

NİSAN 2024

Türkçe Çevirisi Şubat 2025

MARMARA DENİZİ

RESTORASYON YOL HARİTASI

 Bluescapes
Alliance



Dünya Mirası
Adalar

RAPOR HAKKINDA

Bu belge, Marmara Denizi havzasının yüz ölçümünün en az %30'unun 2030 yılına kadar korunmasını hedefleyen, havza ölçeğinde doğal alanların ve ekosistemlerin korunduğu bir restorasyon stratejisi olan "Marmara Denizi: Restorasyon Yol Haritası" çalışmasının yönetici özetini içermektedir. 2022 sonbaharından 2024 ilkbaharına kadar süren on altı ay boyunca hazırlanan bu çalışma, deniz biyologları, mühendisler, şehir plancıları, hukuk uzmanları, araştırmacılar, öğrenciler ve sivil inisiyatifler gibi çeşitli paydaşların değerli katkılarıyla şekillendirilmiştir.

Kıtalararası bir köprü olan önemli iç denizimizin dayanıklılığını gelecek nesiller için sürdürmeyi amaçlayan bölgesel bir koruma stratejisi sunmaktadır. Marmara Denizi'nin hidrolojik sistemlerini canlandırmak, zengin biyolojik çeşitliliğini korumak ve ortak bir doğal kaynak olarak uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamak için bütüncül bir yol haritası sunmaktadır. Bu araştırma projesi, haritalama ve saha çalışmaları National Geographic Society'nin cömert desteği sayesinde mümkün olmuştur. Tüm haritalar ve metinler proje yöneticisi **Sera Tolgay** tarafından derlenmiştir. Aksi belirtilmedikçe, tüm fotoğraflar saha çalışmaları sırasında Sera Tolgay tarafından çekilmiştir.

Bu projeye rehberlik eden ve destek olan National Geographic Society Avrupa & Ortadoğu (Batı Asya) Direktörü Claire McNulty ve National Geographic Society Program Sorumlusu Sven Andres'e teşekkür ederiz. Ayrıca, Bursa Su Kolektifi'nden Caner Gökbayrak, yaban hayatı fotoğrafçısı ve Karacabey Belediyesi'nden belediye görevlisi Alper Tüydüş, Deniz Yaşamını Koruma Derneği'nden Volkan Narcı, İznik Belgesel Sinemacılar Derneği'nden Serdar Güven, Ergene Derin Deşarj Davası'nı yöneten avukat Tunç Lokum, Kağıthane Belediyesi'nden tarihçi Hüseyin Irmak ve Dünya Mirası Adalar Ekoloji ve Kültür Derneği'nden Derya Tolgay'a, Marmara Denizi'nin geleceği için ortak bir vizyon oluşturulmasında sundukları değerli bilgiler ve geri bildirimler için minnettarız.

Not: "Marmara Denizi: Restorasyon Yol Haritası" kamuya açık bir belgedir, tüm görseller ve veriler kaynak gösterilerek paylaşılmalıdır.

Bu proje, National Geographic Society'nin değerli desteği sayesinde hayata geçirilmiştir.



İÇİNDEKİLER

MARMARA DENİZİ

Kıtalar Arasında Bir Köprü	04
Tektonik Kuvvetler ile Şekillenen Bir Deniz	06
Musilaj Krizi	08
Derin Deşarj Ve Su Kalitesi	10

BURAYA NASIL GELDİK?

Ölü Bölgeler: Küresel Bir Sorun.....	14
Zaman İçinde Arazi Kullanımı Değişimi	20

MARMARAYI BİR HAVZA OLARAK ONARMAK

Su Havzası Nedir?	24
2030'a Kadar %30'u Koruma Hedefi	26
Longoz Ormanları ve Sulak Alanlar	28
Küçülen Göller ve Kuraklık Riski	32
Su Rezervuarları ve Tampon Bölgeler	36
Yaşlı Ormanlar ve Tarihi Su Yapıları.....	40
Hassas Kıyılar ve Deniz Koruma Alanları	44
Bir Sonraki Adımlar.....	50

MARMARA DENİZİ

KITALAR ARASINDA BİR KÖPRÜ

Marmara Denizi, kıtalar arasında bir köprü olarak, su, kara ve hava yoluyla birçok türün hareketine olanak tanıyan eşsiz bir göç koridoru ve deniz yaşam alanı sunar. Bu bölge, Atlantik'ten Himalayalar'a uzanan Alp kuşağı içerisindeki tektonik kuvvetlerin karmaşık etkileşimiyle şekillenmiştir. Afrika ve Avrasya levhalarının çarpışması sonucu oluşan bu dinamik yapı, Anadolu levhasının batıya doğru hareket etmesine neden olarak Marmara'yı dünyanın en aktif deprem bölgelerinden birine yerleştirmiştir. Bu tektonik faaliyetler, bölgenin çeşitli peyzajlarını şekillendiren temel unsurlardır.

Marmara Denizi, her yıl Doğu Avrupa'dan Afrika'ya göç eden birçok kuş türü için önemli bir geçiş rotasıdır. Burada, bahar ve sonbahar aylarında yaklaşık 400.000 leylek, 200.000 yırtıcı kuş ve on binlerce ötücü kuş ve su kuşu gökyüzünde süzülmemektedir. Bu türler arasında Küçük Orman Kartalı (*Aquila clanga*) ile Beyaz Leylek (*Ciconia ciconia*) ve Kara Leylek (*Ciconia nigra*) gibi ikonik türler de yer almaktadır. Kanatlı göçmenlerin yanı sıra Marmara Denizi'nin suları, Kısa Burunlu Ortak Yunus (*Delphinus delphis*), Liman Yunusu (*Phocoena phocoena*), Şişe Burunlu Yunus ve Çizgili Yunus (*Stenella coeruleoalba*) gibi birçok deniz memelisini barındırarak Akdeniz ile Karadeniz arasında kritik bir habitat sağlamaktadır.

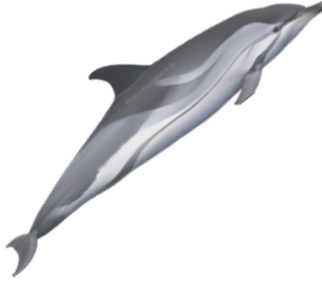
Marmara Denizi'nin kıtalar arasında bir köprü rolü yalnızca coğrafi bir bağlantıdan ibaret değildir; bu deniz, göçmen türlerin yıllık döngüsüne olanak sağlayarak habitatları birleştirir ve türlerin sınırlar ötesinde hayatta kalmasını ve çeşitliliğini mümkün kılar. Bu eşsiz ekolojik dengenin korunması, yalnızca barındırdığı türler için değil, aynı zamanda daha geniş bir bölgenin biyolojik çeşitliliği ve ekolojik dengesi için de hayati önem taşımaktadır.



Kısa Burunlu Tırtak
Delphinus delphis



Beyaz Leylek
Ciconia ciconia



Çizgili Yunus
Stenella coeruleoalba



Balaban Kuşu
Botaurus stellaris



Liman Yunusu
Phocoena phocoena



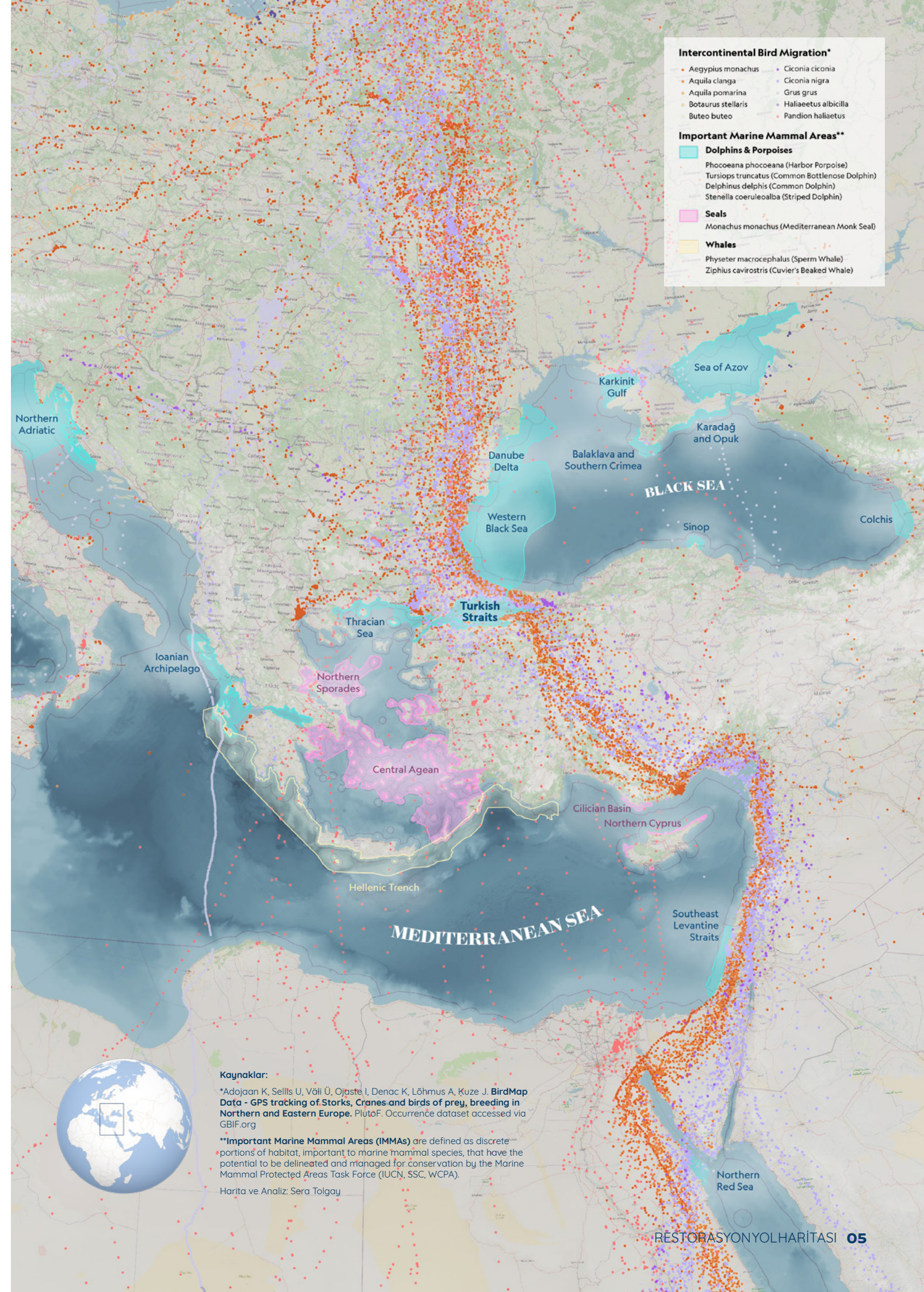
Balık kartalı (Osprey)
Pandion haliaetus



Şişe Burunlu Yunus
Tursiops truncatus



Büyük Orman Kartalı
Aquila clanga



Kaynaklar:

*Adojoan K, Sellis U, Völü Ü, Ojaste I, Denac K, Lohmus A, Kuze J. BirdMap Data - GPS tracking of Storks, Cranes and birds of prey, breeding in Northern and Eastern Europe. PlutoF. Occurrence dataset accessed via GBIF.org

**Important Marine Mammal Areas (IMMAs) are defined as discrete portions of habitat, important to marine mammal species, that have the potential to be delineated and managed for conservation by the Marine Mammal Protected Areas Task Force (IUCN, SSC, WCPA).

Harita ve Analiz: Sera Tolgay

MARMARA DENİZİ

TEKTONİK KUVVETLER İLE ŞEKİLLENEN BİR DENİZ

Marmara Denizi, Avrupa ve Asya kıtaları arasında yer alan, milyonlarca yıl boyunca tektonik hareketler ve su döngüsü tarafından şekillendirilmiş bir iç denizdir. Yaklaşık 12 milyon yıl önce, Miyosen döneminde, Avrasya ve Anadolu levhalarının çarpışması Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın oluşmasına neden oldu. Bu süreçte yer kabuğu gerilerek incelindi ve çek-apart denilen bir havza meydana geldi. Zamanla bu çöküntü, güneyden Akdeniz'in, kuzeyden ise Karadeniz'in suları ile dolarak bugünkü Marmara Denizi'ni oluşturdu.

Marmara Denizi, kendine özgü hidrolojik ve jeolojik yapısıyla, Karadeniz ile Ege Denizi arasında kritik bir bağlantı kurar. Taşkın ovaları, sulak alanlar ve tatlı su ekosistemlerinden oluşan geniş ağıyla, hem bölgesel hem de kıtalararası biyolojik çeşitliliği destekleyen önemli bir denizdir.

Marmara Denizi, antik Yunanlılar tarafından "Propontis" olarak adlandırılmıştır. Bu isim, "önce" anlamına gelen "Pro" ve "Karadeniz" anlamına gelen "Pontus" kelimelerinden türetilmiştir. Propontis çevresindeki adalar bir mermer madencilik bölgesi haline geldikten sonra, isim zamanla "mermer" anlamına gelen Yunanca "Marmaraon" kelimesinden türeyerek "Marmara"ya dönüşmüştür. Bugün Marmara Denizi'nin ortasında yer alan Marmara Adası,



MÜSİLAJ KRİZİ

2021 yazında, Marmara Denizi devasa müsilaj kütleleriyle kaplanarak eşi benzeri görülmemiş bir çevresel krizle karşı karşıya kaldı. Organik madde, algler ve bakterilerden oluşan bu müsilaj, denizin yüzeyine hızla yayılarak ekosistemleri boğan kalın tabakalar oluşturdu. Bu kriz, Marmara Denizi'nin kötüleşen sağlığına küresel ölçekte dikkat çekti ve uzun vadeli ekolojik sürdürülebilirlik konusunda endişeleri artırdı. NASA'nın Landsat 8 uydusu tarafından 2015'te tespit edilen alg patlaması olayı dikkate değer olsa da, 2021'deki müsilaj patlamasının şiddeti daha önce hiç görülmemiş kritik seviyelere ulaştı. Müsilaj, Marmara Denizi'nin geniş alanlarını kaplayarak deniz tabanına kadar indi ve ekosisteme zarar verdi.

Müsilaj krizinin ortaya çıkmasına bir dizi faktör neden oldu. Bunların başında atıksu deşarjı, besin kirliliği ve yüksek su sıcaklıkları yer almaktadır. On yıllar boyunca Marmara Denizi'ne yapılan atık su deşarjı, tarımsal akış ve sanayi kirliliği, denize aşırı miktarda azot ve fosfor gibi besin maddeleri taşımış, bu da alg ve fitoplanktonun hızla

çoğalmasına neden olmuştur. Bu mikroskobik organizmalar yoğun şekilde çoğaldıkça, suyun çözünmüş oksijen seviyelerini düşürerek müsilaj oluşumuna uygun bir ortam yaratmıştır.

Müsilajın en büyük etkilerinden biri, Marmara Denizi'ndeki çözünmüş oksijen seviyelerinin azalması olmuştur. Müsilajın ayrışması sırasında oksijen tüketilmiş ve bu durum sudaki hipoksik, yani düşük oksijenli, koşullara yol açmıştır. Bu oksijen azalması, özellikle balıklar ve oksijen ihtiyacı olan diğer organizmaların yaşam alanlarını daraltarak ve deniz altında ölü bölgelerin oluşumuna katkıda bulunmuştur. Ayrıca müsilaj, deniz çayırları ve mercan resifleri gibi deniz habitatlarını kaplayarak organizmaların temel kaynaklardan ve yaşam alanlarından mahrum kalmasına yol açmıştır. Müsilajın deniz tabanında birikmesi, besin döngüsünü engellemiş ve gıda zincirini bozarak deniz ekosistemi genelinde zincirleme etkilere neden olmuştur.

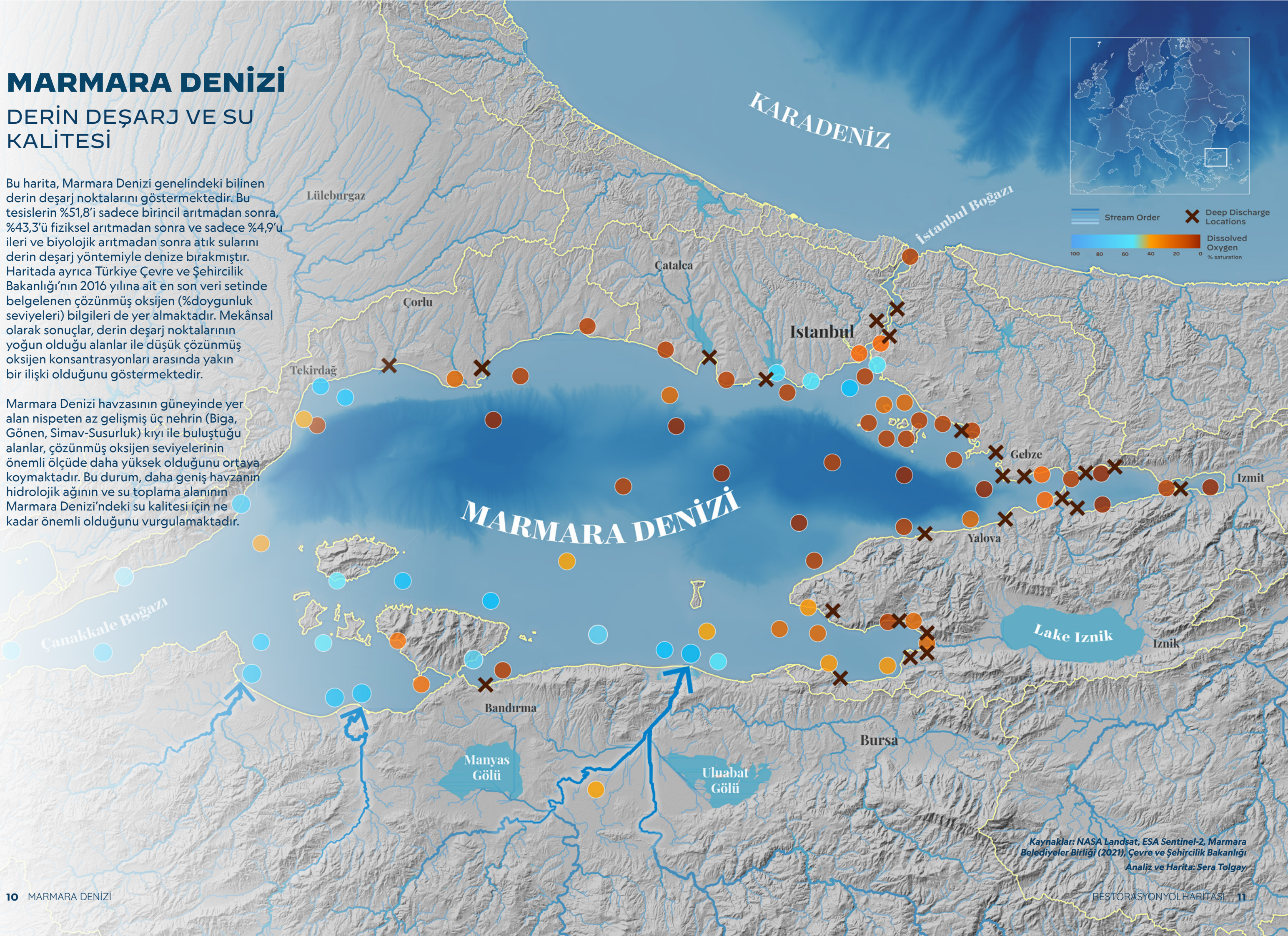
NASA Earth Observatory. (2015, August 14). Blooms in the Sea of Marmara. NASA Earth Observatory. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/85947/blooms-in-the-sea-of-marmara>

MARMARA DENİZİ

DERİN DEŞARJ VE SU KALİTESİ

Bu harita, Marmara Denizi genelindeki bilinen derindeşarj noktalarını göstermektedir. Bu tesislerin %51,8'i sadece birincil arıtmadan sonra, %43,3'ü fiziksel arıtmadan sonra ve sadece %4,9'u ileri ve biyolojik arıtmadan sonra atık sularını derindeşarj yöntemiyle denize bırakmıştır. Haritada ayrıca Türkiye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2016 yılına ait en son veri setinde belgelenen çözünmüş oksijen (%doygunluk seviyeleri) bilgileri de yer almaktadır. Mekânsal olarak sonuçlar, derindeşarj noktalarının yoğun olduğu alanlar ile düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonları arasında yakın bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Marmara Denizi havzasının güneyinde yer alan nispeten az gelişmiş üç nehrin (Biga, Gönen, Simav-Susurluk) kıyı ile buluştuğu alanlar, çözünmüş oksijen seviyelerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, daha geniş havzanın hidrolojik ağının ve su toplama alanının Marmara Denizi'ndeki su kalitesi için ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.



Kaynaklar: NASA Landsat, ESA Sentinel-2, Marmara
Belediyeler Birliği (2021), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Analiz ve Harita: Sera Tolgay

An aerial photograph of a harbor. In the foreground, a large, dark, rocky breakwater or pier extends into the water. Several small boats are moored along its edge. The water is a mix of dark blue and light brown, with swirling patterns indicating currents or sediment. In the middle ground, a cluster of larger boats, including what appear to be fishing vessels and cargo ships, are anchored. Some are white with blue or red accents, while others are more industrial in color. Further out, more boats are visible, some smaller and some larger. The overall scene suggests a busy port area. The text "BURAYA NASIL GELDİK?" is overlaid on the right side of the image in a bold, white, sans-serif font.

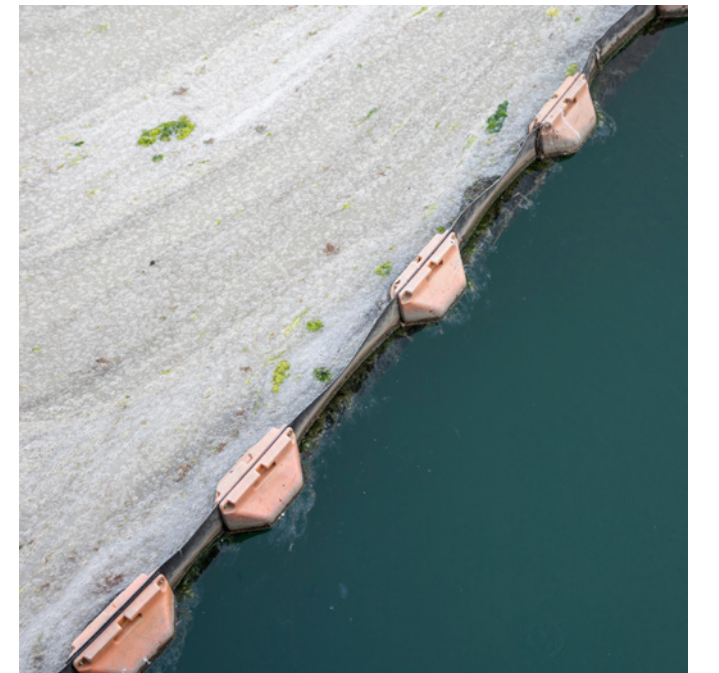
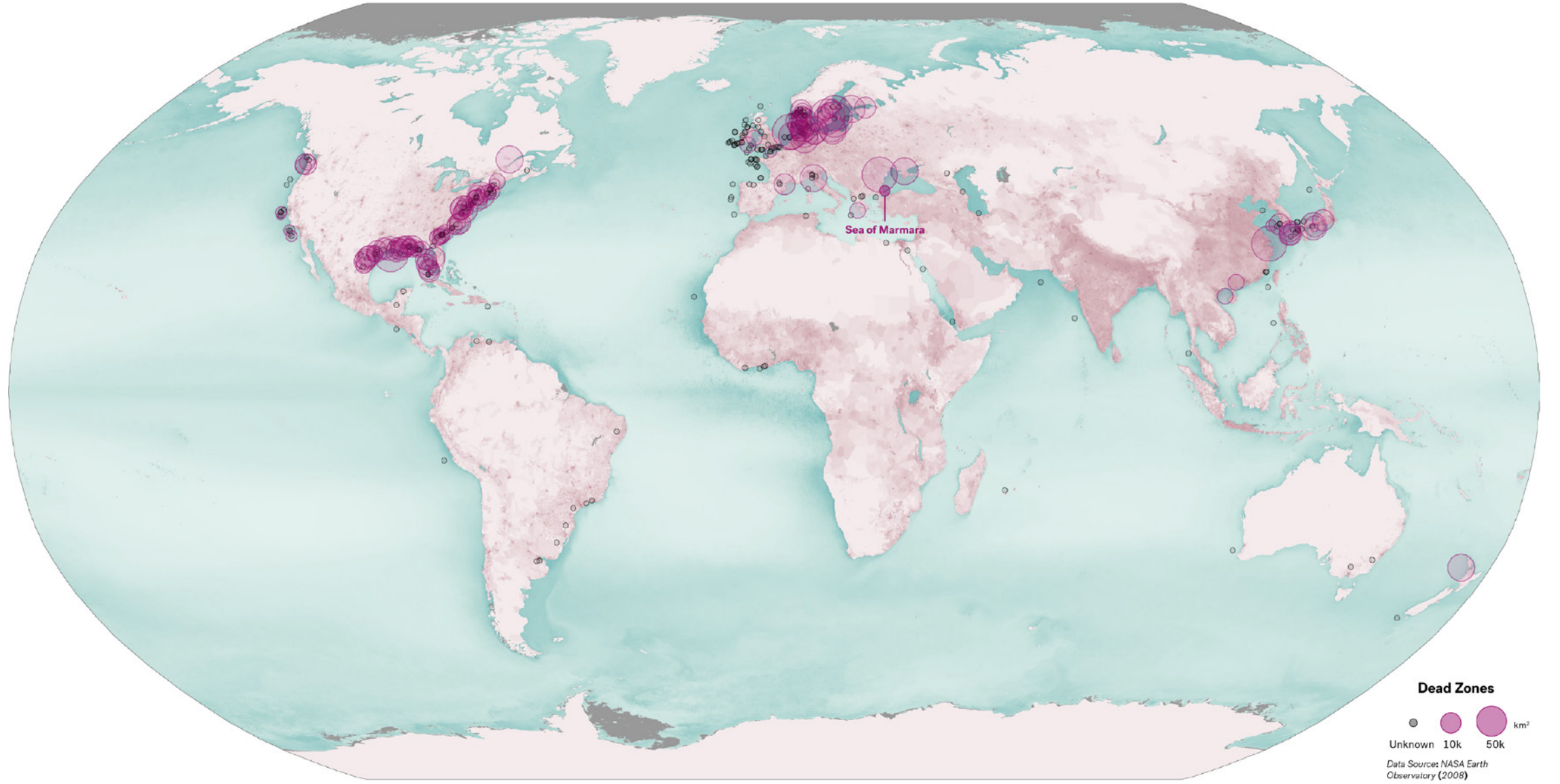
**BURAYA NASIL
GELDİK?**

ÖLÜ BÖLGELER

KÜRESEL BİR SORUN

Marmara Denizi'ndeki müsilaj krizi, Meksika Körfezi ve Baltık Denizi gibi dünyanın diğer ölü bölgelerine çarpıcı bir şekilde benzemektedir. Tüm bu durumlarda, insan faaliyetleriyle daha da kötüleşen besin kirliliği, alg ve fitoplanktonun büyümesini tetikleyerek oksijen tükenmesine ve ölü bölgelerin oluşmasına yol açmaktadır. Bu ölü bölgeler, deniz biyolojik çeşitliliği, balıkçılık ve kıyı ekonomileri için ciddi tehditler oluşturarak, besin kirliliğinin temel nedenlerini ele almak ve deniz ekosistemleri üzerindeki etkilerini azaltmak için acil ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

2008 yılında yapılan bir araştırmaya göre dünyada 400'den fazla ölü bölge bulunmaktadır ve bu sayı önceki değerlendirmelere göre önemli bir artış göstermiştir. Ölü bölgeler öldürücüdür: Bu oksijen tükenmiş veya hipoksik sularda çok az organizma hayatta kalabilir ya da hiçbir organizma yaşayamaz. Genellikle metropol alanlara yakın kıyı bölgelerinde (hatta göl ve göletlerde) bulunan ölü bölgeler, su altı biyolojik çeşitliliğinden yoksun okyanus çöllerine dönüşür. Fitoplankton, büyümek için güneş ışığına ihtiyaç duyar, bu nedenle okyanusun yüzeyine yakın bir yerde yüzer ve mevcut güneş ışığını emer. Ayrıca özellikle azot ve fosfor gibi besin maddelerine bağımlıdır. Kıyı bölgelerindeki fitoplanktonlar için şanslı bir durum: İnsanlar bu besin maddelerinin fazlasını sağlar. Fitoplankton, bu besin maddelerini büyümek ve üremek için kullanır ve bilim insanları devasa alg patlaması uydu görüntüleriyle görebilir. Su, oksijenin iki parça milyona ya da daha azına yaklaştığında—düşük oksijen koşulları olarak kabul edilir—yengeçler, salyangozlar ve balıklar gibi hareket edebilen her şey uzaklaşmaya çalışacaktır. Ancak hareket edemeyen deniz çayırları ve Marmara Denizi'ne özgü mercan türleri, 2021 yazındaki son alg patlaması olayında ciddi şekilde zarar görmüştür.



1. Diaz, R.J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. Science, 321(5891), 926-929. doi:10.1126/science.1156401

MARMARA DENİZİ

2002 (LANDSAT 5)



Kaynaklar: NASA Landsat, ESA Sentinel-2
Analiz ve Harita: Sera Tolgay

MARMARA DENİZİ

2022 (LANDSAT 8)

Kendinizi bir kuş gibi süzülerek bitkilerin "yeşilliğini" görebiliyor gibi hayal edin. NASA'nın Landsat uydu görüntüleri ile bu mümkün. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi) bitkilerin belirli ışık dalga boylarını nasıl yansıttığını ölçerek, bitki örtüsünün sağlığına ve yoğunluğuna dair bir tablo oluşturur. Gür ve canlı ormanlar ile tarım alanları parlak yeşil olarak görünür. Bu durumda kullanılan sahte renkli görüntü, kentsel alanları mor, tarım alanlarını ise farklı pembe tonlarında göstermek için diğer görünür ışık bantlarını (kırmızı ve yeşil) de entegre eder. Zaman içindeki karşılaştırmalar, korunan yeşil alanların alarm verici bir hızla azaldığını ve kentsel gelişimin arttığını göstermektedir.



Kaynaklar: NASA Landsat, ESA Sentinel-2
Analiz ve Harita: Sera Tolgay

ARAZİ KULLANIMI VE HAVZA SAĞLIĞI

SON 20 SENEDE DEĞİŞİM

Arazi kullanım değişikliği ile havzaların sağlığı arasında güçlü bir ilişki vardır. Şehirleşme, ormansızlaşma, tarımsal genişleme ve endüstriyel kalkınma gibi arazi kullanım değişiklikleri, havzaların genel sağlığı ve işleyişi üzerinde önemli etkilere yol açabilir.

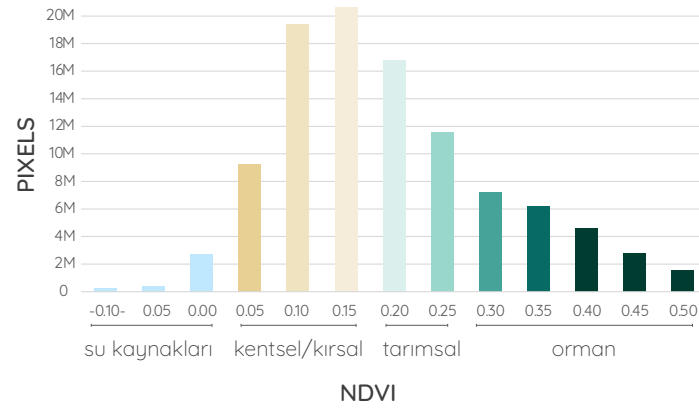
Su Kalitesi: Tarım, inşaat ve kentsel gelişim gibi arazi kullanımları, havza içindeki su kaynaklarına artan sediment yükleri, besin kirliliği ve kirleticilerin (pestisitler, ağır metaller vb.) girmesine neden olabilir. Bu durum, su kalitesinin bozulmasına ve sucul yaşamın zarar görmesine yol açabilir. Son yirmi yılda uydu görüntüleri, Marmara havzasındaki kaliteli orman örtüsünün %15,75'ten (12.000 kilometrekare) %6,5'e (4.950 kilometrekare) düştüğünü göstermektedir.

Hidroloji ve Su Döngüsü: Bitki örtüsünün tahribatı veya geçirimsiz yüzeylerin (örneğin, binalar, yollar, asfalt alanlar) oluşturulması gibi arazi kullanım değişiklikleri, bir havza içindeki doğal su döngüsünü bozabilir. Bu durum, yüzey akışının artmasına, yeraltı suyu beslenmesinin azalmasına ve pik akışların büyüklüğünde değişikliklere neden olarak hem taşkınlara ve hem su kıtlığına yol açabilir. Son yirmi yılda, Marmara Denizi havzasındaki kentsel alanlar, özellikle İstanbul, Bursa ve İzmit şehirlerinde önemli ölçüde artmıştır. Bölge genelinde kentsel alanların oranı %27,7'den %38,4'e yükselmiştir. Daha da önemlisi, ormansızlaşma, sulak alanların kurutulması veya akarsu yataklarının düzenlenmesi gibi arazi örtüsündeki değişiklikler, havza içindeki sucul ve karasal türler için önemli yaşam alanlarının kaybına veya parçalanmasına yol açabilir. Bu durum biyolojik çeşitliliği olumsuz etkileyebilir ve ekolojik süreçleri bozarak havza sağlığını ve hidrolojik bağlantıyı olumsuz yönde etkileyebilir.

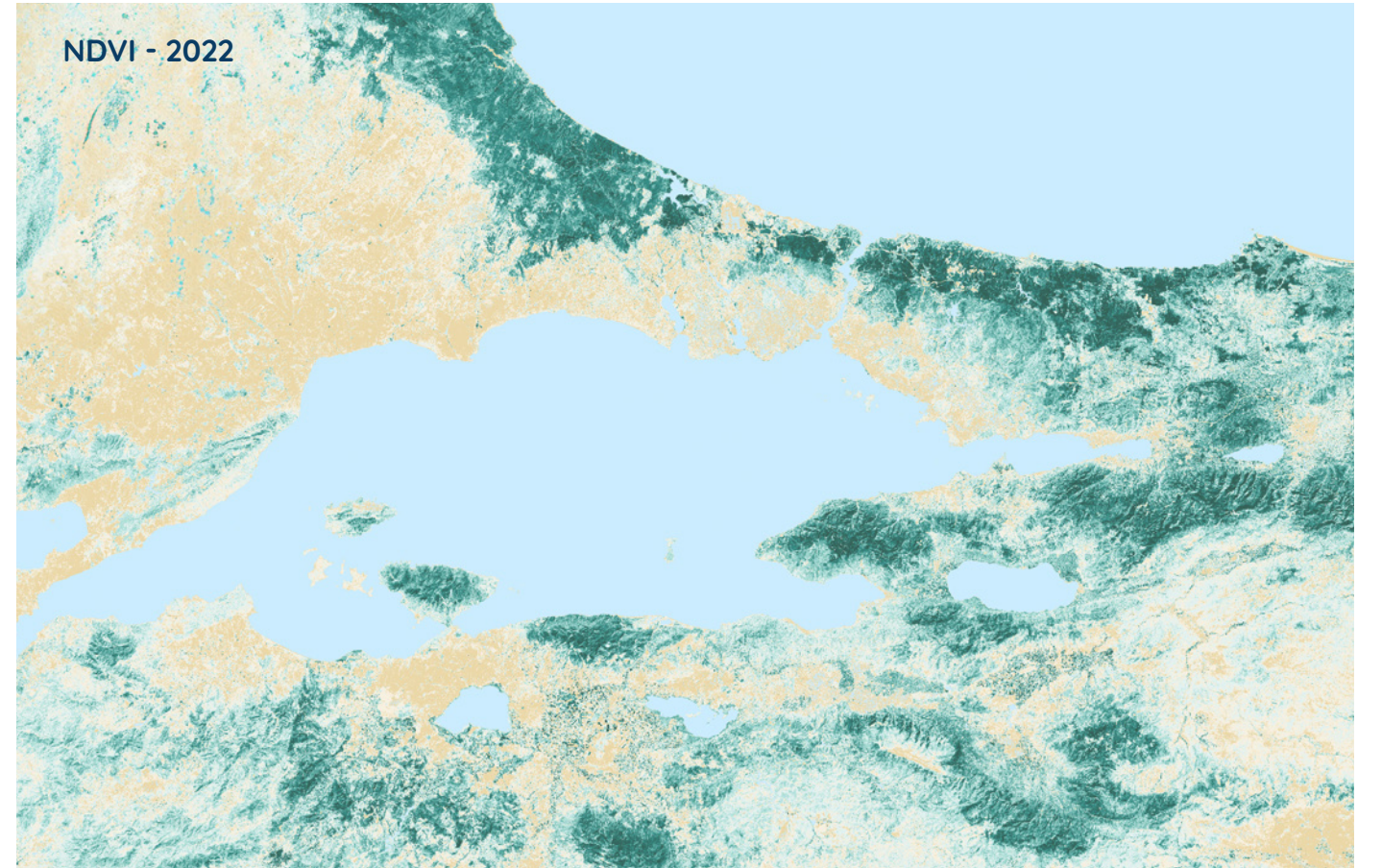
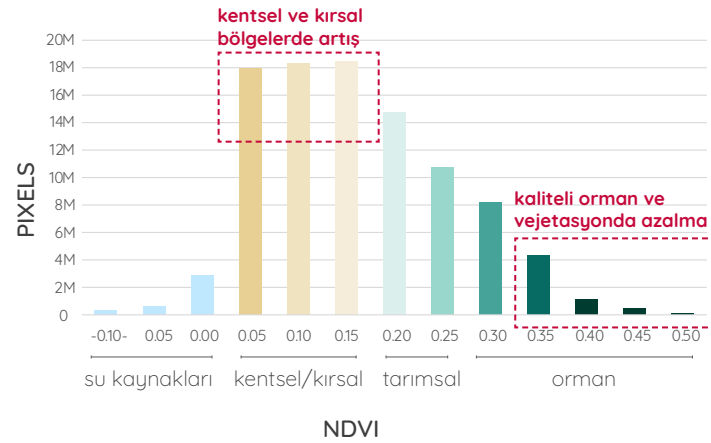
NDVI (Bitki İndeksi) Nedir?

Uzaktan algılama teknolojileri, uydular aracılığıyla insan gözünün göremeyeceği verileri toplayarak dünyayı daha iyi anlamamıza yardımcı olur. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi), bitki örtüsünün sağlığını değerlendirmek için sıkça kullanılan bir endekstir. NDVI, klorofil pigmentlerinden ötürü sağlıklı bitkilerin kırmızı ışığı emip yakın kızılötesi ışığı yansıtması prensibine dayanır. Bu endeksin değeri 1'e yaklaştıkça, alanın yoğun ve sağlıklı bir bitki örtüsüne sahip olduğu anlaşılır. Değerin 0'a yakın olması, çıplak toprak veya bitki örtüsünün az olduğu bölgeleri gösterir. Negatif NDVI değerleri ise genellikle su yüzeyleri, bulutlar veya kar gibi bitki örtüsü içermeyen alanlara işaret eder.

NDVI - 2002



NDVI - 2022



Kaynaklar: NASA Landsat, ESA Sentinel-2
Analiz ve Harita: Sera Tolgay

An aerial photograph of a wide river with a light brown, silty water surface. Numerous boats of various sizes and colors are scattered throughout the river. In the foreground, a large, dark grey rocky shoreline is visible, with a paved road and some greenery at the bottom right. The text 'MARMARA'YI SU HAVZASI OLARAK ONARMAK' is overlaid in white, bold, sans-serif font on the right side of the image.

MARMARA'YI SU HAVZASI OLARAK ONARMAK

SU HAVZASI NEDİR?

Bir havza, yağışlar ve eriyen karın dağlardan ve ormanlardan derelere, ve nehirlere, ardından barajlar, körfezler veya okyanuslar gibi çıkış noktalarına taşındığı bir drenaj alanıdır. Her dere ve nehrin kendisini besleyen bir yukarı havzası vardır. Havzalar, bir akarsuya akan birkaç dönümlük küçük alanlardan, milyonlarca dönüm suyu büyük bir nehir sistemine yönlendiren devasa alanlara kadar farklı boyut ve şekillerde olabilir. Bir havzanın sınırları, onu komşu havzalardan ayıran en yüksek noktalar, yani sırtlar ve tepeler ile belirlenir.

Marmara Denizi, Nilüfer Nehri ve Karacabey deltası gibi daha küçük havzalardan oluşur ve bu alan İznik Gölü havzasından ayrılmıştır. Havza ölçeğinde planlama, yalnızca bir su kütlesinin yakın çevresindeki faaliyetler değil, tüm havza genelindeki arazi kullanımları ve faaliyetlerden etkilenen su kalitesini iyileştirmeye yönelik koruma çabaları için kritik öneme sahiptir. Kirleticiler, tortular ve diğer zararlı maddeler, havzanın farklı noktalarından su yollarına girebilir ve bu nedenle bütüncül, yukarıdan aşağıya bir yaklaşım gerektirir.

Etkili su kalitesi yönetimi, havza sınırları içindeki kara ekosistemleri, yüzey suyu ve yeraltı suyu arasındaki bağlantıları dikkate almayı gerektirir. Havza ölçeğinde planlama, korunması, restore edilmesi veya yönetim müdahalelerinin önceliklendirilmesi gereken kritik alanları belirlememize olanak tanır ve bu alanlar genel su kalitesi üzerinde en büyük etkiye sahip olabilir. Ayrıca, havza içindeki birden fazla paydaş, kurum ve topluluk arasında iş birliği ve koordinasyonu kolaylaştırır ve su kalitesini iyileştirme çabaları için tutarlı ve bütünsel bir yaklaşım sağlar.



Kaynaklar: NASA Landsat, ESA Sentinel-2
Analiz ve Harita: Sera Tolgay

HEDEF: 2030'A KADAR MARMARA %30'UNU KORUMAK

2030 yılına kadar ekosistemlerin ve doğal alanların %30'unu korumak, ciddi kirlilik ve çevresel bozulma nedeniyle ölü bölge ilan edilen Marmara Denizi gibi bir havzanın iyileştirilmesine önemli katkı sağlayabilir. Havzadaki kalan tüm ormanlar ve kıyı habitatlarının milli parklar veya deniz koruma alanları gibi koruma statüsüne alınması, bölgenin %25 oranına ulaşmasına yardımcı olabilir.

Bu harita, tehdit altındaki türlere yaşam alanı sağlayan ve onların iyileşip çoğalmasına olanak tanıyan kritik habitat alanlarının bir listesini göstermektedir. Bu alanların korunması, restore edilmesi ve 2030 yılına kadar uyarlanabilir şekilde yönetilmesi, bu %30 hedefine ulaşmak için gereklidir.



LONGOZ ORMANLARI VE SULAK ALANLAR

Karacabey Longoz Ormanı, giderek kirlenen Nilüfer nehri ve imar baskıları nedeniyle risk altındadır. Marmara Denizi'nde koruma altındaki üç longoz ormanından biridir. Türkiye üzerinden her yıl göç eden flamingo, beyaz leylek ve balıkçıl gibi su kuşlarına ev sahipliği yapar.

Bu sulak alanı kıyı şeridinden bölen kum tepelerindeki lavanta bitkileri arılar ve yerel arılar için bal kaynağıdır. Kıyı şeridindeki kumul ekosistemler, sulak alanları korur. Kumullar aynı zamanda, sulak alanlarda daha fazla tatlı suyun kalmasına yardımcı olan doğal bentler olarak işlev görür. Kumullar ve sulak alanlar, birçok canlı türüne ev sahipliği yapan çeşitli yaşam alanları oluşturur ve beraber bir bütün olarak korunmalıdır.

KARACABEY LONGOZ ORMANI

40.390001 ° N, 28.461055 ° E

STRATEJİ 1

SULAK ALANLAR KORUNARAK DOĞAL SU AKIŞI VE HİDROLOJİK BAĞLANTILAR ONARILMALI

Longoz ormanları ve kıyı bölgelerindeki sulak alanlarının korunması, aşırı besin yükü nedeniyle oksijen kaybı yaşayan Marmara Denizi'nde su kalitesini iyileştirmek ve kıyı ekosistemlerini yeniden canlandırmak için kritik bir rol oynar. Bu ekosistemler doğal filtre görevi görerek kirleticileri ve tortuları açık sulara ulaşmadan önce tutar, böylece ölü bölgelerin oluşumuna neden olan besin yükünü önemli ölçüde azaltır. Ayrıca, beyaz leylek ve benzeri pek çok göçmen kuş için önemli yaşam alanları sağlar ve birçok deniz canlısı için bir sığınak ve üreme alanı işlevi görür. Bu alanların korunması ve restorasyonu, ölü bölgelerin daha dengeli ve sağlıklı ekosistemlere dönüşmesine yardımcı olabilir. Karacabey Subasar Ormanı gibi kıyı sulak alanlarının hidrolojik bağlantısını güçlendirmek için dört alt strateji öne çıkmaktadır:

1. DOĞAL SU AKIŞI RESTORE EDİLMELİ

Sulak alanlarda bozulmuş hidrolojik süreçlerin onarılması için doğal su akışlarının desteklenmesi hedeflenmelidir.

Sulak alanlara olan su giriş ve çıkışları engellenmemeli, ve baraj, set, yol, altyapı gibi engellerin kaldırılarak ekosistem dostu çözümlerle iyileştirilmesi sağlanmalıdır.

2. KIYIYA YAKIN KORUMA ALANLARI VE TAMPON BÖLGELER OLUŞTURULMALI

Akarsu ve sulak alan çevresinde tampon bölgeler oluşturulmalıdır ve yapılaşma izinleri verilmemelidir. Bu alanlar, suyun kalitesini artırmak, habitat kaybını önlemek, ve aynı zamanda olası taşkın risklerini azaltmak için etkili bir koruma aracı olarak kullanılabilir.

3. YEREL AĞAÇ TÜRLERİNİN DİKİMİ TEŞVİK EDİLMELİ

Bölgenin ekolojik dengesine uygun yerel ağaç ve bitki türlerinin dikimi teşvik edilmelidir.

Ormanlaşma ve bitki örtüsünün artırılması, hem erozyonla mücadelede hem de su tutulumunun artırılmasında önemli bir rol oynar.

Yakın zamanda yapılan bir araştırma, Karacabey Taşkın Ormanı'ndaki yerli ormanların toprakta ne kadar organik karbon ve azot depoladığını, kavak ve fıstık çamı gibi ticari plantasyonlarla karşılaştırdı. Araştırma, kızılğaç, dişbudak ve meşe gibi **yerli ağaçların organik elementleri çok daha fazla depoladığını ortaya koydu:**

Yerli Ağaçlar (hektar başına):

Kızılğaç: 237,6 Mg C

Dişbudak: 167,1 Mg C

Meşe: 141,7 Mg C

İthal Türler (hektar başına):

Kavak: 109 Mg C

Fıstık Çamı: 68,1 Mg C

4. ESKİDEN SULAK ALAN OLAN TARIM ARAZİLERİ SUYA GERİ KAZANDIRILMALI

Sulak alanlardan tarım arazisine dönüştürülen ve şimdi yüksek su seviyesi ile tuzluluk sorunları yaşayan bölgeleri yeniden doğal sulak alan haline getirmek, ekolojik dayanıklılığı ve hidrolojik bağlantıyı güçlendirmek için önemlidir. Karacabey deltasındaki bazı bölümler 1950'den bu yana tarıma açılmış, ancak su baskınları ve tuzluluk nedeniyle verimsiz hale gelmiş, aynı zamanda değerli sulak alan ekosistemleri kaybedilmiştir. Bu alanların eski haline getirilmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması, suyun arıtılması, taşkınların önlenmesi ve karbon depolanması gibi ekolojik işlevlerin geri kazanılmasını sağlayarak kıyı ve akarsu ekosistemlerinin sağlığını ve dayanıklılığını arttıracaktır.



KÜÇÜLEN GÖLLER VE KURAKLIK RİSKİ

İznik Gölü, dünyanın birçok gölü gibi, aşırı su çekimi ve son yıllardaki kuraklıkların etkisiyle tarihi düşük su seviyeleriyle karşı karşıya. Bu çevresel değişimler, olağanüstü bir arkeolojik hazineyi ortaya çıkardı: Aziz Neophytos Bazilikası. Yüzyıllardır su altında kalan bu bazilikanın 4. veya 5. yüzyıla ait olduğu düşünülüyor.

İZNİK GÖLÜ
40.425169 ° N, 29.709897 ° E

STRATEJİ 2

KURAKLIK RİSKİNE KARŞI SU TASARRUFU YAPMALI VE AŞIRI KULLANIM ÖNLENMELİ

Marmara Denizi gibi dönemsel kuraklık ve düzensiz yağışların olduğu bölgelerde su tasarrufu önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür yağış değişkenlikleri, İznik Gölü gibi sadece tek bir su kaynağına aşırı bağımlılık ile birleştiğinde, yerel toplulukların, tarımın ve ekosistemlerin su kıtlığına karşı savunmasızlığını artırır. İznik Gölü'nde su seviyesinin aşırı kullanımdan dolayı yaklaşık 5 metre düşmesi ile batık Aziz Neophytos Bazilikası keşfedilmiştir.

İznik Gölü kıyısında kurulan ve eski adıyla Nicaea olarak bilinen şehir, 325 yılında ilk Hristiyan Konseyi'ne ev sahipliği yapmasıyla önemli bir rol oynamıştır. Araştırmacılara ve arkeologlara göre, bazilikanın sular altında kalması muhtemelen bir deprem sonucu olmuştur. İznik Gölü çevresindeki bölge, aktif Kuzey Anadolu Fayı'nın Orta segmentinin sadece 5 kilometre kuzeyinde yer almaktadır.

İznik Gölü'nde tektonik kuvvetler, iklim değişikliği ve insan etkinlikleri arasındaki bu etkileşim, gölü yerel tarım için su kaynağı olarak kullanan bölge topluluklarının geleceğini karmaşık hale getirmiştir. Göl seviyelerinin kritik derecede azalmasının sebeplerinin başında bu su kaynağını ücretsiz olarak kullanan Gemlik Körfezi'ndeki büyük gübre sanayileri gelmektedir. Su tasarrufu yapmak ve aşırı su çekimini azaltmak, hem mevcut hem de gelecek nesiller için sürdürülebilir bir su kaynağı sağlamak ve bölgenin tatlısu kaynağı olarak ekolojik dengesini korumak için kritiktir.

1. TARIMDA SU TASARRUFU SAĞLAYAN TEKNOLOJİLERİN UYGULANMASI

Tarım genellikle kurak bölgelerde suyun en büyük tüketicisidir. Damla sulama veya yağmurlama sistemleri gibi su tasarruflu sulama teknolojilerini benimsemek, su kullanımını önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca, malçlama

yapmak ve kuraklığa dayanıklı mahsul çeşitleri seçmek toprak nemini korumayı iyileştirir, böylece sulama ihtiyacını azaltır.

2. KENTSEL SU TASARRUFUNUN TEŞVİK EDİLMESİ

Kentsel alanlarda, yağmur suyu hasadı sistemlerinin kurulumu ve gri suyun yeniden kullanımı ile su tasarrufu teşvik edilmelidir. Kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, su tüketiminin azaltılmasının önemini vurgulayabilir ve günlük yaşamda bunu nasıl yapacaklarına dair ipuçları sunabilir.

3. DOĞAL SU RESERVLERİNİN KORUNMASI

Ormanlar, sulak alanlar ve otlaklar gibi doğal peyzajların onarılması ve korunması yeraltı suyunun yenilenmesini sağlayarak yoğun yağış dönemlerinde akıntıyı ve sel riskini azaltabilir. Ormanların yeniden ağaçlandırılması, sulak alanların restorasyonu ve kentsel alanlarda yeşil çatılar ve su geçirgen kaldırımlar gibi yeşil altyapıların uygulanması su döngüsü için önemli bir rol oynar.

4. GÜBRE ENDÜSTRİSİ VE İLGİLİ SEKTÖRLERİN SU KULLANIMININ DÜZENLENMESİ

Özellikle büyük gübre fabrikalarının akıntı yönünde endüstriyel kullanım için su çekimi üzerinde düzenlemeler ve yaptırımlar geliştirmek, su kaynaklarının aşırı kullanımını ve tükenmesini önlemek için hayati öneme sahiptir. Su çekimi için izin sistemi uygulamak ve sayaç kullanımını teşvik etmek, su kullanımını daha etkili bir şekilde yönetmeye ve izlemeye yardımcı olabilir. Ayrıca, su kaynaklarının sürdürülebilir verimine dayanarak su çekim limitleri belirlemek, su kullanımının bu kaynakların yenilenme hızını aşmamasını sağlayabilir.



SU REZERVUARLARI VE TAMPON BÖLGELER

İstanbul metropol alanı büyüdüğü, birçok rezervuar ve akarsu koridoru, taş ocakları, madencilik, sanayi ve inşaat faaliyetlerine yakınlığı nedeniyle risk altındadır. Özellikle Kanal İstanbul projesi boyunca önerilen gelişim projeleri, bu alanlar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Rezervuar seviyelerinin düşmesi, 2023 yazında Alibey Barajı'nın kapasitesinin %10'un altına inmesi gibi örneklerle, şehrin artan tatlı su ihtiyacını karşılamaya yönelik endişeleri giderek artırmaktadır.

ALİBEY BARAJ GÖLÜ

41.121374 ° N, 28.900139 ° E

STRATEJİ 3

BARAJ GÖLLERİ VE NEHİRLERİN ETRAFINDA SU HASSASIYETİNESU GÖRE ARAZİ KULLANIMI PLANLAMALI

Barajların çevresini korumak ve nehir koridorlarında tampon bölgeler oluşturarak ağaçlandırma yapmak, su kalitesini korumak, tatlı su kaynaklarının mevcudiyetini sağlamak ve ekolojik direnci artırmak için kritik öneme sahiptir. Bu uygulamalar, su kaynaklarına kirlilik akışını azaltmaya, erozyonu kontrol etmeye, yeraltı suyunun yeniden doldurulmasını teşvik etmeye ve birçok tür için yaşam alanı sağlamaya yardımcı olur. Ayrıca, doğal filtreleme sistemleri olarak işlev görerek, barajlarımıza giren suyun ve dolayısıyla insan tüketimi, tarım ve sanayi için kullanılabilir suyun kalitesini iyileştirirler.

1. KORUYUCU TAMPON BÖLGELER OLUŞTURULMALI

Baraj çevresinde ve nehir koridorlarında özel arazi kullanım uygulamalarının düzenlendiği veya kısıtlandığı tampon bölgeler oluşturulmalı. Yerli bitki örtüsünden oluşan bu tamponlar, su kaynaklarına ulaşmadan önce kirleticileri, sedimanları ve besin maddelerini filtreleyen bariyerler olarak işlev görür. Ayrıca, kritik yaban hayatı habitatları ve göç koridorları sağlayarak biyoçeşitliliği artırır. Benzer şekilde, barajlara su sağlayan havzalarda sürdürülebilir tarım uygulamaları teşvik edilip, desteklenebilir. Bu, bitki örtüsü kullanımı, azaltılmış toprak işleme ve entegre zararlı yönetimi gibi uygulamaları içerebilir ki böylece pestisit ve gübre akışı en aza indirgenir. Çiftçilere bu uygulamaları benimsemeleri için sübvansiyonlar, teknik destek veya sürdürülebilir tarım sertifikalarına erişim gibi teşvikler sağlamak yararlı olabilir.

2. BARAJLARIN YAKININDA MADENCİLİK VE TAŞ OCAKLARI YASAKLANMALI

Baraj çevresinde su hassasiyetini önceliklendirerek arazi kullanım planları uygulanmalı. Bu, hassas bölgelerde belirli arazi kullanımlarını kısıtlayan veya yasaklayan, madencilik ve taş ocağı işletmeleri gibi, su kalitesini ve korunmasını destekleyen tarım,

ormancılık ve rekreasyon gibi etkinlikleri teşvik eden bölgeleme yönetmeliklerini içerebilir.

3. NEHİR KORİDORLARINDA VE HAVZALARINDA AĞAÇLANDIRMA PROJELERİ UYGULANMALI

Ana barajların ve nehir koridorlarının havzalarında ağaçlandırma ve ormanlaştırma projeleri desteklenmeli. Yerli ağaçlar ve bitkiler dikmek, toprağı stabilize eder, erozyonu azaltır ve yağmur suyunun sızmasını artırarak yeraltı su kaynaklarını yeniden doldurur. Ormanlık havzalar ayrıca karbon yuvaları olarak işlev görerek iklim değişikliğiyle mücadele çabalarına katkıda bulunur.

4. BÜYÜK NEHİR KORİDORLARI BOYUNCA KAMUSAL PARKLAR OLUŞTURULMALI

İstanbul'daki riparyan (dere kenarı) koridorları kentsel parklara dönüştürülmelidir. Bu dönüşüm, çevresel riskleri azaltırken aynı zamanda ekolojik bütünlüğü koruyan kamusal alanlar yaratma fırsatı sunar.

Aynı zamanda alüvyon oranı yüksek olan bu taşkın yataklarında ve sismik olarak yüksek hasar riski taşıyan bölgelerde yaşayan haneler için gönüllü taşınma mekanizmaları geliştirilerek, süreçte yerel halkın ve diğer paydaşların katılımı sağlanmalıdır. Yorumlayıcı tabelalar, kamusal alan tasarımı, peysaj projeleri ve topluluk etkinlikleri aracılığıyla, riparyan koridorların ekolojik önemi ve kentsel parkların sunduğu sosyal ve çevresel faydalar halka anlatılmalıdır.

Bu yaklaşımın başarılı bir örneği, Kağıthane Deresi çevresinde görülmektedir. Zamanla yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalan bu tarihi dere ve çevresindeki kültürel yapıların bir kısmı, restore edilerek kamusal kullanıma açılmıştır. Derenin doğal yapısı kısmen geri kazanılmış ve çevresinde yeşil bir koridor oluşturulmaya başlanmıştır. Bu alan, geçmişle bağ kuran kültürel miras unsurlarını korurken



YAŞLI ORMANLAR VE TARİHİ SU YAPILARI

Belgrad Ormanı, İstanbul'da halka açık kalan son korunan eski "muhafaza" ormanlarından ve parklardan biridir. Bizans döneminde inşa edilen ve Osmanlı Sultanları tarafından genişletilen bir düzineden fazla tarihi baraj yapısına ev sahipliği yapmaktadır. Bu yapılar, günümüzde hâlâ şehre tatlı su sağlamaya devam etmektedir.

BELGRAD ORMANI
41.191307 ° N, 28.987705 ° E

STRATEJİ 4

MARMARA BÖLGESİNDEKİ TÜM DOĞAL YAŞLI ORMANLAR KORUNMALI

Ağaçlar, Makrogözenekler ve Sağlıklı Havzalar

Belgrad Ormanı gibi doğal yaşlı ormanları, yüzyıllar boyunca gelişen benzersiz ve karmaşık ekolojik özellikleri nedeniyle son derece özel ekosistemlerdir. Doğal yaşlı ormanlar, çeşitli ağaç boyutları ve türleri, çürüme aşamalarında ölü odunları ve sağladıkları benzersiz mikro habitatlar ile ayırt edilir. Bu ormanlar, ekolojik dengeyi sürdürme, biyoçeşitliliği destekleme, karbonu hapsederek iklimi düzenleme ve hidrolojik döngüleri düzenleme konusunda kritik bir role sahiptir. Bir kez bozulduğunda veya yok edildiğinde, bir doğal yaşlı ormanın karmaşık ekosistemi hızlı veya kolay bir şekilde yeniden oluşturulamaz; çünkü ekolojik süreçler ve çeşitlilik doğal olarak yüzlerce yıl içinde gelişir. Ayrıca, hem canlı biyokütlede hem de toprakta büyük miktarda karbon depolayarak iklim düzenlemede önemli bir rol oynarlar.

Ağaçlar, solucanlar ve diğer faktörler sayesinde daha fazla makrogözeneğe sahip topraklar, su yönetimine yardımcı olabilir. Makrogözenekler, suyun daha hızlı sızmasını sağlayarak yüzey akışını azaltır, şiddetli yağmur olaylarını yönetir, erozyonu azaltır ve yeraltı suyunun daha verimli bir şekilde yeniden doldurulmasını sağlar. Daha fazla makrogözeneğe sahip topraklar daha iyi drenaj sağlar, su baskınlarını azaltır ve kök büyümesi için koşulları iyileştirir. Ayrıca, toprağın genel gözenekliliğine katkıda bulunurlar ve bu depolanan su, zamanla bitkiler tarafından alınabilir, böylece kuraklığa dayanıklılığı artırır. Makrogözenekler, besin maddelerinin toprağın daha derin katmanlarına inmesini kolaylaştırabilir, bu da derinlere kök salan bitki kökleri tarafından alınmalarını sağlar. Makrogözenek oluşturan organizmaların aktiviteleri, organik madde parçalanması, besin döngüsü ve toprak yapısının korunmasına da yardımcı olur. İyileştirilmiş sızma ve su depolama kapasitesi, bu toprakları daha yoğun ve sık yağışlar veya kuraklık dönemleri gibi iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha dayanıklı hale getirir. Makrogözeneklerle

zenginleştirilmiş topraklar, daha iyi sızma, drenaj, su depolama ve ekosistem desteği gibi su yönetimi için birçok avantaj sunar.

1. MUTLAK KORUMA ALANLARI YARATILMALI

Doğal yaşlı ormanları kesim, madencilik ve diğer çıkarma faaliyetlerinden korumak için katı koruma önlemleri uygulanmalı. Bu, bu alanları milli parklar veya koruma rezervleri olarak belirlemeyi ve yetkisiz sömürü veya gelişimi önlemek için düzenlemeleri uygulamayı içerir. Doğal yaşlı ormanlar içinde insan erişimini ve aktivitelerini sınırlayarak ve bu ormanlar etrafında tampon bölgeler oluşturarak insan etkinliklerinin etkisini daha da azaltın; doğal ekolojik süreçleri korumaya ve istilacı türlerin girişini veya hastalık ve zararlılara karşı artan savunmasızlığı tetikleyebilecek rahatsızlıkları en aza indirmeye odaklanın.

2. EKOLOJİK İZLEME VE ARAŞTIRMA

Doğal yaşlı ormanların sağlığı için kapsamlı bir ekolojik izleme programı uygulanmalı, erken stres veya bozulma belirtilerini tespit edilmeli. Bu ormanların benzersiz ekolojik süreçlerine yönelik araştırmalar, sağlık ve dirençlerini destekleyen yönetim uygulamalarını bilgilendirebilir, ortaya çıkan tehditlere veya değişen çevresel koşullara yanıt olarak uyarlanabilir yönetim stratejilerini kolaylaştırabilir.

3. BİTİŞİK ARAZİLERİN RESTORASYONU

Doğal yaşlı ormanlara bitişik ekosistemlerin restorasyonu, habitatları genişletmek ve ekolojik bağlantıyı artırmak için önemli bir rol oynar. Bu, yeniden ağaçlandırma projelerini ve bozulmuş arazilerin restorasyonunu içerebilir ki bu da havzanın genel direncini artıran tampon bölgeler oluşturur. Restorasyon çabaları, yaban hayatı ve ekolojik süreçleri desteklemek için doğal orman yapısına uygun olan yerli türleri önceliklendirmelidir.



HASSAS KIYILAR VE DENİZ KORUMA ALANLARI

Prens Adaları Takımadaları'ndaki Marta Koyu, az sayıda kalan doğal kıyılardan biridir. Takımadalar 1984 yılında koruma alanı ilan edilmesine rağmen, son zamanlarda yapılan imar planları, korunan kıyılar dahil birçok alanın gelişime açılmasına neden olabilir.

Neandros adasında bulunan ve Deniz Yaşamını Koruma Derneği'nin nakil çabaları sayesinde korunan endemik mercan popülasyonuna sahip bir Deniz Koruma Alanı yaratılmıştır. Adalar'da daha kapsamlı korunan alanların oluşturulması için savunuculuk çalışmaları yerel STK'lar tarafından desteklenmektedir. Bu çabalar, bölgenin doğal güzelliklerini ve biyolojik çeşitliliğini korumayı amaçlamaktadır.

MADAM MARTA KOYU, BURGAZADA

40.883990° N, 29.057345° E

STRATEJİ 5

ADALARDA VE HASSAS KIYI BÖLGELERİNDE EKOSİSTEM BÜTÜNLÜĞÜNÜ GÖZETEN DENİZ KORUMA ALANLARI YARATILMALI

Deniz Koruma Alanları (DKA) deniz biyoçeşitliliği için bir sığınak sağlar, kritik habitatları korur ve aşırı avlama ile azalma gösteren popülasyonların yeniden canlanmasına yardımcı olur. Doğal bir laboratuvarlar olarak bilimsel araştırmalara hizmet ederler ve türlerin adaptasyonu için hayati olan alanları koruyarak iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama konusunda önemli bir rol oynarlar. Prens Adaları'ndaki Neandros Adası 2021'de Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile koruma alanı ilan edildi. DKA'lar, balıkçılığı sürdürmelerinin yanı sıra kıyı topluluklarının geçim kaynaklarını ve kültürel geleneklerini destekleme konusunda önemli bir role sahiptir.

Üç farklı iklim kuşağının görüldüğü Marmara'nın korunması önemli bir rol oynuyor. Deniz Yaşamını Koruma Derneği'nin çalışmaları ile birlikte Neandros, Akdeniz'deki mercanların sığındığı en son en kuzeydeki bölge haline geldi. Doğal bir laboratuvar olan Neandros'un koruma statüsü en yüksek derecede ve etrafında hiçbir denizcilik faaliyeti yapılamıyor.

Neandros örneğinde olduğu gibi, doğal kıyı şeritlerin korunması, kıyı bölgelerinin ekolojik sağlığı için kritik. Bu habitatlar balıklar, mercanlar ve omurgasızlar için yuvalar ve beslenme alanları oluşturuyor. Ayrıca, doğal olarak korunan kıyı şeritleri erozyona karşı koruma sunar, fırtına dalgalarına karşı tampon görevi görür ve kirleticileri filtreleyerek su kalitesine katkıda bulunur. DKA'lar içinde ve çevresinde doğal kıyı şeritlerini korumak ve restore etmek, biyoçeşitliliği ve kıyı ekosistemlerinin iklim değişikliğine karşı direncini artırır.

1. DKA'LARIN YÖNETİMİNE GÖSTERGE TÜRLER ENTEGRE EDİLMELİ

Ekosistemin sağlığını yansıtan organizmalar olan gösterge türler, DKA'ların kurulmasında ve yönetiminde kilit rol oynayabilir. Deniz çayırları gibi bu türler, deniz ekosistemlerinin genel

sağlığı hakkında değerli bilgiler sağlayarak koruma önlemlerinin etkinliğini işaret eder ve ek koruma veya restorasyon çabaları gerektirebilecek alanları belirler. Gösterge türlerin popülasyonlarındaki ve sağlığındaki değişiklikleri izlemek, yöneticilere uyum sağlama konusunda yardımcı olabilir. Gösterge türleri, habitat sağlığı ve koruma önlemlerinin etkinliği hakkındaki veriler, yönetim stratejilerine yapılan değişiklikleri yönlendirmelidir ve DKA'ların değişen koşullara karşı uyum göstermesini sağlar.

2. EKOLOJİK KORİDORLAR BELİRLENMELİ

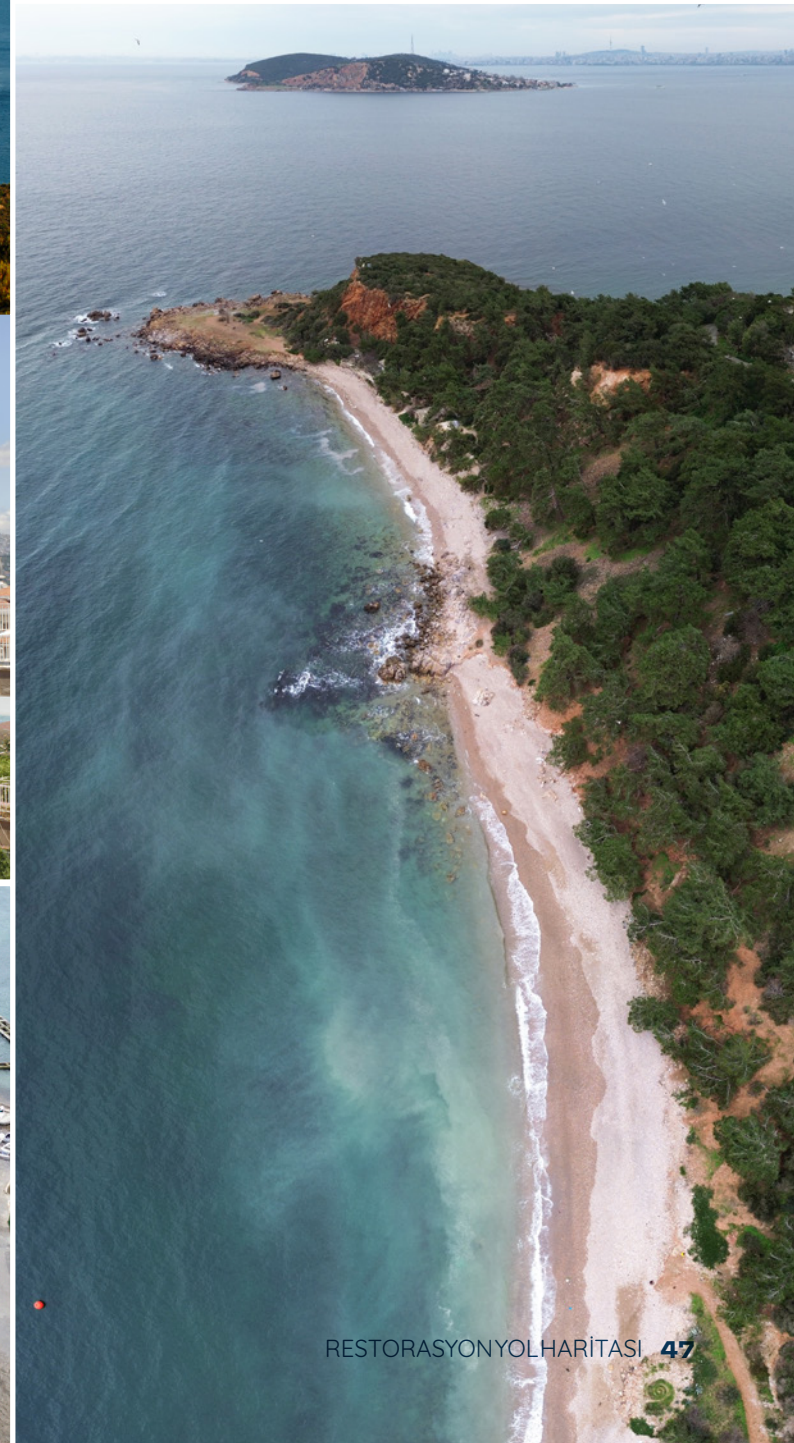
Deniz türlerinin hareketini kolaylaştırmak için DKA'lar arasında ekolojik koridorlar oluşturulmalı. Tek başına izole halde korunan alanları bağlayan bu koridorlar, çevresel değişikliklere ve insan etkilerine karşı deniz popülasyonlarının direncini artırabilir ve deniz biyoçeşitliliğinin sürdürülebilirliğini sağlar.

3. KAYALIK KIYI HABİTATLARI MİDYELERLE YENİDEN CANLANDIRILMALI

Özellikle daha yüksek besin yüküne maruz kalan kayalık kıyı habitatları, istiridye veya midye gibi iki kabuklularla yeniden tohumlama yöntemiyle desteklenebilir. Bu türler, suyun içindeki fazla besin maddelerini çıkararak denitrifikasyon işlemi yapar ve su kalitesini iyileştirir. Bu süreç ayrıca biyoçeşitliliği artıran karmaşık habitatların oluşumunu destekler, kıyı erozyonunu engeller, karbon yutağı olarak rol oynar.

4. YEREL TOPLULUKLARIN KATILIMI VE ORTAK YÖNETİM

Yerel toplumlar, balıkçılar ve diğer paydaşlar DKA'ların planlanması, kurulması ve yönetimine dahil edilmeli. Bu ortak yönetim yaklaşımı, DKA'ların hem koruma hem de yerel sosyo-ekonomik ihtiyaçları karşılamasını sağlayabilir ve koruma önlemlerinin etkinliğini artırabilir.



BELİRTEÇ TÜRLERİN ÖNEMİ

DENİZ ÇAYIRLARI VE KIYI BİYOÇEŞİTLİLİĞİ

İstanbul'daki kıyı şeridinin tamamen doldurulmasıyla ortadan kalkan ve hiçbir doğal kıyısı kalmayan kıyıların aksine, Marmara'daki adaların tümü, deniz canlılarının üremesi için halen doğal kıyılarıyla korunmakta olan çok özel alanlardır. Bu adalar, denizin ortasında kaçış noktaları olarak sualtı ekosistemi açısından önemli bir rol oynamaktadır.

Örneğin, deniz çayırları (*Posidonia oceanica*), su kalitesindeki değişimlere duyarlılıkları ve sağladıkları ekosistem hizmetleri nedeniyle Deniz Koruma Alanları (DKA) için önemli bir gösterge türü olarak kabul edilir. Drone görüntüleri ve dalgıçlardan alınan gözlemsel veriler kullanılarak, Prens Adaları çevresindeki sığ kumlu kıyı alanlarında, 10 metre derinliğe kadar uzanan deniz çayırlarının bulunduğu bölgeler bu proje kapsamında haritalandırılmıştır.

Ancak, yoğun deniz taşımacılığı ve kıyı inşaatı nedeniyle korunmayan kıyılarda deniz çayırlarında azalma belirtileri gözlemlenmiştir. Araştırmalar, kötü yönetilen kıyı arazi kullanımı nedeniyle artan sediment yükü ve bulanıklığın, deniz tabanındaki ışık seviyelerini düşürdüğünü ve bunun da deniz çayırlarının sağlığını ve verimliliğini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Prens Adaları'ndaki Deniz Koruma Alanı (DKA) yönetimine deniz çayırlarını dahil etmek, takımadanın biyoçeşitliliğini koruma ve sürdürülebilirliğini sağlama açısından önemli bir strateji olmalıdır.

TEMEL ARAŞTIRMALAR VE GÖZLEMLER

Bu ön haritalama sonrasında, deniz çayırlarının mevcut sağlığını, yayılımını ve biyoçeşitliliğini belirlemek için kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır. Zaman içinde deniz çayırlarının sağlığı ve kapsamı izlenmeli, stres veya bozulma belirtileri gibi göstergeler değerlendirilmelidir.

SU KALİTESİ YÖNETİMİ

Deniz çayırlarının sağlığını ölçmek için kullanılan bu göstergeler, DKA içindeki su kalitesinin bir ölçüsü olarak da kullanılmalıdır. Deniz çayırları fotosentez ve büyüme için berrak, temiz suya ihtiyaç duyar, bu nedenle sağlıklarındaki düşüşler bozulan su kalitesini gösterebilir. Su kalitesini iyileştirmek için kirli kara akıntıları kontrol edilmeli, sedimentasyon azaltılmalı ve kirleticilere yönelik daha sıkı düzenlemeler uygulanmalıdır.

HABİTAT KORUMA VE RESTORASYON

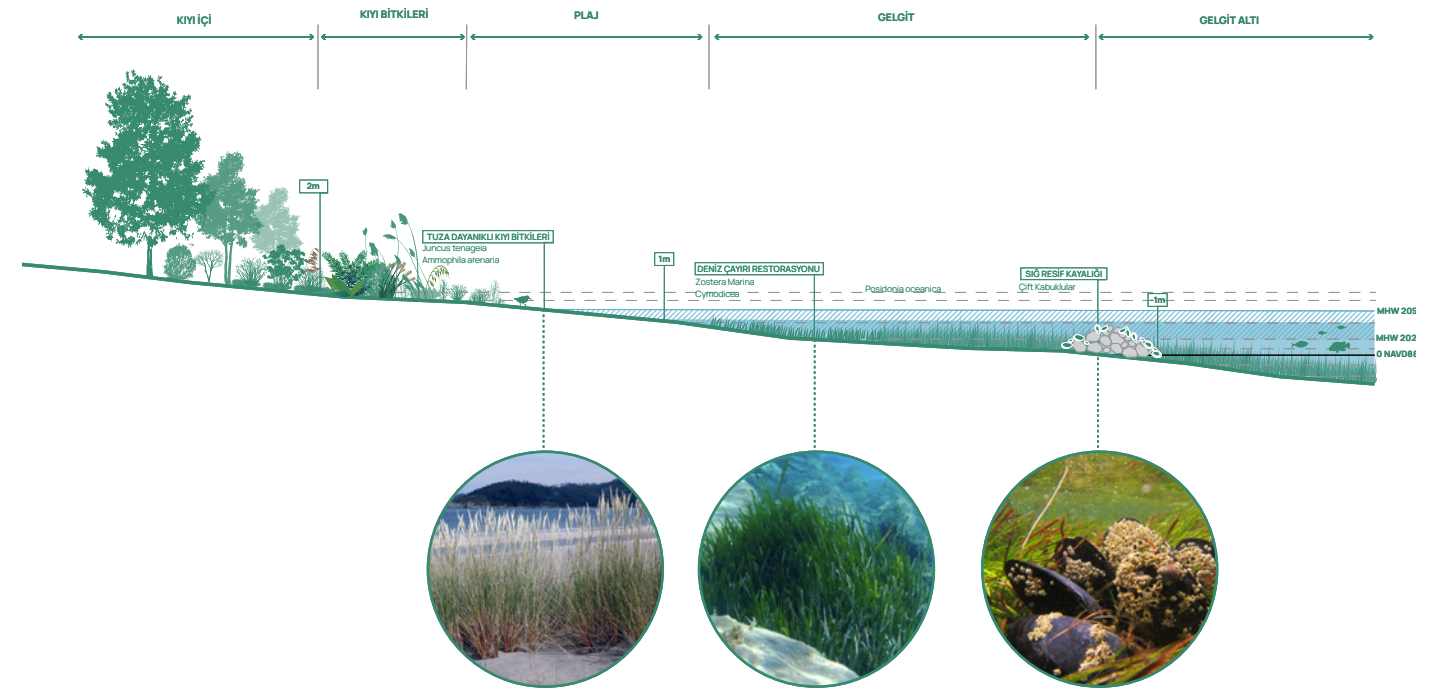
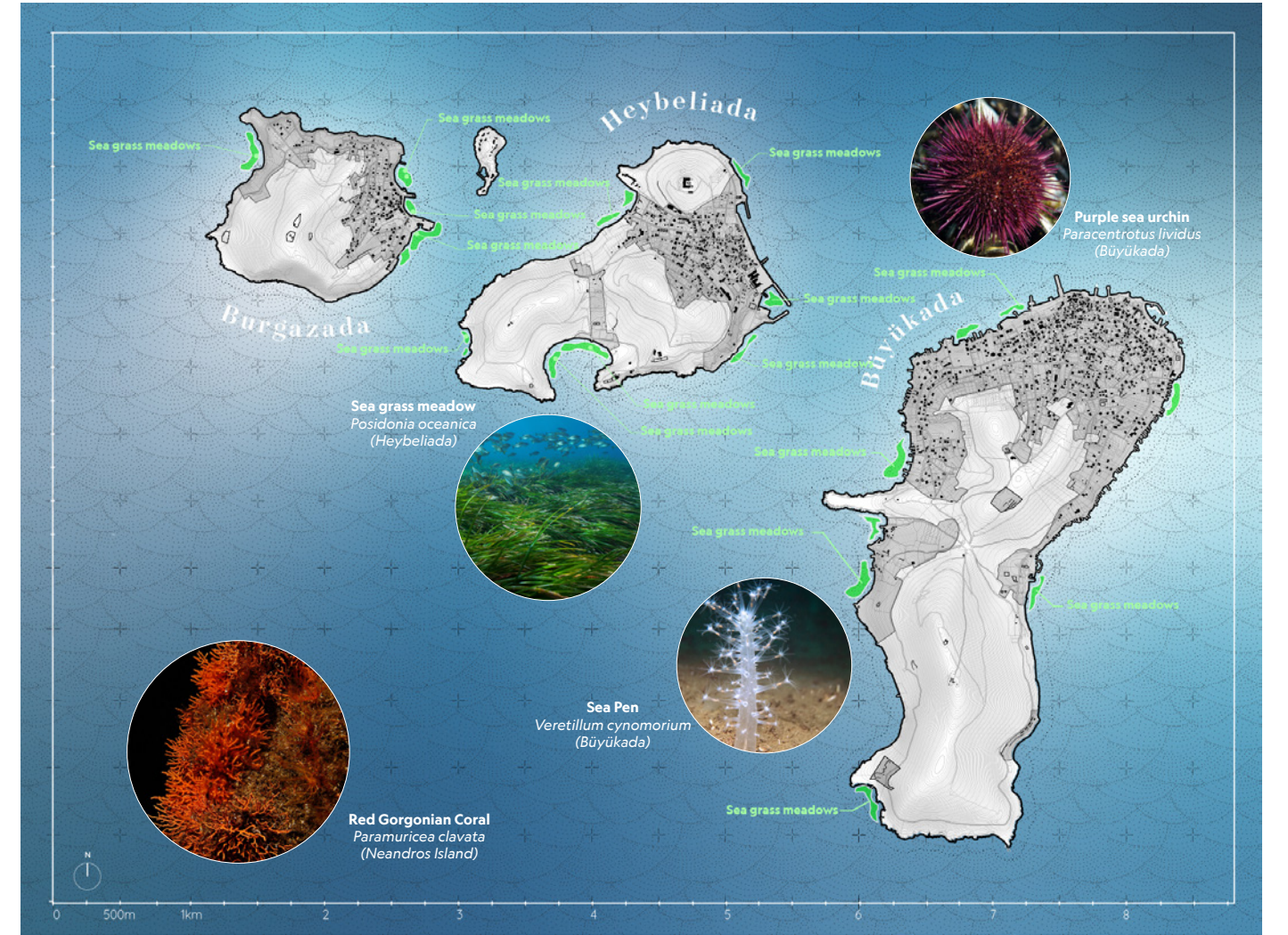
Deniz çayırlarını demirleme, trolleme veya diğer yıkıcı faaliyetler nedeniyle fiziksel hasardan korumak için önlemler alınmalıdır. Bu, ana bölgelerde demirlemeyi önlemek için demirleme şamandıraları kurulmalı ve belirli türdeki balıkçılık ekipmanları için giriş yasağı olan bölgeler uygulanmalıdır.

Zarar görmüş veya yok edilmiş deniz çayırlarında restorasyon projeleri gerçekleştirilmelidir. Bu, deniz çayırları ile yeniden tohumlama yapılmasını veya sedimanları stabilize etmeye ve doğal yeniden kolonizasyona yardımcı olacak yapıların kurulmasını içermelidir.

ENTEĞRE YÖNETİM PLANLARI

Deniz Koruma Alanları (DKA) yaratılması için somut ve ölçülebilir hedefler içeren entegre yönetim planları geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Bu hedefler belirteç türlerini ve deniz çayırlarını haritalama, tehdit azaltma stratejilerine ve insan etkilerini azaltmaya yönelik yönetim planlarının tasarımına dahil etmelidir.

Yerel topluluklar, balıkçılar ve ziyaretçiler deniz çayırlarının korunmasına dahil edilmelidir. Eğitim ve farkındalık programları ile belirteç türler ve deniz çayırlarının öneminin farkındalığını arttırmalıdır.



DENİZ ÇAYIRI VE SIĞ RESİF KAYALIĞI KESİTİ*
Heybeliada Çam Limanı
*Sea Grass Meadow & Reef Sill Section

Prens Adaları'ndaki Deniz Çayırlarının Yaklaşık Konum Haritası ve Temsili Kesiti.
Veri Kaynağı: Proje ekibi tarafından yapılan saha çalışması ve uzaktan algılama analizi. Harita tasarımı Sera Tolgay ve Daniel Marshall
Fotoğraflar: Neandros Adası'nda Mercan Nakli (Deniz Yaşamını Koruma Derneği, Volkan Narca), midyelerin üzerinde mor denizyıldızı, Deniz Kalemi (Veretillum cynomorium), Adobe ve Sera Tolgay aracılığıyla

BİR SONRAKİ ADIMLAR

VİZYONUN GERÇEKLEŞMESİ

Bu restorasyon planı, Marmara Denizi ve çevresindeki havzaların korunması ve sağlıklı ekosistemler olarak yeniden canlandırılması için belirlenen hedefler ve stratejileri derleyerek kamuoyu ile paylaşmak için hazırlandı. Plan, farklı uzmanlar ve topluluklarla yapılan görüşmeler sonucunda oluşturuldu ve bölgenin ortak önceliklerini yansıtıyor. Bu vizyonu hayata geçirmek için sürekli çaba, iş birliği ve stratejik adımlar atılması gerekiyor.

Bu doğrultuda, Prens Adaları'nda kurulan Dünya Mirası Adalar Ekoloji ve Kültür Derneği bu girişime öncülük etmiştir. Araştırma, savunuculuk ve sahadaki diğer topluluklarla iş birliği içinde çalışarak bu planda önerilen stratejileri hayata geçirmeyi hedeflemektedir.

- **İleri Atıksu Arıtması Konusunda Savunuculuk:** Derin deşarj politikaları su kalitesini ve deniz ekosistemlerini ciddi şekilde tehdit etmektedir. Marmara Denizi'ne yapılan derin deşarj uygulamasını durdurmak ve ek atıksu arıtma kapasitesi inşa edilmesi için kampanya çalışmaları yürütmek ana hedeflerden biridir.
- **2030 Yılına Kadar %30 Hedefli Havza Restorasyon Planının Geliştirilmesi:** Marmara Belediyeler Birliği ve benzeri kurumlar önderliğinde, deniz ekosisteminin sağlığı için kritik öneme sahip yukarı havza kolları, nehirler, akarsular, ve sulak ekosistemleri koruyacak kapsamlı bir havza restorasyon planı geliştirmek ve uygulamak için adımlar atılmalıdır.
- **Korunması Gereken Hassas Alanlara Öncelik Verme:** İklim değişikliğinin etkilerine yoğun bir şekilde maruz kalan ve aynı zamanda biyoçeşitlilik açısından zengin olan hassas alanları belirleyerek öncelikli koruma altına alınmalı. Özellikle deniz seviyelerinin yükselmesi, şiddetli yağışlardan kaynaklanan su baskınları ve aynı zamanda jeolojik tehlikeler açısından riskli bölgeleri tespit

edilerek çevre düzen ve imar planlarına yansıtılmalıdır. Sismik olarak aktif olan Marmara havzasında, zemin sivilaşmasına yatkın olan sulak alanlar ve benzeri alüvyonlu topraklar belirlenerek korunmalı ve dayanıklı yerleşim politikaları izlenmelidir.

- **Doğa Bazlı Altyapı Projelerinin Uygulanması:** Kıyı habitatlarını ve kıyı şeritlerini restore eden, su baskınlarını hafifleten, su kalitesini iyileştiren ve erozyon kontrolü sağlayan doğaya dayalı çözümleri hayata geçirmek önemlidir. Bu amaçla, Prens Adaları ile başlayarak ekosistem hizmetlerini destekleyen pilot projeler tasarlamak ve uygulamak hedeflerden biridir.

Dünya Mirası Adalar Ekoloji ve Kültür Derneği, bu hedeflere ulaşmak için yerel topluluklarla, ilgili kurumlarla ve kilit paydaşlarla sürekli etkileşim içinde olacaktır. Kanıta dayalı araştırmalar, politika savunuculuğu ve yenilikçi, sürdürülebilir uygulamaların hayata geçirilmesi yoluyla, Marmara Denizi'nin hem insanlar hem de doğal yaşam için sağlıklı ve dirençli bir ekosistem olarak geleceğini korumak için çalışacaktır. 2030 senesine kadar hayata geçirilebilecek öncelikli projelerin desteklenmesi ve istihdam yaratacak şekilde tasarlanması önceliklidir. Gelecek nesillere sağlıklı bir Marmara havzası bırakmak için bir çok paydaşın bir araya gelerek ortak bir hedef doğrultusunda çalışmasının tam da zamanıdır.



Bluescapes
Alliance