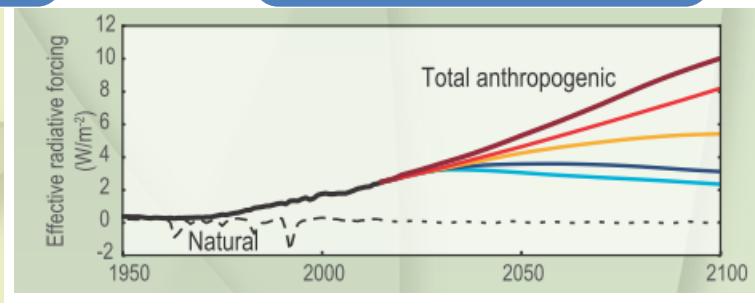
Bölgesel İklim
Değişiklikleri



Küresel Isınma



Radyasyon
Akısı Değişimi

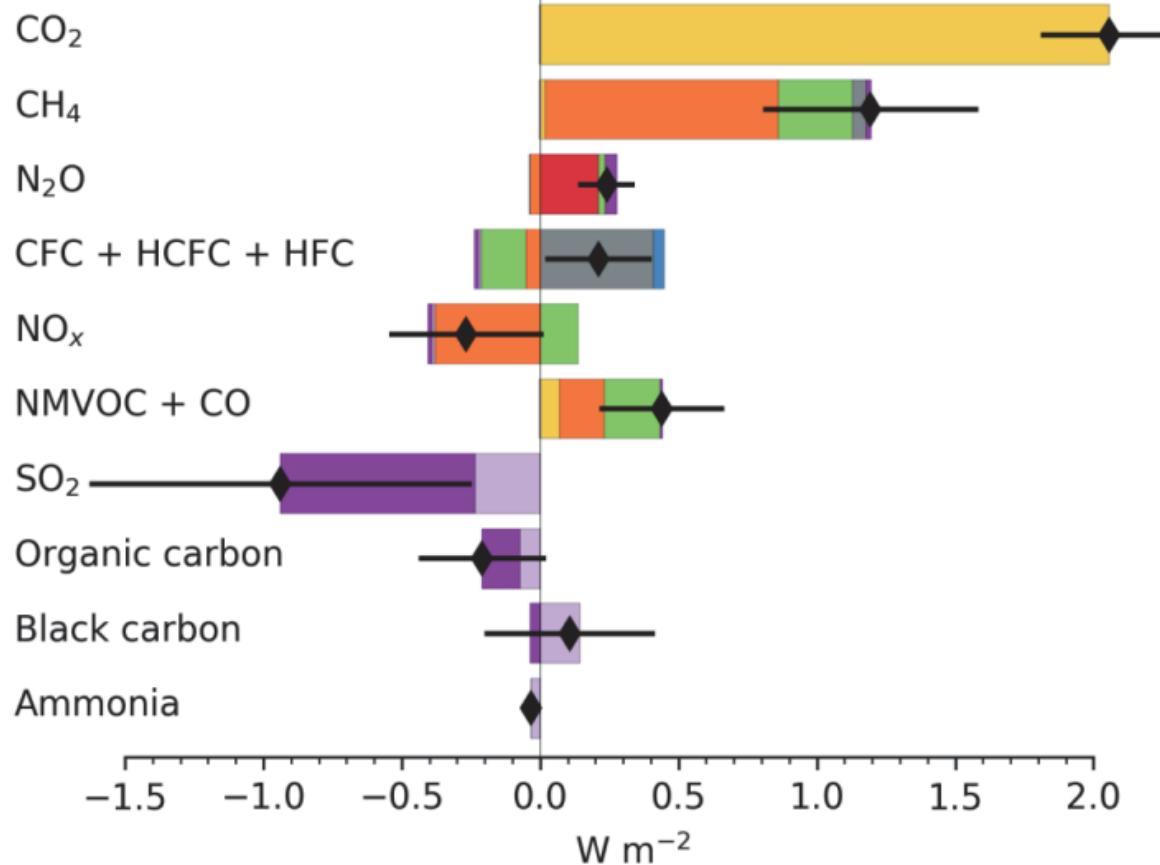


Radyasyon Akışındaki Artışın Sebep Olduğu Isınma Miktarları (IPCC, 2021)

(a) Effective radiative forcing

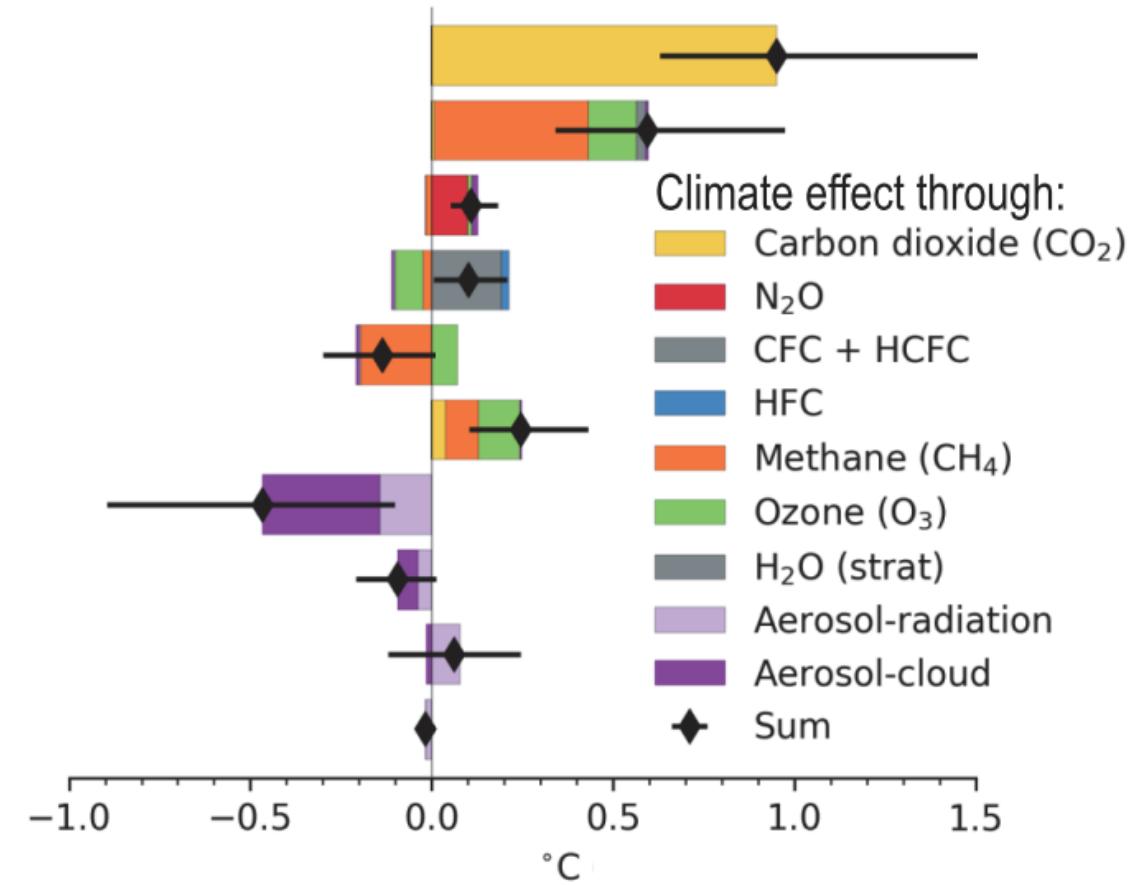
1750 to 2019

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 hayvanlarının sağlığı üzerinde büyük etkileri olabilir.

İklim Değişikliğinin Etkileri

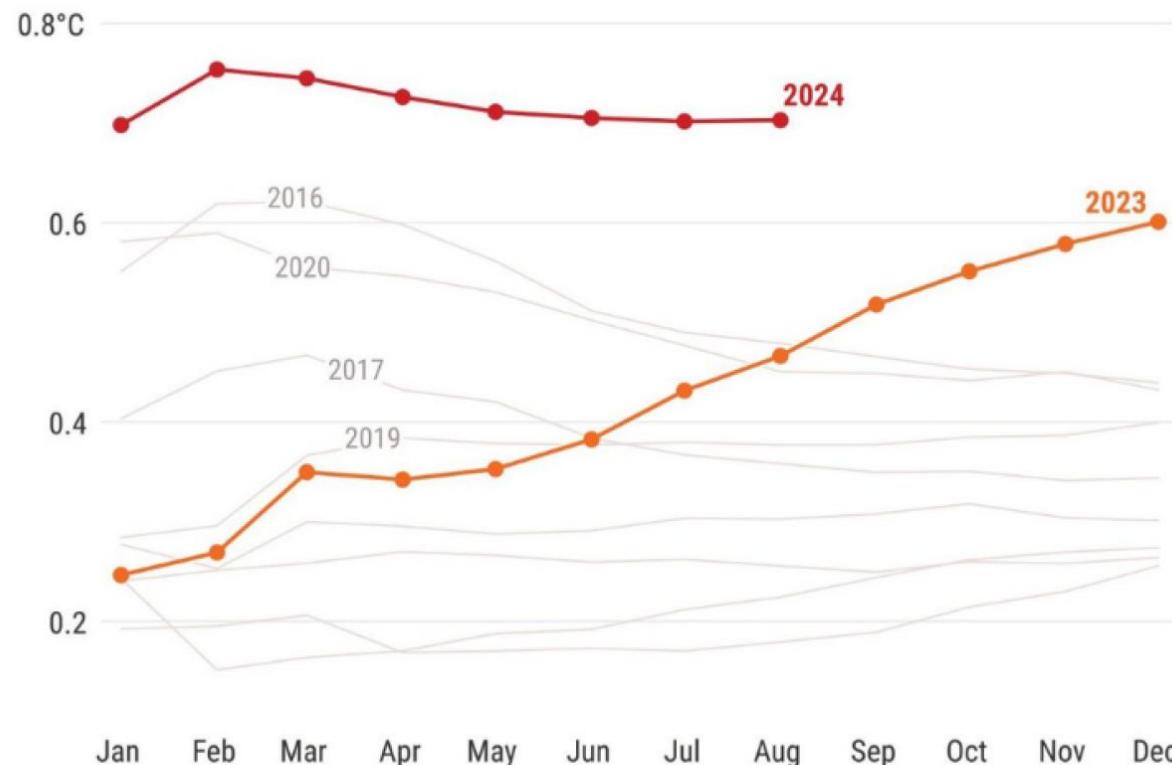
- Artan sıcaklık
- Buzulların erimesi
- Deniz seviyesi yükselmesi
- Aşırı hava olayları
- Biyoçeşitlilik kayıpları
- Su stresi
- Orman yangınları
- Arazi kullanımındaki değişiklikler
- Seller
- Kuraklık ve Çölleşme
- Okyanusların asitlenmesi
- Sektörel etkiler (enerji, sağlık, gıda, turizm, ...)

Küresel Sıcaklık Artışları

Year-to-date global surface temperature anomalies



Anomalies relative to 1991-2020 for the ten warmest years



Source: Copernicus Climate Change Service

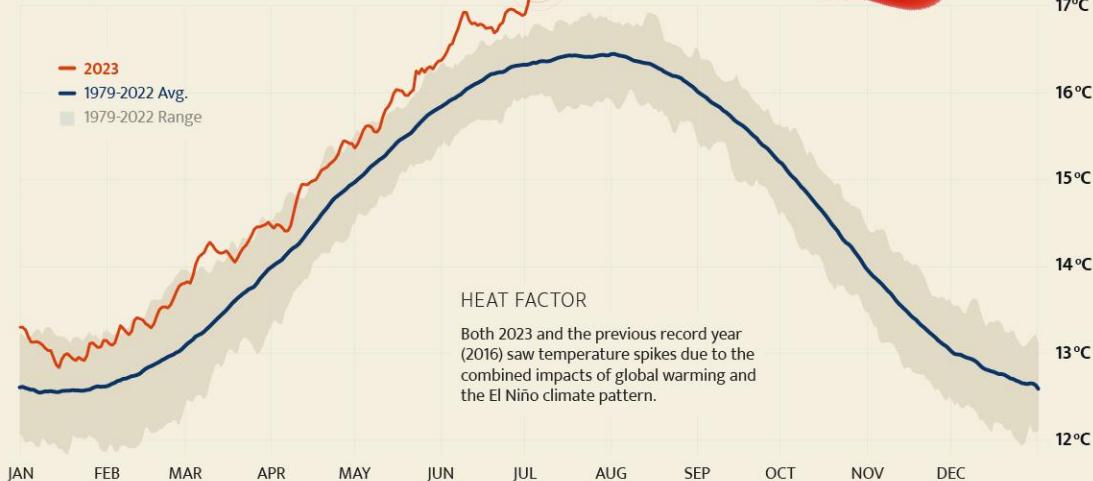
Here Comes The Heat

As daily temperatures rise across the planet, 2023 saw the global average temperature soar to record highs from July 4-7.

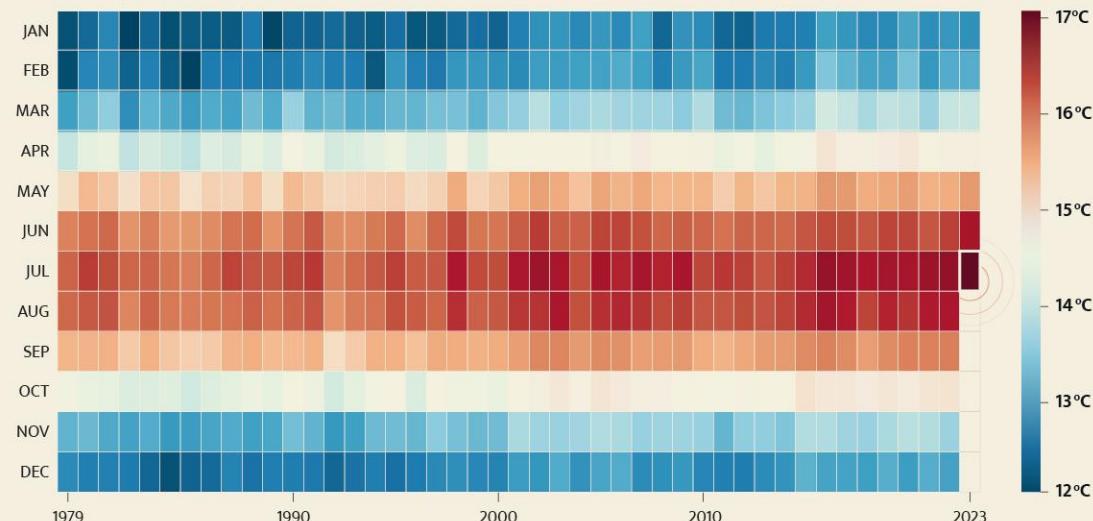
The hottest day on record reached **17.2°C** on July 6, 2023.



Daily GLOBAL AVG. TEMPERATURES



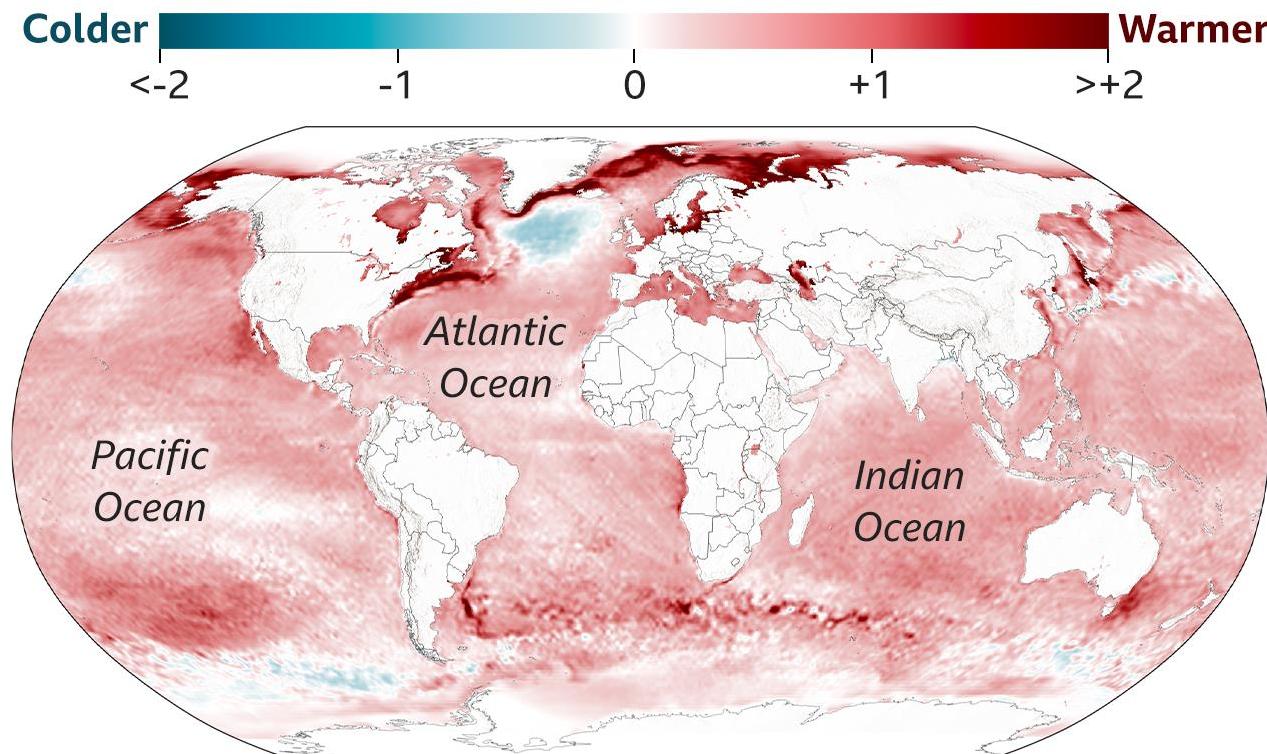
Monthly GLOBAL AVG. TEMPERATURES



Deniz Suyu Sıcaklık Artışları

Rising temperatures in the world's oceans

Average sea surface temperature in 2011-2020 (degrees C),
compared to 1951-1980



Source: ECMWF ERA5

BBC

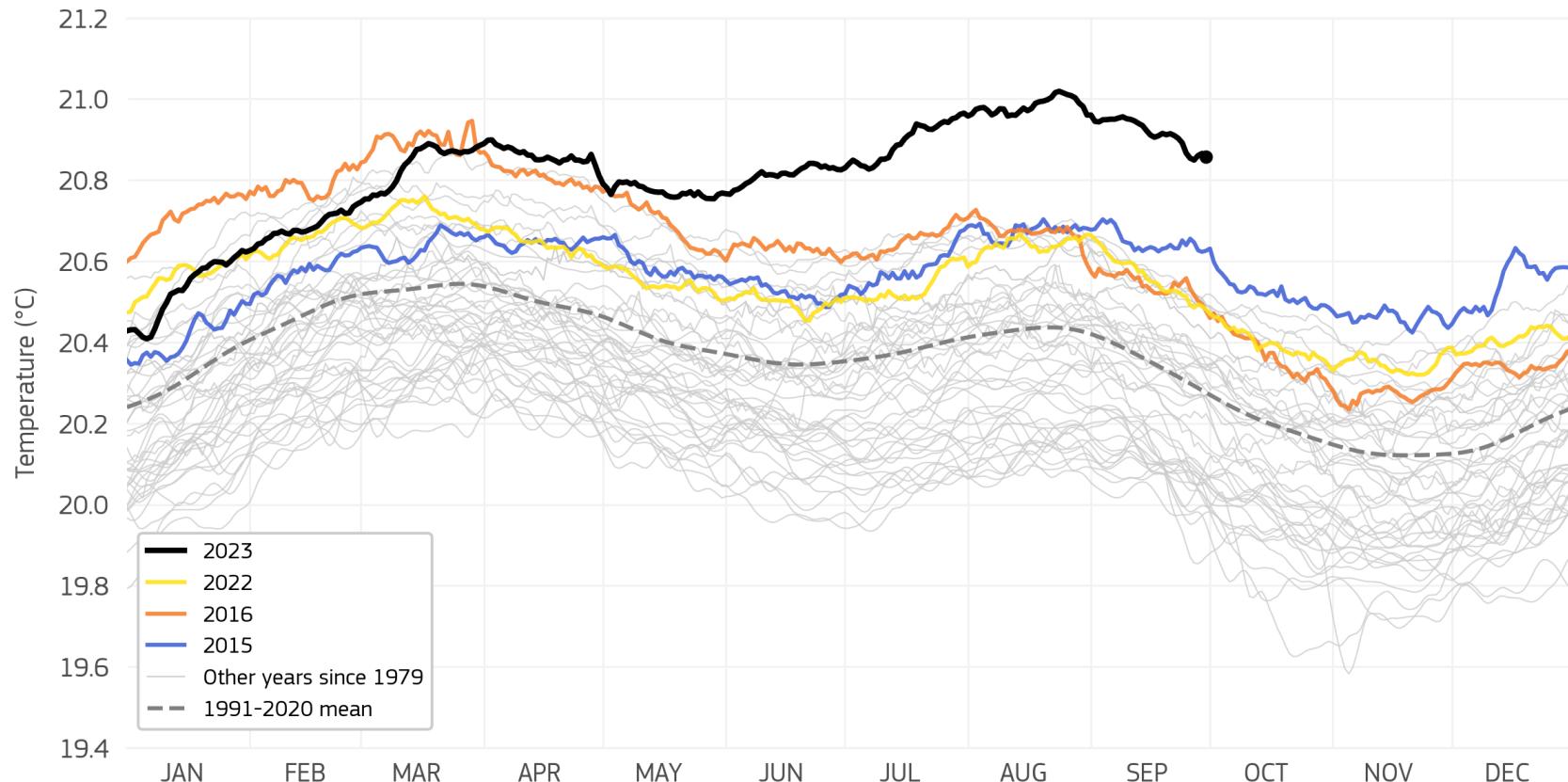
<https://www.bbc.com/news/science-environment-65339934>

Deniz Suyu Sıcaklık Artışları

DAILY SEA SURFACE TEMPERATURE

Extrapolar global ocean (60°S–60°N)

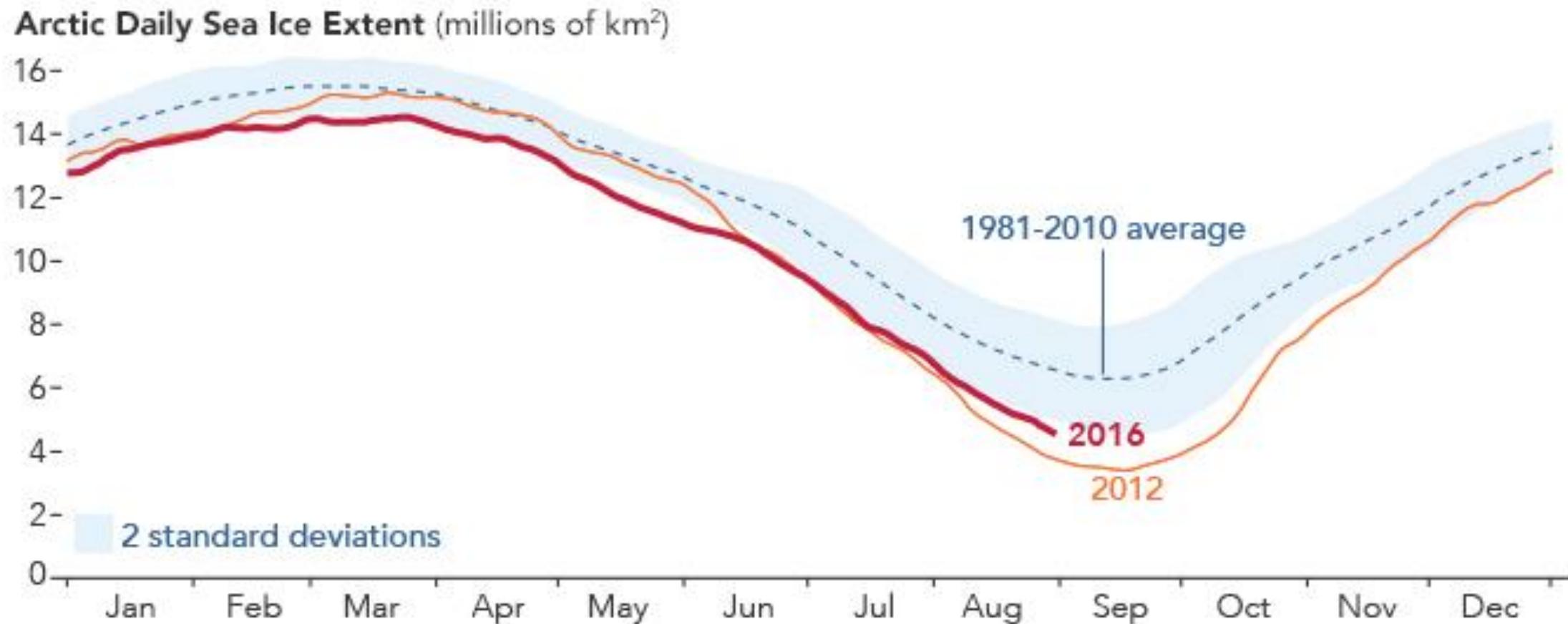
Data: ERA5 1979–2023 • Last data: 30 Sep 2023 • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION

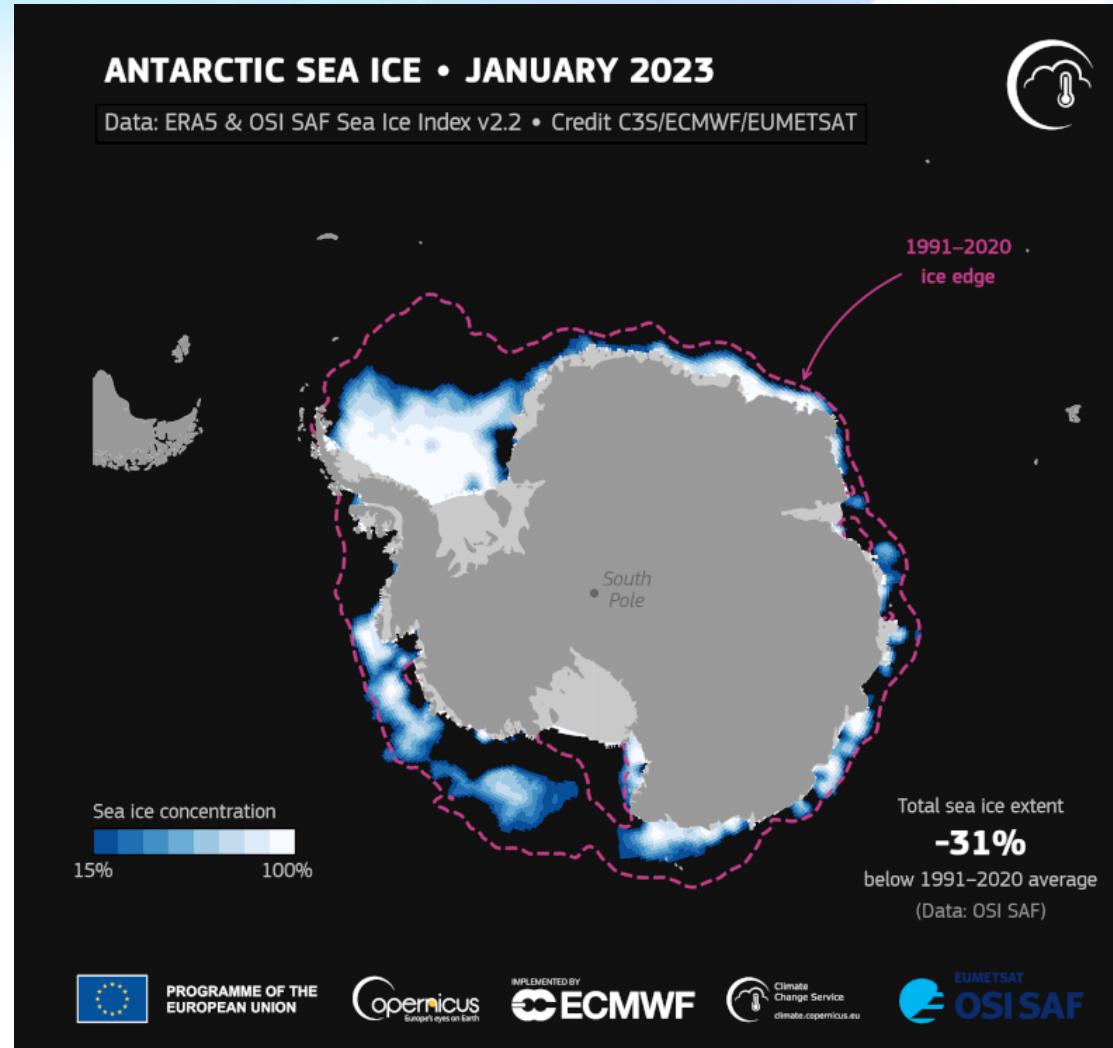


Buzulların Erimesi



<https://earthobservatory.nasa.gov/features/Sealce>

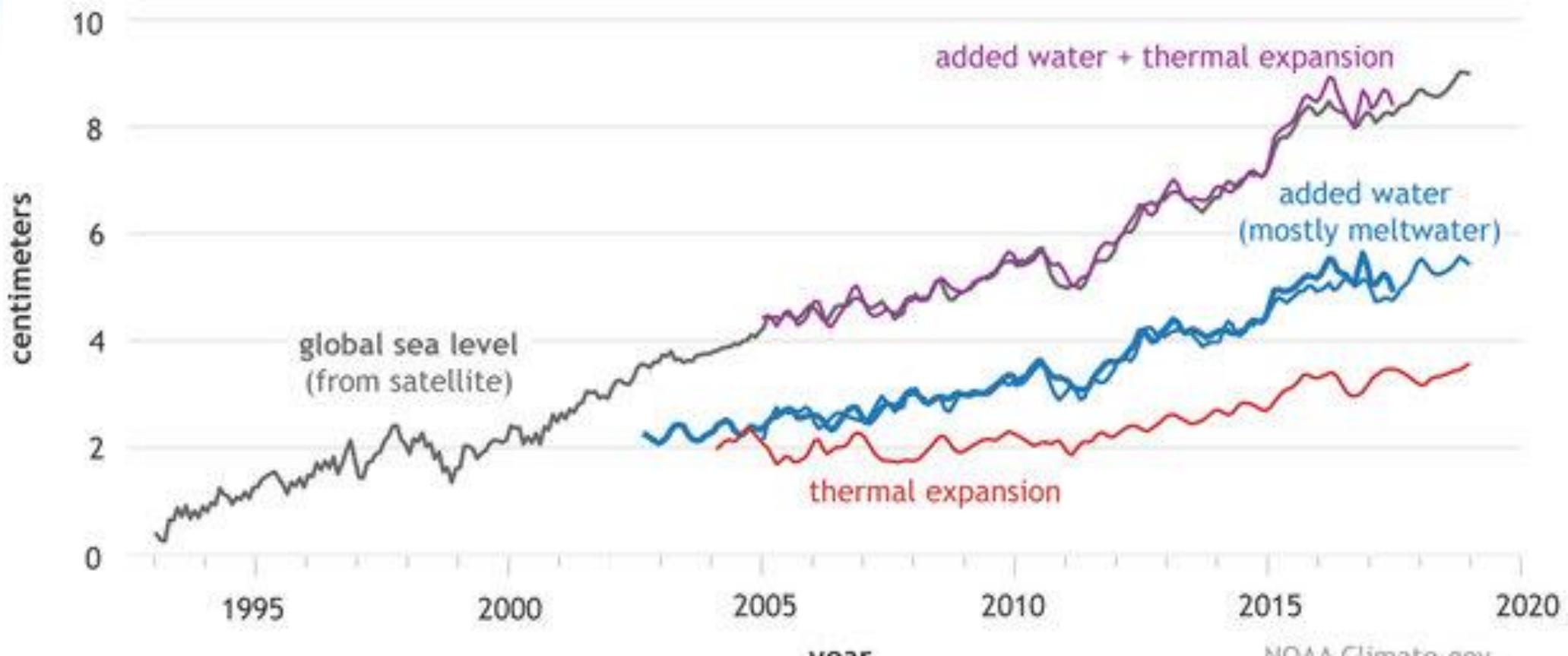
Buzulların Erimesi



Kuzey Kutbu

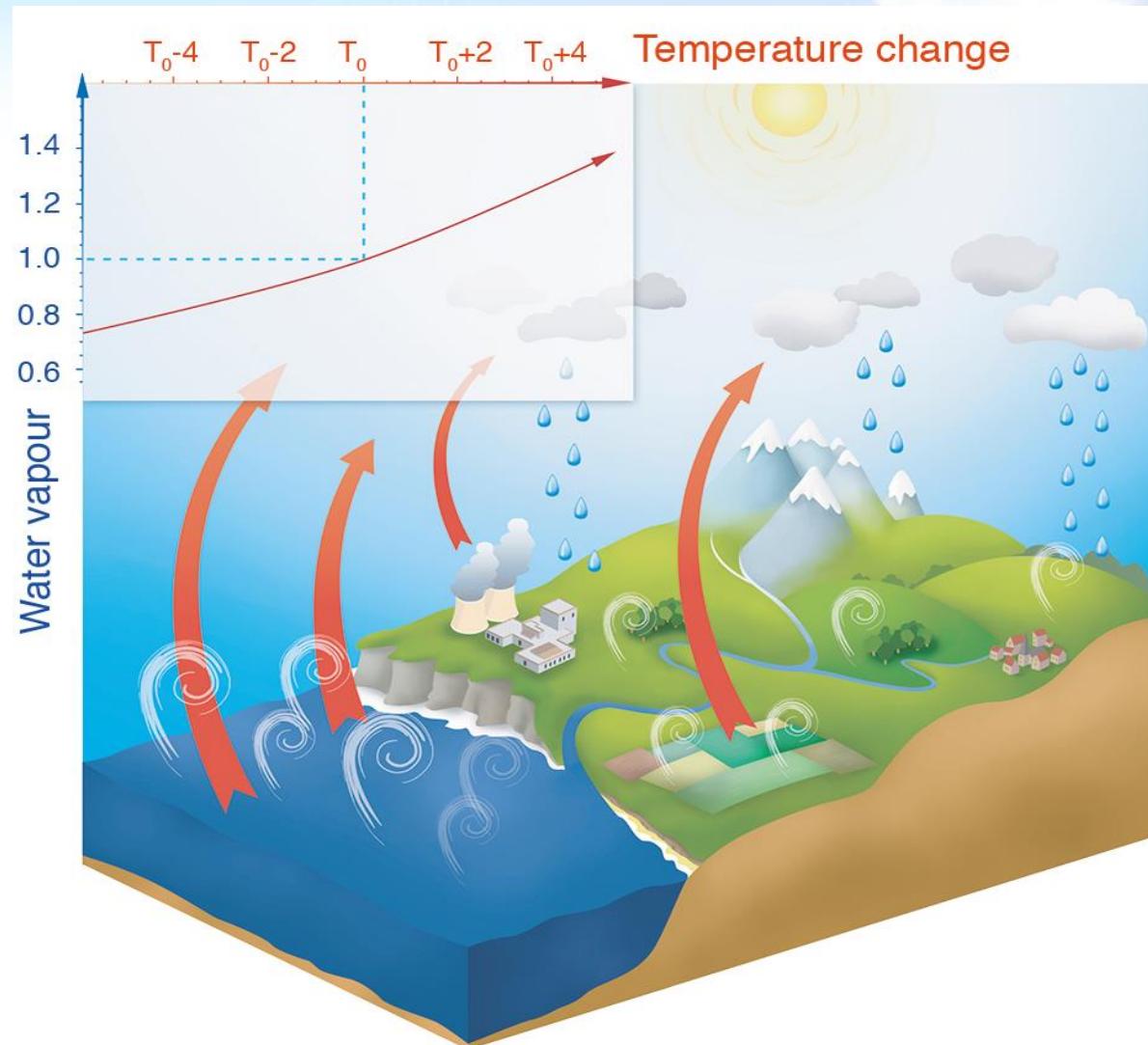
Deniz Seviyesi Yükselmesi

Contributors to global sea sea level rise (1993-2018)

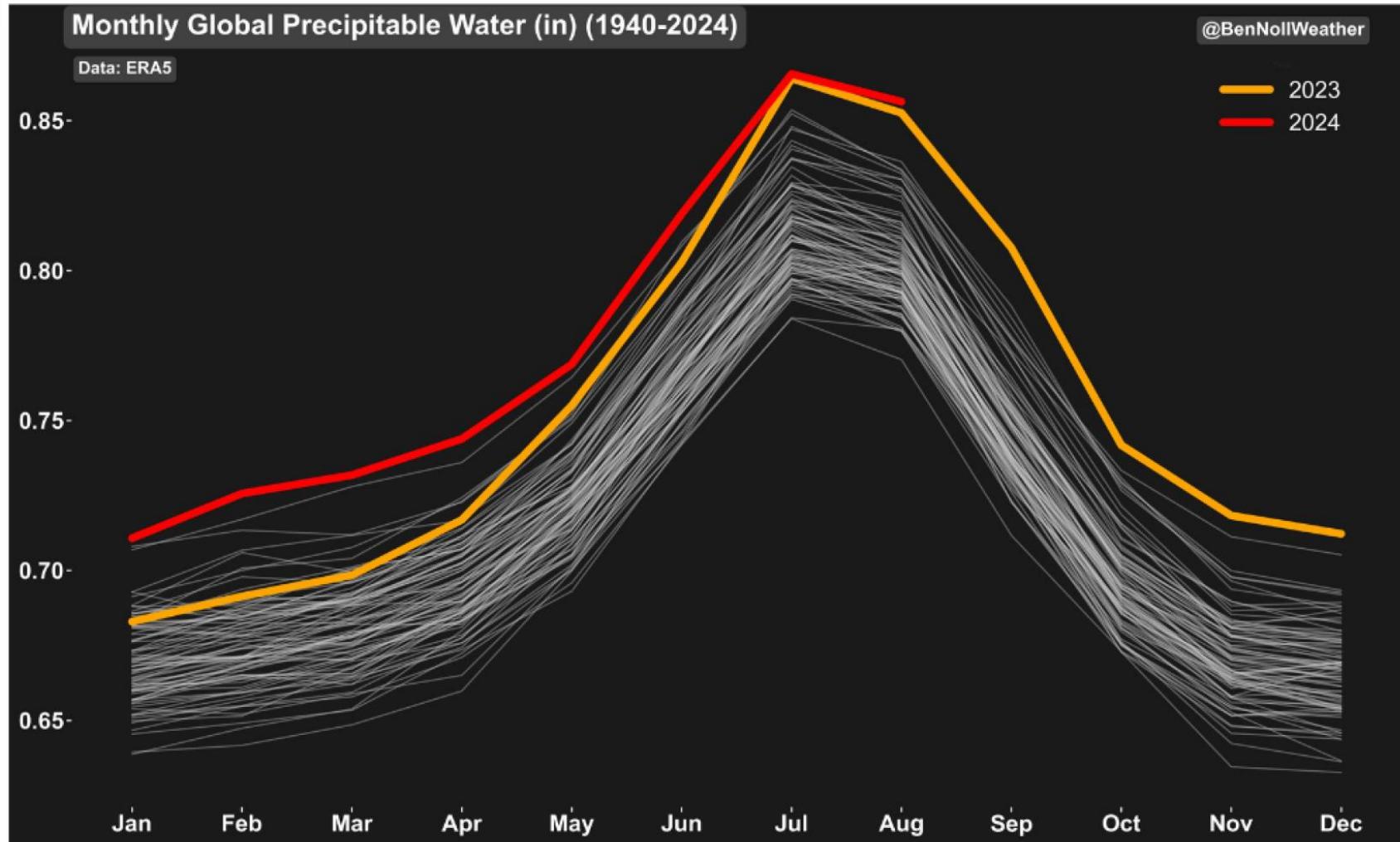


NOAA Climate.gov
Adapted from SOTC 2018

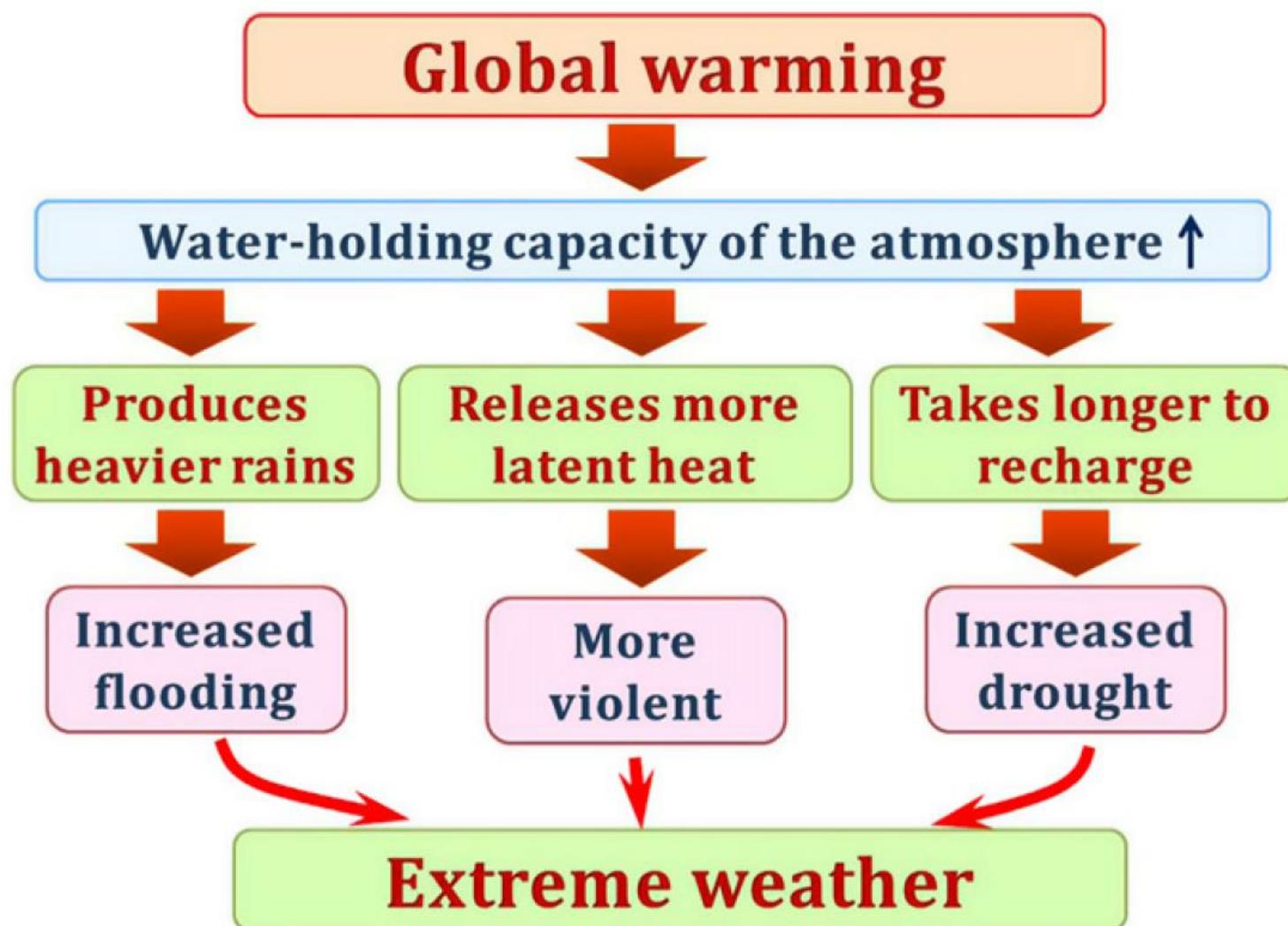
Atmosferin Su Tutma Kapasitesinin Artışı



Atmosferdeki Aylık Yağışa Elverişli Su Miktarı



Atmosferin Su Tutma Kapasitesinin Artışı



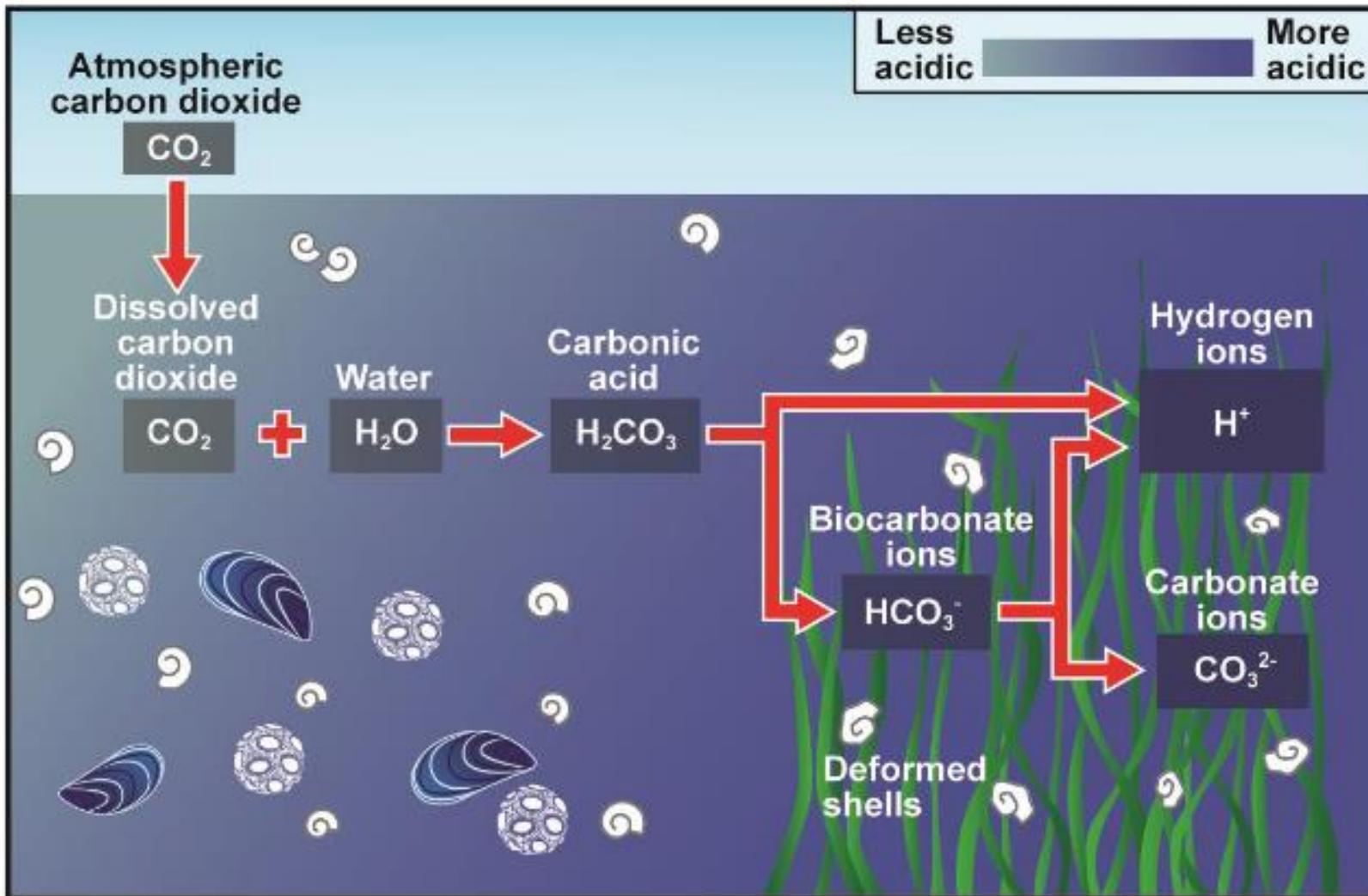
Aşırı Hava Olayları

İklim değişikliği sebebiyle hava olaylarının;

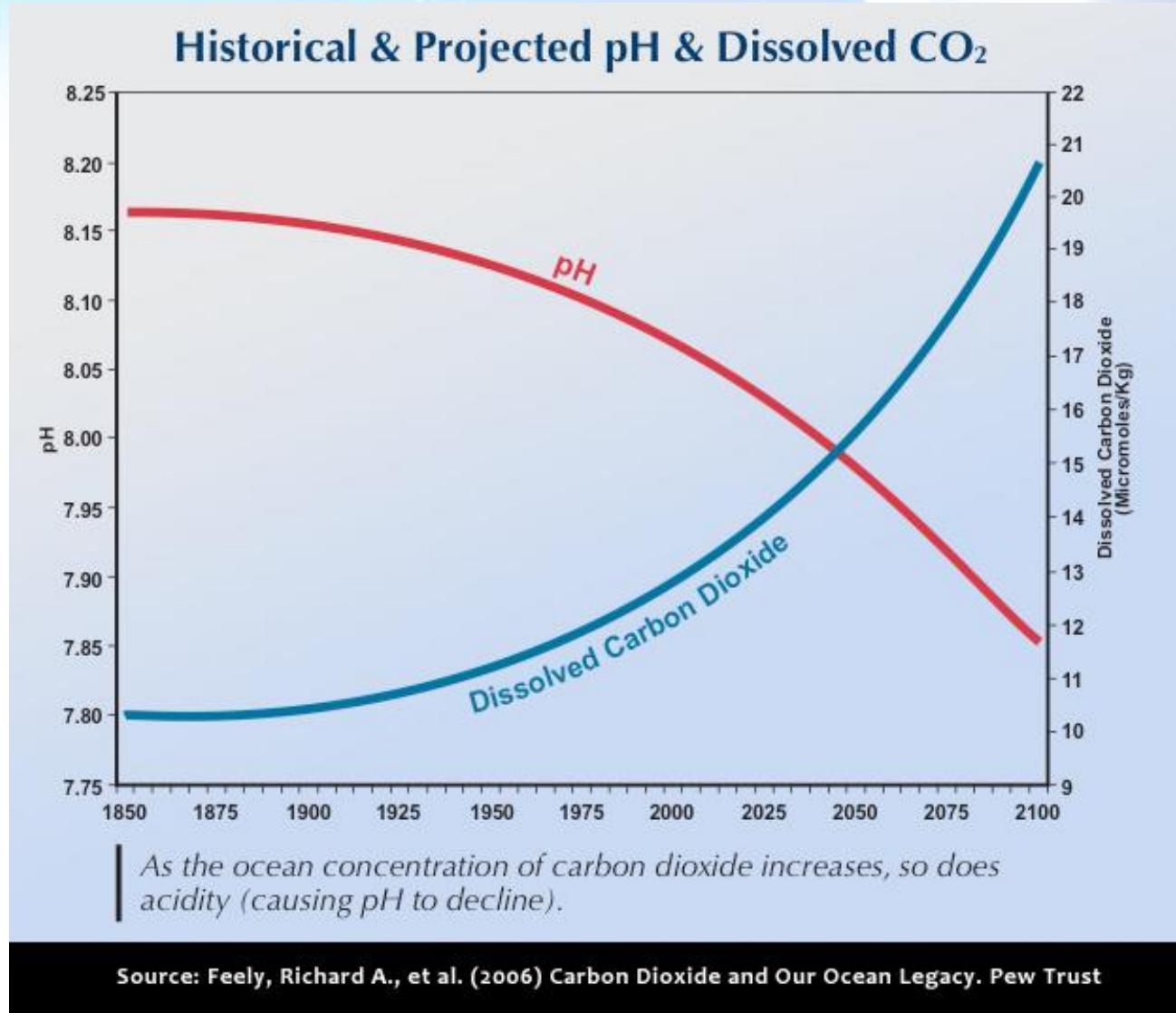
- Boyutu ve görme sıklığı artar
- Zamanlaması değişir
- Konumu değişir

Okyanusların Asitlenmesi

OCEAN ACIDIFICATION



Okyanusların Asitlenmesi

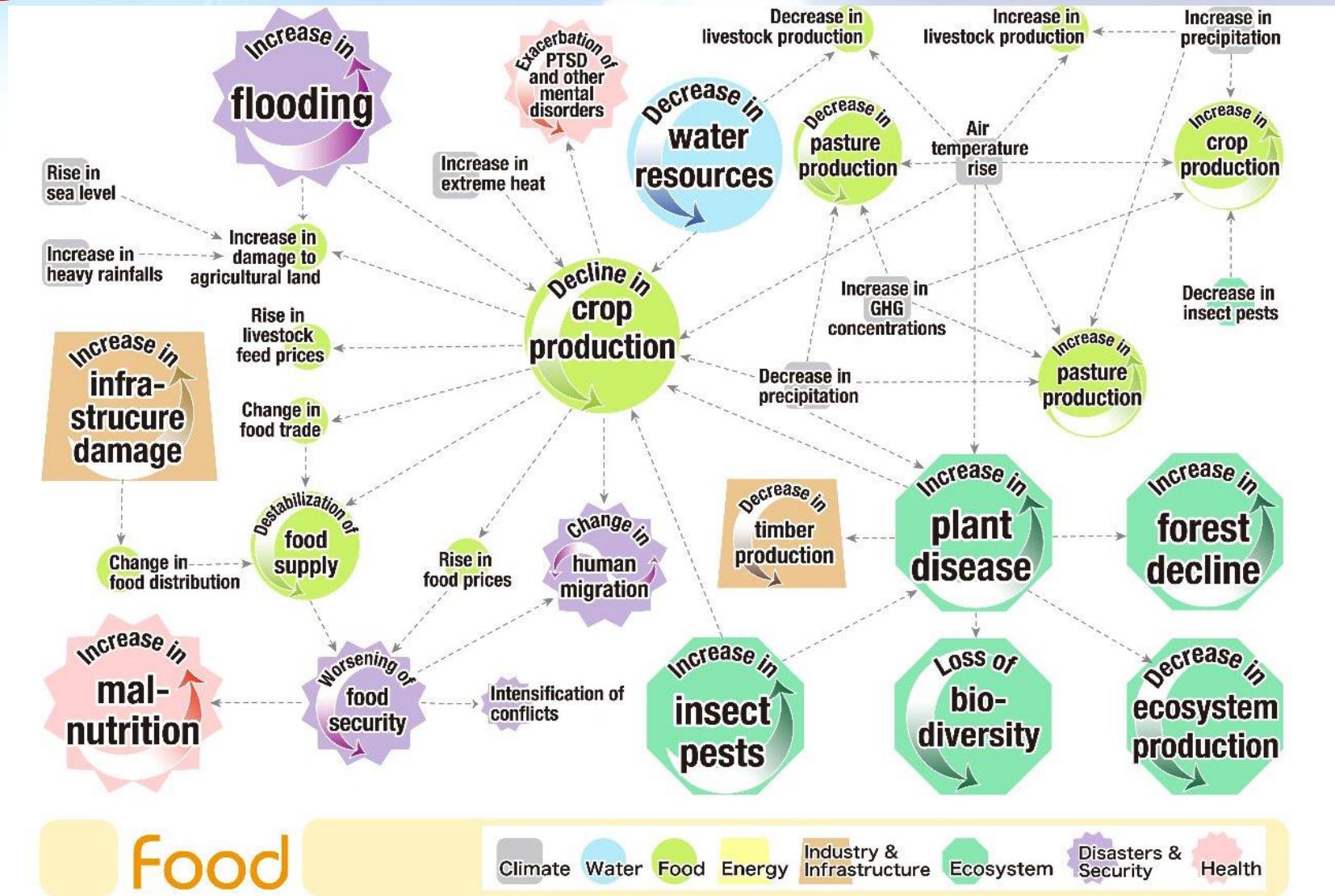


Su Stresi

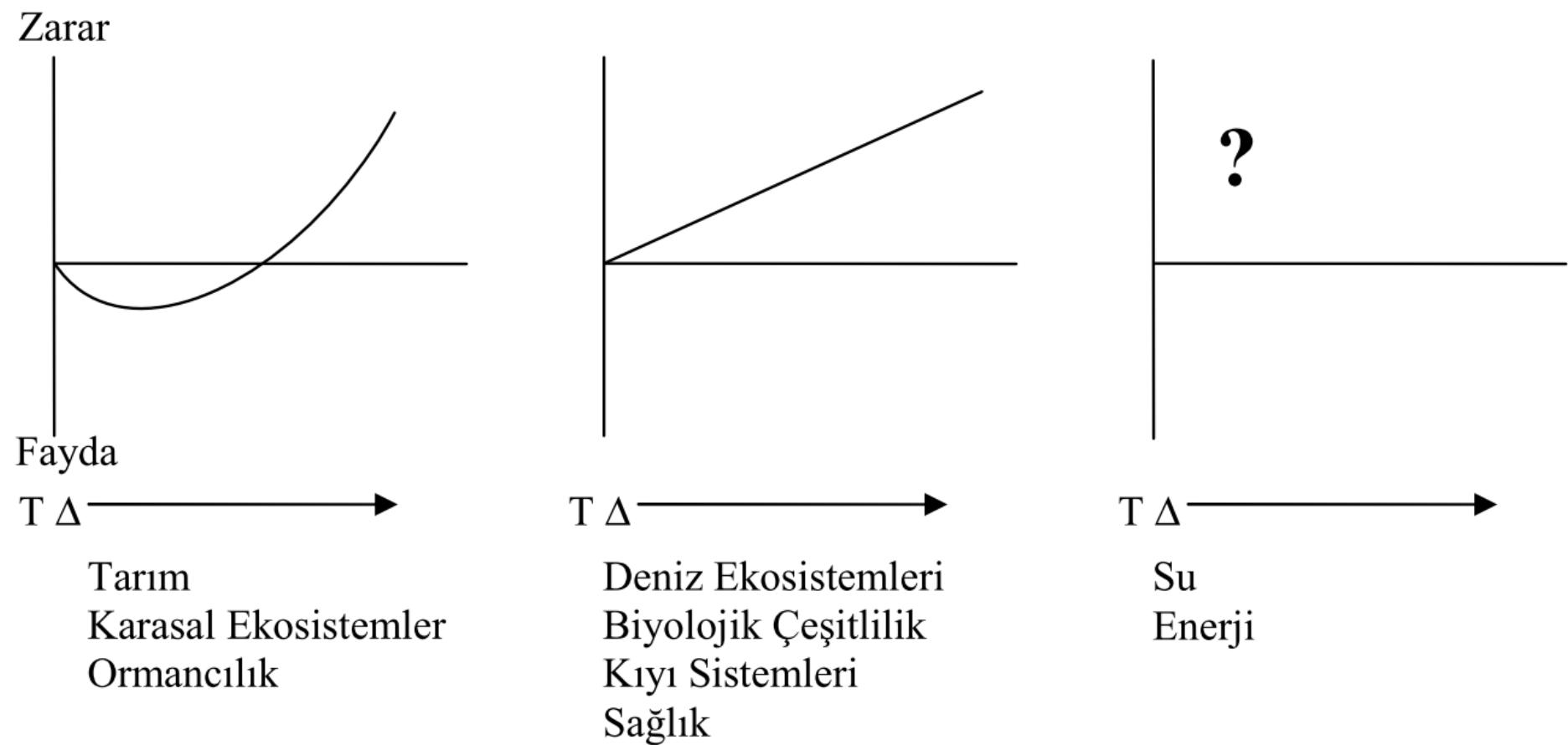
- Belirli bir zaman diliminde suya talebin su arzını aşması (Avrupa Çevre Ajansı)
- Tatlı su tüketiminin mevcut tatlı su kaynaklarına oranı (BM Gıda ve Tarım Örgütü - FAO)
- Yılda kişi başına düşen kullanılabilir tatlı su miktarına göre:
 - $<1000 \text{ m}^3$ su kıtlığı
 - $1000 - 1700 \text{ m}^3$ su stresi
 - $>1700 \text{ m}^3$ su zenginliği
- Türkiye'de kişi başına düşen kullanılabilir tatlı su miktarı: 1555 m^3 .

İklim Değişikliğinin Sektörel Etkileri

- Sağlık
- Enerji
- Tarım
- Ormancılık
- Turizm
- Ulaştırma
- Altyapı
- Sigortacılık



Sektörel Etkiler

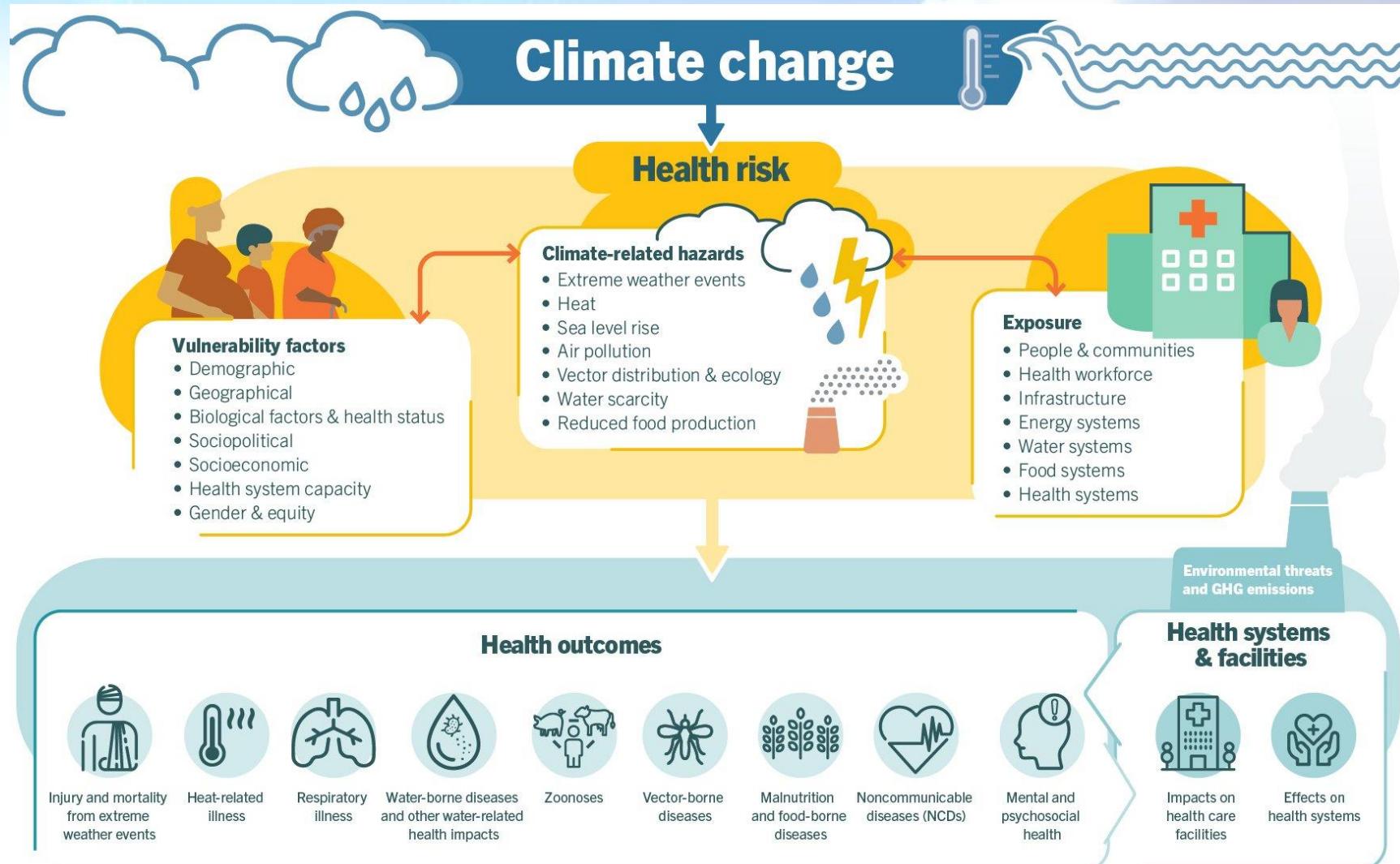


Şekil 3. Küresel ortalama sıcaklık artışlarına karşılık sektörlerin fayda-zararları
(Morlot & Agrawala, 2004)

Sağlık Sektörüne Etkiler

- Seller: hastalıklar, göç ve ölüm
- Sıcaklık epizodları: hastalıklar ve ölüm
- Vektörler: salgın hastalıklar
- Hava kirleticileri: solunum sistemi hastalıkları
- Gıda güvenliği: yetersiz beslenme
- İç karışıklıklar: hastalıklar, göç ve ölüm
- İklim afetleri: mental sağlık

Sağlık Sektörüne Etkiler



Sağlık - Vektör Kaynaklı Hastalıklar

İklim Değişikliği ve Enfeksiyon Hastalıkları

Climate Change and Infectious Diseases

Ş. Barçın ÖZTÜRK^a

^aAydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji ABD, Aydın,
Türkiye

ÖzTÜRK ŞB. İklim değişikliği ve enfeksiyon hastalıkları. Evcı Kiraz ED, editör. İklim ve Sağlık. 1.

Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.5-11.

Makale Dili: TR



ÖZET

Küresel ısınma ve istikrarsız bir iklim, bulaşıcı hastalıkların küresel olarak ortaya çıkması, tekrar canlanması ve değişen coğrafyasında sürekli artan bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği, bazı hastalıkların bulaşmasını sınırlarken, bazıları için fırsatlar yaratmaktadır. Özellikle artropodlar tarafından bulaşanlar, iklim değişikliğine karşı oldukça hassastır. Dang humması, sıtmalar, hantavirüs ve kolera dahil olmak üzere yeni ve yeniden ortaya çıkan vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklar yaygın olarak görülebilmekte, yüksek sıcaklık ve sel nedeniyle artan salgınlardan sorumlu olabilmektedir. Aktif bir ajan olarak insanlar, iklim değişikliği kalıplarının ve sağlığa etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak, sağlıklı yaşam tarzlarını ve kamu bilincini teşvik etmek için teknolojinin ve kaynakların etkin bir şekilde kullanımını içeren proaktif önlemler alarak ilgili sağlık etkilerini kontrol edebilirler. İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerine yönelik etkili erken uyarı sistemleri geliştirmek, halk sağlığı bilinçlendirme kampanyası, kaynak paylaşımı ve yer değiştirme için protokollere ihtiyaç vardır.

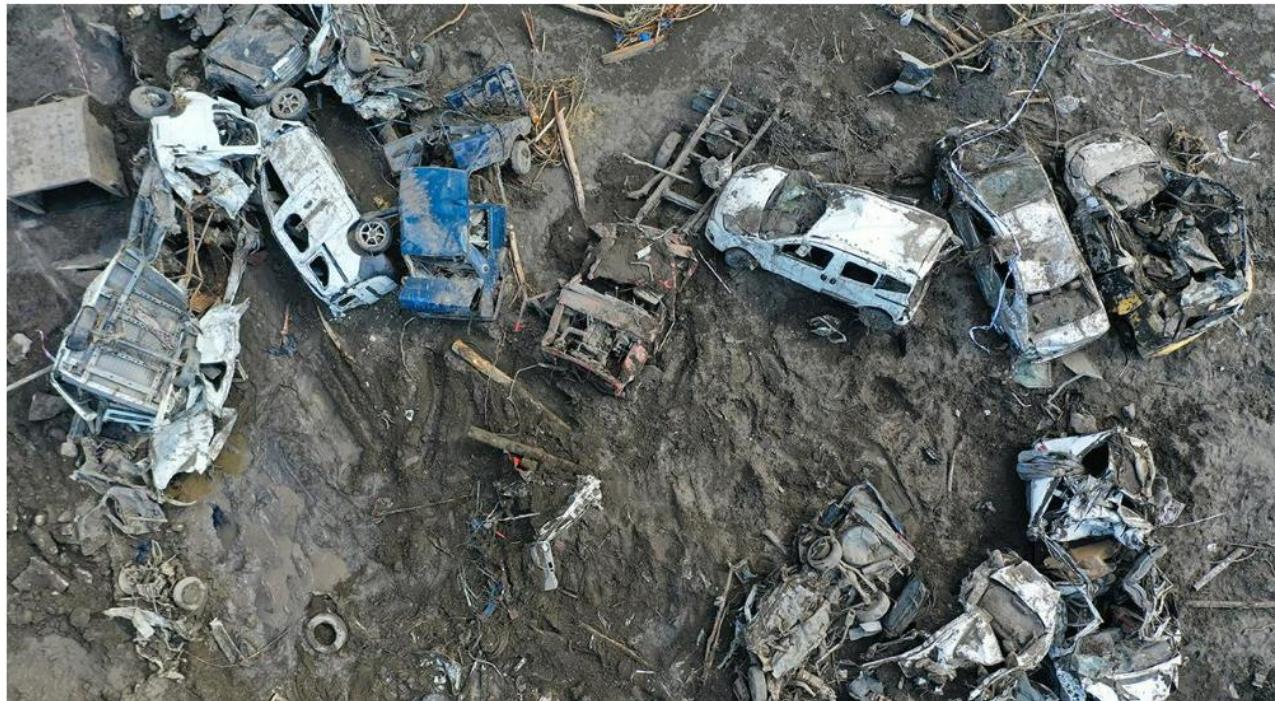
Sağlık - Seller

Türkiye

KAYNAK TRT Haber HABER GİRİŞ 21.08.2021 21:11 SON GÜNCELLEME 21.08.2021 21:38

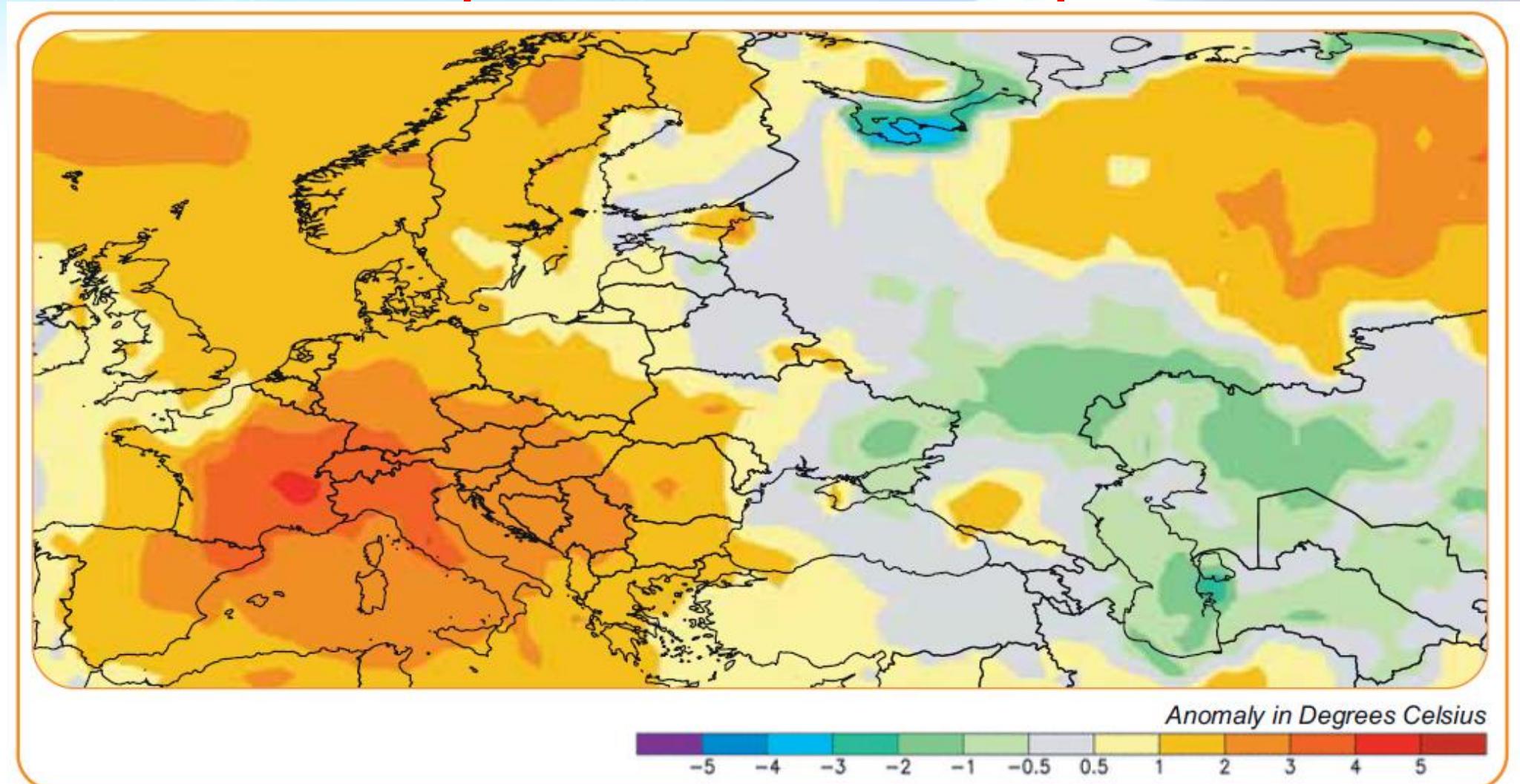
Sel felaketinde can kaybı 82 oldu

Kastamonu'da 71, Sinop'ta 10 ve Bartın'da 1 kişi olmak üzere sel felaketinde hayatını kaybedenlerin sayısı 82'ye yükseldi.



- Selin ardından sağlıklı suya ulaşma sorunu
- Kirli sularla bulaşan hastalıklar (E-coli enfeksiyonları, Sigellozis, Hepatit-A, Leptospirozis, Giardiazis)
- Vektör (fare vb.) kaynaklı hastalıklar
- Deri enfeksiyonları

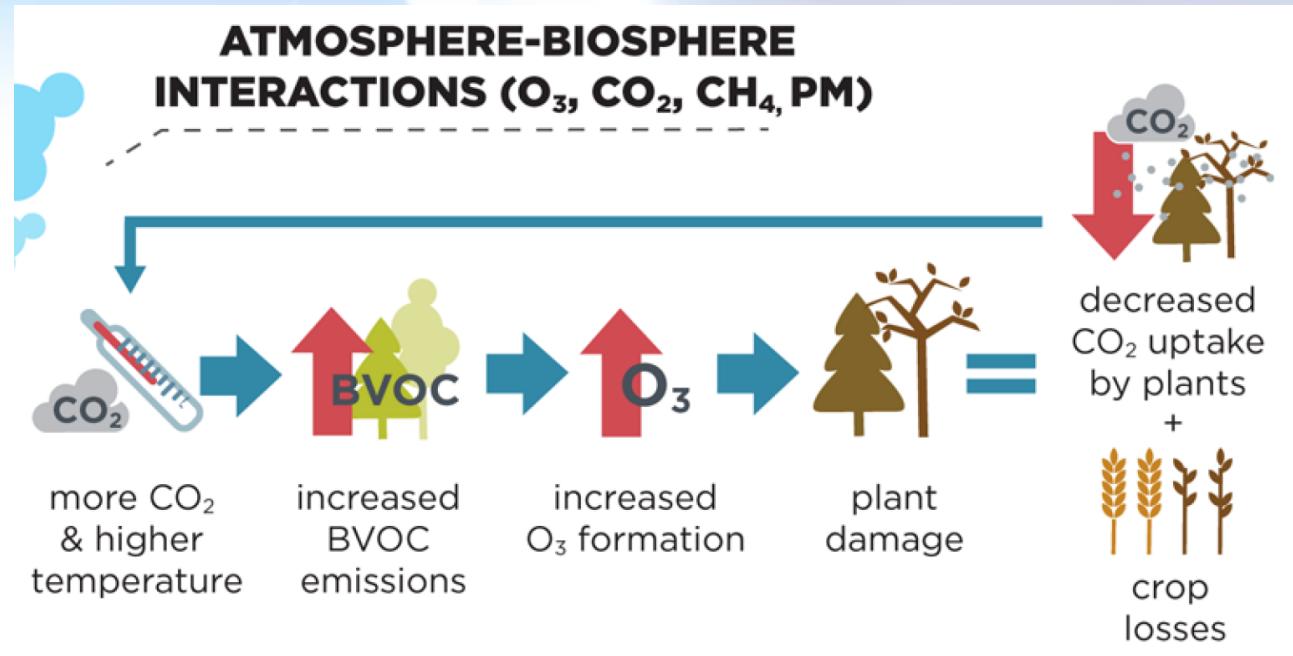
2003 Yılı – Avrupa'daki Sıcaklık Epizodu



This map, produced from both in situ and satellite information (NDC/NOAA), shows the extreme deviation from the average as recorded from June to August 2003. In some areas the difference exceeds 4°C. Climatological base period is 1988-2003.

Sağlık - Hava Kirleticileri

- Sıcak günlerde yer seviyesi ozonunun oluşma ihtimalinin artması
- Orman yangınları sebebiyle oluşan hava kirliliği
- Allerjenler



**CHEMICAL
REVIEWS**

Review

pubs.acs.org/CR

Chemistry and the Linkages between Air Quality and Climate Change

Erika von Schneidemesser,^{*,†} Paul S. Monks,^{*,‡} James D. Allan,^{§,||} Lori Bruhwiler,[⊥] Piers Forster,[#] David Fowler,[▽] Axel Lauer,^{†,▲} William T. Morgan,[§] Pauli Paasonen,[○] Mattia Righi,[◆] Katerina Sindelarova,^{¶,□} and Mark A. Sutton[▽]

How Does Climate Change Affect Food Safety?

Climate change can increase food- and water-borne disease risks in many ways. Many pathogens, such as those responsible for cholera, are sensitive to changing temperatures, rainfall and extreme weather. This diagram summarises some of the main mechanisms:

Climate change



Changes in temperature,
rainfall & sea levels



Changes in
pathogens' growth,
survival &
virulence



Contamination of
crops by faeces due
to high levels of
rainfall or flooding



Food scarcity can
cause dietary shifts
towards more
'unsafe' foods



Water scarcity during
droughts can
adversely affect
hygiene and sanitation

Enerji Sektörüne Etkiler

Arz değişiklikleri

- Enerji kaynaklarının etkilenmesi (örneğin hidro elektrik, dalga enerjisi, rüzgar enerjisi)
- Enerji nakil hatlarının aşırı hava olaylarından etkilenmesi

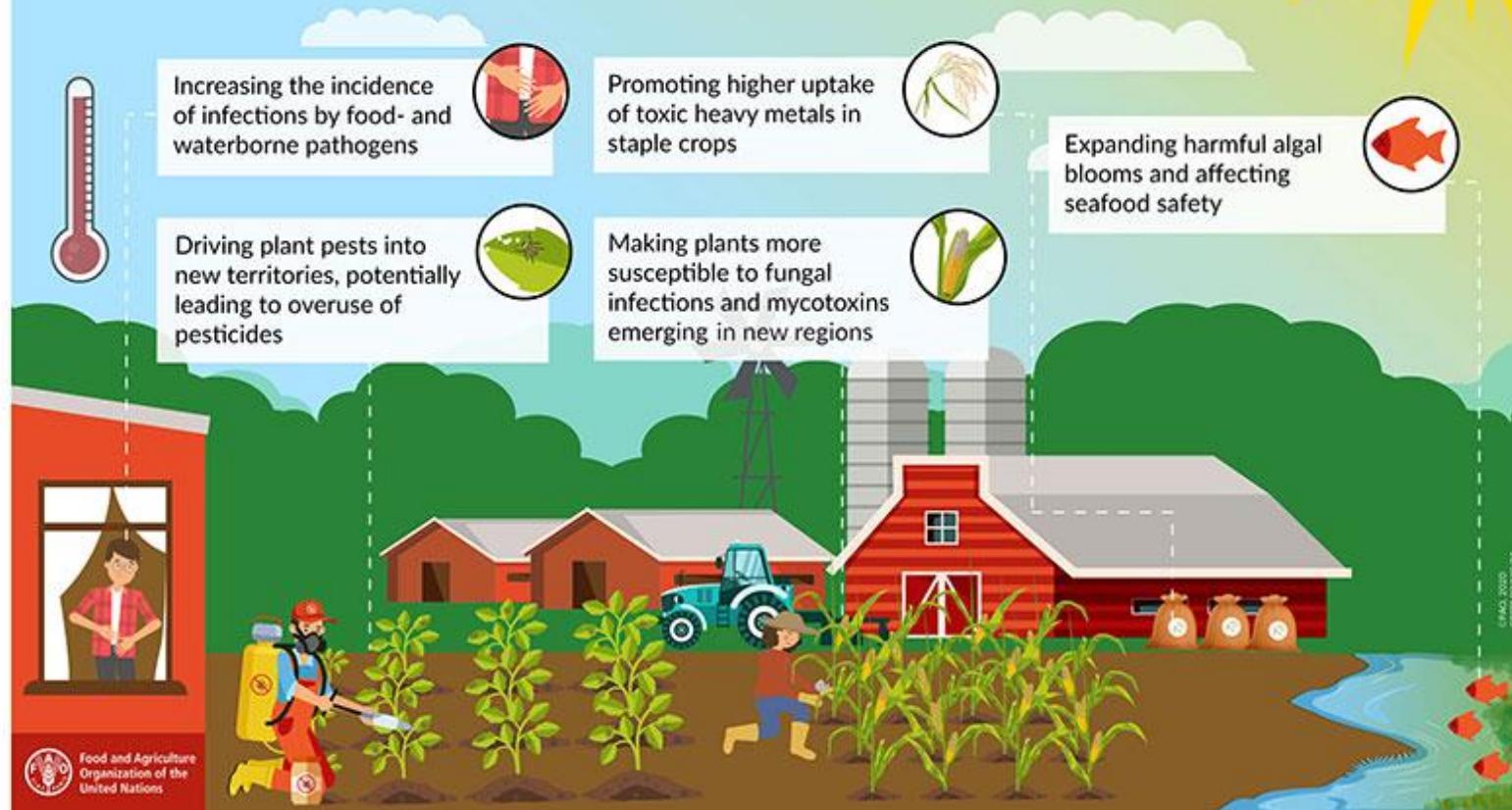
Talep değişiklikleri

- Enerji talebinde yük artışları (örneğin yaz mevsiminde soğutma ihtiyacının artması)
- Isınma sebebiyle kişilik döneminde daha az yakıt tüketimi

Tarım Sektörüne Etkiler

How a single aspect of climate change can make food less safe

Rising temperatures can affect food across the world by



<https://www.food-safety.com/articles/7190-how-is-climate-change-affecting-the-safety-of-our-food>

Ormancılık Sektörüne Etkiler

- Orman yangınları
- Arazi kullanımındaki değişiklikler
- İstilacı türler
- Tür kayıpları

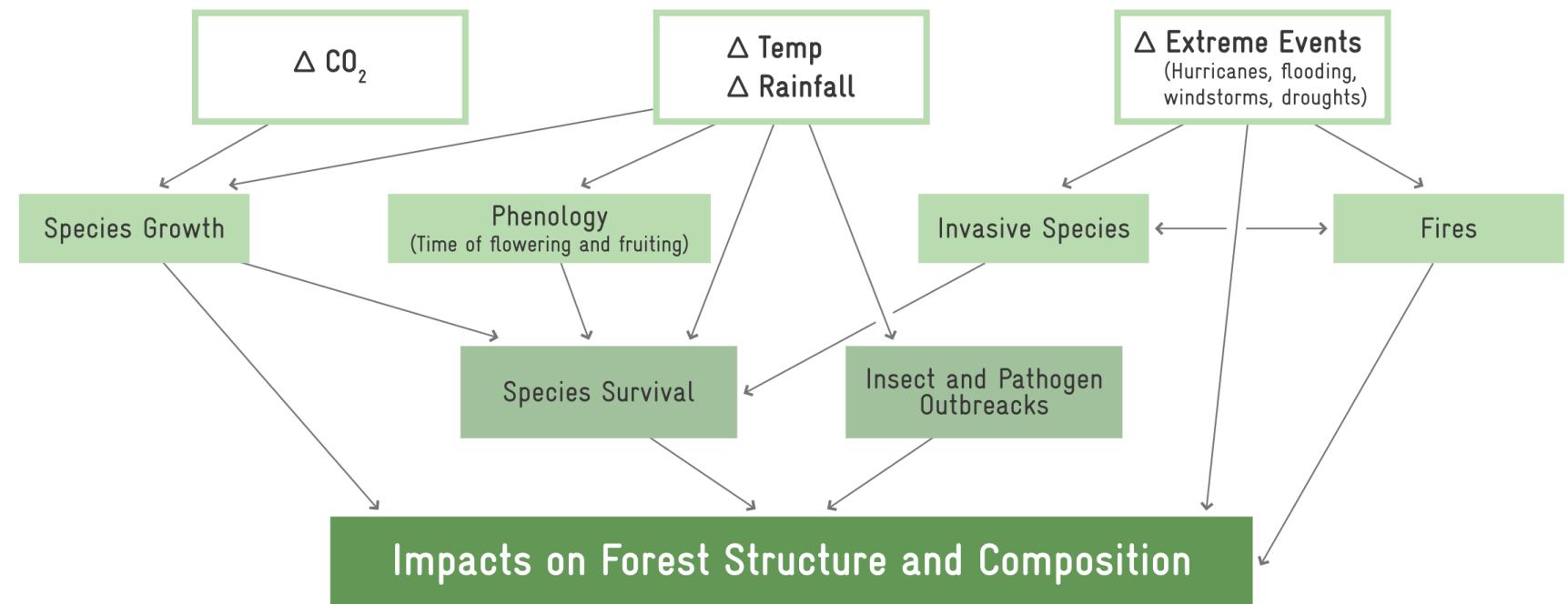


Figure 1: Potential impacts of climate change on forest ecosystems: a complex set of linked factors
(CIFOR, World Agroforestry Centre and USAID (2009))

Turizm Sektörüne Etkiler

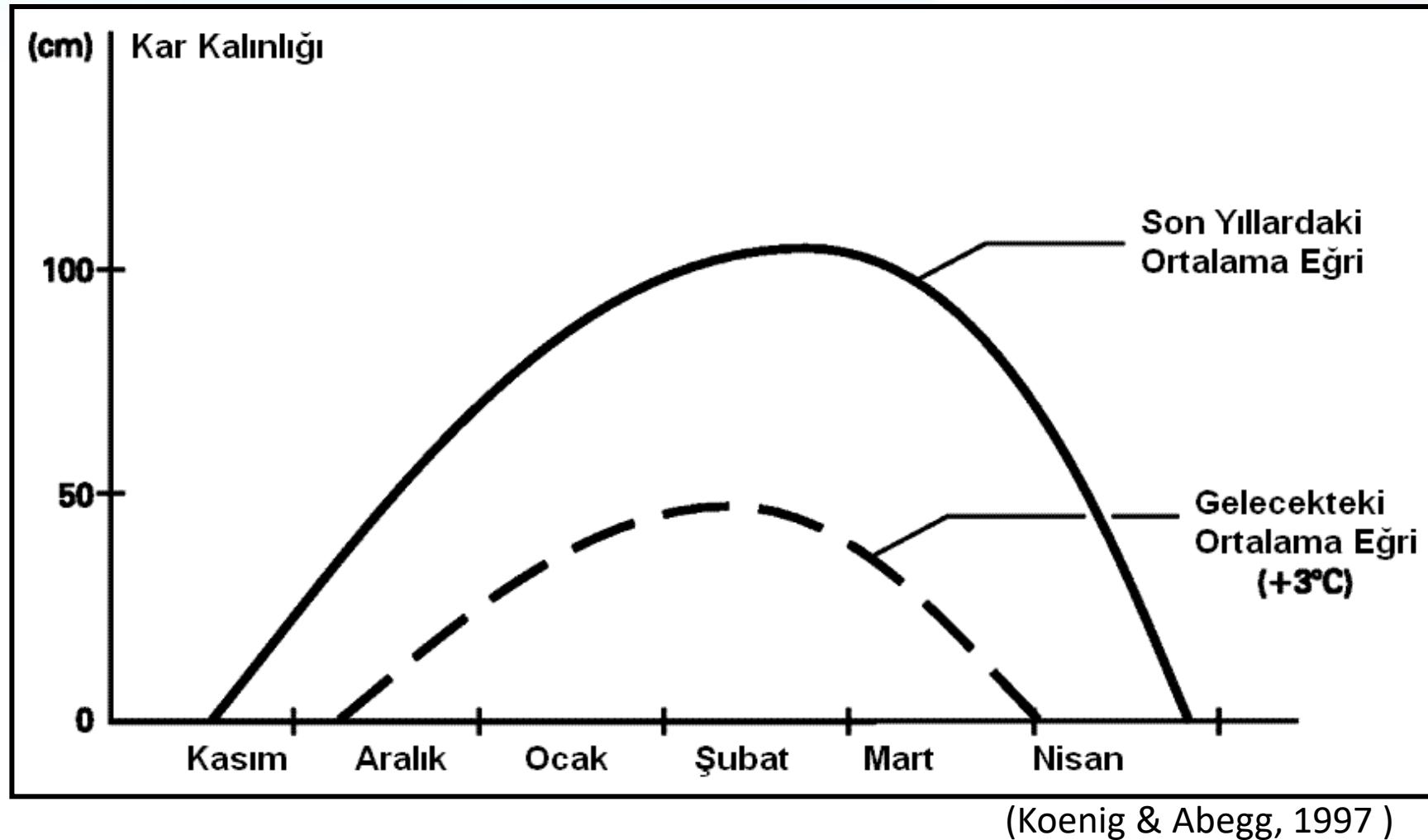
Yaz turizmi

- Sezondaki değişiklikler (yazın aşırı sıcak olması, bahar aylarının turizme elverişli hale gelmesi)
- Plajların sular altında kalması
- Turizm talebindeki değişiklikler
- Kuraklık
- Su stresi
- Sıcaklık çarpmaları
- Orman yangınları

Kış turizmi

- Kar örtüsünün ve kar güvenirligini azalması
- Alçak rakımlı bölgelerdeki kayak tesislerine kar yağmaması
- Çığ görülme sıklığını artması

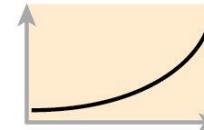
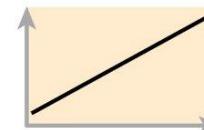
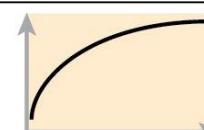
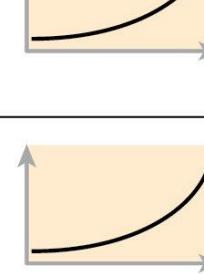
İklim Değişikliğinin Kar Sezonuna ve Kar Kalınlığına Etkileri



Ulaştırma Sektörüne Etkiler

	Operations	Infrastructures
Heat waves 	<ul style="list-style-type: none">Limits on periods of construction activity.More energy for reefer transportation and storage.	<ul style="list-style-type: none">Thermal expansion of piers.Pavement integrity and softening.Deformation of rail tracks.
Rising sea levels 	<ul style="list-style-type: none">Frequent interruptions of coastal low-lying road and rail due to storm surges.Flooding of terminal areas.	<ul style="list-style-type: none">More frequent flooding of infrastructure (and potential damage) in low lying areas.Erosion of infrastructure support.Changes in harbor facilities to accommodate higher tides and surges.
Intensity of precipitation 	<ul style="list-style-type: none">Increase in weather related delays and disruptions.	
Increasing hurricane intensity 	<ul style="list-style-type: none">Frequent interruptions of air services.Frequent and extensive evacuations of coastal areas.Debris on road and rail infrastructures.	<ul style="list-style-type: none">Greater probability of infrastructure failure.Greater damage to port infrastructures.More significant flooding on hinterland infrastructures.
Increase in arctic temperatures 	<ul style="list-style-type: none">Longer shipping season.More ice-free ports in northern regions.Availability of trans-arctic shipping routes.	<ul style="list-style-type: none">Damage to infrastructure because of the thawing of the permafrost.

© GTS

Sector	Climate change drivers	Sensitivity to climate change	Sign	Other drivers	Relative impact of climate change to other drivers
Winter tourism	• Temperature • Snow		Negative	• Population • Lifestyle • Income • Aging	Much less
Summer tourism	• Temperature • Rainfall • Cloudiness		Negative for suppliers in low altitudes and latitudes Positive for suppliers in high altitudes and latitudes Neutral for tourists	• Population • Income • Lifestyle • Aging	Much less
Cooling demand	• Temperature • Humidity • Hot spells		Positive for suppliers Negative for consumers	• Population • Income • Energy prices • Technology change	Less
Heating demand	• Temperature • Humidity • Cold spells		Negative for suppliers Positive for consumers	• Population • Income • Energy prices • Technology change	Less
Health services	• Temperature • Precipitation		Positive for suppliers Negative for consumers	• Aging • Income • Diet/lifestyle	Less
Water infrastructure and services	• Temperature • Precipitation • Storm Intensity • Seasonal Variability		Negative for water users Positive for suppliers Spatially heterogeneous	• Population • Income • Urbanization • Regulation	Less in developing countries Equal in developed countries
Transportation	• Temperature • Precipitation • Storm intensity • Seasonal variability • Freeze/thaw cycles		Negative for all users Positive for transport construction industry	• Population • Income • Urbanization • Regulation • Mode shifting • Consumer and commuter behavior	Much less in developing countries Less in developed countries
Insurance	• Temperature • Precipitation • Storm intensity • Seasonal variability • Freeze/thaw cycles		Negative for consumers Neutral for suppliers	• Population • Income • Regulation • Product innovation	Less or equal in developing countries Equal or more in developed countries

2022'nin en yıkıcı 10 iklim felaketi

Dünyada bu yıl meydana gelen en büyük 10 iklim felaketi nedeniyle binlerce insan hayatını kaybetti ve milyonlarca kişi yaşadığı yeri terk etmek zorunda kaldı

- Can kaybı
- Ekonomik hasar (Dolar)



Kuraklık Sel Fırtına & Kasırga

