

ÇED, İZİN VE DENETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
LABORATUVAR, ÖLÇÜM VE İZLEME DAİRESİ BAŞKANLIĞI  
ÇEVRE REFERANS LABORATUVARI ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

**TOPRAKTAN NUMUNE ALMA**

**TS ISO 18400-101**

**TS ISO 18400-102**

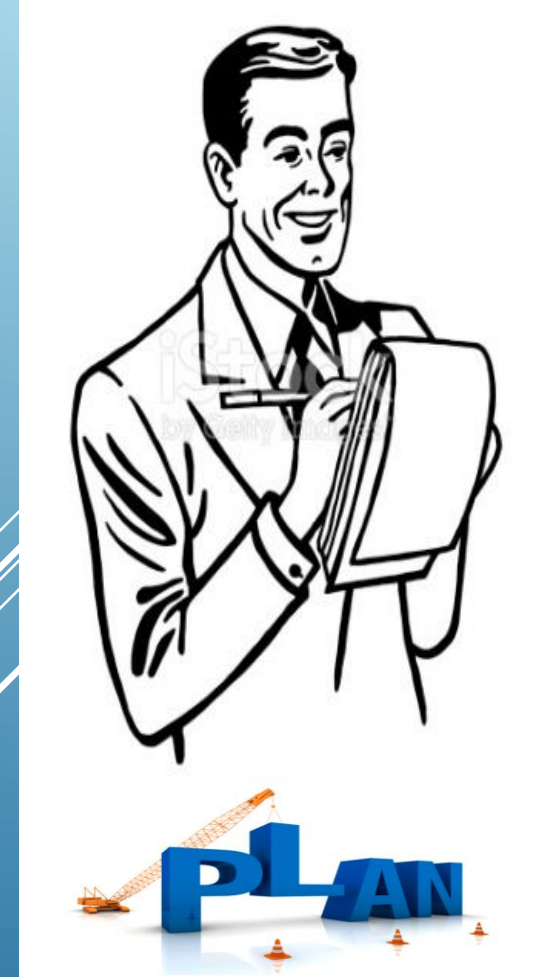
**TS ISO 18400-105**



### Numune Alma Planının Hazırlanma Aşamaları

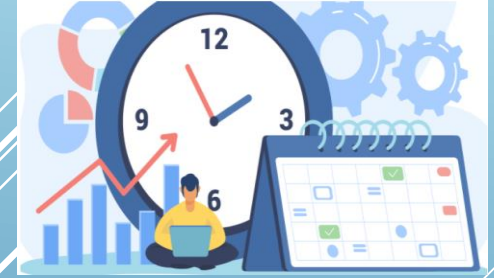
1. İlke
2. Dâhil olan taraflar, ilgili kişiler
3. Araştırma programının amaçları
4. Araştırma aşaması
5. Genel Bilgiler
  - 5.1 Ön araştırma
  - 5.2 Sahaya ilişkin detaylı bilgiler
  - 5.3 Sahanın geçmişi veya toprağın kaynağı
  - 5.4 Toprak türü ve ölçüleri
  - 5.5 Test edilecek olan unsurlar ve uygulanacak test yöntemlerinin tanımlanması
  - 5.6 Sağlık ve güvenlik
  - 5.7 Numune alma yaklaşımının tanımlanması
  - 5.8 Numune alma zamanının belirlenmesi
  - 5.9 Sahadan alt numune alınmasına ilişkin işlemler
  - 5.10 Paketleme koruma salama ve teslimata ilişkin işlemler
  - 5.11 Numune alınması
  - 5.12 Numune alım kaydı ve raporlama

Aşamalarından oluşmaktadır.



## GİRİŞ

Herhangi bir araştırma programı tasarlamadan önce öncelikle amaçların belirlenmesi önem arz etmektedir çünkü bunlar asıl numune alımının başlıca belirleyici faktörleridir; örneğin, numune alım noktalarının pozisyonu, yoğunluğu ve derinliği, numune alım zamanı, numune alım prosedürleri, numune alım belirsizliğinin kabul edilebilir seviyeleri ve numuneler üzerinde müteakiben işlem yapılması ve analitik gereklilikler. Bir araştırma programının detayları, gereken bilgilerin ortalama değerde olup olmadığına, verilen toprak parametrelerinin dağılımı veya çeŐitliliĐine bağlıdır.



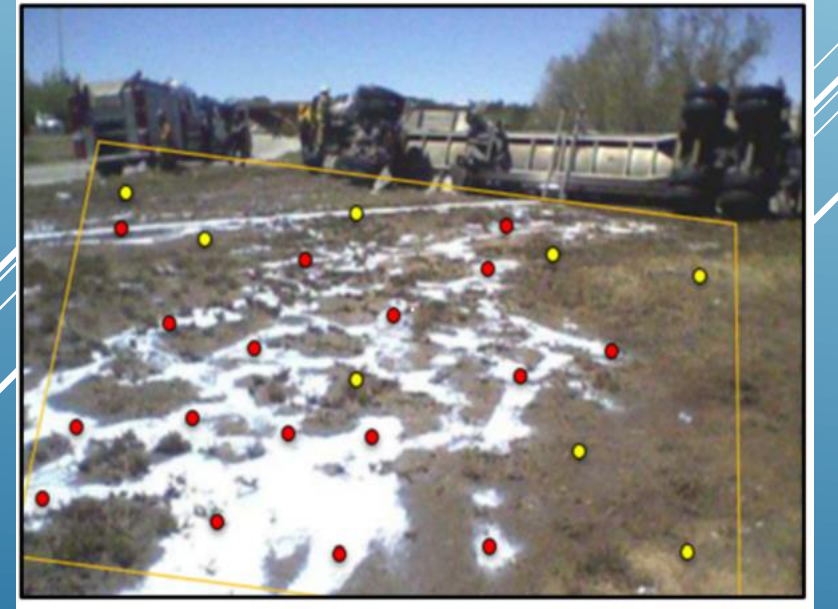
## GİRİŞ (devam)

Bu karmaşık durum göz önüne alınarak, araştırma programının belirli amaçları doğrultusunda ve bu amaçlara özellikle araştırılmakta olan duruma ilişkin numune alım faaliyetlerine atıfta bulunularak nasıl uygulamada ulaşılabileceğine dair bir numune alım planı belirlenir. Numune planında numune alan tarafa yönelik basit ve muğlak olmayan bilgiler verilir ve bunun sonucunda, numune alım işlemi sadece onaylı bir numune alım planı temin edildiğinde yapılır.



## GİRİŞ (devam)

- Bir çok numune alım amacı bulunmaktadır. Bu amaçlardan bazıları;
- Belirli bir miktar toprak materyalindeki öğelerin (ortalama) konsantrasyonunu tahmin etmek için doğal ortamı dışındaki (örneğin toprak yığınlarından) yerlerden numune alınması;
  - Belirli bir toprak alanı ve derinliği dahilinde parametrelerin (ortalama) konsantrasyonunu tahmin etmek için tarımsal, doğal ve doğala yakın çevredeki topraklardan numune alınması;
  - Toprak materyalinin kimyasal, fiziki veya biyolojik özelliklerini belirlemek için numune alınması;
  - Kirliliği karakterize etmek ve tarif etmek, insan ve çevre açısından oluşan riskleri tahmin etmek üzere (muhtemelen) kirlenmiş sahalardan numune alınması.



## GİRİŞ (devam)

TS ISO 18400-104 de herhangi bir numune alma faaliyeti yürütülmeden önce büro çalışması ve bir saha keşfini içeren bir ön (1. Aşama) araştırmanın yapılmasının gerektiği belirtilmektedir. Ön çalışmanın kapsamı, genel araştırmanın amaçlarına bağlı olup, sahada yapılması gereken faaliyetler belirlenmektedir.(ISO 18400-202 1 e bakınız).

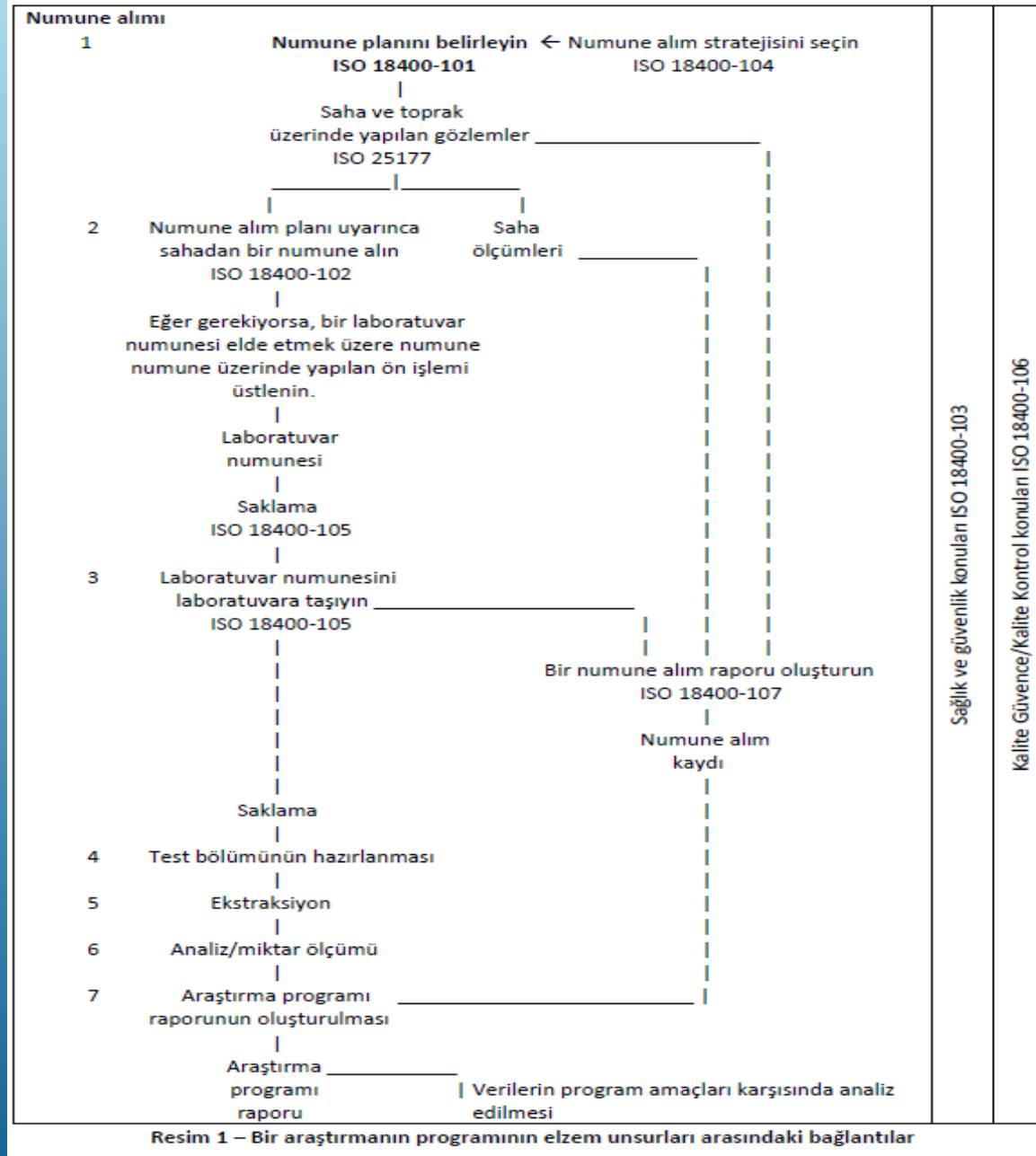
Numune alma planı şu amaçlar için oluşturulabilir;

- Rutin işlerde kullanılmak üzere standart hale getirilmiş numune alma planını oluşturmak için,
- Ulusal mevzuatın özel gerekliliklerini karşılayabilmesi amacıyla oluşturulabilir,
- Olay bazında kullanılması için bir numune alım planı oluşturulabilir.





## Araştırma programı



## GİRİŞ (devam)

Bu standart, aşağıda belirtilen yerlerden toprak ve toprak materyali numunesi alınımında geçerlidir;

- Çevredeki topraktan,
- Toprak yığınlarından,
- Kirlilik olduğu muhtemel olan alanlardan,
- Tarımsal topraklardan,
- Depolama alanlarından,
- Orman topraklarından.

Bu standart, numune alım planında numune alan tarafa numune alım işleminin nasıl yürütülmesi gerektiği konusunda detaylı bilgi verir.





## GİRİŞ (devam)

**NOT- 1** Araştırma programının tüm gerekliliklerini karşılamak üzere birden fazla numune alma planına ihtiyaç duyulabilir.

**NOT-2** Bir saha ya da yüzey üzerindeki birikintinin (örneğin yığın) iki veya daha fazla bölgeye ayrılması ve her bir bölgeyle ilgili olarak ayrı numune alma planlarının oluşturulması gerekli olabilir. Örneğin, kirlenmiş bir sahanın, geçmişteki kullanım şekli, gelecekteki kullanım şekli, topoğrafyası veya jeolojisine bağlı olarak alt bölgelere ayrılabilir ve her alt bölge için ayrı numune alma planı oluşturulabilir.



## Numune Planının Hazırlanması

### 1-İlke

Bir numune alma planı, herhangi bir numune alım işlemine başlamadan önce oluşturularak tamamlanmalıdır.

Bu standartta belirtilen ilkeler, herhangi bir araştırma programı için bir numune alma planı oluşturmak üzere kullanılabilir.



## 1-İlke (devam)

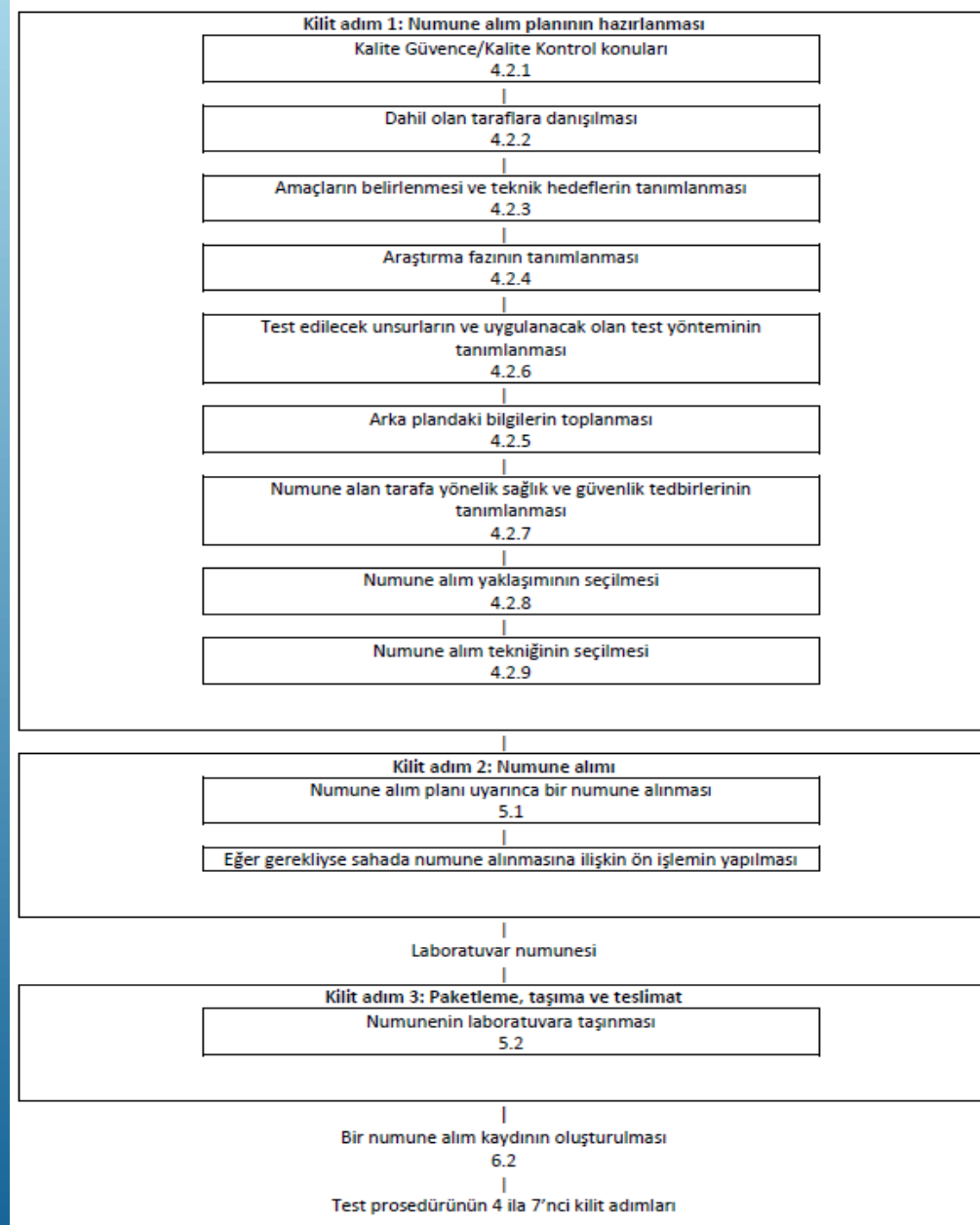
Numune alma planının hazırlanmasında gerekli olan ilkeler;

- a) Araştırma programındaki diğer unsurlardan kaynaklanan gereklilikleri karşılayabilmeli,
- b) Dahil olan taraflarla görüşme sonrasında numune alma tasarımı oluşturulabilmeli
- c) Numunelerin ne zaman, nerede ve nasıl alınacağı, alınacak olan numune veya numune miktarında yapılacak olan artışların sayısı ve kimlerin bunları alacağına dair açık bilgileri içermeli,
- d) İri taneli ve heterojen toprak materyallerinden numune alınıp alınmayacağı ve nasıl numune alınacağına dair açık bilgiler vermeli
- e) Numune alan tarafın alması gereken tüm sağlık ve güvenlik tedbirlerini içermelidir. (ISO 18400-103'e bakın).





# Numune Alım Prosesini Oluşturan Kilit Ögeler



## 2-Dahil olan taraflar, ilgili kişiler

Numune alma planı, ilgili olan tüm taraflarla iletişim kurularak hazırlanmalıdır. Bu taraflar arasında, örneğin numune alan taraf, analist, müşteri, mal sahibi ve düzenleyici otorite bulunmaktadır.

## 3-Araştırma programının amaçları

Numune almaya dahil olan tarafların araştırma programının **amaçlarını tanımlaması**, numune alımı vasıtasıyla elde edilecek olan bilgilerin türü ve kalitesinin belirlenmesinde çok önemli bir unsurdur.

NOT 1 Bazı durumlarda, örnekleme amacının tek bir numune alım planı kullanılarak karşılanması mümkün olabilir; ancak, farklı amaçları karşılamak için farklı numune (setlerinin) gerekli olacağı beklenmelidir. Farklı amaçlar doğrultusunda numune alınması eşzamanlı olarak yapılabilmesine rağmen, her amaç için ayrı bir numune alım planının tanımlanması gereklidir.



### 3-Araştırma programının amaçları (devam)

NOT 2 Araştırma programının amaçları arasında şunlar bulunabilir;

- Alınan numunelere ait analiz sonuçlarının uluslararası (ulusal) mevzuat değerleri ile karşılaştırılması
- Sahada mevcut bulunan bir kirlil alanının taslağının çizilmesi;
- İlgilenilen unsurların tespit edilmesi;
- Sahanın geçmişi ve geçmişte ne şekilde kullanıldığı, ( hidrolojik, jeolojik özelliklerinin belirlenmesi);
- Yasal otoriterinin talep ettiği bilgilerin temin edilmesi;
- Toprak veya toprak materyalinin (yeniden) kullanılabilirliğinin tespit edilmesi;
- İnsan sağlığı ve/veya çevre risklerinin değerlendirilmesi;
- Tarımsal faaliyetlerle ilgili özelliklerin değerlendirilmesi.

NOT 3 Hedeflerin teknik hedeflere dönüştürülmesi, numune alma planının belirlenmesi sürecinde kritik bir unsurdur. Doğru teknik amaçların belirlenmesini sağlamak için ilgili kişilerle iletişim kurulması gerekmektedir.



#### 4-Araştırma aşaması

Numune alım planında numune alma programının teknik amaçlarını karşılamak için gerekli olan araştırma fazı tanımlanmalıdır.

#### 5-Genel Bilgiler

##### 5.1- Ön Araştırma

Bir saha araştırmasını tasarlayıp, uygulamadan önce her zaman bir ön (faz 1) araştırma (ISO 18400-202) yapılmalıdır.

Numune alım planında - numune alınmasıyla ve alınan numunelerinin bütünlüğüyle direkt olarak ilgili olduğu ölçüde – bilinen tüm önemli tehlikeler de dahil olmak üzere toprak ve mevcut bulunan (bulunduğundan şüphe edilen) unsurların bilinen tüm fiziki, kimyasal ve biyolojik özellikleri sıralanmalıdır.



## 5.2-Sahaya ilişkin detaylı bilgiler

Numune alma planında, saha veya yüzey üstündeki birikintilerle ilgili olarak tüm tehlikeler de dahil olmak üzere sahanın yeri ve erişim konusundaki sınırlamalara ilişkin detaylı bilgiler yer almalıdır. Numune alma sırasında karşılaşılan tüm ek erişim sorunları, toplanan numunelerin kalitesi üzerindeki tüm etkilerin değerlendirilebilmesi için numune alma planında belirtilmelidir.

NOT: Örnekleme yapılması istenilen yerlerde numune alınmasına mani olan bina ve altyapı (örneğin elektrik hatları) ya da askeri birimlere ait yapılar bulunması da buna dahildir.





### 5.3-Sahanın geçmişi veya toprağın kaynağı

Numune alma planı, örnekleme yapılacak sahanın geçmişi veya toprak yığını içerisindeki toprak materyalinin kaynağına dair bilgileri de içerecek şekilde oluşturulmalıdır. Bu bilgilere ön araştırma sonucunda ulaşılabilir.



## 5.4-Toprak Türü ve lçleri

Numune alma planında toprağın türü ,yığının ya da numune alınacak olan sahanın büyüklüğüyle ilgili olarak tüm bilgiler belirtilmelidir.

Toprak yığınları veya diğer yer üstündeki birikintilerle ilgili olarak;

- Oluşumun kaynağı ve yöntemi;
- Miktar;
- Toprak türü;
- Tahmini su içeriğı;
- Yığın sayısı.

Saha ile ilgili olarak;

- Sahanın kapladığı alan ve meknsal yeri;
- Muhtemel kirliliğın düşünülen boyutu (rneğın derinliğı, dağılımı);
- Beklenen toprak türleri,

bilgilerini içermelidir.



## 5.5-Test Edilecek Olan Unsurlar ve Uygulanan Test Yönteminin Tanımlanması

Numune alma planında araştırılacak olan saha, özellikleri bakımından tanımlanmalıdır.

Tanımlamalar, aşağıda belirtilen hususlara dayanabilir:

- Sahada bulunan prosesler ve sahada uygulanan faaliyetlerin geçmişi;
- Önceki saha çalışmasında ve keşif sırasında yapılan gözlemler ve ölçüm sonuçları;
- İlgili hedef unsurların kaynağı;
- Sahanın toplam alanı;
- Yasal otorite ve düzenlemelere uyma gerekliliği;
- Sözleşmede belirtilen bilgiler ve gereklilikler;
- Tarafların üzerinde anlaşma sağladıkları konulara ait bilgiler.



Hedef unsurlar ve özellikler, numune alım planında belirtilmelidir.

Numune alım planını tanımlarken ilgilenilen özellikler veya unsurları tanımlamanın yanı sıra, sonuçları numune alım planını etkileyebilecek olan uygun karakterizasyon yöntemi de dikkate alınmalıdır.

## 5.6-Sağlık ve Güvenlik

Numune alım planında numune alan tarafın uyması gereken güvenlik tedbirleri tanımlanmalıdır. Numune alım işlemine ilişkin genel sağlık ve güvenlik konularıyla ilgili ek bilgi edinmek için ISO 18400-103'e bakın.

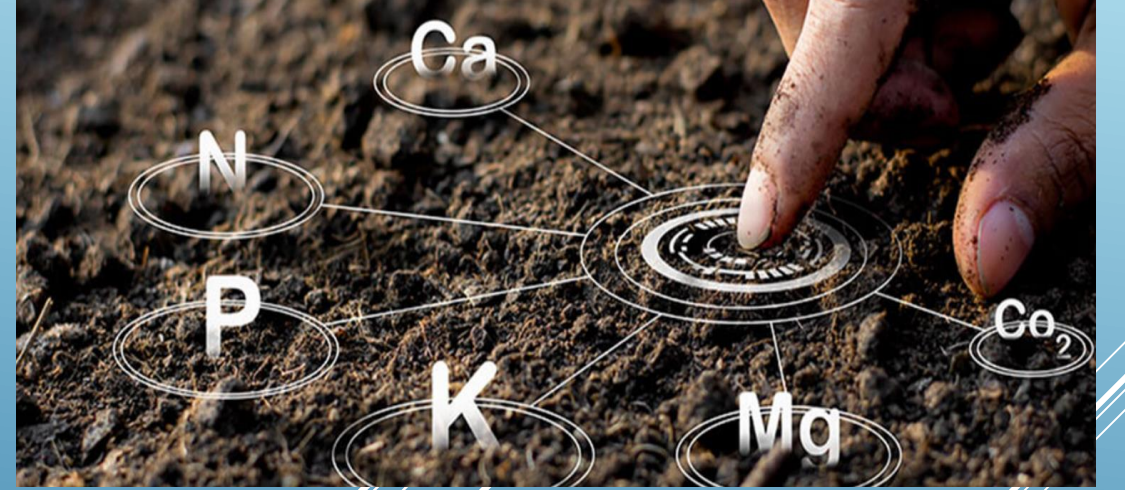
Tüm numune alım faaliyetleri tehlikeli olma potansiyeline sahip olmasından dolayı faaliyet öncesi risk değerlendirmesi yapılmalı ve numune alan tarafı korumak ve riskleri asgari seviyeye indirmek için güvenlik tedbirleri belirlenmelidir.



## 5.7-Numune Alma Yaklaşımının Tanımlanması

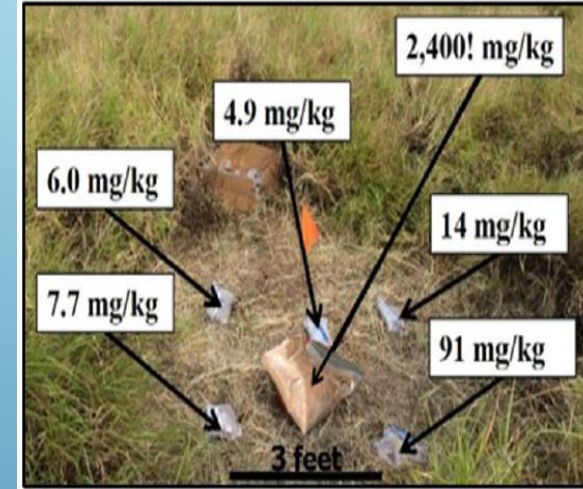
Numune alma planının da numune alma amacının karşılanması için numunelerin ne zaman, nereden, kim tarafından ve nasıl alınması ve toplanması gerektiği tanımlanmalıdır.

Numune miktarı, araştırma programı için bu standartta belirtilen gereklilikleri karşılamak için yeterli olmalıdır. Talep edildiği takdirde, numune alım planında şahit veya başka amaçla kalite kontrol numunelerinin alınma gerekliliği belirtilmelidir.

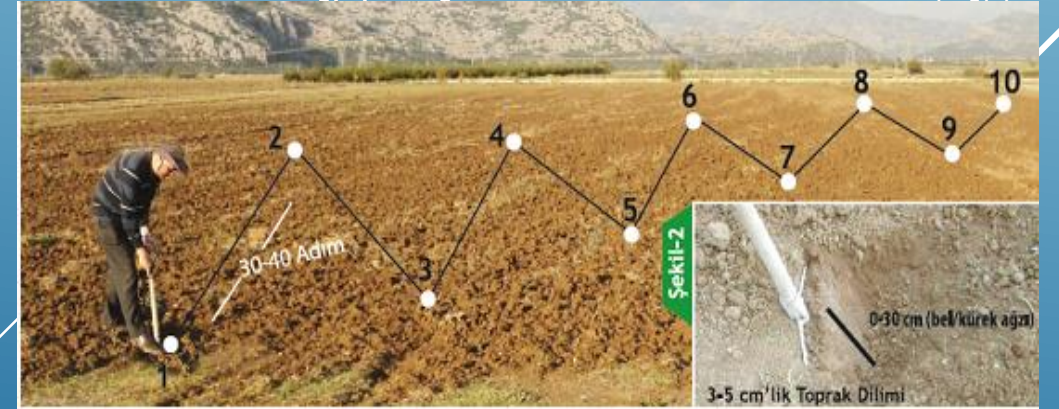


## Numune alma yaklaşımında şu hususlar ele alınmalıdır;

- Noktasal numune ya da kompozit numune alımı;
- Numune miktarında yapılacak olan artışın büyüklüğü (kompozit numuneleri kullanırken);
- Numune miktarı(kütle/hacim);
- Numune sayısı;
- Numune alma modeli, numune alma yerleri,
- Numune alma derinliği;
- Numune alma sıklığı (geçerli olduğunda) (tarihler açık bir şekilde belirtilmek suretiyle).



Bir metrekareden küçük bir alan içerisinde yapılan örnekleme sonucu, toplamda beş adet toprak numunesinin PCB derişimlerinde ölçülen fark



NOT 2 Kompozit numune oluşturma işlemine genellikle belirli bir tabaka/katmandaki bir unsurun ortalama konsantrasyonunun belirlenecek olduğu durumlarda ihtiyaç duyulur. Bir unsur veya nesnenin belirli bir alana ya da derinliğe dağılmasının tespitinin istendiği durumlarda ise noktasal numunelere ihtiyaç duyulur. Noktasal veya kompozit numunelerin kullanılması hakkında daha fazla bilgi ISO 18400-104) de sunulmaktadır.

NOT 3 Kirlilik kapsamında saha araştirmasında numune alım işlemi, çoğu zaman toprakla sınırlı kalmayacak olup yeraltı suyu, yüzey suyu ve/veya toprakta uçucu madde için numune alınması gerekli olabilecektir. Kirlenmiş olması muhtemel sahaların araştırılması konusunda detaylı bilgi için TS ISO 18400-203 e; toprakta uçucu madde araştırılmasına ilişkin TS ISO 18400-204'te bakınız. Yeraltı suyundan numune alınmasına ilişkin olarak da TS ISO 5667-11'de detaylı bilgiler yer almaktadır.



## 5.8-Numune Alma Zamanının Belirlenmesi

Bazı durumlarda numune alma işleminin sadece yılın belirli zamanlarını kapsayacak şekilde gerçekleştirilmesi gerekebilir.

Araştırma konusunun mevsimsel etkenlerden ya da insan faaliyetlerinden (tarımsal faaliyetler gibi) etkilenmesinin muhtemel olduğu durumlarda, numune alma programı bu husus dikkate alınarak oluşturulmalıdır.

Numune alım planında numuneleri toplamak için seçilen teknik(ler) tanımlanmalı ve belirlenen numune alım tekniği veya ekipmanlardan yapılan sapmaların sonuçları belirtilmelidir.

NOT Numune alma teknikleri ve kullanımına ilişkin bilgiler TS ISO 18400-102'de sunulmaktadır.



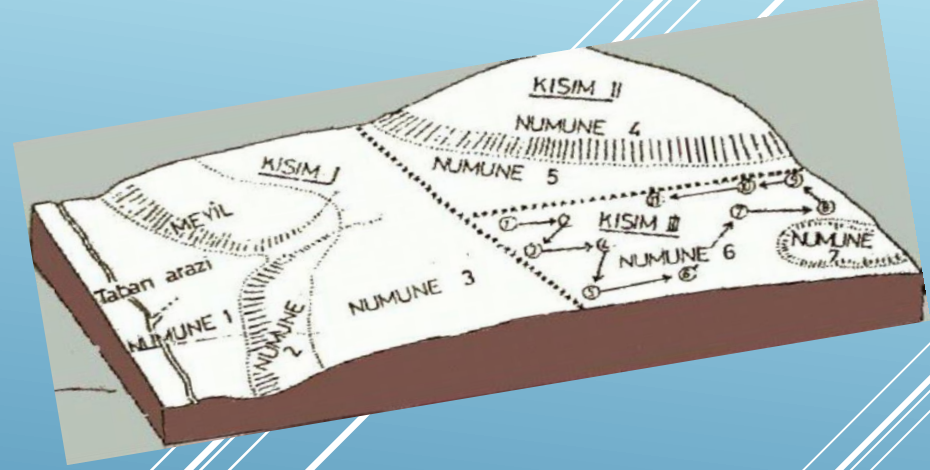


## 5.9-Sahadan Alt Numune Alınmasına İlişkin İşlemler

Numune alma planının da alınan numunelerden kompozit numunelerin oluşturulmasına ilişkin tüm gereklilikler tanımlanmalı ve sahada da alt numune alım işlemine ilişkin tüm gereklilikler tanımlanmalıdır.

Analiz numunelerini oluştururken bu işlemlerin neler olduğu ve kullanılan yöntemler numune alma planında belirtilmelidir.

NOT Laboratuvara sunulmak üzere numune büyüklüğünün azaltılmasına yönelik uygulanan yöntemlere ilişkin bilgiler TS ISO 18400-201 'de sunulmaktadır.



## 5.10-Paketleme, Koruma, Saklama, Taşıma ve Teslimatla İlgili İşlemler

Numune alma planında laboratuvara sevk edilecek numunelerinin paketlenmesi, korunması, saklanması ve taşınmasıyla alakalı olarak belirlenen prosedür(ler) tanımlanır.

Numune alma planında laboratuvara analiz için gönderilmeyen numunelerin nasıl ve ne süreyle saklanacağı ve bunların nasıl imha edileceği tanımlanmalıdır.



### 5.11-Numunelerin Alınması

Numune alım işlemi başlamadan önce numune alma planının tüm unsurları kontrol edilmeli ve numune alan taraf, numune alınacak olan toprak veya sahayla ilgili olarak bir açıklamada bulunmalı ve bunları numune alım planında bulunan bilgilerle karşılaştırmalıdır.

### 5.12-Numune Alım Kaydı ve Raporu

Numune alım planında hangi kayıtların tutulması gerektiği tanımlanmalıdır.

Numune alan taraf, numune alım işleminin tamamlanmasının ardından bir numune alım raporu hazırlamalıdır. Numune alım raporunun temelini numune alma planı oluşturmaktadır.



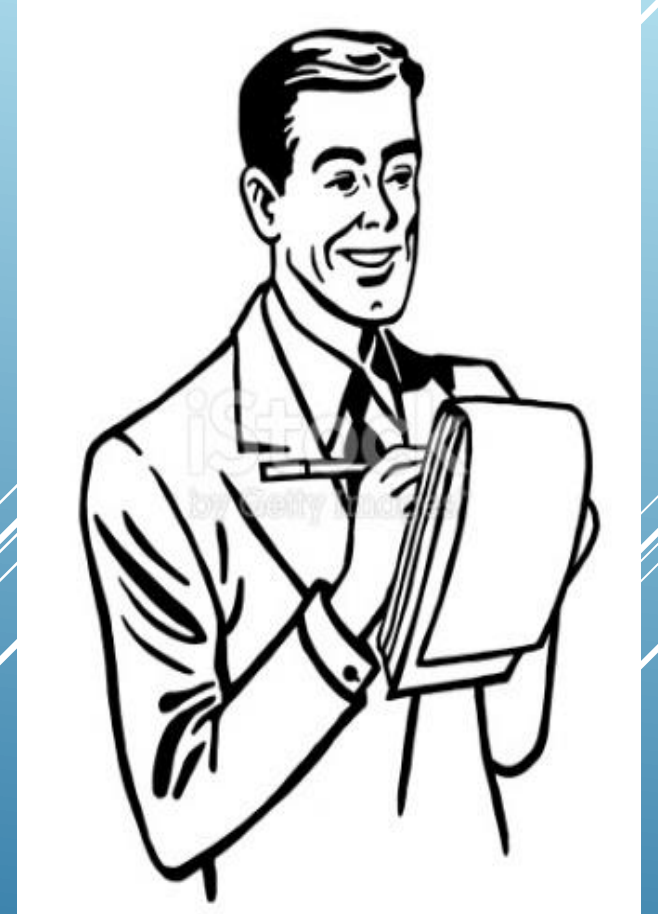


Bir numune alım planında değinilmesi gereken kalemlere ilişkin kontrol listesi

- **Genel bilgiler:**
  - Numune alım planını hazırlayan: Onun adına hazırlayan:
  - Müşteri (Şirket):
  - İletişime geçilecek yetkili:
  - Dahil olan diğer taraflar:
  - Numune alım işlemini yürütecek olan taraf (şirket): Numune alan tarafın adını belirtin:
  - Araştırma programının amacı:
  - Numune alınmasının teknik olarak amacı:
  - Kalite güvence/kalite kontrol (gözetim zincirine ilişkin gereklilikler dahil):
  - Numune alım işlemi ve analiz arasında izin verilen mühlet:
- **Toprak veya toprak materyaline ilişkin bilgiler:**
  - Sahaya ilişkin detaylı bilgiler:
  - Sahanın geçmişi veya toprağın kaynağı:
  - Toprak tür(leri): Yer: (adres)
  - Materyalin yapısı: Ölçüleri:
  - Detaylı özellikleri:
  - Numune alım programını etkileyebilecek olan sorunlarını tanımlayın:
  - Numune tür(lerinin) tanımlayın – bozulmuş/bozulmamış (detaylı bilgi için ISO 18400-104<sup>5)</sup> e bakın):
- **Numune alma metodolojisi:**
  - Numune alım yaklaşımını tanımlayın ve numune alım türünü tanımlayın:
  - Hava şartları:
  - Detaylı numune alım yerini belirtin:
  - Numune alınacak olan alt nüfusu tanımlayın:
  - Yeri ve numune alım noktasını tanımlayın (numune alma derinliği dahil):
  - Numune alım tarihi ve saatlerini belirtin:
  - Hazır bulunması gereken kişileri belirtin (adını ve adresini belgeleyin):
  - Numune alım tekniğini tanımlayın:
- **Ekipmanları tanımlayın:**
  - Bir kompozit numune hazırlamak üzere numune alımı iş programı/modelini tanımlayın:
  - Toplanacak olan numune miktarında yapılacak olan artış/numunelerin sayısını belirtin:
  - Numune miktarında yapılacak olan artışın büyüklüğünü/numunenin büyüklüğünü belirtin:
  - Sahada yapılan tespitlere ilişkin detaylı gereklilikler:
  - Toprak (profil) açıklamalarına ilişkin detaylı gereklilikler:
  - Numune kodlama metodolojisini tanımlayın:
  - Güvenlik tedbirlerini tanımlayın:
- **Alt numune alınması:**
  - Prosedüre ilişkin detayları belirtin:
- **Paketleme, koruma, saklama ve taşıma gereklilikleri:**
  - Paketleme:
  - Koruma:
  - Saklama:
  - Taşıma:
- **Analitik laboratuvar:**
  - Şirket detayları:
  - İletişime geçilecek yetkili:
  - Teslimat Tarihi ve saati:
  - Talep edilen analiz:

STANDART İÇERİĞİ

1. Kapsam
2. İlke
3. Genel Hususlar
  - 3.1 Sağlık ve Güvenlik
  - 3.2 Ön Bilgi
  - 3.3 Numune Türleri
  - 3.4 Örnekleme Büyüklüğü
4. Numune Alma Tekniklerinin Seçimi
  - 4.1 Genel
  - 4.2 Çapraz Kontaminasyon
  - 4.3 Örnelemeye Hazırlık
  - 4.4 Örneklerin Toplanması
  - 4.5 Numunelerin Taşınması, Depolanması ve Muhafaza Edilmesi
  - 4.6 Atık Maddelerin Bertarafı
5. Numune Alma Ekipmanları



## 1. Kapsam

Bu standart, toprak kalitesi hakkında bilgi sağlamak amacıyla numune alma tekniklerine dair bilgiler sunmaktadır. Doğru örnekleme prosedürlerinin gerçekleştirilmesini ve temsili örneklerin toplanmasını sağlamak için gerekli olan ekipmanlar hakkında bilgi verir. Ekipmanların seçimi, bozulmuş hem de bozulmamış numunelerin farklı derinliklerden doğru şekilde alınmasını sağlamak için kullanılacak teknikler konusunda rehberlik verilmektedir.

Bu standart aşağıdakileri kapsamaz;

- Ana kaya gibi sert tabakaların örneklenmesini;
- Jeofizik yöntemler gibi numune alınmadan toprak kalitesi hakkında bilgi toplama yöntemlerini,
- Su numunelerinin toplanmasını (yer altı veya yüzey suyu numuneleri),
- ISO 18400-204'te kılavuzluk edilen toprak gazı incelemelerini,
- Radyoaktif olarak kirlenmiş alanların araştırılmasını.



## 2. İlke

Numune alma tekniği, örnekleme yerlerinin planlı dağılım yerlerini, numunelerin alınacağı derinlik(leri), gerekli numune(ler)in boyutunu ve türünü, olası kirleticilerin doğasını, ve sahada halihazırda bulunan sorunları ,alanın doğasında dahil olmak üzere araştırmanın amacını karşılayacak şekilde seçilmelidir.

Numune alma tekniği (leri) aşağıdakileri sağlamak için seçilmelidir:

- Doğal olarak oluşan veya müdahale sonucu oluşan toprakların pedolojisi ve dağılımı hakkında temel bilgileri oluşturmak için laboratuvara getirilecek toprak ve toprak materyal örneklerinin toplanması, numunelerin kimyasal, mineralojik ve biyolojik bileşimleri, fiziksel özelliklerinin tespitini yapmak ve araştırmanın amaçlarını karşılamak için,
- Soruşturma sonucunda ortaya çıkan materyallerin yerinde incelenmesi ve kaydedilmesi için.

Örneklemenin hangi amaçla yapıldığına bağlı olarak, bozulmuş veya bozulmamış örnekler alınabilir. Bozulmamış numuneler, örneğin toprak fiziksel testleri veya uçucu organik bileşiklerin (VOC) belirlenmesi için gerekli olabilir.



**Toprak örnekleme teknikleri genellikle aşağıdaki iki aşamadan oluşur;**

- Örnekleme noktasına erişme (istenen örnekleme derinliğine ulaşmak için delik kazma veya delme),
- Toprak numunesinin alınması.

Bu adımlar birbirine bağımlıdır ve her ikisi de örnekleme ilkelerinin gereklerini karşılamalıdır.



### 3. Genel hususlar

#### 3.1 Sağlık ve güvenlik

Numune almada görevli olan personelin, sahada olan kişilerin (izinli veya izni olmadan) ve genel halkın (rn. komşu mülklerin sakinleri) sağlığını ve güvenliğini korumak ve çevreye zarar vermemek için numune alma tekniklerini seçme ve uygulama aşamasında gerekli tüm önlemler alması gerekmektedir.



### 3.2 Ön bilgi

Numune alma işlemi gerçekleştirilmeden önce masa başı çalışması ve saha keşfi (yürüyerek inceleme, saha incelemesi) içeren bir ön araştırma yapılmalıdır.

Numune alma tekniğinin seçimi, kullanılacak numune alma ekipmanı ve toprak numunesi alma yöntemi, numunenin amaçlarına, örneklenecek tabakalara, olası kontaminasyonun niteliğine ve numuneler üzerinde yapılacak inceleme veya analize bağlıdır.



**Aşağıdaki bilgiler elde edilerek ve değerlendirilmelidir;**

- Örneklemenin amacı;
- Sondaj ve kazılar için planlanan yerler;
- Kazı derinliği ve çevrede bulunan binaların temelleri de dahil olmak üzere sahanın gelecekteki kullanımını dikkate alınarak numunelerin alınacağı derinlikler (bkz. TS ISO 18400-104);
- Saha personelinin sağlığı ve güvenliği için sahada bulunan potansiyel riskler;
- Yeraltı sularının kirlenmesi ve kirliliğin yayılma potansiyeli de dahil olmak üzere araştırmadan kaynaklanan çevreye yönelik potansiyel riskler;
- Acil durum düzenlemeleri;
- Örneklenecek alanın büyüklüğü ve topografyası;
- Numune alınacak zeminin niteliği;
- Toprak tipi veya tabakalarının olası yatay ve dikey değişimleri;



- Sahanın ve çevresinin jeolojisi;
- Yeraltı suyu için varsayılan derinlik;
- Sahanın önceki kullanımı veya işlenmesi;
- Temeller, gömülü tanklar ve yeraltı hizmetleri (örneğin elektrik, kanalizasyon, şebeke, kablo, doğalgaz) gibi bina ve engellerin varlığı;
- Beton veya asfalt yolların, karayolların veya sert alanların varlığı;
- Geniş kök gelişimine sahip bitki örtüsünün varlığı;
- Beklenmedik yüzey su havuzlarının veya suya doymuş zeminin varlığı;
- Sahaya ulaşım engel olan çitlerin, duvarların veya toprak setlerin varlığı



- Sahanın genel seviyesinin üzerinde katı atık veya binaların yıkımından kaynaklanan malzemenin varlığı;
- Arkeolojik veya kültürel değer taşıyan eserlerin varlığı;
- Patlama riski olan mühimmatın olası varlığı,
- Korunan türlerin varlığı veya ekosistemler ve bilimsel değeri olan diğer özellikler;
- İstilacı veya zararlı bitki türlerinin veya enfektif ajanların (bunlar insanları, hayvanları veya bitkileri etkileyebilir) varlığı
- Yüzey ve yeraltı suları da dahil olmak üzere kirlenme riski taşıyan su kütlelerinin yeri;
- Planlanan bilgi akışı.



### 3.3 Numune Türleri

Alınan numuneler, araştırmanın hedeflerine ulaşılmasını sağlamak için uygun tipte/türlerde olmalıdır.

Aşağıdaki hususlarla ilgili özel dikkat gösterilmesi gerekmektedir:

- Bozulmuş veya bozulmamış numunelerin alınıp alınmayacağı;
- Nokta numuneleri mi yoksa küme numuneleri mi alınacağı veya bir tür uzamsal bileşik örnekleme (kompozit) mi kullanılacağı
- Mevzuat sınır değerlerin (değerlendirme kriterleri) aşılıp aşılmadığının değerlendirilmesine ilişkin herhangi bir yasal veya yetkili kılavuza nasıl uyulacağı;
- Elde edilen verilerin istatistiksel analizinin gerekli olup olmayacağı;
- Kirleticilerin veya ilgilenilen diğer maddelerin beklenen dağılımı;
- Soruşturma sonuçlarındaki belirsizliğin nasıl azaltılacağı.





Tablo 1 Numune Türleri

Numune Türü <sup>a</sup>	Kullanım Alanı	Numune Alma Araçları
Bozulmuş numune	Bozulmuş numuneler, uçucu organik bileşiklerin (VOC'LER) belirlenmesi, bazı fiziksel ölçümler, profil tanımlamaları, ve mikrobiyolojik incelemeler dışında çoğu amaç için uygundur.	Numuneler, çeşitli örnekleme tekniklerinden biri kullanılarak toplanabilir. Bozulmuş numuneler, araştırmanın amaçlarına uygun olduğu durumlarda, tek nokta numuneleri veya birleşik numuneler olarak alınabilir.
Bozulmamış numune	Bozulmamış numuneler doğal olarak nokta numunelerdir, yani belirli bir yerdeki ve derinlikteki belirli bir malzemeden alınır.	Numuneler, toprak yapısını korumak ve/veya uçucu maddelerin kaybını önlemek için tasarlanmış bir dizi teknikten biri kullanılarak toplanabilir.
Nokta numune	Jeolojik veya kontaminasyon araştırmalarında belirli elementlerin veya bileşiklerin dağılımını ve konsantrasyonunu belirlemek için uygundur.	Numuneler, çeşitli örnekleme tekniklerinden biri kullanılarak toplanabilir. Bozulmamış numunelerin gerekli olduğu yerlerde, özel delme yöntemleri veya özel ekipman kullanılır.
Küme numune	Bozulmuş numuneleri içeren jeolojik veya kontaminasyon araştırmalarında belirli elementlerin veya bileşiklerin dağılımını ve konsantrasyonunu belirlemek için uygundur	Numuneler tipik olarak yüzeyden el aletleri kullanılarak toplanır,
Uzamsal (bileşik) numune	Bir alandaki toprağın genel kalitesini veya niteliğini değerlendirmek için alınır tarımsal amaçlar için uygundur. Kirlenmeden etkilenen arazilerin araştırılması için önerilmez. Bununla birlikte, bazı yetki alanları, Yüzey ve yüzeye yakın toprakların değerlendirilmesi için bileşik örneklemenin kullanımını belirtmektedir.	Numuneler ,tekrarlanabilirlik için burgu, mala veya benzeri alet kullanılarak toplanır.

<sup>a</sup> Ayrıntılı rehberlik için ISO 18400-104'e bakın.

### 3.4 Örneklemeye Büyüklüğü

Laboratuvarlara gönderilecek numunelerin büyüklüğüne ilişkin bilgilere, numune alma planında yer verilmelidir;

Yapılması gereken pedolojik, kimyasal, fiziksel ve / veya biyolojik inceleme ve testlerin kapsamı;

Örneklenecek malzemenin partikül büyüklüğü dağılımı;

Analiz ve testleri yapan laboratuvarın veya laboratuvarların özel gereksinimleri.

Ekipman tarafından çıkarılan numuneden alınan herhangi bir alt örneklemeye veya laboratuvara taşınacak malzemenin hacmini azaltmaya yönelik önlemler TS ISO 18400-201'e uygun olarak yapılmalıdır.





## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
Tablo 2, zemin kazısı, sondaj ve numune alma tekniklerinin uygulanabilirliği hakkında bilgi içeren Tablo 3 ile birlikte değerlendirilmelidir.		
<p><b>İnce tabaka kazıma</b></p> <p>Küçük bir kürek, mala, spatula veya benzeri bir alet kullanarak maruz kalan yüzeyden ince bir tabaka (10 mm ila 50 mm) kazınarak oluşturulabilir.</p> <p>Kare şeklinde bir alandan dizi şeklinde 5 ila 10 örnek bir numunede birleştirilebilir.</p>	<p>Özellikle gevşek katmanların sıkıştırılarak toplanmasına izin verir. Organik horizonlar ve orman alanlarında ince A horizonu.</p>	<p>—</p>
<p><b>Deneme çukurları ve hendek kazma</b></p> <p>Soruşturmanın gereklerine bağlı olarak manuel kazı, veya ekskavatörler kullanılarak kazı oluşturulabilir.</p> <p>Kazılacak derinliğe göre uygun genişlikte bir kova seçilir, ancak kazılan malzeme miktarını azaltır.</p>	<p>Ayrı numuneler (girişin uygun olduğu yerlerde) ve dökme numuneler elde etmek kolaydır.</p> <p>Elle ya da makine ile kazı hızlı ve ucuzdur.</p> <p>Çok çeşitli zemin koşullarına uygulanabilir.</p> <p>Entegre kirlenme ve jeoteknik araştırmalar için kullanılabilir.</p> <p>Kazılar (ayrı yüzler dahil) ve kazılan malzeme fotoğraflanabilir.</p>	<p>İnceleme derinliği, ekipmanın boyutuyla sınırlıdır (genellikle yaklaşık 4,5 m)</p> <p>Önemli güvenlik sorunları olabilir</p> <p>Ortam havaya maruz kalır ve kirlenmelerde değişiklik ve uçucu bileşenlerin kaybolması riski vardır.</p> <p>Su ve yeraltı suyu seviyesinin altında numune almak için uygun değildir.</p> <p>Sondaj deliklerine/sonda deliklerine kıyasla sahada bozulma/hasar potansiyeli daha yüksektir.</p> <p>Çevredeki alanın hafriyat atıklarından etkilenmemesini ve eski haline getirmek için kirlenici maddeleri açığa çıkarmamaya özen gösterilmelidir.</p> <p>Atık bertarafı için kuyulardan daha fazla atık üretebilir.</p> <p>Kirlenicilerin havaya/suya kaçma potansiyeli çok fazla var</p> <p>Dolgu için sahaya temiz malzeme getirmek gerekli olabilir (temiz bir yüzey sağlamak için).</p>



## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
<p><b>Elle burgulama</b></p> <p>Farklı toprak tipleri için numune almada kullanılan birçok tasarımı mevcuttur. Tercih edilen formlardan karot numunesi alır.</p>	<p>Toprak profilinin incelenmesine ve önceden belirlenmiş derinliklerde numunelerin toplanmasına izin verir.</p> <p>Kumlu topraklarda, taş gibi engellerin olmadığı yerlerde kullanımı daha kolaydır.</p> <p>Ulaşımın zor olduğu yerler için taşınabilir ve kullanışlıdır.</p> <p>İşletme gideri azdır.</p>	<p>Taş gibi engellerin olduğu durumlarda sınırlı derinliklere ulaşılabilir.</p> <p>Kullanım kolaylığı toprak tipine çok bağlıdır.</p> <p>Burgu deliğinden düşen malzeme çapraz kontaminasyona neden olabilir. Bu durum, plastik kasa kullanılarak önenebilir.</p> <p>Sadece küçük numune hacimleri elde edilebilir.</p> <p>Ekipmanın çalıştırılması fiziksel olarak zor olabilir.</p> <p>Bozulmuş numune elde edilebilir.</p> <p>Uçucu maddeler için numune alınması önerilmez.<sup>a</sup></p>
<p><b>Güç tahrikli burgu delikleri oluşturma</b></p> <p>Katı gövdeli burgu kullanarak delme</p>	<p>El burgularından daha fazla derinlik elde edebilir.</p> <p>Siğ araştırmalar için el burgularından daha hızlıdır.</p> <p>Burgu çekildikten sonra delik açık kalırsa, su ve toprakta uçucu madde izleme kuyuları kurmak için kullanılabilir.</p>	<p>Koruyucuların olmaması ve engellerden dolayı takılma olasılığı nedeniyle operatörün yaralanma riski vardır.</p> <p>Numunelerden kaynaklı çapraz kontaminasyonu ve yakıt/egroz gazlarından kaynaklanan kontaminasyonu önlemek gerekir.</p> <p>Numune alma, yalnızca burgu çekildiğinde ve sondaj deliği açık kaldığında mümkün olabilmektedir.</p> <p>Uçucu maddelerin örneklenmesi için <u>uygun değildir</u>.</p>

<sup>a</sup> Bkz. A.2.



## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
<p><b>İçi boş burgu delikleri oluşturma</b></p> <p>Sürekli hareketli, merkezi şaftlı, içi boş bir burgu kullanır. Merkez ucunu ve tıkaçı çekmek, örnekleme için numune girişine izin verir.</p>	<p>Kablo darbe tekniklerinden kaynaklanan olası çapraz kontaminasyon problemlerini önleyen tamamen muhafazalı bir delik oluşturur.</p> <p>Toprak örnekleri, derinliğin doğru bir şekilde tahmin edilmesini sağlayan içi boş gövdeden alınabilir.</p> <p>Su ve toprakta uçucucu madde izleme kuyularının montajında kullanılabilir.</p> <p>Genellikle kablolu darbeden daha hızlıdır.</p> <p>Kablolu darbeye kıyasla çok kaba numunelerin (örneğin akarsu sekisi çakılları) çıkartılması mümkündür.</p>	<p><b>Kablolu darbe sondaj deliklerine göre katmanların görsel denetimine daha az uygundur.</b></p> <p><b>Daha derin sondajlar için, büyük kuleler kullanılmadığı sürece, kablolu darbe daha uygundur.</b></p> <p><b>Uçucu maddelerin örnekleme için uygun değildir.</b></p>
<p><b>Tahrikli Tüp Örnekleme</b></p> <p>Hidrolik veya pnömatik bir çekiçle zemine sürülen içi boş bir metal borudan oluşur. muhtemelen plastik bir manşonla</p>	<p>Tam toprak profili için bozulmamış toprak örnekleri alınabilir.</p> <p>Delik oluşturulduktan sonra çeşitli ölçüm cihazları kurulabilir.</p> <p>Deneme kuyularına ve sondaj kuyularına göre, güvenlik çevre üzerinde olumsuz etki potansiyeli daha azdır.</p> <p>Sığ örnekleme için veya uygun büyüklükteki ekipmanlarla 10 m'ye kadar olan derinliklerde kullanılabilir.</p> <p>Kablolu darbeden önemli ölçüde daha hızlıdır.</p> <p>Portatifdir, bu nedenle ulaşımın zor olduğu alanlarda kullanılabilir.</p> <p>Zemin bozulmadığı için yüzeyaltı örneklerinin alınmasını sağlar.</p>	<p><b>Toprak katmanlarını incelemek için sınırlı fırsat sunar.</b></p> <p><b>Numune hacimleri, tüpün çapına bağlı olarak küçük olabilir.</b></p> <p><b>Engellere nüfuz edemez, örn. tuğla.</b></p> <p><b>Yapışkan olmayan granül içeren malzeme olduğu durumlarda numune geri kazanımı az olmaktadır.</b></p> <p><b>Bazı tabakaların sıkışmasına neden olur.</b></p> <p><b>Uçucu maddeler için sınırlı örnekleme olasılığı vardır.</b></p>



## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
<p>Dinamik örnekleme, pencereli örnekleme, penceresiz örnekleme, kapalı pistonlu örnekleme</p> <p>Silindirik çelik borular, vurmali bir çekiçe zemine itilir</p> <p>Çelik borular genellikle tek kullanımlık plastik astarlarla donatılmıştır.</p> <p>(Bazı dinamik örnekleme kuleleri de döner delme yeteneğine sahiptir.)</p>	<p>Bozulmamış numunelerin toplanması için elverişlidir.</p> <p>Su ve toprakda uçucu madde izleme kuyularının montajında kullanılabilir.</p> <p>Binaların içinde veya alanın sınırlı olduğu yerlerde kullanılabilen çok kompakt kuleler mevcuttur.</p> <p>Çapraz kontaminasyon ve üretilen atık riskini en aza indirmek için sifon gerektirmez.</p> <p>Plastik bir astarın kullanıldığı için yapışkan topraklarda ve kalıptan geçirilmiş karota nispeten daha iyi numune alınabildiğinden, uçucu maddeleri tutmada etkilidir.</p> <p>Uçucu madde örneklemesinde penceresiz numune alma kullanılabilir.</p>	<p>Genel olarak, yoğun kumlarda ve çakıllarda su kolonunun altındaki gevşek kumlarda ve belirli toprak türlerinde örnekleme geri kazanım değeri düşüktür.</p> <p>Kullanıldığı yerde, vurmali çekiç gürültüdür. Gürültünün sorun olduğu belirli yerlerde uygun olmayabilir.</p> <p>Sert kayalardan veya engellerden geçemez (çift vuruşlu ve döner özellikli olduğu durumlar hariç).</p> <p>Çekiçleme ve çubuk titreşimi nedeniyle numune alma sırasında plastik astar içinde tortuların sıkışmasına neden olabilir.</p>
<p>a Bkz. A.2.</p>		





## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
<p><b>Kablo darbeli sondaj delikleri oluşturma</b></p> <p>Bir dizel motor tarafından tahrik edilen vinçli bir tripod sondaj kulesinden oluşur. Yerçekimi darbesiyle kuyu oluşturan kesici alet, vinçe çelik bir kablo ile tutturulur. Sondaj kuyusunu desteklemek için çelik gövde kullanılabilir</p>	<p>Deneme çukurlarından veya el burgularından daha büyük örnekleme derinliğine olanak tanır.</p> <p>Kalıcı numune alma/izleme kuyularının kurulmasını sağlar.</p> <p>Birçok toprak tipine uygundur.</p> <p>Deneme çukurlarına kıyasla çevrede yer üstü üzerinde daha az olumsuz etki potansiyeline sahiptir (ancak, yeraltı sularına yönelik potansiyel riskler mevcuttur.)</p> <p>Minimum yüzey bozukluğu oluşturur.</p> <p>Bozulmamış numunelerin toplanmasını sağlar.</p> <p>Kirlenme, jeoteknik ve uçucu madde/su örnekleme ve yeraltı suyu ve toprak gazı izleme borularının montajı için entegre örneklemeye izin verir.</p> <p>Akiferleri korumak için temiz sondaj tekniklerinin kullanılmasına izin verir.</p>	<p>Deneme çukurlarından ve el burgularından daha fazla zaman alır.</p> <p>Deneme çukurlarına nazaran görsel inceleme için daha az uygundur.</p> <p>Sondajlardan kaynaklanan atıkların bertaraf edilmesi gerekir ve yeraltı suyu veya sıvı kirliliğinin olduğu yerlerde yüzey kirliliğine neden olabilir.</p> <p>Ayrık örnekleme amaçları için sınırlı erişime sahiptir.</p> <p>Deneme çukurlarına göre daha küçük numune hacimleri mevcuttur.</p> <p>Numunelerin bozulmasına ve dolayısıyla kirlenici madde kaybına neden olabilir.</p> <p>Uygun şekilde muhafaza edilmediği sürece, akifer içindeki tabakalar arasındaki yeraltı suyu akışı ve alttaki akiferler için kirlenme potansiyeli vardır.</p> <p>Durgun sudan alınan numuneler çapraz kontaminasyona maruz kalabilir ve bu nedenle yeraltı suyunu temsil etmez</p>

a

Bkz. A.2.



## Tablo-2 Numune Alma Teknikleri

Yöntemler	Avantajlar	Dezavantajlar
<p><b>Sonik/rota-sonik sondaj</b></p> <p>Toprak parçacıklarını kesen ve yerini değiştiren yüksek frekanslı enerjinin kullanılmasını içerir.</p> <p>Genel olarak iki tip teçhizat mevcuttur: sonic ve rota-sonic. Rota-sonic, döner ve sonik delme özellikleri tek bir teçhizatta birleştirilir.</p>	<p>Zemin koşullarının çoğunda %100 yakın karot numunesi elde etmeye izin verir.</p> <p>Hızlı delme mümkündür.</p> <p>Bozulmamış numunelerin elde edilmesi mümkündür.</p> <p>Sondaj sifonu kullanılması her zaman gerekli değildir.</p> <p>Rota-sonik sondaj tüm toprak tiplerinin yanı sıra sert kaya, beton ve diğer engellere de girebilir</p> <p>Karottan uçucu maddeler için numune alınmasına izin verebilir.</p>	<p><b>Kuru delme (sifonsuz), delme çubuğu kullanıldığından ısı oluşumuna bağlı olarak uçucu madde kaybına neden olabilir.</b>Bu, delme işlemi değiştirilerek azaltılabilir.</p> <p>Zayıf kayada sonik sondaj, bozulmamış numunelerin sondajdan kaynaklı olarak kırılmasına neden olabilir.</p> <p>Kuru topraklar, sondajın ilerlemesini olumsuz etkileyebilir.</p> <p>Sondaj sifonu, muhafaza ve bertaraf gerektirir.</p>
a	Bkz. A.2.	

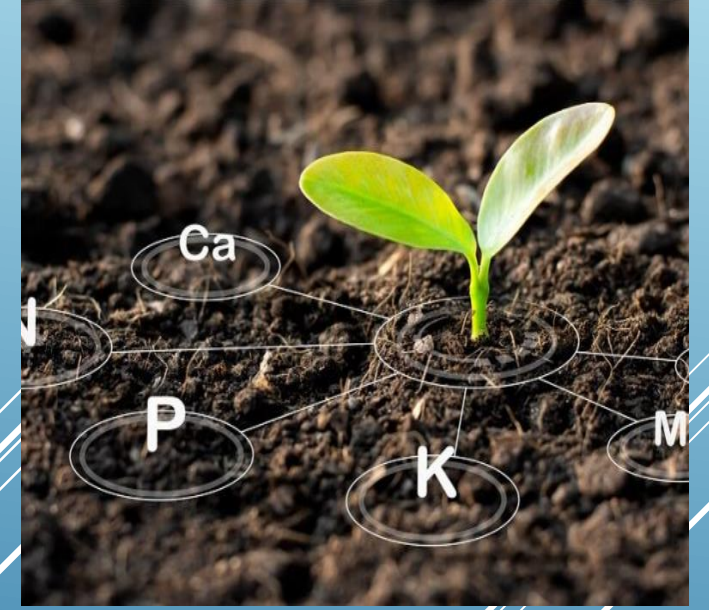
## 4. Numune Alma Tekniklerinin Seçimi

### 4.1 Genel

Numunelerin fiziksel, jeolojik ve biyolojik amaçlarla toplanması için özel araç ve teknikler gerekebilir. Tüm olası durum veya hedefleri standartta yer alan tablolara dahil etmek mümkün değildir.

Numune Alma Tekniklerinin seçimi belirlenirken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır;

- Örneklenecek toprağın özellikleri ( toprak tipi, su içeriği, partikül büyüklüğü),
- Zeminde bulunan veya bulunması muhtemel farklı tip ve türdeki malzemeler,
- Yapılacak analiz ve diğer testlerine bağlı olarak örnekleme yapılacak alanın toprak özellikleri,
- Örnekleme prosedürleri ve analiz türü,
- Numune almada görevli personelin ve çevrede yaşayanların sağlığı ve güvenliği,
- Örnekleme yapılacak alanda kamu hizmetlerinin hasar görmesini (yer altı iletişim,internet,elektrik hatları v.b) önlemek amacıyla ilgililerden gerekli izin ve tedbirlerin alınması,
- Çevrenin korunması için gerekli tedbirler,
- Erişilebilirlik, zemin stabilitesi ve diğer lojistik yönler gibi sahaya özgü faktörler.

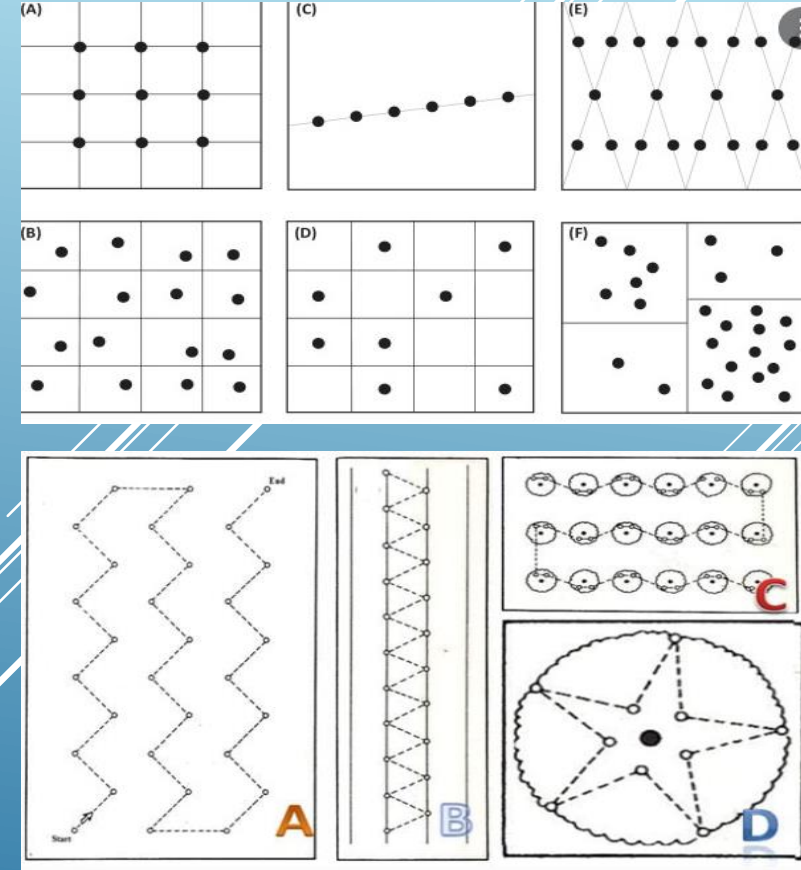


## 4. Numune Alma Tekniklerinin Seçimi

### 4.1 Genel (devam)

Numune Alma Tekniğinin seçimi, aşağıdaki ardışık sorular ele alınarak oluşturulabilir:

- İlgilenilen toprak özellikleri nelerdir?
- Bu nedenle ne tür bir numune gereklidir?
- Planlanan araştırmalar için ne kadar numune gereklidir ?(TS ISO 18400-104)
- Hangi sonuçların kesinliği gereklidir ve bu nedenle hangi yöntem kullanılabilir?
- Örnekleme alanına erişilebilirlik nedir?
- Örnekleme derinliği ne kadar olacaktır ve toprağın beklenen fiziksel özellikler nelerdir?
- Hangi maddeler örneklenmek isteniyor (uçucu bileşikler, mineraller) ve bunlar analiz edilecek mi?





## 4. Numune Alma Tekniklerinin Seçimi

### 4.1 Genel devam

Numune alma ekipmanı ve yardımcı aparatların seçiminde dikkat edilecek hususlar;

- Amaca uygun,
- Kullanım sırasında güvenli,
- Gerekli örnekleme noktasından temsili örnek alabilen,
- Bir numune kabına aktarılabilene kadar numunenin bütünlüğünü koruyabilen,
- Temizlenebilir,
- Kullanımı basit, pratik ve sert kullanıma dayanıklı olmalıdır





## 4. Numune Alma Tekniklerinin Seçimi

### 4.1 Genel devam

Tablo 3 Örnekleme Tekniği Seçerken Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Hususlar

Bir bölgenin toprak özelliklerini belirlemek için o bölgede ki toprak horizonlarından örnek alınması gereklidir.
Belirli elementlerin veya bileşiklerin dağılımını ve konsantrasyonunu belirlemek için nokta numune alınmalıdır.
Bir alandaki zeminin genel kalitesini veya doğasını değerlendirmek için alınan numuneler, (yüzey ve yüzeye yakın malzemeleri örneklerken, kompozit numuneler uygun olabilir).
Numune miktarı, tüm testlerin ve analizlerin yapılabilmesi için yeterli olmalıdır.
Numune, ilgilenilen tüm toprak özelliklerini temsil edecek kadar büyük olmalıdır.
Numune, örnekleme işleminden etkilenmemelidir.
Numune, numunelerin taşınması ve depolanmasından etkilenmemelidir.
Çapraz kontaminasyondan kaçınılmalıdır.
Kirleticilerin yayılmasından kaçınılmalıdır.



#### 4.2 Çapraz Kontaminasyon

Numuneyi almak için hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, numune alma sisteminin ve ekipmanın yapıldığı malzemenin numuneyi kirlilememesi ve önceki örneklemeden kaynaklı kirlilik numuneye geçmemesi gereklidir.

Bir sahadan yüzey altı numunesi alırken, numunenin daha sığ derinliklerden düşen malzemelerden (toprak veya su) etkilenmemesi gereklidir. Bu nedenle, örnekleme noktasındaki her çukurun tabanı döküntülerden temizlenmelidir.

Numune alma ekipmanının, bir önceki alınan numuneden kaynaklı çapraz kontaminasyona neden olabileceğinden temiz tutulması çok önemlidir.

Tarımsal amaçlarla kompozit bir numune oluşturmak için bir alan boyunca tekrarlanan örneklemeyle bile, örnekleme cihazı her konum arasında temizlenmelidir.



### 4.3 Örneklemeye Hazırlık

Örnekleme yerlerini belirlemeden önce;

- Bilinen tüm hizmetlerin yerlerini gösteren bir plan (hizmet planı) alınmalıdır,
- Askeri bir alan veya örnekleme alanında patlayabilir mükimmatın mevcut olduğu biliniyorsa, yerlerini gösteren bir plan alınmalıdır

Örneklemeden önce;

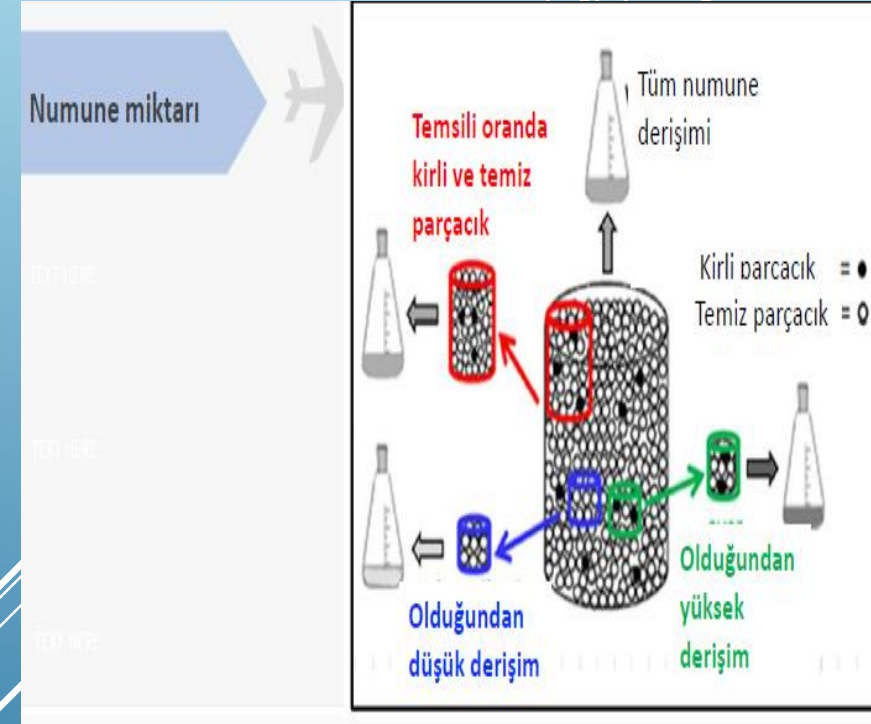
- Her türlü güvenlik önlemi alınmalı, sağlık ve güvenlik planı hazırlanmalıdır,
- Örnekleme planında ayrıntılı olarak açıklanmış örnekleme yerleri bulunmalı ve işaretlenmelidir,
- Örneklemeye engel olacak yüzeysel materyal çıkarılmalıdır (uygun olan yerlerden numune alınmalıdır),
- Hizmet planları (mevcutsa), yerinde gözlemler ve kablo tespit cihazları vb. kullanılarak gömülü altyapı tesislerinin varlığı için kontroller yapılmalıdır ,



#### 4.4 Örneklerin Toplanması

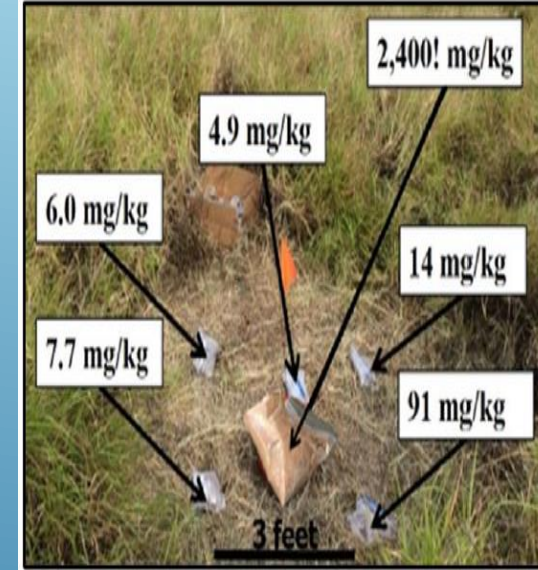
Toplanan numuneler, örneklenen yeri ve derinliği temsil edecek özellikte olmalıdır.

Numunelerin çapraz kontaminasyon da dahil olmak üzere numune alma sırasında veya numune alma ile analiz arasındaki süre içerisinde herhangi bir değişikliğe uğramasını önlemek için gerekli önlemler alınmalıdır.



#### 4.4 Örneklerin Toplanması

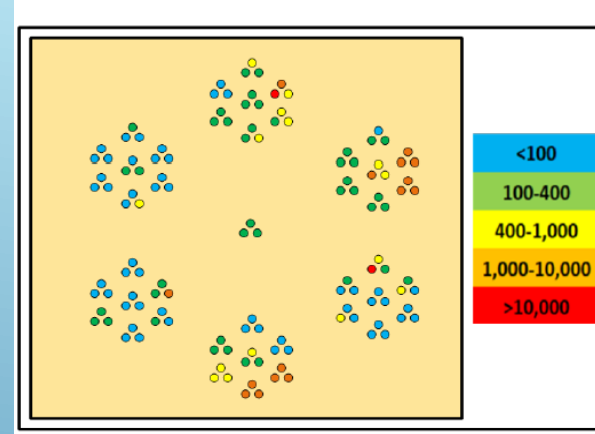
Bozulmuş numuneler birçok yöntem ile alınabilir, bu tür numuneler, paslanmaz çelik mala gibi inert bir alet kullanılarak veya temiz koruyucu eldivenler kullanılarak elle uygun numune kabına aktarılmalıdır.



Bir metrekareden küçük bir alan içerisinde yapılan örnekleme sonucu, toplamda beş adet toprak numunesinin PCB derişimlerinde ölçülen fark

#### 4.4 Örneklerin Toplanması

Mikrobiyolojik incelemeler, bazı fiziksel ölçümler ve uçucu organik bileşiklerin belirlenmesi gibi durumlarda, toprak yapısı ve uçucu madde kaybını en aza indirmek için bozulmamış numuneler toplanmalıdır.



Kurşun ile kirlenmiş sahanın 0.13 m<sup>2</sup>'lik kısmından alınmış olan 129 adet numunenin yerleri

*Renkler farklı derişim aralıklarını göstermektedir.*

Concentration Bins (mg/kg Pb)	Number of Samples
10 to 100	55
100 to 400	42
400 to 1000	15
1000 to 10,000	15
10,000 to 29,000	2
Average concentration = 833 mg/kg Pb	Total n = 129
Median concentration = 120 mg/kg Pb	

- Ortalama Pb derişimi=833 mg/kg,
- Tekil numunelerin derişimlerinin aralığı 13 – 29.185 mg/kg.
- >10,000 ppm (kırmızı) toprak numunesi 400ppm (yeşil) olan numuneden yalnızca 1cm uzaktadır.

#### 4.5 Numunelerin taşınması, depolanması ve muhafaza edilmesi

Alım işleminden sonra numuneler TS ISO 18400-105'e uygun olarak taşınmalı, depolanmalı ve muhafaza edilmelidir.

#### 4.6 Atık maddelerin bertarafı

Fazla kazılmış malzeme veya diğer oluşumlar (örn. Kirlenmiş yeraltı suyu) yerel ve ulusal mevzuat ve yönetmeliklere uygun olarak güvenli imha için toplanmalıdır.

İşe başlamadan önce uygun bertaraf yolları belirlenmeli ve düzenlenmelidir. Bu önceden yapılmadığında veya uygun bir bertaraf yolunun belirlenebilmesi için test sonuçlarının beklenmesi durumunda, malzeme güvenli hale getirilmeli ve kontaminasyonun yayılma riskini en aza indirecek şekilde saklanmalıdır.

NOT: Katı malzemeler depolanabilir, örn. malzemenin miktarına ve niteliğine göre plastik örtü ile, kovalarda ve varillerde saklanabilir.





## 5. Numune Alma Ekipmanları

Uygun örnekleme ekipmanı seçme kaliteli ve temsil yeteneği güçlü numune almak için önemlidir. Genel ekipman türleri için önerilen uygulamalar aşağıdaki tabloda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.





Tablo 4 - Toprak yığınlarının ve diğer yer üstü toprakların örneklenmesine uygun genel numune alma ekipman tipleri.

Genel Örnekleme Ekipmanı	Kuru ince taneli toprak	Nemli ince taneli toprak	Kuru kaba taneli toprak	Nemli kaba taneli toprak	Çok kaba topraklar (a)
Toprak burgu	+/-	+	+	+	-
Matkap burgu	-	+	+	+	-
Mekanik delgi	-	-	-	-	+b
Açık örnekleme tüpü	-	+	-	-	-
Yarım kesim örnekleme tüpü	+	+c	-	-	-
Piston örnekleme tüpü	+/-	+	-	-	-
Kepçe	+/-d	+	+	+	+
Mekanik kürek (örn. tekerlekli yükleyici, kazıcı, ekskavatör)	-	-	-	+	+
Roşa-sonik	+	+	+	+	+

a- Çapı 50 mm'den büyük parçacıklardan oluşan topraklar.

b- Tek tek parçacığın bir kısmını almak için uygundur.

c-Sadece bir çamur için uygundur.

d-Rüzgar hızına bağlı olarak uygunluk.

+ uygulanabilir

- uygulanamaz



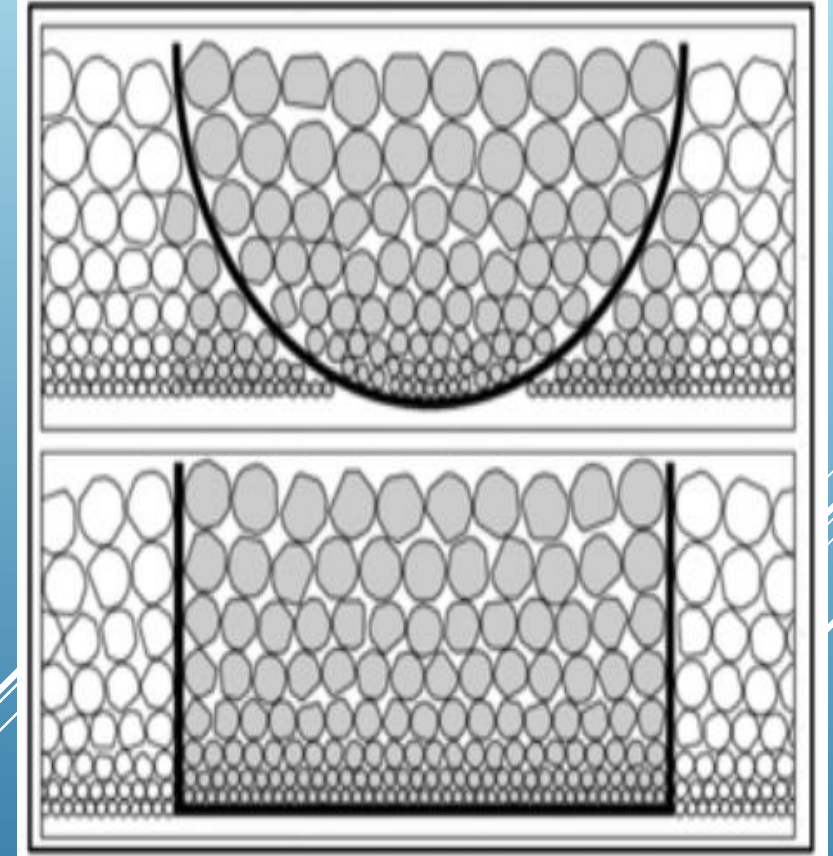
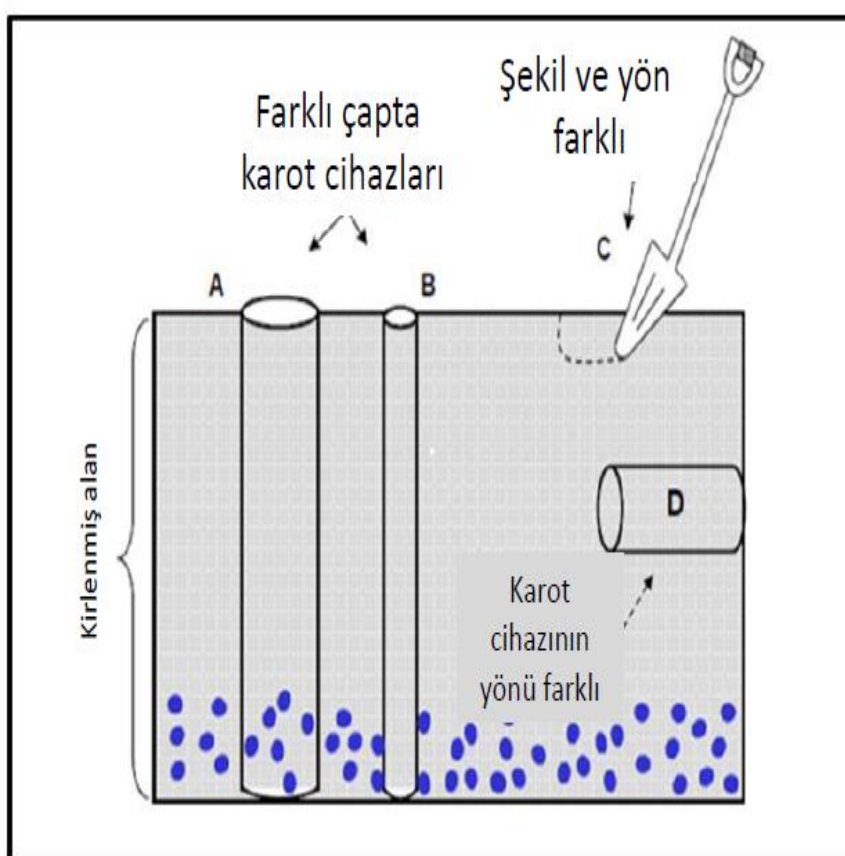
## Toprak Örnekleme Ekipmanları Görselleri

Kullanılan ekipmanın  
sahadaki kirliliğin  
doğru temsiliyetindeki  
önemi



TEXT HERE

TEXT HERE

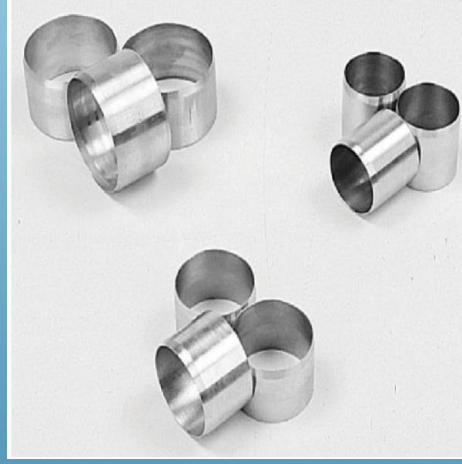




## Toprak Örnekleme Ekipmanları Görselleri



**Kubiëna Kutusu**



**Kesme silindirleri**



**Elle Çalıştırılan Pencereleli Örnekleyici**





## Toprak Örneklemeye Ekipmanları Görselleri (devam)



Pencereli örnekleyici boruları  
- Çapı derinlikle azaltma



Penceresiz örnekleyiciden gelen  
plastik astarlar karotü ortaya  
çıkarmak için



Oyuk burgu





## Toprak Örnekleme Ekipmanları Görselleri (devam)



Edelman burgu



"Nehir kenarı" ve çakıl burguları

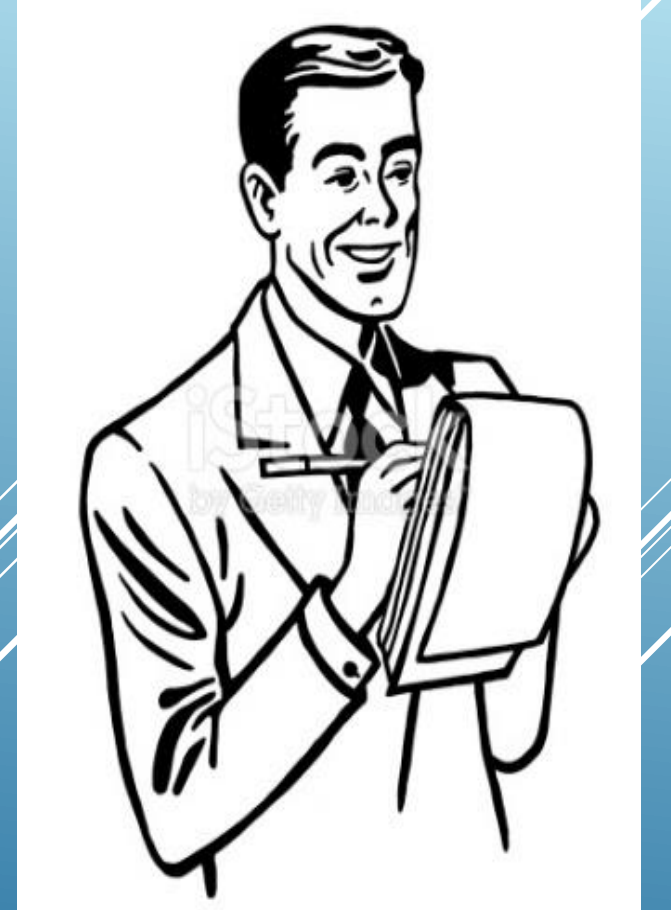


Pistonlu örnekleyici



## STANDART İÇERİĞİ

1. Kapsam
2. Numunelerin Sevk Edilmek Üzere Hazırlanması
  - 2.1 Genel Hususlar
  - 2.2 Kaplar
  - 2.3 Etiketler
  - 2.4 Numunelerin Korunması
  - 2.5 Numune Kaplarının Doldurulması Sevkiyat ve Taşıma için Hazırlanması
  - 2.6 Sevkiyat ve Taşıma
- 3.0 Özel Taşıma Gereklilikleri
  - 3.1 Kuru Topraklar
  - 3.2 Biyolojik Test için Alınan Numuneler
  - 3.3 DNA veya RNA Analizine Yönelik Numuneler
  - 3.4 Sondaj Karotları
- 4.0 Teslimat



## 1. Kapsam

Bu standart toprak ve ilgili materyallerin numunelerinin ambalajlanması, korunması, taşınması ve teslimatına ilişkin genel ilkeler ortaya koymaktadır. Bazı numune alım amaçlarına yönelik özel prosedürlere ISO 18400'ün diğer bölümlerinde yer verilmiştir





## 2.Numunelerin Sevk Edilmek Üzere Hazırlanması.

### 2.1 Genel

Numune alım aşamasından analize kadar geçen süre içerisinde ortaya çıkabilecek fiziksel, kimyasal ya da biyolojik değişiklikleri asgari seviyede tutmak için numuneler, genellikle 24 saat içerisinde laboratuvarda olacak şekilde taşınmalı ve analiz edilmek üzere numune alma programı oluşturulmalıdır.



## 2.2 Kaplar

Numune almada kullanılacak olan kap, analiz edilecek olan numune ve bileşenlerin yapısıyla uyumlu olmalıdır. Kullanılan numune kabı numunenin kirlenmesine neden olmamalı, kap yüzeyine numune bileşenlerinin yapışmasına olanak tanımamalı ve uçucu bileşenlerin kaybolmasına izin vermemelidir. Kaplar uzun süre muhafazaya imkan tanıyacak şekilde seçilmelidir.



## 2.2 Kaplar (devam)

Organik maddelerin analizi için numune almada plastik torbalar kullanılmamalı, adsorpsiyon ya da buharlaşma yoluyla kaybı önleyen inert kaplar kullanılmalıdır. Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC'ler) mevcut olmadığı durumlarda, geniş ağızlı kehribar camından kavanozlar kullanılabilir.

Biyolojik amaçlı alınacak numunelerde kullanılacak kaplar, havanın serbest bir şekilde girmesine izin verebilen özellikte, numune bütünlüğünü koruyacak biçimde gevşek bir şekilde bağlanmış polietilen torbalara ya da benzeri özellikte kaplar kullanılmalıdır.



## 2.2 Kaplar (devam)

Farklı tür ve büyüklüklerde kaplar her zaman sahada hazır bulunmalıdır; böylece, beklenmedik materyallerle karşılaşıldığı takdirde, bunlardan doğru şekilde numune alınabilecektir.

Numune kapları temiz ve kuru olmalıdır. Numune kaplarının temizlik işlemi, kabın yapısına ve analiz edilecek olan bileşenlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Temizlik işlemi analiz edilecek olan bileşenler açısından kabı kirletmemeli, çevre ve insan sağlığına zarar vermemelidir.





## 2.2 Kaplar (devam)

**NOT:** Aşağıdaki tablo da genel olarak kullanılan kapların avantajları ve dezavantajlarının bir özeti sunulmaktadır. Genellikle “kirlenmemiş” topraklar üzerinde rutin olarak yapılan çalışmalarda kullanılan kaplar; üzerinde kapağı bulunan, 1 kg ila 2 kg arasında katı numune alabilen plastik (polietilen veya polipropilen) tüplerdir.



Tablo 1 – Kapların Analitik Numuneler İçin Uygunluğu

Kap malzemesi	Numunede <sup>f</sup> mevcut bulunan maddeler					Analitik gereklilikler				Avantajları	Dezavantajları
	Asit	Alkalin	İnorganikler	Yağlar ve katranlar	Solventler ve Uçucu Organik Bileşikler dahil diğer organik bileşikler	İnorganikler	Yağlar ve katranlar	Uçucu olmayan ve yarı uçucu organik bileşikler	Uçucu organik bileşikler		
Plastik torba	++ <sup>a</sup>	++ <sup>a</sup>	++	-	-	+ <sup>a</sup>	-	-	-	Düşük maliyetli	Kolayca zarar görebilir
Plastik kova veya leğen	++	++	++	-	-	++ <sup>b</sup>	-	-	-	Düşük maliyetli	Fazla havanın çıkartılması mümkün değil
Geniş ağızlı cam şişeler <sup>c, d</sup> (vida kapaklı)	++	-	++	++	++ <sup>c, d, e</sup>	++	++	+	+ <sup>c, d, e</sup>	İnert	Kırılgan
Alüminyum kutular (vida kapaklı)	-	-	+	++	++	++	++	+	+	-	Maliyetli Alüminyum Kontaminasyonu Asit/alkalinden etkilenir
Florlanmış polimer kapları, örneğin PTFE	++	++	++	++	++	++	++	++	++	İnert	Yüksek maliyetli

- ++ Çok uygun.  
+ Uygun olabilir.  
- Uygun değil.  
a Kirlenmiş arazi araştırma numunelerinde kullanılmamalıdır.  
b Organik kirlenmeye ilişkin analiz yapılması gerekli olduğu takdirde, kirlenmiş arazi araştırma numunelerinde kullanılmamalıdır.  
c Optimum performans açısından, uçucu organik bileşikler mevcut olduğunda metanol gibi solventli örselenmemiş numunelerin kullanılmasını gerektirebilir.  
d PTFE septum kullanılması uygun olabilir.  
e Yaklaşık 60 ml kapasiteye sahip küçük bir kavanoz genel olarak kullanılır çünkü o zaman gerektiğinde ince toprakların sıkı bir şekilde istiflenmesini sağlamak daha kolay olmaktadır.  
f Madde mevcut bulunmaktadır; ancak, bunun analiz edilmesi için bir gereklilik bulunmamaktadır. Ancak, uygunsuz bir kabin kullanılması, yapılacak olan analizlerin sonuçlarından ödün verilmesine neden olabilir.

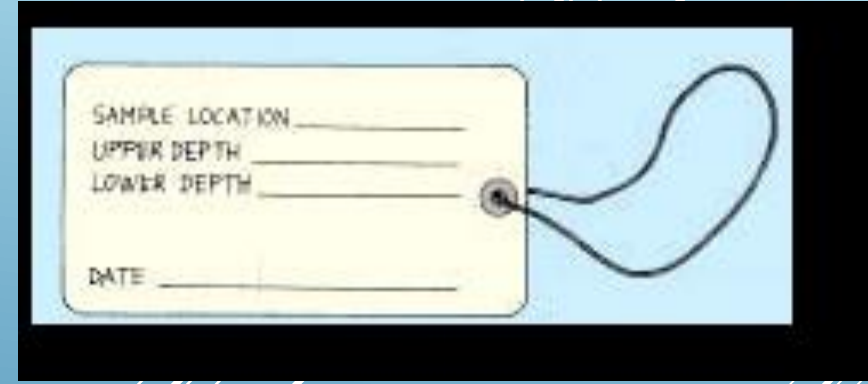
## 2.3 Etiketler

Alınan tüm numunelerde numunenin kimliğini temsil eden okunaklı, muğlak olmayan bir etiket bulunmalıdır.

Numuneler kabın yan tarafından ve kapağın üzerinden etiketlenmeli sadece kapak etiketlenmemelidir. Etiket kullanılmadan direkt olarak kabın üzerine yazı yazılması uzun ömürlü olmayıp ve sorunlara neden olabilir.

Kullanılacak etiket türü, depolama süresi ne kadar olursa olsun numune kodu net bir şekilde okunabilir olmalı, sıcağa, soğuğa, güneşe, aşınmaya, su ve kimyasal reaksiyonlara karşı dayanıklı olmalıdır.

Kullanılan etiketler sahada daha kolay bir şekilde uygulanabilir olmalı, kısa ve basit kodlar kullanılmalıdır.





## 2.4 Numunelerin Korunması

Toprak numunelerinin korunması ve taşınması, numune alma yöntemine dayalı bir esas üzerinden ele alınmalıdır. Numune alma işleminden önce analizi yapılacak olan **parametreler belirlenmemiş ise**, numuneler **4 ± 2 °C**'de soğutma ve karanlıkta muhafaza edilerek laboratuvara sevk edilmelidir. Bu şekilde laboratuvara sevk edilmesi durumunda alınan numunelerin sahadaki yapı ve özelliklerini koruması daha olasıdır.

Tek bir toprak numunesi ile çok sayıda parametrenin analizi yapıldığı için kimyasal koruyucu maddelerin kullanılmasından genel anlamda kaçınılmalıdır. Ancak uçucu madde kaybını, biyolojik bozunmayı (örneğin, numuneler metanole daldırılarak;) önlemek için farklı koruma koşulları gerekebilir.





## 2.4 Numunelerin Korunması (devam)

Numune alımı ve analiz arasındaki sürenin asgariye indirilmesi, biyolojik bozunmanın olması muhtemel olan veya içerisindeki uçucu ya da yarı uçucu organik bileşenler tespit edilecek olan numuneler açısından özellikle önemlidir. Bazı organik bileşenler içinse numune alımı ve analiz arasındaki maksimum süre, numunelerin iyi bir şekilde korunduğu zamanlarda dahi genellikle dört gün olarak kabul edilmektedir (ISO 18512:2007, Tablo A.1).



## 2.4 Numunelerin Korunması (devam)

Taşıma için mevcut bulunan süreyi arttırmak için soğutma veya dondurma işlemleri uygulanabilir. Birçok uygulama için  $(4 \pm 2)$  °C'lik bir soğutma sıcaklığının uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak, hidroliz, oksidasyon, enzimatik ve mikrobiyal bozunma veya organik bileşenlerin başka şekilde kaybolması bu sıcaklıklarda uygun olamayabilir. Bu gibi olayların numuneyi olumsuz şekilde etkilemesinin söz konusu olduğu durumlarda, -18 °C'nin altında sıcaklıklarda muhafaza kullanılmalıdır. Nakliyat sırasında bu sıcaklığa ulaşabilmek için kuru buz torbası kullanılması, kapların sıvı azot içerisinde taşınması (bu durumda paslanmaz çelik kaplar kullanılmalıdır) veya araç akülerinden sağlanan enerji ile çalışan portatif soğutucular kullanılabilir.



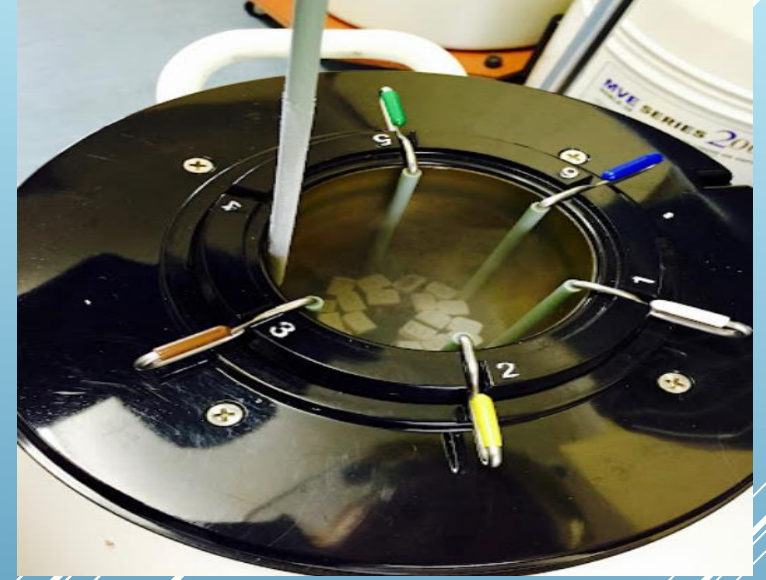
## 2.4 Numunelerin Korunması (devam)

**NOT** Bir toprak dondurulduğunda bir analizin tekrar edilmesi için alt numune alınması oldukça zordur. Dolayısıyla, alt numuneler hazırlanırken homojenliği sağlamak üzere bir dizi daha küçük alt numunenin dondurulması daha uygun olmaktadır. olmaktadır (ISO 18512'ye bakın).



## 2.4 Numunelerin Korunması (devam)

Azot ile numune koruma işleminde; numune hava ve gaz geçirmez bir kapta ambalajlanmalı ve dış ortamdaki oksijene minimum seviyede maruz kalması sağlamak için azotla yıkanmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, numune alım işleminin ardından mümkün olan en kısa süre içerisinde – en az 24 saat içerisinde – laboratuvarda azot ya da başka bir inert gazla yıkanmalıdır. Kaptan geçen azotun miktarı, kabın hacminin en az 10 katı olmalıdır. Numuneden çıkışı muhtemel olan oksijeni engellemek için toprak numunesinin yaklaşık 24 saatlik bir süreden sonra azotla tekrar yıkanması tavsiye edilmektedir.





Tablo 2 – Farklı türden kimyasal bileşenler den oluşan ve toprakta konsantrasyonu azalan parametrelerle ilgili olarak gereken koruma şartları ve önlemleri

	Uçucu bileşenler <sup>d</sup>	Yarı uçucu bileşenler	Uçucu olmayan bileşenler	İnorganik (uçucu olmayan)	Azalan topraklar <sup>a</sup>
Hava sızdırmaz depolama <sup>c</sup>	+	+	- e	- e	+
Karanlıkta depolama	+	+	-	-	-
Soğukta depolama (4 ± 2) °C	+	+	- e	- e	+
İnert atmosfer (örneğin, nitrojen, argon)	-	-	-	-	+
Maksimum depolama süresi (gün) <sup>b</sup>	< 4	4	-	-	-

- + Elzem gereklilik.
- Gerekli değil.
- <sup>a</sup> Azalma özellikleri korunduğunda.
- <sup>b</sup> Uygun koruma yöntemiyle depolandığında.
- <sup>c</sup> Numune kabının sızdırmazlığına bağlı olarak maksimum depolama süresi; ancak, maksimum 4 gün.
- <sup>d</sup> Detaylı kılavuzluk edici bilgiler için ISO 22155 ve DIN 19747'ye bakın.
- <sup>e</sup> Elzem değil; ancak, tavsiye edilmektedir.

## 2.5 Numune Kaplarınının Doldurulması, Sevkiyat ve Taşıma İçin Hazırlanması

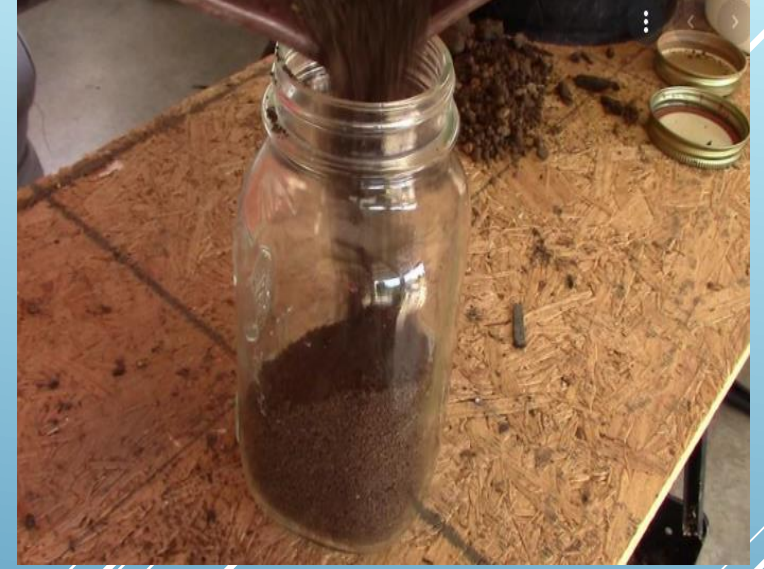
Numunenin dondurulduğu zamanlarda olduğu gibi sorunlara neden olduğu durumlar söz konusu olmasına rağmen, kimyasal test yapılacağı zaman kapların - numunenin genişmesine neden olacağı için - tamamen doldurulması tavsiye edilmektedir. Numunenin su içeriğine bağlı olarak, kap tamamen doldurulduğunda dahi toprak boşluklarındaki numune kaplarında hala çokça hava kutucuğu mevcut olabilir.



## 2.5 Numune Kaplarının Doldurulması, Sevkiyat ve Taşıma İçin Hazırlanması

Numune kaplarının doldurulması ve taşıma ve sevk işlemi işlem için genel prosedür aşağıdaki adımları içermelidir;

- Numune kabını doldurun;
- Eğer gerekliyse numuneye koruyucu ekleyin (genellikle tavsiye edilmemektedir);
- kabın tam kapanmasına imkan verecek şekilde numune kabını sıkıca kapatın
- Numune kabının dışını temizleyin;
- Kabı ve kapağını etiketleyin
- Kabı numune alım planına göre depolayın
- Gözetim zinciri formunu doldurun.



## 2.6 Sevkiyat ve Taşıma

Numune veya numuneler sahadan taşınmadan önce uygun sağlam bir dış kapla ambalajlanmalıdır. Bu dış kap, içeriklere müdahale edilmesini önlemek üzere dikkatli bir şekilde etiketlenmeli ve kapatılmalıdır. Titreşim olmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Cam kaplar, taşıma sırasında muhtemel bir kırılmaya karşı korunmalı ve uygun şekilde ambalajlanmalıdır. Üçüncü şahısların sevk edeceği ya da taşıyacağı laboratuvar numuneleri, numunenin bütünlüğünü sağlamak için iyice kapatılmalıdır.





## 2.6 Sevkiyat ve Taşıma (devam)

Numuneye ait tutanak, gözetim zinciri belgeleri, müşteri ve numune alan taraflar için oluşturulan belgeler numune ile birlikte olmalıdır.

Numuneler sahadan gönderilmeden önce ve sonrasında laboratuvara ulaştıktan sonra kabın (ve eğer gerekiyorsa kapağın) üzerindeki detaylar numune raporu ve gözetim zinciri belgeleriyle karşılaştırılarak kontrol edilmelidir.



### 3. Özel Taşıma Gereklilikleri

#### 3.1 Kuru Topraklar

Yapışmayan kuru topraklardan alınan numuneler, taşıma sırasında farklı partikül parçalarına ayrılma ihtimali çok yüksek olduğundan analiz tabi tutulmadan önce yeniden homojenize edilmeleri gerekir.



### 3.2 Biyolojik Test İçin Alınan Numuneler

Biyolojik teste yönelik alınan numuneler, toprak-su içeriğindeki değişiklikleri asgari seviyeye indirgeyecek şekilde taşınmalıdır ve hava serbestçe girecek şekilde karanlıkta saklanmalıdır. Bunun için gevşek şekilde bağlanmış polietilen torba genellikle yeterlidir. Bazı durumlarda sağlam kopmayan parçalanmayan kağıt torbalarda kabul edilebilir. Toprak mümkün olduğunca serin tutulmalı ve kurummasına veya içinin suyla dolmasına izin verilmemelidir. Uzun süre ışığa maruz kalmasına engel olunmalıdır, kaçınılmalıdır çünkü böyle bir durum toprağın yüzeyinde yosun oluşumunu tetiklemektedir. Fiziki sıkışmadan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.



### 3.3 DNA veya RNA Analizine Yönelik Numuneler

DNA veya RNA analizine yönelik numuneler, kuru buz kullanılarak sahada hızlı bir şekilde dondurularak laboratuvara sevk edilmeli ve sevk aşamasında da kuru buz kullanılmalıdır.

### 3.4 Sondaj Karotları

Belirli fiziki araştırmalara yönelik olan veya laboratuvarda yapılan pedolojik değerlendirmelerde kullanılacak olan sondaj karotları, titreşimden kaçınılarak depolanmalı ve taşınmalıdır.



## 4 Teslimat

Analitik laboratuvarla işbirliği içerisinde olacak şekilde ve numune planında açıklandığı biçimde teslimata yönelik bir gözetim zinciri formu geliştirilmelidir. Form, numunelerin alınma zamanı ile laboratuvara geliş zamanı arasında yapılan transfer işlemlerini kaydetmek için kullanılır.

Gözetim zinciri formu, her numune ya da numune grubuyla ilgili olarak numune alımı yapılmasından sonra direkt olarak doldurulmalıdır. Gözetim formu, her numune transferi sırasında kontrol edilmeli ve imzalanmalıdır.



#### 4 Teslimat (devam)

Gözetim zinciri formuna yazılan bilgiler şunları içermelidir;

- Numune alma işlemi için varsa proje numarası ya da benzeri bir unsur,
- Numuneyi taşıyan kişinin bilgileri ve numuneleri aktaran kişinin bilgileri (eğer farklıysa),
- Numuneleri alacak olan kişi veya kuruluşun adı,
- Numunelerin alındığı saat ve tarih,
- Numune alım yerleri, numune türü, kap tür(leri), numune alım derinlikleri, korumaya ilişkin detaylar (eğer varsa) vs. dahil olmak üzere sevkiyata dahil olan numuneler,
- Numunelerin laboratuvara gönderildiği saat ve tarih,



#### 4 Teslimat (devam)

- Müşterinin adı ve detaylı iletişim bilgileri,
- Depolama şartları,
- Gerekli güvenlik bilgileri,
- Örneğin, asbest veya biyolojik olarak aktif maddeler gibi tehlikeli maddelerin mevcut olduğunun bilinip bilinmediği veya mevcut olduğundan şüphe edilip edilmediği,
- Her numune üzerinde yapılacak olan analizler veya diğer testler



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE  
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

# TEŞEKKÜRLER