



# KAŞ KÖRFEZİ DENİZ SUYU KALİTESİNİN KORUNMASI PLANI

**Kübra AÇIKGÖZ**

**YÜKSEK LİSANS**

**ÇEVRE BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARALIK 2025**

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Kübra AÇIKGÖZ

25/12/2025

KAŞ KÖRFEZİ DENİZ SUYU KALİTESİNİN KORUNMASI PLANI  
(Yüksek Lisans Tezi)

Kübra AÇIKGÖZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2025

ÖZET

1950’li yıllardan itibaren küresel ölçekte yaşanan endüstriyel ve teknolojik gelişmeler sonucunda kıyı bölgelerinde artan sektörel yoğunlaşma ile antropojenik faaliyetlerin artması, kıyısız ekosistemlerde çevresel bozulma, ekolojik degradasyon, sosyo-ekonomik sorunlar ve deniz suyu kalite parametrelerinde olumsuz değişimler gibi çok boyutlu etkiler yaratmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda uluslararası platformlarda denizel ortamların korunması gerekliliği sonucunda çeşitli sözleşmeler imzalanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği gibi aktörler de deniz suyu kalitesinin korunmasına yönelik kapsamlı yasal düzenlemeleri hayata geçirmiştir. Türkiye’de endüstriyel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak turizm sektöründeki büyümenin yarattığı çevresel baskılar, deniz ve kıyı ekosistemlerinin korunmasına yönelik politika ve stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılarak, ilgili uluslararası sözleşmelere taraf olunmasını beraberinde getirmiştir. Ancak küresel ölçekteki gelişmelere ve uluslararası taahhütlere rağmen, Türkiye’de deniz suyu kalitesinin korunmasına özgü bir yasal çerçevenin bulunmaması, özellikle turizm kaynaklı sektörel arazi kullanımlarının yoğunlaştığı kıyı bölgelerinde ekosistem bütünlüğünün ve su kalite standartlarının olumsuz yönde etkilenmesine yol açmaktadır. Bu tez çalışmasında, öncelikle Antalya, Kaş ilçesinin arazi desenleri oluşturulmuş ve mevcut deniz suyu kalitesi değerlendirilmiştir. Daha sonra Kaş körfezi deniz suyu kalitesini etkileyecek potansiyel kirlenici kaynaklar ele alınarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, Kaş ilçesini kapsayan stratejik ve mekânsal planlar, arazi kullanım özellikleri ile nüfus projeksiyonları ile birlikte değerlendirilmiş ve Kaş Körfezi’nin deniz suyu kalitesinin korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Bilim Kodu : 90330  
Anahtar Kelimeler : Su kalitesi, koruma planı, kıyı ekosistemleri  
Sayfa Adedi : 57  
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Pelin YILDIRIM  
İkinci Danışman : Prof. Dr. Lale BALAS

KAŞ BAY SEA WATER QUALITY PROTECTION PLAN  
(M. Sc. Thesis)

Kübra AÇIKGÖZ

GAZİ UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
December 2025

ABSTRACT

Since the 1950s, industrial, technological, and tourism-driven developments have intensified anthropogenic pressures on coastal areas, resulting in environmental degradation, ecological deterioration, and declining seawater quality. Although numerous international conventions and regulatory frameworks have been established globally—particularly in the United States and the European Union—to protect marine environments, Turkey lacks a comprehensive legal framework specifically addressing seawater quality protection despite being a party to relevant international agreements. This gap has led to adverse impacts on marine and coastal ecosystems, especially in regions experiencing intensive tourism-related land-use change. Within this context, this thesis examines land-use patterns in the Kaş district of Antalya, assesses the current seawater quality of Kaş Bay, and identifies potential pollution sources affecting the marine environment. Furthermore, strategic and spatial planning documents are evaluated in conjunction with land-use characteristics and population projections, and policy-oriented recommendations are developed to support the protection and sustainable management of seawater quality in Kaş Bay.

Science Code : 90330  
Key Words : Coastal ecosystems, integrated coastal planning, sea water quality  
Page Number : 57  
Supervisor : Asst. Prof. Dr. Pelin YILDIRIM  
Co-Supervisor : Prof. Dr. Lale BALAS

## TEŞEKKÜR

Tez çalışması sırasında desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanlarım Dr. Öğr. Üyesi Pelin YILDIRIM ve Prof. Dr. Lale BALAS ile Gazi Üniversitesi Deniz ve Su Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (DENAM)’a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, hem yüksek lisans eğitimine başlamam konusunda beni teşvik eden hem de eğitim sürecinde beni motive eden annem Nursel AÇIKGÖZ, babam Salih AÇIKGÖZ ve kardeşim Psikolojik Danışman Nurefşan AÇIKGÖZ’e teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                      | Sayfa |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ÖZET .....                                                                                           | iv    |
| ABSTRACT.....                                                                                        | v     |
| TEŞEKKÜR.....                                                                                        | vi    |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                    | vii   |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....                                                                            | ix    |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....                                                                              | x     |
| HARİTALARIN LİSTESİ.....                                                                             | xi    |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                                                                         | xii   |
| 1. GİRİŞ.....                                                                                        | 1     |
| 2. LİTERATÜR.....                                                                                    | 3     |
| 2.1. Amerika Birleşik Devletleri’nde Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Hukuk<br>Düzenlemeleri ..... | 8     |
| 2.2. Avrupa Birliği’nde Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Hukuk<br>Düzenlemeleri .....              | 10    |
| 2.3. Türkiye’de Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Hukuk Düzenlemeleri .....                         | 11    |
| 2.4. Su Kalitesinin Korunması İçin İzlenmesi Gereken Parametreler.....                               | 15    |
| 2.5. Atıksu Arıtma Tesisleri Deniz Deşarjı İçin İzlenmesi Gereken Parametreler .....                 | 16    |
| 3. MATERYAL VE METOT .....                                                                           | 19    |
| 3.1. Antalya, Kaş İlçesi Hakkında Genel Bilgiler .....                                               | 19    |
| 3.2. 2000-2024 Yılları Ortalama Sıcaklık Değişimleri .....                                           | 21    |
| 3.3. 2000-2024 Yılları Deniz Suyu Sıcaklık Değişimleri .....                                         | 22    |
| 3.4. 2000-2024 Yılları Yağış Değişimleri.....                                                        | 24    |
| 3.5. Arazi Örtüsü Sınıflandırması .....                                                              | 25    |
| 3.6. Kaş İlçesini Kapsayan Stratejik ve Mekânsal Planlar .....                                       | 32    |

|                                                           | <b>Sayfa</b> |
|-----------------------------------------------------------|--------------|
| 3.7. Arazinin Eğim Durumu .....                           | 36           |
| 3.8. Yeraltı Suyu Durumu .....                            | 37           |
| 3.9. Kaş Körfezi Deniz Suyu Kirletici Kaynaklar .....     | 38           |
| 3.9.1. Kaş AAT .....                                      | 38           |
| 3.9.2. Kaş AAT'ye bağlı olmayan işletme ve tesisler ..... | 41           |
| 3.9.3. Turizm faaliyetleri .....                          | 41           |
| 3.9.4. Yerleşim alanları .....                            | 43           |
| 3.10. Mevcut Deniz Suyu Kalitesi .....                    | 44           |
| 4. SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                | 45           |
| KAYNAKLAR .....                                           | 51           |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                            | 57           |



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge                                                                                                                                                                                               | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 2.2. Kıyı alanlarında konumlanan sektörlerin, kıyı kaynakları üzerindeki potansiyel çevresel etkilerini ortaya koyan etkileşim matrisi .....                                                  | 7     |
| Çizelge 2.3. Deniz suyunun genel kalite kriterleri.....                                                                                                                                               | 13    |
| Çizelge 2.4. Evsel nitelikli atıksuların (doğal arıtma, stabilizasyon havuzları vb. sistemleriyle biyolojik arıtma yapan kentsel atıksu arıtma tesisleri için) alıcı ortama deşarj standartları ..... | 13    |
| Çizelge 2.5. Kıta içi yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri.....                                                                                                                | 14    |
| Çizelge 2.6. Kıyı suları ve geçiş suları için kalite kriterleri ve kalite sınıfları .....                                                                                                             | 15    |
| Çizelge 3.1. 2000 ve 2024 yıllarına ait mevsimsel ortalama sıcaklık (oC) .....                                                                                                                        | 21    |
| Çizelge 3.2. 2000 ve 2024 yıllarındaki mevsimsel ortalama deniz suyu sıcaklığı (oC). .....                                                                                                            | 23    |
| Çizelge 3.3. 2000 ve 2024 yılları mevsimsel toplam yağış miktarı (mm= kg/m <sup>2</sup> ) .....                                                                                                       | 24    |
| Çizelge 3.4. 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 yılları arazi örtüsü sınıflarının toplam alanları (ha) .....                                                                                                | 32    |
| Çizelge 3.5. 2024 yılı arazi örtüsü sınıflarının toplam alanları (ha) .....                                                                                                                           | 32    |
| Çizelge 3.6. Eğim sınıflarının kapladığı alanlar (ha) .....                                                                                                                                           | 36    |
| Çizelge 3.7. Aylara göre Kaş AAT'nin çıkış suyu kalitesi.....                                                                                                                                         | 40    |
| Çizelge 3.8. Turizm tesis ve yatak sayıları .....                                                                                                                                                     | 42    |
| Çizelge 3.9. Yat limanı ve marina kapasitesi.....                                                                                                                                                     | 42    |
| Çizelge 3.10. Tur teknelerinin boyut ve kapasiteleri .....                                                                                                                                            | 43    |
| Çizelge 4.1. Önerilen AAT lokasyonları konum bilgisi .....                                                                                                                                            | 47    |
| Çizelge 4.3. Önerilen ölçüm noktaları konum bilgisi .....                                                                                                                                             | 48    |
| Çizelge 4.3. Kaş Körfezi deniz suyu kalitesi stratejik koruma planı .....                                                                                                                             | 49    |

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil                                                                                            | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 3.1. 2000-2024 yılları mevsimsel ortalama sıcaklık (°C) .....                              | 22    |
| Şekil 3.2. 2000-2024 yılları mevsimsel ortalama deniz suyu sıcaklık değişimi (°C) .....          | 24    |
| Şekil 3.3. 2005-2024 yılları arasındaki mevsimlik toplam yağış miktarı (mm=kg/m <sup>2</sup> ) . | 25    |
| Şekil 3.4. 1990-2018 yılları yerleşim alanlarının değişimi.....                                  | 30    |
| Şekil 3.5. 1990-2018 yılları spor ve eğlence alanlarının değişimi.....                           | 31    |
| Şekil 3.6. Kaş AAT aylara göre atık su debisi (m <sup>3</sup> /gün).....                         | 41    |

## HARİTALARIN LİSTESİ

| Harita                                                                                                             | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Harita 3.1. Kaş ilçesinin lokasyonu .....                                                                          | 20    |
| Harita 3.2. 1990 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 26    |
| Harita 3.3. 2000 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 27    |
| Harita 3.4. 2006 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 27    |
| Harita 3.5. 2012 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 28    |
| Harita 3.6. 2018 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 28    |
| Harita 3.7. 2024 yılına ait arazi örtüsü sınıfları .....                                                           | 27    |
| Harita 3.8. Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Kaş-Kalkan Bölgesi mekânsal<br>plan kararları .....             | 34    |
| Harita 3.9. Antalya-Burdur-Isparta Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı Kaş ilçesi<br>mekânsal plan kararları ..... | 35    |
| Harita 3.10. Arazi Eğimi .....                                                                                     | 37    |
| Harita 3.11. Kaş AAT lokasyonu.....                                                                                | 39    |
| Harita 4.1. Önerilen AAT lokasyonları.....                                                                         | 48    |
| Harita 4.2. Önerilen ölçüm noktaları lokasyonları.....                                                             | 49    |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

| Simgeler           | Açıklamalar                   |
|--------------------|-------------------------------|
| $\text{BOI}_5$     | Biyokimyasal oksijen ihtiyacı |
| $\text{CaCO}_3$    | Kalsiyum karbonat             |
| ha                 | Hektar                        |
| kg                 | Kilogram                      |
| km                 | Kilometre                     |
| $\text{km}^2$      | Kilometrekare                 |
| $\text{KOI}$       | Kimyasal oksijen ihtiyacı     |
| L                  | Litre                         |
| m                  | Metre                         |
| $\text{m}^2$       | Metrekare                     |
| $\text{m}^3$       | Metreküp                      |
| mg                 | Miligram                      |
| mm                 | Milimetre                     |
| TN                 | Toplam azot                   |
| TP                 | Toplam fosfat                 |
| $\text{NH}_4$      | Amonyum                       |
| $^{\circ}\text{C}$ | Santigrat derece              |
| $\text{CO}_2$      | Karbondioksit                 |
| $\text{NO}_2$      | Nitrit azotu                  |
| $\text{NO}_3$      | Nitrat azotu                  |
| cm                 | Santimetre                    |

| Kısaltmalar | Açıklamalar          |
|-------------|----------------------|
| AAT         | Atıksu arıtma tesisi |
| AB          | Avrupa Birliği       |

**Kısaltmalar****Açıklamalar****ABD**

Amerika Birleşik Devletleri

**AKM**

Askıda katı madde

**CORINE**

Çevre bilgilerinin koordinasyonu

**ÇŞİDB**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

**DO**

Çözünmüş oksijen

**EC**

European Commission

**EEA**

European Environment Agency

**EPA**

ABD Çevre Koruma Ajansı

**MSFD**

AB Deniz Strateji Çerçeve Yönetmeliği

**UNEP**

Birleşmiş Milletler Çevre Örgütü

**WFD**

AB Su Çerçeve Direktifi

**WHO**

Dünya Sağlık Örgütü

## 1. GİRİŞ

Biyoçeşitlilik açısından zengin ve yüksek doğal kaynak potansiyeline sahip kıyı alanları, sundukları ekonomik fırsatlar nedeniyle tarihsel süreçte yoğun antropojenik baskı altında kalmıştır. Bu bölgeler; yerleşim ve kentsel yayılım, turizm ve rekreasyonel faaliyetler, balıkçılık, deniz taşımacılığı, kara ve demiryolu altyapıları, lojistik merkezleri, gemi inşa ve bakım endüstrisi, tersane operasyonları, tarımsal ve ormancılık uygulamaları gibi çoklu kullanım baskılarına maruz kalmaktadır. Ancak bu çeşitlilik arz eden ve genellikle kontrolsüz gerçekleşen kullanımlar, kıyısız ekosistemlerin bozulmasına, doğal kaynak stoklarının tükenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olarak çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği tehdit etmektedir.

1950'li yıllardan itibaren endüstriyel ve teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte çeşitli sektörler ve ilişkili arazi kullanım türleri kıyısız bölgelerde yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu süreç, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem bütünlüğü üzerinde baskı oluşturmanın ötesinde, insan sağlığı, gıda güvenliği ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından kritik önem taşıyan deniz suyu kalitesinin bozulmasına yol açabilecek antropojenik etkileri de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, deniz suyu kalitesinin korunması amacıyla söz konusu sektörel faaliyetlerin sürdürülebilir yönetim ilkeleri çerçevesinde düzenlenmesi ve etkin izleme-denetim mekanizmalarının uygulanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik uluslararası düzeyde çeşitli sözleşmelerin kabul edilmesine yol açarken, aynı zamanda Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri deniz suyu kalitesinin korunmasına yönelik yasal ve yönetsel düzenlemeler gerçekleştirmiştir.

ABD'de su kalitesinin korunması, Temiz Su Yasası (Clean Water Act) ve Güvenli Su Yasası (Safe Drinking Water Act) ile düzenlenmektedir. Temiz Su Yasası yüzey sularının kalite standartlarını ve kirletici deşarjlarını düzenlerken, Güvenli Su Yasası içme suyu standartlarını belirlemektedir. Bu yasal düzenlemelerin uygulanması ve denetimi ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından yürütülmektedir. AB'de ise su kalitesi, AB Su Çerçeve Yönetmeliği (Water Framework Directive) ve Deniz Strateji Çerçeve Yönetmeliği (Marine Strategy Framework Directive) ile korunmaktadır. Bunlara ek olarak, Kentsel Atıksu Yönetmeliği (Urban Waste Water Treatment Directive) ve Yüzme Suyu Yönetmeliği

(Bathing Water Directive) su kalitesinin korunmasına yönelik diğ er önemli AB mevzuatını oluşturmaktadır.

Türkiye'de ise su kalitesinin korunmasına ilişkin doğrudan bir yasal düzenleme bulunmamakla birlikte,  evre Kanunu kapsamında yayınlanan Su Kirliliğ  Kontrol Y netmeliğ  ve Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimi Y netmeliğ  deniz suyu kalite standartlarını ve atıksu deşarj kriterlerini düzenlemektedir (Su Kirliliğ  Kontrolü Y netmeliğ , 2004; Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik, 2019).

Bu çalışmada, söz konusu mevzuat çerçevesinde Türkiye kıyılarında deniz suyu kalitesinin korunma düzeyinin değ rlendirilmesi amacıyla, antropojenik baskıların yoğ n olarak g zlendiğ  Akdeniz kıyı şeridindeki Kaş ilçesi (Antalya)  rnek çalışma alanı olarak seçilmiş ve bölgedeki insan kaynaklı faaliyetlerin deniz suyu kalite parametreleri üzerindeki etkileri multidisipliner bir yaklaşımla analiz edilmiştir.

## 2. LİTERATÜR

Kıyı alanları, içme suyu ve gıda temini gibi temel ihtiyaçların karşılanması yanı sıra; ticaret, savunma ve ulaşım gibi stratejik işlevleri nedeniyle tarih boyunca önemini korumuş, kıyıya yakınlık ise kentlerin ve ülkelerin sosyo-ekonomik gelişimine önemli katkılar sağlamıştır (Gedikli, 2011). Kıyısal alanlardaki ekolojik çeşitlilik ve doğal kaynak zenginliği, beşeri faaliyetlerin bu bölgelerde çeşitlenerek yoğunlaşmasına zemin hazırlamış; bu nedenle kıyı alanları tarih boyunca yoğun yerleşimlerin görüldüğü, uygarlıkların geliştiği ve uluslararası ekonomik ile kültürel etkileşimlerin gerçekleştiği stratejik bölgeler olarak öne çıkmıştır (Kocadağlı, 2022).

Günümüzde de kıyı alanları, herkesin eşit ve serbest kullanımına açık olan, kamu yararına tahsis edilmesi zorunlu doğal alanlar arasında yer almakta; mülkiyete konu edilemeyen, devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan özel statülü bölgeler olarak tanımlanmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİDB], 2024a). Bu statü, kıyı alanlarının yerleşim, doğa koruma, sit ve deniz koruma alanlarının yanı sıra; turizm ve rekreasyon, su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık, ulaşım, ticaret, sanayi, enerji ve madencilik gibi (Çizelge 2.1) birçok sektörel arazi kullanım biçimine ev sahipliği yapmasına olanak tanımaktadır (Gülbitti, 2017; Ramsey, Cooper ve Yates, 2015).



Çizelge 2.1. Kıyı alanlarında faaliyet gösteren sektörler

| Sektörler                                              | Arazi Kullanım Biçimi                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Turizm ve rekreasyon                                   | Plajlar<br>Konaklama tesisleri<br>Marinalar<br>Su ve sualtı sporları<br>Günübirlik turizm alanları<br>Gözlemlene, araştırma ve eğitim alanları<br>Doğa turizmi alanları<br>Tarihi ve arkeolojik alanlar<br>İkinci konutlar                     |
| Su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık faaliyetleri | Kültür balıkçılığı<br>Amatör balıkçılık<br>Balıkçı barınakları                                                                                                                                                                                 |
| Ulaşım                                                 | İskele ve rıhtımlar<br>Limanlar<br>Havalimanları<br>Kara ve demiryolu bağlantıları<br>Demirleme alanları<br>Lojistik Merkezler                                                                                                                 |
| Endüstri                                               | Hammadde kaynakları olanakları<br>Depolama alanları<br>Gemi inşa ve bakım yerleri, tersaneler<br>Petrol rafinerileri<br>Soğutma suyu amaçlı tesisler<br>Deşarj noktaları                                                                       |
| Enerji ve madencilik                                   | Sualtı enerji nakil hatları<br>Boru hatları<br>Enerji santralleri<br>Enerji ihtisas bölgeleri<br>Yenilenebilir enerji alanları<br>Petrol, doğalgaz ve kömür arama ve çıkarma alanları<br>Tuz üretimi alanları<br>Kum ve çakıl üretimi alanları |
| Tarımsal faaliyetler ve ormancılık                     | Deniz bitkileri tarımı alanları<br>Karasal tarım alanları<br>Kıyı orman alanları                                                                                                                                                               |

Kıyısal alanlarda yoğun şekilde gerçekleşen antropojenik faaliyetler, üretim ve tüketim süreçlerinde su kaynaklarının aşırı kullanımına neden olmaktadır. Kullanım sonrası hidrolojik döngüye geri dönen suyun içerdiği çeşitli kirleticiler, suyun fizikokimyasal ve biyolojik parametrelerinde değişimlere yol açmakta; bu durum, su kalitesinin bozulmasına ve nihayetinde su kirliliğinin oluşmasına neden olmaktadır (Yıldırım ve Balas, 2019).

Su kalitesi kavramı, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin; içme ve kullanma, tarımsal sulama, yüzme gibi rekreasyonel faaliyetler ve sucul yaşamın sürdürülebilirliği gibi farklı kullanım amaçlarına uygunluğunu belirlemek amacıyla kullanılan bir göstergedir ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), WFD ve EPA gibi uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenen standart ve kriterlere göre değerlendirilmektedir (Schoenholtz, 2004: 377). Yasal düzenlemelerle belirlenen eşik değerlerin aşılması, Çözünmüş Oksijen (DO), Askıda Katı Madde (AKM), ağır metal konsantrasyonları gibi su kalitesi parametrelerindeki mekânsal ve zamansal değişimler ve bunların miktarları deniz ve kıyısız ekosistemlerin sağlıklı işleyişinde bozulmalara yol açabileceğinden kritik öneme sahiptir (Mishra, 2023; Cebe ve Balas, 2016; Diersing, 2009).

Deniz suyu kalitesinin bozulması; karbon döngüsünün düzenlenmesi, habitat sağlanması ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi temel ekosistem hizmetlerinde kesintilere yol açmakta olup, bu durum yüksek karbon depolama ve ısı absorpsiyon kapasitesine sahip olan okyanus ve denizlerin, küresel iklim değişikliğinin etkilerini azaltmadaki kritik rollerini de zayıflatmaktadır (Elsler ve diğ., 2022; Hilmi ve diğ., 2021).

Antropojenik faaliyetler sonucunda atmosferde artan CO<sub>2</sub> seviyesi okyanus ve denizlerin asitlenme sürecini hızlandırarak, özellikle CaCO<sub>3</sub> temelli kabuk veya iskelet yapısına sahip organizmalar, örneğin yumuşakçalar ve mercanlar üzerinde ciddi olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Reid ve diğ., 2009). Kentsel yerleşimler, endüstriyel faaliyetler ve tarımsal alanlardan kaynaklanan yüksek konsantrasyonlu azot ve fosfor içeren atıksuların denizel ortama deşarjı, ortamın trofik seviyesini yükselterek özellikle fitoplankton ve zooplankton biyokütlesinde aşırı artışa (alg patlaması) neden olmakta; çözünmüş oksijen düzeylerinde ciddi azalmaya ve sonuçta ekosistem fonksiyonlarının ve biyolojik çeşitliliğin bozulmasına yol açmaktadır (Diersing, 2009). Deniz suyu kalitesinin bozulması aynı zamanda çevresel değişimlere karşı oldukça hassas olan mercan resiflerinde beyazlama (coral bleaching) ya da kitlesel ölümler gibi ekolojik bozulmalara yol açarak sadece mercanları değil, aynı zamanda onlara bağımlı olan diğer sucul türlerini de tehdit etmektedir (Cooper, Gilmour ve Fabricius 2009).

Ekosistem işleyişindeki bozulmalar, insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından da ciddi tehditler oluşturmaktadır. Su kalitesindeki düşüş, balıklar ve diğer deniz canlılarının sağlığını olumsuz etkileyerek deniz ürünlerinin hem kalitesini hem de bulunabilirliğini

azaltmaktadır (Carvalho, Loyau, Kelly-Irving ve Schmeller, 2025). Dünya genelinde yaklaşık 3 milyar insanın temel protein kaynağı olarak deniz ürünlerine bağımlı olması, deniz suyu kalitesindeki bozulmayı küresel ölçekte gıda tedarik zinciri açısından kritik bir risk haline getirmektedir (Boyd, McNevin ve Davis, 2022).

Tüm bu ekolojik ve gıda güvenliği işlevlerinin yanı sıra, kıyı bölgelerinde yaşayan topluluklar için önemli ekonomik gelir kaynakları olan balıkçılık, turizm ve rekreasyon gibi sektörler de doğrudan deniz suyu kalitesine bağlıdır (Hossain, 2019). Ancak, 1950’li yıllardan itibaren kıyı kaynaklarına dayalı ekonomik faaliyetlerin de artış göstermesiyle birlikte, deniz suyu kalitesi özellikle kıyı alanlarında yoğunlaşan sektörel baskılar nedeniyle bozulmaya başlamıştır (Akyarlı, Yüksel, Çevik, Yalçın ve Güler, 2003).

Turizm ve rekreasyon faaliyetleri, birçok kıyı ülkesinin başlıca gelir ve döviz kaynaklarını oluşturmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği, balıkçılık ve alçak kıyı alanlarında yürütülen tarımsal faaliyetler, kıyı bölgelerinin temel ekonomik faaliyetleri arasında yer almaktadır. Buna ek olarak, ulaşım, sanayi, enerji ve madencilik gibi sektörlerin kıyı alanlarında konumlanması, ülkelerin ekonomik kalkınmasında stratejik bir rol oynamaktadır (Sönmez ve Balaban, 2009).

Sahip oldukları yüksek ekonomik potansiyel nedeniyle yoğun ve plansız kullanıma maruz kalan kıyı alanlarında, arazi kullanım biçimlerinin mekânsal dağılımı; çevresel stresin artmasına, ekosistem taşıma kapasitesinin aşılmasına, doğal kaynakların tahribatına ve su kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. (Sağlık, Kelkit ve Sağlık, 2012; ÇŞİDB, 2024b).

Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından, kıyı kaynaklarının ekonomik faaliyetlerden etkilenme düzeyini değerlendirmek ve bu etkiler sonucunda meydana gelebilecek bozulmaları önlemeye yönelik alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla bir etkileşim matrisi geliştirilmiştir. Matris üzerinde sembol olarak kullanılan olarak kullanılan okların yönü, potansiyel etkileşimin yönünü; ok sayısı ise (tek veya çift ok) etkileşimin şiddetini yansıtmaktadır (UNEP, 1995: 7). Söz konusu matrise göre, kıyı alanlarında konumlanan tüm sektörler deniz kirliliği ve denizel kaynak kaybına neden olmakla birlikte; yerleşim alanları, turizm ve rekreasyon ile sanayi faaliyetlerinin bu etkileri diğer sektörlerle kıyasla daha yüksek düzeyde tetiklediği görülmektedir. Ayrıca, deniz

kirliliği ile deniz kaynaklarının kaybının, yine en fazla yerleşim alanları ile turizm ve rekreasyon faaliyetlerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Kıyı alanlarında konumlanan sektörlerin, kıyı kaynakları üzerindeki potansiyel çevresel etkilerini ortaya koyan etkileşim matrisi (UNEP, 1995: 12)

|                            | Yerleşmeler  | Turizm ve Rekreasyon | Su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık faaliyetleri | Ulaşım | Endüstri | Enerji ve madencilik | Tarımsal faaliyetler | Ormancılık |
|----------------------------|--------------|----------------------|--------------------------------------------------------|--------|----------|----------------------|----------------------|------------|
| Deniz Kirliliği            | ↑↑<br>←<br>← | ↑↑<br>←<br>←         | ↑↑<br>←<br>←                                           | ←      | ←<br>←   | ←                    | ←<br>←               | ←          |
| Tatlı Su Kirliliği         | ↑↑<br>←<br>← | ↑↑<br>←<br>←         | ↑↑<br>←<br>←                                           | ←      | ↑↑<br>←  | ↑<br>←               | ↑↑<br>←<br>←         | ←          |
| Hava Kirliliği             | ↑<br>←<br>←  | ↑↑                   |                                                        | ←<br>← | ←<br>←   | ←<br>←               | ←                    | ↑          |
| Deniz Kaynaklarının Kaybı  | ←<br>←       | ↑<br>←<br>←          | ↑↑<br>←                                                | ←      | ←<br>←   | ←                    | ←                    | ←          |
| Arazi Kaynaklarının Kaybı  | ←<br>←       | ↑↑<br>←<br>←         |                                                        | ←<br>← | ←<br>←   | ←<br>←               | ←                    |            |
| Kültürel Kaynakların Kaybı | ←<br>←       | ↑↑<br>←<br>←         |                                                        | ←<br>← | ←        | ←                    |                      |            |
| Kamusal Erişim Kaybı       | ←            | ↑<br>←<br>←          | ←<br>←                                                 | ←<br>← | ←        | ←                    |                      |            |
| Toprak Bozulması           | ←            |                      |                                                        |        | ←        | ←                    | ↑↑<br>←<br>←         | ←<br>←     |

Sonuç olarak, deniz suyu kalitesinin küresel ölçekte, kıyı alanlarında konumlanan sektörlerin faaliyetlerine bağlı olarak bozulmakta olduğu ve bu bozulmanın önlenmesi için deniz-kıyı etkileşiminin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği ifade edilebilir (Cebe ve Balas, 2018). Bu çerçevede, su kalitesinin korunmasına yönelik güçlendirilmiş önlemlere ihtiyaç duyulduğundan, tarihsel süreç içerisinde ülkeler deniz ve kıyı alanlarına yönelik çeşitli politika ve stratejiler geliştirmişlerdir.

## **2.1. Amerika Birleşik Devletleri'nde Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Hukuk Düzenlemeleri**

ABD'de su kalitesinin korunmasına yönelik çeşitli federal yasalar ve düzenlemeler bulunmaktadır. Bu yasalar, içme suyu kalitesinden yüzme alanlarının denetlenmesine kadar geniş bir yelpazede çevresel korumayı hedeflemektedir.

ABD'nde çevrenin korunmasına ilişkin geniş bir çerçeve sunan ilk çalışma 1969 yılında hazırlanarak 1970 yılında yürürlüğe giren ABD Ulusal Çevre Yasası (National Environmental Policy Act) olup yasa kapsamında ülkede çevre politikalarını düzenlemesi amacıyla Amerika Birleşik Devletleri Çevresel Koruma Kurumu (USEPA) kurulmuştur (Yürüten, 2006). USEPA, performans standartları ve tasarım standartları olmak üzere iki şekilde politika düzenlemesi yapmakta olup performans standartları kapsamında mevcut emisyon seviyelerinin tespiti yapıldıktan sonra ulaşılması gereken emisyon seviyelerine ilişkin düzenlemeler yapılmakta ve tasarım standartları kapsamında ise performans standartlarının uygulanacağı durumlar belirlenmektedir (Beard, 1975).

USEPA, devlet başkanı tarafından atanan yönetici tarafından idare edilmektedir. ABD sınırları içerisinde 10 bölgesel ofis ile 27 laboratuvarı bulunan kurumda mühendis, bilim insanı, çevre koruma uzmanı ve idareci olarak 17 000 kişi istihdam edilmektedir (USEPA, 2025a). Çevresel konularda araştırma ve değerlendirme faaliyetlerinin yanı sıra eğitim de veren kurumun birincil sorumluluk alanı hem merkezi hem de yerel yönetimlerin görüşleri doğrultusunda belirlenmiş ulusal standartlar içeren çevre yasaları oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra ruhsat, uygulama ve gözlemlene sorumlulukları ile ceza kesme gibi yetkileri de bulunmaktadır. USEPA'nın çalışma alanları “hava kirliliği”, “böcek zehirleri”, “zehirli maddeler”, “acil müdahale”, “arazi ve temizleme”, “katı atıklar” ve “su kalitesi” şeklindedir (USEPA, 2025). Bu doğrultuda temiz ve güvenli su hedefi doğrultusunda hem yüzey hem de yeraltı suyunun korunması ve iyileştirilmesini amaçlayan USEPA, 1972 yılında “Temiz Su Yasası” 1974 yılında “Güvenli İçme Suyu Yasası”nı oluşturmuştur (USEPA, 2025c).

Temiz Su Yasası, ABD'nin su kirliliği konusunda oluşturulmuş ilk yasası olan ve 1948 yılında yürürlüğe giren Federal Su Kirliliği Kontrol Yasası'nın su kalitesine ilişkin artan kamu bilinci doğrultusunda yenilenmesi ile oluşturulmuştur (USEPA, 2025d). ABD sularına kirleticisi madde deşarjının düzenlenmesine yönelik temel hükümleri içeren yasa kapsamında;

- USEPA'ya endüstriyel atık su standartlarını belirleme gibi kirlilik kontrol programları uygulama yetkisi verilmiştir.
- Yüzey sularındaki tüm kirleticiler için su kalitesini standartları belirlemeye yönelik gereklilikler tespit edilmiştir.
- Herhangi bir kişi veya kurumun izin almaksızın herhangi bir kirleticiyi noktasal bir kaynaktan yüzey sularına boşaltması yasaklanmıştır.
- İnşaat hibe programı oluşturulmuş ve atık su arıtma tesislerinin inşaat maliyeti finanse edilmiştir.

Temiz Su Yasası doğrultusunda USEPA, atık suların arıtılması ve deşarjı ile ilgili konularda hem yerel yönetimlere hem de merkezi yönetime Ulusal Kirletici Tahliye Eliminasyon Sistemi (NPDES) aracılığıyla rehberlik yapmaktadır. Sisteme göre tüm atık su arıtma tesislerinin izinleri USEPA tarafından verilmektedir. Ayrıca tesislerde deşarj limitleri ile su kalitesi parametreleri takibi sonucunda oluşturulan raporlar doğrultusunda ihtiyaç duyulması halinde çevreyi korumak için özel önlem alınması talep edilebilmektedir (USEPA, 2025e).

Temiz Su Yasası kapsamında okyanus ve deniz ortamına yapılan atık su deşarjının su kalitesini olumsuz etkilemesi önlemek amacıyla arıtma tesisi çıkış suyuna ilişkin kirletici parametre değerlerinin belirtildiği Okyanus Deşarj Kriterleri oluşturulmuştur. Kriterlere göre atık su arıtma tesisinin su kalitesi temelli arıtma standartlarına sahip olması ve tesislere ilişkin izin ve denetimlerin USEPA tarafından yapılması gerekmektedir. Yasa kapsamında USEPA'ya verilen diğer bir görev ise turizm ve eğlence amaçlı su yolculuklarında kullanılan araçların balast, sintine suları ile gri su deşarjının kontrolünü gerçekleştirmektir (USEPA, 2025f).

Güvenli İçme Suyu Yasası, mevcutta içme suyu olarak kullanılan ve içme suyu olarak kullanılma potansiyeli olan hem yeraltı hem de yerüstü su kaynaklarının sağlaması gereken standartların belirlenmesi ve korunması amacıyla 1974 yılında yürürlüğe girmiştir. Kanunda 1996 yılında yapılan değişiklik ile USEPA'ya içme suyu standartlarının belirlenmesi yetkisi ile risk ve maliyet değerlendirmesi ve hakemli bilimsel çalışma yapma sorumluluğu verilmiştir. Kanuna göre USEPA tarafından belirlenen kuralları uygulama sorumluluğu ise yerel yönetimlere verilmiştir (USEPA, 2025g).

## 2.2. Avrupa Birliği’nde Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Hukuk Düzenlemeleri

Su kalitesinin korunması, AB çevre politikasının temel amaçlarından biridir. Bu doğrultuda 2000 yılında sunulan WFD ile 2008 yılında yürürlüğe giren MSFD tüm su kaynaklarının yönetimine ilişkin düzenlemelerdir (European Environment Agency [EEA], 2020).

WFD’nin amacı su kalitesinin korunması için gerekli olan hukuki ve teknik düzenlemeleri ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine uygun olarak ortaya koymak ve bu sayede su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı sağlamaktır. Bu amaca yönelik olarak AB için en uygun su yönetim sisteminin “Nehir Havzası Yönetim Planı” olduğuna karar verilmiş ve üye ülkelerin tamamen kendi sınırları içerisinde bulunan nehir havzaları için nehir havzası yönetim planı hazırlaması sağlanmıştır (WFD, 2000).

MSFD, deniz ortamını korumak ve muhafaza etmek, bozulmasını önlemek veya mümkün olduğu durumlarda olumsuz etkilenmiş deniz ekosistemlerini eski haline getirmek amacıyla yürürlüğe girmiştir. Bu amaca yönelik olarak MSFD’nin temel hedefi 2020 yılına kadar AB deniz suyu kalitesinin “iyi çevresel durum”a ulaşmasını sağlamak şeklinde belirlenmiştir. Yönetmelikte iyi çevresel durum “temiz, sağlıklı ve üretken, ekolojik olarak çeşitli ve dinamik” şeklinde tanımlanmaktadır. Yönetmelikte belirlenen amaç ve hedef doğrultusunda deniz stratejileri belirlenerek bölgesel işbirliği sağlanmıştır (MSFD, 2008).

WFD ile MSFD’nin yanı sıra “Kentsel Atıksu Yönetmeliği” ile “Yüzme Suyu Yönetmeliği”, de AB’de su kalitesinin korunmasına yönelik oluşturulmuştur.

Kentsel Atıksu Yönetmeliği, atık su deşarjlarının çevreye olumsuz etkilerini en aza indirmek amacıyla 21 Mayıs 1991 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik kapsamında kentsel atık suların toplanması, arıtılması ve deşarjı ile bazı endüstriyel sektörlerden kaynaklanan atık suların arıtılması ve deşarjına ilişkin ilke ve esaslar belirlenmiş olup arıtma tesisi çıkış suyunun çevreye olumsuz etkisinin en aza indirilmesi amacıyla alıcı suların izlenmesi ve hatta uygun durumlarda çıkış suyunun yeniden kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Urban Waste-Water Treatment, 1991).

WFD kapsamında korunan alanlardan kabul edilen yüzme suyuna ilişkin olarak oluşturulan Yüzme Suyu Yönetmeliği, üye devletlerin yüzme suyu kalitesini izlemesi, değerlendirmesi

ve yüzme suyu kalitesine ilişkin bilgileri aktif ve hızlı bir şekilde paylaşması amacıyla 2006 yılında yürürlüğe girmiştir. Yüzme ve spa havuzları, tedavi amaçlı kullanılan kapalı sular ve yüzey suları ile yeraltı sularından yapay olarak ayrılmış kapalı sular hariç yüzme amaçlı kullanılabilen tüm yüzey sularını kapsayan yönetmelik doğrultusunda üye devletlerin her sezon en az dört numune alarak sezon sonunda yüzme suyu kalitesini “mükemmel”, “iyi”, “yeterli” veya “zayıf” olarak sınıflandırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra yönetmelik kapsamında üye ülkelerden yüzme suyu kalitesini olumsuz etkileme potansiyeli olan kaynakları belirleyerek bertaraf etmesi beklenmektedir (European Commission [EC], 2025).

### 2.3. Türkiye’de Su Kalitesinin Korunmasına Yönelik Ulusal Hukuk Düzenlemeleri

Normlar hiyerarşisinin en üst basamağında bulunan Türkiye Cumhuriyeti Anayasası’nın sosyal ve ekonomik hak ve ödevler başlığı altındaki 43. Maddesi “Kıyılar, Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Deniz, göl ve akarsu kıyılarıyla, deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir. Kıyılarla sahil şeritlerinin, kullanılış amaçlarına göre derinliği ve kişilerin bu yerlerden yararlanma imkan ve şartları kanunla düzenlenir.” şeklindedir (Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, 1982). Bu kapsamda kıyıların hukuki statüsü 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ile düzenlenmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası’na göre deniz ve kıyı alanlarının korunmasına ilişkin doğrudan bir kanuni düzenleme yapma zorunluluğu bulunmamakta olup 2872 Sayılı Çevre Kanunu deniz ve kıyı alanlarının korunmasına ilişkin temel kanun olarak kabul edilmektedir.

4 Nisan 1990 tarih ve 3621 Sayılı Kıyı Kanunu, deniz, tabii ve suni göl ve akarsu kıyıları ile bu yerlerin etkisinde olan ve devamı niteliğinde bulunan sahil şeritlerinin doğal ve kültürel özelliklerini gözeterek koruma ve toplum yararlanmasına açık, kamu yararına kullanma esaslarını tespit etmek amacıyla düzenlenmiş olup kanunun 4. maddesinde kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi, kıyı, dar kıyı ve toplumun yararlanmasına açık yapı kavramları tanımlanmış ve 5. maddesinde kıyılar ile ilgili genel esaslar belirlenmiştir. Kanun hükümlerinin uygulanmasından sorumlu otorite ÇŞİDB’dir (3621 Sayılı Kıyı Kanunu, 1990).

9 Ağustos 1983 tarih ve 2872 Sayılı Çevre Kanunu, bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuş olup Türk hukukunda deniz alanlarının korunmasına ilişkin temel düzenleme olarak kabul edilmektedir (2872 Sayılı Çevre Kanunu, 1983). 2872 sayılı



Çevre Kanunu'nun 9. maddesinin (h) bendi uyarınca, ülkenin denizleri ile yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının, ayrıca su ürünleri istihsal alanlarının korunarak sürdürülebilir biçimde kullanılması ve kirlenmeye karşı korunması esastır. Bu kapsamda, atıksu yönetimine ilişkin politika ve stratejilerin oluşturulması ile bu alandaki koordinasyon görevi ÇŞİDB'ye verilmiştir. Alıcı ortamlara yapılacak atıksu deşarjlarına ilişkin usul ve esaslar ise Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde Bakanlık tarafından belirlenmektedir. (2872 Sayılı Çevre Kanunu, 1983).

Ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin korunması ve en iyi bir biçimde kullanımının sağlanması için, su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere gerekli olan hukuki ve teknik esasları belirlemek amacıyla oluşturulan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği 31 Aralık 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin 13. maddesinde deniz ve kıyı suları su ürünleri üretim alanları; rekreasyon alanları ve ticari, endüstriyel ve diğer kullanımlar sonucu etkilenen alanlar olarak sınıflandırılmış olup deniz ve kıyı sularının başta gemi ve diğer deniz araçları olmak üzere kıyı alanlarında yer seçen arazi kullanımları nedeniyle kirlenme riski altında bulunduğu belirtilmiş ve 23. maddesinde denizlerle ilgili kirletme yasakları belirlenmiştir. Yönetmeliğin 26. Maddesinde ise atıksuların alıcı ortama boşaltım esasları belirtilmiştir (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004). Bu doğrultuda deniz suyunun genel kalite kriterleri (Çizelge 2.3) ve evsel nitelikli atıksuların alıcı ortama deşarj standartları (Çizelge 2.4) yönetmelik eki olan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Tabloları'nda verilmiştir.

Çizelge 2.3. Deniz suyunun genel kalite kriterleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004)

| Parametre                             | Kriter                       | Düşünceler                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH                                    | 6.0-9.0                      | -                                                                                                                                            |
| Renk ve bulanıklık                    | Doğal                        | Doğal su içi yaşam için gerekli fotosentez aktivitesinin, ölçüm derinliğindeki normal değerini % 90'dan fazla etkilemeyecek kadar olmalıdır. |
| Yüzer madde                           | -                            | Yüzer halde yağ, katran vb. sıvılarla çöp vb. katı maddeler bulunamaz.                                                                       |
| Askıda katı madde (mg/L)              | 30                           | -                                                                                                                                            |
| Çözünmüş oksijen (mg/L)               | Doygunluğun % 90'ından fazla | Çözünmüş oksijen değerleri derinlik boyunca izlenmelidir.                                                                                    |
| Parçalanabilir organik kirleticiler   | -                            | Seyreldikten sonra çözünmüş oksijen varlığını yukarıda öngörülen değerden daha fazla tehlikeye düşürecek miktarda olmamalıdır.               |
| Ham petrol ve petrol türevleri (mg/L) | 0.003                        | Su, biyota ve sedimanda ayrı değerlendirilmeli ve tercihen hiç bulunmamalıdır.                                                               |
| Toplam Fenoller (mg/L)                | 0.001                        |                                                                                                                                              |
| Çeşitli ağır metaller                 |                              |                                                                                                                                              |
| Bakır, (mg/L)                         | 0.01                         |                                                                                                                                              |
| Kadmiyum, (mg/L)                      | 0.01                         |                                                                                                                                              |
| Krom, (mg/L)                          | 0.1                          |                                                                                                                                              |
| Kurşun, (mg/L)                        | 0.1                          |                                                                                                                                              |
| Nikel, (mg/L)                         | 0.1                          |                                                                                                                                              |
| Çinko, (mg/L)                         | 0.1                          |                                                                                                                                              |
| Cıva, (mg/L)                          | 0.004                        |                                                                                                                                              |
| Arsenik, (mg/L)                       | 0.1                          |                                                                                                                                              |
| Amonyak, (mg/L)                       | 0.02                         |                                                                                                                                              |

Çizelge 2.4. Evsel nitelikli atıksuların (doğal arıtma, stabilizasyon havuzları vb. sistemleriyle biyolojik arıtma yapan kentsel atıksu arıtma tesisleri için) alıcı ortama deşarj standartları (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004)

| PARAMETRE                             | BİRİM  | 2 SAATLİK KOMPOZİT NUMUNE |
|---------------------------------------|--------|---------------------------|
| BİYO-KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (BOİ5) | (mg/L) | 75                        |
| KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (KOİ)       | (mg/L) | 180                       |
| ASKIDA KATI MADDE (AKM)               | (mg/L) | 200                       |
| pH                                    | -      | 6-9                       |

Yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su

durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesi amacıyla oluşturulan Yeruşt Su Kalitesi Yönetmeliği 30 Kasım 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin 8. maddesinde yeruşt su kütlesine etki eden noktasal ve yayılı kaynaklar ile biyolojik ve hidromorfolojik baskılar dikkate alınarak su kalite değerlendirmesi yapılması amacıyla su kütlesine ilişkin fiziksel, kimyasal ve biyolojik veriler toplanması gerektiği belirtilmiştir (Yeruşt Su Kalitesi Yönetmeliği, 2012). Bu doğrultuda kıtaıi yeruşt su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (izelge 2.5) yönetmelik eki olan Yeruşt Su Kütlelerinde Bazı Parametreler için evresel Kalite Standartları ve Kullanım Maksatları bölümünde verilmiştir.

Çizelge 2.5. Kıtaıi yeruşt su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004)

| Su Kalite Parametreleri                                                               | Su Kalite Sınıfları <sup>(a)</sup>                                                            |                                                     |                                                       |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                       | I                                                                                             | II                                                  | III                                                   | IV                                                       |
| <i>Genel şartlar</i>                                                                  |                                                                                               |                                                     |                                                       |                                                          |
| Sıcaklık (°C)                                                                         | ≤ 25                                                                                          | ≤ 25                                                | ≤ 30                                                  | > 30                                                     |
| Renk (m <sup>-1</sup> )                                                               | RES 436 nm: ≤ 1,5<br>RES 525 nm: ≤ 1,2<br>RES 620 nm: ≤ 0,8                                   | RES 436 nm: 3<br>RES 525 nm: 2,4<br>RES 620 nm: 1,7 | RES 436 nm: 4,3<br>RES 525 nm: 3,7<br>RES 620 nm: 2,5 | RES 436 nm: >4,3<br>RES 525 nm: >3,7<br>RES 620 nm: >2,5 |
| pH                                                                                    | 6,5-8,5                                                                                       | 6,5-8,5                                             | 6,0-9,0                                               | < 6,0 veya > 9,0                                         |
| İletkenlik (μS/cm)                                                                    | < 400                                                                                         | 1000                                                | 3000                                                  | > 3000                                                   |
| Yağ ve Gres                                                                           | Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, p ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz. | -                                                   |                                                       |                                                          |
| <i>(A) Oksijenlendirme Parametreleri</i>                                              |                                                                                               |                                                     |                                                       |                                                          |
| Oksijen doygunluğu (%) <sup>(b)</sup>                                                 | >90                                                                                           | 70                                                  | 40                                                    | < 40                                                     |
| znmş oksijen (mg O <sub>2</sub> /L) <sup>(b)</sup>                                | > 8                                                                                           | 6                                                   | 3                                                     | < 3                                                      |
| Kimyasal oksijen ihtiyaı (KOİ) (mg/L)                                                | < 25                                                                                          | 50                                                  | 70                                                    | > 70                                                     |
| Biyokimyasal oksijen ihtiyaı (BOİ <sub>5</sub> ) (mg/L)                              | < 4                                                                                           | 8                                                   | 20                                                    | > 20                                                     |
| <i>B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri</i>                                  |                                                                                               |                                                     |                                                       |                                                          |
| Amonyum azotu (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L) <sup>(c)</sup>                   | < 0,2                                                                                         | 1                                                   | 2                                                     | > 2                                                      |
| Nitrat azotu (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L)                                   | < 5                                                                                           | 10                                                  | 20                                                    | > 20                                                     |
| Nitrit azotu (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L)                                   | < 0,01                                                                                        | 0,06                                                | 0,12                                                  | > 0,3                                                    |
| Toplam kjeldahl-azotu (mg N/L)                                                        | < 0,5                                                                                         | 1,5                                                 | 5                                                     | > 5                                                      |
| Toplam fosfor (mg P/L)                                                                | < 0,03                                                                                        | 0,16                                                | 0,65                                                  | > 0,65                                                   |
| <i>C) İz Elementler (Metaller) ve İnorganik Kirlilik Parametreleri <sup>(d)</sup></i> |                                                                                               |                                                     |                                                       |                                                          |
| Alüminyum (mg Al/L)                                                                   | ≤ 0,3                                                                                         | ≤ 0,3                                               | 1                                                     | > 1                                                      |
| Arsenik (μg As/L)                                                                     | ≤ 20                                                                                          | 50                                                  | 100                                                   | > 100                                                    |
| Bakır (μg Cu/L)                                                                       | ≤ 20                                                                                          | 50                                                  | 200                                                   | > 200                                                    |
| Baryum (μg Ba/L)                                                                      | ≤ 1000                                                                                        | 2000                                                | 2000                                                  | > 2000                                                   |
| Bor (μg B/L)                                                                          | ≤ 1000                                                                                        | ≤ 1000                                              | ≤ 1000                                                | > 1000                                                   |
| Civa (μg Hg/L)                                                                        | ≤ 0,1                                                                                         | 0,5                                                 | 2                                                     | > 2                                                      |
| inko (μg Zn/L)                                                                       | ≤ 200                                                                                         | 500                                                 | 2000                                                  | > 2000                                                   |

Çizelge 2.5. (devam) Kıta içi yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004)

|                                |                                                                                                                                                                                        |       |        |          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|----------|
| Demir (µg Fe/L)                | ≤ 300                                                                                                                                                                                  | 1000  | 5000   | > 5000   |
| Florür (µg F/L)                | “≤ 1000                                                                                                                                                                                | 1500  | 2000   | > 2000   |
| Kadmiyum (µg Cd/L)             | ≤ 2                                                                                                                                                                                    | 5     | 7      | > 7      |
| Kobalt (µg Co/L)               | ≤ 10                                                                                                                                                                                   | 20    | 200    | > 200    |
| Krom (µg Cr+6/L)               | Ölçülmeyecek kadar az                                                                                                                                                                  | 20    | 50     | > 50     |
| Krom (toplam) (µg Cr/L)        | ≤ 20                                                                                                                                                                                   | 50    | 200    | > 200    |
| Kurşun (µg Pb/L)               | ≤ 10                                                                                                                                                                                   | 20    | 50     | > 50     |
| Mangan (µg Mn/L)               | ≤ 100                                                                                                                                                                                  | 500   | 3000   | > 3000   |
| Nikel (µg Ni/L)                | ≤ 20                                                                                                                                                                                   | 50    | 200    | > 200    |
| Selenyum (µg Se/L)             | ≤ 10                                                                                                                                                                                   | ≤ 10  | 20     | > 20     |
| Serbest klor (µg Cl2/L)        | ≤ 10                                                                                                                                                                                   | ≤ 10  | 50     | > 50     |
| Siyanür (toplam) (µg CN/L)     | ≤ 10                                                                                                                                                                                   | 50    | 100    | > 100    |
| Sülfür (µg S=/L)               | ≤ 2                                                                                                                                                                                    | ≤ 2   | 10     | > 10     |
| Tehlikeli maddeler             | Tehlikeli maddeler ve bu tabloda verilmeyen diğer kirleticiler konuyla ilgili ülke envanteri (referans değerler) oluşturulduktan sonra, 1 Ocak 2016'den itibaren değerlendirilecektir. |       |        |          |
| D) Bakteriyolojik Parametreler |                                                                                                                                                                                        |       |        |          |
| Fekal koliform (Membran)       | ≤10                                                                                                                                                                                    | 200   | 2000   | > 2000   |
| Toplam koliform (Membran)      | ≤100                                                                                                                                                                                   | 20000 | 100000 | > 100000 |

İnsan sağlığının korunması, çevre ve yüzme suyu kalitesinin muhafaza edilmesi, yüzme suyu kalitesinin belirlenmesi ve izlenmesi, sınıflandırılması, yönetilmesi ve yüzme suyu kalitesi konusunda halkın bilgilendirilmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemek amacıyla oluşturulan Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik 25 Eylül 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik, 2019). Yönetmelik kapsamında yüzme suyu kalitesinin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması amacıyla kıyı suları ve geçiş suları için kalite kriterleri ve kalite sınıfları (Çizelge 2.6) belirlenmiş ve yönetmelik ekinde verilmiştir.

Çizelge 2.6. Kıyı suları ve geçiş suları için kalite kriterleri ve kalite sınıfları (Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik, 2019)

|   | A                    | B        | C          | D              |
|---|----------------------|----------|------------|----------------|
|   | Parametre            | Mükemmel | İyi Kalite | Yeterli Kalite |
| 1 | İntestinal Enterekok | $<100$   | 100-185    | 185-200        |
| 2 | Eshcherichia Coli    | $<250$   | 250-500    | 250-500        |

#### **2.4. Su Kalitesinin Korunması İçin İzlenmesi Gereken Parametreler**

Deniz suyu kalitesinin izlenmesi için ölçülmesi gereken parametreler fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler olmak üzere üç kategoride incelenmekte olup bu parametrelerin düzenli olarak izlenmesi hem ekosistem hem de insan sağlığını etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi açısından önem arz etmektedir (Mohseni ve diğ, 2022).

Fiziksel parametreler deniz suyunun temel özelliklerini tanımlamakta olup çevresel değişikliklerin hızlı bir şekilde izlenmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda deniz suyu kalitesinin izlenmesi için ölçülmesi gereken fiziksel parametreler; sıcaklık, tuzluluk, renk, Secchi diski derinliği, bulanıklık, AKM, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen seviyesidir (Rahman ve diğ, 2025).

Kimyasal parametreler deniz suyunun bileşimini, kirleticilerin varlığını ve suyun ekosistem üzerindeki potansiyel etkilerini belirlemektedir. Bu doğrultuda deniz suyu kalitesinin izlenmesi için ölçülmesi gereken kimyasal parametreler; pH, besin elementleri (TN, TP, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> ve NO<sub>3</sub>), çözülmüş katı madde, organik karbon, ağır metaller (Hg, Cd, Pb, Zn) ve alkalinitedir. (Hassen ve diğ, 2022; Gholizadeh, Melesse ve Reddi, 2016).

Mikrobiyolojik parametreler, deniz suyunun biyolojik kirliliğini ve patojenik organizmaların varlığını belirlemektedir ve bu parametrelerin izlenmesi, özellikle halk sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu doğrultuda deniz suyu kalitesinin izlenmesi için ölçülmesi gereken kimyasal parametreler; toplam koliform, fekal koliform, Escherichia coli gibi fekal indikatör bakteriler, heterotrofik bakteri sayısı, Enterobacter spp. ve Salmonella spp. gibi potansiyel patojen mikroorganizma indikatörleri ile mikrobiyal topluluk kompozisyonudur (Shibata, Solo-Gabriele, Fleming ve Elmir 2004; Hassen ve diğ, 2022).

#### **2.5. Atıksu Arıtma Tesisleri Deniz Deşarjı İçin İzlenmesi Gereken Parametreler**

AAT'lerden deniz ortamına yapılan deşarjlar, deniz suyu kalitesinin olumsuz etkileyebilmektedir ve bu nedenle deşarj edilen atık suyun deniz suyu kalitesine etkilerinin kontrol edilebilmesi amacıyla fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerinin izlenmesi gerekmektedir (ÇŞİDB, 2019; EC, 2000).

Atıksuyun fiziksel özelliği deniz ortamının bulanıklığı, ışıık geçirgenliği ve oksijen çözünürlüğü üzerinde doğrudan etkilidir. İzlenmesi gereken başlıca fiziksel parametreler sıcaklık, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, bulanıklık ve askıda katı madde miktarıdır. Bu parametreler, deniz ortamında fotosentetik aktiviteyi, sedimentasyon oranlarını ve oksijen dengesini belirleyen temel göstergelerdir (Karydis ve Dimitra, 2013). Ayrıca renk ve koku gibi estetik kalite unsurları da fiziksel izleme kapsamında değerlendirilir (ÇŞİDB, 2019).

Atıksuyun organik madde yükünü, besin tuzu içeriğini ve toksik bileşenlerini belirlemek amacıyla yapılan kimyasal izlemelerde ölçülmesi gereken parametreler pH, KOİ, BOİs, TN, TP ve askıda katı madde miktarıdır (American Public Health Association [APHA] ve Water Environment Federation [WEF], 2017).

Atıksu kaynaklı mikrobiyal yük, hem ekolojik dengenin hem de halk sağlığının bozulmasına neden olabilir. Bu nedenle atıksuda fekal koliform, E. coli ve toplam koliform gibi indikatör bakterilerin izlenmesi gerekmektedir (WHO, 2003). Bunun yanı sıra fitoplankton ve zooplankton kompozisyonu gibi biyolojik izleme parametreleri de deşarjın deniz ekosisteminde meydana getirdiği biyolojik değişimlerin değerlendirilmesi açısından önem arz etmektedir (Borja, Franco ve Pérez, 2000). Fitoplankton ve zooplankton kompozisyonu gibi biyolojik izleme parametreleri, deşarjın deniz ekosisteminde meydana getirdiği biyolojik değişimlerin değerlendirilmesi açısından önemlidir (Borja ve diğ., 2000).



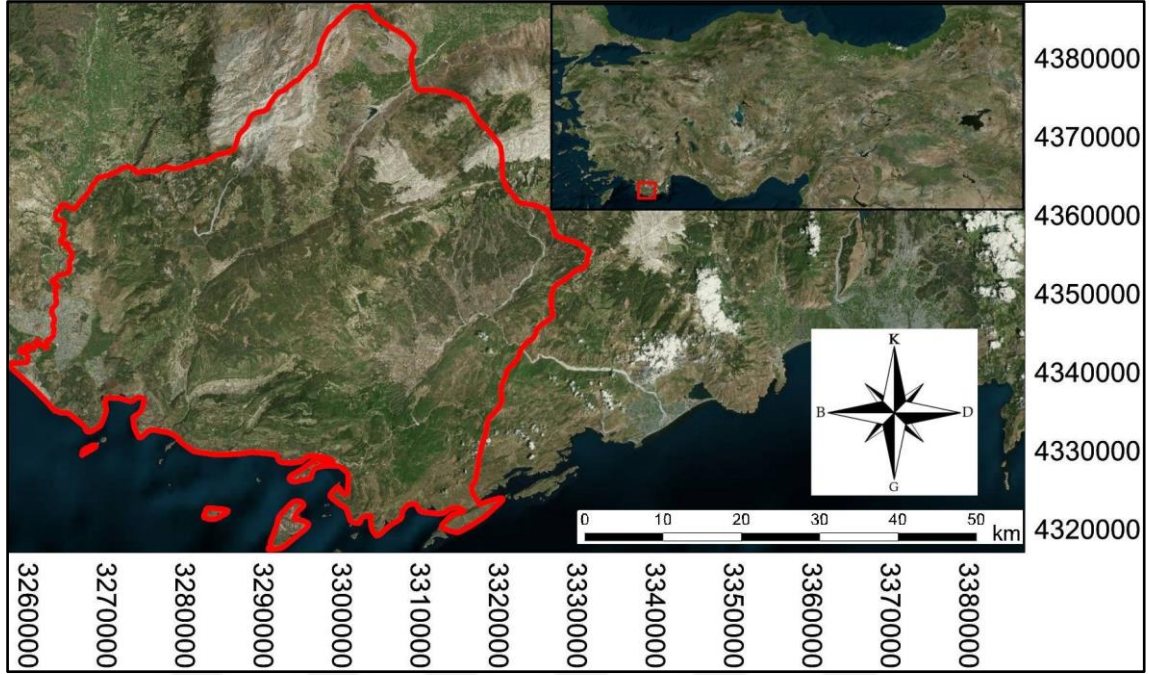
### 3. MATERİYAL VE METOT

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye, sahip olduğu zengin doğal kaynaklar sayesinde ülke içinde ve dışında rekreasyonel turizm faaliyetleri açısından önemli bir çekim merkezi haline gelmiştir. Ancak bu durum, kıyısal ekosistemler üzerindeki baskının giderek artmasına neden olmakta ve ulusal ve uluslararası çevre politikaları çerçevesinde bu ekosistemlerin sürdürülebilirliği kritik bir önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, bu tez çalışmasında Toros Dağları ile Akdeniz'in ekolojik kesişim noktasında yer alan ve son yıllarda turistik popülaritesi hızla artan Antalya'nın Kaş ilçesinde, mevcut mevzuat doğrultusunda deniz suyu kalitesinin korunma düzeyi araştırılmıştır.

#### 3.1. Antalya, Kaş İlçesi Hakkında Genel Bilgiler

Kaş, Antalya'dan Fethiye'ye uzanan sahil şeridinde 36.12 N enlemi ile 29.39 E boylamı arasında bulunmaktadır (Harita 3.1). Yaklaşık 2 231 km<sup>2</sup> yüz ölçümüne sahip ilçenin doğu sınırında Toros Dağlarının dik yamaçlarının denizle buluştuğu noktada; yarımadalar, adacıklar bulunmaktadır. İlçe, batıda Fethiye ile sınırını belirleyen Eşen Çayı'ndan başlayarak, doğuda Üçağzı merkezine kadar uzanan toplam 90 km. kıyı şeridine sahiptir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2010: 345; Kaş Kaymakamlığı, 2024).





Harita 3.1. Kaş ilçesinin lokasyonu (Netcad 8 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır)

Dik yamaçlarla çevrili bir topoğrafyaya sahip olması nedeniyle Kaş ilçesi, tarımsal faaliyetler açısından geniş ve verimli arazilere sahip değildir. Buna karşın, 1980'li yıllara kadar ilçede ekonomik faaliyetlerin temelini zeytincilik ve meyvecilik gibi geleneksel tarım uygulamaları ile küçükbaş hayvancılık oluşturmuştur. 1980'li yılların başlarından itibaren ise, tekne turları ve sualtı dalış etkinlikleriyle birlikte turizm faaliyetleri gelişmeye başlamıştır. Günümüzde, başta sualtı dalışı olmak üzere kano, rafting, trekking, yamaç paraşütü ve mavi yolculuk gibi doğa ve deniz turizmi etkinliklerine ev sahipliği yapan Kaş'ta, turizm sektörü ilçe ekonomisinde belirleyici bir konuma ulaşmıştır (Demir, 2011). Turizmin yanı sıra tarım ve balıkçılık faaliyetleri de yerel ekonomiye katkı sunmaya devam etmektedir.

Ekonomik yapısı büyük ölçüde turizm sektörüne dayanan ve özellikle genç nüfusun istihdamında bu sektörün öne çıktığı Kaş ilçesinde, toplam 9 115 yatak kapasiteli 233 konaklama tesisi bulunmaktadır. Ayrıca, ortalama yatak kapasitesi 2,5 kişi olarak hesaplanan yaklaşık 2000 gününbirlik kiralık konut faaliyet göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2024 yılına ait adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre 63 921 olan ilçe nüfusu, turizm faaliyetlerinin yoğunlaştığı yaz aylarında geçici nüfus hareketliliği nedeniyle en az 14 115 kişi artış göstermektedir.

### 3.2. 2000-2024 Yılları Ortalama Sıcaklık Değişimleri

Kaş ilçesi, iklim özelliklerinin küresel eğilimlerden daha hızlı değiştiği Akdeniz Havzası sınırları içinde bulunmaktadır. Akdeniz Havzası'nda yapılan ölçümlere göre yıllık sıcaklık ortalaması özellikle endüstriyel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle 1950'li yıllardan sonra 1,5°C artmış ve 2100 yılına gelindiğinde ise bu artışa ilave 3,8-6,5°C arasında bir artış olacağı tahmin edilmektedir. Buna bağlı olarak deniz yüzeyi sıcaklıklarının 1,0-4,0°C arasında artışa sebep olması ve Akdeniz'deki derin suların küresel ölçekteki diğer okyanuslara göre daha fazla ısınması beklenmektedir. Bunun yanı sıra yağış rejiminde yıllar arası değişkenlikte artış olacağı ve özellikle 2050'li yıllardan sonra hem kış yağışlarının azalması hem de uzun kuraklık içeren yağış rejimine geçileceği öngörülmektedir. Tüm bunlara ek olarak iklim değişikliğine bağlı olarak son 20 yılda yaklaşık 6 cm. yükselen su seviyesinin 2100 yılına kadar 43-84 cm.ye kadar yükselmesi beklenmektedir (Cramer, Guiot ve Marini, 2020).

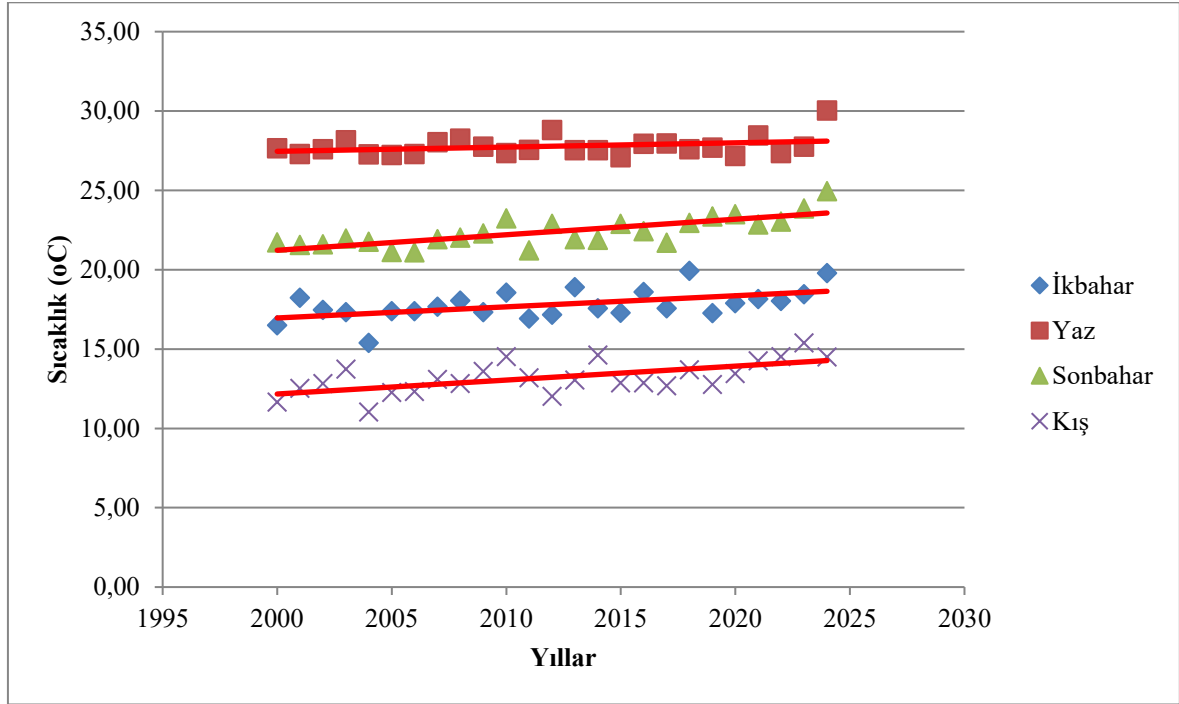
Kaş Meteoroloji İstasyonu'na ait 25 yıllık sıcaklık verileri incelendiğinde, 2000 yılı ile 2024 yılı arasındaki dönemde tüm mevsimlerde belirgin bir sıcaklık artışı gözlemlenmiştir. Buna göre, 2000 yılının ilkbahar mevsiminde 16,50 °C olan ortalama sıcaklık, 2024 yılının aynı döneminde 3,30 °C artışla 19,80 °C'ye yükselmiştir. Yaz mevsiminde ise 2000 yılında 27,67 °C olan ortalama sıcaklık, 2,37 °C'lik bir artış göstererek 2024 yılında 30,03 °C'ye ulaşmıştır. Sonbahar mevsiminde 21,73 °C olan sıcaklık ortalaması, 3,22 °C artarak 24,95 °C'ye; kış mevsiminde ise 11,67 °C olan sıcaklık ortalaması 2,83 °C artışla 14,50 °C'ye çıkmıştır. Bu veriler, bölgedeki mevsimsel sıcaklıkların yıllar içerisinde kayda değer bir artış gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. 2000 ve 2024 yıllarına ait mevsimsel ortalama sıcaklık (°C) (Kaş Meteoroloji İstasyonu, 2024)

| Mevsim   | 2000  | 2024  |
|----------|-------|-------|
| İlkbahar | 16,50 | 19,80 |
| Yaz      | 27,67 | 30,03 |
| Sonbahar | 21,73 | 24,95 |
| Kış      | 11,67 | 14,50 |

2000–2024 yılları arasındaki mevsimsel ortalama sıcaklık verileri incelendiğinde, sıcaklık ortalamalarının her yıl düzenli olarak artış göstermemekle birlikte tüm mevsimlerde genel

olarak artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu dönemde en yüksek artış, 3,30 °C ile ilkbahar mevsiminde, en düşük artış ise 2,37 °C ile yaz mevsiminde kaydedilmiştir (Şekil 3.1). Elde edilen bulgular, Akdeniz Havzası içerisinde yer alan Kaş ilçesinde sıcaklık ortalamalarının iklim değişikliğine bağlı olarak yükselme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 3.1. 2000-2024 yılları mevsimsel ortalama sıcaklık (°C)

### 3.3. 2000-2024 Yılları Deniz Suyu Sıcaklık Değişimleri

Deniz suyu sıcaklığındaki artış veya azalış, denizel ekosistemlerdeki dengeleri değiştirerek birçok deniz canlısının yaşamını doğrudan etkileyebileceği gibi, iklimsel olayların oluşumunda da önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca deniz yüzeyi sıcaklığı, atmosfer ile okyanus/deniz yüzeyi arasındaki ısı değişimini tahmin etmekte kullanılan temel jeofiziksel parametrelerden biridir (Kalıpçı, Başer, Türkmen, Genç ve Cüce, 2021). Bu bağlamda, Kaş ilçesinde 2000–2024 yılları arasındaki deniz suyu sıcaklık değişimleri analiz edilerek değerlendirilmiştir.

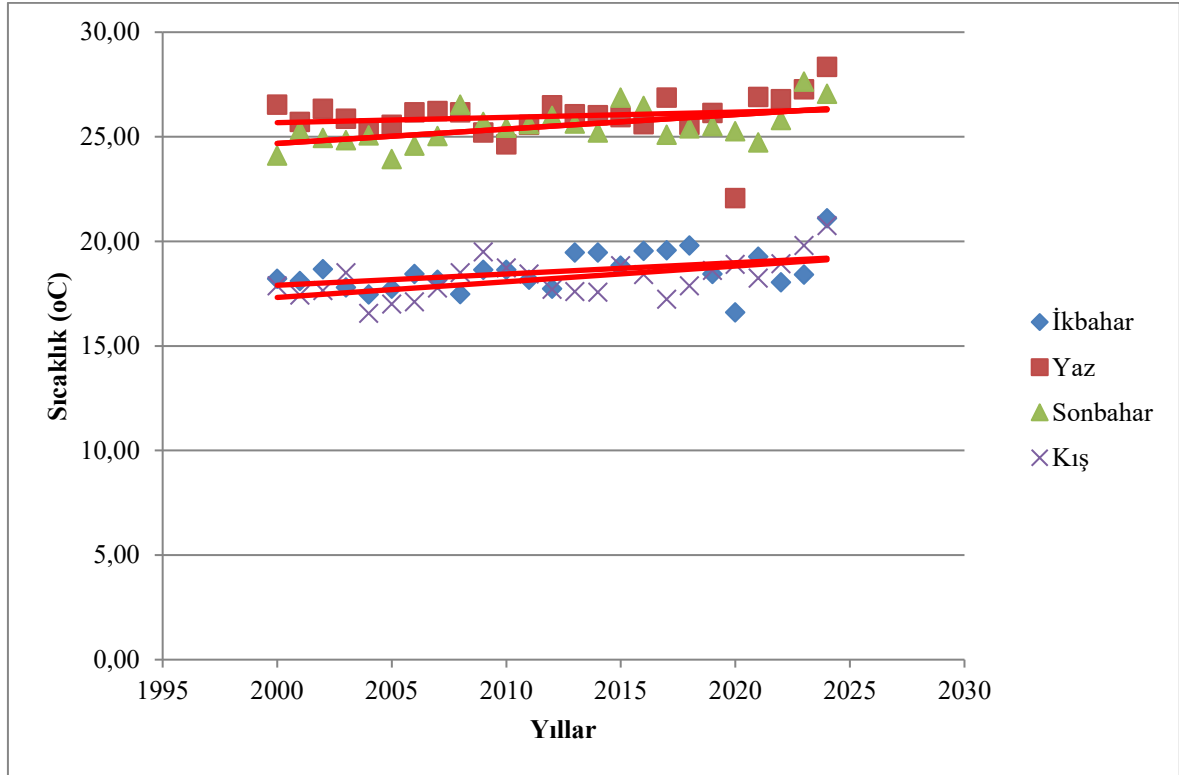
25 yıllık deniz suyu sıcaklık verileri incelendiğinde, 2000–2024 yılları arasında tüm mevsimlerde anlamlı bir artış eğilimi gözlemlenmiştir. Buna göre, 2000 yılı ilkbahar

mevsiminde 18,20 °C olan deniz suyu sıcaklığı, 2024 yılında 2,90 °C artarak 21,10 °C'ye yükselmiştir. Yaz mevsiminde 26,53 °C olan ortalama sıcaklık, 1,80 °C artışla 28,33 °C'ye ulaşmıştır. Sonbaharda 24,10 °C olan deniz suyu sıcaklığı, 2,95 °C'lik artışla 27,05 °C'ye; kış mevsiminde ise 17,87 °C olan sıcaklık, 2,88 °C artarak 2024 yılı itibarıyla 20,75 °C seviyesine çıkmıştır (Çizelge 3.2). Bu veriler, deniz suyu sıcaklıklarının mevsimsel ortalama sıcaklıkların iklim değişikliğine bağlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 3.2. 2000 ve 2024 yıllarındaki mevsimsel ortalama deniz suyu sıcaklığı (°C) (Kaş Meteoroloji İstasyonu, 2024)

| Mevsim   | 2000  | 2024  |
|----------|-------|-------|
| İkbahar  | 18.2  | 21.1  |
| Yaz      | 26.53 | 28.33 |
| Sonbahar | 24.1  | 27.05 |
| Kış      | 17.87 | 20.75 |

Mevsimsel ortalama deniz suyu sıcaklıkları, ölçüm yapılan 25 yıllık dönemde tüm mevsimlerde genel bir artış eğilimi göstermektedir. Bu süreçte en yüksek artış, 2,95 °C ile sonbahar mevsiminde, en düşük artış ise 1,80 °C ile yaz mevsiminde kaydedilmiştir (Şekil 3.2). Bu durum, mevsimlik ortalama hava sıcaklıklarındaki değişimle ilişkili olarak deniz suyu sıcaklıklarında da paralel bir değişim yaşandığını ortaya koymaktadır.



Şekil 3.2. 2000-2024 yılları mevsimsel ortalama deniz suyu sıcaklık değişimi (°C)

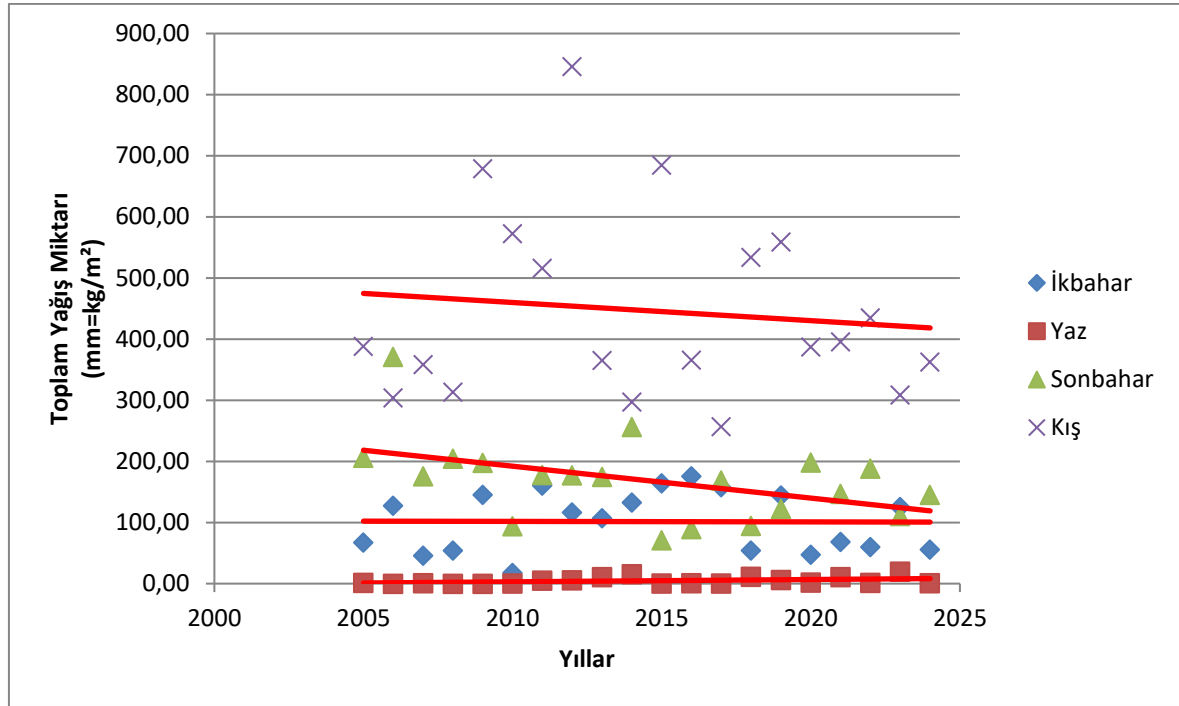
### 3.4. 2000-2024 Yılları Yağış Değişimleri

2005–2024 yılları arasındaki mevsimsel toplam yağış verileri incelendiğinde, 2005 yılının ilkbahar mevsiminde  $67,60 \text{ kg/m}^2$  olan yağış miktarının 2024 yılının aynı döneminde  $55,70 \text{ kg/m}^2$ 'ye düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde, yaz mevsiminde 2005 yılında  $1,40 \text{ kg/m}^2$  olan yağış miktarı 2024 yılında  $0,70 \text{ kg/m}^2$ 'ye gerilemiştir. Sonbaharda ise 2005 yılında  $206,20 \text{ kg/m}^2$  olan toplam yağış, 2024 yılında  $145,50 \text{ kg/m}^2$  olarak kaydedilmiştir. Kış mevsiminde ise 2005 yılında  $388,20 \text{ kg/m}^2$  olan yağış miktarı, 2024 yılına gelindiğinde  $362,75 \text{ kg/m}^2$ 'ye düşmüştür (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. 2000 ve 2024 yılları mevsimsel toplam yağış miktarı (mm=  $\text{kg/m}^2$ ) (Kaş Meteoroloji İstasyonu, 2024)

| Mevsim   | 2000   | 2024   |
|----------|--------|--------|
| İlkbahar | 67,60  | 55,70  |
| Yaz      | 1,40   | 0,70   |
| Sonbahar | 206,20 | 145,50 |
| Kış      | 388,20 | 362,75 |

2005–2024 yılları arasındaki mevsimlik toplam yağış miktarları genel olarak azalma eğilimi göstermektedir. Özellikle kış mevsiminde yağış rejiminin yıllar arasında belirgin bir değişkenlik sergilediği gözlemlenmektedir (Şekil 3.3).

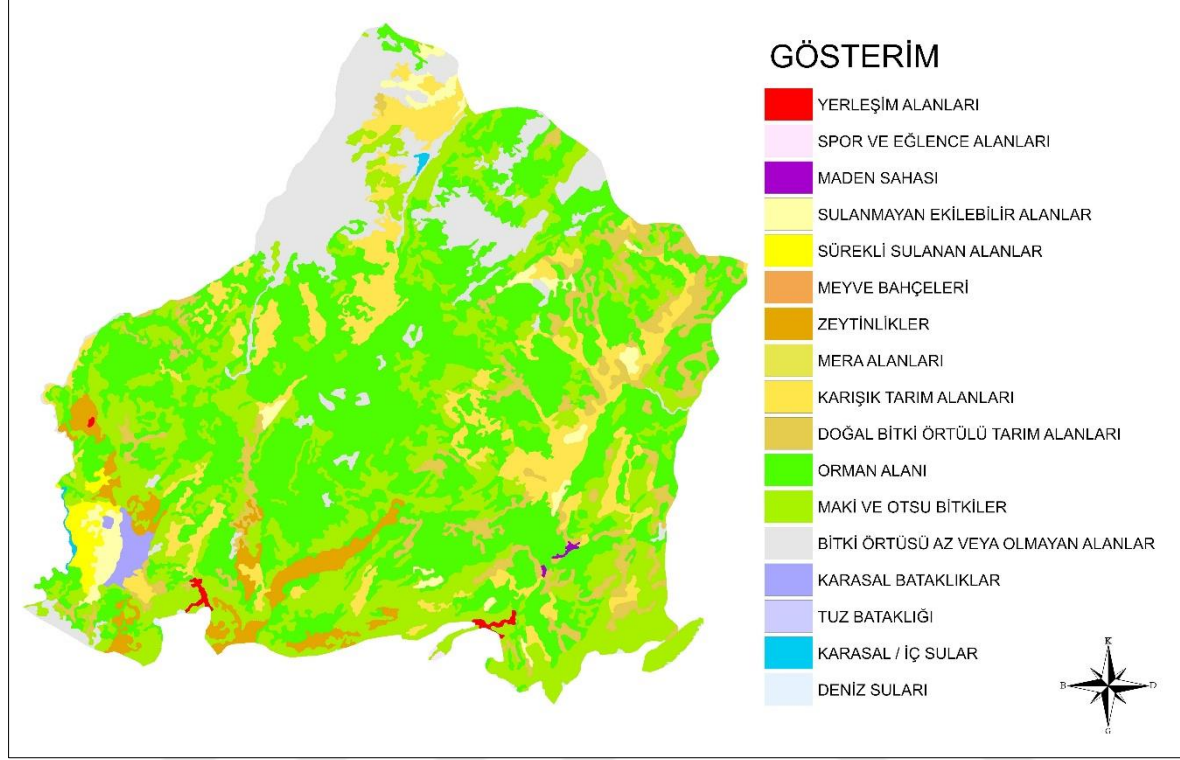


Şekil 3.3. 2005-2024 yılları arasındaki mevsimlik toplam yağış miktarı (mm=kg/m²)

### 3.5. Arazi Örtüsü Sınıflandırması

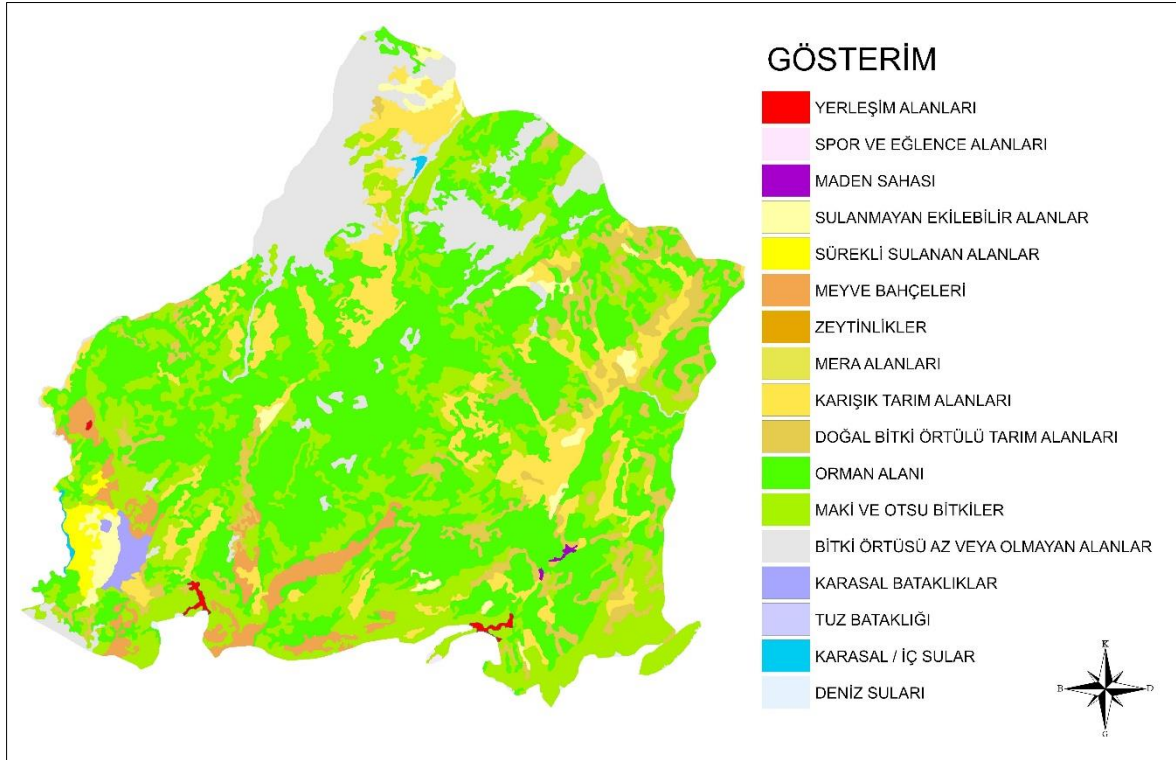
Arazi örtüsü değişimi, doğal süreçlerin bir sonucu olarak kabul edilse de insan ihtiyaçları ve yaşam biçimleri arazi örtüsünü şekillendirmektedir. Arazi örtüsündeki değişim ekosistemler ile biyoçeşitliliği etkileyerek insan sağlığı, gıda güvenliği, iklim değişikliği, toprak erozyonu ve su kirliliği gibi çevresel sorunlara neden olmaktadır (Göncüler ve Köylü, 2024). Bu kapsamda Kaş'ta 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 yıllarına ait arazi örtüsü; yerleşim alanı, spor ve eğlence alanları, maden sahası, sulanmayan ekilebilir alanlar, sürekli sulanan alanlar, meyve bahçeleri, zeytinlikler, mera alanı, karışık tarım alanları, doğal bitki örtülü tarım alanları, orman alanı, maki veya otsu bitkiler, bitki örtüsü az veya olmayan alanlar, karasal bataklıklar, tuz bataklığı, karasal / iç sular ile deniz suları olmak üzere Çevre Bilgilerinin Koordinasyonu (CORINE) sınıflandırmasına göre 17 farklı arazi örtüsü belirlenmiş ve ArcMap 10.8 yazılımı ile haritalandırılmıştır (Harita 3.2-3.6). 2024 yılına ait arazi örtüsü ise ESRI sınıflandırmasına göre; yerleşim alanı, tarım alanları, mera alanı, orman alanı, bitki

örtüsü az veya olmayan alanlar, bataklıklar ve su yüzeyleri olmak üzere 8 farklı kategoride sınıflandırılmıştır (Harita 3.7).

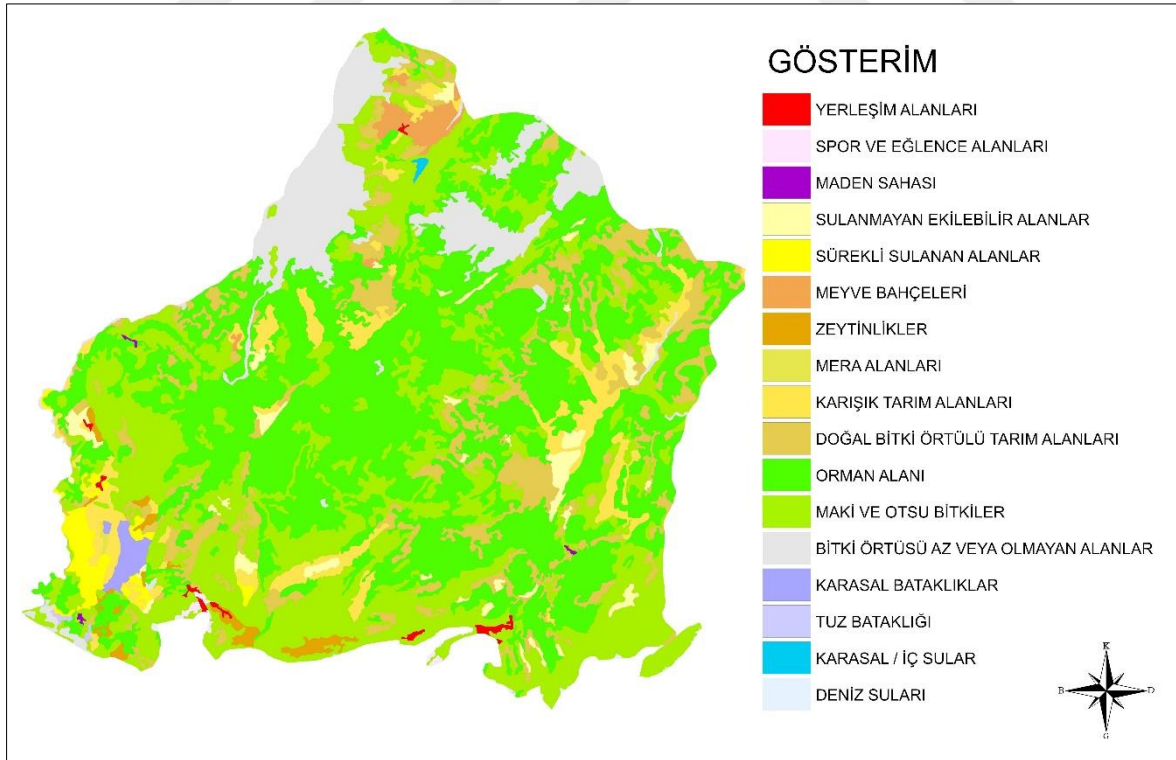


Harita 3.2. 1990 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (CORINE, 1990)



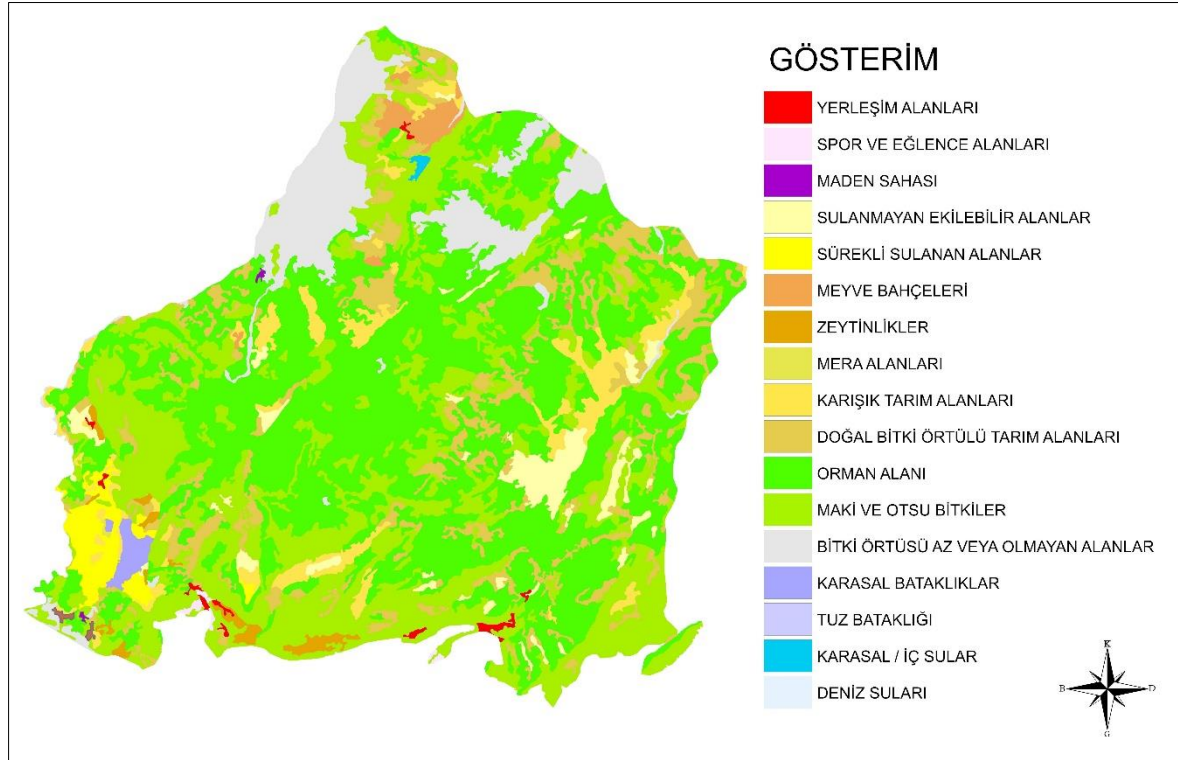


Harita 3.3. 2000 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (CORINE, 2000)

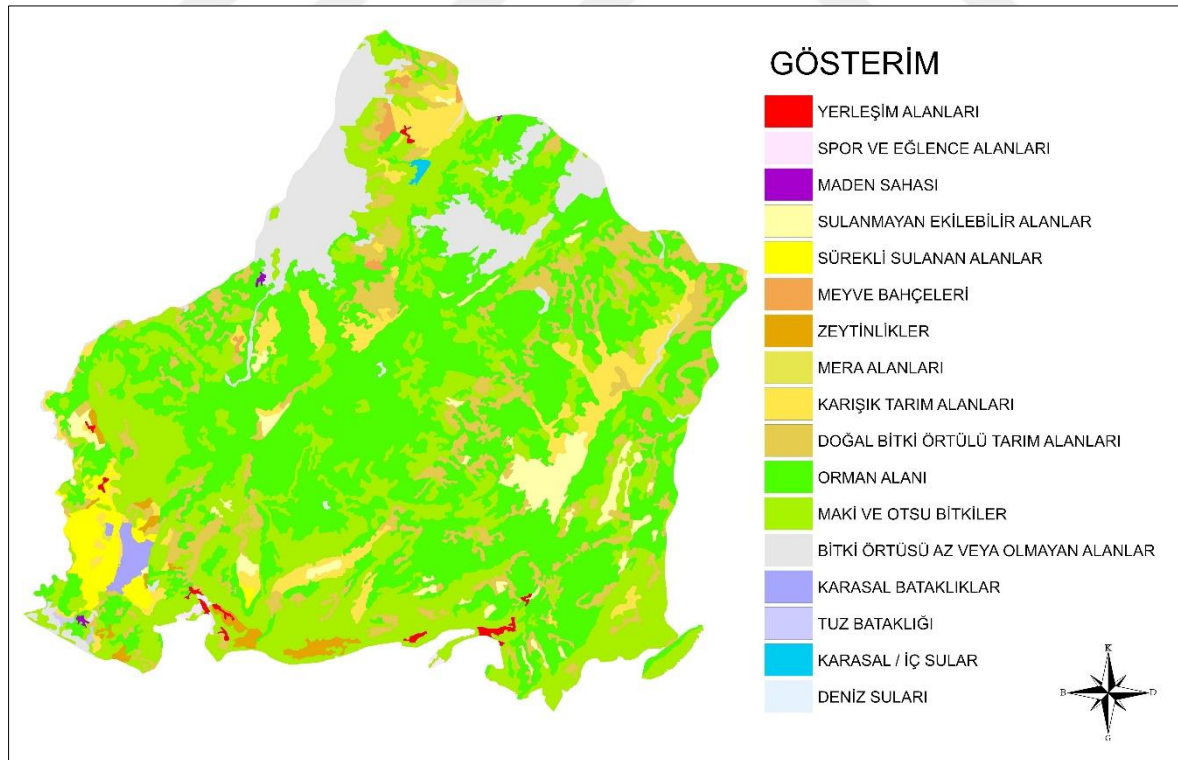


Harita 3.4. 2006 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (CORINE, 2006)

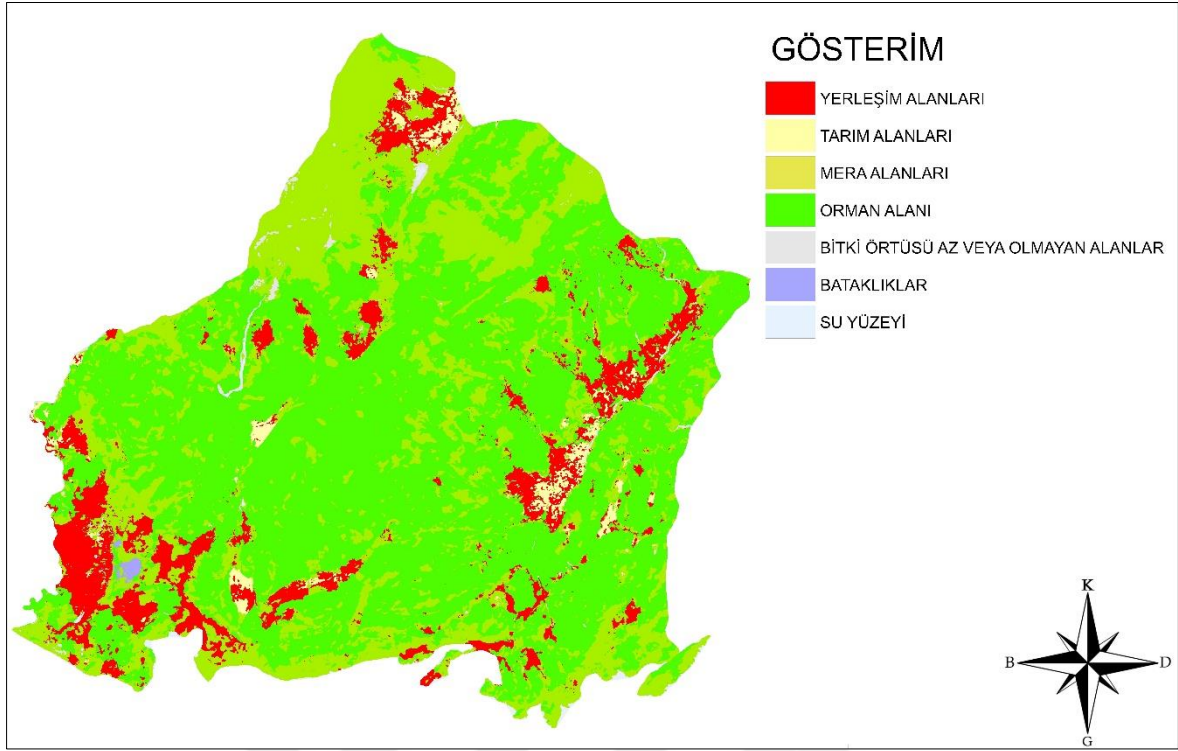




Harita 3.5. 2012 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (CORINE, 2012)

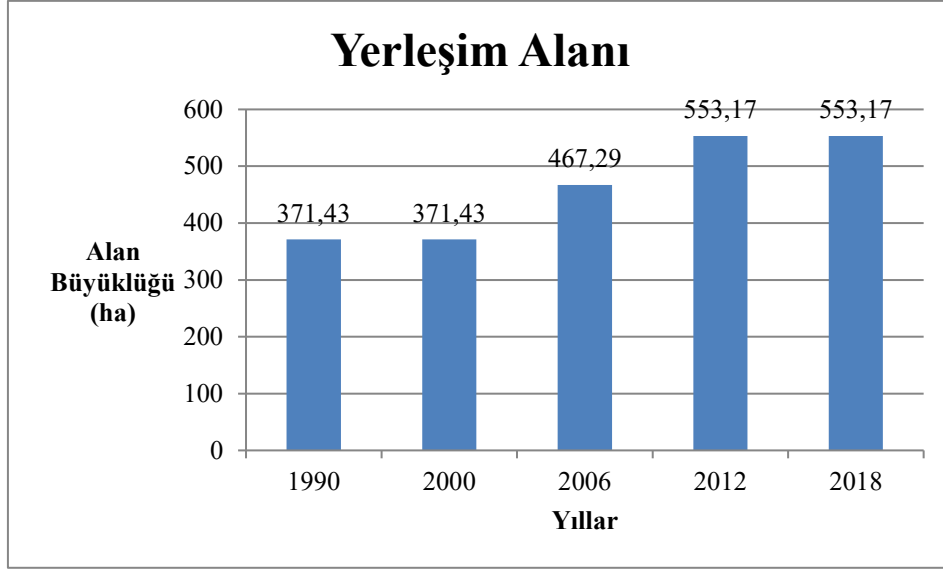


Harita 3.6. 2018 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (CORINE, 2018)



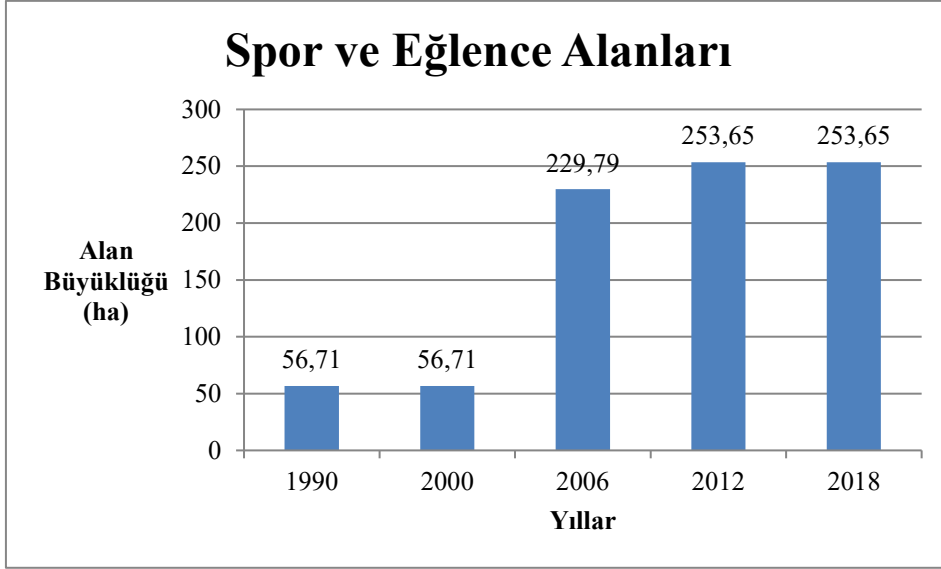
Harita 3.7. 2024 yılına ait arazi örtüsü sınıfları (ESRI, 2024)

Boş alanlar içermesine rağmen büyük ölçüde yapılaşmış olan yerleşim alanı, kamu ve özel kullanım mekânları ile bu alanlara ait ek kullanım birimlerini (örneğin otoparklar, servis yolları vb.) kapsamaktadır. Kaş ilçesinde, topografik koşulların da etkisiyle söz konusu yerleşim alanları ağırlıklı olarak kıyı şeridi ve vadi tabanlarında konumlanmıştır (Harita 3.2-3.6). 1990 yılında 371,43 ha. olan yerleşim alanı, 28 yıllık süreçte %48,92 oranında artarak 2018 yılı itibarıyla 553,17 ha.ya ulaşmıştır (Çizelge 3.4). Kaş ilçe merkezinin konumu, Kaş Körfezi'nin deniz suyu kalitesi üzerinde olumsuz etkiler oluşturma potansiyeline sahiptir. İlçedeki yerleşim alanı değişiminin 1990–2018 yılları arasındaki mekânsal dağılımı ise Şekil 3.4'te gösterilmektedir.



Şekil 3.4. 1990-2018 yılları yerleşim alanlarının değişimi

Kentsel alanlarla doğrudan çevrelenmemiş parklar, kamp alanları, spor tesisleri, geçici konaklama amacıyla kullanılan kır evleri, hayvanat bahçeleri ve botanik bahçeler gibi arazi kullanımlarını içeren spor ve eğlence alanları, Kaş'ta turizm faaliyetlerinin yoğunlaştığı Kalkan ve Çukurbağ Yarımadası'nda konumlanmıştır (Harita 3.2-3.6). 1990 yılında 56,71 ha. olan bu alanlar, 28 yıllık süreçte %347,27 oranında artış göstererek 2018 yılı itibarıyla 253,65 ha.ya ulaşmıştır (Çizelge 3.4). Özellikle Çukurbağ Yarımadası'nda yer alan spor ve eğlence alanları, Kaş Körfezi'nin deniz suyu kalitesini etkileme potansiyeline sahiptir. İlçede spor ve eğlence alanlarının 1990–2018 yılları arasındaki değişimi ise Şekil 3.5'te gösterilmektedir.



Şekil 3.5. 1990-2018 yılları spor ve eğlence alanlarının değişimi

Maden sahası; inşaat faaliyetleri ve hafriyat döküm alanlarını içermektedir. 1990 ve 2000 yıllarında Kaş ilçe merkezinin kuzeyinde konumlanan maden sahası, 2000 yılından sonra ilçenin batı sınırına doğru kaymaya başlamıştır (Harita 3.2-3.6).

Tahıllar, baklagiller, yem bitkileri, köklü ürünler ile çiçek, meyve ve sebze yetiştirilen veya nadasa bırakılan tarım alanları, sulanmayan ekilebilir alanlar kapsamında değerlendirilmektedir. 1990 yılında 3367,12 ha büyüklüğündeki sulanmayan ekilebilir alanlar, dağınık bir mekânsal dağılıma sahipken; bu alanlar 28 yıllık süreçte %43,10 oranında artış göstererek 2018 yılı itibarıyla 4818,38 ha.ya ulaşmıştır (Çizelge 3.4).

Sulama kanalları, drenaj sistemleri ve ek sulama altyapılarını içeren sürekli sulanan tarım alanlarında, periyodik veya sürekli sulama gerektiren ürünler yetiştirilmektedir. İlçenin batı sınırında konumlanan bu alanlar (Harita 3.2-3.6), 1990 yılında 1374,53 ha. büyüklüğünde iken, %128,92 oranında artışla 2018 yılı itibarıyla 3146,58 ha.ya ulaşmıştır (Çizelge 3.4).

Çalışma sonucunda, 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait arazi örtüsü sınıflarının toplam alanlarına ilişkin veriler Çizelge 3.4'te ve 2024 yılına ait arazi örtüsü sınıflarının toplam alanlarına ilişkin veriler Çizelge 3.5'te sunulmaktadır.

Çizelge 3.4. 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 yılları arazi örtüsü sınıflarının toplam alanları (ha)

| Arazi Örtüsü Sınıfları               | 1990      | 2000      | 2006      | 2012      | 2018      |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Yerleşim Alanı                       | 371,43    | 371,43    | 467,29    | 553,17    | 553,17    |
| Spor ve Eğlence Alanları             | 56,71     | 56,71     | 229,79    | 253,65    | 253,65    |
| Maden Sahası                         | 103,72    | 103,72    | 84,44     | 80,30     | 99,98     |
| Sulanmayan Ekilebilir Alanlar        | 3 367,12  | 3 367,12  | 3 474,05  | 5 160,90  | 4 818,38  |
| Sürekli Sulanan Alanlar              | 1 374,53  | 1 374,53  | 2 261,73  | 3 139,95  | 3 146,58  |
| Meyve Bahçeleri                      | 0,00      | 5 111,61  | 1 620,80  | 1 673,65  | 541,24    |
| Zeytinlikler                         | 5 123,59  | 0,00      | 1 465,63  | 1 370,97  | 1 370,97  |
| Mera Alanı                           | 0,00      | 0,00      | 81,57     | 43,63     | 43,63     |
| Karışık Tarım Alanları               | 17 415,31 | 17 419,01 | 9 178,94  | 7 945,84  | 9 477,99  |
| Doğal Bitki Örtülü Tarım Alanları    | 11 338,76 | 11 338,76 | 18 065,45 | 16 862,60 | 16 778,95 |
| Orman Alanı                          | 71 847,35 | 73 660,41 | 71 238,38 | 72 493,16 | 72 405,41 |
| Maki veya Otsu Bitkiler              | 43 767,34 | 42 032,89 | 51 145,37 | 49 682,67 | 49 752,74 |
| Bitki Örtüsü Az veya Olmayan Alanlar | 17 802,72 | 17 732,40 | 13 292,67 | 13 310,25 | 13 310,25 |
| Karasal Bataklıklar                  | 1 006,97  | 1 006,97  | 937,17    | 317,13    | 917,13    |
| Tuz Bataklığı                        | 0,00      | 0,00      | 118,18    | 118,18    | 118,18    |
| Karasal / İç Sular                   | 201,23    | 201,23    | 107,36    | 160,01    | 160,01    |
| Deniz Suları                         | 175,14    | 175,14    | 183,09    | 0,00      | 0,00      |

Çizelge 3.5. 2024 yılı arazi örtüsü sınıflarının toplam alanları (ha)

| Arazi Örtüsü Sınıfları               | 2024       |
|--------------------------------------|------------|
| Yerleşim Alanı                       | 16 665,52  |
| Tarım Alanları                       | 3 037,12   |
| Mera Alanı                           | 50 339,21  |
| Orman Alanı                          | 102 559,35 |
| Bitki Örtüsü Az veya Olmayan Alanlar | 1 010,06   |
| Bataklıklar                          | 256,78     |
| Su Yüzeyi                            | 160,01     |

### 3.6. Kaş İlçesini Kapsayan Stratejik ve Mekânsal Planlar

Kaş ilçesini kapsayan mekânsal ve stratejik planlar aşağıda sıralanmaktadır:

- 20.09.2012 tarihinde onaylanan Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı,
- 15.04.2014 tarihinde onaylanan Antalya-Burdur-Isparta Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı,
- 14.11.2022 tarihinde onaylanan Kaş İlçesi 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı.

Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı kapsamında 2. Bölge olarak tanımlanan Kaş-Kalkan Bölgesi, turizm odaklı bir gelişim eğilimi göstermekte olup hem mevcut yerleşim alanlarının özellikleri hem de yat limanlarının varlığıyla turizm sektörüne katkı sunabilecek çeşitli potansiyellere sahiptir. Bu doğrultuda, plan kapsamında bölgenin özgün nitelikleri ve karşı karşıya olduğu sorunlar analiz edilerek temel stratejik amaçlar belirlenmiştir (ÇŞİDB, 2012).

#### Özgün Nitelikleri – Sorunları

- Turizm sektörünün yerleştiği kıyı yerleşimleri (Kaş, Kalkan) bulunmaktadır.
- Kıyıya yakın kesimlerde arkeolojik (kaya mezarları vb.) ve kentsel sit alanları bulunmaktadır.
- Doğal ve korunaklı, tekne yanaşma ve barınma alanları mevcuttur. Özellikle Bucak Denizi önemli bir olanak olarak belirlemektedir.
- Öngörülen Temel Stratejik Amaçlar
- Turizm ve tarım kıyı yapılarının (yat limanları, yat yanaşma yerleri, balıkçı barınaklarını) olanaklar ölçüsünde ve çevre duyarlı yaklaşımlarla geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Kıyı ve özellikle kıyı arkası kesimde, eko-turizm ve alternatif turizmi desteklemesi öngörülmektedir.
- Kıyının olabildiğince halka açık biçimde kullanımı, rekreatif kullanımlara ağırlık verilmesi amaçlanmaktadır.

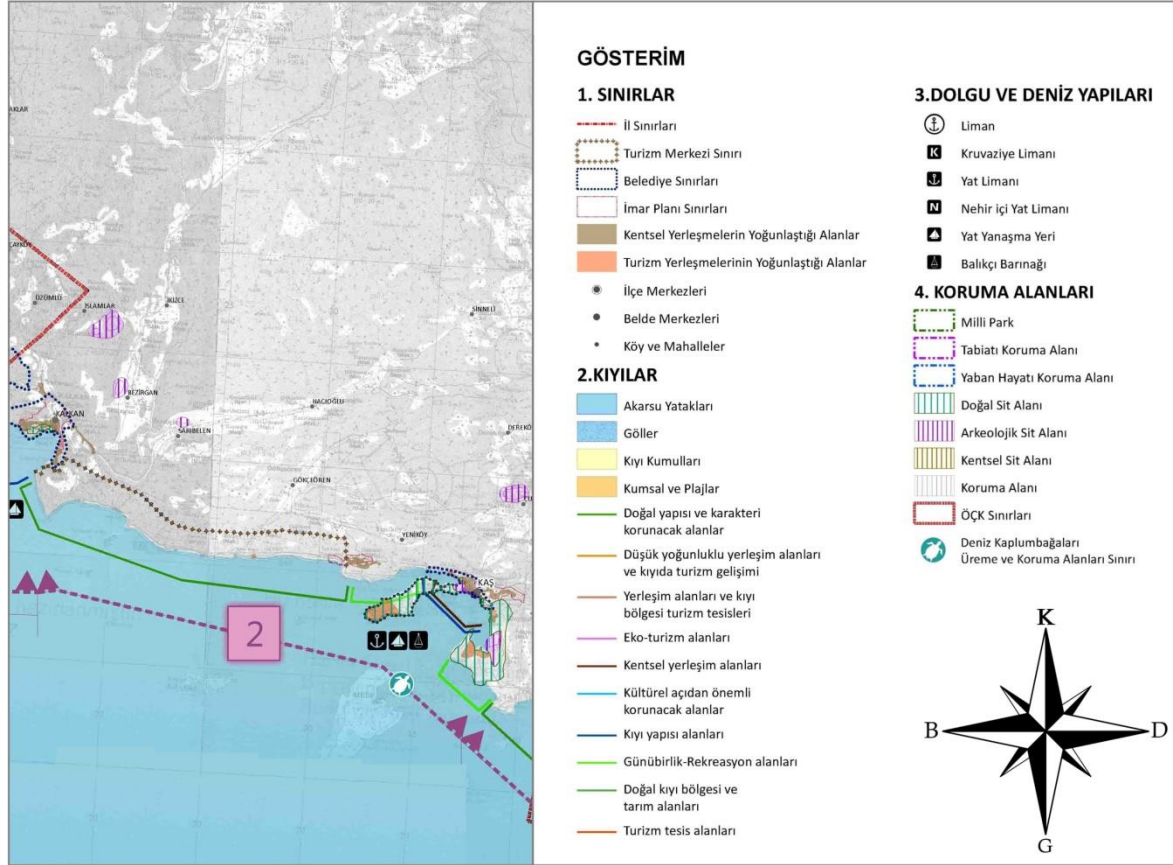
Plan kapsamında belirlenen temel stratejik amaçlar dikkate alındığında Kaş-Kalkan Bölgesi'nde

- Turizm yapılarının ve deniz turizminin desteklenmesi,
- Tarım kıyı yapılarının geliştirilmesi,
- Kıyı gerisinde eko-turizm ve alternatif turizmin desteklenmesi,
- Arkeolojik alanların sınırlarını detaylandırılması ve etkin tanıtımının sağlanması,
- Turizm yoğunluklu yapılardan kaynaklı kıyıdaki kamusal kullanımı engellemesi sorununun tespit edilmesi ve halkın da kıyıyı kullanmasını kolaylaştıracak stratejiler geliştirilmesi,
- Kaş Limanı'nın günübirlik tekneler ile balıkçı tekneleri için de yanaşma yeri olarak kullanılmasına yönelik düzenlemeler yapılmasının hedeflenmesi planın ekonomik olarak



olumlu noktalarındandır. Ancak bölgesel analizlerin yapılmaması sonucunda sorunlu bölgeler ve çözüme yönelik uygulama alanları tespit edilmemiştir.

Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Kaş-Kalkan Bölgesi plan kararları mekânsal olarak Harita 3.8’de verilmektedir.



Harita 3.8. Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Kaş-Kalkan Bölgesi mekânsal plan kararları (ÇŞİDB, 2012)

Kaş ilçesine yönelik stratejik ve mekânsal plan kararlarını içeren Antalya-Burdur-Isparta Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı’nda, planlama bölgesinde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla doğal, tarihi ve kültürel kaynakların rasyonel kullanımı; ekolojik dengenin korunması; konut, tarım, sanayi ve turizm gibi arazi kullanımlarının düzenli ve dengeli bir biçimde geliştirilmesi; sosyokültürel kimliğin korunması ve geliştirilmesi ile çevresel sorunların tespit edilerek çözümüne yönelik plan kararlarının oluşturulması hedeflenmiştir. 15.04.2014 tarihinde, 2025 yılı hedef yılına yönelik olarak onaylanan plan, 08.02.2022 tarihinde revize edilmiştir ve Kaş ilçesi, bu plan değişikliği onama sınırları içerisinde yer almaktadır (ÇŞİDB, 2022).





Plan kararlarının oluşturulmasında, Kaş ilçesinin sahip olduğu değerler, güçlü ve zayıf yönleri ile fırsatlar ve tehditler dikkate alınarak bir SWOT analizi gerçekleştirilmiş ve bu analiz doğrultusunda üç alternatif senaryo geliştirilmiştir:

1. Koruma Politikaları Öncelikli Senaryo,
2. Koruma ve Kalkınma Politikalarını Birlikte Barındıran Senaryo,
3. Kalkınma Politikaları Öncelikli Senaryo

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Kaş ilçesi için en uygun yaklaşımın Koruma Politikaları Öncelikli Senaryo olduğuna karar verilmiştir (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2022).

Seçilen bu senaryo doğrultusunda, planlama alanında yer alan tüm koruma alanlarının bütüncül biçimde korunması, bu alanlara zarar verebilecek ekonomik yatırımların ve faaliyetlerin desteklenmemesi ve etkin koruma politikalarının geliştirilmesi temel ilke olarak benimsenmiştir. Ayrıca, yerleşim alanlarında doğal nüfus artış hızına müdahale edilmemesi, mevcut sektörel yapının korunması, kıyı erişimi yüksek mahallelerde yapılaşma baskısının azaltılması ve taşıma kapasitesini aşabilecek büyüme eğilimlerinin önlenmesi plan hedefleri arasında yer almaktadır.

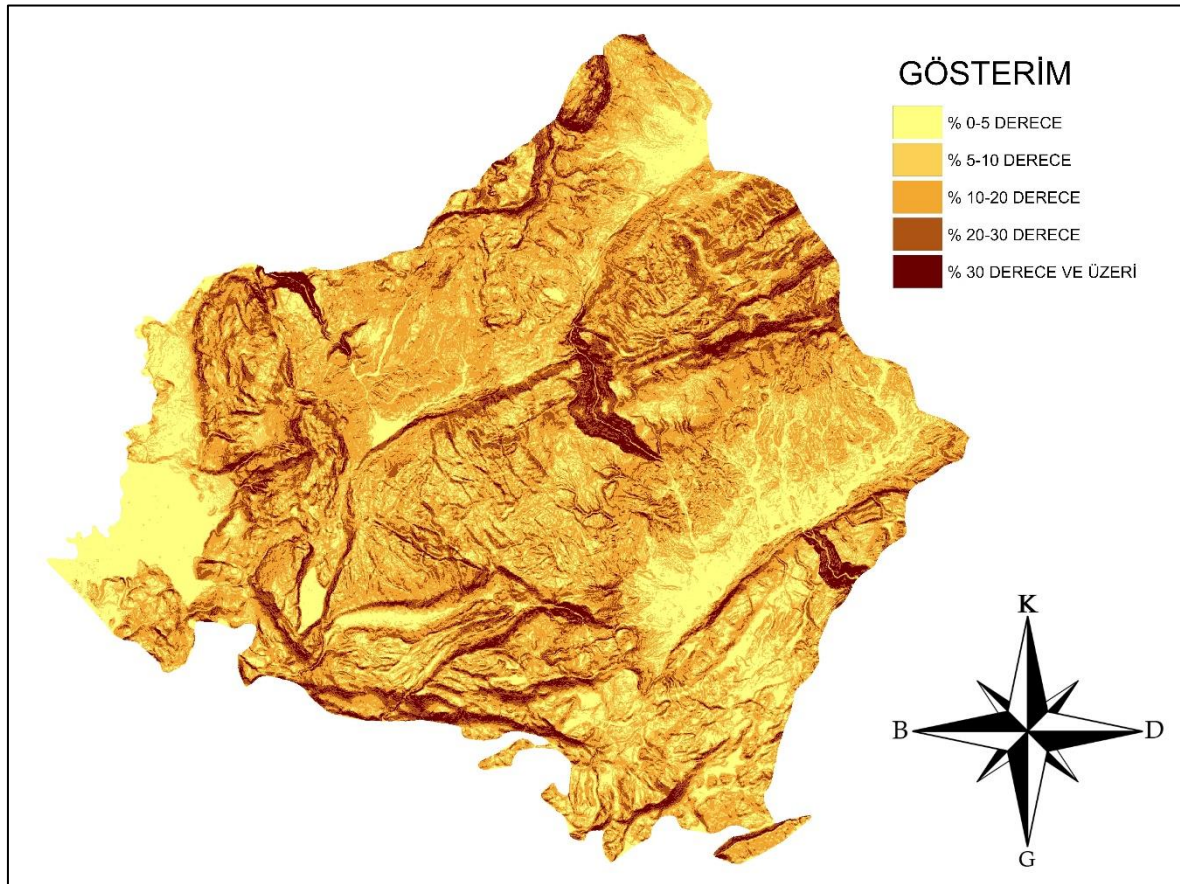
### 3.7. Arazinin Eğim Durumu

Kaş ilçesi arazi eğim durumu, %0–5, %5–10, %10–20, %20–30 ve %30 ve üzeri olmak üzere beş sınıfta değerlendirilmiştir (U.S. Geological Survey [USGS], 2025.). Bu eğim sınıflarının kapladığı alanlar (ha.) Çizelge 3.6’da sunulmaktadır.

Çizelge 3.6. Eğim sınıflarının kapladığı alanlar (ha) (USGS, 2025)

| Eğim Derecesi | Alan (ha) | Oran (%) |
|---------------|-----------|----------|
| %0-5 Derece   | 14 914,70 | 8,30     |
| %5-10 Derece  | 10 895,94 | 6,06     |
| %10-20 Derece | 30 206,61 | 16,80    |
| %20-30 Derece | 28 130,28 | 15,65    |
| %30+ Derece   | 95 615,36 | 53,19    |

Kaş ilçesi arazi eğimi, güneyde yer alan dar kıyı bandındaki düz ve düze yakın alanlardan kuzeye doğru artmakta ve %30'un üzerine ulaşmaktadır. İlçe genelinde doğu-batı yönünde belirgin bir eğim farklılığı görülmemekle birlikte, Kaş ilçe merkezinde bu yönde anlamlı bir eğim değişimi söz konusudur. İlçe merkezinin doğu kesiminde eğim %0–10 arasında değişirken, batı kesiminde %20'nin üzerine çıkmaktadır (Harita 3.10). Bu durum, ilçe merkezinin tarihsel süreçte doğuya doğru gelişmesine ve mekânsal plan kararlarında doğu yönünün kentsel gelişme alanı olarak belirlenmesine zemin hazırlamıştır.



Harita 3.10. Arazi Eğimi (USGS, 2025)

### 3.8. Yeraltı Suyu Durumu

Türkiye Cumhuriyeti ve AB tarafından ortaklaşa finanse edilen “3 Pilot Havza’da Nehir ve Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları İçin Teknik Yardım Projesi” çerçevesinde hazırlanan Batı Akdeniz Havzası Yönetim Planı kapsamında, Kaş’taki yeraltı suyu kütlelerine ilişkin miktar durumu ve kimyasal durum analizlerine dayalı bir kalite değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Miktar durumu değerlendirmesi; tuzlu su ve diğer girişler, su bütçesi, yüzey suyu akışları ve ekosistemler olmak üzere dört temel analiz doğrultusunda yürütölmüş, bu kapsamda Kaş'ta yeraltı suyu kütlesinin miktar durumunun “iyi” olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kimyasal durum değerlendirmesinde ise; Al, NH<sub>4</sub>, Cu, B, Fe, Cl, Co, Ni, Na, TP ve iletkenlik parametrelerinin, bölgedeki jeolojik formasyon, tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile kentsel atıksu deşarjları nedeniyle eşik değerlerin üzerine çıktığı belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, Kaş'taki yeraltı suyu kütlesinin kimyasal durumunun “zayıf” olduğu tespit edilmiştir.

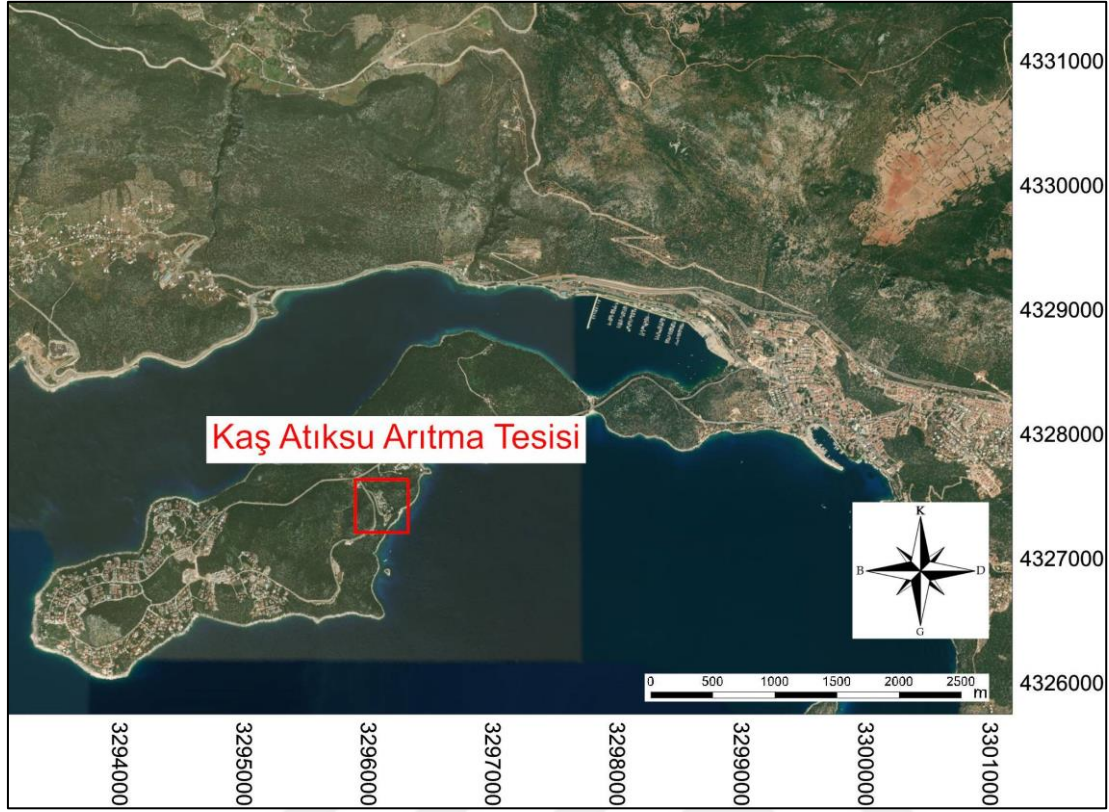
Sonuç olarak, hem miktar hem de kimyasal durum analizleri esas alınarak yapılan genel kalite değerlendirmesi kapsamında, Kaş'ta yeraltı suyu kütlesinin genel durumunun “zayıf” olduğu sonucuna varılmıştır. (Manzano ve Enguix, 2021).

### **3.9. Kaş Körfezi Deniz Suyu Kirletici Kaynaklar**

İlçede yerleşim alanı ile spor ve eğlence alanı dışındaki arazi örtüsü sınıflarının Kaş Körfezi'nin su kalitesini olumsuz etkileme potansiyeli bulunmamaktadır. Bu doğrultuda, Körfez'de su kalitesini olumsuz yönde etkileyen başlıca kirletici kaynakların azot ve fosfat tuzları içeren atık sular olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, ukurbağ Yarımadası'nda konumlanan Kaş AAT ile aynı bölgede atıksularını depolayarak denize deşarj eden bazı konutlar ve turistik tesisler, ayrıca yaz mevsiminde artan turizm faaliyetleri, Kaş Körfezi'nin su kalitesini olumsuz yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Buna ek olarak, nüfus artışına bağlı olarak genişleyen yerleşim alanlarının, mevcut Kaş AAT'nin kapasitesiyle orantılı biçimde, Kaş Körfezi üzerindeki kirletici baskıyı artırabileceği değerlendirilmektedir.

#### **3.9.1. Kaş AAT**

Kaş AAT (Harita 3.11), Kaş ve Bucak körfezleri arasında yer alan ukurbağ Yarımadası üzerinde konumlanmakta olup, arıtılmış atıksuların deşarjı Kaş Körfezi'ne yapılmaktadır.



Harita 3.11. Kaş AAT lokasyonu

Kaş AAT, İller Bankası projesi kapsamında, yerleşim ve konutlardan kaynaklanan evsel nitelikli atık suların bertaraf edilmesi amacıyla 2006 yılında kurulmuş ve 25 000 kişilik nüfusa hizmet verecek şekilde ( $5\,400\text{ m}^3/\text{gün}$  kapasiteli) tasarlanmıştır. Tesis, 2016 yılında elektro-mekanik sistemleri revize edilerek yeniden işletmeye alınmıştır. Biyolojik arıtma prensibiyle çalışan tesiste; atık su giriş yapısı, havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı, iki adet havalandırma havuzu, iki adet çökeltim havuzu, klor temas ünitesi, aktif çamur sistemi, biyolojik filtre ve derin deniz deşarjı üniteleri bulunmaktadır (Şener, Şener ve Varol, 2020).

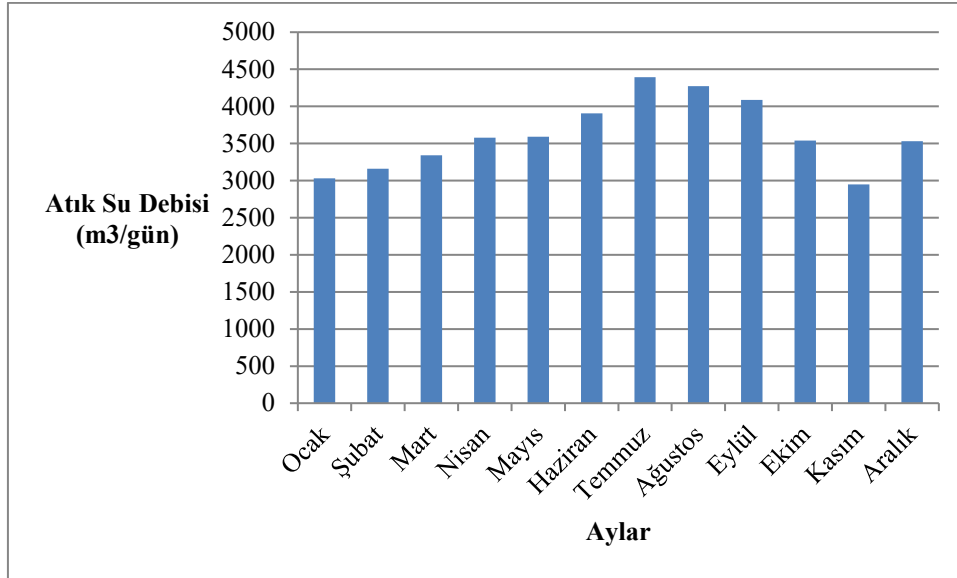
Tesisin çıkış suyu kalitesi;  $\text{KOİ}$ ,  $\text{BOİ}_5$ ,  $\text{AKM}$  ve  $\text{pH}$  parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir (Balas, İnan ve Yıldırım, 2014).  $\text{KOİ}$  ve  $\text{BOİ}_5$  değerleri, yaz aylarında artan turizm faaliyetlerinin etkisiyle Mayıs ayından itibaren yükseliş göstermiş;  $\text{KOİ}$  parametresi Ağustos ayında  $57,60\text{ mg/L}$ ,  $\text{BOİ}_5$  ise Haziran ayında  $21\text{ mg/L}$  ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ancak her iki parametre de yürürlükteki yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin altında kalmıştır (Çizelge 3.7).  $\text{AKM}$  değeri Mayıs ayında  $32\text{ mg/L}$  ile en yüksek seviyeye ulaşmakla birlikte, bu değer de sınır değerlerin altında seyretmiştir (Çizelge 3.7).

pH değeri ise tüm ölçümlerde yönetmelikte tanımlanan aralık içinde kalmıştır (Çizelge 3.7) (Balas ve diğ., 2014).

Çizelge 3.7. Aylara göre Kaş AAT'nin çıkış suyu kalitesi (Balas ve diğ., 2014)

| Aylar        | pH   | KOİ (mg/L) | BOİ <sub>5</sub> (mg/L) | AKM (mg/L) |
|--------------|------|------------|-------------------------|------------|
| 2012 Ekim    | 7,79 | <40,00     | <11,00                  | 17,00      |
| 2012 Kasım   | 7,18 | <40,00     | <11,00                  | 16,00      |
| 2012 Aralık  | 7,50 | <40,00     | <11,00                  | 6,00       |
| 2013 Ocak    | 7,40 | <40,00     | <11,00                  | 12,00      |
| 2013 Şubat   | 7,29 | <40,00     | <11,00                  | 13,00      |
| 2013 Mart    | 7,65 | <40,00     | <11,00                  | 8,00       |
| 2013 Nisan   | 7,56 | <40,00     | <11,00                  | 15,00      |
| 2013 Mayıs   | 7,38 | <40,00     | 14,00                   | 32,00      |
| 2013 Haziran | 7,80 | 48,00      | 21,00                   | 31,00      |
| 2013 Temmuz  | 7,30 | <40,00     | <11,00                  | 12,00      |
| 2013 Ağustos | 7,82 | 57,60      | 20,00                   | 27,00      |
| 2013 Eylül   | 7,80 | <40,00     | <11,00                  | 10,00      |
| 2013 Ekim    | 7,73 | <40,00     | <11,00                  | 23,00      |

Tesise gelen atık su debisi yaz mevsiminde artan turizm faaliyetlerine bağlı olarak mayıs ayında yükselmeye başlayarak temmuz ayında yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmış ve kasım ayında da yıl içindeki en düşük seviyesine inmiştir. Tesise gelen atık su debisi temmuz ayında en yüksek seviyesine ulaşmasına rağmen tesisin günlük kapasitesi olan 5 400 m<sup>3</sup>/gün üzerine çıkmamıştır (Şekil 3.6) (Kuşaksız, 2019). İlçe nüfusu ve yaz mevsiminde artan turizm faaliyetlerine bağlı olarak artan nüfus göz önünde bulundurulduğunda tesise gelen atık su debisinin tesisin günlük kapasitesini aşması beklenmekte olup günlük kapasitenin yılın herhangi bir döneminde aşılması AAT'ye bağlı olmayan işletmeler ve/veya konutlar olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.6. Kaş AAT aylara göre atık su debisi (m³/gün) (Kuşaksız, 2019)

### 3.9.2. Kaş AAT'ye bağlı olmayan işletmeler ve konutlar

Kaş'ta, Bucak Körfezi'nin kuzeyi, Çukurbağ Yarımadası ve Limanağzı Koyu'nda yer alan sınırlı sayıdaki işletme ve konut dışında, tüm yapılaşmalar kanalizasyon şebekesi aracılığıyla AAT'ye bağlı durumdadır. Bucak Körfezi çevresindeki kanalizasyon altyapısına dâhil olmayan tesis ve konutlar atık sularını doğrudan Bucak Körfezi'ne, Çukurbağ Yarımadası'ndakiler ise atık sularını açık deniz ve dalga-akıntı etkisinin yoğun olduğu bölgelere deşarj etmektedir. Bu nedenle söz konusu bölgelerden kaynaklanan atık su deşarjlarının Kaş Körfezi'nin su kalitesi üzerinde oluşturduğu olumsuz etki potansiyeli düşüktür. Buna karşın, Limanağzı Koyu'nda kanalizasyon şebekesine bağlı olmayan tesis ve konutlardan kaynaklanan atık sular doğrudan Kaş Körfezi'ne deşarj edilmekte olup, bu durum körfezin su kalitesi üzerinde olumsuz etki oluşturma potansiyeline sahiptir (Balas ve diğ., 2014).

### 3.9.3. Turizm faaliyetleri

Kaş'ta turizm faaliyetleri ağırlıklı olarak ilçe merkezi, Kalkan, Gömbe, Patara ve Saklıkent mahallelerinde yoğunlaşmaktadır. Bu mahallelerde toplam yatak kapasitesi 9 115 olan, 163 otel ve apart, 66 pansiyon ve 4 kamping alanı bulunmaktadır (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2022). Bu tesislerden toplam 4702 yatak kapasitesi olan, 76 otel ve apartı, 43

pansiyonu ve 3 kamping alanı Kaş ilçe merkezinde konumlanmıştır (Çizelge 3.8). Bunun yanı sıra, Kaş ilçe merkezinde yaklaşık 2 000 adet günübirlik kiralama yapan tesis bulunmaktadır. Bu tesislerin ortalama yatak kapasitesinin 2,5 kişi olduğu varsayıldığında, kayıt dışı yatak kapasitesinin yaklaşık 5 000 kişiye ulaştığı öngörülmektedir. Bu doğrultuda, yaz mevsiminde turizm faaliyetlerinin yoğunlaştığı dönemde Kaş ilçe merkezinde nüfusun en az 9 702 kişi arttığı söylenebilir.

Çizelge 3.8. Turizm tesis ve yatak sayıları (Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2022)

| Lokasyon     | Tesis Özelliği | Tesis Sayısı | Oda Sayısı | Yatak Sayısı |
|--------------|----------------|--------------|------------|--------------|
| İlçe Merkezi | Otel+Apart     | 76           | 1 608      | 3 494        |
|              | Pansiyon       | 43           | 486        | 1 048        |
|              | Kamping        | 3            | 65         | 160          |

Mavi yolculuk güzergâhında yer alan Kaş ilçesinde, yat turizmi kapsamında 487 yat kapasiteli Setur Kaş Marina ile ortalama 120 yat kapasiteli Kaş Belediye Yat Limanı hizmet vermektedir. Söz konusu kapasiteye 5 m.ye kadar olan küçük tekne ve yatlar dâhil edilmemiştir (Çizelge 3.9) (Polat, Bitiktaş ve Açık 2022).

Çizelge 3.9. Yat limanı ve marina kapasitesi

|                         | Deniz Kapasite | Kara Kapasite |
|-------------------------|----------------|---------------|
| Kaş Belediye Yat Limanı | 120            | -             |
| Setur Kaş Marina        | 487            | 160           |

Deniz turizmi tesisi olarak Türkiye dışından gelen teknelere de hizmet veren Setur Kaş Marina 487 yat kapasiteli bir tesis olup kara kısmında 160 yat kapasiteli kuru havuz alanı bulunmaktadır. Bunun yanı sıra 3 000 m<sup>2</sup> kapalı alanında hizmet binaları, marina yat kulübü, restoranlar ve mağazalar ile yatçılara ihtiyaç duydukları tüm olanakları ve eğlence mekânlarını sağlamaktadır. Hâlihazırda 1 adet dalgakıran ve her biri yaklaşık 156 m. uzunluğunda 7 adet yüzer iskele bulunan marinaya 2 adet daha iskele ilave edilerek kapasite artırımı hedeflenmektedir (URL-33).

Elektrik, su ve palamar gibi hizmetlerin karşılandığı Kaş Belediye Yat Limanı'nın 80 yatlık kısmı belediye tarafından kullanılmaktadır (İncesaz, 2020). Limandan Kaş dışına hem



günübirlik hem de gınaşırı yüzme, dalış, gezi, kültürel ve arkeolojik alanların ziyareti amacıyla turlar yapıldığı gibi Muğla ve Antalya'nın diğer ilçelerinden de küçük motorlu tekneler ile ilçeye günübirlik turlar yapılmaktadır (ÇŞİDB, 2013). Kaş ilçe merkezinde kayıtlı ve çıkış noktası Kaş olan farklı boyut ve kapasitelerde 31 tur teknesi yaklaşık 600 kişi ile yaz mevsimi boyunca her gün denize açılmaktadır (Çizelge 3.10). Teknelerin ürettiği atık su limanda bulunan tesiste toplanarak ilçe arıtma sistemine bağlı olarak bertaraf edilmektedir. Fakat söz konusu tesiste devamlılık ve kontrol sağlanmaması nedeniyle tekneler atık sularını denize deşarj etmektedir. Bunun yanı sıra liman teknelerin bakım ve onarım (boya, deterjan kullanımı, motor bakımı, yakıt ikmali) için kullanılmaktadır (ÇŞİDB, 2013). Bu durum Kaş Körfezi su kalitesini olumsuz etkileme potansiyeline sahiptir.

Çizelge 3.10. Tur teknelerinin boyut ve kapasiteleri

| Tekne büyüklüğü           | 12 m.    | 20 m.    | 30m.     |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| Ortalama yolcu kapasitesi | 12 kişi  | 35 kişi  | 80 kişi  |
| Tekne sayısı              | 25 adet  | 4 adet   | 2 adet   |
| Toplam kapasite           | 300 kişi | 140 kişi | 160 kişi |

#### 3.9.4. Yerleşim alanları

Kaş Körfezi su kalitesini etkileme potansiyeli olan yerleşim yerleri Kaş ilçe merkezi, Çukurbağ Yarımadası ve Limanağzı Koyu kıyılarıdır. Çukurbağ Yarımadası ve Limanağzı Koyu kıyılarında turizm sektörüne bağlı arazi kullanım biçimleri yer seçerken Kaş ilçe merkezinde ise konut yapıları yer seçmiştir. 1990-2018 yılları arasındaki 28 yıllık süreçte Kaş ilçe merkezinde yerleşim alanları doğuya doğru gelişme göstermiş (Harita 3.2) ve Antalya-Burdur-Isparta Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı'nda da bu gelişmeye paralel olarak Kaş ilçe merkezinin batısı ve Bayındır bölgesi konut gelişme alanı olarak önerilmiştir (Harita 3.6). Antalya-Burdur-Isparta Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı'nda konut gelişme alanı olarak önerilen bölgeler de göz önünde bulundurularak Kaş için 2025 yılı hedef nüfusu, kentsel alan nüfusu 58 000-60 000 kişi ve kırsal alan nüfusu 12 000-15 000 olmak üzere 70 000-75 000 kişi olarak belirlenmiştir (ÇŞİDB, 2022). Bu çalışma kapsamında 2075 yılı hedef yıl olarak kabul edilmiş ve bu yıla yönelik nüfus projeksiyonu doğrusal yöntem ile 111 929 kişi olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda 25 000 nüfusa hizmet etmek üzere tasarlanmış olan Kaş AAT'de öngörülen nüfusa yetecek şekilde kapasite



artırımı yapılması gerekmektedir. Fakat kapasite artırımı yer seçimi nedeniyle mümkün görünmemektedir.

### **3.10. Mevcut Deniz Suyu Kalitesi**

Kaş Deniz ve Kıyı Alanları Koruma, Geliştirme ve Yönetim Projesi (2014) kapsamında Kaş Körfezi'nde 2013 Eylül - 2014 Şubat döneminde 10 istasyondan alınan deniz suyu örneklerinde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik su kalitesi parametreleri yüzey ve 10 m derinlikte ölçülmüş; bazıları sahada, bazıları ise laboratuvarında analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda göre; Kaş Körfezi'nde deniz suyu genel olarak düşük koliform bakteri yoğunluğuna sahiptir, ancak kış aylarında yağışlarla birlikte Liman önü ve Bucak Körfezi'nde kirlilik artmaktadır. *Pseudomonas aeruginosa* bakterisi en çok Marina ve Liman girişinde tespit edilmiştir. Tüm pH değerleri normal aralıkta olup, Şubat ayında özellikle Liman ve Atıksu Deşarj noktalarında düşüş gözlenmiştir. NO<sub>2</sub> ve NO<sub>3</sub> konsantrasyonları Bucak Körfezi, Marina ve Liman bölgelerinde daha yüksek bulunmuş, ancak bu değerler kirlilik sınırlarının altındadır. NO<sub>3</sub> seviyesi iç bölgelerde artmakla birlikte, insan sağlığı için tehlikeli seviyelere ulaştığı sonucuna varılmıştır (Cebe, 2016).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

1950’li yıllardan sonra küresel ölçekte yaşanan endüstriyel ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle, kıyı alanlarında farklı sektörlere bağlı arazi kullanım biçimleri ortaya çıkmış ve bu alanlarda insan faaliyetleri yoğunluk kazanmıştır. Özellikle turizm ve rekreasyon faaliyetlerine bağlı olarak gelişen arazi kullanımları, denizel ekosistemler üzerinde doğrudan veya dolaylı etkiler yaratarak deniz kirliliğine neden olabilmektedir. Turistik konaklama tesislerinden kaynaklanan atıksuların yeterli arıtılmadan deniz ortamına deşarj edilmesi, kıyı bölgelerinde kullanılan plaj alanlarında kullanıcılar tarafından bırakılan katı atıklar ile deniz yüzeyinde biriken kirleticiler, su kalitesi üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, deniz taşımacılığı ve rekreasyon amaçlı tekne turları sırasında meydana gelen yağ ve yakıt sızıntıları, deniz yüzeyinde film tabakası oluşturarak biyolojik süreçleri olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, turizm tesislerinin inşası sürecinde kıyı habitatlarının tahrip edilmesi ve bu süreçte oluşan erozyon sonucunda askıdaki partiküllerin denize taşınması, deniz suyu kalitesinde fiziksel ve kimyasal bozulmalara yol açmaktadır. Tüm bu gelişmeler, deniz suyu kalitesinde bozulmalara neden olmuş ve kıyı bölgelerinde çevresel, ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu bağlamda, deniz ve kıyı alanlarının korunması gerekliliği küresel ölçekte önemli bir gündem maddesi haline gelmiştir.

Doğal güzellikleri dolayısıyla çeşitli turizm faaliyetlerine ev sahipliği yapan ve Akdeniz’in önemli denizel alanlarından biri olan Kaş Körfezi’nin su kalitesini olumsuz etkileme potansiyeli taşıyan kaynaklar; Çukurbağ Yarımadası’nda yer alan Kaş AAT, AAT’ye bağlı olmayan konut ve işletmeler ile turizm faaliyetleri ve yerleşim alanları olarak belirlenmiştir.

Kaş Deniz ve Kıyı Alanları Koruma, Geliştirme ve Yönetim Projesi (2014) kapsamında elde edilen bulgular Kaş Körfezinin hem fizyokimyasal hem de mikrobiyolojik parametreler açısından çevresel baskı altında olduğunu ortaya koymuştur. Arazi örtüsü değişimi, yerleşim alanlarının ve turizm aktivitelerinin zamanla genişlediğini ve bu genişlemenin özellikle kıyı bölgelerinde belirginleştiğini göstermekte olup mekânsal planlamaların ise bu gelişimi desteklediği tespit edilmiştir. Bu durumun, hâlihazırda çevresel baskı altında bulunan Kaş Körfezi’nin su kalitesi ekosistem, su ve insan sağlığı üzerinde telafi edilemez sonuçlara neden olabilecektir.

Bu kapsamda, ilçede artan turizm faaliyetleri ve mekânsal gelişimin Kaş Körfezi'nin su kalitesi üzerindeki olası olumsuz etkilerini önlemek amacıyla;

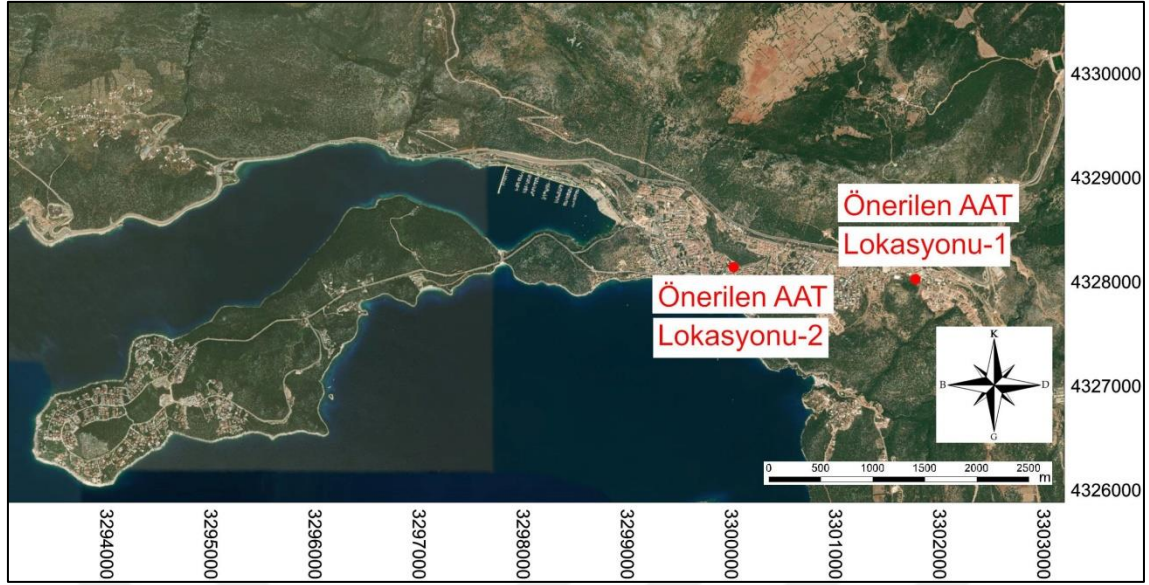
- AAT'ye bağlı olmayan işletme ve konutların AAT sistemine entegre edilmesi,
- Mevcut AAT'nin kapasitesinin doğal nüfus artışına paralel olarak artırılması,
- AAT çıkış suyunun Çukurbağ Yarımadası'ndaki işletmelerde gri su olarak veya peyzaj sulamasında değerlendirilmesi,
- Marinalarda atık alım tesisleri ve yağ tutucu sistemler kurulması,
- Mevcut deniz deşarjı difüzör çıkışında, denizel ortamda, fiziksel, kimyasal ve biyolojik su kalitesi parametrelerin düzenli olarak izlenmesi ve raporlanması,
- Mevcut deniz deşarjı difüzör dağılımı çalışması yapılması ve hem yakın hem de uzak alanda atıksuyun dağılım özelliklerinin incelenmesi,
- Tarımsal faaliyetlerde kontrollü gübre ve pestisit kullanımı için çiftçi eğitim programlarının hayata geçirilmesi,
- Turizm işletmeleri için “Yeşil Sertifika” programlarının hazırlanması,
- İstilacı türlerin takibi ve biyolojik izleme ve mücadeleyi içeren ekosistem koruma planının hazırlanması,
- Yerel sivil toplum kuruluşları, dalış kulüpleri ve balıkçılar ile katılımcı bir izleme ağı kurulması,
- Yerel okullarda deniz suyu kirliliği, kalitesi ve korunması eğitimlerinin verilmesi, yerel halkın deniz koruma bilincinin artırılması,
- Coğrafi bilgi sistemi tabanlı HYDROTAM-3D benzeri modelleme ve veri sistemleri ile Körfezde kirlilik taşınım senaryolarının mevcut durum ve geleceğe yönelik senaryolarının benzeşimlerinin yapılması,
- Deniz suyu kalitesinin izleme ve bilgi altyapısının oluşturulması, bu amaçla coğrafi bilgi sistemi tabanlı bir “su kalitesi verilerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi” sisteminin kurulması
- AB Su Çerçeve Direktifi ve Akdeniz Eylem Planı kriterlerine uyumlu şekilde deniz suyu kalitesinin raporlanması,
- Deniz suyu kalitesini tanımlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelere ait sınır değerlerin bilimsel veriler ışığında güncellenmesi ve kirli olarak tanımlanan alanlarda çevresel iyileşmenin sağlanmasına yönelik bağlayıcı yasal ve idari düzenlemelerin oluşturulması,

- Deniz koruma alanları konusunun yasal düzenlemelerle gündeme getirilmesi ve bu alanlarda deniz suyu kalitesinin izlenebilmesi için multidisipliner bir veri tabanının kurulması gerekmektedir.

Mekânsal planlarda doğu kesimi kentsel gelişme alanı olarak belirlenen Kaş ilçesi için yapılan nüfus projeksiyonları da dikkate alındığında, mevcut AAT'nin hem kapasite hem de alan itibarıyla ilçenin tamamına hizmet sunmasının mümkün olamayacağı değerlendirilmiştir. Bu nedenle, ilçenin doğu kesiminde yeni bir AAT'ye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, 2018 yılına ait arazi kullanım sınıfları haritasında (Harita 3.6) "maki ve otsu bitki alanı" olarak gösterilen ve aynı zamanda %5–10 eğime sahip olan alanlar (Harita 3.10) ile mekânsal plan kararlarında (Harita 3.9) "kentsel gelişme alanı" olarak belirlenen bölgeler değerlendirilerek T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Atıksu Arıtma Tesisleri Tasarım Rehberi'nde belirtilen yer seçimi kriterleri doğrultusunda iki farklı AAT lokasyonu önerilmiştir. Önerilen AAT'lerin yalnızca konvansiyonel arıtma prosesleri ile sınırlı kalmayıp, ileri mikrobiyolojik arıtma teknolojilerini içerecek şekilde planlanması gerekmektedir. Ayrıca, arıtılmış atıksuyun ilçede gri su olarak değerlendirilmesi ve özellikle peyzaj sulamasında kullanılması önerilmektedir. Bu uygulama Kaş Körfezi üzerindeki baskının azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Önerilen AAT lokasyonlarının konum bilgileri Çizelge 4.1'de ve mekânsal konumları Harita 4.1'de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Önerilen AAT lokasyonları konum bilgisi

|                          | Kuzey Enlemi (K) | Doğu Boylamı (D) |
|--------------------------|------------------|------------------|
| Önerilen AAT Lokasyonu-1 | 36°11'55"        | 29°39'37"        |
| Önerilen AAT Lokasyonu-2 | 36°11'58"        | 29°38'40"        |

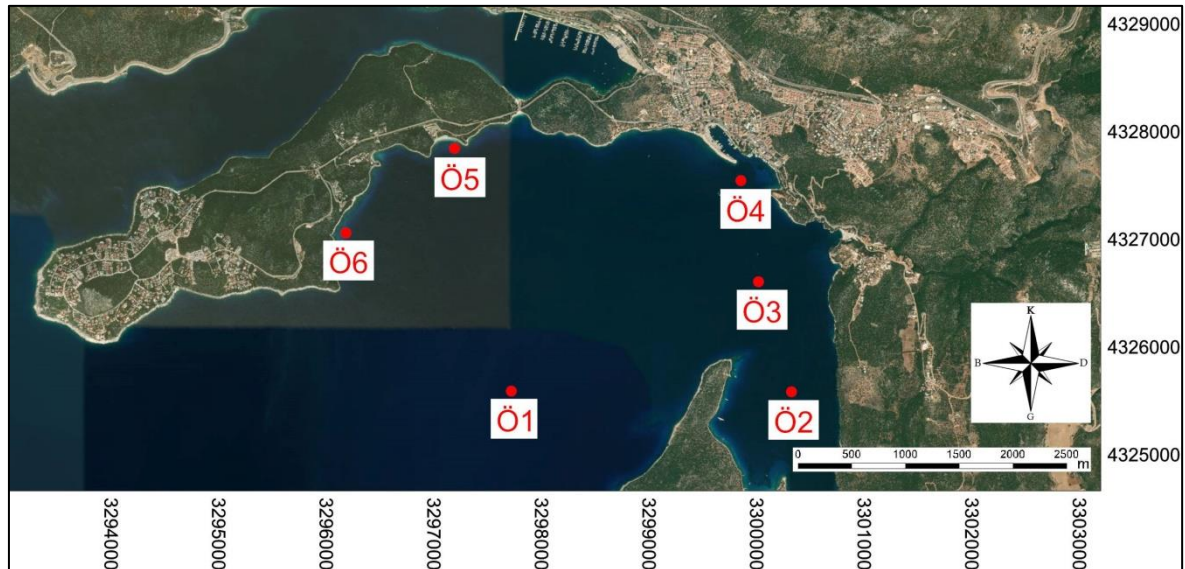


Harita 4.1. Önerilen AAT lokasyonları (Netcad 8 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır)

Kaş Körfezi'nde deniz suyu kalitesinin izlenmesi ve su kalitesinin korunmasına yönelik ulusal hukuk düzenlemeleri kapsamında değerlendirilmesi hem ekolojik dengenin hem de halk sağlığının korunması açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle körfezde deniz suyu kalitesini etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerin izlenmesi amacıyla mekânsal dağılımı temsil edecek şekilde, olası kirlilik kaynakları, hidrodinamik özellikler ve kıyı kullanımları dikkate alınarak altı farklı ölçüm noktası belirlenmiştir. Önerilen ölçüm noktalarının konum bilgileri Çizelge 4.2'de ve mekânsal konumları Harita 4.2'de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Önerilen ölçüm noktaları konum bilgisi

| Nokta Numarası | Kuzey Enlemi (K) | Doğu Boylamı (D) |
|----------------|------------------|------------------|
| Ö1             | 36° 10.872'      | 29° 37.448'      |
| Ö2             | 36° 10.874'      | 29° 38.832'      |
| Ö3             | 36° 11.314'      | 29° 38.679'      |
| Ö4             | 36° 11.726'      | 29° 38.582'      |
| Ö5             | 36° 11.854'      | 29° 37.170'      |
| Ö6             | 36° 11.517'      | 29° 36.617'      |



Harita 4.2. Önerilen ölçüm noktaları lokasyonları (Netcad 8 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır)

Kaş Körfezi'nin deniz suyu kalitesini korumak amacıyla, gelecek beş yıla yönelik önerilen stratejik koruma planı Çizelge 4.3.'de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Kaş Körfezi deniz suyu kalitesi stratejik koruma planı

| Hedef                                                                 | Önlemler                                                                                     | Sorumlu Kurum/İşbirliği                                                                                                                                          | Zaman Planı |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Karasal kaynaklı faaliyetlerin olumsuz etkilerinin yönetilmesi        | Kıyı alanlara karadan gelen yüklerin (nutrient, sediman, kirletici) etkilerinin azaltılması. | Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Kaş Belediyesi                                        | 1-3 yıl     |
| Deniz suyu kalitesinin iyileştirilmesi                                | İzleme istasyonları kurulması, düzenli ölçümler                                              | Üniversiteler, Sivil Toplum Kuruluşları, Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Kaş Belediyesi                                    | 0-5 yıl     |
| Su kalitesi hedeflerinin ve maksimum kirlilik yüklerinin belirlenmesi | Su kalitesi hedefleri ve toplam yük sınırlarının belirlenmesi                                | Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Kaş Belediyesi, Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü | 1-2 yıl     |

Çizelge 4.3. (devam) Kaş Körfezi deniz suyu kalitesi stratejik koruma planı

|                                                                   |                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |                           |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Kirlilik yüklerinin azaltılması                                   | AAT çıkış suyunda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kirlenme parametrelerinin izlenmesi, marina atık yönetimi, tarımsal gübre kontrolü      | Antalya Büyükşehir Belediyesi, Kaş Belediyesi, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Marina İşletmeleri                                     | 1-3 yıl                   |
| Noktasal ve yayılı kaynaklara yönelik yük tahsislerinin yapılması | Atıksu ve yayılı kaynak yüklerinin kontrolü ve tahsisi                                                                                         | Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya Büyükşehir Belediyesi   | 2-4 yıl                   |
| Ekosistemlerin korunması                                          | Posidonia çayıruları için şamandıra sistemi, istilacı tür kontrolü vb.                                                                         | Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Sivil Toplum Kuruluşları, Dalış Kulüpleri                                 | 1-5 yıl                   |
| Biyolojik değerlendirme ve biyokriterlerin oluşturulması          | Ekosistemlerin biyolojik bütünlüğünün korunması için biyolojik değerlendirme, biyokriterlerin geliştirilmesi, referans koşulların belirlenmesi | Üniversiteler, Sivil Toplum Kuruluşları, Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Deniz Bilimleri Enstitüleri | 2-3 yıl                   |
| Yerel farkındalığın artırılması                                   | Okullarda eğitim, turizm işletmeleri için sertifika, katılımcı izleme ağı                                                                      | Üniversiteler, Kaş Belediyesi, Sivil Toplum Kuruluşları, Turizm İşletmeleri                                                                | 1-3 yıl                   |
| Sürdürülebilir turizmin desteklenmesi                             | Mavi Bayrak kriterleri, ekoturizm rotaları                                                                                                     | Kaş Belediyesi, Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Türkiye Seyahat Acentaları Birliği (TÜRSAB), Sivil Toplum Kuruluşları               | 2-5 yıl                   |
| Uluslararası düzeyde su kalitesi raporlanması                     | AB Su Çerçeve Direktifi ve Akdeniz Eylem Planı kriterlerine uygun raporlama                                                                    | Üniversiteler, Antalya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, AB Proje Ofisi                                        | Sürekli (yıllık raporlar) |

## KAYNAKLAR

- Akyarlı, A., Yüksel, Y., Çevik, E., Yalçiner, A., ve Güler, I. (2003). Kıyı bölgesi yönetimi ve sorunları. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 420-421-422 (4-5-6), 44-68.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi (2022). Kaş ilçesi 1/25.000 ölçekli nazım imar planı plan raporu. *ABB*. Antalya. 228-233.
- APHA ve WEF. (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (23rd ed.). Washington DC: American Public Health Association. 200-650.
- Balas L. (Yürütücü), İnan A., ve Yıldırım P. (2014). Kaş deniz ve kıyı alanları koruma geliştirme ve yönetim projesi sonuç raporu, *CB Strateji ve Bütçe Başkanlığı (Kalkınma Bakanlığı)*. Ankara. 72-130.
- Beard, D. P. (1975). United States environmental legislation and energy resources: a review. *Geographical Review*, 65, 229-244.
- Borja, Á., Franco, J., ve Pérez, V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40(12), 1100–1114.
- Boyd, C. E., McNevin, A. A., ve Davis, R. P. (2022). The contribution of fisheries and aquaculture to the global protein supply. *Food Security*, 14(3), 805-827.
- Cebe, K. (2016). *Kıyıl sularda su kalitesi modellemesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cebe, K., ve Balas, L. (2016). Water quality modelling in Kaş Bay. *Applied Mathematical Modelling*, 40(3), 1887-1913.
- Cebe, K., ve Balas, L. (2018). Monitoring and modeling land-based marine pollution. *Regional Studies in Marine Science*, 24, 23-39.
- Cooper, T. F., Gilmour, J. P., ve Fabricius, K. E. (2009). Bioindicators of changes in water quality on coral reefs: review and recommendations for monitoring programmes. *Coral Reefs*, 28, 589-606.
- Cramer W., Guiot J., ve Marini K. (2020). Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report. *MedECC*. Marseille, 11-40.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2012). Antalya bütünleşik kıyı alanları planı raporu. *ÇŞİDB*. Ankara. 12.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2013). Kaş-Kekova özel çevre koruma bölgesi deniz yönetim planı ve uygulaması raporu. *ÇŞİDB*. Ankara. 16.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). Antalya-Burdur-Isparta planlama bölgesi 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı açıklama raporu. *ÇŞİDB*. Ankara. 49-52.



- De Carvalho, F. G., Loyau, A., Kelly-Irving, M., and Schmeller, D. S. (2025). Aquatic ecosystem indices, linking ecosystem health to human health risks. *Biodiversity and Conservation*, 34(3), 723-767.
- Demir, V. (2011). *Kaş (Antalya) deniz koruma planlamasında karar destek sistemleri kullanarak biyoçeşitlilik araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elsler, L. G., Oostdijk, M., Levin, L. A., Satterthwaite, E. V., Pinsky, M. L., Crespo, G. O., ve Wisz, M. S. (2022). Protecting ocean carbon through biodiversity and climate governance. *Frontiers in Marine Science*, 9, 880424.
- Evans, J., J. Burley, J., ve Youngquist, J. (Editörler). (2004). *Encyclopedia of forest sciences* (Vol. 1). Cambridge: Academic Press, 377-387.
- Gedikli, B. (2011, 22-24 Kasım). *Kıyıyı Yaşamak, Kıyıyı Planlamak*. 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumunda sunuldu, Trabzon, 23-33.
- Gholizadeh, M. H., Melesse, A. M., ve Reddi, L. (2016). A comprehensive review on water quality parameters estimation using remote sensing techniques. *Sensors*, 16(8), 1298.
- Göncüler, K. N., ve Köylü, Ü. (2024). Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişim analizi ve geleceğe yönelik simülasyon modeli, Kayseri Melikgazi örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 40(1), 108-122.
- Gülbitti, M. (2017). *Türkiye'deki bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlamasının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hassen, W., Mehri, I., Beltifa, A., Giorgia Potorti, A., Khellaf, N., Amer, R., ... ve Ben Mansour, H. (2022). Chemical and microbiological assessment of wastewater discharged along the Mediterranean Sea. *Sustainability*, 14(5), 2746.
- Hilmi, N., Chami, R., Sutherland, M. D., Hall-Spencer, J. M., Lebleu, L., Benitez, M. B., ve Levin, L. A. (2021). The role of blue carbon in climate change mitigation and carbon stock conservation. *Frontiers in Climate*, 3, 710546.
- Hossain, M. M. (2019). Future importance of healthy oceans: ecosystem functions and biodiversity, marine pollution, carbon sequestration, ecosystem goods and services. *Journal of Ocean and Coastal Economics*, 6(2), 4.
- İnternet: ÇŞİDB (2024a). *Kıyı Alanları ile İlgili Kullanım Esasları Nelerdir?* URL-1: <https://mpgm.csb.gov.tr/kiyi-alanlari-ile-ilgili-kullanim-esaslari-nelerdir-i-4459>, Son Erişim Tarihi: 15.10.2024.
- İnternet: Diersing, N. (2009). *Water Quality: Frequently Asked Questions*. URL-2: <https://nmsfloridakeys.blob.core.windows.net/floridakeys-prod/media/archive/scisummaries/wqfaq.pdf>, Son Erişim Tarihi: 08.01.2025.

- İnternet: ÇŞİDB (2024b). *Kıyı Alanlarının Önemi*. URL-3: <https://mpgm.csb.gov.tr/kiyi-alarinin-onemi-i-84350>, Son Erişim Tarihi: 06.05.2024.
- İnternet: UNEP (1995). *Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas*. URL-4: <https://www.unep.org/resources/report/guidelines-integrated-management-coastal-and-marine-areas>, Son Erişim Tarihi: 20.10.2024.
- İnternet: USEPA (2025a). *About EPA*. URL-5: <https://www.epa.gov/aboutepa>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025b). *Environmental Topics*. URL-6: <https://www.epa.gov/environmental-topics>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025c). *Water Topics*. URL-7: <https://www.epa.gov/environmental-topics/water-topics> Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025d). *History of the Clean Water Act*. URL-8: <https://www.epa.gov/laws-regulations/history-clean-water-act>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025e). *Summary of the Clean Water Act*. URL-9: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-water-act>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025f). *Clean Water Act Section 403: Ocean Discharge Criteria*. URL-10: <https://www.epa.gov/cwa-404/clean-water-act-section-403-ocean-discharge-criteria>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: USEPA (2025g). *Summary of the Safe Drinking Water Act*. URL-11: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-safe-drinking-water-act>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: EEA (2020). *Water and Marine Environment*. URL-12: <https://www.eea.europa.eu/tr/themes/water/intro>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: WFD (2000). *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing A Framework for Community Action in the Field of Water Policy*. URL-13: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj/eng>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: MSFD (2008). *Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 Establishing A Framework for Community Action in The Field of Marine Environmental Policy*. URL-14: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0056-20170607&qid=1666361033729>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: Urban Waste-Water Treatment (1991). *Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 Concerning Urban Waste-Water Treatment*. URL-15: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0271:EN:HTML>, Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.

- İnternet: EC (2025). *Bath Water*. URL-16: [https://environment.ec.europa.eu/topics/water/bathing-water\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/bathing-water_en), Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: Resmi Gazete (1982). *Türkiye Cumhuriyeti Anayasası*. URL-17: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2709&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5> Son Erişim Tarihi: 14.12.2024.
- İnternet: Resmi Gazete (1992). *3621 Sayılı Kıyı Kanunu*. URL-18: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=3621&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>, Son Erişim Tarihi: 06.05.2024.
- İnternet: Resmi Gazete (1983). *2872 Sayılı Çevre Kanunu*. URL-19: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2872&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>, Son Erişim Tarihi: 14.12.2024.
- İnternet: Resmi Gazete (2004). *Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği*. URL-20: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7221&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> Son Erişim Tarihi: 27.12.2024.
- İnternet: Resmi Gazete (2012). *Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği*. URL-21: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16806&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>, Son Erişim Tarihi: 15.03.2025.
- İnternet: Resmi Gazete (2019). *Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik*. URL-22: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/09/20190925-2.htm>, Son Erişim Tarihi: 10.03.2025.
- İnternet: EC (2000). *Directive 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy (water framework directive)*. URL-23: [https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-framework-directive_en), Son Erişim Tarihi: 04.04.2025.
- İnternet: Kültür ve Turizm Bakanlığı (2010). *Dünden Bugüne Antalya*. URL-24: [https://antalya.ktb.gov.tr/Eklenti/8689,611-dundenbuguneantalya-1cilt-kaspdf.pdf?0&\\_tag1=DF338BE99C4CBB522A5E501FE3E58E6E693ED0ED](https://antalya.ktb.gov.tr/Eklenti/8689,611-dundenbuguneantalya-1cilt-kaspdf.pdf?0&_tag1=DF338BE99C4CBB522A5E501FE3E58E6E693ED0ED), Son Erişim Tarihi: 25.10.2024.
- İnternet: Kaş Kaymakamlığı (2024). *Coğrafi Yapı*. URL-25: <http://www.kas.gov.tr/cografy-yapi>, Son Erişim Tarihi: 25.10.2024.
- İnternet: CORINE (1990). *CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service*. URL-26: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>, Son Erişim Tarihi: 08.11.2024.
- İnternet: CORINE (2000). *CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service*. URL-27: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>, Son Erişim Tarihi: 08.11.2024.

- İnternet: CORINE (2006). *CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service*. URL-28: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>, Son Erişim Tarihi: 08.11.2024.
- İnternet: CORINE (2012). *CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service*. URL-29 <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>, Son Erişim Tarihi: 08.11.2024.
- İnternet: CORINE (2018). *CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service*. URL-30: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>, Son Erişim Tarihi: 08.11.2024.
- İnternet: ESRI (2024). *Land Cover Explorer: Land Cover Change for 2024*. URL-31: <https://livingatlas.arcgis.com/landcoverexplorer/#mapCenter=-121.67000%2C39.34088%2C11.80&mode=step&timeExtent=2017%2C2024&year=2024>, Son Erişim Tarihi: 27.12.2025.
- İnternet: U.S.G.S. (2025). *SRTM Digital Elevation Model (DEM) [Raster dataset]. EarthExplorer*. URL-32: <https://www.usgs.gov/>, Son Erişim Tarihi: 12.12.2024.
- İnternet: SeturMarinas (2024). *About Kaş*. URL-33: <https://www.seturmarinas.com/Marina/Detail?marinaId=27>, Son Erişim Tarihi: 19.12.2024.
- İnternet: İncesaz, S. (2020). *Kaş Belediye Yat Limanı (Kaş Belediyesi Balıkçı Barınağı)*. URL-34: <https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/kas-belediye-yat-limani-kas-belediyesi-balikci-barinagi>, Son Erişim Tarihi: 19.12.2024.
- Kalıpçı, E., Başer, V., Türkmen, M., Genç, N., ve Cüce, H. (2021). Türkiye kıyılarında deniz suyu sıcaklık değişiminin cbs ile analizi ve ekolojik etkilerinin değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(2), 278-288.
- Karydis, Mi., ve Dimitra K. (2013). Marine water quality monitoring: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 77, 1-2.
- Kocadağlı, A. Y. (2022). Türkiye’de nüfusun mekansal dağılımında kıyı alanları. *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*, 43, 1-12.
- Kuşaksız, M. (2019). Kaş atık su arıtma tesisi 2019 yılı işletme faaliyet raporu, *Kaş Atık Su Arıtma Tesisi İşletme Müdürlüğü*. Antalya. 4-9.
- Manzano, R.L. (Yürütücü), ve Enguix, R.M. (2021). 3 pilot havza’da nehir ve havza yönetim planları kapsamında ekonomik analizler ve su verimliliği çalışmaları için teknik yardım projesi sonuç raporu, *Avrupa Birliği & Hazine ve Maliye Bakanlığı*. Ankara. 68-76.
- Mishra, R. K. (2023). Fresh water availability and its global challenge. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*, 4(3), 1-78.

- Mohseni, F., Saba, F., Mirmazloumi, S. M., Amani, M., Mokhtarzade, M., Jamali, S., ve Mahdavi, S. (2022). Ocean water quality monitoring using remote sensing techniques: a review. *Marine Environmental Research*, 180, 105701.
- Polat, Ç., Bitiktas, F., ve Açık, A. (2022). Türkiye’de yat ve kruvaziyer turizmi gelirleri: Antalya örneği. *Journal of Maritime Transport and Logistics*, 3(2), 76-89.
- Rahman, M. M., Shults, R., Tiwari, S. P., Arshad, A., Usman, M., Raihan, A., ve Ishraque, M. F. (2025). Review on sea water quality (swq) monitoring using satellite remote sensing techniques (srst). *Marine Pollution Bulletin*, 217, 118108.
- Ramsey, V., Cooper, J. A. G., ve Yates, K. L. (2015). Integrated coastal zone management and its potential application to Antigua and Barbuda. *Ocean & Coastal Management*, 118, 259-274.
- Reid, P. C., Fischer, A. C., Lewis-Brown, E., Meredith, M. P., Sparrow, M., Andersson, A. J., Antina, A., Bates, N., Bathmann, U., Beaugrand, G., Brix, H., Dye, S., Edwards, M., Furevik, T., Gangstø, R., Hatun, H., Hopcroft, R., Kendall, M., Kasten, S., Keeling, R., Quéré, C., Mackenzie, F., Malin, G., Mauritzen, C., Olafsson, J., Paull, C., Rignot, E., Shimada, K., Vogt, M., Wallace, C., Wang, Z., ve Washington, R. (2009). Impacts of the oceans on climate change. *Advances in Marine Biology*, 56, 1-150.
- Sağlık, A., Kelkit, A., ve Sağlık, E. (2012). Kentsel kıyı alanlarında yerleşim baskısı sonucu oluşan çevresel sorunlar: Çanakkale kenti örneği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 145-149.
- Shibata, T., Solo-Gabriele, H. M., Fleming, L. E., ve Elmir, S. (2004). Monitoring marine recreational water quality using multiple microbial indicators in an urban tropical environment. *Water Research*, 38(13), 3119-3131.
- Sönmez, M. R., ve Balaban, O. (2009). İskenderun körfezi kıyı alanları bütünsel planlama ve yönetim projesi. *Planlama Dergisi*, 1(29), 25-51.
- Şener, Ş., Şener, E., ve Varol, S. (2020). Kaş (Antalya) kıyı bölgesinin mikrobiyolojik kirlilik değerlendirmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(3), 753-765.
- WHO. (2003). Guidelines for safe recreational water environments: coastal and fresh waters (Vol. 1), WHO. Geneva. 82-83.
- Yıldırım, P., ve Balas, L. (2019). Monitoring and evaluation of coastal water quality parameters in Fethiye Bay, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(5), 10421-10444.
- Yürüten, S. (2006). *Türkiye’de uygulanan çevresel etki değerlendirme (ÇED) modelinin dünyadaki yaygın kullanılan örneklerle karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.



*Gazili olmak ayrıcalıktır*