



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

ÇED, İZİN VE DENETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

LABORATUVAR, ÖLÇÜM VE İZLEME DAİRESİ BAŞKANLIĞI

ÇEVRE REFERANS LABORATUVARI ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

Atık Sulardan Numune Alma Kılavuzu

(TS ISO 5667-10: Şubat 2021)



TS ISO 5667-10: Şubat 2021

1. Kapsam
2. Referanslar
3. Terim ve Tanımlar
4. Genel Hususlar
5. Belirli Yerlerden Numune Alma
6. Numune Alma Türleri
7. Atık Sudan Numune Alma
8. Numune Alma Ekipmanı
9. Numunelerin Homojenleştirilmesi, Muhafazası, Taşınması ve Saklanması
10. Kalite Güvencesi
11. Raporlar
12. Güvenlik Önlemleri





Kapsam

Evsel ve endüstriyel atık sularda numune alımı, numune alma programlarının tasarımı ve numune alma tekniklerini içerir.

Endüstriyel atık su, radyoaktif atık su, soğutma suyu, ham ve arıtılmış evsel atık suyu kapsar.

Kaza eseri olan döküntülerden numune almayı kapsamaz ancak bazı durumlarda açıklanan yöntemler dökülmeler için de geçerli olabilir.





Terimler ve Tanımlar

Anlık Numune: Bir su kütlesinin rastgele bir yerinden, rastgele bir zamanda alınan numune.

Kompozit Numune: Bir özelliğın ortalama değerini elde edebilmek için iki veya daha çok numunenin belli aralıklarla veya sürekli olarak, bilinen uygun oranlarda karıştırılması ile elde edilen numune.

Numune Noktası: Numune alma yerinde numunenin alındığı konum.

Radyoaktif Sıvı Atık: Bir işlemde kaynaklanan ve geri dönüştürülebilen, arıtılabilen ve/veya çevreye boşaltılabilen, radyoaktif maddeler içeren su veya atık su.



Terimler ve Tanımlar

Planlı Deşarj: Atık suyun önceden belirlenmiş niteliklerine ve sınır değerlere dayalı olarak bir anlaşmaya tabi olan boşaltım.

Sürekli Deşarj: Bir anlaşmaya tabi olmayan ancak sınır değerlere uygun olarak bir su kütlesine doğrudan yapılan boşaltım.

Olay Tetiklemeli Numune Alma: Önceden belirlenmiş bir durum meydana geldiğinde gerçekleşen numune alma.



Genel Hususlar

Numune Alma Programlarının Tasarımı

TS ISO 5667-1

Numune Alma Noktası Seçimi

Su kütlesini temsil eden bir numune almak için akışın iyi karıştığı ve homojen olduğu bölümler seçilmelidir.

Numune Sayısı

Alınması gereken numune sayısına, istatistiksel tekniklere dayanarak karar verilmelidir.
Örneğin; ISO 2602, ISO 3534, ISO 5667-1





Genel Hususlar

Numune Alma Süresi

- Numunenin alınış amacı
- Zamana bağlı değişiklikler
- Numune sayısı



Yıl boyunca örnekleme yapılacaksa;

$$A + \frac{365}{n}, A + \frac{365 \times 2}{n}, A + \frac{365 \times 3}{n}, \dots, A + \frac{365 \times n}{n}$$

n= Numune Sayısı (**> 25**)

A= - 365/n ile 0 arasındaki aralıkta rastgele bir sayı

$$B + \frac{52}{n}, B + \frac{52 \times 2}{n}, B + \frac{52 \times 3}{n}, \dots, B + \frac{52 \times n}{n}$$

n= Numune Sayısı (**< 25**)

B= - 52/n ile 0 arasındaki aralıkta rastgele bir sayı

formülleri kullanılarak numune alınacak günler/haftalar belirlenebilir.



Belirli Yerlerden Numune Alma

Bir çıkış suyunda ölçülen çözünmüş maddelerin ve askıda katı maddelerin konsantrasyon profilleri genellikle heterojendir çünkü bunlar su kütlesindeki katı fazın hidrolik koşullarına ve taşıma koşullarına bağlıdır.

Temsili bir numune alabilmek için numune alma noktasının su sütununun yaklaşık yarısına gelecek şekilde, duvarlardan ve tortulardan yeterli uzakta belirlenmesi gerekir.





Belirli Yerlerden Numune Alma

Kanalizasyon, Kanal ve Rögarlardan Numune Alma

İyi bir karışım sağlamak için suyun yüksek türbülanslı akışa sahip olduğu bir yer seçilmelidir. Ancak kanallarda çoğunlukla düzgün akış görülür. Bu durumda türbülans oluşturmak amacıyla bir bent kullanılarak akış kısıtlanmalı ve numune alma noktası kısıtlamanın aşağı akış yönünde, kanal genişliğinin en az 3 katı uzaklığında seçilmelidir. Numune, derinliğin 1/3-1/2'si arasında bir noktadan alınabilir.





Belirli Yerlerden Numune Alma

Belirli Yerlerden Numune Alma

Atık Su Arıtma Tesislerinden Numune Alma

Tüm arıtma tesisinin çalışmasının kontrolü için numuneler ana giriş ve çıkış noktalarından alınmalıdır.

Farklı işlem birimleri veya gruplarının işleminin kontrolü için numuneler söz konusu birimlerin giriş ve çıkışlarından toplanmalıdır.

Birden fazla bireysel arıtma ünitesi bulunan proseslerden sıvı atık numunesi alınırken, numunenin herhangi bir spesifik arıtma ünitesinden ziyade genel sıvı atık akışın temsil etmesinin sağlanmasına özen gösterilmelidir.





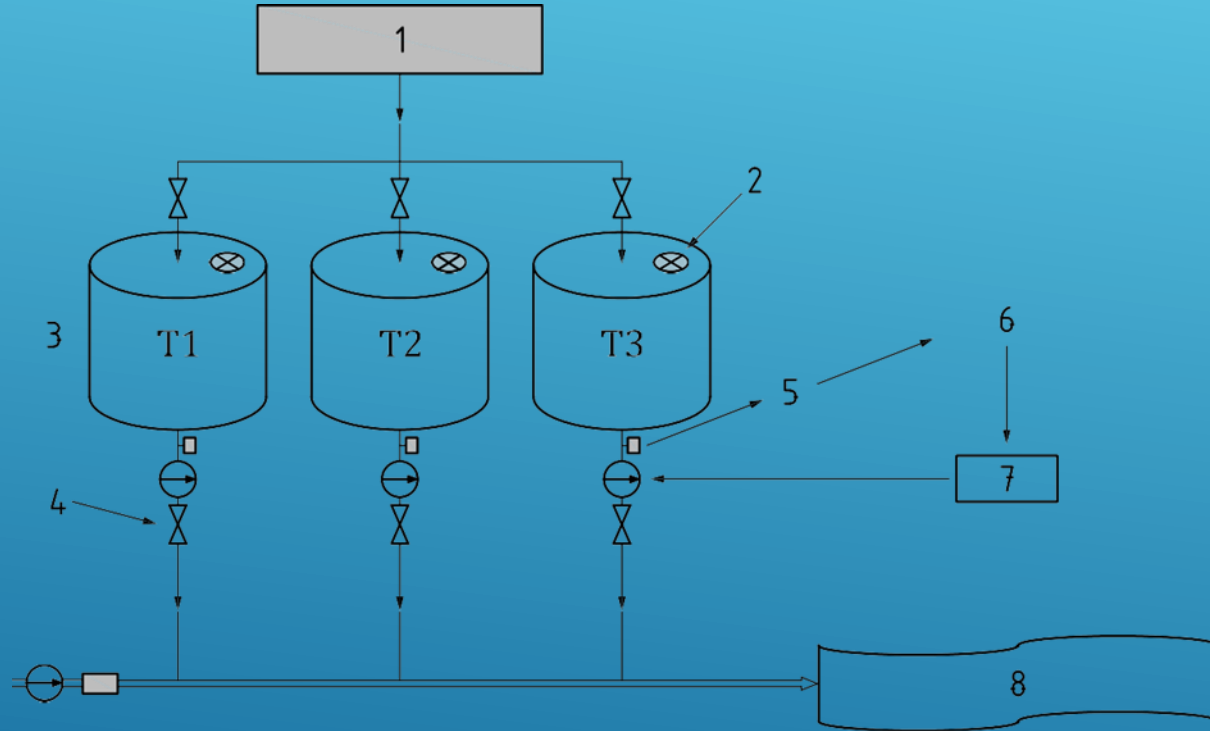
Belirli Yerlerden Numune Alma

Belirli Yerlerden Numune Alma

Sanayi Sahalarından Numune Alma

Planlı veya sürekli deşarjlarla atık suyun boşaltım kanallarına veya toplayıcılara aktarılmadan önce ve/veya sonra temsili numune alınmasında boşaltım tipi, numunenin homojenliği, kontaminasyon riski, tank hacmi, akış hızı gibi hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.





Tanklardan Numune Alımı

1. sıvı atıkların üretimi (sistemler)
2. karıştırma sistemi
3. boşaltım öncesi geçici depolama tankları
4. tahliye pompası
5. alınan numuneler
6. bir test laboratuvarındaki çevrimdışı ölçümler
7. ön tahliye izni
8. boşaltma kanalı



Belirli Yerlerden Numune Alma

Soğutma Sistemlerinden Numune Alma

Soğutma sıvısı olarak suyun kullanıldığı endüstriyel soğutma proseslerinde numune alma noktalarının seçimi, soğutma suyu sistemine bağlıdır.

Sürekli akışlı soğutma sistemlerinde numune alma noktaları soğutulacak agregaların hem önünde hem de arkasında yer alır.

Kapalı yeniden soğutma sürecinde soğutma suyu, dışarıdan hava veya su ile soğutulan borulardan geçer. Numune alma yeri, dolaşım sisteminin dönüş tarafında yer alır.





Belirli Yerlerden Numune Alma

Soğutma Sistemlerinden Numune Alma

Mikrobiyolojik numune alma işlemleri, ISO 19458 standardına göre yapılır. Numune tercihen püskürtme/damlatma aşamasında çalışan pompa arasında dolaşan sudan, musluk vasıtasıyla alınır. Numune alınmadan önce su en az 30 sn akıtılmalıdır. Numune alma yeri, biyosit dozaj noktasının akış yukarısında olmalıdır.

Bu yerden numune alınması mümkün değilse; numune, püskürtülen sudan veya sirkülasyon suyu havuzundan su boşaltma kabı ile alınabilir.





Numune Alma Ekipmanı

- ❖ Otomatik Numune Alma Cihazı
- ❖ Manuel Numune Alma Ekipmanı
 - Balastlı Numune Alıcı
 - Kova, Dikey Su Numune Alıcısı



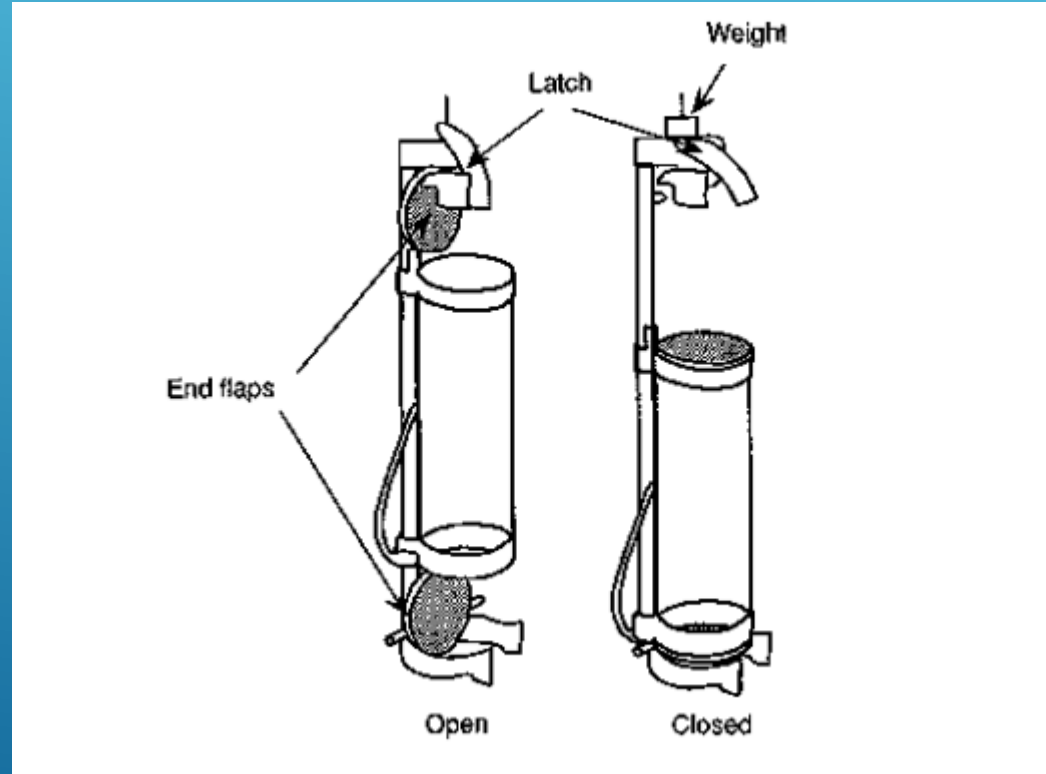
Düşük konsantrasyon seviyesindeki parametreler için aşağıdaki malzemeler kullanılmaz:

- Pirinç bağlantılar içeren malzemeler
- Renkli plastikler
- Gıda dışı PVC malzemeler





Numune Alma Ekipmanı





Numune Alma Ekipmanı

Otomatik Numune Alma Cihazı

- Sabit veya taşınabilir olabilir.
- Tek kap veya çoklu kap içerebilir.
- Numunelerin uygun sıcaklıkta tutulmasını sağlayan bir sisteme sabit olmalıdır.
- Numune alma süresi ayarlanabilir olmalıdır.
- Pompalama sistemine sahip olmalıdır.
- Kullanıcı el kitapçığı kolay ve anlaşılabilir olmalıdır.
- Satış sonrası servisinin ve yedek parçaların mevcut olması göz önünde tutulmalıdır.





Numune Alma Ekipmanı

- Güvenli bir şekilde numune alma noktasının üzerinde uygun bir yüksekliğe ve su kütlesine mümkün olduğunca yakın bir yere yerleştirilmelidir.
- Giriş suyu borusu yerleştirilirken akışın iyi karıştığı, homojen olduğu ve her zaman su ile beslendiği ölçüm kesitleri seçilmelidir.
- Numune alma hattı mümkün olduğu kadar kısa ve tortu oluşumunu önlemek için daima yükselen konumda olmalıdır.
- Hattın çapı en az 9 mm olmalıdır.

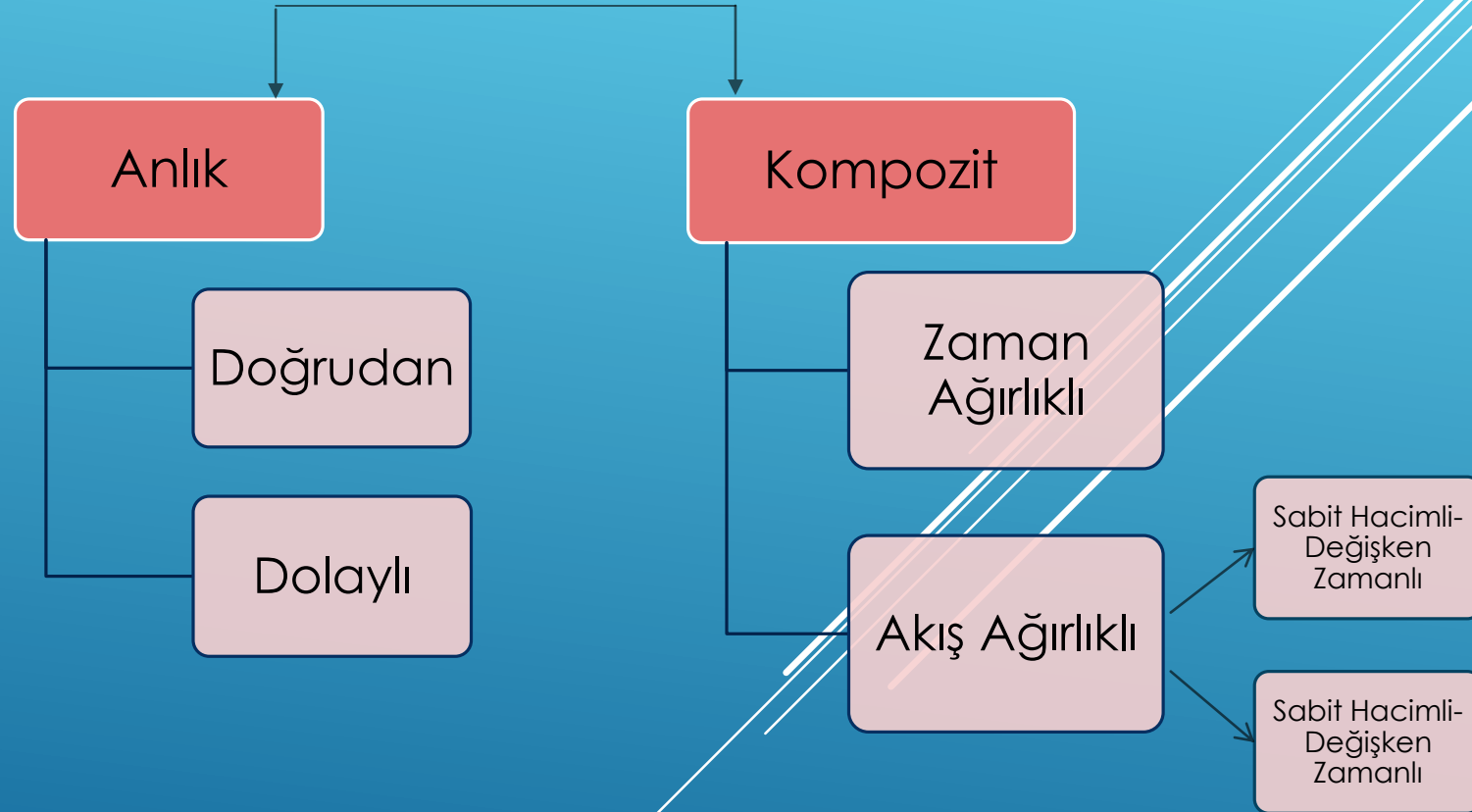


Numune Alma Ekipmanı

- Süzgeç kullanılıyorsa, makro atıklarla tıkanmış olmamalıdır.
- Büyük çaplı katı maddelerden numune alınmasını önlemek için emiş borusunun çapına karşılık gelen bir ağ gözüne sahip olmalıdır.
- Tıkanmayı önlemek için her numune alma işleminden sonra boru ve süzgeç kontrol edilmelidir.
- Emiş hızı 0,5 m/s'den az olmamalıdır.
- Birim hacim temsili numune almak için uygun olmalıdır.
- Birim hacimdeki sapma %10'dan, tekrarlanabilirlik %5'ten fazla olmamalıdır.



Başlıca Atık Su Numune Alımı Türleri





Atık Sudan Numune Alma

Numune Alma Hazırlığı

- Kuruluşun Faaliyet Alanı/Çalışma Şekli
- Koordinatlar
- Numune Alma Ekipmanı
- Numune Kapları/Koruyucu Kimyasallar/Mühür/Etiket/Tutanak vb.

Sıvı yüzeyinde bulunan yabancı maddelerin karışmaması numune, su yüzeyinin altından alınmalıdır. Numune alma ekipmanının iç duvarlara veya zemine değmediğinden emin olunmalıdır.

Değişikliklere neden olabileceğinden aktarma, çalkalama gibi işlemlerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Numune hacmi, çalışma programına ve analizin kapsamına bağlı olarak ayarlanmalıdır.



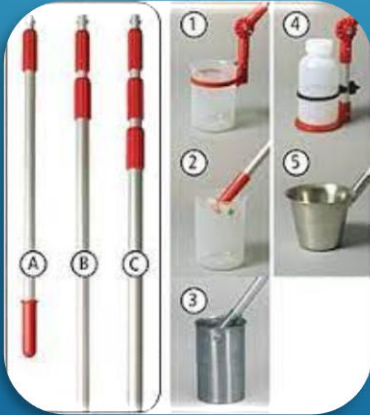
Atık Sudan Numune Alma

Anlık Numune Alma

Devam eden kirlilik olayları veya kaza sonucu oluşan kirlilik gibi acil müdahale edilmesi gereken durumlarda alınması uygundur.

Su yüzeyinde bulunan yabancı cisimler uzaklaştırılır. Numune alma işlemi yüzeyin yaklaşık 30 cm altında veya su sütununun orta yüksekliğinde, akış yönünde gerçekleştirilir.

İki numune alma işlemi arasında tüm ekipmanlar temizlenmelidir.





Atık Sudan Numune Alma

Doğrudan Numune Alma

Numune alma çubuğu veya laboratuvar şişeleri ile donatılmış bir balastlı numune alıcı kullanılabilir.

Numune alma çubuğu kullanılması durumunda, numune kabı ağzı aşağı gelecek şekilde doğrudan su kütlesine daldırılır ve yavaşça ağzı akış yönüne çevrilir.

Balastlı numune alıcı kullanılması halinde, halat veya zincirin uzunluğu su sütununun yüksekliğinin yaklaşık yarısına dalarak şekilde ayarlanmalıdır.





Atık Sudan Numune Alma

Dolaylı Numune Alma

Numune laboratuvar şişelerine, numune alma ekipmanından veya ara kapıdan alınır.

- Kanalizasyondan: Kova, ip/zincir, pompalar, kapaklı şişeler
- Açık Hava Yapısı Kenarından: Numune alma çubuğu, geniş ağızlı kap, kapaklı şişeler





Atık Sudan Numune Alma

Kompozit Numune Alma

Temelde 2 tip kompozit numune alma işlemi vardır:

- Akış Ağırlıklı:** Numune alma dönemi boyunca çıkış suyu akışına orantılı olarak değişkenlik gösteren hacimlerde alınarak karıştırılan numunelerden oluşur.
- Zaman Ağırlıklı:** Numune alma dönemi boyunca değişmez aralıklarla alınan eşit hacimli anlık numunelerden ibarettir.

Numune alma sıklığının belirlenmesinde iki faktör göz önünde bulundurulmalıdır:

- a) Numune almanın amacı
- b) Numunenin kararlılığı





Atık Sudan Numune Alma

Zaman Ağırlıklı Numune Alma:

Bu yöntem, su kütlesinin anlık akışının zaman içinde çok az değiştiği durumlarda uygulanabilir. Numunenin tek şişede toplanması önerilir.



Akış Ağırlıklı Numune Alma:

Akış orantılı bir kompozit numune, iki yöntemden biri kullanılarak alınabilir:

1. Atık su akışıyla orantılı olarak değişen zaman aralıklarında sabit hacimde numune alınır.
2. Numuneler arasında sabit bir zaman aralığı korunurken, akışla orantılı olarak her bir numunenin hacmi değiştirilir.





Atık Sudan Numune Alma

Elle Kompozit Numune Alma

En basit teçhizat, uygun uzunlukta saplar takılmış olan kova, kepçe veya geniş ağızlı bir şişeden ibarettir.

Kompozit numuneler için elle alınmış numuneler kullanılıyorsa, tekrarlanabilirlik varyasyon katsayısı en fazla % 5 olmalıdır.

Eşit hacimlerde alınan numuneler bir kaptaki karıştırılır, homojenize edilir ve alt numunelere ayrılır.





Atık Sudan Numune Alma

Tanklardan Anlık Numune Alma

Numune almadan önce ve numune alımı sırasında, homojenliği sağlamak için karıştırma işlemi yapılır.

Numune alma işlemi boyunca tanka sıvı akışının olması önlenmelidir.

Numune alma hattı, alınacak sıvı atık ile numune alma sisteminin hacminin en az bir kez yenilenmesine karşılık gelecek şekilde durulanmalıdır.

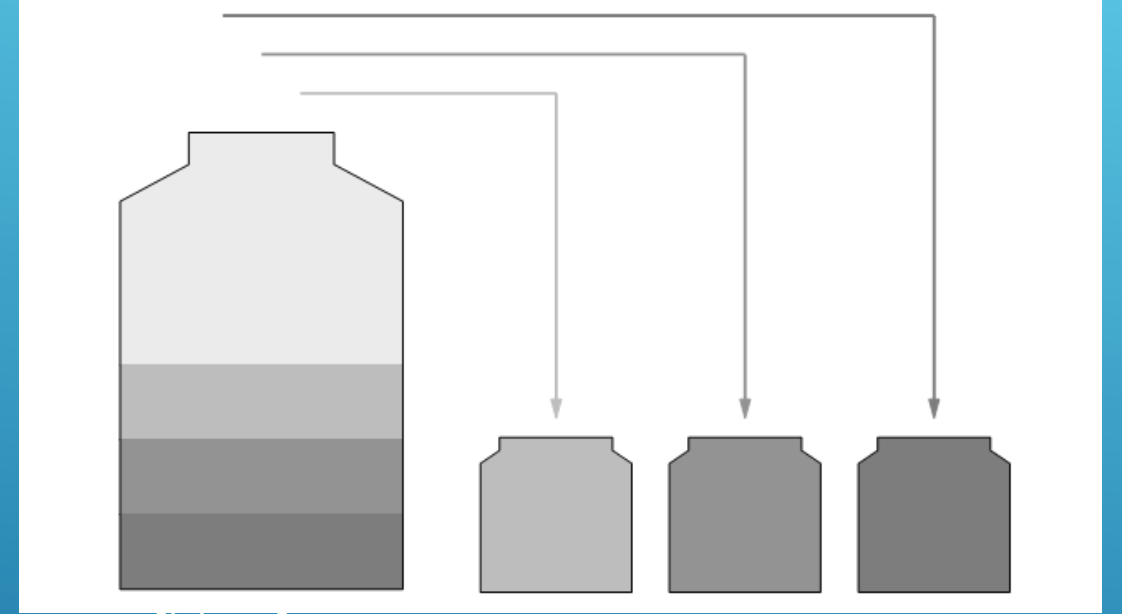
Homojen bir sıvı atık bileşimi elde edebilmek ve numunenin temsil edebilirliğini sağlamak için tankın çeşitli yüksekliklerinden alınan numunelerde iletkenlik, tuzlar, askıda madde gibi belirli parametreler izlenmeli ve **iki ölçüm arasında en fazla %20 sapma** olmalıdır.





Numunelerin Homojenleştirilmesi

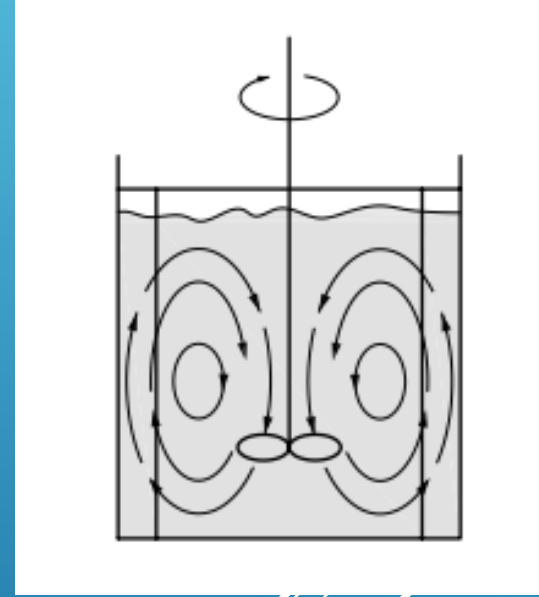
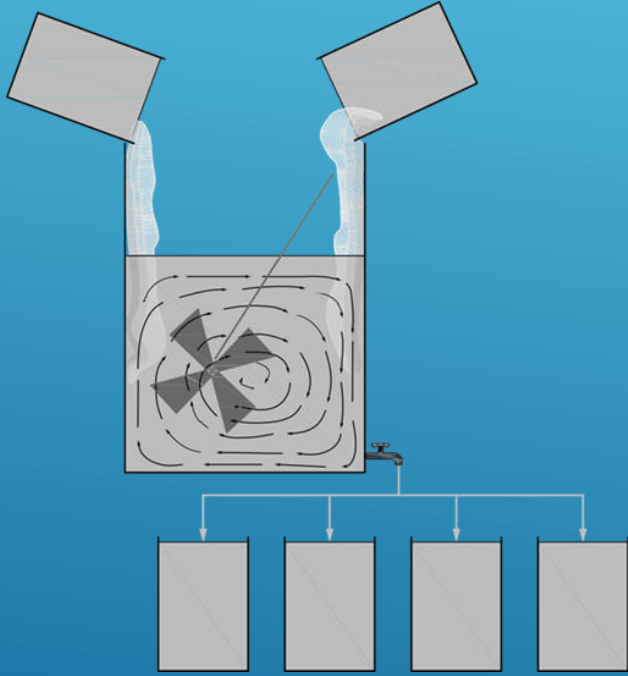
Numunenin homojenleştirilmesi, özellikle partikül içeren numuneler için önemlidir. Homojenleştirmenin iyi yapılmaması, numune kaplarındaki askıda katı madde miktarında farklılığa sebebiyet verecektir.



Yetersiz homojenleştirmenin sonuçları — bir şişeden diğerine farklı konsantrasyonda askıda madde



Numunelerin Homojenleştirilmesi



- Pervanenin konumu
- Karıştırma hızı
- Homojenizasyon süresi

Bir numunenin homojenleştirilmesi için
eksenel akış gösterimi
(TS EN ISO 5667-14)



Numunelerin Homojenleştirilmesi

5 litreden küçük hacimdeki numuneler için çalkalama veya çubukla karıştırma yeterli olabilir. 5 litreden büyük hacimler için manyetik/mekanik karıştırıcılar kullanılmalıdır.





Depolama ve Teslimat Sırasında Numunelerin Güvenliği ve İzlenebilirliği








Numune alma operatörü, kendi sorumluluğundaki **numunelerin ve kayıtların güvenliğinden ve izlenebilirliğinden** sorumludur.

Numune alma operatörü numunelerin, etiketlerin, numune kayıt belgelerinin vb. hasarsız olduğunu ve belirlenen yere konduğunu kontrol etmelidir. Taşıma sırasında herhangi bir kap kaybolur, hasar görür veya kırılırsa, bu durum numune alma sorumlusu tarafından numune kayıt formuna kaydedilmelidir.



Kalite Güvencesi

Kontaminasyonun Önlenmesi

Makro Kirleticiler için Seçilecek Malzeme		Mikro Kirleticiler için Seçilecek Malzeme	
	Plastik veya cam		Cam
 	Plastik veya cam		Organik analizler için cam
	Polietilen		Politetrafloroetilen
	Silikon		Silikon
	Paslanmaz çelik		Paslanmaz çelik



Kalite Güvencesi

Her numune alma işleminden önce numune alma ekipmanı temizlenmelidir.

Temizlik mümkünse tozsuz bir alanda yapılmalıdır.

Numune alma ekipmanının hazırlanmasında ve numune alma işlemi sırasında tek kullanımlık uygun eldivenler kullanılmalıdır.

Numune kapları hemen etiketlenerek, karışma ihtimalinin önüne geçilmelidir.





Kalite Güvencesi

Numune Tanımlama ve Kayıtlar

Çevresel koşullar, boşaltım özellikleri, herhangi bir kirleticinin varlığı, gözlemlenen bir anormallik ve numune alma noktasının/noktalarının kesin koordinatları veya konumu, numune kaplarının cinsi, alınan numune hacmi vb. kayıt altına alınmalıdır.

Ekipmanın Kalite Kontrolü

Numune alma ekipmanı düzenli aralıklarla kontrol edilerek, çalışmalar kayıt altına alınmalıdır. Uygunsuzluk durumunda sapmalar analiz edilmelidir.





TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

NUMUNE TANIMLAMA

Numune alma operatörünün kimliği:

İmza:

Başlangıç tarihi ve saati:

Bitiş tarihi ve saati:

Numune alma yeri:

Tam numune alma noktası tanımlama:

Müşteri kimliği:

Numune alma amacı:

açık su kalitesi izleme O

kirililik belirleme O

NUMUNE ALMA KOŞULLARI

Numune alma türü	Spot O	Doğrudan O	Dolaylı O
	Bileşik O	Manuel O	
	Otomatik O		
Numune alma yeri	Kanalizasyon O	Menhöl O	
	Kanal O	Rezervuar O	
	Toplayıcı O	Diğer O	
Kullanılan ekipman	Laboratuvar şişesi O	Balastlı numune alıcı O	
	Konteynerli numune alma çubuğu O	Kova O	
	Otomatik numune alıcı O	Pompa O	
Kullanılan malzeme	Cam O PTFE O	Poliyeten O	Paslanmaz O
ÖLÇÜMLER			
Fiziko-kimyasal ölçümler	Sürekli O	Spot O	
Yerinde O	Yerinde (spot numune) O	Yerinde (Alınan hacmin alt numunesi) O	
Sıcaklık:	Su °C:	Hava °C:	
pH: °C'de	İletkenlik (25 °C µS/cm):	Redoks potansiyeli (mV):	
Bulanıklık:			
Diğer ölçümler:			

DiĞER YORUMLAR

POMPA İLE SPOT NUMUNE ALMA

POMPA İLE SPOT NUMUNE ALMA			
NUMUNE ALMA PROSEDÜRÜ			
Pompa tipi:	Tarih:	Başlangıç:	Bitiş:
Giriş suyu konumu:		Giriş suyu derinliği:	
Pompa akışı (l/sa):			
Pompa durulama süresi:		Numune alma için pompalama süresi:	
Diğer yorumlar:			
MANUEL BİLEŞİK NUMUNE ALMA			
Ekipman türü:			
Kullanmadan önce ekipman temizliği:	Evet O	Hayır O	
Giriş suyu konumu:		Giriş suyu derinliği:	
Tarih:	Başlangıç:	Bitiş:	
Birim hacim (ml):	Hacim tekrarlanabilirliği ≤ %5:		Hayır O
Alt numune aralığı:	Toplam bileşik numune hacmi:		Evet O
Diğer Yorumlar:			
OTOMATİK BİLEŞİK NUMUNE ALMA			
Otomatik numune alıcı tipi:	Referans:		
	Tek şişe O	Çok şişe O	
Pompalama tipi:	Peristaltik O	Vakumlu O	
Kullanmadan önce otomatik numune alıcı temizliği:	Evet O	Hayır O	
Kullanmadan önce boru temizliği:	Evet O	Hayır O	
Giriş suyu konumu:		Giriş suyu derinliği:	
Emiş hızı (m/s):		Programlama türü:	
Akış ölçer referansı:		Son kalite kontrol tarihi:	
Çalışma (tarih ve saat):		Başlangıç:	Bitiş:
Emiş borusu:		Çap (mm):	Uzunluk (m):
Birim hacim (ml):		Toplam bileşik numune hacmi:	
Hacim tekrarlanabilirliği ≤ %5:	Evet O	Hayır O	
Hacim sapması ≤ %10:	Evet O	Hayır O	
Süzgeç varlığı:	Evet O	Hayır O	
Soğutmalı otomatik numune alıcı:	Evet O	Hayır O	
Otomatik numune alıcı sıcaklığı:	Başlangıç değeri:	Bitiş değeri:	
Diğer yorumlar:			



Parametre	Kalite kontrol	Numune alma Spot veya bileşik	Kriter
Gösterge ölçümü (ölçüm kanalı)	Minimum yıllık kalibrasyon Numune alma girişiminin başında ve sonunda doğrulama	X akış orantılıysa	Numune alma kuruluğu tarafından tanımlanır
Sensör (yükseklik/hız)	Minimum yıllık kalibrasyon Numune alma girişiminin başında ve sonunda doğrulama	X akış orantılıysa	Numune alma kuruluğu tarafından tanımlanır
Dolu borularda akış ölçer	Minimum yıllık kalibrasyon	X akış orantılıysa	Numune alma kuruluğu tarafından tanımlanır
Numune alınan birim hacim	Numune alma girişiminin başında ve sonunda doğrulama	X	Tekrarlanabilirlik varyasyon katsayısı:± %5 Sapma:± %10
Emiş hızı	Numune alma girişiminin başında ve sonunda doğrulama	X	Hız:≥ 0,5 m/s Tatmin edici olduğu kanıtlanırsa daha düşük emiş hızları mümkün olabilir.
Bileşik numune hacmi Vakumlu Pompa veya sıralı piston	Gerçek numune alınan birim hacmine ve alınan numune sayısına göre numune alma girişiminin sonunda doğrulama	X	≤ %7,5
Bileşik numune hacmi Peristaltik Pompa	Gerçek numune alınan birim hacmine ve alınan numune sayısına göre numune alma girişiminin sonunda doğrulama	X	≤ %10
Otomatik numune alıcı sıcaklığı	Numune alma girişiminin başında ve sonunda doğrulama	X	Otomatik numune alıcı sıcaklığı:5 ± 3 °C



Güvenlik Önlemleri

Personel Güvenliği

- Kanalizasyon suyu sistemindeki patlayıcı gaz karışımının patlama riski
- Hidrojen sülfür (H_2S) ve karbon monoksit (CO) gibi toksik gazların neden olduğu zehirlenme riski
- Oksijen eksikliğinden dolayı boğulma riski
- Atık sudaki patojenik organizmalar nedeniyle hastalık riski
- Kayma ve düşme nedeniyle fiziksel yaralanma riski
- Suda boğulma riski
- Düşen nesnelere etkilenme riski
- Koruyucu reaktiflerden etkilenme riski





Güvenlik Önlemleri

Personel Güvenliği

Numune alma operatörü maruz kaldığı risklerin her birine uygun kişisel koruyucu ekipman kullanmalıdır.

- Uygun koruyucu elbise ve ayakkabı, gözlük, tek kullanımlık eldiven vb.

Muhtemel tehlikelere karşı koruyucu donanımları bulundurmaktadır.

- Gaz dedektörü, emniyet kemeri, kask, ikaz işaretleri vb.

Belirli risklerin olduğu belirli durumlarda, güvenliği sağlamak ve bir sorun olduğunda alarm vermek için numune alma işlemi iki kişi tarafından yapılmalıdır.





TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

Teşekkürler...