

# ***EĞİRDİR GÖLÜ SU KALİTESİ***

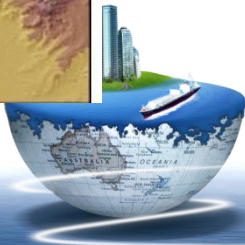
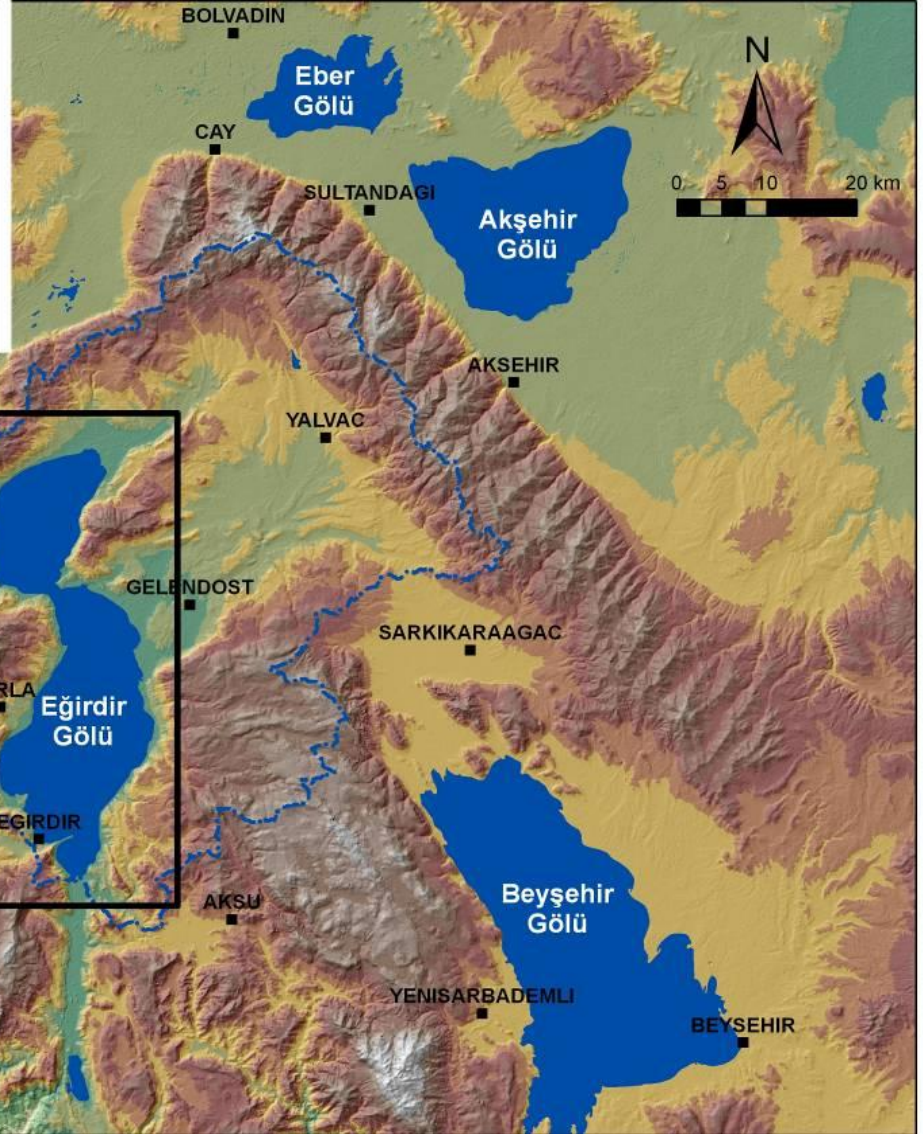
**Yrd. Doç. Dr. Şehnaz ŞENER**

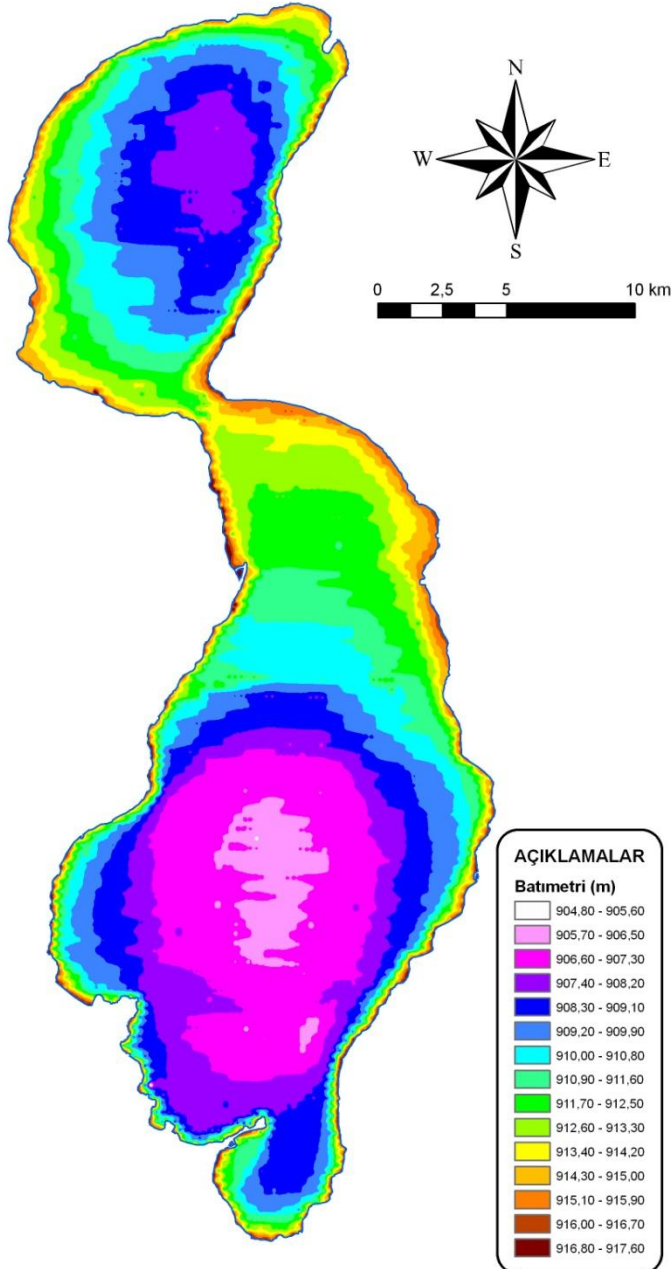
Süleyman Demirel Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü







Göl 482 km<sup>2</sup> yüzölçümü ile Türkiye'nin 4. büyük gölü aynı zamanda 2. büyük tatlı su gölüdür. Eğirdir Gölü orta kısımda, doğu batı doğrultusunda bir daralma göstererek iki kısma ayrılmaktadır.

Kuzeyde kalan daha küçük kısım Hoyran, güneyde kalan kısım ise Eğirdir olarak isimlendirilmiştir. İki gölün arasındaki Hoyran Boğazı'nın genişliği 3 km'dir. Son verilere göre gölün ortalama derinliği 8-9 m arası olup en derin yeri 13-14 m arasındadır.

Eğirdir Gölü Batimetri  
haritası, DSİ, 1999



# Eğirdir Gölü Su Kalitesi

Eğirdir Göl sularının kalite özelliklerinin belirlenmesinde Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirlenen ***Kıta İçi Su Kaynakları Kalite Kriterlerine*** ait standart değerlerden yararlanılmıştır. Bu yönetmeliğe göre su kalitesi;

***Fiziksel ve inorganik- kimyasal Parametreler***

***Organik parametreler***

***İnorganik kirlenme parametreleri***

***bakımından değerlendirilmekte ve su kalitesi açısından dört sınıfa ayrılmaktadır.***



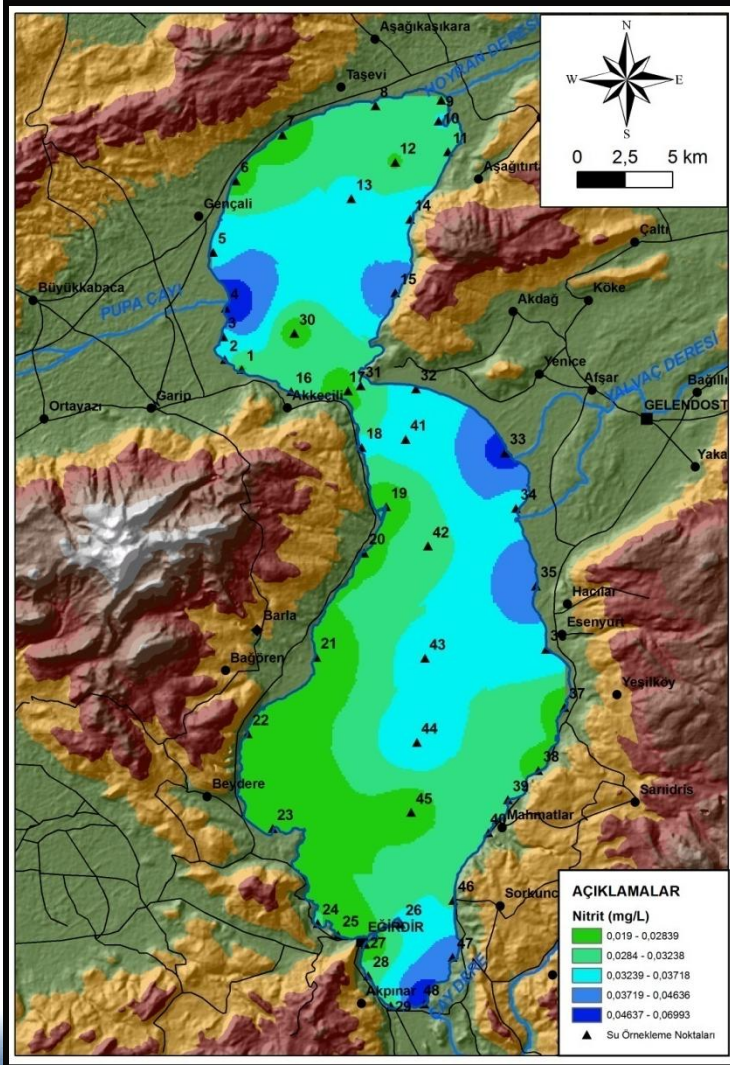
# Yüzey sularının kalite özellikleri

PARAMETRELER	Eğirdir Gölü				Pupa Çayı				Hoyran Deresi				Yalvaç deresi				Çay Dere			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal</b>																				
1 Sıcaklık (°C)																				
2 pH																				
3 Çözünmüş oksijen (mg O <sub>2</sub> /L) <sup>a</sup>																				
4 Klorür iyonu (mg Cl/L)																				
5 Sülfat iyonu (mg SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> /L)																				
6 Amonyum azotu (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L)																				
7 Nitrit azotu (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L)																				
8 Nitrat azotu (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L)																				
9 Toplam fosfor (mg P/L)																				
10 Toplam çözünmüş madde (mg/L)																				
11 Sodyum (mg Na <sup>+</sup> /L)																				
<b>B) Organik parametreler</b>																				
1 Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)																				
2 Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)																				
3 Toplam organik karbon (mg/L)																				
4 Toplam pestisid (mg/L)																				
<b>C) İnorganik kirlenme parametreleri<sup>d</sup></b>																				
1 Civa (µg Hg/L)																				
2 Kadmiyum (µg Cd/L)																				
3 Kurşun (µg Pb/L)																				
4 Arsenik (µg As/L)																				
5 Bakır (µg Cu/L)																				
6 Krom (toplam) (µg Cr/L)																				
7 Kobalt (µg Co/L)																				
8 Nikel (µg Ni/L)																				
9 Çinko (µg Zn/L)																				
10 Sülfür (µg S <sup>=</sup> /L)																				
11 Demir (µg Fe/L)																				
12 Mangan (µg Mn/L)																				
13 Bor (µg B/L)																				
14 Selenyum (µg Se/L)																				
15 Baryum (µg Ba/L)																				
16 Alüminyum (mg Al/L)																				

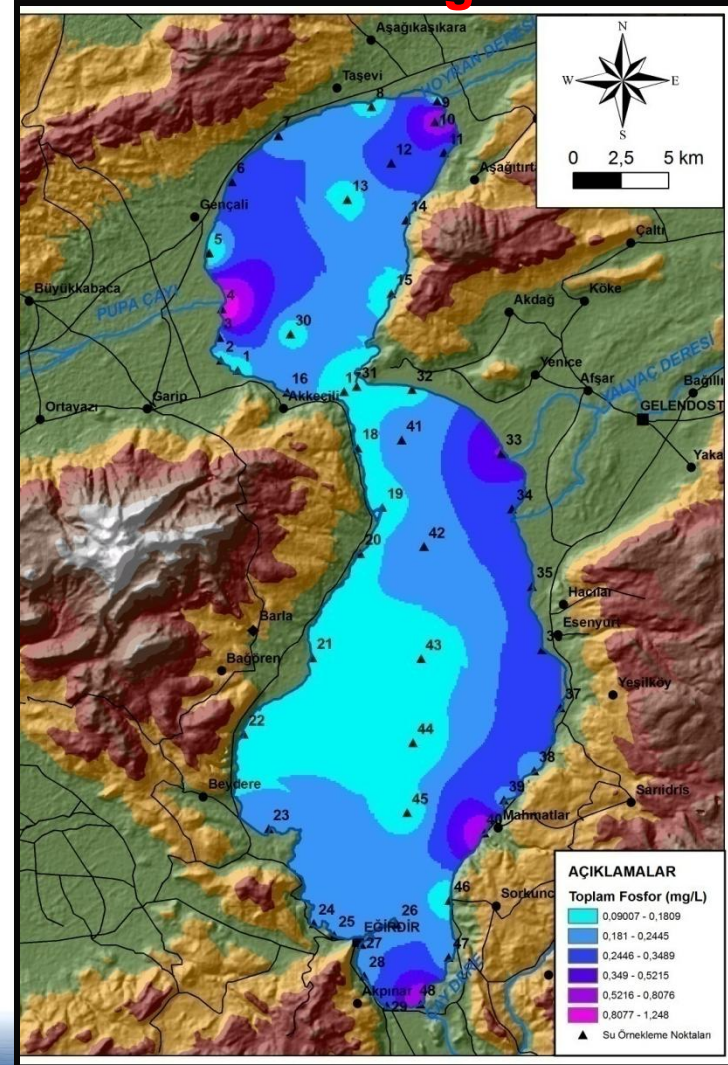


# Eğirdir gölünde IV. su kalite sınıfını işaret eden parametrelerin göl genelindeki dağılımları:

**Nitrit Azotu**  
(0.019-0.069 mg/l )  
**>0.05 mg/l**



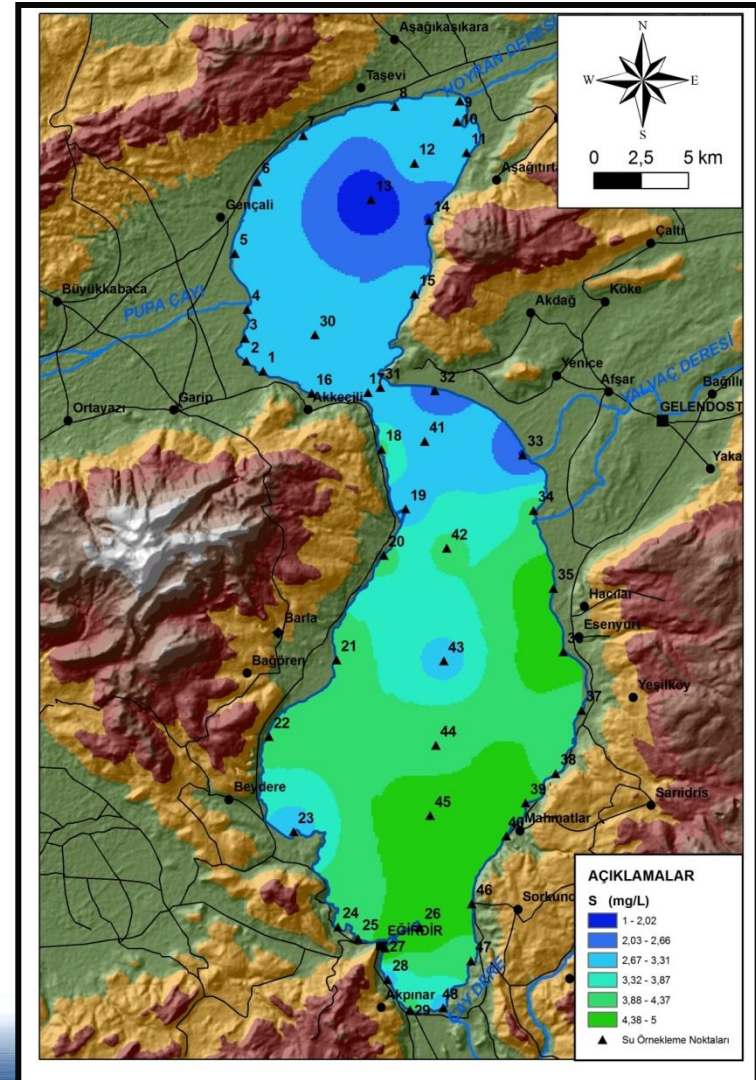
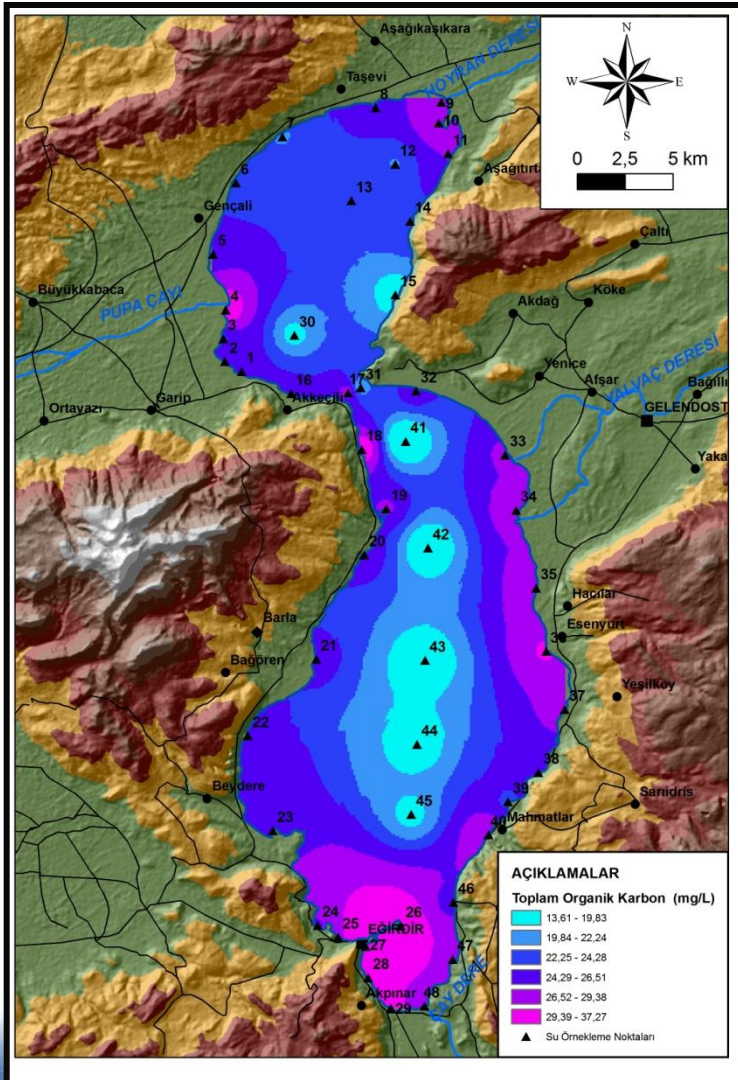
**Toplam Fosfor**  
(0.09-1.24 mg/l )  
**> 0.65 mg/l**



# Eğirdir gölünde IV. su kalite sınıfını işaret eden parametrelerin göl genelindeki dağılımları:

**TOC**  
(13.61-137.27 mg/l)

**Sülfür**  
(1- 5 mg/l )



# Eğirdir göl suları analiz sonuçlarının içme suyu standartları ile karşılaştırılması

EĞİRDİR GÖLÜ							
Parametreler	Anonim (2012)			TS 266	WHO	EPA	EU
	A1	A2	A3				
pH	6.5-8.5	5.5-9.0	5.5-9.0	6.5- 9.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5
Renk (Pt skalası) (mg/l)	20 (İ)	100 (İ)		20	15	15	-
T. Askıda Katı Madde (mg/l)					1000	500	-
Bulanıklık				5	5	1	1
Sıcaklık (°C)	25 (İ)	25 (İ)	25 (İ)		-	-	-
Koku					-	-	-
Sodyum (mg/l)				200	200	-	200
Nitrat (mg/l)	50 (İ)	50 (İ)	50 (İ)	50	50	45	50
Nitrit (mg/l)				0.5	0.2	-	0.5
Amonyak (mg/l)		1.5	4 (İ)		-	-	-
Amonyum (mg/l)				0.5	1.5	-	0.5
Florür (mg/l)	1.5			1.5	1.5	2	1.5
Alüminyum (mg/l)				0.2	0.2	0.2	0.2
Antimon (mg/l)				0.005	0.005	0.006	0.005
Demir (mg/l)	0.3	2		0.2	-	0.3	0.2
Mangan (mg/l)				0.05	0.4	0.05	0.05
Bakır (mg/l)	0.05 (İ)			2	2	1	2
Çinko (mg/l)	3	5	5	-	-	5	-
Nikel (mg/l)				0.02	0.07	-	0.02
Arsenik (mg/l)	0.05	0.05	0.1	0.01	0.01	-	-
Kadmiyum (mg/l)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.003	0.005	0.005
Toplam krom (mg/l)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	1	0.05
Kurşun (mg/l)	0.05	0.05	0.05	0.01	0.01	0.015	0.01
Gümüş					-	0,1	-
Selenyum (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01
Civa (mg/l)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.006	0.002	0.001
Baryum (mg/l)	0.1	1	1	-	0.7	2	-
Berilyum					-	0.004	-
Siyanür (mg/l)	0.05	0.05	0.05		-	-	-
Sülfat (mg/l)	250	250 (İ)	250 (İ)	250	250	250	250
Klorür (mg/l)				250	250	250	250
BOİ (mg/l)	< 3	< 5	< 7		-	-	-

**A1:** Basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,

**A2:** Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,

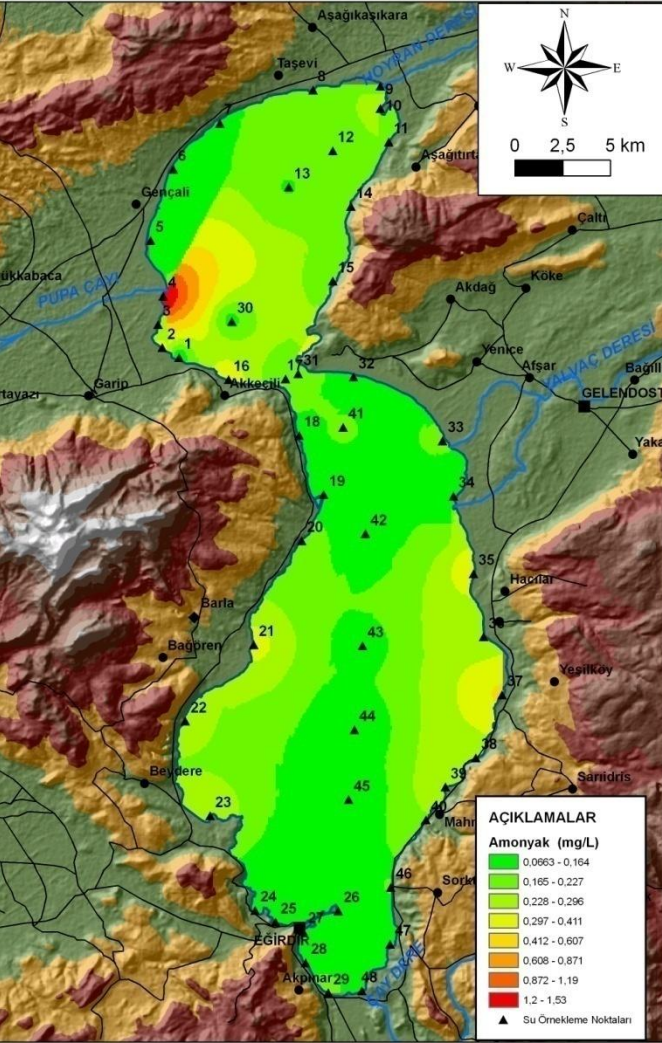
**A3:** Yoğun fiziksel ve kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları



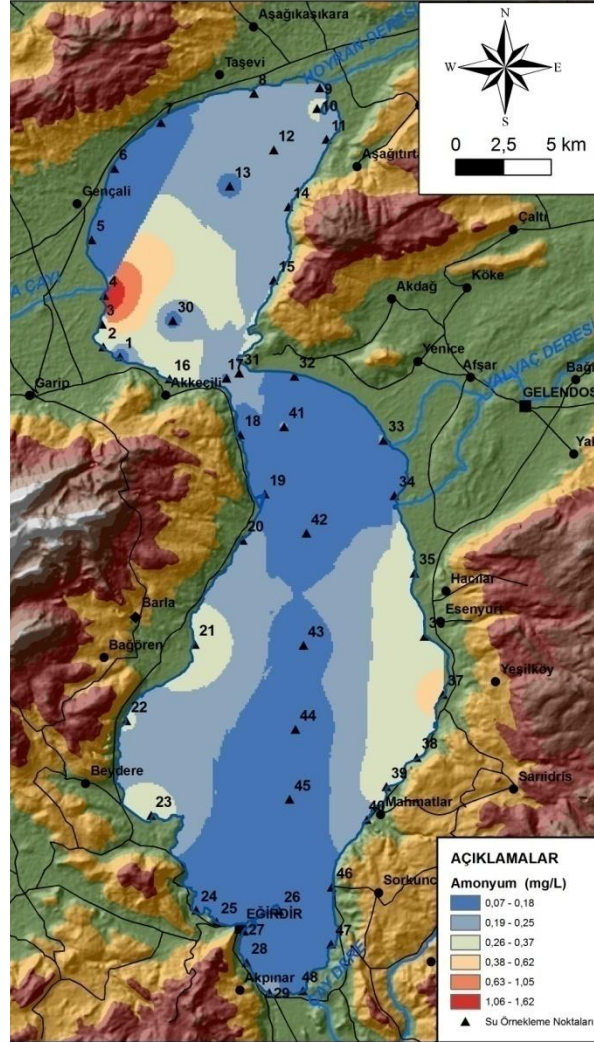


# Eğirdir göl sularının içme suyu standartlarına göre sınır değerlerin üzerinde belirlenen parametreler

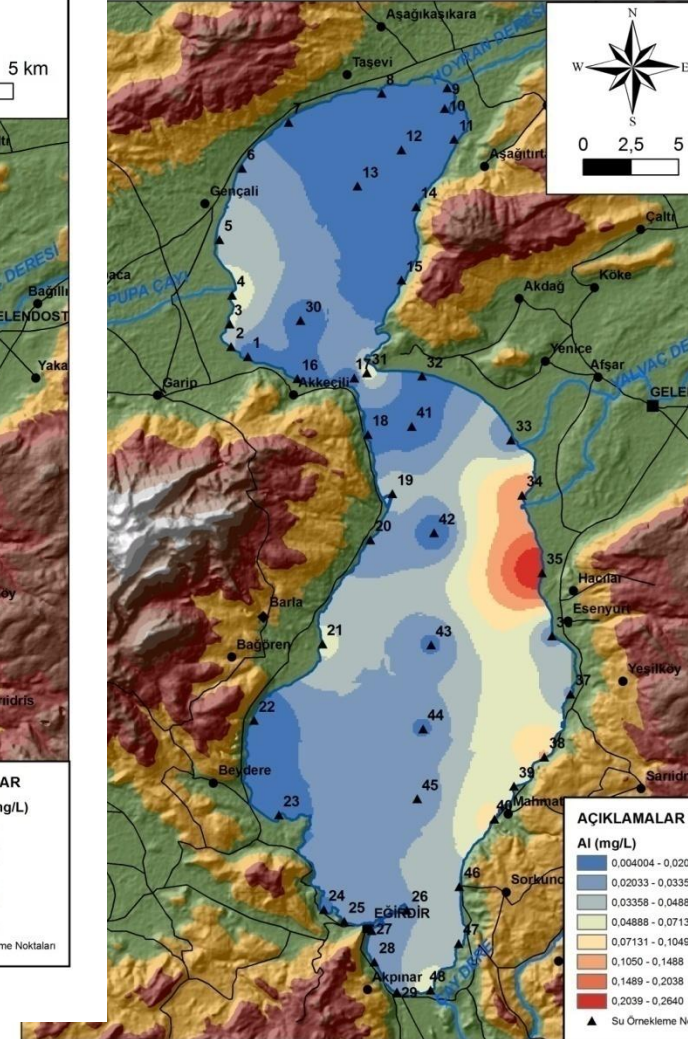
**Amonyak**  
(0.06-1.53 mg/l)



**Amonyum**  
(0.07-1.6 mg/l)

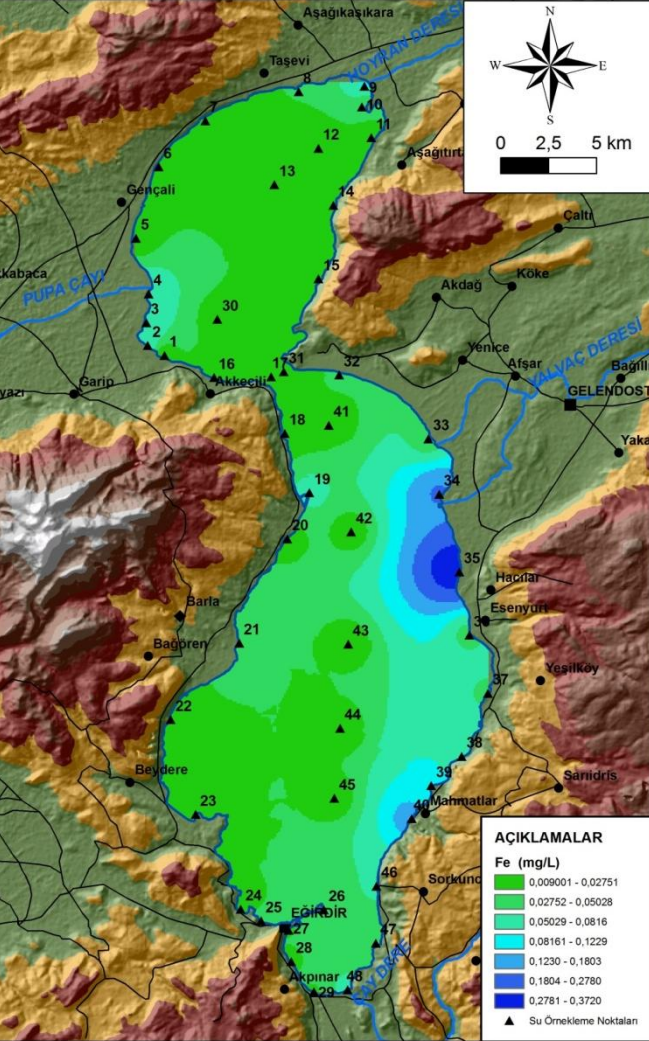


**Alüminyum**  
(0.004-0.264 mg/l)

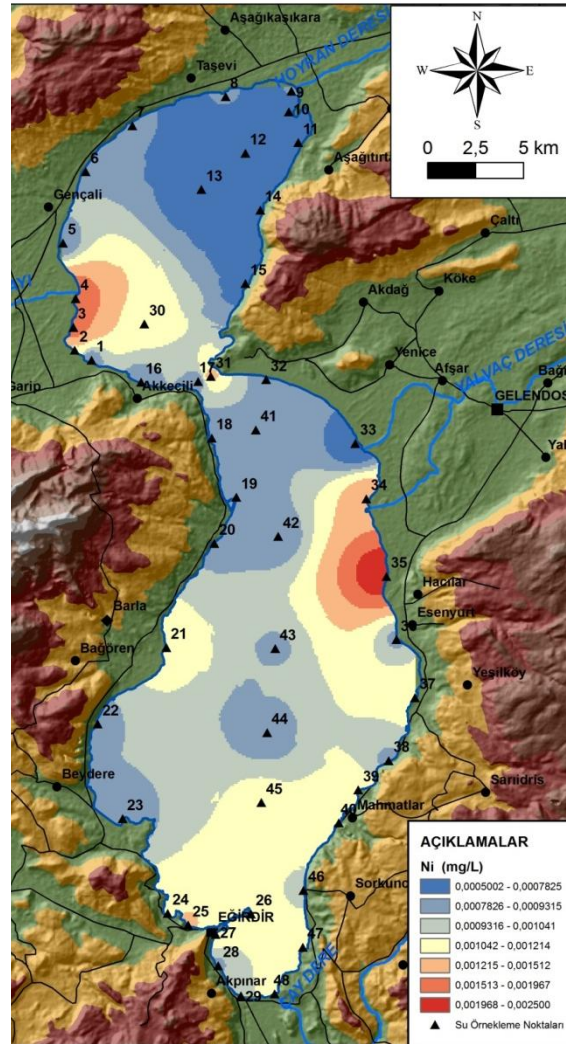


# Eğirdir göl sularının içme suyu standartlarına göre sınır değerlerin üzerinde belirlenen parametreler

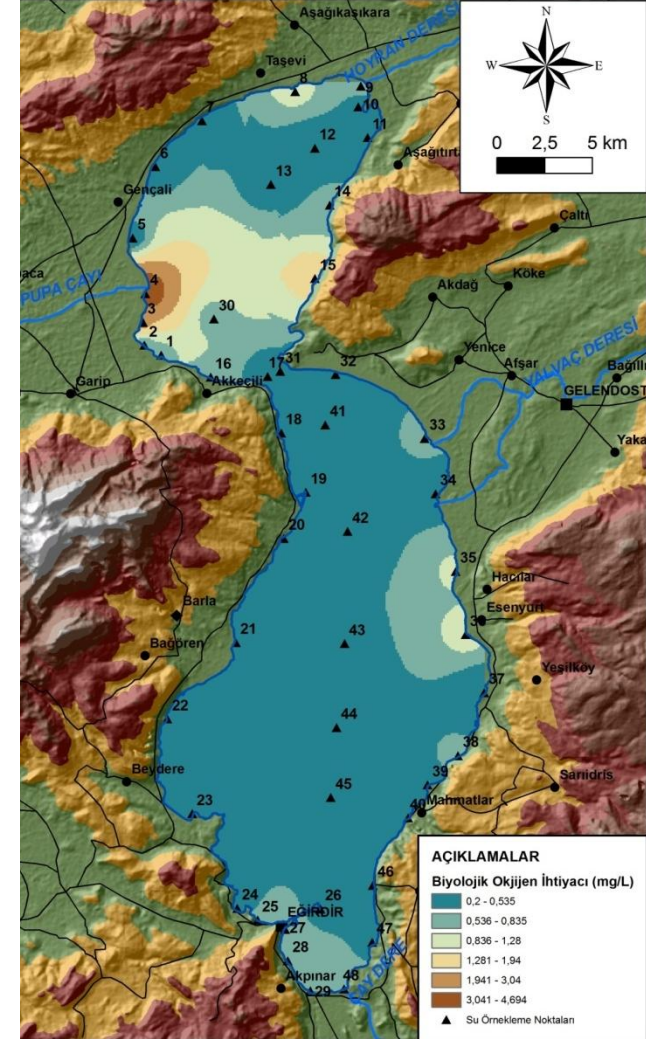
## Demir (0.009-0.372 mg/l )



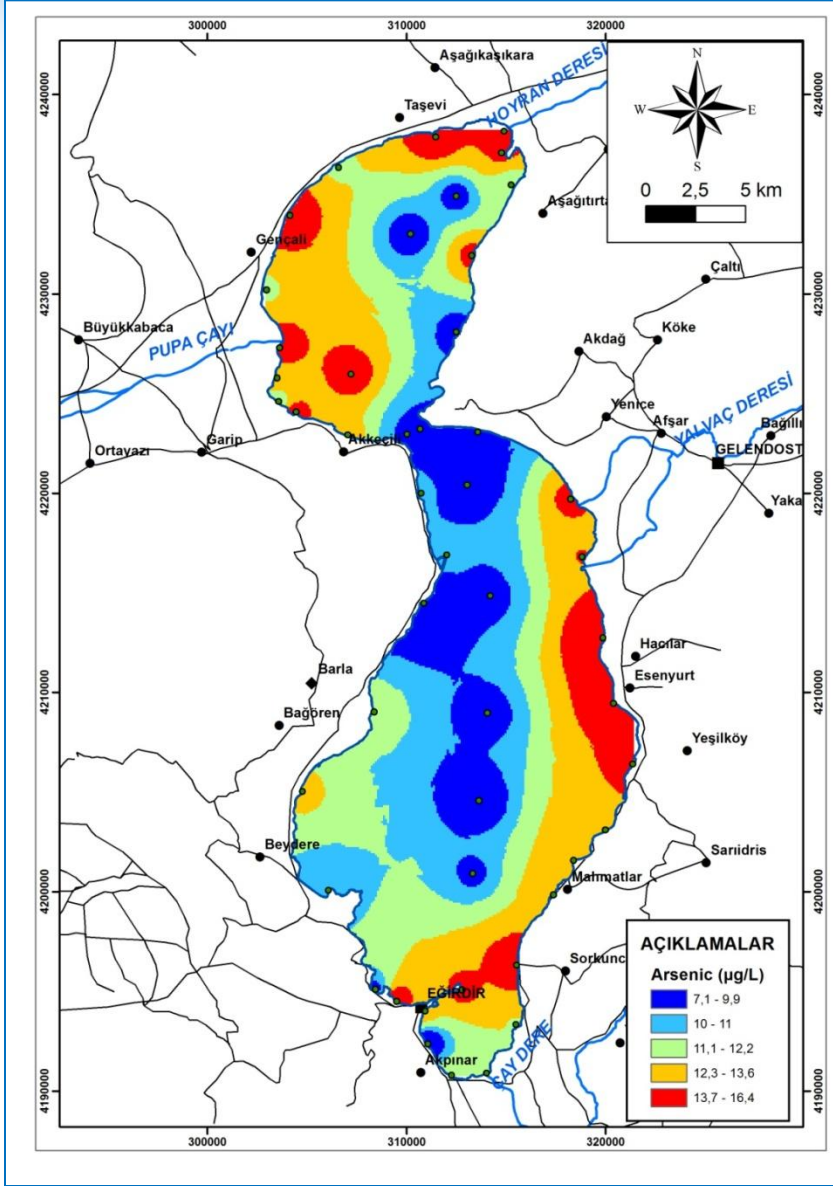
## Nikel (0.0005-0.0025 mg/l)



## BOİ (0.2-4.69 mg/l )



# Eğirdir göl sularının içme suyu standartlarına göre sınır değerlerin üzerinde belirlenen parametreler



Eğirdir Göl Sularında As konsantrasyonu;

**Min: 0.007 mg/l**

**Max: 0.016 mg/l**

ölçülmüştür.

**Sınır Değer: 0.01 mg/l**



# Eğirdir göl su kalitesinin zamansal değişimi

1953-2009 yılları arasında gözlenen değişim;

Fosfor



1981-2009 yılları arasında gözlenen değişim;

Ca ve Mg  
Sıcaklık, pH, EC,  
Organik madde, AKM,  
SO<sub>4</sub> ve NO<sub>3</sub> ve toplam fosfor



Cl, Na ve K  
KOİ ve tüm ağır metaller



1991-2009 yılları arasında gözlenen değişim;

Sıcaklık, EC, AKM  
PO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>  
NO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>



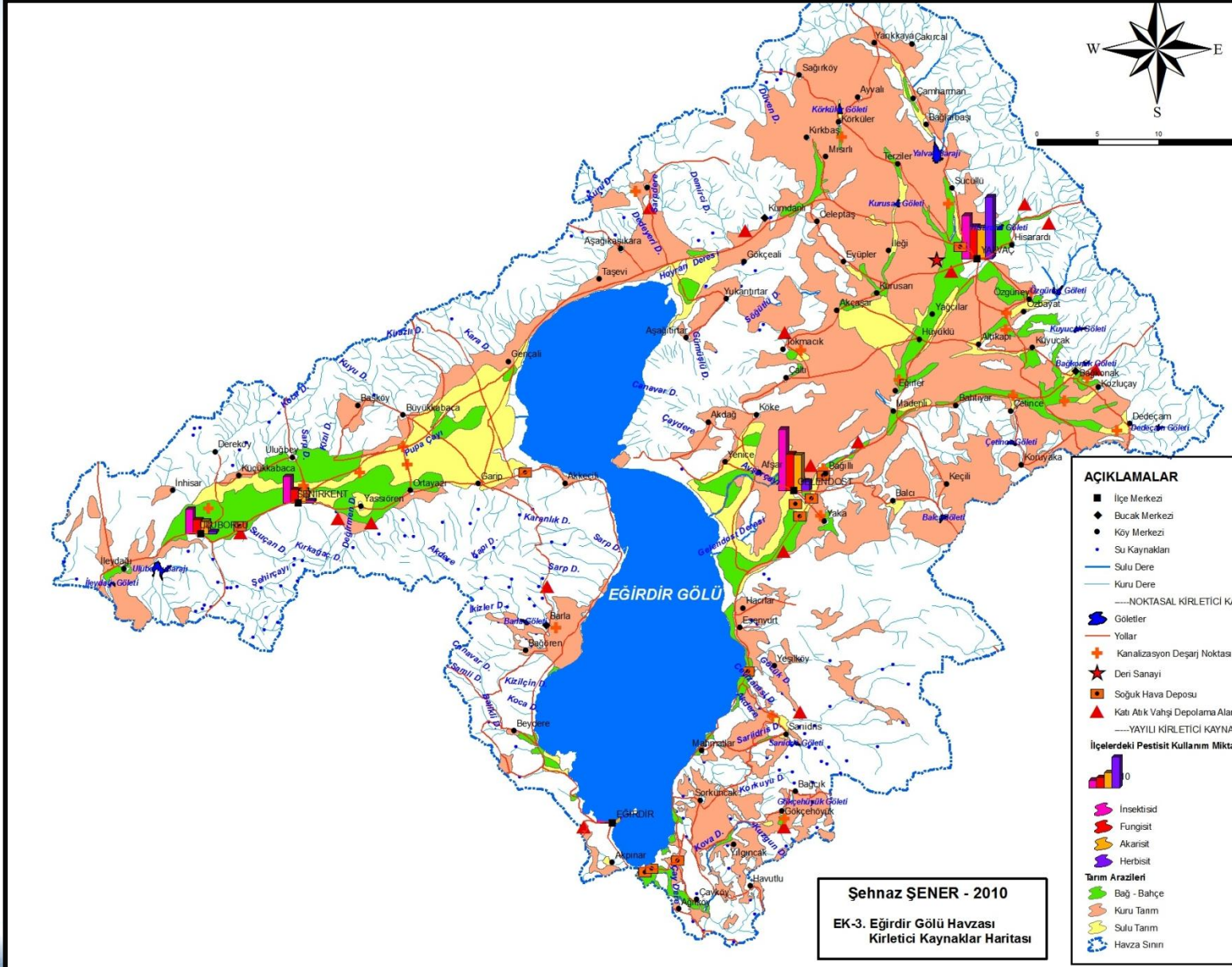
Oksijen



***OLASI SEBEPLER???***



# Kirletici Kaynaklar:



# Yüzey Suları



Yalvaç arıtma tesisinin atık sularının Yalvaç deresine bırakıldığı alan



# Yüzey Suları



Büyükkabaca'ya ait kanalizasyon sisteminin Pupa Çayı'na boşalım noktası





# *Katı Atık Depolama Alanları*

Eğirdir Gölü havzası içerisinde bulunan yerleşim alanlarının hiç birinde katı atık düzenli depolama tesisi bulunmamaktadır. Mevcut durumda, havzadaki tüm yerleşimler atıklarını kendi imkanları ile ayırmaksızın toplamakta ve havza içerisindeki açık arazilere bırakmaktadır.



*Uluborlu ilçesine ait vahşi depolama alanından bir görünüm (Suuçan Mevkii)*



# *Endüstriyel Faaliyetler*

Eğirdir Gölü beslenme havzası içerisinde bulunan başlıca endüstriyel kirletici Yalvaç ilçe merkezinde bulunan Yalvaç Deri Sanayii'dir.



# Yayıllı Kirletici Kaynaklar: Tarımsal Faaliyetler



Çalışma alanında sürdürülen tarımsal aktivitelerde yaygın olarak pestisit olarak tanımlanan tarımsal mücadele ilaçları kullanılmaktadır.

İLÇE	İnsektisit (ton)	Fungisit (ton)	Akarisit (ton)	Herbisit (ton)
Eğirdir	6,3	3,7	3,7	2,3
Gelendost	20,2	12,1	11,8	3,0
Senirkent	8,7	4,4	4,1	0,7
Uluborlu	8,1	4,6	4,1	0,7
Yalvaç	14,2	10,6	10,2	20,3
<b>Toplam</b>	<b>57,6</b>	<b>35,5</b>	<b>34,1</b>	<b>35,6</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>162,8</b>			



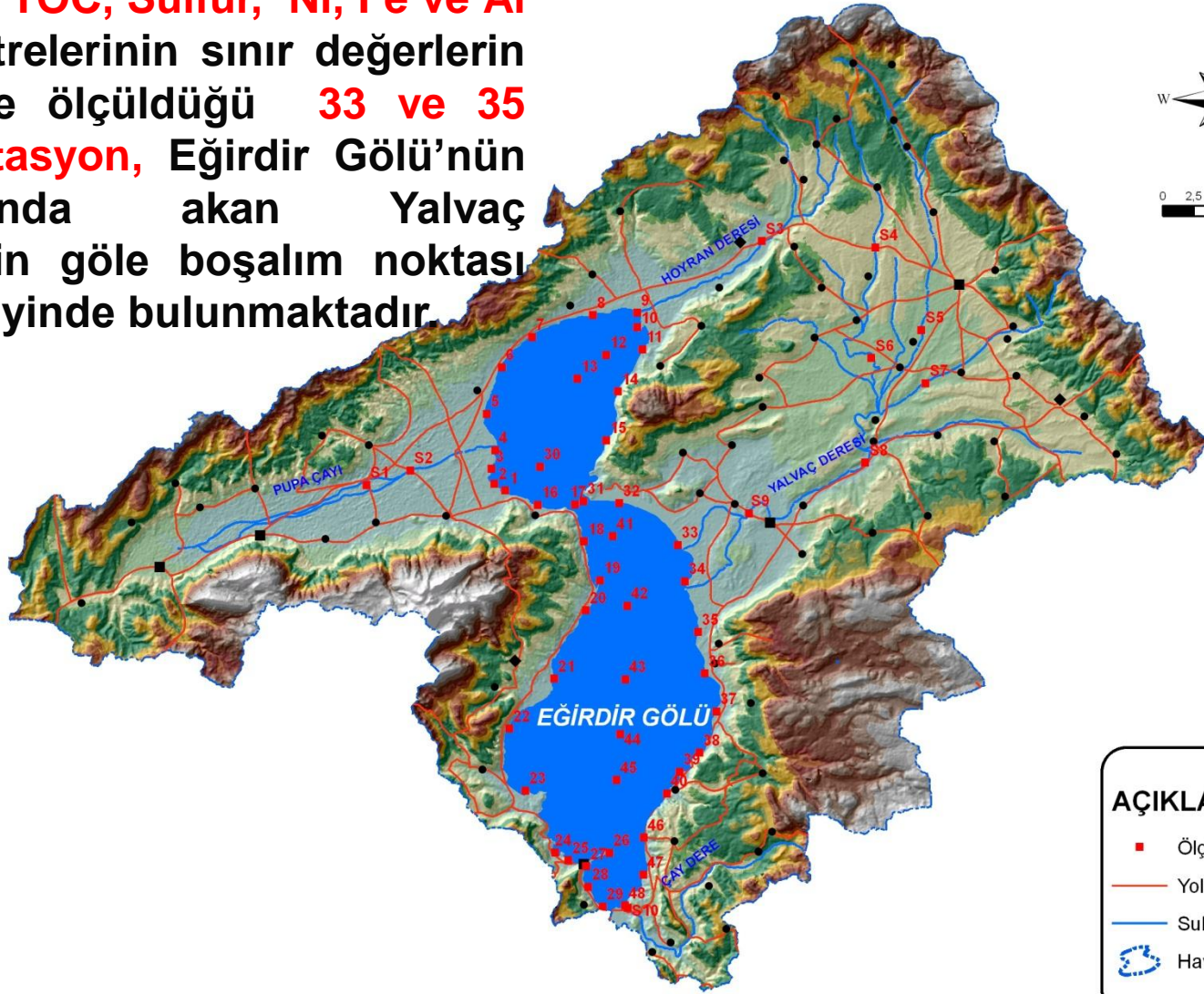
✓ Nitrit, Toplam Fosfor, TOC, Amonyum, Amonyak, Nikel ve BOİ parametrelerinin maksimum konsantrasyonlarda ölçüldüğü 4 nolu istasyon, Uluborlu-Senirkent ovasından akan Pupa Çayı'nın göle boşalım noktasıdır.



#### AÇIKLAMALAR

- Ölçüm İstasyonları
- Yollar
- Sulu Dere
- Havza Sınırı

✓ **Nitrit, TOC, Sülfür, Ni, Fe ve Al** parametrelerinin sınır değerlerin üzerinde ölçüldüğü **33 ve 35 nolu istasyon**, Eğirdir Gölü'nün doğusunda akan Yalvaç deresinin göle boşalım noktası ve güneyinde bulunmaktadır.



#### AÇIKLAMALAR

- Ölçüm İstasyonları
- Yollar
- Sulu Dere
- Havza Sınırı

# JEOJENİK ETKİ ???

✓ Yüksek Al, Fe ve Ni konsantrasyonlarının ölçüldüğü 35 nolu istasyonun doğusunda yüzeyleyen Göksöğüt formasyonu, çakıltası, kumtaşı, siltaşı, kilitaşı, çamurtaşı, gölssel kireçtaşı ardaalanmasından oluşmaktadır ve söz konusu litolojik birimler bünyelerinde Al, Fe ve Ni bulundurabilmektedirler.

✓ Bu nedenle, 35 nolu istasyondan alınan su örneğinde Al, Fe ve Ni gibi ağır metallerin göl geneline nazaran yüksek konsantrasyonlarda ölçülmesi bölgedeki kayaç-su etkileşimin bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.



# ÖNERİLER...

- Gölün yenilenebilir bir su rezervuarı olması su kalitesinin korunması açısından önemli bir şanstır. Ancak, bu şans gölün antropojen kökenli kirleticilere karşı korunmaması anlamına gelmemelidir.
- Eğirdir Gölü'nün kullanım değerlerinin ve sahip olduğu ekolojik özelliklerinin korunması için ilk olarak yapılması gereken, gölü tehdit eden tüm antropojenik kökenli kirleticilerin göle etkilerini önlemektir.
- Tarımsal aktivitelerin göle olan olumsuz etkilerinin önlenmesi için, sorumlu kurum ve kuruluşlar tarafından tarımsal aktivitelerin kontrollü bir şekilde yapılması sağlanmalı ve yöre halkı konu hakkında bilinçlendirilmelidir.
- Havzadaki evsel ve endüstriyel atıkların arıtma tesislerinde arıtılmaksızın göle bırakılmaları önlenmeli ve gerekli denetlemeler ile arıtma tesisleri düzenli çalışır duruma getirilmelidir.
- Göl içerisinde kontrol istasyonları kurularak göl su kalitesi sürekli olarak izlenmelidir.



**TÜBİTAK**  
**(Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)**

**2009 - 2012**

**Proje No: 108Y258**

**“İçme Suyu Havzalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Sürdürülebilir Su Kalite Yönetimi Oluşturulması: Eğirdir Gölü Modeli”**





**TEŞEKKÜRLER...**

