

I.10. KARBONDİOKSİT VE İKLİM

Esas bileşimi CO₂ olan fosil yakıtların kullanılması nedeniyle atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonu artmaktadır. Fosil yakıtlar, çoğu yeşil bitkilerin fotosentez ürünü olan anoksit organik malzemelerin uzun zaman boyunca gömülü kalmaları sonucu oluşmuşlardır (kömür gibi).

Günümüzde, artan karbondioksitin olası etkileri üzerine değişik görüşler bulunmaktadır. 20. y.y.'ın başlarında Dünya atmosferindeki CO₂ konsantrasyonunun yaklaşık 290 ppm (mg/lt=milyonda bir parça) (%0.029) olduğu kabul edilmektedir (Şekil 3.4). O zamandan bu yana, Yeryüzündeki karbondioksit konsantrasyonu 330 ppm'e kadar yükselmiştir (%0.033). 2000 yılındaki değerin ise 380 ppm (%0.038) olacağı tahmin edilmektedir. Bu da 1977 yılındaki değerin yaklaşık %20 üzerindedir. Fosil yakıtların yakılmasından açığa çıkan bütün karbondioksitin atmosferde kaldığı var sayıldığında, bu artış sadece beklenenin yarısı kadar olacaktır. Geri kalan karbondioksit bilimsel araştırmaların konusunu oluşturmaktadır. Bazı bilim adamları bu karbondioksitin okyanuslar tarafından absorbe edildiğini savunmaktadır diğerleri ise kara bitkilerinin özellikle orman ağaçlarınının daha hızlı büyüdüğünü ve bu arta kalan karbondioksiti bünyelerine aldıklarını öne sürmektedir.

2000 yılındaki karbondioksit artışına yönelik tahminler iki temel varsayıma dayanmaktadır: Bunlar, atmosfere salıverilen karbondioksitin yaklaşık %50'sinin okyanuslar tarafından absorbe edileceği ve önemli derecede büyük ölçekli atmosferik sirkülasyon değişimlerinin olmayacağıdır. Bu varsayımlara dayanarak, atmosferik karbondioksit nedeniyle 2000 yılında oluşacak sıcaklık değişimi yaklaşık 0.5°C olacaktır. Bu sıcaklık artışı büyük sorunlar yaratmayacaktır. Ancak karbondioksit artışı bu hızla birkaç yüzyıl daha devam ederse, 2 ile 3°C lik sıcaklık artışı kaçınılmaz gözükmektedir. Bunun da ne gibi etkiler yaratacağını düşünmek bile korkunç olabilir. Ortalama yıllık sıcaklıkta sadece birkaç derecelik bir artış, kutuplardaki buz kütlelerinin erimesi ve böylece Yeryüzündeki deniz seviyesinin yükselmesi ve büyük şehirlerin su altında kalması gibi sorunları beraberinde getirecektir. Bu sebeplerden dolayı, atmosferdeki karbondioksit artışı çok dikkatli bir şekilde denetlenmelidir. Şekilde son 150.000 yıl için Yeryüzündeki ortalama yıllık sıcaklık değişimleri verilmektedir.

Karbondioksitin atmosferin ısınmasına neden olduğu mekanizmaya "**sera etkisi**" denilir. Atmosferik iz gazlar Yeryüzündeki sıcaklık rejiminin ayarlanmasına yardımcı olurlar. Güneşten yayılan radyasyon, iklim sisteminin devamını sağlayan enerji kaynağıdır. Yayılan bu solar radyasyon dünya yüzeyini ılımanlaştırır. Bu enerjinin büyük bir kısmı elektromanyetik spektrumun görünür parçasıdır. Güneşten gelen enerjiyi dengelemek üzere, spektrumdaki enfraruju yayarak Yeryüzünün de yaklaşık aynı miktardaki enerjiyi uzaya geri ışıması gerekmektedir. Geri gönderilen radyant (ışınsal) ısının bir kısmı atmosferde "sera etkisi" oluşturmak üzere iz gazlar tarafından soğrulur. Atmosferin büyük bir kısmı enfraruj radyasyona karşı şeffaf bir özellik gösteren azot ve oksijenden oluşmaktadır. Enfraruj absorbe eden atmosferik gazların en önemlileri doğal sera etkisinin %90'na sebep olan su buharı ve karbondioksittir. Su buharı ve karbondioksite ilaveten, metan, azot oksit ve troposferik ozon diğer sera gazlarıdır.



İKLİM: Bir bölgede uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama ve tipik hava koşulları...

Uzun yıllar: 30 yıl ? 100 yıl yoksa daha mı uzun?

BÖLGESEL İKLİM:

- ❖ Mevsimsel sıcaklıkların nasıl değiştiği
- ❖ Ne kadar rüzgarlı olduğu
- ❖ Ne kadar yağmur veya kar düştüğü

- ✓ Ne kadar güneş ışığı aldığı,
- ✓ Deniz seviyesinden ne kadar yüksekte olduğu,
- ✓ Arazi şekli
- ✓ Okyanuslara ne kadar yakın olduğu

KÜRESEL İKLİM: Tüm bölgesel farklılıkların ortalamasını kapsar ve gezegenin tümünü temsil eder.

Güneşten alınan enerji miktarı

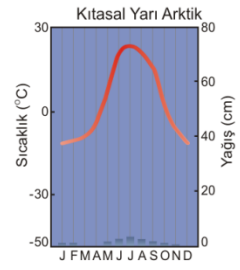
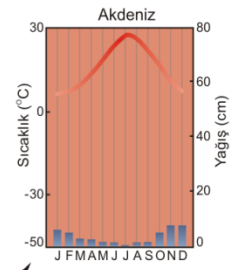
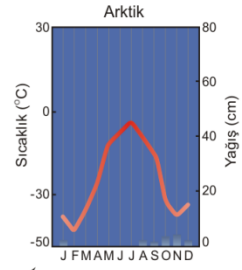
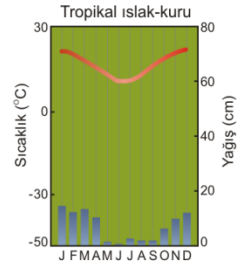
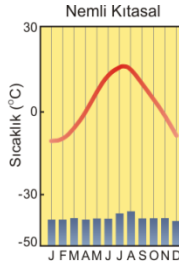
Yerküre: 1 / 2 milyar

Tüm gezegenlerin toplamı: 1 / 230 milyon

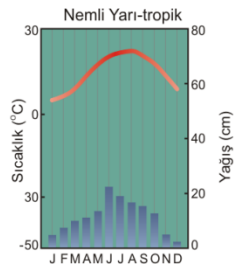
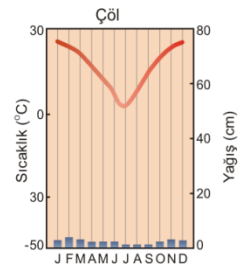
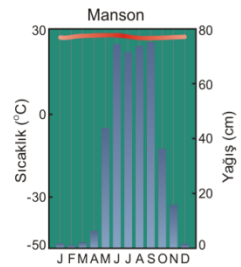
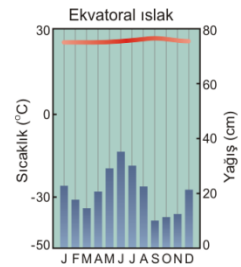
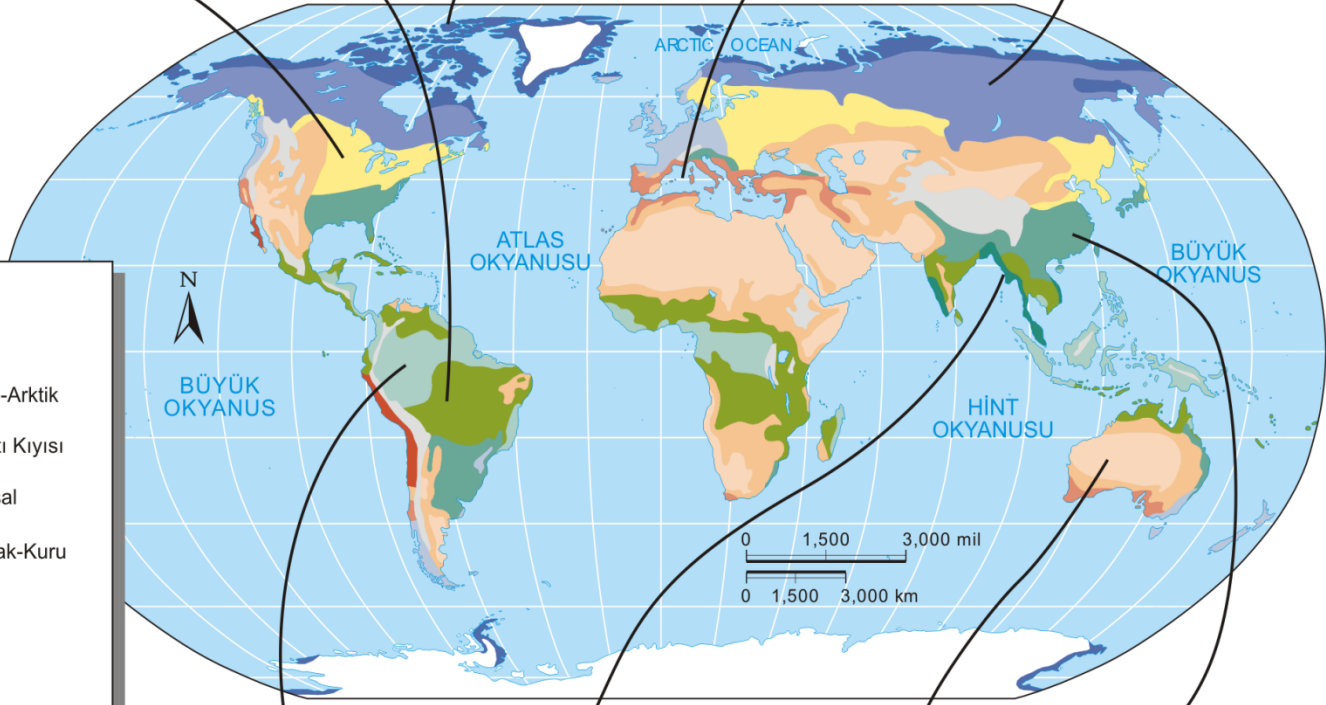


**İstanbul Boğazı
Şubat 1954**

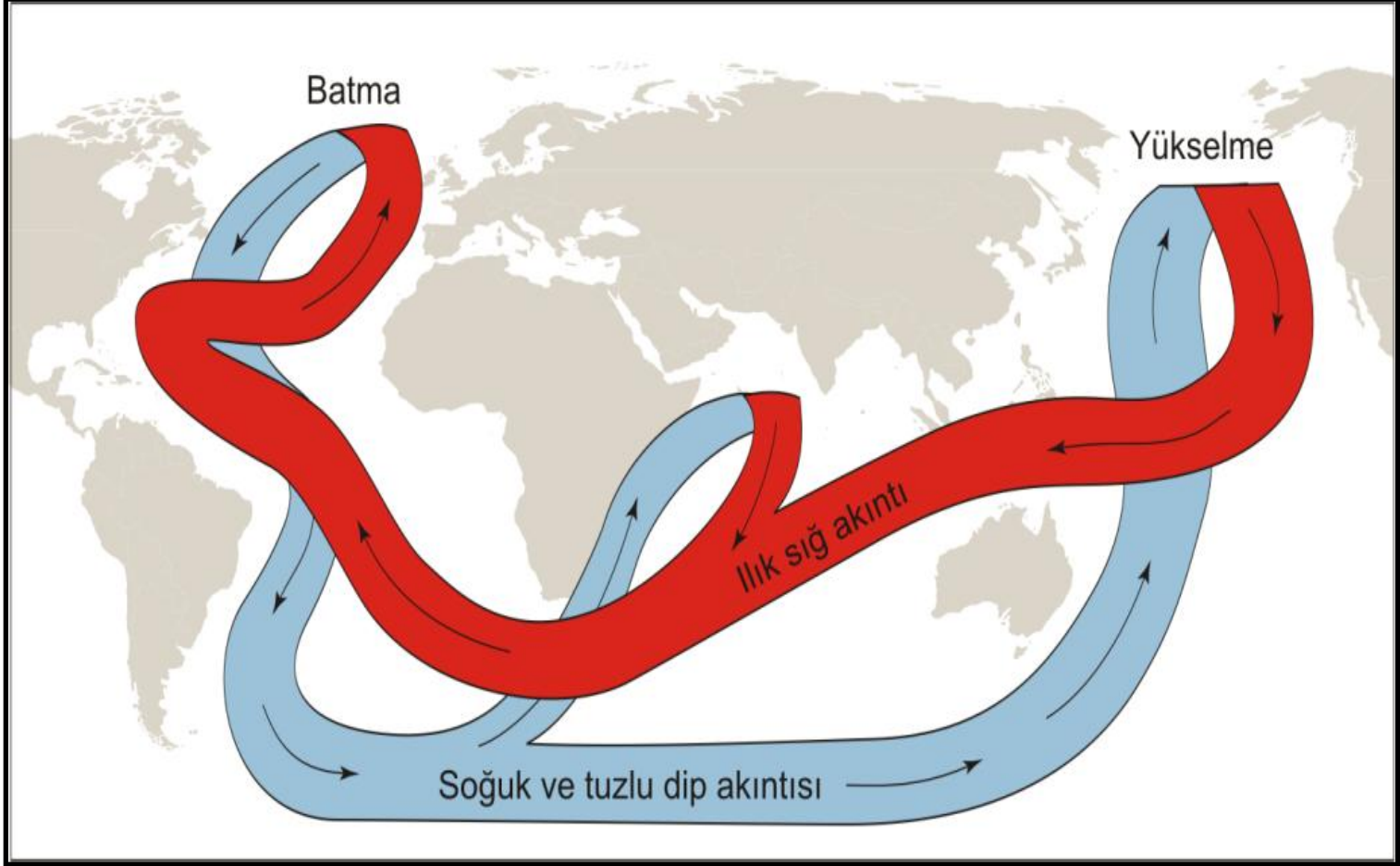




- Buz Takke
- Arktik
- Kıtasal Yarı-Arktik
- Denizel Batı Kıyısı
- Nemli Kıtasal
- Tropikal Islak-Kuru
- Step
- Dağlar
- Manson
- Ekvatorial Islak
- Çöl
- Akdeniz
- Batı Kıyısı Çölü
- Nemli Yarı - Tropik



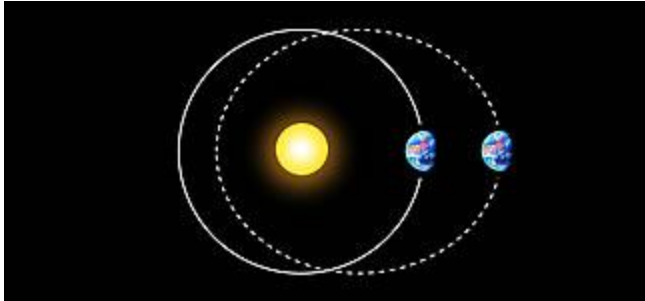
OKYANUS AKINTILARI



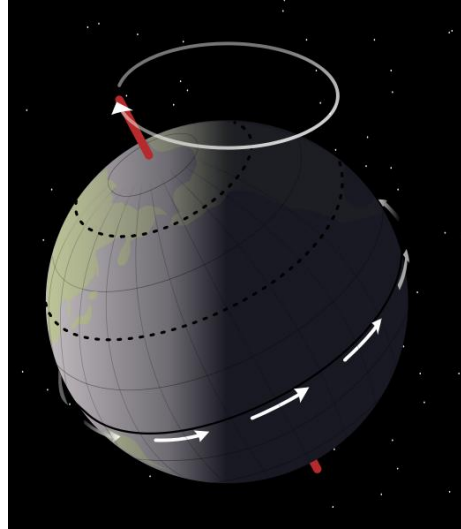
MILANKOVIĆ (ASTRONOMİK) DÖNGÜLERİ:

- Dünyanın Güneş etrafındaki dönüşündeki değişim (yörünge biçiminin değişmesi-elipsten dairesele geçiş (**excentricity**))
- Ekvator konumunun değişmesi (**precession**)
- Eksenin yatım açısının değişmesine (**obliquity**) bağlı olarak

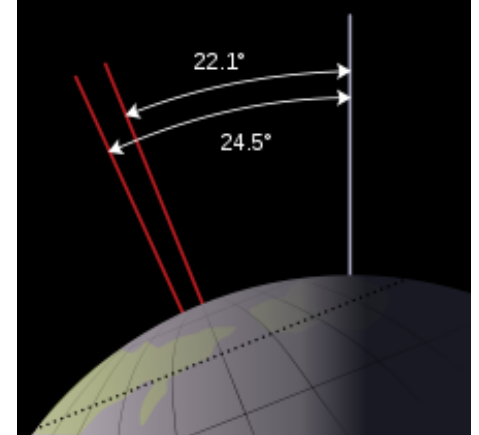
iklimde 100 ile 400, 40 ve 20 binyıl (ka) aralıklarında değişikliğe neden olmaktadır. Bu süreçler sediman arzında ve su seviyesinde oynamalara neden olur.



EXCENTRICITY
100 – 400 bin yıl

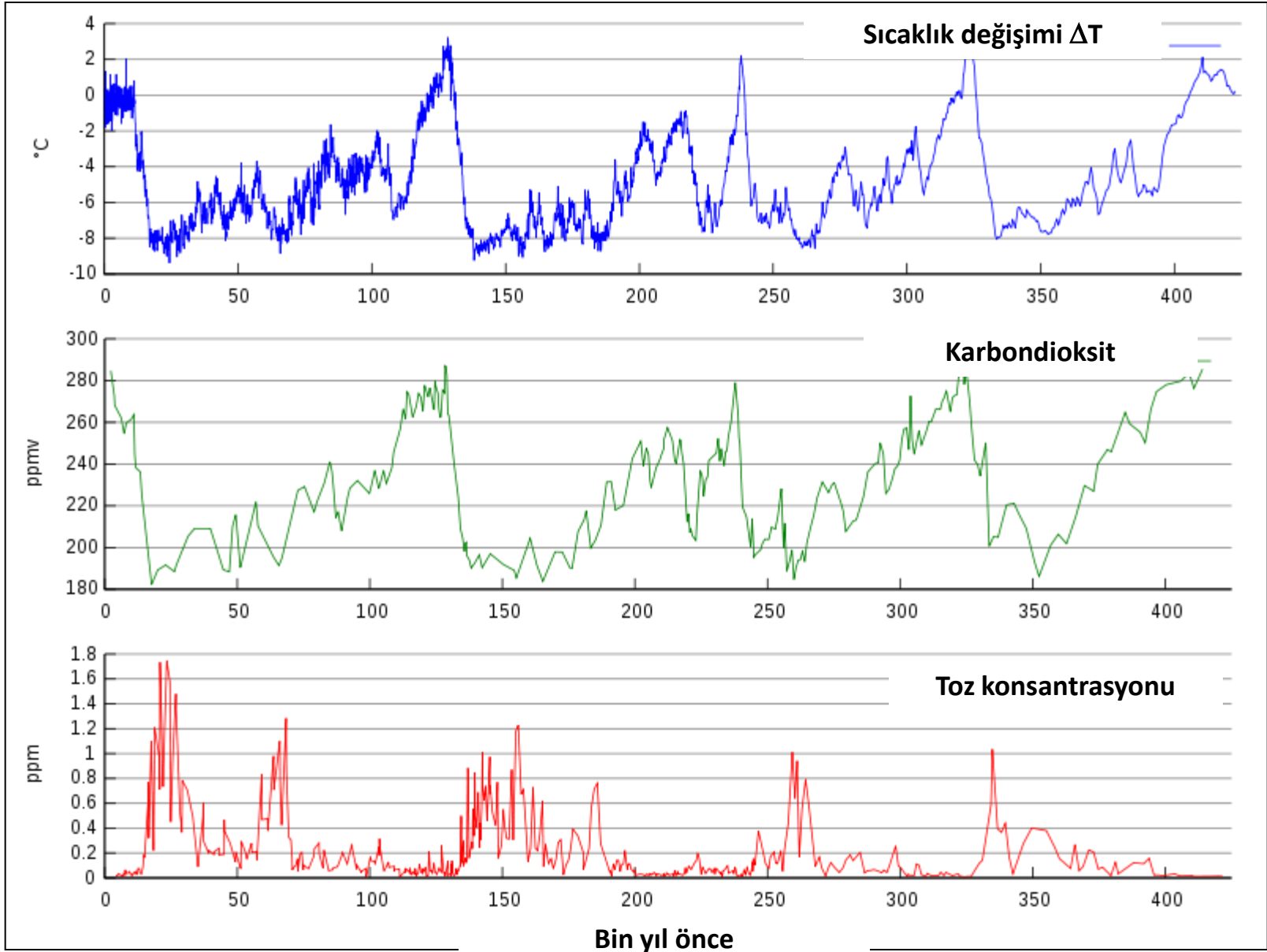


PRECESSION
20 bin yıl

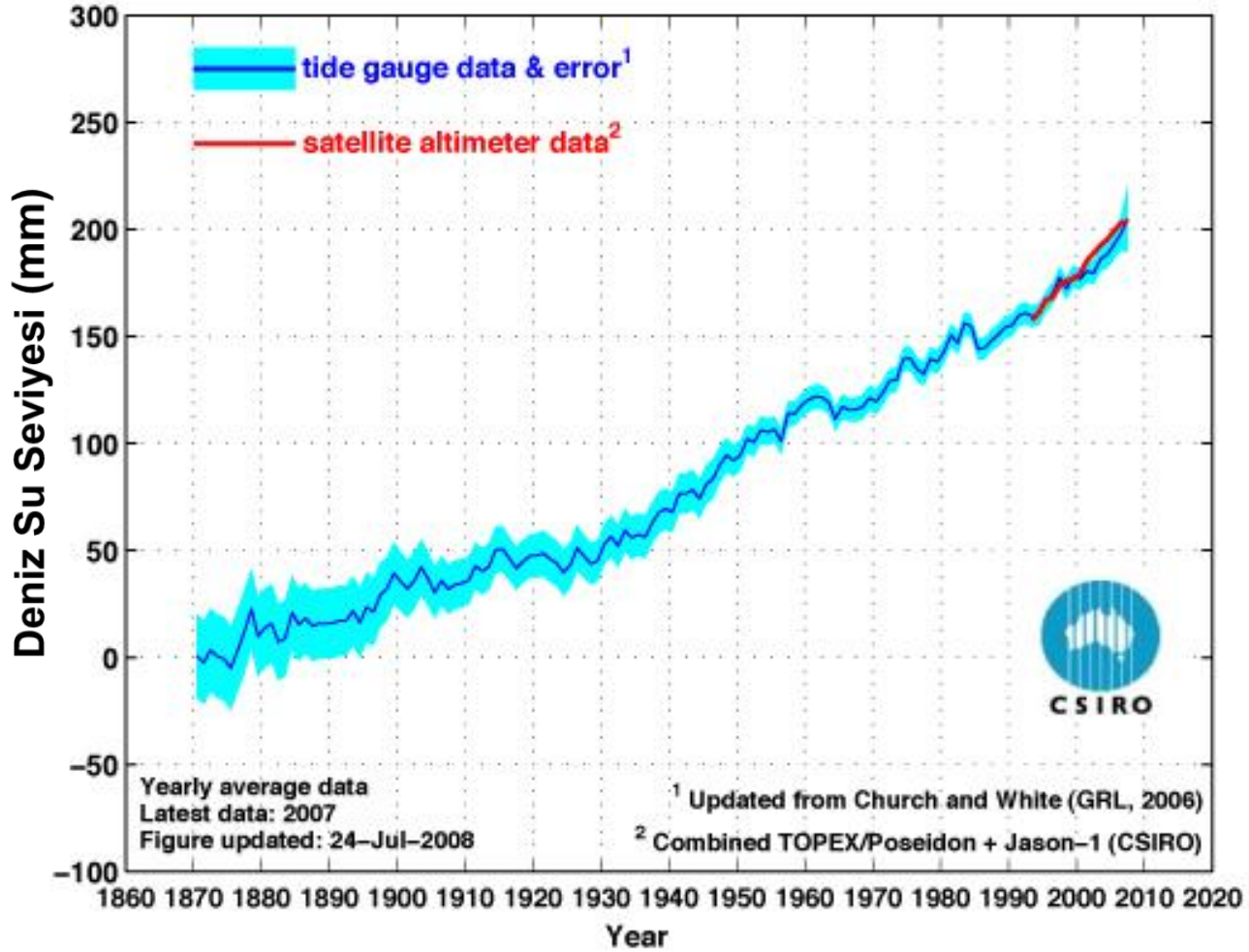


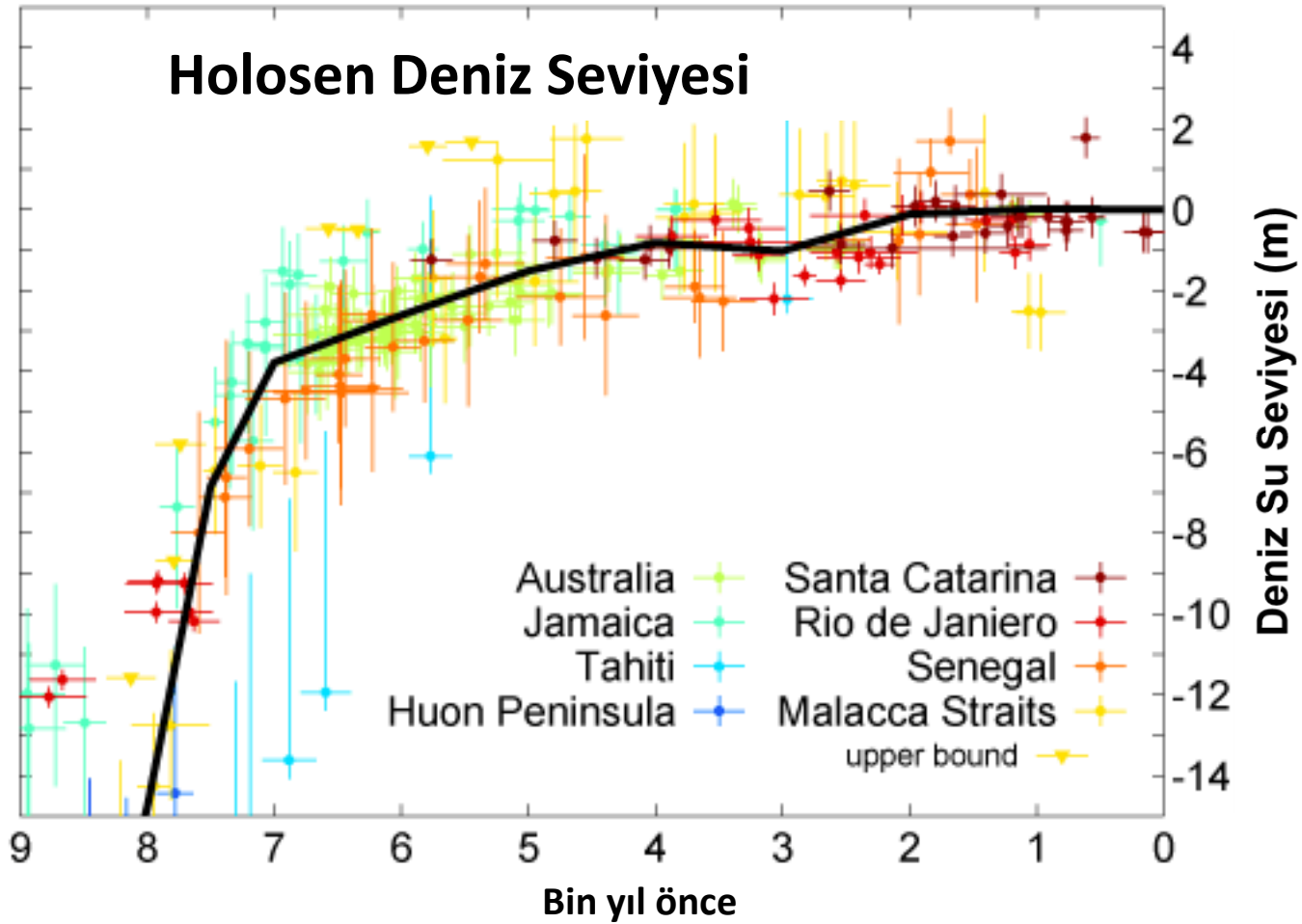
OBLIQUITY
40 bin yıl

Vostok buz karotlarından elde edilen son 400,000 yıllık sıcaklık, CO₂ ve toz konsantrasyonları.



Küresel Deniz Su Seviyesi (1870 – 2007)





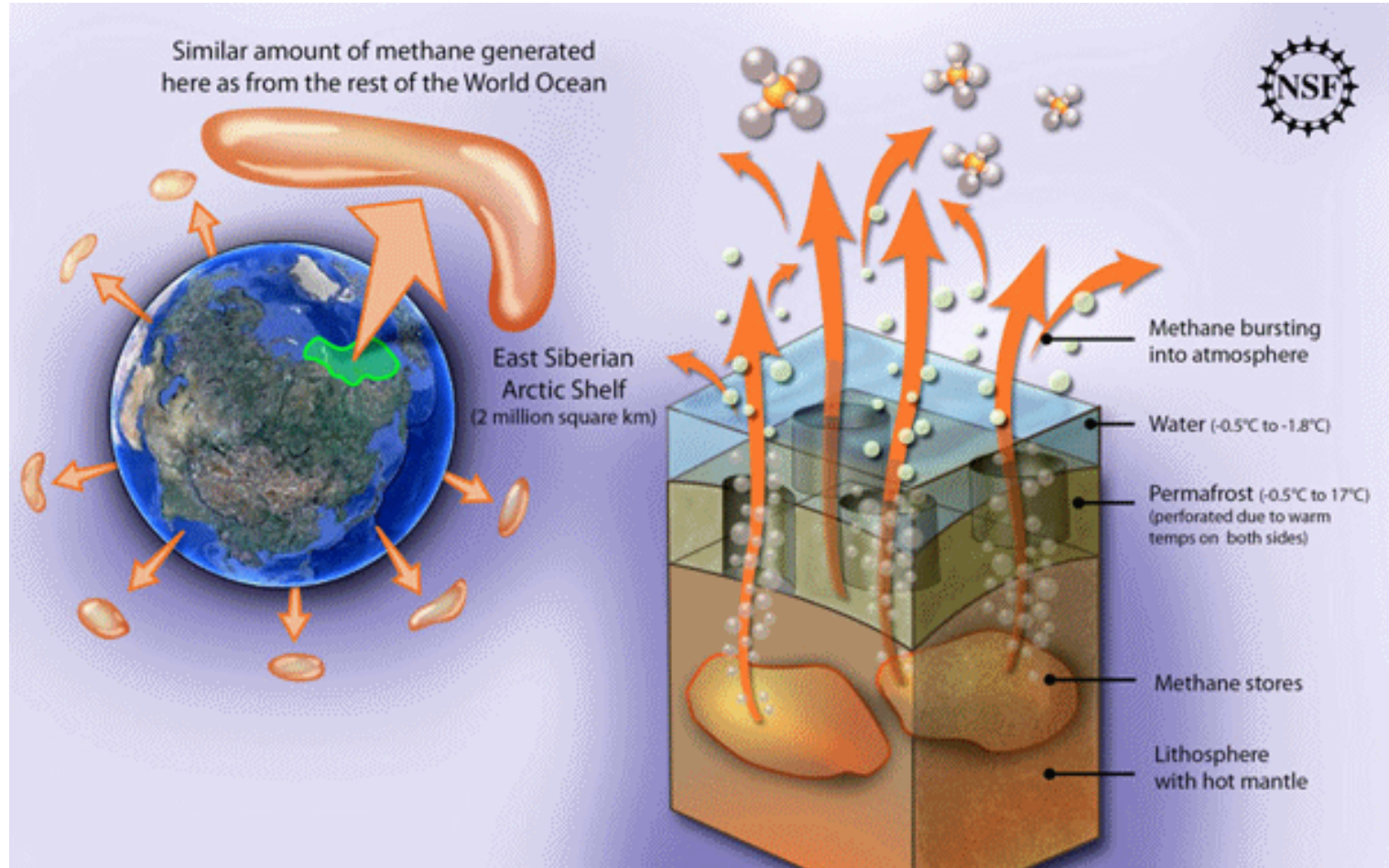
Kyoto Protokolü – 1997

Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile Mücadele

Amaç: Karbon salınımlarını 1990 yılı düzeyine düşürmek

TEHLİKE sadece CO₂ mi?

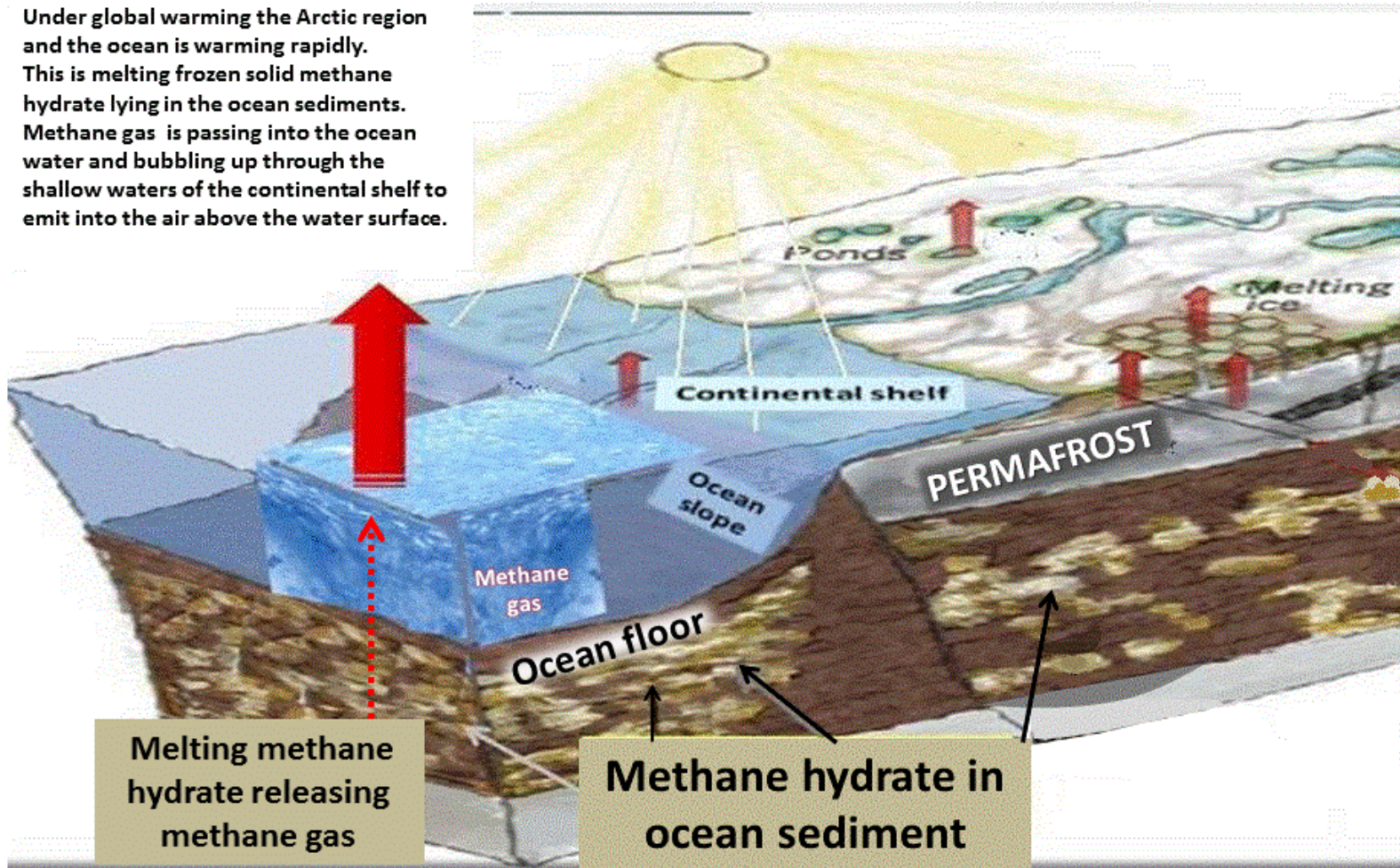
Sibirya Donmuş topraklarının (permafrost) çözülmesi

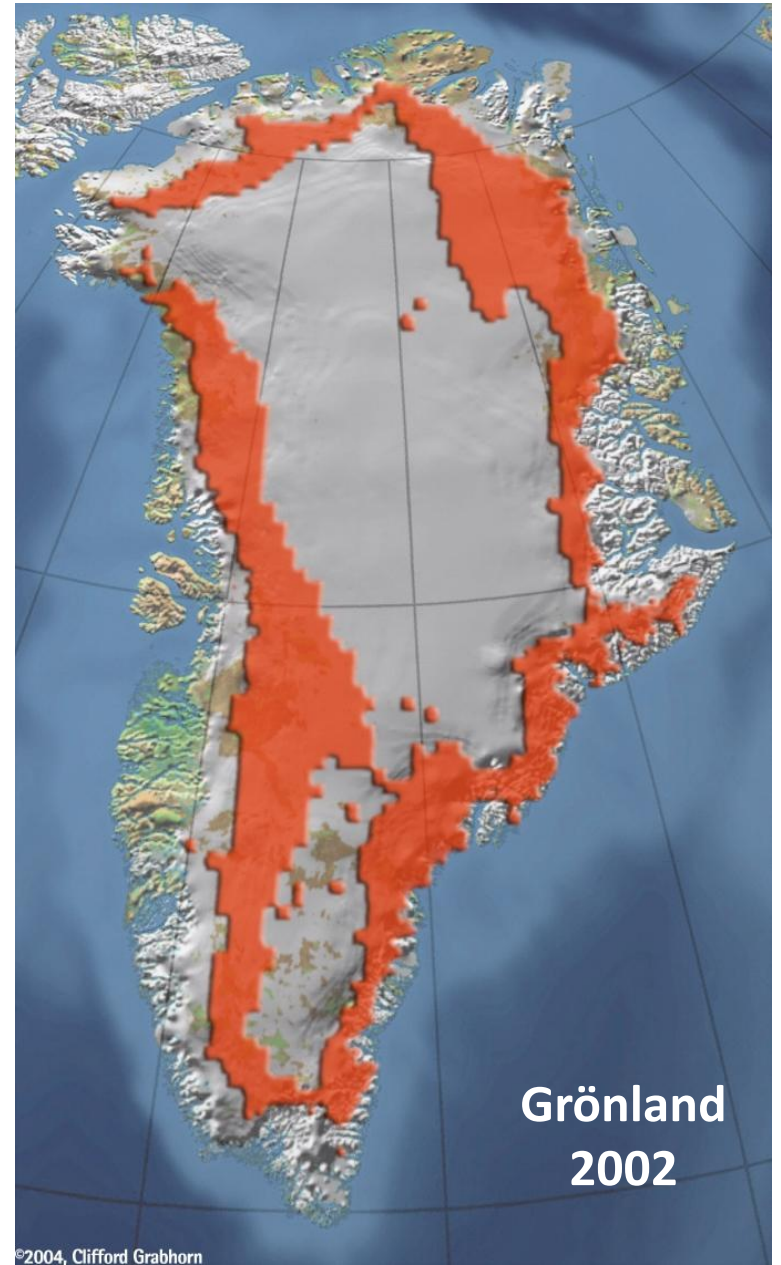


As the Arctic is warmed it emits methane (CH₄) as a carbon feedback to global warming

METHANE HYDRATE- frozen solid methane under pressure in ocean sediment.

Under global warming the Arctic region and the ocean is warming rapidly. This is melting frozen solid methane hydrate lying in the ocean sediments. Methane gas is passing into the ocean water and bubbling up through the shallow waters of the continental shelf to emit into the air above the water surface.





I.12. STRATOSFERİK OZON TEHDİT ALTINDA MI?

Ozon (O₃) Yeryüzünden 16 ile 60 km yukarıdaki stratosfer içinde iki tür reaksiyon gerçekleştiği zaman oluşur. Birinci reaksiyon, bir oksijen molekülünün güneş ışığı ile atomik oksijene bölünmesidir. İkinci reaksiyon ise, bir oksijen molekül grubunun (O₂) bir oksijen atomu ile üçüncü bir molekülün (katalizör) mevcudiyetinde ozon (O₃) oluşturmak üzere bir araya gelmeleridir.

Ozon doğal olarak ultraviyole radyasyonu ile tahrip edilmektedir. Ozon tahrip edildikçe, Yeryüzüne ulaşan ultraviyole radyasyon miktarını önemli derecede azaltarak Yeryüzündeki organizmalar için faydalı hale gelmektedir. Stratosferde ise ozon devamlı olarak oluşmakta ve tahrip edilmekte ve bu yüzden, kabaca denge halini korumaktadır. Ozon seviyesindeki herhangi bir azalma yeryüzüne daha fazla ultraviyole ışığın gelmesine yol açacağından çok tehlikeli olacaktır ve deri kanseri riskini arttıracaktır. Ultraviyole radyasyon ile deri kanseri arasındaki ilişkinin şu şekildedir: Ozon miktarındaki %1'lik bir azalma deri kanseri vakalarında %2'lik bir artışa neden olacaktır.

Ozon azalma probleminin bir diğer yanı da atmosferin değişik kesimlerinin potansiyel ısınma ve soğumasıdır. Eğer ozon az olsaydı, Yeryüzüne daha fazla radyasyon gelecek ve alt atmosferi ısıtacaktır. Diğer yandan, ozon stratosferde azaldığında, üst atmosfer soğuyacak ve böylece Yeryüzüne stratosferden daha az termal radyasyon gelecektir. Bu da alt atmosferin soğumasına neden olacaktır. Ozon solar radyasyon ile tahrip edildiğinde, solar enerjinin bir kısmı ısıya dönüştürülecek bu da stratosferi ılımanlaştıracaktır (Bu yüzden, stratosferde yükseklik arttıkça sıcaklık da artmakta ve bu da doğal olarak sıcaklığı altüst etmektedir ve buna ilaveten, stratosferde çok az düşey karışım mevcuttur). Ozon azalması stratosferin soğumasına neden olacağından, stratosfer gazları Yeryüzüne daha az termal (infrared) radyasyon ulaştıracaklar ve böylece alt atmosferin soğuma sürecine girmesine olanak vereceklerdir.

