



# AKDENİZ HAVZASI'NDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ÇEVRESEL DEĞİŞİKLİK

Mevcut durum ve geleceğe yönelik riskler

Birinci Akdeniz Değerlendirme Raporu (MAR1)

Politika yapıcılar için özet

Hazırlayanlar: **MedECC** (Akdeniz İklim Değişikliği ve Çevresel Değişiklik Uzmanları)

## Düzenleyenler:

### **Wolfgang Cramer**

MedECC Koordinatörü  
CNRS, Fransa

Institut Méditerranéen de Biodiversité  
et d'Écologie marine et continentale (IMBE)

### **Joël Guiot**

MedECC Koordinatörü  
CNRS, Fransa

Centre Européen de Recherche et d'Enseignement  
des Géosciences de l'Environnement (CEREGE)

### **Katarzyna Marini**

MedECC Bilim Sorumlusu  
MedECC Sekreterliği  
Plan Bleu, Fransa



Mediterranean  
Action Plan  
Barcelona  
Convention



Union for the Mediterranean  
Union pour la Méditerranée  
الإتحاد من أجل المتوسط



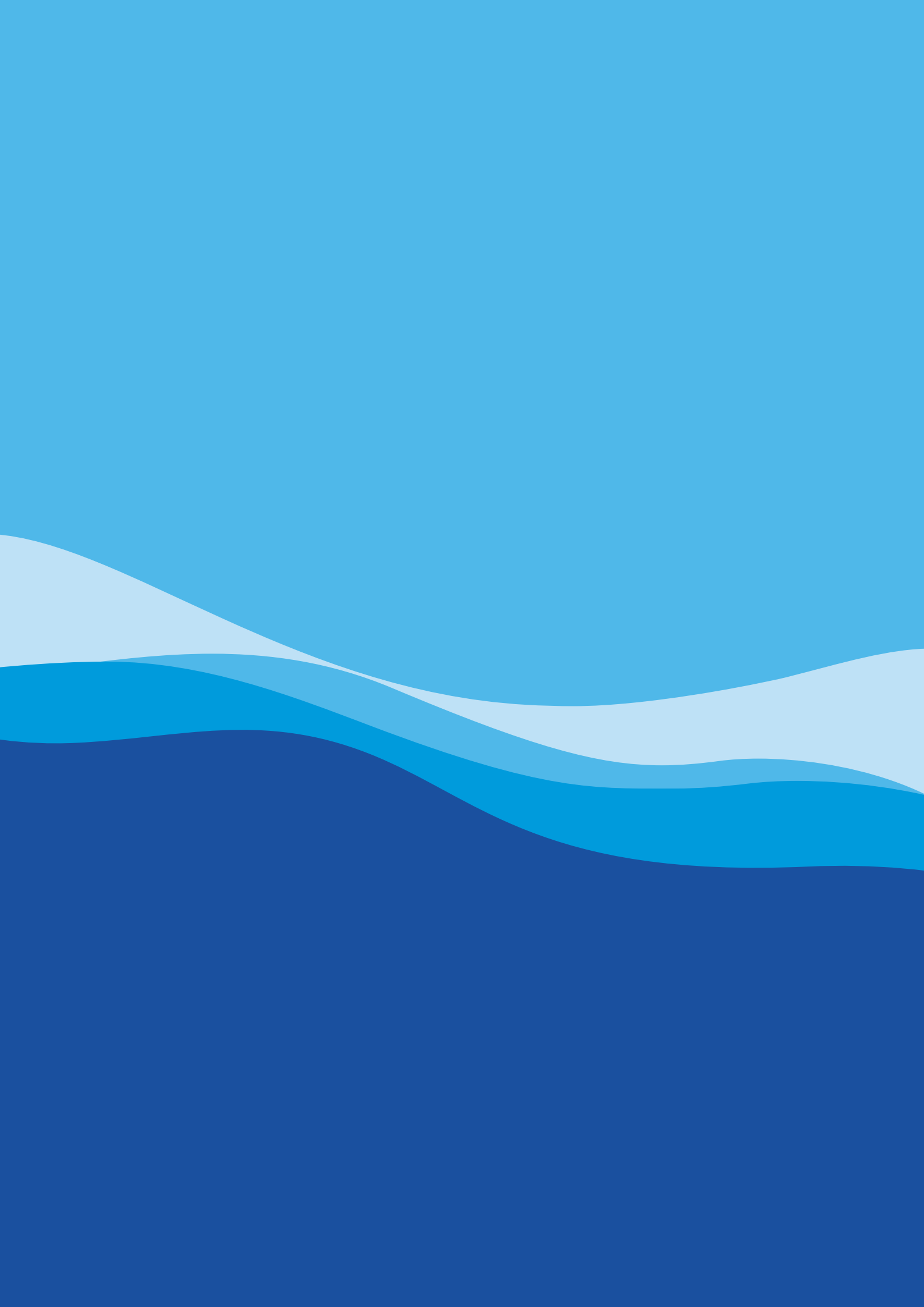
# POLİTİKA YAPICILAR İÇİN YÖNETİCİ ÖZETİ

## 22 Eylül 2020 tarihli MedECC Paydaşları Genel Kurul Toplantısı sırasında onaylanan metin

### Yönetici Özeti Yazarları:

Wolfgang Cramer (Fransa), Joël Guiot (Fransa), Katarzyna Marini (Fransa), Brian Azzopardi (Malta), Mario V Balzan (Malta), Semia Cherif (Tunus), Enrique Doblas-Miranda (İspanya), Maria dos Santos (Portekiz), Philippe Drobinski (Fransa), Marianela Fader (Almanya), Abed El Rahman Hassoun (Lübnan), Carlo Giupponi (İtalya), Vassiliki Koubi (Yunanistan/İsviçre), Manfred Lange (Kıbrıs), Piero Lionello (İtalya), Maria Carmen Llasat (İspanya), Stefano Moncada (Malta), Rachid Mrabet (Fas), Shlomit Paz (İsrail), Robert Savé (İspanya), Maria Snoussi (Fas), Andrea Toreti (İtalya), Athanasios T. Vafeidis (Almanya/Yunanistan), Elena Xoplaki (Almanya)

Bu belgeye şu şekilde atıfta bulunulmalıdır: MedECC 2020 Summary for Policymakers. In: Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer W, Guiot J, Marini K (eds.)] Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, pp 11-40.



# İçindekiler

<b>Yönetici Özeti:</b>	
<b>Akdeniz Havzası'nda iklim ve çevre değişikliği</b>	<b>6</b>
<b>Birinci Akdeniz Değerlendirme Raporu'nun arka planı ve temel bulguları</b>	<b>8</b>
<b>1. Değerlendirme için arka plan</b>	<b>8</b>
<b>2. Akdeniz Havzası'nda çevresel değişimin nedenleri</b>	<b>9</b>
2.1 İklim değişikliği	9
2.2 Kirlilik	13
2.3 Kara ve deniz alanları kullanımı değişikliği	14
2.4 Yabancı türler	15
<b>3. Doğal Kaynaklar</b>	<b>15</b>
3.1 Su	15
3.2 Gıda	18
3.3 Akdeniz'de enerji geçişi	19
<b>4. Ekosistemler</b>	<b>22</b>
4.1 Deniz ekosistemleri	22
4.2 Kıyı ekosistemleri	23
4.3 Karasal ekosistemler	24
<b>5. Toplum</b>	<b>27</b>
5.1 Kalkınma	27
5.2 İnsan sağlığı	28
5.3 İnsan güvenliği	30
<b>6. Akdeniz'de gelecekteki riskleri yönetmek ve sosyo-ekolojik dayanıklılık oluşturmak</b>	<b>31</b>

**Yönetici Özeti:****Akdeniz Havzası'nda iklim değişikliği ve çevresel değişiklik**

**Akdeniz Havzası'nın karada ve denizde hemen hemen tüm alt bölgeleri, çevredeki güncel insan kaynaklı değişikliklerden etkilenmektedir. Değişikliğe neden olan temel etkenler arasında iklim (sıcaklık, yağış, atmosferik sirkülasyon, aşırı hava olayları, deniz seviyesinin yükselmesi, deniz suyu sıcaklığı, tuzluluk ve asitleşme), nüfus artışı, kirlilik, sürdürülebilir olmayan kara ve deniz kullanım uygulamaları ve yabancı türler sayılabilir. Çoğu alanda hem doğal ekosistemler hem de insan geçim kaynakları etkilenmektedir. Etkenlerin küresel ve bölgesel eğilimleri nedeniyle, özellikle küresel ısınma sanayi öncesi seviyenin 1,5 ila 2°C üzerinde olursa, etkiler önümüzdeki on yılda daha da kötüleşecektir. Kaçınılmaz değişikliklere uyum sağlamak, değişikliğe neden olan etkenleri azaltmak ve dayanıklılığı artırmak için çabaların önemli ölçüde artırılmasına ihtiyaç vardır.**

Sera gazlarının insan kaynaklı salımları nedeniyle, Akdeniz Havzası'nda iklim, geçmişte ve iklim modellerinin öngördüğü şekilde, küresel eğilimlerden daha hızlı değişmektedir. Akdeniz Havzası genelinde karada ve denizde yıllık ortalama sıcaklıklar, sanayi öncesi döneme göre 1,5°C daha yüksektir. 2100 yılına kadar yüksek bir sera gazı konsantrasyonu senaryosu (RCP8.5) doğrultusunda ilave 3,8 ila 6,5°C artacağı tahmin edilmektedir ve küresel sıcaklığı sanayi öncesi seviyeye göre +2°C'nin çok altında tutmayı amaçlayan UNFCCC Paris Anlaşması'nın uzun vadeli hedefiyle uyumlu bir senaryo ile 0,5 ila 2,0°C artması öngörülmektedir. Karada ve denizde, sıcak hava dalgalarının süresi ve pik sıcaklıklar artacaktır. Güçlü bölgesel farklılıklara rağmen, bazı bölgelerde yaz yağışları muhtemelen %10 ila %30 oranında azalarak mevcut su kıtlığını, çölleşmeyi artıracak ve tarımsal üretkenliği azaltacaktır.

Deniz yüzeyi ısınmasının 21. yüzyılda senaryoya bağlı olarak (düşük veya yüksek sera gazı salımları) 1 ila 4°C kadar devam edeceği neredeyse kesindir ve Akdeniz'deki derin suların dünyadaki diğer okyanuslardan daha fazla ısınması muhtemeldir. Artan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonları deniz suyunun asitlenmesine yol açmaktadır ve bu eğilim devam edecektir. Akdeniz'in ortalama deniz seviyesi

son 20 yılda 6 cm yükselmiştir. Bu eğilimin (bölgesel farklılıklarla birlikte) 2100'e kadar küresel ölçekte 43 ila 84 cm'ye kadar yükselmesi muhtemeldir, ancak Antartika'da daha fazla buz tabakası destabilizasyonu durumunda bu yükselme muhtemelen 1 m'den fazla olacaktır.

İklim değişikliğinin etkilerinin çoğu, değişen arazi kullanımı, artan şehirleşme ve turizm, tarımsal yoğunlaşma, aşırı avlanma, arazi tahribatı, çölleşme ve kirlilik (hava, toprak, nehirler ve okyanus) gibi diğer çevresel zorluklar nedeniyle daha da kötüleşmektedir. Sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>) ve azot oksit (NO<sub>x</sub>), esas olarak nakliye faaliyeti nedeniyle son zamanlarda büyük ölçüde artmıştır. Troposferik ozon (O<sub>3</sub>) konsantrasyonları kirlilik ve ısınma nedeniyle artmaktadır ve gelecekte aşırı hava olayları daha sıklıkla görülecektir. Sahra tozu taşınımının da artması muhtemeldir. Akdeniz, plastik, ortaya çıkan kirleticiler, ağır metaller, dışkı bakterileri ve virüsler de dahil olmak üzere çok sayıda madde tarafından ağır şekilde kirletilmiştir ve bunların tümünün gelecekte artması beklenmektedir.

Akdeniz, başta Kızıldeniz olmak üzere, aynı zamanda Cebelitarık Boğazı yoluyla deniz taşımacılığı ve su ürünleri yetiştiriciliği nedeniyle yabancı birçok tür tarafından istila edilmektedir. Karada, yabancı türler, özellikle altyapı gelişiminin yüksek olduğu ve ticari olarak gelişmiş bölgelerde bulunur; bunlara kazara aktarılan ve ekinlere ve ormanlara zarar veren, bitkiler ile beslenen zararlılar da dahildir. Bu eğilimlerin gelecekte de devam etmesi beklenmektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde su en çok tarım sektöründe kullanılmaktadır. Tarımsal sulama, iklimi değişikliği, demografik ve sosyo-ekonomik etkenlerle birlikte su kaynaklarını etkiler, yüzey akışını ve yeraltı suyu beslemesini azaltır, su kalitesinin bozulmasına neden olur, su kullanıcıları arasında çatışmaları, ekosistem tahribatını ve kıyı akiferlerinde yeraltı suyunun tuzlanması artırır. Sulama talebinin 2100 yılına kadar %4 ila %18 oranında artması beklenmektedir. Büyük şehir merkezlerinin büyümesi de dahil olmak üzere demografik değişim bu talebi %22 ila %74 oranında artırabilir. Suyun verimli kullanımı ve yeniden

kullanımının iyileştirilmesi konusunda uyum potansiyeli mevcuttur. Diğer önemli uyarlamalar uyum faaliyetlerini, tarım uygulamalarını değiştirmeyi, gıda israfını yı azaltmayı, geleneksel Akdeniz diyetini ve yerel üretimi teşvik etmektedir.

Kara ve deniz ürünleri üretim faaliyetleri, daha yüksek toprak tuzlanması, okyanus asitlenmesi ve arazi tahribatı ile birlikte iklim değişikliğinden, daha sık ve yoğun aşırı doğa olaylarından güçlü bir şekilde etkilenir. Önümüzdeki on yıl içerisinde, mevcut üretim alanlarının çoğunda ve çoğu mahsul için verimde düşüşler öngörülmektedir. Bu durumun, ortaya çıkan zararlılar ve patojenler nedeniyle daha da kötüleşme potansiyeli bulunmaktadır. Tarım uygulamalarının ve yönetiminin agroekolojik yöntemlerle değiştirilmesinde büyük bir uyum potansiyeli vardır ve ayrıca topraklarda artan karbon depolanmasıyla iklim değişikliğinin azaltılması için önemli bir potansiyel sağlar. Deniz ürünleri üretimi, sürdürülebilir olmayan balıkçılık uygulamaları, yabancı türler, ısınma, asitlenme ve su kirliliği nedeniyle tehdit altındadır ve bunlar birlikte türlerin dağılımını etkileyebilir ve 2050 yılına kadar tüketilen balıkların ve deniz omurgasızlarının %20'sinden fazlasının yerel olarak yok olmasına neden olabilir. Uyum, Akdeniz'deki balıkçılığın daha etkili yönetimini gerektirecektir. Akdeniz gıda sektörünün (karadan ve okyanustan) sürdürülebilirliği aynı zamanda nüfus artışına, bölgesel tüketici davranışına (beslenme biçimi) ve küresel gıda pazarlarına (başka bir yerde çevresel krizden etkilenebilen) bağlıdır.

Deniz ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği aşırı avlanmadan, ısınmadan, asitlenmeden ve yabancı türlerin tropikal sulardan yayılmasından da etkilenir. Beklenen sonuçlar arasında denizanası aşırı üremesi, müsilaj ve alg patlamaları, ticari balık stoklarının azalması ve çoğu deniz organizmasının fizyolojisi ve ekolojisinde değişim nedeniyle genel biyolojik çeşitlilik kaybı yer almaktadır. Deniz koruma alanları ve ötesinde iyileştirilmiş koruma, daha sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları, ayrıca tarımdan, kentsel alanlardan ve endüstriden kaynaklanan kirliliğin azaltılması yoluyla bu etkilerin indirgenme potansiyeli bulunmaktadır. Kıyı sistemlerinde deniz seviyesinin yükselmesi en çok altyapıyı, akiferleri, kıyı mahsullerini, dünya mirasını ve diğer korunan alanları, özellikle nehir deltalarını ve nehir ağızlarını etkileyecektir. Denize doğru artan besin akışları,

balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olan plankton patlamalarının ve denizanalarının aşırı çoğalmasının sayısını ve sıklığını artırmaktadır. Birçok düzeyde kara-deniz etkileşimleri, ekosistem tabanlı Entegre Kıyı Bölgesi Yönetimi ve koruma planlamasında yeni yaklaşımların uygulanmasından faydalanabilir.

Arazi biyoçeşitliliği çeşitli şekillerde değişir. Kuzey kesimlerdeki ülkelerde, ormanlık alanlar, yaygın kapsamlı tarım ve otlatma alanlarının yerini alırken, güney ülkelerindeki ekosistemler, temizleme ve toprağı işleme, yakacak odunun aşırı kullanımı ve aşırı otlatma nedeniyle hala parçalanma veya yok olma riski altındadır. Son 40 yılda, biyolojik çeşitlilikteki değişimler ve tür kaybı, homojenleşmeye ve biyotik etkileşimlerin genel olarak basitleşmesine yol açmıştır. Sulak alanların yarısı kaybolmuş veya bozulmuştur ve bu eğilimin devam etmesi beklenmektedir. Kurak alanların genişlemesi ve daha sık çıkan orman yangınlarıyla yanan alanlarda artış beklenmektedir. Arazi biyoçeşitliliği için uyum seçenekleri arasında Akdeniz nehirlerindeki doğal akış değişkenliğinin ve nehir kıyı bölgelerinin korunması, su çekilmesinin azaltılması, değiştirilmiş silvikültür uygulamaları ve iklim odaklı peyzaj bağlantısının teşvik edilmesi yer almaktadır.

İnsan sağlığı, Akdeniz Havzası'ndaki yüksek sıcaklıkların yanı sıra hava ve su kirliliğinden de halihazırda etkilenmektedir. Beklenen çevresel değişikliklerin (özellikle hava kirliliği ve iklim) birleşik etkileri, sıcak hava dalgaları, gıda ve su kıtlığı, vektörel, solunum ve kardiyovasküler hastalıklardan kaynaklanan insan sağlığına yönelik riskleri artırır. Bu sağlık riskleri özellikle yaşlılar, çocuklar, hamile kadınlar ve düşük gelirli insanlar dahil olmak üzere dezavantajlı veya savunmasız grupları etkiler. İnsan güvenliği, özellikle kıyı bölgelerinde aşırı olaylardan kaynaklanan yeni risklerle karşı karşıyadır. Sınırlı kaynakların kıtlığı ve insan göçünün neden olduğu çatışmaların, kuraklık ve azalan tarım ve balıkçılık kaynakları nedeniyle artabilir, ancak sosyo-ekonomik ve politik faktörlerin hala önemli bir rol oynaması muhtemeldir.

Akdeniz'deki şehirler, özellikle güneydeki ülkelerin kıyılarında, artan nüfus ve sosyo-ekonomik dönüşüm nedeniyle büyümektedirler. Artan ısı stresi nedeniyle, Akdeniz çevresindeki şehirlerin planlanması ve yönetiminin insan

sağlığına ve çevresel değişikliklere karşı dayanıklılığa daha fazla odaklanması gerekecektir. İklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki etkilerinin, tehlikeyi artıran koşullarla (örneğin, toprak sızdırmazlığından kaynaklanan artan yüzey akışı veya kentsel ısı adası etkileri) birlikte nüfus ve taşınmaz varlıkların, özellikle yüksek risk eğilimli alanlarda yoğunlaşması nedeniyle, oransız bir biçimde yüksek olması beklenmektedir. Turizm, azalan termal konfor, tatlı su erişilebilirliği dahil doğal kaynakların bozulması ve deniz seviyesinin yükselmesi ve kentsel gelişime bağlı kıyı erozyonu yoluyla iklim değişikliğinden etkilenecektir. Turizm üzerindeki net ekonomik etki, ülkeye ve mevsime bağlı olacaktır.

Tüm Akdeniz ülkeleri, hızlandırılmış bir enerji dönüşümü yoluyla iklim değişikliğini azaltmada önemli bir potansiyele sahiptir. Bu, fosil yakıtın aşamalı olarak azaltılmasını ve hızla yenilenebilir enerjinin hızla geliştirilmesini içerecektir. UNFCCC Paris Anlaşması'na yapılan katkılar doğrultusunda hükümetler ve politika yapıcılar tarafından açıklanan plan ve hedeflerin ötesine geçen bu iddialı enerji geçişi, Akdeniz ülkelerinde enerji politikalarında ve ekonomik modellerde önemli bir dönüşüm gerektirmektedir. Kuzey kıyı ülkeleri, yatırımlara rağmen, enerji kaynağı çeşitliliklerini kademeli olarak artırarak, enerji verimliliğini artırarak ve yenilenebilir enerjilerin payını artırarak bu geçişe doğru ilerlerken, bazı doğu ve güney kıyı ülkeleri, UNFCCC Paris An-

laşması çerçevesinde desteğe, finansmana, teknoloji transferine ve kapasite geliştirmeye ihtiyaç duymaktadır. 2040 yılı civarında, yenilenebilir enerjilerin payı, mevcut geçiş senaryoları altında üç katına çıkarak %13 ila 27'ye ulaşabilir. Gelişmiş bölgesel enerji piyasası entegrasyonu ve işbirliği, uygun maliyetli iklim değişikliği azaltımını ortaya çıkarmak için çok önemlidir.

İklim değişikliğine ve çevresel değişikliklere yönelik daha etkili politika yanıtları, hem sera gazı emisyonları gibi çevresel değişime neden olan etkenlerin daha güçlü bir şekilde azaltılmasını hem de etkilere daha fazla uyum sağlamayı gerektirecektir. Yoksulluk, eşitsizlikler ve cinsiyet dengesizlikleri, şu anda Akdeniz ülkelerinde sürdürülebilir kalkınma ve iklimle karşı dayanıklılığa ulaşılmasını engellemektedir. Kültür, Akdeniz Havzası'nın çok çeşitli çok kültürlü ortamında uyum politikalarının başarısı için kilit bir faktördür. Yerel ve hassas toplulukları desteklemeyi amaçlayan iklimle uyum ve çevresel dayanıklılık politikalarının adalet, eşitlik, yoksulluğun azaltılması, toplumsal kapsayıcılık ve yeniden bölüşüm gibi konuları dikkate alması gerekir. İklim değişikliği ve çevresel değişiklik hakkında bilimsel kanıtlarla sürdürülebilir kalkınma politikalarını bilimsel kanıtlarla desteklemek için, Birinci Akdeniz Değerlendirme Raporu (MAR1) konuyla en ilgili disiplinleri, sektörleri ve alt bölgeleri kapsayan güncel bilimsel bilginin bir sentezini sunmaktadır.

## BİRİNCİ AKDENİZ DEĞERLENDİRME RAPORU'NUN ARKA PLANI VE TEMEL BULGULARI

### 1 - Değerlendirme için arka plan

**1.1** Küresel çevre değişikliği, iklim değişikliği, arazi kullanımı değişiklikleri, artan kentleşme ve turizm, tarımsal faaliyetlerin yoğunlaşması, kirlilik, biyolojik çeşitliliğin azalması, kaynak rekabeti ve sosyo-ekonomik eğilimler yoluyla Akdeniz çevresinde yaşayan nüfus için mevcut zorlukları daha da kötüleştirmektedir. Akdeniz'deki çevresel, sosyo-ekonomik ve kültürel koşullar oldukça heterojendir {Bölüm 1.1.1}, bu da bölgesel çevresel değişimin farklı şekillerde kendini göstermesine yol açarak belirli uyum önlemlerinin yanı sıra kapasite geliştirmeyi gerektirir. Bu özellikleri hesaba katmak için, tüm Akdeniz Havzası'nı kapsayan kapsamlı bir risk değerlendirme yaklaşımının karar vericilerin

etkili azaltım ve uyum stratejileri tasarlamalarında ihtiyaç duyulan verilerin yanı sıra yeterli ve zamanında bilgi sağlanmasına gereksinimi vardır. {1.1.1}

**1.2** Birçok disiplin ve bölgedeki büyük araştırma çabalarına rağmen, bugüne kadar Akdeniz Havzası'nda iklim ve çevresel değişikliklerden kaynaklanan risklere ilişkin kapsamlı bir değerlendirme yapılmamıştır. Orta Doğu ve Kuzey Afrika (ODKA) ülkelerinin çoğu, iklim ve çevresel değişikliklerden kaynaklanan potansiyel olarak Akdeniz Havzası'nın diğer bölgelerine göre daha büyük risklerle karşı karşıyadır. Ancak önemli çevresel parametreleri izleme veya yeterli risk analizlerini



gerçekleştirme kapasiteleri sınırlıdır. Etkili azaltım ve uyum, mevcut bilgilerin ötesine geçen bütünleştirici çalışmaları gerektirir. Akdeniz'in önündeki başlıca zorluklar, ülkeler arasındaki veri ve bilgi boşluklarını doldurmak ve erken uyarı sistemleri de dahil olmak üzere üst düzey iklim hizmetlerinin gelişimini teşvik etmektir. Kısa ve orta vadeli projeksiyonlar için daha fazla araştırmaya ve acil zorlukların üstesinden gelmek için Akdeniz ölçeğinde büyük ölçekli programlara ihtiyaç vardır. {1.1.2}

**1.3** Birinci Akdeniz Değerlendirme Raporu (MAR1), iklim değişikliği ve çevresel değişikliklere karşı, Akdeniz'deki topluluklar ile doğal ekosistemlere yönelik ilgili riskleri azaltmak için yanıt geliştiren çok sayıda aktöre, bilime dayalı rehberlik sağlamak için geliştirilmiş ve planlanmıştır {1.3.1.4}. Rapor, bilimsel dergilerdeki yayınlara dayalı olarak

bilim insanları topluluğu tarafından, Politika Yapıcılar için Özet (PYÖ) sonuçları aracılığıyla politika yapıcılar ve diğer paydaşlar için ve ayrıca PYÖ'yi destekleyen ayrıntılı teknik bölümler aracılığıyla da daha geniş bir uzman kitlesine yönelik olarak geliştirilmiştir. Raporun ayrıca ek iletişim çabaları ve katılımcı eylemler adımlar yoluyla halka daha geniş bir şekilde iletilmesi de amaçlanmaktadır. {1.3.2}

**1.4** Rapor, tüm Akdeniz Havzası (kara ve deniz) için çevresel değişikliğin dört ana itici gücüyle ilişkili riskleri değerlendirir: iklim, kirlilik, kara ve deniz kullanımı ve yabancı türler. Rapor boyunca, bulguların bilimsel güveni, "yüksek", "orta" ve "düşük" terimleri kullanılarak kanıtların tutarlılığı ve bilim camiasının anlaşma derecesine göre belirtilir. {1.3.3}

## 2 - Akdeniz Havzası'nda çevresel değişimin nedenleri

### 2.1 İklim değişikliği

**Son yıllarda Akdeniz Havzası'nda birçok değişken için insan kaynaklı iklim değişikliği gözlemlenmiştir. Gelecek için bölgenin, özellikle yağış ve hidrolojik döngü sözkonusu olduğunda, iklim değişikliğinden en çok etkilenen bölgeler arasında yer alması beklenmektedir.**

**2.1.1** Akdeniz Bölgesi'nin önemli ölçüde ısındığına dair güçlü kanıtlar vardır. Havza genelinde yıllık ortalama sıcaklıklar artık kara ve deniz alanları için 1860-1890 seviyesinin 1,54°C üzerinde, yani küresel ortalama değişimden 0,4°C daha fazladır (güven seviyesi: yüksek). {Şekil SPM.1} {2.2.4.1; Kutu 2.1}

**2.1.2** Çoklu iklim modeli simülasyon setleri, 21. yüzyılda Akdeniz'de yaygın ısınmanın devam edeceğini göstermektedir (güven seviyesi: yüksek). {2.2.4.2, Tablo 2.1}

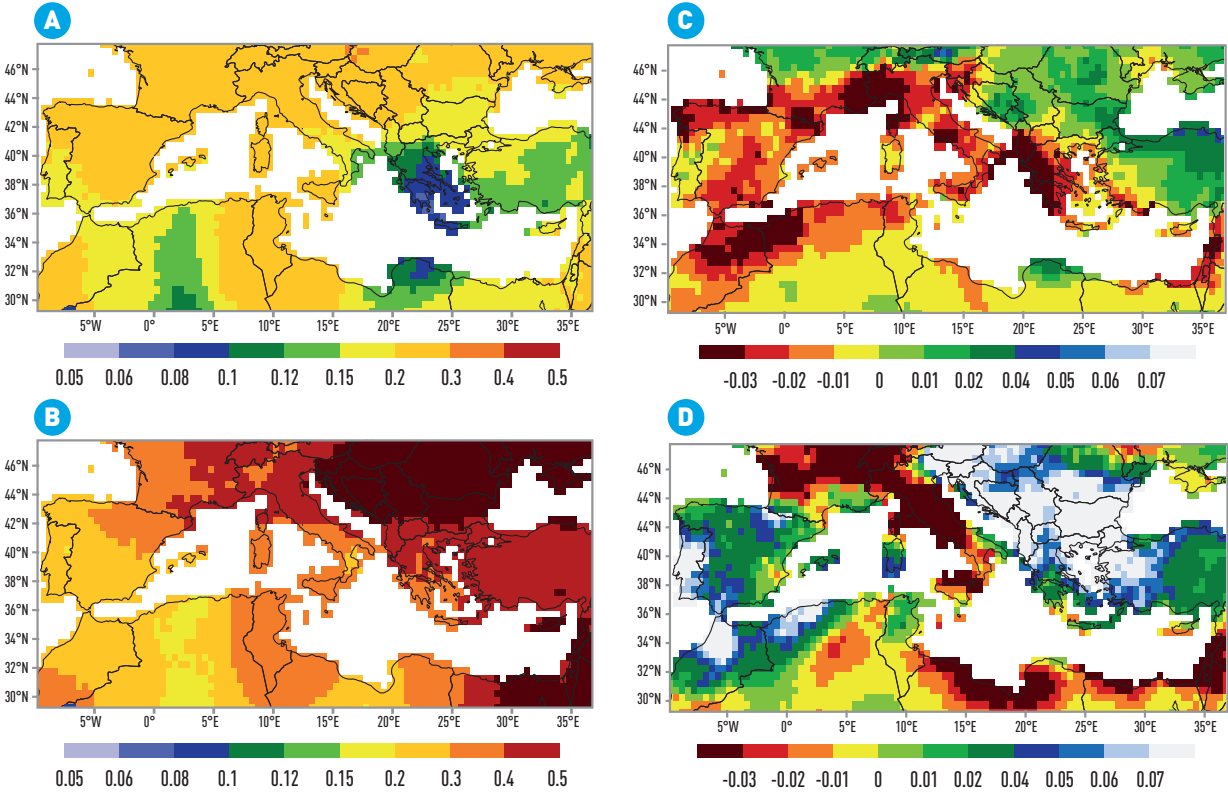
**2.1.2.1** Karada ısınma, 21. yüzyılda sırasıyla düşük (RCP2.6) veya yüksek sera gazı emisyonları (RCP8.5) için muhtemelen 0,9 ila 1,5°C veya 3,7 ila 5,6°C aralığında olacaktır (güven seviyesi: yüksek). Gelecekteki bölgesel ortalama ısınma, küresel ortalama değerinde yıllık bazda %20 ve yaz aylarında %50 aşacaktır (güven seviyesi: yüksek). {Şekil SPM.2} {2.2.4.2}

**2.1.2.2** Gelecekte, aşırı sıcaklıklar artacak ve sıcak hava dalgalarının süresi ve en yüksek sıcaklıkları artacaktır. Sanayi öncesi değerlerin 2°C üzerindeki küresel ısınma için, Akdeniz'deki maksimum gündüz sıcaklıkları muhtemelen 3,3°C artacaktır. 4°C'lik küresel ısınmayla, neredeyse tüm geceler tropikal olacak (konuma bağlı bir eşğin üzerinde en az beş gün boyunca gece sıcaklığı) ve neredeyse hiç soğuk gün olmayacaktır (konuma bağlı bir eşğin altında) (güven seviyesi: yüksek). {2.2.4.2}

**2.1.3** Gözlemlenen kara yağış eğilimlerinin işareti ve büyüklüğü, dikkate alınan zaman periyoduna ve mevsime bağlı olarak belirgin uzamsal değişkenlik gösterir (güven seviyesi: orta) {2.2.5.1}, böylece geçmiş yağışlarda insan kaynaklı eğilimlerin saptanmasındaki güven düşüktür.

**2.1.3.1** En belirgin gözlemlenen eğilim, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Havza'nın orta ve güney kısımlarında kış yağışlarının azalmasıdır (güven seviyesi: orta). {2.2.5.1}

**2.1.4** Modeller, kış mevsiminde daha yağışlı koşulların öngörüldüğü yerler olan en kuzey bölgeler hariç (örneğin Alpler) Akdeniz'in çoğu bölgesi için ve ılık mevsimde ise (Nisan-Eylül arası, en yüksek miktar yaz aylarında) tüm Ak-



**Şekil SPM.1 | Sıcaklık ve yağışta gözlemlenen değişiklikler.** Akdeniz Havzası'nda kara üzerinde sıcaklık (A ve B, °C on yıl<sup>-1</sup>) ve yağış (C ve D, mm gün<sup>-1</sup> on yıl<sup>-1</sup>) ile ilgili son eğilimler. 1950-2018 dönemi için ortalama A ve C panelleri, 1980-2018 dönemi için B ve D panelleridir (Şekil 2.5).

deniz Havzası için 21. yüzyılda yağışta tutarlı bir düşüş öngörmektedir (güven seviyesi: orta). (Şekil SPM.3) {2.2.5.2}

**2.1.4.1** Modeller arasındaki ortalama kara yağışının azalması oranı, küresel ısınmanın her derecesi için %4'tür ve bu, 21. yüzyılın sonundaki senaryoya bağlı olarak %4 ila 22 aralığında bir azalmayı belirleyecektir (güven seviyesi: orta) {2.2.5.2}. Bu düşüşün miktarı modeller arasında farklılık göstermekte ve alt-bölgesel projeksiyonları belirsiz hale getirmektedir.

**2.1.4.2** Gelecekteki iklim projeksiyonları, yağış rejiminde yıllar arası değişkenlikte artış, yağış şiddetinde artış ve aşırı durumlarda da artış öngörmektedir (güney bölgeleri hariç özellikle kış, ilkbahar ve sonbaharda, güven seviyesi: düşük), düşük yağış sıklığı ve daha uzun kuraklık (özellikle yaz aylarında ve güney ülkelerinde) içeren bir yağış rejimine doğru bir kayma olduğunu göstermektedir (güven seviyesi: orta). {2.2.5.2}

**2.1.5** Son on yılda gözlemlenen siklonların sayısında önemli bir eğilim yoktur (güven seviyesi: düşük/orta) {2.2.2.3}. Gelecekteki iklim tahminlerinin çoğu, özellikle kış aylarında siklonlarda bir azalmaya işaret etmektedir

(güven seviyesi: orta). {2.2.2.3}

**2.1.5.1** "Medikanların" (Akdeniz kasırgaları) geçmiş eğilimlerini değerlendirmek için yeterli veri yoktur, ancak projeksiyonlar sıklığın azaldığını ve şiddetin arttığını göstermektedir (güven seviyesi: orta). {2.2.2.3}

**2.1.5.2** Gelecekteki rüzgar hızlarına ilişkin projeksiyonlar, Ege Denizi ve kuzeydoğu kara alanlarındaki artış dışında, Akdeniz'in çoğunda sınırlı bir rüzgar hızı düşüşüne yatkındır (güven seviyesi: orta). {2.2.2.4}

**2.1.5.3** Projeksiyonlar, Akdeniz'in büyük bir bölümünde, özellikle kış aylarında, ortalama önemli dalga yüksekliğinde ve ayrıca aşırı dalgaların sayısında ve yoğunluğunda ve kıyıları boyunca fırtına dalgalanmalarında genel bir azalma olduğunu göstermektedir (güven seviyesi: orta), ancak en aşırı olaylar üzerinde fikir birliği yoktur. {2.2.8.2}

**2.1.6** Akdeniz Havzası'nda yüzey güneş radyasyonu küresel eğilimlerle tutarlı şekilde 1950'lerden 1980'lere [-3,5 ve -5,2 W m<sup>-2</sup> on yıl<sup>-1</sup> arasında] azalmış ve daha sonra düzelmiştir [+0,9 ve +4,6 W m<sup>-2</sup> on yıl<sup>-1</sup> arasında] (güven seviyesi: çok yüksek). {2.2.3.1} Gelecekteki iklim tahminlerinde, Akdeniz üzerindeki

insan kaynaklı aerosol yüklerinin azalmaya devam etmesi (*güven seviyesi: yüksek*), bunun da yüzey güneş radyasyonunda bir artışa (*güven seviyesi: orta*) yol açması beklenmektedir. {2.2.3.2}

**2.1.7** Gözlemler ve çoğu model projeksiyonları, özellikle sıcak mevsimde ve güney bölgelerde (*güven seviyesi: orta/yüksek*) Akdeniz Havzası üzerinde daha kurak koşullara doğru bir eğilim olduğunu göstermektedir. {2.2.5.3}

**2.1.7.1** Akdeniz genelinde, net tatlı su kaybı (buharlaşma eksi yağış ve nehirlerle akış) 20. yüzyılın son on yıldan bu yana artmıştır (*güven seviyesi: orta*) {2.2.5.3}. Ana neden, yerel ısınmadan kaynaklanan güçlü buharlaşma artışıdır (ısınmaya göre tahmini buharlaşma değişikliği oranı, 1958-2006 döneminde yaklaşık  $0,7 \text{ mm gün}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (veya  $\%25 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )'dir.

**2.1.7.2** Yağış ve nehirlerle yüzeysel akışın azalması ve buharlaşmanın artması nedeniyle gelecekte denizden net su kaybının artması beklenmektedir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.5.3}

**2.1.8** 20. yüzyılda, Akdeniz'in yüksek dağlarındaki buzulların alan ve hacminde önemli bir azalma meydana gelmiştir. Buzulların erimesi son on yılda genel olarak hızlanmıştır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.6.1}

**2.1.8.1** Isınma, periglasiyal süreçlerin

oluşumunu daha yüksek rakımlara kaydırmış ve yüksek dağ ortamlarında permafrostu çözmüştür. Akdeniz Bölgesi'ndeki buzulların, yüzyılın sonuna kadar çoğu dağ buzununun tamamen ortadan kalkmasına kadar 21. yüzyılda kütle kaybetmeye devam edeceği tahmin edilmektedir (*güven seviyesi: çok yüksek*). {2.2.6.2}

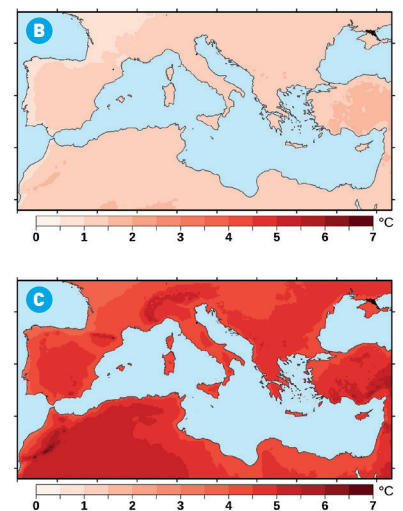
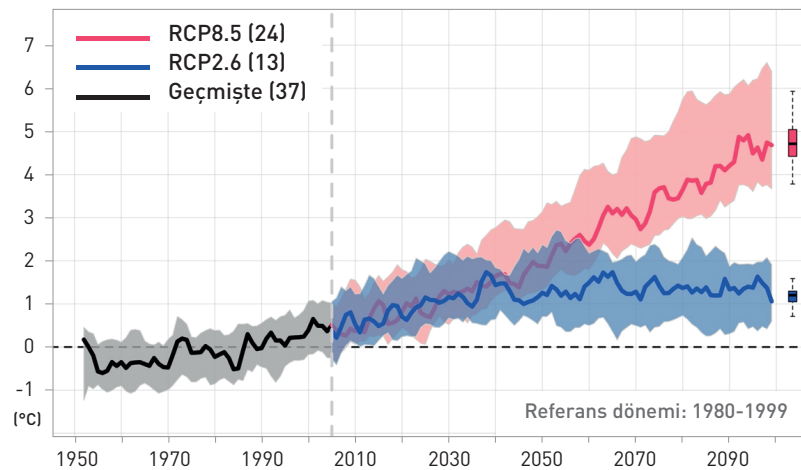
**2.1.8.2** Daha düşük yükseltilerde, senaryodan bağımsız olarak, kar suyu eşdeğerinin 1986-2005'ten 2031-2050'ye kadar  $\%25$  ( $\%10$  ila  $\%40$ ) azalacağı tahmin edilmektedir. Bu, 21. yüzyılın sonunda düşük emisyon senaryosu için  $\%30$ 'luk, yüksek emisyon senaryosu için  $\%80$ 'lik bir düşüşle devam edecektir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.6.2}

**2.1.9** Akdeniz'in yüzey suları ısınmakta ve derin sular daha tuzlu hale gelmektedir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.7.1}

**2.1.9.1** 1980'lerin başından bu yana, ortalama Akdeniz yüzey sıcaklıkları havza boyunca artmıştır ancak doğusunda (Adriyatik, Ege, Levanten ve kuzeydoğu İyon Denizi) daha güçlü eğilimlerle birlikte her on yılda  $+0,29$  ile  $+0,44$ °C arasında değişen büyük alt-bölgesel farklılıklarla, deniz sıcak dalgaları daha uzun ve daha yoğun hale gelmiştir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.7.1}

**2.1.9.2** Akdeniz'den Cebelitarık Boğazı üzerinden akan suyun su kütlesi sıcaklığı ve

**A** Ortalama yıllık sıcaklık anomalileri/Akdeniz (sadece kara)



**Şekil SPM.2 | Akdeniz Havzası'nda kara üzerinden öngörülen ısınma.** EURO-CORDEX0.11° ensemble ortalamasına dayalı olarak yakın geçmişteki referans dönemine (1980-1999) göre yıllık sıcaklıkta öngörülen değişiklikler, A: RCP2.6 ve RCP8.5 yolları için simülasyonlar, B: RCP2.6 için 21. Yüzyıl sonunda (2080-2099) ısınma, C: RCP8.5 için aynı.

tuzluluk değişiklikleri, 2004'e kıyasla sırasıyla 0,077°C on yıl<sup>-1</sup> ve 0,063 psu (pratik tuzluluk birimi) on yıl<sup>-1</sup>'dir (güven seviyesi: yüksek). {2.2.7.1}

**2.1.10** Yaygın deniz yüzeyi sıcaklık artışı 21. yüzyılda da devam edecektir (güven seviyesi: çok yüksek).

**2.1.10.1** 21. yüzyılda, Akdeniz Havzası ortalama deniz yüzeyi sıcaklığının RCP8.5 ve RCP4.5 senaryolarına göre sırasıyla 2,7 ila 3,8°C ve 1,1 ila 2,1°C ısınması beklenmektedir (güven seviyesi: çok yüksek). Gelecekteki ortalama deniz yüzeyi tuzluluk değişimi büyük ölçüde belirsizliğini korumaktadır ve değişiklikleri muhtemelen mekansal ve zamansal olarak heterojen olacaktır (güven seviyesi: orta). {2.2.7.2}

**2.1.10.2** Denizdeki sıcaklık dalgaları büyük olasılıkla mekansal olarak artacak, bugünden daha uzun, daha yoğun ve daha şiddetli hale gelecektir (güven seviyesi: orta). Yüksek emisyon senaryosuna göre, 2003 deniz sıcaklık dalgası 2021-2050 dönemi için normal bir olay ve 21. yüzyılın sonunda zayıf olasılıklı bir olay olabilir (güven seviyesi: orta). {2.2.7.2}

**2.1.11** Akdeniz suları asitlenmiştir ve küresel okyanusla birlikte asitlenmeye devam edecektir (güven seviyesi: orta). Akdeniz, daha alkali olduğundan ve derin sular daha kısa zaman

dilimlerinde havalandırıldığından (güven seviyesi: orta) birim alan başına küresel okyanustan nispeten daha fazla antropojenik insan kaynaklı CO<sub>2</sub> emebilir. {2.2.9}

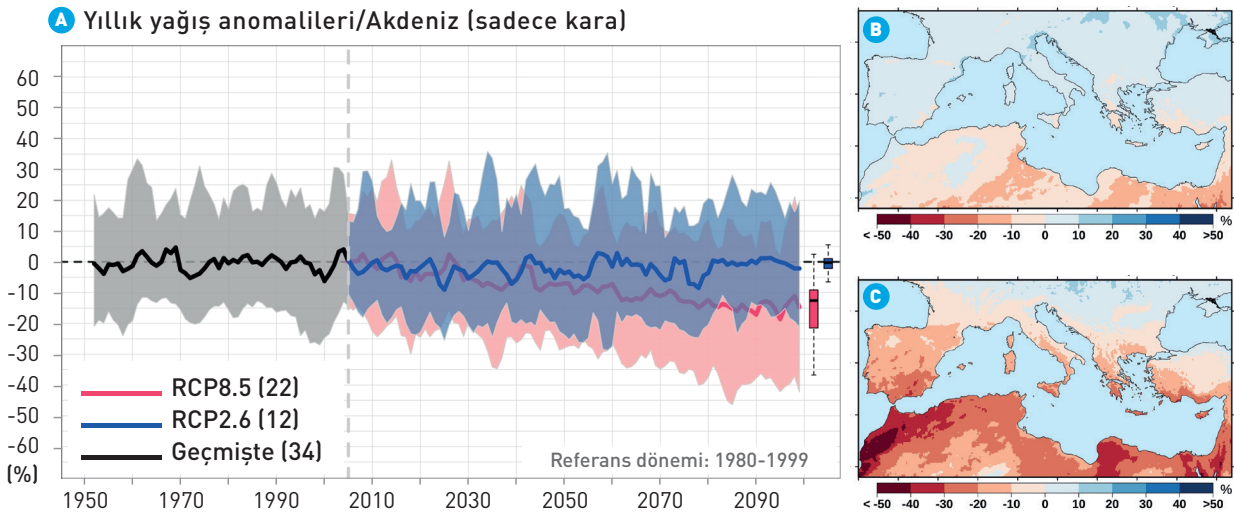
**2.1.11.1** Deniz suyu yüzeyi pH'ı, 19. yüzyılın başından bu yana, küresel okyanusa benzer şekilde 0,08 birim azalmıştır ve derin sular, tipik küresel okyanus derin sularından daha büyük bir insan kaynaklı değişiklik sergilemektedir, çünkü havalandırma süreleri daha hızlıdır (güven seviyesi: orta). {2.2.9.1}

**2.1.11.2** 2100 yılında, batı havzası ve doğu havzaları için pH düşüşü sırasıyla 0,462 ve 0,457 birime ulaşabilir (güven seviyesi: düşük). {2.2.9.2}

**2.1.12** Akdeniz'in deniz seviyesi, küresel eğilimlere benzer şekilde, güçlü mekansal ve zamansal değişkenlik ve beklenen hızlanma (güven seviyesi: orta) ile yükselmektedir. {2.2.8.1}

**2.1.12.1** Akdeniz Havzası genelinde, ortalama deniz seviyesi 20. yüzyılda 1,4 mm yıl<sup>-1</sup> artmış ve yakın zamanda 2,8 mm yıl<sup>-1</sup>'e hızlanmıştır (1993-2018) (güven seviyesi: yüksek). {2.2.8.1}

**2.1.12.2** Çoğunlukla küresel okyanus ve buz tabakası dinamikleri nedeniyle, Akdeniz'deki ortalama deniz seviyesi artışının 21.



**Şekil SPM.3 | Akdeniz Havzası'nda tahmini yağış değişimi.** EURO-CORDEX 0.11° ensemble ortalamasına dayalı olarak yakın geçmişteki referans dönemine (1980-1999) göre yıllık yağışta öngörülen değişiklikler, A: RCP2.6 ve RCP8.5 yolları için simülasyonlar, B: RCP2.6 için 21. Yüzyıl sonunda (2080-2099) yağış anomalileri, C: RCP8.5 için aynı.

yüzyıl boyunca daha da hızlanacağı tahmin edilmektedir (*güven seviyesi: yüksek*). 2100 yılı civarında, senaryoya bağlı olarak, ortalama deniz seviyesi muhtemelen 20. yüzyılın sonundan 37-90 cm daha yüksek olacak ve küçük bir olasılıkla 110 cm'nin üzerinde olacaktır (*güven*

*seviyesi: orta*). {2.2.8.2}

**2.1.12.3** Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı taşkınlarının ve erozyonun sıklığını ve yoğunluğunu artıracaktır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.2.8.2}

## 2.2 Kirlilik

**2.2.1** Akdeniz Havzası genelinde, demografik baskı, artan endüstriyel ve tarımsal faaliyetler ve iklim değişikliği nedeniyle, okyanus ve kıta içi kirlilik sınır aşan nitelikte, çeşitli ve her yerde karşılaşılabilen türde, ayrıca hem miktar hem de kirlenici türler bakımından artmaktadır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.3.1}

### 2.2.2 Deniz suyunun kirlenmesi

**2.2.2.1** Akdeniz suları Cebelitarık'tan doğuya, Levant Denizi'ne (Doğu Akdeniz) doğru azalan seviyede olmak üzere genellikle oligotroftir (düşük düzey besin seviyesi). Bazı kıyı bölgeleri, insan kaynaklı besin girdisi nedeniyle sıcak noktalar (Venedik ve Bizerte Lagünleri, Lion ve Gabes Körfezleri, Doğu Adriyatik ve batı Tiren Denizi, Kuzey Tnus Gölü, Cezayir-Provence Havzası ve Cebelitarık Boğazı) (*güven seviyesi: yüksek*) (Şekil SPM.4). {2.3.3.1}

**2.2.2.2** Besin zenginleştirilmesi ötrofikasyona neden olur ve artması olası zararlı ve toksik alg patlamalarını tetikleyebilir. Zararlı alg patlamaları ekosistemler üzerinde olumsuz etkilere (kırmızı gelgit, mülaj üretimi, anoksiya) neden olabilir ve balıkçılık, su ürünleri yetiştiriciliği ve turizm için ciddi ekonomik tehditler oluşturabilir. Mikroalg patlamalarının %40'ı farklı insan zehirlenmelerinden sorumlu toksinler üretebildiğinden insan sağlığına da zarar verebilirler. Tatlı su ortamlarında da zararlı alg patlamaları meydana gelebilir. {2.3.4}

**2.2.2.3** Ortaya çıkan kirleniciler (yakın zamanda keşfedilen kimyasallar veya maddelerle ilgili) Akdeniz Havzası'nda yaygındır ve arıtılmamış atık su akışının artmasıyla artış gösterirler. Bu maddeler sinir, hormon ve üreme sistemi bozukluklarına neden olabilir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.3.3.5}

**2.2.2.4** Akdeniz'in kuzeyinde artan aşırı yağış olaylarının sıklığı, kıyı bölgesine fekal bakteri ve virüs girdisini artırmaktadır (*güven*

*seviyesi: orta*). {2.3.4}

**2.2.2.5** Akdeniz, plastik açısından küresel olarak en kirli büyük su kütlelerinden biridir ve gelecekte bu kirliliğin seviyesinin artması beklenmektedir (*güven seviyesi: orta*). {2.3.2.3}. Plastik döküntüler ve bunların çözünmüş türevlerinin tamamen parçalanmaları 50 yıl veya daha uzun sürebileceğinden (*güven seviyesi: orta*), kullanımları ciddi şekilde azaltılsa dahi sorun olmaya devam edecektir {2.3.2.3}

### 2.2.3 Hava kirliliği

**2.2.3.1** Akdeniz Havzası, gaz halindeki hava kirlenicilerinin (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ve O<sub>3</sub>) en yüksek yoğunlukta olduğu bölgeler arasındadır. Kuru ve güneşli iklimi ve belirli atmosferik sirkülasyon modelleri hava kirliliği seviyelerini artırır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.3.3.2} Atmosfere salınan aerosol ve partikül madde (PM) emisyonları, çeşitli insan kaynaklı faaliyetlerden (ulaşım, endüstri, biyokütle yakma vb.) ve aynı zamanda doğal kaynaklardan (volkanik patlamalar, deniz tuzu, toprak tozu süspansiyonu, doğal orman yangınları vb.) kaynaklanmaktadır. {2.3.2.1}

**2.2.3.2** Gemiler, karayolu trafiği ile birlikte başlıca SO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub> kaynakları arasındadır. Bunların Akdeniz Havzası'nda ulaşım sektörü emisyonlarına ve genel hava kirliliğine katkıları giderek artmaktadır (*güven seviyesi: orta*). {2.3.3.2}

**2.2.3.3** Bu bölgede yaz aylarında gözlemlenen troposferik ozon (O<sub>3</sub>) konsantrasyonları, kuzey yarımküredeki en yüksek konsantrasyonlar arasındadır ve ortalaması ve daha sık yüksek seviyeli olaylarla birlikte halen artmaktadır. Uçucu Organik Bileşikler (UOB), NO<sub>x</sub> emisyonları ve iklimden etkilenirler. Bu eğilim muhtemelen gelecekteki ısınma ile artacaktır (*güven seviyesi: orta*). {2.3.3.2}

**2.2.3.4** Sahra Çölü'nün yakınlığı da dahil olmak üzere belirli meteorolojik koşullar ve

## Akdeniz Havzası'nda gübre kullanımı ve azot salınımı

## Gübre tüketimi

Tarıma elverişli arazide hektar başına kilogram, 2008 yılı için

- 6 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- 200'den fazla
- Veri yok

## Noktasal kaynaktan azot salınımı

Yılda bin kilogram, 2003 yılı için

- 0.3
- 7 240

Kaynaklar: UNEP Akdeniz Eylem Planı (MAP/MED POL); DÜNYA BANKASI çevrimiçi veri tabanı



Şekil SPM.4 | Akdeniz'de gübre kullanımı ve azot salınımı (UNEP/MAP/MED POL, 2013).

doğal kaynaklar, partikül madde (PM) konsantrasyonlarını etkileyebilecek belirli aerosol konsantrasyon modelleri oluşturur. Toz olaylarıyla ilişkili kritik derecede yüksek PM kon-

santrasyonlarının meydana gelmesi, Güney Akdeniz'de (yıllık günlerin > %30'u) kuzeyine (yıllık günlerin < %20'si) göre daha yüksektir (güven seviyesi: yüksek). {2.3.2.1}

## 2.3 Kara ve deniz alanları kullanımı değişikliği

**2.3.1** Akdeniz Havzası'nda araziler ve kullanımları bin yıl boyunca değişmiştir, ancak değişim hızı 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren önemli ölçüde artmıştır (güven seviyesi: yüksek). {2.4.1.1}

**2.3.1.1** Kentsel ve kent çevresindeki alanlar, Akdeniz'in her yerinde, özellikle kıyılarda hızla büyümektedir. Kentleşme, arazi bölünmesine, açık habitatların ve arazi kullanım gradyanının kaybına neden olan, tarımsal sistemlerin ve doğal bitki örtüsünün yerini alan, biyolojik çeşitlilik kaybının ve biyolojik homojenleşmenin önemli bir etkenidir (güven seviyesi: yüksek). {2.4.1.2}

**2.3.1.2** Kentsel alanlar ve yoğun tarım yapılan alanların dışında, terk edilmiş agro-pastoralizmin bir sonucu olarak orman ve maki istilası, esas olarak özellikle kuzeyde marjinal arazileri, kurak ve dağlık bölgeleri etkiler (güven seviyesi: yüksek). {2.4.1.1}

**2.3.1.3** Kuzey Afrika ve Orta Doğu'nun birçok bölgesinde (aynı zamanda Akdeniz'deki bazı adalarda), baskın arazi kullanımı değişim süreci arazi aşırı kullanımının neden olduğu orman tahribatıdır. 1980'lerden 1990'lara kadar ormansızlaşma %160 artmıştır (güven seviyesi: yüksek). {2.4.1.1, 2.4.1.2}

**2.3.1.4** Gelecekteki arazi kullanım eği-

limleri, büyük ölçüde kentleşme, tarım, ormancılık ve doğanın korunmasına yönelik bölgesel politikalara bağlıdır. Çoğu zaman, marjinal alanlardaki iş olanakları ve kamu hizmetlerinin yetersizliğine bağlı olarak kırsal alanların terk edilmesi nedeniyle otlak ve meraların kapsamının daha da azalmaya devam etmesi muhtemeldir (güven seviyesi: orta). {2.4.1.3}

**2.3.2** Deniz kaynaklarının aşırı kullanımı ve sürdürülebilir olmayan balıkçılık uygulamaları, deniz türlerinin popülasyonunun azalmasında temel etkidir. {2.4.2}

**2.3.2.1** Balıkçılık uzun dönemler boyunca artmıştır, ancak özellikle 1990'lardan itibaren yeni teknolojiler ve daha yüksek kapasiteli gemiler nedeniyle daha da artış göstermiştir (güven seviyesi: yüksek). {2.4.2.1}

**2.3.2.2** 2010 yılında, Akdeniz'de çöken ve aşırı tüketilen stokların kümülatif yüzdesi %60'ı aşmıştır (güven seviyesi: orta). Doğu Akdeniz, en fazla çökmüş türe sahip en fazla aşırı tüketim olan alt havzadır (güven seviyesi: orta) {2.4.2.2}

**2.3.2.3** Deniz kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için balıkçılık baskısının azaltılması gereklidir. Ekosistem tabanlı bir yaklaşımın uygulanması, hem yüksek hem de düşük

trofik seviyelerin geri kazanılmasını sağlayabilir ve hem ekosistem sağlığını hem de deniz

ısının karşı dayanıklılığı destekleyebilir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.4.2.3}

## 2.4 Yabancı türler

**2.4.1** Akdeniz Havzası (özellikle Doğu Akdeniz), pek çok yabancı türün oluşumu için bir sıcak noktadır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.5.1}

**2.4.1.1** Son 30 yılda bilinen yabancı deniz türleri arasındaki omurgasızlar (çoğunlukla yumuşakçalar ve dekapodlar) >%58'lik bir oranla baskın iken, birincil üreticiler yaklaşık olarak %23'lük ve omurgalı balık %18'lik oranla bunları takip eder (*güven seviyesi: yüksek*). {2.5.1.1}

**2.4.1.2** Yabancı deniz türlerinin çoğu Kızıldeniz ve Atlantik Okyanusu'ndan gelmektedir, ancak en yüksek etki gemiler ve su ürünleri yetiştiriciliği yoluyla getirilenlere bağlanmaktadır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.5.1.2}

**2.4.1.3** Yabancı türlerdeki artış, yerli türlerin popülasyonlarındaki azalma veya çöküş ve deniz ekosistemindeki diğer ekolojik değişikliklerle bağlantılı olabilir (*güven seviyesi: yüksek*). {2.5.1.2}

**2.4.1.4** Yabancı türlerin sayısı ve yayılımı, artan denizcilik faaliyeti ve iklimin okyanus üzerindeki etkileri ile muhtemelen daha da artacaktır (*kanıt seviyesi: orta*). Tür dağılım modellerini kullanarak yabancı türlerin ge-

lecekteki oluşumunu tahmin etmek zordur. {2.5.1.3}

**2.4.2** Karada, insan tarafından değiştirilmiş ekosistemlerde ve altyapı gelişiminin yüksek olduğu bölgelerde çok sayıda yabancı tür vardır (*güven seviyesi: yüksek*). {2.5.2.1}

**2.4.2.1** Karada, bölgedeki yabancı türlerin çoğu bitkilerdir (kasıtlı olarak süs bitkisi olarak getirilen), bunları omurgasızlar izlemektedir. bitki ile beslenen bitki ve orman zararlıları, omurgasız türlerinin yarısından fazlasını oluşturarak Akdeniz Havzası'nın tamamında yabancı türlere hakimdir. Omurgalıların ana giriş yolları kazara kaçışlardır (*kanıt seviyesi: orta*). {2.5.2.1}

**2.4.2.2** Isınmayla birlikte, kurak koşullara uyum sağlamış yabancı yeni türler için bir fırsat oluşturarak, on yılda<sup>-1</sup> başlıca yabancı türlerin 37 ila 55 km kadar kuzeye doğru kayması beklenmektedir. Eğilim son zamanlarda artan sayılarda dışarıdan gelen omurgasız ve omurgalı hayvanları içerir. Artan hava ve deniz taşımacılığıyla bu taksonların kaçak yolcular olarak kolayca taşınabilmesi ve yakın gelecekte bu modelin devam etmesi muhtemeldir (*güven seviyesi: orta*). {2.5.2.3}

## 3 - Doğal Kaynaklar

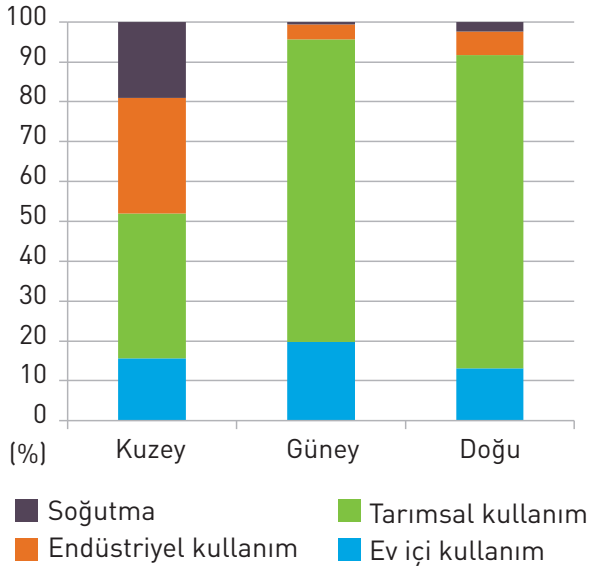
### 3.1 Su

**3.1.1** Akdeniz'deki su kaynakları kıt: kaynaklar sınırlı, eşit olmayan bir şekilde dağılmış ve bazı alanlarda erişilebilir değildir çoğu zaman insan ve çevre ihtiyaçlarına uymamaktadır. {3.1.1}

**3.1.1.1** Tüketilebilir su kaynakları Akdeniz'in bölgeleri arasında eşit olmayan bir şekilde dağılmıştır (%72 ila %74'ü Kuzey Akdeniz'de yer almaktadır) ve su ihtiyaçlarının mekansal dağılımı da eşit değildir, ters eğilim gösterir. Sonuç olarak, Güney ve Doğu Akdeniz ülkelerinde 180 milyon kişi su kıtlığı (<1000 m<sup>3</sup> kişi<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>) ve 80 milyon kişi aşırı su kıtlığı (<500 m<sup>3</sup> kişi<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>) yaşamaktadır (*güven seviyesi: yüksek*). {3.1.1.1}

**3.1.1.2** Nehir deşarjı yüksek zamansal değişkenlik (mevsimsel ve yıllık) ile karakterize edilir ve yeraltı suyu bazı Akdeniz ülkeleri (Libya, Malta, Filistin, İsrail) için ana tatlı su kaynağıdır {3.1.1.2}. Güney Akdeniz ülkelerindeki bazı durumlarda, yeraltı suyu kaynakları fosil akiferlerden, yani yenilenemez kaynaklardan elde edilir (*güven seviyesi: yüksek*). {3.1.1.3}

**3.1.1.3** Sürdürülebilir su yönetimi, Akdeniz ülkelerinde yaygın olan birçok nehir havzası ve akiferin sınır ötesi doğası nedeniyle karmaşıktır (toplam yenilenebilir su kaynaklarının %18'i Güney Akdeniz Bölgesi dışından, %27'si Doğu Akdeniz ülkelerinden kaynaklanmaktadır) (*güven seviyesi: yüksek*). {3.1.1.1}



**Şekil SPM.5** | Dört ana sektör ve üç alt bölge genelinde toplam su tüketim oranları (veri kaynağı: AQUASTAT).

**3.1.2** Su kaynaklarının genel kıtlığı nedeniyle, su kullanımının farklı sektörlerinde (tarım, turizm, sanayi, insan, ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunması) çatışmalar ortaya çıkmaktadır (güven seviyesi: orta). {3.1.2}

**3.1.2.1** Akdeniz Bölgesi'nde sektör başına su kullanımının mekansal dağılımı heterojendir. Güney ve doğudaki ülkelerde tarımsal kullanım %76-79'a ulaşmaktadır. Kuzey kesimde ise dört sektör çok daha dengeliyken (%18-36, Şekil SPM.5) ülkeler arasında farklılıklar vardır. {3.1.2.1}

**3.1.2.2** Akdeniz'deki toplam ekili alanın sulanan arazi yüzdesi, son yıllarda güçlü bir artışla (%21) yaklaşık %25'tir (ancak Mısır, İsrail, Lübnan, Yunanistan'da %70'in üzerindedir) {3.1.2.2}. Daha verimli sulama sistemlerine yönelik eğilim, daha fazla su talep eden mahsul (örneğin sebzeler) üretimi nedeniyle her zaman mutlak su tasarrufu sağlamaz (güven seviyesi: orta). {3.1.2.2}

**3.1.2.3** Turizm faaliyeti yaz aylarında en yüksek seviyede olup, sulu tarımda en yoğun taleple aynı zamana denk gelmekte ve su için gerilim yaratmaktadır ve bu durum gelecekte iklim değişikliği nedeniyle muhtemelen daha da kötüleşecektir (güven seviyesi: orta). {3.1.2.3}

**3.1.2.4** Kentsel su kullanımı, demografik ve göç olgusunun yanı sıra su dağıtım alt-

yapısının sınırlı olması ve eskimesi nedeniyle şiddetlenen su kıtlığından etkilenen birçok Akdeniz ülkesinde zaten kısıtlıdır (güven seviyesi: orta). Birkaç Kuzey Akdeniz ülkesi, belediye kesintilerini mutlak değerlerde azaltmayı başarırken, birkaç Güney ve Doğu Akdeniz ülkesi ise tam tersi bir eğilime sahiptir (güven seviyesi: orta). {3.1.2.5}

**3.1.2.5** İklim değişikliği (artan kuraklıklar) ile devam eden sosyo-ekonomik ve demografik eğilimler arasındaki etkileşimler nedeniyle, suyla ilgili sektörler arası çatışmaların gelecekte daha da kötüleşmesi muhtemeldir (güven seviyesi: orta/yüksek). {3.1.5.2}

**3.1.3** İtalya, Fransa ve İspanya da dahil olmak üzere birçok ülkede, özellikle de nüfusun ve kentsel yerleşimlerin sele eğilimli alanlarda arttığı kıyı bölgelerini etkileyen, felakete yol açan ani sel baskınları sık görülür. Bunlar, iklim değişikliği ve yüzey sızdırmazlığı nedeniyle muhtemelen daha sık ve/veya yoğun hale gelecektir (güven seviyesi: orta). {3.1.3.3}

**3.1.4** İklim değişikliğinin, diğer etkenlerle (esas olarak konvansiyonel tarım uygulamaları dahil olmak üzere demografik ve sosyo-ekonomik gelişmeler) etkileşim halinde, yüzey akışı ve yeraltı suyunun birikiminin azalması, mahsuller için artan su gereksinimleri, kullanıcılar arasında artan çatışmalar ve aşırı kullanım ve tahribat riskinin artması yoluyla Akdeniz Havzası'nın çoğunu etkilemesi muhtemeldir (güven seviyesi: yüksek). {3.1.4.1}

**3.1.4.1** Orta düzeyde (1,5 ila 2°C) bile küresel ısınmanın etkilerinin ve bununla ilişkili sosyo-ekonomik yolların, artan buharlaşma ile bağlantılı olarak azalan yağıştan kaynaklanması ve bunun da yüzeyden akan suda bir azalmaya yol açması beklenmektedir {3.1.4.1}. Birçok bölgede, bu muhtemelen yaz aylarında düşük akış dönemlerini ve akış olmama sıklığını ve daha yüksek kuraklık risklerini artıracaktır {3.1.4.1}. Daha fazla kentsel nüfusun şiddetli kuraklıklara maruz kalması muhtemeldir ve etkilenen insan sayısı esasen sıcaklık artışı ölçüsünde olacaktır (güven seviyesi: yüksek). {3.1.4.1}

**3.1.4.2** Akiferin yeniden beslenmesi, özellikle yarı kurak alanlarda, ısınma ve azalan yağışlardan büyük ölçüde etkilenecektir. Mevcut su çıkarma oranlarında, yeraltı suyunun aşırı kullanımı, iklim değişikliğinden ziyade yeraltı suyu seviyelerinin düşürülmesi



üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olmaya devam edecek gibi görünmektedir (*güven seviyesi: yüksek*). {3.1.4.1}

**3.1.4.3** Kıyı bölgelerindeki yeraltı suyu kalitesine yönelik önemli zorlukların, kıyıda yeraltı suyu akiferlerinin artan ölçüde çıkarılmasından ve deniz seviyesinin yükselmesinden kaynaklanan tuzlu su girişinin yanı sıra güney ve doğu Akdeniz'de artan su kirliliğinden kaynaklanması muhtemeldir (*güven seviyesi: orta*). {3.1.4.1}

**3.1.4.4** 21. yüzyılın sonuna kadar 1,5 ila 2°C'nin üzerindeki küresel ısınma seviyelerinin su kaynakları üzerindeki etkileri önemli ölçüde daha güçlü olacak ve Akdeniz'de önemli ölçüde artan riskler oluşturacaktır {3.1.4.2}. Daha aşırı ve sık meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklık olasılığı, Akdeniz'de birçok bölgede 5 ila 10 kat daha sık görülen kuraklık ile büyük olasılıkla önemli ölçüde artacaktır (*güven seviyesi: yüksek*). {3.1.4.2}

**3.1.5** İklim değişikliği ve sosyo-ekonomik değişikliklerin bir araya dinamikleri, tatlı su kaynaklarının hassaslığının azaltılmasındaki önemli uyum potansiyeline rağmen, iklim değişikliğine maruz kalmanın tam ve tekdüze bir şekilde dengelenemeyeceğini göstermektedir. Birçok bölgede, sosyo-ekonomik gelişmeler, iklim kaynaklı değişikliklere kıyasla su mevcudiyeti üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olacaktır (*güven seviyesi: düşük*). {3.1.4.2}

**3.1.5.1** Su yönetimi ve iklim değişikliğine uyum için stratejiler ve politikalar, diğer tüm sektörlerle (örneğin, su-enerji-gıda bağlantısı) güçlü bir şekilde birbirine bağlıdır. Uyum ve su yönetimi stratejilerinin çoğu, ekonomik verimlilik, eşitlik ve çevresel sürdürülebilirliğe bağlı Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) ilkelerine dayanır, ayrıca iklim değişikliğine uyum sağlamada ihtiyaç duyulan dayanıklılığı oluşturmak için tarım (özellikle gıda üretimi) ve enerji ile olan bağı da dikkate alınır. {3.1.5.1}

**3.1.5.2** Suya erişilebilirliği ve su kaynaklarının verimli kullanımını iyileştirmek için teknik çözümler mevcuttur. yakın kıyı deniz ekosistemleri üzerindeki çevresel etkiler ve ilgili CO<sub>2</sub> emisyonları ile enerji gereksinimleri açısından bilinen dezavantajlara rağmen, deniz suyunun tuzdan arındırılması kurak ve yarı kurak Akdeniz ülkelerinde (içilebilir) su kıtlığını azaltmak için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Hem sera gazı emisyonlarını

hem de maliyetleri düşürme potansiyeli olan umut verici yeni teknolojiler (güneş) geliştirilme aşamasındadır (*güven seviyesi: orta*). {3.1.5.2}

**3.1.5.3** Teknolojinin ayrıca atıksu hacminin azaltılmasına, geri kazanılmasına ve yeniden kullanılmasına ve deniz suyu kalitesi üzerindeki etkilerin azaltılmasına önemli ölçüde katkıda bulunması beklenmektedir. Tarımsal, endüstriyel ve sulama faaliyetleri birlikte suyun yaklaşık %70'inin yeniden kullanım potansiyelini sunmaktadır. Akiferlerin arıtılmış atıksu ile yeniden doldurulması için teklifte bulunulmuştur, ancak su kalitesi açısından kritik sorunların çözülmesi beklenmektedir (*güven seviyesi: orta*). {3.1.5.2}

**3.1.5.4** Havzalar arası su transferi, yüksek sosyal ve çevresel maliyetler, ayrıca çatışma riskleri bulunan birkaç büyük ölçekli şemada uygulanmıştır (*güven seviyesi: düşük*). {3.1.5.2}

**3.1.5.5** Çoğu ülkede su depolama veya hidroelektrik santraller için barajlar mevcuttur ve bazı ülkelerde nehirlerin yönleri su yönetimi amacıyla değiştirilmektedir. Büyük barajlar genellikle nehir ve sulak alan ekosistemlerinin yok edilmesi ve sudaki biyolojik çeşitliliğin kaybı, insanların zorla yer değiştirmesi ve kültürel kaynakların kaybı gibi sosyal ve çevresel etkiler yaratır. Bu etkilerin azaltılması, örneğin inşa edilmiş sulak alan habitatları, balıkçılık ve diğer rekreasyon fırsatlarının yönetimi ve aynı su kaynaklarını paylaşan ülkeler arasında gelişmiş koordinasyon yoluyla mümkündür (*güven seviyesi: düşük*) {3.1.5.2}. Teknolojik gelişmeler, yeraltı suyunun sürdürülebilir yönetimine katkıda bulunmak için yeraltı veya yüzey altı barajlarının kullanımına da izin vermektedir. {3.1.5.2}

**3.1.5.6** Su eksikliği (sanal su ticareti) nedeniyle üretilemeyen (özellikle tarımdan) emtia ticareti stratejisi, bir tür uyum olarak kabul edilebilir. Çoğu Akdeniz ülkesi (örneğin Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan, İsrail, Türkiye) ulusal tüketim açısından yüksek su ayak izlerine sahiptir (2000 m<sup>3</sup> yıl<sup>-1</sup> kişi<sup>-1</sup>in üzerinde) (*güven seviyesi: düşük*). {3.1.5.1}

**3.1.5.7** Su talebi yönetimi, yani (yüksek kaliteli) su tasarrufu için kullanılan yöntemler, su tüketimini veya su kayıplarını azaltabilir. Bu, özellikle turizm ve gıda sektörlerinde su kullanım verimliliğindeki artışlar için öncelik-

li teknik, ekonomik, idari, mali ve/veya sosyal önlemleri ve geleneksel bilgiyi modern teknik başarılarla bütünleştiren özel çözümleri içerir *{güven seviyesi: yüksek}*. {3.1.5.1}

**3.1.5.8** Akdeniz'de su kullanımının tüm sektörlerinde su kayıplarının azaltılması sürdürülebilir yönetim ve uyum stratejileri için çok önemlidir. Kentsel dağıtım ağlarındaki sızıntılar ve verimsiz sulama teknolojilerinin acilen ele alınması gerekmektedir *{güven se-*

*viyesi: yüksek}*. {3.1.5.1}

**3.1.5.9** Geleneksel Akdeniz diyetini sürdürmek ve gıda israfını azaltmak ile birlikte yerelde üretilen gıda ürünlerine geri dönmek, günümüzde giderek artan et temelli diyete kıyasla su tasarrufu sağlayabilir: Sağlık için faydalara (obezite, diyabet) ek olarak yerel olarak üretilen beslenme için 753 L ve kişi başına günde daha az su israfı için 116 L *{güven seviyesi: yüksek}*. {Kutu 3.2}

## 3.2 Gıda

**3.2.1** Daha sık ve yoğun ekstrem olayların olduğu daha sıcak ve kuru iklim koşulları, daha yüksek toprak tuzlanması, okyanus asitlenmesi ve arazi tahribatı, deniz seviyesinin yükselmesi ve yeni patojenlerin ortaya çıkması ile birlikte Akdeniz Havzası gıda üretim sisteminin çoğu unsuru için bir tehdit oluşturmaktadır *{güven seviyesi: yüksek}*.

**3.2.1.1** Aşırı iklim olayları, tüm tarım sektörü için bir tehdit oluşturmaktadır. Mevcut üretim alanlarının çoğunda ve uyum gerçekleşmediği takdirde çoğu ürün için önümüzdeki on yıl için mahsul verimi düşüşleri öngörülmektedir. {3.2.2.1}

**3.2.1.2** Mısır, iklim değişikliğinden en çok etkilenen ürün olup, RCP 8.5 senaryosunda ve mevcut tarım uygulamaları varsayıldığında 2050 yılına kadar bazı ülkelerde mısırın veriminde %17'ye varan düşüş olacağı tahmin edilmektedir *{güven seviyesi: orta}*; sulama suyuna sınırlı erişimi olan bölgelerde ise yetiştirilemez hale gelebilir *{güven seviyesi: orta}* {3.2.2.1}. Uyumu kapsamayan RCP 8.5 senaryosu kapsamında ise 2021-2050 döneminde üretim dayanıklılığının azalması ve daha yüksek yıllık değişkenlik nedeniyle %5 ila %22 varan buğday verimi kayıpları da öngörülmektedir. Domates gibi sulama isteyen diğer mahsuller de risk altındadır. Zeytin gibi şu anda yağmurla beslenen bazı mahsullerin üretimi, sulama yapılmadan gerçekleştirilemez hale gelebilir *{güven seviyesi: orta}*. {3.2.2.1}

**3.2.1.3** Artan atmosferik CO<sub>2</sub> konsantrasyonları, buğday ve arpa gibi bazı mahsuller için verim kayıplarının dengelenmesine yardımcı olabilir, ancak bu etki besin kalitesini etkileyebilir. CO<sub>2</sub>'nin faydalı etkileri muhtemelen su stresi koşulları ve besin bulunması ile sınırlıdır *{güven seviyesi: düşük}*. {3.2.2.1}

**3.2.1.4** Isı stresi, kuraklık ve sel gibi aşırı iklim koşulları, mahsul verimi kayıplarına/başarısızlıklarına, mahsul kalitesinin düşmesine ve çiftlik hayvanları üzerinde etkilere neden olabilir *{güven seviyesi: yüksek}* {3.2.1.4}. Bu olaylar ayrıca uzun vadeli sosyo-ekonomik ve peyzaj değişikliklerine de neden olabilir *{güven seviyesi: orta}*. {3.2.1.4}

**3.2.1.5** Sulama suyu ve toprağın tuzluluğunda üç kata kadar artış ve kıyıya ulaşmayan tortuların tutulması ile birlikte, deniz seviyesinin yükselmesine, kıyı bölgelerindeki (örneğin Mısır'daki gibi) tarım alanları üzerinde doğrudan bir etkisi (veya bunların kaybına sebep) olacaktır *{güven seviyesi: yüksek}*. {3.2.2.1}

**3.2.1.6** Yeni ve/veya yeniden ortaya çıkan zararlılar ve patojenler, tarım sektöründe tahmin edilenden daha büyük kayıplara katkıda bulunabilir. Gıda kalitesi ve güvenliği ayrıca mikotoksijenik mantar patojenlerinden ve daha yüksek düzeyde kontaminasyondan etkilenebilir *{güven seviyesi: orta}*. {3.2.2.1}

**3.2.1.7** Akdeniz balıkçılığındaki toplam üretim, 1994'ten 2017'ye kadar %28 azalmıştır {3.2.1.3, Şekil 3.22}. İklim değişikliğinin önümüzdeki on yılda deniz kaynaklarını büyük ölçüde etkileyeceği tahmin edilmektedir. Isınma, asitlenme ve su kirliliğinin deniz üretkenliğini azaltması, türlerin dağılımını etkilemesi ve 2050 yılına kadar tüketilen balıkların ve deniz omurgasızlarının %20'sinden fazlasının bölgesel yok olmasını tetiklemesi muhtemeldir *{güven seviyesi: yüksek}*. {3.2.2.2}

**3.2.1.8** Potansiyel olarak başka bir yerdeki çevresel değişimden kaynaklanan, tarım ve deniz ürünlerinin küresel pazarlarındaki dalgalanmalar, özellikle çoğu Akdeniz ülkesinin tahıl ve saman/yem ürünleri net ithalatçı-

sı olması nedeniyle, iklim değişikliğinin yerel etkilerini şiddetlendirebilirler (*güven seviyesi: yüksek*). {3.2.1.5}

**3.2.2** Çevresel değişime uyum, gıda sektöründe iklim değişikliğinin etkilerini sınırlamak ve kısmen dengelemek için kilit öneme sahip olacaktır (*güven seviyesi: yüksek*).

**3.2.2.1** Çoğu üründe öngörülen verim kayıpları, ürün çeşitlendirmesi, ürün takviminin uyarlanması ve gelişen iklim koşullarına uyumlu yeni türlerin kullanılması gibi hedeflenen uyum stratejileri ile azaltılabilir. Sulama artışına dayalı stratejilerin bölgede uygulanabilirliği sınırlı olacaktır. Bu nedenle, mısır gibi mahsullerin uyumlu üretimi, kuraklığa daha dayanıklı türlere bağlı olacaktır (*güven seviyesi: orta*). {3.2.3.1}

**3.2.2.2** Başarılı uyum stratejileri, farklı yaklaşımların birleştirilmesine dayanır, örneğin çiftçilik uygulamalarının (türler, rotasyonel modeller, ürün çeşitliliği, tarımsal ormancılık gibi) ve yönetimin (gelirin çeşitlendirilmesi, sulama uygulamalarının değiştirilmesi gibi). Sektörel ortak tasarlanmış iklim hizmetleri, olumsuz iklim koşulları ve aşırı olaylarla bağlantılı risklerin azaltılmasına yardımcı olabilir (*güven seviyesi: orta*). {3.2.3.1}

**3.2.3** Karadaki gıda üretim sistemi, azot gübreleme optimizasyonu, iyileştirilmiş su yönetimi, toprak organik karbonunun daha iyi depolanması ve karbon tutulması, mahsul artıklarının ve tarımsal sanayi yan ürünlerinin yönetimi ile sera gazının azaltım stratejilerine katkıda bulunma kapasitesine sahiptir (*güven seviyesi: yüksek*). {3.2.3.2}

**3.2.3.1** Akdeniz tarımsal ekosistemlerindeki N<sub>2</sub>O emisyonları, ayarlanmış gübreleme (oran ve zamanlama) yoluyla potansiyel olarak %30 ila %50 oranında azaltılabilir. Mineral azotu organik gübreleme ile değiştirmek, toprağa ve ekinlere yalnızca azot, fosfor, potasyum ve mikro besin maddeleri sağlamakla kalmaz, aynı zamanda katı gübreler (yani katı dışkı, kompost, vb.) kullanıldığında organik karbonu da artırır, bu düşük organik karbon içeriğine sahip Akdeniz topraklarının çoğunda faydalı olacaktır (*güven seviyesi: orta*). {3.2.3.2}

**3.2.3.2** Optimize edilmiş sulama teknikleri, çok yıllık bitkilerde ve çeltik topraklarındaki yoğun sebze yetiştirme sistemlerinde Akdeniz'in bölgelerinden gelen sera gazı salımlarını azaltabilir (su tablası yönetimi) (*güven seviyesi: orta*). {3.2.3.2}

**3.2.3.3** Akdeniz ekim alanlarındaki toprağın organik karbon içeriği, organik değişiklikler, örtü bitkileri ve toprak işleme azaltımı gibi yönetim değişikliklerine duyarlıdır. Arazi restorasyonu yoluyla toprağın organik karbon depolamasının geliştirilmesi potansiyeli yüksektir (Fransa tarafından 2015 yılında UNFCCC COP21 sırasında önerilen "%<sub>00</sub>4 girişi" gibi). Organik gübreler, toprak işlemeyi azaltma ve kalıntı tutma otsu sistemlerde etkili uygulamalardır. Karbon depolama potansiyelinin daha yüksek olduğu odunsu sistemler, toprak örtüsünün korunmasından ve organik madde kaynağı olarak kompostlanmış zeytin değirmeni atığı gibi tarımsal sanayi yan ürünlerinin kullanılmasından fayda sağlayabilir (*güven seviyesi: orta*). {3.2.3.3}

## 3.3 Enerji

**3.3.1** 1980'den 2016'ya kadar, Akdeniz Havzası'ndaki birincil enerji tüketimi, çoğunlukla değişen demografik, sosyo-ekonomik (yaşam tarzı ve tüketim) ve iklim koşulları nedeniyle, yıllık yaklaşık %1,7 oranında istikrarlı bir şekilde artmıştır (*güven seviyesi: yüksek*). {3.3.2.1: Şekil 3.25}.

**3.3.1.1** Akdeniz'deki sera gazı salımlarının mevcut seviyesi, dünya nüfusu oranına yakın olup, küresel salımların yaklaşık %6'sıdır. Uluslararası iklim politikası anlaşmaları, güvenli, sürdürülebilir ve kapsayıcı kalkınmayı sağlamak için bu bölgedeki ülke-

lerde hızlandırılmış bir enerji geçişi talep etmektedir. {3.3.1}

**3.3.1.2** Petrolün enerji üretimine katkısı 1995 ile 2016 yılları arasında sabit kalırken, kömürün katkısı giderek azalmıştır. Doğal gazdan birincil enerji üretimi iki katına çıkarırken, nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısı yaklaşık %40 artmıştır (*güven seviyesi: yüksek*). {3.3.2.1, Şekil 3.28}

**3.3.1.3** Kuzey kıyı ülkeleri, enerji kaynağı çeşitliliklerini kademeli olarak çeşitlendirerek, enerji verimliliğini artırarak ve yenilene-

bilir enerjilerin payını artırarak geçişe doğru ilerlerken, son yatırımlara rağmen, bazı doğu ve güney kıyı ülkeleri bu gelişmelerde geride kalmaktadır *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.2}

**3.3.2** Akdeniz Havzası'nda önümüzdeki birkaç on yıl içinde enerji talebi için öngörülen gidişat, kuzey ve doğu/güney kıyı ülkeleri arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.2}

**3.3.2.1** Kuzeydeki enerji talebi, orta düzey nüfus artışı, artan verimlilik ve istikrarlı bir ekonomi nedeniyle 2010'dan bu yana %8 azalmıştır ve azalmaya devam etmesi beklenmektedir. 2040 yılında, üç biçimlendirilmiş enerji politikası senaryosu ("geçiş" - TS, "referans" - RS ve "proaktif" - PS) için Kuzey Akdeniz enerji talebi 2015 seviyelerine göre sırasıyla %22, %10 ve %23 daha düşük olacaktır *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.3.2}

**3.3.2.2** Güney Akdeniz ülkeleri son on yılda sürekli ekonomik büyüme ve nüfus artışı yaşamıştır. Bu nedenle, enerji talebinin artmaya devam etmesi ve 2005 yılına kıyasla 2040 yılına kadar %55 (TS), %118 (RS) ve %72'ye (PS) ulaşması beklenmektedir *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.3.2}

**3.3.3** Akdeniz'deki iklim değişikliğinin enerji üretimini (altyapı üzerindeki etkiler nedeniyle) ve enerji kullanımını (azalan ısıtma talebi ve artan soğutma ihtiyaçları nedeniyle) etkilemesi beklenmektedir. {3.3.2.3}

**3.3.3.1** Küresel ısınmanın 2°C'yi geçmemesi durumunda yalnızca düşük bir etkiyle (kayıplar <%5), ancak 2°C'nin ötesinde olması durumunda hızla kötüleşme ile (belirli konumlarda %5'den büyük kayıpların %10'a ulaşması) bölgedeki ısınma nedeniyle elektrik üretiminde kayıplar olacağı tahmin edilmektedir *(güven seviyesi: düşük)*. {3.3.3.5}

**3.3.3.2** Geleneksel hidroelektrik ve termoelektrik enerji kullanılabilir kapasitesinin, azalan akarsu akışı ve artan su sıcaklığı nedeniyle azalması ve bunun da 2050 yılına kadar hidroelektrikte %2,5 ila %7'lik bir düşüşe ve 2050 yılına kadar termoelektrikte %10 ila %15'lik bir düşüşe yol açması beklenmektedir (aralıklar 1971-2000'e karşı RCP2.6 ve RCP8.5 tahminlerini göstermektedir) *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.5}

**3.3.3.3** Hava ve iklim değişkenliği ile aşırı

olaylar, yenilenebilir enerji üretiminin erişilebilirliği ve büyüklüğü üzerinde önemli etkilere neden olur. Yenilenebilir enerjilerin payının artmasıyla, elektrik iletim sistemi hava değişikliklerine daha fazla maruz kalacak ve genellikle aşırı olarak kabul edilmeyen belirli hava koşulları tarafından tehdit edilebilecektir *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.2.3}

**3.3.3.4** Isınma ile birlikte tüm Akdeniz ülkeleri soğutma için enerji talebinde net bir artış yaşayacaktır. RCP4.5 iklim değişikliği senaryoları kapsamında 2006-2012'den 2080-2099'a kadar günlük ortalama en yüksek elektrik yükündeki değişim %4-6'ya (Balkanlar) ve RCP8.5'e göre (Balkanlar, İspanya, Portekiz) %8-10'a kadardır *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.6, Şekil 3.50}

**3.3.4** Akdeniz Havzası, karada ve okyanusta ek yenilenebilir enerji üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Bunlar rüzgar, güneş, hidroenerji, jeotermal ve biyoenerjinin yanı sıra dalgalar ve akıntılarla enerji üretimini içerir *(güven seviyesi: yüksek)* {3.3.2.2}. Ayrıca yüksek enerji verimliliği kazanımları için potansiyel bulunmaktadır *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.2}

**3.3.4.1** Biyokütleden (esas olarak odun kalıntıları ve atıklar) elde edilen termal enerji, şu anda, esas olarak ısı veya yakıt üretimi için (elektrik için daha az) diğer tüm yenilenebilir enerjilerin kullanımını aşmaktadır. Katı biyokütleden genel enerji üretimi şu anda 1,56 PW olup, ülkeler arasında önemli farklılıklar göstermekte ve esas olarak kuzey kıyıda yoğunlaşmaktadır. Yakacak odun üretimi son 60 yılda Kuzey Afrika'da yaklaşık %90 artmıştır ve 1973'ten 2009'a kadar önemli bir düşüşün ardından yakın zamanda Güney Avrupa'da 1960'lardaki seviyesine geri dönmüştür *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.2.2}

**3.3.4.2** Fosil yakıtların 2040 yılına kadar enerji karışımının baskın bileşeni olarak kalması beklense de, yenilenebilir enerjiler doğal gaz ve kömürü geçecek ve Akdeniz Havzası'nda en çok kullanılan ikinci enerji kaynağı olacaktır. 2040'ta yenilenebilir enerjilerin payı üç katına çıkarak TS'de %27, SC'de %13 ve PS'de %24'e ulaşacaktır ("geçiş" - TS, "referans" - RS ve "proaktif" - PS senaryoları) *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.3}

**3.3.4.3** Çeşitli yenilenebilir enerji teknolojileri arasında güneş enerjisinin her iki

alt bölgede de en hızlı şekilde büyümesi beklenmektedir. Güneş enerjisinin son kullanımı, özellikle güneş enerjili su ısıtıcıları, güneyde yüksek potansiyele sahiptir ve iyi bir yatırım getirisi ile verimlidir *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.3.3}

**3.3.4.4** Akdeniz Havzası'nda, özellikle güneyde, enerji verimliliği geliştirme potansiyeli büyüktür *(güven seviyesi: yüksek)*. Genel olarak, büyük ölçüde binalar, sanayi ve ulaşım sektöründeki değişimlerle bağlantılı olarak bölgede enerji yoğunluğu azalmaktadır *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.3.2}

**3.3.5** Tüm Akdeniz Bölgesi, enerji verimliliğini daha da geliştirerek ve yenilenebilir enerjileri geniş ölçekte dağıtarak, ithalatçı ülkeler için enerji güvenliği üzerindeki gerilimleri azaltabilir, ihracat fırsatlarını iyileştirebilir ve tüm bölge için enerji maliyetlerini ve çevreye verilen zararı azaltabilir. Bir enerji dönüşümü yoluna girmek, diğer pozitif dışsallıkların yanı sıra bölgedeki sosyal refahın artmasına yardımcı olacak ve istihdam yaratılmasına katkıda bulunacaktır *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.3}

**3.3.5.1** Sosyo-ekonomik kalkınma ve iklim değişikliği göz önüne alındığında, özellikle güney ve doğu kıyı ülkelerinde enerji arzı ve talebi arasında önemli bir boşluk olması beklenmektedir. Bu zorluk, enerji sektörünün hızlı bir şekilde yeniden yapılandırılması ve özellikle yenilenebilir enerjilerin daha da hızlandırılmış entegrasyonu ile karşılanabilir *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.4.2}

**3.3.5.2** Enerji geçişinin avantajları/özellikleri şunları içerir: (i) kişi başına düşen sera gazı salımlarının önemli ölçüde azaltılması, (ii) belirli bir ülke için enerji maliyetlerinde %54'e varan tasarruflara yol açabilecek yenilenebilir enerjilere yapılan yatırımın geri dönüşü ve (iii) yenilenebilir enerji yatırımları için ekonomik teşvikler sağlayacak bir CO<sub>2</sub> emisyon karbon ticareti piyasası kurulması *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.4.2}

**3.3.5.3** Güney ve doğu kıyı ülkelerinde neredeyse %100 olan elektrik verme oranlarına rağmen, bu ülkelerin enerji dinamikleri, yüksek düzeyde sübvansiyonlu bir elektrik piyasasının (bazı istisnalar dışında, örneğin

Türkiye) kaynakların sistemik olarak yanlış tahsisine, nüfus artışına, artan kentleşmeye ve bölgede beklenen sosyo-ekonomik değişikliklere ve küresel ısınmaya yol açmasının bir sonucu olarak uzun vadede büyük ölçüde sürdürülebilir değildir *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.4.3}

**3.3.5.4** Yenilenebilir enerjilerin fosil yakıtlara kıyasla maliyet dezavantajını azaltmak için bazı güney ve doğu kıyı ülkelerinde enerji fiyatlandırma mekanizmalarında reform yapılması ve/veya vergi ve düzenleyici teşviklerin getirilmesi dahil olmak üzere yerel enerji politikalarında bir değişikliğe ihtiyaç duyulabilir *(güven seviyesi: orta)*. {3.3.4.2}

**3.3.5.5** Uygun maliyetli iklim değişikliği azaltımını harekete geçirmek için bölgesel enerji piyasaları entegrasyonuna ve işbirliğine ihtiyaç vardır. {3.3.4.5}. Sınır ötesi düzenlemeler, ara bağlantıların etkin bir şekilde çalışmasına izin vermek için ulusal düzenlemelerin bir noktada birleşmesini gerektirir. Yatırımın düzenlenmesi, uluslararası tamamlayıcıların teşvik edilmesi ve teknik standartlar için ihtiyaç duyulacak altyapının tasarımını ve geliştirilmesini gerektirir *(güven seviyesi: yüksek)*. {3.3.4.5}

**3.3.6** Akdeniz adaları, küresel değişim ve enerji dönüşümü bağlamında belirli tehditler, zorluklar ve fırsatlar tecrübe etmektedir. Akdeniz adalarının coğrafi ve sosyo-ekonomik tekillikleri özellikle de nüfusun bazıları için iki katına çıktığı yüksek turizm sezonunda su ve enerji üzerinde ek baskı oluşturarak kaynakların tükenmesine ve çevresel tahribata yol açarak sürdürülebilir kalkınmayı tehdit etmektedir *(güven seviyesi: yüksek)*. {Kutu 3.3.2}

**3.3.6.1** Çoğu adada, turizm de dahil olmak üzere sosyo-ekonomik eğilimler ve aynı zamanda enerji yoğun tuzdan arındırma tekniklerinin kullanımında beklenen artış nedeniyle enerji talebi artacaktır *(güven seviyesi: orta)*. {Kutu 3.3.2}

**3.3.6.2** Hidroelektrik gücün geliştirilmesi çoğu Akdeniz adasında sınırlıdır, ancak rüzgar enerjisi ve hidrojen üretimi için önemli bir potansiyel vardır *(güven seviyesi: orta)*. {Kutu 3.3.2}

## 4 - Ekosistemler

### 4.1 Deniz ekosistemleri

**4.1.1** Akdeniz deniz ekosistemleri, çok sayıda endemik türü nedeniyle benzersizdir, ancak aynı zamanda çevresel değişim de dahil olmak üzere yerel ve küresel baskılara karşı oldukça hassastırlar. {4.1.1.1}

**4.1.1.1** Akdeniz, Avrupa'daki tehdit altındaki deniz habitatlarının en yüksek oranını (%32, 15 habitat) temsil eder ve %21'i savunmasız ve %11'i tehlike altında olarak listelenmiştir. Bu tehdit, kapsamlı bir biyolojik çeşitlilik deposunu destekleyen birkaç değerli ve benzersiz habitatı (örneğin deniz çayırları ve mercan oluşturan) içerir. Akdeniz, gezegenin okyanus yüzeyinin yalnızca %0,82'sini kaplamasına rağmen, bilinen tüm deniz türlerinin %18'ine ev sahipliği yapmaktadır (güven seviyesi: yüksek). {4.1.1.1}

**4.1.1.2** Bin yıllık zaman ölçekleri boyunca, genel olarak oligotrofik Akdeniz'deki üretkenlik, hepsi tüm besin zincirine yayılarak bentik-pelajik ekosistemleri değiştiren nehirlerden, rüzgarlardan veya yükselme aktivitesinden gelen besin girdisindeki kısa ve uzun vadeli değişikliklere hızla yanıt verir (güven seviyesi: yüksek). {4.1.1.2}

**4.1.1.3** Tropikal yabancı türler, mevcut ısınma eğilimleri nedeniyle Akdeniz'e yayılmakta ve deniz faunası ve florasının "tropikleşmesine" neden olmaktadır (güven seviyesi: orta). {4.1.1.1}

**4.1.1.4** Akdeniz sularında asitlenme, birincil üreticilerinden (yani, kokolitoforlar ve foraminiferler) mercanlara ve mercan kırmızısı algelere kadar deniz trofik zincirini büyük olasılıkla etkileyecektir (güven seviyesi: orta). {4.1.1.1}

**4.1.1.5** İklim değişikliği ve doğrudan insan faaliyetleri, plankton ekolojisini bozarak, denizanası çoğalmalarını artırarak, balık stoklarını azaltarak ve daha genel olarak deniz organizmalarında fizyoloji, büyüme, üreme, stoğa katılma ve davranışta değişikliklere neden olarak deniz ekosistemlerinin bütünlüğünü etkiler (güven seviyesi: orta). {4.1.1.1}

**4.1.2** Çevresel değişikliğin devam eden çeşitli iklim faktörlerinin (örneğin, deniz ısınması,

okyanus asitlenmesi ve deniz seviyesinin yükselmesi) birleşiminin, bireysel, popülasyon ve ekosistem ölçeklerinde hareket eden deniz organizmaları üzerinde çok sayıda saptanabilir etkisi vardır. Gelecekteki beklenen etkiler arasında biyota dağılımının büyük ölçüde yeniden düzenlenmesi, tür kaybı, deniz üretkenliğinde azalma, yabancı türlerde artış ve potansiyel türlerin yok olma olasılığı bulunmaktadır (güven seviyesi: orta) (Şekil SPM.6). {4.1.2.1}

**4.1.2.1** Yüksek emisyon senaryolarına yönelik projeksiyonlar, endemik toplulukların 2041-2060 yılına kadar değiştirileceğini ve 75 Akdeniz endemik balık türü arasından 31'inin coğrafi aralıklarını büyük olasılıkla genişleteceğini, 44'ünün ise muhtemelen azaltacağını göstermektedir (güven seviyesi: orta).

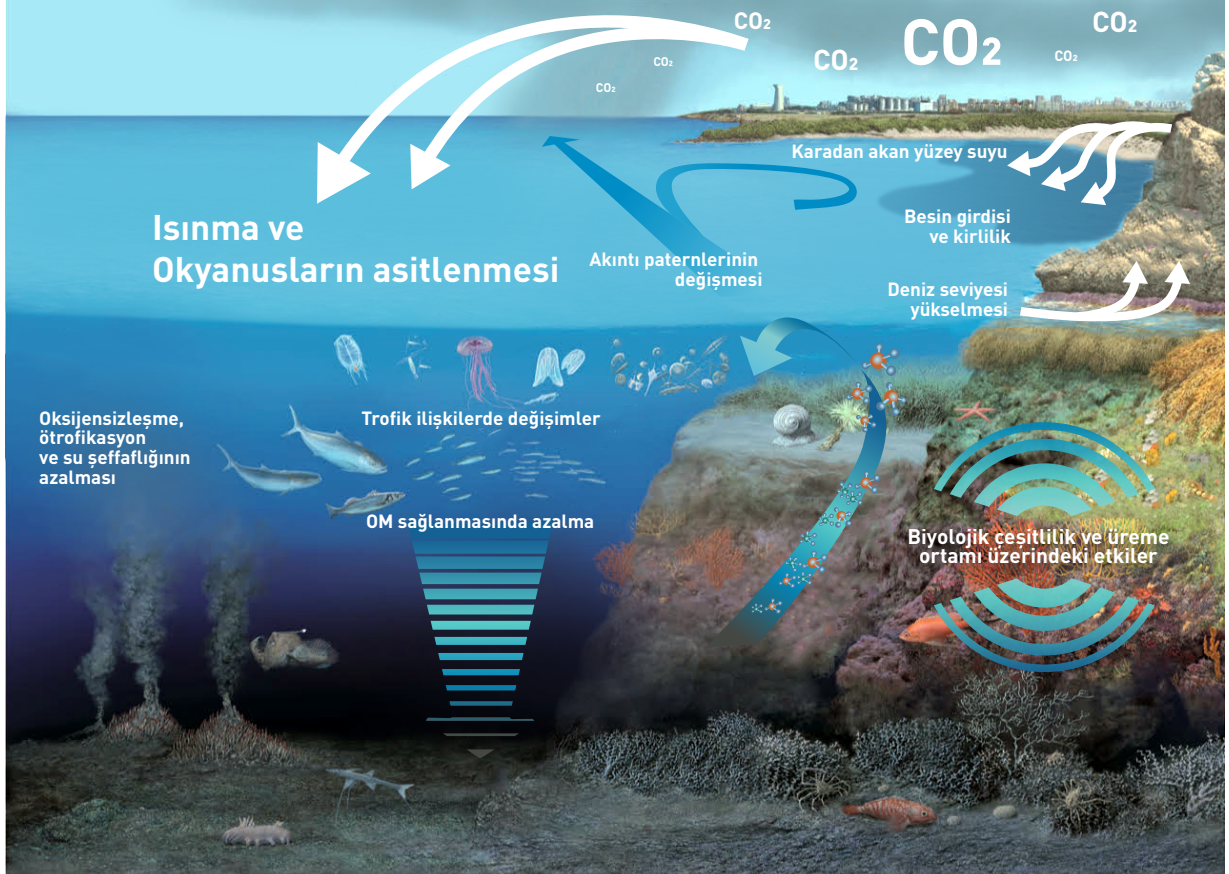
**4.1.2.2** Ticari olarak değerli türler için doğal yaşam alanlarındaki değişikliklerin meydana gelmesi muhtemeldir, bu da turizm, balıkçılık, iklimi düzenleme, kıyıların korunması ve nihayetinde insan sağlığı gibi deniz ekosistemi hizmetleri üzerinde birçok yansımaya neden olur (güven seviyesi: orta). {4.1.2.2}

**4.1.2.3** Genel olarak, küçük pelajik türler, termofilik ve/veya daha küçük boyutlu ve düşük trofik seviyeli egzotik türler çevresel değişimden yararlanabilir. Genellikle ticari büyük boyutlu türlerin hayatta kalma koşulları azalabilir (güven seviyesi: orta). {4.1.2.1}

**4.1.3** Deniz ekosistemleri üzerindeki çevresel değişikliğin etkilerini azaltmaya yönelik uyum stratejileri, iklim değişikliği etkilerinin azaltılması ve kirliliğin azaltılması politikaları ve eylemleriyle bağlantılı olarak gerçekleştirilmelidir. {4.1.3.4}

**4.1.3.1** Farklı alt havzalardaki deniz topluluklarının iklim değişikliğine ve diğer stres faktörlerine verdiği tepkilerin çeşitliliği nedeniyle, her bölgeyi karakterize eden ve en uygun olan farklı uyum süreçleri hakkındaki bilgileri geliştirmek için daha kapsamlı kapsamlı izlemeye ihtiyaç vardır (güven seviyesi: yüksek). {4.1.3.1}

**4.1.3.2** Deniz ekosistemi sağlığını, da-



**Şekil SPM.6 | Akdeniz'deki pelajik ve bentik bölgelerde yaşayan canlıları potansiyel olarak etkileyen iklim değişikliği etkenleri.**

yanıklılığını veya biyolojik çeşitliliği iyileştiren tüm önlemler, iklim değişikliğine neden olan etkenlerin olumsuz etkilerini geciktirme ve azaltım potansiyeline sahiptir. Bunlar arasında daha sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirliliğin azaltılması, sürdürülebilir turizm ve daha etkili atık yönetimi sayılabilir *{güven seviyesi: yüksek}*. {4.1.3.4}

**4.1.3.3** Deniz koruma alanları, okyanus asitlenmesine ve iklim değişikliğine karşı kırılganlığı sınırlı olan yerlerde oluşturulabilirse biyoçeşitlilik için bir "sigorta" rolü sağlayabilir

*{güven seviyesi: orta}* {4.1.3.4}. Deniz koruma alanları, iklim değişikliğini ve okyanus asitlenmesi gibi sonuçlarını durduramasa da, ekosistemlerin dayanıklılığını ve uyum kapasitesini artırmak için önemli bir araçtır *{güven seviyesi: yüksek}*. {4.1.3.2}

**4.1.3.4** Her türün benzersizliğini ve farklı etkenlere karşı tepkilerini dikkate alan pratik yönetim eylemleri geliştirmek, iklim değişikliği bağlamında dayanıklılık ve plastisitelerini artırmak için çok önemlidir *{güven seviyesi: yüksek}*. {4.1.3.3}

## 4.2 Kıyı ekosistemleri

**4.2.1** Kıyı bölgesi, yani deniz sistemleri ile kara arasındaki etkileşimin ekolojik ve kaynak sistemlerine hakim olduğu alan, özellikle ODKA bölgesinde bir risk noktasıdır *{güven seviyesi: yüksek}*. {4.2.1.1}

**4.2.1.1** İklim değişikliği ve insan faaliyetleri nedeniyle kıyı ekosistemi rejimlerinde (lagünler, deltalar, tuz bataklıkları, kumul sis-

temleri vb.) meydana gelen değişiklikler, besin maddelerinin denize akışını etkiler, plankton çiçeklerinin büyüklüğünü, zamanlamasını ve bileşimini önemli ölçüde artırır, denizanası aşırı çoğalma sayısı ve sıklığı ve balıkçılık üzerinde olumsuz etkileri olabilir *{güven seviyesi: yüksek}*. {4.2.1.1}

**4.2.1.2** Çok çeşitli yabancı fauna ve flora

türlerine ev sahipliği yapmanın yanı sıra, kıyı ekosistemleri genellikle su kültürü platformları (yani balıklar, kabuklu deniz ürünleri kültürleri vb.) olarak da kullanılmaktadır ve üzerlerindeki baskıların kullanımları üzerinde önemli sonuçları olabilir (güven seviyesi: orta). {4.2.1.1}

**4.2.1.3** Akdeniz'deki deniz yosunları, dünya çapındaki deniz yosunu habitatının %5 ila 17'sini oluşturan 1,35 ila 5 milyon hektarlık bir alanı kaplar. Akdeniz'de deniz yosununun mevcut kayıp oranı yaklaşık %5'tir. Geri kalan Posidonia (deniz çayırları) da bile, incelenen alanların neredeyse yarısı 10 yılda %20'nin üzerinde net yoğunluk kaybına uğramıştır (güven seviyesi: orta). {4.2.1.1}

**4.2.1.4** Yabancı balık türlerinin hızla yayılması, bu generalist balıkların avı olan türlerin yerel olarak yok olması nedeniyle, kıyı bölgelerindeki besin ağları ve balıkçılık için ciddi bir sorun teşkil etmektedir (güven seviyesi: yüksek). {4.2.1.1}

**4.2.2** Gelecekte, özellikle ısınma, azalan besin ikmali ve okyanus asitlenmesi gibi çevresel değişikliklerin, plankton topluluklarında fenoloji ve biyokütleden topluluk yapısına kadar farklı seviyelerde değişikliklere neden olması beklenmektedir (güven seviyesi: orta). {4.2.2.1}. Olumsuz etkilerin balıkları, mercanları ve deniz yosunlarını da etkilemesi beklenirken, bu durumun yabancı türler lehine gelişmesi beklenmektedir (güven seviyesi: orta). {4.2.2.1}

**4.2.2.1** Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı sulak alanlarını ve nehir ağızlarını etkilerken, azalan yağış ve uzun süreli kuraklıklar, Akdeniz nehirlerinin ve havzalarının su deşarjını ve tortu akışını azaltacaktır. Deniz seviyesindeki hızlı yükselmeye bağlı erozyonun etkileri ne-

deniyle hareketli kıyı şeritlerinin geri çekilmesi veya yok olması muhtemeldir ve en şiddetli etkiler en az hareketli türleri etkiler (güven seviyesi: orta). {4.2.1.1; 4.2.2.2}

**4.2.2.2** Akdeniz kıyılarının, yoğun kentleşme ve diğer arazi kullanımları nedeniyle, arazi mevcudiyeti azaldıkça ve nüfus artışı devam ettikçe daha da kötüleşebilecek ciddi rahatsızlıklara maruz kalması beklenmektedir. Gelecekte, muhtemelen daha sık ve yoğun olan kıyı fırtınaları ve selleri, özellikle Akdeniz kıyı kentlerinde ekolojik dengelerin yanı sıra insan sağlığı ve refahı üzerinde olumsuz etkilere sahip olacaktır (güven seviyesi: orta). {4.2.2.3}

**4.2.3** Daha bütünleşik yaklaşımlar geliştirmek, kıyı alanlarının ekosistem tabanlı yönetimini, sinerjileri ve çatışmaları belirlemeyi ve yerel bilgi ve kurumları bütünleştirmeyi içeren tüm Akdeniz için uyum politikalarını destekleyecektir. {4.2.3.6}

**4.2.3.1** Uygun uyum politikaları şunları içerir: (i) hem tarım, sanayi hem de atık yönetiminden kaynaklanan yüzey akışından kaynaklanan kirliliğin azaltılması, (ii) asitlenmeyi sınırlandıracak veya önleyecek politikaların tanımlanması ve (iii) su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerinin kritik asitlenme seviyelerinden korunan alanlara taşınması (güven seviyesi: yüksek). {4.2.3.1}

**4.2.3.2** Erken Tespit ve Hızlı Müdahale, yabancı türlerin yönetimi için önemli bir unsur olarak kabul edilmiştir. Yerel topluluklara bilgi yayan etkili kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, resmi erken uyarı sistemleri ile birlikte, istenmeyen yabancı türlerin hızla tespit edilmesine yardımcı olabilir (güven seviyesi: orta). {4.2.3.3}

## 4.3 Karasal ekosistemler

**4.3.1** Akdeniz Havzası'nda son 40 yılda karasal biyoçeşitlilik değişiklikleri, dünyanın diğer bölgelerinin çoğundan daha hızlı ve kapsamlı bir şekilde meydana gelmiştir. Kentleşme ve otlakların kaybı, bölgedeki ekosistem bozulmasında kilit faktörlerdir. 1990'dan bu yana, tarım alanlarının terk edilmesi, Akdeniz'in kuzey ve güney kıyıları arasında önemli farklılıklarla birlikte, havza genelinde ormanlık alanda yıllık %0,67'lik genel bir artışa yol aç-

mıştır. {4.3.1.2}

**4.3.1.1** 1980'den bu yana, biyolojik çeşitlilik değişiklikleri, farklı Akdeniz tür grupları ve habitatlarında eskisinden daha hızlı ve kapsamlı bir şekilde meydana gelmiştir. Tür kaybı, çeşitli tür gruplarında kaydedilen genel bir homojenleşme eğilimi (hassas ve nadir türlerin kaybı) ve ayrıca biyotik etkileşimlerin genel basitleştirilmesi (özel ilişkilerin kaybı)



ile belirlenir *(güven seviyesi: yüksek)* {4.3.1.2}.

**4.3.1.2** Tüm Akdeniz dağlık bölgelerinde, subalpin türleri mümkün olan her yerde daha yüksek irtifalara taşınır *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.1.2}

**4.3.1.3** Kapsamlı tarım ve agro-pastoral sistemlerin azalması nedeniyle İtalya, Fransa ve İspanya'da %1 yıl<sup>-1</sup> civarında oranlarla olmak üzere Kuzey alt bölgedeki hemen hemen tüm ülkelerde orman alanında artış olmuştur. En güneydeki bölgelerde yarı doğal ekosistemler, temizleme ve toprağı işlemeden kaynaklanan insan baskısı, yakacak odunun aşırı kullanımı ve aşırı otlatma nedeniyle parçalanma veya yok olma riski altındadır *(güven seviyesi: yüksek)*. {4.3.1.2}

**4.3.1.4** Tarımsal sistem biyoçeşitliliği, tarımın yoğunlaşması nedeniyle 1950'lerin başlarından bu yana önemli ölçüde azalmış, bu da oldukça değiştirilmiş tarımsal ekosistemlerin ve basitleştirilmiş tarım arazilerinin artmasına neden olmuştur *(güven seviyesi: yüksek)*. Agroekolojik yöntemler de dahil olmak üzere geleneksel ve kapsamlı tarım uygulamaları genellikle yüksek biyoçeşitlilik seviyelerinin korunmasına yardımcı olur *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.1.2}

**4.3.1.5** Son elli yılda, tarımsal üretim, tozlayıcıların müdahalesini gerektiren mahsul sayısında üç kat artışla tozlayıcıların kaybindan giderek daha fazla etkilenmiştir *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.1.2}

**4.3.1.6** Akdeniz'deki kurak alanlar, çoğu bitki ve hayvanın suyla sınırlı koşullara yüksek düzeyde uyumlu olduğu önemli ve spesifik bir biyolojik çeşitlilik değerine sahiptir. {4.3.1.2}. Avrupa Akdeniz kurak alanları, iklim değişikliği ve geniş arazi terki sonucunda kurak alan yüzdesinde genel bir artış yaşamaktadır. Nemli Akdeniz Bölgesi'nin yaklaşık %15'i nin yerini 1960'lardan bu yana daha kurak alanlar alırken, diğer taraftan mevcut kurak alanlar sabit kalmıştır *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.1.2}

**4.3.1.7** Tatlı su ekosistemleri birçok önemli ekosistem hizmeti sunar (örneğin, içme, tarım ve endüstriler için su temini, su arıtma, erozyon kontrolü, rekreasyon, turizm ve taşkın azaltımı) {4.3.1.2: tatlı su ekosistemleri}. Akdeniz'deki sulak alanların %48'i 1970 ve 2013 yılları arasında kaybedilmiştir ve Akdeniz'deki sulak alanlara bağımlı hayvanların

%36'sı yok olma tehdidiyle karşı karşıyadır *(güven seviyesi: yüksek)*. {4.3.1.2}

**4.3.2** Daha kuru iklim ve artan insan baskısının 21. yüzyılda karasal biyoçeşitlilik, orman üretkenliği, yanmış alan, tatlı su ekosistemleri ve tarımsal sistemler üzerinde önemli etkilere neden olması beklenmektedir *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.2}

**4.3.2.1** Orta ve uzun vadede orman üretkenliğinde genel bir azalma, özellikle Akdeniz ormanlarının çoğunluğunu oluşturan suyu sınırlı ortamlarda büyüyen türler veya popülasyonlar için muhtemelen daha yüksek mortalite oranı ile ilişkilidir *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.2.1}

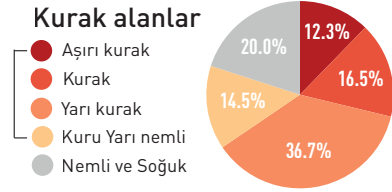
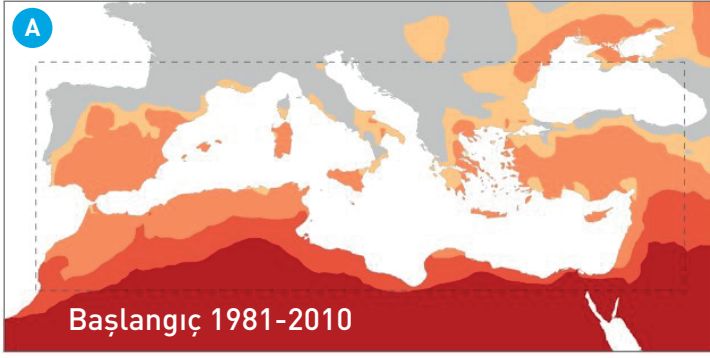
**4.3.2.2** Çoğu küresel ısınma senaryosunda, Akdeniz Avrupa'sında orman yangınlarında ve dolayısıyla yanmış alanlarda bir artış öngörülmektedir. 21. yüzyılın sonunda bölge genelinde yanmış alan 1,5°C ısınma için %40'a kadar ve 3°C ısınma için mevcut seviyelerden %100'e kadar artabilir *(güven seviyesi: yüksek)*. {4.3.2.1}

**4.3.2.3** Akdeniz'deki kurak alanların çoğu muhtemelen daha kuru hale gelecektir ve kapsamlarının bölge genelinde artması beklenmektedir. Sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C, 2°C ve 4°C üzerindeki küresel ısınma projeksiyonları, kurak alanlarda sırasıyla %12, %20 ve %41 artışlara karşılık gelmektedir *(güven seviyesi: orta)* (Şekil SPM.7). {4.3.2.3}

**4.3.2.4** Tatlı su sistemleri için tahminler hidrolojik bağlantının azaldığı, kuraklıklar sırasında kirletici konsantrasyonunun arttığını, daha sert çevre koşullarının bir sonucu olarak biyolojik komunitelerde değişiklikleri ve besin alımı, birincil üretim veya ayrışma gibi biyolojik süreçlerde bir azalmayı önermektedir. Kullanıcıların azalan su kaynakları üzerindeki artan baskısı muhtemelen nehir ekosistemleri üzerindeki etkileri ağırlaştırıcaktır *(güven seviyesi: orta)*. {4.3.2.5}

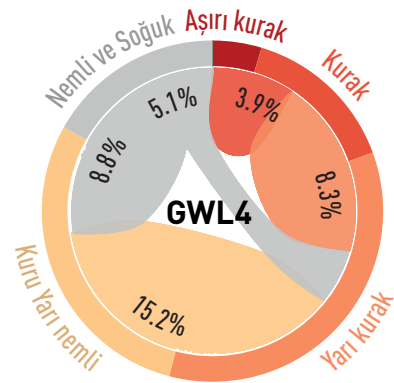
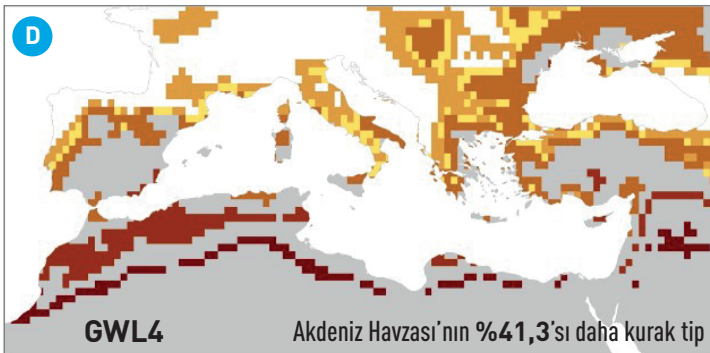
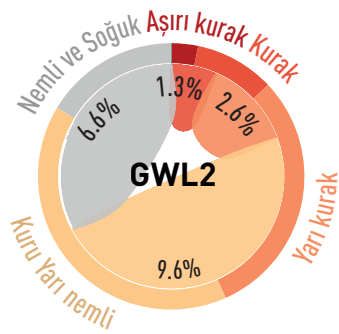
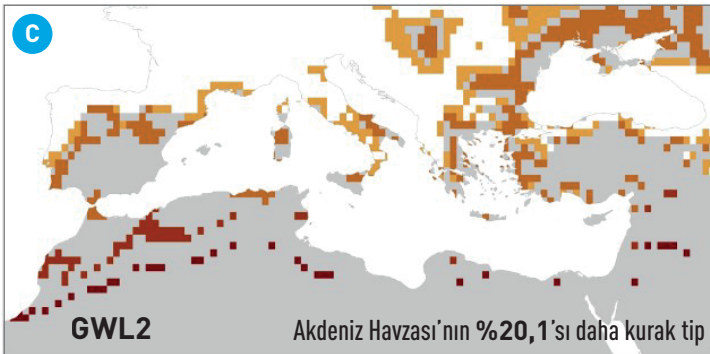
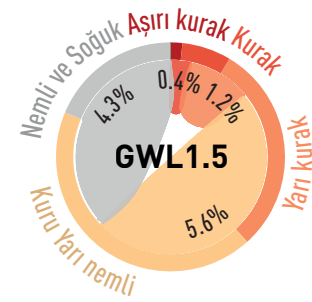
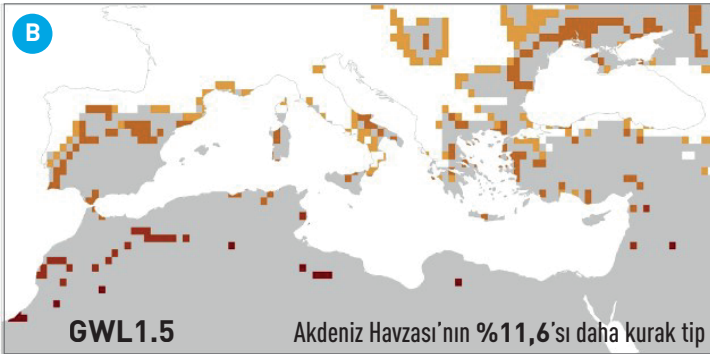
**4.3.3** Çoğu ekosistem için, çevresel değişim altında dayanıklılığı artırabilecek yönetim seçenekleri mevcuttur. {4.3.3}

**4.3.3.1** Arazilerin geçirgenliği, yayılma koridorlarının ve habitat ağlarının korunması veya yaratılması yoluyla "iklimsel bağlantının" teşvik edilmesi, yeni iklim değişikliği koşullarına uyum sağlamak için ova türlerinin



**Kurak alan geçişi**

- Kurak → Aşırı kurak
- Yarı kurak → Kurak
- Kuru Yarı nemli → Yarı kurak
- Nemli → Kuru Yarı nemli
- Nemli → Yarı kurak



**Şekil SPM.7** | 1981-2010 dönemi için **gölgelere dayalı kurak alanların ve alt tiplerinin dağılımı**. Alt tipe göre kurak alanların alan örtüsü, Akdeniz SREX bölgesi (kesik çizgi) sınırları içinde hesaplanmıştır. (B, C, D) Başlangıç dönemine göre Üç Küresel Isınma Seviyesi (KIS: sanayi öncesi düzeyler 1,5°C, 2°C ve 4°C'den fazladır) için öngörülen kurak alan geçişlerinin dağılımı. (B), (C) ve (D)'deki gri gölgeli alanlar, başlangıç döneminin kurak alanlarıdır. Akor şemaları, her bir KIS için her bir kuru alan alt tipinde öngörülen geçişlerin alansal kapsamını gösterir (arazinin daha kuru tiplere dönüşmesinin toplam kapsamıyla orantılı) (bakınız 4.3.2.4, Şekil 4.15).

dağlara doğru göçünü kolaylaştırabilir (*güven seviyesi: orta*). {4.3.3.2}

**4.3.3.2** Yerel koşullar ve gelecek tahminleri dikkate alınarak daha yeterli orman yönetiminin teşvik edilmesi, Akdeniz ormanlarının daha sıcak iklimlere uyumunu iyileştirebilir (örneğin, karışık tür orman meşcereleri, seyreltme, alt tabaka yönetimi). Arazilerde mekansal heterojenliğin yönetimi, iklim de-

ğişikliğine bağlı ısınma nedeniyle yangınların yayılmasını azaltmaya yardımcı olabilir (*güven seviyesi: düşük*). {4.3.3.1}

**4.3.3.3** Akdeniz nehirlerinin ve akarsularının ve geniş nehir kıyısı bölgelerinin doğal akış değişkenliğinin ve su talebindeki azalmanın korunması, tatlı su ekosistemlerinin gelecekteki çevresel değişime uyumuna yardımcı olabilir (*güven seviyesi: orta*). {4.3.3.5}

## 5 - Toplum

### 5.1 Kalkınma

**5.1.1** Bu rapor için, sürdürülebilir kalkınma, mevcut ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını ele almayı, doğal kaynakları onları koruyan ve sürdüren şekillerde kullanmayı ve bunlara şimdi ve gelecekte eşit erişim sağlamayı amaçlamaktadır. Gelecek nesiller için refahtaki kayıplardan kaçınılacaksa, sürdürülebilirlik stratejilerinin aynı zamanda refahı ve çevresel sürdürülebilirliği iyileştirmesi gerekecektir. {5.1.1.1}

**5.1.2** İklim değişikliğinin nüfus üzerindeki artan etkisi nedeniyle, yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde kurumsal müdahaleye giderek daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da, iş dünyasının ve diğer çok uluslu işletmelerin faaliyetlerinin azaltımı, uyum sağlaması ve düzenlenmesi ve insan hakları konularını dikkate almaları anlamına gelir. {5.1.1.2}

**5.1.2.1** Tüm Akdeniz Bölgesi'nde iklime dayanıklı altyapı, mevcut ve önümüzdeki on yıldaki iklim değişikliği etkilerine dayanmak için gereklidir. Araştırma ve geliştirmeye yapılan yatırımlar, uyum maliyetlerini büyük ölçüde azaltır (*güven seviyesi: yüksek*). {5.1.1.3}

**5.1.2.2** Akdeniz, 2017 yılında 360 milyondan fazla turist çeken, zengin bir tarihe ve olağanüstü doğal ve kültürel manzaralara sahiptir. Son 20 yılda, Akdeniz ülkelerinde turizm sektörünün gayri safi yurtiçi hasıla katkısı istikrarlı bir şekilde %60 artmıştır. İklim değişikliği büyük olasılıkla ana sezon boyunca turistlerin termal konforunu etkileyecektir. Deniz seviyesinin yükselmesi muhtemelen plajları ve kültürel miras alanlarını etkileyecektir (*güven seviyesi: yüksek*). {5.1.1.3}

**5.1.2.3** Akdeniz turizminin önemli bir kısmı, azaltılmadığı takdirde tatlı su mev-

cudiyeti de dahil olmak üzere doğal kaynakları daha fazla tahrip etme riski taşıyan (dış mekan) aktivitelerine yöneliktir (*güven seviyesi: yüksek*). {5.1.1.3}

**5.1.2.4** Akdeniz turizmi, bölge genelinde istihdam için önemli bir role sahiptir ve iklim değişikliğine genel ekonomiden daha dayanıklı olma potansiyeline sahiptir. Sürdürülebilir turizm, önemli bir istihdam sağlayabilir ve iklim değişikliğinin olumsuz ekonomik etkisini dengelemeye yardımcı olabilir (*güven seviyesi: orta*). {5.1.1.3}

**5.1.3** Yoksulluk, eşitsizlikler ve cinsiyet dengesizlikleri, Akdeniz ülkelerinde sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasıyla hem doğrudan hem de dolaylı olarak ilişkilidir. Hem göreceli hem de mutlak olan bu dengesizliklerin varlığı, ekonomik kalkınmayı engeller, toplumun bazı kesimlerinin daha iyi yaşam standartlarından faydalanmasını fiilen engelleyebilir {5.1.1.3}.

**5.1.3.1** Son birkaç yılda (2010-2017) eşitsizlikten kaynaklanan insani kalkınma kaybı, tutarlı şekilde Güney Akdeniz ülkelerinde Kuzey Akdeniz ülkelerinden daha önemlidir (*güven seviyesi: yüksek*). {5.1.1.3; Kutu 5.1.1}

**5.1.3.2** Cinsiyet eşitsizlikleri, Cinsiyet Gelişim Endeksi'nin küresel sıralamasında 18. ile 159. sıra (164 ülke arasında) arasında yer alan Akdeniz ülkelerinde önemlidir (*güven seviyesi: yüksek*). {5.1.1.3; Kutu 5.1.2}

**5.1.3.3** İklim değişikliği eğitimi, toplumun, özellikle çocukların ve gençlerin değişimin aracıları olarak aktif katılımı ve bilimsel bilgi ve uzmanlıkta eğitim politikası ve eylemlerinin temelini oluşturmak için politika yapı-

çılar ve araştırmacılar arasında geliştirilmiş işbirliği anlamına gelir *{güven seviyesi: orta}*. {5.1.1.4}

**5.1.4** Akdeniz Havzası'nın giderek artan aşırı iklim koşulları ve kirliliğinin, diğer Avrupa bölgelerine kıyasla ekonomik kırılganlıklara ve daha yüksek yoğunlukta risklere yol açması muhtemeldir. {5.1.2}

**5.1.4.1** Doğu Akdeniz'de daha yüksek yoğunlukta ve daha yüksek mortalite oranına sahip daha fazla tekrarlayan sel baskınları tarımı, ticareti, turizmi ve sanayiye doğrudan etkilemektedir *{güven seviyesi: orta}*. {5.1.2}

**5.1.4.2** Fırtına özelliklerindeki değişikliklerle birlikte deniz seviyesinin yükselmesinin etkisinin liman operasyonlarını ciddi şekilde etkilemesi, ticaret operasyonlarını ve verimlilik seviyelerini yavaşlatması muhtemeldir *{güven seviyesi: orta}*. {5.1.2}

**5.1.4.3** Turizm üzerindeki ekonomik etki, ülkeye ve mevsime bağlıdır. Turizm tekliflerini ilkbahar ve sonbahara yayarak ısınmaya bir miktar uyum sağlanabilir. Kuzey Akdeniz Bölgesi, iklim kaynaklı turizm gelirlerinde 2100 yılına kadar yıllık gayri safi yurtiçi hasılanın -%0,45'ine varan düşüşler yaşayabilir *{güven seviyesi: orta}*. {5.1.2}

**5.1.4.4** Kuraklıktan kaynaklanan ekonomik maliyetler (örneğin gıda güvenliği), deprem veya selden kaynaklanan maliyetleri aşabilir *{güven seviyesi: düşük}*. {Bölüm 5.1.1.3}

**5.1.5** Uyum stratejilerinin başarısı, kooperatif yapıları, bilgi aktarımı ve politika hedeflerinin düzenli olarak gözden geçirilmesini desteklemek için ilerlemeyi izleme yoluyla paydaşlar arasında diyalog sağlayarak ve mevcut olduğunda yeni bilimsel bilgilerin dahil edilmesi ile belirli bölgesel iklim koşullarının sektörel, politik ve sosyo-ekonomik bağlamlarda dikkate alınmasını içerecektir. {5.1.3}

**5.1.5.1** Sürdürülebilir şehirler, dayanıklı şehirler, yeşil şehirler veya düşük karbonlu şehirler ile temsil edilen sürdürülebilir kentsel büyümenin çeşitleri, dönüştürücü ve sürdürülebilir kentsel gelişim için imkan yaratma fırsatları sunar *{güven seviyesi: yüksek}*. {5.1.3.1}

**5.1.5.2** Daha güçlü kirlilik ve sera gazı salım kontrol araçları kullanılabilir. Kurumsal yaklaşımlar, dışsalıkların içselleştirilmesini kolaylaştırabilir. Komuta ve kontrol araçları, üretim girdileri, emisyon çıktıları, konum veya üretim teknikleri üzerinde bir etkiye sahip olabilir. Ekonomik teşvik (piyasa bazlı) araçları vergileri, borç ödemelerini, salım izinlerini, sübvansiyonları vb. içerir. {5.1.3.2, Tablo 5.3}

## 5.2 İnsan sağlığı

**5.2.1** Çevresel değişim, Akdeniz ülkelerinde zaten insan sağlığı üzerinde çok çeşitli etkilere yol açmıştır ve çoğu eğilimin devam etmesi muhtemeldir. {5.2.1.1}

**5.2.1.1** Doğrudan etkiler, sıcak hava dalgaları ve soğuk hava olayları, sel ve fırtınalar gibi aşırı olaylara maruz kalma ile ilgilidir. Çevresel sistemlerle etkileşim, su mevcudiyeti ve kalitesinde, gıda mevcudiyetinde ve kalitesinde değişiklikler, orman yangınlarından kaynaklanan kirlilik dahil artan hava kirliliği ve değişen vektör, gıda ve su kaynaklı hastalık modelleri gibi dolaylı etkilere yol açar *{güven seviyesi: yüksek}*. {5.2.1.1}

**5.2.1.2** Nüfusun çevresel ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı savunmasızlığı, nüfus yoğunluğu, ekonomik kalkınma düzeyi, gıda bulunabilirliği, gelir düzeyi ve dağılımı, yerel çevre koşulları, önceden var olan sağlık durumu ve halk sağlığı hizmeti kalitesi ve

erişilebilirliğinden güçlü bir şekilde etkilenir *{güven seviyesi: yüksek}*. {5.2.2}

**5.2.1.3** Hassas Akdeniz popülasyonları arasında yaşlılar, yoksullar ve önceden var olan veya kronik tıbbi rahatsızlıkları olan kişiler, yerinden edilmiş kişiler, hamile kadınlar ve bebekler yer alır. Barınma, temiz su, enerji veya yiyecek eksikliği nedeniyle dezavantajlı durumda olan insanlar aşırı olaylara karşı daha fazla risk altındadır *{güven seviyesi: yüksek}*. {5.2.2}

**5.2.2** Sıcak hava dalgaları, özellikle büyük şehirlerde ve on binlerce yaşlının erken ölümüne neden olan yüksek mortalite oranlarından sorumludur. Sıcaklığa bağlı morbidite ve mortalite, insanların daha etkin korunması sayesinde son yıllarda kısmen azaltılmıştır *{güven seviyesi: yüksek}* {Şekil SPM.8}. {5.2.3.1}

**5.2.2.1** Akdeniz şehirlerinin çoğu kom-

pakt ve yoğun nüfusludur ve aşırı yüksek sıcaklıklar nüfusları üzerinde güçlü etkiler göstermiştir (güven seviyesi: orta). {5.2.3.1}

**5.2.2.2** Son yıllarda, nüfusta risk farkındalığını ve risklerden kaçınmayı artıran ulusal planlar ve uyarı sistemleri aracılığıyla sıcaklık stresinden kaynaklanan mortalite oranları azaltılmıştır (güven seviyesi: yüksek). {5.2.3.1}

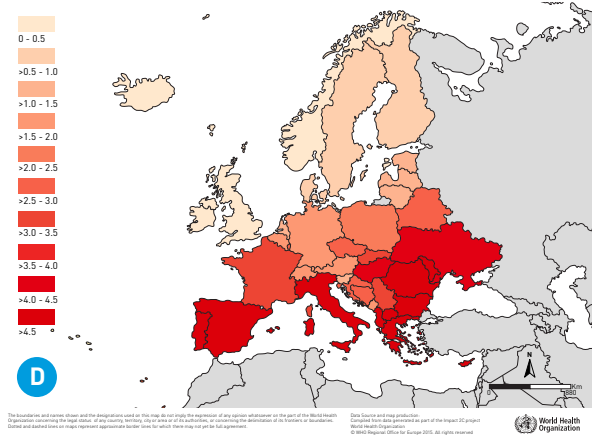
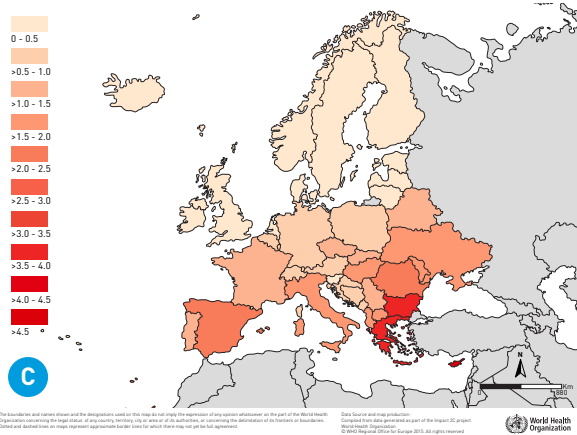
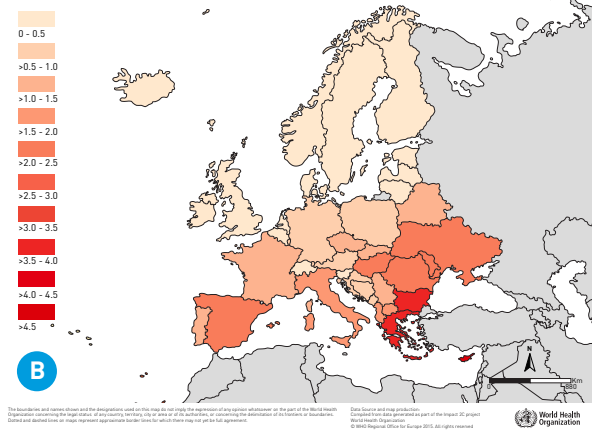
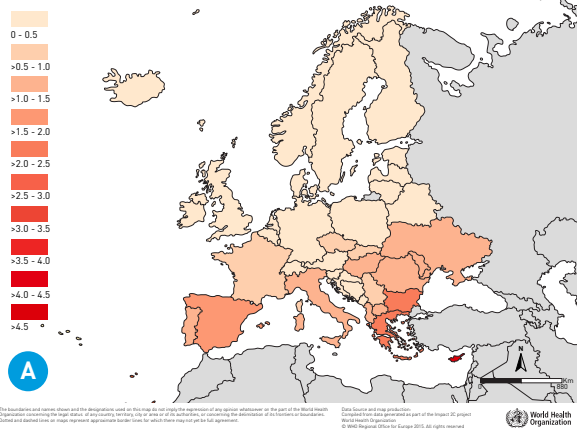
**5.2.2.3** Sıcaklık stresi riski altındaki Avrupa nüfusunun önümüzdeki yıllarda artması (yıllık %4) ve farklı sosyo-ekonomik senaryo kombinasyonlarına bağlı olarak 2050 yılına kadar %20 ila %48'e yükselmesi beklenmektedir. Etkilenebilirlik bölgelere göre değişmektedir ve Akdeniz Bölgesi en çok etkilenenler arasında olacaktır. Akdeniz Avrupa'sında sıcaklığa bağlı yıllık mortalite oranı, 21. yüzyılın ortalarına kadar orta (RCP 4.5) veya yüksek (RCP 8.5) küresel ısınma seviyeleri için sırasıyla 1,8 ve 2,6 kat artarken yüzyılın sonunda artış sırasıyla 3 ve 7 kat olacaktır

(güven seviyesi: yüksek). {5.2.5.2}

**5.2.2.4** Sıcaklığın mortalite üzerindeki etkisi, yüksek sıcaklıklara maruz kalmaktan ziyade zarar görebilirlik üzerindeki etkilerden dolayı sosyo-ekonomik faktörlerden daha fazla etkilenecektir (güven seviyesi: orta). {5.2.5.2}

**5.2.3** Ortalama sıcaklıktaki artışa rağmen, soğuk dalgaların kaybolması pek olası değildir (güven seviyesi: yüksek). Orta derecede soğukla ilgili risk, patojenik ajanlardan kaynaklanan risklerle birlikte 21. yüzyıl boyunca sıcaklığa bağlı bir risk olarak kalacaktır (güven seviyesi: düşük). {5.2.5.3; 5.2.3.4}

**5.2.4** Akdeniz Havzası'ndaki çevresel değişiklikler, daha sıcak iklim ve değişen yağış düzenleri (arazi yönetimi ile birlikte) sivrisinekler, keneler ve özellikle Batı Nil Virüsü, Chikungunya ve Leishmaniasis gibi diğer iklime duyarlı vektörler için uygun ortamlar yaratabileceğinden, Akdeniz Bölgesi'ndeki vektör kay-



**Şekil SPM.8 | Avrupa'da ülkelere göre farklı iklim senaryoları ile yaz aylarında sıcaklığa bağlı ölümlerin atfedilebilir oranı.** A) 2050'de RCP4.5; B) 2050'de RCP8.5, C) 2085'te RCP4.5 ve D) 2085'te RCP8.5 (Kendrovski ve diğerleri, 2017).

naklı hastalık salgın risklerini muhtemelen artıracaktır *{güven seviyesi: orta}. {5.2.3.3}*

**5.2.4.1** 2025 tahminleri, Akdeniz'de vektör kaynaklı hastalıklar için yüksek bir risk olduğunu göstermektedir. 2050 yılına kadar, Batı Nil Virüsü yüksek riskli bölgelerinin daha da genişlemesi ve bulaşma mevsimlerinin önemli ölçüde uzaması beklenmektedir *{güven seviyesi: orta}. {5.2.5.4}*

**5.2.4.2** Vektör temelli hastalık vektörleri ve patojenler için Akdeniz Havzası'nın yaşanabilirliğinde gelecekteki değişiklikler coğrafi olarak farklılık gösterir ve bölgedeki yayılmayı ve yayılma modellerini önemli ölçüde değiştirecektir. Güney Avrupa ve Akdeniz'de 21. yüzyılın ortalarında yaz sıcaklıklarındaki önemli artışa bağlı olarak kaplan sivrisinek *Aedes albopictus* (chikungunya ve dang için vektör) için habitat uygunluğunda önemli bir azalma öngörülmektedir *{güven seviyesi: yüksek}. {5.2.5.4}*

**5.2.4.3** Artan ortalama sıcaklıklar ve artan sıcaklık dalgalarının sıklığı ve uzun sürmesiyle, eğitim, epidemiyolojik gözetim ve yaptırımında (gıda güvenliği ile ilgili) yoğunlaşma olmadıkça, olağan seyirdeki senaryolar için artan sayıda gıda kaynaklı hastalık vakası beklenmelidir *{güven seviyesi: yüksek}. {5.2.5.4}*

**5.2.5** Avrupa ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde her yıl yaklaşık bir milyon ölüm, dış ve iç mekan hava kirliliğine bağlanmaktadır. *{5.2.4.1}*

**5.2.5.1** Ozon seviyeleri, partikül madde konsantrasyonları ve iklim arasında, düşük ozon günlerinde her 1°C sıcaklık artışı için mortalitede %1,66 artış ve yüksek ozon düzeylerinde %2,1'e kadar artış ile yüksek zamansal ve uzamsal değişkenlik göstererek özellikle sıcak hava dalgası olan günlerde

sinerjik etkiler gözlemlenir. Partikül maddeye maruz kalmanın azaltılması, Avrupalıların yaşam beklentisini yaklaşık 8 ay artırmaktadır *{güven seviyesi: yüksek}. {5.2.4.1}*

**5.2.5.2** Orman yangını dumanına ve Sahra tozu gibi doğal kaynaklı kirleticilere maruz kalma, artan mortalite oranı, solunum ve kardiyovasküler hastalıklar ile yaşa bağlı olarak değişken etkilerle ilişkilidir *{güven seviyesi: orta}. {5.2.4.2}*

**5.2.5.3** Ozonla ilgili morbidite ve mortalitenin 2021'den 2050'ye kadar çeşitli Akdeniz ülkelerinde %10-14 oranında artması beklenmektedir. O<sub>3</sub> ve PM<sub>2.5</sub>'in (çapı 2,5 µm'den az olan partikül madde) birleşik etkisi, 2000 yılına kıyasla Avrupa mortalite oranını 2050'de %8-11 ve 2080'de %15-16 oranında artıracaktır *{güven seviyesi: orta}. {5.2.5.5}*

**5.2.6** İklim değişikliği ve aşırı hava olayları, evlerini kaybeden, yerleşim yerleri yıkıma uğrayan ve topluluk altyapısı zarar gören insanlar için ruh sağlığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir *{güven seviyesi: orta} {5.2.4.3}*. Yerinden olma, özellikle hassas nüfus grupları ve kronik hastalıklardan muzdarip olanlar için olumsuz sağlık sonuçlarına yol açabilir *{güven seviyesi: orta}. {5.2.4.4}*

**5.2.7** İnsan sağlığı ile ilgili önlem planları, iklim değişikliği riskleri özel olarak dikkate alınarak daha da geliştirilmelidir. İklim değişikliğine yönelik çoğu azaltım ve uyum önlemi, başta hava kirliliği olmak üzere diğer halk sağlığı sorunlarıyla ortak amaca hizmet eder. Sağlık risklerinin çoğuna (ör. vektör kaynaklı hastalıklar, kuraklık, göç) uyum, sınırlar arasında ve ayrıca havzanın farklı kısımları arasında işbirliğini gerektirdiğinden Akdeniz ülkelerinin sınır ötesi işbirliğini geliştirmesi gerekir *{güven seviyesi: düşük}. {5.2.6.2}*

## 5.3 İnsan güvenliği

**5.3.1** İnsan güvenliği, insan yaşamının yaşamsal özünün korunduğu ve insanların onurlu bir şekilde yaşama özgürlüğüne ve kapasitesine sahip olduğu bir durumdur *{güven seviyesi: orta}. {5.3.1.1}*

**5.3.1.1** Çevre ve iklim değişikliği, ekonomik, sosyal ve kültürel haklardan yararlanmaya yönelik bir tehdit teşkil etmekte, bir risk çarpanı olarak etki etmekte ve insan hak-

ları ve uluslararası adaletin birçok yönü için önemli bir kesişen sorunu teşkil etmektedir. *{5.3.2.2}*

**5.3.1.2** İklim ve aynı zamanda coğrafi, sosyal, kültürel, ekonomik ve politik koşullara bağlı olan bireysel koşullar ve çevresel değişimin güvenlik üzerindeki belirli etkileri söz konusu olduğunda, Akdeniz ülkeleri arasında önemli bir ayırım vardır. *{5.3.1.1}*

**5.3.2** Son zamanlardaki insan göçü (çoğunlukla Akdeniz Havzası'nın güney ve doğu ülkeleri içinde ve aynı zamanda güney ve kuzeyi arasında) kısmen çevresel değişime atfedilebilir, ancak ekonomik ve politik faktörler gibi diğer etkenler genellikle daha önemlidir. Yavaş başlayan çevresel ve iklimsel ilgili olaylar bazı bölgelerde insan refahını önemli ölçüde etkilemiş olsa da, insan göçü ihtiyacını azaltmak için uyum genellikle mümkündür. Buna karşılık, çevresel bozulma ile ilişkili hızlı başlangıçlı olaylar (fırtınalar ve sel gibi) muhtemelen çoğunlukla geçici ve kısa mesafelerde göçe yol açmıştır *(güven seviyesi: orta)*. {5.3.2.3}

**5.3.3** İklim dalgalanmaları, muhtemelen artan şiddetli çatışma durumlarını içeren eski uygarlıkların gerilemesinde veya çöküşünde rol oynamıştır. Günümüz için, birkaç çalışma silahlı çatışma ve çevresel değişim arasında bir bağlantı olduğunu göstermektedir, ancak diğer bilim insanları aynı fikirde değildir *(güven seviyesi: düşük)*. {5.3.2.4; Kutu 5.3.1}

**5.3.3.1** Tarımsal üretimi ve geliri azaltarak mahsul yetiştirme mevsiminde meydana gelen kuraklık gibi olumsuz hava şokları, özellikle tarıma bağımlı ve politik olarak dışlanmış grupların bulunduğu bölgelerde, iç çatışmaların başlamasından ziyade bunların devamını ve şiddetini artırabilir. Son zamanlarda yapılan birkaç araştırma, iklim değişikliğinin neden olduğu yüksek gıda fiyatları ile Afrika'daki kentsel sosyal huzursuzluk arasında bir bağlantı tespit etmiştir. Artan gıda fiyatlarının 2011 yılında Kuzey Afrika ve Orta Doğu'daki Arap Baharı ayaklanmalarında önemli bir rol oynadığı düşünülüyor, ancak bu tür şiddet biçimleri çoğunlukla yalnızca iklim değişikliğinden kaynaklanan yüksek gıda fiyatlarından ziyade karmaşık bir dizi siyasi ve

ekonomik faktör tarafından tetiklenmektedir *(güven seviyesi: düşük)*. {5.3.2.4}

**5.3.3.2** Çatışma açısından, gelecekte beklenen çevresel değişimin etkisi oldukça spekülasyon kalmaktadır. Bununla birlikte, yakın geçmişteki deneyim, şiddetli ve hızlı iklim değişikliğinin Akdeniz Havzası'nın en yoksul kesimlerinde siyasi istikrarsızlığı daha da kötüleştirebilmesini olası hale getirmektedir *(güven seviyesi: orta)*. {5.3.3.2}

**5.3.3.3** Doğal afetlerin sosyo-ekonomik, politik ve demografik bağlamda nasıl etkileşime girdiği ve/veya böyle bir durumda çatışmaya neden olacak şekilde nasıl koşullandırıldığı konusunda bilgi sınırlıdır. Gelecekteki araştırmalar gerekli olmaya devam etmektedir. {5.3.5}

**5.3.4** Zengin Akdeniz kültürel mirasının bir kısmı, özellikle birçok UNESCO Dünya Mirası Alanı, deniz seviyesinin yükselmesi veya diğer çevresel değişimler nedeniyle doğrudan tehdit altındadır. Bugün çok sayıda dünya mirası alanı zaten risk altında olduğundan, acilen azaltım ve uyum ihtiyacı bulunmaktadır. 2100 yılına kadar, Akdeniz Bölgesi'nde sel riski %50 ve erozyon riski %13 artabilir *(güven seviyesi: yüksek)*. {5.3.3.1}

**5.3.5** Kültür, Akdeniz Havzası'nın çok çeşitli çok kültürlü ortamında çevresel değişime uyum politikalarının başarısı için kilit bir faktördür. İklim değişikliğine uyum politikaları, adalet, eşitlik, yoksulluğun azaltılması, sosyal içerme ve gelirin yeniden dağılımı gibi kaygılardan kopuk olmaları halinde, Akdeniz Bölgesi'nde insan haklarını ihlal etme potansiyeline sahiptir *(güven seviyesi: yüksek)*. {5.3.4.1}

## 6 - Akdeniz'de gelecekteki riskleri yönetmek ve sosyo-ekolojik dayanıklılık oluşturmak

**6.1** İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki yükünü azaltmada ulusal hükümetlerin önemli bir rolü olmasına rağmen gerçekleştirilen çoğu eylem ve alınan önlemler yerel ölçekte kalmaktadır. Bu önlemler, barınma ve altyapının iyileştirilmesi, en savunmasız toplulukların eğitimi ve farkındalıklarının artırılması, erken uyarı sistemlerinin uygulanması, yerel acil durum ve sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi ve toplumun ve yerel kurumların uyum kapasitelerinin genel

olarak geliştirilmesini içerir (ancak bunlarla sınırlı değildir) *(güven seviyesi: yüksek)*. {6.2.2}

**6.2** Sürdürülebilir su güvenliği önlemleri, sıklıkla geliştirilmiş su verimliliği, çok ölçekli depolamalar, atık suyun yeniden kullanımıyla veya deniz suyunun tuzdan arındırılmasıyla elde edilen geleneksel olmayan su kaynaklarının kullanımı ile desteklenen sulu tarım ve evsel kullanım için yeni ekipmanlar gibi su tasarrufu teknolojilerini içeren entegre yaklaşımlar

gerektirir. Bu önlemlerden bazıları, toprak kirliliği, enerji tüketimi veya kıyı ekosisteminin bozulmasından kaynaklanan çevresel etkilere yol açabilir *{güven seviyesi: yüksek}*. {6.3.3}

**6.3** Akdeniz tarımının su kıtlığına uyumu için daha sürdürülebilir yaklaşımlar faydalı olacaktır. Akdeniz’de toprak işlemeyi gerektirmeyen tarım ve tarımsal ormancılık üzerine yapılan birçok çalışma, bu uygulamaların daha fazla su muhafaza etmek, dolayısıyla verimi artırmak suretiyle, özellikle su stresinin olduğu yıllarda toprak üzerinde olumlu etkilerin olabileceğini göstermektedir {6.4.3}. Koruyucu tarım faaliyetlerinin daha az sera gazı yayması salımı ve toprağın karbon tutuculuğunu ve depolama kapasitesini geliştirmesi sebebiyle, bu stratejilerin iklim etkilerini azaltmak açısından da faydaları vardır *{güven seviyesi: orta}*. {6.4.2}

**6.4** Yangın rejimlerinde beklenen değişikliklerin doğal ve sosyal sistemler üzerinde önemli etkileri olabilir. Bu etkiler, mevcut yangın söndürme politikalarının bazıları tarafından (kontrollü yangının geniş arazilere yayılması gibi) daha da kötü hale getirilebilir {6.5.3}. Akdeniz ülkelerindeki yangın yönetimi uygulamalarında, risk ve hasar görebilirliği azaltmak, ve doğal ve toplumsal dayanıklılığı artırmak için örneğin, genel riskin düşük olmasını sağlayan sosyo-ekonomik sürdürülebilir faaliyetlerin geliştirilmesi gibi dönüşümsel değişiklikler gereklidir *{güven seviyesi: orta}*. {6.5.4}

**6.5** Arazi Tahribatının Dengelenmesi, sürdürülebilir olmayan yönetim ve arazi kullanımı değişikliklerinden kaynaklanan arazi kaybını durdurmaya yönelik bir kavramsal çerçevedir. Amacı, toprağa bağlı toplulukların direncini artırırken aynı zamanda ekosistem hizmetlerini sağlamaya devam edebilmesi için arazi kaynağı temelini korumaktır. UNCCD taraflarınca onaylanan ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SKH) tarafından desteklenen bu kavram, henüz yeni uygulanmaya başlanmış olup faydalı bir şekilde Akdeniz’in bölgelerinde de genişletilebilir *{güven seviyesi: düşük}*. {6.6.4}

**6.6** Riskli durumlar arasındaki bağlantılar, bireysel olayların ölçeklerinde doğrusal olmayan artışlara yol açabilen ve böylece sel yataklarında yaşayan popülasyonların direncini zorlayan ardışık ve bileşik olaylarla sonuçlanabilir. Sel yönetiminde iyi

uygulamalar, özel erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesini, taşkın kontrol barajlarının inşasını, kentleşmiş alanlarda drenaj sistemlerinin iyileştirilmesini, dayanıklılık ve stratejik geri çekilme için şehir planlamaya ek olarak acil durum yönetim planlarını ve üst havza alanlarında yeniden ağaçlandırma, sel yatağı restorasyonu ve kıyı erozyon koruması gibi doğa temelli çözümleri ve suyun muhafaza edilmesine elverişli tarım uygulamalarını içerir *{güven seviyesi: orta}*. {6.8.2}

**6.7** Deniz seviyesinin yükselmesi, tüm Akdeniz kıyıları boyunca kıyı taşkınlarında ve erozyon riskinde artışa yol açacaktır. Butehlikelere karşı ileriye dönük (proaktif) uyum, kıyı bölgelerinin işlevlerini sürdürmek için esastır. Kıyı uyumu uygulamaları aşağıdaki geniş kategorilerde sınıflandırılabilir: Korum, barındır, ilerle ve geri çekil. Doğa temelli koruma çözümleri, yani kumul ve sulak alan rehabilitasyonunun yanı sıra kumsal ve kıyı yenileme çalışmaları, ağır inşaat uygulamalarına alternatif olarak daha yaygın bir haline gelmektedir. Toplumlar sel tehlikeleriyle yaşamayı öğrendikçe sel kaynaklı ölümler azalmaktadır *{güven seviyesi: orta}* {6.9.2}

**6.8** Turizm ve rekreasyon, kırmızı mercan çıkarma ve balıkçılık (hem avlanma hem de su ürünleri üreticiliği) faaliyetleri, deniz asitlenmesine karşı en savunmasız sektörlerdir {6.11.1}. Türlerin erken yaşam evreleri asitlenme ve ısınmaya karşı savunmasız olduğundan, temin ve tohumluk (seed) üretimi gelecekte kabuklu deniz ürünleri yetiştiriciliğinde muhtemel darboğazlar oluşturacaktır {6.11.1}. Örnek olarak, deniz yosunları, fotosentetik aktiviteleri pH değerini kalsifikasyon etki eşiklerinin üzerine çıkarabileceğinden ve/veya bazı kritik pH eşiklerinin altında harcanan süreyi sınırlayabileceğinden, ilişkili kalsifiye organizmalar için okyanus asitlenmesine karşı bir "sığınak" işlevi görebilir *{güven seviyesi: orta}*. {6.11.4}

**6.9** Önümüzdeki yıllarda kuzey ülkelerinde yabancı tür gelişlerinin seviyesi muhtemelen yüksek kalacak olsa da biyoçeşitliliğin yüksek olabileceği ancak yabancı türleri yönetme kapasitesinin düşük olduğu güney ve doğu ülkelerinde bu türlerin varlığı muhtemelen önemli ölçüde artacaktır. Bu tür yerlerde, yönetilmeyen yabancı türler, insan geçim kaynaklarını tehdit edebilir {6.12.1}. Sadece birkaç yabancı tür, yeni yerlerine yerleşmeyi



ve önem kazanmayı başarır ancak, bunu yapmaları milyarlarca dolarlık maliyetle sonuçlanabilir *(güven seviyesi: orta)*. {6.12.2}

**6.10** Sadece birkaç Akdeniz şehri, iklim etkilerini azaltımı ve iklim etkilerine uyumu ortak bir şekilde ele alan yerel iklim planlarına sahiptir. Daha entegre yerel iklim planlarına acil ihtiyaç vardır. Tehlikeyi artıran koşullarla (örneğin, betonlaşma sebebiyle artan yüzeysel akış, kentsel ısı adası etkisi gibi) birlikte nüfus ve varlık yoğunluğu nedeniyle etkiler buralarda orantısız bir şekilde yükseleceğinden, özellikle şehirlerin çevresel değişime karşı daha dayanıklı hale gelmesi gerekmektedir. Bu da iklim ve çevresel değişime karşı iddialı eylemler ve kentsel gelişime yeni yaklaşımlarla ilgili bilgi alışverişini ve bunların teşvik edilmesini gerektirir *(güven seviyesi: orta)*. {6.13}



Bu yayın, tam raporda listelenen 190 katılımcının işbirliği ile hazırlanmıştır.

**Editörler:** Wolfgang Cramer, Joël Guiot, Katarzyna Marini.

**Yayın Komitesi:** Semia Cherif (Tunus), Wolfgang Cramer (Fransa), Carlo Giupponi (İtalya), Joël Guiot (Fransa), Manfred Lange (Kıbrıs/Almanya), Piero Lionello (İtalya), Katarzyna Marini (Fransa), Maria Snoussi (Fas), Andrea Toreti (İtalya), Elena Xoplaki (Yunanistan/Almanya).

Kaynağın belirtilmesi koşuluyla çoğaltmaya izin verilir. Bu çalışmanın çevrimiçi bir versiyonu <https://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/> adresinde yayınlanmaktadır ve orijinal esere uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, ticari olmayan amaçlarla herhangi bir ortamda yeniden kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin verilir. Bu çalışmanın tüm versiyonları, üçüncü şahısların ruhsatında çoğaltılan içeriği içerebilir. Bu üçüncü taraf içeriğini çoğaltma izni doğrudan bu üçüncü taraflardan alınmalıdır.

**Kapak tasarımı ve düzeni:** Pandaroo (Péronnas, Fransa)

**Grafik (yeniden) tasarımı ve düzeni:** Zen design studio (Marsilya, France)

**Çeviri:** Agence Marseille Traduction (Marsilya, Fransa)

**Kontrol ve düzenleme:** Prof. Dr. Zinet Selmin Burak (İstanbul Üniversitesi, Türkiye), Dr. Ethemcan Turhan (Groningen Üniversitesi, Hollanda), Özlem Özbiler (IVY volunteer, Plan Bleu, Fransa)

UNEP/MAP – Barselona Sözleşmesi Sekreterliği, Plan Bleu Bölgesel Faaliyet Merkezi aracılığıyla ve Akdeniz Birliği Sekreterliği, MedECC'i desteklemek için ortaklaşa çalışmaktadır. MedECC Sekreterliği, Fransa'nın Marsilya kentinde Plan Bleu'nün ev sahipliğinde İsveç Uluslararası Kalınma İşbirliği Ajansı (SIDA) tarafından sağlanan bir hibe yoluyla UfM tarafından desteklenmekte ve finanse edilmektedir.

### Destekleyici kurumlar



Union for the Mediterranean  
Union pour la Méditerranée  
الإتحاد من أجل المتوسط



Mediterranean  
Action Plan  
Barcelona  
Convention



### Mali destek sağlayan kurumlar



Sweden  
Sverige



Gouvernement Princier  
PRINCIPAUTÉ DE MONACO



Generalitat de Catalunya  
Consell Assessor  
per al Desenvolupament Sostenible



Institut de Recherche  
pour le Développement  
FRANCE  
French National Research Institute - Sustainable Development



Bu belgede ifade edilen içerik ve görüşler tamamen yazarlara aittir ve hiçbir koşulda destekleyici kurumların resmi bir pozisyonunu belirttiği şekilde yorumlanamaz. Destekleyen kuruluşlar veya onların adına hareket eden herhangi bir kişi, burada yer alan bilgilerin kullanımından sorumlu tutulamaz.

Destekleyen kuruluşlar, bu belgede yer alan bilgilerin doğruluğunu garanti etmez ve bunların herhangi bir şekilde kullanılması konusunda herhangi bir sorumluluk kabul etmez. Burada ticari isim, ticari marka, üretici veya başka bir şekilde belirli ürünlere, şartnamelere, işlemlere veya hizmetlere atıfta bulunulması, bunların destekleyici kurumlar tarafından onaylandığını, tavsiye edildiğini veya onaylandığını göstermez veya ima etmez.



[www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/](http://www.medecc.org/first-mediterranean-assessment-report-mar1/)  
[marini@medecc.org](mailto:marini@medecc.org)



Union for the Mediterranean  
Union pour la Méditerranée  
الاتحاد من أجل المتوسط



Mediterranean  
Action Plan  
Barcelona  
Convention



ISBN: 978-2-9577416-7-0  
DOI: [10.5281/zenodo.5721257](https://doi.org/10.5281/zenodo.5721257)