

ÇEV 806
Hava Kirliliği ve İklim Değişimi

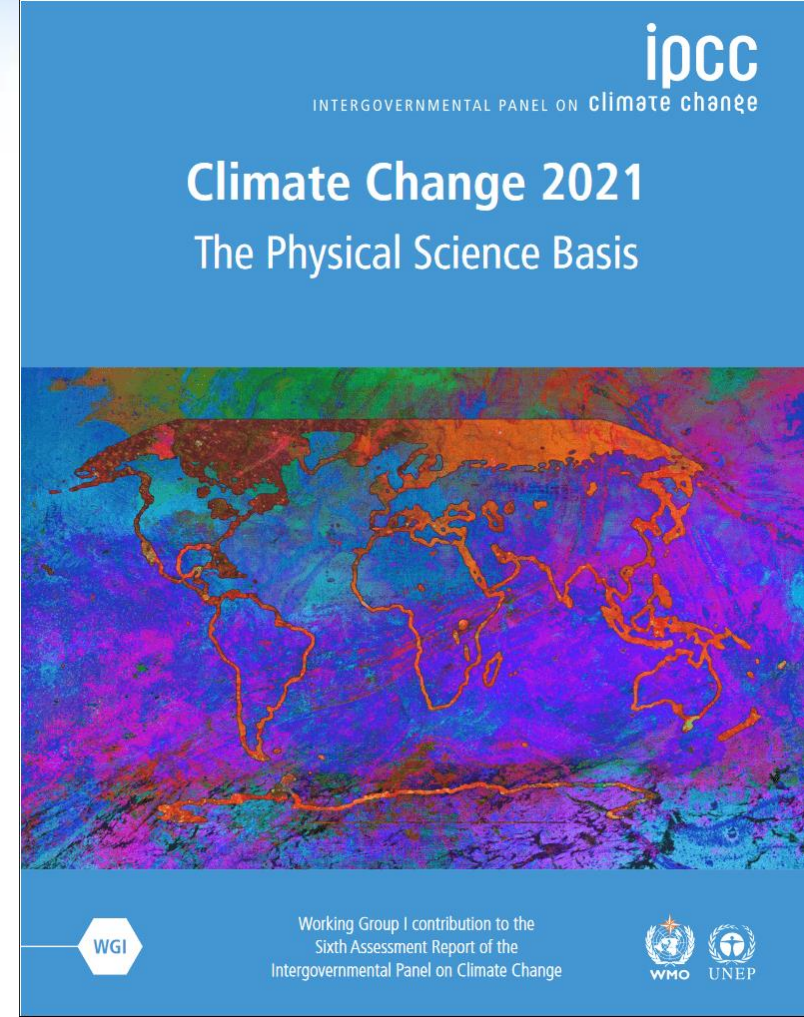
10 - İklim Değişikliğinin Etkileri

Doç. Dr. Özgür ZEYDAN

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

Küresel Sıcaklık Artışları

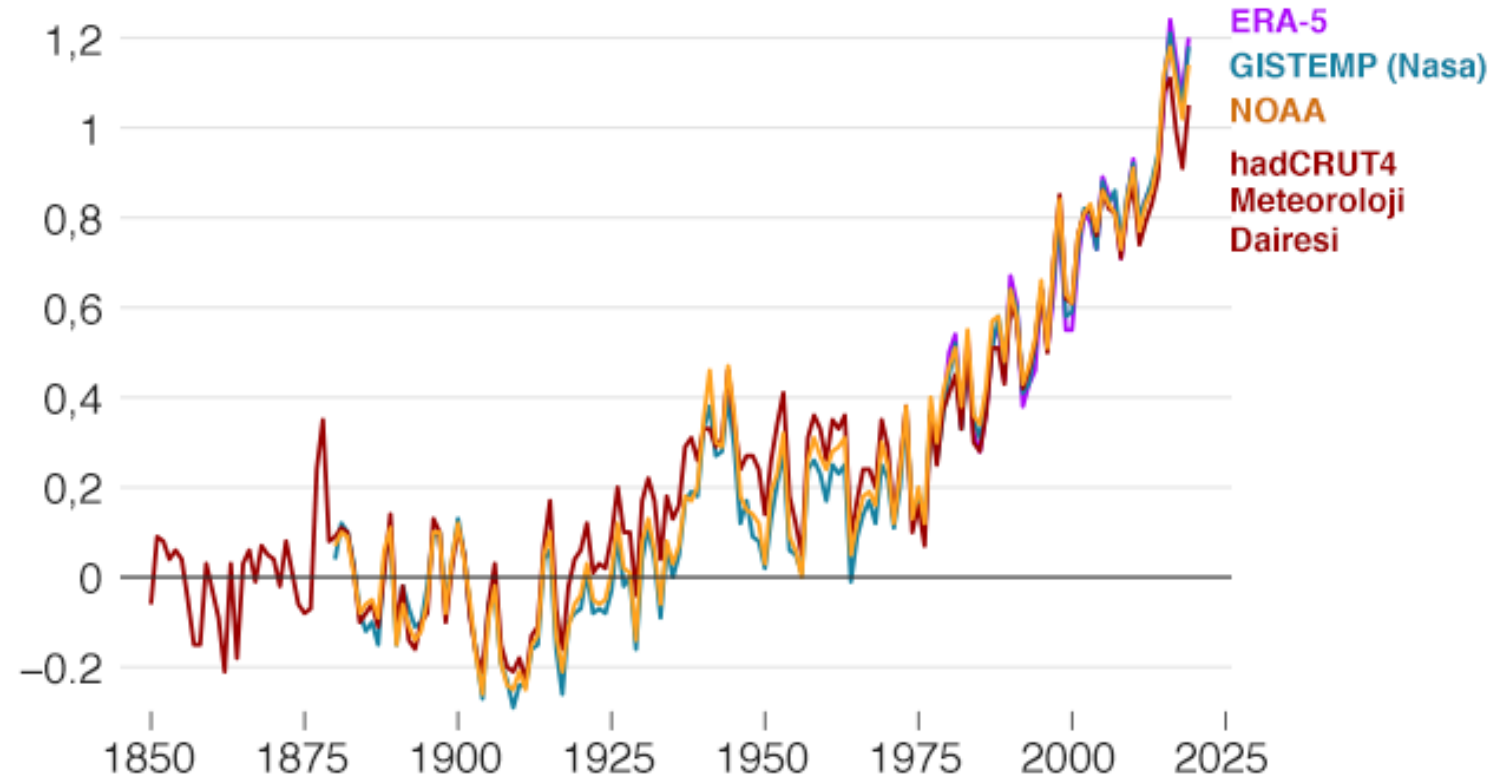
- 1850-1900 yıllarına kıyasla;
- 2001-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **0.99 °C** [0.84 - 1.10] arttı.
- 2011-2020 arasında küresel yüzey sıcaklığı **1.09 °C** [0.95 - 1.20] arttı.
- Kaynak: (IPCC, 2022) (6. İlerleme Raporu)



Küresel Sıcaklık Artışları (1850 - Günümüz)

1850'den bu yana sıcaklık artışı

Sanayi öncesi dönemden sonra ortalama sıcaklıktaki değişim, °C



Kaynak: Meteoroloji Dairesi

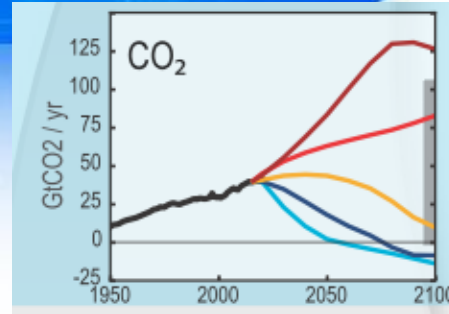
BBC

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

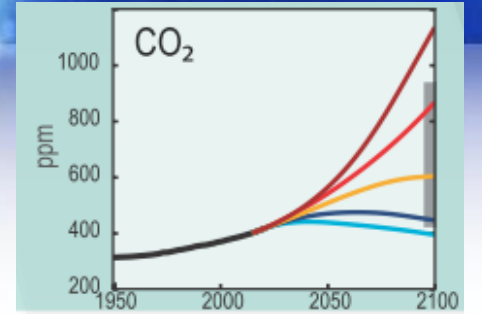
İnsan Kaynaklı İklim Değişikliği



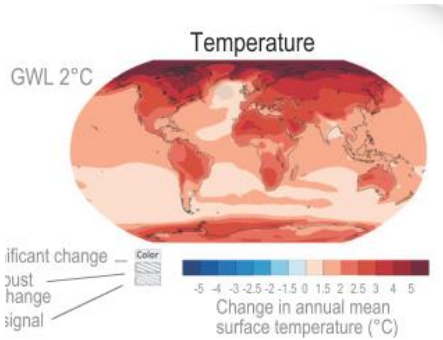
İnsan Aktiviteleri



Sera Gazı Emisyonları



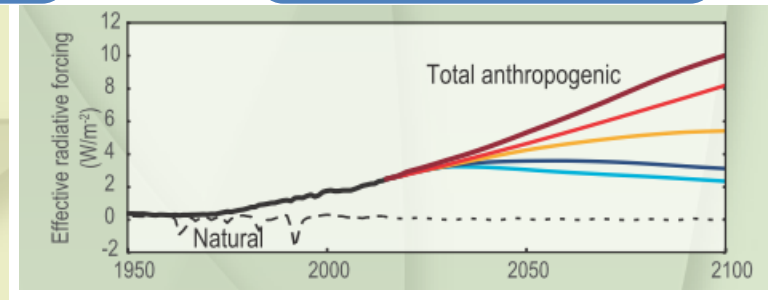
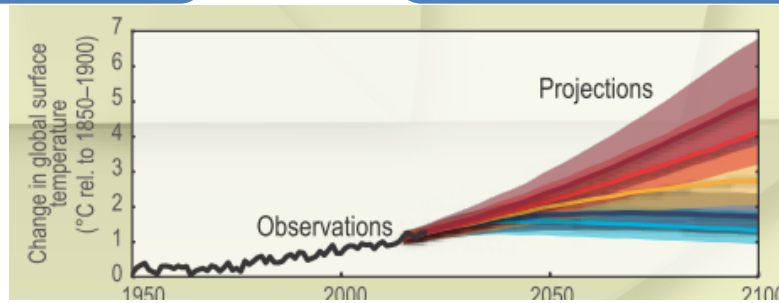
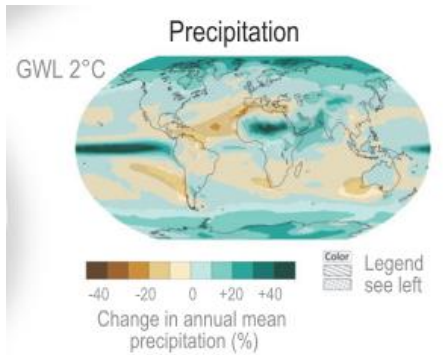
Sera Gazı Konsantrasyon Değişimi



Bölgesel İklim Değişiklikleri

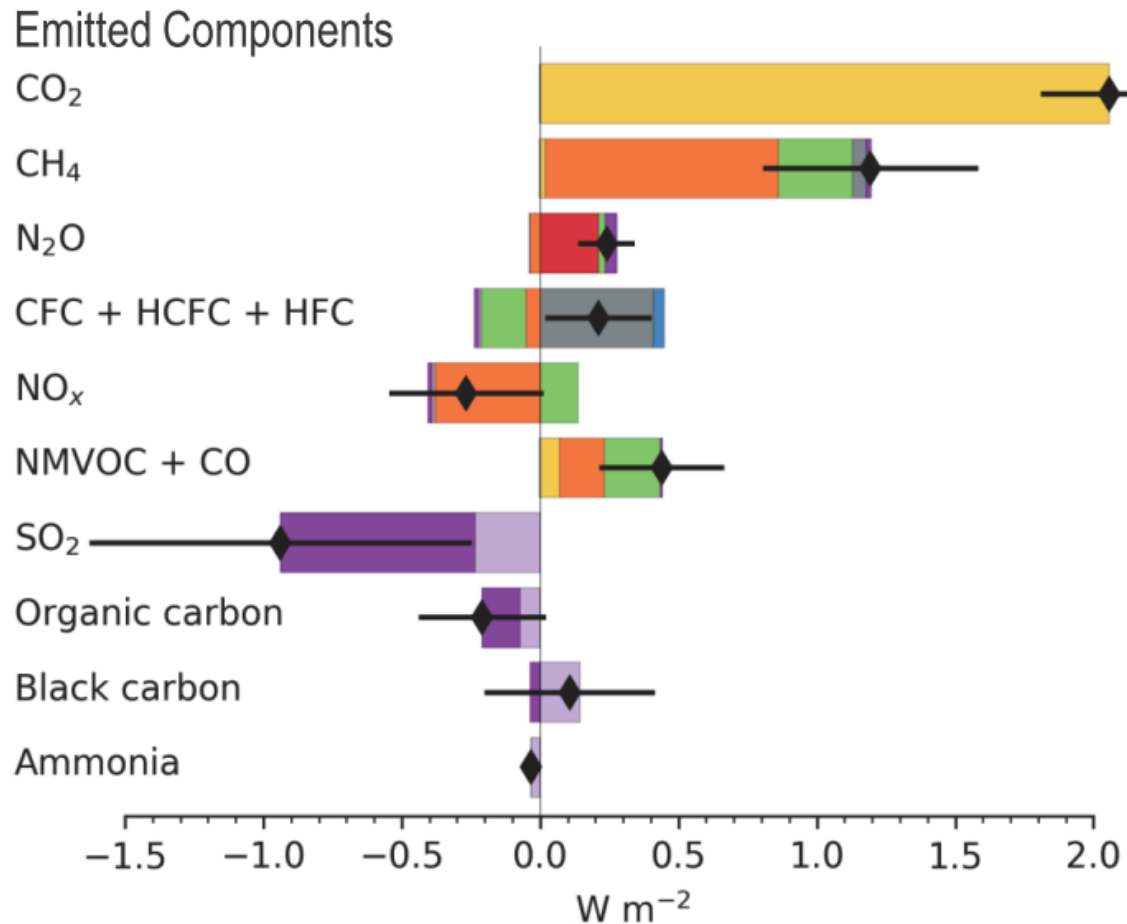
Küresel Isınma

Radyasyon Akısı Değişimi

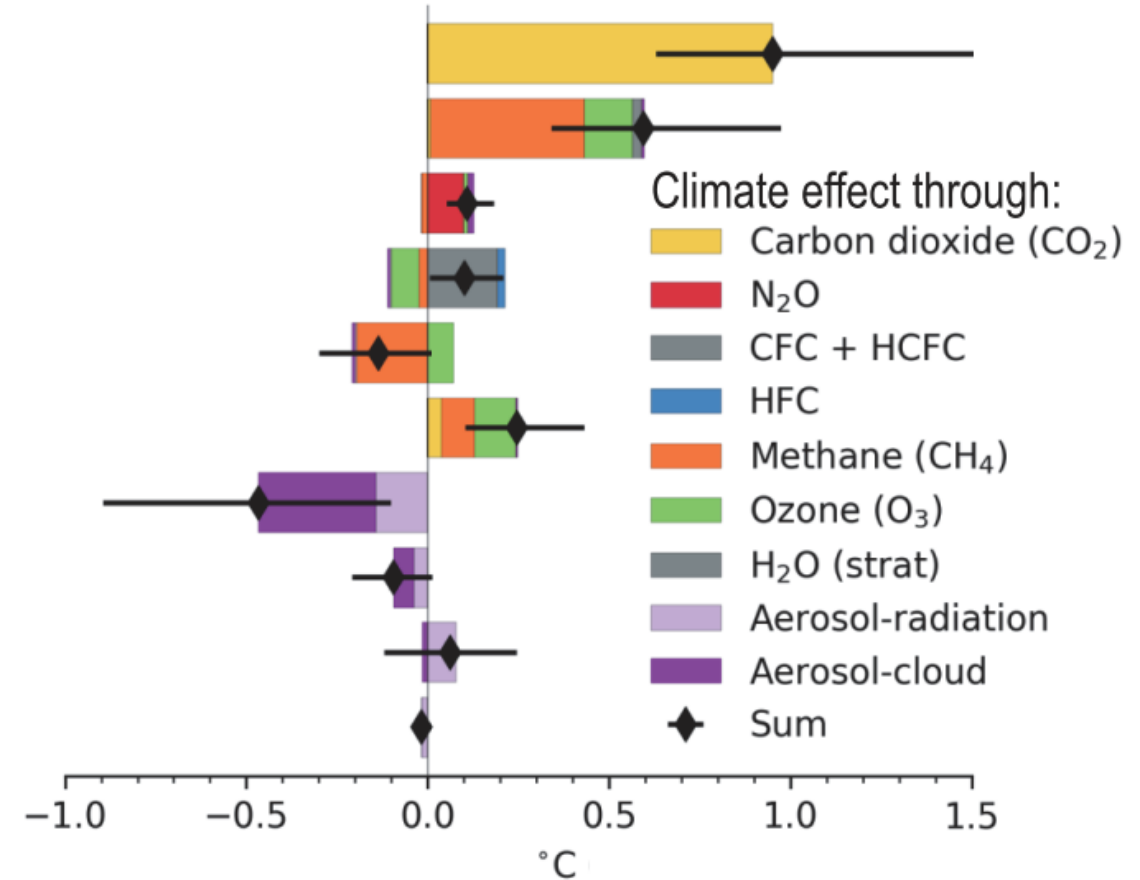


Radyasyon Akısındaki Artışın Sebep Olduğu Isınma Miktarları (IPCC, 2021)

(a) Effective radiative forcing
1750 to 2019



(b) Change in global surface temperature
1750 to 2019



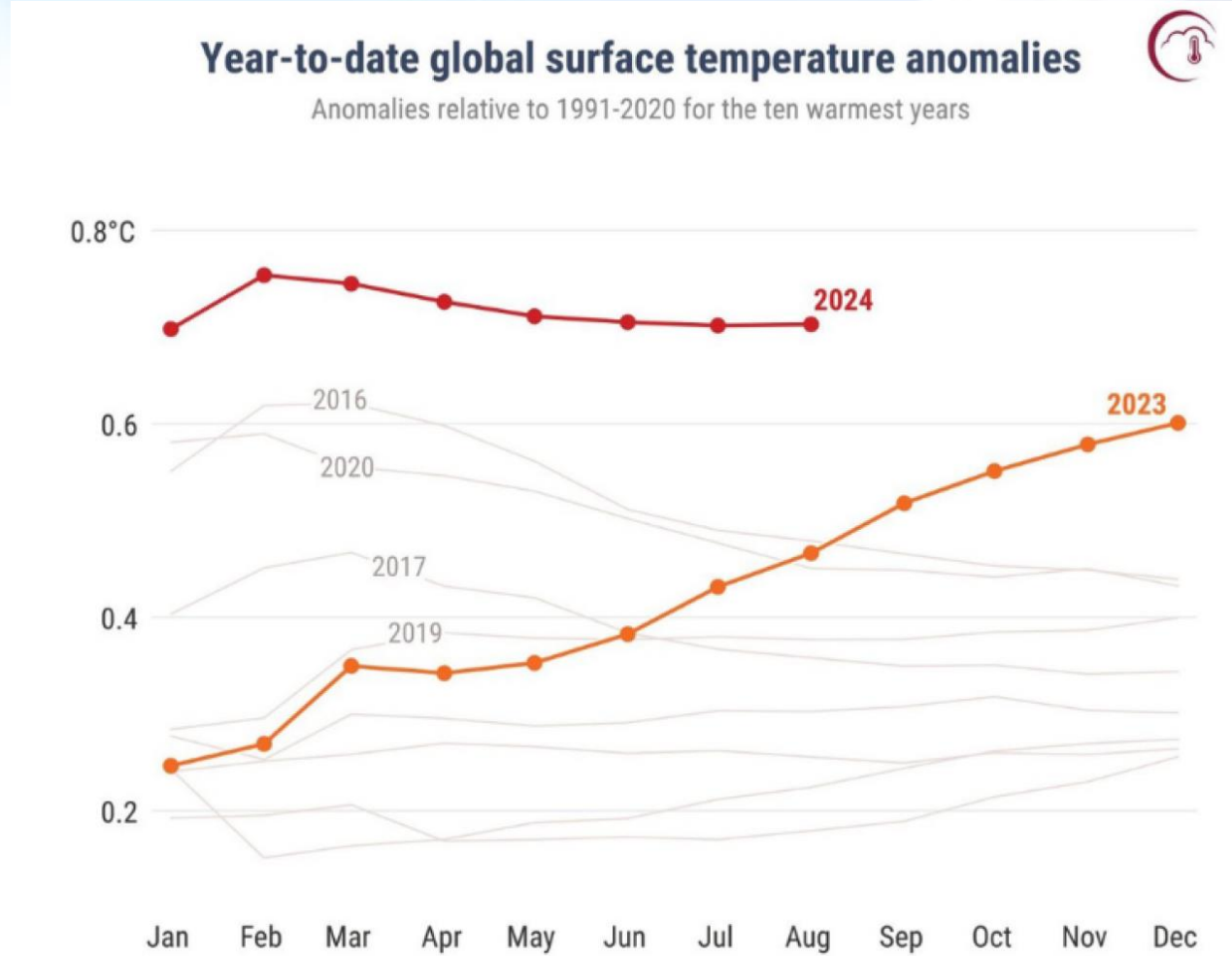
İklim Değişikliği

- 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, ...)

Küresel Sıcaklık Artışları



Source: Copernicus Climate Change Service

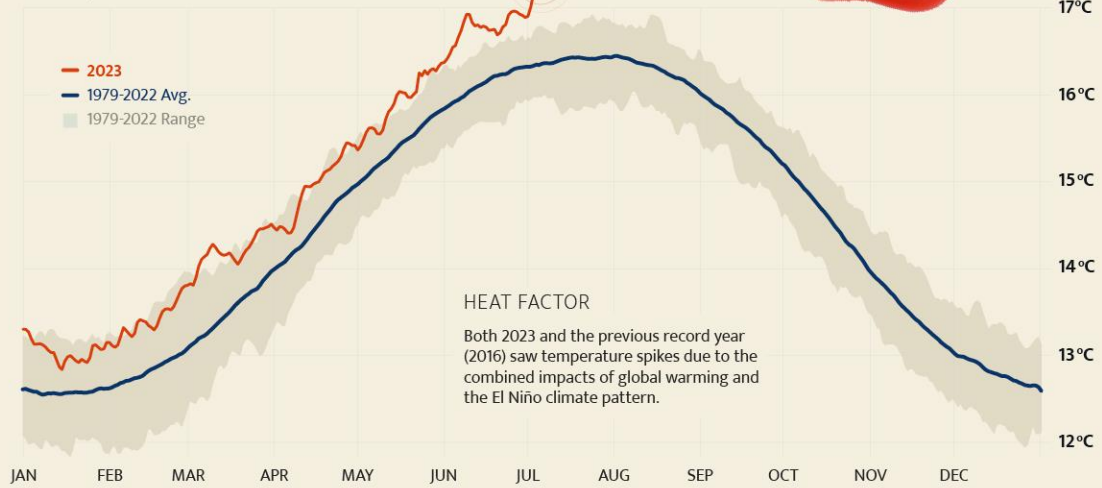
Here Comes The Heat

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

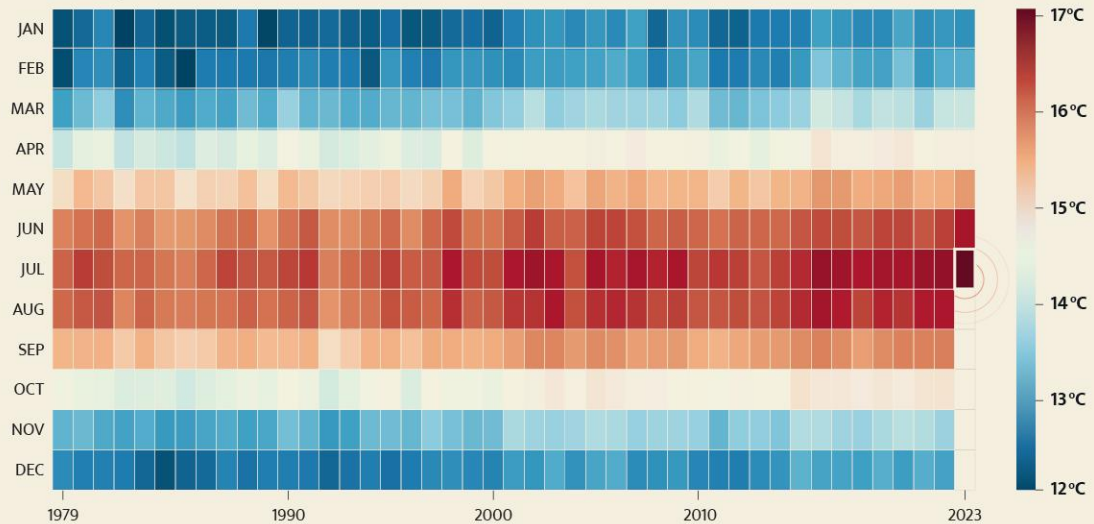


The hottest day on record reached **17.2°C** on July 6, 2023.

Daily GLOBAL AVG. TEMPERATURES




Monthly GLOBAL AVG. TEMPERATURES

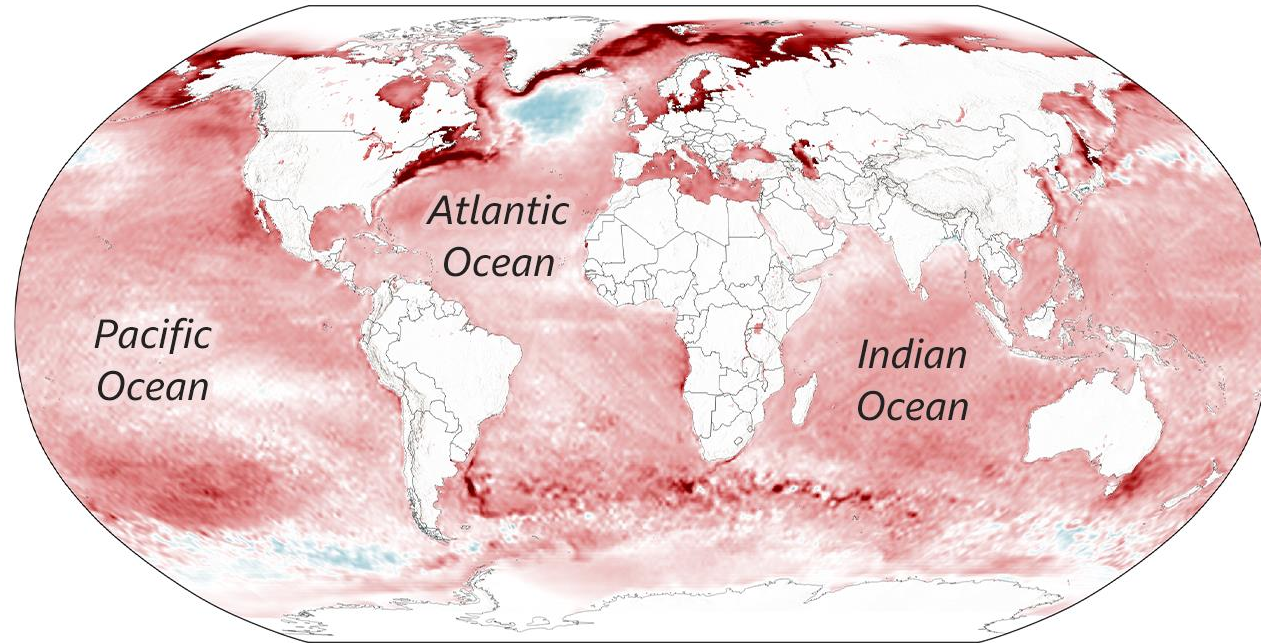


Deniz Suyu Sıcaklık Artışları

Rising temperatures in the world's oceans

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

Colder  **Warmer**
<-2 -1 0 +1 >+2



Source: ECMWF ERA5

B B C

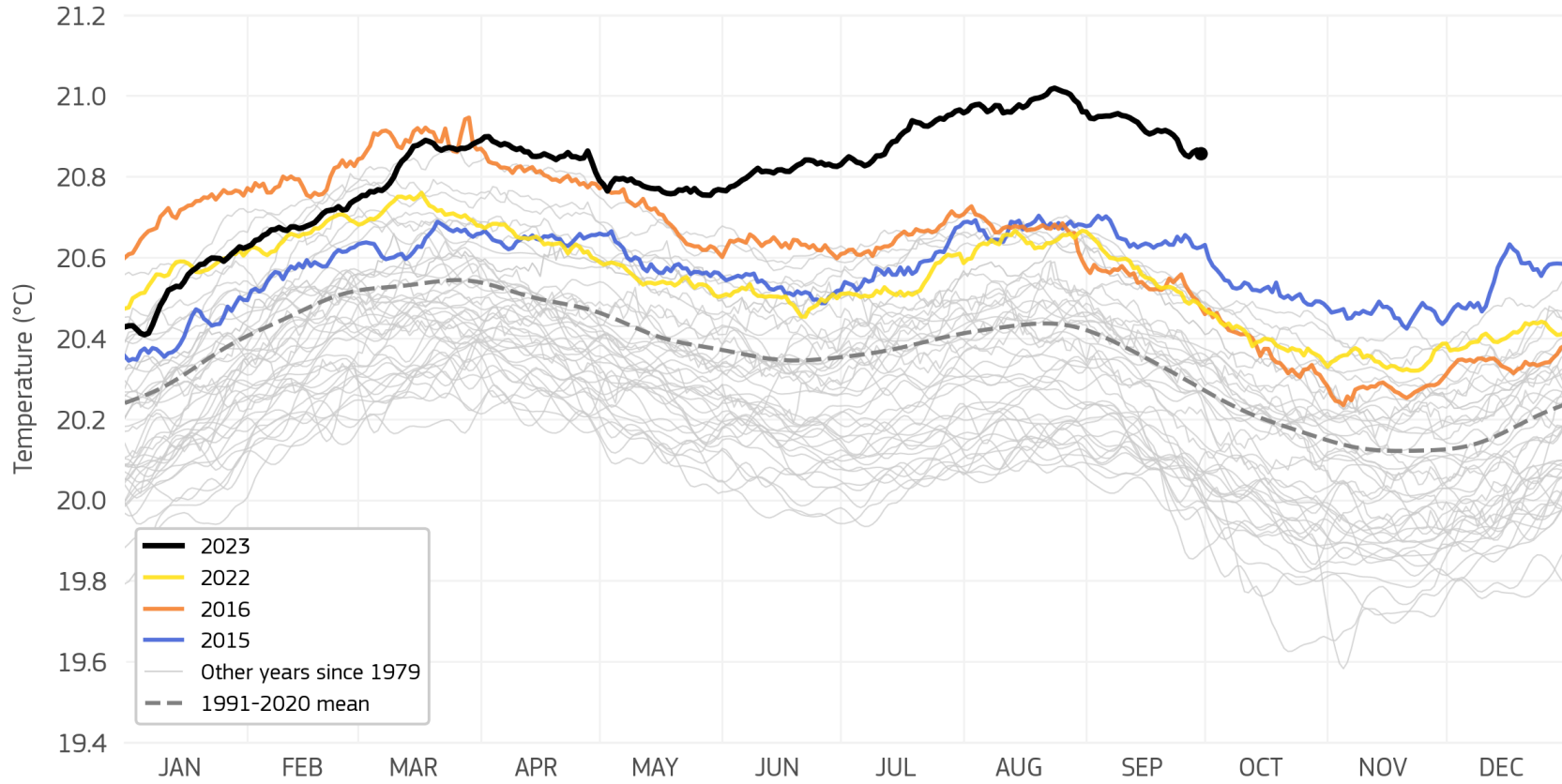
<https://www.bbc.com/news/science-environment-65339934>

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

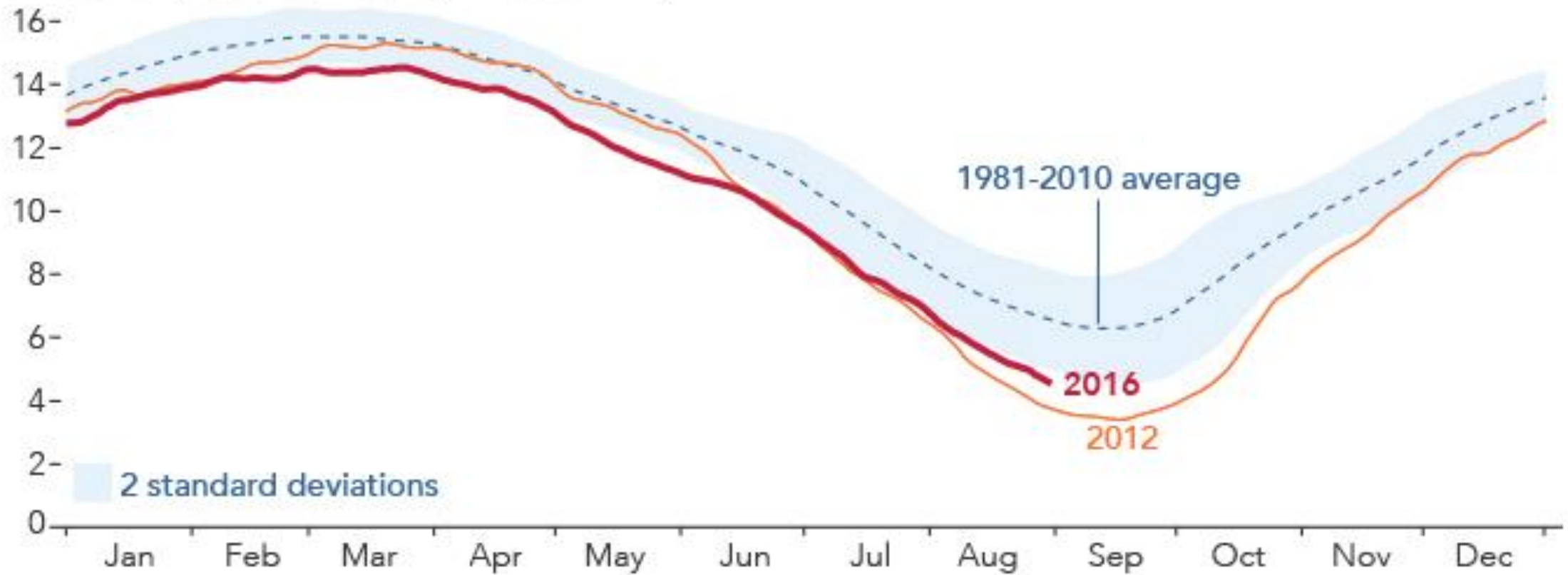


PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



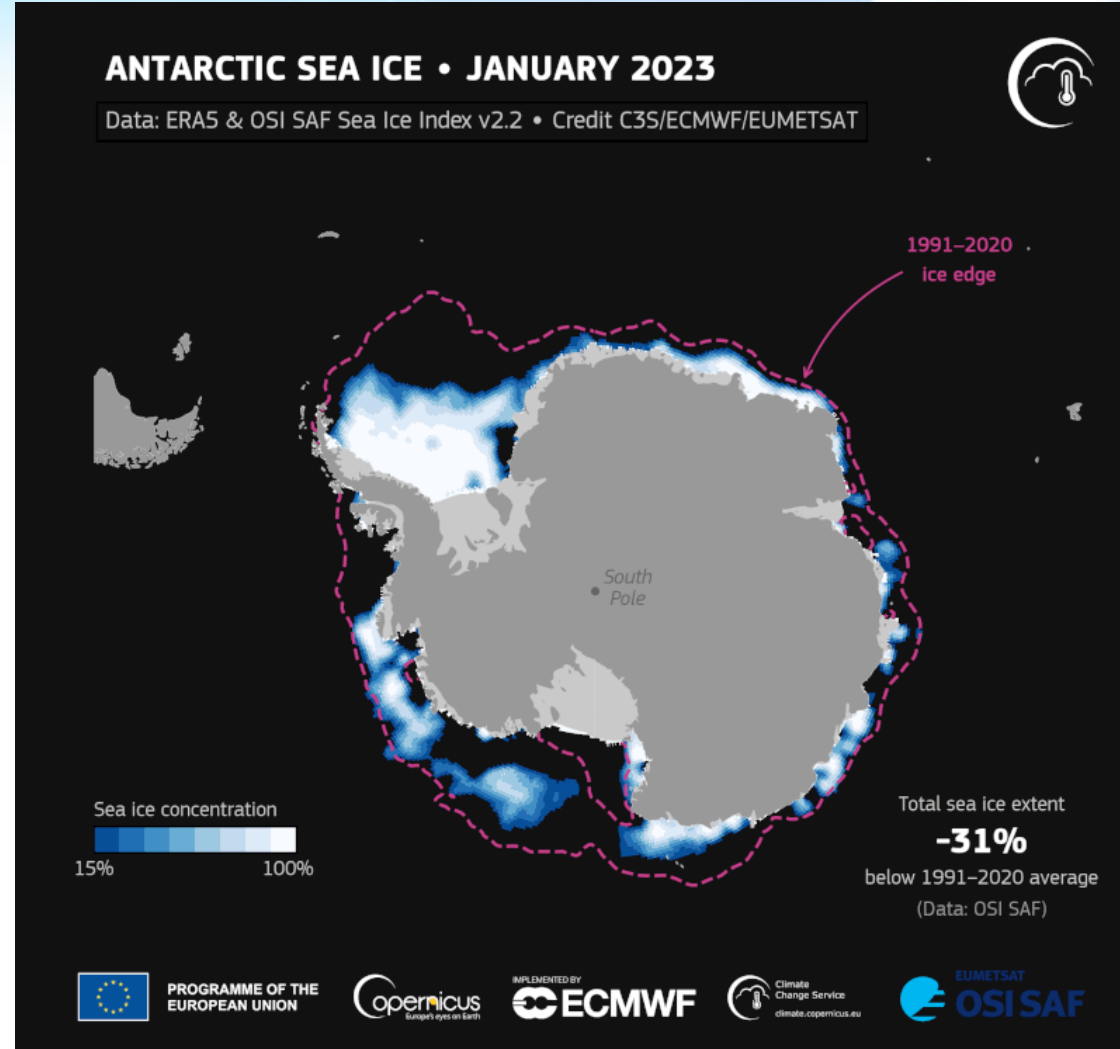
Buzulların Erimesi

Arctic Daily Sea Ice Extent (millions of km²)



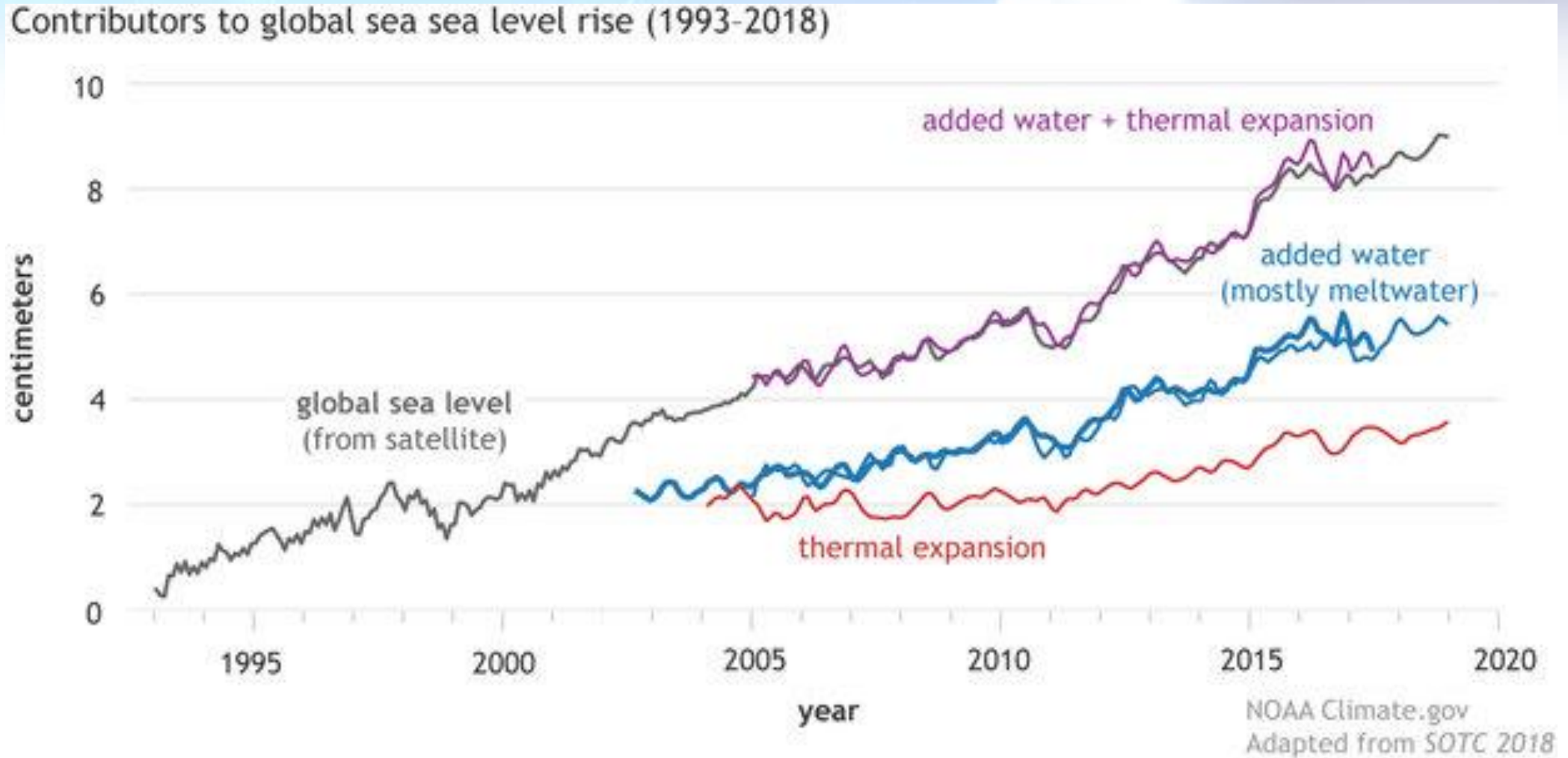
<https://earthobservatory.nasa.gov/features/SeaIce>

Buzulların Erimesi



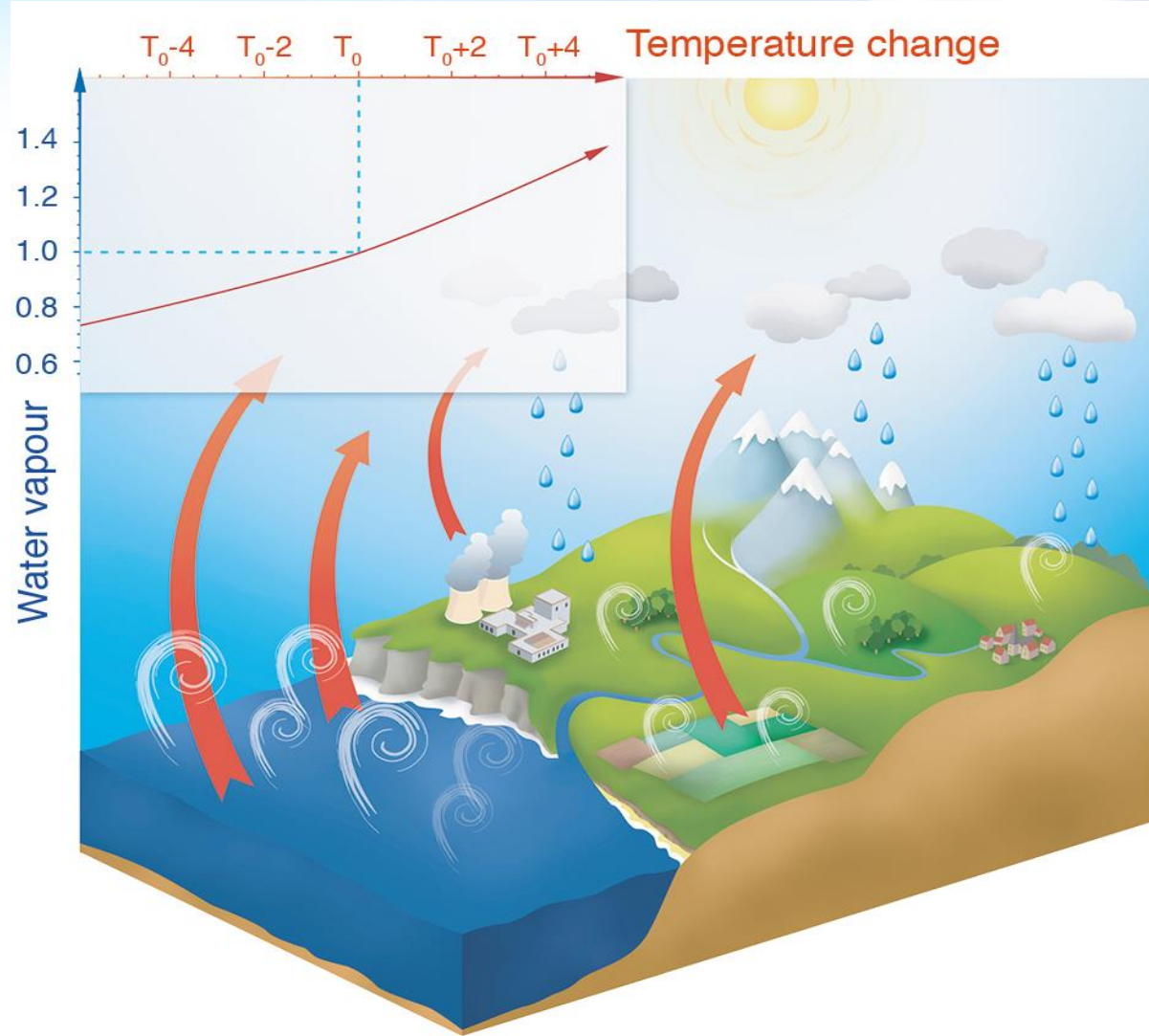
Kuzey Kutbu

Deniz Seviyesi Yükselmesi

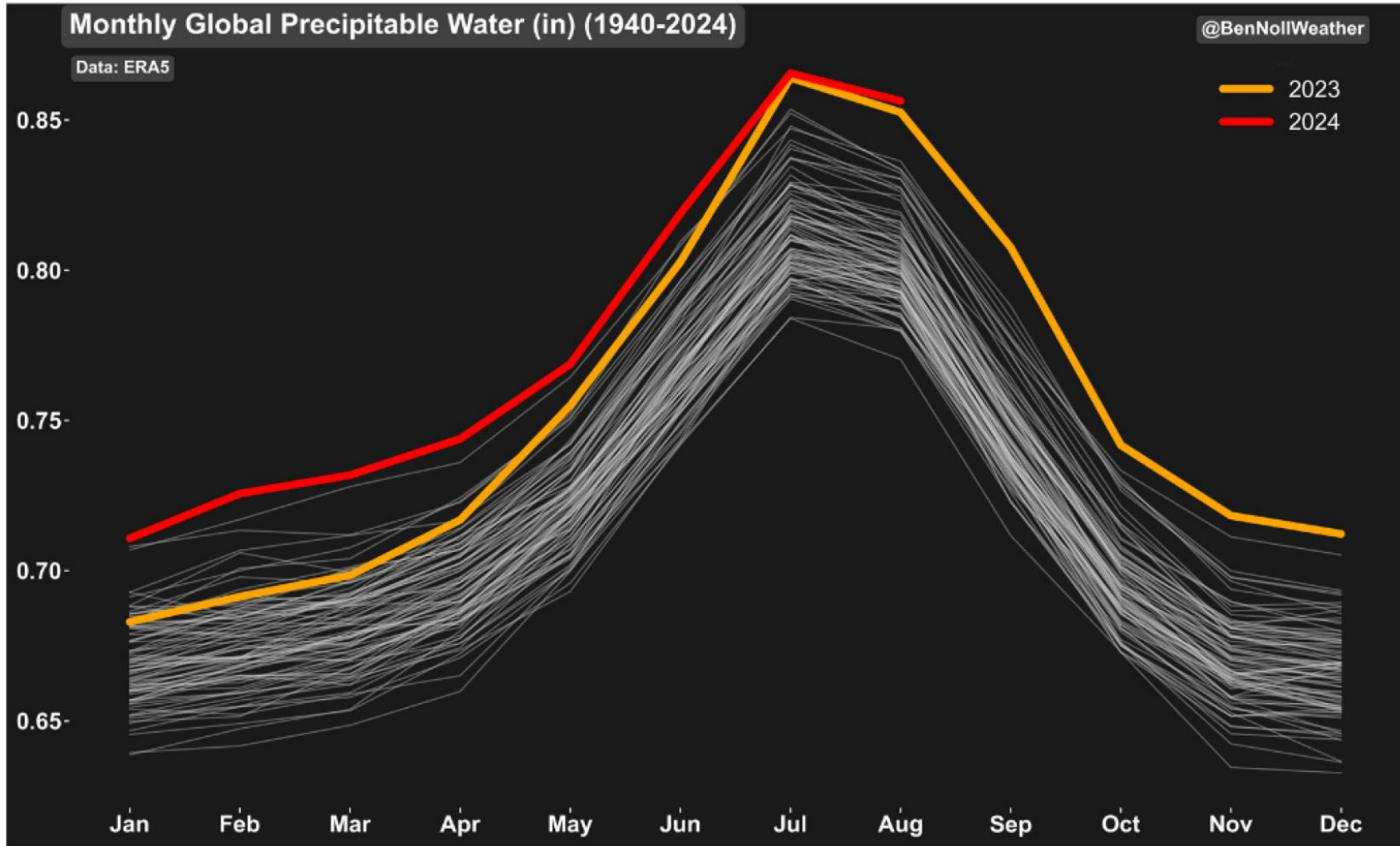


<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>

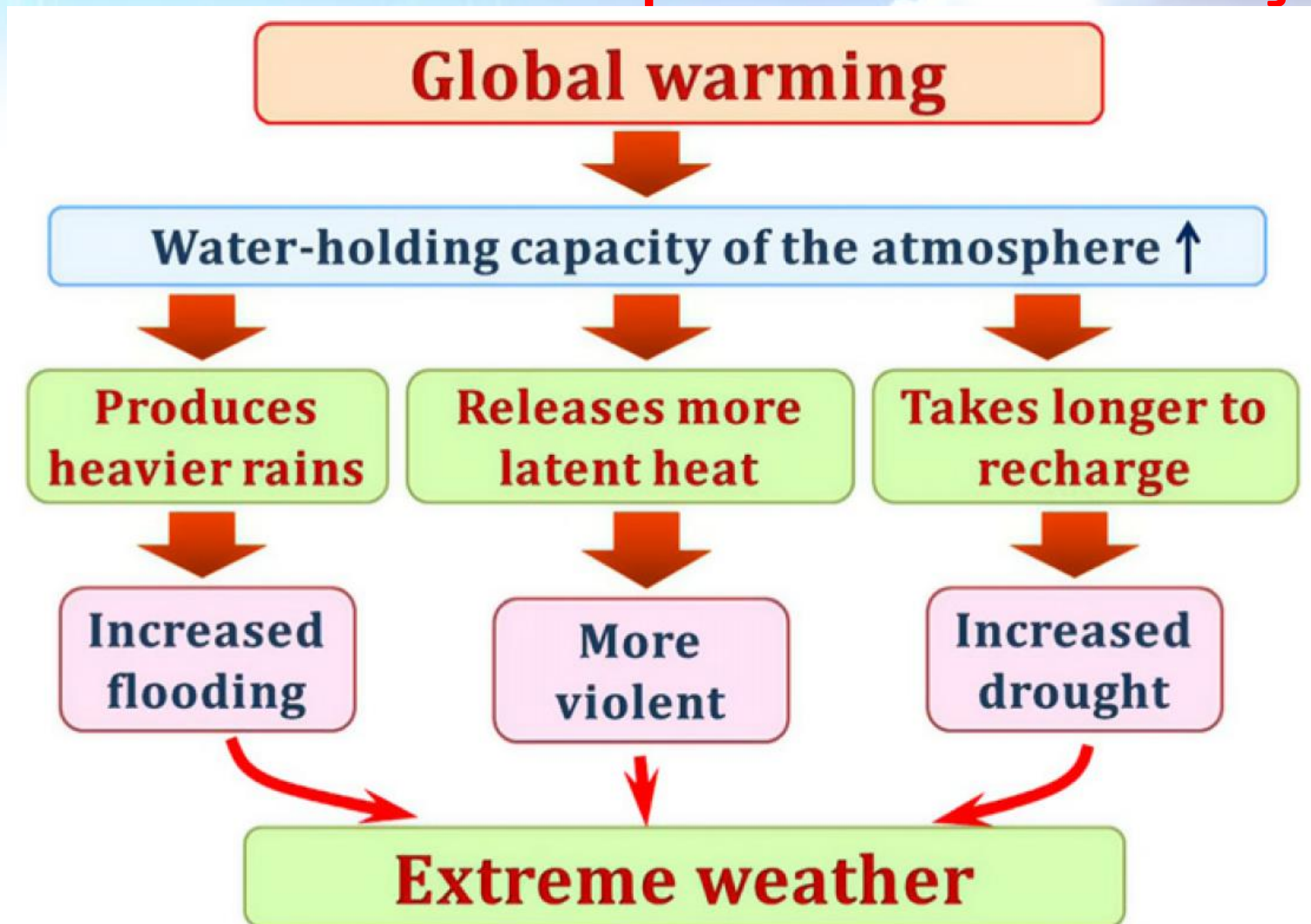
Atmosferin Su Tutma Kapasitesinin Artışı



Atmosferdeki Aylık Yağışa Elverişli Su Miktarı



Atmosferin Su Tutma Kapasitesinin Artışı

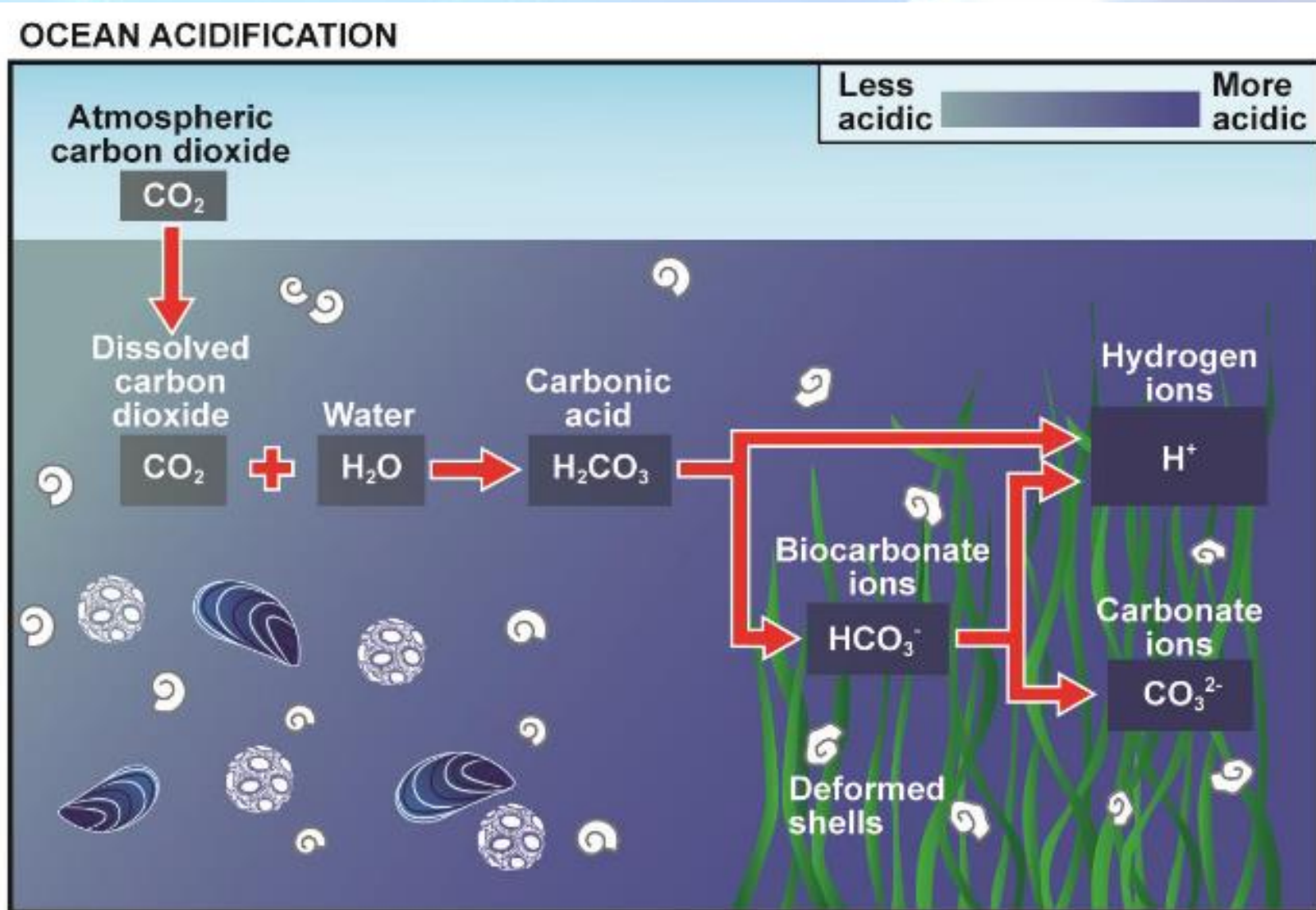


Aşırı Hava Olayları

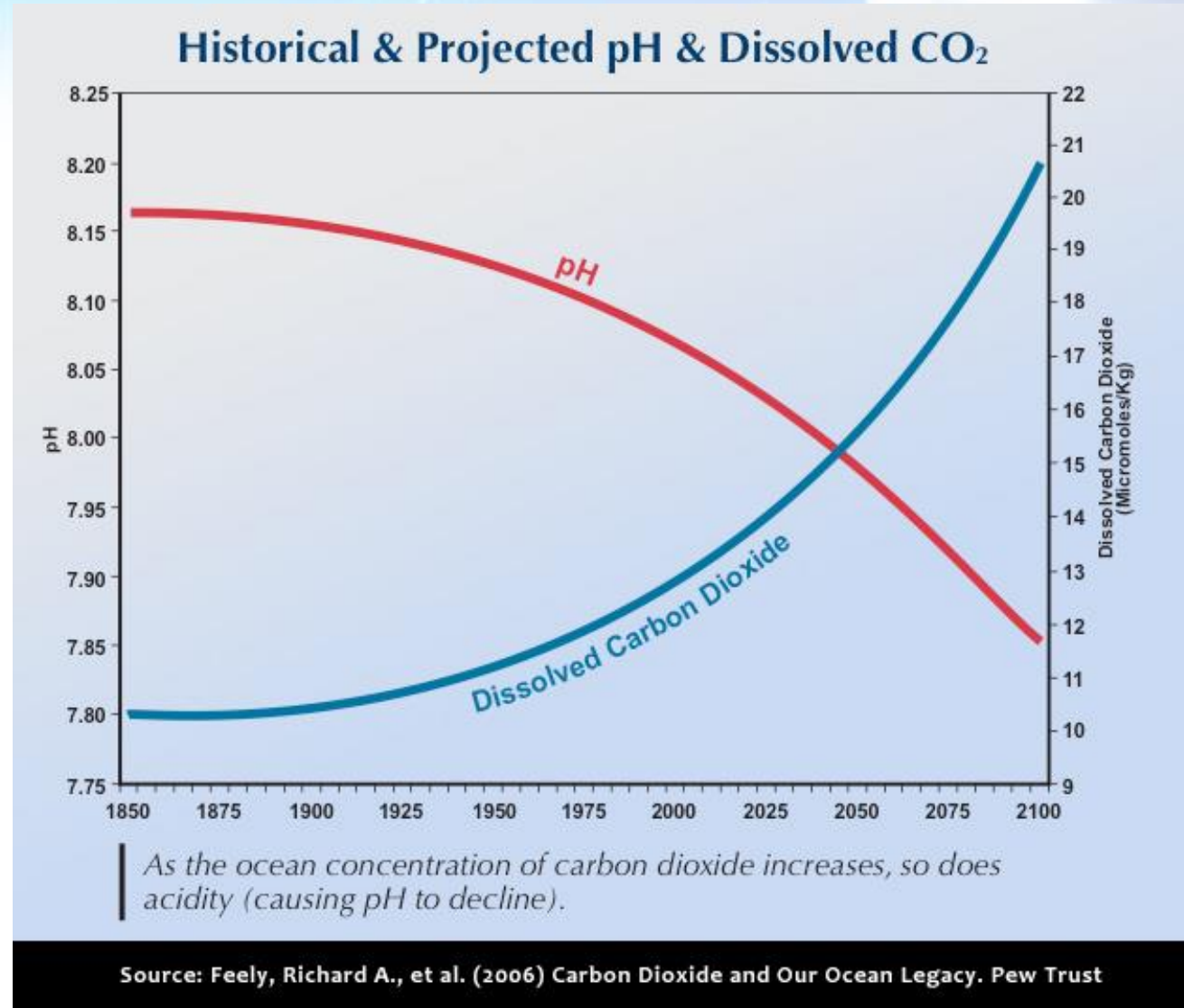
İklim değışikliği sebebiyle hava olaylarının;

- Boyutu ve görölme sıklığı artar
- Zamanlaması değışir
- Konumu değışir

Okyanusların Asitlenmesi



Okyanusların Asitlenmesi

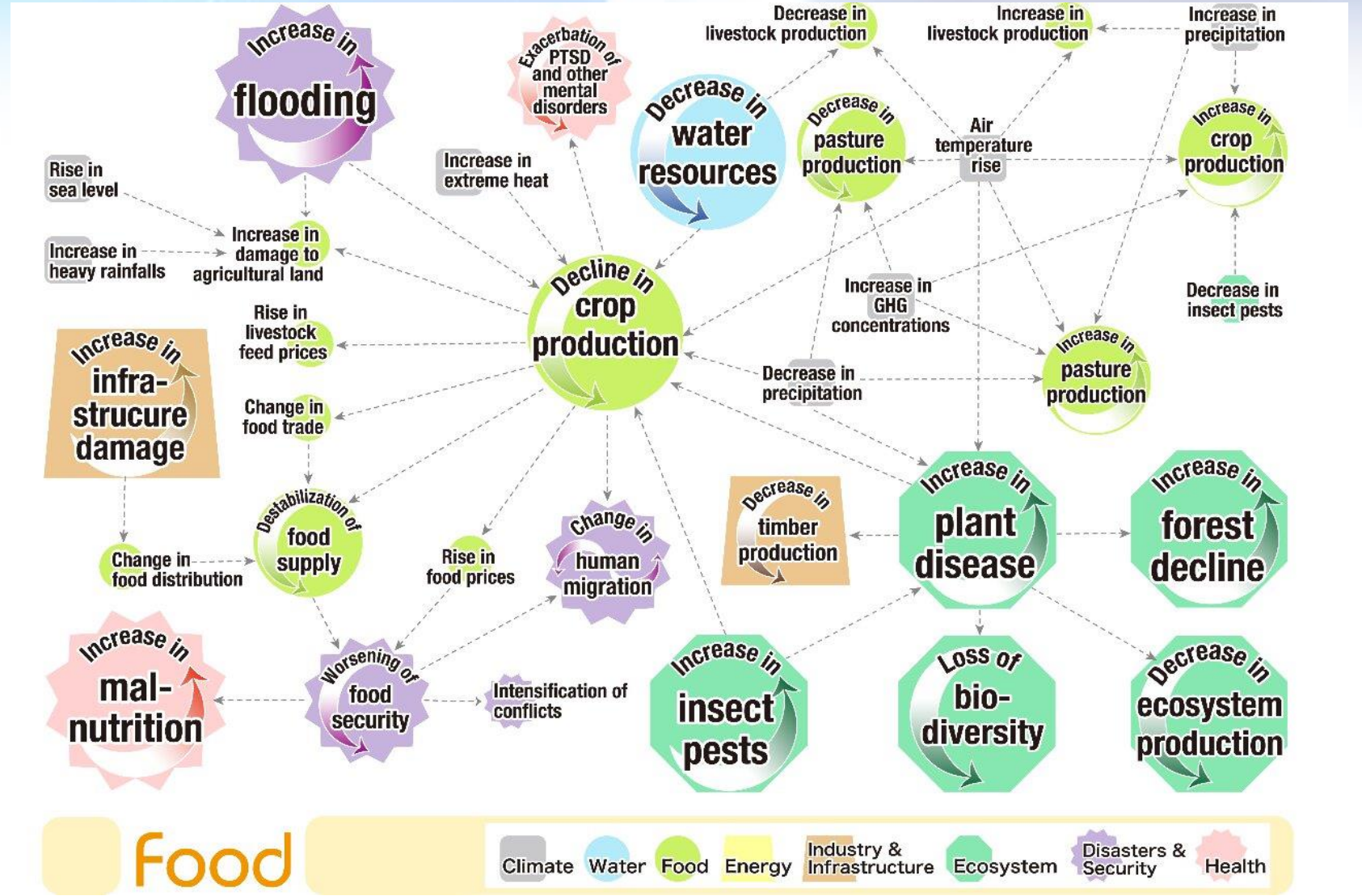


Su Stresi

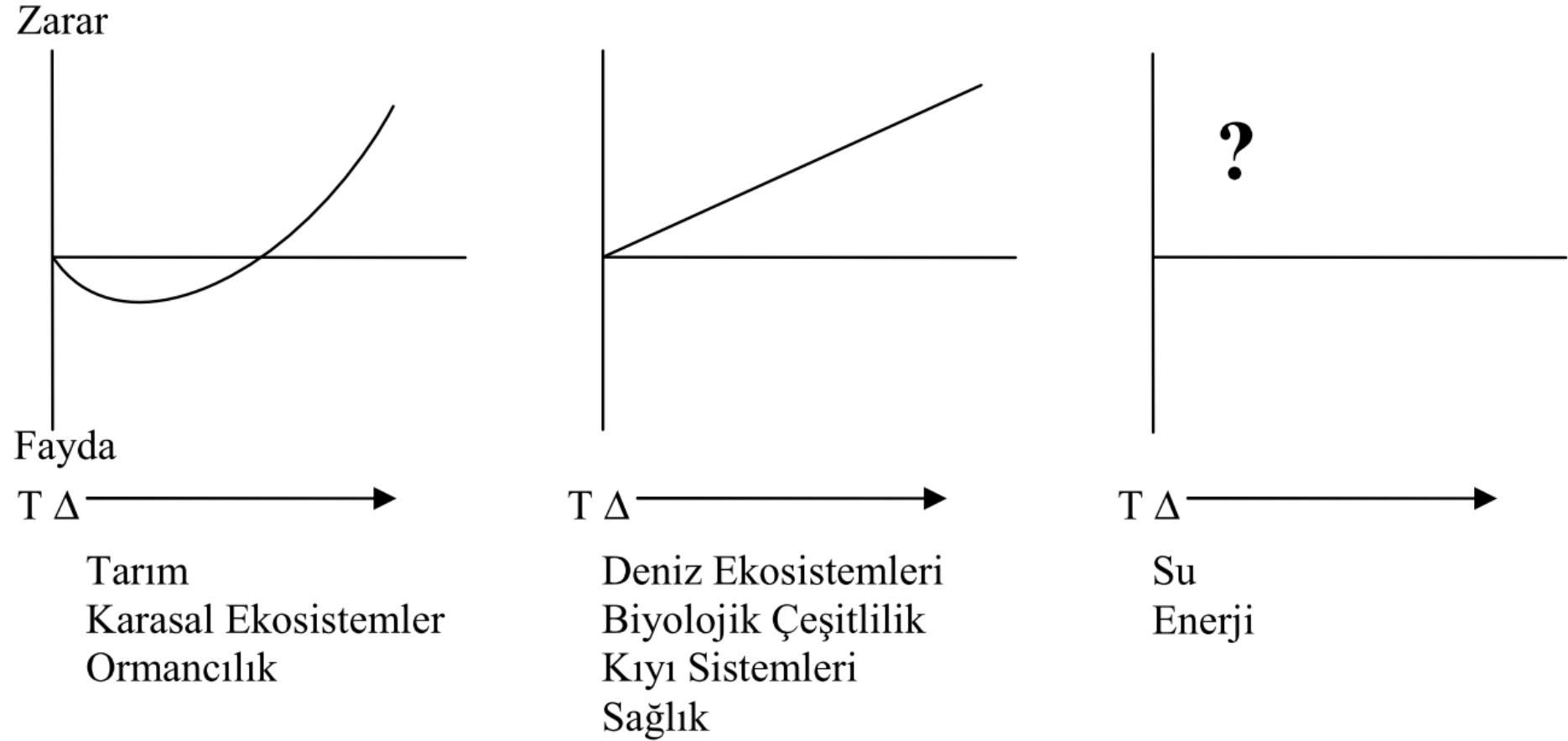
- Belirli bir zaman diliminde suya talebin su arzını aşması (Avrupa Çevre Ajansı)
- Tatlı su tüketiminin mevcut tatlı su kaynaklarına oranı (BM Gıda ve Tarım Örgütü - FAO)
- Yılda kişi başına düşen kullanılabilir tatlı su miktarına göre:
 - $<1000 \text{ m}^3$ su kıtlığı
 - $1000 - 1700 \text{ m}^3$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

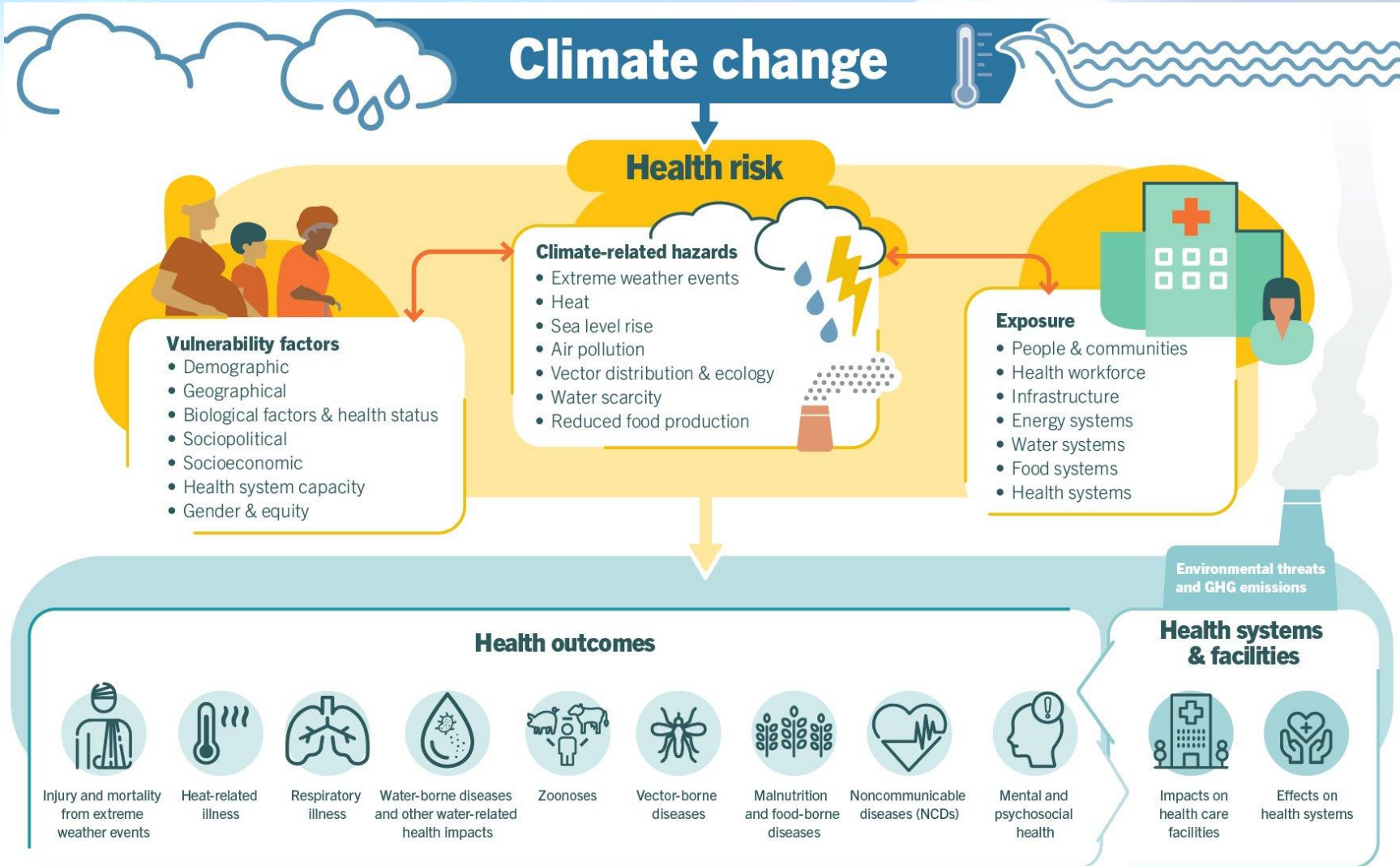


Şekil 3. Küresel ortalama sıcaklık artışlarına karşılık sektörlerin fayda-zararları
(Morlot & Agrawala, 2004)

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, sıtma, 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 olarak 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

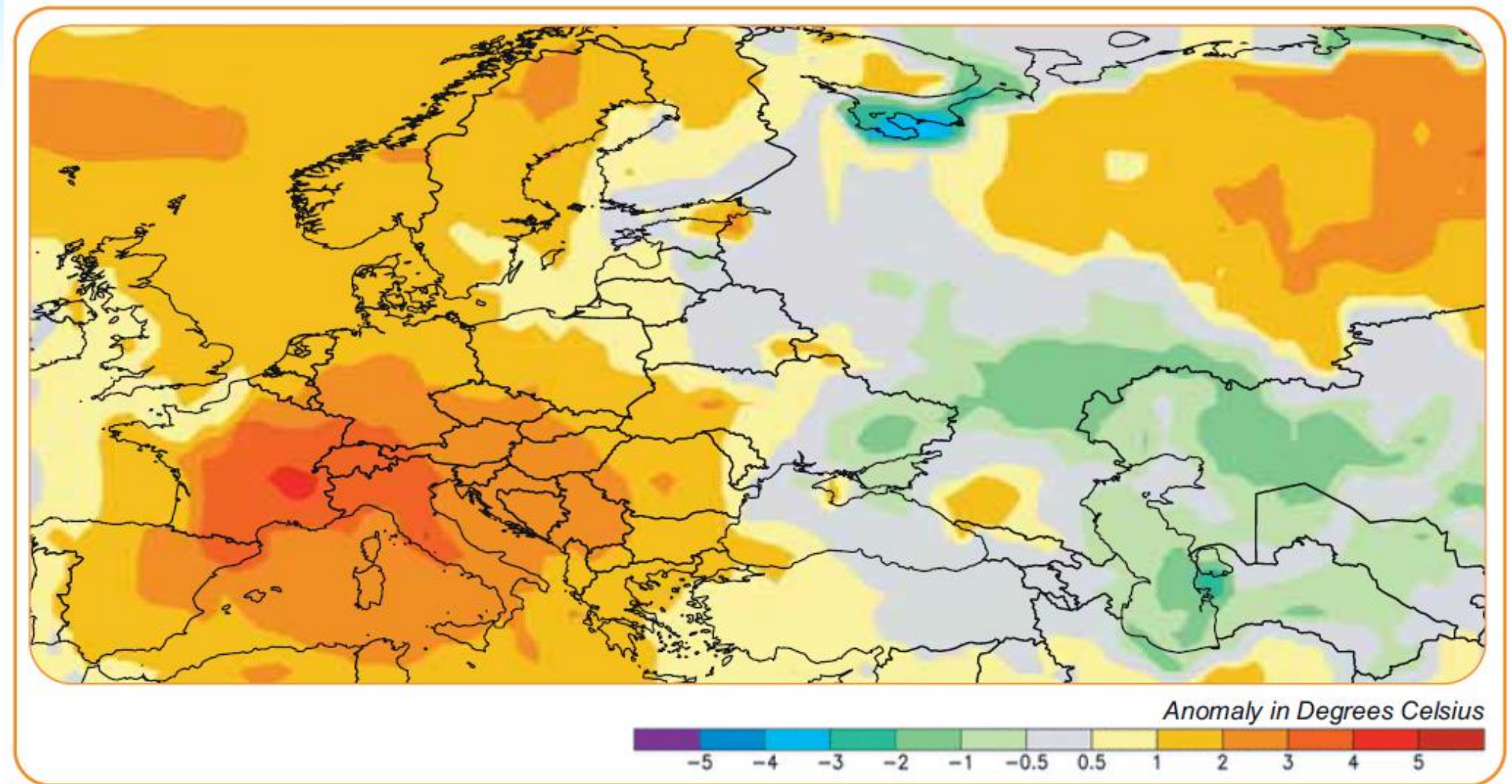
Sel felaketinde can kaybı 82 oldu

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, Şigellozis, Hepatit-A, Leptospirozis, Giardiazis)
- Vektör (fare vb.) kaynaklı hastalıklar
- Deri enfeksiyonları

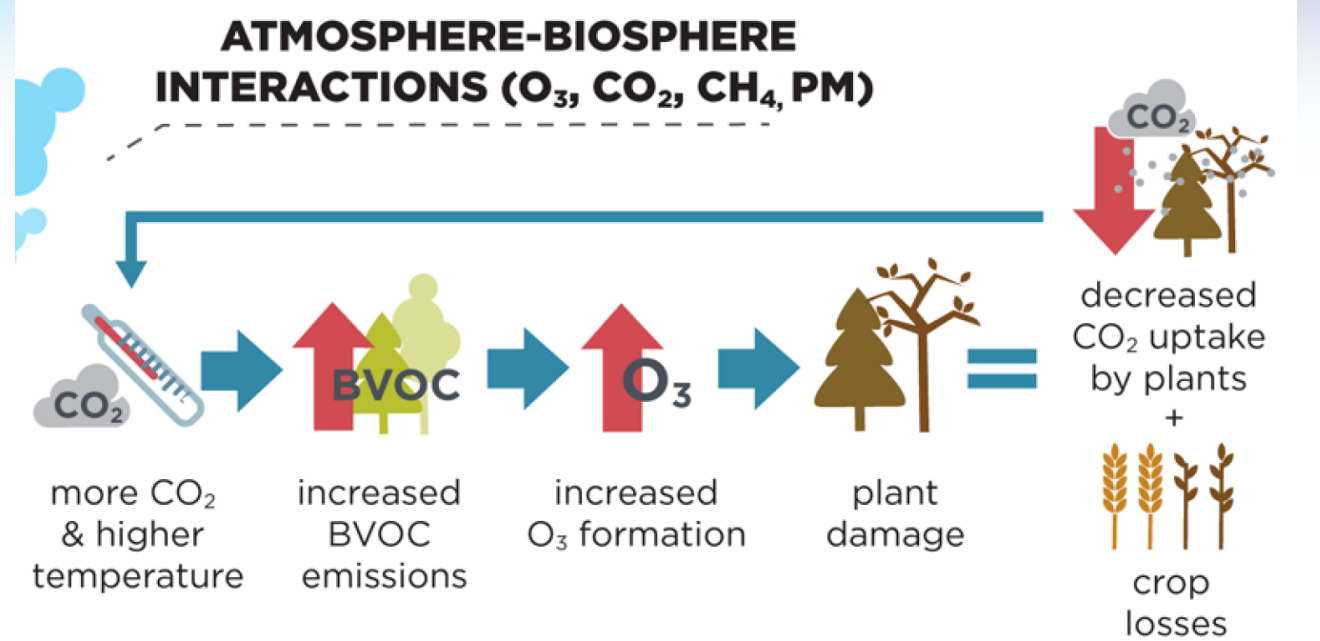
2003 Yılı – Avrupa'daki Sıcaklık Epizodu



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

References

- WHO, 2014: Food safety. Fact sheet N. 399
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>
Smith, K.R., et al, 2014: Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 709-754.

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 kış 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



Increasing the incidence of infections by food- and waterborne pathogens



Promoting higher uptake of toxic heavy metals in staple crops



Expanding harmful algal blooms and affecting seafood safety



Driving plant pests into new territories, potentially leading to overuse of pesticides



Making plants more susceptible to fungal infections and mycotoxins emerging in new regions



Ormancılık Sektörüne Etkiler

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

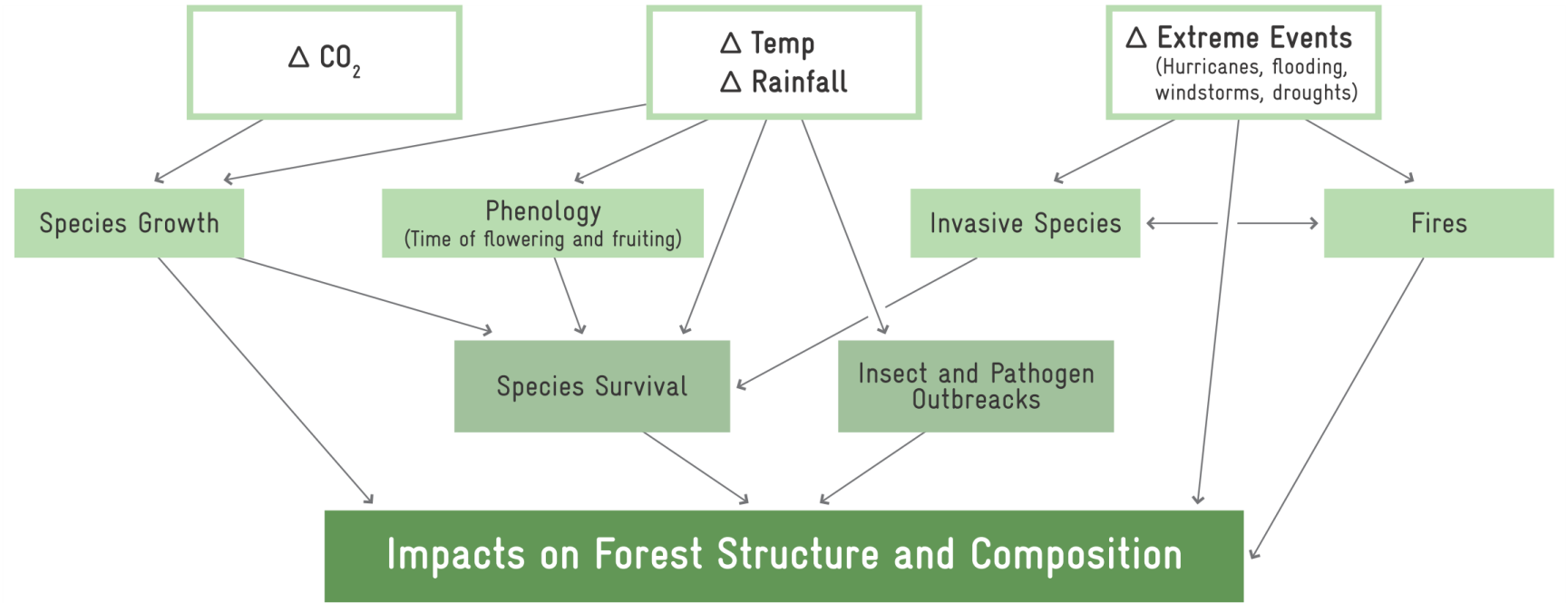


Figure 1: Potential impacts of climate change on forest ecosystems: a complex set of linked factors (CIFOR, World Agroforestry Centre and USAID (2009))

Turizm Sektörüne Etkiler

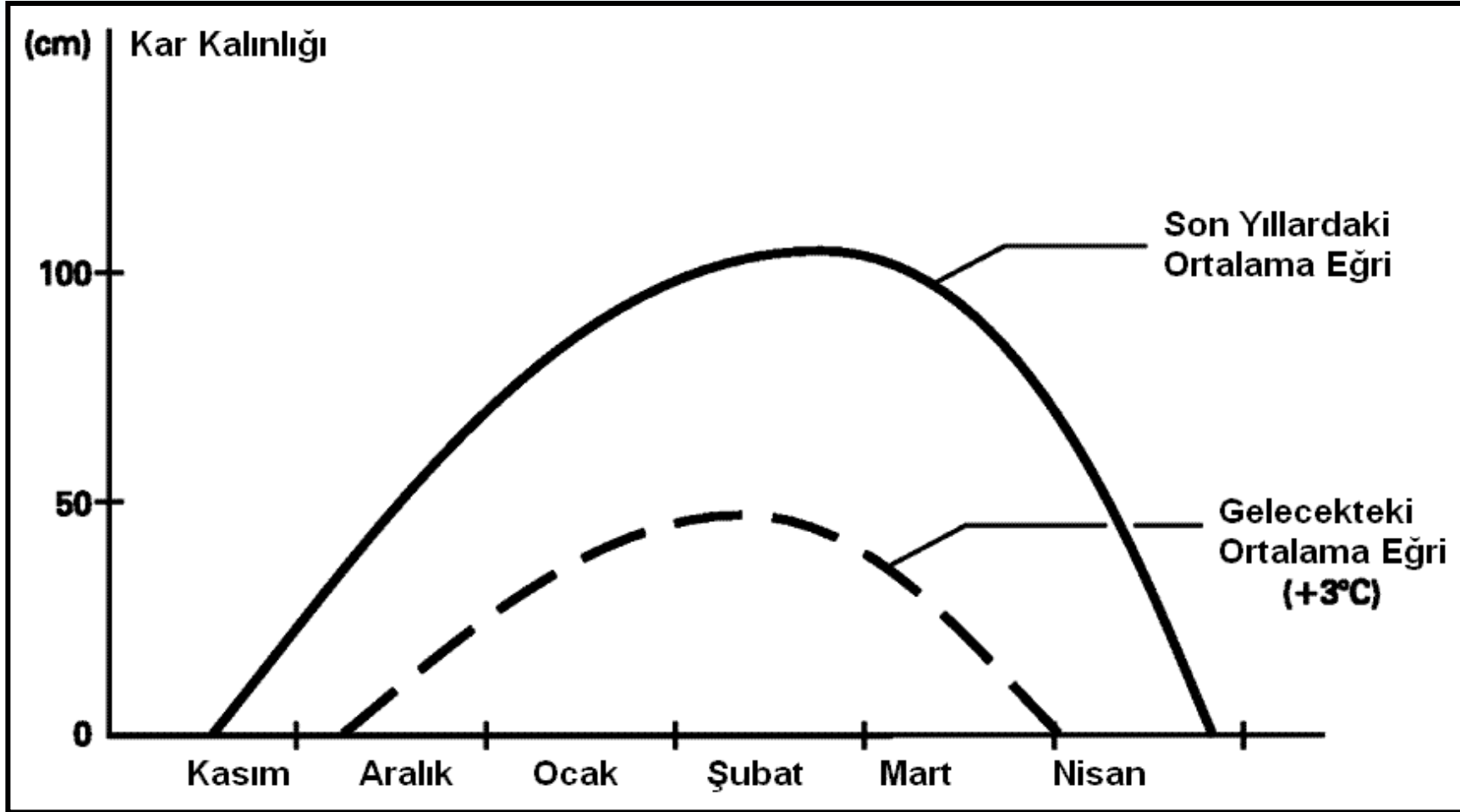
Yaz turizmi

- 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 güvenirliliğini azalması
- Alçak rakımlı bölgelerdeki kayak tesislerine kar yağmaması
- Çığ görülme sıklığını artması

İklim Değişikliğinin Kar Sezonuna ve Kar Kalınlığına Etkileri


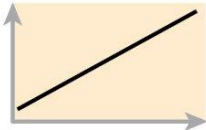

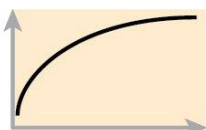






(Koenig & Abegg, 1997)

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 | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Snow |  | Negative | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Lifestyle • Income • Aging | Much less |
| Summer tourism | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Rainfall • Cloudiness |  | Negative for suppliers in low altitudes and latitudes Positive for suppliers in high altitudes and latitudes Neutral for tourists | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Income • Lifestyle • Aging | Much less |
| Cooling demand | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Humidity • Hot spells |  | Positive for suppliers Negative for consumers | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Income • Energy prices • Technology change | Less |
| Heating demand | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Humidity • Cold spells |  | Negative for suppliers Positive for consumers | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Income • Energy prices • Technology change | Less |
| Health services | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Precipitation |  | Positive for suppliers Negative for consumers | <ul style="list-style-type: none"> • Aging • Income • Diet/lifestyle | Less |
| Water infrastructure and services | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Precipitation • Storm Intensity • Seasonal Variability |  | Negative for water users Positive for suppliers Spatially heterogeneous | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Income • Urbanization • Regulation | Less in developing countries Equal in developed countries |
| Transportation | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Precipitation • Storm intensity • Seasonal variability • Freeze/thaw cycles |  | Negative for all users Positive for transport construction industry | <ul style="list-style-type: none"> • Population • Income • Urbanization • Regulation • Mode shifting • Consumer and commuter behavior | Much less in developing countries Less in developed countries |
| Insurance | <ul style="list-style-type: none"> • Temperature • Precipitation • Storm intensity • Seasonal variability • Freeze/thaw cycles |  | Negative for consumers Neutral for suppliers | <ul style="list-style-type: none"> • 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)

