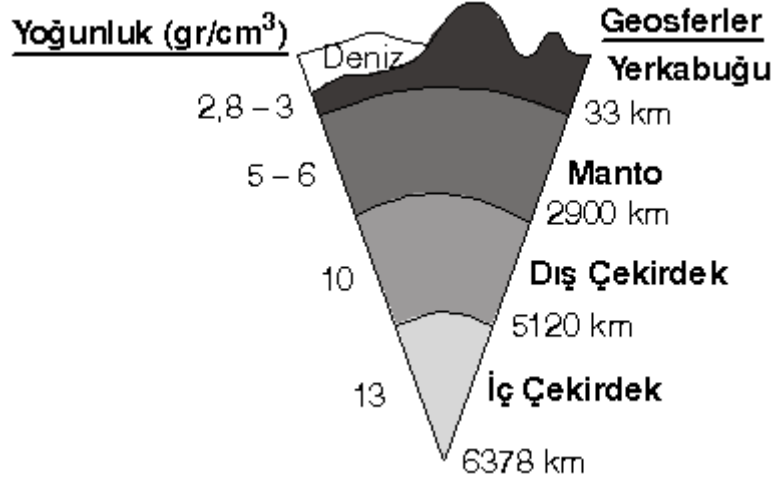


# YERYÜZÜNÜ BİÇİMLENDİREN KUVVETLER

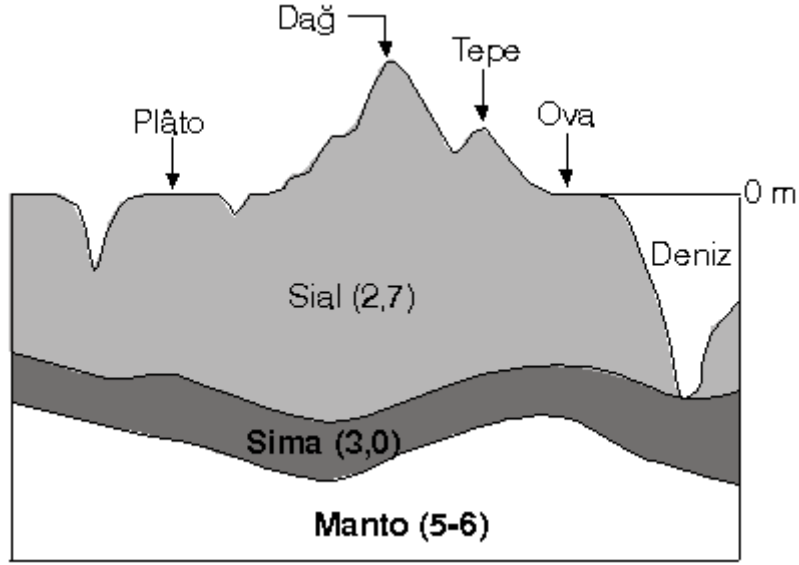
## YERKÜRE'NİN YAPISI

Yeryuvarlağı, iç içe kürelerden meydana gelmiştir. Bunlara **geosfer** adı verilir. Geosferlerin yoğunlukları ve bileşimleri birbirinden farklıdır.



## A. YERKABUĞU

**Litosfer** ya da **taşküre** olarak da adlandırılır. Yerküre'nin en hafif ve en ince tabakasıdır. Yeryüzünden itibaren ortalama 33 km derinliğe kadar uzanır. Yer kabuğu, bileşimleri ve yoğunlukları birbirinden farklı iki tabakadan oluşur.



### 1. Granitik Kabuk (Sial)

Bileşiminde silisyum ve alüminyum olduğundan bu ismi almıştır. Yoğunluğu  $2,7 - 2,8 \text{ gr/cm}^3$  tür. Katı halde bulunur. Kalınlığı okyanus tabanlarında az iken, kıta tabanlarında fazladır.

### 2. Bazaltik Kabuk (Sima)

Bileşiminde silisyum ve magnezyum olduğundan bu ismi almıştır. Yoğunluğu  $3 \text{ gr/cm}^3$  dolayındadır. Sial'in tersine okyanus tabanlarında kalınlaşır, kıta tabanlarında inceler.

## B. MANTO

Yer çekirdeğinin örtüsü durumunda olduğundan bu ad verilmiştir.

**Astenosfer** adı da verilir. Yerküre'nin yaklaşık 33 km ile 2900 km derinlikleri arasında yer alır. Yoğunluğu yerkabuğuna oranla daha fazladır. ( $5 - 6 \text{ gr/cm}^3$ ) Mantonun üst kısmındaki maddeler plastik özelliği gösterir. Sıvı haldeki manto malzemesine **mağma** denir.

## C. ÇEKİRDEK

En kalın ve ağır olan katmandır. **Barisfer** adı da verilir. Mantonun altında başlar ve Dünya'nın merkezine kadar uzanır. Kalınlığı 3478 km dir.

Yoğunluğu  $10 \text{ gr/cm}^3$  olan ve sıvı halde bulunan üst kısmına **dış çekirdek** denir. Bunun altında, yoğunluğu  $13 \text{ gr/cm}^3$  olan ve katı halde bulunan iç çekirdek vardır. Dünya'nın merkezinde sıcaklık  $4500 - 5000 \text{ }^\circ\text{C}$  yi bulmaktadır.

## YERKABUĞUNU OLUŞTURAN TAŞLAR

### 1. Püskürük (Katılaşım) Taşlar

- İç püskürük taşlar: Mağma, her zaman yeryüzüne kadar çıkamaz. Bazen yerkabuğunun belirli yerlerine sokularak katılaşır. Soğuma yavaş olduğundan iri kristalli olurlar. Bu taşlara örnek olarak **granit** ve **siyanit** verilebilir.
- Dış püskürük taşlar: Mağmanın yeryüzünde soğuyup katılaşması sonucunda oluşur. Soğuma hızlı olduğundan kristalleşme ya hiç olmaz, ya da çok az olur. Bu taşlara örnek olarak **andezit** ve **bazalt** verilebilir.

### 2. Tortul (Sediment) Taşlar

- **Kimyasal tortul taşlar:** Sularda erimiş halde bulunan maddelerin kimyasal yollarla çökmesi sonucunda oluşurlar. **Kireçtaşı** (kalker), **traverten**, **kayatuzu**, **jips** (alçı taşı) ve dolomit kimyasal tortul taşlardandır.
- **Organik tortul taşlar:** Canlı kalıntılarının üst üste birikerek katılaşması sonucu oluşurlar. **Turba**, **linyit**, **taşkömürü**, **antrasit** ve **mercan kalkerleri** organik tortul taşlardandır.

- **Mekanik** (klastik veya kırıntılı) **tortul taşlar**: Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin aşındırdığı materyalleri taşıması ve çukur alanlarda biriktirmesi sonucu oluşurlar. **Kiltaşı, kumtaşı** (Gre), **buzultaşı** (moren) **ve konglomera** kırıntılı tortul taşlardandır.

### 3. Başkalaşım (Metamorfik) Taşlar

Püskürük ve tortul taşların, aşırı sıcaklık ve basınç altında kalarak değişime uğramasıyla oluşurlar. Bu tür taşlar, eski özelliklerini kaybederek yeni özellikler kazanırlar. **Mermer, killi şist, kristalli şist, gnays** ve **kuvars** başkalaşım taşlarının en yaygın olanıdır.

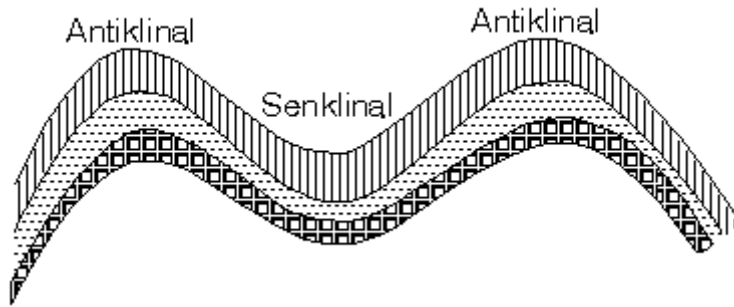
## İÇ KUVVETLER

### A. DAĞOLUŞUMU HAREKETLERİ (OROJENEZ)

#### 1. Kıvrılma

Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin aşındırdığı maddeler, yer kabuğunun büyük çukurluklarında biriktirilir. Bu çukurluklara **jeosenklinal** adı verilir.

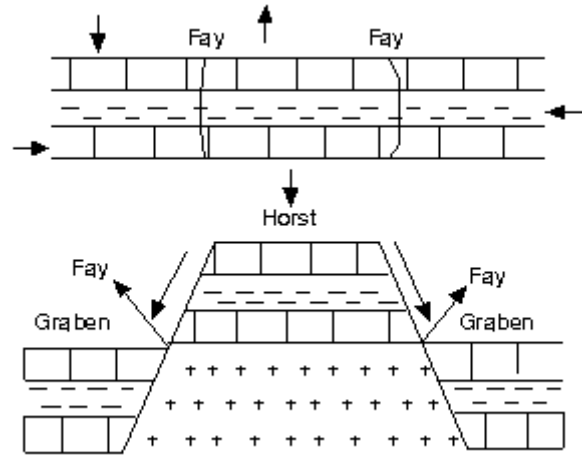
Jeosenklinallerde biriktirilen tortul maddeler, çeşitli yan basınçlara uğrarlarsa kıvrılarak deniz yüzeyine çıkarlar. Böylece yeryüzünün büyük kıvrım dağları oluşmuş olur. Kıvrılma sonucunda yüksekte kalan kesimlere **antiklinal**, alçakta kalan kesimlere de **senklinal** denir.



Avrupa'da Alp'ler, Asya'da Himalaya'lar, Türkiye'de Toros ve Kuzey Anadolu Dağları bu tür hareketlerle meydana gelmişlerdir.

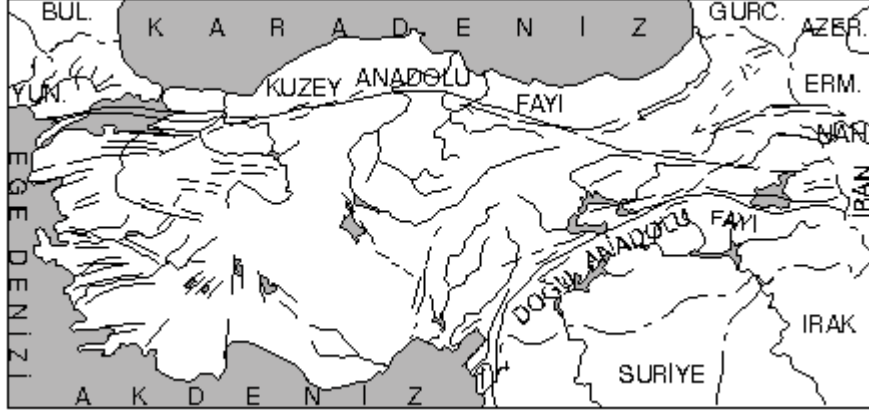
## 2. Kırılma

Yer kabuğunun eskiden beri kara haline geçmiş, katılaşmış kısımları, yan basınçlara uğradığı zaman bükülüp katlanamazlar. Bu nedenle, bu gibi yerlerde kıvrılmalar yerine kırıklar meydana gelir. Kırıkların iki yanındaki kısım birbirine göre yer değiştirirse, bu özellikteki kırığa **fay** denir. Kırılma sonucunda yüksekte kalan kesimlere **horst**, alçakta kalan kesimlere de **graben** denir.



Türkiye'de, en yaygın horst ve graben sistemi Ege Bölgesi'nde bulunmaktadır.

## TÜRKİYE'DEKİ FAY HATLARI



**Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF):** Saroz Körfezi'nden başlar, Marmara Denizi, Sapanca Gölü, Adapazarı, Tosya ve Erzincan üzerinden Van Gölü kuzeyine kadar uzanır.

**Doğu Anadolu Fay Hattı (DAF):** Hatay grabeninden başlar, K. Maraş, Adıyaman, Malatya ve Elazığ ovalarından geçerek Bingöl'e kadar sokulur.

**Batı Anadolu Fay Hattı (BAF):** Ege Bölgesi'nde, kuzeyden güneye doğru uzanan çok sayıda fay hatlarından oluşur.

Fay hatları, yer kabuğunun zayıf ve hareket halindeki bölgeleridir. Volkanik sahalar, genç kıvrım dağları ve deprem alanlarının uzanışı fay hatlarıyla paralellik gösterir.

## **B. KITA OLUŞUMU HAREKETLERİ (EPİROJENEZ)**

Kara ve denizlerde düşey doğrultudaki alçalma yükselme hareketlerine **epirojenez** denir. Başka bir ifade ile, yer kabuğunun geniş alanlı yaylanma hareketleridir.

Farklı yoğunluktaki yer kabuğu parçaları manto üzerinde dengeli bir biçimde dururlar. Bu olaya **izostazi**, dengeye ise **izostatik denge** denir. Herhangi bir yerde epirojenez olayının olabilmesi için, izostatik dengenin bozulması gereklidir.

İzostatik dengeyi bozan yukarıdaki olaylar sonucu karalar hafiflemekte ve yükselmektedir. Karalar yükselince deniz seviyesi gerilemekte, deniz altındaki alanlar kara haline gelmektedir. Bu şekilde, deniz seviyesinin alçalması olayına **regresyon** denir.

Karalardaki, lâvlar, birikmeler, buzullaşma, vb. olaylar sonucunda da karaların yükü artmakta ve ağırlaşarak ya da iç kuvvetlerin etkisiyle çökmektedir.

Bu alçalma sonucunda denizler karalara doğru ilerlemekte ve kara parçaları sular altında kalmaktadır. Bu şekilde, deniz seviyesinin yükselmesi olayına da **transgresyon** adı verilir.

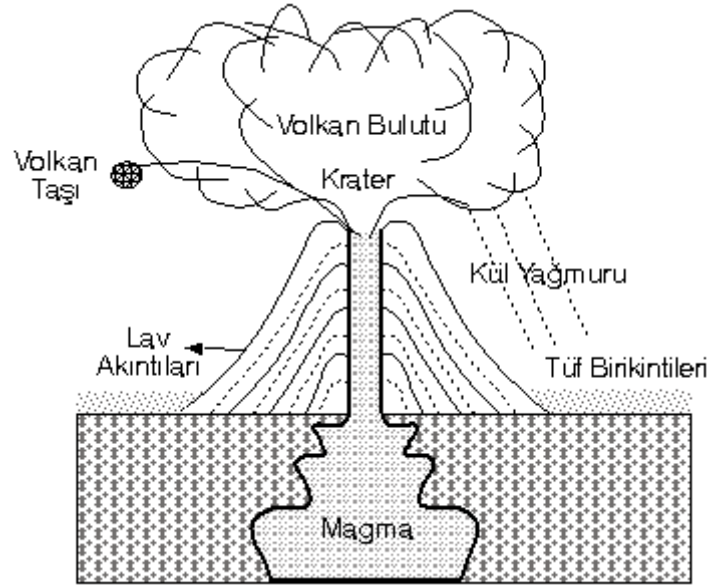
Epirojenik hareketlere örnek olarak, İskandinav Yarımadası ve Kanada verilebilir. Buzul çağında buralarda 1 – 2 km kalınlığında bir buz tabakası vardı. Sonradan buzullar eriyince, karaların üzerindeki yük azaldı ve mağmaya doğru gömülen bu kara parçaları tekrar yükselmeye başladı. Bu yükselme, günümüzde de yavaş yavaş devam etmektedir.

Epirojenik hareketler, Türkiye’de de olmaktadır. Anadolu milyonlarca yıldır yükselmekte, buna karşılık Karadeniz ve Doğu Akdeniz havzaları çökmektedir. Buna bağlı olarak, Çukurova Havzası ile Ergene Ovası hızlı bir çökme içine girmişler ve tortulanma alanı olmuşlardır.

### **C. VOLKANİK HAREKETLER (VOLKANİZMA)**

Yer’in derinliklerinde bulunan mağmanın, yerkabuğunun zayıf kısımlarından yeryüzüne doğru yükselmesine **volkanizma** denir.

Katı, sıvı ya da gaz halindeki maddelerin yeryüzüne çıktığı yere **volkan** ya da **yanardağ**, bu maddelerin çıkışına da **püskürme** denir. Püskürdüğü bilinen volkanlar **etkin volkanlar**, püskürdüğü bilinmeyen volkanlar da **sönmüş volkanlar** olarak adlandırılır.



Volkanlardan çıkan akışkan maddelere **lav**, katı maddelere de **volkan tüfü** (proklastik maddeler) denir. Lavların ve tüflerin yeryüzüne çıkmak için izledikleri yola **volkan bacası** adı verilir. Yüzeeye çıkan lav ve tüfün oluşturduğu yer şekline **volkan konisi**, koninin tepe kısmındaki çukur kısmına da **volkan ağzı** (krater) denilmektedir.

Kraterlerin patlamalar ya da çökmelerle genişlemiş şekillerine **kaldera** denir. Volkanların şekli ve püskürme özellikleri çıkardıkları maddelere göre değişir. Volkanik etkinlikler bazen yalnızca gaz patlaması şeklindedir. Bu durumda patlama çukurları oluşur. İç Anadolu'da Karapınar ve Nevşehir dolaylarında bu tür patlama çukurları yaygındır. Bu patlama çukurları **maar** olarak adlandırılır.

### **Türkiye'deki Volkanik Sahalar**

- **Doğu Anadolu Bölgesi'nde;** Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Süphan, Tendürek ve Nemrut dağları
- **İç Anadolu Bölgesi'nde;** Erciyes, Hasandağı, Melendiz, Karadağ, Karacadağ ve Karapınar çevresi
- **Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde;** Karacadağ
- Kuzeybatı Anadolu'da; Köroğlu Dağları



- **Akdeniz Bölgesi'nde;** Hatay yakınında Hassa çevresi
- **Ege Bölgesi'nde;** Kula (Manisa) çevresi

## **D. SEİZMA HAREKETLERİ (DEPREMLER)**

Yerkabuğundaki herhangi bir sarsıntının, çevreye doğru yayılan titreşim biçimindeki hareketine deprem denir.

### **1. Volkanik depremler**

Volkanik püskürmeler esnasında görülen ve etki alanları dar olan depremlerdir.

### **2. Çöküntü (Göçme) depremleri**

Kayatuzu, jips, kalker gibi kolay eriyebilen karstik sahalarda, zamanla yer altında büyük boşluklar oluşur. Bu boşlukların üstü bir müddet sonra çökerse sarsıntılar oluşur. Etki alanları en dar olan depremler bunlardır.

### **3. Tektonik (Dislokasyon) depremler**

Yer kabuğunun derinliklerinde basınç ve gerilimler sonucu, katmanların yer değiştirme, oynama ve kırılma gibi hareketlerinin ortaya çıkardığı sarsıntılardır. Etki alanları en geniş olan ve en çok hasara neden olan depremler bunlardır.

Depremin, yerin içinde olduğu kısma **iç merkez** (hiposantr) denir.

Depremin yeryüzüne en kısa yoldan ulaştığı yere de **dış merkez** (episantr) denir. Deprem bilimi **sismoloji**, deprem şiddetini ölçen alet de **sismograf** olarak adlandırılır.

Depremlerin ne kadar kuvvetli olduğunu belirlemek için iki türlü ölçek kullanılır.

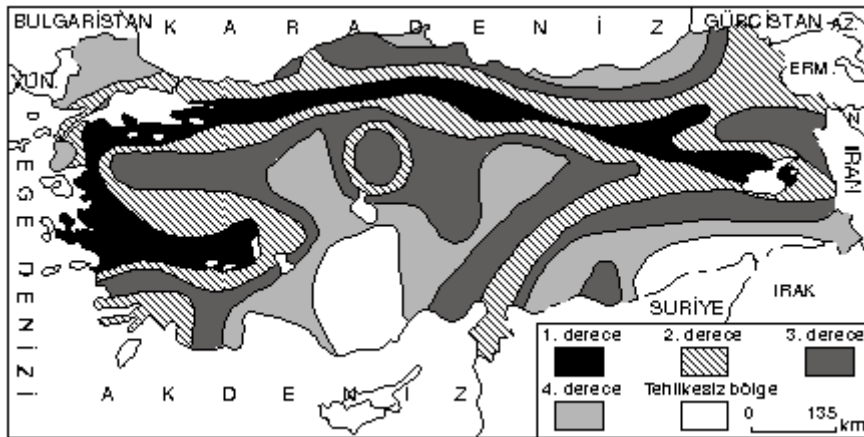
- **Richter (Rihter) ölçeği**
- **Mercalli - Sieberg ölçeği** (Şiddet Iskalası)

Mercalli - Sieberg ölçeği sarsıntının yol açtığı zarar ve değişikliklere göre düzenlenmiştir. Richter ölçeği ise, iç merkezde depremle boşalan enerjinin ölçülmesi esasına dayanır. Deprem sırasında boşalan bu enerjiye **depremin büyüklüğü** (magnitüdü) denir.

Pasifik Okyanusu, Japonya çevresi, Antil Adaları, Doğu Hint Adaları, Akdeniz çevresi ve Amerika kıtalarının batı kesimleri yeryüzünde depremlerin en çok olduğu alanlardır.

Buna karşılık, eski jeolojik devirlerde oluşan Doğu Avrupa, Kanada, Sibirya, Grönland Adası, Avustralya ve İskandinav Yarımadası'nda hemen hemen hiç deprem olmamaktadır.

### Türkiye'deki Deprem Alanları



Türkiye nüfusunun % 60'a yakını, faal olan ve zarar verebilen deprem alanları üzerinde yerleşmiştir.

Daha önce görülen Erzurum, Erzincan, Van, Bolu, Çankırı, Tokat, Adapazarı, Kütahya, Burdur, Lice, Bingöl, Dinar, Ceyhan, Gölcük ve Düzce depremlerinin büyük oranda can ve mal kaybına neden olmasında, bu kentlerin fay hatları üzerinde yer almalarının önemli rolü olmuştur.

Konya Ovası, Karaman, Mersin (Taşeli Plâtosu çevresi), Ergene Havzası ve Mardin Eşiği deprem bakımından tehlikesi az olan yerlerdir.

## **DIŞ KUVVETLER**

### **A. KAYALARIN ÇÖZÜLMESİ, TOPRAK OLUŞUMU VE TOPRAK ÇEŞİTLERİ**

#### **1. Kayaların Çözülmesi**

Kayalar ve taşlar, dış olayların etkisi altında zamanla değişikliğe uğrayarak paslanmış, çürümüş gibi bir görünüm alır. Zamanla taşı oluşturan mineraller arasındaki bağ gevşer ve taş parçalara ayrılır, ufalanır. İşte, kayaların ve taşların uğradıkları bu değişikliklere **çözülme** denir. Kayaların yapısal değişikliğe uğraması iki şekilde gerçekleşir.

##### **• Fiziksel (Mekanik) Çözülme**

Kayaların, kimyasal yapıları değişmeden, yalnızca fiziki yapılarında görülen parçalanma, ufalanma ve ayrışma olayıdır.

Fiziksel çözülme, daha çok aşırı sıcaklık farkı görülen yerlerde, kayaların gündüzleri aşırı sıcaktan genişlemesi, geceleri de aşırı soğuktan dolayı büzülmesi sonucu gerçekleşir.

Fiziksel çözülme, çöl, karasal, step, tundra gibi, aşırı sıcaklık farkı görülen iklimlerin etkili olduğu yerlerde daha kolay meydana gelir.

##### **• Kimyasal çözülme**

Kayaları oluşturan unsurların eriyerek, kimyasal bileşimlerinin değişmesi sonucundaki parçalanma, ufalanma ve ayrışma olayıdır. Kimyasal çözülme, daha çok, sıcaklık farkının az olduğu sıcak ve nemli iklim bölgelerinde görülür. Ekvatorial, Muson, Okyanus ve Akdeniz iklimlerinin etkili olduğu yerlerde daha kolay meydana gelir.

#### **2. Toprak Oluşumu**

Çözölmeye uğrayan kayaların yüzeyi zamanla, ayrışmış mineraller, organik maddeler ve mikroorganizmalardan oluşun bir örtüyle kaplanır. Bu örtüye **toprak** denir. Toprak tabakası, yerkabuğı üzerinde bulunur. Kalınlığı birkaç cm den, 2 - 3 m ye kadar olabilir. Oluşumunu tamamlayan bir toprak kesitinde; ana kaya, ayrışmış kaya, ham toprak, olgun toprak katları bulunmaktadır.

Bitki artıklarının toprakta birikmesiyle oluşun, koyu renkli organik maddeye humus denir. Humus, kayaların ufalanması veya ayrışmasında etkili değildir. Toprağı verimlilik kazandıran bir maddedir.

### 3. Toprak Çeşitleri

**Taşınmış Topraklar** (Azonal Topraklar): Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin, çeşitli sahalardan aşındırarak taşıdıkları materyalleri biriktirmeleriyle oluşun topraklardır.

Bunlardan;

- Akarsu biriktirmesiyle oluşunlara **alüvyal topraklar**,
- Buzul biriktirmesiyle oluşun topraklara **moren topraklar**,
- Rüzgâr biriktirmesiyle oluşun topraklara da **lös topraklar** denilmektedir.

**Yerli Topraklar (Zonal Topraklar)**: Kayaların, buldukları yerlerde çözölmeleriyle oluşun topraklardır.

#### a. Nemli Bölge Toprakları

##### • Tundra Toprakları

Kutuplara yakın, soğuk tundra bölgelerinin topraklarıdır. Toprak genelde ya donmuş haldedir ya da bataklık halinde bulunur. Bu nedenle tarım yapmaya elverişli değildir. Türkiye’de bu tür topraklar görülmez.

### • **Podzol Topraklar**

İğne yapraklı ormanlarla kaplı, soğuk ve nemli iklim bölgelerinin topraklarıdır. Çok yıkanmış olduklarından üst kısımlarının rengi soluklaşmıştır. Yine aynı sebepten dolayı, topraktaki besin maddeleri de azdır. Bunun sonucunda verimsizleşmiştir. Türkiye’de, Batı Karadeniz Bölümü’nde kahverengi ve kırmızımsı sarı podzolik topraklar yaygındır.

### • **Kahverengi Orman Toprakları**

Nemli orta kuşağın, geniş (yayvan) yapraklı ormanlarla kaplı bölgelerinde görülür. Humus bakımından zengin oldukları için verimlidirler.

Türkiye’de, bu tür topraklar, Karadeniz Bölgesi’nde yaygın olmakla birlikte, İç Anadolu’nun 1000 - 1200 m’den yüksek alanlarında da yer yer görülür. İç Anadolu’da, daha çok Kuzey Anadolu Dağları’nın güneye bakan yamaçlarında yaygındır.

Yine, Trakya’nın kuzeyinde Yıldız Dağları’nda, İçbatı Anadolu’da, Güneydoğu Toroslar üzerinde de kahverengi orman topraklarına rastlanır.

### • **Kırmızı Topraklar (Terra - rossa)**

Nemli subtropikal iklim bölgesi ile Akdeniz iklim bölgelerinde, genellikle kalkerler üzerinde görülen topraklardır. Toprağa kırmızı rengini veren bileşimindeki demiroksittir.

Türkiye’de, Akdeniz Bölgesi ile Kıyı Ege ve Güney Marmara’da yaygın olarak görülür.

### • **Laterit Topraklar**

Dönenceler arasında yer alan, sıcak ve nemli iklim bölgelerinin karakteristik toprak tipidir. Şiddetli bir kimyasal çözülme sonucu oluşur. Rengi kiremit kırmızısıdır. Humus oranı azdır. Buna bağlı olarak verimli değildir. Türkiye’de tam olarak laterit özelliği taşıyan toprak görülmez. Ancak, Doğu Karadeniz Bölümü’nde, laterit türü (lateritleşmiş) topraklara rastlanabilmektedir.

## **b. Kurak Bölge Toprakları**

### **• Çernezyomlar**

Çernezyomlar, Orta Kuşağın yarı nemli step bölgelerinde görülür. **Kara topraklar** adı da verilir. Fazla yıkanmadıkları için mineral ve kireç bakımından zengindir. Toprağın üst kısmında, steplerden oluşan bitki artıklarının oluşturduğu, kalın bir humus tabakası vardır. Bu nedenle Dünya'nın en verimli toprakları arasındadır.

Çernezyomlar, ülkemizde en yaygın olarak, Erzurum - Kars Plâtosu'nda oluşmuştur. Ayrıca, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzey kesiminde de yer yer bu tür topraklar görülmektedir.

### **• Kestane veya Kahve Renkli Step Toprakları**

Az yağış alan step iklimlerinde görülen topraklardır. Üzerindeki bitki örtüsü seyrek olduğu için, humus oranı azdır. Bu yüzden verimleri düşüktür. Türkiye'de, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu plâtoları ile İçbatı Anadolu'da yaygındır.

### **• Çöl Toprakları**

Çöl iklim bölgelerinde görülür. Çok az yağış alıp, fazla yıkanmadıkları için, kireç ve tuz oranı oldukça fazladır. Humus, hemen hemen hiç yoktur. Bu topraklarda tarım yapılamaz.

Türkiye'de, bu tür topraklar görülmemekle birlikte, Tuz Gölü çevresinde çölleşmiş topraklara rastlanır.

## **B. YER GÖÇMELERİ VE KAYMALAR**

Herhangi bir yamacın, bir kısmının kayarak aşağıya doğru yer değiştirmesine **yer göçmesi** ya da **heyelan** denir. Eğer, ana kaya üzerinden yalnızca toprak örtüsü kayıyorsa, buna da **yer kayması** adı verilir.

## **Yer Göçmeleri ve Yer kaymalarını oluşturan etkenler**

**a. Fazla eğim:** Yer göçmeleri ve kaymalarına etki eden en önemli faktör eğimdir. Düz bir arazide diğer şartlar olsa bile heyelan olayı gerçekleşmez. Vadilerle çok yarılmış dik yamaçlı yerlerde, göçmeler daha çok ve daha sık görülür.

**b. Şiddetli yağış:** Yağışlarla yeryüzüne düşen sular, toprak arasına sızar. Bu durum sürtünmeyi azaltır. Bünyesine su alan topraklar kayganlaşır. Göçmelerin ve kaymaların, çoğunlukla sürekli bol yağışların düştüğü ve karların eridiği dönemlerde meydana gelmesinin sebebi budur.

**c. Yerçekimi:** Yer kaymaları ve göçmelerini harekete geçiren kuvvet yerçekimidir. Kuvvetli yerçekimi, toprak tabakalarının aşağılara doğru kaymasında etkilidir.

**d. Tabakaların durumu:** Tabakaların eğiminin yamaç eğimine paralel olduğu yerlerde heyelan daha kolay olur. Tabakalar eğime dik ise, bu durumda heyelan olma ihtimali azalır. Daha çok toprak kayması görülür.

**e. Kayanın ve toprağın cinsi:** Kayalar ve topraklar farklı dirençtedir. Bazıları kolay, bazıları da zor aşınıp koparlar. Bazıları ise, bünyesine suyun hepsini alarak kayma için elverişli bir ortam hazırlar.

## **Türkiye’de yer göçmeleri ve kaymalar**

Türkiye’de yer göçmeleri ve kaymalar en çok Karadeniz Bölgesi’nde özellikle Doğu Karadeniz Bölümü’nde görülür. **Sürmene, Of, Geyve, Sera, Çatak** ve **Senirkent** heyelanları ülkemizde son elli yılda meydana gelen birçok yer göçmesinin başlıcalarıdır.

İklim olaylarına bağlı olarak, kar erimeleri ve yağmur şeklindeki yağışlardan dolayı, en fazla heyelan ilkbaharda, en az heyelan yaz ve sonbahar mevsimlerinde görülmektedir.

## C. TOPRAK EROZYONU

Toprak tabakasının üst kısmının, akarsular, sel suları ve rüzgârlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle taşınıp sürüklenmesi olayına **erozyon** denir.

Kurak bölgelerde ve bitki örtüsünden yoksun arazilerde hem rüzgâr, hem de akarsu erozyonu çok fazla görülür.

### Erozyonu artıran faktörler

- Bitki örtüsünden yoksunluk
- Toprağın aşırı işlenmesi
- Meraların aşırı otlatılması
- Toprağın eğime paralel sürülmesi
- Yangınlar
- Ani su taşkınları
- Yağışların düzensiz olması

Erozyon derecesi **hafif aşınım, orta aşınım, şiddetli aşınım ve çok şiddetli aşınım** olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık % 36 sı şiddetli aşınımına uğrarken, % 22 si de çok şiddetli aşınımına uğramaktadır. O halde topraklarımızın önemli bir kısmı şiddetli ve çok şiddetli erozyon etkisindedir.

### Erozyonu önlemek ve zararlarından korunmak için;

- Ağaçlandırma çalışmaları yapmak,
- Eğimli arazilere sekiler (taraçalar) yapmak,
- Mevcut bitki örtüsünü korumak,
- Tarlaları eğim doğrultusunda sürmemek,
- Anız örtüsünü yakmamak,



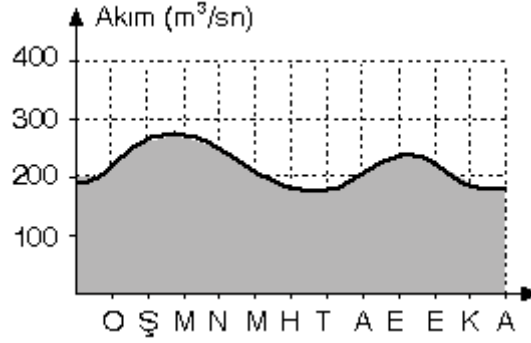
- Ürünleri nöbetleşe ekmek,
- Meraları korumak ve iyileştirmek,
- Baraj gölü yamaçlarını ağaçlandırmak,
- Usulsüz tarla açmanın önüne geçmek,
- Erozyonun zararları hususunda halkı bilinçlendirmek, gereklidir.

## D. AKARSULAR

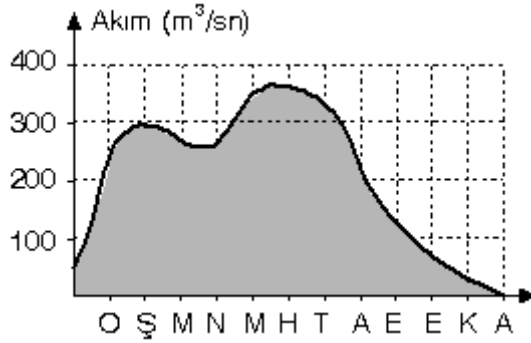
### Akarsularla İlgili Terimler

1. **Akarsu kaynağı:** Akarsuyun doğduğu yerdir.
2. **Akarsu ağızı:** Akarsuyun herhangi bir denize veya göle döküldüğü yerdir.
3. **Akarsu yatağı:** Kaynakla ağız arasında uzanan, akarsuyun içinden aktığı çukurluktur.
4. **Akarsu vadisi:** Akarsuların, içinde aktıkları yatağı aşındırmalarıyla ortaya çıkan çukurluktur.
5. **Akarsu havzası:** Bir akarsuyun bütün kollarıyla birlikte sularını topladığı ve faaliyet gösterdiği alanlardır. Eğer akarsular, topladıkları suyu denize ulaştırabiliyorsa, böyle akarsuların havzası **açık havzadır**. Ancak, akarsular topladıkları suyu denize ulaştıramıyorsa, kara içinde bir göle dökülüyorsa veya yer altına sızıyorsa, bu tür akarsuların havzası **kapalı havzadır**.
6. **Su bölümü çizgisi:** İki akarsu havzasını birbirinden ayıran sınırdır. Genellikle dağların doruk noktalarından geçerler.
7. **Akarsu ağı (Akarsu drenajı):** Akarsu havzası, içindeki kollarıyla birlikte bir ağ oluşturur. Buna **akarsu ağı** (drenajı) denir. Havzanın eğimi, yapıyı oluşturan taşların cinsi ve tabakaların özelliklerine göre, değişik tipte akarsu drenajları oluşur.

8. **Akarsu debisi (akımı):** Akarsu yatağının, herhangi bir kesitinden geçen su miktarının  $m^3/sn$  cinsinden değeridir.
9. **Akarsu rejimi:** Akarsuyun yıl içerisindeki debi değişiklikleridir. **Akım düzeni** olarak da adlandırılır. Su seviyesinde fazla değişiklik olmayan akarsuların **rejimleri düzenlidir**. Aylara ve mevsimlere göre, seviye değişikliği fazla olan akarsuların **rejimleri düzensizdir**.



Düzenli akarsu rejimi



Düzensiz akarsu rejimi

10. **Akarsu hızı:** Akarsuyun birim zamanda aldığı yoldur ( $m/sn$ ). Akarsu hızı **muline** denilen bir araçla ölçülür.
11. **Hız çizgisi:** Akarsu hızının en fazla olduğu noktaları birleştiren çizgidir.
12. **Sürekli akarsu:** Yatağında her zaman su bulunduran akarsudur.

13. **Geçici akarsu:** Yatağında her zaman su bulundurmayan, bazen kuruyan akarsudur.
14. **Taban seviyesi:** Akarsular aşındırmalarını derine, yana ve geriye doğru yaparlar. Hiçbir akarsu yatağını deniz seviyesinin daha altına kadar ışındıramaz. Bu seviyeye **taban seviyesi** denir.
15. **Yamaç gerilemesi:** Özellikle nemli iklim bölgelerinde yamaçlar hem alttan, hem de sel sularıyla üstten aşınırlar. Bunun sonucunda yamaç gerilemesi olayı meydana gelir ve yamaç profili oluşur.

## **AKARSULARDA AŞINDIRMA**

**1. Kimyasal aşındırma:** Sıcaklığın yüksek olduğu zamanlarda veya sürekli sıcak bölgelerde, akarsuların geçtikleri yeri eritmesiyle yaptığı aşındırmadır.

**2. Fiziksel (Mekanik) aşındırma:** Akarsular, eğime bağlı olarak kazandıkları güçle, yatağındaki kayaları parçalayarak aşındırır. Akarsular genelde fiziksel yolla aşındırma yaparlar.

Akarsuların fiziksel aşındırması üç şekilde olur.

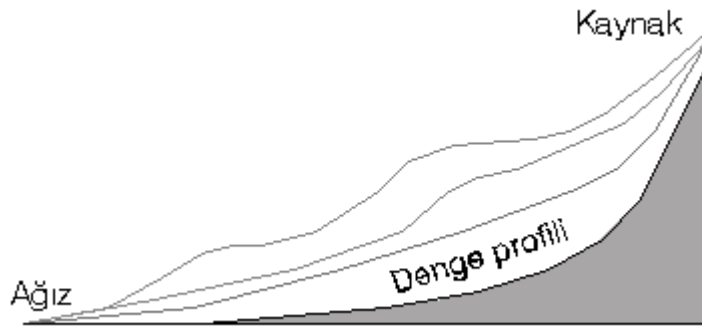
**a. Derine aşındırma:** Akarsuların yatağını düşey doğrultuda ışındırarak, deniz seviyesine indirmeye çalışmasıdır.

**b. Yana aşındırma:** Akarsuların içlerindeki materyallerle birlikte, eğimin azaldığı yerde salınımlar yaparak, yanlara çarpması sonucu meydana gelen aşındırmadır.

**c. Geriye aşındırma:** Akarsularda su miktarı en çok ağız kısmında olur. Çünkü, bu kısımda akarsu bütün kollarından aldığı suyu taşır. Bu kesimdeki su fazlalığı nedeniyle, akarsular yataklarını, denize döküldükleri yerden başlayarak geriye doğru aşındırmaya başlarlar. Böylece aşınan

nokta, kaynağa doğru kayar ve zamanla akarsu üzerindeki şelaleler ortadan kalkar. Buna **geriye doğru aşındırma** denir.

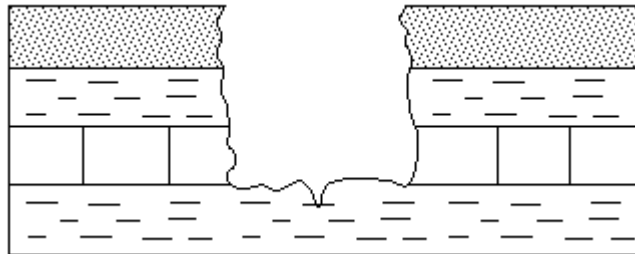
Akarsular vadilerini kazıp derinleştirdikçe, yataklarının eğimi gittikçe azalır. Bu yüzden zamanla akış yavaşlar, aşındırma eski hızını kaybeder ve en sonunda hemen hemen sona erer. Akarsu yatağında artık, başlangıçtaki pürüzler, şelaleler ortadan kaldırılmış olur. Bu duruma erişen bir akarsuyun, ağzından kaynağına doğru uzanan profili iç bükey bir eğri halindedir. Buna **denge profili** denir.



## AKARSU AŞINIM ŞEKİLLERİ

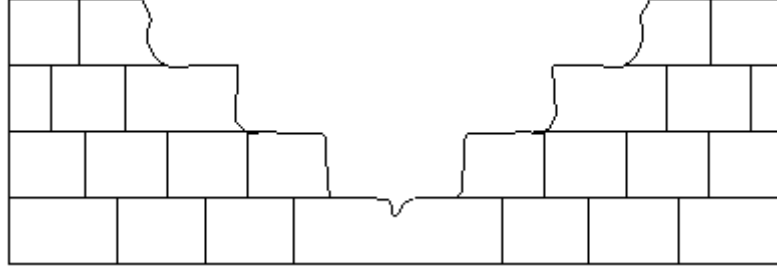
### 1. Vadiler

**a. Boğaz Vadi (Yarma Vadi):** Yüksek dağ sıralarını enine yarıp geçen akarsular bu tür vadiler oluştururlar. Vadilerin yamaçları oldukça diktir ve vadi dardır.



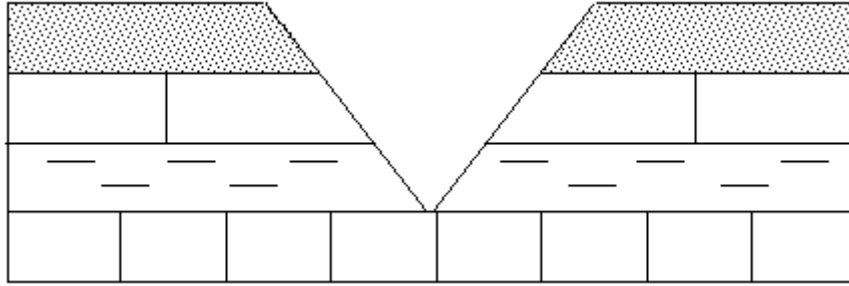
Türkiye'de, Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat, Sakarya, Seyhan ve Göksu nehirleri ile Zap suyu böyle vadilerden akarlar.

**b. Kanyon Vadi:** Yamaçlardaki farklı aşınma sonucu, basamaklı bir biçimde oluşan vadi tipidir. Yamaçlar oldukça dik ve derindir. Genellikle kolay aşınabilen kalın kalker tabakaları içerisinde oluşurlar.



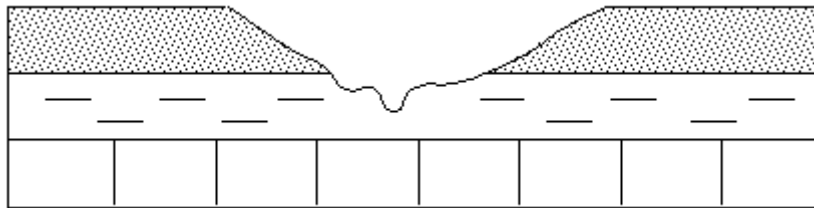
Kanyon vadiler, Türkiye’de pek yaygın değildir. Akdeniz Bölgesi’ndeki Göksu vadisinde kanyonlar görülür.

**c. Çentik (Kertik) Vadi:** Akarsu yatağında aşındırma derine doğru sürüyorsa “V” şekilli vadiler oluşur. Bu tür vadilere **çentik vadi** adı verilir.

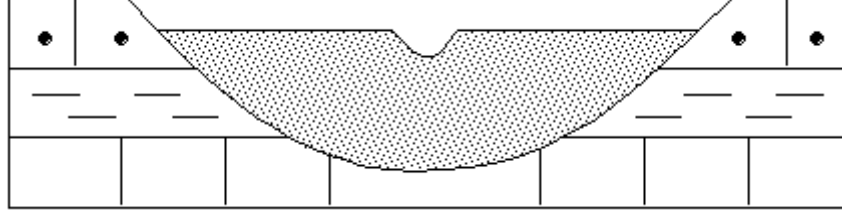


Çentik vadiler ülkemizde en yaygın olan vadi tipleridir. Dağlık alanlarda bu tür vadilere sıkça rastlanır.

**d. Yatık yamaçlı vadi:** Farklı aşınma sonucunda farklı yükseklikteki yamaçlara sahip olan vadi tipidir. Akarsu yatağının eğiminin azaldığı yerlerde görülür.



**e. Tabanlı vadi:** Akarsu aşındırmasının ileri safhalarında oluşan vadi şeklidir. Vadi tabanı ova özelliği kazanır. Vadi yamaçları iyice yatıklaşır ve belirginliğini kaybeder.



Türkiye’de özellikle Batı Anadolu’da bu tür vadiler yaygındır.

## 2. Menderesler

Akarsular, eğimlerinin azaldığı yerlerde kıvrılarak akarlar. Hem aşındırma, hem de biriktirme sonucunda, bu kıvrımlar daha da genişleyerek menderesleri oluştururlar.

Menderesler aşınım şekilleri olmakla birlikte, oluşumunda akarsu biriktirmesi de etkili olmuştur.

Mendereslerde yana aşındırma fazla olduğu için sık sık yatak değiştirirler. Ülkemizde, ovaların tabanlarında ve olgun vadilerdeki akarsular menderesler çizerek akarlar.

## 3. Kırgıbayır (Badlands)

Şiddetli yağmurların oluşturduğu selinti suları, bitki örtüsünün bulunmadığı ve kolay aşınabilen arazileri aşındırır.

Bunun sonucunda, arazi yüzeyi girintili çıkıntılı bir görüntü alır. Bu tür arazilere **kırgıbayır** adı verilir.

Kırgıbayır, özellikle sağanak yağışların görüldüğü, yarıkurak bölgelerde daha sık meydana gelir. Türkiye’de, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygındır.

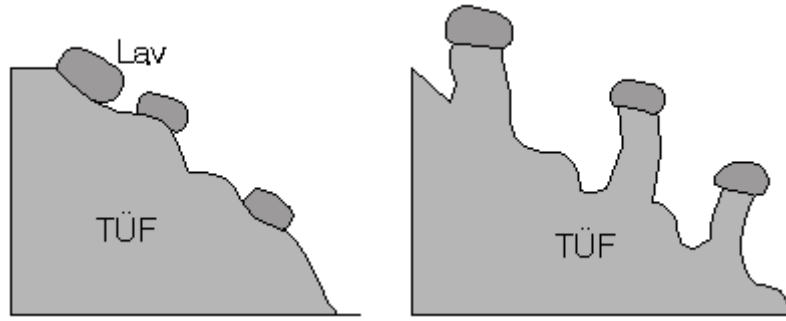
#### 4. Çağlayan ve Çavlanlar (Şelaleler)

Akarsu yataklarında, bazen bazı tabakalar aşınmaya karşı farklı direnç gösterirler. Bunun sonucunda da basamaklar oluşur. İşte, akarsuların bu basamaklardan akan kısımlarına **çağlayan** adı verilmektedir. Eğer basamaklar yüksekçe ve düşen su miktarı fazla ise, böyle kısımlar da **çavlan** veya **şelale** olarak isimlendirilir. Ülkemizdeki en tanınmışları, Manavgat Çağlayanı ile Düden, Muradiye ve Gürlevik şelaleleridir.

Çağlayan ve çavlanlarda suların yüksekten düştüğü kısım aşınırsa, derin oyuklar oluşur. Bu oyuklara **dev kazanı** adı verilir.

#### 5. Peribacaları

Volkanik arazilerde, selinti sularının, aşınmaya karşı farklı dirençteki tabakaları aşındırması sonucunda oluşan şekillerdir.



Türkiye'de Nevşehir, Ürgüp, Göreme, Avanos çevresinde yaygındır.

#### 6. Peneplen (Yontukdüz)

Akarsuların ve akarsularla birlikte diğer dış kuvvetlerin, yeryüzünü aşındırması sonucunda deniz seviyesinde hafif dalgalı düzlükler oluşur. Bunlara **peneplen** (yontukdüz) adı verilir.

## AKARSULARDA BİRİKTİRME

### Akarsuların biriktirme yapabilmesi için;

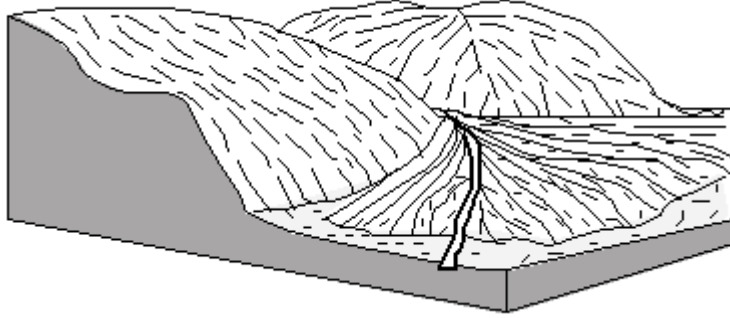
- Eğimin azalması
- Suyun azalması,
- Akarsu hızının azalması,
- Akarsu yükünün artması,

gereklidir. Bu faktörler bir arada olunca, akarsuyun gücü azalır ve biriktirme başlar.

## AKARSU BİRİKİM ŞEKİLLERİ

### 1. Birikinti Konileri ve Yelpazeleri

Dağ yamaçlarından düzlüğe inen akarsular, taşıdıkları materyalleri eğimin azaldığı yerlerde yarım koni şeklinde biriktirirler. Bunlara **birikinti konisi** denir.

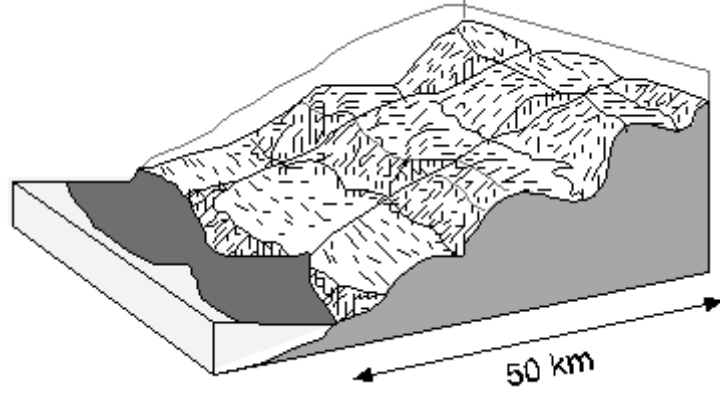


Akarsuların taşıdıkları maddeler ince ise, geniş bir alana yelpaze gibi yayılırlar. Bunlara da **birikinti yelpazesi** denir. Ülkemizde dağ eteklerinde, bu tip şekillere sıkça rastlanır.

### 2. Dağ Eteği Ovaları



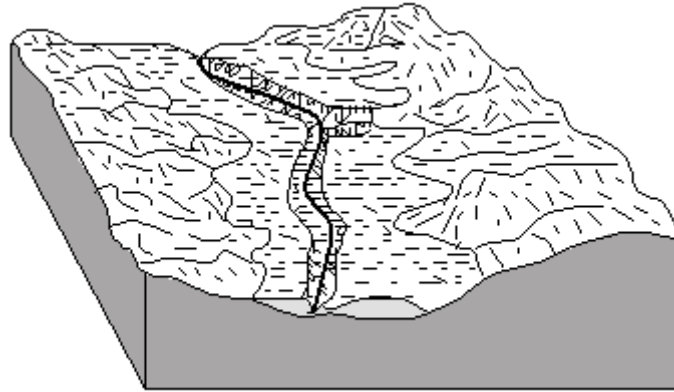
Dağ eteğinde, eğimin azaldığı yerlerde meydana gelen birikinti konileri ve yelpazelerinin zamanla yanlara doğru büyüyerek birleşmeleri sonucu oluşan ovalardır.



Bursa ovası, Uludağ'ın eteğinde oluşmuş bir dağ eteği ovasıdır.

### 3. Dağ İçi Ovaları

Dağ içlerinde, eğimin azaldığı yerlerde, akarsuyun taşıdığı malzemeleri biriktirmesi sonucu oluşan düzlüklerdir. Engeliği ülkelerde daha fazla oluşur.



Malatya, Muş, Elazığ ovaları bu şekilde oluşmuşlardır.

### 4. Taban Seviyesi Ovaları

Akarsuların denize yaklaştıkları yerlerde taşıma gücü azdır. Böyle yerlerde akarsular, taşıdıkları malzemeleri biriktirirler ve ova yüzeyini alüvyal dolgu

alanı haline getirirler. Böyle oluşan düzlüklere taban **seviyesi ovası** veya **alüvyal taşkın ovası** denir.

## 5. Delta Ovaları

Akarsuların taşıdıkları malzemeleri, deniz içerisinde biriktirmesi sonucu, üçgene benzeyen düzlükler meydana gelir. Bunlara **delta ovası** adı verilir.

Türkiye'de birçok delta ovası vardır. Başlıcaları Çukurova, Bafra ve Çarşamba ovalarıdır.

## 6. Taraçalar (Sekiler)

Alüvyal tabanlı vadi üzerindeki akarsuların, yeniden canlanarak, yatağını kazması sonucunda oluşan yüksekte kalmış eski vadi tabanlarıdır.

Türkiye'de, çeşitli zamanlarda epirojenik hareketler görüldüğü için, vadiler boyunca taraçalar görülür.

Taraçalar birikim şekilleri olmakla birlikte, oluşumunda akarsu aşındırması da etkili olmuştur.

## 7. Kum Adacıkları

Akarsu eğiminin azaldığı ve yatağın genişlediği yerlerde, taşınan alüvyonlar ve kumlar küçük adacıklar şeklinde biriktirilir. Bunlara **kum adacıkları** denir.

## E. YER ALTI SULARI VE KAYNAKLAR

Yağışlarla yeryüzüne düşen suların bir kısmı yüzeyden akarken, bir kısmı da yer altına sızarak orada akış oluştururlar. Bunlara **yer altı suyu**, yer altı sularının kendiliğinden yeryüzüne çıktığı yerlere de **kaynak** adı verilir.

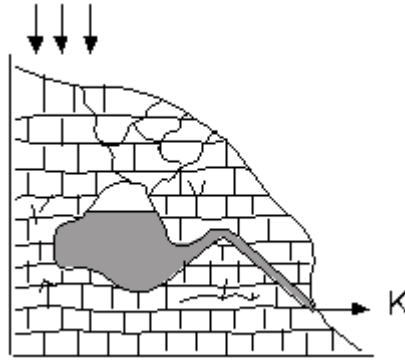
## 1. Yer altı Suları

Türkiye, yer altı suları bakımından oldukça zengin sayılır. Jeolojik yapı ve yerçekimleri yer altı sularının özelliklerini belirler. Kumlu ve çakıllı yapılarda bol miktarda yer altı suyu bulunur. Ülkemizde, özellikle kıyı bölgelerimizdeki ovalar ve deltalar, oldukça zengin yer altı suyuna sahiptir. Ayrıca, karstik alanlarımızda da yer altı suyu oldukça fazladır.

## 2. Kaynaklar

**Artezyen Kaynaklar:** Özellikle kıvrımlı yapılarda iki geçirimsiz tabaka arasında bulunan geçirimli tabakalarda basınçlı yer altı suları birikir. Bu suların bulunduğu alanlar sondajla açılırsa, bu sular basınçlı bir şekilde fışkırır. Böyle kaynaklara **artezyen kaynak** adı verilir.

**Karstik Kaynaklar:** Kireçtaşlarının çatlaklarından sızan suların, yer altı mecralarında toplanması ve bunların vadi tabanı ile yamaçlarında bol debili akması sonucunda oluşurlar.



Karstik kaynaklar, kalkerli arazide olduğu için, suları bol miktarda kireç içerir.

Ülkemizde başta **Akdeniz Bölgesi** olmak üzere karstik arazilerin bulunduğu alanlarda bol su çıkaran karstik kaynaklar bulunur.

**Fay kaynakları:** Fay hatlarındaki çatlaklardan yeryüzüne çıkan sıcak suların oluşturduğu kaynaklardır. Ülkemizde fay kaynakları en çok, **Ege Bölgesi** ve **Güney Marmara Bölümü**'ndeki grabenler boyunca görülür. Ayrıca **Kuzey Anadolu fay hattı** üzerinde de bu tür kaynaklar oluşmuştur.

**Yamaç kaynakları:** Dağ ve vadi yamaçlarında, geçirimsiz bir tabakanın yüzeyi kestiği yerlerde oluşurlar.

**Termal Kaynaklar ve Kaplıcalar:** Yerin derinliklerine sızan sular, yerin iç ısısının etkisiyle ısınarak yeryüzüne çıkarlar. Bu şekilde oluşan sıcak su kaynaklarına **termal kaynak ve kaplıca** adı verilir. Eğer bu kaynakların suyu çok sıcak ise ve basınçlı olarak yeryüzüne çıkıyorlarsa, bunlara **gayzer**, suları az sıcak ise, bunlara da **ılıca** denir.

Sıcak su kaynakları aynı zamanda bileşimlerinde çözülmüş halde kimyasal madde bulundururlar. İçlerinde mineral bulunan bu sular **maden suyu** olarak adlandırılmıştır.

## **F. KARSTİK SULAR, AŞINDIRMA VE BİRİKTİRME ŞEKİLLERİ**

Kayatuzu, jips (alçıtaşı), kalker (kireçtaşı) gibi suda kolay eriyebilen kayaçların bulunduğu arazilere **karstik araziler** adı verilir. Bu arazilerde suların etkisiyle birtakım şekiller oluşur. Bu şekillere **karstik şekiller** denir.

### **1. Aşındırma (Çözünme) Şekilleri**

**Lapyalar:** Karstik arazilerde, yağışlar sonucunda yeryüzüne düşen sular, kireçtaşlarını aşındırarak oyuklar ve yarıklar oluşturur. Bunlara **lapya** denir.

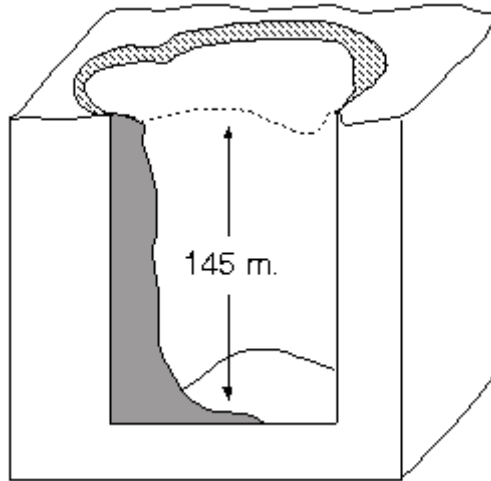
Lapyalar en küçük karstik çözünme şekilleridir. Toroslar'da, Bolkar Dağları ile Aladağlar'ın yamaçlarında bu tür şekiller yaygın olarak görülür.

**Dolinler:** Lapyalar zamanla genişleyip birleşerek dolinleri oluştururlar. Derinlikleri birkaç metredir. Çapları ise birkaç yüz metreyi bulabilir. Göller Yöresi'nde, Geyik ve Bolkar Dağları ile Aladağlar üzerinde, İç Anadolu'nun güneyindeki Obruk Plâtosu'nda sayısız örnekleri vardır.

**Uvala ve Polyeler:** Karstik sahalarda dolinler zamanla genişleyerek uvala denilen şekilleri oluştururlar. Uvalalar da genişleyip birleşirlerse **polye** adı verilen şekilleri meydana getirirler. Ülkemizdeki bazı ovalar polye ovası özelliğindedir. Bunların en önemlileri Muğla, Elmalı, Kestel, Çeltikçi, Suğla, Bozova, Kızılova, Bademağacı, Kızılkaya, Seki ve Gembos polyeleridir.

**Obruklar:** yer altındaki mağara ve galeri tavanlarının çökmesiyle oluşmuş derin karst kuyularıdır. Obrukların bazılarının tabanlarında sular birikmiştir ve obruk gölleri meydana gelmiştir.

Ülkemizin özellikle Konya Bölümü'nde obruklar yaygın olarak görülür. Bu bölümde Kızılören, Timraş, Kuruobruk ve Çalideniz obrukları en çok bilinenlerdir. Ayrıca Akdeniz Bölgesi'nde Akseki'nin doğusunda çok derin obruklar bulunur. Silifke'nin doğusundaki Cennet - Cehennem obrukları turistik açıdan önemlidir.



**Mağaralar:** Karstik alanlarda yer altı sularının eritmesi sonucu oluşan doğal yer altı boşluklarına **mağara** denir. Bu mağaralar birer turizm alanıdır. En tanınmış olanları Damlataş (Alanya), Karain (Antalya),

İnsuyu (Burdur), Dim (Alanya), Zindan (Isparta), Dilek kuyu (Mersin) ve Narlı kuyu (Mersin) mağaralarıdır.

**Tüneller ve Doğal Köprüler:** Karstik alanlarda yeryüzündeki sular yer altına sızarlar ve tabakaların bu sularla çözünmesi sonucu **tüneller** oluşur.

Özellikle, Akdeniz Bölgesi'nde bu tüneller sıkça görülür. Buralardaki bazı akarsular, akışlarının bir kısmını yer altındaki bu tünellerle gerçekleştirirler.

yer altında oluşan bu tüneller yer yer çökerek doğal köprüler oluştururlar. Örneğin, Silifke'nin kuzeydoğusunda Göksu nehri üzerindeki Yerköprü bu şekilde oluşmuştur. Uzunluğu 500 m kadardır.

## 2. Biriktirme Şekilleri

**Travertenler:** Karstik alanlardan kaynaklanan suların içerisinde eriyik halde bulunan kireç, buharlaşma ve sudaki karbondioksitin ayrışması sonucu çökeler ve **travertenler** meydana gelir.

Ülkemizde traverten oluşumu en yaygın olarak, Antalya Ovası'ndadır. Bursa'da, Denizli civarında, Pamukkale'de ve Silifke'de de travertenler oluşmuştur.

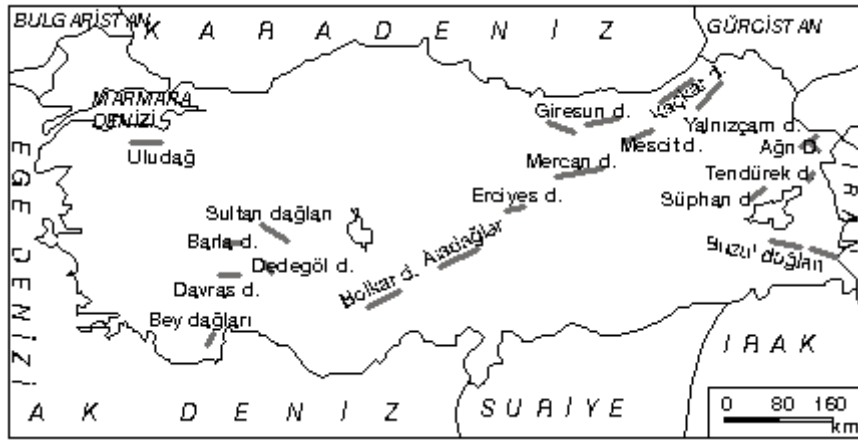
**Sarkıt, Dikit ve Sütunlar:** Mağara tavanından sarkan kalsiyum karbonat çökelti taşlarına **sarkıt**, mağara tabanından yükselen kalsiyum karbonat çökelti taşlarına ise **dikit** adı verilir.



Sarkıt ve dikitler birleşirse **sütun** adı verilen şekiller oluşur. Akdeniz Bölgesi'ndeki karstik mağaralarda sarkıt, dikit ve sütunlar fazlaca oluşmuşlardır.

## G. BUZULLAR VE BUZULLARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Kutuplarda ve yüksek dağlar üzerinde yağışlar genellikle kar halinde olur. Sıcaklık çok düşük olduğu için yağan karlar erimeden üst üste birikir. Biriken bu karlara **toktağan** (kalıcı) **kar** denir. Yaz ve kış karla örtülü olan böyle yerlerin alt kısımlarına ise, toktağan (kalıcı) kar sınırı adı verilir.



### Türkiye'de IV. Jeolojik zamanda buzullaşmaya uğrayan sahalar

Kar örtüsü başlangıçta yumuşak ve gevşektir. Ancak, daha sonra soğğun etkisi ve yağan karların sıkıştırması ile sertleşir. Buna **buzkar** denir. Buzkarlar, daha sonra üstüste yağan karların basıncı ile iyice katılaşır ve **buzul** haline gelir.

Binlerce km<sup>2</sup> lik sahaları geniş ve kalın bir örtü gibi kaplayan buzullara **örtü buzulu**, dağların zirvelerinde oluşan buzullara da **dağ buzulu** denilmektedir. Ülkemizdeki buzullar dağ buzulu şeklinde oluşmuşlardır.

### Buzulların Aşındırma Şekilleri

**Buzul Vadisi:** Buz örtüleri altında kalmış olan bölgelerde, buzun yatağını aşındırıp derinleştirmesi sonucunda oluşan "U" şeklindeki vadilerdir.

**Hörgüç kaya:** Anakayanın buzullar tarafından işlenmesi sonucunda oluşan kaya tepeleridir.

**Sirk Çanağı (Buz Yalağı):** Dağ yamaçlarındaki bazı buzulların, buldukları alanı aşındırmasıyla oluşan çanaklardır. Buzullar bazen eriyince bu çanaklar sularla dolarak **sirk göllerini** meydana getirirler.

Türkiye'de, buzulların aşındırma şekilleri, en çok aşağıdaki dağlarımızda görülür:

- **Toroslar'da,** Bey Dağları, Sultan Dağları, Bolkar Dağları ve Aladağlar
- **Göller Yöresi'nde,** Davras ve Dedegöl Dağları
- **Doğu Anadolu Bölgesi'nde,** Mescit, Yalnızçam, Bingöl, Buzul, Süphan, Sat ve Ağrı Dağları
- **İç Anadolu Bölgesi'nde,** Erciyes Dağı
- **Marmara Bölgesi'nde,** Uludağ
- **Karadeniz Bölgesi'nde,** Kaçkar ve Giresun Dağları

### **Buzulların Biriktirme Şekilleri**

**Moren (Buzultaş):** Buzulların aşındırdıkları malzemeleri biriktirmesiyle oluşurlar. Ortalama kalınlıkları 50 - 60 m kadardır.

**Drumlin:** Buzulların taşıyıp biriktirdiği materyallerin, buzulun alt kısmındaki erimeler sonucu meydana gelen dereler tarafından işlenmesiyle oluşan birikintilerdir.

**Sander Ovası:** Eriyerek çekilen buzul sularının oluşturduğu düzlüklerdir.

Türkiye'de, buzul birikim şekillerinden sadece morenler bulunur. Ancak,



bunlar da pek yaygın değildir. Çünkü, morenlerin büyük bir kısmı akarsular tarafından taşınmıştır.

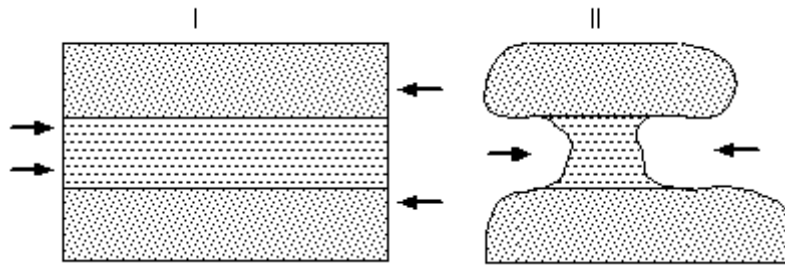
## H. RÜZGÂRLARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Rüzgârlar, kopardıkları parçacıkları havalandırarak taşımak, bu parçacıkları çarptırarak aşındırmak ve gücü bitince de biriktirmek yoluyla yeryüzünde şekillendirme yaparlar.

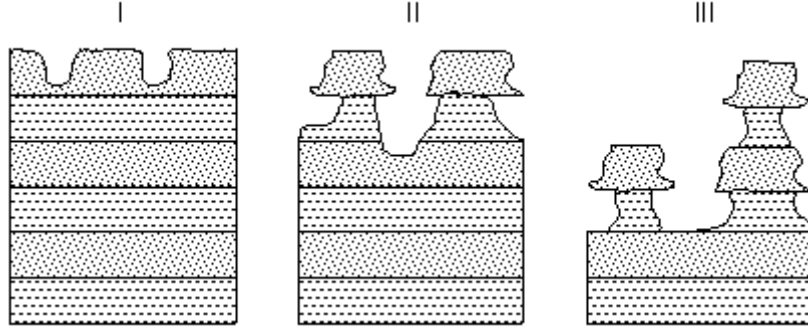
Rüzgârlar, en fazla kurak ve yarıkurak bölgelerde etkilidirler. Çünkü, bu bölgelerde bitki örtüsü zayıf, arazi kuru, rüzgâr hızlıdır.

### Rüzgâr Aşındırma Şekilleri

Rüzgârlar, güçleri ölçüsünde yeryüzünden kopardıkları parçacıkları veya mevcut materyalleri sürükleyerek, havalandırarak taşırlar ve önüne çıkan engellere çarptırır. Bunun sonucunda, kayaların yüzeyinde çizikler ve oyuklar oluşur. Aşınmaya karşı farklı dirençteki tabakalar üst üste oluşmuş ise bu oyuklar büyür ve bazı şekiller meydana gelir. Bu şekillerin en sık görülenleri **şeytan masaları** (mantar kayalar) ve **şahit kayalardır**.



Mantar kayaların oluşum aşaması



Şahit kayaların oluşum aşaması

## Rüzgâr Biriktirme Şekilleri

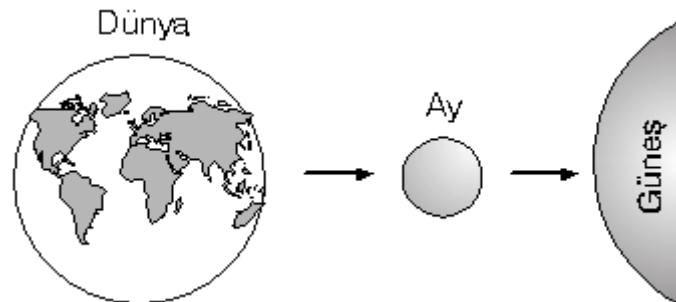
Rüzgâr biriktirme şekillerinden en yaygın olanları **kumullardır**. Kumullar, rüzgâr hızının azaldığı alanlarda kum yığınları şeklinde meydana gelirler.

Rüzgâr yönünde uzanan kumul tepelerine **boyuna kumul**, rüzgâra dik yönde olanlara da **enine kumul** denir. Hilal biçimindeki enine kumullara da **barkan** adı verilmektedir. Kumul alanlarına yakın yerlerde oluşan ince toz birikintilerine ise **lös toprakları** adı verilmektedir.

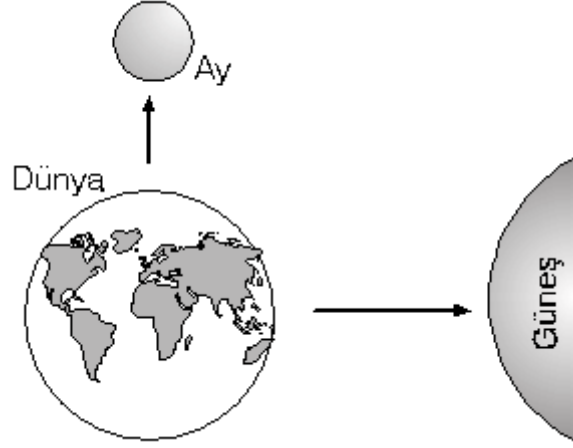
## I. GEL-GİT (MED-CEZİR) DALGALAR ve AKINTILAR

### 1. Gel - Git (Med - Cezir)

Özellikle, Ay'ın ve Güneş'in çekim gücü tesiriyle okyanuslarda görülen alçalma - yükselme hareketleridir. Ay, Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olduğu için, gel - git oluşumundaki etkisi daha fazladır. Ay ve Güneş aynı doğrultuda oldukları zaman çekim güçleri birbirine eklenir ve kabarma daha fazla olur. Buna **Büyük Gel-git** denir



Ay ve Güneş birbirlerine dik doğrultuda oldukları zamanlarda çekim güçleri birbirini zayıflatır.ve kabarma daha az olur.  
Buna da **Küçük Gel-Git** denir.



Suların kabarma ve çekilme düzeyleri arasındaki dikey yükselti farkına **gel - git genliği** denir. İç denizlerde genlik az iken (30 - 80 cm), kıyı denizlerde fazladır. (8 - 20 m)

### **Gel - git'in etkisi sonucunda;**

- Akarsu ağızlarında delta oluşumu engellenir.
- Akarsu vadilerinin ağızlarının tıkanması önlenir.
- Kıyı kirlenmesi önlenir.
- **Haliçler** oluşur. Deniz yükseldiği zaman akarsuların ağız kısımlarına sokulur ve haliç şekli meydana gelir. Bu çeşit kıyılara **estuar** (haliç tipi) **kıyılar** denir.
- **Watt kıyıları** oluşur. Deniz, belli aralıklarla alçalıp yükselince kıyı çizgisi değişir. Deniz alçalınca ortaya çıkan, deniz yükselince ortadan kalkan bu kıyılara **watt kıyıları** denir.

## **2. Dalgalar**

Dalga, deniz yüzeyindeki salınım hareketleridir.

## **Dalgaları oluşturan nedenler;**

- Dünya'nın dönmesi,
- Rüzgârlar,
- Depremler,
- Denizaltı heyelanı,
- Volkanizma'dır.

Deniz dibindeki depremlere ve volkanik faaliyetlere bağlı olarak oluşan dalgalara **tsunami dalgaları** denir.

## **3. Akıntılar**

Deniz yüzeylerindeki suların, buldukları yerlerden başka alanlara doğru taşınmasına akıntı denir. Akıntının oluşmasına neden olan faktörler şunlardır:

### **a. Yoğunluk farkı**

- **Sıcaklık farkı:** Yoğunluğu fazla olan soğuk sular, alttan sıcak su alanlarına doğru, yoğunluğu az olan sıcak sular, üstten soğuk su alanlarına doğru akarlar.
- **Tuzluluk farkı:** Yoğun olan tuzlu sular, alttan tatlı su bölgelerine doğru, yoğunluğu az olan tatlı sular ise üstten tuzlu su bölgelerine doğru akarlar.

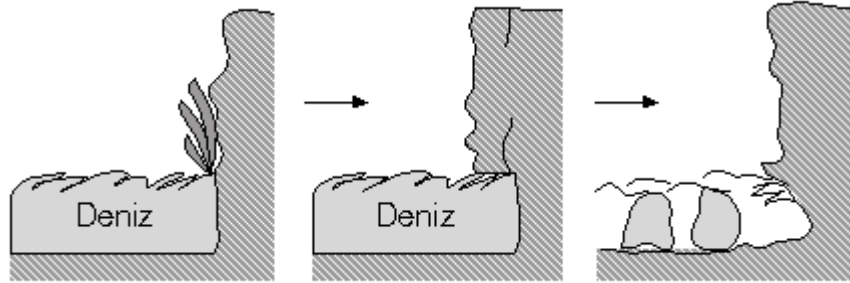
**b. Seviye farkı:** Beslenme kaynakları fazla olan denizlerin seviyeleri, beslenme kaynakları az olan denizlere göre fazladır. Örneğin, İstanbul ve Çanakkale boğazındaki akıntılar gibi.

**c. Sürekli rüzgârlar:** Okyanus ve denizlerdeki akıntının en önemli nedeni, sürekli rzgrlardır. Rzgrların süresi ve şiddeti, akıntının etkili olma süresi ve alanını etkiler.

**d. Gel - git olayı:** Deniz ve okyanuslardaki akıntıların oluşum sebeplerinden birisi de, gel - git olayıdır. Gel - git'in etkili olduğu kıyılarda şiddetli akıntılar, buna bağlı olarak aşınım ve birikim şekilleri oluşur.

#### 4. Türkiye'de Dalga ve Akıntıların Oluşturduğu Kıyı Şekilleri

**Falezler** (Yalıyarlar): Yüksek kıyılarda dalgaların etkisiyle kıyıların alt kısımları aşındırılır ve bazı oyuklar oluşur. Bu oyuklar büyüdüğü zaman tavanları çöker ve denize dik kıyılar meydana gelir. Bu dik kıyılara **falez** ya da **yalıyar** adı verilir.



Ülkemizde, falezler en çok Karadeniz kıyılarında oluşmuştur. Çünkü, en dik kayılarımız Karadeniz kıyılarıdır. Hopa - Sarp kıyıları ile Cide - İnebolu kıyıları arasında ve Şile çevresinde falezli kıyıların en tipik örnekleri görülür. Akdeniz'de Teke ve Taşeli kıyılarında da falezler oluşmuştur.

**Kıyı Kumsalları** (Plajlar): Dalga ve akıntıların etkileriyle kıyıdan koparılan malzemeler, bir müddet sonra sürtünme sonucu iyice ufalanır, incelir. Dalgalar bu küçülen malzemeleri alçak kıyılarda biriktirirler. Sonuçta **kıyı kumsalları** yani **plajlar** oluşmuş olur.

**Kıyı Okları ve Kordonları:** Dalgalar ve kıyı akıntıları, taşıdıkları materyalleri özellikle koyların kenarında biriktirirler. Sonuçta kıyılarda çıkıntılar oluşur.

Bunlara kıyı oku denir. Kıyı okları zamanla daha da genişler ve uzar. Bunlara da kıyı kordonu adı verilir.

Kıyı okları ve kordonları, en belirgin olarak Çukurova, Göksu, Çarşamba ve Bafra deltalarında oluşmuştur.

**Lâgünler:** Koyların önünde oluşan kıyı kordonları zamanla koyun önünü tamamen kapatır ve denizle olan bağlantısını keserek deniz kenarında bir göl oluşumuna sebebiyet verir. Böyle oluşan göllere **lâgün** ya da **deniz kulağı** denir.

Türkiye'deki bütün delta ovalarında küçük lagünler oluşmuştur. Ayrıca, Büyük ve Küçük Çekmece Gölleri ile Durusu Gölü birer lagündür.

**Tombololar:** Kıyı yakınındaki bir adanın bir kordonla kıyıya bağlanması sonucu oluşan yarım adalara **tombolo** denir. Türkiye'de Güney Marmara kıyılarındaki Kapıdağ Yarımadası tomboloya örnek olarak verilebilir.



## 5. Başlıca Kıyı Tipleri

**a. Fiyort Kıyıları:** Buzul vadilerinin sular altında kalması sonucu oluşan kıyılarıdır. Bu kıyı tipine ait en güzel örnek, İskandinav Yarımadası'nın Atlas Okyanusu kıyılarıdır. Dünya'nın en büyük fiyordunu Norveç'teki Soğne fiyordudur.

**b. Skyer Kıyıları:** Buzulların aşındırdığı tepeciklerle veya buzulların biriktirdiği moren yığınlarıyla şekillenmiş kıyıları sular altında kalınca yüzlerce adacık ortaya çıkar. Bu tür kıyıları **skyer kıyıları** denir. Baltık Denizi'nin kuzeydoğusunda bu tür kıyıları görülür.

**c. Ria tipi kıyılar:** Plâtoları yaran derin vadilerin sular altında kalmasıyla oluşan kıyılardır. Dünya'da en güzel örnekleri, Güneybatı İrlanda ve Kuzeybatı İspanya'da görülür. Ülkemizde'de Güneybatı Ege kıyıları, İstanbul ve Çanakkale boğazları ile Haliç, ria tipi kıyılara örnek olarak verilebilir.

**d. Liman tipi kıyılar:** Alçak kıyılardaki geniş vadilerin sular altında kalması ve bunların önünün kıyı setleriyle kapatılması sonucunda oluşmuştur. Dünya'daki en iyi örnekleri, Ukrayna'nın Karadeniz kıyılarında görülür. Ülkemizde de örnek olarak Büyük ve Küçük Çekmece kıyıları gösterilebilir.

**e. Dalmaçya tipi kıyılar:** Deniz sularının, kıyıya paralel uzanan dağlar arasındaki çukurluklara dolmasıyla oluşan kıyılardır. Dünya'daki en iyi örneği Adriya Denizi kıyılarında görülür. Ülkemizde de Kaş (Antalya) çevresinde bu tür kıyılara rastlanır.

**f. Haliç (Estuar) tipi kıyılar:** Gel - git olayı sonucunda akarsu ağızlarının aşındırılmasıyla oluşan ve huniye benzeyen kıyılardır. Dünya'nın en büyük halici Hamburg halicidir.

**g. Boyuna kıyılar:** Dağların denize paralel uzandığı yerlerde boyuna kıyılar görülür. Bu kıyılarda girinti ve çıkıntı son derece azdır. Karadeniz ve Akdeniz kıyıları bu tiptendir.

**h. Enine kıyılar:** Dağların denize dik uzandığı yerlerde enine kıyılar görülür. Bu kıyılarda girinti - çıkıntı son derece fazladır. Ege kıyıları bu tiptendir.

## **İ. GÖLLER VE OLUŞUMLARI**

### **1. Yerli Kaya Gölleri**

**a. Tektonik Göller:** Yer kabuğunun çökmesi veya kırılması neticesinde meydana gelen çukurluklara suların dolmasıyla oluşurlar. Dünya'nın en

derin gölü olan Baykal Gölü (1741 m), Lût Gölü, Hazar Gölü ve Çad Gölü yeryüzündeki başlıca büyük tektonik göllerdir.

### Ülkemizdeki başlıca tektonik göller ise şunlardır:

- Marmara Bölgesi'nde; **Sapanca, İznik, Ulubat ve Manyas gölleri,**
- Ege Bölgesi'nde; **Simav Gölü,**
- Göller Yöresi'nde; **Beyşehir, Eğirdir, Acıgöl, Burdur, Iğın (Çavuşçu), Akşehir, Eber, Suğla ve Kovada gölleri,**
- İç Anadolu Bölgesi'nde; **Tuz, Seyfe ve Tuzla gölleri,**
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde **Hazar, Hozapın ve Van gölleri.**

Türkiye'nin en büyük tabii gölü olan Van Gölü, tektonik bir çukurluğun önünün lavlarla kesilmesi sonucu oluştuğundan volkanik set gölü olarak da bilinir.

**b. Karstik Göller:** Bu tür göller, kayatuzu, jips, kalker gibi çözünebilen tabakaların bulunduğu sahalarda meydana gelir. Bazı karstik göllerin oluşumunda tektonik olaylar da etkili olmuştur.

Karstik göller, ülkemizde en fazla Toros Dağları'nın batı kesiminde bulunur. Buralarda yer alan **Kızılören obruk gölü, Kestel, Avlan, Yarışlı ve Salda gölleri** tipik birer karstik göldür. Bu göllerimiz sadece, kireçtaşlarının çözülmesiyle oluşan çanaklar üzerinde meydana gelmişlerdir.

Bununla birlikte, bu alandaki bazı göllerimizin ise oluşumu, tektonik çanaklarda başlamış, karstik olaylarla devam etmiştir. Bu göllerimizin başlıcaları, **Beyşehir, Eğirdir, Burdur, Acıgöl, Kovada ve Suğla gölleridir.**

**c. Volkanik Göller:** Volkanik faaliyetler esnasında oluşan patlama çukurları içerisinde meydana gelen göllerdir.



Başlıca volkanik göllerimiz, **Meke Gölü, Acıgöl, Nemrut ve Gölcük gölleri** ile Süphan Dağı'nın yan kraterlerinden birinde bulunan **Aygır Gölü**'dür.

**d. Buzul (Sirk) Gölleri:** Dağ doruklarında, buzulların aşındırmasıyla oluşan ve sirk adı verilen çukurluklarda meydana gelirler. Ülkemizde **Sat, Ağrı, Erciyes, Kaçkar ve Bolkar dağları** ile **Aladağlar** üzerinde yer yer bu türden göller bulunmaktadır.

## 2. Set Gölleri

**a. Alüvyal Set Gölleri:** Alüvyonlarla akarsuyun önünün kapanması sonucu oluşur. Ülkemizde, **Marmara, Çamiçi (Bafa), Köyceğiz, Mogan ve Eymir Gölleri ile Uzungöl** bu tür göllerdendir.

**b. Kıyı Set Gölleri:** Dalga ve akıntıların taşıdığı malzemeleri koy ve körfezlerin ağız kısmında biriktirmesiyle oluşur. Ülkemizde, **Büyük ve Küçük Çekmece gölleri, Durusu (Terkos) gölü**, Çukurova deltasındaki **Akyatan gölü** kıyı set gölleridir.

**c. Heyelan Set Gölleri:** Heyelan sonucu bir akarsuyun önünün kapanmasıyla oluşur. **Tortum, Sera, Abant, Zinav ve Sülük gölleri ile Yedigöller** bu tür göllerdendir.

Abant Gölü'nün oluşumunda tektonik hareketler ile alüvyal birikimlerin de etkisi oluşmuştur.

**d. Volkanik Set Gölleri:** Volkanizma sonucu vadi önlerinin kapanmasıyla meydana gelir. **Van, Erçek, Nazik, Çıldır, Haçlı ve Balık gölleri** ülkemizdeki volkanik set gölleridir.

**e. Baraj (Yapay) Gölleri:** Yapay göllerimizin en büyükleri, **Atatürk, Keban, Karakaya ve Hirfanlı** barajlarının gerisinde kurulan göllerdir.