

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

**NEHİRLER, GÖLLER VE NEHİR AĞZI ALANLARINDA DİP ÇÖKELTİLERİNDEN
NUMUNE ALMA İÇİN KILAVUZ**

TS ISO 5667-12

TS ISO 5667-12

Revizyon Tarihi: Şubat 2021

KAPSAM: Bu standart çökeltilerin jeolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ile su ve çökelti ara yüzeyindeki biyolojik, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi için numune alma kurallarını kapsar.

Değerlendirilen ortamlar

- Tatlı su (nehirler, akarsular ve göller, doğal ve insan yapımı)
- Limanlar dâhil nehir ağızı.

Çamurlara yönelik endüstriyel ve kanalizasyon işleri, paleolimnolojik numune alma ve açık okyanus çökeltilerinden numune alma işlemleri özellikle bu belgenin dışında tutulmuştur (ve ISO 5667-15'te ele alınmıştır), ancak bu durumlar için bazı teknikler geçerli olabilir.

Askıda katı maddelerden numune alınması bu belgenin kapsamı dışındadır ve bu kılavuz için ISO 5667-17'ye başvurulabilir.

ISO 5667-1, Su kalitesi - Numune alma –
Bölüm 1: Numune alma programlarının tasarımı ve
numune alma tekniklerine ilişkin kılavuz

ISO 5667-15, Su kalitesi - Numune alma –
Bölüm 15: Çamur ve çökelti numunelerinin korunması ve
işlenmesine ilişkin kılavuz



TS ISO 5667-12

3 TERİMLER VE TANIMLAR

3.1 KOMPOZİT NUMUNE: Tasarlanmış bir özelliğin **ortalama sonucunun elde edilebildiği**, bilinen uygun oranlarda karıştırılmış iki veya daha fazla numune veya alt numune

*Not:*Ayrı ayrı kısımlar, aynı birimden (tabaka) veya belirli bir ara yüzeyin altındaki aynı çökelti derinliğinde türetilbilir. Aynı tabakadan alt numunelerin kullanımı, tabakaların doğal karışımının meydana gelme olasılığının olmadığı veya numune işlemleri sırasında yapay karıştırma olmadan alt numune almaya izin verecek kadar yeterli çökelti tabakasının derinliğinin yeterli olduğu durumlarla sınırlıdır. Bu nedenle, araştırmanın amacı ile ilgili olarak farklı katmanlardan alt numune alınmasına izin verilir.

3.2 İSTİFLEME KAROT KOMPRESYONU TIKANIKLIĞI:Bir pistonlu karotiyer içinde yükselen numunenin sürtünmesi, büyük bir taş parçası tarafından tıkanması veya tüpün dolu olması nedeniyle bir dirençle karşılaştığında meydana gelen olay.

3.3 TANIMLAYICI HARİTALAMA: Doğası, varyasyonu ve kapsamı açısından mevcut sediment (3.5) tanımı

*Not1:*Uygulama, numune yerinin kesin olarak işaretlenmesi ve yer koşullarının genel olarak kaydedilmesiyle gerçekleştirilir. Önceden belirlenmiş koşullar, uygulamanın bir gereği olabilir.

3.4 İZLEME: Sediment (3.5) özelliklerinin **zamana ve yere göre değişiminin** belirlenmesi

3.5 SEDİMENT: Bir su kütlesinin dibinde biriken **hem mineral hem de organik katı madde**



3.6 SEDİMENT KALİTESİ:

Numune alınan *sedimentin*(3.5), kimyasal yapısı ve fiziksel özellikleri örneğin bertaraf sürecini belirlemek için taranacak olan liman çökeltisinin değerlendirilmesi.

3.7 NUMUNE ALMA YERİ:

Numune alma işlemlerinin gerçekleştirildiği iyi sınırlandırılmış alan

3.8 NUMUNE ALMA NOKTASI:

Numunelerin alındığı bir *numune alma yeri* (3.7) içindeki kesin konum

3.9 NUMUNE ALMA İŞLEMİNDEN KAYNAKLANAN BELİRSİZLİK

Numune alımından kaynaklanan değerin toplam belirsizliğinin bir kısmı

3.10 KONSOLİDE OLMAMIŞ SEDİMENTLER:

Ayrı ayrı parçacıkların birbirine göre kolayca hareket edebilmesi için gevşek olan sedimentler

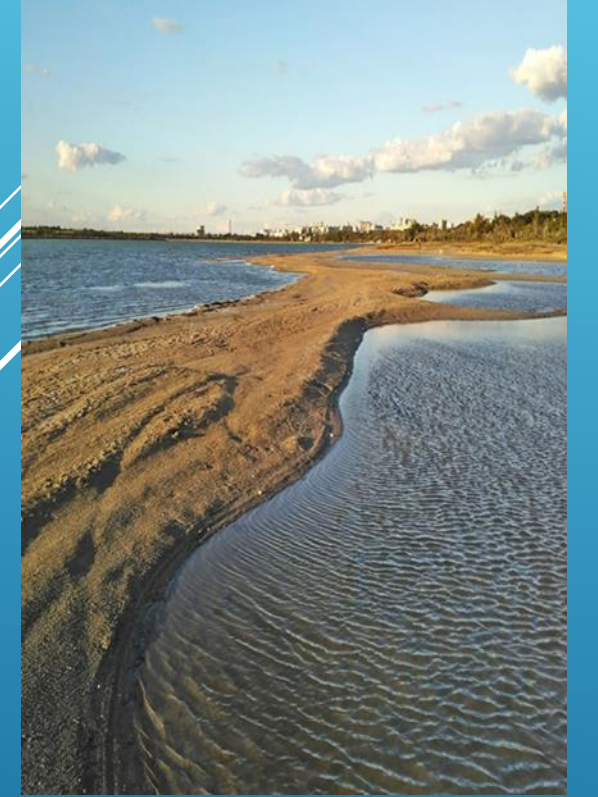


4 NUMUNE ALMA STRATEJİSİ

4.1 GENEL

Nehir ağızı ve su kütlelerinden sediment numunesi alınması aşağıdaki konuları içerir.

- Çevrenin zamansal ve mekânsal olarak **izlenmesi**;
- Gelecekteki yapılacak yapı gelişmeleri hakkında bilgi veren **çevresel etki değerlendirmesinin** bir parçası olarak (örneğin gemilerin limanlara erişebilmesi ve rüzgâr çiftlikleri gibi yenilenebilir enerji uygulamalarının kurulması için liman derinliğinin artırılması);
- Bir alanın **çökelti dağılımının haritalaması**; Örneğin çökelti taşınmasını veya ince inorganik parçacıkların ve organik materyalin araya girmesinin belirlenmesini sağlamak için
- Çökelti kalitesinin** (fiziksel ve kimyasal) incelenmesi, böylece örneğin, limanların veya nehirlerin taranmasından önce çökelti bertaraf yöntemi belirlenebilir;
- Çökeltide yaşayan **organizmaların mekânsal ve zamansal örnekleri**;
- Temel araştırma.**



4.2 ARAŞTIRMA TÜRÜ

Numune alma stratejisi, tamamlanan çalışmanın amaçlarına bağlı olarak değişecektir.

Üç yaygın araştırma türü şu şekilde ifade edilebilir:

- a) kimyasal araştırma;
- b) fiziksel araştırma;
- c) biyolojik ve mikrobiyolojik araştırma.



4.2.2 KİMYASAL ARAŞTIRMA

Bu tür araştırmalarda, çökeltiye bağlı veya gözenek suyu ile ilişkili **maddelerin doğası ve miktarları** belirlenebilir. Bazı kimyasal türler, küçük mineral partikülleri ve organik maddelere tercihi olarak bağlanırken, bazıları kalıntı gözenek suyuna dâhil edilir.

Numune alma cihazının **metalden** yapıldığı durumlarda, örneğin sülfidler ve fosfatlardan kaynaklanan aşınma ve kimyasal etkinin belirli kontaminasyona yol açabileceğine dikkat edilmelidir.

Plastikten yapılmış numune ekipmanının kullanıldığı durumlarda, örneğin dağıtıcı maddeler gibi kimyasal kalıntılar malzemeden numuneye sızabilir veya çökeltideki kimyasallar plastiklerce emilebilir. Bu tür etkilerin araştırma sonuçları üzerindeki etki derecesini belirlemek için kalite kontrol önlemleri, alıcı laboratuvaradan tam görüş alınarak gerçekleştirilmelidir.

Bazı parametrelerinin (örn. sülfürler) **oksijensiz bir atmosferde** muhafaza edilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda, bir inert gaz atmosferi altında depolama ve işleme gerekli olabilir. Numuneleri işlerken anaerobik koşulların korunması gerekiyorsa, uygun ekipmanlar kullanılmalıdır. Oksijene maruz kalmaktan etkilenebilecek parametreler için analizler mümkün olduğunca çabuk yapılmalıdır.



4.2.3 FİZİKSEL ARAŞTIRMA

Bu tür araştırmalarda, **sediment yatağının yapısı, dokusu, parçacık boyutu ve tabaka oluşumu** belirlenir ve tabaka tanımlaması coğrafi, morfolojik ve bazı durumlarda jeoteknik araştırmalar için önemlidir.



4.2.4 BİYOLOJİK VE MİKROBİYOLOJİK ARAŞTIRMA

Biyolojik araştırma genellikle sediment yatağında ve üzerinde bulunan **flora ve/veya fauna türlerinin ve sayılarının sınıflandırılmasını** içerir. Çoğu durumda, numune alma işlemi, çoğu türün ilk 10 cm'de bulunduğu doğal ortam katmanında yapılır. Ancak, bu birkaç desimetreye kadar uzanabilir.



4.3 NUMUNE ALMA YERİ SEÇİMİ

Numunelerin alınmasının gerekli olduğu kesin noktanın seğılmesinde genellikle iki husus söz konusudur:

- numune alma yerinin seğımi**
- numune alma yerindeki kesin noktanın tanımlanması.**

Numune alma işleminin amacı genellikle kesin olarak tanımlanmış bir numune alma yerinde gerçekleşmektedir (belirli bir boşaltma noktasından gelen tortu birikimi üzerinde çalışılırken olduğu gibi), ancak bazen amaç yalnızca malzemenin kalite ve tür karakterizasyonunda olduğu gibi genel numune alma yeri tanımı anlamına gelmektedir.

Tek bir numune alma istasyonu için numune alma yerlerinin seğımi genellikle nispeten kolaydır. Örneğin, çökelti kalitesinin temel kaydı için bir izleme istasyonu, uygun bir köprünün kullanılmasına izin vermek veya yukarı yönde akan bir atık su boşaltımının veya istasyondan önce nehir suyunun yana doğru iyice karışmasını sağlamak üzere seçilebilir.



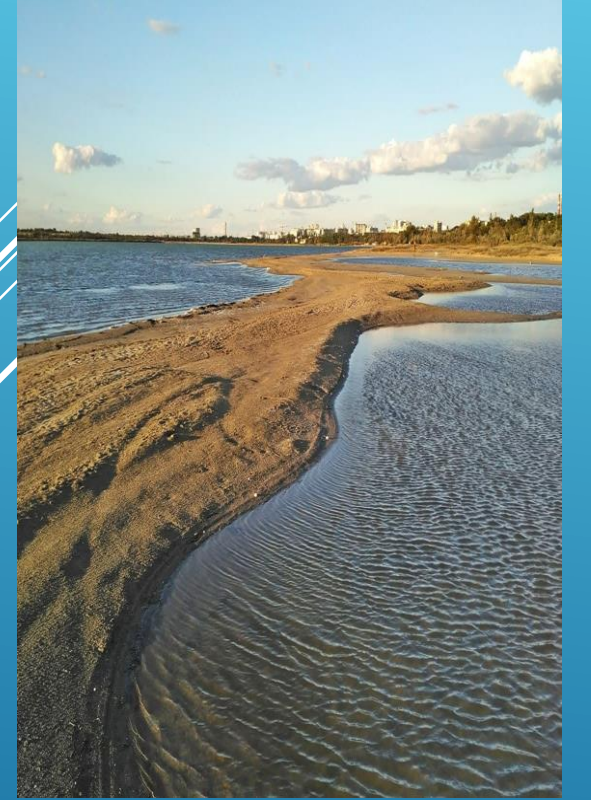
4.3 NUMUNE ALMA YERİ SEÇİMİ

Çökelti numunesi alma işlemi için konumlar oluşturmak ve tam numune alma noktası konumlarını kaydetmek için

Global Konumlandırma Sistemi (GPS) teknolojisinin kullanılması önerilir.

Numune yeri seçimi için kriterler şunları içerebilir:

- **iyi çökelti** koşullarının varlığı (örneğin, düşük akış hızı);
- konuma **tekrar tekrar erişim kolaylığı**, örneğin bir gelgit etkisi;
- **mevsimsel erişilebilirlik**;
- **deniz trafiğinin etkisi**;
- bir nehir kesiti boyunca veya bir ilgi alanı içinde **akarsu yatağının heterojenliği** (pürüzlülük, parçacık boyutu, vb.)



4.4 NUMUNE ALMA NOKTASI SEÇİMİ

Bu durum, tekne boyutu veya su derinliği gibi fiziksel kısıtlamalardan etkilenecektir, ancak kesin nokta, büyük ölçüde **araştırmanın amacına** bağlı olacaktır. Örneğin, tek amaç tanımlayıcı çökelti haritalaması ise, seçim yalnızca akışın ve mevcut koşulların işlevi olabilir, oysa **kimyasal kontaminasyon** inceleniyorsa, numune alma noktası büyük ölçüde çökelti yatağındaki mevcut koşullara bağlı olacaktır.

NOT :Örneğin, bir akarsuyun dalgalı alanında bir havuz alanına kıyasla antropojenik metal girdilerinin neden olduğu kontaminasyonun bulunması beklenmez.



4.4 NUMUNE ALMA NOKTASI SEÇİMİ

Akarsu **ağızına yakınlık, akarsu karışımının etkisi ve bitki büyümesi** gibi diğer faktörlerden oluşan yerel koşulların ve özelliklerin limanların izlenmesinde dikkate alınması önemli olabilir.

Numune alma noktası seçimi, program için arzu edilen bir **ön yeterlilik** olacaktır, ancak sahada kesin konumlar ister istemez revize edilecektir. Gerekli **numune alma noktalarının sayısı, araştırmanın amacını** belirtmek açısından istatistiksel olarak temsili olmalıdır. Nehirlerde ve nehir ağızlarında, çökeltilerin birkaç tortu tabakasında ve yeniden süspansiyon döngüsünde alt üst olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Analiz maliyetlerini azaltmak ve 6.2'de belirtildiği gibi ortalama bölgesel konsantrasyonların elde edilmesine yardımcı olmak için **kompozit numuneler** üretilebilir. Organizmaların genellikle düzensiz dağılımı nedeniyle, biyolojik numuneler için birden fazla rastgele numune yeri seçmek veya tabakalı rastgele numune almak gerekebilir[23].



4.5.1 GENEL

Numune alma yönteminin seçimi, büyük ölçüde aşağıdaki iki faktör tarafından sınırlanacaktır:

Tanımlama ile su ve çökelti ara yüzeyinin korunması için büyük ölçüde bozulmamış bir numunenin gerekliliği (daha fazla ayrıntı Madde 5'te verilmiştir);

Genel morfolojik veya kimyasal inceleme için yatak yüzeyinin yakınından alınan bozulmuş numunenin kabulü.

Bazı kimyasal parametre türleri, düşük seviyeli **pestisitler** inceleniyorsa, politetrafloroetilen astarlar gibi, piston veya boru tipi geri kazanım cihazlarında inert lastiklerin kullanılmasını gerektirebilir. Çökelti numunelerinin korunması ve işlenmesine ilişkin kılavuz için **ISO 5667-15** te yer almaktadır.

Numune alma yönteminin seçimini etkileyen diğer faktör, önerilen cihazın çökelti yatağı koşullarına uygulanabilirliği olacaktır. İdeal olarak, araştırma boyunca tutarlı numune alma yöntemleri kullanılır, ancak numune alınan alan içinde çökelti yatağı koşulları değişiyorsa bu mümkün olmayabilir.

Numune alma ekipmanı Tablo 1'de özetlenmiştir.

Numune alıcıları hakkında daha fazla ayrıntı Madde 5'te verilmiştir.



Tablo 1 — Çökelti türü ve tavsiye edilen numune alıcı

Çökelti türü	Numune alıcı ^a
Çakıl	Makaslı numune alma sistemleri; büyük parçacık boyutu daha ağır tırnaklı kepçe gerektirebilir.
Kum	Hem makaslı kepçe hem de karotiyer sistemleri kullanılabilir. Bir kum yatağına nüfuz etmek zor olabilir ve bu nedenle hafif tırnaklı kepçe ve elle çalıştırılan karotiyer sistemleri için zorluk çıkarabilir. Daha büyük kütleli tırnaklı kepçe ve ağır mekanik karotiyerler gerekli olabilir.
Kil	Makaslı kepçe sistemleri genellikle kilin içine kolayca nüfuz edemediğinden bir karotiyer kullanmak gerekebilir.
Çamur	Hem Makaslı kepçe hem de karotiyer sistemleri kullanılabilir ancak aşırı penetrasyondan kaçınmak için özen gösterilmelidir (bkz. 4.5.3).
Turba	Numune alınması zor bir ortamdır ancak bazen elle çalıştırılan bir karotiyer sistemi veya özel bir turba delici kullanmak mümkündür.

^a Numune alıcı türüne karşı çökelti türünün deney ile belirlenmesi gerekebilir.



4.5.2 KONSOLİDE OLMUŞ DİP ÇÖKELTİSİ

Konsolide olmuş dip çökeltisi için hem makaslı kepçe hem de karotiyer sistemleri kullanılabilir. Bir makaslı kepçe kullanılıyorsa, numune alma işleminin nüfuz etme derinliğini belirlemek zor olabilir.

4.5.3 KONSOLİDE OLMAMIŞ DİP ÇÖKELTİSİ

Konsolide olmamış dip çökeltisi için, yumuşak tabakadan batmaya meyilli oldukları için makaslı kavrama sistemleri uygun değildir. Karotiyer sistemler daha iyidir, ancak daha derinde bir çerçeve kullanıldığında, çerçevenin yumuşak tabakaya batmasını önlemek için özen gösterilmesi önemlidir. Bunu önlemek için genellikle çerçevenin ayaklarına büyük plakalar eklenerek daha fazla destek verilebilir. Serbest düşme prensibine bağlı olan numune alıcılar bu yatak tipi için uygun değildir.

4.6 NUMUNE ALMA SIKLIĞI VE ZAMANI

Bir numune alma programından elde edilen sonuçların, programın hedeflerinde tanımlanan kabul edilebilir bir belirsizliğe sahip verileri sağlaması gerekir.

Çökelti bileşiminin **zamanla meydana getirdiği değişikliklerin tespit edilmesi için su için gözlemlenen değişikliklere göre çok daha uzun bir gözlem periyodu gerektirebileceği unutulmamalıdır.**

Örneğin, nehir ağız suyunda metal konsantrasyonundaki günlük değişim tespit edilebilir, ancak ilgili çökelti yalnızca çok daha uzun bir numune alma periyodu boyunca dalgalanma gösterebilir.

Çökelti söz konusu olduğunda, bu mevsimsel değişiklikten olabilir, ancak aşırı akımların, özellikle sel baskınlarının, yatağın taşınmasına ve değişen çökelti yapısına yol açtığı ve inorganik ve organik ince malzemenin girmesine veya arınmasına yol açtığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Çökeltiden numune alma sıklığının, hızlı birikim oranı beklendiği durumda sonuçların yorumlanması üzerinde büyük bir etkiye sahip olması muhtemeldir, örneğin, nehir yatağından aşağıya doğru bir boşaltma noktasından haftalık numune alma işlemi muhtemelen çökeltinin doğal değişkenliği dışında altı aylık aralıklarla numune alımında gösterilenden farklı herhangi bir veri ortaya çıkarmayacaktır.

Numune alma nedenleri, numune alma sıklığını kendisi belirleyecek olan belirli bir projenin ihtiyaçları ile sınırlıdır.



4.7.1 GENEL

Numune alma yerindeki koşullar, doğru numune alma işlemini gerçekleştirmek için hayati öneme sahiptir. Bu koşulların bir kısmı genellikle numune alma işlemi yapılmadan önce bilinecektir ve işleme hazırlanırken ve ayrıca kullanılacak aparat seçilirken dikkate alınmalıdır.

Aşağıdaki koşullar önemlidir:

- meteorolojik ve iklimsel (örneğin sıcaklık, yağış, güneş radyasyonu);
- hidrolojik (örneğin boşaltım, su derinliği, akıntı, hız);
- jeolojik (örneğin, çökeltilerin özellikleri/bileşimi/katmanlaşması, erozyon);
- deniz ile ilgili koşullar;
- biyolojik (örn. makrofit birikimine ilişkin olarak)

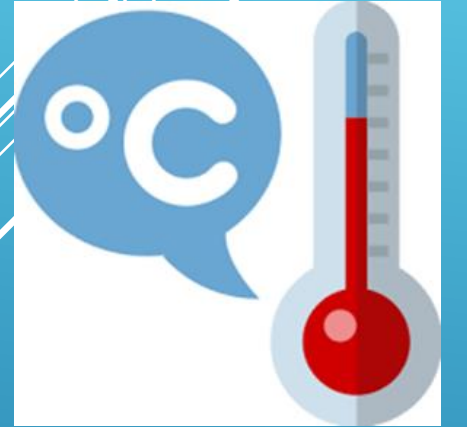


4.7.2 METEOROLOJİK VE İKLİM KOŞULLARI

Numune alma işlemi yapılırken **sıcaklık, rüzgâr yönü ve kuvveti** kısıtlayıcı faktörler olabilir. Örneğin, numune alma yeri dalga hareketlerinden güçlü bir şekilde etkilenen bir alanda bulunuyorsa, işlem planlanırken ve aparat kullanılırken bu dikkate alınmalıdır. İklimlerle ilgili kısıtlamalar, eklerde her bir araç türü için özel olarak ele alınmıştır.

Soğuk iklime sahip ülkelerde göllerin buz yüzeylerinde çalışmak pratik olabilir. Ancak güvenlik her zaman bir öncelik olmalı ve yerel düzenlemelere uyulmalıdır. Ekipman ve numuneler, ısıtılmalı çadırlarda donmaya karşı korunabilir.

Numune alma ihtiyacı, iklim koşullarından etkilenen güvenlik faktörlerine göre değerlendirilmelidir. Ek olarak, fırtına koşulları çökelti yataklarını bozabilir ve bu nedenle numune alma işleminin elverişsiz veya anlamsız hale gelmesine neden olabilir.



4.7.3 HIDROLOJİK KOŞULLAR

4.7.3.1 GELGİT ALANLARI

Gelgit bölgelerinde, **su derinliğindeki, akıntı hızlarındaki ve yönlerindeki değişikliklere** dikkat edilmelidir.

Gelgit bölgelerindeki su derinliği değiştiği için, numune alma işleminin genellikle gelgitin düşük olduğu zamanlarda yapılması tavsiye edilir, örneğin geleneksel kürekler ve benzer aletler kullanılarak manuel numune almanın mümkün olduğu kurumuş kum yığınlarında ilgili güvenlik önlemlerine gereken özen gösterilmelidir. ası işlemine, topraktan numune alınması işlemi için kullanılan benzer şekilde yaklaşılabilir.

ISO 18400-102'ye bakın.

4.7.3.2 NEHİRLER

Nehirlerdeki **yüksek akış hızları** dikkate alınmalıdır. Proje izin verirse, numune alma ekipmanının etkilenme olasılığının daha düşük olduğu, düşük akış hızlarına sahip düşük su seviyesi dönemleriyle sınırlandırılması tavsiye edilebilir.

4.7.3.3 HAREKETSİZ SU KÜTLELERİ

Göllerde, liman alanlarında ve bazı çökelti havuzlarında akıntılar genellikle ihmal edilebilir düzeydedir, bu nedenle hidrografik koşulların numune alma ekipmanı seçimi üzerinde çok az etkisi vardır. Kullanılacak ekipman seçilirken burada bahsedilen üç su sisteminde yar alan numune alma noktasındaki **su derinliği** önemlidir. Derinlik 4 m'den az ise, elle çalıştırılan ekipman tavsiye edilir. 4 m'den daha büyük derinliklerde, çökelti yüzey tabakasının gemi tarafından bozulma olasılığı nedeniyle kaldırma veya yönlendirme mekanizmalarıyla çalıştırılan numune alma sistemleri tavsiye edilir. Makaslı kavrama sistemleri söz konusu olduğunda, ekipmanın boyutu bunun manuel olarak çalıştırılıp çalıştırılmayacağını belirleyecektir. Daha fazla kılavuz Tablo 2'de verilmiştir.

4.7.3.4 JEOLojİK KOŞULLAR

Kullanılacak aparatı seçerken **çökelti tabakasının genel yapısı** önemlidir. Herhangi bir ön bilgi yoksa, jeolojik haritalar, kıyı haritaları, görsel araştırmalar ve ayrıca uzaktan algılama teknikleri kullanılarak bir ön araştırma yapılması ve hatta dalış yoluyla bir inceleme yapılması tavsiye edilir, böylece gerçek numune alma sırasında ortaya çıkacak birçok problem önlenmiş olur. Numune alıcı türü ve çökelti yatağı malzemesinin çeşitli kombinasyonları için öneriler Tablo 2 ve Tablo 3'te özetlenmiştir.

4.7.3.5 DENİZ KOŞULLARI

Belirli deniz koşulları nedeniyle, liman girişlerinde veya yoğun suyollarında demirli bir gemiden çökelti numunesi almak genellikle mümkün değildir. Bu durumlarda, bu koşulları telafi etmek için numune alma ekipmanı hızlı bir şekilde kullanılabilir olmalıdır ve elle çalıştırılan sistemler tercih edilir. Her durumda, yerel güvenlik yönetmeliklerine uymak esastır.

4.7.3.6 BİYOLOJİK KOŞULLAR

Her tür numune alma cihazının kullanımı, yoğun makrofit büyümesi nedeniyle ciddi şekilde engellenebilir;

4.7.3.7 İSTATİSTİKSEL HUSUSLAR

5 NUMUNE ALMA EKİPMANI

5.1 GENEL

Dip çökeltilerinden numune alınması genel olarak iki yöntemle ayrılabilir: **Kavrama cihazları** (bkz. Tablo 2) ve **karot alma sistemleri** (bkz. Tablo 3). Numune alıcılar, esas olarak daha ince çökelti türlerinde bozulmamış çökelti numunesi elde etmeye odaklanmıştır. Bir operatörün doğrudan yürüyerek suya girebileceği küçük derinliklerde, çökelti toplamak için bir kepçe kullanmak mümkündür. **Bir kepçe kullanılıyorsa, farklı çökelti katmanlarının karıştırılmamasına özen gösterilmelidir.**

Bir makaslı kavrama sistemi kullanılmadığında, aşağıdaki koşulların karşılanması için numune alma aparatı seçim kriterleri de gerekli olabilir:

- tesis içi koşullardan kaynaklanan değişiklikleri en aza indirmek için çökeltinin depolanması;
- katman seçiminin sağlanması;
- gerekli su derinliğinde numune alınmasının sağlanması.



TS ISO 5667-12

5.2 MAKASLI KAVRAMA SİSTEMLERİ

Yatak kepçeleri kullanılarak birçok numune toplanır. En iyi bilineni, van Veen tipi tırnaklı numune alıcısı olarak bilinen makaslı kepçedir. Bununla birlikte, çok sayıda çeşitleri vardır.

Makaslı **kavrama sistemleri kaldırıldığında kapanan bir veya daha fazla menteşeli kovadan** oluşur. Kapanma sırasında, özellikle van Veen kepçe türü için, bozulmuş numuneler sağlayarak çökelti kovalara alınır.

Van Veen türüne kıyasla nispeten bozulmamış numuneler sağlayan Ekman türü gibi diğer tırnaklı kavrama sistemleri kullanılarak bu önlenir.

Prob derinlikleri, numune alıcının boyutuna ve kütlesine ve yatak malzemesinin yapısına bağlı olarak 5 cm ile birkaç desimetre arasında değişir. Tırnaklı kavrama yapısı nedeniyle, daha ince kısmın ve/veya üst katmanın bir kısmını kaybetme olasılığı yüksektir, ancak Ekman kavrama sistemleri bu tür kayıplara daha az eğilimli olduğu gösterilmiştir.

Genellikle, hızlı akan alanlarda turba, kil veya çakıl yataklarından numune alınması için kavrama sistemleri uygun değildir. Kepçeler çeşitli tasarımlarda mevcuttur ve örnekleri Tablo 2'de verilmiştir. Genel olarak tüm kavrama sistemleri aynı numune alma özelliklerine sahip olduğu için sadece van Veen türü Ek A'da ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Tablo 2 — Makaslı numune alıcılar

Tür	Örnekler	Numune alıcı penetrasyon derinliği	Gözenek suyundan numune alma	Su derinliği (kılavuz)	Numunenin doğruluğu	Çökelti türü (jeolojik koşullar)	Deniz koşulları
Elle çalıştırılan kepçe (kovalı kepçelerin daha küçük versiyonları)	El tipi van Veen kepçe, ufak Ponar kepçeli numune alıcı, mini Shipek numune alıcı, Çökelti tutucusu, Paslanmaz beherli teleskopik numune	0 cm ila 10 cm	Yok	0 m ila 20 m	Numune alıcısının yatağa dik şekilde numune aldığından emin olmanız gerekir. İnce fraksiyonların sürüklenmesi nedeniyle yanlışlıklar ortaya çıkar.	Konsolide olmamış çökeltile (çamurlar ve kumlar); ufak Ponar kepçe, kaba ve konsolide olmuş çökeltilerden numune almak için iyidir.	Hem sığ hem de derin sularda ve yavaş ve hızlı akıntıların olduğu bölgelerde. Ancak konstrüksiyon ve kütle şartlarına uygun hale getirilmelidir. Mekanik cihazlar için, güvenlik nedeniyle ana hattın terk edilmesinin gerekmesi durumunda, güvenlik önlemi olarak işaretleyici şamandıra taşıyan ikincil bir hattın bağlanması tavsiye edilir.
Mekanik kovalı kepçe – çökelti yüzeyine ulaşıldığında birlikte kapanan menteşeli kova/kovalar	van Veen (çatallı kepçe) – bkz. Ek A, Çift çeneli kepçe, tek sıralı kepçe, Smith MacIntyre kepçesi, Birge-Ekman numune alıcısı, Ponar kepçesi, Lafond ve Deitz çamur tutuculu kepçe	0 cm ila 30 cm		5 m ila 200 m	Nispeten bozulmamış çökeltiler. İnce fraksiyonların sürüklenmesi nedeniyle yanlışlıklar ortaya çıkar.	Konsolide olmamış çökeltiler (çamurlar ve kumlar); Ponar kepçe, kaba ve konsolide olmuş dip çökeltilerinden numune alınması için iyidir.	
Mekanik kepçe – kova, çökelti yüzeyine ulaşıktan sonra yay yüklü mekanizma altında çökeltiye doğru döner	Shipek kepçe	0 cm ila 10 cm		5 m ila 200 m		Konsolide olmamış çökeltiler (çamurlar; kumlar ve çakıllar). Hassas tetik mekanizması – sıkışmış parçacıkları asla doğrudan dışarı çekmeyin.	

NOT Bu belgede bahsedilen avantajları taklit eden veya tamamlayan ek donanımlar da ticari olarak temin edilebilir. Gelecekteki revizyonlara dâhil edilme kapsamı uygun zamanda değerlendirilecektir.

5.3 KAROTİYER SİSTEMLER

Bir karotiyer sistemi kullanılarak numune alma işlemi, çökeltinin içine itilmesi için yatağın içine içi boş bir tüpün sürülmesi ilkesine bağlıdır. Tüp yataktan çekilerek numune alınır. Bu numune alma prensibi birçok farklı şekilde kullanılmaktadır ve Tablo 3'te özetlendiği gibi çok çeşitli karotiyer sistemler mevcuttur. Gerekli olduğu durumlarda çubuklarla uzatılmış olan tüpün manuel olarak yatağa itildiği sistemler ile tüpün ağırlığı veya bir titreşim mekanizması vasıtasıyla yerleştirildiği sistemler arasında ayırım yapmak mümkündür.

Bir tekne kullanırken, ana tüpün çökelti içine itildiği durumda geminin kenara çekilmesi için teknenin sabit kalması önemlidir. Geminin rüzgâr veya akıntılarla çubuklara karşı hareket etme olasılığı vardır.

Karotiyer sistemlerinde istifleme karot sıkıştırması veya tıkanması meydana gelebilir. Sıkıştırma miktarı, tüpün çapı, yatağın bileşimi ve penetrasyon hızı gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Konsolide olmuş kum tabakasında "istifleme" olasılığı yüksektir. Bu durumda penetrasyon derinliği, karot tüpteki numunenin sıkıştırılmış katman derinliğinden daha büyüktür. Numune alma işlemi sırasında ve karotun yorumlanması sırasında bu akılda tutulmalıdır.



Tablo 3-Karotiyer numune alıcılar

Tür	Numune alma sistemi ve türü örnekleri	Numune alıcı penetrasyon derinliği	Gözenek suyu ekstraksiyonu mümkün mü?	Su derinliği (kılavuz)	Numunenin doğruluğu	Çökelti türü (jeolojik koşullar)	Deniz koşulları
Kutu karotiyerler	Ekman kutu karotiyer, Reineck kutu karotiyer, Nioz karotiyer	0 cm ila 50	Evet	5 m ila 200 m	Çökeltiye karot tüpler yerleştirilerek çökeltiden alt numune alınabilir. Mikrokozmos deneyleri için üzerini örten su ile bozulmamış çökelti toplamak mümkündür.	Yumuşak çökeltiler (çamurlar, çamurlu kumlar). Özellikle gözenek suyu numune alımı ile ilgileniyorsanız, çakıllı veya karışık çökeltiler değil.	Elle çalıştırılan cihazlar, küçük teknelerde hızlı akış veya yüksek rüzgârlar gibi deniz kısıtlamalarına eğilimlidir. Mekanik cihazlar, teknelerden uzaktan kullanılabilir ve sert havalarda kullanım için daha uygundur. Kıyı veya köprülerden kullanılması tavsiye edilmez. Bu karotiyerlerin bazılarının büyük ağırlığı ve boyutları, ağır hizmet tipi vinçler ve deneyimli operatörler gerektirir, bu karotiyerler daha büyük gemilerde kullanılır.
El tipi (itmeli) karotiyerler	El tipi karotiyerler, dalgıçlı karot sistemi (bkz. Ek C), Vrijwit matkap veya takozlu karotiyer (bkz. Ek F), turba delici (bkz. Ek K)	0 cm ila 200 cm	Hayır	0 m ila 20 m	Nispeten bozulmamış – yüzey katmanları standart karotiyerlerle bozulabilir. Çökelti tabakalarını tanımlamak için kullanılabilir.	Turba deliciler özel bir uygulamaya sahiptir.	
Yerçekimi ile çökeltiye nüfuz eden bir karotiyer içeren tek yer çekimli karotiyer	Yerçekimi karotiyeri (bkz. Ek G), Craib karotiyer ^a (bkz. Ek I), Jenkins çamur numune alıcısı ^a (bkz. Ek H), Kajak-Brinkhurst (KB) karotiyer, Phleger karotiyer, Benthos yerçekimi karotiyeri, Alpine Yerçekimi karotiyeri, Limnos segmentli yerçekimi karotiyeri (bkz. Ek M), Slo-karotiyer (çökelti-su ara yüzünü koruyan modifiye yerçekimi karotiyeri), Boomerang karotiyer, Uwitec karotiyer	Değişken, numune alma sistemine bağlıdır (0 m ila 2 m)	Hayır	5 m ila 200 m		Yumuşak çökeltiler (çamurlar, çamurlu kumlar).	

Tablo 3 — Karotiyer numune alıcılar

Tür	Numune alma sistemi ve türü örnekleri	Numune alıcı penetrasyon derinliği	Gözenek suyu ekstraksiyonu mümkün mü?	Su derinliği (kılavuz)	Numunenin doğruluğu	Çökelti türü (jeolojik koşullar)	Deniz koşulları
İki ila dört karotiyer içeren çoklu yerçekimi karotiyerleri	Barnett çok işlevli karotiyer, Bowers ve Connelly çok işlevli karotiyerler, Benthos yerçekimile çalışan üçlü karotiyer	0 cm ila 50 cm	Hayır	5 m ila 200 m		Yumuşak çökelti (çamurlar, çamurlu kumlar, kumlar).	
Derin sularda 20 m ve daha uzun çekirdekleri toplamak için astarlı ve pistonlu karotiyer içeren pistonlu karotiyerler	Pistonlu matkap (bkz. Ek B), Piston karotiyer (bkz. Ek J), Beeker karot numune alıcı (bkz. Ek D), kapalı çekirdek numunesi (bkz. Ek E), Livingston pistonlu karotiyer, Uwitec pistonlu karotiyer	20 000 cm'ye kadar belirli modele bağlı olarak değişir	Hayır	5 m ila 200 m		Konsolide olmuş ince kum ve/veya turbadan oluşan numune yataklarında kullanıma uygundur. Çökelti yatağının ince kumlu veya siltli malzemeden oluştuğu yerlerde, altı kapatılmadığından numunenin karot tüpünün altından kaybolma olasılığı olduğundan tavsiye edilmez.	
Sert killerden, vb. numuneleri toplamak için titreşimli bir cihaza ve sabit bir pistonla sahip titreşimli karotiyerler.	Titreşimli karotiyer	0 cm ila 600 cm	Hayır	5 m ila 200 m		Çoğu çökelti türü. Genellikle kontaminasyon çalışmaları için kullanılmaz.	
Dondurarak karot alma	Takozlu dondurucu karotiyer (bkz. Ek L), "lollipop" dondurucu karotiyer	0 cm ila 200	Evet	0 m ila 1 000 m	Derinlik tabakalı numune	Bozulmamış çökelti; (yüksek) sulu çökelti.	Takozlu dondurucu karotiyerler tekmeden konuşlandırılabilir. Dondurma için ajanların kullanımı (örn. kuru buz, sıvı nitrojen) güvenlik prosedürlerinin ayarlanmasını gerektirir.

^a Nadiren kullanılan karotiyerler.

NOT
Bu belgede bahsedilen avantajları taklit eden veya tamamlayan ek donanımlar da ticari olarak temin edilebilir. Gelecekteki revizyonlara dahil edilme kapsamı uygun zamanda değerlendirilecektir.

6 NUMUNE ALMA PROSEDÜRÜ

6.1 NUMUNE ALMA KABI MALZEMELERİ VE TÜRLERİ

Cam kavanozlar, camın pürüzsüz yüzeyleri olması nedeniyle görsel olarak iç yüzeyleri daha kolay kontrol edilse de, mikrobiyolojik numune alma işlemlerinde kullanılmadan önce çoğu plastik malzemeden daha kolay sterilize edilebilse de, çoğu numune alma işlemi için polietilen, polipropilen, polikarbonat ve cam kaplar tavsiye edilir.

Organik bileşenlerin belirlenmesi gerektiği durumlarda da cam kaplar kullanılmalıdır, oysa camın ana bileşenleri olan elementlerden (ör. sodyum, potasyum, bor ve silikon) numune alınması ve eser metalik parçalardan (ör. kurşun) numune alınması için polietilen kaplar tercih edilir. Paslanmaz çelik kaplar, soğuk koşullarda donmuş çekirdekleri taşımak ve depolamak için kullanılabilir. Bu kaplar, yalnızca ön testlerin değerlendirilen elementler için kabul edilebilir kontaminasyon seviyelerini göstermesi halinde kullanılmalıdır. Işığa duyarlı maddelerin analizi için ışığın giremeyeceği opak cam kavanozlar faydalı olabilir.

Zayıf tamponlu gözenek sularına sahip çökeltilerin depolanması için cam kapların kullanılması halinde, sodyum oksit cam kaplar yerine borosilikat seçilmelidir. Ayrıca, analiz edilecek parametrelere uyarlanması gereken kapların yapıldığı malzemeye de özel dikkat gösterilmelidir.

Kullanılacak numune kabının türü hakkında ayrıntılı kılavuz için her zaman hem standart analitik prosedüre hem de alıcı laboratuvara başvurulmalıdır. Kap türü ve numune kaplarının temizliği hakkında kılavuz için **ISO 5667-15'e** başvurulmalıdır. Her durumda, alıcı laboratuvara başvurulması zorunlu uygulama olarak kabul edilmelidir.



6.2 KOMPOZİT NUMUNELER

Araştırmanın amacına bağlı olarak, çelişkili sonuçlardan kaçınmak ve **ortalama bir tarif elde etmek için lokasyon başına tek bir kompozit numune** hazırlanabilir. Büyük bir alan için, numune temsileliliğini oluşturmak için en az iki veya üç lokasyondan kompozit numuneler kullanılabilir.

Bir kompozit numune, iki veya daha fazla tek numune veya alt numuneden oluşur.

Kompozit Numune Hazırlanması:

a) Tek numuneler ayrı ayrı homojenleştirilmelidir.

b) Her numune eşit hacimde alınmalı, birleştirilmeli ve homojenleştirilmelidir.

Eşdeğer penetrasyon derinliklerinden alınan alt numuneler kullanılmalıdır.

Doğada farklı çökelti yataklarından alınan numunelerden kompozit numune yapılmamalıdır.

Çökelti yataklarının jeolojik olarak uyumlu olduğundan emin olmak için yatağın yapısı her zaman önce görsel olarak kontrol edilmelidir.

6.2 KOMPOZİT NUMUNELER

Numuneler bir karot tüp vasıtasıyla alındığında, numunenin uzunluğu değişecektir. Kompozit numune yapmak için **numune boylarının aynı olması tercih** edilir. Bu nedenle, en kısa uzunluktaki numune kullanılmalıdır.

Bir kepçe sistemi kullanıldığında, **penetrasyon derinliği her numuneye göre değişebilir**. Bu derinlik kolaylıkla tespit edilemediğinden, bu tür numuneler **kompozit numune yapmak için uygun olmayabilir**. Çökelti yüzeyi, bozulmadığını ve arınma olmadığını doğrulamak için kontrol edilir.

Kompozit numune hazırlanırken yüksek **kontaminasyon riski** bulunmaktadır. Bu nedenle, bu faaliyetin numunelerin alındığı alandan uzakta, ayrı bir yerde gerçekleştirilmesi tavsiye edilir.

Bariz yabancı maddeler (ör. tahta parçaları, hurda metal, plastik parçalar) numune alma sırasında uzaklaştırılmalıdır. Göreve bağlı olarak, bu durumlarda numunenin atılması ve yeni bir numune alınması (örneğin, ağır metallerin analizi ile hurda metal parçaları) tavsiye edilebilir.

Numune alırken su alınması halinde, üstte kalan temiz su ayrılmalıdır. Numunede değişikliğe neden olabilecek işlemler (örneğin su içeriğinin değiştirilmesi, uçucu maddelerin serbest kalması, sülfür veya organik bileşenlerin oksidasyonu) minimumda tutulmalıdır.

Çeşitli analizler için numuneler tek tek incelemenin amacına göre yerinde uygun numune kaplarına ayrılmalıdır. Kompozit numunelerin hazırlanması, nitril eldiven kullanılarak yapılmalıdır.

7 NUMUNELERİN SAKLANMASI, TAŞINMASI VE STABİLİZASYONU

Uygulamada, her projenin veya araştırmanın kendi **özel gereklilikleri** göz önünde bulundurulmalıdır.

Sahada numune alınması için hazırlanan **araştırma planı**, numunelerin elleçlenmesine ilişkin bir bölümü içermelidir. Bu plan, **projenin özel amacını ve alıcı analiz yapacak laboratuvarın gerekliliklerini** dikkate almalıdır.

Bu plan, aynı zamanda **numunenin taşınması** ile ilgili hususları da içermelidir.

Numuneler toplama ekipmanından saklama kabına aktarılırken, **planlanan analize uygunsa yerinde koşulların devamlılığının sağlanmasına** özen gösterilmelidir. Anaerobik koşulların korunması, büyük ölçüde kullanılan ekipmana bağlı olacaktır.

Ek olarak, **eser organikler** üzerinde çalışılacaksa, alt numune alma sırasında bazı plastik aletlerin kullanılması karışıma katkıda bulunabilir. Benzer şekilde, **eser metaller** üzerinde çalışılması halinde, metal spatula kullanımından kaçınılmalıdır.

Numune transfer araçlarının **türü ve bileşimi saha raporunda** belirtilmelidir.

Belirli koşullar altında, çürümenin meydana gelebileceği ve testlerin sonuçlarını saptırabileceği bir numuneden makroomurgasızları çıkarmak uygun olabilir.



7 NUMUNELERİN SAKLANMASI, TAŞINMASI VE STABİLİZASYONU

Dondurulmuş numuneler donmuş halde taşınmalıdır (pille çalışan bir dondurucuda veya portatif bir nitrojen buharlı dondurucuda **-20 °C'nin altında**). 1 aydan daha uzun süre muhafaza edilmesi gerekiyorsa, bu işlem derin dondurucuda, donma sırasında kolloidleri etkileyebilecek fizikokimyasal değişiklikler dikkate alınarak yapılmalıdır.

Örneğin, belirli laboratuvar numune hazırlıkları kullanıldığında susuzlaştırma özelliklerinde değişiklikler gözlemlenebilir. Mikrobiyolojik analiz için çökeltilerin mikrop birikiminin bozulması için dondurulmasına gerek yoktur.

Kompozit numune alımı için aşağıdaki durumlarda bir gereklilik olabilir;

- Taramadan sonra temel veriler gereklidir, ve
- Kirlilik seviyesini ve dolayısıyla taramadan sonra nasıl bertaraf edilebileceğini tanımlamak için bir çökelti kalitesi tahmini gereklidir.



Donmuş numuneler çözülmeden önce bölünürse tabakalaşmadaki değişiklikler önlenemez. Bu, yerinde veya laboratuvarında yapılabilir. Her durumda, numune kapları sıkıca kapatılmış ve **aşırı ısıdan ve gerektiğinde ışıktan korunarak laboratuvara teslim edilmelidir**, çünkü gaz değişimi, kimyasal reaksiyonlar ve organizmaların metabolizması nedeniyle numune hızla değişebilir. Anaerobik çürüme nedeniyle **numune kabındaki gaz basınçlarının birikmesi** göz ardı edilmemelidir ve bu nedenle kaptan basıncın periyodik olarak boşaltılması gerekebilir.

Numune alma programı ve belirtilen analitik yöntemle tanımlandığı şekilde numunenin dondurulması tercih edilen koruma yöntemi olarak seçilirse, aşağıdakilere dikkat edilmelidir. Çeşitli maddeler analiz edilirken, donmuş çökelti numunelerinin çözülmesinin ölçüm değerlerini etkileyebileceği maddelere dikkat edilmelidir.

a) Dondurma işleminin büyük ölçüde en son donan numunenin iç kısmındaki gözenek suyunda bulunan bazı bileşenlerin konsantrasyonunun düşmesi etkisine sahip olabileceği için, numunenin kullanımdan önce tamamen çözülmesi önemlidir. Numunelerin dondurulması, **çökeltici bileşikler (örn. kalsiyum fosfat ve sülfat) üzerinde absorpsiyon/adsorpsiyon** yoluyla gözenek suyu çözeltisinden ilgili materyalin kaybına yol açabilir. Numune çözülürken, çözünme eksik olabilir ve bu nedenle fosfatlar gibi gözenek suyu parametreleri için hatalı sonuçlar üretilebilir.



b) **Kimyasal koruma teknikleri**, yalnızca proje ihtiyaçlarının, analitik yöntem gereksinimlerinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesinden sonra ve **numunenin koruyucu ile homojenleştirilmesi için gerekli teknikler konusunda alıcı laboratuvarın özel kılavuzuna** göre kullanılmalıdır. Örneğin, organik asitlerle ilgili bir çalışma yapılıyorsa, organik maddenin anaerobik sindirimini durdurmak veya engellemek amacıyla mineral asit eklenebilir. Bu nedenle, dondurmadan önce ayrı alt numuneler gerekebilir.

Tüm koruma adımları, saha raporuna kaydedilmelidir ve **sıcaklık** yerinde ölçülmeli ve kaydedilmelidir. Uygunsa, diğer fiziksel ve kimyasal parametreler (örn. tanım, pH, redoks potansiyeli) yerinde veya numune alındıktan sonra mümkün olan en kısa sürede belirlenmelidir.

Yeterli miktarda kullanılabilir numunenin mevcudiyetini sağlamak için (yani, örneğin oluklardan numune alırken, yeterli miktarda küçük boyutlu parçacıklar ile) kompozit numunenin hazırlanmasından hemen sonra bir saha elemesi yapılması uygun olabilir.



8 GÜVENLİK

UYARI — Boğulma riskinin olduğu durumlarda, tek kişili numune alma işlemi yapılmamalı ve can yeleği kullanımı gibi uygun güvenlik önlemleri alınmalıdır. Şelaleler, güçlü akıntılar ve derin sular çevresinde özel dikkat gösterilmelidir. Derin su konumlarına erişmek için, suya doğrudan girmek yerine tekneler gibi daha güvenli araçlar kullanın. Teknelerde çalışırken her durumda can yeleği giyilmesi gerekir.

Tüm hava koşullarında rutin numune alma alanlarına **güvenli erişim** özellikle önemlidir.

Bataklıklarda ve sığ sularda, **zemin donmuşsa** bazı güvenlik yararları elde edilebilir. Ancak, her zaman dikkatli olunmalı ve donmuş yüzeylerin dayanıklılığı değerlendirilmelidir.

Bir nehir veya akarsuya girerek numuneler alınacaksa, **yumuşak çamur, bataklık, derin çukurlar ve hızlı akıntıların olası varlığı dikkate alınmalıdır**. Destek için nehir kıyısındaki veya kıyıdaki güvenli bir nesneye bir güvenlik hattı bağlanmalıdır.

Birçok sudan numune alma durumunda **kimyasal, bakteriyolojik, virolojik ve zoolojik tehlikelerin** olabileceği kabul edilmelidir.

Kimyasal ve/veya mikrobiyolojik tehlikeleri önlemek için **nitril eldiven** kullanımı gereklidir.



9 NUMUNE TANIMLAMA VE KAYITLAR

Bir numune toplandığında, analitik sonuçların mümkün olduğunca iyi bir şekilde yorumlanmasını sağlamak için analiz edilmek üzere laboratuvara gönderilmeden önce bir takım adımlar atılmalıdır. Numune ve yeri önce tanımlanmalı ve **numune alınır alınmaz rapor hazırlanmalıdır**.

Önerilen form türünün bir örneği Tablo 4'te verilmiştir
(bkz. ISO 5667-6).





Tablo 4

NUMUNE RAPOR FORMU ÖRNEĞİ

Örnek: Ohio EPA Çökelti Veri Toplama Sayfası			
Proje: _____			
Toplama tarihi: _____		Toplama zamanı: _____	
Toplayan kişi/kişiler: _____			
Hava koşulları: _____			
Numune yeri tanımı (karşı tarafta numune alma yer/yerlerinin şemasını verin): _____			
Su kütlesi adı: _____			
Nehir mili konumu: _____			
Göl konumu: _____			
Gölet konumu: _____			
Enlem: _____			
Boylam: _____			
Numune alanı açıklaması: _____			
Saha ortam koşulları (su):			
İletkenlik _____			
Çözünmüş oksijen _____			
pH _____			
Sıcaklık _____			
Mevcut hız _____			
Çökelti toplama bilgileri:			
Numunenin üzerindeki su derinliği: _____			
Çökelti numune derinliği: _____			
Toplama cihazı: Kepçe _____ Ekman tarama _____ Karotiyer _____ Diğer _____			
Numune türü: grab _____ Kompozit: _____			
Çoklu numune toplandı mı? EVET veya HAYIR		Çift numune toplandı mı? EVET veya HAYIR	
Çoklu numune kimlik/ad: _____			
Çift numune kimlik/ad: _____			
Numune bilgisi:			
Çökelti pH (bozulmamış) _____			
Çökelti pH (homojenizasyon sonrası) _____			
Renk (Munsell toprak kartela numarası): _____			
Doku (parçacık boyutu açıklaması): _____			
Koku: _____			
Fotoğraflı Numune tarifi _____			
Çökelti bileşenleri hakkında bilgiler (deniz kabukları, hayvanlar, turba, ahşap, katran, taşlar, atıklar, plastikler vb.) _____			
Ek Yorumlar: _____			

EKLER

Ek A (bilgilendirici) Makaslı Kepçe sistemi açıklaması (van Veen tipi)

Ek B (bilgilendirici) Pistonlu matkap sistemi açıklaması

Ek C (bilgilendirici) Dalgıçlı karot sistemi açıklaması

Ek D (bilgilendirici) Beeker numune alıcı sistemi açıklaması

Ek E (bilgilendirici) Kapalı karot numune alıcısı sistemi açıklaması

Ek F (bilgilendirici) Takozlu karot veya Vrijwit matkap sistemi açıklaması

Ek G (bilgilendirici) Yerçekimli karot sistemi açıklaması

Ek H (bilgilendirici) Jenkins çamur numune alıcısı sistemi açıklaması

Ek I (bilgilendirici) Craib karot sistemi açıklaması

Ek J (bilgilendirici) Pistonlu karotiyer açıklaması

Ek K (bilgilendirici) Turba matkapları açıklaması

Ek L (bilgilendirici) Dondurarak karot alma

Ek A

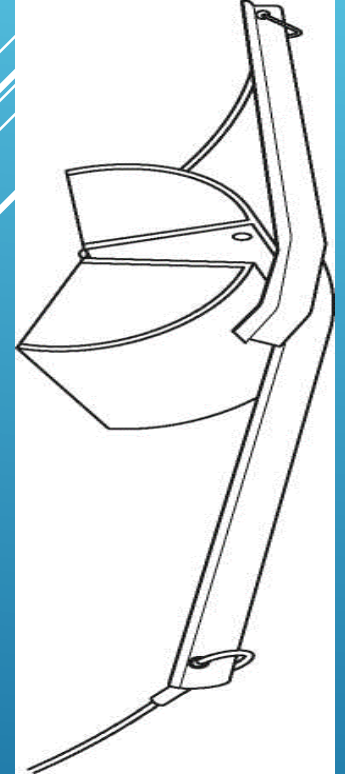
Makas kepçe sistemi (van Veen tipi)

Sistem, **numune alınırken kapanan, üstü açık, karşılıklı menteşeli iki kovadan** oluşur.

Kepçe **açık konumda kilitlenir** ve ardından vinç vasıtasıyla veya boyutuna göre manuel olarak suya indirilir. Kilitleme cihazı, yatakla temas halinde serbest bırakılır. Kepçe daha sonra kaldırıldığında kendini kapatır ve bu gerçekleşirken numune malzeme kovalarda toplanır.

Toplanan malzemedan numuneler alınma şekli araştırmanın amacına bağlıdır ve numune alma raporuna kaydedilmelidir.

Fırçalama veya yüksek basınçlı hortum ile temizlemeden sonra, kepçe bir sonraki numune için hazırlanabilir.



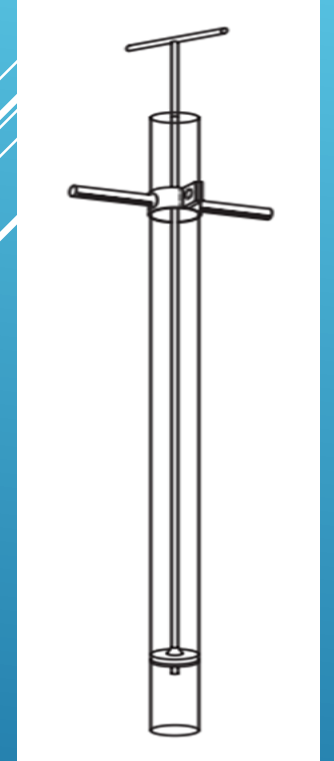
Ek B

Pistonlu matkap sistemi

Paslanmaz çelikten veya bazen plastikten (şeffaf) yapılmış ve piston içeren bir tüp yatağın içine itilir. Tüp yatağa yerleştirilirken piston geri çekilir, bu da çökeltinin tüpe daha kolay girmesini sağlar.

Numune alma alanındaki suyun derinliği belirlenir. Gerekli sayıda uzatma çubuğu daha sonra karot tüpüne sabitlenir. Karot tüpü daha sonra çökelti yatağına indirilir ve pistonla bağlı çubuk sabitlenir veya sıkıca tutulur. Karot tüpü gerektiği kadar içeri itilir. Pistonun altındaki basınç, istiflemeyi bir dereceye kadar azaltacak olan kaldırma işlemi ile azaltılır, böylece malzeme karot tüpüne daha kolay girebilir.

Karot tüpünü geri çekerken, numuneyi tutmak için pistonun tüp içinde aynı göreceli konumda tutulması gerekir. Piston, tüp içeriğini dışarı itmek için kullanılabilir, ardından alınlıktan alt numune alınabilir.



Ek C

Dalgıçlı karot sistemi

Karot tüpü, ondalık dereceli şeffaf plastikten yapılmıştır.

Dış çap: 70 mm ve iç çap: 66 mm.

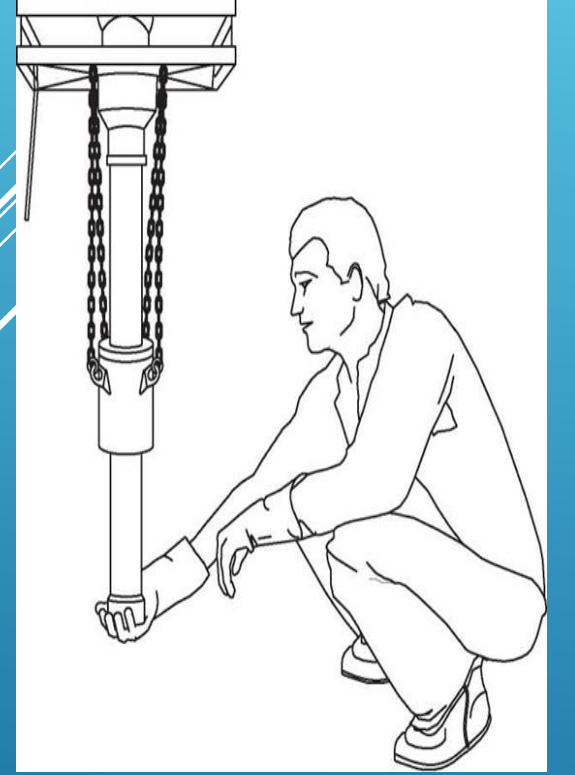
Tüpün uzunluğu 1 m ila 3 m arasında değişebilir. Tüp için kullanılan malzeme, duvar kalınlığı ve bileşim açısından da farklılık gösterebilir.

Ek G

Yer çekimli karot sistemi

Kap üzerinden serbest düşüşle bırakılan ağırlıklı bir tüp tutucuya yerleştirilmiş dereceli bir polimetil metakrilat numune tüpünden oluşur. Kendi ağırlığı ve hızı nedeniyle numune tüpü yatağın içine girer.

Karot tüpünün uzunluğu ve çapı ile toplam ağırlıkları bakımından büyük ölçüde farklılık gösteren çeşitli türler vardır.



EK D

Beeker numune alıcısı

Uzatma çubukları veya bir çerçeve yapısı ile çökeltinin içine zorlanan şeffaf bir polivinilklorür (PVC) tüpüne takılan bir kesici başlıktan oluşur. Karot tüpündeki piston, tüpteki basıncın düşmesine neden olur, böylece numune plastik numune tüpüne daha kolay kayabilir.

Karot tüpü gerekli derinliğe girdiğinde, kesici başındaki lastik conta şişirilir, böylece alt kısım kapatılır.

Numune tüpü daha sonra geri çekilebilir; tüp çıkarılır ve kapatılır.

Numune tüp uzunlukları 2 m'ye kadar değişebilir.

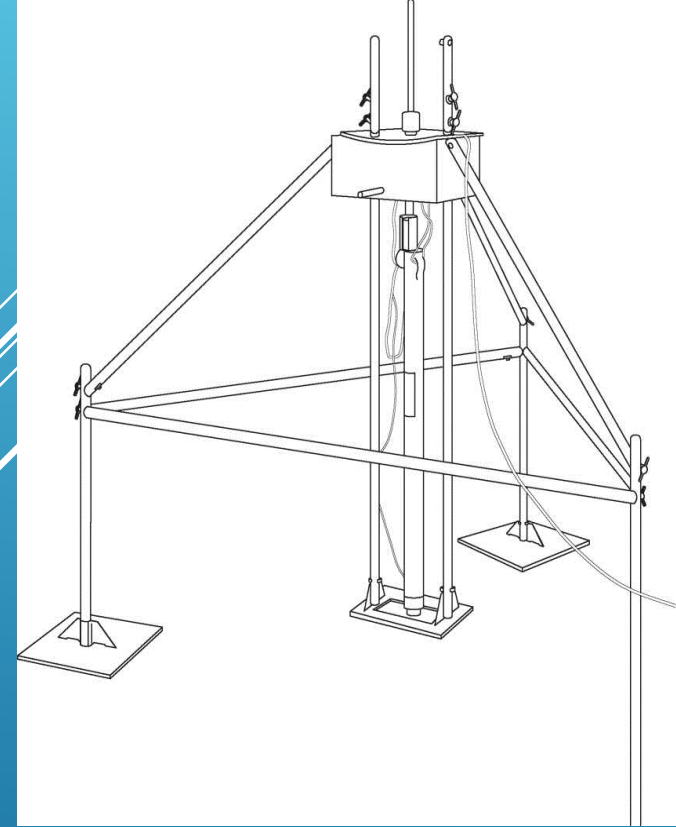
Beeker numune alıcı fiziksel, kimyasal ve sınırlı biyolojik araştırmalar için uygundur.

Şeffaf bir tüpün kullanılması, sınırlı bir morfolojik araştırma için numunenin açıklanmasını sağlar.

Plastiklerin ve ilgili malzemelerin müdahalesini önlemek için kimyasal bir araştırma yürütülürken,

istenirse PVC tüp, ince duvarlı paslanmaz çelik bir tüp ile değiştirilebilir.

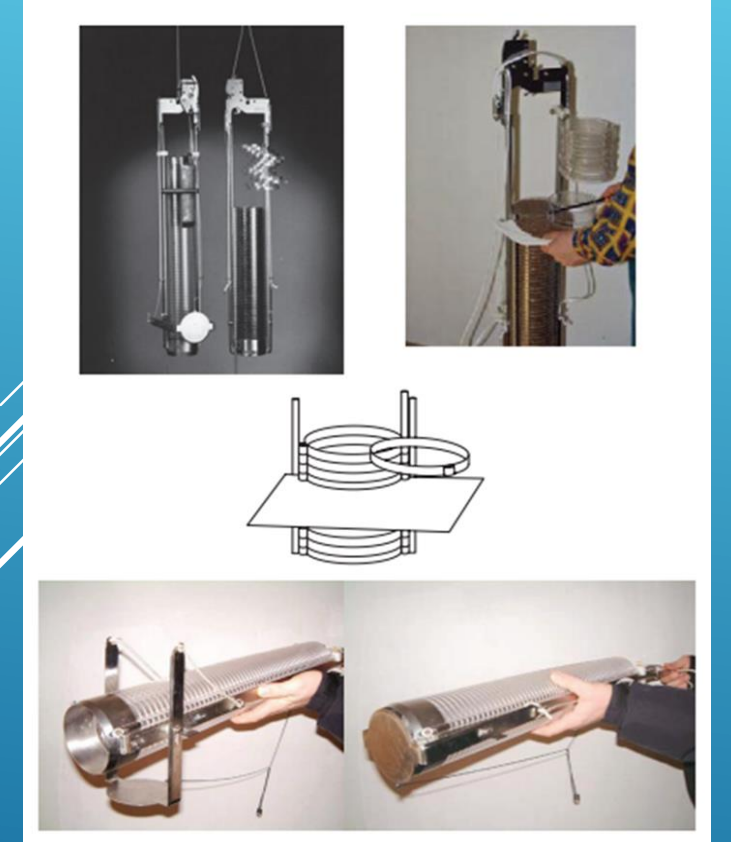
Çerçevesiz Beeker numune alıcısı, 150 kg kaldırma kapasiteli bir asansör veya mataföre kullanılmasını gerektirir.



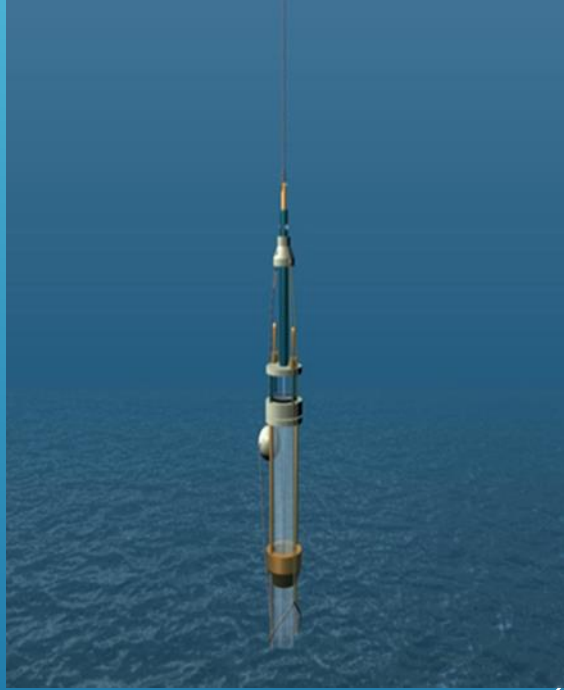
Ek M

Dilimleme mekanizmalı çökelti numune alıcısı

Çökelti dilimleme mekanizmalı bir Limnos çökelti numune alıcısı, yumuşak çökeltilerden numune almak ve numuneyi katmanlar halinde dilimlemek için bir yol sağlar. Limnos numune alıcısı ayrıca laboratuvardaki çalışmalar için bozulmamış numuneleri doğrudan inkübasyon tüplerine almak için bir yöntem sağlar.



VIDEO





DENİZ ÇÖKELTİLERİNDEN NUMUNE ALMA KILAVUZU

TS ISO 5667-19

1 KAPSAM

Bu standard izleme ve çevresel etki değerlendirmesinde denizlerdeki dip çökeltilerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin analizleri için çökeltilerden numune almaya dair kılavuz bilgilerini kapsar.

Bu standard kapsamında;

- Numune alma stratejisi,
 - Numune alma cihazları,
 - Numune alma sırasında elde edilen bilgi ve gözlemler,
 - Çökelti numunelerinin elleçlenmesi
 - Çökelti numunelerinin ambalajlanması ve muhafazası,
- ile ilgili hususlar yer almaktadır.

Bu standard tatlı su çökeltilerinden numune alınmasına dair kılavuz bilgileri kapsamaz.



3 TERİMLER VE TARİFLERİ

3.1 AKUSTİK ARAŞTIRMA

Ses dalgalarının kullanılması yoluyla dip topografisi ve çökelti statigrafisi haritasının oluşturulması.

3.2 REFERANS TEMEL ARAŞTIRMASI

Gelecekteki izleme ve/veya devam niteliğindeki araştırmalar için temel oluşturan ve araştırma alanındaki şartların tarifi ve sınıflandırılması konusuna odaklanan araştırma.

3.3 KİRLLETİCİ

Zemin değerinin üzerindeki derişimlerinin çevreye zararlı olabileceği değerlendirilen bileşik veya element.

3.4 ALICI SU KÜTLESİ

Doğal veya yapay kaynaklı bir maddenin verildiği su kütlesi.

Not – Bu terim genellikle örneğin evsel atık su tahliyeleri veya endüstriyel işlenmiş sulardan kaynaklanan bir kirlilik durumunda kullanılır. Alıcı su kütlesi araştırmaları verilen bir alanda kirliliğin durumunu belirler.

3.5 REFERANS NOKTASI

Verilen bir alanda doğal çevre şartlarını temsil etmek üzere seçilmiş numune alma noktası

3.6 PARALEL NUMUNELER

Aynı numune alma noktasında aynı yöntemle aynı anda alınan numune serisi.

3.7 ALT NUMUNE

Bir numuneden ayrılan temsil edici numune kısmı



4 ÇÖKELTİLERDEN NUMUNE ALMA AMAÇLARI VE STRATEJİSİ

4.1 NUMUNE ALMA PROGRAMI VE PLANI

Uygun bir numune alma programı geliştirilmesi, izleme ve değerlendirme çalışmalarında en önemli adımlardan biridir.

Numune alma programı münferit araştırma amaçlarıyla ve elde edilecek veri kalitesi amaçlarıyla uyumlu olarak tasarlanmalıdır.

Numune alma stratejisindeki hususlar çalışma alanının tanımlanması, metodoloji ve araştırma tipinin seçimi, numune alma noktalarının yerleri ve gerekli numune sayısını kapsar.

Tahliye rejimi ve mevsimler vb. gibi gerekleri dikkate alan bir numune alma programını oluşturulmalıdır.

Sonuçların istenen kesinliği, yerel çökelti tabanı değişkenliği, araştırma alanındaki topografik ve hidrografik şartlar, yerel kirlilik kaynaklarına dair bilgi ve varsa daha önce yapılan araştırmalardan elde edilen bilgiler dikkate alınmalıdır.

Numune alma noktalarının sayısı, yerleri ve her bir numune alma noktasından alınacak paralel numunelerin sayısı araştırmaya başlanmadan önce belirlenmelidir.

Numune alma programlarının tasarımına dair ilâve bilgi için ISO 5667-1'de verilmiştir.



4.2 ARAŞTIRMA TİPLERİ

4.2.1 GENEL

Çökelti araştırmaları, amaçlar ve sonuçların istenen kesinliğine bağlı olarak üç ana kategoriye ayrılır. İlgili stratejiler Çizelge 1 'de özetlenmiştir.

Çizelge 1 - Dip çökeltilerinin farklı tipleri için stratejileri

Araştırma	Stratejiler
Pilot araştırma	Keşif, rastgele yerlerden az sayıda numune alınması
Referans temel araştırması	Etki değerlendirmesi, alanda oluşturulan eşit karelerde veya bu karelerde
Geçici eğilim araştırması	Zaman değişimleri, yüzey çökeltilerinden derinlik yönünde boyunca veya çökelti merkezlerinden paralel numune alınması

4.2.2 PİLOT VE/VEYA KEŞİF ARAŞTIRMASI

Bu araştırma kirlilik kaynağının bilinmediği veya ilgilenilen alıcı su kütlesi için verilerin bulunmadığı durumlarda dip çökeltilerindeki fiziksel ve kimyasal şartların bir başlangıç değerlendirmesidir. Bu araştırma çevre şartlarının kaba bir değerlendirmesine ve uzun vadeli araştırmalar da dahil ileride yapılacak araştırmalar için bir numune alma programı oluşturulmasına imkan sağlar.

Bir pilot araştırma genellikle **çökelti birikim alanı olarak görülen** bir alanda rastgele yerleştirilmiş sadece birkaç numuneye ihtiyaç duyar. **Amacın deniz yatağına dair şartların ortaya konulması olduğu durumlarda hem derin hem sığ sular için bir numune serisine** ihtiyaç vardır.

Numune alma alanı araştırma alanının mümkün olduğunca geniş bir kısmını kapsamalıdır.



4.2.3 REFERANS TEMEL ARAŞTIRMA VE/VEYA ÇEVRE ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Bu araştırma kirlenme kaynağının bilindiği yerlerde gerçekleştirilir ve amaç kirleticinin etkilediği bölgenin (muhtemel biyolojik etki) sınırlarını üç boyut vererek belirlemektir. Böyle araştırmalar göreceli olarak basit metodoloji kullanılarak yapılır ancak genellikle kullanılacak metodoloji ve prosedürler için özel şartlar vardır.

Bilinen bir nokta kaynağın etrafındaki çökelti kirliliğinin sınırlarını üç boyutta tanımlamak için numune alma noktaları beklenen kirlenmenin alanda oluşturulan eşit kareler boyunca veya bu karelerin derinliği boyunca yerleştirilir. Çökelti kirliliğinin üç boyuttaki sınırlarını göstermesi için çok sayıda numune alma noktasına ihtiyaç duyan bir çevre sınır haritası oluşturulmalıdır. Aynı zamanda bu araştırma çökeltilerdeki kirletici derişimlerinin kaynaktan uzaklaştıkça nasıl azaldıkları hakkında da bilgi sağlar. Bu sonuçlar aynı zamanda üst çökelti katmanındaki kirleticilerin toplam miktarının belirlenmesinde kullanılabilir.

Kirletilmiş su kütleleri veya çevreyi etkileyen faaliyetlerin bulunduğu yerler gibi çevre şartlarında değişiklikler beklenen yerlerde bir çevre etki değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu çevre etki değerlendirmesi çökeltilerin kimyasal ve fiziksel olarak ayrıntılı biçimde araştırılmasını esas almalıdır. Bu araştırma, belirli çökelti kalite kriterlerine ve referans alanlardaki çökeltilerle karşılaştırmak yoluyla incelenen alanlardaki çevre şartlarının özelliklerinin belirlenmesine bir temel oluşturur. Bundan sonra izleme araştırmaları yapılır ve bunların sıklığı özel şartlara bağlıdır.

4.2.4 ZAMANA BAĞLI EĞİLİM ARAŞTIRMASI

Bu araştırma **çökeltilerdeki kimyasal ve fiziksel şartlarda zamana bağlı meydana gelen kirliliği veya doğal değişimi** belgelemek için yapılır. Bu araştırmalar **sabit numune alma noktaları ve oluşturulmuş programa göre** standardlaştırılmış bir metodoloji kullanılarak gerçekleştirilmelidir.

Numune **alma donanımının ve prosedürlerinin tamamı belgelenmeli ve saha ölçümlerinin ve gözlemlerinin tamamı da uygun bir forma** veya kayıt defterine kaydedilmelidir. Bu uygulama zamana göre eğilim izlemeleri amacıyla gelecekte yapılacak araştırmaları kolaylaştırır.

Numune almanın istatistiksel yönden güçlü olması ve çalışmanın gerekleriyle uyumlu olması önemlidir. Bir eğilim izleme araştırması alıcı su kütlesindeki kirliliğin zamana göre ortaya çıkışını takip eder ve aşağıda verilen iki yöntemden birisine göre gerçekleştirilir:

a) **Yüzey numuneleri, araştırmanın amaçları ve hedeflerine göre bir referans noktasından itibaren belirli bir yarıçap içerisinde alınmalıdır.** Yarıçap bir kere belirlendikten sonra ileride zaman dilimleri içinde yapılacak araştırmalarda da bu yarıçap kullanılmalıdır. Bu durum örneğin bir diferansiyel küresel konumlandırma sistemi (DGPS) kullanılması gibi konumlandırmanın kesin olarak yapılmasını gerektirir.

Numune alma sıklığı **alandaki çökelti birikim hızı, mevsim değişikliği ve sel taşkınları olma durumu** gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

Örnek: Yılda 2 mm'lik bir çökelti birikim hızı için numune alma işlemi, uygulamadan kaynaklanan sebeplerden dolayı her 5 yılda bir (1 cm derinlik) gerçekleştirilebilir. Ancak, her 5 yılda bir numune alma kararı, alınan numunelerin sayısına ve bunların eğilimleri ortaya çıkarmadaki istatistikî gücüne yüksek oranda bağlıdır.

b) Analizler bozulmamış çökelti merkezlerindeki çeşitli katmanlardan alınan numunelerle yapılmalıdır. Biyolojik bulanıklılığın (çökeltilerin hayvanlar ve gaz baloncuklarından dolayı fiziksel olarak karışması nedeniyle oluşan) derinliği ve şiddeti dikkate alınmalıdır. İzleme merkezlerden alınan numunelere göre yapılıyorsa numuneler tecrübelerle göre normalde çökeltinin en az hasar gördüğü en fazla derinliğin çapraz bir kesiti boyunca (derin noktalar) alınmalıdır. Ancak numune alma alanının uygunluğu tercihan bir akustik araştırma yaparak kontrol edilmelidir. Kanal tipi oluşumların en derin kısımları her zaman en iyi numune alma yeri değildir.

Örnek: Zamana bağlı eğilim araştırmalarında çökelti merkezlerinin kullanılması çökeltme hızına dair verilere (merkezlerin yaşının izotopla belirlenmesi gibi) ihtiyaç duyar. Çökeltilerin alt numunelerinin ayırma derinliği çökelti birikim hızlarına bağlı olacaktır. Mümkün olduğunda düşey numune alma kirlenmemiş çökeltilere karşılık gelen derinliğe kadar gerçekleştirilmelidir.

İnsan faaliyetleriyle (trolle balık tutma gibi) fiziksel olarak etkilenen çökeltiler genellikle geçmişi kapsayan eğilim izleme amaçları için uygun değildir.



4.3.1 GENEL

Numune alma noktalarının yerleri münferit **araştırma amaçlarına**, o alanda daha önce yapılmış araştırmalara ve **yerel çökelti tipi ve hidrografik şartlara göre** belirlenmelidir. Düzgün olmayan topografyaya sahip sığ alanlar genellikle numune alma için kötü numune malzemesi sağlar

(ince tanecikli çökelti dalgalar veya akıntılarla erozyona uğrayıp taşınabilirler). Derin alanlar (yataklar) ve düz tabanlar genellikle tipik birikme alanlarıdır. Buralarda kirleticileri taşıma ihtimali bulunan ince tanecikli çökelti birikir (dalga hareketi ve zayıf akıntılarının bulunmadığı). Taban biyolojisi gibi daha geniş araştırmalarda kullanılabilirler de kaba, kumlu çökelti numune alma maddesi olarak uygun olmadıklarından kirlilik araştırmalarında bunların kullanılmasından kaçınılmalıdır.

Her bir numune alma noktası için alınacak paralel numunelerin sayısı dikkatli seçilmelidir. Gerekli paralel numune sayısının araştırma parametreleri ve numune alma noktalarının istenen sıklığına göre istatistikî bir değerlendirme yapılmalıdır. İstatistikî değerlendirmenin çıktısına bağlı olarak her bir numune noktası için en az üç paralel numune gerekebilir. Bu numuneler ilgili numune alma noktasındaki değişimin sınırlarını belirlemek için ayrı ayrı analiz edilmelidir.

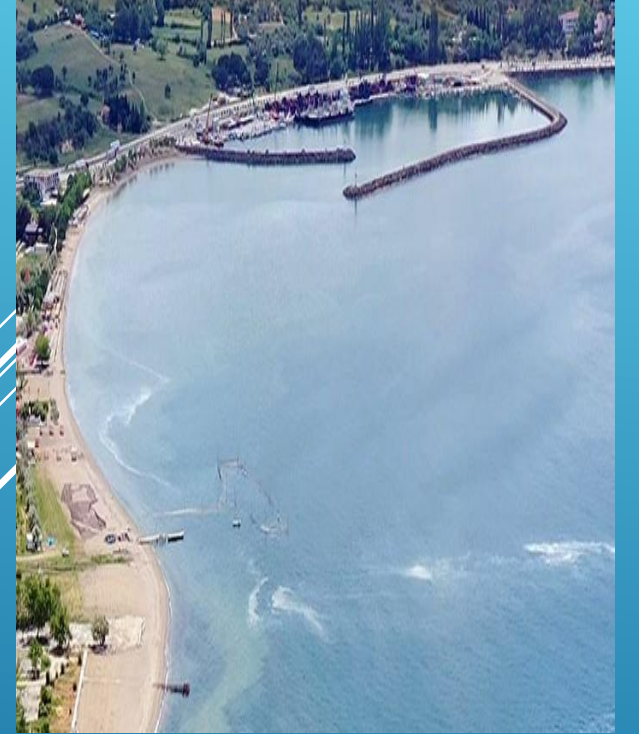


Kirlenmiş çökeltilerin düzgün olmayan bir dağılımından şüphelenildiği yerlerde temsil özelliği bulunan bir resim elde etmek için çok sayıda paralel numuneye ihtiyaç vardır. Bu durum özellikle kirlenme kaynaklarının yakınında, liman bölgelerinde ve sığ sularda veya dip çökeltilerinin yapısının nispeten daha küçük bir alanda çok fazla değiştiği yerlerde özellikle önemlidir.

Paralel numunelerin analizi mümkün değilse numune alma noktasından alınacak paralel numunelerin tamamının bir birleşik numunesi hazırlanmalıdır. Bu son durumda her bir numuneden eşit miktarda çökelti alınmalı ve analizden önce homojen hale getirilmelidir.

Numune alma noktaları çeşitli biçimlerde yerleştirilerek kirlenmenin üç boyutlu sınırlarının bir haritası oluşturulabilir. Numune alma noktalarının yerlerinin belirlenmesi aşağıda verilen üç ana prensipten birine veya bunların bir bileşimine uygun olarak yapılmalıdır.

- Rastgele
- Belirli alanlara bölerek,
- Değişken derinliklerden,



4.3.2 RASTGELE NUMUNE ALMA (OLASILIK ESASLI)

Önceden belirlenen sayıda numune toplanmalıdır. Rastgele numune alma tasarımlarında numune alma yerlerinin rastgele belirlenmesi ve seçilmesi yoluyla numune alma sonuçlarındaki sistematik hatalardan kaçınılır. Bu numune alma stratejisi pilot araştırmalarla ve bir ölçüde de ön araştırmalarla ilgilidir.

4.3.3 BELİRLİ ALANLARA BÖLEREK NUMUNE ALMA

Belirli alanlara bölerek numune alınırken ilk numune alma yeri rastgele seçilir ve izleyen diğer istasyonlar çalışma alanı boyunca düzenli aralıklarla (örneğin 50'şer m aralıkla) yerleştirilir. Bölünmüş alandaki numune alma istasyonu bir alandaki topografik ve hidrografik şartlara göre ayarlanmalıdır. Belirli alanlara bölerek yerleştirilmiş numune alma noktaları genellikle çökelti kalitesinin çevre etki değerlendirmesi ve ön araştırmalar için olduğu gibi etki alanının büyüklüğünün ve çökelti kalitesinin belirlenmesi için kullanılır.

4.3.4 DEĞİŞKEN DERİNLİKLERDEN NUMUNE ALMA

Numune alma noktaları kirlenici kaynağa bağlı olarak sektörler veya seçilen çapraz kesitler boyunca yerleştirilmelidir. Kaynaktan uzaklaştıkça kirlenici derişimindeki azalma kirlenicinin dağılıma desenini gösterir. Tanecik büyüklüğü, organik maddenin içeriği, indirgenme şartları, akıntılar vb. doğal faktörlerin çökeltileri etkileyebileceği dikkate alınmalıdır. Numune alma stratejisi özellikle ön araştırmalar ve zamana bağlı izleme amaçları için uygulanabilir.



4.4 REFERANS NOKTALAR

Kirletilmiş alanlarda yürütülen **araştırmalarda referans noktalar kirlilikten etkilenen alanın dışında** bulunabilir. Referans noktalar noktasal kirleticiler kaynakların etki alanı dışında, **mümkün olduğunca doğal şartları temsil edici özellikte** olmalıdır. Bir referans nokta kullanılmasına alternatif, sanayi çağının başlangıcından önceki çökelti birikimlerinin bulunduğu yerlerde çökelti merkezine kadar olan katmanlardaki kirleticileri ölçmektir.

Uygulanabildiğinde referans noktalardan numune alma, numune alma noktasındaki şartlara mümkün olduğunca benzer şartlar altında yapılmalıdır (benzer bir derinlik ve çökelti tipi).



5 NUMUNE ALMA İŞLEMİ

5.1 NUMUNE ALMA SIRASINDA TEKNELERLE İLGİLİ ŞARTLAR

Araştırma amaçları ve yerel şartlar teknelerin seçimini büyük ölçüde etkiler.

Açık deniz ve sahil alanlarında numune almak için gereken tekneler zorlu hava şartlarında da çalışmaya uygun olacak büyüklükte olmalıdır.

Numune alma donanımı da tekne şartlarına ilişkin kısıtlar oluşturur ve bu durum araştırmaya başlamadan önce dikkate alınmalıdır. Deltalarda, haliçlerde ve nehir ağzlarında küçük tekneler uygun olabilir. Teknenin özellikleri kullanılacak numune alma donanımının tipine, muhafaza ve numune üzerindeki işlemlere uygun olmalıdır. Araştırma tekneleri bütün güvenlik mevzuatına uygun olmalıdır.

Numune alma sırasında ve numune alındıktan sonra bunların zarar görmeyecekleri şekilde korunması önemlidir.



5.2 NUMUNE ALMA NOKTALARININ KONUMLARININ TANIMLANMASI

Numune alma noktalarının konumları diğer operatörlerin de bunları **tekrar kolayca bulabilecek** ve şüpheye mahal bırakmayacak şekilde tanımlanmalıdır. Konumlar kullanılan yerel jeodezik sisteme atıf yapan coğrafi koordinatlar kullanılarak tanımlanabilir. Konumlar ayrıca ilgili kılavuzlarla da uyumlu olmalıdır.

Açık denizlerde ekranlı bir **DGPS** kullanılabilir. Haliçlerde ve sahillerde en azından radar bulundurulmalıdır. Coğrafi koordinatlara ilâve olarak numune alma noktaları referans noktasına veya sınır işaretine göre yön ve uzaklık ile tanımlanabilir. Gelgit değişimlerinin sebebini izah etmek için su derinlikleri bir çizelge halinde kaydedilmelidir. Doğruluk ve kesinlik için konum özellikleri araştırmanın amacıyla ve hedeflerinde belirtilmelidir. Dinamik konumlandırma (DP) ile araştırma teknesinin konumunun kararlılığından emin olunmalıdır.

Konumları iyi tanımlanmayan numune alma noktalarına tekrar gidildiğinde numune alma noktasının konumun yeniden belirlenmesi için **su derinliği ve çökelti tipi** ana kriterler olarak kullanılmalıdır.

Konum sabitlemesinin doğruluğu ve kesinliği, yerleştirilmiş olan referans noktanın doğruluğu ve kesinliğinin bir işaretini oluşturmak amacıyla kaydedilmelidir. Numune alma noktalarının konumlarının tanımlanmasında ve özellikle daha geniş tekneler kullanıldığında DGPS alıcıdan elde edilen numune noktasının yönü ve uzaklığı doğru bir şekilde kaydedilmelidir.



5.3 NUMUNE ALMA DONANIMININ SEÇİMİ

Numune alma donanımının seçimi çökelti tipine ve araştırma amaçlarına bağlı olmalıdır. Bazı numune alma cihazları özellikle ince tanecikli malzemelerle uyumlu olup diğerleri daha az yapışmış çökeltilelerle çalışmaya uygun olabilir. Araştırma amaçlarına ve çökelti tipine göre seçilecek numune cihazları tiplerine örnekler Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Organik mikro kirlenmelerin araştırılmasında kullanılan zemin merkezinden numune alma tüpleri tepkinmeye girmeyen plastik malzeme (tercihan polimetil metakrilat²) veya paslanmaz çelikten yapılmış olmalıdır. Metal kirlenmesinin araştırılmasında ya paslanmaz çelik veya plastik malzemeler (poli(vinil)klorür (PVC), polimetil metakrilat gibi) kullanılmalıdır. Plastikten yapılmış zemin merkezinden numune alma tüpleri kullanıldığında kum tanecikleri ile merkez tüpünün duvarları arasındaki sürtünmeyi azaltmak için sert tipte plastik malzeme kullanılması tavsiye edilir. Polikarbonat tüpler şeffaflık avantajına sahiptir (polimetil metakrilat tüplerde olduğu gibi) Aynı zamanda polikarbonat yüksek mekanik dayanım özelliğine sahiptir



Donanım, her yeni numune alma yerinde temizlenmelidir. Yağlı maddelerle temas eden numune cihazı ve diğer donanım sabunlu su ile (deniz suyu veya tatlı su) donanım temizleninceye kadar tekrar tekrar yıkanmalıdır. Zor durumlarda veya organik mikro kirleticiler araştırılırken yıkama işlemi sırasında **organik çözücüler** (aseton ve halkalı heksan vb. gibi) kullanılabilir. Her bir numune alma noktasında birleşik numuneler alınırken donanım her paralel numune arasında deniz suyu ile yıkanmalıdır.

Çok yumuşak (akışkan) çamurlardan numune alınırken numune alıcının kurulumu, donanımın indirilmesi sırasında suyun ekipmanın içinden serbestçe akabilmesine müsaade edecek ve donanım dibe yaklaştığında ön kısmında bir basınç dalgasının oluşumu engellenecek şekilde olmalıdır. Özellikle kepçelerle çalışırken ilerleyen kepçenin ön kısmındaki basınç dalgası, kepçe daha numune almadan ince maddelerin tamamını yerinden uzaklaştırabilir.

Numune alma donanımlarının tamamıyla birlikte standard işletme talimatı verilmelidir. Çökeltilerden numune alma cihazlarına ait beş ana tip cihazın açıklamaları Ek B'de verilmiştir. Daha ayrıntılı bilgiler ISO 5667-12'de verilmiştir.



Çizelge 2 –Araştırma amaçlarına ve çökelti tipine göre numune alma cihazının seçimi

Ana amaç	Gerekler	İnce tanecikli çökelti	Kaba tanecikli çökelti
Pilot araştırma	Bozulmamış yüzey çökeltisi	Kepçe, zemin merkezinden tek numune alıcı, zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı (kutu şekilli zemin merkezinden karot alma cihazı)	Kepçe, zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı ve piston şekilli zemin merkezinden numune alıcı
Ön araştırma	Bozulmamış yüzey çökeltisi	Kepçe, zemin merkezinden tek numune alıcı, piston şekilli zemin merkezinden numune alıcı, zemin merkezinden çoklu numune alıcı ve zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı	Kepçe, zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı ve piston şekilli zemin merkezinden numune alıcı
Zamana bağlı eğilim araştırması Zemin merkezinden tekli numune alıcı,	Bozulmamış yüzey çökeltisi veya düşey çökelti tabakaları (sürekli çökeltme)	zemin merkezinden piston şekilli numune alıcı, zemin merkezinden çoklu numune alıcı ve zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı	Uygun değildir.

Not - Zemin merkezinden tekli numune alıcı kendi ağırlığıyla çalışan zemin merkezinden karot alma cihazıdır.

5.4 Çökelti numunelerinin üzerinde yapılan işlemler

Numunelerin görsel kalite incelemesi, sahada gerçekleştirilmeli ve bu işlem renk, koku, içinde hayvan kalıntıları, katmanlaşma vb. bulunup bulunmadığını açıklamalıdır. Çökelti tabakasının üzerindeki berrak su bulandırılmamalıdır. Cihaz numunenin **çökeltinin istenen derinliğine kadar nüfuz etmeli** ve çökelti yüzeyi hemen hemen yatay olmalıdır (düşey daldırma). Bunun sağlanamadığı durumda numune atılmalıdır.

Ara sıra bir numune diğer paralel numunelerle karşılaştırıldığında görünüş olarak diğerlerinden biraz farklı olabilir. Bu durum düzensiz dağılımı ve heterojenliği gösterebilir. Normal görülmediği değerlendirilen numune atılmamalıdır ancak bu durumda bir veya daha fazla ilâve numunenin alınması tavsiye edilir.

Numuneler analitik sonuçlar etkilenmeyecek şekilde işlem görmelidir. Ambalajlanmadan önce numunelerin işlenmesi zemin merkezinden bölgesel numune alınması sırasında münferit numunelerin çıkartılması ve uygun olduğunda zemin merkezinden kutu şekilli numune alıcı kutusundan alt numune alınması ile sınırlı kalmalıdır.

Numuneler **alındıktan sonra çökeltilerdeki jeokimyasal ve biyokimyasal süreçleri etkileyebilecek sıcaklık ve oksijen şartlarındaki değişimlerden kaçınmak için en kısa süre içinde** işlenmelidir. Numune zemin merkezinden numune alıcıdan çıkartılmadan önce uzun süre bekletilecekse numunenin kirlenmesini önlemek için zemin merkezinden numune alıcının kapağı kapatılmalıdır.

Oksijensiz ortamdan alınan çökelti numuneleri gerekiyorsa indirgenmiş bileşiklerin yükseltgenmesinden kaçınmak için azot ortamında işlem görmelidir.

Çökelti numuneleri alınırken kullanılan donanım numune alma cihazı seçiminde belirlenen cihazın yapıldığı madde ile aynı olmalıdır (Madde 5.3). Numune alıcıya yakın veya hemen üzerindeki vinç kabloları veya kancalar gibi hareketli parçaların tamamında **numunenin kirlenmesini önlemek için yağ veya gres** bulunmamalıdır.

Numunelerin üzeri güvertede örneğin **teknenin egzozundaki kurum taneciklerinden** veya vincin yağ veya gresinden kirlenmemesi için hemen kapatılmalıdır.

Bölme işlemi yapılmadan zemin merkezinden alınan numunenin taşınması gerektiğinde zemin merkezinden alınan numune dik durumda taşınmalıdır. Zemin merkezinden alınan numune ekipmanının hasar verici etkilerinden dolayı çökelti ile temas etmesi önlenmelidir.

Bu aşamada **temizlik özellikle önemlidir** ve **analitik sonuçları etkileyebilecek şartların tamamı kayıt defterine kaydedilmelidir.**

5.5 Numunenin tanıtılması ve kayıtlar

En azından aşağıdaki bilgiler kaydedilmelidir:

- Numune ve alt numune alınmasından sorumlu kişi/kişiler,
- Proje veya sözleşme tanımlama kodu,
- Her bir numune alma noktası için (numune alınırken teknenin sürüklenmesi durumunda her bir paralel numune için) coğrafi koordinatlar (Madde 5.2),
- ISO 8601'e göre her bir numunenin tarih ve saati,
- Numune merkez uzunluğu (cm), veya kepçe çökelti derinliği (cm),
- Çökeltinin görsel tarifi (rengi, homojenliği, yapısı, tanecik büyüklüğü, kokusu ve kırık parçalar bulunup bulunmadığı),
- Kullanılan numune alıcı,
- Kesit aralıkları,
- Su derinliği (m),
- Meteorolojik bilgi (günlük).

Çökeltilerden numune alınırken tutulacak kayıtlar için örnek bir form Ek A'da verilmiştir.



6 ÇÖKELTİ NUMUNELERİNİN AMBALAJLANMASI VE MUHAFAZASI

Kullanılacak ambalajın seçimi **gerçekleştirilecek analize göre yapılmalıdır**. Numunenin doğru şekilde işlenmesini ve muhafaza edilmesini sağlamak için analizi yapacak laboratuvara danışılmalıdır. Aynı özellik analizi yapılacak numunelerin tamamı için aynı ambalaj tipi kullanılmalıdır.

Organik kirlenmeler için analiz edilecek çökelti numuneleri özel hazırlanmış cam kaplarda ambalajlanmalıdır. Bu hazırlık (analiz edilecek etkene bağlı olarak) organik çözücülerle temizlenme veya yüksek sıcaklıkta yakma ve deiyonize su ile çalkalanmayı kapsayabilir.

Toplam organik karbon veya ağır metallerin analizi için alınmış numuneler plastik numune kaplarında veya petri kaplarında ambalajlanmalıdır. Kaplar geri dönüştürülmüş ise sabunlu su ile yıkanmış olmalıdır. Alternatif olarak, numuneler dayanıklı plastik torbalarda ambalajlanmalıdır.

Ambalajın tamamı kararsız bileşiklerin buharlaşması veya gaz ve/veya suyun sızmasını önlemek için su geçirmez olmalıdır.



6 Çökelti numunelerinin ambalajlanması ve muhafazası

Aşağıda verilen bilgiler kap/torba ve kullanılıyorsa kapak üzerine açıkça işaretlenmelidir.

- Numune alma istasyonunun kimlik kodu,
- Tarih, zaman, koordinatlar ve kesit aralığı, bir başka ifadeyle numune kısmının alındığı çökelti derinliği gibi.

Kaplar, numunelerin yanlış işaretlenmesi ihtimalini önlemek amacıyla içine numune konulduktan sonra

etiketlenmelidir.

Çökelti numuneleri ISO 5667-3'e göre muhafaza edilmelidir. Genellikle, çökelti numuneleri numune alındıktan sonra hemen dondurulmalıdır (-20 oC'ta). Belirli analizler dondurulmuş-kuru madde ile yapılır.

Dondurucuya ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda çökeltideki mikrobiyolojik faaliyeti en az seviyede tutabilmek için numunelerin karanlık soğuk bir odada muhafaza edilmesi yeterlidir.

Çökeltilerden numune alınırken tutulacak kayıtlar için örnek bir form Ek A'da verilmiştir.



7 GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Birçok numune alıcı tipi çalışanlar için ciddi tehlike oluşturur. Çalışanların tamamı her bir numune alma cihazının güvenli çalıştırılması için uygun prosedürlerin ve cihazların bulunduğu ortamda oluşturabileceği tehlikelerin farkında olmalıdır.

Numuneleri alan ve işleyen kişilerin tamamı en fazla üç yıl veya daha kısa aralıklarla güvenlik tedbirleri konusunda yenileme eğitimi görmelidir.

Numune almaya ve bu işlem için kullanılan tekneye ilişkin genel güvenlik talimatı mevcut olmalıdır. Bu konuda çalışanların tamamı tehlikeli maddelerin taşınması ve işlenmesi ilgili güvenlik prosedürlerinin farkında olmalıdır.

İleri derecede kirlenmiş dip çökeltileri üzerinde işlem yaparken sağlık tehlikelerinden korunmak için tedbirler alınmalıdır.

iç sularda dahi deniz ve atmosfer (sis gibi) şartları dikkatlice değerlendirilmelidir.



8 KALİTE GÜVENCE

8.1 GENEL

Deniz ortamındaki çökeltilerden numune alma iŐleminde uygulanacak harici kalite güvence sistemi, farklı bölgelerde farklı insanlar ve kuruluŐlarca ve farklı donanım kullanılarak yapılacak çalıŐmalardan karşılaŐtırılabilir sonuçlar elde edilmesini güven altına almalıdır.

8.2 KALİTE GÜVENCE PROTOKOLLERİ

Sahada numune alınmasından önce Kalite Güvence, KG Protokolleri mevcut olmalıdır.

Her bir sahada numune alma programı için kalite güvenceden sorumlu bir kişi görevlendirilmelidir.

KG elemanı prosedürleri takip etmeli ve varsa herhangi bir sapmayı rapor etmelidir.

Sahada numune alınmasına katılanların tamamı tespit ettiği sapsmaları bildirmelidir.



5.5 Numunenin tanıtılması ve kayıtlar Ek A

Tarih:	
Enlem:	
Boylam:	
Saat:	
Proje numarası/sözleşme tanımlama kodu:	
Varsa teknenin ismi :	
Numuneyi alan kişinin/kişilerin ismi:	
Alt numuneleri alan kişinin/kişilerin ismi:	
Açıklama:	
Hidrografik gelgit akıntıları:	
Yönü:	
Yaklaşık hızı:	
Su seviyesinin yüksek olduğu saat:	
Su seviyesinin düşük olduğu saat:	
Hava şartları:	
Rüzgar yönü:	
Kuvveti:	
Bulut örtüsü:	
Denizin durumu (sakin, fırtınalı gibi):	
Sahadaki ölçme:	

Enlem-Boylam:	
UTM*- Koordinatlar:	
Derinlik (m):	
Çökelti merkezinin uzunluğu (cm):	
Kesit aralığı (-den/-e kadar) (cm):	
Görsel özelliklerin tanımı:	

Numune no:	
Paralel numune sayısı (1/3, 2/3, 3/3 vb.):	
Numune alma yöntemi:	
Numune alma cihazının tipi ve markası:	
Analiz profilleri:	
Muhafaza prosedürü:	
Notlar:	
Numuneyi alan kişinin/kişilerin adı soyadı/imzası:	

EK B

ÇÖKELTİDEN NUMUNE ALMA CİHAZLARININ TARİFİ

B.2 KEPÇELER

0,01 m² - 0,2 m² numune alma alanına sahip kepçeler genellikle biyolojik araştırmalar için kullanılmakta olup, bunlar kimyasal araştırmalar için sınırlı bir kullanıma sahiptir. Bunun sebebi bazı kepçelerin yeterince kapanmaması ve böylece çökelti yüzeyinin akan duru su ile bozulması sonucunda ince tanecikli çökeltinin bir kısmının akıp gitmesidir.

Çökeltilerin durumunun başka cihazların kullanımını engellediği yerlerde kimyasal analizler için de (iri tanecikli çökeltelerde olduğu gibi) bir kepçe kullanılabilir. Ayrıca kepçelerin göreceli olarak hızlı ve boşaltılmasının kolay olmalarından dolayı daha geniş ölçekli araştırmalarda maliyet etkin bir yöntem olarak kullanılır. Kepçeler çok farklı ölçülerde imal edilebilir. Bunların en küçüklerinin kullanılması için tekneye çok az ihtiyaç duyulur. Kimyasal analizler için kullanılan kepçelerin çökeltilerin bozulmamasını sağlayacak ve numuneleri kirlilemeyecek bir malzemedan yapılmış (örneğin paslanmaz çelik gibi) etkin bir ağız açıklığına sahip olmaları gerekir. Yüzey çökeltilerinin toplanması, numuneler toplandıktan sonra çökelti yüzeyine erişme imkanı veren yüzey açıklıkları veya kapaklar yoluyla gerçekleştirilir.

Aşağı indirilmeleri sırasında suyun serbest akışına izin vermeyen kepçeler kullanılmamalıdır.

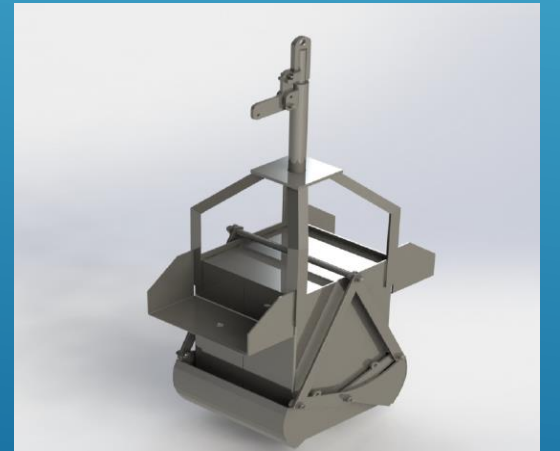


B.3 KUTU ŞEKİLLİ ZEMİN MERKEZİNDEN KAROT ALMA CİHAZI

Kutu şeklinde zemin merkezinden numune alıcılar değişik ölçülerde imal edilir ve genellikle çökelti yüzeyinden 0,025 m² - 0,25 m² arasında numune alma alanına sahiptir. Bunlar numune alma sırasında numune yüzeyinin bozulmadan kalacağı şekilde yapılır ve aynı numune alıcı numunenin güvertede çıkartılması durumunda alt numunelerin alınması için de kullanılabilir.

Bu durum aynı zemin merkezinden farklı amaçlarla kullanılabilen daha fazla numune alınabilmesini sağlar. Ayrıca merkezin tamamının fauna ve berrak su ile karaya taşınmasına imkan verdiği için kutu şeklinde zemin merkezinden numune alıcılar deneysel çalışmalar için idealdir. Kutu şeklindeki zemin karot numune alma cihazlarının çoğunun nispeten geniş ve ağır olması araştırma teknelerinde bazı düzenlemeler yapılmasını gerektirir.

Kutu şeklindeki zemin karot numune alma cihazlarının yukarı çekilmeleri sırasında üst kapaklarının sıkıca kapalı tutulması ve aşağı indirilmesi sırasında suyun serbest akışına izin vererek aletin ön kısmındaki basınç dalgasını azalttığı sürece etkin olarak çalıştıkları bilinmektedir.



B.4 KENDİ AĞIRLIĞIYLA ÇALIŞAN ZEMİN MERKEZİNDEN KAROT ALMA CİHAZI

Kendi ağırlığı ile çalışan zemin merkezinden karot alma cihazı çevre araştırmalarında yaygın olarak kullanılır. Bunların çeşitli uzunluk ve çapta sondaj tüpleri ve farklı kapatma mekanizmaları bulunan birçok modeli vardır. Bunların en çok kullanılanları en fazla 1 m derinlikten 5 cm – 10 cm çapında numune almakta kullanılan türleridir. 1 metreden daha uzun zemin karot alma cihazları çevre araştırmaları için çok nadir kullanılır.

Kendi ağırlığı ile çalışan zemin merkezinden karot alıcıların çoğu numuneleri alınmalarından hemen sonra istenen derinlik aralıklarında (genellikle 1 cm veya 2 cm katmanlar) kısımlara ayrılmasını sağlayan bölümlene donanımı ile teçhiz edilmiştir. Bu yolla kirleticilerin ve diğer maddelerin düşeydeki dağılımı araştırılabilir ve kirliliğin tarihi gelişimi konusunda bir izlenim elde edilebilir. Son zamanlarda 2'den 12'ye kadar paralel sondaj tüpleri bulunan çoklu numune alıcılar piyasaya çıkmıştır. Bu donanım aynı anda birçok paralel numunenin alınmasını sağlar ve farklı analizler ve tekrarlar için yeterli numune malzemesinin elde edilmesini sağlar.

Ağırlıkla numune alıcıların bilinen birçok tipinin kullanılması için büyük tekelere ihtiyaç duyulur.

Merkezin kısılmasının getireceği problemlerden ve kirlilik etkisinden dolayı çapı 5 cm'den küçük zemin merkezinden numune alma cihazlarının kullanılmasından kaçınılmalıdır. Boru çapı olarak 10 cm veya daha fazlası tercih edilir.

Devrilmemeleri için ağırlıkla numune alma cihazlarının çökeltiye yeterince gömülmesi önemlidir.

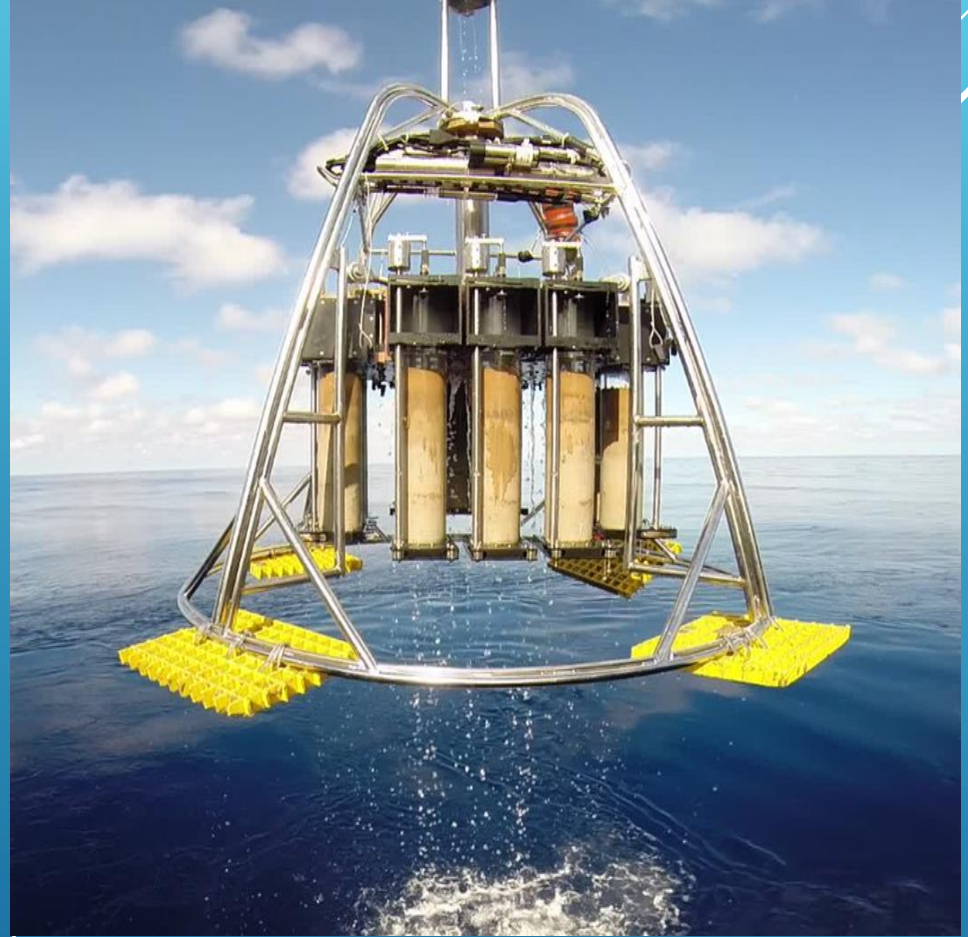


B.5 PİSTON ŞEKLİNDE ZEMİN MERKEZİNDEN NUMUNE ALICILAR

Piston şeklinde zemin merkezinden numune alıcılar genellikle sondajlama prensibine dayanır; ancak numuneler ağırlık yerine bir piston hareketi ile alınır. Bu tipteki numune alma cihazı çevre araştırmaları için çok nadir kullanılır ve genellikle sadece daha derin sondajların gerekli olduğu jeolojik araştırmalar için kullanılır.

Ancak, bir vibro sondaj makinesi kaba çökelti numunelerinin alınmasında bir kepçeye uygun bir alternatif olabilir.

Piston şeklinde zemin merkezinden numune alıcının en iyi çökelti geri kazanımı elde etmek için kısa bir ağırlıkla çalışan zemin merkezinden numune alıcı ile birlikte kullanılmalıdır.



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

ÇAMUR VE SEDİMENT ÖRNEKLERİNİN KORUMA VE TAŞIMA REHBERİ

TS EN ISO 5667-15

1. Kapsam

ISO 5667'nin bu bölümü, kimyasal, fiziksel, radyokimyasal ve/veya biyolojik inceleme yapılana kadar, lağım suyu ve atık su tortusu, askıda kalmış madde, tuzlu su tortuları ve tatlı su tortularının örneklerinin korunması, işlenmesi ve depolanması için prosedürler hakkında rehberlik sağlar.

Sadece ıslak çamur, sediment ve askıda kalmış madde numuneleri için geçerlidir.

NOT:Kurutulmuş ya da dondurularak kurutulmuş haldeki çamur, sediment ve askıdaki madde numuneleri, kurutulmuş toprağa benzer bir şekilde hareket eder. (Dondurularak) Kurutulmuş numunelerin uzun ve kısa süreli olarak saklanması konusunda rehberlik almak için ISO 18512'ye bakınız. Dondurarak kurutma konusunda rehberlik almak için ISO 16720'ye bakınız.



3 Terimler ve Tanımlar

3.1 Numunenin Korunması:

Numuneyi, inceleme altındaki özelliklerin toplama aşamasından analiz için hazırlanana kadar sabit tutulacak şekilde stabilize etmek için kullanılan muhafaza etme prosedürüdür.

3.2 Numune Saklama İşlemi:

Bir numunenin toplanması ve ileri işlem görmesi arasında (genellikle) belirlenmiş bir zaman aralığı için önceden belirlenmiş şartlar altında bir numunenin hazır tutulmasıdır.

3.3 Numune Depolanma Süresi:

Önceden tanımlanmış koşullar altında saklanmış bir numune için, numunenin toplanması ve laboratuvarında numunenin analizinin başlangıcı arasındaki zamanı ifade eder.



4 Reaktifler

UYARI - Numune alma personeli olası tehlikelere karşı uyarılmalı ve uygun güvenlik prosedürleri mevcut olmalıdır. Kullanılan tüm reaktifler en azından analitik saflıkta olmalıdır.

- 4.1 Deiyonize su,
- 4.2 Sodyum sülfat,
- 4.3 Çinko asetat,
- 4.4 Metanol,
- 4.5 Etanol,
- 4.6 Sodyum tetraborat, sodyum fosfat. vb.



5 Numunelerin saklanması

5.1 Genel Hususlar

Numunenin taşınması, yapılacak her parametre için spesifiktir. Laboratuvar deneyleri için tutarlı bir materyal elde etmek gereklidir.

Korumanın amacı, toplanan malzemenin yerinde olduğu gibi analiz edilecek parametrelerle ilişkili olarak bütünlüğünü korumaktır.

Analitler, depolama sırasında biyolojik olarak parçalanabilir, uçucu hale gelebilir, oksitlenebilir, azalabilir. Bu nedenle, bu işlemlere ve depolama koşullarına dikkat edilmelidir. Bu tür değişikliklerden kaçınmak gereklidir.



5 Numunelerin saklanması

Çamur, sediment ve askıda kalmış maddenin korunması ihtiyacı, bir örnek alındıktan hemen sonra başlar. Numune için en kritik değişiklikler, örneklemeden sonraki ilk birkaç saat içinde ortaya çıkabilir. Bu nedenle mümkünse, derhal numune alınmalı ve koruma işlemine geçilmelidir.

Koruma tekniğinin seçimi, temel olarak numune toplama hedefine ve yapılacak analizlere bağlıdır. Muhafaza ve depolamanın örnek kalitesi ve analiz sonuçları üzerindeki etkilerini anlamak önemlidir.

Numune koruma veya depolama yöntemi için genel bir öneri verilemez. Bir parametre grubu için kullanılan bir koruma yöntemi, diğer parametre gruplarının analizine uygun olmayabilir. Bundan dolayı, birkaç alt numune toplanmalıdır; her bir alt örnek gerekli analizlerin tamamını temsil edecek şekilde farklı bir yöntem kullanılarak korunmalıdır.



5.2 Kimyasal İnceleme

Çamur, tortu ve askıda kalmış madde tarafından absorbe veya adsorbe edilen maddelerin yapısını ve miktarını belirlemek için kimyasal analiz yapılabilir. Kimyasal bileşenlerin katı faz ile su fazı arasında bölünmesi, partikül büyüklüğü, organik madde miktarı, pH, redoks potansiyeli ve tuzluluk gibi çeşitli faktörlerden etkilenir.

Bu niteliklerin incelenmesi örnekleme hedefi olabilir. Bu nedenle, kullanılacak analitik yöntemlerin korunma ihtiyaçları dikkate alınmalıdır.



5.3 Fiziksel Muayene

Genel olarak, numunelerin herhangi bir değişimi en aza indirilmelidir. Örneklenen malzemenin fiziksel yapısının parametrelerin ölçümü için önemli olduğu durumlarda (örn. filtrasyona direnç), taşıma sırasında çalkalama ve titreşim minimuma indirilmelidir. Çamurun ve çökeltilerin hızlı dondurulması uygun olabilir. Bazı durumlarda, termal teknikler çamur yapısını kuvvetli bir şekilde değıştirdiklerinden fiziksel özellikleri etkileyebilir (örn. sudan arındırma, çökeltme, akışkanlık).

Numuneler, Tablo 1'de verilen koşullara uygun olarak saklanmalıdır.



Tablo 1 – Sedimentler, askıdaki maddeler ve çamurlar üzerinde çalışılacak olan farklı analitlerle ilgili olan kap türleri, koruma ve saklama şartları

Çalışılacak olan analit	Kap türü ^a	Minimum numune miktarı ^b	Koruma ve saklama şartları	Maksimum saklama süresi ^c	Yorumlar
Asitlik	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	14 gün	
Alkalilik	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	14 gün	
Amonyaklı nitrojen	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	Çamur parametresi
Anyonlar (Cl, Br ve SO ₄)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
Adsorplanabilen organik bağlı halojenler (AOX)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	7 gün	
Biyolojik parçalanma	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	
Biyokimyasal (biyolojik) oksijen ihtiyacı (BOD)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	
			< - 18 °C	1 ay	
Kapiler emme süresi (CST)	P veya metal	1 000	1 °C ila 5 °C, hava geçirmez	24 saat	Çamur parametresi
İletkenlik	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	
Krom VI	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 2 gün (sediment)	
Siyanürler	P	50	< - 18 °C	1 ay	
			1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	4 gün	
Kuru madde (kuru kütle)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, hava geçirmez	7 gün	Alt numune alımı sırasındaki kuru ağırlığı tespit ederken saklama süresi sınırsızdır
Ekstrakte edilebilen organik halojenler (EOX)	"Adsorplanabilen organik bağlı halojenlere (AOX)" bakınız				
Kjeldal azotu	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 7 gün (sediment)	
Cıva (uçucu olmayan)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
			< - 18 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
Cıva (uçucu)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	4 gün	

Metaller	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
	P veya G		< - 18 °C, karanlık ve hava geçirmez	6 ay	
			Yaklaşık 60 °C'de kuru ve ortam sıcaklığında saklayın; karanlık ve hava geçirmez	6 ay	Civa için izin verilmemektedir
Mikroskopik analiz	G	10	1 °C ila 5 °C	24 saat	
Maden yağı (hidrokarbonlar C10-C40)	G		1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
	P		< - 18 °C	6 ay	
	G	100	Sodyum sülfat ilave edin (4.2): 50 g numuneye 25 g	6 ay	
Nitrat	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 7 gün (sediment)	
Nitrifikasyon	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	
Nitrit	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	Tercihen yerinde analiz; ancak, asgari olarak 24 saat içerisinde	
Yağ ve gres	G	100	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
	P		< - 18 °C	6 ay	
	G		Sodyum sülfat ilave edin (4.2): 50 g numuneye 25 g	6 ay	
Organoazot ve organofosfor pestisitleri	PTFE kaplı kapta G	Grup başına 50	1 °C ila 5 °C sıcaklıkta ekstrakte edin ve saklayın, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
Organotin bileşikleri	G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	7 gün	
			< - 18 °C, karanlık ve hava geçirmez	6 ay	
Ortofosfat	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 7 gün (sediment)	
Partikül büyüklüğü dağılımı	P veya G	1 000 (çamur) 100 (sediment)	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 1 ay (sediment)	Saklamaya izin verilmemektedir
PCB, PAH, kloropestisitler	PTFE kaplı kapta G	Grup başına 50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
pH (sahada)	Numune alım cihazı	50	Islak bozulmamış	Yok	Sahada belirleyin
pH (laboratuvarda)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	

Fosfor (toplam)	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat (çamur) 1 ay (sediment)	
Solunum	P veya G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	24 saat	
Yarı ve hiç uçucu olmayan organik bileşikler	PTFE kaplı kapta G	Grup başına 50	1 °C ila 5 °C sıcaklıkta ekstrakte edin ve saklayın, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
			< - 18 °C sıcaklıkta ekstrakte edin ve saklayın, karanlık ve hava geçirmez	6 ay	
Çökebilirlik/ kalınlaşabilirlik	P veya metal	5 000	1 °C ila 5 °C, hava geçirmez	24 saat	Çamur parametresi
Filtrasyona karşı özel dayanım	P veya metal	2 500	1 °C ila 5 °C, hava geçirmez	24 saat	Çamur parametresi
Sülfür	P veya G	50	pH > 10,5; 1 °C ila 5 °C; karanlık, hava geçirmez ve anoksik	24 saat	
			5 ml %10 çinko asetat ilave edin	7 gün	
Toplam organik karbon (TOC)/inorganik karbon (IC)	PTFE kaplı kapta G	25	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	1 ay	
			< - 18 °C, karanlık ve hava geçirmez	6 ay	
Yağ ve gres	PTFE kaplı kapta G	50	1 °C ila 5 °C, karanlık ve hava geçirmez	4 gün	
			Metanolla ekstrakte edin ve 1 °C ila 5 °C sıcaklıkta, karanlık ve hava geçirmez bir yerde saklayın	1 ay	
			Metanolla ekstrakte edin ve < - 18 °C sıcaklıkta, karanlık ve hava geçirmez bir yerde saklayın	6 ay	

^a P = Plastik, örneğin PE (polietilen), PTFE (politetrafloroetilen), PVC [poli(vinil klor)], PET [poli(etilen tereftalat)].

G = Cam. BG = Borosilikat cam.

^b Islak maddeye bağlı olarak, belirli bir analitin belirlenmesine yönelik minimum saha numune büyüklüğü. Birden fazla durumlarda, kütlelerin toplamından daha az bir numune kütlesi yeterli olabilir.

analitin aynı sahadan numune alınarak analiz edildiği

^c Taşıma süresi dahil.

5.4 Radyokimyasal İnceleme

Bazı bölgeler toprakta veya havada radyokimyasal aktiviteye sahip olabilir. Numuneler, Tablo 2'de verilen koşullara uygun olarak saklanmalıdır.



Tablo 2 – Radyokimyasal analize yönelik numunelerin saklanması için genellikle uygun olan teknikler

Çalışılacak olan analit	Kap türü ^a	Minimum numune miktarı ^b	Koruma ve saklama şartları	Maksimum saklama süresi ^c	Yorumlar
Alfa aktivitesi	P	100	1 °C ila 5 °C	1 ay	
Beta aktivitesi (radyo-iyodin hariç)	P	100	1 °C ila 5 °C	1 ay	
Gama aktivitesi	P	100	1 °C ila 5 °C	2 gün	
Radyo-iyodin	P	100	1 °C ila 5 °C	2 gün	
Diğer yöntemlerden radyum	P	100	1 °C ila 5 °C	2 ay	
Radyo-stronsiyum	P	100	1 °C ila 5 °C	1 ay	
Radyo-sezyum	P	200	1 °C ila 5 °C	2 gün	
Uranyum	P	50	1 °C ila 5 °C	1 ay	
Plütonyum	P	50	1 °C ila 5 °C	1 ay	

^a P = Plastik, örneğin PE (polietilen), PTFE (politetrafloretilen), PVC [poli(vinil klor)], PET [poli(etilen tereftalat)].

^b Islak maddeye bağlı olarak, belirli bir analitin belirlenmesine yönelik minimum saha numune büyüklüğü. Birden fazla analitin aynı sahadan numune alınarak analiz edildiği durumlarda, kütlelerin toplamından daha az bir numune kütlesi yeterli olabilir.

^c Taşıma süresi dahil.

5.5 Biyolojik inceleme

Biyolojik çalışmalar arasında **toksikolojik, ekotoksikolojik ve ekolojik** incelemeler bulunur.

Kimyasal inceleme ile ilgili olarak belirtilen faktörler, bileşiklerin biyolojik yapısını ve toksisitesini değiştirebilir.

Çamurdaki kirliliğin laboratuvar testleri ile belirlenmesi, ekolojik veya mikrobiyal incelemelere kıyasla farklı koruma teknikleri gerektirir.

Numuneler, Tablo 1 ve 3'te verilen şartlara uygun olarak saklanmalıdır.



Tablo 3 – Biyolojik ve mikrobiyolojik analize yönelik numunelerin saklanması için genellikle uygun olan teknikler

Çalışılacak olan analiz	Kap türü ^a	Minimum numune miktarı ^b	Koruma ve saklama şartları	Maksimum saklama süresi ^c	Yorumlar
Benlik makro-omurgasızlar	P veya G	200	1 °C ila 5 °C	24 saat	Perifiton ve fitoplankton taze ve kuru (biyo)kütle tespitleri genellikle saklanan numune üzerinde yapılan sayım ve tanımlama işlemi sırasında yapılan hücre hacim ölçümlerine dayanır.
Makrofitler	P veya G	200	%3,7 nötrale edilmiş formaldehit ilave edin (4.7) (uyarıya bakınız)	3 ay	
Yosunlar Fitoplankton Zooplankton Balık	P veya G	200	70% ila 75% aralığında (hacim oranı) bir konsantrasyon elde etmek için %96 etanol (4.5) ilave edin	3 ay	
Bakteri, mantar, virüs ve parazitler	Steril P ya da steril G	100	(5 ± 3) °C, karanlık ve haça geçirmez	24 saat	
Mikrobiyal aktivite	Steril G	100	Yok	24 saat	
Zehirlilik	P veya G	1 000	1 °C ila 5 °C	24 saat	Koruma süresi, kullanılacak olan analiz yöntemine göre farklılık gösterecektir. Ayrıca ISO 5667-16'ya bakın.
	P	1 000	< - 18 °C	2 hafta	

UYARI – Formaldehit buharlarına dikkat edin. Küçük çalışma alanlarında fazla miktarda numune saklamayın.

^a P = Plastik, örneğin PE (polietilen), PTFE (politetrafloroetilen), PVC [poli(vinil klor)], PET [poli(etilen tereftalat)].
G = Cam.

^b Islak maddeye bağlı olarak, belirli bir analitin belirlenmesine yönelik minimum saha numune büyüklüğü. Birden fazla numune kütlesi yeterli olabilir.

analitin aynı sahadan numune alınarak analiz edildiği durumlarda, kütlelerin toplamından daha az bir

^c Taşıma süresi dahil.

6 Güvenlik önlemleri

6.1 Personelin Korunması: Numune alırken güvenlik önlemleri, her zaman dikkate alınmalıdır.

Koruyucu maskeler, gözlükler ve eldivenler gibi uygun ekipman kullanılarak, patojenik organizmalara veya kirleticilere maruz kalınması önlenmelidir. Patojenik organizmalardan kaynaklanan tehlike çok yüksek olabilir. Tüm örnekleme personelinin kapsamlı bir eğitim alması ve uygun tıbbi önlemlerin alınması çok önemlidir .



**ÖNCE İŞ
GÜVENLİĞİ**

Yeni Tezlik

VT-TDG 002





6 Güvenlik Önlemleri

Çamurun bozulması, yangın ve patlama riski taşıyan metan üretimine sebep olabilir. Patlama meydana gelirse, kapların parçalanmasını en aza indirmek için kaplar uygun şekilde sarılmalıdır.

Eğer çamur numuneleri yeterli havalandırmanın olmadığı yerlerde alınacaksa, personel kendisini sülfür, karbondioksit ve metandan korumak için güvenlik önlemlerini almalıdır.

6.2 Numune Koruması

Numune taşınması sırasında kapta gaz birikmesini önlemek için özen gösterilmelidir. Uzun süreli depolama gerekiyorsa, taşıma sırasında ve sonrasında kontrollü bir şekilde basınç manuel olarak serbest bırakılabilir. Uçucu organik veya sülfid bileşiklerinin analizi için toplanan örnekler homojenleştirilmemelidir, çünkü bu bileşiklerin birçoğu işlem sırasında kaybolabilir.

7 Kaplar

Örnek kapları, hem numunenin hem de beklenen kirlenici maddelerin doğal özelliklerini korumak için uygun bir malzemeden yapılmalıdır.

Örnekler dondurulacaksa, kırılma riskini en aza indirmek için polietilen ya da politetrafloroetilen gibi uygun malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca, kabın temizlik / dekontaminasyon veya bertaraf edilmesi için uygunluğuna ve gerekli önlemlerin alınmasına özen gösterilmelidir.

Numune kabı seçimi çok önemlidir ve ISO 5667 serisi bu konuda rehberlik eder



8 Numune Toplama

Numuneler, aşağıdakileri sağlamak için yeterli hacimlerde toplanmalıdır:

a) yapılacak her analiz veya inceleme için korunacak ayrı alt numuneler;
b) hata kontrolü veya yinelenen analizin rutin kalite kontrol gereklilikleri durumunda analizi tekrarı;

c) zamana bağlı kompozit örnek hazırlamak;

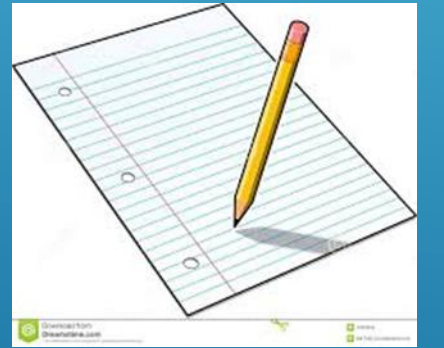
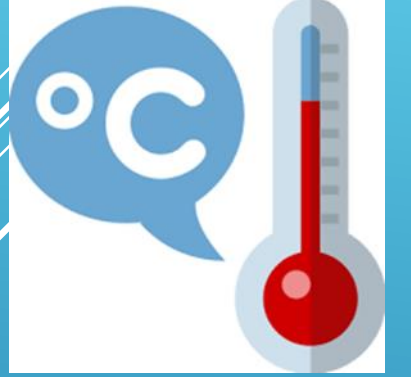
Özellikle biyolojik faaliyet bekleniyorsa, basınç ve patlama riskini azaltmak için kabın kapasitesinin maksimum % 80'ine kadar doldurulması önerilir.

Uçucu bileşiklerin analizi için alınacak örnekler kaplarının tam olarak doldurulması gerekir.

Numune dondurulacaksa, genişlemenin gerçekleşmesi için yeterli miktarda boş alan bırakılmalıdır

Özellikle çamur numunelerinde sıcaklık, numunenin özelliklerini etkileyebilir.

Bu nedenle, çamur numunelerinin başlangıç sıcaklığı sahada ölçülmeli ve kaydedilmelidir.



9 Numunelerin Tanımlanması

Numune etiketleri, ıslanmaya, kurumaya ve donmaya dayanıklı olmalıdır. Etiketleme sistemi su geçirmez olmalıdır. Örnekleme raporunda ve örnek etiketlerinde verilen tam bilgi belirli ölçüm programının amaçlarına bağlı olmalıdır. Silinmez bir etiket numune kabına sabitlenmelidir .

Her numune için, aşağıdaki bilgiler asgari olarak verilmelidir:

- Tarih, saat, konum
- Numunenin açıklaması
- Numune alan kişi
- Numuneye uygulanan koruma yöntemleri

10 Numunelerin Taşınması

Taşıma sırasında numuneler, $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ arasında bir sıcaklığı koruyabilen bir soğutma cihazında saklanmalıdır. Muhafaza amacıyla dondurulması gereken örnekler sahada dondurulmalı ve -18°C 'nin altındaki bir sıcaklıkta taşınmalıdır.

Soğutma cihazının, buzdolabının ve/veya dondurucunun sıcaklığı kaydedilmelidir.

11 Numunelerin Alınması

Laboratuvar personeli, numunenin korunması ve taşınması koşulları ile ilgili bilgileri almalı ve kontrol etmelidir.





12 Numune Depolama

Laboratuvardaki çamur ve sediment numunelerinin depolanma süresi analiz edilecek parametrelere göre değişebilir.

Numuneler, Tablo 1, 2 ve 3'te verilen maksimum saklama sürelerinden daha uzun süre saklanmamalıdır.

A.2 Solventle Yıkanmış Cam Kaplar

Tek kullanımlık olmayan numune kapları fosfat içermeyen bir deterjan çözeltisi ile yıkanmalı, ardından musluk suyu ve saf su ile iyice durulanmalıdır.

Uçucu organik bileşiklerin numune kapları, fosfat içermeyen bir deterjanla yıkanmalı, bir kez musluk suyu ile, en az iki kez saf su ile durulanmalı, daha sonra 105°C'den daha yüksek bir sıcaklıkta kurutulmalıdır.

A.3 Asitle Yıkanmış Kaplar

Metal analizi için, her zaman yeni numune kapları kullanılmalıdır. Numune kapları ve kapakları, fosfat içermeyen bir deterjan solüsyonu ile iyice temizlenmeli, saf su ile iyice durulanmalı, yaklaşık %10 HNO₃ veya yaklaşık %25 HCl'de 24 saat bekletilmeli ve saf su ile durulanmalıdır.

A.4 Mikrobiyolojik Numuneler için Kaplar

Mikrobiyolojik parametrelerin numune kapları, fosfatsız bir deterjan çözeltisi ile yıkanmalı, ardından deiyonize veya damıtılmış suyla iyice durulanmalı ve $(121\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 'de en az 15 dakika boyunca otoklavda sterilize edilmelidir.

A.5 Biyolojik Numuneler için Kaplar

Toksikolojik veya hidrobiyolojik parametrelerin numune kapları fosfat içermeyen bir deterjan çözeltisiyle yıkanmalı, musluk suyuyla üç kez durulanmalı ve %4 hidroklorik asit ile durulanmalıdır.

Numune ile etkileşime girmeyen tek kullanımlık ticari plastik kaplar kullanmak da mümkündür .



Teşekkürler...