



ORMAN ve SU İŐLERİ BAKANLIĐI SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĐÜ



Yerüstü Sularında Referans Alanlar
Tolga ÇETİN



Su ereve Direktifi (2000/60/EC)



- Nehirler
- Göller
- Kıyı Suları
- Geçiş Suları



YAKLAşIM

Nehir havzası sınırları içerisinde bulunan **su kütlesi** temelinde, **tipoloji** ve **referans alan** kavramlarının kullanılarak

HEDEF

2015 yılına kadar **iyi ekolojik duruma** ulaşmak

Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC)



SU KÜTLESİ



TİPOLOJİ



REFERANS KOŞUL



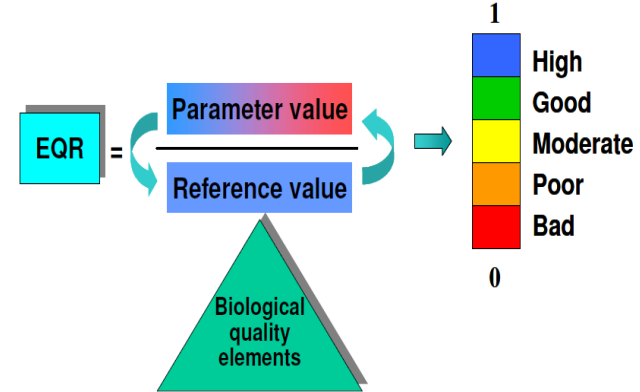
İNDEKSLER



İYİ EKOLOJİK DURUM

YAKLAŞIM

HEDEF



Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC)



SU KÜTLESİ



TİPOLOJİ



REFERANS KOŞUL



İNDEKSLER

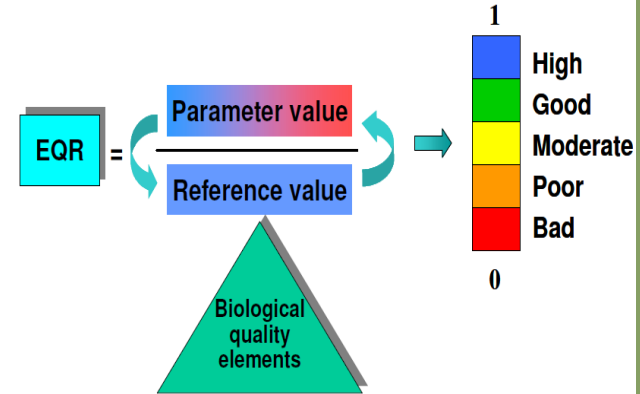


İYİ EKOLOJİK DURUM

YAKLAŞIM



HEDEF



Su Kütlesi Belirlemede İzlenecek Yol



- Yüzey suyu kategorileri
- Fiziksel özellikler
- Büyük ölçüde değiştirilmiş ve yapay su kütleleri
- Baskı ve etkiler
- Korunan alanlar

1

Çevresel hedeflere karşı gösterilen uygunluğu değerlendiren,

2

Raporlama amacıyla kullanılan,

3

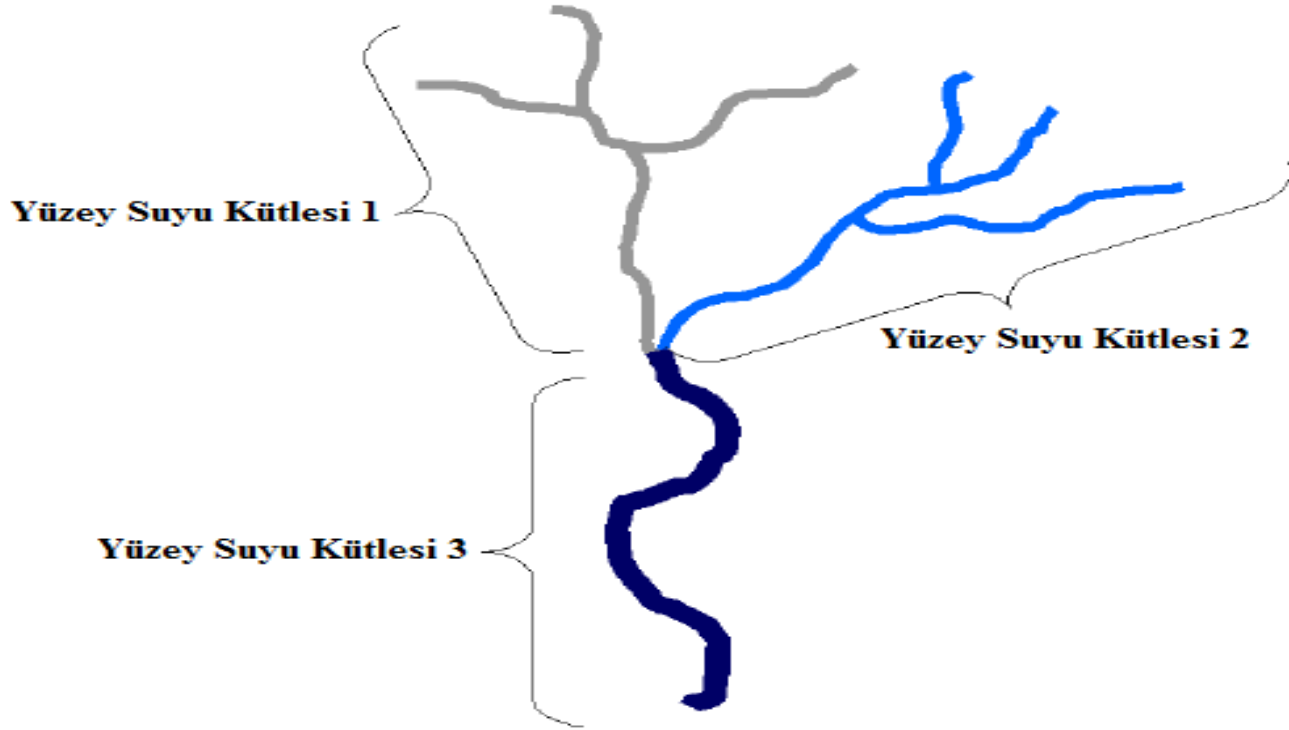
Nehir havzasına ait en küçük yönetilebilir birimdir.

- **Yüzey Suyu Kategorileri**



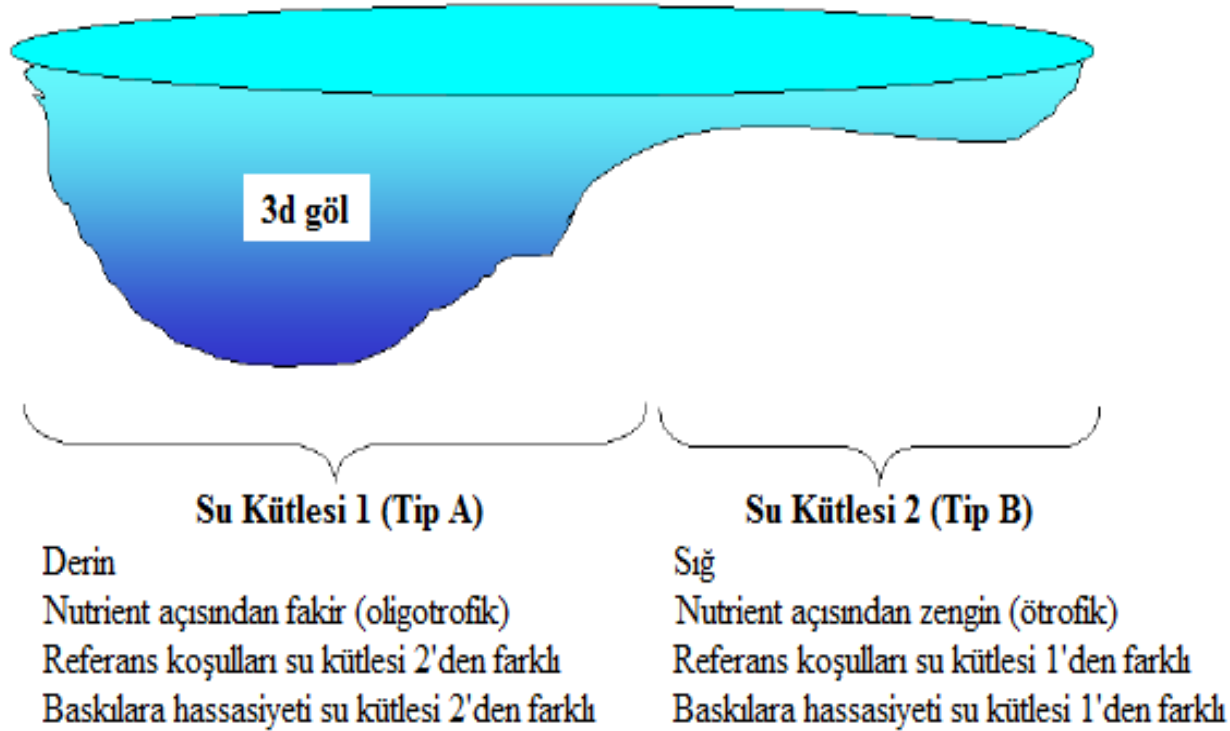
Bir yüzey suyu; nehir, göl, geçiş veya kıyı suyu kategorilerinden birisi olmalıdır.

- Fiziksel Özellikler



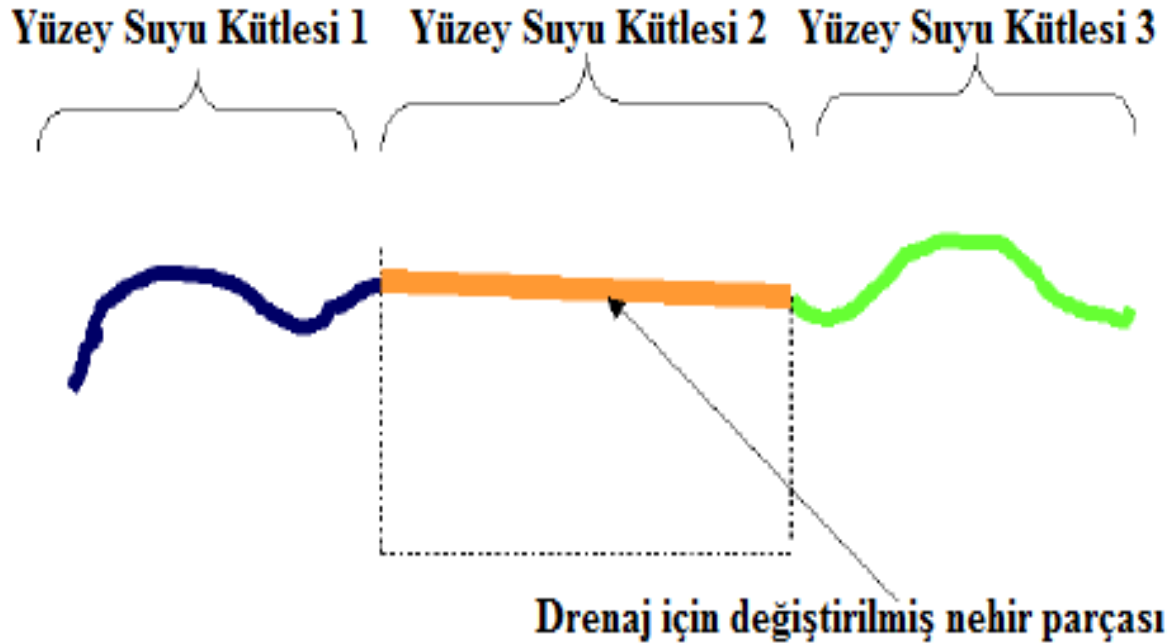
Coğrafi ve hidromorfolojik özellikler yüzey suyu ekosistemini etkileyebilir.

• Tipoloji



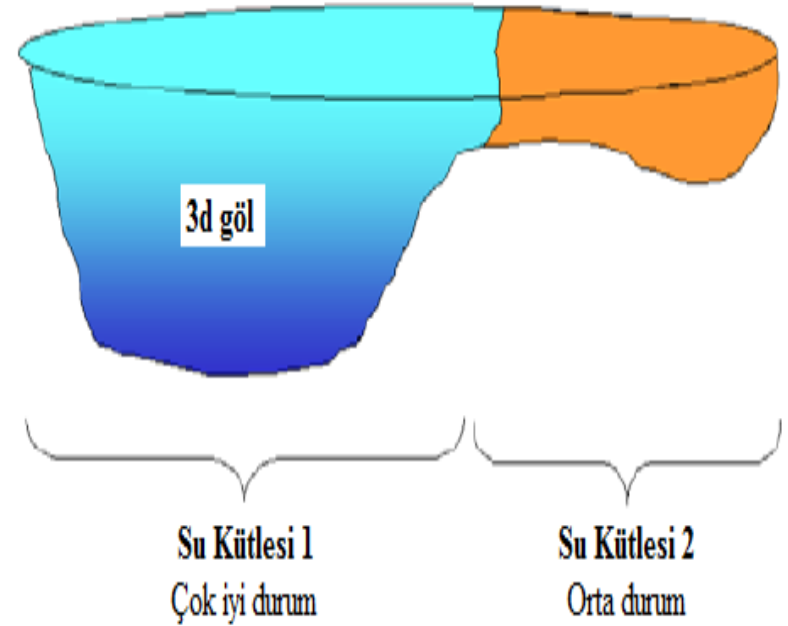
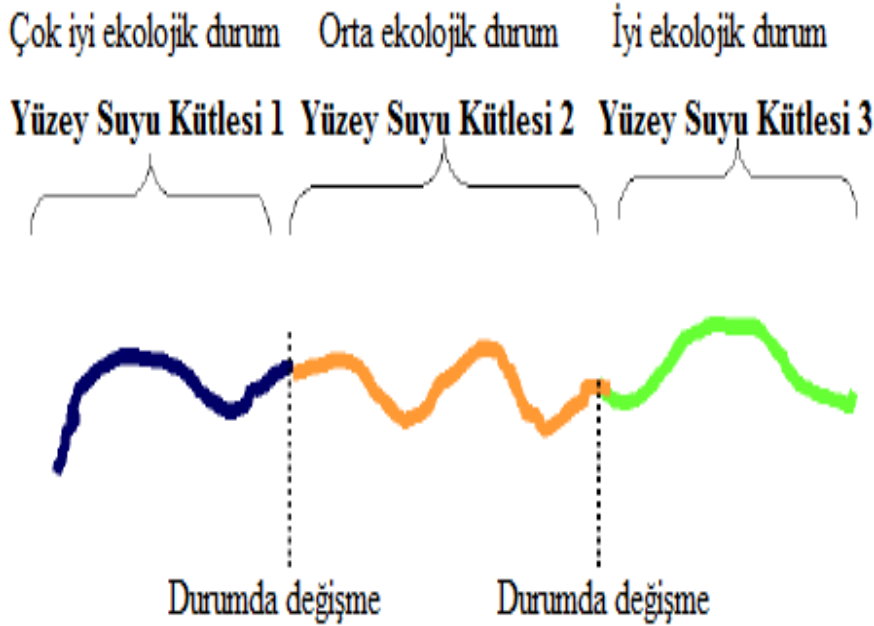
Bir su kütle sadece bir tipe sahip olmalıdır.

• BÖDSK ve Yapay Su Kütleleri



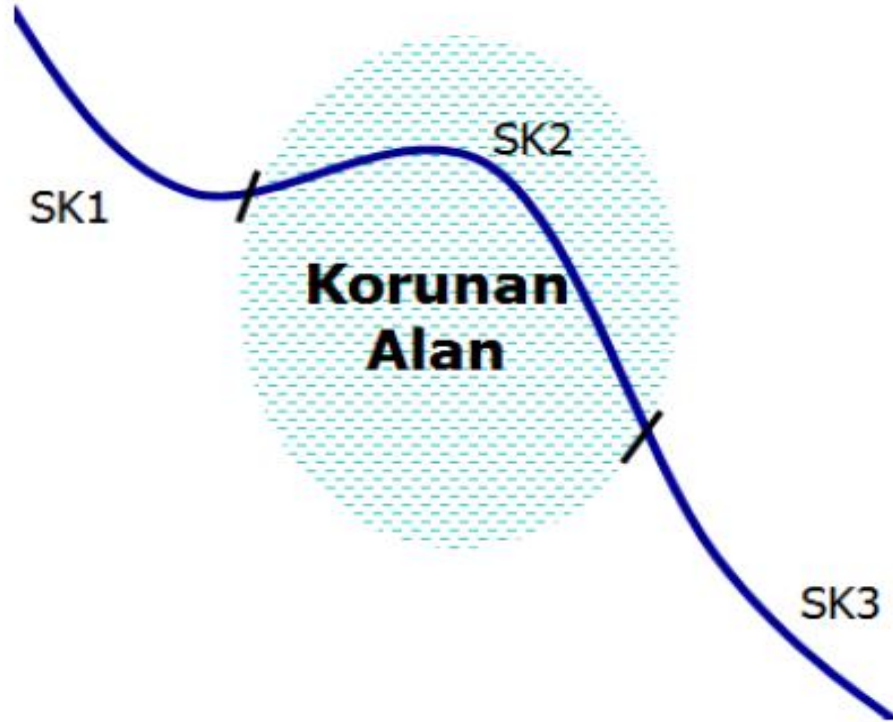
Bir yüzey suyunda yapılan değişikliklerden dolayı iyi ekolojik duruma ulaşılamayan yerlerde büyük ölçüde değiştirilmiş su kütleleri belirlenmelidir.

• Baskı ve Etkiler



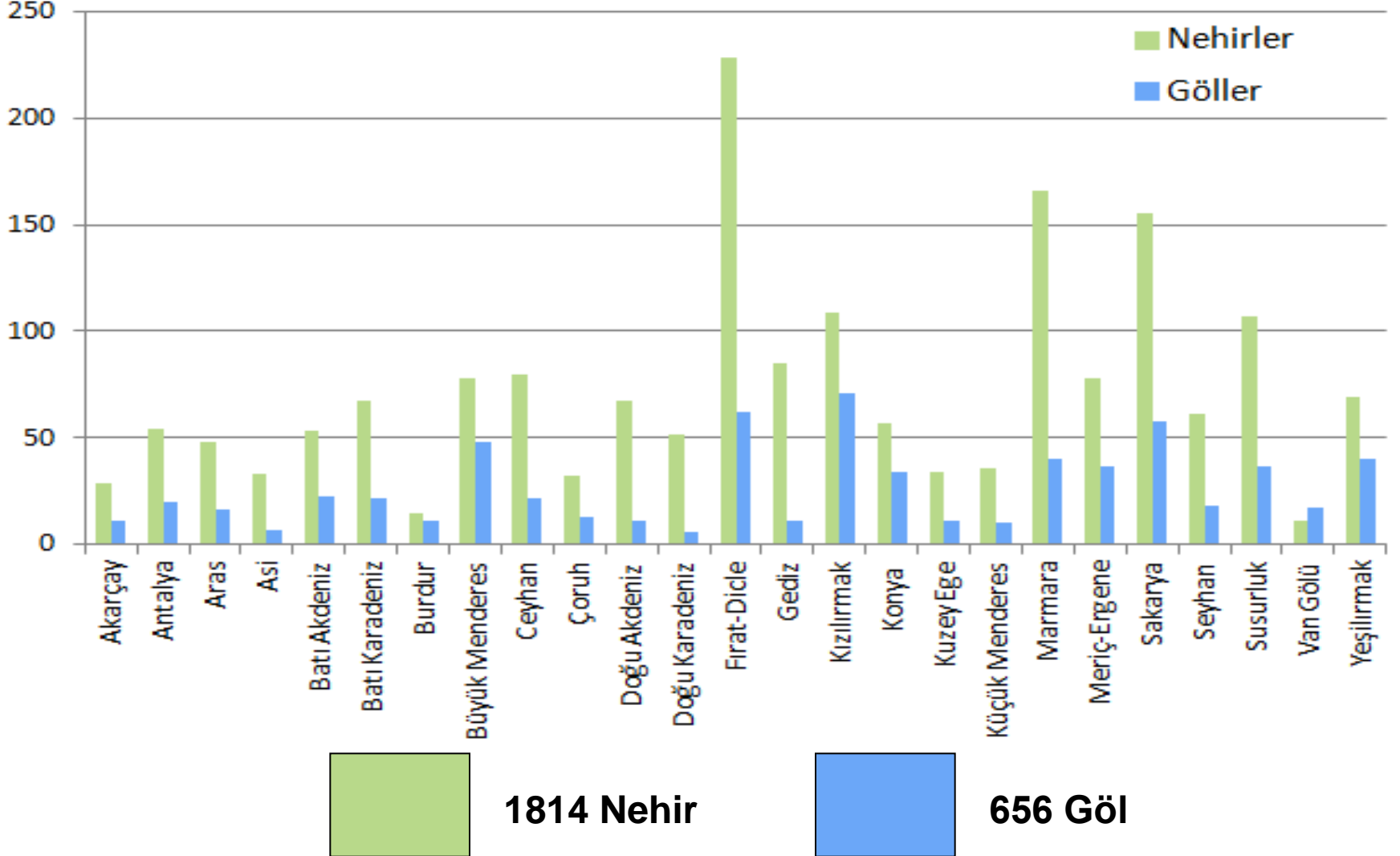
İnsan faaliyetlerinin doğurduğu etkiler yüzeY suyu sınırlarının belirlenmesinde önemli bir faktördür.

- Korunan Alanlar

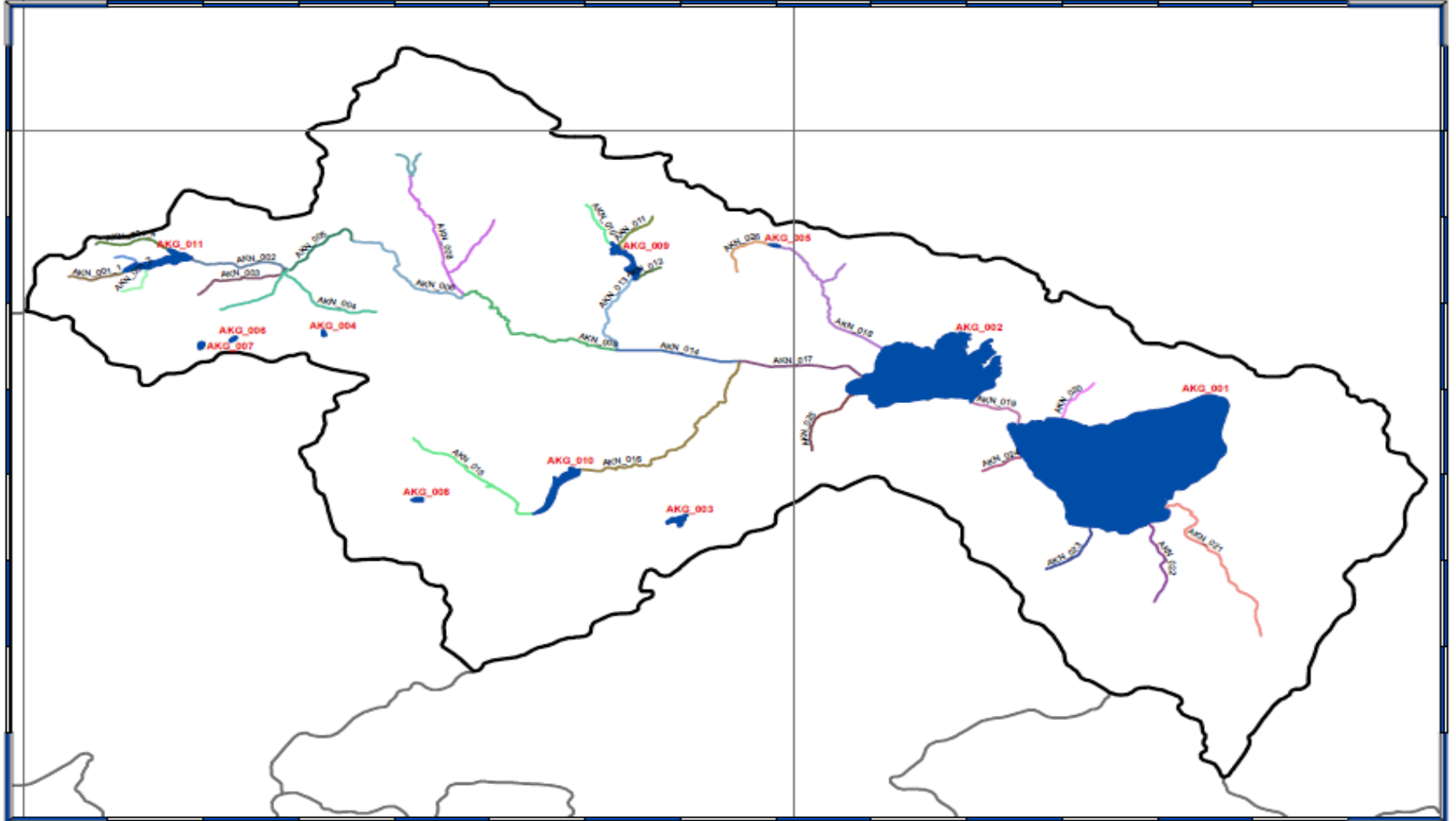


Farklı kullanımlar (örneğin içme suları) ve mevcut ya da yeni korunan alanlar (örneğin Natura 2000 alanları) su kütlesi belirleme aşamasında dikkate alınmalıdır.

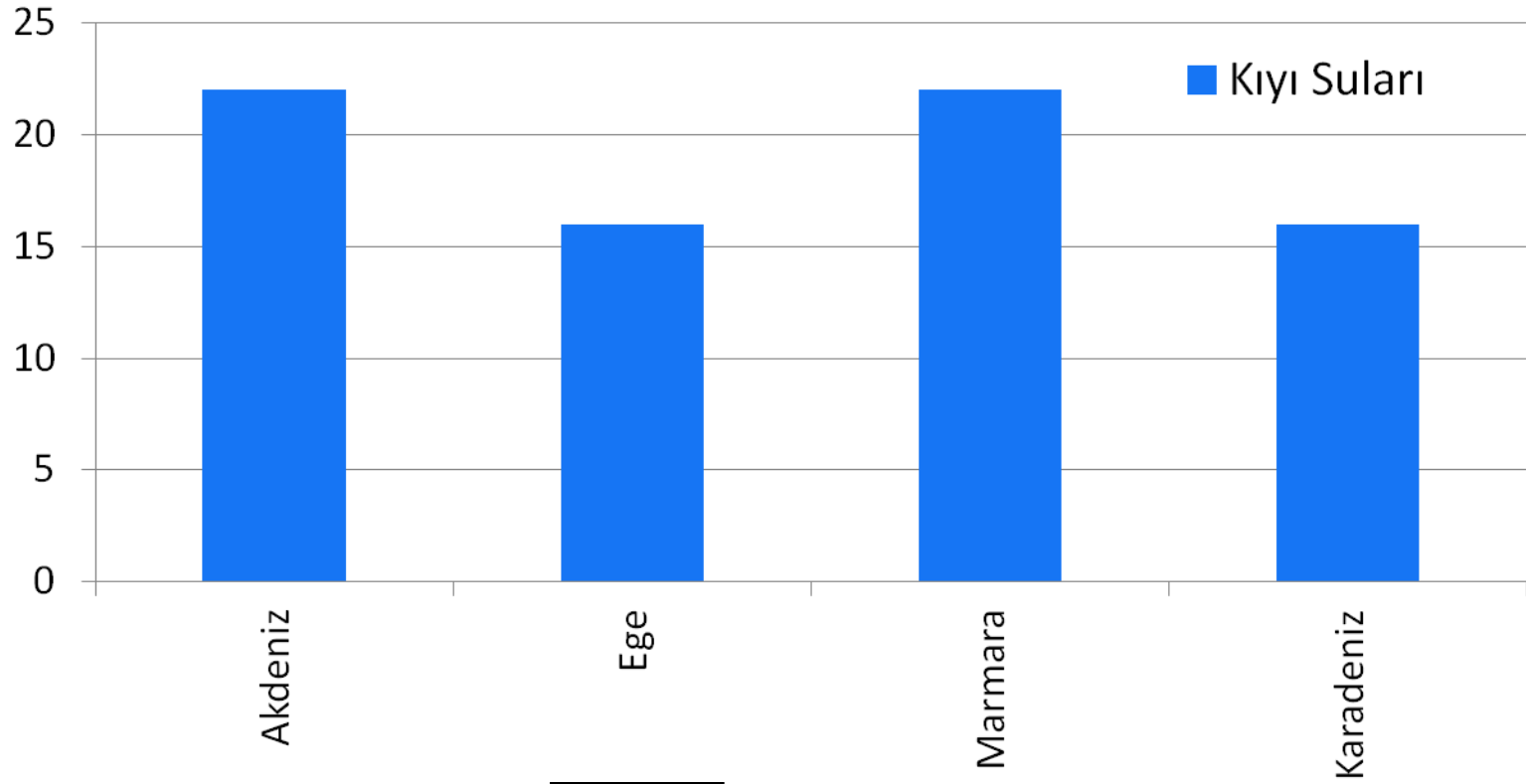
Su Kütlesi Sayıları (Nehir ve Göller)



Akarçay Havzası Su Kütlesi Haritası

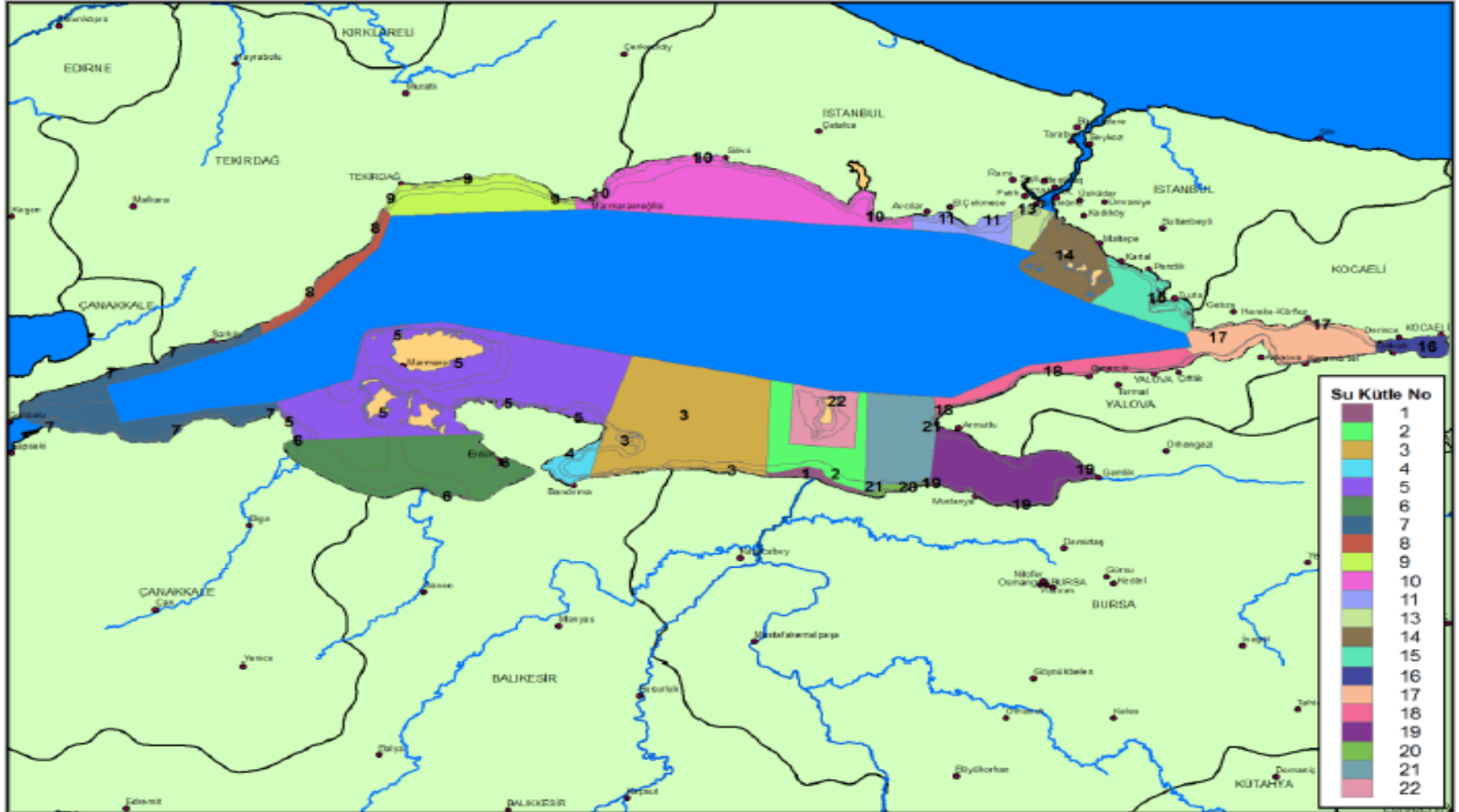


Su Kütlesi Sayıları (Kıyı Suları)



76 Kıyı Suyu

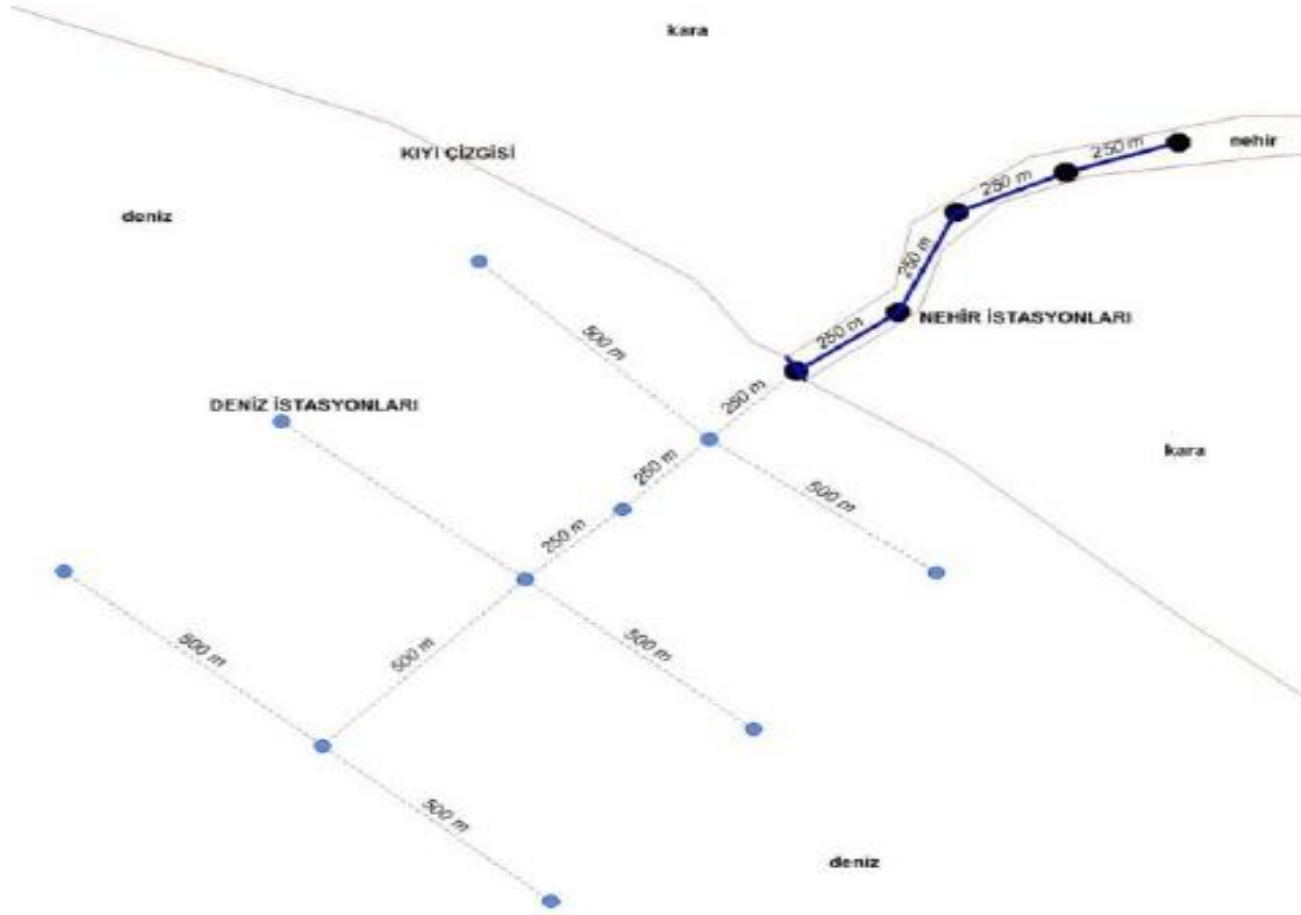
Marmara Denizi Su Kütlesi Haritası



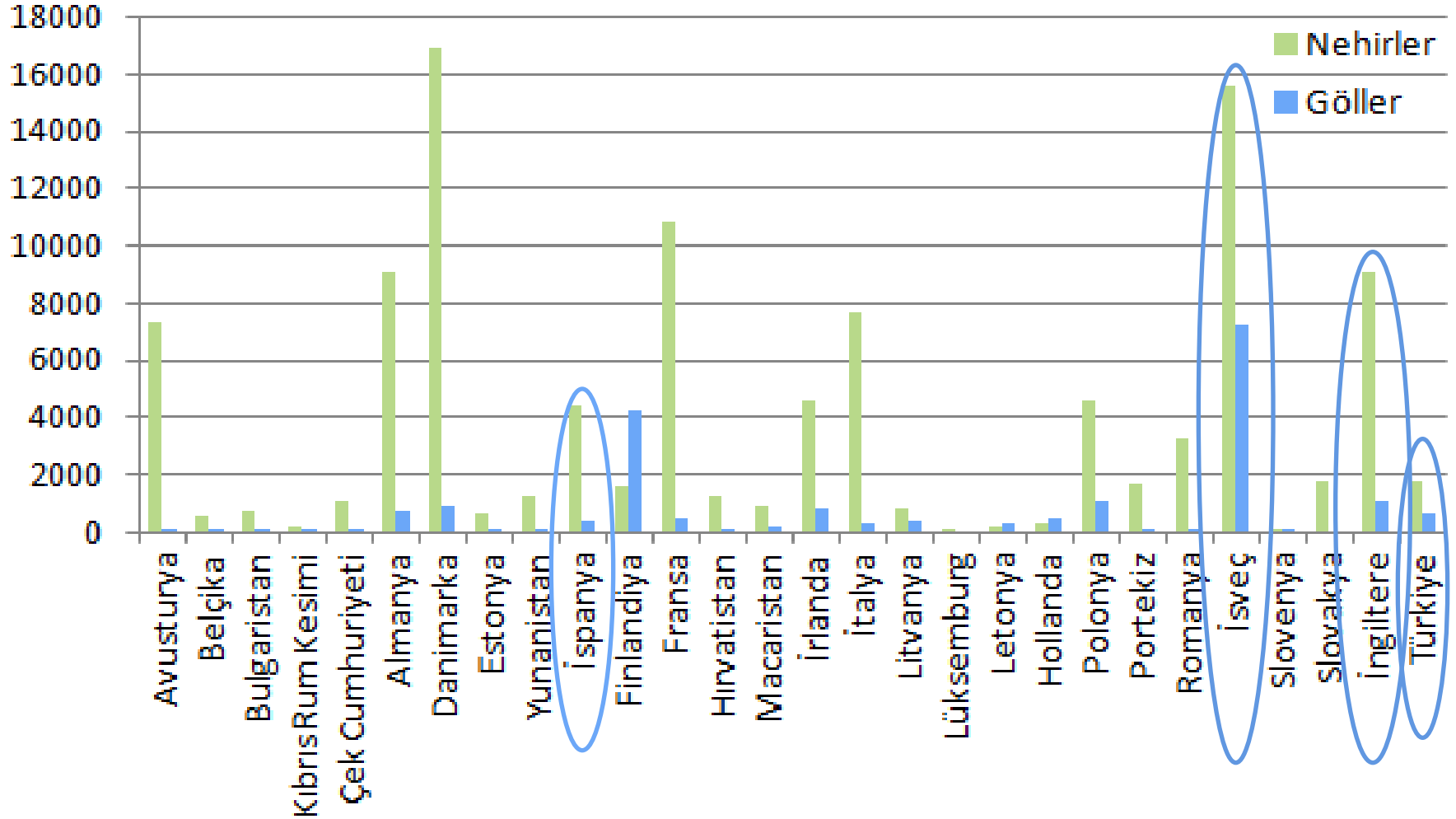
Geçiş Suyu Kütleleri?



‰ 5 Tuzluluk Değeri



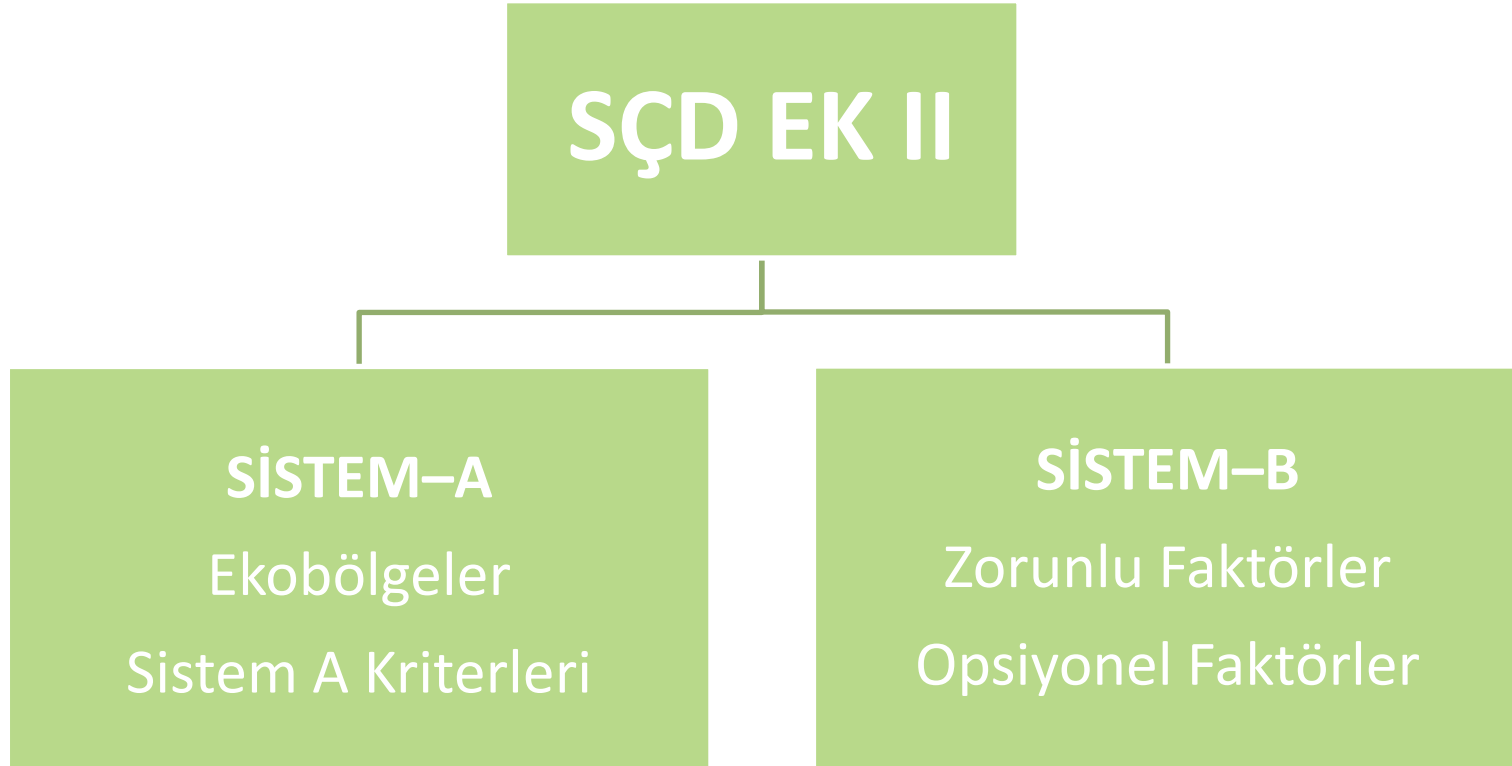
AB Ülkeleri Su Kütlesi Sayıları



Tipoloji



Su kütlelerinin fiziksel faktörlere göre gruplandırma çalışmasıdır.



SİSTEM-A (Tipoloji Kriterleri)



• Nehirler

Yükseklik	Su Toplama Bölgesi Boyutu	Jeoloji
Yüksek: > 800 m Orta: 200-800 m Alçak: < 200 m	Küçük: 10-100 km ² Orta: 100-1000 km ² Büyük: 1000-10000 km ² Çok Büyük: > 10000 km ²	Kalkerli Silisli Organik

• Geçiş Suları

Ekobölge	Yıllık Ortalama Tuzluluk	Ortalama Dalga Boyutu
Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Denizi Akdeniz	Tatlı su: < 0,5 % Oligohalin: 0,5-5 % Mesohalin: 5-18 % Polihalin: 18-30 % Euhalin: 30-40 %	Mikrodalgalı: < 2 m Mezodalgalı: 2-4 m Makrodalgalı: > 4 m

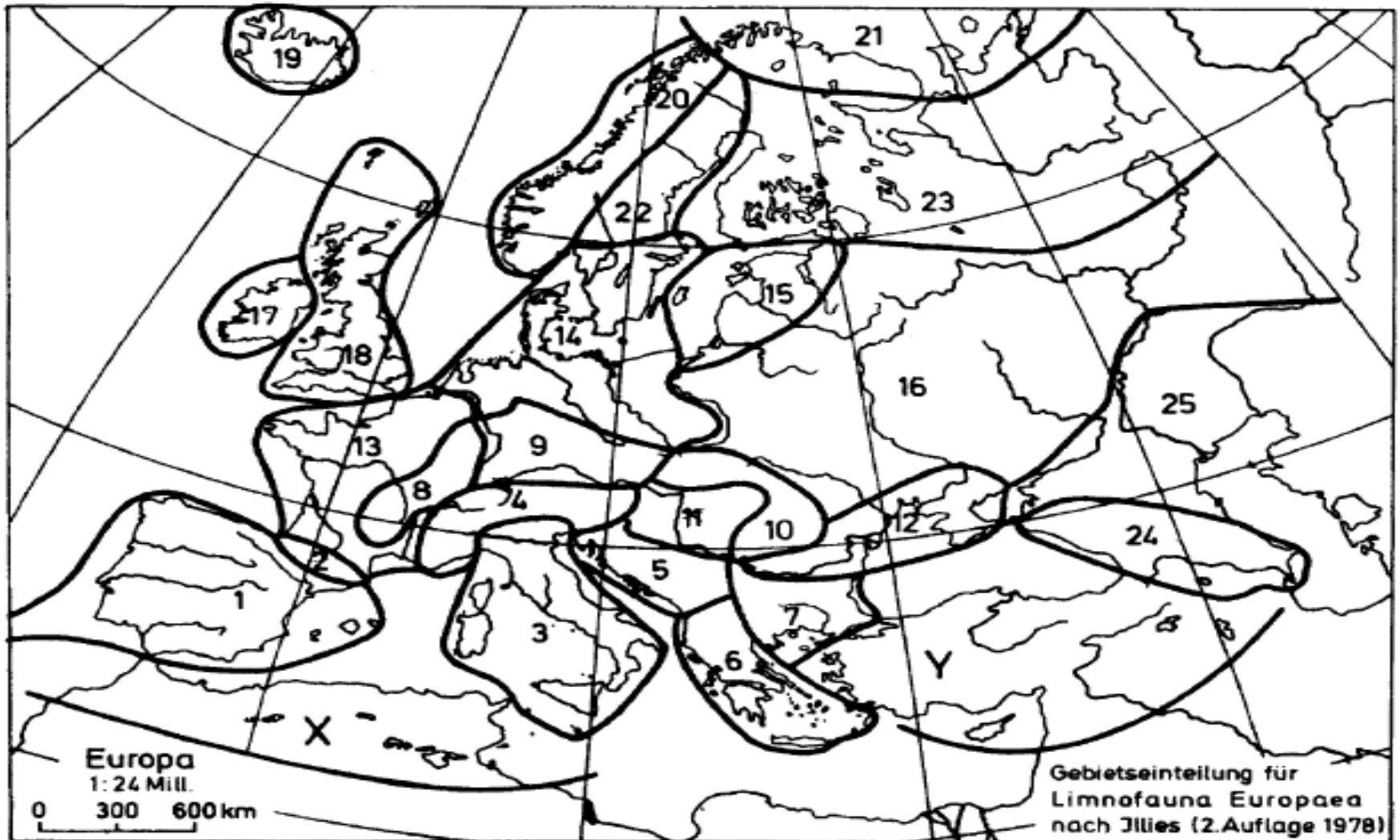
• Göller

Yükseklik	Ortalama Derinlik	Yüzey Alanı	Jeoloji
Yüksek: > 800 m Orta: 200-800 m Alçak: < 200 m	< 3 m 3-15 m > 15 m	05-1 km ² 1-10 km ² 10-100 km ² > 100 km ²	Kalkerli Silisli Organik

• Kıyı Suları

Ekobölge	Yıllık Ortalama Tuzluluk	Ortalama Derinlik
Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Denizi Akdeniz	Tatlı su: < 0,5 % Oligohalin: 0,5-5 % Mesohalin: 5-18 % Polihalin: 18-30 % Euhalin: 30-40 %	Sığ: < 30 m Orta: 30-200 m Derin: > 200 m

SISTEM-A (Ekobölgeler)



SİSTEM-B (Tipoloji Kriterleri)



• Nehirler

Zorunlu Faktörler	Seçmeli Faktörler
Yükseklik	Nehir kaynağına mesafe
Enlem Boylam	Su akış hızı ve nehir akış kategorisi
Jeoloji	Ortalama su genişliği ve derinliği
Boyut	Ortalama eğim
	Nehir yatağı şekli ve formu
	Vadi şekli
	Katı madde taşınımı
	Asit nütürleme kapasitesi
	Nehir yatağı kompozisyonu
	Klor
	Ortalama hava sıcaklığı
	Hava sıcaklığı aralığı
	Yağış

• Göller

Zorunlu Faktörler	Seçmeli Faktörler
Yükseklik	Ortalama su derinliği
Enlem Boylam	Göl şekli
Derinlik	Suyun yenilenme süresi
Jeoloji	Ortalama hava sıcaklığı
Boyut	Hava sıcaklığı aralığı
	Karışım özellikleri
	Asit nütürleme kapasitesi
	Nutrient durumu
	Göl tabanı kompozisyonu
	Su seviyesi değişimleri

SİSTEM-B (Tipoloji Kriterleri)



• Geçiş Suları

Zorunlu Faktörler	Seçmeli Faktörler
Enlem Boylam Dalga boyutu Tuzluluk	Derinlik Akım hızı Dalgalara maruziyet Yenilenme süresi Ortalama su sıcaklığı Karışım özellikleri Bulanıklık Ortalama taban kompozisyonu Şekil Su sıcaklığı aralığı

• Kıyı Suları

Zorunlu Faktörler	Seçmeli Faktörler
Enlem Boylam Dalga boyutu Tuzluluk	Akım hızı Dalgalara maruziyet Ortalama su sıcaklığı Karışım özellikleri Bulanıklık Yenilenme süresi (kapalı koy) Ortalama taban kompozisyonu Su sıcaklığı aralığı

Ülkemizdeki Tipoloji Kriterleri



• Nehirler

Faktörler	Seçenekler	Kod	Yorum
Akış rejimi	Mevsimsel	A1	İlk yaklaşım
	Sürekli	A2	
Büyükük (Drenaj Alanı)	<1000 km ² (kurak alanlarda <3000 km ²)	D1	(Yalnızca sürekli akış olması halinde kullanılır)
	>1000 km ² (kurak alanlarda >3000 km ²)	D2	
Yağış	<400 mm	Y1	(Yalnızca sürekli akış olması halinde kullanılır)
	>400 mm	Y2	
Eğim	<%2	E1	Hepsi için kullanılır
	>%2	E2	
Rakım	0-800 m	R1	Hepsi için kullanılır
	800-1600 m	R2	
	>1600 m	R3	
Jeoloji	Yüksek mineralizasyon	J1	Hepsi için kullanılır
	Düşük mineralizasyon	J2	

• Göller

Faktörler	Seçenekler	Kod
Rakım	0-800 m	R1
	800-1600 m	R2
	>1600 m	R3
Derinlik	< 5 m	D1
	> 5 m	D2
Yüzey alanı	< 500 ha	A1
	> 500 ha	A2
Jeoloji	Yüksek mineralizasyon	J1
	Düşük mineralizasyon	J2

Ülkemizdeki Tipoloji Kriterleri



• Kıyı Suları

Bölge	Tuzluluk	Derinlik	Dip Yapısı	Kod
Akdeniz	$S \leq \text{‰} 34,5$ $\text{‰} 34,5 < S \leq \text{‰} 37,5$ $\text{‰} 37,5 < S$	$D \leq 40 \text{ m}$ $40 \text{ m} < D$	Sert Sediment	AE-1, AE-2, AE-3, AE-4, AE-5, AE-6, AE-7, AE-8, AE-9, AE-10, AE-11
Ege	$S \leq \text{‰} 34,5$ $\text{‰} 34,5 < S \leq \text{‰} 37,5$ $\text{‰} 37,5 < S$	$D \leq 40 \text{ m}$ $40 \text{ m} < D$	Sert Sediment	AE-1, AE-2, AE-3, AE-4, AE-5, AE-6, AE-7, AE-8, AE-9, AE-10, AE-11, AE-12
Marmara	(Uygulanmamıştır)	$D < 15 \text{ m}$ $15 \text{ m} < D \leq 30 \text{ m}$ $30 \text{ m} < D$	Sert Sediment	MD-1, MD-2, MD-3, MD-4, MD-5, MD-6,
Karadeniz	$S \leq \text{‰} 17,5$	$D \leq 30 \text{ m}$ $30 \text{ m} < D$	Sert Sediment	KD-1, KD-2, KD-3, KD-4, KD-5, KD-6, KD-7, KD-8

• Geçiş Suları

Faktörler	Seçenekler	Kod
Bölge	Akdeniz	A
	Karadeniz	K
	Marmara	M
Tuzluluk	$>\text{‰} 30$	T1
	$\text{‰} 15 - \text{‰} 30$	T2
	$<\text{‰} 15$	T3
Suyun Bekleme Süresi	Uzun	B1
	Kısa	B2

A1R1E1Y2D1J1 Nehir Tipi Örneği



- A1 – Mevsimsel akış
- R1 – 0-800 m. rakım
- E1 – <2 eğim
- Y2 – >400 mm. yağış
- D1 – <1000 km² drenaj alanı
- J1 – Yüksek mineralizasyon

Avrupa Ülkelerinde Belirlenen Tipoloji Kriterleri (Nehirler)



Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Jeoloji	Drenaj Alanı	Rakım	Deşarj	Taban Yapısı	Eğim
Avusturya	AT	E	E	E	E	H	H
Belçika	BE	E	E	E	H	E	H
Bulgaristan	BG	E	E	E	E	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	H	H	E	H	H
Çek Cumhuriyeti	CZ	E	E	E	H	H	H
Almanya	DE	E	E	E	H	E	H
Estonya	EE	E	E	H	H	E	H
İspanya	ES	E	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	E	H	H	H
Fransa	FR	E	E	E	E	H	E
Macaristan	HU	E	H	E	H	H	E
İtalya	IT	E	E	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	E	E	H	H	E
Lüksemburg	LU	E	E	H	E	E	H
Letonya	LV	E	E	E	H	H	E
Hollanda	NL	E	E	H	H	H	E
Portekiz	PT	E	E	E	E	H	E
Romanya	RO	E	E	E	E	E	E
İsveç	SE	H	E	H	H	H	H
İngiltere	UK	H	H	E	H	H	H
Türkiye	TR	E	E	E	H	H	E

Avrupa Ülkelerinde Belirlenen Tipoloji Kriterleri (Göller)



Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Yüzey Alanı	Ortalama Derinlik	Jeoloji	Rakım	Karışım	Alkalinite
Avusturya	AT	E	E	E	E	E	H
Belçika	BE	E	E	E	E	H	E
Bulgaristan	BG	E	E	E	E	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	H	H	H	H	H
Çek Cumhuriyeti	CZ	E	E	E	E	H	H
Almanya	DE	E	E	E	E	E	E
Danimarka	DK	E	E	H	H	E	E
Estonya	EE	E	E	E	E	E	E
İspanya	ES	E	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	E	E	H	E
Fransa	FR	E	H	E	E	E	H
Macaristan	HU	E	E	E	E	H	H
İtalya	IT	E	E	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	E	E	E	H	H
Hollanda	NL	E	E	E	H	H	E
Portekiz	PT	E	E	E	E	E	H
Romanya	RO	E	E	E	E	H	H
İsveç	SE	E	E	H	H	H	H
İngiltere	UK	E	E	E	E	H	H
Türkiye	TR	E	E	E	E	H	H

Avrupa Ülkelerinde Belirlenen Tipoloji Kriterleri (Geçiş Suları)



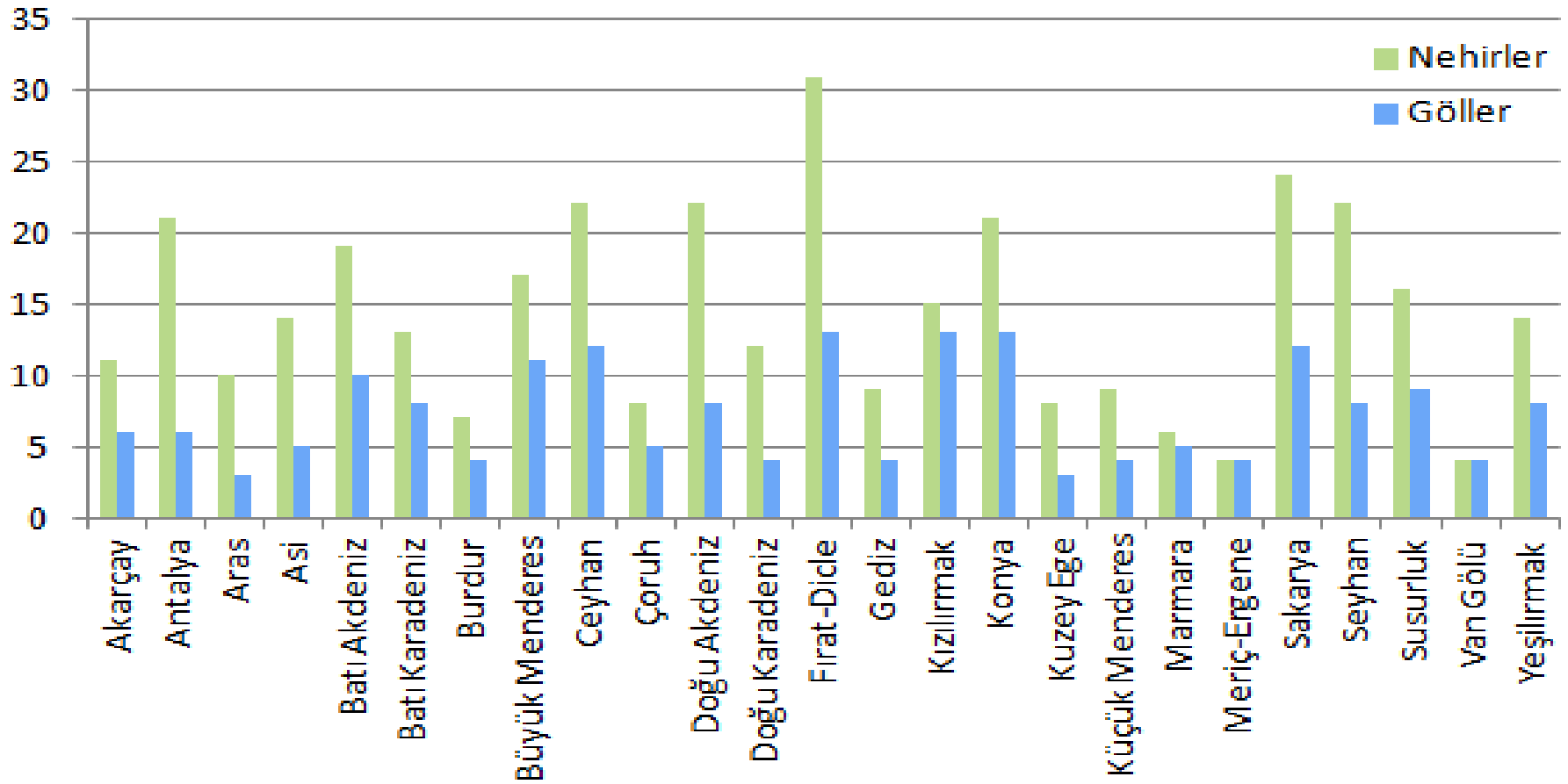
Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri			
		Tuzluluk	Gelgit Aralığı	Taban Yapısı	Karışım
Belçika	BE	E	E	H	E
Almanya	DE	E	E	E	H
Yunanistan	EL	E	E	E	E
İspanya	ES	E	E	E	E
Fransa	FR	E	E	E	E
İtalya	IT	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	H	E	H
Hollanda	NL	H	E	H	H
Portekiz	PT	E	E	H	E
Romanya	RO	E	H	E	H
İsveç	SE	E	H	E	E
İngiltere	UK	E	E	E	E
Türkiye	TR	E	E	H	H

Avrupa Ülkelerinde Belirlenen Tipoloji Kriterleri (Kıyı Suları)

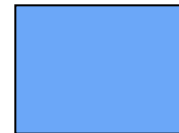


Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri				
		Tuzluluk	Dalga	Gelgit Aralığı	Taban Yapısı	Karışım
Belçika	BE	E	E	E	E	E
Bulgaristan	BG	H	E	H	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	E	H	E	H
Almanya	DE	E	E	E	E	E
Estonya	EE	E	E	H	E	E
Yunanistan	EL	E	E	E	E	E
İspanya	ES	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	H	H	E
Fransa	FR	E	E	E	E	E
İtalya	IT	E	H	H	E	E
Litvanya	LT	E	H	H	E	H
Hollanda	NL	E	H	H	E	H
Portekiz	PT	E	E	E	H	H
Romanya	RO	E	E	E	E	E
İsveç	SE	E	E	H	E	E
İngiltere	UK	E	E	E	H	H
Malta	MT	E	E	E	H	E
Türkiye	TR	E	H	H	E	H

Tip Sayıları (Nehir ve Göller)

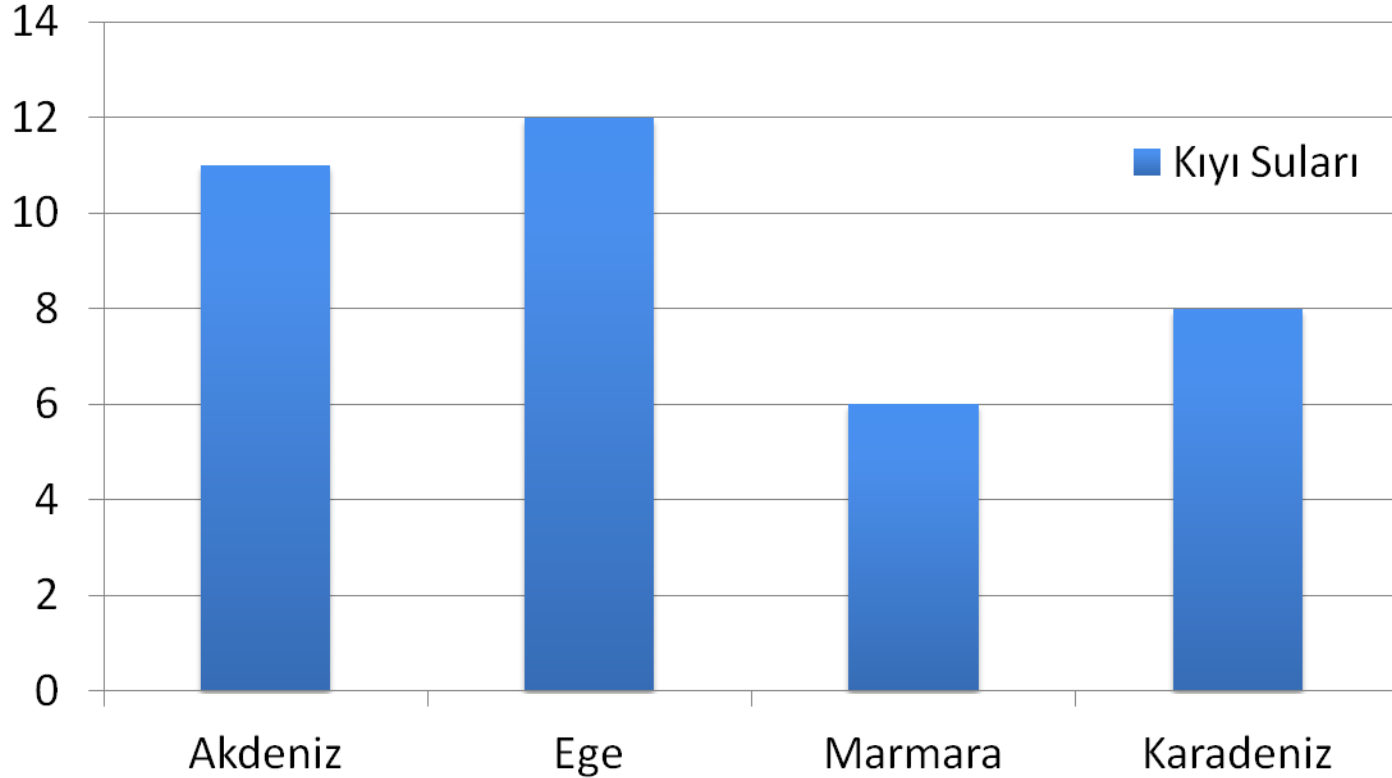


1814 Nehir – 56 Tip



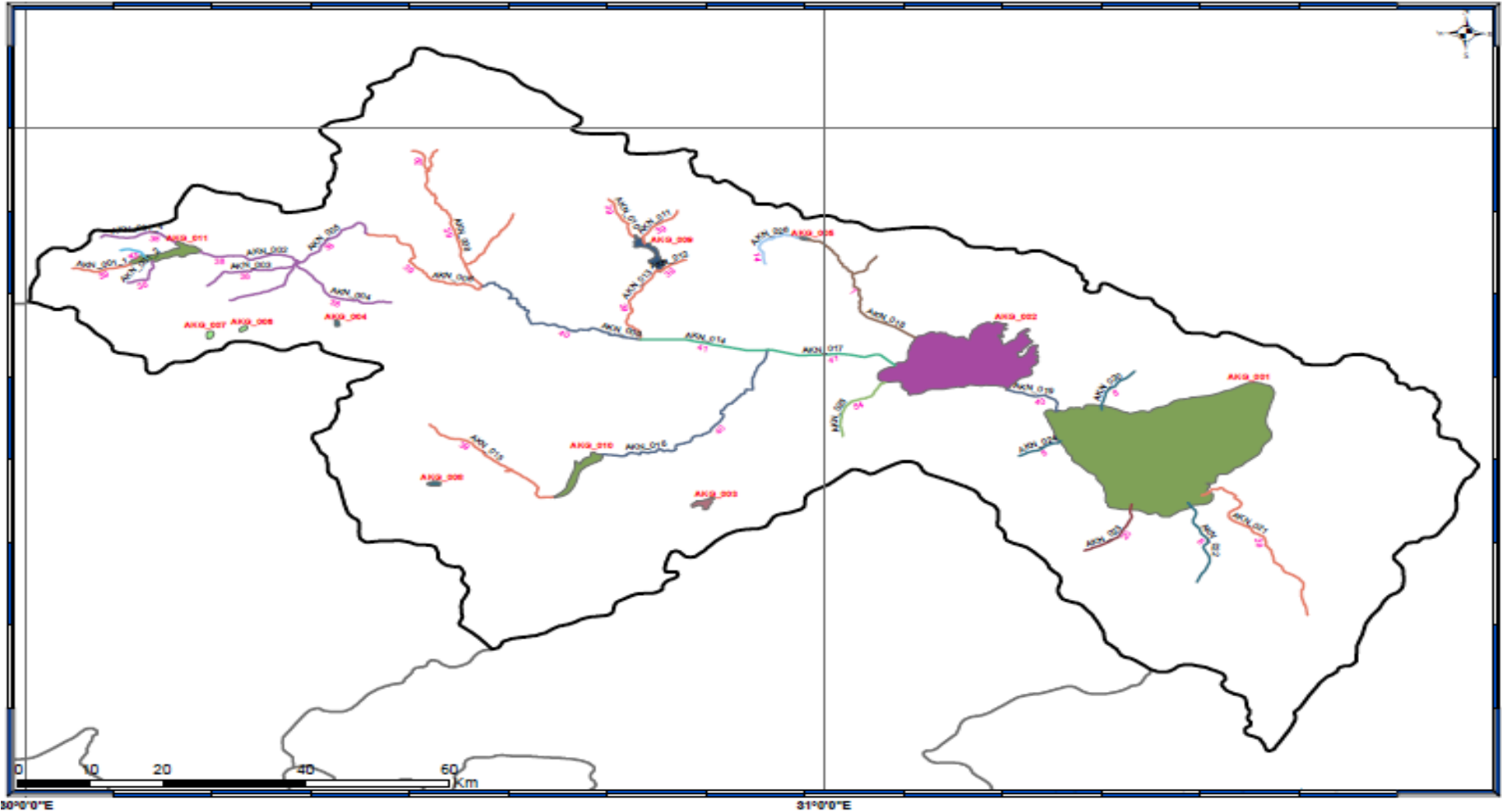
656 Göl – 23 Tip

Su Kütlesi Sayıları (Kıyı Suları)



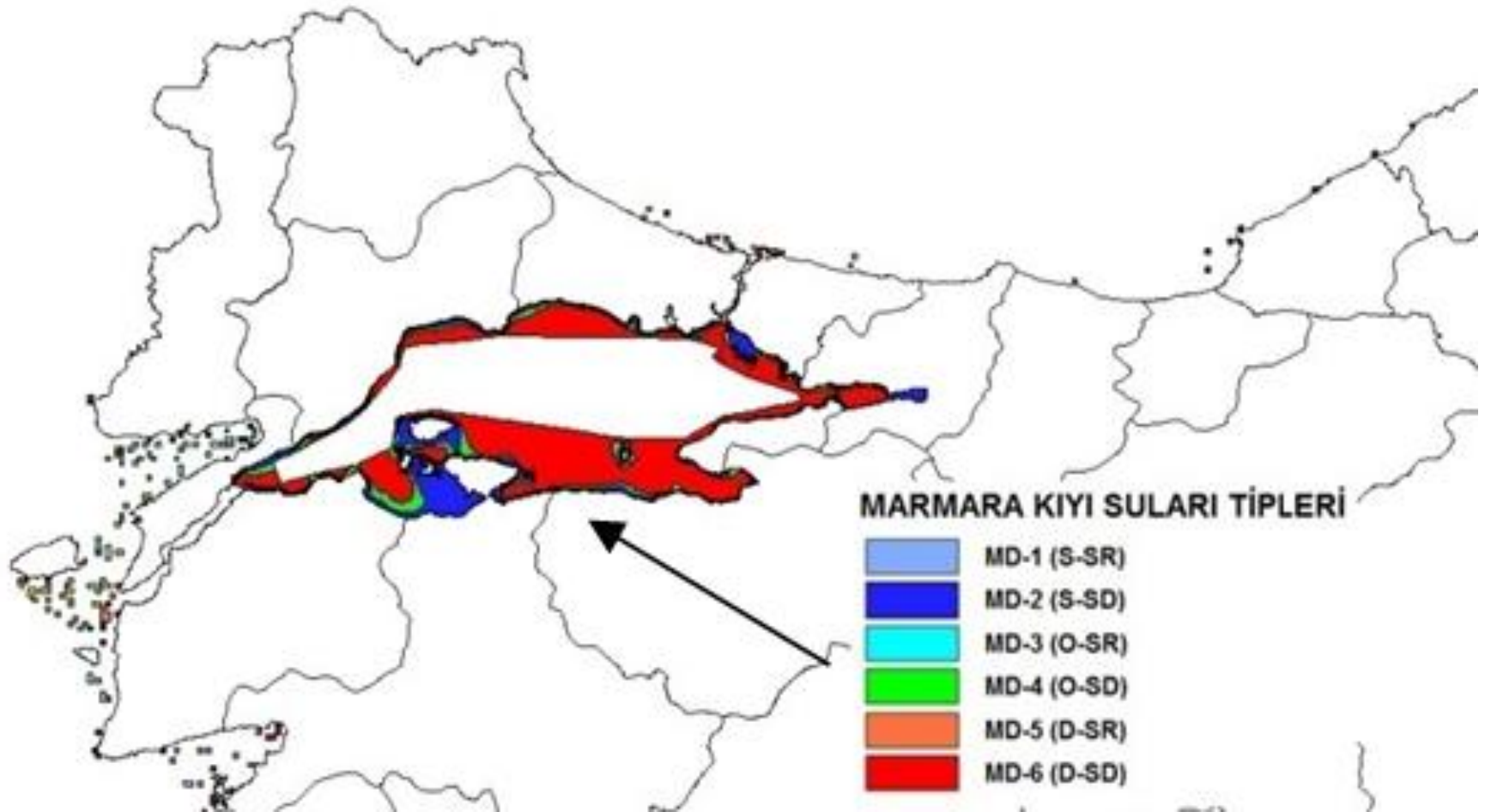
76 Kıyı Suyu – 26 Tip

Akarçay Havzası Tipoloji Haritası

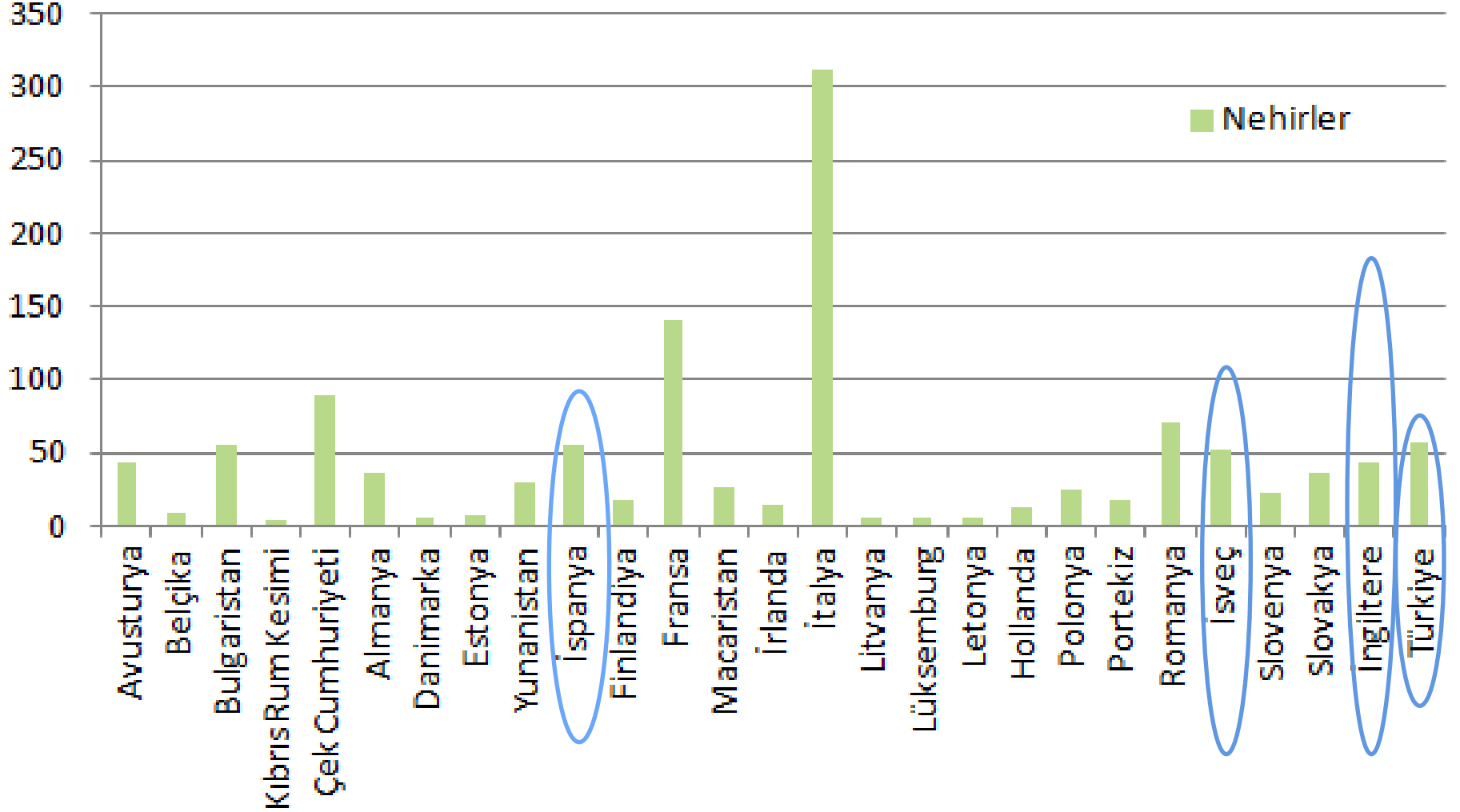


Akarsular	Göl ve Baraj Tipolojisi
AKR2B1Y2201L, 38 (9 Akarçay)	R021A1L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 39 (10 Akarçay)	R021A2L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 7 (1 Akarçay)	R022A1L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 40 (3 Akarçay)	R022A2L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 8 (3 Akarçay)	R022A3L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 41 (2 Akarçay)	R022A4L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 14 (1 Akarçay)	R022A5L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 43 (1 Akarçay)	R022A6L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 20 (1 Akarçay)	R022A7L (1 Akarçay)
AKR2B1Y2201L, 54 (1 Akarçay)	R022A8L (1 Akarçay)

Marmara Denizi Tipoloji Haritası



AB Ülkeleri Tipoloji Sayıları (Nehirler)



Referans Alanlar



Her su kütlesi tipi için belirlenen referans alanlar, ekolojik kalitede yaşanan sapmaları referans koşul ve gözlemlenen koşul arasındaki fark olarak ortaya koyar.



Referans Koşulların Belirlenmesi



- Mekansal temelli referans koşullar (tarihi veriler)
- Modelleme
- İlk iki yaklaşımın kombinasyonu
- Paleorekonstrüksiyon
- Uzman Görüşü

Avantaj ve Dezavantajlar



Yaklaşım	Avantaj	Dezavantaj
İzleme verilerine göre	Sahaya özgüdür	Pahalıdır
Tahmini modelleme	Sahaya özgüdür	Kapsamlı veriler, kalibrasyon ve validasyon gereklidir
Tarihsel veriler	Elde edilmesi genellikle pahalı değildir	Her parametre ile ilgili veri elde edilemeyebilir, veri güvenilirliği düşüktür
Paleorekonstrüksiyon	Hem fizikokimyasal hem de biyolojik verileri içermektedir. Sahaya özgüdür pH, toplam fosfor ve sıcaklık gibi halihazırda mevcut olan kalibrasyon modelleri mevcuttur	Temel olarak göllerle sınırlıdır, başlangıç maliyetleri yüksektir Az miktarda parametre için geçerlidir
Uzman görüşü veya en iyi karar	Hem tarihsel verileri/görüşleri hem de bugünkü bilgileri birleştirebilmektedir.	Önyargı olabilmektedir

Nehirler için Referans Koşulların Belirlenme Metodolojisi



- 1. Adım: Baskı ve Etki Analizi
Noktasal, yayılı ve hidromorfolojik baskılar
- 2. Adım: Su Kalitesi
Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
- 3. Adım: Biyolojik Değerlendirme
Biyolojik izleme sonuçları

1. Baskı ve Etki Analizi



Noktasal Baskı	
1. Yapay alanlar	0,8%
2. Noktasal Yükler (Kentsel ve endüstriyel)	TN (ton/yıl)<8
	TP (ton/yıl)<1,5
Hidromorfolojik Baskı	
1. Morfolojik baskı (Baraj ve HES çıkışı)	Evet/Hayır
2. Su Çekimi	Evet/Hayır
3. Akış rejimi (Mevsimsel/Sürekli)	Evet/Hayır
Yayıllı Baskı	
Tarım alanı	20%

2. Su Kalitesi



Parametre	Birim	I. Sınıf	II. Sınıf	Potansiyel Referans Kütle Kriterleri
Çözünmüş Oksijen	mg/L	> 8	6-8	> 6
Oksijen Doygunluğu	%	90	70-90	>70
Amonyum Azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	< 0,2	0,2-1	<1
Nitrat Azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	< 5	5-10	<10
Toplam Fosfor	mg/L	< 0,03	0,03-0,16	<0,16

3. Biyolojik Değerlendirme



- Biyotik İndeks sonuçları:
 - BMWP sınıfı I veya II
 - Referans habitat indikatör türlerin varlığı

3. Biyolojik Değerlendirme



- Biyotik İndeks sonuçları:
 - BMWP sınıfı I veya II
 - Referans habitat indikatör türlerin varlığı



Sonuçlar



Su Kütle Sayısı	Aday Referans Su Kütle Sayısı (Baskı-Etki Analizi) 343 adet		Potansiyel Referans Su Kütle Sayısı
	İzleme olan Su Kütle Sayısı	İzleme olmayan Su Kütle Sayısı	
1813	31	312	6

Göller için Referans Koşulların Belirlenme Metodolojisi



- 1. Adım: Baskı ve Etki Analizi
Noktasal, yayılı ve hidromorfolojik baskılar
- 2. Adım: Su Kalitesi
Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
- 3. Adım: Biyolojik Değerlendirme
Biyolojik izleme sonuçları

1. Baskı ve Etki Analizi



Noktasal Baskı	
1. Yapay alanlar	0,8%
2. Noktasal Yükler (Kentsel ve endüstriyel)	TN (ton/yıl)<8
	TP (ton/yıl)<1,5
Hidromorfolojik Baskı	
Su Çekimi	Evet/Hayır
Yayıllı Baskı	
Tarım alanı	20%

2. Su Kalitesi



Parametre	Birim	Oligotrofik	Mezotrofik	Ötrofik	Hipertrofik	Potansiyel Referans Kütle
Toplam Azot (TN)	µg/l	≤350	350>TN≥650	650>TN≥1200	>1200	≤350
Toplam Fosfor (TP)	µg/l	≤10	10>TP≥30	30>TP≥100	>100	≤10
Klorofil a (Chl-a)	µg/l	<3,5	3,5-9	9,1-25	>25	<3,5
Secchi Disk	m	>4	4-2	1,9-1	<1	>4

3. Biyolojik Değerlendirme



- Biyotik İndeks sonuçları:
 - Referans habitat indikatör türlerin varlığı

3. Biyolojik Değerlendirme



- Biyotik İndeks sonuçları:
 - Referans habitat indikatör türlerin varlığı



Sonuçlar

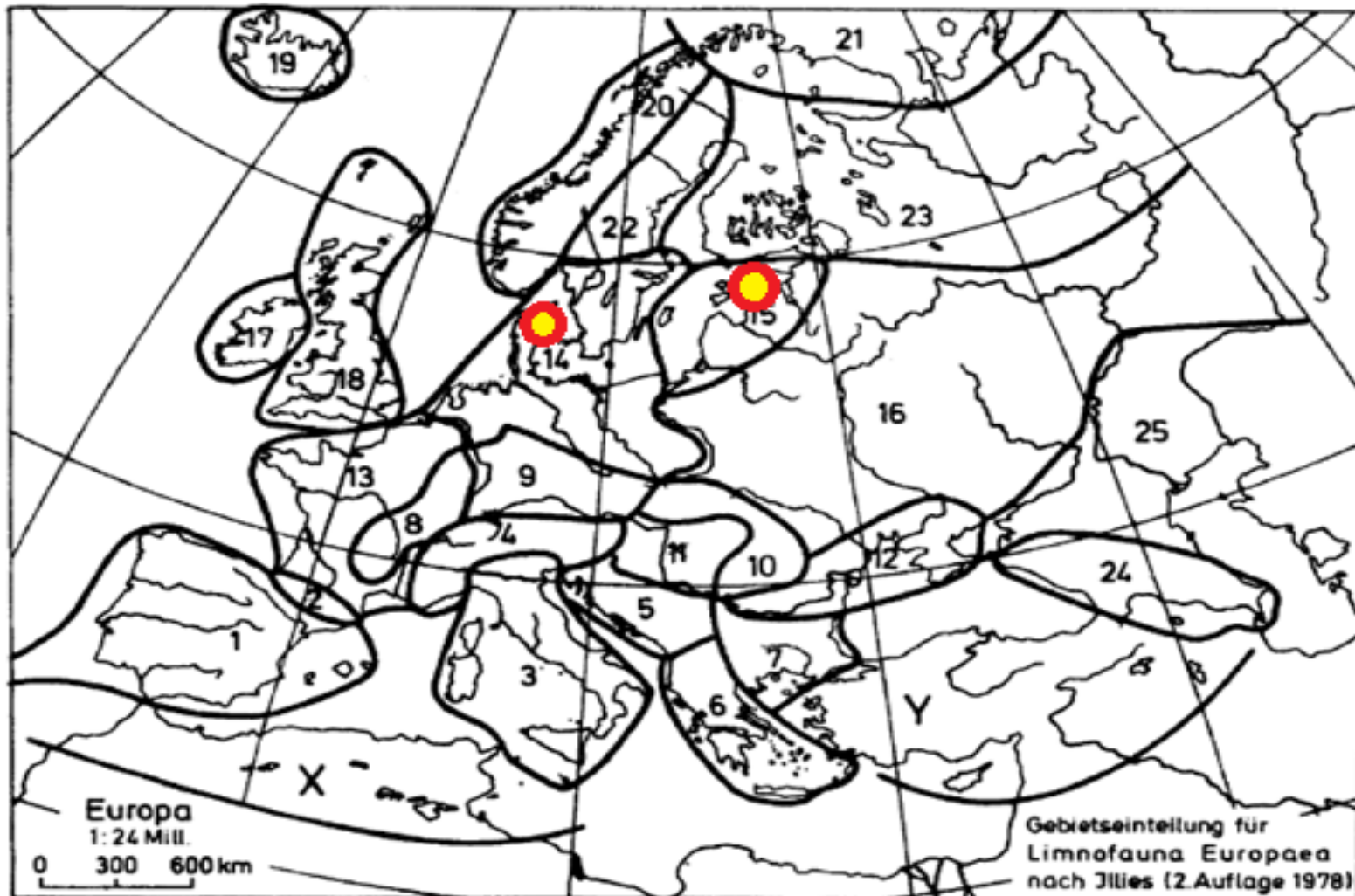


Su Kütle Sayısı	Aday Referans Su Kütle Sayısı (Baskı-Etki Analizi) 246 adet		Potansiyel Referans Su Kütle Sayısı
	İzleme olan Su Kütle Sayısı	İzleme olmayan Su Kütle Sayısı	
655	29	217	2

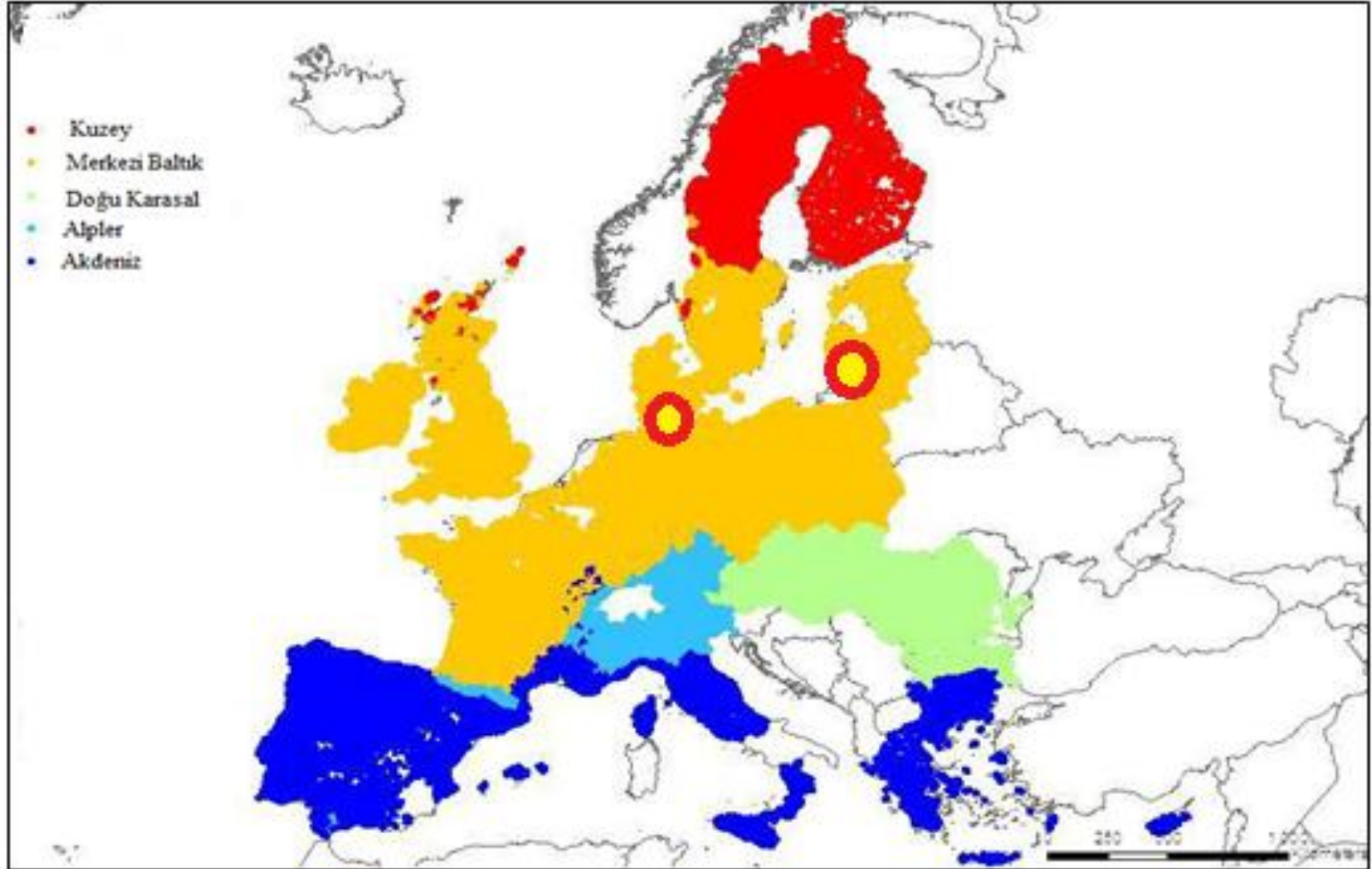
Yapılabilecek Çalışmalar



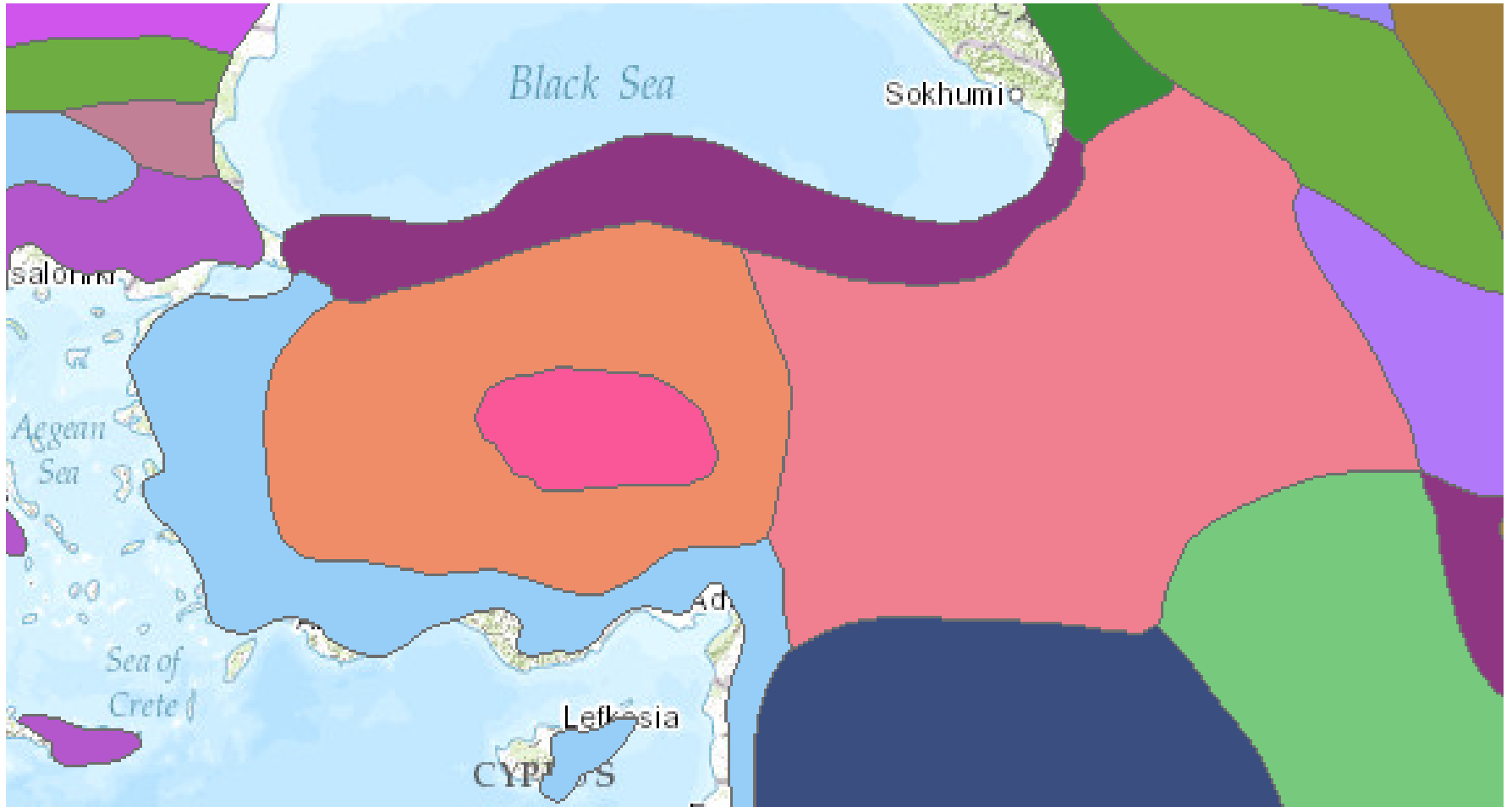
Hollanda-Estonya Örneği



İnterkalibrasyon Grupları



Ekobölge Çalışmaları



Ülkemize Özgü İndeksin Gerekliliği



- Referans alan belirleme kriteri olarak biyolojik indeksler kullanılmaktadır,
- Ekobölge çalışmaları ile interkalibrasyon gruplarına açılan çalışmalarda ülkeler kendilerine özgü indeksler ile uyumlaştırma çalışmalarını yürütmektedirler,
- Her türün çevresel istekleri farklı olabilir,

Diyatome İndeksleri Örneği



Zelinka and Marvan (1961):

$$\text{index} = \frac{\sum_{j=1}^n a_j v_j i_j}{\sum_{j=1}^n a_j v_j},$$

- a_j : j türünün örnekteki bolluğu
- v_j : j türünün indikatör değeri (1-3)
- i_j : j türünün kirlilik hassasiyet değeri (1-5)

Trofik Diyatome İndeksi Örneği



The Trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers

M. G. Kelly & B. A. Whitton*

Department of Biological Sciences, University of Durham, Durham DH1 3LE, UK
(* Author for correspondence)

Received 30 March 1995; revised 14 May 1995; accepted 15 May 1995

Taxon	Count (a)	s	v	asv	av	Tolerant
<i>Cocconeis placentula</i>	54	3	2	324	108	
<i>Cocconeis pediculus</i>	38	4	2	304	76	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	34	5	1	170	34	
<i>Amphora pediculus</i>	23	5	2	230	46	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	15	4	1	60	15	
<i>Navicula lanceolata</i>	11	5	2	110	22	*
<i>Nitzschia inconspicua</i>	10	4	1	40	10	*
<i>Achnanthes minutissima</i>	8	2	2	32	16	
<i>Nitzschia dissipata</i>	7	4	2	56	14	
<i>Reimeria sinuata</i>	7	4	3	84	21	
<i>Navicula gregaria</i>	5	5	1	25	5	*
<i>Diatoma moniliformis</i>	4	2	1	8	4	
<i>Achnanthes lanceolata</i>	4	5	2	40	8	
<i>Gomphonema parvulum</i>	4	5	3	60	12	*
<i>Diatoma vulgare</i>	3	5	3	45	9	
<i>Navicula cryptotenella</i>	2	5	2	20	4	
<i>Cymbella silesiaca</i>	1	3	2	6	3	
<i>Ctenophora pulchella</i>	1	3	2	6	3	
<i>Ctenophora pulchella</i>	1	2	1	2	1	
<i>Gomphonema olivaceum</i>	1	5	2	10	5	
<i>Navicula minima</i>	1	5	1	5	1	*
<i>Navicula muralis</i>	1	5	1	5	1	*
<i>Navicula tripunctata</i>	1	4	2	8	2	
<i>Nitzschia amphibia</i>	1	4	3	12	3	
<i>Stauroneis alpina</i>	1	5	2	10	2	
Total	237			1666	422	32

$$TDI = \frac{\sum asv}{\sum sv} = 1666/422 = 3.95$$

$$\% \text{ pollution tolerant taxa} = (32/237) \times 100 = 13.5$$

Interpretation

The data indicate a fairly eutrophic site (TDI = 3.95) free from significant organic pollution (% pollution tolerant taxa < 20%; see Table 6).

Trofik Diyatome İndeksi Örneği



$$\text{TDI} = (\text{WMS} \times 25) - 25$$

The Trophic Diatom Index: A User's Manual. Revised edition

R&D Technical Report E2/TR2

M.G. Kelly, C. Adams, A. C. Graves, J. Jamieson, J. Krokowski, E.B. Lycett, J. Murray-Bligh, S. Pritchard & C. Wilkins,

© Environment Agency 2001

$$\text{WMS} = \Sigma \text{asv} / \Sigma \text{av} = 1528 / 388 = 3.97$$

$$\text{TDI} = (\text{WMS} \times 25) - 25$$

$$= (3.97 \times 25) - 25$$

$$= 99.2 - 25$$

$$= 74.2 \quad \approx 74$$

Trofik Diyatome İndeksi Örneği



Phytobenthos – Diatoms for Assessing River and Lake Ecological Quality (River DARLEQ2)



December 2014

ISBN: 978-1-906934-58-3

Observed value of river trophic diatom index

$$= (W \times 25) - 25$$

$$W = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \times s_j}{\sum_{j=1}^n a_j}$$

$$eTDI = 9.933 * \text{Exp}(\text{Log}_{10}(\text{alkalinity}) * 0.81)$$

$$\text{EQR} = \frac{\text{observed value of river trophic diatom index}}{\text{reference value for river trophic diatom index}}$$

	Normalised operational boundary
High/Good	0.80
Good/Moderate	0.60
Moderate/Poor	0.40
Poor/Bad	0.20

Trofik Diyatome İndeksi Örneği



Taxon	s	v
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grun. in Grun. & Cleve	5	2
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	2	2
<i>Achnanthes</i> - other	3	1
<i>Amphipleura</i> Kütz.	1	3
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun. ex. A. Schmidt	5	2
<i>Amphora</i> - other	5	1
<i>Anomoeoneis</i> Pfitzer	1	2
<i>Asterionella</i> Hassall	3	1
<i>Attheya</i> West	4	1
<i>Aulacosira</i> Thwaites	2	1
<i>Brachysira</i> Kütz.	1	3
<i>Caloneis</i> Cleve	3	1
<i>Ceratoneis arcus</i>		
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	4	2
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	3	2
<i>Cocconeis</i> - other	2	2
<i>Ctenophora pulchella</i> (Grun.) Williams & Round	2	1
<i>Cyclostephanos</i> Round	5	1
<i>Cyclotella</i> Kütz. ex. Bréb.	5	1

ABBREV.	Taxons :	S	V
001	AAFP <i>Achnanthes affinis</i> Grunow	5	2
002	AANE <i>Achnanthes austriaca</i> var. <i>helvetica</i> Hustedt	5	3
003	ABLA <i>Achnanthes blassolettiana</i> (Kützing)Grunow	3	3
004	ABRE <i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	2	3
005	ABIN <i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kützing)Cleve	2	3
006	ACRO <i>Achnanthes clevei</i> var. <i>rostrata</i> Hustedt	4	2
007	ACON <i>Achnanthes conspieua</i> A.Mayer	4	2
008	AEXG <i>Achnanthes exigua</i> Grunow	5	2
009	AEXI <i>Achnanthes exilis</i> Kützing	5	3
010	AHUN <i>Achnanthes hungarica</i> Grunow	2	3
011	AKRY <i>Achnanthes kryophila</i> Petersen	5	3
012	ALAN <i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson)Grunow	4	1
013	ALAE <i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cleve	3	1
013	ALAR <i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> Hustedt	4	1
014	ALAP <i>Achnanthes lapidosa</i> Kraske	5	3
015	ALPP <i>Achnanthes lapponica</i> Hustedt	5	3
016	ALAU <i>Achnanthes lauenburgiana</i> Hustedt	5	3
017	ALIN <i>Achnanthes linearis</i> (W.Sm.)Grunow	5	2
018	ALIP <i>Achnanthes linearis</i> var. <i>pusilla</i> Grunow	5	2
019	AMIC <i>Achnanthes microcephala</i> (Kützing)Grunow	5	3
020	AMIN <i>Achnanthes minutissima</i> Kützing	5	2
021	AMCR <i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i> Grunow	5	2
022	AMON <i>Achnanthes montana</i> Kraske	5	3
023	APLO <i>Achnanthes plönensis</i> Hustedt	5	2
024	APEL <i>Amphipleura pellucida</i> Kützing	5	3
025	ARUT <i>Amphipleura ruttilans</i> (Trent.)Cleve	2	3

Tartışma ve Sonuçlar



1

İzleme çalışmalarının ileride oluşturulması planlanan indekslere göre metodoloji ve parametreler açısından bir sistematik dahilinde yürütülmesi veri kalitesi açısından önemlidir,

2


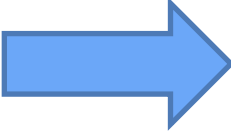

Ekobölge çalışmaları özellikle tipoloji sistemi ve buna bağlı olarak referans koşullar açısından interkalibrasyon çalışmalarından faydalanabilmek adına ülkemiz için önemli bir adım olacaktır,

3

İlk iki maddede yer alan tipoloji, referans alan, ekobölge, interkalibrasyon tanımları birbirinden ayıramayacak unsurlar olup ülkemize özgü indeks çalışmaları ile birlikte yürütülmesi gerekmektedir.

Tartışma ve Sonuçlar



1	Nehirler		56	REFERANS ALAN
2	Göller		23	REFERANS ALAN
3	Kıyı Suları		26	REFERANS ALAN

**T.C.
ORMAN VE SU İŐLERİ BAKANLIĐI**



TEŐEKKÜRLER

Tolga ÇETİN
tcetin@ormansu.gov.tr