

Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri

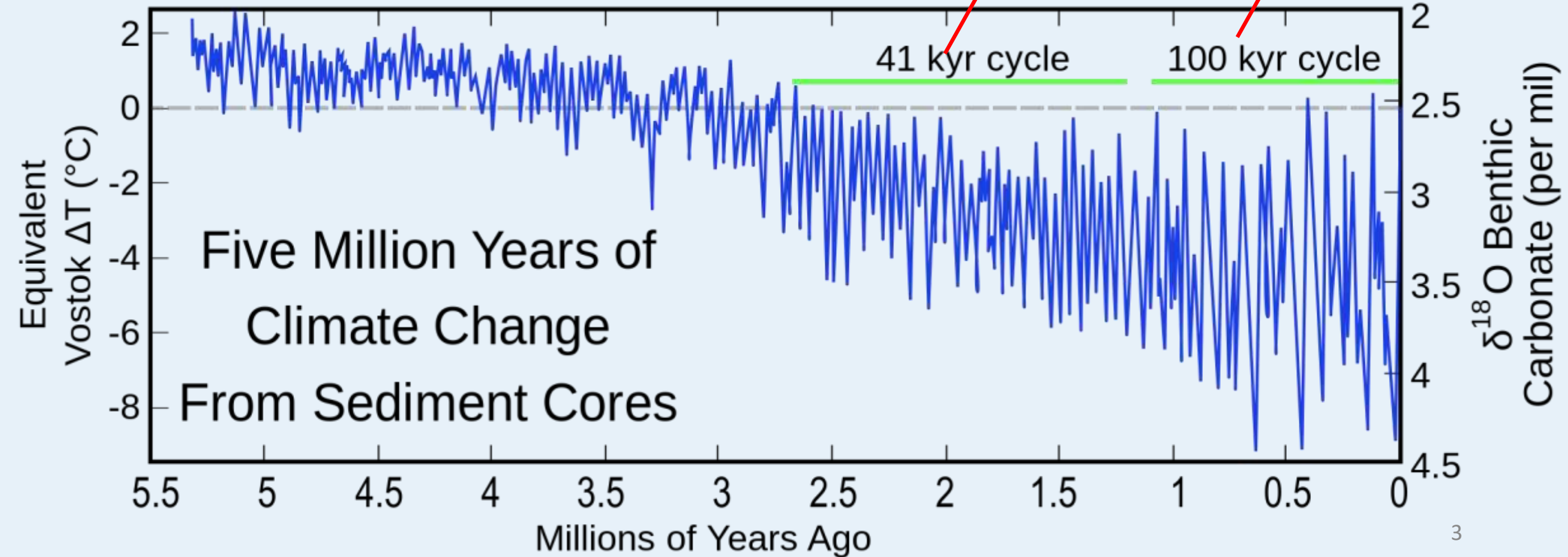
- Buzul Çağı / Buz Çağı (Ice age)
- Dünya yüzeyi ve atmosferdeki sıcaklıkların uzun süreli olarak düşmesi sonucunda dağ buzulları ve kutup buzullarında genişleme, kutup çevrelerinde kıtasal ölçekte yeni örtü buzullarının oluşmasına sebep olan soğuk dönemlerdir.
- Dünya iklimi buz çağları ile sera dönemleri olarak ta adlandırılan buzularası dönemler arasında değişiyor.
- Şuan Holosen adlı buzularası dönemdeyiz. İnsan etkisinin olmaması durumunda sonraki buzul devri 50000'li yıllarda gerçekleşmesi bekleniyor.
- İlk defa 1742'de Cenevrelî mühendis ve coğrafyası olan Pierre Martel, Cahamonix vadisinde erratik blokların bölge sakinlerinin aktardığına göre buzullar tarafından uzaklardan taşındıklarını aktarmıştır.
- Daha sonra 1815'de İsviçre Valais kantonundaki erratik blokların eski buzullar tarafından taşındığını açıklandı.
- 1837'de buz devri terimi ilk olarak İsviçrede Agassiz ve Schimper tarafından ortaya atılıyor.
- 1840'ta Louis Agassiz tarafından Buzullar Üzerinde Çalışma isimli kitap yayınlanıyor. Buz devri teorisi bu çalışmayla tanımlanıyor ve çalışmanın yayınlanmasını takip eden 30 yıl sonra teori kabul görüyor.



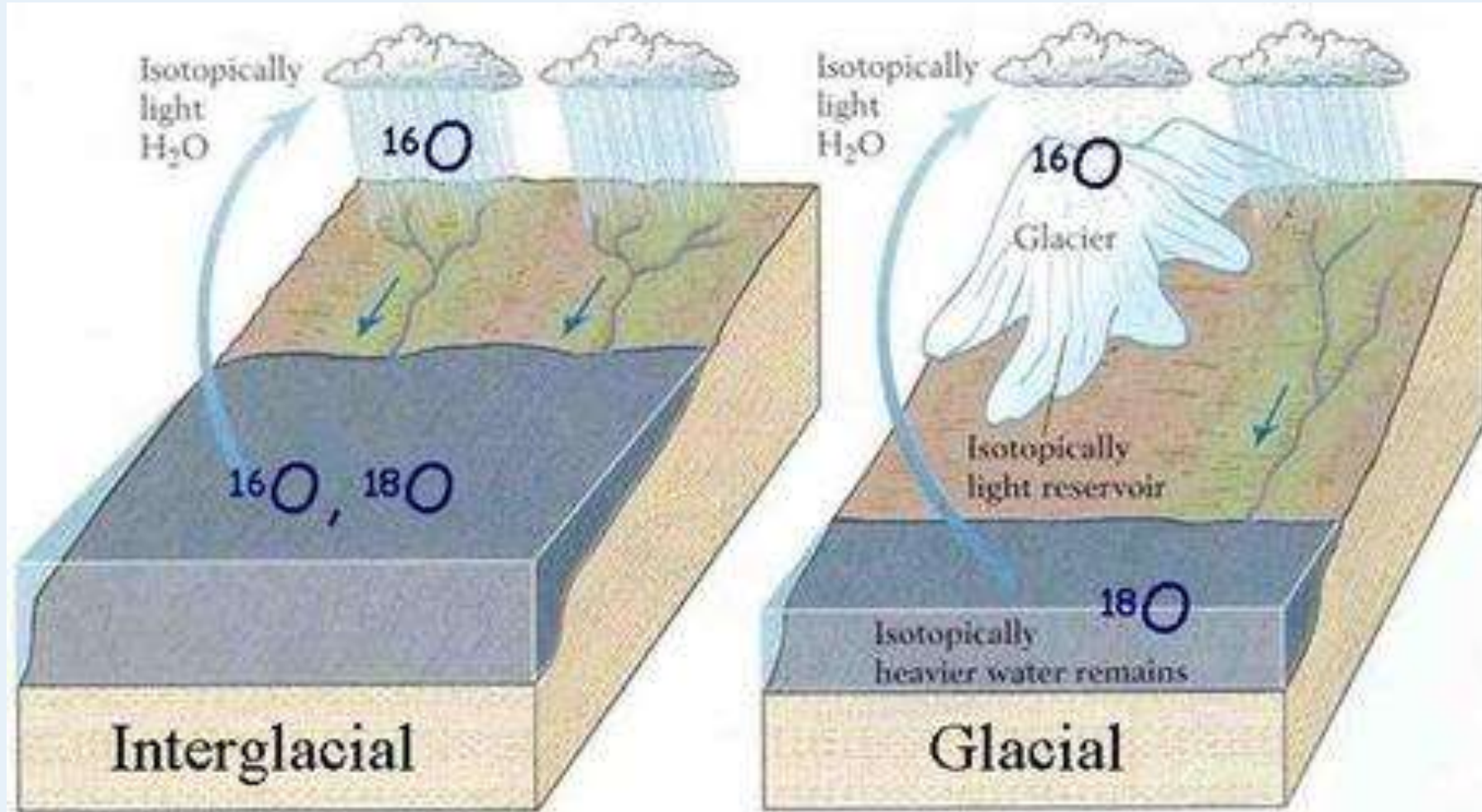
Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri

- Derin deniz sedimanlarından sondaj yoluyla elde edilen oksijen izotop verilerine göre son 5 milyon yıldaki iklim değişimleri.
- Buna göre Kuvaterner döneminde aralanmalı şekilde sıcak ve soğuk iklim döngüleri yaşandığı, bu iklim değişimlerinin Milankoviç döngüsü olarak bilinen dünya yörüngesinde meydana gelen değişiklikler tarafından kontrol edildiği bilinmektedir.

Eksen eğikliği Yörünge şeklinin değişmesi



Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri

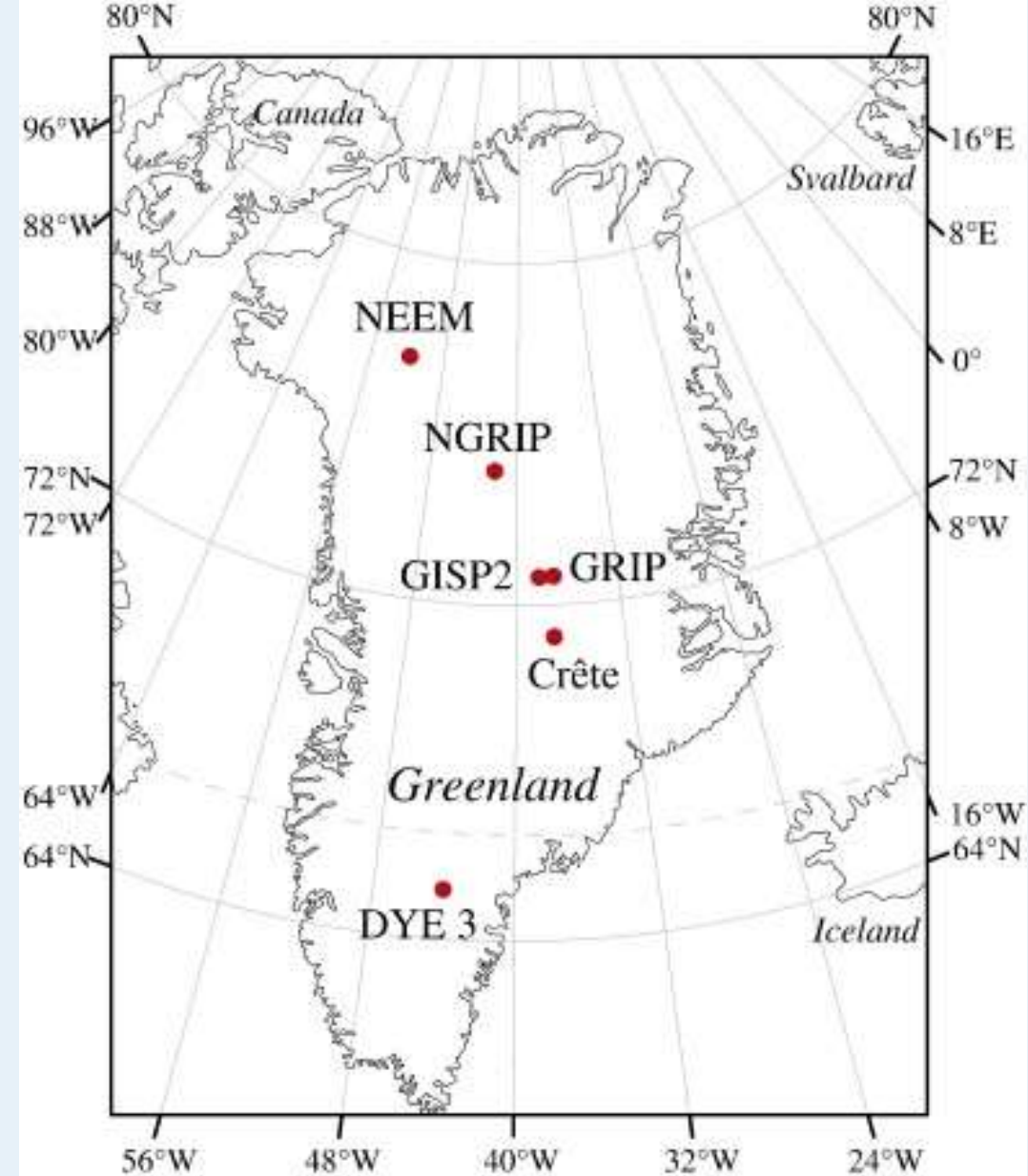
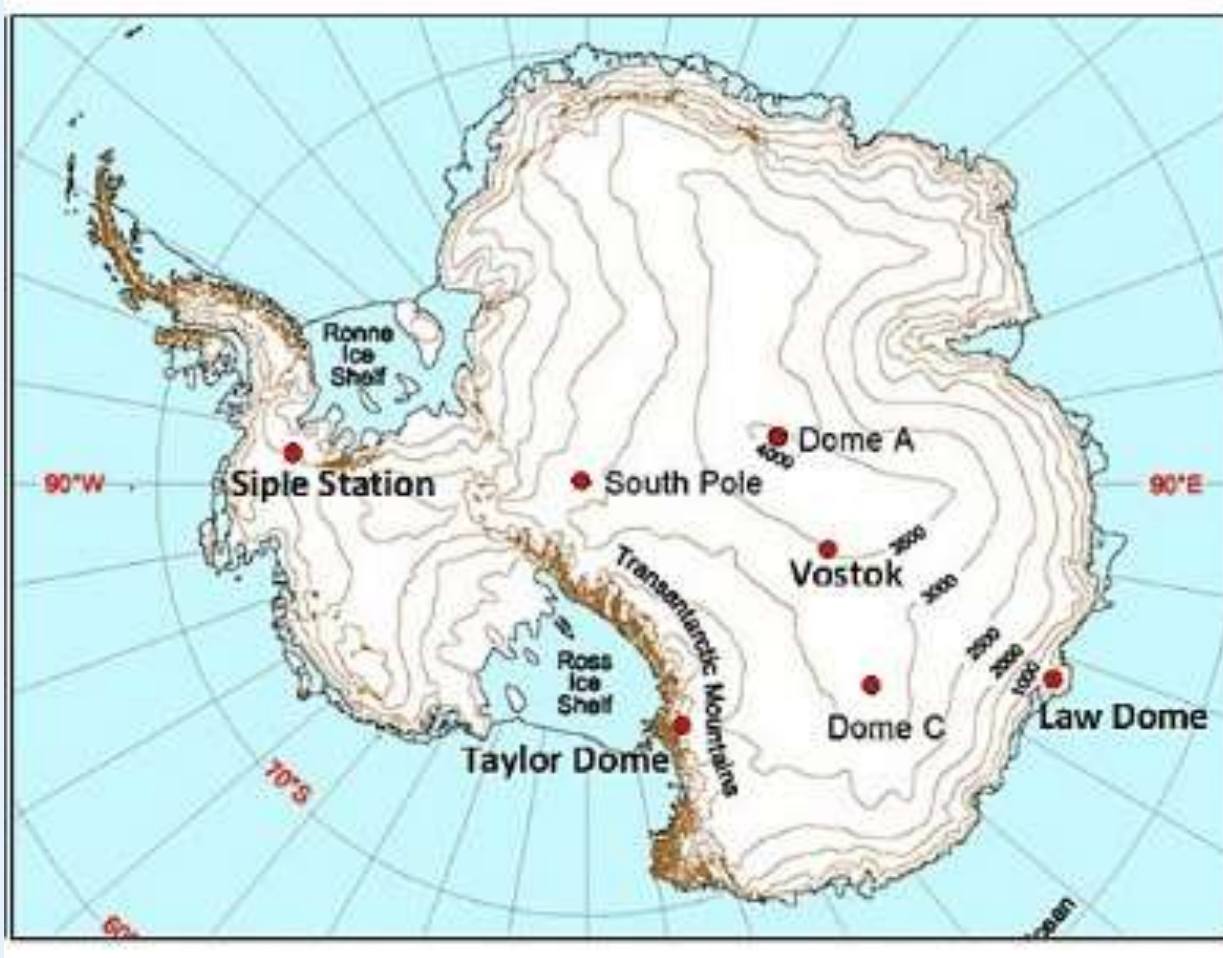


Isotopically light water evaporates from the ocean and returns via rivers: the system is in balance

Glaciers expand, forming a new reservoir of isotopically light water on the land: sea level drops and the ocean becomes isotopically heavy

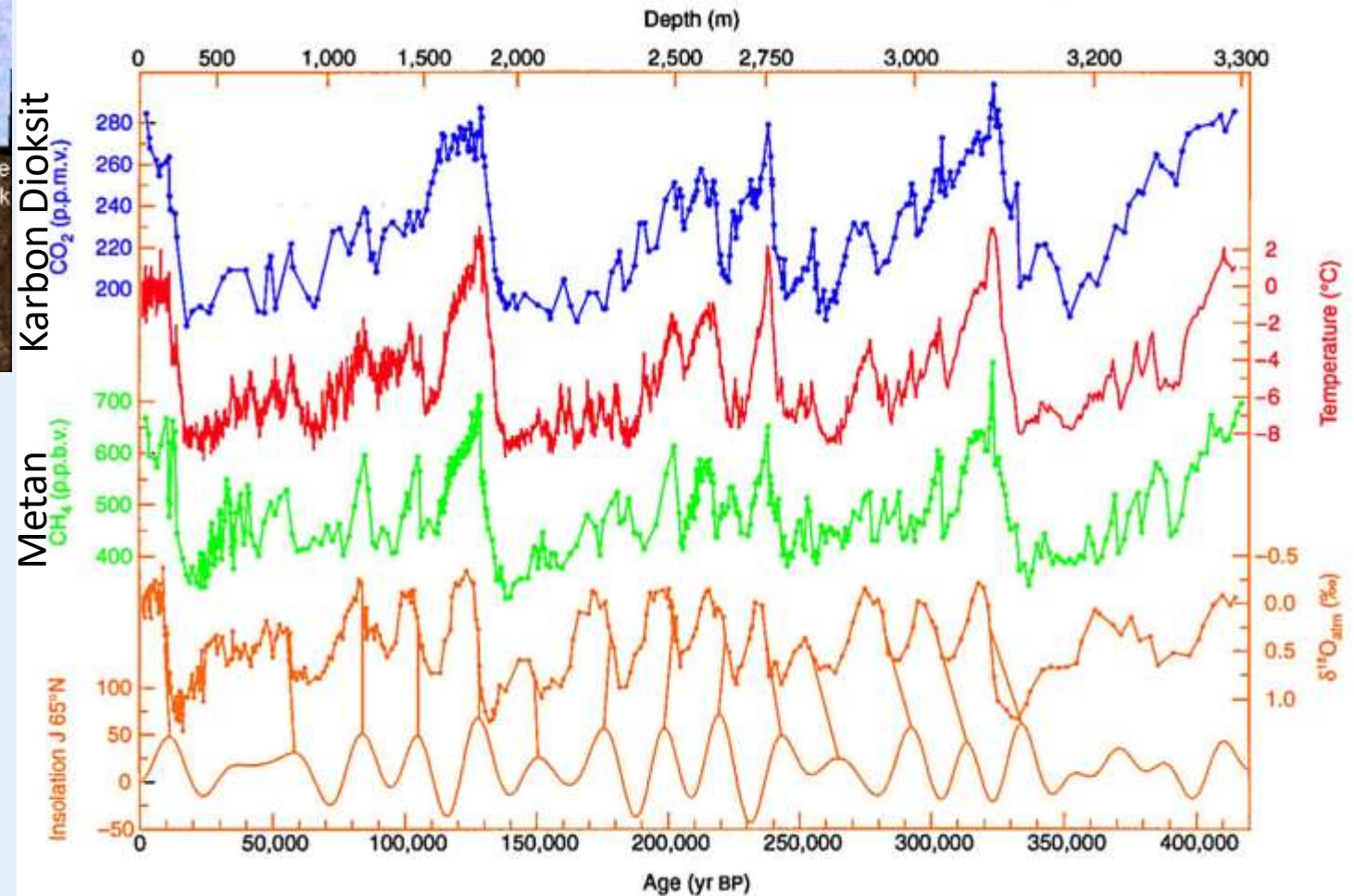
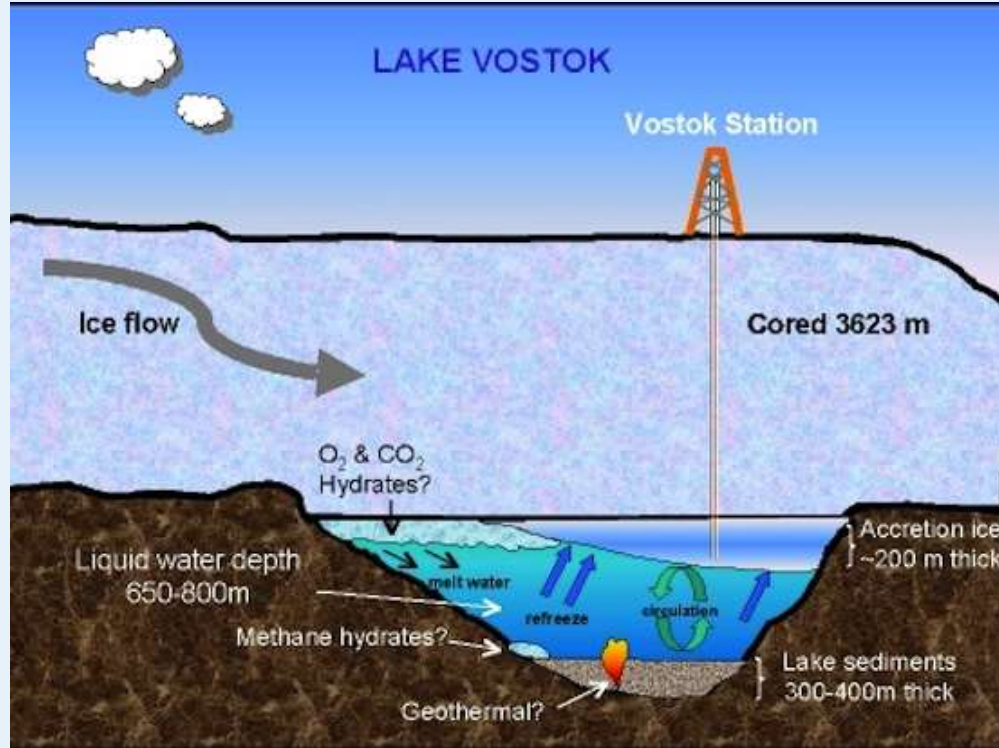
Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri

- Güncel Buzul Sondajları

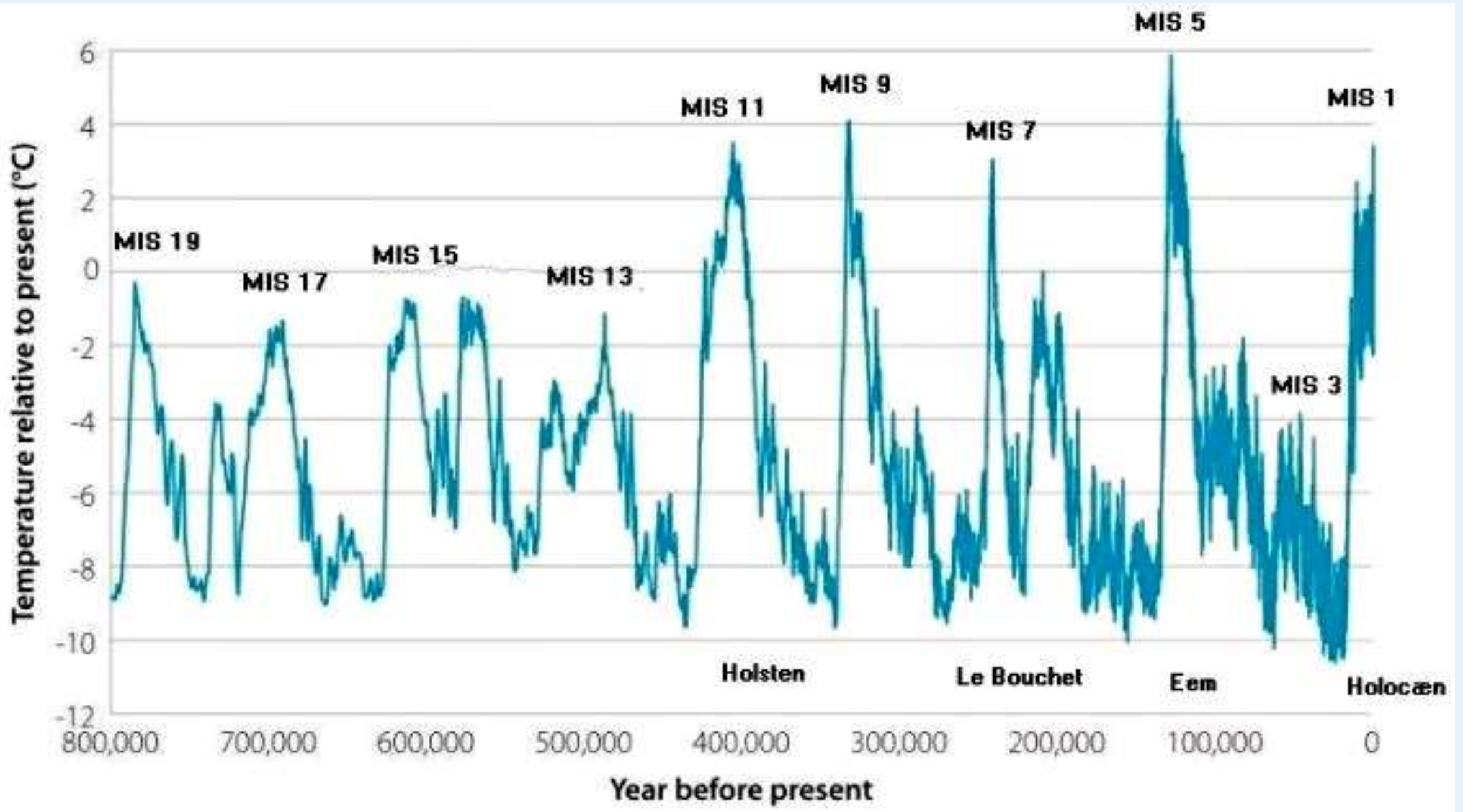


Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri

- Güncel Buzul Sondajları



Kuvaterner İklim Değişimleri ve Buzul Devirleri



Son Buzul Maksimumu'nda Buzulların Dağılışı

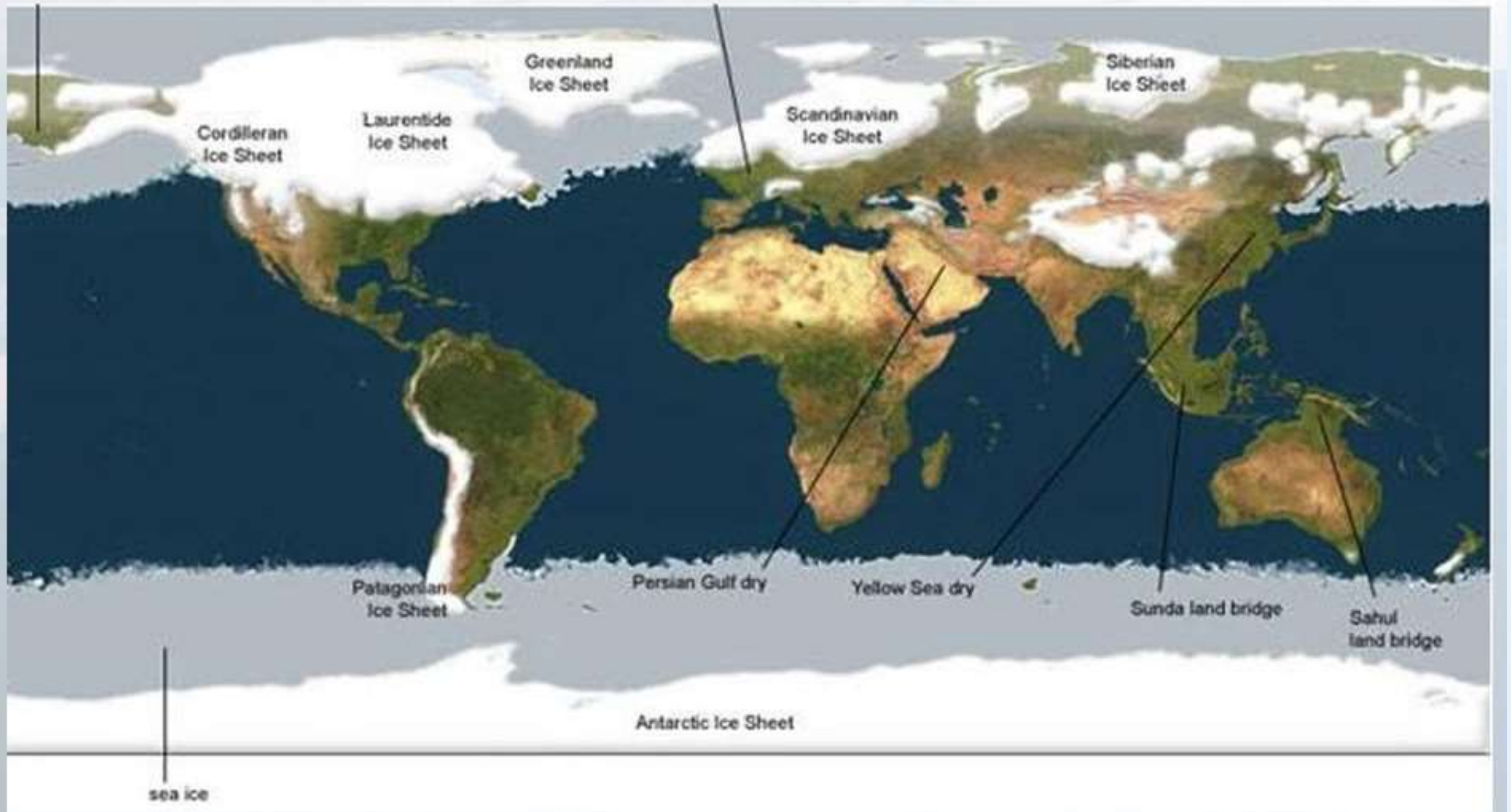
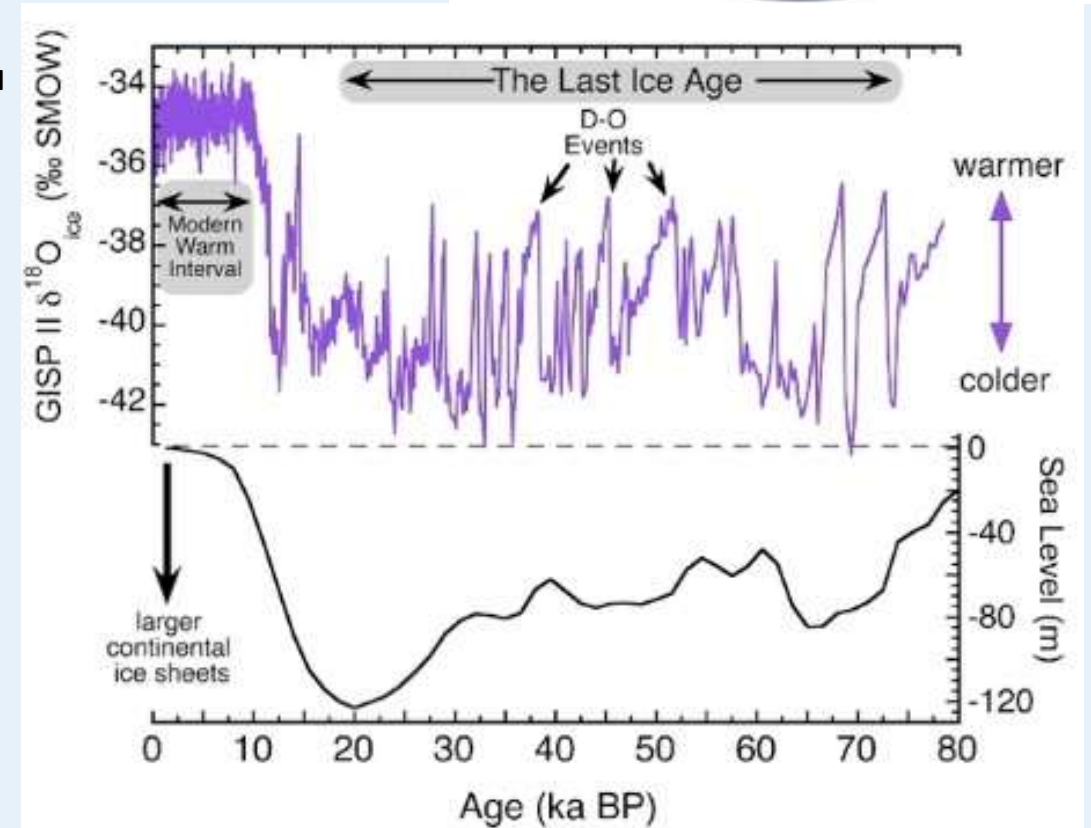
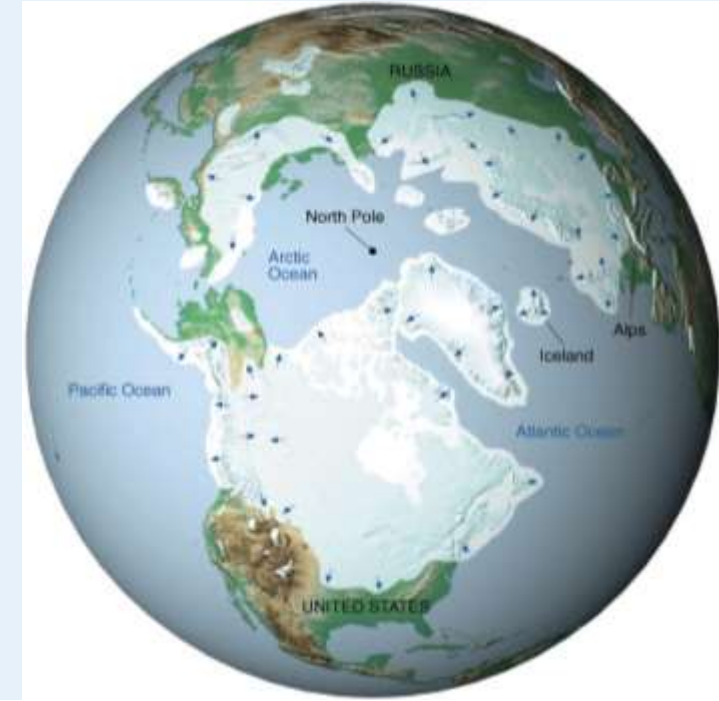


Image Source: <http://www.humberriver.ca/globalice.html>

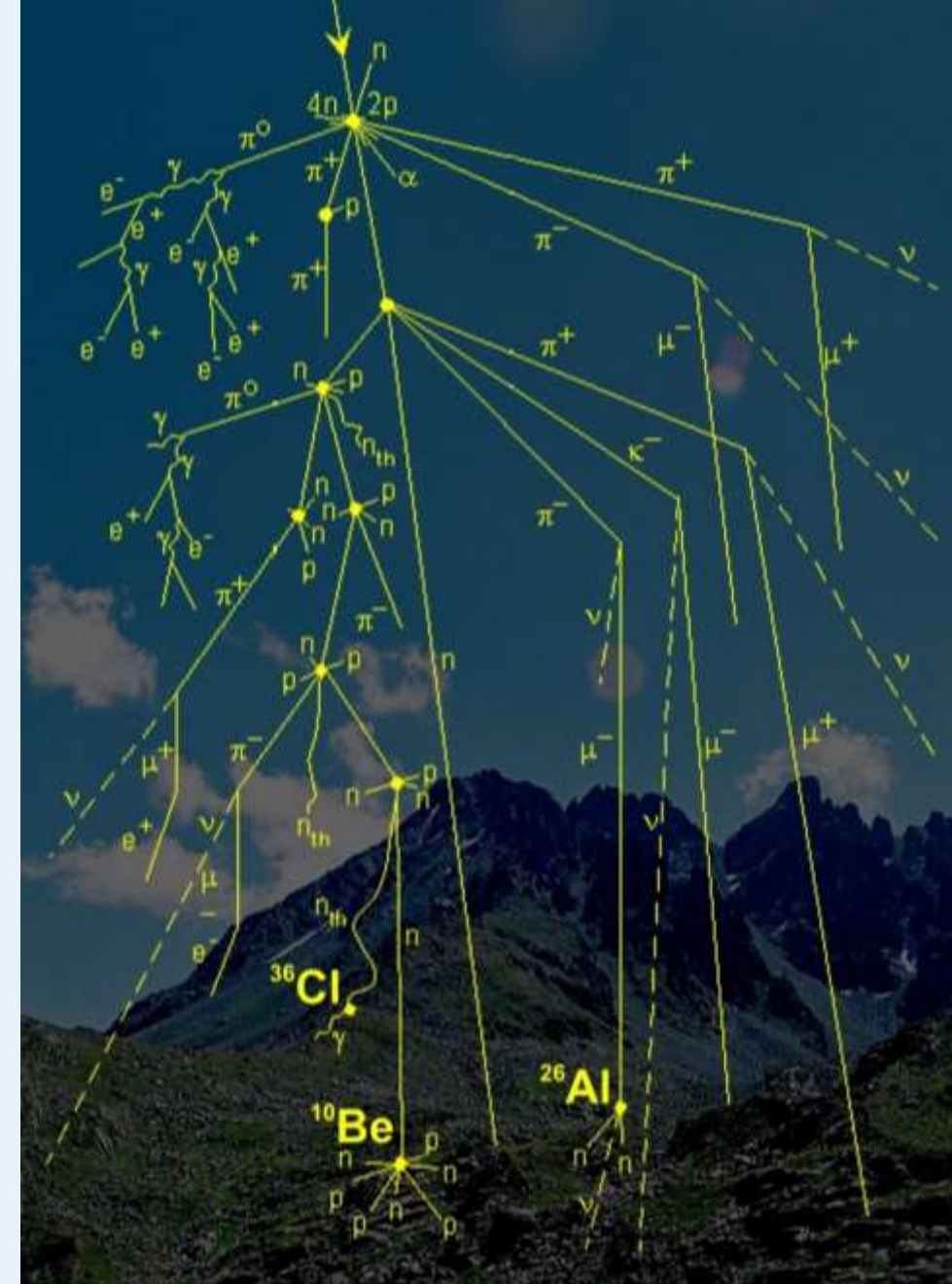
Son Buzul Maksimumu'nda Buzulların Dağılışı

- 125000 yıl önce günümüze benzer iklim koşullarının yaşandığı son interglasyal dönemden sonra 120000'lerden itibaren iklimde soğumalar meydana gelmeye başladı.
- Kuzey Amerika ve Avrasya'nın kuzeyini örten kıtasal ölçekte örtü buzulları gelişti.
- Dağ buzullarının buzul dilleri vadiler boyunca kilometrelerce uzunluğa erişti.
- Okyanuslardan buharlaşma ve yağışlarla taşınan sular kıta buzullarında biriktiği için küresel deniz seviyesi onlarca metre alçaldı.
- Kuzey ve güney yarımküredeki deniz buzulları alanlarını genişleterek alçak enlemlere doğru yayıldılar.
- Küresel atmosferik dolaşım sistemi ve okyanus akıntıları değişti.
- Günümüzden 20-22 bin yıl önce son buzul çağına maksimuma ulaştığı dönem yaşanmıştır.
- Son Buzul Maksimumunda küresel deniz seviyesi 125 m güncel seviyeye göre alçalmıştır. Dünya yüzeyinde buzul alanı dışındaki bölgelerde sıcaklık 5 °C günümüzden daha soğuk olmuştur.
- Soğuk bölgelerdeki bitki ve hayvanlar daha sıcak bölgelere hem yatay hem dikey yönde yer değiştirdiler.
- Türkiye'nin yüksek dağlarında yüzlerce vadi buzulu gelişti.
- İç Anadolu'da plüvyal göller oluştu, varolan göllerde seviye yükselmesi yaşandı.
- Doğu Anadoludaki göllerde seviye düşmeleri yaşandı.
- 11700 yıl önce Son Buzul Çağı biterek yeni bir interglasyal dönem olan Holosen'e geçildi.



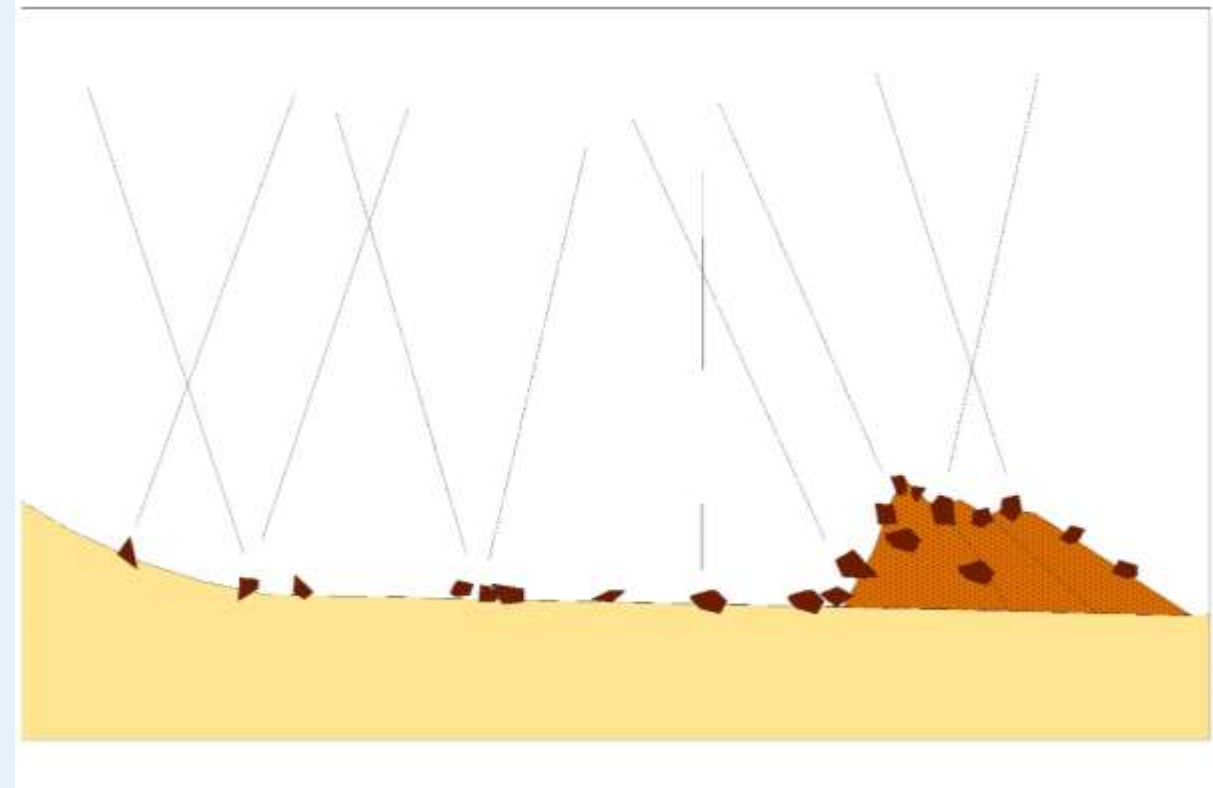
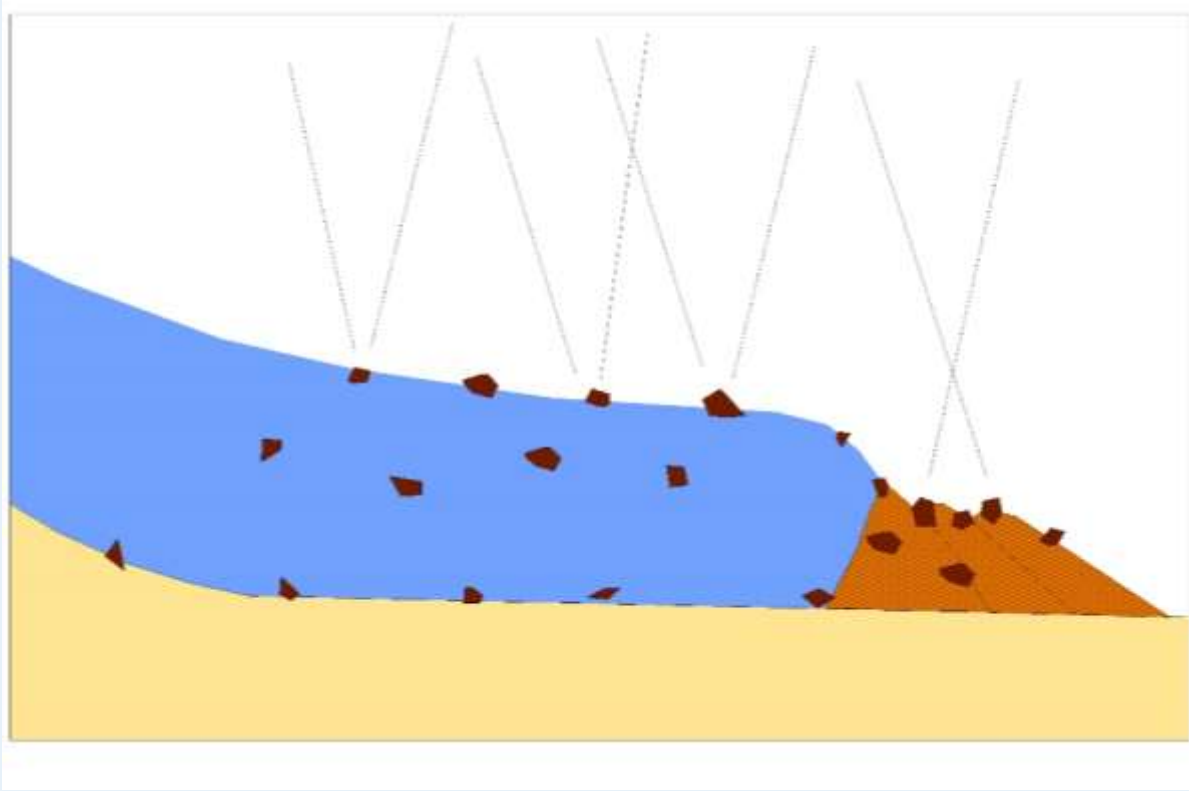
Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

- Kozmojenik yaşlandırma yöntemi veya bilinen diğer adıyla yüzey yaşlandırma yöntemi, bir kayacın ya da yüzeyin yüzeyleme yaşının belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir.
- Diğer radyometrik tarihleme yöntemlerinin aksine bu yöntem ile kayanın oluşum yaşına bakılmaksızın, yüzeyleme yaşları tespit edilebilmektedir.
- Kozmojenik yaş tayini yönteminin çalışma prensibi, en basit şekliyle, bir kaya yüzeyine işleyen galaksi kökenli yüksek enerjili kozmik ışınların, kayadaki bazı minerallerde oluşturduğu reaksiyon sonucunda ortaya çıkan kozmojenik izotop miktarının ölçülmesine dayanır.
- Kayalardaki minerallere bağlı olarak ^{10}Be (Yarılanma Ömrü (YÖ): $1,36 \pm 0,07$ my), ^{36}Cl (YÖ: 301 ± 2 by), ^{14}C (YÖ: 5730 ± 30 yıl), ^{26}Al (YÖ: 708 ± 17 by) gibi yeni kozmojenik izotoplar oluşabilmektedir.



Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

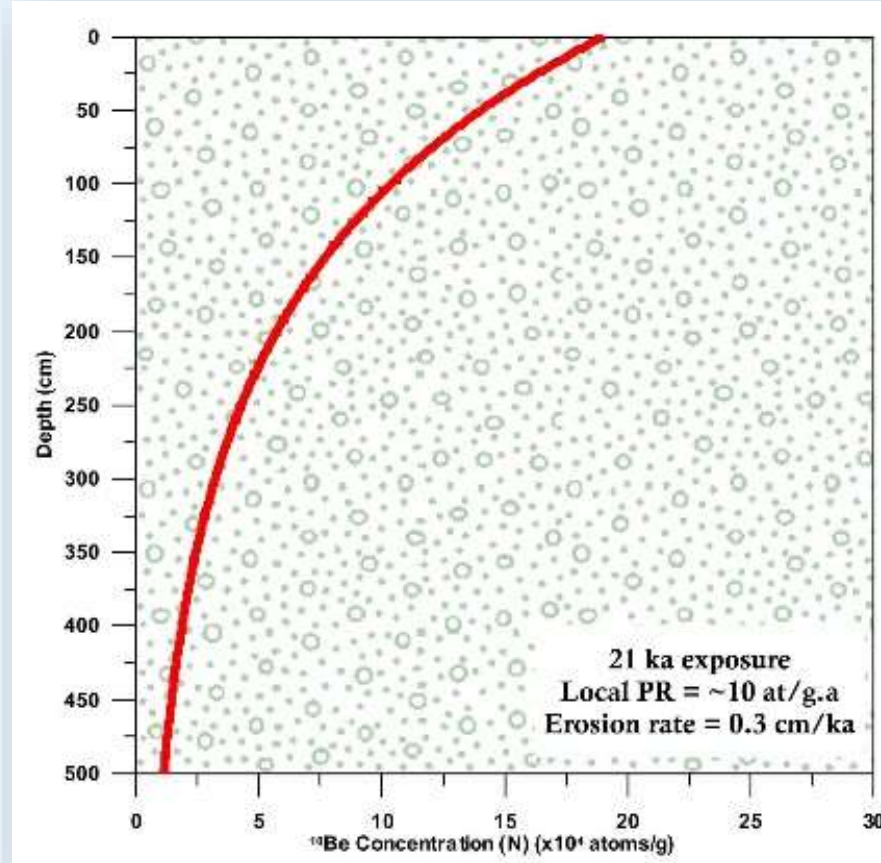
Buzul Taşması ve Biriktirmesi



Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

Kozmik Işınlar

- Yüksek enerjili kozmik ışınlar ile dünya atmosferinin etkileşimi, nötron ve muonları içeren ikincil ve üçüncül kozmik ışınlar üretirler.
- Yeryüzüne ulaştıklarında bu yüksek enerjili parçacıklar kayaç ve sedimentlerin içerisine metrelerce nüfuz ederler.



Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)



- Konum (Yükseklik & Enlem)
- Topoğrafyanın Kalkan Etkisi
- Hava Basıncı
- Vejetasyon
- Kar Örtüsü
- Lokal Üretim Oranı
- Yeryüzü Dinamikleri
- Tektonik Yükselme
- Erozyon
- Bilinmeyen Faktörler

Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

Örnek Alma



Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

Örnek Alma



Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

Kozmojenik tarihleme
laboratuvar analizleri
videoları

Buzul Sedimanlarının Tarihlenmesi (Kozmojenik Tarihleme Yöntemi)

$$N = \frac{PC}{\lambda + \frac{\rho\varepsilon}{\Lambda}} \left(1 - e^{-\left(\lambda + \frac{\rho\varepsilon}{\Lambda}\right)T} \right) + N_o e^{-\lambda T}$$

- **N** gram başına atom sayısı, (of SiO₂ for ¹⁰Be and ²⁶Al)
- **N_o** yüzeyleme başlangıcında gram başına mevcut olan kozmojenik izotop atom sayısıdır
- **P** lokal üretim oranı (in atoms/gram per yr)
- **C** düzeltme faktörünün ürünü
- **T** yüzeyin maruz kaldığı zaman (in yrs)
- **λ** izotopun bozunma sabitidir (in 1/yr)
- **ρ** kayacın yoğunluğudur (in g/cm³)
- **ε** erozyon oranıdır (in cm/yr)
- **Λ** kaya yüzeyindeki kozmik ışın zayıflama uzunluğudur (in g/cm²)