



# Su Çerçeve Direktifine Göre Yeraltı Sularının İzlenmesi





# Görevler



1. İçme ve Yeraltı suları için izleme stratejilerini ve politikalarını belirlemek veya belirlenmesini sağlamak bunun için kurumlar arası koordinasyonu gerçekleştirmek
2. Her havza için ayrı olmak üzere ölçülecek fizikokimyasal ve kimyasal izleme parametrelerini, izleme istasyonlarını ve izleme sıklıklarını belirlemek
3. İçme ve yeraltı sularında fizikokimyasal ve kimyasal parametrelerin izlenmesini yapmak ve yaptırmak
4. İçme ve yeraltı sularında fizikokimyasal ve kimyasal parametrelerin izleme sonuçlarının değerlendirilmesi ile ilgili indekslerin belirlenmesi çalışmalarını yapmak veya yaptırmak, izleme sonuçlarını değerlendirmek ve ilgili birimlere raporlamak
5. Gerekli mevzuatı ve rehber dökümanları hazırlamak
6. Daire başkanlığına verilen benzeri görevleri yapmak

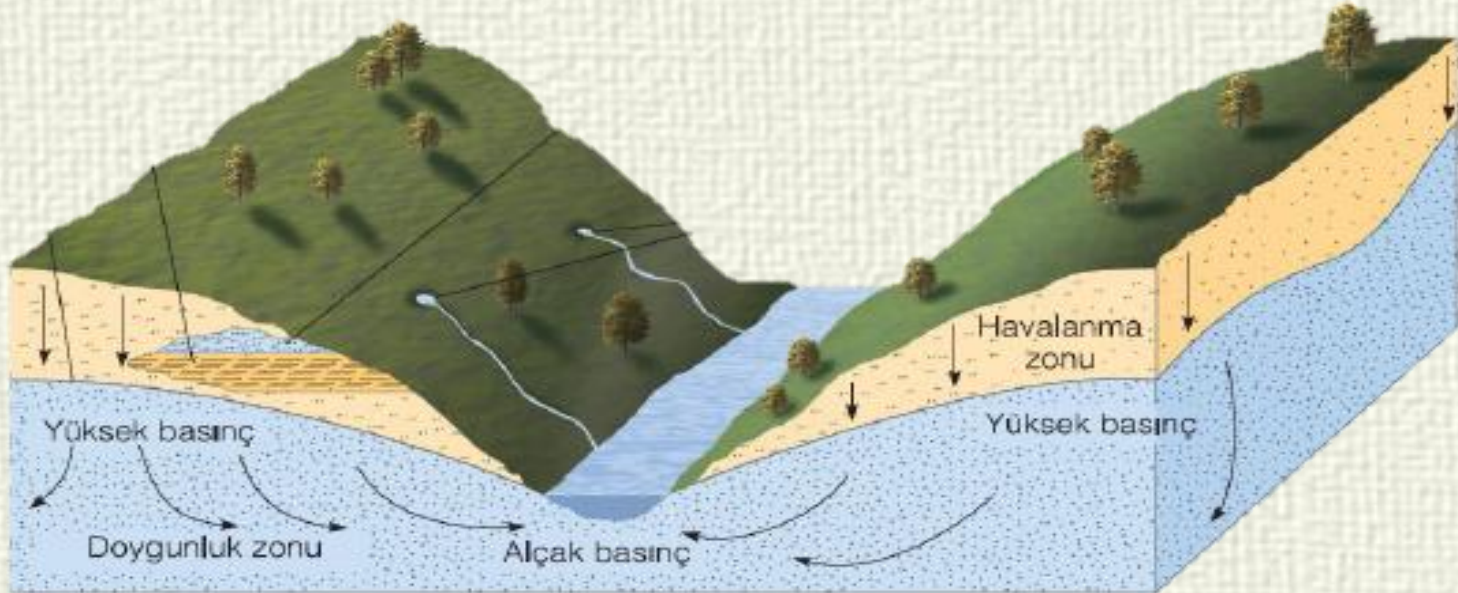




# Tanımlar



- **Yeraltısuyu:** Yeraltındaki durgun veya hareket halindeki suları
- **Akifer:** Önemli miktarda yeraltısuyu akışına ya da içerdiği yeraltısuyunun kullanılmasına izin veren yeterli gözeneklilik ve geçirgenliğe sahip katmanları
- **Yeraltısuyu kütlesi:** Akifer veya akiferler içindeki belirgin miktardaki yeraltısuyunu

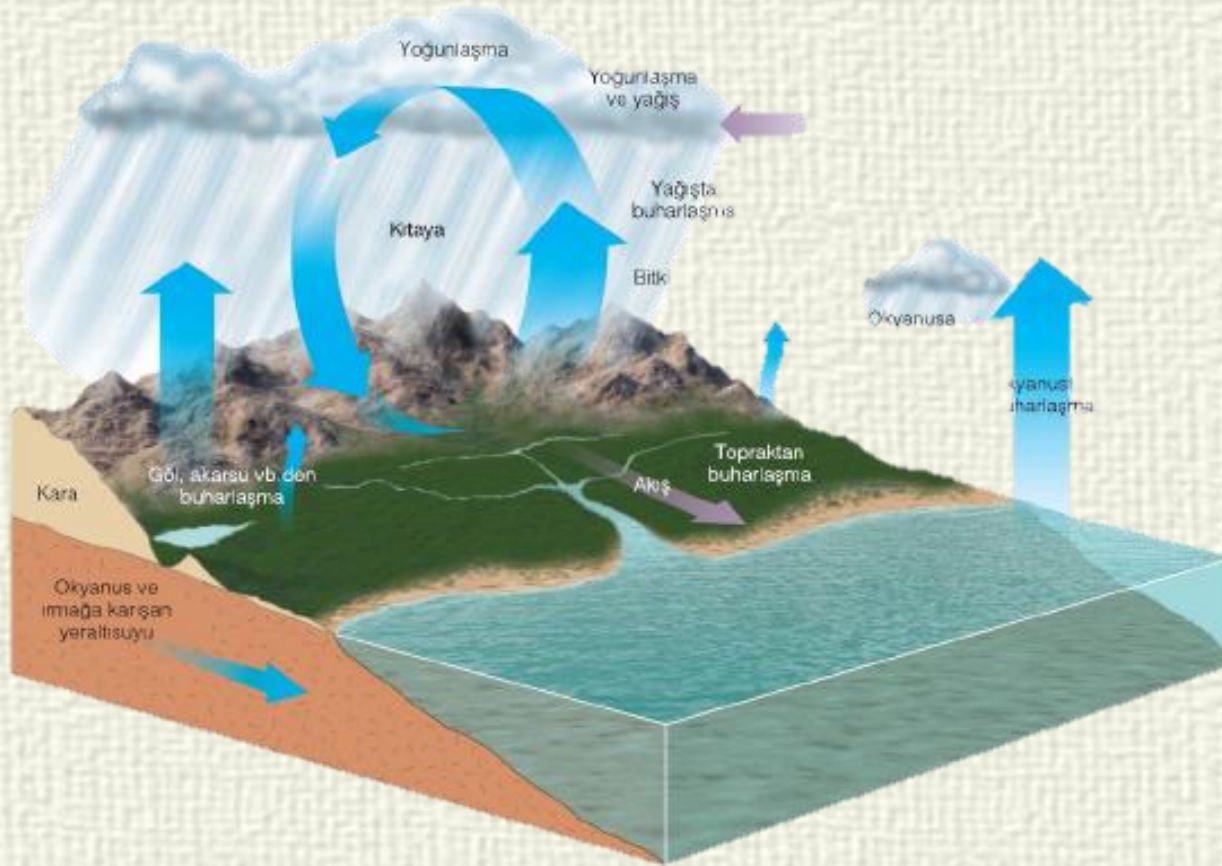




# Su Çevrimi



Yeraltısuyu su çevriminin kilit ögesidir.







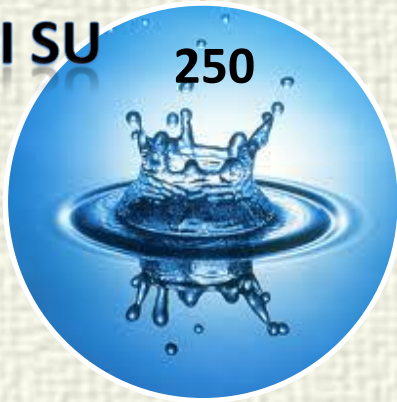
# Su Miktarı



10.000  
birim su

**TATLI SU**

250



9750

**DENİZ VE OKYANUSLAR**

174



**KUTUPLAR**

75



**YAS**

1



**Göller  
Nehirler  
Sulak alanlar  
Atmosfer**



# Tarihçe



## 80/68/EEC

YERALTISULARININ BAZI TEHLİKELİ MADDELERDEN KAYNAKLANAN KİRLİLİĞE KARŞI KORUNMASI DİREKTİFİ

1982

Çevre, Tüketici Koruma ve Nükleer Güvenlik Genel Müdürlüğü

YERALTI SU KAYNAĞI DEĞERLENDİRMESİ

1991 LAHEY

YAS KONULU BAKANLAR SEMİNERİ

Tatlı su kaynaklarının kalitesinin ve miktarının uzun vadede kötüleşmesini önlemek amacıyla daha fazla eyleme ihtiyaç var

1996

YERALTISUYUNUN ENTEGRE KORUNMASI VE YÖNETİMİ

Tatlı su çekiminin düzenlenmesi ile kalite ve miktarının izlenmesine yönelik düzenlemeler oluşturulması gerekir.

2000/60/EEC

SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ

-Yeraltıları sadece içme veya kullanma suyu olarak görmemeli 'çevresel önemi' sebebiyle de korunmalı.

2006/118/EEC

YENİ YAS DİREKTİFİ





# Mevzuat



## Yasal Mevzuat



- 2000/60/EC Water Framework Directive
- 2006/118/EC The New Groundwater Directive
- 80/60/EEC
- Report from the Commission in accordance with Article 3.7 of the Groundwater Directive 2006/118/EC on the establishment of groundwater threshold values

## CIS Dökümanları



- No. 7- Monitoring under the Water Framework Directive
- No 15 - Groundwater Monitoring
- No 16 - Groundwater in Drinking Water Protected Areas
- No 17 - Direct and indirect inputs in the light of the 2006/118/EC Directive
- No 18 - Groundwater Status and Trend Assessment
- No 26 - Risk Assessment and the Use of Conceptual Models for Groundwater
- Technical report No 3 - Groundwater Monitoring



# Su Çerçeve Direktifi



- AB Su Çerçeve Direktifi 2000 yılında yürürlüğe girmiştir
- Su Çerçeve Direktifi 26 Madde ve 11 ekten oluşan bir çerçeve belge niteliğindedir.

**HEDEF**

**TÜM SULARIN İYİ DURUMA ULAŞMASI**

**YÖNTEM**

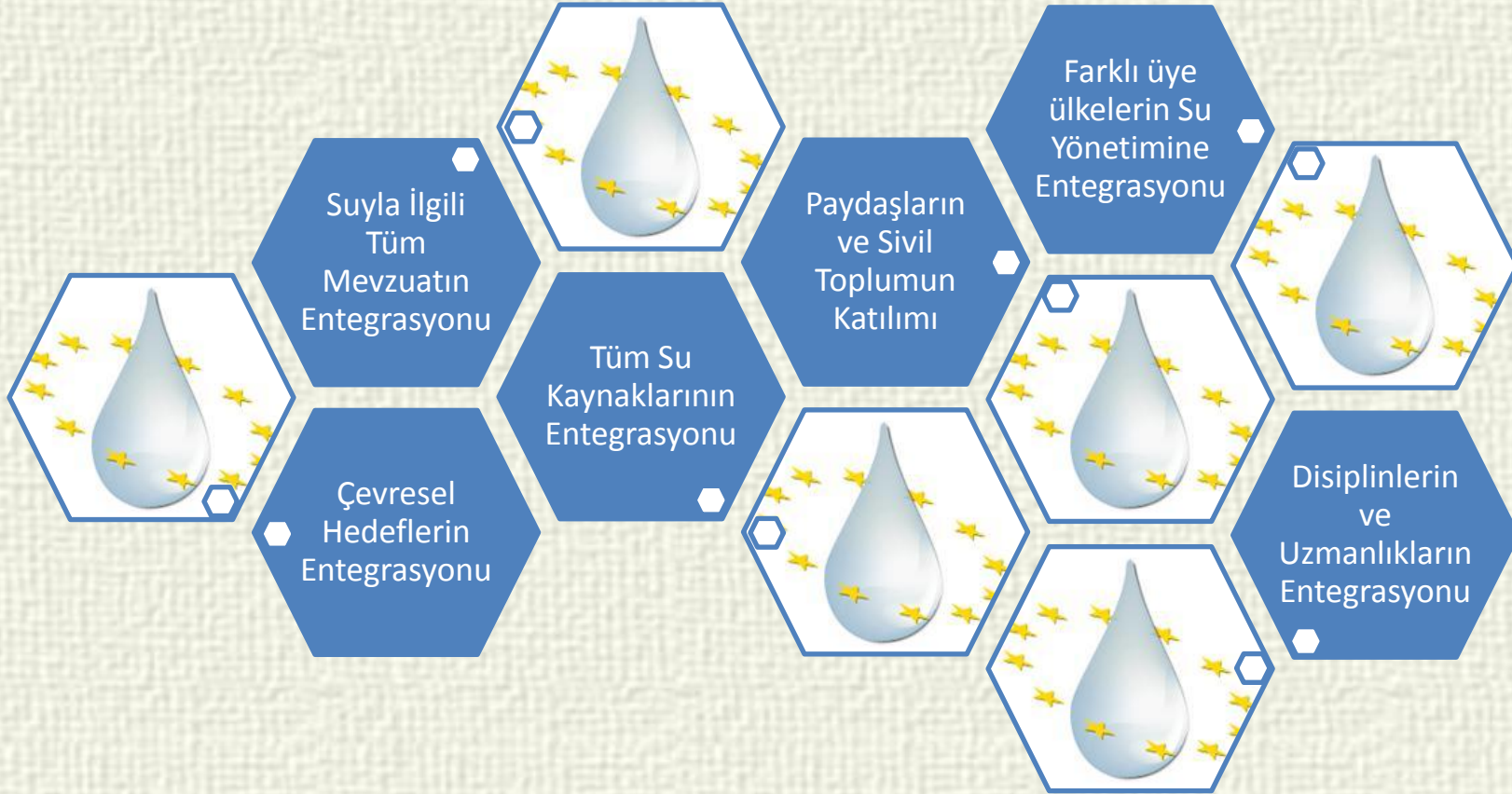
**NEHİR HAVZA YÖNETİMİ-ENTEGRASYON**

- SÇD'nin en önemli özelliklerinden birisi “nehir havza yönetimi” olarak adlandırılan tek bir su kaynakları yönetim sistemi getirmesidir. Buna göre kaynaklar idari veya politik sınırlara göre değil, doğal coğrafik ve hidrolojik esaslara göre belirlenecek “nehir havza bölgeleri”ne ayrılarak yönetilecektir.





# Temel Kavram-ENTEGRASYON





# SÇD - Yeni Yaklaşım



- Tüm suları korumaktadır – nehirler, göller, kıyı suları ve yeraltı suları
- Tüm su kütlelerinin 2015 yılına kadar “iyi durum” da olması gibi kesin bir hedef koymaktadır.
- Su sistemlerinin politik sınırlarla sınırlanmadığı nehir havzaları bazında yönetim gerektirmektedir.
- İlgili ülkeler ve kurumlar arasında sınırlar arası çalışma gerektirmektedir.
- Su yönetimi faaliyetlerinde sivil toplum kurumlarının ve kamuoyunun da dahil olduğu katılımcı bir yaklaşım gerektirmektedir.
- Tarım, endüstri, evsel ve diğer tüm kirlilik kaynaklarının azaltılması ve kontrolünü gerektirmektedir.
- Su ücretlendirme faaliyetleri ve kirleten öder prensibini, doğru ücretler ile, gerekli kılmaktadır.
- Çevreye bağlı olanların çevre ile ilişkilerinin dengelenmesini amaçlamaktadır.





# SÇD - Madde 8



## Yüzeysel Su Statüsünün, Yeraltı Suyu Statüsünün ve Korunan Alanların İzlenmesi

1. Üye Devletler, her bir nehir havzası bölgesi içinde su kalitesinin tutarlı ve kapsamlı bir genel görünüşünü elde etmek için su statüsünün izlenmesi amacıyla programlar hazırlanmasını sağlayacaklardır:

Bu programlar yer altı suları için kimyasal ve miktarsal(nicel) statünün izlenmesini kapsayacaktır.

2. Bu programlar, ilgili mevzuatta aksi yönde hüküm bulunmadıkça, en geç bu Direktifin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren altı yıl içinde işler hale getirilecektir. Bu izleme EK 5'teki şartlara uygun olacaktır.



# SÇD-Ek5



## Yeraltısuyu Miktar Durumu

- Belirlemek için parametre
- İyi miktar durumu tanımı

## Miktar Durumunun İzlenmesi

- Miktar İzleme Ağı
- İzleme yerlerinin yoğunluğu
- İzleme frekansı
- Miktar durumunun yorumu ve sunumu

## Yeraltısuyu Kimyasal Durumu

- Belirlemek için parametreler
- İyi kimyasal durumu tanımı

## Kimyasal Durumunun İzlenmesi

- İzleme Ağı
- Gözetimsel İzleme
- Operasyonel İzleme
- Kirletici eğilimlerinin belirlenmesi
- Kimyasal durumunun yorumu ve sunumu

## Yeraltısuyu Durumunun Sunumu





# Miktar Durumu



## İyi Yeraltısuyu Miktar Durumu

Yeraltısuyu çekim miktarı kütlenin uzun dönemli yıllık beslenimini aşmayacak düzeyde

İnsan faaliyetlerinden kaynaklı yeraltı su seviyesindeki değişiklikler doğrudan yeraltı su kütlesine bağlı karasal ekosistemlerde önemli bir bozulmaya sebep olmayacak

Yeraltı su seviyesindeki değişikliklerden kaynaklanan akım yönü değişiklikleri, özellikle de tuzlusu yada diğer istenmeyen girişimlere sebep olmayacak



# Kimyasal Durum



## İyi Yeraltısuyu Kimyasal Durumu

İletkenlik ölçümlerindeki değişiklikler tuz yada diğer girişimlerin etkilerini göstermediği

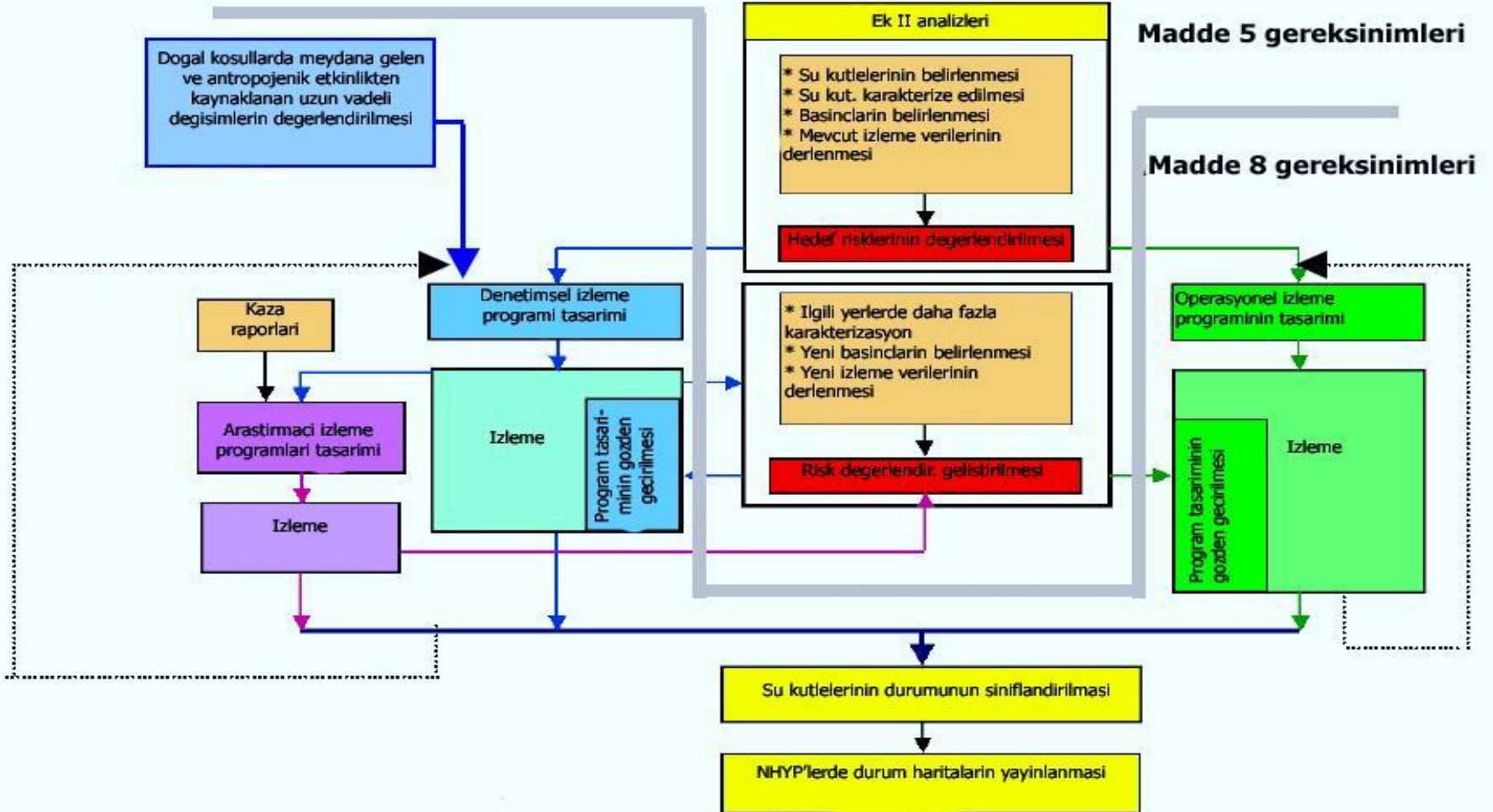
Kirletici konsantrasyonlarının kimyasal kalite standartlarını aşmadığı

Yeraltısuyu kütlelerine doğrudan bağımlı olan karasal ekosistemlerde önemli bir zarar vermediği veya yüzeysel suların ekolojik ve kimyasal kalitesinde bozulmaya neden olmadığı





# Madde 5-Madde 8





# Yeni Yeraltısu Yönetimi Direktifi



Bu direktif yeraltı suyu kirliliğini önlemek ve kontrol etmek amacıyla SÇD madde 17 (1ve2) belirtilen spesifik önlemleri belirlemek amacıyla oluşturulmuştur.

Bu önlemler bilhassa şunları içerir

- ✓ İyi yeraltı suyu kimyasal durumunu değerlendirmek için kriterler
- ✓ Önemli ve sürekli artan bozulma eğiliminin ve iyileştirmeye dönüşüm başlangıç noktasının tespiti için kriterler
- ✓ Ayrıca direktif tüm yeraltı su kütlelerinin durumunun bozulmasını önlemeyi amaçlar.





# Yeni Yeraltı Suyu Direktifi



## Yeraltı Suyu Kalite Standartları

Kirletici	Kalite Standartları
Nitratlar	50 mg/L
İlgili metabolitler, bozulma ve reaksiyon ürünlerini içeren pestisitlerdeki aktif maddeler	0,1 µ/L 0,5 µ/L (toplam) (1)
(1) “Toplam” ilgili metabolitler, bozulma ve reaksiyon ürünlerini içeren izleme usulünde tespit edilen ve hesaplanan her bir bitki koruma ürününün toplamıdır.	

## Eşik Değerler- Asgari Parametre Listesi

Arsenik

Kadmiyum

Kurşun

Civa

Sülfat

Klorür

Amonyum

Trikloretilen

Tetrakloretilen

İletkenlik



# İzleme Programları



Yeraltısuyu izleme programları SÇD madde 4 deki çevresel hedeflere ulaşma konusunda gerekli bilgileri sağlamalıdır. Özellikle de

- Yeraltısuyu miktar durumu
- Yeraltı suyu kimyasal durumu
- Doğal koşullardaki uzun dönemli eğilimler ve yeraltı su kütlelerinde insan aktivitelerinden kaynaklanan eğilimlerin değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler.



İzleme programları

Madde 5 karakterizasyon ve risk değerlendirme prosedürü

Yeraltı sularının kavramsal model/anlayışı temelinde dizayn edilmelidir.





# İzleme Ağları



SÇD üç çeşit izleme ağı kurulmasını öngörür

- **Miktar izleme ağı:**
  - Miktarsal durum değerlendirmesini oluşturmak
- **Gözetimsel izleme ağı:**
  - Kimyasal durum değerlendirmesi
  - Doğal koşullardaki uzun dönemli eğilimler ve yeraltı su kütlelerinde insan aktivitelerinden kaynaklanan kirletici konsantrasyonları ile ilgili bilgi sağlamak
- **Operasyonel izleme ağı:**
  - Risk altında olduğu belirlenen yeraltı su kütlelerinin durumlarını belirlemek
  - Kirletici konsantrasyonlarındaki önemli ve devam eden artan eğilimlerin varlığını belirlemek.



# İzleme Ağları



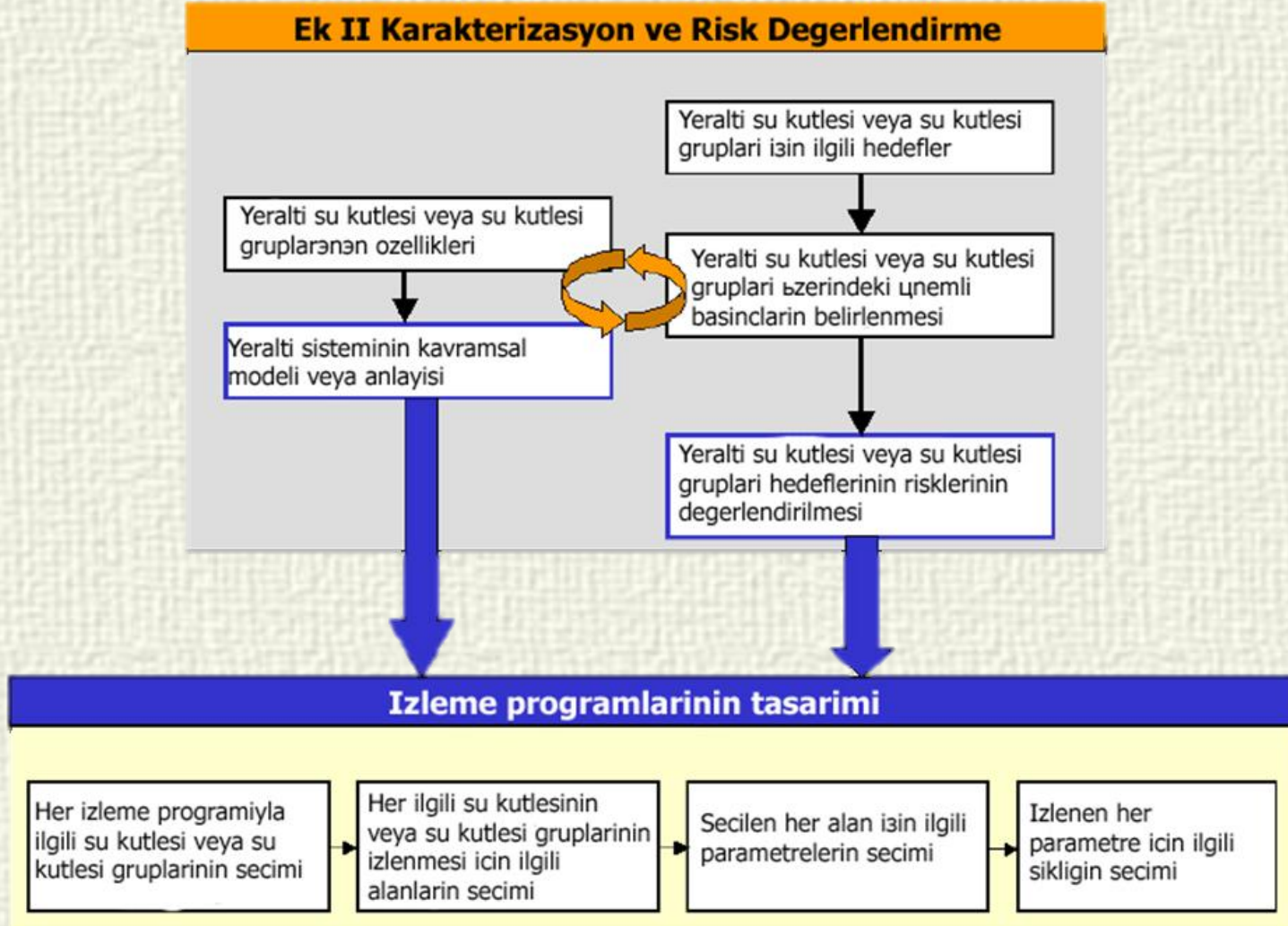
İzleme Ağının dizaynında, özellikle de izleme yerlerinin ve uygun izleme çeşitlerinin seçiminde yeraltı su sisteminin 3 boyutlu yapısı ve mekansal ve zamansal değişkenliği hesaba katılmalıdır. Ağ, yeraltı su kütlesinin doğal karakteristiğini (kavramsal anlayış) ve kirlilik risklerini hesaba katan mekansal ve zamansal yoğunlukta olmalıdır.

3 boyutlu örnekleyici izleme ağına katkıda bulunmak amacıyla hidrojeolojik karakteristik ve baskıların kavramsal anlaşılması temeldir.(özellikle akifer yapısında önemli düşey değişiklerin varlığı ve yeraltı su kalitesinde tabakalaşmanın olduğu-stratification)





# İzleme Programı Tasarımında gerekler





# İzleme Programı Tasarımında gerekeler



- Tüm yeraltı su kütlelerinin tahmini sınırları;
  - Tüm yeraltı su kütlelerinin ve kütle gruplarının doğal özellikleri hakkında bilgi ve bunların kavramsal anlayışı;
  - Benzer hidrojeolojik özellikler ve belirlenmiş basınçlara benzer tepkiler sebebiyle su kütlelerinin nasıl gruplanması gerektiği hakkında bilgi;
  - Direktifin hedeflerini yerine getirmede başarısız olma risk taşıyan yeraltı su kütleleri veya su kütlesi gruplarının ve bunların risk taşıma sebeplerinin belirlenmesi;
- (a) risk değerlendirmelerindeki güven düzeyleri (ör. yeraltı sisteminin kavramsal anlayışı, basınçların belirlenmesi, vs) ve
- (b) b) risk değerlendirmelerini geçerli kılmak için hangi izleme verilerinin gerekli olduğu hakkında bilgi.





# İzleme Sonuçlarının Kullanımı



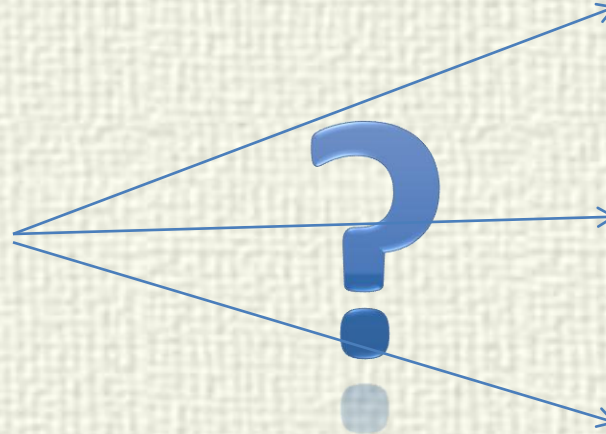
- Yeraltı su kütlelerinin kimyasal ve miktar durumlarının belirlenmesi
- Madde 5 altında gerçekleştirilen ileri karakterizasyona yardımcı olmada
- Sınır aşan yeraltı su kütlelerinin yön ve akış oranlarının tahmininde
- Ölçüm programlarının etkinliğini değerlendirmede
- DWPA ve korunan alanların hedeflerinin uygunluğunu göstermede
- Yeraltısuyunun doğal kalitesini niteleme
- Yeraltısuyunda insan kaynaklı başlayan eğilimleri yada tersine dönüşleri belirleme



# 1A 3N KURALI



**Amaç**



**N**E İZLENECEK

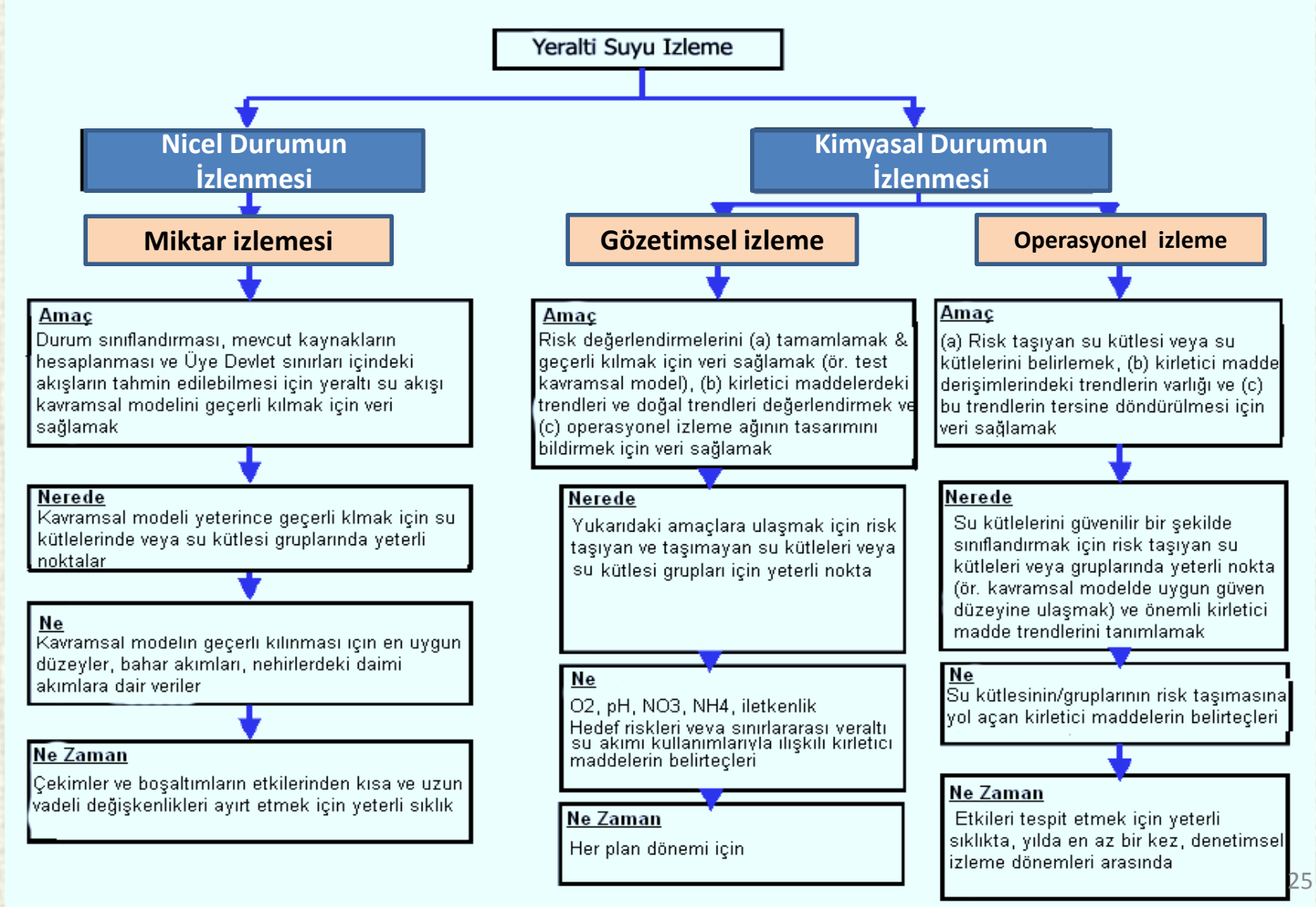
**N**EREDE İZLENECEK

**N**E ZAMAN İZLENECEK





# 1A 3N KURALI





# Akifer Tipleri

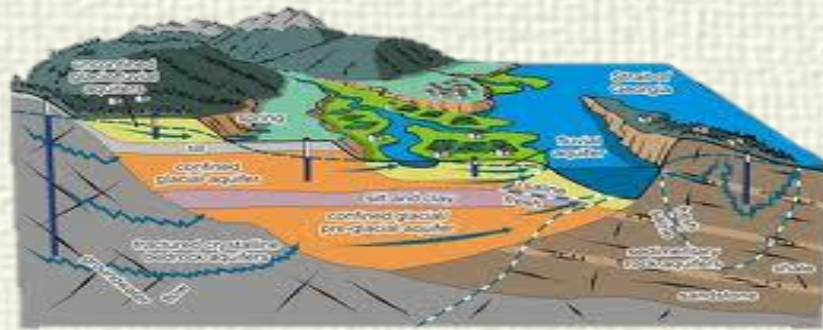


Farklı akifer tiplerini hesaba katma Kavramsal Model/anlayışın temel unsurudur.

Avrupa da çok farklı hidrojeolojik özelliklere sahip akiferler bulunur

Bu geniş varyasyon farklı tiplerdeki örnekleme tesisatlarının uygunluğu ve bunların yeraltı su sistemlerindeki değişiklikleri etkin bir şekilde gösterebilmesi ve izleme dizaynının uygun bir şekilde sokulabilmesi için hesaba katılmalıdır.

Tüm yeraltı su kütleleri için en uygun izleme araçlarına karar vermeden önce akiferi oluşturan katmanların karakteristiklerini (akış mekanizması,depolama,doymamış zone kalınlığı,yas boşaltım ve dolumu) hesaba katmaya gerek vardır.







# Yeraltı Su Kütlelerini Gruplama

Yeraltı su kütleleri izleme amaçları doğrultusunda gruplandırabilir.

(guidance document 2 :identification of water bodies.)

(Elde edilen izleme bilgilerinin gruptaki her bir kütle için durumunun mantıklı bir değerlendirilmesini sağlanması ve kirletici konsantrasyonlarındaki önemli artışları teyit etmesi şartıyla)



# Yeraltı Su Kütlelerini Gruplama

Madde 5 e göre

Risk altında olmayan yeraltı su kütleleri gruplandırılabilir

(eğer akifer karakteristikleri,baskılar,akış hassasiyetleri,risk değerlendirme güvenilirliği yeteri derecede benziyorsa.)

Gruplandırma yapılırken:

Kütleler birbirlerine bitişik olmak zorunda değildirler

Grup içerisindeki her bir kütlede bir izleme noktası gerekli değildir.

Madde 5 e göre

Risk altındaki yeraltı su kütleleri gruplandırılabilir

(eğer akifer karakteristikleri,baskılar,akış hassasiyetleri,risk değerlendirme güvenilirliği yeteri derecede benziyorsa.)

Gruplandırma yapılırken:

Kütleler birbirlerine bitişik olmalıdırlar

Her bir kütlede kütleler arasındaki ilişkiyi göstermesi amacıyla en az bir izleme noktası olmalıdır.

Kavramsal model temelinde seçilen bir yada daha fazla kütlede operasyonel izleme uygulanabilir.

(ör:en hassas kütlelerde)

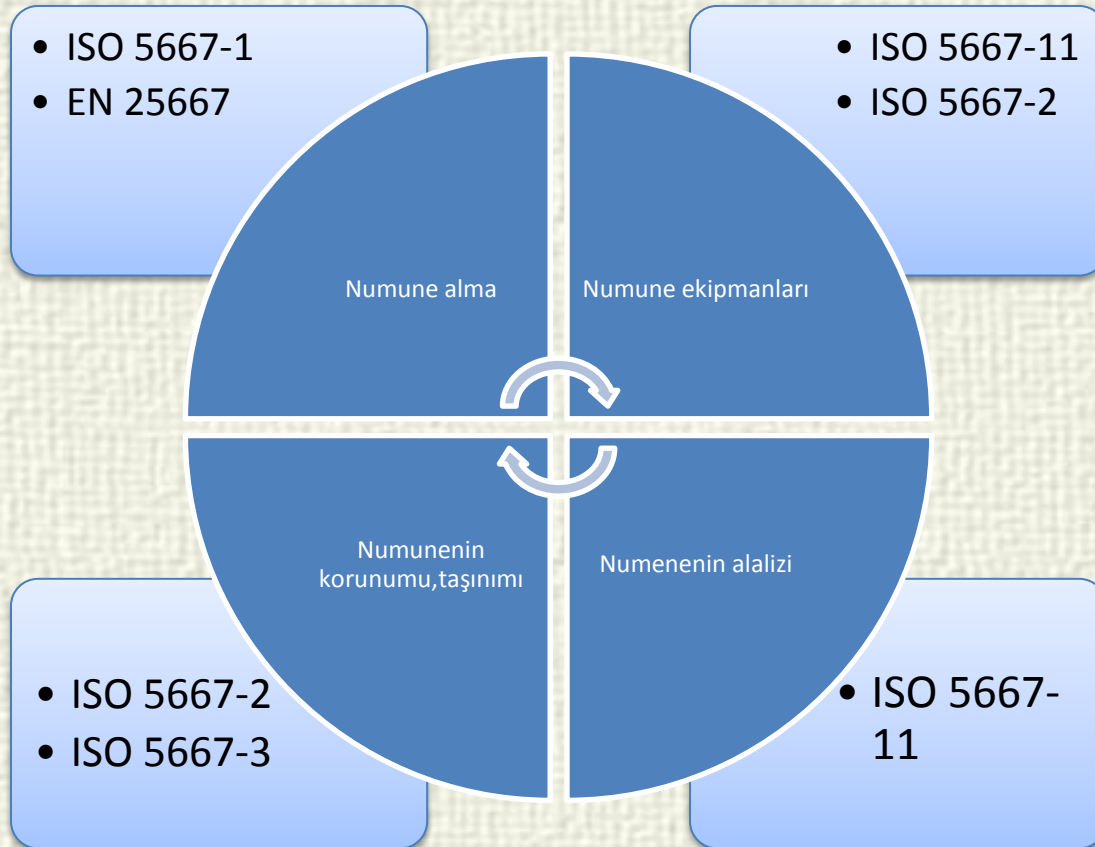




# Numune Alma-Değerlendirme



Numune noktalarının kurulumu, işletilmesi ve toplanan numunelerin analizi büyük önem arz etmektedir.





# Entegre İzleme



Yüzeysel suların akışının, kalitesinin ve ekolojik özelliklerin sürdürülmesinde yeraltı sularının durum tespiti önemli bir rol oynar.(bunun tersi de doğrudur)

Dolayısıyla,

izleme yeraltı su kütleleri-yüzeysel su kütleleri,yeraltı su kütleleri-karasal ekosistemler arası yeraltı su akışını değerlendirme ve anlamayı sağlamalıdır.

Bu bakımdan yüzeysel sular ve yeraltı suları için izleme programları entegre biçimde dizayn edilmeli ve uygulanmalıdır.

Taban akışı büyük oranda yeraltı suyuna bağlı yüzeysel sular yeraltı su kalitesini göstermede kullanılabilir. Yüzeysel sulardan elde edilen izleme verileri yeraltı su kütlesi durum değerlendirmesini desteklemede kullanılır

Ayrıca birçok durumda doğru yüzeysel su örnekleme noktası (akifer boşaltım noktasına yakınlık) her iki programında izleme noktası olabilir.





# Ağı Gözden Geçirme ve Geliştirme



Kavramsal model ve yeraltı su sisteminin hidrojeolojik ve hidrokimyasal anlaşılması geliştikçe ;ağ dizaynı da gözden geçirilmeli ve adapte edilmelidir.(gerekirse)

Ağdan gelen izleme sonuçları düzenli olarak yorumlanmalı ve izleme ağı ve işleyişi en az 6 yılda bir gözden geçirilmelidir.(daha sık olması tavsiye edilir)

Ağ geliştirilirken doğal koşullardan kaynaklanan değişimler ve/veya yeraltı su kalite ve miktarını etkileyen insani baskılar,eğilimler hesaba katılmalıdır.

Bilgi geliştikçe bu bir ağ optimizasyonu prosesi olarak görülebilir.

Ağı gözden geçirme ve geliştirme ,doğada önemli ölçüde bir değişiklik gözlenen her seferde yapılmalıdır.

Bununla birlikte, ağ geliştirilirken,unutulmaması gereken önemli bir nokta kaldırılan izleme yerlerinin potansiyel yararlı bilgilerinde kaybolmasına yol açacağıdır.Bir izleme yerini kaldırmadan diğerini eklemek daha kolay olacaktır.



# Kavramsal Model



Kavramsal modeller/anlayış araştırılmış/üzerinde çalışılmış hidrojeolojik sistemin çalışma tasvirleri yada basitleştirilmiş gösterimleridir.

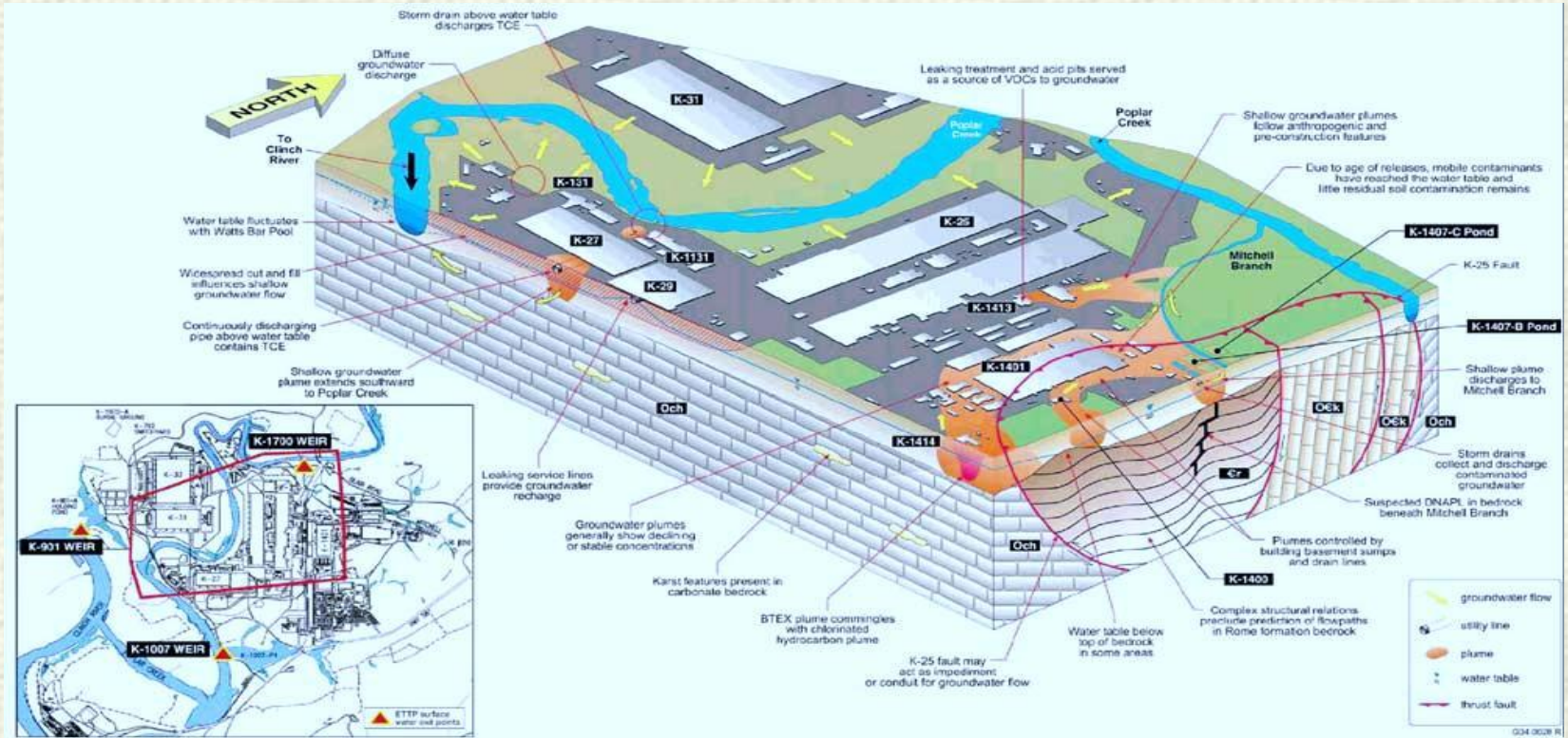


Figure 3: Conceptual Model of Groundwater Flow and Contaminant Transport at ETTP



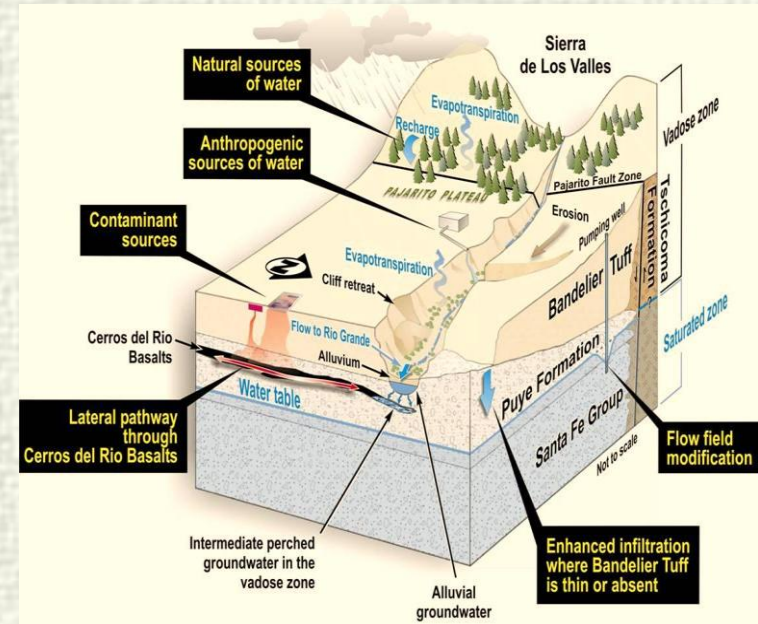


# Kavramsal Model



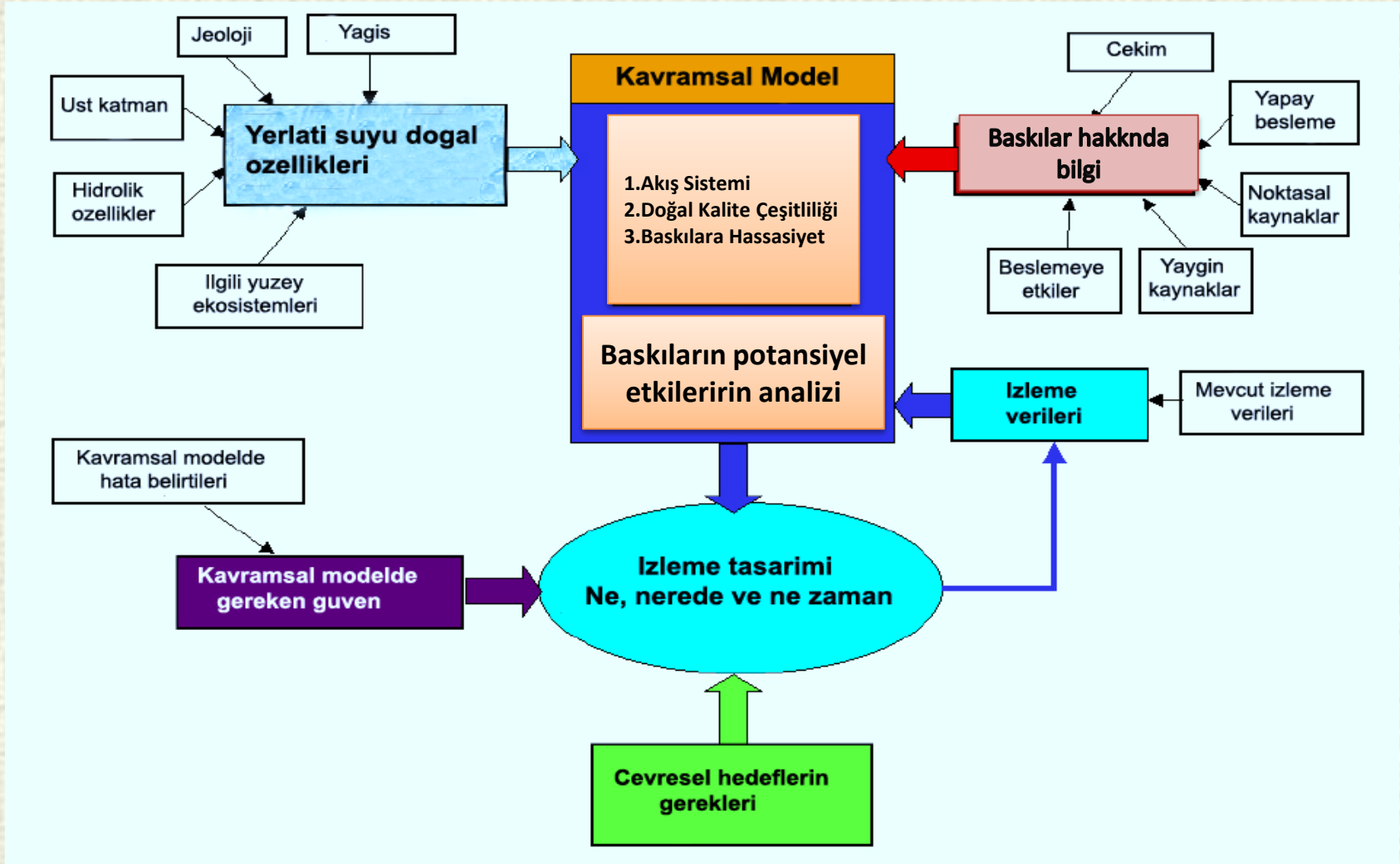
İşleyen hipotezler ve varsayımlar dizisidir

- Gereken tahminler veya değerlendirmelerle ilgili sistem özellikleriyle ilgilenir
- Kanıta dayalıdır
- Bir gerçeklik tahminidir.
- Mevcut ve/veya yeni elde edilen veriler kullanılarak test edilebilmesi için yazıya dökülmelidir.





# Kavramsal Model



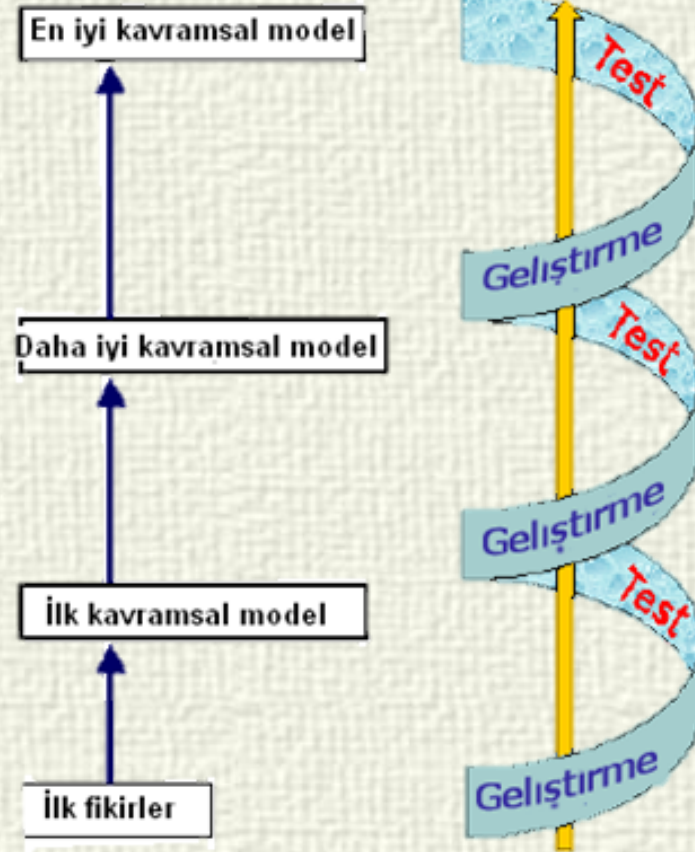




# Kavramsal Model

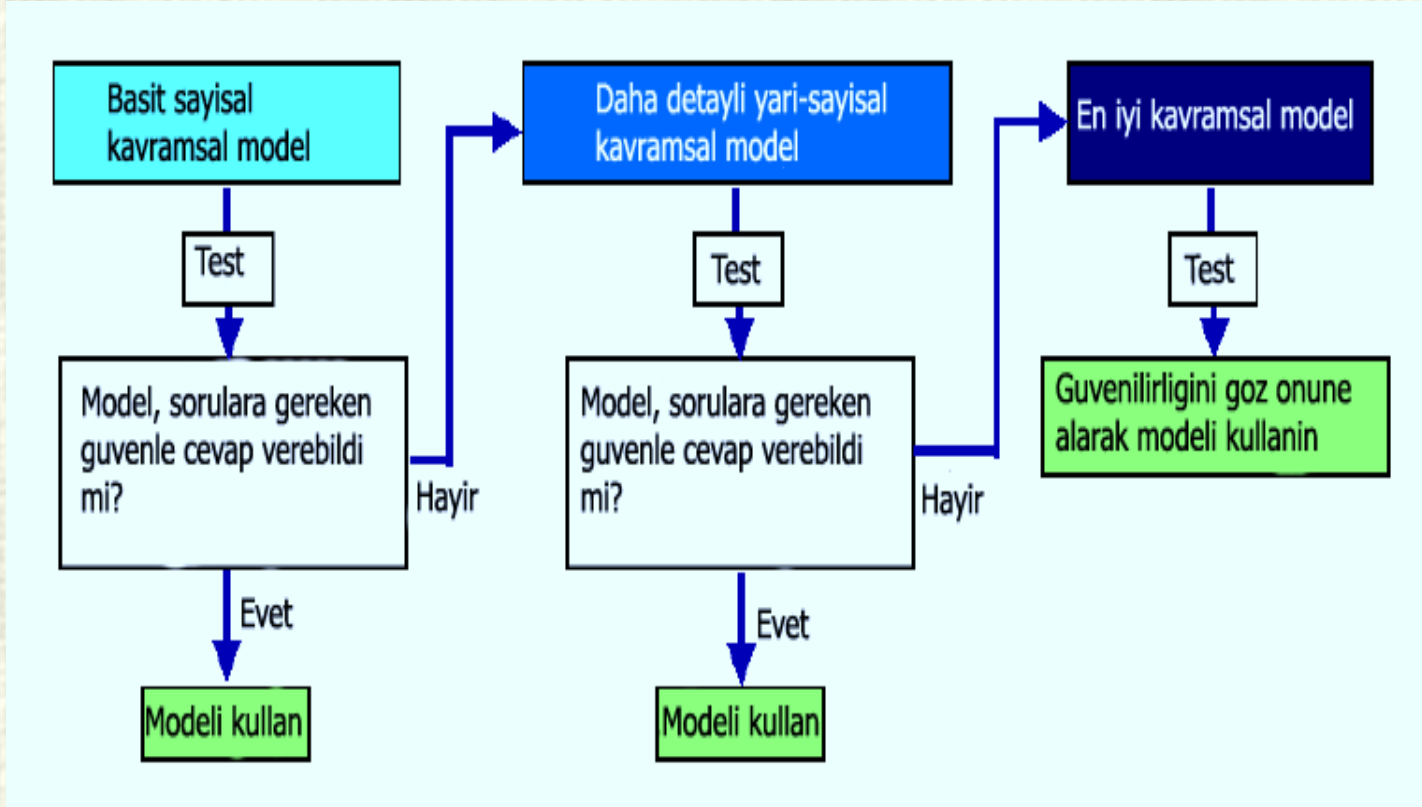
Eldeki bilgilerin/dataların sayısı ve güvenilirliği arttıkça

- Modelin ayrıntıları ve doğruluğu artıyor
- Böylece sistemin daha etkili ve etkin tasviri/betimlemesi oluşuyor.





# Kavramsal Model Nerede Sonlanır?







# KAVRAMSAL MODEL



Rehber dokümanda 2 çeşit kavramsal model kullanılır

- 1) Bölgeye dayalı Kavramsal Model
- 2) Yere Dayalı Kavramsal Model

Bölgeye dayalı Kavramsal Model izleme ağı ve izleme derecesini (izleme yerlerinin sayısı ,izleme sıklığı) kurmak için gereken spesifik gereksinimleri belirleyecektir.

Yeraltı izleme noktalarının seçimi ayrıca izleme noktalarının davranışını etkileyen yere dayalı (local factors) faktörlerin bilgisini de gerektirir.



Sonuç olarak Kavramsal Model/Anlayış izleme programının etkin uygulanabilmesi için hayati öneme sahiptir.



# KAVRAMSAL MODEL



SÇD izleme programlarından elde edilen veriler Kavramsal modelin test edilmesi, geçerli kılınması ve geliştirilmesinde kullanılmalıdır.

Bu proses ilk verinin eldesinden önce başlamalı ve sistem yeterli güvenliğe ulaşana kadar devam etmelidir.

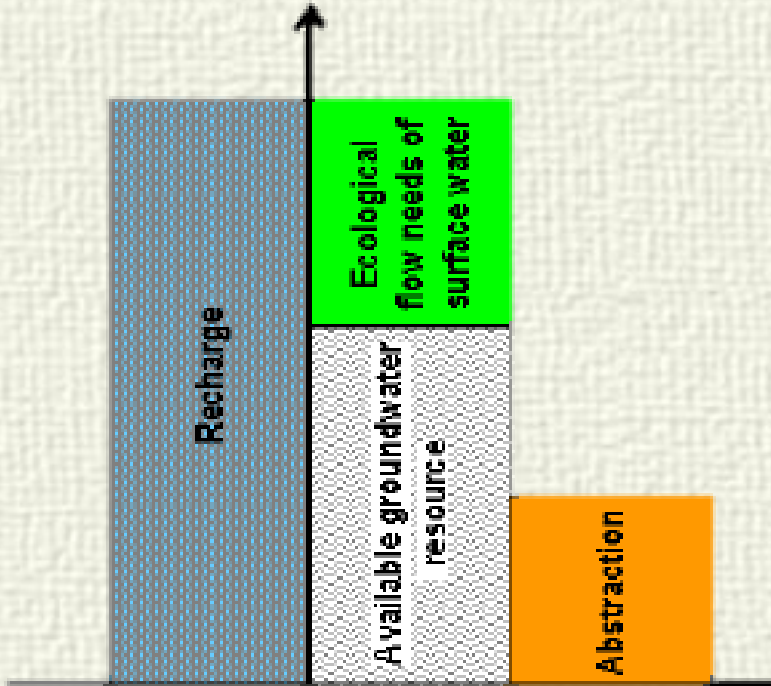
Test, kavramsal model ve ölçülen kimyasal ve/veya su seviyesi değerlerini kullanarak daha önce izlenmemiş yeraltı su kütellerinin içindeki lokasyonlarda tahminlerde bulunmayı da içerebilir.

Daha sonra bu modeli doğrulamak veya geliştirmek için gerekenleri belirlemek amacıyla izlemeler yaparak kontrol eder.

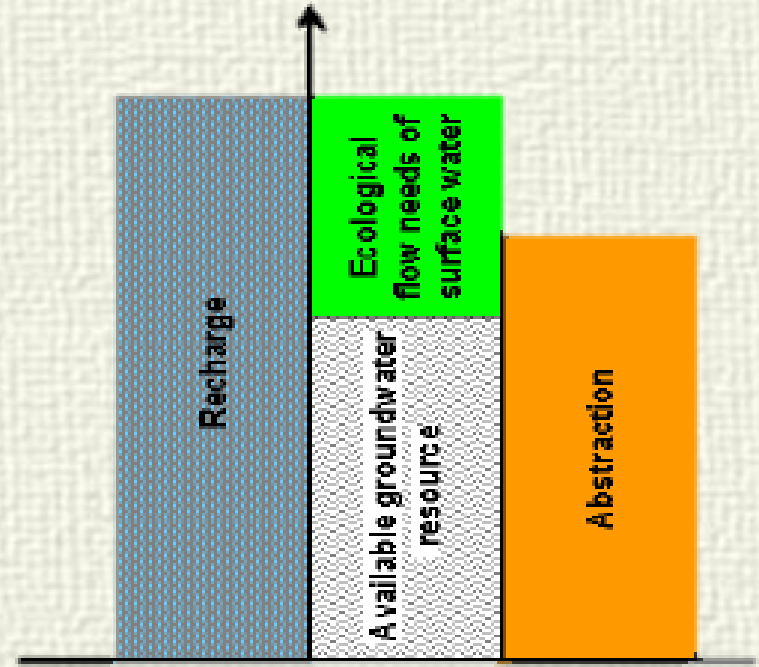




# MİKTAR İZLEMESİ



İyi Yeraltısuyu Miktar Durumu



Zayıf Yeraltısuyu Miktar Durumu



# MİKTAR İZLEMESİ

## Ne izlenecek



Miktar durumunu izlemede en uygun parametreler yer altı su sisteminin kavramsal modeli anlayışına bağlıdır.

SÇD miktar durumunun tespitini metrik olarak belirlese de, pratikte bu amaçlar için önerilen parametreler vardır

- Kuyulardaki su seviyeleri
- Kaynak akışları
- Özellikle kurak dönemlerdeki yüzeysel su seviyeleri ve/veya akım karakteristikleri
- Yeraltısuyuna bağımlı sulak alan ve göllerin önemli seviye değişimleri





# MİKTAR İZLEMESİ

## Nerede izlenecek



Uygun izleme yerlerinin seçimi kavramsal modeli test etmek için gerekenlere bağlıdır.

Prensip olarak

Yeraltı akış sistemlerinin değişkenliği yada üzerlerindeki baskılar arttıkça

Daha güvenilir verileri elde edebilmek için daha yoğun izleme noktalarına ihtiyaç duyulur.

Risk altında olmayan yeraltı su kütleleri yada kütle gruplarında izleme en aza indirilebilir.

Hatta grup içindeki her bir kütlede izleme yapılmasına gerek olmayabilir.

Risk altındaki kütlelerde ise etkilerin uygun değerlendirilmesini sağlamak amacıyla yeterli izleme yoğunluğuna ihtiyaç vardır.



# MİKTAR İZLEMESİ

## Ne zaman izlenecek

En uygun izleme sıklığına yeraltı su sistemi ve üzerindeki doğal baskıların kavramsal modeli oluşturularak karar verilir.

İzleme sıklığı uzun dönemli ve/veya kısa dönemli seviye değişikliklerini tespit edebilecek şekilde seçilmelidir.

Yer altı su seviyesinin değişimi fazla yada baskılara daha hızlı tepki veriyorsa daha sık izleme gerekecektir





# KİMYASAL STATÜ VE EĞİLİM İZLEMESİ



Yeraltı suyu izleme programı

Uzun dönemli insan kaynaklı başlayan eğilimleri belirlemek amacıyla her bir nehir havzasındaki su durumuna tutarlı ve kapsamlı bir bakış sağlayabilmek için gereklidir.

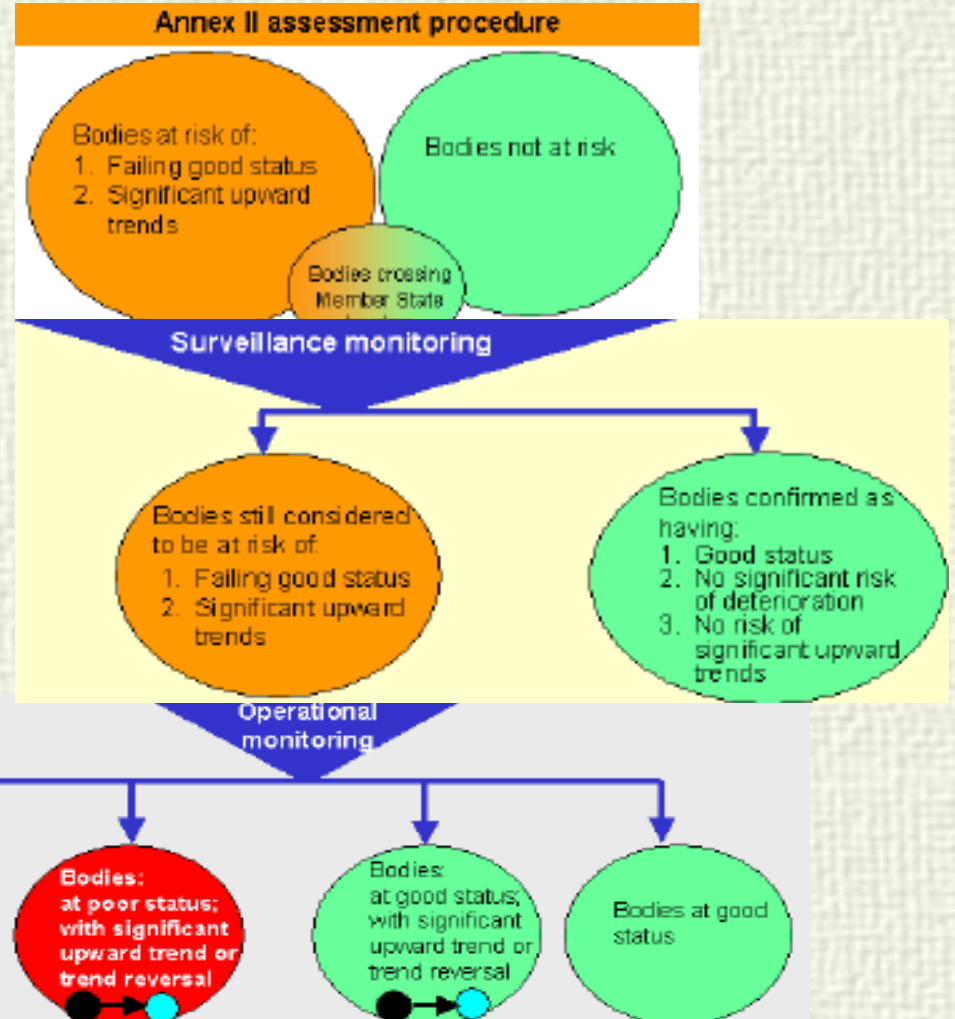
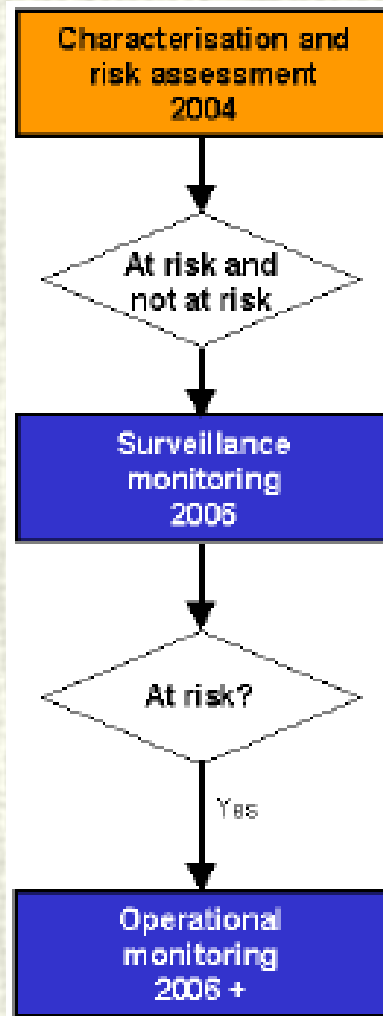
SÇD ye göre kimyasal durumu belirleme,değerlendirme ve kirletici eğilimlerini izlemede destek olması bakımından gereken bilgileri sağlamak için,

gözetimsel ve operasyonel programlar

birlikte gerçekleştirilmelidir.



# GÖZETİMSEL İZLEME- OPERASYONEL İZLEME







# GÖZETİMSEL İZLEME PROGRAMI DİZAYNI



Gözetimsel izleme programı şunlar için gereklidir:

- 1) Risk değerlendirmesini doğrulamak: iyi yeraltısuyu kimyasal durumuna ulaşmada başarısızlık riskine karşı karakterizasyon ve risk değerlendirme prosedürünü desteklemek ve doğrulamak
- 2) Yeraltı su kütlelerini sınıflandırmak: Risk değerlendirmesi sonucu risk altında olmayan yeraltı su kütlelerinin durumlarını doğrulamak /onaylamak
- 3) Eğilimleri değerlendirmek:Doğal koşullardaki uzun dönemli eğilimlerin ve insan aktivitelerinden kaynaklanan kirletici konsantrasyonlarının değerlendirilmesi ile ilgili bilgi sağlamak

Gözetimsel izleme SÇD hedeflerine ulaşmada risk altında olsun yada olmasın iki kütle grupları için de gereklidir.Program yeraltı su kütlelerinin risk durumuna bakılmaksızın her bir nehir havzası yönetim döneminde gerçekleştirilmek zorundadır.

Gözetimsel izleme yeraltı su kütlelerinin geçmiş doğal seviyeleri ve karakteri tanımlarken de faydalı olacaktır.



# Gözetimsel İzleme

## Ne izlenir?



1. Çözünmüş Oksijen

2. pH

3. Elektriksel İletkenlik

4. Nitrat

5. Amonyum

**Su Çerçeve  
Direktifi**

6. Sıcaklık

7. İyonlar

**Rehber  
Doküman No:15**





# Gözetimsel İzleme Nerede İzlenir



Seçim süreci 3 temel faktör üzerine kuruludur.

- 1) Kavramsal model
- 2) Risk değerlendirmesi ve değerlendirmedeki güvenilirlik seviyesi
- 3) Örneklem noktalarının uygunluğu ile alakalı pratik hesaba katmalar( (noktalara kolay ulaşılabilirlik, güvenlik vb.)

Örneklem yerlerinin seçimi ve bunların işletilmesi, özellikle kirleticilerin sıklıkla düzensiz dağıldığı yeraltı su kütleleri için, sonuçlar ve sonraki değerlendirmeler için büyük önem arz etmektedir.

Kirleticilerin bu dağılımları farklı baskılardan, noktasal yada dağınık, kaynaklanmaktadır.

Ek olarak yeraltı su kütlesi 3 boyutludur ve kirleticiler yatay ve dikey yönlerde dağılmış olabilirler.

Yeraltı su kütlesi içerisindeki hidrodinamik ve hidro jeokimyasal yapıdaki değişimler kirleticilerin özel yayılımlarında önemli etkiye sahip olabilir ve izleme noktalarının seçim sürecinde hesaba katılmalıdır.



# Gözetimsel İzleme Nerede İzlenir



Etkili bir izleme ağında

- yerler belirlenmiş baskıların potansiyel etkilerini gösterebilmeli ve
- Yerler kütlelerinin içindeki akış yolları üzerindeki yas kalitesi evrimini gösterebilmeli

## YER SEÇİMİNDE ANAHTAR KAVRAMLAR

- Yerin uygun tipi
- Temsil edilebilirlik
- Risk altındaki kütleler
- Risk altında olmayan kütleler
- Baskıların sınırlı olduğu yada hiç olmadığı yeraltı su kütleleri







# Gözetimsel İzleme Ne Zaman İzlenir



Uygun izleme sıklıklarının seçimi kavramsal model ve mevcut izleme verileri temelinde belirlenecektir.

Yeraltı su sistemi ile ilgili yeterli bilginin olduğu ve uzun dönemli izleme programlarının halihazırda kullanıldığı durumlarda bu bilgiler gözetimsel izleme için izleme sıklıklarını belirler. Yeterli bilginin olmadığı yada sınırlı olduğu durumlarda, tablo2 deki bilgiler kullanılabilir.

Genel olarak sığ yeraltı su kütleleri sudaki niteliksel ve niceliksel değişimler bakımından daha dinamiklerdir. Eğer bu gibi değişimler mevcutsa izleme sıklıkları bu değişimleri yeterli ölçüde karakterize edecek şekilde seçilmelidir.

Daha az dinamik yeraltı su sistemlerinde yıl başına 2 numune gözetimsel izleme için başlangıçta yeterli olabilir.

Eğer bu izleme nehir havzası döneminde herhangi bir önemli değişim göstermiyorsa örnekleme sıklığında kısıtlamaya gidilebilir.

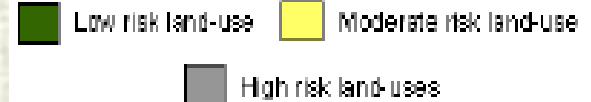
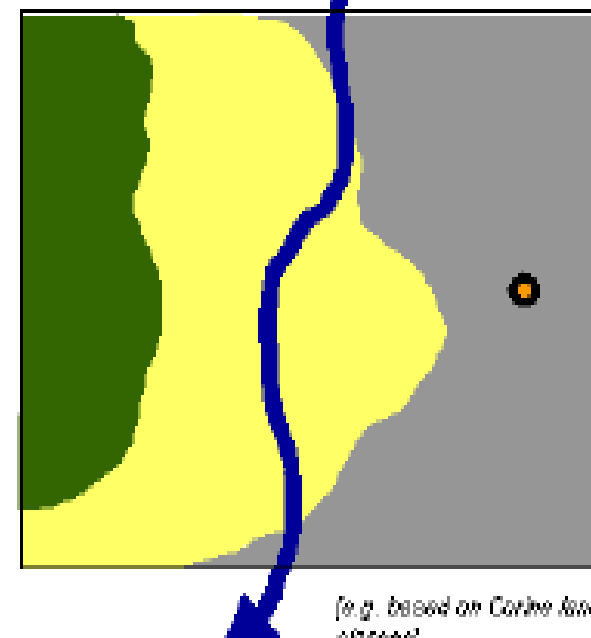
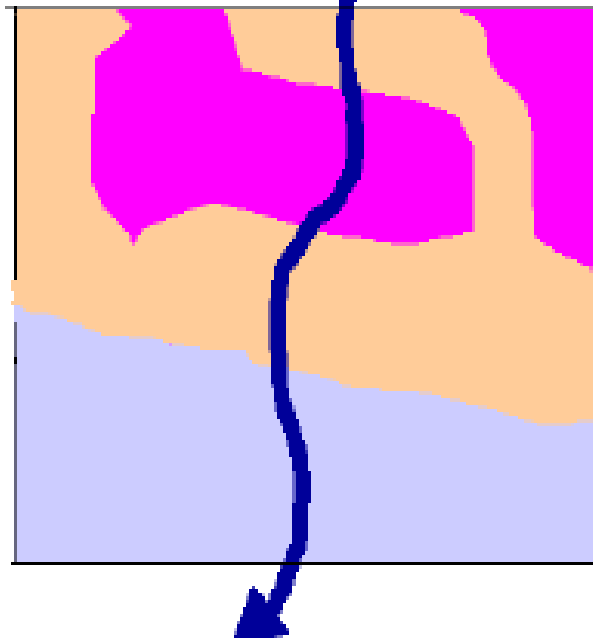
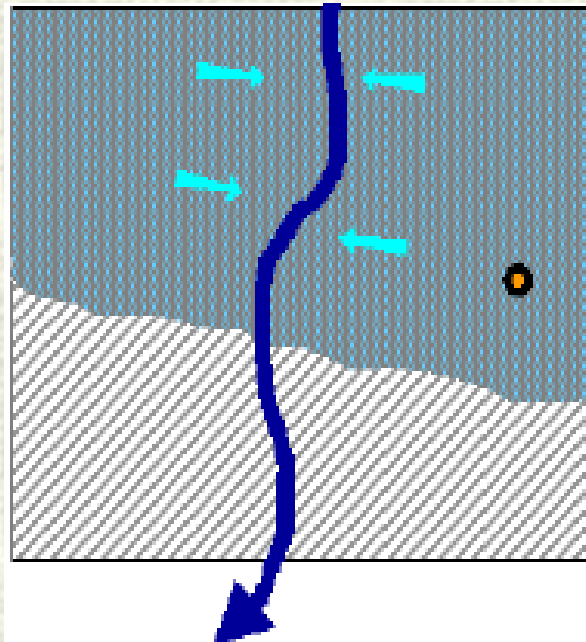


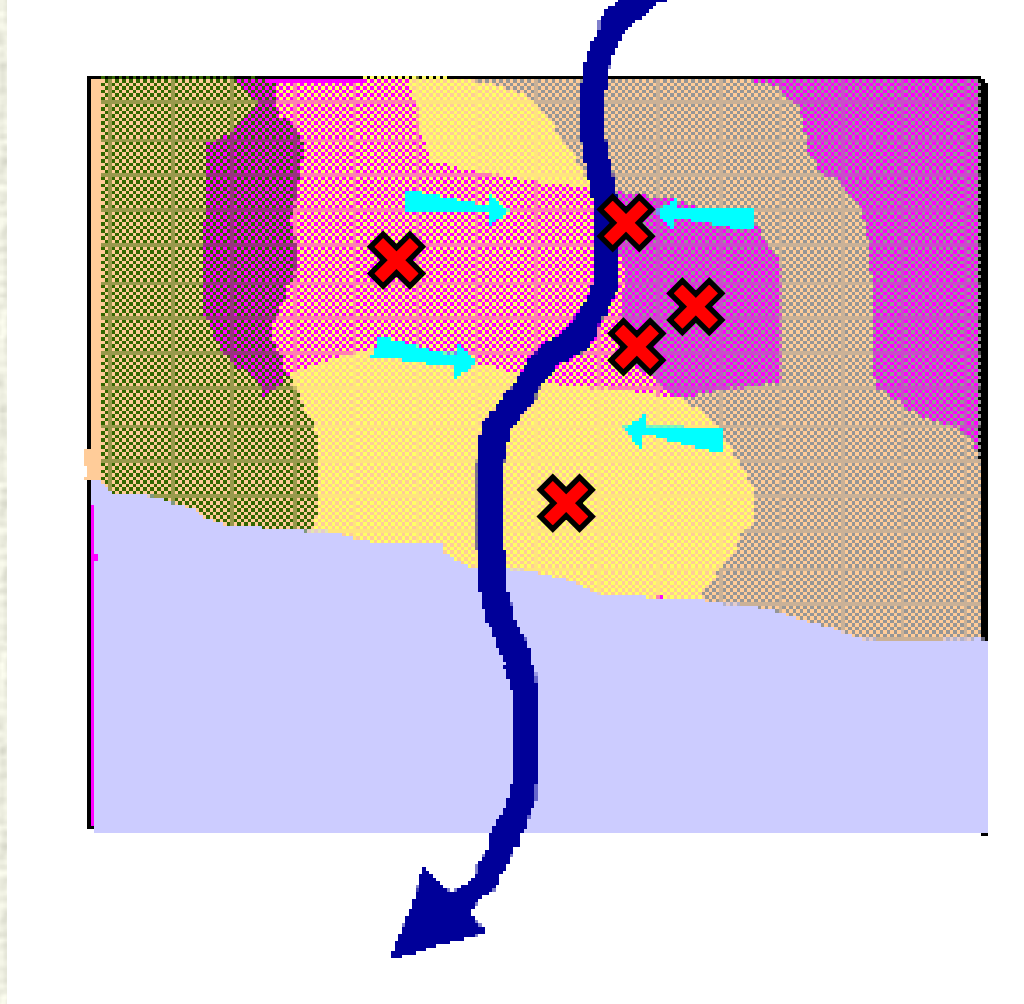
# Gözetimsel İzleme Ne Zaman İzlenir



		Akifer Tipi				
		Basıncılı	Serbest		Çatlaklı yapıda akış	Karstik yapıdaki akış
		Tanecikler arası akış				
		Genelde derin akış	Sığ akış			
Başlangıç Sıklıkları-temel ve ilave parametreler		Twice per year	Quarterly	Quarterly	Quarterly	Quarterly
Uzun Dönem Sıklıkları-temel parametreler	Genel olarak yüksek geçirgenlik	Every 2 years	Annual	Twice per year	Twice per year	Twice per year
	Genel olarak düşük geçirgenlik	Every 6 years	Annual	Annual	Annual	Twice per year
İlave Parametreler-devam eden doğrulama		Every 6 years	Every 6 years	Every 6 years	Every 6 years	-











# OPERASYONEL İZLEME PROGRAMI DİZAYNI



Operasyonel izleme programı şunları gerçekleştirmek için gereklidir.

- Risk altında olduğu belirlenen tüm yeraltı su kütlelerinin yada kütle gruplarının kimyasal durumları
- Herhangi bir kirleticide insan kaynaklı uzun dönemli yukarı trendin varlığı
- Ayrıca ölçüm programlarının etkinliğini değerlendirmede
- ❖ Operasyonel izleme sadece SÇD hedeflerine ulaşmada riskli görülen kütleler için gereklidir.
- ❖ Gözetimsel izleme periyodları arasında gerçekleştirilmelidir.
- ❖ Gözetimsel izlemenin aksine ,operasyonel izleme büyük ölçüde direktif hedeflerine ulaşmada spesifik,belirlenen riskleri değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır.



# Operasyonel İzleme Ne izlenir?



Birçok durumda hem temel hem de seçilen parametreler her bir örnekleme istasyonunda birlikte gerek duyulurlar.

Seçim aşaması şu temellerde olacaktır.

- Karakterizasyon ve kavramsal model
- -Risk değerlendirmesi ve değerlendirmedeki güvenilirlik düzeyi  
(Karakterizasyon prosesinde belirlenmiş anahtar baskıların dağılımı ki bunlar kötü statüde sınıflandırılmasına sebep olabilir.
- Pratik değerlendirmeler





# Operasyonel İzleme Nerede izlenir?



İzleme yerleri seçilirken şunlar öncelikli tutulmalıdır.

- Uygun mevcut yerlerin (ki bunlar temsil edici numuneler sağlarlar) eldesi
- Farklı SÇD izleme programlarını destekleme potansiyeli
- Çok amaçlı entegre izleme için kullanılma potansiyeli
- Mevcut yada planlanan yüzeysel su izleme yerlerine bağlantı kurabilme potansiyeli



# Operasyonel İzleme Ne Zaman izlenir?

Uygun izleme sıklıklarının seçimi kavramsal model ve akifer tipleri ile bunların kirlilik baskılarına olan duyarlılıkları temelinde belirlenecektir.

Yeterli bilginin olmadığı yada sınırlı olduğu durumlarda, tablo 3 deki bilgiler kullanılabilir.

Yeraltı suyu kalitesinin ve hidrojeolojik sistemin iyi anlaşıldığı yerlerde alternatif sıklıklar belirlenebilir.

Örnekleme sıklığında şunlar hesaba katılmalıdır.

- Eğilim değerlendirmesi için gereklilikler
- Lokasyonun (seçilen yer) baskının neresinde olduğu. Baskının altında ise daha fazla izleme gerekebilir.
- Madde 5 risk değerlendirmesindeki güvenilirlik seviyesi ve değerlendirmenin zamanla değişimi
- Kısa dönemli kirletici konsantrasyonlarındaki dalgalanmalar (ör: mevsimsel etkiler) nu tür durumlarda aynı dönemlerde numune almak daha doğru değerlendirme için gereklidir.
- Toprak kullanımı (pestisit ve nitrat uygulama dönemleri) (özellikle hızlı akış sistemlerinde karstik yada sığ akiferler)





# Ne Zaman izlenir? (Operasyonel izleme)



		Akifer Tipi				
		Basıncılı	Serbest		Çatlaklı yapıda akış	Karstik yapıdaki akış
			Tanecikler arası akış			
			Genelde derin akış	Sığ akış		
Yüksek Hassasiyetli Yeraltısuyu	Sürekli Baskılar	Annual	Twice per year	Twice per year	Quarterly	Quarterly
	Dönemsel-Kesikli Baskılar	Annual	Annual	As appropriate	As appropriate	As appropriate
Düşük Hassasiyetli Yeraltısuyu	Sürekli Baskılar	Annual	Annual	Twice per year	Twice per year	Quarterly
	Dönemsel-Kesikli Baskılar	Annual	Annual	As appropriate	As appropriate	As appropriate
Eğilim Değerlendirmeleri		Annual	Twice per year	Twice per year	Twice per year	-



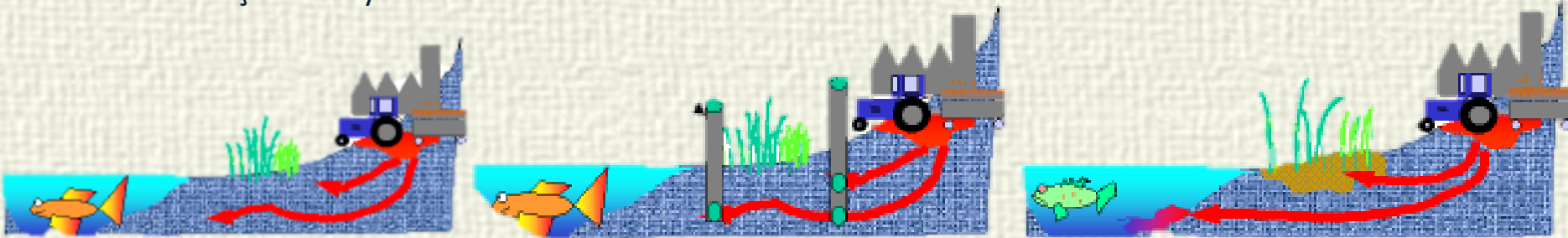
# ÖNLEME VE KISITLAMA İZLEMESİ



- Yeraltı suyu kalite izlemesi kirleticilerin yeraltı suyunu girişinin önlenmesi veya sınırlandırılması ve/veya yeraltı suyu durumunun kötüleşmesini önlemek amacıyla alınan önlemlerin (SÇD madde 11(3) ve YSD madde 6) etkinliğini değerlendirmek için gereklidir.
- Gözetimsel ve operasyonel izleme programları bu amaca hizmet etse de noktasal baskılara odaklanan spesifik ek bir izleme programına gerek duyulabilir.
- Bu bakımdan rehber doküman yeraltı su kütlesini bir bütün olarak gören gözetimsel ve operasyonel izleme ile noktasal kaynaklara odaklanan önleme ve kısıtlama izlemeyi ayırmıştır.

❖ Deponi/çöp sahası izlemesi

❖ Kirlenmiş alan veya kaza sızıntıları







**Ozan SOYTÜRK**  
**TEŞEKKÜRLER**  
**osoyturk@ormansu.gov.tr**  
**207 58 31**