

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ARAZİ

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) İklim Değişikliği,
Çölleşme, Arazi Bozulumu, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi,
Gıda Güvenliği ve Karasal Ekosistemlerdeki Sera Gazı Akıları
Özel Raporu

Karar Vericiler için Özet



İklim Değişikliği ve Arazi

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) İklim Değişikliği,
Çölleşme, Arazi Bozulumu, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi, Gıda Güvenliği
ve Karasal Ekosistemlerdeki Sera Gazı Akıları Özel Raporu

Karar Vericiler için Özet

Valérie Masson-Delmotte

Eş Başkan Çalışma Grubu I

Hans-Otto Pörtner

Eş Başkan Çalışma Grubu II

Jim Skea

Eş Başkan Çalışma Grubu III

Panmao Zhai

Eş Başkan Çalışma Grubu I

Debra Roberts

Eş Başkan Çalışma Grubu II

Priyadarshi R. Shukla

Eş Başkan Çalışma Grubu III

Raphael Slade

TSU Başkanı (Bilim)

Marion Ferrat

İletişim Başkanı

Suvadip Neogi

Bilim İnsanı

Joana Portugal Pereira

Uzman Bilim İnsanı

Katie Kissick

TSU Başkanı (Operasyon)

Sarah Connors

Uzman Bilim Görevlisi

Eamon Haughey

Uzman Bilim İnsanı

Minal Pathak

Uzman Bilim İnsanı

Purvi Vyas

Uzman Bilim Görevlisi

Malek Belkacemi

Bilgi Teknolojisi Müdürü

Renée van Diemen

Bilim İnsanı

Sigourney Luz

İletişim Müdürü

Jan Petzold

Bilim Görevlisi

Elizabeth Huntley

TSU Başkanı (Operasyon)

Juliette Malley

Kıdemli Yönetici

Tarafından düzenlendi



Ön kapak fotoğrafı: Ankara ile Hattuşa arasındaki tarım arazisi, Anadolu, Türkiye (40°00'N–33°35'E)
www.yannarthusbertrand.org | www.goodplanet.org. ©Yann Arthus-Bertrand

IPCC tarafından Ocak 2020'de revize edildi.

© 2020 Intergovernmental Panel on Climate Change – Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli

Yetkili Merciler için bu Özet'in elektronik kopyalarına IPCC web sitesi www.ipcc.ch adresinden ulaşılabilir.

Bir Birleşmiş Milletler organı olan IPCC, raporlarını BM'nin altı resmi dilinde (Arapça, Çince, İngilizce, Fransızca, Rusça, İspanyolca) yayımlamaktadır. Bu dillerde yayımlanan versiyonlar www.ipcc.ch linkinde bulunabilir ve buradan indirilebilir. Daha ayrıntılı bilgi için lütfen IPCC sekretaryası ile iletişime geçiniz (Adres: 7bis Avenue de la Paix, C.P. 2300, 1211 Geneva 2, İsviçre ; e-mail: ipcc-sec@wmo.int)

Raporun Türkçe çevirisi ise IPCC tarafından yapılmış resmi bir çeviri değildir. TEMA Vakfı tarafından Env.net Projesi kapsamında Türkçe'ye çevrilmiş, özgün metindeki dili en doğru şekilde yansıtmayı amaçlanarak sunulmuştur.

Karar Vericiler için Özet



Karar Vericiler için Özet

Hazırlayan Yazarlar:

Almut Arneht (Almanya), Humberto Barbosa (Brezilya), Tim Benton (İngiltere), Katherine Calvin (Amerika Birleşik Devletleri), Eduardo Calvo (Peru), Sarah Connors (İngiltere), Annette Cowie (Avustralya), Edouard Davin (Fransa/İsviçre), Fatima Denton (Gambiya), Renée van Diemen (Hollanda/İngiltere), Fatima Driouech (Fas), Aziz El Bebehri (Fas), Jason Evans (Avustralya), Marion Ferrat (Fransa), Jordan Harold (İngiltere), Eamon Haughey (İrlanda), Mario Herrero (Avustralya/Kosta Rika), Joanna House (İngiltere), Mark Howden (Avustralya), Margot Hurlbert (Kanada), Gensuo Jia (Çin), Tom Gabriel Johansen (Norveç), Jagdish Krishnaswamy (Hindistan), Werner Kurz (Kanada), Christopher Lennard (Güney Afrika), Soojeong Myeong (Kore Cumhuriyeti), Nagmeldin Mahmoud (Sudan), Valérie MassonDelmotte (Fransa), Cheikh Mbow (Senegal), Pamela McElwee (Amerika Birleşik Devletleri), Alisher Mirzabaev (Almanya/Özbekistan), Angela Morell li (Norveç/İtalya), Wilfran Moufouma-Okia (Fransa), Dalila Nedjraoui (Cezayir), Suvadip Neogi (Hindistan), Johnson Nkem (Kamerun), Nathalie De Noblet-Ducoudré (Fransa), Lennart Olsson (İsveç), Minal Pathak (Hindistan), Jan Petzold (Almanya), Ramón Pichs-Madruga (Küba), Elvira Poloczanska (İngiltere/Avustralya), Alexander Popp (Almanya), Hans-Otto Pörtner (Almanya), Joana Portugal Pereira (İngiltere), Prajal Prad Han (Nepal/Almanya), Andy Reisinger (Yeni Zelanda), Debra C. Roberts (Güney Afrika), Cynthia Rosenzweig (Amerika Birleşik Devletleri), Mark Rounsevell (İngiltere/Almanya), Elena Shevliakova (Amerika Birleşik Devletleri), Priyadarshi R. Shukla (Hindistan), Jim Skea (Büyük Britanya), Raphael Slade (Büyük Britanya), Pete Smith (Büyük Britanya), Youba Sokona (Mali), Denis Jean Sonwa (Kamerun), Jean-Francois Soussana (Fransa), Francesco Tubiello (Amerika/İtalya Birleşik Devletleri), Louis Verchot (Kolombiya/Amerika Birleşik Devletleri), Koko Warner (Amerika Birleşik Devletleri/Almanya), Nora M. Weyer (Almanya), Jianguo Wu (Çin), Nouredine Yassaa (Cezayir), Panmao Zhai (Çin), Zinta Zommers (Letonya).

IPCC İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu "Karar Vericiler İçin Özet Raporu" Türkçe çevirisinin

Konu Danışmanı ve Türkçe Editörü:

Prof. Dr. Murat Türkeş

TEMA Vakfı Bilim Kurulu Üyesi ve

IPCC İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu Çölleşme Bölümü (Chapter 3: Desertification) Başyazarlarından;

IPCC İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu Teknik Özeti Yazarlarından;

Kuraklık Kutusu (Drought Box) Yazarlarından;

Ek 1: Teknik Terimler Sözlüğü (Glossary) Editörlerinden

Karar Vericiler İçin Özet Raporu'nun Türkçe çeviri sürümü aşağıdaki şekilde referans gösterilmelidir:

IPCC, 2019: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) İklim Değişikliği, Çölleşme, Arazi Bozulumu, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi, Gıda Güvenliği ve Karasal Ekosistemlerdeki Sera Gazı Akıları Özel Raporu. [Editörler: P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley,]. Özet Raporun Türkçe çevirisinin Konu Danışmanı ve Türkçe Editörü: Murat Türkeş. Türkçe çeviriyi yayımlayan TEMA Vakfı, İstanbul.

Karar Vericiler İçin Özet Raporu'nun İngilizce orijinal sürümü aşağıdaki şekilde referans gösterilmelidir:

IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.

Teşekkür

İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu, IPCC için bir ilki gerçekleştirdi. Bu rapor, Ulusal Sera Gazı Envanterleri Görev Gücü (TFI) ile iş birliği içinde üç Çalışma Grubunun tamamı tarafından üretilen ve gelişmekte olan ülkelerden katılan yazarların sayısından, gelişmiş ülkelerden katılanların sayısından daha fazla olduğu ilk IPCC raporuydu. Panel tarafından yazarlara verilen yetkinin geniş kapsamını yansıtan, ilham verici seviyedeki disiplinler arası ve işbirliği ile iz bıraktı. Sadece IPCC'nin geleneksel bilimsel topluluklarındaki yazarlarını değil, Hükümetlerarası Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Bilim Politikası Platformu (IPBES), BM Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'nin Bilim-Politika Arabirimi (UNCCD) ve BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) gibi kardeş BM kuruluşlarının yazarlarını da bir araya getirdi.

Rapordan sorumlu, 52 ülkeden 107 Koordinatör Baş Yazara, Baş Yazar ve Gözden Geçirme Editörlerine teşekkürlerimizi borç biliriz. Gönüllülük esasına dayanarak, sayısız saatlerini harcadılar ve dünyanın dört bir yanında, dört Baş Yazar toplantısına katıldılar. Raporu hazırlayan yazarlar ve tüm yorumların yanıtladığına dair güvence veren İnceleme Editörleri arasındaki yapıcı etkileşim, sürece oldukça yardımcı oldu. Başından sonuna kadar, iyi mizah ve gerçek bir iş birliği ruhunu korurken, aynı zamanda bilimsel titizlik de gösterdiler. Bunu, performans düşüklüğüne fırsat bırakmayan çok sıkı bir zaman çizelgesine karşı yaptılar. Katkı sağlayan 96 Yazardan gelen girdilerle desteklediler.

Özellikle raporun üretimini desteklemek için gelişmekte olan kariyerlerinden zaman ayıran Bölüm Bilimcilerinin desteğine teşekkür etmek istiyoruz. Yuping Bai, Aliyu Barau, Erik Contreras, Abdoul Aziz Diouf, Bldur Janz, Frances Manning, Dorothy Nampanzira, Chuck Chuan Ng, Helen Paulos, Xiyun Xu ve Thobekile Zikhali'ye teşekkür ediyoruz. Bu deneyimin gelecekteki kariyerlerinde onlara yardımcı olacağını ve hayati rollerinin gereğince takdir edilmesini umuyoruz.

Raporun üretimi, IPCC Bürosu bünyesinde seçilen bir Yönetim Kurulu tarafından yönlendirildi. Bu komitede görev alan çalışma arkadaşlarımız, Çalışma Grupları ve TFI Eş Başkanlarına: Priyadarshi Shukla, Jim Skea, Valérie Masson-Delmotte, Panmao Zhai, Hans-Otto Pörtner, Debra Roberts, Eduardo Calvo Buendía ; Çalışma Grubu Başkan Yardımcılarına: Mark Howden, Nagmeldin Mahmoud, Ramón Pichs-Madruga, Andy Reisinger, Noureddine Yassaa; ve IPCC Başkan Yardımcısı Youba Sokona'ya teşekkür etmek isteriz. Youba Sokona bu raporun lideri rolünü üstlendi ve onun deneyimli danışma kurulu herkes tarafından değer gördü. Bir diğer destek de IPCC Bürosu üyelerinden geldi: Edvin Aldrian, Fatima Driouech, Gregory Flato, Jan Fuglestvedt, Muhammad Tariq ve Carolina Vera (Çalışma Grubu I); Andreas Fischlin, Carlos Méndez, Joy Jacqueline Pereira, Roberto A. Sánchez-Rodríguez, Sergey Semenov, Pius Yanda ve Taha M. Zatarı (Çalışma Grubu II); Amjad Abdulla, Carlo Carraro, Diriba Korecha Dadi ve Diana Ürge-Vorsatz (Çalışma Grubu III).

Çeşitli hükümetler ve diğer kuruluşlar kapsam belirleme toplantısına, dört Baş Yazar toplantısına ve nihai IPCC Genel Kuruluna ev sahipliği yaptı ve destek verdi. Bunlar: Norveç Hükümeti ve Norveç Çevre Ajansı, Yeni Zelanda Hükümeti ve Canterbury Üniversitesi, İrlanda Hükümeti ve Çevre Koruma Ajansı, Kolombiya Hükümeti ve Uluslararası Tropikal Tarım Merkezi (CIAT), İsviçre Hükümeti ve Dünya Meteoroloji Örgütü.

Geniş çaptaki destekleri için teşekkürü bir borç bildiğimiz, Cenevre'de bulunan IPCC Sekreterliği personeli, IPCC Sekreteri Abdalrahman Mokssit ve meslektaşları: Kerstin Stendahl, Jonathan Lynn, Sophie Schlingemann, Jesbin Baidya, Laura Biagioni, Annie Courtin, Oksana Ekzarkho, Judith Ewa, Joelle Fernandez, Andrea Papucides Bach, Nina Peeva, Mxolishe Shongwe ve Werani Zabula ve IPCC'nin 50'nci Oturumunda konferans görevlisi olarak görev yapan Elhousseine Gouaini'ye teşekkür ederiz.

Birkaç kişi raporun görsel unsurları ve iletişimi için destek sağlamıştır. East Anglia Üniversitesi'nden Jordan Harold, Escott Hunt Ltd'den Susan Escott, Bilgi Tasarım Laboratuvarı'ndan Angela Morelli ve Tom Gabriel Johansen ve Soapbox Communications Ltd'den Polly Jackson, Ian Blenkinsop, Francesca Romano ve Alice Woodward'ı ayrı tutmak isteriz.

Rapor, İngiltere Mühendislik ve Fizik Bilimleri Araştırma Konseyi'nin (EPSRC) ve İşletme, Enerji ve Sanayi Stratejisi Departmanı (BEIS) aracılığıyla İngiltere Hükümeti'nin cömert mali desteğine sahip olan IPCC Çalışma Grubu III- Teknik Destek Birimi tarafın-

dan yönetildi. Buna ek olarak, İrlanda Çevre Koruma Ajansı, Çalışma Grubu-III Teknik Destek Birimi'ne iki tali çalışanı için destek sağlarken, Norveç Çevre Ajansı genişletilmiş iletişim faaliyetleri kümesi sağlamıştır. Tüm bu kuruluşların desteği olmasaydı bu rapor mümkün olmazdı.

Özel takdirimizi, yorulmak bilmeyen özverisi, profesyonelliği ve coşkusuyla bu Özel Raporun üretimine öncülük eden Çalışma Grubu III- Teknik Destek Birimlerine sunmaktayız. Bu rapor, IPCC de göreve yeni atanarak hazırlık sürecinin tamamında önemli rol oynayan ve daha önce benzeri görülmemiş Altıncı Değerlendirme Raporunu oluşturmak gibi zor bir görevin üstesinden gelmeyi başaran Çalışma Grubu III Teknik Destek Birimi üyelerinin kararlılığı olmadan hazırlanamazdı: Raphael Slade, Lizzie Huntley, Katie Kissick, Malek Belkacemi, Renée van Diemen, Marion Ferrat, Eamon Haughey, Bhushan Kankal, Géninha Lisboa, Sigourney Luz, Juliette Malley, Suvadip Neogi, Minal Pathak, Joana Portugal Pereira and Purvi Vyas. En içten teşekkürlerimizi Çalışma Grubu- I Teknik Destek Birimi'nden Sarah Connors, Melissa Gomis, Robin Matthews, Wilfran Moufouma-Okia, Clotilde Péan, Roz Pidcock, Anna Pirani, Tim Waterfield ve Baiquan Zhou ve Çalışma Grubu- II Teknik Destek Birimi'nden Jan Petzold, Bard Rama, Maike Nicolai, Elvira Poloczanska, Melinda Tignor and Nora Weyer tarafından sağlanan eşit ve işbirlikçi desteğe sunarız.

Son olarak, raporun üretim sürecinde, yazarların evden uzakta geçirdikleri dönemleri, uzun çalışma saatlerini ve zihinsel meşguliyetlerini hoş görerek çalışmayı dolaylı olarak destekleyen aile ve arkadaşlarına da gönülden teşekkür ederiz.

İMZALI



Valérie Masson-Delmotte
Eş Başkan Çalışma Grubu I



Panmao Zhai
Eş Başkan Çalışma Grubu I



Hans-Otto Pörtner
Eş Başkan Çalışma Grubu II



Debra Roberts
Co-Chair Working Group II



Jim Skea
Eş Başkan Çalışma Grubu III



Eduardo Calvo Buendia
Eş Başkan TFI I



Priyadarshi R. Shukla
Eş Başkan Çalışma Grubu III

Giriş

İklim Değişikliği ve Arazi¹ hakkındaki bu Özel Rapor, 2016 yılında, hükümetlerin ve gözlemci örgütlerin önerilerini² dikkate alarak, Altıncı Değerlendirme döngüsü sırasında üç Özel Rapor³ hazırlama kararına yanıt niteliğindedir. Bu rapor, iklim değişikliği mücadelesi ve uyum, çölleşme⁴, arazi bozulumu⁵ ve gıda güvenliğiyle⁶ ilişkili olarak arazi tabanlı ekosistemlerde sera gazı akılarını (GHG) arazi kullanımı ve sürdürülebilir arazi yönetimini⁷ ele almaktadır. Bu rapor, 1.5°C Küresel Isınma Özel Raporu (SR15), Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu'nun (IPBES) Arazi Bozulması ve Restorasyonu üzerine tematik değerlendirmesi, Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri üzerine IPBES Küresel Değerlendirme Raporu ve BM Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'nin (UNCCD) Küresel Arazi Görünümü gibi diğer yeni raporların yayınlanmasını takip eder. Bu rapor, diğer son raporlarla tutarlılık ve tamamlayıcılık için çabalarken, mevcut bilgi⁸ durumunun güncelleştirilmiş bir değerlendirmesini sağlar.

Karar Vericiler için hazırlanan bu Özet (KVÖ) dört bölümden oluşur: A) *Isınan bir dünyada insan, arazi ve iklim*; B) *Mücadele ve uyuma ilişkin seçenekler* C) *Karşı seçeneklerini etkinleştirme* ve D) *Kısa vadede eyleme geçme*

Önemli bulgulara duyulan güven, IPCC ile uyumlu dil kullanılmasından kaynaklanmakta olup; her anahtar bulgunun altında yatan bilimsel temel, ana rapora yapılan atıflarla belirtilir.⁹

¹ Doğal kaynakları (toprak, yüzeye yakın hava, bitki örtüsü ve diğer biyota ve su), ekolojik süreçleri, topografya ve insan yerleşimlerini ve bu sistem içinde çalışan altyapıyı içeren biyosferin karasal kısmı.

² İlgili öneriler şunlardır: iklim değişikliği ve çölleşme; bölgesel yönleriyle çölleşme; toprak bozulumu – mücadele ve uyum için bağlantıların ve entegre stratejilerin değerlendirilmesi; tarım, ormancılık ve diğer arazilerin kullanımı; gıda ve tarım; gıda güvenliği ve iklim değişikliği.

³ Üç Özel rapor şunlardır: 1.5°C Küresel Isınma: sanayi öncesi seviyelerin 1.5°C üzerindeki global ısınmanın etkileri ve ilişkili sera gazı yayılım yolları üzerine, yoksulluğu ortadan kaldırma çabaları ve sürdürülebilir gelişme, iklim değişikliği tehdidine küresel tepki güçlendirilmesi bağlamında IPCC özel raporu; İklim Değişikliği ve Arazi: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) İklim Değişikliği, Çölleşme, Arazi Bozulumu, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi, Gıda Güvenliği ve Karasal Ekosistemlerdeki Sera Gazı Akıları Özel Raporu; Değişen İklimde Okyanus ve Kriyosfer

⁴ Çölleşme bu raporda 'kurak, yarı kurak ve kurakça yarı nemli alanlarda iklim değişiklikleri ve insan etkinlikleri de dahil olmak üzere birçok etmeden kaynaklanan arazi bozulması' olarak tanımlanmıştır.

⁵ Bu raporda arazi bozulması, 'uzun vadeli azaltma ya da takip eden faktörlerden - biyolojik üretkenlik; ekolojik bütünlük; ya da insana değer' - en az birinin kaybı olarak ifade edilen, antropojen (insan kaynaklı) iklim değişikliği de dahil olmak üzere doğrudan ya da dolaylı olarak antropojen süreçlerin sebep olduğu, arazi koşullarındaki olumsuz bir eğilim olarak tanımlanır.

⁶ Gıda güvenliği bu raporda 'tüm insanların, her zaman, beslenme ihtiyaçlarını ve aktif ve sağlıklı bir yaşam için gıda tercihlerini karşılayan yeterli, güvenli ve besleyici gıdalara fiziksel, sosyal ve ekonomik erişime sahip olduğu bir durum' olarak tanımlanmaktadır.

⁷ Sürdürülebilir arazi yönetimi bu raporda 'toprak, su, hayvan ve bitkiler de dahil olmak üzere toprak kaynaklarının, değişen insan ihtiyaçlarını karşılamak için yönetimi ve kullanımı, aynı zamanda bu kaynakların uzun vadeli üretken potansiyelini ve çevresel işlevlerinin sürdürülmesini sağlamak' olarak tanımlanmıştır.

⁸ Değerlendirme, 7 Nisan 2019 tarihine kadar yayınlanmak üzere kabul edilen literatürü kapsamaktadır.

⁹ Her bulgu, dayanak kanıt ve fikir birliğinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Güven düzeyi, beş niteleyici kullanılarak ifade edilir: çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek, ve italik dizgidedir, örneğin, orta düzeyde güvenilirlik. Aşağıdaki terimler, bir sonucun ya da sonucun değerlendirilme olasılığını belirtmek için kullanılmıştır: Neredeyse kesin olasılık 99-100%, çok büyük olasılık 90-100%, olasılıkla 66-100%, 33-66% oranında olası, olası değil 0-33%, çok düşük olasılık 0-10%, son derece düşük olasılık 0-1%. Uygun olduğunda ek terimler (son derece olası 95-100%, olası >50-100%, olası olmayan 0-<50%, hiç olası olmayan 0-5%) kullanılabilir. Değerlendirilmiş olasılık italik dizgide yazılır, örneğin, çok olası. Bu ifadeler, IPCC AR5 ile tutarlıdır.

A. Isınan bir dünyada insan, arazi ve iklim

- A.1 Arazi, gıda, tatlı su ve diğer birçok ekosistem hizmetlerinin yanı sıra biyolojik çeşitlilik de dahil olmak üzere insan geçim kaynakları ve refahı için temel dayanak sağlar. İnsan kullanımı, küresel, buzsuz kara yüzeyinin %70'inden fazlasını (muhtemelen %69-76) doğrudan etkilemektedir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Arazi iklim sisteminde de önemli bir rol oynamaktadır. (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.2, 2.3, 2.4}**
- A.1.1** İnsanlar, gıda, yem, dokuma hammaddesi, kereste ve enerjinin öncelikli net üretimi¹⁰ için toprak potansiyelinin üçte bir ila dörtte bir oranını halihazırda kullanmaktadır. Arazi insanlık için gerekli olan kültürel ve düzenleyici hizmetler de dahil olmak üzere diğer birçok ekosistem fonksiyonları ve hizmetleri¹¹ için temel sağlar (yüksek düzeyde güvenilirlik). Bir ekonomik yaklaşıma göre, dünyanın karasal ekosistem hizmetleri, yıllık bazda yaklaşık olarak yıllık küresel Gayri Safi Hasıla¹² oranına eşdeğer olarak değerlendirilmiştir (orta düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.2, 3.2, 4.1, 5.1, 5.5}
- A.1.2** Arazi hem bir kaynak hem de bir sera gazı yutağıdır ve kara yüzeyi ve atmosfer arasında enerji, su ve aerosol alışverişinde önemli bir rol oynar. Arazi ekosistemleri ve biyolojik çeşitlilik, devam eden iklim değişikliğine, aşırı hava ve iklim etkilerine karşı farklı ölçüde savunmasızdır. Sürdürülebilir arazi yönetimi, iklim değişikliği de dahil olmak üzere birden fazla stres faktörünün ekosistemler ve toplumlar üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasına katkıda bulunabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.2, 3.2, 4.1, 5.1, 5.5}
- A.1.3** 1961'den¹³ bu yana elde edilebilen veriler, küresel nüfus artışı ve kişi başına düşen gıda, yem, dokuma hammaddesi, kereste ve enerji tüketimindeki değişikliklerin, tarımla birlikte şu anda küresel tatlı su kullanımının yaklaşık %70'ine tekabül eden (orta düzeyde güvenilirlik), daha önce örneğine rastlanmamış oranlarda (çok yüksek güvenilirlik) toprak ve tatlı su kullanımına yol açtığını göstermektedir. Ticari üretim, gelişmiş tarım ve ormancılık verimliliği dahil olmak üzere tarım ve ormancılık altındaki alanların genişletilmesi, artan nüfus için tüketim ve gıda elverişliliğini (yüksek düzeyde güvenilirlik) desteklemektedir. Büyük bölgesel farklılıklarla, bu değişiklikler artan net sera gazı (GHG) salımlarına (çok yüksek düzeyde güvenilirlik), doğal ekosistemlerin (örneğin, ormanlar, savanalar, doğal otlaklar ve sulak alanlar) kaybedilmesine ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına (yüksek düzeyde güvenilirlik) neden olmaktadır. (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.3, 5.1, 5.5}
- A.1.4** 1961'den bu yana elde edilen veriler, kişi başı bitkisel yağ ve et arzının iki kattan fazla arttığını ve kişi başı gıda kalorisinin yaklaşık üçte bir oranında yükseldiğini göstermektedir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Şu anda, üretilen toplam gıdanın %25-30'u israf edilmekte ya da kaybolmaktadır. (orta düzeyde güven). Bu faktörler ek sera gazı salımları ile ilişkilidir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler, yaklaşık iki milyar yetişkinin aşırı kilolu ya da obez olmasına neden olmuştur. Tahminen 821 milyon insan hala yetersiz beslenmektedir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.3, 5.1, 5.5}
- A.1.5** Dünya'nın buzsuz kara alanının yaklaşık dörtte biri antropojen bozulmaya tabidir (orta düzeyde güvenilirlik). Tarım alanlarından kaynaklanan toprak erozyonunun şu anda toprak oluşum hızından (orta düzeyde güvenilirlik) 10 ila 20 kattan (toprak işleme yok) 100 kata (konvansiyonel toprak işleme) kadar oranda daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir (orta düzeyde güvenilirlik). İklim değişikliği, özellikle alçak kıyı bölgelerinde, nehir deltalarında, kurak arazilerde ve donmuş alanlarda (yüksek düzeyde güvenilirlik) arazi bozulmasını şiddetlendirir (yüksek düzeyde güvenilirlik). 1961-2013 yıllarında, kuraklık dönemlerindeki kurak arazilerin yıllık alanı, yıllar arası büyük değişkenlik göstererek, yıllık ortalama %1'den biraz daha fazla artmıştır. 2015 yılında, 1980'ler ve 2000'ler arasında çölleşme deneyimleyen bölgelerde yaklaşık 500 (380-620) milyon insan yaşıyordu. Etkilenen en fazla insan sayısı Güney ve Doğu Asya, Kuzey Afrika dahil Sahra bölgesi ve Arap Yarımadası da dahil olmak üzere Orta Doğu'dadır (düşük düzeyde güvenilirlik). Diğer kurak bölgelerde de çölleşme yaşandı. Halihazırda bozulmuş ya da ıssız alanlarda yaşayan insanlar iklim değişikliğinden giderek artan oranda olumsuz olarak etkilenmektedir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.1) {1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3}

¹⁰ Bu raporda, arazinin potansiyel net birincil üretimi (NPP) "fotosentez yoluyla biriken karbon miktarı -(eksi) arazi kullanımının yokluğunda geçerli olacak belirli bir süre boyunca bitki solunumu nedeniyle kaybedilen miktar" olarak tanımlanmaktadır.

¹¹ IPBES, kendi kavramsal çerçevesince, ekosistem mal ve hizmetlerini de kapsayan 'doğanın insanlara katkısı' ifadesini kullanmaktadır.

¹² Örneğin, 2007 yılı kur oranı üzerinden ABD doları bazında, 2011 yılı için 75 trilyon dolar olarak tahmin edilmiştir.

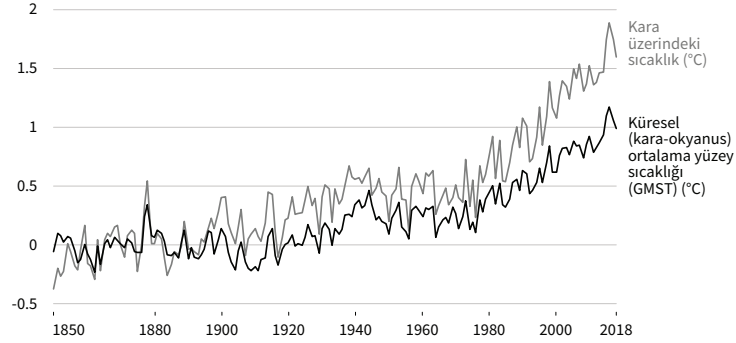
¹³ Bu ifade, 1961 yılında başlayan FAOSTAT içinde mevcut olan ulusal istatistiklerden elde edilen en kapsamlı verilere dayanmaktadır. Bu, değişikliklerin 1961 yılında başladığı anlamına gelmez. Arazi kullanımında değişiklikler sanayi öncesi dönemden günümüze kadar yer almaktadır.

Arazi Kullanımı ve gözlenen iklim değişikliği

A. 1850–1900 dönemine kıyasla gözlenen iklim değişikliği

Sanayi öncesi döneminden (1850–1900) bu yana gözlenen ortalama yeryüzü hava sıcaklığı, küresel ortalama yüzey sıcaklığından (karalar ve okyanuslar) önemli ölçüde daha fazla artış göstermiştir.

1850–1900 DÖNEMİNE KIYASLA SICAKLIK DEĞİŞİKLİĞİ (°C)



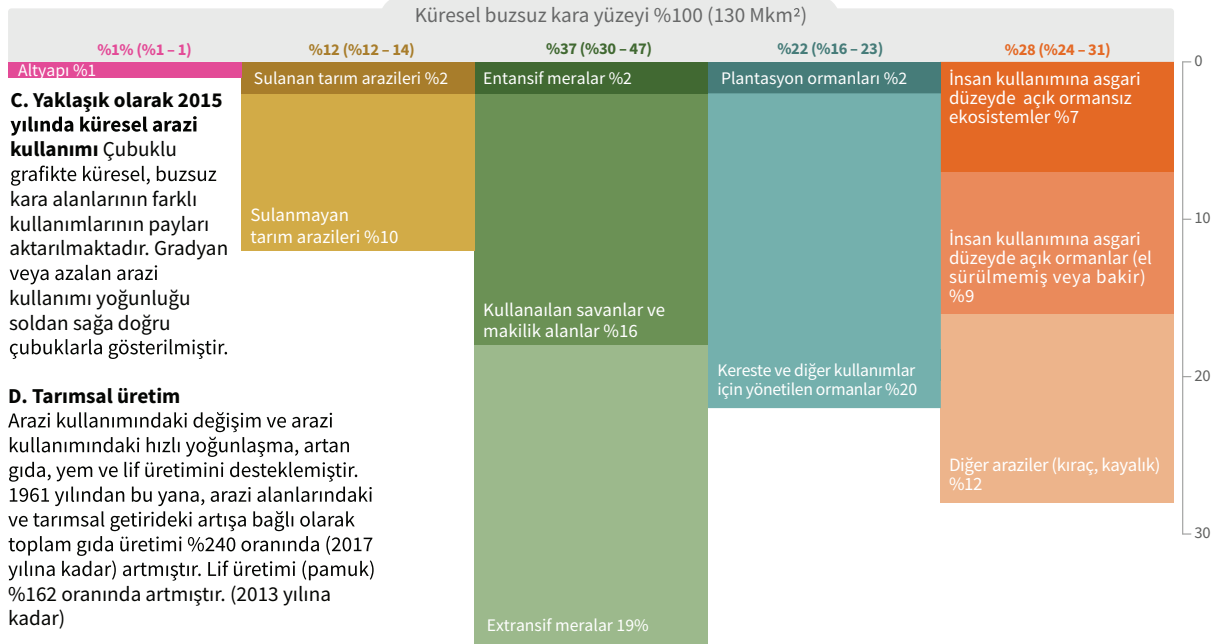
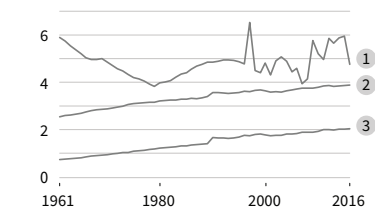
B. Sera gazı salımları

Antropojen sera gazı salımlarının (2007–2016) yaklaşık %23'ü Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımından (AFOLU) kaynaklanmaktadır.

1961'den bu yana SALIMLARDAKİ DEĞİŞİM

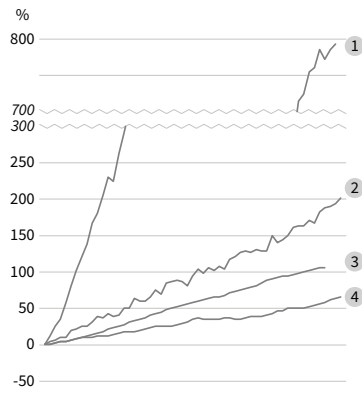
- 1 FOLU kaynaklı Net CO₂ salımları (GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹)
- 2 Tarım kaynaklı CH₄ salımları (GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹)
- 3 Tarım kaynaklı N₂O salımları (GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹)

GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹



1961'e kıyasla DEĞİŞİM (%)

- 1 İnorganik azot(N) gübre kullanımı
- 2 Tahıl ürünleri
- 3 Sulama suyu hacmi
- 4 Geviş getiren hayvan toplam sayısı

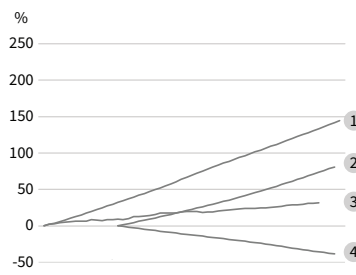


E. Gıda talebi

Üretimdeki artışlar, tüketimdeki değişimlerle bağlantılıdır.

1961 ve 1975'e kıyasla DEĞİŞİM %

- 1 Nüfus
- 2 Aşırı kilo + obez prevalansı
- 3 Kişi başına toplam kalori
- 4 Düşük kilo prevalansı

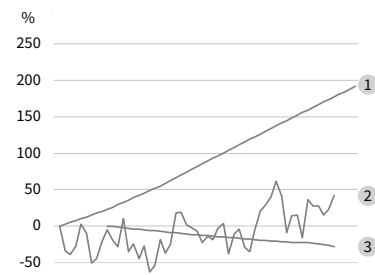


F. Çölleşme ve arazi bozulumu

Arazi kullanımındaki değişim, arazi kullanımındaki artış ve iklim değişikliği, çölleşmeye ve arazi bozulumuna katkı sağlayan faktörler

1961 ve 1970'e kıyasla DEĞİŞİM %

- 1 Çölleşme yaşanan alanlarda nüfus
- 2 Yıllık olarak kuraklık yaşanan kurak alanlar
- 3 İç sulak alanlar



Şekil KVÖ.1: Arazi kullanımı ve gözlemlenen iklim değişikliği | Bu değerlendirme raporunda kapsanan arazi kullanımı ve gözlemlenen iklim değişikliğinin bir temsidir. Panel A-F, bu raporda ele alınan temel konuların çoğunu temsil eden iklim değişkenleri ve seçili arazi kullanımındaki durum ve eğilimi gösterir. B ve D-F'deki yıllık zaman serileri, çoğunlukla 1961'de başlayan FAOSTAT kaynaklı ulusal istatistiklerden elde edilen en kapsamlı ve mevcut verilere dayanmaktadır. D-F panellerinde y eksenleri zaman serisinin başlangıç yılına göre ifade edilir (yeniden sıfıra temellendirilerek). Veri kaynakları ve notlar: **A:** Isınma eğrileri dört veri kümesinin ortalamalarıdır {2.1, Şekil 2.2, Tablo 2.1} **B:** Tarım kaynaklı N₂O ve CH₄ FAOSTAT'tan; iki hesaplama modelinin ortalaması (1997'den beri turbalık alanlardaki yangınlardan kaynaklanan salımlar dahil) kullanılarak elde edilen, FOLU kaynaklı net CO₂ salımları. CO₂-eşdeğer birimleri cinsinde ifade edilen tüm değerler, iklim-karbon geri bildirim olmayan AR5 100 yıllık Küresel Isınma Potansiyeli değerlerine dayanmaktadır (N₂O=265; CH₄=28). (Tablo KVÖ.1) {1.1, 2.3} **C:** Yaklaşık 2015 yılı için, küresel, buzsuz arazilerin farklı kullanımalarının paylarını, azalan arazi-kullanım yoğunluğunu yükselme ya da düşme şeklinde soldan sağa sıralı olarak betimler. Her çubuk geniş bir arazi örtüsü kategorisini temsil eder; köşeli parantez içinde belirsizlik aralıklarında verilen üstteki sayılar, kapsanan buzsuz alanın toplam yüzdesidir. Yoğun mera, hayvan yoğunluğunun 100 hayvan/km²'den fazla olması olarak tanımlanır. 'Kereste ve diğer kullanımlar için yönetilen orman' alanı, toplam orman alanı eksi 'birincil/sağlam' orman alanı olarak hesaplanmıştır. {1.2, Tablo 1.1, Şekil 1.3} **D:** Gübre kullanımının bölünmüş bir eksen üzerinde gösterildiğine dikkat edin. Gübre kullanımındaki büyük değişim yüzdesi, 1961'deki düşük kullanım oranını yansıtmaktadır ve alan başına artan gübre girişinin yanı sıra gıda üretimini artırmak için gübrelenmiş tarım arazilerinin ve otlakların genişlemesi ile ilgilidir. {1.1, Şekil 1.3} **E:** Aşırı kilolu popülasyon vücut kitle indeksi (VKİ) > 25 kg m⁻², zayıflık ise VKİ < 18.5 kg m⁻² olarak tanımlanır. {5.1, 5.2} **F:** Kuraklık Endeksi'nin 0,65'in altında olduğu bölgeleri belirlemek için TerraClimate yağış ve potansiyel evapotranspirasyon (1980-2015) kullanılarak kurak alanlar tahmin edilebilir. Nüfus verileri HYDE3.2 veri tabanındandır. Kuraklık alanlar, Küresel Yağış Klimatoloji Merkezi Kuraklık Endeksinin 12 aylık verilerine dayanmaktadır. İç sulak alan kapsamı (turbalar dahil) 2000'den fazla zaman serisinden elde edilen ve zaman içinde yerel sulak alandaki değişiklikleri rapor eden toplu verilere dayanmaktadır. {3.1, 4.2, 4.6}

A.2 Sanayi öncesi dönemden bu yana kara yüzeyi hava sıcaklığı, küresel ortalama sıcaklığın neredeyse iki katı kadar artmıştır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Yüksek hava sıcaklıklarının sıklığı ve yoğunluğundaki artışlar dahil olmak üzere, iklim değişikliği gıda güvenliğini ve karasal ekosistemleri olumsuz yönde etkilediği kadar birçok bölgede çölleşmeye ve arazi bozulmasına neden oldu (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.2, 3.2, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, Karar Vericiler için Özet Bölüm 7, 7.2}

- A.2.1 Sanayi öncesi dönemden beri (1850-1900) gözlemlenen ortalama kara yüzeyi hava sıcaklığı, küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığından (GMST) çok daha fazla artmıştır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). 1850-1900 ile 2006-2015 arasında ortalama kara yüzeyi hava sıcaklığı 1.53°C artarken (*büyük olasılıkla* 1.38°C ila 1.68°C arasında), GMST ise 0.87°C arttı (*olasılıkla* 0.75°C ila 0.99°C arasında). (Şekil KVÖ.1) {2.2.1}
- A.2.2 Isınma, çoğu kara bölgesindeki sıcak hava dalgaları¹⁴ da dahil olmak üzere hava sıcaklıkları ile ilgili olayların sıklığı, şiddeti ve süresinin artmasıyla sonuçlanmıştır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kuraklık sıklığı ve yoğunluğu bazı bölgelerde artmıştır (Akdeniz, Batı Asya, Güney Amerika'nın birçok yeri, Afrika'nın çoğu ve Kuzeydoğu Asya dahil) (*orta düzeyde güvenilirlik*) ve küresel ölçekte ağır yağış olaylarının yoğunluğunda bir artış olmuştur (*orta düzeyde güvenilirlik*). {2.2.5, 4.2.3, 5.2}
- A.2.3 Uydu gözlemleri¹⁵ Asya, Avrupa, Güney Amerika, Orta Kuzey Amerika ve Güneydoğu Avustralya'nın bazı bölgelerinde son otuz yılda bitki örtüsünün yeşillenmesine¹⁶ işaret eder. Yeşillenmenin nedenleri arasında uzun büyüme mevsimi, azot birikimi, Karbondioksit (CO₂) gübrelenmesi¹⁷ ve arazi yönetimi vardır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kuzey Avrasya, Kuzey Amerika, Orta Asya ve Kongo Havzası gibi bazı bölgelerde bitki örtüsünde kahverengileşme¹⁸, büyük ölçüde su baskısının bir sonucu olarak gözlemlenmiştir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Küresel olarak, bitki örtüsü yeşillendirmesi bitki örtüsü kahverengileşmesinden daha geniş bir alanda meydana gelmiştir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.2.3, Kutu 2.3, 2.2.4, 3.2.1, 3.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.6.2, 5.2.2}
- A.2.4 Birçok kurak alandaki arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimleri ve iklim ile ilgili faktörler nedeniyle toz fırtınalarının sıklığı ve yoğunluğu son birkaç on yılda arttı ve bu da Arap Yarımadası ve daha büyük olan Orta Doğu, Orta Asya gibi bölgelerde insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerin artmasına neden oldu (*yüksek düzeyde güvenilirlik*).¹⁹ {2.4.1, 3.4.2}
- A.2.5 Bazı kurak arazilerde, iklim değişkenliği ve insan faaliyetleri ile etkileşim halinde artan kara yüzeyi hava sıcaklığı ve buharlaşma ve azalan yağış miktarı çölleşmenin artmasına neden olmuştur. Bu alanlar Sahra-Altı Afrika, Doğu ve Orta Asya'nın bir kısmı ve Avustralya'yı içerir. (*orta düzeyde güvenilirlik*) {2.2, 3.2.2, 4.4.1}

¹⁴ Bir sıcak hava dalgası bu raporda 'anormal derecede sıcak hava dönemi' olarak tanımlanmıştır. Sıcak hava dalgaları ve ılık dönemler çeşitli ve bazı durumlarda örtüşen tanımlara sahiptir.

¹⁵ Uydu gözlemlerinin yorumlanması, yetersiz zemin değerlendirilmesi ve sensor kalibrasyonundan etkilenebilir. Ek olarak, uzamsal çözünürlükleri küçük ölçekli değişikliklerin netleştirilmesini zorlaştırabilir.

¹⁶ Bitki örtüsü yeşillendirmesi bu raporda 'uydu gözlemleri aracılığıyla elde edilen fotosentetik olarak aktif bitki biokütlesinde bir artış' olarak tanımlanmaktadır.

¹⁷ CO₂ gübrelenmesi bu raporda 'artan atmosferik karbondioksit (CO₂) yoğunluğunun bir sonucu olarak bitki gelişiminin çoğalması' olarak tanımlanmaktadır. CO₂ gübrelenmesinin büyüklüğü besinlerin ve suyun mevcudiyetine bağlıdır.

¹⁸ Bitki örtüsü kahverengileşmesi bu raporda 'uydu gözlemleri aracılığıyla elde edilen fotosentetik olarak aktif bitki biokütlesinde bir azalma' olarak tanımlanmaktadır.

¹⁹ Bu raporda değerlendirilen literatürde, toz fırtınalarındaki böylesi eğilimlere ve diğer bölgelerdeki sağlık etkilerine ilişkin kanıtlar sınırlıdır.

- A.2.6 Küresel ısınma, kurak iklim bölgelerinin genişlemesi ve kutup bölgelerinin daralması dahil olmak üzere dünyanın birçok yerinde iklim bölgelerinin değişmesine yol açmıştır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Sonuç olarak, birçok bitki ve hayvan türü sayısında ve çeşitliliklerinde değişimler ve mevsimsel aktivitelerinde kaymalar meydana gelmektedir. (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.2, 3.2.2, 4.4.1}
- A.2.7 İklim değişikliği, yağış şiddeti, sel, kuraklık sıklığındaki artışlar, ısı stresi, kurak dönemler, rüzgâr, deniz seviyesindeki yükseliş ve dalga hareketi nedeniyle değişen sonuçlara bağlı olarak permafrost (sürekli donmuş) toprak tabakalarının erimesi de dahil olmak üzere arazi bozulması süreçlerini (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) şiddetlendirebilir. Devam eden kıyı erozyonu yoğunlaşması ve deniz seviyesinin yükselmesi bazı bölgelere arazi kullanım sorununu beraberinde getirerek daha fazla bölgeyi etkilemektedir. {4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.4.1, 4.4.2, 4.9.6, Tablo 4.1, 7.2.1, 7.2.2}
- A.2.8 İklim değişikliği, ısınma, değişen yağış modelleri ve bazı aşırı olayların daha sık görülmesi nedeniyle gıda güvenliğini halihazırda etkilemiştir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliğini, ürün verimliliğini etkileyen diğer faktörlerden ayıran çalışmalar, birçok düşük enlemdaki bölgede bazı ürünlerin (örneğin, mısır ve buğday) veriminin gözlemlenen iklim değişikliklerinden olumsuz etkilendiğini, birçok yüksek enlem bölgesinde ise bazı ürünlerin (örneğin, mısır, buğday ve şeker pancarı) veriminin son yıllarda olumlu etkilendiğini göstermiştir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliği, Afrika'daki pastoral sistemlerde hayvan büyüme oranlarının ve üretkenliğin azalmasına yol açmıştır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliğinin tarım zararlılarının ve bitki hastalıklarının artışında önemli rol oynadığına ilişkin güçlü kanıtlar bulunmakta olup bu da istilalarda hem artışa hem de azalışa yol açmaktadır. (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Yerele özgü bilgilere dayanarak, iklim değişikliği, kurak alanlarda, Asya ve Güney Amerika'nın yüksek dağ bölgelerinde ve Afrika'da gıda güvenliğini etkilemektedir.²⁰, 5,2, 1, 5,2/2, 7,2/2
- A.3 Tarım, Ormanlık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) etkinlikleri 2007-2016 döneminde, küresel olarak insan etkinliklerinden kaynaklanan %13 CO₂, %44'lük metan (CH₄) ve %81'lik diazot monoksit (N₂O) emisyonundan (salım) sorumlu. Aynı zamanda sera gazlarının toplam net antropojen salımının %23'ünü (12.0 ± 2.9 GtCO₂eq -milyar ton CO₂ eşdeğer-yıl⁻¹) temsil etmektedir (orta düzeyde güven).²¹ Arazinin antropojen çevresel değişime doğal tepkisi 2007-2016 döneminde yaklaşık 11.2 GtCO₂ yıl⁻¹ net karbondioksit yutağına neden olmuştur (toplam CO₂ salımlarının %29'u) (orta düzeyde güven); yutağın sürekliliği iklim değişikliği nedeniyle belirsizdir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Küresel gıda sistemindeki²² üretim öncesi ve sonrası etkinlikler ile ilişkili salımlar dahil edilirse, salımların toplam net antropojen sera gazı salımlarının %21-37 aralığında olduğu tahmin edilmektedir (orta düzeyde güvenilirlik). {2.3, Tablo 2.2, 5.4}**
- A.3.1 Arazi, gerek antropojen gerekse doğal nedenlerden dolayı eş zamanlı olarak bir CO₂ kaynağı ve yutağıdır. Bu da antropojen akıları doğal akılardan ayırmayı zorlaştırır (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). Küresel modeller, 2007-2016 döneminde arazi kullanımı ve arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan net CO₂ salımlarını, 5.2 ± 2.6 GtCO₂ yıl⁻¹ (olası aralık) olarak tahmin etmektedir. Bu net salımlar, çoğunlukla ormansızlaşma, kısmen ağaçlandırma / ağaçlandırma ile dengeleme ve diğer arazi kullanım faaliyetlerine dayanan salınım ve azaltımlarından kaynaklanmaktadır (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*)²³. 1990'dan bu yana yıllık salımlarda belirgin bir eğilim yoktur (orta düzeyde güven). (Şekil KVÖ.1, Tablo KVÖ.1) {1.1, 2.3, Tablo 2.2, Tablo 2.3}
- A.3.2 Arazinin, artan atmosferik CO₂ konsantrasyonu (birikim), azot birikimi ve iklim değişikliği gibi antropojen çevresel değişikliklere doğal tepkisi, 2007-2016 yılları arasında küresel net 11.2 ± 2.6 GtCO₂ yıl⁻¹ (olası aralık) salım uzaklaştırmasıyla sonuçlanmıştır. Bu sonuç nedeniyle oluşan net azaltımlar ve AFOLU net salımların toplamı, 2007-2016 döneminde 6.0 ± 3.7 GtCO₂ yıl⁻¹ (olası aralık) oranında azaltılan toplam net kara-atmosfer akışını vermektedir. İklim değişikliğine bağlı bitki örtüsü ve toprak kaynaklı CO₂ salımlarındaki net artışların, uzun büyüme dönemleri ve CO₂ gübrelemeye bağlı artan azaltımları gidereceği tahmin edilmektedir. Bu süreçler arasındaki denge, toprak karbon yutağının geleceğinin belirlenmesi için önemli bir belirsizlik

²⁰ Değerlendirme, metodolojileri yöre halkı ve yerel topluluklarla görüşmeleri ve anketleri içeren literatürü kapsıyordu.

²¹ Bu değerlendirme sadece CO₂, CH₄ ve N₂O'ı içerir.

²² Bu rapordaki küresel gıda sistemi, 'gıda üretimi, işlenmesi, dağıtımı, hazırlanması ve tüketimine ilişkin tüm unsur (çevre, insanlar, girdiler, süreçler, altyapılar, kurumlar vb.) ve faaliyetler ve küresel düzeyde sosyoekonomik ve çevresel sonuçlar da dahil olmak üzere bu faaliyetlerin çıktısı' olarak tanımlanır. Bu salınım verileri, 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterleri Kılavuzu'na göre hazırlanan ulusal envanterlerle doğrudan kıyaslanabilir değildir.

²³ 'Kayıt tutma' ya da 'karbon muhasebesi' modellerinden elde edilen net antropojen salımı iki karşıt net salımdan oluşur: net salımlar (yaklaşık 20 GtCO₂ yıl⁻¹) ormansızlaşma, toprakların ekimi ve orman ürünlerinin oksidasyonudur; net salım azaltımı (yaklaşık 14GtCO₂yıl⁻¹) büyük ölçüde odun hasadı ve tarımsal terk sonrasında orman büyümesinden kaynaklanmaktadır (orta düzeyde güvenilirlik).

kaynağıdır. Permafrostun öngörülen çözülmesinin toprak karbon kaybını arttırması beklenmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). 21. yüzyılda, bu bölgelerdeki bitki örtüsü büyümesi bu kaybı kısmen telafi edebilir (*düşük düzeyde güvenilirlik*). (Tablo KVÖ.1) {Kutu 2.3, 2.3.1, 2.5.3, 2.7, Tablo 2.3}

- A.3.3 Küresel modeller ve ulusal sera gazı envanterleri, arazi sektörü için antropojen CO₂ salımlarını ve azaltımlarını tahmin etmek için farklı yöntemler kullanır. Her ikisi de ormanı içeren arazi kullanımı değişikliği (örneğin ormansızlaşma, ağaçlandırma) için yakın uygunlu tahminler üretir ve yönetilen orman için farklılık gösterirler. Küresel modeller, hasata tabi tutulan arazileri yönetilen orman olarak kabul ederken, IPCC yönergelerine uygun olarak, ulusal sera gazı envanterleri yönetilen ormanı daha geniş olarak tanımlamaktadır. Bu daha geniş tanımlamada, envanterler antropojen çevresel değişikliklere arazinin doğal tepkisini antropojen olarak değerlendirebilirken, küresel model yaklaşımı (Tablo KVÖ.1) bu yanıtı antropojen olmayan yutağın bir parçası olarak ele alır. Örnek vermek gerekirse, 2005'ten 2014'e kadar, ulusal sera gazı envanterleri net salım tahminlerinin toplamı $0.1 \pm 1.0 \text{ GtCO}_2 \text{ yıl}^{-1}$ iken, iki küresel kayıt tutma modelinin ortalaması $5.2 \pm 2.6 \text{ GtCO}_2 \text{ yıl}^{-1}$ 'dir (*olası aralık*). Yöntemlerdeki farklılıkların dikkate alınması, arazi sektörü net salım tahminleri ve uygulamalarının anlaşılmasını arttırabilir. {2.4.1, 2.7.3, Şekil 2.5, Kutu 2.2}

Tarım, Ormancılık ve diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) ve AFOLU dış arazi kullanımı (Panel 1) ve küresel gıda sistemleri (2007-2016 için ortalama) (Panel 2) nedeniyle net antropojen salımlar. Pozitif değerler salımları temsil eder; negatif değerler, azaltımları temsil eder.

Gaz	Birimler	Doğrudan antropojen					AFOLU'nun toplam net antropojen salımlardaki % olarak oranı, gaz olarak	İnsan kaynaklı çevresel değişime toprağın doğal tepkisi ⁷	Tüm arazilerden net arazi atmosfer akısı
		Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımı (AFOLU)ndan kaynaklanan net antropojen salımlar (AFOLU)	AFOLU dış antropojen salımlar ⁶	Antropojen salımların miktarı (AFOLU+AFOLU dış), gaz olarak	F = (C/E) × 100	A + G			
Panel 1: AFOLU'nun katkısı									
		FOLU	Tarım	Toplam					
		A	B	C = A + B	D	E = C + D			
CO ₂	GtCO ₂ yıl ¹	5.2 ± 2.6	No data ¹¹	5.2 ± 2.6	33.9 ± 1.8	39.1 ± 3.2	13%	-11.2 ± 2.6	-6.0 ± 3.7
CH ₄ ^{3,8}	MtCH ₄ yıl ¹	19.2 ± 5.8	142 ± 42	161 ± 43	201 ± 101	362 ± 109	44%		
	GtCO ₂ eşdeğer yıl ^{1,***}	0.5 ± 0.2	4.0 ± 1.2	4.5 ± 1.2	5.6 ± 2.8	10.1 ± 3.1			
	MtN ₂ O yıl ^{1,***}	0.3 ± 0.1	8.3 ± 2.5	8.7 ± 2.5	2.0 ± 1.0	10.6 ± 2.7			
	GtCO ₂ eşdeğer yıl ¹	0.09 ± 0.03	2.2 ± 0.7	2.3 ± 0.7	0.5 ± 0.3	2.8 ± 0.7	81%		
Toplam (GHG)	GtCO₂ eşdeğer yıl^{1,****}	5.8 ± 2.6	6.2 ± 1.4	12.0 ± 2.9	40.0 ± 3.4	52.0 ± 4.5	23%		
Panel 2: Küresel gıda sisteminin katkısı									
		Arazi kullanım değişikliği	Tarım	Üretim öncesinden üretim sonrasına AFOLU dış ⁵ diğer sektörler	Küresel gıda sistem salım toplamı				
CO ₂ arazi kullanımı değişikliği ⁴	GtCO ₂ yıl ¹	4.9 ± 2.5							
CH ₄ Tarım ^{3,8,9}	GtCO ₂ eşdeğer yıl ¹		4.0 ± 1.2						
N ₂ O, Tarım ^{3,8,9}	GtCO ₂ eşdeğer yıl ¹		2.2 ± 0.7						
CO ₂ diğer sektörler ⁵	GtCO ₂ yıl ¹				2.6 - 5.2				
Toplam¹⁰	GtCO₂ eşdeğer yıl¹	4.9 ± 2.5	6.2 ± 1.4		2.6 - 5.2	10.8 - 19.1			

Türkçe Editörünün (T.E.) Notu:

* Yılda Milyar Ton Karbondioksit (CO₂)

** Yılda Milyon Ton Metan (CH₄)

*** Yılda Milyar Ton CO₂ Eşdeğer

**** Yılda Milyon Ton Diazot Monoksit (N₂O)

***** Yılda Milyar Ton Karbondioksit Eşdeğeri (CO₂)

Tablo KVÖ.1 | Veri kaynakları ve notlar:

- ¹ Tahminler tüm gazlar için verinin mevcut olduğu son tarih olan 2016 yılına kadar verilir.
- ² Küresel Karbon Bütçesi ve AR5 için kullanılan iki kayıt tutma modeline dayanan, ağaç hasadı ve yeniden büyüme gibi arazi yönetimi ve turba yakmaya ek olarak ormansızlaşma ve ağaçlandırma gibi arazi örtüsü değişikliği nedeniyle küresel antropojen CO₂ akısı. Bu modellerde, aynı arazi kullanımı altında tarımsal toprak karbon stok değişimi dikkate alınmamıştır. {2.3.1.2.1, Tablo 2.2, Kutu 2.2}
- ³ Tahminler FAOSTAT ve USEPA olmak üzere iki veritabanının ortalamasını ve değerlendirilmiş belirsizliğini göstermektedir. 2012 {2.3, Tablo 2.2}
- ⁴ FAOSTAT'a dayanır. Bu değere dahil olan kategoriler, "net orman dönüşümü" (net ormansızlaşma), organik toprakların (ekin ve otlak) drenajı, biyokütle (nemli tropikal ormanlar, diğer ormanlar, organik topraklar) yakmadır. Ağaçlandırma nedeniyle öncelikle bir yutak olan "orman arazisini" (orman yönetimi artı net orman genişlemesi) hariç tutar. Not: 2007-2016 dönemi için FAOSTAT kaynaklı toplam FOLU salımları 2,8 (± 1,4) GtCO₂ yıl⁻¹ 'dir. {Tablo 2.2, Tablo 5.4}
- ⁵ Tarımsal üretim (ör. seralarda ısıtma), üretim öncesi (ör. çiftlik girdilerinin üretimi) ve üretim sonrası (ör. tarımsal gıda işleme) faaliyetler de dahil olmak üzere, gıda sistemlerinin enerji (örn. Tahıl kurutma), ulaşım (örn. Uluslararası ticaret) ve sanayi (örn. İnorganik gübre sentezi) alanlarındaki, AFOLU sektöründe bulunmayan faaliyetlerden kaynaklanan CO₂ salımları. Bu tahmin kara tabanlıdır ve dolayısıyla balıkçılıktan kaynaklanan salımları içermemektedir. Tahmin, veri tabanlarında gıda kullanımından ayrılmadığından, lif ve diğer gıda dışı tarımsal ürünlerden kaynaklanan salımları içerir. AFOLU dışında kalan diğer sektörlerdeki gıda sistemine ilişkin CO₂ salımı, toplam antropojen salımın %6-13'ne tekabül eder. Bu salımlar küçük işletme geçimlik tarımda genellikle düşüktür. AFOLU salımlarına eklendiğinde, gıda sistemlerinin küresel antropojen salımlardaki tahmini payı %21-37'dir. {5.4.5, Tablo 5.4}
- ⁶ Enerji, endüstriyel kaynaklar, atık kaynaklı CO₂ eşdeğer salımlarının tamamı ve uluslararası havacılık ve denizcilik dahil diğer salımlar olmak üzere, AFOLU – dışı toplam salımlar CO₂ için Küresel Karbon Projesi verileriyle hesaplanırken, 2007-2014 dönemindeki CH₄ ve N₂O ortalaması ise sadece bu yıllar arasındaki veriler mevcut olduğundan PRIMAP veritabanı verileriyle hesaplandı {2.3, Table 2.2}.
- ⁷ Arazinin antropojen çevresel değişikliklere doğal tepkisi, bitki örtüsü ve toprakların, artan atmosferik CO₂ birikimi, azot birikimi ve iklim değişikliği gibi çevresel değişikliklere verdiği tepkidir. Gösterilen tahmin, Dinamik Küresel Bitki Örtüsü Modellerinin ortalamasını temsil eder {2.3.1.2, Kutu 2.2, Tablo 2.3}
- ⁸ CO₂ eşdeğer birimleri cinsinden ifade edilen tüm değerler, iklim-karbon geribildirimleri olmaksızın, 100 yıllık AR5 Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) değerlerine dayanmaktadır (N₂O = 265; CH₄ = 28). GWP'nin, fosil yakıt ve biyojenik metan kaynakları arasında kullanıldığını göz önünde bulundurun. Fosil yakıt CH₄ (AR5 başına 30) için daha yüksek bir GWP kullanılsaydı, CO₂ eşdeğeri olarak ifade edilen toplam antropojen CH₄ salımları %2 daha fazla olacaktır.
- ⁹ Bu tahmin kara tabanlıdır ve bu nedenle balıkçılıktan ve su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklanan salımları (karada üretilen ve su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yemlerden kaynaklanan salımlar hariç) içermez ve ayrıca veri tabanlarında gıda kullanımından ayrı tutulmadığından gıda dışı kullanımını da (örneğin lif ve biyoenerji) içerir. Orman ve turbalık alanlarındaki yangınlardan kaynaklandıkları için, arazi kullanım değişikliği (FOLU kategorisi) ile ilişkili CO₂ dışı salımları içermez.
- ¹⁰ Gıda sisteminden kaynaklanan salımların beslenme için tüketilen gıdalar da dahil olmak üzere üretilen gıdalar ve gıda kaybı ve atıklar ile ilgili olması nedeniyle, gıda kaybı ve atıkla ilişkili salımlar, dolaylı olarak dahil edilmiştir. Atık salımının, toplam antropojen salımların CO₂ eşdeğeri olarak %8-10'u oluşturduğu tahmin edilmektedir. {5.5.2.5}
- ¹¹ Tarımsal CO₂ salımları için küresel veri mevcut değildir.

- A.3.4 2007-2016 döneminde küresel AFOLU metan salımları 161 ± 43 Mt CH₄ yıl⁻¹ (4.5 ± 1.2 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹) değerlerindedir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Küresel olarak ortalama atmosferik CH₄ birikimi 1980'lerin ortaları ile 1990'ların başı arasında düzenli bir artış, daha sonra 1999'a kadar daha yavaş büyüme, 1999-2006 arasında büyüme olmadan, 2007'de yeniden büyüme (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) göstermektedir. Biyojenik kaynaklar, salımların 2000'den önce olduğundan daha büyük bir oranını oluşturmaktadır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Geviş getirenler ve pirinç ekiminin yaygınlaşması, kon-santrasyonun artmasına (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) neden olan önemli faktörlerdir. (Şekil KVÖ.1) {Tablo 2.2, 2.3.2, 5.4.2, 5.4.3}
- A.3.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı (AFOLU) antropojen N₂O salımları yükselmektedir ve 2007-2016 dönemi boyunca 8.7 ± 2.5 MtN₂O yıl⁻¹ (2.3 ± 0.7 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹) idi. Topraklardan kaynaklanan antropojen N₂O salımları {Şekil KVÖ.1, Tablo KVÖ.1} temel olarak verimsizlikler (aşırı uygulama ya da ürün talep zamanlamaları ile zayıf senkronize) dahil azot uygulamasından kaynaklanmaktadır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). 2007-2016 döneminde tarla araziler yaklaşık 3 MtN₂O yıl⁻¹ (795 MtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹) saldı (*orta düzeyde güvenilirlik*). Artan gübre birikimi nedeniyle yönetilen otlaklardan kaynaklanan salımlarda büyük bir artış olmuştur (*orta düzeyde güvenilirlik*). Yönetilen otlaklar ve meralardaki hayvancılık, 2014 yılında tarım kaynaklı toplam antropojen N₂O salımın yarısından fazlasını oluşturmuştur (*orta düzeyde güvenilirlik*). {Tablo 2.1, 2.3.3, 5.4.2, 5.4.3}
- A.3.6 AFOLU salımlarından kaynaklanan toplam net GHG salımları, 2007-2016 yıllarında 12.0 ± 2.9 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹ değerlerini yansıtır. Bu, toplam net antropojen salımın %23'ünü temsil etmektedir {Tablo KVÖ.1}²⁴ Küresel gıda sistemi gibi diğer yaklaşımlar tarımsal salımlar ve arazi kullanım değişikliklerini (ormansızlaşma ve turbalık yıkımı gibi) içerdiği kadar gıda üretimi için endüstri sektörleri, ulaşım ve enerjiye dayanan tarım dışı salımları da kapsar. Küresel gıda sistemine katkıda bulunan tarımsal arazi genişlemesinden kaynaklanan salımlar, toplam antropojen salımların (*orta düzeyde güvenilirlik*) %16-27'sini oluşturmaktadır. Tarım dışındaki salımlar, toplam antropojen salımların %5-10'unu temsil eder (*orta düzeyde güvenilirlik*). Gıda sistemlerinin çeşitliliği göz önüne alındığında, gıda sisteminin farklı bileşenlerinden gelen katkılarda büyük bölgesel farklılıklar vardır (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). Tarımsal üretimden kaynaklanan salımların, nüfus ve gelir artışı ve tüketim alışkanlıklarındaki değişimler (*orta düzeyde güvenilirlik*) nedeniyle artması (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) beklenmektedir. {5.5, Tablo 5.4}

²⁴ Bu değerlendirme sadece CO₂, CH₄ ve N₂O'yu içerir.

- A.4 Arazi kullanımından ya da iklim değişikliğinden kaynaklanan arazi koşullarındaki değişiklikler²⁵, küresel ve bölgesel iklimi etkilemektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Değişen arazi koşulları bölgesel ölçekte ısınmayı azaltabilir ya da ortaya çıkarabilir ve aşırı olayların yoğunluğunu, sıklığını ve süresini etkileyebilir. Bu değişikliklerin büyüklüğü ve yönü, konuma ve mevsime göre değişkenlik gösterir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {Karar Vericiler için Özet Bölüm 2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3}**
- A.4.1 Sanayi öncesi dönemden bu yana, insan faaliyetleri nedeniyle arazi örtüsündeki değişiklikler, hem küresel ısınmaya katkıda bulunan net bir CO₂ salınımına (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) hem de yüzey soğumasına (*orta düzeyde güvenilirlik*) yol açan küresel toprak yüzey sıcaklığında²⁶ (albedo) bir artışa neden olmuştur. Tarihsel süreçte, küresel ortalama yüzey sıcaklığı üzerindeki net etkinin küçük olduğu tahmin edilmektedir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {2.4, 2.6.1, 2.6.2}
- A.4.2 Birçok aşırı olayın olasılığı, yoğunluğu ve süresi, sıcak hava dalgaları (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) ve kuvvetli yağış olayları (*orta düzeyde güvenilirlik*) gibi ısı ile ilgili olaylar da dahil olmak üzere arazi koşullarındaki değişikliklerle önemli ölçüde değiştirilebilir. Arazi koşullarındaki değişiklikler yüzlerce kilometre uzaklıktaki bölgelerde sıcaklığı ve yağışları etkileyebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.5.1, 2.5.2, 2.5.4, 3.3, Bölüm 2'deki Kesit Kutusu 4}
- A.4.3 Bölgesel iklime ilişkin geri beslemelerle, iklim değişikliğinin arazi koşullarını değiştireceği öngörülmektedir. Ağaç sınırının kuzeye doğru ilerlediği ve / veya büyüme mevsiminin uzadığı boreal bölgelerde, azalan kar örtüsü ve yüzey albedosu nedeniyle kış ısınması artacakken, artan buharlaşma terleme (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) nedeniyle ısınma büyüme mevsimi boyunca azalacaktır. Artan yağışın tahmin edildiği tropik bölgelerde, artan bitki örtüsü büyümesi bölgesel ısınmayı azaltacaktır (*orta düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliğinden kaynaklanan daha kuru toprak koşulları, sıcak hava dalgalarının şiddetini artırabilirken, daha ıslak toprak koşulları ise ters etkiye sahiptir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.5.2, 2.5.3}
- A.4.4 Çölleşme, bitki örtüsünün azalmasıyla (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) bağlantılı CO₂ salımı yoluyla küresel ısınmayı artırır. Bitki örtüsündeki bu azalma, yerel yüzey sıcaklığını artırma eğilimindedir, ki bu da yüzey soğumasına neden olur (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3,3}
- A.4.5 Ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma ve ormansızlaşma gibi orman örtüsündeki değişiklikler su ve enerji alışverişi yoluyla bölgesel yüzey sıcaklığını doğrudan etkiler (*yüksek düzeyde güvenilirlik*)²⁷ Tropikal bölgelerde orman örtüsünün arttığı yerlerde soğuma artan buharlaşmadan kaynaklanır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Artan terleme ve buharlaşma, büyüme mevsimi boyunca daha serin günlere (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) neden olabilir ve ısınma ile ilgili olayların sıklığını (*orta düzeyde güvenilirlik*) azaltabilir. Boreal ve bazı ılıman bölgeler gibi mevsimsel kar örtüsü olan bölgelerde, artan ağaç ve çalı örtüsü, azalan yüzey sıcaklığı (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) nedeniyle kış mevsiminde bir ısınma etkisine sahiptir.²⁸ {2.3,2.4.3, 2.5.1, 2.5. 2, 2.5.4}
- A.4.6 Hem küresel ısınma hem de kentleşme, sıcak hava dalgaları (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) dahil olmak üzere özellikle ısı ile ilgili olaylar sırasında şehirlerde ve çevresinde ısınmayı arttırabilir (ısı adası etkisi). Bu etkiden gece sıcaklıkları gündüz sıcaklıklarına (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) kıyasla daha fazla etkilenir. Artan kentleşme, şehir üzerinde ya da şehrin kıyıya yakın bölgelerinde aşırı yağış olaylarını da arttırabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 4.9.1, Bölüm 2'deki Kesit Kutusu 4}

²⁵ Arazi koşulları, arazi örtüsü (örn. ormansızlaşma, ağaçlandırma, kentleşme), arazi kullanımı (örn. sulama) ve arazi durumundaki (örn. ıslaklık derecesi, yeşillendirme derecesi, kar miktarı, permafrost miktarı) değişiklikleri kapsar.

²⁶ Yüksek yüzey sıcaklığına sahip arazi, gelen güneş radyasyonu düşük yüzey sıcaklığı içeren araziden daha fazla yansır.

²⁷ Literatür, orman örtüsü değişikliklerinin reaktif gaz ve aerosol salımlarındaki değişiklikler yoluyla iklimi de etkileyebileceğini göstermektedir. {2.4, 2.5}

²⁸ Güncel literatür, boreal ormanla ilgili aerosollerin artan yüzey sıcaklığının ısınma etkisine en azından kısmen de olsa karşı koyabileceğini göstermektedir. {2.4.3}

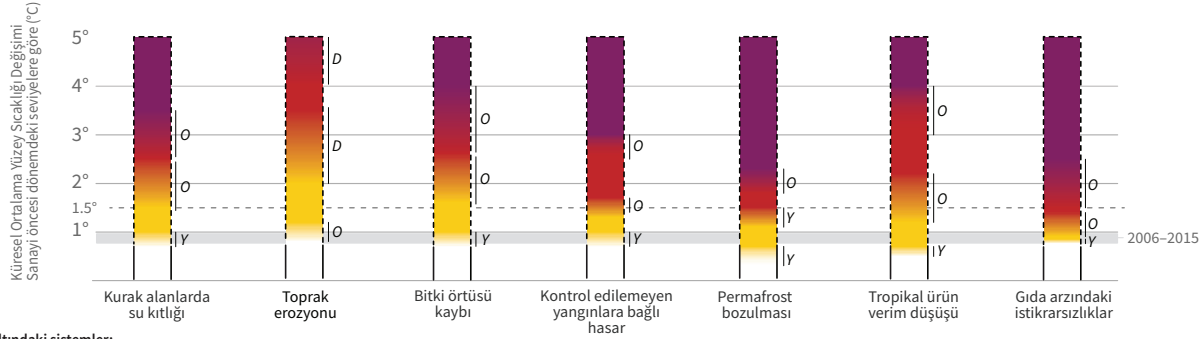
KUTU KVÖ. 1 | Ortak Sosyo-ekonomik Stratejiler (OSS'ler)

Bu raporda, gelecekteki sosyo-ekonomik kalkınmanın iklim değişikliğinin hafifletilmesi, uyumu ve arazi kullanımı üzerindeki etkileri ortak sosyo-ekonomik stratejiler (OSS) kullanılarak araştırılmaktadır. OSS'ler iklim değişikliği ile mücadele ve iklim değişikliğine uyumu için bir dizi zorluğa sahiptir.

- OSS1 nüfusta bir zirve ve düşüş (2100'de ~7 milyar), yüksek gelir ve azaltılmış eşitsizlikler, etkin arazi kullanımı düzenlemesi, düşük sera gazı salım sistemlerinde üretilen gıda ve daha az gıda atığı, serbest ticaret ve çevre dostu teknolojiler ve yaşam biçimleri de dahil olmak üzere daha az kaynak tüketimini içerir. Diğer stratejilerle karşılaştırıldığında, OSS1 mücadele ve uyumda düşük zorluklara sahiptir (yani, yüksek uyum kapasite).
- OSS2, orta nüfus artışı (2100'de ~ 9 milyar), orta gelir, teknolojik ilerleme, üretimi içerir ve tüketim modelleri geçmiş eğilimlerin bir devamıdır ve eşitsizlikte sadece kademeli bir azalma meydana gelir. Diğer stratejilerle karşılaştırıldığında, OSS2 mücadele ve uyumda orta zorluklara sahiptir (yani, orta uyum kapasitesi).
- OSS3, yüksek nüfus artışı (2100'de ~ 13 milyar), düşük gelir ve sürekli eşitsizlikler, malzeme yoğun tüketim ve üretim, ticaret engelleri ve yavaş teknolojik değişim oranlarını içermektedir. Diğer stratejilerle karşılaştırıldığında, OSS3 mücadele ve uyum konusunda yüksek zorluklara sahiptir (yani, düşük uyum kapasitesi).
- OSS4, orta nüfus artışı (2100'de ~ 9 milyar), orta gelir, ancak bölgeler içinde ve arasında önemli derecede eşitsizlik içermektedir. Diğer stratejilerle kıyaslandığında, OSS4 mücadelede düşük zorluklara, uyum da ise yüksek zorluklara sahiptir (yani, düşük uyum kapasitesi).
- OSS5, nüfusta bir zirve ve düşüşü (2100'de ~ 7 milyar), yüksek gelir, azaltılmış eşitsizlikler ve serbest ticareti içerir. Bu yol, kaynak yoğun üretim, tüketim ve yaşam tarzlarını içerir. Diğer stratejilere kıyasla OSS5'in mücadele konusunda yüksek zorlukları varken uyum için düşük zorlukları vardır (yani, yüksek uyum kapasitesi).
- OSS'ler, uyum etkileriyle birlikte farklı mücadele seviyelerini vurgulayan Temsili Konsantrasyon Stratejileri (TKS'ler) ile birleştirilebilir. Bundan dolayı, OSS'ler, farklı OSS-TSK kombinasyonlarının öngördüğü gibi, farklı seviyelerde küresel ortalama yüzey sıcaklığı artışı ile tutarlı olabilir. Ancak, bazı OSS-TSK kombinasyonları mümkün değildir; örneğin, RCP2.6 ve gelecekteki küresel ortalama yüzey sıcaklığı artışının daha düşük seviyeleri (örn., 1.5°C), modellenmiş OSS3 stratejilerinde mümkün değildir. {1.2.2, 6.1.4, Bölüm 1'deki Kesit Kutusu 1, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

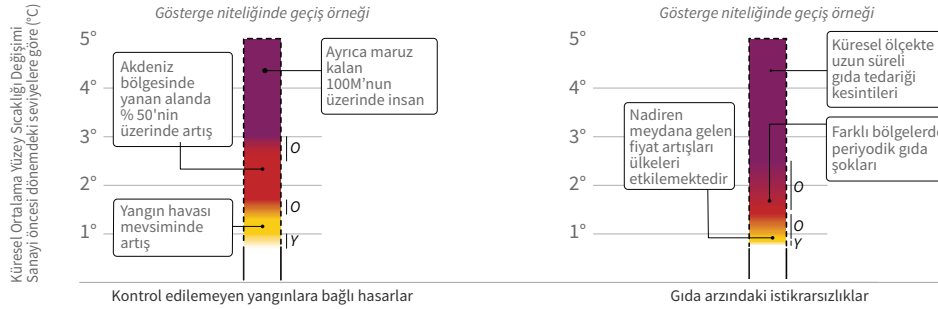
A. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak arazi temelli süreçlerdeki değişikliklerden kaynaklanan insana ve ekosistemlere yönelik riskler

Sanayi öncesi seviyelere göre küresel ortalama yüzey sıcaklığındaki (GMST) artışlar, çölleşme (su kıtlığı), arazi bozulumu (toprak erozyonu, bitki örtüsü kaybı, orman yangını, permafrost çözülme) ve gıda güvenliği (ürün verimi ve gıda arzı) ile ilgili süreçleri etkiler. Bu süreçlerdeki değişiklikler gıda sistemleri, geçim kaynakları, altyapı, toprağın değeri, insan ve ekosistem sağlığı için risk oluşturmaktadır. Bir süreçteki değişiklikler (örn. orman yangını ya da su kıtlığı) bileşik risklere neden olabilir. Riskler konuma özgüdür ve bölgeye göre farklılık gösterir.

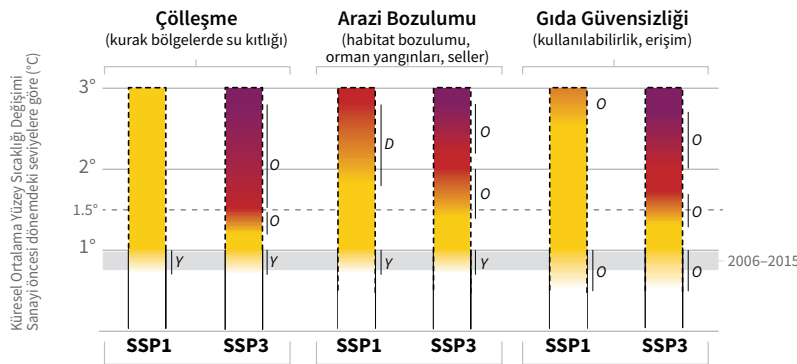


Risk altındaki sistemler:

Sistem	Kurak alanlarda su kıtlığı	Toprak erozyonu	Bitki örtüsü kaybı	Kontrol edilemeyen yangınlara bağlı hasar	Permafrost bozulması	Tropikal ürün verim düşüşü	Gıda arzındaki istikrarsızlıklar
Gıda							
Geçim kaynakları							
Arazinin değeri							
İnsan sağlığı							
Eko-sistem sağlığı							
Altyapı							

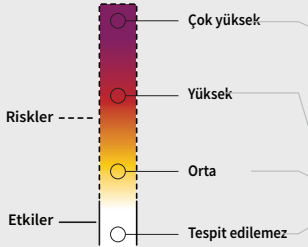


B. Farklı sosyoekonomik stratejiler iklimle ilgili risk düzeylerini etkiler



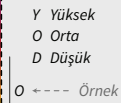
Sosyo-ekonomik seçimler, sıcaklık artış oranını etkileyebileceği gibi iklimle ilgili riskleri azaltabilir veya arttırabilir. OSS1 stratejisi, düşük nüfus artışı, yüksek gelir ve düşük eşitsizlik, düşük sera gazı salım sistemlerinde üretilen gıdalar, etkin arazi kullanım yönetmeliği ve yüksek uyum kapasitesine sahip bir dünyayı göstermektedir. OSS3 yolu zıt eğilimlere sahiptir. Aynı seviyede GMST artışı göz önüne alındığında, OSS3'e kıyasla OSS1'de riskler daha düşüktür.

Lejant: Etki/riskin seviyesi



Mor: Tehlikenin veya etkilerin/risklerin doğası dolayısıyla son derece düşük uyarılma kapasitesi ile birlikte, çok yüksek etki/risk olasılığı, iklimle ilgili risklerin önemli ölçüde geri çevrilmez olması ya da süregelmesi.
Kırmızı: Önemli ve geniş çaplı etkiler / riskler.
Sarı: Etkiler/riskler tespit edilebilir ve en az orta güven seviyesinde iklim değişikliğine atfedilebilir.
Beyaz: Etkiler/riskler, tespit edilemez.

Lejant: Geçiş için güven düzeyi



Şekil KVÖ.2: Karasal ekosistemlerdeki küresel iklim değişikliği, sosyo-ekonomik gelişme ve mücadele seçeneklerinden kaynaklanan kara ile ilgili insan sistemleri ve ekosistemlere yönelik riskler. | Önceki IPCC raporlarında olduğu gibi, literatür, Bölüm 7'de ve temel raporun diğer bölümlerinde açıklandığı gibi, risk seviyelerinin tespit edilemez, orta, yüksek ya da çok yüksek olduğu küresel ısınma seviyelerini değerlendirerek uzman kararlara varmak için kullanılmıştır. Şekil, uyum tepkileri de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenebilecek yaklaşık ısınma seviyelerinde değerlendirilen riskleri göstermektedir. Değerlendirme, uyum kapasitesini aşağıda açıklanan OSS stratejileriyle tutarlı olarak değerlendirmektedir. **Panel A:** Küresel ortalama yüzey sıcaklığının bir fonksiyonu olarak arazi sisteminin seçilen unsurlara yönelik riskler {2.1, Kutu 2.1, 3.5, 3.7.1.1, 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.1.3, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 7.2, 7.3, Tablo SM7.1}. Daha geniş sistemlerle ilgili bağlantılar örnekleyici niteliktedir ve kapsamlı olması amaçlanmamıştır. Risk seviyeleri, OSS2 stratejisiyle büyük oranda tutarlı olan sosyoekonomik koşullardaki ortalama eğilimlerin tetiklediği savunmasızlık ve orta derecede maruz kalma varsayılarak tahmin edilir. {Tablo SM7.4} **Panel B:** İklim değişikliği ve sosyo-ekonomik kalkınma modellerine bağlı çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliği ile ilişkili riskler. Çölleşmeyle ilişkili artan riskler, kurak alanlarda su kıtlığına savunmasız olan ve maruz kalan nüfusu kapsamaktadır. Arazi bozulmasına ilişkin riskler arasında habitat bozulmasının artması, orman yangını ve sellere maruz kalan nüfus ve sel maliyetleri vardır. Gıda güvenliğine yönelik riskler arasında, açlık riski altındaki nüfus, gıda fiyatlarındaki artışlar ve çocukluk dönemi zayıflıkla ilişkilendirilen engelli yaşam yıllarındaki artışlar dahil olmak üzere gıdaya erişim bulunmaktadır. Riskler, hedeflenen mücadele politikalarının etkileri hariç bırakılarak, iki karşıt sosyo-ekonomik strateji (OSS1 ve OSS3 {Kutu KVÖ.1}) için değerlendirilir. {3.5, 4.2.1.2, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 6.1.4, 7.2, Tablo SM7.5} 3°C'nin üzerindeki sıcaklıklar için riskler belirtilmemektedir çünkü OSS1 bu sıcaklık değişim seviyesini aşmaz. **Tüm paneller:** Değerlendirmenin bir parçası olarak literatür derlenmiş ve veriler bir özet tablosuna dökülmüştür. Risk geçiş eşiklerini belirlemek için bilirkişi sonuç çıkarma protokolü (değiştirilmiş Delphi tekniğine ve Sheffield Elikitasyon Çerçevesine dayalı) izlenmiştir. Bu, iki tur bağımsız anonim eşik yargısı ve son konsensüs tartışmasını içeren çok yönlü bir eleme sürecini içeriyordu. Yöntemler ve temeldeki literatür hakkında daha fazla bilgi Bölüm 7 Ek Materyalde bulunabilir.

A.5 İklim değişikliği, geçim kaynakları, biyolojik çeşitlilik, insan ve ekosistem sağlığı, altyapı ve gıda sistemleri (yüksek düzeyde güvenilirlik) için mevcut riskleri artırarak arazi üzerinde ek baskılar yaratır. Arazi üzerindeki artan etkiler gelecekteki tüm sera gazı salım senaryoları çerçevesinde öngörülmektedir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Bazı bölgeler daha yüksek risklerle karşılaşırken, bazı bölgeler beklenmedik risklerle karşılaşacaktır (yüksek düzeyde güvenilirlik). Birden çok sistem ve sektör üzerinde etkisi olan basamaklı riskler de bölgeler arasında farklılık gösterir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.2) {2.2, 3.5, 4.2, 4.4, 4.7, 5.1, 5.2, 5.8, 6.1, 7.2, 7.3, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

- A.5.1 Artan ısınma ve sıcak hava dalgaları da dahil olmak üzere yükselen sıcaklıklar ile ilgili olayların sıklığı, yoğunluğu ve süresinin 21. yüzyılda artmaya devam edeceği öngörülmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kuraklıkların sıklığının ve yoğunluğunun özellikle Akdeniz bölgesinde ve Güney Afrika'da artacağı tahmin edilmektedir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Aşırı yağış olaylarının sıklığının ve yoğunluğunun birçok bölgede artması beklenmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.2.5, 3.5.1, 4.2.3, 5.2}
- A.5.2 Artan ısınma ile birlikte orta ve yüksek enlemlerdeki (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) iklim bölgelerinin kutuplara doğru daha fazla kayacağı öngörülmektedir. Yüksek enlem bölgelerinde, ısınmanın kuraklık, orman yangını ve haşere salgınları (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) dahil olmak üzere boreal ormanlardaki bozulmayı arttıracığı tahmin edilmektedir. Tropikal bölgelerde, orta ve yüksek sera gazı salımları senaryoları çerçevesinde, ısınmanın 21. yüzyılın ortalarından sonuna kadar örneğine rastlanmamış²⁹ iklim koşullarına neden olması beklenmektedir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {2.2.4, 2.2.5, 2.5.3, 4.3.2}
- A.5.3 Mevcut küresel ısınma seviyeleri kurak bölgede su kıtlığı, toprak erozyonu, bitki örtüsü kaybı, orman yangını hasarı, permafrostun çözülmesi, kıyı bozulması ve tropikal ürün veriminin azalmasından kaynaklanan (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) orta derecede risklerle ilişkilidir. Basamaklı riskler dahil olmak üzere risklerin, artan sıcaklıklarla birlikte giderek daha şiddetli olacağı tahmin edilmektedir. Yaklaşık 1.5°C düzeyindeki küresel ısınmada, kurak alan su kıtlığı, orman yangını hasarı, permafrost bozulumu ve gıda arzı istikrarsızlıklarından kaynaklanan risklerin yüksek (*orta düzeyde güvenilirlik*) olacağı öngörülmektedir. Yaklaşık 2°C'lik küresel ısınmada, permafrost bozulumu ve gıda arzı dengesizliği riskinin çok yüksek (*orta düzeyde güvenilirlik*) olacağı beklenmektedir. Ayrıca, yaklaşık 3°C'lik küresel ısınmada bitki örtüsü kaybı, orman yangını hasarı ve kurak alan su kıtlığından kaynaklanan riskinin de çok yüksek (*orta düzeyde güvenilirlik*) olacağı tahmin edilmektedir. Kuraklık, su stresi, sıcak hava dalgaları ve habitat bozulması gibi yükselen sıcaklıklara bağlı olaylardan kaynaklanan riskler eş zamanlı olarak 1.5°C ile 3°C arasında ısınma ile (*düşük düzeyde güvenilirlik*) artar. (Şekil KVÖ.2) {7.2.2, Bölüm 6, Bölüm 7 Tamamlayıcı Malzemelerdeki Kesit Kutusu 9}
- A.5.4 Gıda zincirlerini bozan aşırı hava olaylarının büyüklüğü ve sıklığı arttıkça gıda arzındaki kararlılığın azalması beklenmektedir³⁰ (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Artan atmosferik CO₂ seviyeleri aynı zamanda ürünlerin besin kalitesini de düşürebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). OSS2'de, küresel ürün ve ekonomik modeller, iklim değişikliği (RCP6.0) nedeniyle 2050'de tahıl fiyatlarında ortalama %7.6 (%1-23 arası) bir artış öngörmekte ve bu da daha yüksek gıda fiyatları ve gıda güvensizliği ve açlık riskinin artmasına neden olmaktadır (*orta düzeyde güvenilirlik*). En savunmasız durumda olan insanlar daha ciddi şekilde etkilenecektir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.1, 7.2.2.2, 7.3.1}

²⁹ Bu raporda daha önce örneği görülmemiş iklim koşulları "20. yüzyıl boyunca hiçbir yerde meydana gelmemiş" olarak tanımlanmaktadır. Güçlü mevsimsellik ve yağışta kayma ile eşlik eden yüksek sıcaklık olarak karakterize edilir. Değerlendirilen literatürde sıcaklık ve yağış dışındaki iklim değişkenlerinin etkisi dikkate alınmamıştır.

³⁰ Gıda arzı, bu raporda "bulunabilirliği ve erişimi (fiyat dahil) kapsayan" olarak tanımlanmıştır. Gıda arzı tutarsızlığı, erişimi azaltma aracılığıyla gıda güvenliğini etkileyen değişkenliği ifade eder.

- A.5.5 Kurak alanlarda, iklim değişikliği ve çölleşmenin, tarımsal ürün ve hayvancılık verimliliğinde (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) azalmaya, bitki çeşidi karışımını değiştirmeye ve biyolojik çeşitliliği azaltmaya (*orta düzeyde güvenilirlik*) neden olacağı öngörülmektedir. OSS2 çerçevesinde, su stresine, kuraklık şiddetine ve habitat bozulmasına savunmasız olan kurak alan nüfusunun 1.5°C ısınmada 2050 yılına kadar 178 milyon, 2°C ısınmada 220 milyon ve 3°C ısınmada de 277 milyon kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir (*düşük düzeyde güvenilirlik*). {3.5.1, 3.5.2, 3.7.3}
- A.5.6 Artan çölleşmeye karşı etkilenebilirliği en fazla sayıda insanın Asya ve Afrika'da³¹ olacağı tahmin ediliyor. Kuzey Amerika, Güney Amerika, Akdeniz, Güney Afrika ve Orta Asya orman yangınlarından giderek daha fazla etkilenebilir. Tropikal ve subtropikal bölgelerin en çok ürün verimindeki düşüşe karşı savunmasız olacakları tahmin edilmektedir. Deniz seviyesindeki yükselme ve daha yoğun tropikal fırtınaların (siklon) bir araya gelmesinden kaynaklanan arazi bozulmasının, tropikal siklonlara eğilimli bölgelerde yaşamı ve geçim kaynaklarını tehlikeye sokması beklenmektedir (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). Popülasyonlarda kadınlar, gençler, yaşlılar ve yoksullar en fazla risk altındadır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.5.1, 3.5.2, 4.4, Tablo 4.1, 5.2.2, 7.2.2, Bölüm 2'deki Kesit Kutusu 3}
- A.5.7 İklim değişiklikleri hem ülkeler içinde hem de sınırlar arasındaki çevresel kaynaklı göçü artırabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*), ki bu da birden fazla mevcut uyum önlemlerinin ve hareketliliğin çoklu sebeplerini (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) yansıtır. Aşırı hava ve iklim ya da yavaş başlayan olaylar, artan yer değiştirmeye, bozulan gıda zincirlerine, geçim kaynaklarının tehdit edilmesine (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) ve uzlaşmazlığa yönelik şiddetli streslere (*orta düzeyde güvenilirlik*) neden olabilir. {3.4.2, 4.7.3, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.2, 7.2.2, 7.3.1}
- A.5.8 Sürdürülemez arazi yönetimi olumsuz ekonomik etkilere yol açmıştır. (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliğinin bu olumsuz ekonomik etkileri daha da şiddetlendireceği tahmin edilmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {4.3.1, 4.4.1, 4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8, 5.2, 5.8.1, 7.3.4, 7.6.1, Kesit Kutusu 10 Bölüm 7'de}
- A.6 İklim değişikliğinin yol açtığı risk düzeyi hem ısınmanın düzeyine hem de nüfus, tüketim, üretim, teknolojik gelişme ve arazi yönetimi modellerinin nasıl değişime uğradığına bağlıdır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Gıda, yem ve su için daha yüksek talep stratejileri, daha çok kaynak odaklı tüketim ve üretimle birlikte tarımsal verimde daha kısıtlı teknolojik gelişmeler kurak alanlarda su kıtlığı, arazi bozulması ve gıda güvensizliği ile ilgili yüksek risklerle sonuçlanır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Şekil KVÖ.2b) {5.1.4, 5.2.3, 6.1.4, 7.2, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}**
- A.6.1 Nüfus ve gelirdeki tahmini artışlar, tüketim alışkanlıklarındaki değişikliklerle birleştiğinde, tüm OSSler 2050 yılında gıda, yem ve su talebi artışı öngörmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Arazi yönetimi uygulamaları ile birlikte bu değişikliklerin arazi kullanımı değişikliği, gıda güvensizliği, su kıtlığı, karasal sera gazı salımları, karbon tutma potansiyeli ve biyolojik çeşitlilik üzerinde etkileri vardır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Gelirlerin arttığı ve arazi dönüşüm talebinin azaldığı gelişim stratejileri ya tarımsal talebin azaltılması ya da verimliliğin artırılması yoluyla gıda güvensizliğinde azalmalara neden olabilir. Geleceğe dair değerlendirilen tüm sosyo-ekonomik stratejiler, su talebinde ve su kıtlığında artışla sonuçlanmaktadır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Daha büyük ekili alan genişlemesi öngören OSS'ler biyolojik çeşitlilikte daha büyük düşüşlere neden olur (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) {6.1.4}
- A.6.2 Kurak arazilerdeki su kıtlığı ile ilgili riskler, OSS1 {Kutu KVÖ.1} 'de olduğu gibi düşük nüfus artışı, su talebinde daha az artış ve yüksek uyarılma kapasitesine sahip stratejilerde daha düşüktür. Bu senaryolarda kuru alanlarda su kıtlığı riski, 3°C'lik küresel ısınmada bile orta derecedir (*düşük düzeyde güvenilirlik*). Buna karşılık, kurak alanlarda su kıtlığı ile ilgili riskler, yüksek nüfus artışı, yüksek savunmasızlık derecesi, daha yüksek su talebi ve düşük uyum kapasitesine sahip OSS3 gibi stratejiler için daha büyüktür. OSS3'te orta dereceden yüksek riske geçiş 1.2°C ila 1.5°C arasında meydana gelir (*orta düzeyde güven*). (Şekil KVÖ.2b, Kutu KVÖ.1) {7.2}
- A.6.3 Arazi bozulmasının tetiklediği iklim değişikliğine ilişkin riskler, daha yüksek nüfus, artan arazi kullanımı değişikliği, düşük uyum kapasitesi ve diğer uyum engelleri (örn. OSS3) içeren stratejilerde daha yüksektir. Bu senaryolar daha fazla insanın ekosistem bozulmasına, yangına ve kıyı taşkınlarına (*orta düzeyde güven*) maruz kalmasıyla sonuçlanmaktadır. Arazi bozulması için, orta dereceden yüksek dereceli riske tahmini geçiş, OSS1'de 1.8°C ile 2.8°C arasındaki (*düşük düzeyde güvenilirlik*) ve OSS3'te 1.4°C ile 2°C arasındaki (*orta düzeyde güvenilirlik*) küresel ısınma ile gerçekleşir. Yüksek dereceden çok yüksek dereceli riske öngörülen geçiş OSS3 için 2.2°C ila 2.8°C arasında gerçekleşir (*orta düzeyde güven*). (Şekil KVÖ.2b) {4.4, 7.2}

³¹ Batı Afrika'da artan çölleşme ve verim düşüşüne karşı savunmasız olan çok sayıda insana vardır. Kuzey Afrika su kıtlığına karşı savunmasızdır.

- A.6.4 Düşük gelir, artan gıda talebi, arazi rekabetinden kaynaklanan artan gıda fiyatları, daha sınırlı ticaret ve uyumdaki diğer zorlukları içeren stratejilerde (örneğin SSP3) gıda güvenliği ile ilgili riskler daha fazladır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Gıda güvenliği için, orta dereceden yüksek riske geçiş OSS1'de 2.5°C ile 3.5°C arasındaki (*orta düzeyde güvenilirlik*) ve OSS3'te 1.3°C ile 1.7°C arasındaki (*orta düzeyde güvenilirlik*) küresel ısınmalarda gerçekleşir. OSS3 için yüksek dereceliden çok yüksek dereceli riske geçiş 2°C ile 2.7°C arasında gerçekleşir (*orta düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.2b) {7.2}
- A.6.5 Kentsel genişlemenin, tarımsal arazilerin dönüştürülmesine ve gıda üretiminde kayıplara yol açacağı öngörülmektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bu, gıda sistemine yönelik ek risklere neden olabilir. Bu etkileri azaltma stratejileri, kent ve kent çevresi gıda üretimi ve kentsel genişlemenin yönetiminin yanı sıra şehirlerdeki iklim risklerini azaltabilen kentsel yeşil altyapıyı içerebilir³² (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {4.9.1, 5.5, 5.6, 6.3, 6.4, 7.5.6}

³² Bu raporda ele alınan arazi sistemleri, kentsel ekosistem dinamiklerini ayrıntılı olarak içermemektedir. Kentsel alanlar, kentsel genişleme ve diğer kentsel süreçler ve bunların arazi ile ilgili süreçlerle olan ilişkisi geniş, dinamik ve karmaşıktır. Bu raporda, nüfus, büyüme, gelirler, gıda üretimi ve tüketimi, gıda güvenliği ve gıda rejimleri gibi çeşitli konular bu kentsel süreçlerle yakın ilişkilere sahiptir. Kentsel alanlar, ekosistem işlevlerinin ve hizmetlerinin kaybı da dahil olmak üzere, afet riskinin artmasına yol açabilecek arazi kullanım değişikliği dinamikleriyle ilgili birçok süreç için de ortam oluşturmaktadır. Kentlere özgü bazı özel konular bu raporda değerlendirilmiştir.

B. Mücadele ve uyuma ilişkin seçenekler

- B.1 İklim değişikliği ile mücadele ve uyuma katkıda bulunan arazi ile ilgili pek çok eylem, çölleşme ve arazi bozulumu ile mücadele edebilir ve gıda güvenliğini artırabilir. Arazi ile ilişkili yanıtların potansiyeli ve uyum ve mücadeleye yönelik göreceli vurgu, toplumların ve bölgelerin uyum kapasiteleri dahil olmak üzere bağlama tabiidir. Mücadele seçenekleri uyum ve mücadeleye önemli katkı sağlayabilirken, uyumda bazı engeller ve küresel mücadeleye katkılarında da sınırlar bulunmaktadır. (çok yüksek düzeyde güvenilirlik) (Şekil KVÖ.3) {2.6, 4.8, 5.6, 6.1, 6.3, 6.4}**
- B.1.1** İklim değişikliğine uyum, mücadele ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunan, araziye yönelik bazı eylemler halihazırda gerçekleştirilmektedir. Mücadele seçenekleri uyum, mücadele, çölleşme ve arazi bozulumu ile mücadele, gıda güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma arasında değerlendirildi ve tüm bu zorlukların üstesinden gelen bir dizi seçenek sunuldu. Sadece bunlarla sınırlı olmamakla birlikte, bu seçenekler arasında sürdürülebilir gıda üretimi, iyileştirilmiş ve sürdürülebilir orman yönetimi, toprak organik karbon yönetimi, ekosistemin korunması ve arazi restorasyonu, azaltılmış ormansızlaşma ve bozulma ile azaltılmış gıda kaybı ve atıkları bulunmaktadır.
- B.1.2** Bazı mücadele seçeneklerinin hemen görülen etkileri varken, diğerlerinin ölçülebilir sonuçlar vermesi on yıllar alır. Anlık etkileri olan yanıt seçeneklerine örnek olarak turbalıklar, sulak alanlar, meralar, mangrovlar ve ormanlar gibi yüksek karbonlu ekosistemlerin korunması gösterilebilir. Çoklu ekosistem hizmeti ve işlevi sağlayan ancak sağlanması daha fazla zaman alan örnekler, ormanlaştırma ve yeniden ormanlaştırmayı içerdiği kadar yüksek karbonlu ekosistemlerin restorasyonunu, tarımsal ormancılığı ve bozulmuş toprakların geri kazanılmasını da kapsar (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {6.4.5, 7.5.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}
- B.1.3** Mücadele seçeneklerinin başarılı bir şekilde uygulanması, yerel sosyo-ekonomik ve çevresel koşulların göz önünde bulundurulmasına bağlıdır. Toprak karbon yönetimi gibi bazı seçenekler potansiyel olarak çok çeşitli arazi kullanım tiplerinde uygulanabilirken, organik topraklar, turbalıklar ve sulak alanlarla ve tatlı su kaynaklarıyla ilişkili arazi yönetimi uygulamalarının etkinliği belirli tarımsal ekolojik koşullara bağlıdır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Tarımsal sistemlerdeki geniş çaplı çeşitlilik ve iklim değişikliğinin gıda sistemi bileşenleri üzerindeki sahaya özgü doğası göz önüne alındığında, mücadele ve uyum seçenekleri ve ilgili engeller bölgesel ve yerel düzeylerde çevresel ve kültürel bağlamla bağlantılıdır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Arazi bozulunun yönetimi, ekosistemin korunması ve arazi restorasyonu, azaltılmış ormansızlaşma ve bozulma, azaltılmış gıda kaybı ve atıkları içermektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bu yanıt seçenekleri biyofiziksel, sosyoekonomik ve diğer kolaylaştırıcı faktörlerin entegrasyonunu gerektirir. {6.3, 6.4.5, 7.5.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10} orta düzeyde olmasının sağlanması, yerel, bölgesel ve ulusal ölçeklerde ve tarım, mera, orman ve su da dahil olmak üzere birçok sektörde çoklu yanıtların entegrasyonuna bağlıdır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {4.8, 6.2, 6.3, 6.4.4, 7.5.6}
- B.1.4** Mineral topraklarda toprak karbon yönetimi, tarımsal ormancılık, ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma ya da hasat edilmiş ağaç ürünlerinde karbon birikimi gibi toprak ya da bitki örtüsünde karbon tutulumu getiren arazi temelli seçenekler karbonu süresiz olarak tutmaya devam etmez (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Ancak turbalıklar karbonu yüzyıllarca tutmaya devam edebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bitki örtüsü olgunlaştığında ya da bitki örtüsü ve toprak karbon rezervuarları doygunluğa ulaştığında, CO₂'nin atmosferden atımı yıllık sığırına düşerken, karbon stokları korunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Ancak bununla birlikte, bitki örtüsü ve topraklarda biriken karbon taşkın, kuraklık, yangın ya da haşere salgınları gibi rahatsızlıkların tetiklediği gelecekte olabilecek kayıplar (ya da yutak bozma) ya da kötü yönetim (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) riskiyle karşı karşıyadır. {6.4.1}
- B.2 Değerlendirilen yanıt seçeneklerinin çoğu sürdürülebilir kalkınmaya ve diğer toplumsal hedeflere (yüksek düzeyde güvenilirlik) olumlu katkıda bulunur. Birçok yanıt seçeneği, arazi için rekabet etmeden uygulanabilir ve çoklu faydalar sağlama potansiyeline sahiptir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Bir diğer yanıt seçenekleri dizisi, arazi talebini azaltma potansiyeline sahiptir, böylelikle iklim değişikliğine mücadele ve uyum yanıtlarının her biri arasından seçenekler sunma potansiyelini artırır; çölleşme ve arazi bozulumu ile mücadele eder ve gıda güvenliğini yükseltir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.3) {4.8, 6.2, 6.3.6, 6.4.3}**
- B.2.1** Ekili arazilerin ve otlak alanların iyileştirilmiş yönetimi, iyileştirilmiş ve sürdürülebilir orman yönetimi ve artan toprak organik karbon içeriği gibi bir dizi arazi yönetimi seçeneği, arazi kullanım değişikliği gerektirmez ve daha fazla arazi dönüşüm talebi yaratmaz (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Ayrıca, artan gıda verimliliği, beslenme seçenekleri ve gıda kayıpları ve atık azaltma gibi bir dizi yanıt seçeneği, arazi dönüşümü talebini azaltabilir ve böylelikle araziye potansiyel olarak serbest bırakılabilir ve diğer

- yanıt seçeneklerinin daha iyi uygulanması için fırsatlar yaratabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Arazi için rekabeti azaltan yanıt seçenekleri mümkündür ve çiftlikten bölgeye (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) farklı ölçeklerde uygulanabilir. (Şekil KVÖ.3) {4.8, 6.3.6, 6.4}
- B.2.2 Turbalık, kıyı alanları ve ormanlar, biyolojik çeşitliliğin korunması, arazi için rekabetin azaltılması, yangın yönetimi, toprak yönetimi gibi doğal ekosistemleri korumak ve yenilemek için yapılan geniş çapta mücadele ve uyum seçenekleri ve pek çok risk yönetimi seçeneği (örn. yerel tohum kullanımı, afet risk yönetimi, risk paylaşım araçları) sürdürülebilir kalkınmaya, ekosistem fonksiyonlarının ve hizmetlerinin geliştirilmesine ve diğer toplumsal hedeflere olumlu katkı yapma potansiyeline sahiptir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Ekosistem temelli uyum, bazı bağlamlarda, yoksulluğu azaltarak doğanın korunmasını teşvik edebilir ve hatta sera gazını ortadan kaldırarak ve geçim kaynaklarını koruyarak (örneğin, mangrovlar) (*orta düzeyde güvenilirlik*) ortak faydalar sağlayabilir. {6.4.3, 7.4.6.2}
- B.2.3 Arazi için rekabeti arttırmayan arazi yönetimine dayalı yanıt seçeneklerinin çoğu ve risk yönetimi ve değer zinciri yönetimine dayanan neredeyse tüm seçenekler (örn. gıda rejimi seçenekleri, hasat sonrası kayıpların azalması, gıda atıklarının azalması) karadaki yaşamı, iklim eylemini, temiz su ve sanitasyonu, sağlık ve refahı artırırken yoksulluğun ve açlığın ortadan kaldırılmasına da katkıda bulunabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {6.4.3}
- B.3 Yanıt seçeneklerinin çoğu mevcut arazi için rekabet etmeden uygulanabilmesine rağmen, bazıları arazi dönüşümü talebini artırabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Çeşitli GtCO₂ yıl⁻¹ dağıtım ölçeğinde, bu artan arazi dönüşümü talebi, uyum, çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliği için olumsuz yan etkilere yol açabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Toplam arazinin sınırlı bir kısmına uygulanırsa ve sürdürülebilir şekilde yönetilen alanlarla entegre edilirse, daha az olumsuz yan etki olacaktır ve bazı olumlu faydalar sağlanabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {4.5, 6.2, 6.4, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}**
- B.3.1 Atmosferden CO₂'i kaldırmak için gerekli ölçeklerde birkaç GtCO₂ yıl⁻¹ seviyesinde uygulanırsa, ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma, karbon tutma ve depolama ile ya da bunlar olmaksızın biyoenerji ya da biyokömür için hammadde sağlamaya yönelik toprak kullanımı arazi dönüşümü talebini büyük ölçüde artırabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Sürdürülebilirlikle yönetilen alanlara uygun ölçekte entegrasyon olumsuz etkileri iyileştirebilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Mera ve çayır alanlarına dönüşümün azalması, turba alanlarının yenilenmesi ve azaltılmış dönüşümü ve kıyı sulak alanlarının restorasyonu ve azaltılmış dönüşümü küresel olarak daha küçük arazi alanlarını etkilemektedir ve bu seçeneklerin arazi kullanım değişikliği üzerindeki etkileri daha küçük ya da daha değişkendir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {Bölüm 6, 6.4'teki Kesit Kutusu 7}
- B.3.2 Arazi, iklim değişikliğinin azaltılmasına değerli bir katkıda bulunabilirken, biyoenerji ürünleri ya da ormanlaştırma gibi arazi temelli etki azaltma önlemlerinin uygulanmasında sınırlar vardır. Dünya çapında birkaç milyon km² ölçeğinde yaygın kullanım, çölleşme, arazi bozulması, gıda güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma için riskleri artırabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Toplam arazinin sınırlı bir bölümüne uygulandığında, diğer arazi kullanımlarının yerini alan arazi temelli uyum önlemleri daha az olumsuz yan etkiye sahiptir ve uyum, çölleşme, arazi bozulması ya da gıda güvenliği için olumlu ortak faydalar sağlayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {4.2, 4.5, 6.4; Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}
- B.3.3 Biyoenerji için biyokütlenin üretimi ve kullanımı, ortak faydalar, olumsuz yan etkiler ve arazi bozulması, gıda güvensizliği, sera gazı salımları ve diğer çevresel ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri risklere sahip olabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bu etkiler bağlama özgüdür ve dağıtım ölçeğine, ilk arazi kullanımına, arazi türüne, biyoenerji hammaddesine, ilk karbon stoklarına, iklim bölgesine ve yönetim rejimine bağlıdır ve diğer arazi talep eden yanıt seçenekleri de benzer bir dizi sonuca sahip olabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kalıntıların ve organik atıkların biyoenerji hammaddesi olarak kullanılması, biyoenerji yayılmasıyla bağlantılı arazi kullanım değişikliği baskılarını hafifletebilir, ancak artıklar sınırlıdır ve aksi takdirde toprakta kalacak olan kalıntıların uzaklaştırılması toprağın bozulmasına neden olabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {2.6.1.5, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}
- B.3.4 Düşük nüfusa, etkili arazi kullanım düzenlemesine, düşük sera gazı salım ve daha düşük gıda kaybı ile atık hedefleyen sistemlerde üretilen gıdalara (OSS1) sahip olduğu öngörülen sosyo-ekonomik stratejiler için, kurak alanlarda gıda güvenliği, arazi bozulması ve su kıtlığı konularında düşük riskten orta riske geçiş (BECCS) 1 ila 4 milyon km² biyoenerji ya da karbon tutumu ve depolaması olan biyoenerji arasında gerçekleşir. Bunun tersine, yüksek nüfus, düşük gelir ve yavaş teknolojik değişim oranları (OSS3) olan stratejilerde, düşük riskten orta riske geçiş 0,1 ile 1 milyon km² arasında gerçekleşir (*orta düzeyde güvenilirlik*). (Kutu KVÖ.1) {6.4, Tablo SM7.6, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}

- B.4** Çölleşmeyle mücadele anlamında pek çok etkinlik, beraberinde getirdiği mücadele yararları ile iklim değişikliği uyumuna olduğu kadar toplum için gelişime yönelik sürdürülebilir ortak yararlarla biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulmasına da katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Çölleşmeyi önlemek, azaltmak ve tersine çevirmek toprak verimliliğini yükselterek topraklarda ve biyokütlerde karbon depolamasını artırırken aynı zamanda tarımsal üretkenliğe ve gıda güvenliğine fayda sağlayacaktır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Çölleşmenin önlenmesi, kalıntı riskleri ve uyumsuz sonuçlar nedeniyle bozulmuş arazileri geri kazanmaya çalışmak için tercih edilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.7.1, 3.7.2}
- B.4.1 Çölleşmeyle mücadeleye katkıda bulunurken iklim değişikliğine uyum sağlamaya ve mücadeleye yardımcı olan çözümler saha-ya ve bölgeye özgüdür ve diğerlerine ek olarak; su hasadı ve mikro sulama, ekolojik olarak uygun kuraklığa dayanıklı bitkiler kullanarak bozulmuş arazilerin geri kazanımı, tarımsal ormancılık ve diğer tarımsal ve ekosistem temelli uyum uygulamalarını içerir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5, 5.2, 5.6}
- B.4.2 Toz ve kum fırtınalarının ve kumul hareketinin azaltılması rüzgâr erozyonunun olumsuz etkilerini azaltabilir ve hava kalitesini ve sağlığını iyileştirebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Su mevcudiyeti ve toprak koşullarına bağlı olarak, düşük su ihtiyacı olan yerli ve diğer iklime dayanıklı ağaç türlerinin kullanılarak "yeşil duvarlar" ve "yeşil setler" biçiminde rüzgâr siperlerinin yaratılmasını amaçlayan ormanlaştırma, ağaç dikimi ve ekosistem restorasyon programları kum fırtınalarını azaltabilir, rüzgâr erozyonunu önleyebilir ve mikro iklimleri, toprak besinlerini ve su tutma özelliğini iyileştirirken karbon yutaklarına katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5}
- B.4.3 Çölleşmeyle mücadele önlemleri toprak karbon tutulumunu destekleyebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bozulmuş topraklarda doğal bitki örtüsü yenilenmesi ve ağaç dikimi, uzun vadede, üst ve alt topraktaki karbonu (*orta düzeyde güvenilirlik*) zenginleştirir. Kurak arazilerde koruma tarım uygulamalarının benimsenmesini takiben modellenmiş karbon tutma oranları yerel koşullara bağlıdır (*orta düzeyde güvenilirlik*). Toprak karbonu kaybedilirse, karbon stoklarının toparlanması uzun zaman alabilir. {3.1.4, 3.3, 3.6.1, 3.6.3, 3.7.1, 3.7.2}
- B.4.4 Yoksulluğun ortadan kaldırılması ve gıda güvenliğinin sağlanmasında, meralarda, ekin alanlarında ve ormanlarda orta derecede arazi bozulmasına teşvik eden önlemlerin (arazi bozulmasının önlenmesi, azaltılması ve tersine çevrilmesi dahil) alınması fayda sağlayabilir ki bu da sürdürülebilir gelişim çerçevesinde iklim değişikliğine uyumu ve değişimi hafifletmeyi beraberinde getirerek çölleşmeyle mücadeleye katkıda bulunur (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.4.2, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 4.8.5}
- B.4.5 Şu anda iklim değişikliği ve çölleşmenin ortak etkilerine uyumda sınırlar ve potansiyel uyumsuzluk hakkında bilgi eksikliği mevcuttur. Yeni ya da geliştirilmiş uyum seçeneklerinin yokluğunda, artık riskler ve uyumsuz sonuçlar için potansiyel yüksektir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Çözümler mevcut olsa dahi, bunların uygulanmasında sosyal, ekonomik ve kurumsal kısıtlamalar engel oluşturabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Bazı uyum seçenekleri, toprak tuzlanmasına neden olan sulama ya da yeraltı suyunun yok olmasına yol açan aşırı su çekilmesi gibi çevresel etkiler nedeniyle uyumsuz olabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Aşırı çölleşme biçimleri, uyum seçeneklerini sınırlandırarak ya da uyum sınırlarına ulaşarak toprak veriminin tamamen kaybolmasına neden olabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {Karar Vericiler için Özet Bölüm 3, 3.6.4, 3.7.5, 7.4.9}
- B.4.6 Daha temiz enerji kaynaklarına ve teknolojilerine erişimin geliştirilmesi, sağlanması ve teşvik edilmesi, geleneksel biyokütle kullanımını azaltırken ve enerji arzı çeşitliliğinin artırılması aracılığıyla çölleşme ve orman bozulmasıyla mücadeleye, iklim değişikliği ile uyum ve mücadeleye katkıda bulunabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Bu özellikle kadınlar ve çocuklar için sosyo-ekonomi ve sağlık açısından yararlar sağlayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Rüzgâr ve güneş enerjisi alt yapılarının verimliliği kabul edilmektedir; verimlilik bazı bölgelerde toz ve kum fırtınalarından etkilenebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.5.3, 3.5.4, 4.4.4, 7.5.2, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 12}

- B.5 Sürdürülebilir orman yönetimi³³ de dahil olmak üzere sürdürülebilir arazi yönetimi³⁴, arazi bozulmasını azaltabilir ve önleyebilir; arazi verimliliğini devam ettirebilir ve bazen iklim değişikliğinin arazi bozulması üzerindeki olumsuz etkilerini tersine çevirebilir (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). Ayrıca mücadele ve uyuma katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bireysel çiftliklerden tüm havzalara uzanan ölçeklerde arazi bozulmasının azaltılması ve tersine çevrilmesi, toplumlara maliyet etkin, hazır ve uzun vadeli faydalar sağlayabilir ve uyum (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*) ve mücadele (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) için ortak faydaları olan çeşitli Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini (SKH) destekleyebilir. Sürdürülebilir arazi yönetiminin uygulanmasıyla bile, bazı durumlarda uyum sınırları aşılabilir (*orta düzeyde güven*). {1.3.2, 4.1.5, 4.8, 7.5.6, Tablo 4.2}**
- B.5.1** Tarım sistemlerindeki arazi bozulması, iklim değişikliğine uyum için ortak faydalar barındıran ekolojik ve sosyo-ekonomik odaklı sürdürülebilir arazi yönetimi aracılığıyla ele alınabilir. Toprak erozyonu ve besin kaybına dair savunmasızlığı azaltan yönetim seçenekleri, yeşil gübre ve örtü bitkilerinin yetiştirilmesini, ürün kalıntılarının tutulmasını, azaltılmış / sıfır toprak işleme ve iyileştirilmiş otlama yönetimi yoluyla zemin örtüsünün bakımını kapsar (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). {4,8}
- B.5.2** Aşağıdaki seçeneklerin aynı zamanda mücadelede ortak yararları vardır. Tarımsal ormancılık, çok yıllık mera aşamaları ve uzun ömürlü tahılların kullanımı gibi tarım sistemleri, toprak karbonu inşa ederken erozyonu ve besin kaybını önemli ölçüde azaltabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Örtü bitkilerinin küresel tutulum potansiyeli, küresel ekili arazilerin %25'ine uygulandığında yaklaşık 0.44 ± 0.11 GtCO₂ yıl⁻¹ olacaktır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Belli başlı biyokömürlerin uygulanması, bazı toprak türlerinde / iklimlerde karbonu tutabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) ve toprak koşullarını iyileştirebilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {4.8.1.1, 4.8.1.3, 4.9.2, 4.9.5, 5.5.1, 5.5.4, Bölüm 5'deki Kesit Kutusu 6}
- B.5.3** Ormansızlaşmayı ve orman bozulmasını azaltmak, sera gazı salımlarını (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) tahmini teknik azaltma potansiyeliyle 0.4-5.8 GtCO₂ yıl⁻¹ oranında düşürür. Toplumlar için uzun vadeli geçim kaynakları sağlayarak, sürdürülebilir orman yönetimi ormanların orman dışı kullanım alanlarına (örn. ekili araziler ya da yerleşimler) dönüşme oranını azaltabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kereste, lif, biyokütle, kereste dışı kaynaklar sağlamayı amaçlayan sürdürülebilir orman yönetimi ve diğer ekosistem işlevleri ve hizmetleri, sera gazı salımlarını azaltabilir ve uyuma katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {2.6.1.2, 4.1.5, 4.3.2, 4.5.3, 4.8.1.3, 4.8.3, 4.8.4}
- B.5.4** Sürdürülebilir orman yönetimi, orman karbon stoklarını koruyabilir ya da geliştirebilir ve karbonu ahşap ürünlere transfer etmek de dahil olmak üzere orman karbonu yutaklarını koruyabilir ve böylelikle yutak doygunluğu (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) meselesini ele alabilir. Odun karbonunun hasat edilen ağaç ürünlerine dönüştürüldüğü yerlerde, bunlar uzun vadede karbonu depolayabilir ve diğer sektörlerdeki salımları azaltan salım yoğun malzemelerin yerini alabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Biyokütle için enerji için kullanıldığı durumlarda, örn. bir mücadele stratejisi olarak, karbon atmosfere daha hızlı geri salınırlar (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {2.6.1, 2.7, 4.1.5, 4.8.4, 6.4.1, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}
- B.5.5** İklim değişikliğini önlemek, tersine çevirmek ya da azaltmak için karşı önlemlerin uygulanması durumunda dahi arazi bozulmasına yol açabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Uyuma dair bu tür sınırlar dinamik ve alana özgü olmakla birlikte biyofiziksel değişikliklerin sosyal ve kurumsal durumlarla etkileşimi yoluyla belirlenirler (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bazı durumlarda, uyum sınırlarını aşmak, artan kayıpları tetikleyebilir ya da zorunlu göç (*düşük düzeyde güvenilirlik*), çatışmalar (*düşük düzeyde güvenilirlik*) ya da fakirlik (*orta düzeyde güvenilirlik*) gibi istenmeyen dönüşümsel değişikliklere (*orta düzeyde güven*) neden olabilir. Uyum değişikliğinin sınırlarını aşabilecek iklim değişikliğine bağlı arazi bozulmasına örnek olarak, arazinin kaybolduğu deniz seviyesinin yükselmesi ile şiddetlenen kıyı erozyonu (*yüksek düzeyde güvenilirlik*), altyapıyı ve geçim kaynaklarını etkileyen permafrostun çözülmesi (*orta düzeyde güvenilirlik*) ve üretim kapasitesinin kaybına neden olan aşırı toprak erozyonu sayılabilir. (*orta düzeyde güven*). {4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8}

³³ Sürdürülebilir orman yönetimi bu raporda 'ormanların ve orman alanlarının biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, yenilenme kapasitesini, canlılığını ve şimdi ve gelecekte gerçekleştirme potansiyellerini koruyan gözetim ve kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Yerel, ulusal ve küresel düzeylerde ilgili ekolojik, ekonomik ve sosyal işlevler ile diğer ekosistemlere zarar vermez.

³⁴ Sürdürülebilir arazi yönetimi bu raporda, değişen insan ihtiyaçlarını karşılamak için topraklar, su, hayvanlar ve bitkiler de dahil olmak üzere arazi kaynaklarının yönetimi ve kullanımı, aynı zamanda bu kaynakların uzun vadeli üretken potansiyelini ve çevresel işlevlerinin korunmasını sağlar. Seçeneklere örnek olarak, diğerlerinin yanı sıra, agroekoloji (tarımsal ormancılık dahil), koruma tarımı ve ormancılık uygulamaları, ürün ve orman türü çeşitliliği, uygun ürün ve orman rotasyonları, organik tarım, entegre zararlı yönetimi, tozlayıcıların korunması, yağmur suyu hasadı, menzil ve mera yönetimi ve hassas tarım sistemleri.

- B.6 Gıda kaybı ve atık dahil üretimden tüketime uzanan yiyecek sistemindeki yanıt seçenekleri, ileri mücadele ve uyuma yönelik planlanabilir ve ölçeklendirilebilir. Tarımsal ormancılık, ekin ve hayvancılık etkinliklerine dayanan toplam teknik mücadele potansiyelinin, 2050 yılına kadar 2.3 – 9.6 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹ olacağı beklenmektedir (orta düzeyde güven). Beslenme değişikliklerinin toplam teknik etki hafifletme potansiyelinin 2050 yılına kadar 0.7 - 8 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹ olacağı tahmin edilmektedir (orta düzeyde güven). {5.3, 5.5, 5.6}**
- B.6.1** Ekili arazilerde iklim değişikliğine uyum ve mücadeleye katkıda bulunan uygulamalar arasında toprak organik maddesinin artırılması, erozyon kontrolü, gübre yönetiminin iyileştirilmesi, örneğin çeltik pirinç yönetimi gibi gelişmiş ürün yönetimi ve yükselen sıcaklıklar ve kuraklığa tolerans için çeşit ve genetik iyileştirmelerin kullanılması yer almaktadır. Hayvancılık için seçenekler daha iyi otlak arazi yönetimi, gelişmiş gübre yönetimi, yüksek kaliteli yem ve ırkların kullanımı ve genetik iyileştirmeyi içerir. Farklı tarım ve kırsal sistemler, hayvancılık ürünlerinin salım yoğunluğunda azalma sağlayabilir. Çiftçilik ve kırsal sistemlere ve gelişme seviyesine bağlı olarak hayvancılık ürünlerinin salım yoğunluğundaki düşüşler sera gazı salımlarında mutlak azalmaya yol açabilir (orta düzeyde güvenilirlik). Hayvancılıkla ilgili birçok seçenek, kırsal toplulukların, özellikle de küçük sahiplerin ve otlacıların uyarlanabilir kapasitesini artırabilir. Mücadele ve uyum arasında, örneğin sürdürülebilir arazi yönetimi yaklaşımları (yüksek düzeyde güvenilirlik) aracılığıyla kayda değer sinerjiler var olmaktadır. {4.8, 5.3.3, 5.5.1, 5.6}
- B.6.2** Gıda sistemindeki çeşitlendirme (örn. entegre üretim sistemlerinin, geniş tabanlı genetik kaynakların ve gıda rejimlerinin uygulanması) iklim değişikliğinden kaynaklanan riskleri azaltabilir (orta düzeyde güvenilirlik). Kaba tahıllar, baklagiller, meyve ve sebzeler, sert kabuklu yemişler ve tohumlar gibi bitkisel bazlı gıdalar içeren dengeli beslenme biçimleri ve dayanıklı, sürdürülebilir ve düşük sera gazı salım sistemlerinde üretilen hayvansal kaynaklı gıdalar insan sağlığı açısından önemli ortak faydalar sağlarken mücadele ve uyum için büyük fırsatlar sunar (yüksek düzeyde güvenilirlik). 2050 yılına kadar, beslenme değişiklikleri birkaç milyon km² (orta düzeyde güvenilirlik) araziye özgürleştirilebilir ve olağan tahminlerle iş dünyasına yönelik 0.7 ila 8.0 GtCO₂ eşdeğer yıl⁻¹ teknik mücadele potansiyeli sağlayabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Düşük sera gazı salımlı gıda rejimlerine geçiş, yerel üretim uygulamaları, teknik ve finansal engeller ve bunlarla ilişkili geçim kaynakları ve kültürel alışkanlıklardan etkilenebilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). {5.3, 5.5.2, 5.5, 5.6}
- B.6.3** Gıda kaybının ve atıkların azaltılması, sera gazı salımlarını azaltabilir ve gıda üretimi için gereken arazi alanında (orta düzeyde güvenilirlik) azalma yoluyla uyuma katkı sağlayabilir. 2010-2016 döneminde, küresel gıda kaybı ve atıkları antropojen toplam sera gazı salımının %8-10'una karşılık gelmiştir (orta düzeyde güvenilirlik). Şu anda, üretilen toplam gıdanın %25-30'u kayıp ya da israf durumundadır (orta düzeyde güvenilirlik). Hasat teknikleri, çiftliklerde depolama, altyapı, nakliye, ambalajlama, perakende satış ve eğitim gibi teknik seçenekler, tedarik zincirindeki gıda kaybını ve israfı azaltabilir. Gıda kaybı ve atık nedenleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında olduğu kadar bölgeler arasında da önemli ölçüde farklılık göstermektedir (orta düzeyde güvenilirlik). 2050 yılına kadar gıda kaybının ve atıkların azalması milyonlarca km²'lik araziye serbest bırakabilir (düşük düzeyde güvenilirlik). {5.5.2, 6.3.6}
- B.7 Gelecekteki arazi kullanımı, kısmen olması istenen iklim sonucuna ve dağıtılan karşı seçenekler portföyüne bağlıdır (yüksek düzeyde güvenilirlik). Isınmayı 1.5°C'de ya da 2°C'nin altında sınırlayan modellenmiş stratejilerin tamamı, pek çok yeniden ormanlaştırma, ormanlaştırma, azaltılmış orman-sızlaştırma ve biyoenerji (yüksek düzeyde güvenilirlik) kombinasyonları da dahil olmak üzere arazi temelli mücadele ve arazi kullanımında değişiklik gerektirmektedir. Modellenmiş stratejilerin pek azı, azaltılmış arazi dönüşümü (yüksek düzeyde güvenilirlik) ve böylece çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliği için azaltılmış neticelerle 1.5°C 'ye ulaşır (orta düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.4) {2.6, 6.4, 7.4, 7.6, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}**
- B.7.1** Küresel ısınmayı 1.5°C³⁵ ile sınırlayan modellenmiş stratejiler, yüksek ısınma seviyesindeki stratejilere kıyasla (yüksek düzeyde güvenilirlik) arazi temelli mücadeleyi daha fazla içerir, ancak iklim değişikliğinin bu stratejilerde geçen arazi sistemlerine olan etkileri daha az şiddetlidir (orta düzeyde güvenilirlik). {2.6, 6.4, 7.4, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}
- B.7.2** Küresel ısınmayı 1.5 °C ve 2°C ile sınırlayan modellenmiş stratejiler, 2010 yılına kıyasla 2050 yılında ormanlık alanda 2 milyon km²'lik bir azalma ila 12 milyon km²'lik bir artış öngörmektedir. Isınmayı 3°C öngören stratejiler, 4 milyon km²'lik bir azalmadan

³⁵ Bu raporda, küresel ısınmayı belirli bir seviyeye sınırlayan yollara yapılan referanslar, MAGIC modeli kullanılarak 2100 yılında bu sıcaklık seviyesinin altında kalma olasılığının%66'ına dayanmaktadır.

6 milyon km²'lik bir artışa (*orta düzeyde güvenilirlik*) uzanan daha az sayıda ormanlık alan öngörmektedir. (Şekil KVÖ.3, Şekil KVÖ.4) {2.5, 6.3, 7.3, 7.5, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

- B.7.3 Modellenen stratejilerde biyoenerji için ihtiyaç duyulan arazi alanı, sosyo-ekonomik plana, ısınma seviyesine ve kullanılan hammadde ve üretim sistemine (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Küresel ısınmayı 1.5°C ile sınırlayan modellenmiş stratejiler, 2050'de biyoenerji için 7 milyon km²'ye kadar kullanım alanı öngörür; biyoenerji arazi alanı 2°C (0,4 ila 5 milyon km²) ve 3°C (0,1 ila 3 milyon km²) öngörülür stratejilerde daha küçüktür (*orta düzeyde güvenilirlik*). Yüksek seviyede arazi dönüşümü hesaplayan stratejiler, yeterli ve dikkatli bir şekilde yönetilmiyorsa, su kıtlığı, biyolojik çeşitlilik, arazi bozulması, çölleşme ve gıda güvenliğini etkileyen olumsuz yan etkileri beraberinde getirebilir, ancak bununla birlikte en iyi uygulamaların uygun ölçeklerde yerine getirilmesi kurak alan tuzluluğunun yönetimi, gelişmiş biyo-kontrol ve biyolojik çeşitlilik ve toprak karbon tutulumunun artırılması gibi ortak faydalar sağlayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). (Şekil KVÖ.3) {2.6, 6.1, 6.4, 7.2, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}
- B.7.4 Mücadele stratejilerinin çoğu, biyoenerji teknolojilerinin kayda değer oranda kullanılmasını kapsar. Az sayıda modellenmiş strateji biyoenerji ve BECCS'ye (2050'de <1 milyon km²'nin altındaki arazi alanı) ve diğer karbondioksit giderme (CDR) seçeneklerine (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) bağlı olarak ısınmayı 1.5°C ile sınırlar. Bu stratejiler, diğer 1.5°C öngörülür stratejilere kıyasla enerji, arazi, kentsel sistemler ve altyapıdaki hızlı ve geniş kapsamlı geçişlere ve davranışsal ve yaşam tarzı değişikliklerine daha fazla dayanmaktadır. {2.6.2, 5.5.1, 6.4, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 7}
- B.7.5 Bu modellenmiş stratejiler, iklim değişikliğinin arazi ya da CO₂ gübrelemesi üzerindeki etkilerini dikkate almamaktadır. Ek olarak, bu stratejiler, bu raporda değerlendirilen yanıt seçeneklerinin yalnızca bir alt kümesini içerir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*); modellere ek yanıt seçeneklerinin dahil edilmesi, öngörülen biyoenerji ya da arazi talebini artıran CDR ihtiyacını azaltabilir. {6.4.4, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

Karşı seçeneklerin mücadele, uyum, çölleşme ve arazi bozulumuyla mücadele ve gıda güvenliğinin artırılmasına potansiyel küresel katkısı

Panel A arazi talebini azaltma potansiyeline sahip olanlar da dahil, arazi için sınırlı rekabet olmaksızın ya da sınırlı rekabet ile uygulanabilecek yanıt seçeneklerini göstermektedir. Ortak faydalar ve olumsuz yan etkiler, değerlendirilen potansiyeller aralığının üst ucuna göre nicel olarak gösterilir. Katkıların büyüklükleri, olumlu ya da olumsuz etkiler için eşikler kullanılarak sınıflandırılır. Hücrelerdeki harfler, kullanılan eşiklere göre etkinin büyüklüğüne olan güveni gösterir (bkz. gösterge). Değişim yönündeki güven genellikle daha yüksektir.

Arazi yönetimine dayalı karşı seçenekler		Mücadele	Uyum	Çölleşme	Arazi Bozulumu	Gıda Güvenliği	Maliyet
Tarım	Artan gıda verimliliği	D	O	D	O	Y	—
	Tarımsal ormancılık	O	O	O	O	D	●
	İyileştirilmiş ürün arazisi yönetimi	O	D	D	D	D	●●
	İyileştirilmiş hayvancılık yönetimi	O	D	D	D	D	●●●
	Tarımsal çeşitlendirme	D	D	D	O	D	●
	İyileştirilmiş otlatma arazisi yönetimi	O	D	D	D	D	—
	Entegre su yönetimi	D	D	D	D	D	●●
Ormanlar	Çayırılık alanların tarlalara daha az dönüştürülmesi	D	—	D	D	- D	●
	Orman yönetimi	O	D	D	D	D	●●
Topraklar	Daha az ormansızlaşma ve orman bozulması	Y	D	D	D	D	●●
	Daha fazla toprak organik karbon içeriği	Y	D	O	O	D	●●
	Daha az toprak erozyonu	↔ D	D	O	O	D	●●
	Daha az toprak tuzlanması	—	D	D	D	D	●●
Diğer eko-sistemler	Daha az toprak sıkışması	—	D	—	D	D	●
	Yangın yönetimi	O	O	O	O	D	●
	Daha az heyelan ve doğal tehlike	D	D	D	D	D	—
	Asitleşme dâhil daha az kirlilik	↔ O	O	D	D	D	—
	Restorasyon ve kıyı sulak alanlarının daha az dönüştürülmesi	O	D	O	O	↔ D	—
Restorasyon ve turbalık alanların daha az dönüştürülmesi	O	—	na	O	- D	●	
Değer zinciri yönetimine dayalı karşı seçenekler							
Talep	Daha az hasat sonrası kayıplar	Y	O	D	D	Y	—
	Beslenme değişikliği	Y	—	D	Y	Y	—
	Daha az yiyecek artığı (tüketici veya perakende satıcı)	Y	—	D	O	O	—
Arz	Sürdürülebilir kaynak kullanımı	—	D	—	D	D	—
	İyileştirilmiş gıda işleme ve perakendecilik	D	D	—	—	D	—
	Gıda sistemlerinde iyileştirilmiş enerji kullanımı	D	D	—	—	D	—
Risk yönetimine dayalı karşı seçenekler							
Risk	Geçim kaynağı çeşitliliği	—	D	—	D	D	—
	Çarpık kentleşme yönetimi	—	D	D	O	D	—
	Risk paylaşım araçları	↔ D	D	—	↔ D	D	●●

Gösterilen seçenekler, üç veya daha fazla arazi yönetimini değerlendirmek için gerekli verilerin mevcut olduğu kategoriler içindir. Büyüklükler, her bir seçenek için bağımsız olarak değerlendirilmektedir ve ilave değildir.

Her bir bütüncül karşı seçeneğin etkisinin büyüklüğünü tanımlamak üzere kullanılan kriterler için anahtar

	Mücadele GTCO ₂ eşdeğer yıl ^a	Uyum Milyon kişi	Çölleşme Milyon km ²	Arazi Bozulumu Milyon km ²	Gıda Güvenliği Milyon kişi	
Pozitif	Yüksek	3'ten fazla	25'den fazla için pozitif	3'den fazla için pozitif	3'den fazla için pozitif	100'den fazla için pozitif
	Orta	0.3 ila 3	1 ila 25	0.5 ila 3	0.5 ila 3	1 ila 100
	Düşük	0.3'den az	1'den az	0.5'den az	0.5'den az	1'den az
Negatif	Göz ardı edilebilir	Etki yok	Etki yok	Etki yok	Etki yok	Etki yok
	Düşük	-0.3'den az	1'den az	0.5'den az	0.5'den az	1'den az
	Orta	-0.3 ila -3	1 ila 25	0.5 ila 3	0.5 ila 3	1 ila 100
Yüksek	-3'den fazla	25'den fazla için negatif	3'den fazla için negatif	3'den fazla için negatif	100'den fazla için negatif	

↔ Değişken: Pozitif veya negatif olabilir — veri yok na uygulanamaz

Güven düzeyi

Büyüklük kategorisi tahmininin güven düzeyini gösterir.

- Y Yüksek güven
- O Orta güven
- D Düşük güven

Maliyet aralığı

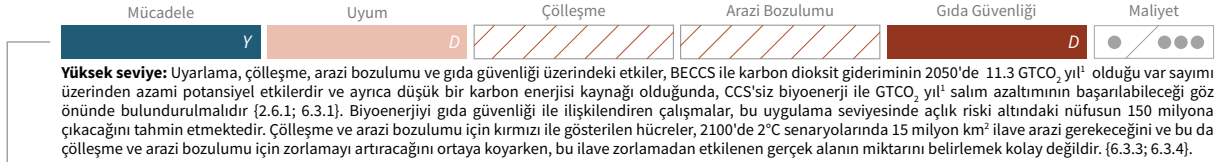
US\$ tCO₂e⁻¹ veya US\$ ha⁻¹'de maliyet aralıkları için teknik nota bakınız

- Yüksek Maliyet
- Orta Maliyet
- Düşük Maliyet
- veri yok

Karşı seçeneklerin, mücadele, uyum, çölleşme ve arazi bozulumu ve gıda güvenliğinin iyileştirilmesine yönelik olası küresel katkısı

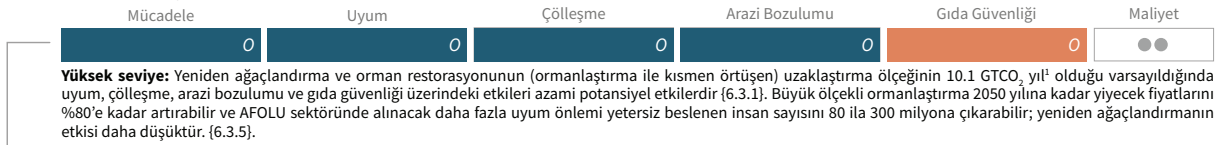
Panel B ek arazi kullanımı değişikliğine dayanan ve farklı uygulama bağlamları altında üç ya da daha fazla arazi sorununda etkileri olabilecek yanıt seçeneklerini göstermektedir. Her seçenek için, ilk sıra (yüksek seviyeli uygulama), Panel A'da gösterilen büyüklük eşiklerini kullanarak 3 GtCO₂ yıl⁻¹ fazla CO₂ uzaklaştırma sağlayan ölçeklerde küresel uygulama için etkilerin nicel bir değerlendirmesini (Panel A'da olduğu gibi) gösterir. Kırmızı çizgilerle biçimlendirilen hücreler artan bir zorlamayı sayısal olmayan bir etkiyle gösterir. Her bir seçenek için, ikinci sıra (pratikte en iyi uygulama), uygun yönetim mekanizmalarıyla desteklenen ve etkili ve sürdürülebilir kaynak kullanımına imkân tanıyarak düzgün yönetilen arazi sistemlerinde pratik olarak en iyi şekilde uygulandığı zaman gerçekleşecek olan etkinin niceliksel tahminlerini gösterir. Bu nitel değerlendirmelerde yeşil olumlu bir etkiyi gösterirken gri nötr bir etkileşimi gösterir.

Biyoenerji ve BECCS



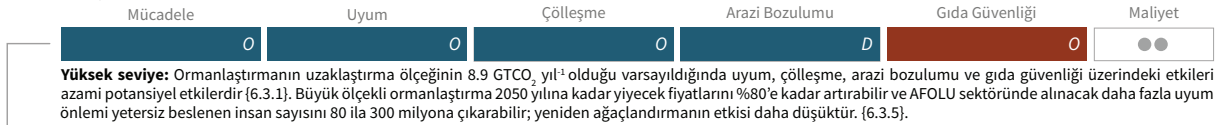
En iyi uygulama: Biyoenerji ve BECCS'nin etkilerinin varlığı ve büyüklüğü dağıtım ölçeğine, biyoenerji ham maddesine, başka hangi yanıt seçeneklerinin dâhil edildiğine ve biyoenerjinin nerede yetiştirildiğine (ayrıca daha önceki arazi kullanımı ve dolaylı arazi kullanımı değişikliği salımlarına) bağlıdır. Örneğin biyoenerji üretimini marjinal araziler ya da terk edilmiş tarlalarla sınırlandırmak, biyoenerji, gıda güvenliği üzerinde göz ardı edilebilir etkiler yaratıp, arazi bozulumu açısından potansiyel olarak faydalı olabilir; fakat bu azaltma önleminin faydalarının daha az olması ihtimali de vardır. (Tablo 6.58)

Yeniden ağaçlandırma ve orman restorasyonu



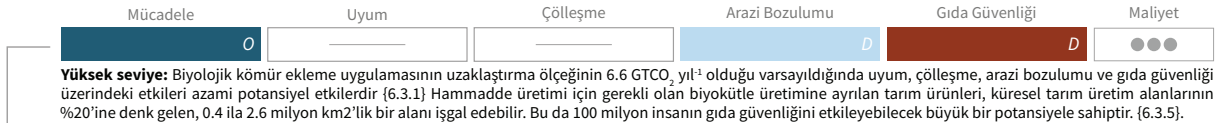
En iyi uygulama: Daha önce ağaçlandırılmış alanlarda yeniden ağaçlandırma ve orman restorasyon çalışmalarının eş yararları söz konusudur; gıda güvenliği için bir emniyet ağı oluşturmak adına doğal türlerden yararlanıp yerel paydaşların süreçlere dahil edilmesi yoluyla küçük ölçekli bir konuşlandırma var sayılmaktadır. Sürdürülebilir uygulama örnekleri, yalnızca bunlarla sınırlı olmamak üzere, yasadışı ağaç kesiminin azaltılması, koruma altındaki alanlarda yasadışı orman kayıplarını durdurma, bozunmuş ve çölleşmiş arazilerde yeniden ağaçlandırma ve ormanların restorasyonudur (Kutu 6.1C; Tablo 6.6).

Ağaçlandırma



En iyi uygulama: Ormanlaştırma, çölleşmenin önüne geçmek ve arazi bozulumuna karşı mücadelede kullanılmaktadır. Ormanlık araziler ayrıca, özellikle bozunmuş araziler, mangrovlar ve tarım için kullanılmayacak nitelikte diğer araziler üzerinde ormanlaştırma çalışmalarına başvurulduğunda, gıda arzı açısından faydalar sağlar. Örneğin gıda ve gelir güvenliğinin hakim olduğu zamanlarda ormanlardan elde edilen gıda, bir güvenlik ağı işlevi görür (6.3.5).

Toprağa biyolojik kömür ekleme



En iyi uygulama: Biyolojik kömür, araziye uygulandığında, ılıman bölgelerde daha sınırlı olmak üzere tropikal bölgelerde hasat miktarını %25 oranında iyileştirerek ya da daha iyi su tutma kapasitesi ve besin kullanım verimliliği vasıtasıyla gıda güvenliği açısından orta seviyede faydalar sağlayabilir. Biyolojik kömür için biyo-kütle temin etmek amacıyla terk edilmiş tarlalar kullanılabilir ve böylelikle gıda üretiminde rekabette kaçınılabilir; otlak yoğunlaştırma çalışmaları ile boşa çıkan marjinal ve bozunmuş araziler düşüldüğünde, gıda güvenliği ve biyolojik çeşitlilikten ödün verilmeden biyokütle üretimi için 5-9 Mkm² arazinin kullanılabilir hale geleceği öngörülmektedir (6.3.5).

Şekil KVÖ.3: Karşı seçeneklerin mücadele, uyum, çölleşme ve arazi bozulumu ve gıda güvenliğinin iyileştirilmesine yönelik olası küresel katkısı | Bu Şekil, karşı seçeneklerinin nasıl uygulandığı ve içinde buldukları bağlamlar hakkında çok çeşitli varsayımlara sahip çalışmalardan elde edilen bilgilerin bir araya getirilmesine dayanmaktadır. Yerelden küresel ölçeklere farklı şekilde uygulanan karşı seçenekleri farklı sonuçlar doğurabilir. Potansiyel büyüklüğü: Panel A için büyüklükler yanıt seçeneklerinin küresel anlamdaki teknik potansiyeli içindir. Büyüklükler her bir arazi zorluğu için belirleyici bir seviyeye göre aşağıdaki gibi ayarlanır. Mücadele için potansiyeller, en büyük bireysel etkileri olan (~3 GtCO₂-eşdeğer yıl⁻¹) yanıt seçeneklerinin yaklaşık potansiyellerine göre ayarlanır. "Büyük" ölçekli kategori eşiği bu düzeyde ayarlanır. Uyum için, büyüklükler, 2010-2030 yılları arasında iklim değişikliğinden ve karbon bazlı bir ekonomiden etkileneceği tahmin edilen 100 milyon hayata göre ayarlanmıştır. "Büyük" ölçekli kategori eşiği, bu toplamın %25'ini temsil etmektedir. Çölleşme ve arazi bozulumu için, büyüklükler, 10-60 milyon km²'lik bozulmuş arazi tahminlerinin alt ucuna göre ayarlanır. "Büyük" ölçekli kategori eşiği, düşük tahminin %30'unu temsil eder. Gıda güvenliği için büyüklükler, şu anda yetersiz beslenen yaklaşık 800 milyon kişiye göre belirlenmektedir. "Büyük" ölçekli kategori eşiği, bu toplamın %12,5'ini temsil eder. Panel B için büyüklük ve eşikler, her bir yanıt için birinci satırda (yüksek düzey uygulama) panel A için tanımlandığı gibidir. İkinci satırda (en iyi uygulama) her müdahale seçeneği için, yeşil renkle belirtilen nitel değerlendirmeler potansiyel olumlu etkileri ve gri renkle gösterilenler de nötr etkileşimleri belirtir. Artan gıda üretiminin, zirai kimyasallar gibi ek dış girdilerin haksız yere uygulanması aracılığıyla değil sürdürülebilir yoğunlaştırma ile elde edildiği varsayılmaktadır. Güven düzeyleri: Mücadele, uyum, çölleşme ve arazi bozulumu ile mücadele ve gıda güvenliğini artırmaya yönelik her bir yanıt seçeneğinin denk geldiği büyüklük kategorisine duyulan güven (yüksek, orta ya da düşük). Yüksek düzeyde güvenilirlik, literatürde yüksek, orta ya da düşük büyüklükte sınıflandırmayı desteklemek için yüksek düzeyde bir anlaşma ve kanıt olduğu anlamına gelir. Düşük düzeyde güvenilirlik, büyüklüğün sınıflandırılmasının az sayıda çalışmaya dayandığını gösterir. Orta düzeyde güvenilirlik, yanıt büyüklüklerinde orta düzey kanıt ve uzlaşmayı yansıtır. Maliyet aralıkları: Maliyet tahminleri, genellikle bölgesel araştırmaların bir araya getirilmesine dayanır ve dahil edilen maliyetlerin bileşenlerinde değişiklik gösterir. Panel B'de, en iyi uygulama için maliyet tahminleri verilmemiştir. Bir kripto para düşük maliyeti (<USD10 tCO₂-eşdeğer-1 ya da <USD20 ha-1), iki kripto para orta maliyeti (USD10-USD100 tCO₂-eşdeğer-1 ya da USD20 –USD200 ha-1) ve üç kripto para yüksek maliyeti gösterir (>USD100 tCO₂-eşdeğer-1 ya da USD200 ha-1). USD ha-1 ile belirtilen eşikler, karşılaştırılabilir şekilde seçilir, ancak kesin dönüşümler yanıt seçeneğine bağlı olacaktır. Destekleyici kanıtlar: Arazi yönetimi temelli yanıt seçenekleri için nicel potansiyelin büyüklüğüne dair destekleyici kanıtlar şu şekilde bulunabilir: Mücadele için Bölüm 2.7.1'de ilave kanıtlarla, Tabloda 6.13'ten 6.20'ye; uyum için Tabloda 6.21'den 6.28'ye; çölleşmeyle mücadele için Bölüm 3'teki diğer kanıtlarla birlikte Tabloda 6.29'dan 6.36'ya, arazi bozulumuyla mücadele için Bölüm 4'teki kanıtlarla birlikte 6.37 ila 6.44 arasında; gıda güvenliğini artırmaya yönelik olarak Tablo 5'teki diğer kanıtlarla birlikte 6.45 ila 6.52 arasında. Tabloları, burada gösterilmeyen diğer sinerjiler ve ödünler Bölüm 6'da tartışılmıştır. Panel B'de ikinci satırda her bir yanıt seçeneği için nitel değerlendirmelere yönelik destekleyici ek kanıtlar, Tabloda 6.6, 6.55, 6.56 ve 6.58, Bölüm 6.3.5.1.3 ve Kutu 6.1c'de bulunabilir.

C. Karşı seçenekleri etkinleştirme

- C.1 Politikaların, kurumların ve yönetim sistemlerinin her ölçekte uygun tasarımı, iklime uyumlu kalkınma yollarının (yüksek düzeyde güvenilirlik) izlenmesini kolaylaştırırken, araziyle uyuma ve mücadeleye katkıda bulunabilir. Karşılıklı destekleyici iklim ve arazi politikalarının, kaynakları koruma, sosyal esnekliği artırma, ekolojik yenilenmeyi destekleme potansiyeli olduğu gibi çoklu paydaşlar arasındaki iş birliği ve katılımını da besler (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.1, Şekil KVÖ.2, Şekil KVÖ.3) {3.6.2, 3.6.3, 4.8, 4.9.4, 5.7, 6.3, 6.4, 7.2.2, 7.3, 7.4, 7.4.7, 7.4 .8, 7.5, 7.5.5, 7.5.6, 7.6.6, Bölüm 7'deki Çapraz Kesit Kutusu 10}**
- C.1.1** Arazi kullanımında imar, mekânsal planlama, entegre peyzaj planlaması, yönetmelikler, teşvikler (ekosistem hizmetleri için ödeme gibi) ve gönüllü ya da ikna edici araçlar (çevreyi gözeten çiftlik planlaması, sürdürülebilir üretim standartları ve sertifikasyonu, bilimsel kullanım, yerel ve yerli bilgi ve toplu eylem), uyum ve mücadelede olumlu sonuçlar getirebilir (orta düzeyde güvenilirlik). Bunlar gelire katkıda bulunurken bozulmuş arazilerin iyileştirilmesi ve belli başlı bağlamlarda iklim değişikliğine mücadele ve uyum için de teşvik sağlayabilir (orta düzeyde güvenilirlik). Arazi bozulmasını orta derecede tutma hedefini destekleyen politikalar gıda güvenliğini, insan refahını ve iklim değişikliğine uyum ve mücadeleyi (yüksek düzeyde güvenilirlik) de destekleyebilir. (Şekil KVÖ.2) {3.4.2, 4.1.6, 4.7, 4.8.5, 5.1.2, 5.7.3, 7.3, 7.4.6, 7.4.7, 7.5}
- C.1.2** Güvenliği olmayan arazi kullanım ömrü, insanların, toplumların ve kuruluşların, uyum ve mücadeleyi arttırabilen değişiklikler yapma becerisini etkiler (orta düzeyde güvenilirlik). Araziye geleneksel erişimin sınırlı olması ve arazinin mülkiyeti, kırılabilirliği artması ve uyum kapasitesinin azalması (orta düzeyde güvenilirlik) ile sonuçlanabilir. Arazi politikaları (geleneksel kullanım ömrünün kabul ve tasdik edilmesi, topluluk haritalaması, yeniden dağıtım, yönetimin yerelleştirilmesi, eş yönetim, kira piyasalarının düzenlenmesi dahil) iklim değişikliğine hem güvenlik hem de esneklik katkısında bulunabilir (orta düzeyde güvenilirlik). {3.6.1, 3.6.2, 5.3, 7.2.4, 7.6.4, Bölüm 5'teki Çapraz Bölüm Kutusu 6}
- C.1.3** Arazi bozulunda orta derecenin sağlanması, sürdürülebilir toprak yönetiminin benimsenmesi aracılığıyla arazi bozulmasını azaltmak ve önlemek için alınan önlemlerle, bozulmuş arazinin yenilenmesi ve iyileştirilmesi aracılığıyla bozulmayı tersine çevirmek için alınan önlemlerin dengelenmesini içerecektir. Arazi bozulunda orta derece hedefine ulaşmak için yapılan pek çok girişim aynı zamanda iklim değişikliğine mücadele ve uyum faydalarını da beraberinde getirir. Bozulmada orta derecenin izlenmesi, arazi bozulmasını ve iklim değişikliğini aynı anda ele almak için itici güç görevi görür (yüksek düzeyde güvenilirlik). {4.5.3, 4.8.5, 4.8.7, 7.4.5}
- C.1.4** Zorlukların karmaşıklığı ve arazi sorunlarının ele alınmasında rol oynayan aktörlerin çeşitliliği nedeniyle, tek politika yaklaşımlarından çok çeşitli politikalar karışımı, sürdürülebilir arazi yönetimi ve iklim değişikliği gibi karmaşık zorlukların ele alınmasında iyileştirilmiş sonuçlar verebilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Politika karışımları, insan ve doğal sistemlerin iklim iklim değişikliğine karşı etkilenebilirliğini ve iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalmasını güçlü bir şekilde azaltabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Bu tür politika karışımlarının unsurları, hava ve sağlık sigortası, sosyal koruma ve uyarlanabilir güvenlik ağları, koşullu finans ve rezerv fonları, etkili acil durum planlarıyla bir araya getirilen erken uyarı sistemlerine evrensel erişim (yüksek düzeyde güvenilirlik) içerebilir. (Şekil KVÖ.4) {1.2, 4.8, 4.9.2, 5.3.2, 5.6, 5.6.6, 5.7.2, 7.3.2, 7.4, 7.4.2, 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.5, 7.5.6, 7.6.4}
- C.2 Gıda kaybını ve israfını azaltan ve beslenme seçimlerini etkileyenler de dahil olmak üzere gıda sistemi genelinde işleyen politikalar, daha sürdürülebilir arazi kullanımı yönetimi, gelişmiş gıda güvenliği ve düşük salımlı stratejiler sağlar (yüksek düzeyde güvenilirlik). Bu tür politikalar iklim değişikliğine uyum ve mücadeleye katkıda bulunabilir; halk sağlığını iyileştirmekle birlikte arazi bozulmasını, çölleşmeyi ve yoksulluğu azaltabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Sürdürülebilir arazi yönetimi ve yoksulluğun ortadan kaldırılması, ilkelerinin benimsenmesi, pazarlara erişimin iyileştirilmesi, arazi kullanım ömrünün güvence altına alınması, çevresel maliyetlerin gıdaya dahil edilmesi, ekosistem hizmetleri için ödeme yapılması ve bölgesel ve toplumsal olarak toplu eyleminin artırılması (yüksek düzeyde güvenilirlik) ile sağlanabilir. {1.1.2, 1.2.1, 3.6.3, 4.7.1, 4.7.2, 4.8, 5.5, 6.4, 7.4.6, 7.6.5}**
- C.2.1** İklim değişikliğine mücadele ve uyum için sürdürülebilir arazi yönetimini mümkün kılan ve teşvik eden politikalar, girdiler, çıktılar ve finansal hizmetlere yönelik iyileştirilmiş pazar erişimini, kadınların ve bölge yerlilerinin güçlendirilmesini, yerel ve toplumsal kolektif eylemin arttırılmasını, devlet yardımlarının iyileştirilmesi ve olanaklı bir ticaret sisteminin teşvik edilmesini içerir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Arazi yenileme ve iyileştirme çabaları, uluslararası düzey de dahil olmak üzere katılımcılar

ve kurumlar arasındaki işbirliğini güçlendirmek ile birlikte, uygulanan politikalar doğal kaynakların yerel yönetimini desteklediğinde daha etkili olabilir. {3.6.3, 4.1.6, 4.5.4, 4.8.2, 4.8.4, 5.7, 7.2, 7.3}

C.2.2 Arazi bozulmasına neden olan tarımsal uygulamaların maliyetlerinin yansıtılması, daha sürdürülebilir arazi yönetimini teşvik edebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Çevresel maliyetlerin yansıtılmasındaki engeller, bu maliyetlerin ve gıdalarda bulunan maliyetlerin tahmin edilmesindeki teknik zorluklardan kaynaklanmaktadır. {3.6.3, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.6, 5.7, 7.4.4, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}

C.2.3 Gıda sistemlerini etkileyen aşırı olaylara uyum ve artırılmış esneklik, risk paylaşımı ve transfer mekanizmaları dahil olmak üzere kapsamlı risk yönetimi ile kolaylaştırılabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Tarımsal çeşitlendirme, pazar erişiminin genişletilmesi ve artan tedarik zincirinin bozulmasına yönelik hazırlık, gıda sistemlerinde uyumun artmasını destekleyebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {5.3.2, 5.3.3, 5.3.5}

C.2.4 Kamu ihaleleri, sağlık sigortası, finansal teşvikler ve bilinçlendirme kampanyalarında gıda kaynaklarının çeşitliliğinin artırılması gibi beslenmeyi iyileştirmek için oluşturulan halk sağlığı politikaları, gıda talebini potansiyel olarak etkileyebilir, sağlık bakım maliyetlerini azaltabilir, sera gazı salımlarının azalmasına katkıda bulunabilir ve uyum kapasitesini yükseltebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Halk sağlığı yönergelerine dayalı diyetleri teşvik ederek gıda talebini etkilemek, daha sürdürülebilir arazi yönetimini sağlayabilir ve çoklu SKH'lerin elde edilmesine katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.4.2, 4.7.2, 5.1, 5.7, 6.3, 6.4}

C.3 Arazi ve gıda politikaları tasarlanırken ortak fayda ve ödün dengelerinin kabul edilmesi, uygulamadaki engellerin üstesinden gelebilir (orta düzeyde güvenilirlik). Hem iklim hem de arazi politikaları sıklıkla çoklu sektör, bölüm ve kurumlar arasında değiştiği ve arazi yönetimi kararları çiftlik düzeyinden ulusala kadar farklı ölçeklerde alındığı için güçlendirilmiş çok katmanlı, karma ve sektörler arası yönetimle tekrarlayan, tutarlı, uyarlanabilir ve esnek bir şekilde benimsenen ve geliştirilen politikalar faydaları en üst düzeye çıkarılabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). (Şekil KVÖ.3) {4.8.5, 4.9, 5.6, 6.4, 7.3, 7.4.6, 7.4.8, 7.4.9, 7.5.6, 7.6.2}

C.3.1 Çölleşmeyi, arazi bozulmasını ve gıda güvenliğini entegre, eşgüdümlü ve tutarlı bir şekilde ele alma, iklim dirençli kalkınmaya yardımcı olabilir ve çok sayıda potansiyel ortak fayda sağlar (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.7.5, 4.8, 5.6, 5.7, 6.4, 7.2.2, 7.3.1, 7.3.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6, 7.5.5}

C.3.2 Teknolojik, biyofiziksel, sosyo-ekonomik, mali ve kültürel engeller, arazi temelli karşı seçeneklerin benimsenmesini sınırlandırıldığı gibi faydalara yönelik belirsizlikleri de kısıtlayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Pek çok sürdürülebilir arazi yönetim uygulaması, güvenli olmayan arazi kullanım süresi, kaynaklara ve tarımsal danışmanlık hizmetlerine erişim eksikliği, yetersiz ve denk olmayan özel ve kamu teşvikleri ve bilgi ve pratik deneyim eksikliği (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) nedeniyle yaygın olarak benimsenmemektedir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Kamu söylemleri, dikkatle tasarlanmış politika seçenekleri, sosyal öğrenme ve piyasa değişikliklerini bütünleştirme, uygulama engellerini iş birliğiyle azaltmaya yardımcı olabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {3.6.1, 3.6.2, 5.3.5, 5.5.2, 5.6, 6.2, 6.4, 7.4, 7.5, 7.6}

C.3.3 Arazi ve gıda sektörleri, kurumsal parçalanmanın belirli zorluklarıyla karşı karşıyadır ve genellikle farklı ölçeklerdeki paydaşlar ve dar odaklanmış politika hedefleri (*orta düzeyde güvenilirlik*) arasındaki bağıllık eksikliğinin mağduru. Halk sağlığı, ulaşım, çevre, su, enerji ve altyapı gibi diğer sektörlerle eş güdümlü hareket etme, risk azaltma ve iyileştirilmiş sağlık gibi ortak faydaları artırabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {5.6.3, 5.7, 6.2, 6.4.4, 7.1, 7.3, 7.4.8, 7.6.2, 7.6.3}

C.3.4 Bazı yanıt seçenekleri ya da politikaları, en iyi kurumsal pratikler hayata geçirilse bile, sosyal etki, ekosistem fonksiyonları ve hizmetlerindeki bozulmalar, su azalması ya da yüksek maliyet gibi nedenlerle bazı ürünler verilmesi ile sonuçlanabilir. (*orta düzeyde güvenilirlik*). Bu tür ürünlerin ele alınması, uyumsuzluğun önlenmesine yardımcı olur (*orta düzeyde güvenilirlik*). Olası ürünlerin ve bilgi boşluklarının öngörülmesi ve değerlendirilmesi, farklı paydaşlar için belirli seçeneklerin maliyetlerini ve faydalarını tartmak açısından kanıta dayalı politika yapmayı destekler (*orta düzeyde güvenilirlik*). Verilecek ürünlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi, özellikle topluluk temelli modellerde yapılandırılmış geri bildirim süreçleri aracılığıyla paydaş girdisini en üst düzeye çıkarmayı, kolaylaştırılmış diyaloglar ya da mekânsal olarak açık haritalama gibi yenilikçi forumların kullanımını ve yeni kanıtlar ortaya çıktıkça (*orta düzeyde güven*) politikada sürekli yeniden düzenlemelere izin veren yinelemeli uyarlanabilir yönetimi içerir. (*orta düzeyde güvenilirlik*). {5.3.5, 6.4.2, 6.4.4, 6.4.5, 7.5.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 9}

- C.4 Karar verme ve yönetim etkinliği arazi temelli iklim değişikliğine mücadele ve uyum için politika araçlarının seçilmesi, değerlendirilmesi, uygulanması ve izlenmesi süreçlerine yerel paydaşların (özellikle iklim değişikliğine karşı en savunmasız olan yerli halklar ve yerel toplumlar, kadınlar ve yoksullar, ötekileştirilmiş bireyler dahil) dahil edilmesiyle iyileştirilebilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Sektörler ve ölçekler arasında bütünleşme ortak faydaları en üst düzeye çıkarma ve ödünleri en aza indirme olanağını artırır (orta düzeyde güvenilirlik). {1.4, 3.1, 3.6, 3.7, 4.8, 4.9, 5.1.3, Kutu 5.1, 7.4, 7.6}**
- C.4.1 Sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarının başarılı bir şekilde yürütülmesi, bölgeye özgü çevresel ve sosyo-ekonomik koşulların hesaplanmasını gerektirir (*çok yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliği bağlamında sürdürülebilir arazi yönetimi, tipik olarak tüm ilgili paydaşların arazi kullanımı baskıları ve etkilerinin (biyoçeşitlilik düşüşü, toprak kaybı, yeraltı suyunun aşırı ekstraksiyonu, habitat kaybı, tarımda arazi kullanımı değişikliği, gıda üretimi ve ormancılık) belirlenmesi sürecine olduğu kadar bozulmuş arazilerin önüne geçilmesi, azaltılması ve yenilenmesi süreçlerine dahil edilmesiyle iyileştirilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {1.4.1, 4.1.6, 4.8.7, 5.2.5, 7.2.4, 7.6.2, 7.6.4}
- C.4.2 Politika araçlarının performansının değerlendirilmesi raporlanması ve doğrulanmasında kapsayıcı olma, sürdürülebilir arazi yönetimini destekleyebilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Paydaşların, gösterge seçimi, iklim verilerinin toplanması, arazi modellemesi ve arazi kullanım planlamasına dahil edilmesi, entegre edilmiş peyzaj planlamasına ve politika seçimine aracılık eder ve bunları kolaylaştırır (*orta düzeyde güvenilirlik*). {3.7.5, 5.7.4, 7.4.1, 7.4.4, 7.5.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4, 7.6.6}
- C.4.3 Yerli ve bölgeye özgü bilgileri içeren tarımsal uygulamalar, iklim değişikliği, gıda güvenliği, biyolojik çeşitliliğin korunması, arazi bozulumu ve çölleşmeyle mücadelenin muhtelif zorluklarının üstesinden gelmeye katkıda bulunabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İşletmeler, üreticiler, tüketiciler, arazi yöneticileri ve politika yapımcılar da dahil olmak üzere bir dizi katılımcının bölge halkı ve yerel topluluklarla koordineli hareket etmesi, yanıt seçeneklerinin benimsenmesi için koşulların oluşmasını sağlar (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) {3.1.3, 3.6.1, 3.6.2, 4.8.2, 5.5.1, 5.6.4, 5.7.1, 5.7.4, 6.2, 7.3, 7.4.6, 7.6.4}
- C.4.4 Kadınların güçlendirilmesi, ev halkı gıda güvenliği ve sürdürülebilir arazi yönetiminde sinerjiler ve ortak faydalar sağlayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliği etkilerine karşı aşırı savunmasızlıkları nedeniyle, kadınların arazi yönetimi ve kullanım hakkına dahil edilmeleri kısıtlanır. Sürdürülebilir arazi yönetiminde kadınların katılımına yönelik engelleri ve arazi haklarını ele alan politikalar, yoksullukla mücadele programlarının korumasında kadınlara yapılan mali transferleri, kadınlar için sağlık, eğitim, öğretim ve kapasite geliştirme harcamalarını, devlet yardımlı kredileri ve var olan kadınlar aracılığıyla programın yaygınlaştırılmasını kapsar. Toplum temelli kuruluşlar (*orta düzeyde güvenilirlik*). {1.4.1, 4.8.2, 5.1.3, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 11}

A. Sosyoekonomik kalkınma, mücadele yanıtları ve araziyi ilişkilendiren yollar

Sosyoekonomik kalkınma ve arazi yönetimi, **TARIM ARAZİSİ**, **MERA**, **BİOENERJİ ÜRETİM ARAZİSİ**, **ORMAN**, ve **DOĞAL ARAZİ** için ayrılan göreceli tutarda arazi de dahil olmak üzere arazi sisteminin gelişimini etkiler. Çizgiler, üç alternatif ortak sosyoekonomik strateji için (RCP1.9'daki OSS1, OSS2 ve OSS5) Entegre Değerlendirme Modelleri (IAM) genelindeki ortalamayı gösterir; gölgeli alanlar modeller arasındaki aralığı gösterir. Buradaki yolların, iklim değişikliği mücadelesine özgü etkileri gösterdiğini, ancak iklim değişikliğinin ya da uyumun etkilerini göstermediği dikkate alınmalıdır.

A. Sürdürülebilirlik odaklı (OSS1)

Arazi yönetimi, intensif tarım, üretim ve tüketim kalıplarındaki sürdürülebilirlik, kişi başına düşen gıda tüketimindeki artışlara karşın, azalan tarımsal arazi gereksinimiyle sonuçlanır. Bu araziler tarım yerine yeniden ormanlaştırma, ormanlaştırma ve biyoenerji için kullanılabilir.

B. Orta yol (OSS2)

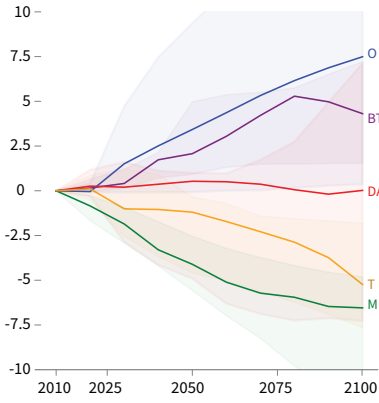
Toplumsal ve teknolojik gelişme tarihsel kalıpları izler. Biyoenerji, azalmış ormansızlaştırma ya da ormanlaştırma gibi arazi mücadele seçeneklerine yönelik artan istem, tarım arazilerinin gıda, yem ve lif için kullanılabilirliğini azaltır.

C. Kaynak yoğun (OSS5)

Kaynak yoğun üretim ve tüketim modelleri, yüksek taban çizgisinde olan salımlara neden olur. Azaltım, büyük çapta biyoenerji ve BECCS gibi teknolojik çözümlere odaklanır. Kuvvetlendirme ve rekabetçi arazi kullanımları, tarım arazilerindeki düşüşlere katkıda bulunur.

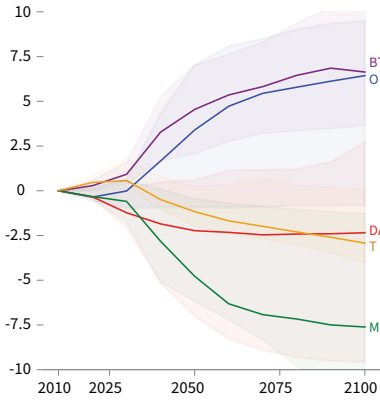
OSS1 Sürdürülebilirlik Odaklı

2010 itibarıyla Arazi Değişimi (Mkm²)



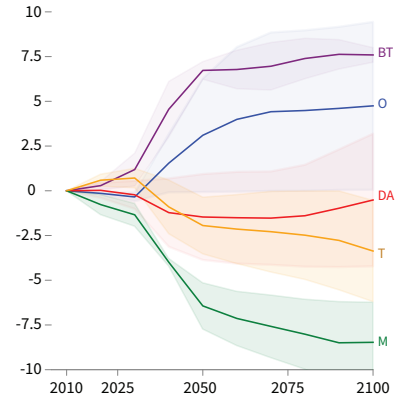
OSS2 Orta yol

2010 itibarıyla Arazi Değişimi (Mkm²)



OSS5 Kaynak yoğun

2010 itibarıyla Arazi Değişimi (Mkm²)



■ TARIM ARAZİSİ ■ MERA ■ BİOENERJİ ÜRETİM ARAZİSİ ■ ORMAN ■ DOĞAL ARAZİ

B. OSS'lerde arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimi

	SSP'ler için NiceI göstergeler	Dahil edilen modellerin sayısı*	2010'dan itibaren Doğal Arazi Değişimi Mkm ²	2010'dan itibaren Biyoenenerji Arazisi Değişimi Mkm ²	2010'dan itibaren Tarım Arazilerindeki Değişim Mkm ²	2010'dan itibaren Ormanlardaki Değişim Mkm ²	2010'dan itibaren Meralardaki Değişim Mkm ²
SSP1	RCP1.9 2050'de	5/5	0.5 (-4.9, 1)	2.1 (0.9, 5)	-1.2 (-4.6, -0.3)	3.4 (-0.1, 9.4)	-4.1 (-5.6, -2.5)
	↳ 2100		0 (-7.3, 7.1)	4.3 (1.5, 7.2)	-5.2 (-7.6, -1.8)	7.5 (0.4, 15.8)	-6.5 (-12.2, -4.8)
	RCP2.6 2050'de	5/5	-0.9 (-2.2, 1.5)	1.3 (0.4, 1.9)	-1 (-4.7, 1)	2.6 (-0.1, 8.4)	-3 (-4, -2.4)
	↳ 2100		0.2 (-3.5, 1.1)	5.1 (1.6, 6.3)	-3.2 (-7.7, -1.8)	6.6 (-0.1, 10.5)	-5.5 (-9.9, -4.2)
	RCP4.5 2050'de	5/5	0.5 (-1, 1.7)	0.8 (0.5, 1.3)	0.1 (-3.2, 1.5)	0.6 (-0.7, 4.2)	-2.4 (-3.3, -0.9)
	↳ 2100		1.8 (-1.7, 6)	1.9 (1.4, 3.7)	-2.3 (-6.4, -1.6)	3.9 (0.2, 8.8)	-4.6 (-7.3, -2.7)
SSP2	Anahat 2050'de	5/5	0.3 (-1.1, 1.8)	0.5 (0.2, 1.4)	0.2 (-1.6, 1.9)	-0.1 (-0.8, 1.1)	-1.5 (-2.9, -0.2)
	↳ 2100		3.3 (-0.3, 5.9)	1.8 (1.4, 2.4)	-1.5 (-5.7, -0.9)	0.9 (0.3, 3)	-2.1 (-7, 0)
	RCP1.9 2050'de	4/5	-2.2 (-7, 0.6)	4.5 (2.1, 7)	-1.2 (-2, 0.3)	3.4 (-0.9, 7)	-4.8 (-6.2, -0.4)
	↳ 2100		-2.3 (-9.6, 2.7)	6.6 (3.6, 11)	-2.9 (-4, 0.1)	6.4 (-0.8, 9.5)	-7.6 (-11.7, -1.3)
	RCP2.6 2050'de	5/5	-3.2 (-4.2, 0.1)	2.2 (1.7, 4.7)	0.6 (-1.9, 1.9)	1.6 (-0.9, 4.2)	-1.4 (-3.7, 0.4)
	↳ 2100		-5.2 (-7.2, 0.5)	6.9 (2.3, 10.8)	-1.4 (-4, 0.8)	5.6 (-0.9, 5.9)	-7.2 (-8, 0.5)
SSP3	RCP4.5 2050'de	5/5	-2.2 (-2.2, 0.7)	1.5 (0.1, 2.1)	1.2 (-0.9, 2.7)	-0.9 (-2.5, 2.9)	-0.1 (-2.5, 1.6)
	↳ 2100		-3.4 (-4.7, 1.5)	4.1 (0.4, 6.3)	0.7 (-2.6, 3.1)	-0.5 (-3.1, 5.9)	-2.8 (-5.3, 1.9)
	Anahat 2050'de	5/5	-1.5 (-2.6, -0.2)	0.7 (0, 1.5)	1.3 (1, 2.7)	-1.3 (-2.5, -0.4)	-0.1 (-1.2, 1.6)
	↳ 2100		-2.1 (-5.9, 0.3)	1.2 (0.1, 2.4)	1.9 (0.8, 2.8)	-1.3 (-2.7, -0.2)	-0.2 (-1.9, 2.1)
	RCP1.9 2050'de		Değerlendirilen modellerin hiçbirinde uygulanabilir değil		-	-	-
	↳ 2100				-	-	-
SSP4	RCP2.6 2050'de		Değerlendirilen modellerin hiçbirinde uygulanabilir değil		-	-	-
	↳ 2100				-	-	-
	RCP4.5 2050'de	3/3	-3.4 (-4.4, -2)	1.3 (1.3, 2)	2.3 (1.2, 3)	-2.4 (-4, -1)	2.1 (-0.1, 3.8)
	↳ 2100		-6.2 (-6.8, -5.4)	4.6 (1.5, 7.1)	3.4 (1.9, 4.5)	-3.1 (-5.5, -0.3)	2 (-2.5, 4.4)
	Anahat 2050'de	4/4	-3 (-4.6, -1.7)	1 (0.2, 1.5)	2.5 (1.5, 3)	-2.5 (-4, -1.5)	2.4 (0.6, 3.8)
	↳ 2100		-5 (-7.1, -4.2)	1.1 (0.9, 2.5)	5.1 (3.8, 6.1)	-5.3 (-6, -2.6)	3.4 (0.9, 6.4)
SSP5	RCP1.9 2050'de		Değerlendirilen modellerin hiçbirinde uygulanabilir değil**		-	-	-
	↳ 2100				-	-	-
	RCP2.6 2050'de	3/3	-4.5 (-6, -2.1)	3.3 (1.5, 4.5)	0.5 (-0.1, 0.9)	0.7 (-0.3, 2.2)	-0.6 (-0.7, 0.1)
	↳ 2100		-5.8 (-10.2, -4.7)	2.5 (2.3, 15.2)	-0.8 (-0.8, 1.8)	1.4 (-1.7, 4.1)	-1.2 (-2.5, -0.2)
	RCP4.5 2050'de	3/3	-2.7 (-4.4, -0.4)	1.7 (1, 1.9)	1.1 (-0.1, 1.7)	-1.8 (-2.3, 2.1)	0.8 (-0.5, 1.5)
	↳ 2100		-2.8 (-7.8, -2)	2.7 (2.3, 4.7)	1.1 (0.2, 1.2)	-0.7 (-2.6, 1)	1.4 (-1, 1.8)
SSP5	Anahat 2050'de	3/3	-2.8 (-2.9, -0.2)	1.1 (0.7, 2)	1.1 (0.7, 1.8)	-1.8 (-2.3, -1)	1.5 (-0.5, 2.1)
	↳ 2100		-2.4 (-5, -1)	1.7 (1.4, 2.6)	1.2 (1.2, 1.9)	-2.4 (-2.5, -2)	1.3 (-1, 4.4)
	RCP1.9 2050'de	2/4	-1.5 (-3.9, 0.9)	6.7 (6.2, 7.2)	-1.9 (-3.5, -0.4)	3.1 (-0.1, 6.3)	-6.4 (-7.7, -5.1)
	↳ 2100		-0.5 (-4.2, 3.2)	7.6 (7.2, 8)	-3.4 (-6.2, -0.5)	4.7 (0.1, 9.4)	-8.5 (-10.7, -6.2)
	RCP2.6 2050'de	4/4	-3.4 (-6.9, 0.3)	4.8 (3.8, 5.1)	-2.1 (-4, 1)	3.9 (-0.1, 6.7)	-4.4 (-5, 0.2)
	↳ 2100		-4.3 (-8.4, 0.5)	9.1 (7.7, 9.2)	-3.3 (-6.5, -0.5)	3.9 (-0.1, 9.3)	-6.3 (-9.1, -1.4)
SSP5	RCP4.5 2050'de	4/4	-2.5 (-3.7, 0.2)	1.7 (0.6, 2.9)	0.6 (-3.3, 1.9)	-0.1 (-1.7, 6)	-1.2 (-2.6, 2.3)
	↳ 2100		-4.1 (-4.6, 0.7)	4.8 (2, 8)	-1 (-5.5, 1)	-0.2 (-1.4, 9.1)	-3 (-5.2, 2.1)
	Anahat 2050'de	4/4	-0.6 (-3.8, 0.4)	0.8 (0, 2.1)	1.5 (-0.7, 3.3)	-1.9 (-3.4, 0.5)	-0.1 (-1.5, 2.9)
	↳ 2100		-0.2 (-2.4, 1.8)	1 (0.2, 2.3)	1 (-2, 2.5)	-2.1 (-3.4, 1.1)	-0.4 (-2.4, 2.8)

* Dahil edilen modellerin sayısı/ Denenen modellerin sayısı. Bir model, arazi verileri sunmadığı için tüm girdilerden çıkarılmıştır.

** Bir model, SSP4 ile RCP1.9'a ulaşmış fakat arazi verisi sunmamıştır.

Şekil KVÖ.4: Sosyo-ekonomik kalkınma, mücadele yanıtları ve araziyi ilişkilendiren stratejiler | Geleceğe dair senaryolar, mücadele ve sosyo-ekonomik kalkınmanın arazi üzerindeki etkilerini anlamak için bir çerçeve sunmaktadır. Ortak Sosyo-ekonomik Stratejiler (OSS'ler) bir dizi farklı sosyo-ekonomik varsayımları kapsar (Kutu KVÖ.1). Farklı düzeylerde mücadele anlamına gelen Temsili Konsantrasyon Yolları (RCPLer)³⁶ ile birleştirilirler. 2010 yılı itibarıyla tarla, mera, biyoenerji tarlası, orman ve doğal arazideki değişiklikler gösterilmiştir. Bu şekil için, tarla, diğer ekilebilir arazilerin (ekili alan) yanı sıra gıda, yem ve yem bitkilerindeki tüm arazileri içerir. Bu kategori birinci nesil orman dışı biyoenerji ürünlerini (örn. Etanol için mısır, etanol için şeker kamışı, biyodizel için soya fasulyesi) içerir, ancak ikinci nesil biyoenerji ürünlerini dışarıda bırakır. Mera, sadece yüksek kaliteli meraları değil, mera arazilerinin kategorilerini içerir ve FAO'nun 'kalıcı çayır ve mera' tanımına dayanır. Biyoenerji tarlası, ikinci nesil enerji ürünlerine adanmış araziye içerir (örn. Dallı darı, fil otu, hızlı büyüyen ağaç türleri). Orman, yönetilen ve yönetilmeyen ormanı içerir. Doğal topraklar diğer otlak, savana ve çalılık alanları içerir. **Panel A:** Bu panel, RCP1.9'daki OSS1, OSS2 ve OSS5 için entegre değerlendirme modelinin (IAM)³⁷ sonuçlarını göstermektedir. Her strateji için, gölgeli alanlar tüm IAM'ler için aralığı gösterir; çizgi, modeller arasındaki ortalamayı gösterir. RCP1.9 için OSS1, OSS2 ve OSS5 sonuçları sırasıyla beş, dört ve iki IAM'dir.³⁸ **Panel B:** Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliği, çok modelli ortalama ve aralığı (min, maks.) gösteren çeşitli OSS-RCP kombinasyonları için belirtilmiştir. (Kutu KVÖ.1) {1.3.2, 2.7.2, 6.1, 6.4.4, 7.4.2, 7.4.4, 7.4.5, 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.3, 7.5.6, Bölüm 1'deki Kesit Kutusu 1, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

³⁶ Temsilci Konsantrasyon Yolları (RCP'ler), sera gazları (GHG'ler) ve aerosollerin ve kimyasal olarak aktif gazların yanı sıra arazi kullanımı / arazi örtüsü salımlarının zaman serilerini ve konsantrasyonlarını içeren senaryolardır.

³⁷ Temsilci Konsantrasyon Yolları (RCP'ler), sera gazları (GHG'ler) ve aerosollerin ve kimyasal olarak aktif gazların yanı sıra arazi kullanımı / arazi örtüsü salımlarının zaman serilerini ve konsantrasyonlarını içeren senaryolardır.

³⁸ Temsilci Konsantrasyon Yolları (RCP'ler), sera gazları (GHG'ler) ve aerosollerin ve kimyasal olarak aktif gazların yanı sıra arazi kullanımı / arazi örtüsü salımlarının zaman serilerini ve konsantrasyonlarını içeren senaryolardır.

D. Kısa vadede eyleme geçme

- D.1 İklim değişikliğine uyum ve mücadeleyi mümkün kılan uzun vadeli yanıtları destekleyerek çölleşme, arazi bozulumu ve gıda güvenliğini ele almak için mevcut bilgilere dayanarak kısa vadede de harekete geçilebilir. Bu eylemler, bireysel ve kurumsal kapasite oluşturmayı, bilgi transferini hızlandırmayı, teknoloji transferini ve dağıtımını geliştirmeyi, finansal mekanizmaları etkinleştirmeyi, erken uyarı sistemleri uygulanmasını, risk yönetimi sorumluluğunu almayı ve uygulama ve ölçeklendirme boşluklarını ele almayı kapsar (yüksek düzeyde güvenilirlik). {3.6.1, 3.6.2, 3.7.2, 4.8, 5.3.3, 5.5, 5.6.4, 5.7, 6.2, 6.4, 7.3, 7.4, 7.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}}**
- D.1.1** Kısa vadeli kapasite geliştirme, teknoloji transferi ve dağıtımı ile finansal mekanizmaların sağlanması, arazi sektöründeki uyumu ve mücadeleyi güçlendirebilir. Bilgi ve teknoloji transferi, değişen iklim koşullarında gıda güvenliğinde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının artırılmasına yardımcı olabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamaları, tarımsal genişletme ve danışmanlık hizmetleri hakkında eğitimin, kapasite inşa etme yeteneğinin ve farkındalığın artırılmasının yanı sıra üreticilere ve arazi kullanıcılarına tarım hizmetlerine erişimin genişletilmesi arazi bozulumunu etkin bir şekilde ele alabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {3.1, 5.7.4, 7.2, 7.3.4, 7.5.4}
- D.1.2** Arazi bozulması ve çölleşme dahil arazi kullanımı değişikliğinin ölçülmesi ve izlenmesi, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin (akıllı telefon tabanlı uygulamalar, bulut tabanlı hizmetler, yer sensörleri, drone görüntüleri) yaygın kullanımı, iklim hizmetlerinin kullanımı ve arazi kaynaklarına dair uzaktan algılanan arazi ve iklim bilgisi ile desteklenir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Aşırı hava ve iklim olaylarına yönelik erken uyarı sistemleri, yaşamları ve mülkleri korumak ve afet riskini azaltmak ve yönetimini (*yüksek düzeyde güvenilirlik*) artırmak için kritik öneme sahiptir. Zararlılar, hastalıklar ve uyarlanabilir iklim riski yönetimi dahil olmak üzere, biyoçeşitliliğin izlenmesi ve gıda güvenliği (kıtlık) açısından mevsimsel tahminler ve erken uyarı sistemleri kritik öneme sahiptir (*orta düzeyde güvenilirlik*). İnsana ve kurumsal kapasitelere yapılan yatırımların yüksek getirisi vardır. Bu yatırımlar arasında, gözlem ve erken uyarı sistemleri, yerinde hidro-meteorolojik ve uzaktan algılama tabanlı izleme sistemleri, veriler, envanter ve anketler, saha gözlemi ve dijital teknolojilerin yaygın kullanımı ile sağlanan diğer hizmetler sayılabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {1.2, 3.6.2, 4.2.2, 4.2.4, 5.3.1, 5.3.6, 6.4, 7.3.4, 7.4.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4, Kesit Kutusu 5 Bölüm 3}
- D.1.3** Risk paylaşımı ve transfer mekanizmalarının iyileştirilmesi, zararlı ve hastalık salgınlarının biyolojik kontrolü ve peyzaj yaklaşımları aracılığıyla, arazi yönetimini araziye özgü risk yönetimi açısından çerçevelemek, uyumda önemli bir rol oynayabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). İklim ilişkili risklere dair bilgi sağlama, arazi yöneticilerinin kapasitesini arttırabilir ve zamanında karar almayı mümkün kılabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {5.3.2, 5.3.5, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.7.1, 5.7.2, 7.2.4, Bölüm 5'deki Kesit Kutusu 6}
- D.1.4** Sürdürülebilir arazi yönetimi, ortaya çıkan karşı seçeneklerinin etkinliği, riskleri ve ortak faydalarına dair bilgi ve verilerin erişiminin ve kullanılabilirliğinin artırılması ve arazi kullanım verimliliğinin iyileştirilmesi aracılığıyla geliştirilebilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Bazı yanıt seçenekleri (örn. gelişmiş toprak karbon yönetimi) yalnızca küçük ölçekli gösterim tesislerinde uygulanmaktadır ve bu karşı seçeneklerinin yaygın kullanımlarına ve ölçeklendirilmesine yönelik bilimsel, finansal ve kurumsal boşluklar ve zorluklar vardır (*orta düzeyde güvenilirlik*). {4.8, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.1, 5.6.5, 5.7.5, 6.2, 6.4}
- D.2 İklim değişikliğine mücadele ve uyum, çölleşme, arazi bozulması ve gıda güvenliğine yönelik kısa vadeli eylemler sosyal, ekolojik, ekonomik ve kalkınma açısından ortak faydalar getirebilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). Ortak faydalar, yoksulluğun ortadan kaldırılmasına ve savunmasız olanlar için daha esnek geçim kaynaklarına katkıda bulunabilir (yüksek düzeyde güvenilirlik). {3.4.2, 5.7, 7.5}**
- D.2.1** Sürdürülebilir arazi yönetimini teşvik etmek için kısa vadeli eylemler, arazi ve gıdaya ilişkin zayıf noktaların azaltılmasına yardımcı olacaktır ve daha esnek geçim kaynakları yaratabilir, arazi bozulumunu, çölleşmeyi ve biyolojik çeşitlilik kaybını azaltabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Sürdürülebilir arazi yönetimi, yoksulluğun ortadan kaldırılması çabaları, pazara erişim, piyasa dışı mekanizmalar ve düşük verimlilik uygulamalarının ortadan kaldırılması arasında sinerjiler vardır. Bu sinerjilerin en üst düzeye çıkarılması, ekosistem işlevlerini ve hizmetlerini koruyarak uyum, mücadele ve gelişmede ortak faydalar getirebilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). {3.4.2, 3.6.3, Tablo 4.2, 4.7, 4.9, 4.10, 5.6, 5.7, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 12}
- D.2.2** Arazi restorasyon yatırımları küresel faydalar getirebilir ve kurak arazilerde yeniden kazanılan ekosistem hizmetlerinin tahmini ekonomik değeri açısından üç ila altı arasında fayda-maliyet oranına sahiptir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Birçok sürdürülebilir arazi yönetimi teknolojisi ve uygulaması üç ila on yıl içinde kârlıdır (*orta düzeyde güvenilirlik*). Önceden yatırım gerekirse de

sürdürülebilir arazi yönetimini sağlayacak eylemler ürün verimini ve meraların ekonomik değerini artırabilir. Arazi yenileme ve iyileştirme önlemleri, geçim kaynağı sistemlerini iyileştirmekle birlikte iklim değişikliğine mücadele ve uyum, biyolojik çeşitlilik ve gelişmiş ekosistem işlevleri ve hizmetleri açısından hem kısa vadeli pozitif ekonomik getiriler hem de uzun vadeli faydalar sağlar (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {3.6.1, 3.6.3, 4.8.1, 7.2.4, 7.2.3, 7.3.1, 7.4.6, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}

D.2.3 Sürdürülebilir arazi yönetimi uygulamalarına ve teknolojilerine yapılan ön yatırımlar, tahmini 500 ha⁻¹ Amerikan doları ortalamayla, yaklaşık olarak 20 ha⁻¹ ila 5000 ha⁻¹ Amerikan doları arasında değişebilir. Devlet desteği ve krediye erişimin iyileştirilmesi, özellikle yoksul küçük çiftçilerin karşılaştıkları benimsenme engellerinin aşılmasına yardımcı olabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Dengeli rejimlerde (KVÖ B6.2.) kısa vadeli değişim, arazi üzerindeki baskıyı azaltabilir ve beslenmeyi iyileştirerek (*orta düzeyde güvenilirlik*) önemli sağlık faydaları getirebilir. {3.6.3, 4.8, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7, 6.4, 7.4.7, 7.5.5, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9}

D.3 İddialı mücadele stratejileri izleyen tüm sektörlerde antropojen sera gazı salımlarındaki hızlı düşüşler, iklim değişikliğinin arazi ekosistemleri ve gıda sistemleri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaktadır (*orta düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliği mücadele ve uyum seçeneklerinin sektörler arasında geciktirilmesi, arazi üzerinde giderek olumsuz etkilere yol açacak ve sürdürülebilir kalkınma beklentisini azaltacaktır (*orta düzeyde güvenilirlik*). (Kutu KVÖ.1, Şekil KVÖ.2) {2.5, 2.7, 5.2, 6.2, 6.4, 7.2, 7.3.1, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6, Bölüm 6, Çapraz Bölüm Kutu Kesit Kutusu 9 -Bölüm 7, Bölüm 10}

D.3.1 Sektörler arasındaki gecikmiş eylem, arazi temelli mücadele ve uyum seçeneklerinin yaygın bir şekilde uygulanması ihtiyacının artmasına sebep olmakla birlikte, bu seçeneklerin dünyanın pek çok bölgesinde azalması olasılığını doğurur ve mevcut ve gelecekteki etkinliklerini sınırlandırabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Şimdi harekete geçmek risk ve kayıpları önleyebilir ya da azaltabilir ve toplum için fayda sağlayabilir (*orta düzeyde güvenilirlik*). Bölgeye bağlı olarak sürdürülebilir arazi yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu iklim mücadele ve uyum konusunda acil eyleme geçmek, milyonlarca insanın aşırı iklim, çölleşme, arazi bozulması ve gıda ve geçim kaynağı güvensizliği riskini azaltabilir (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). {1.3.5, 3.4.2, 3.5.2, 4.1.6, 4.7.1, 4.7.2, 5.2.3, 5.3.1, 6.3, 6.5, 7.3.1}

D.3.2 Gelecek senaryolarda, sera gazı salımlarının azaltılmasının ertelenmesi, artan sıcaklıklara bağlı olarak kayda değer oranda daha yüksek maliyetlere ve risklere yol açan ödünlere beraberinde getirir (*orta düzeyde güvenilirlik*). İklim değişikliği şiddetlenmediği ve toprakların daha yüksek sıcaklıklarda karbon tutulumu için yutak görevi görme kapasitesi düştüğü için, toprak organik karbonunun artırılması gibi bazı olası karşı seçeneklerinin etkisi azalır (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Arazi bozulmasının önlenmesi ya da azaltılması ve olumlu ekosistem yenilenmesinin teşvik edilmesindeki gecikmeler, tarım ve meraların verimliliğinde hızlı düşüşler, permafrost bozulumu ve turbalıkların yeniden nemlendirilmesindeki zorluklar (*orta düzeyde güvenilirlik*) dahil olmak üzere uzun vadeli risk unsurlarını beraberinde getirir. {1.3.1, 3.6.2, 4.8, 4.9, 4.9.1, 5.5.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3; Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}

D.3.3 Sera gazı salımlarının azaltılmasının tüm sektörlerde ertelenmesi, gıda, sağlık, yaşanabilir yerleşimler ve üretim için gerekli olan arazi ekosistem işlev ve hizmetlerinde tersine döndürülemez kayıpları içeren ödünlere verilmesi anlamına gelir ki bu da dünyanın pek çok ülkesinde birçok önemli ekonomik etkiye sebep olur (*yüksek düzeyde güvenilirlik*). Yüksek salım senaryolarında varsayıldığı gibi eylemin ertelenmesi, bazı ekosistemler üzerinde geri dönüşü olmayan etkilere yol açabilir ki bu da uzun vadede küresel ısınmayı hızlandıracak olan önemli oranda ekosistem kaynaklı ek sera gazı salımlarına yol açma olasılığına sahiptir. {1.3.1, 2.5.3, 2.7, 3.6.2, 4.9, 4.10.1, 5.4.2.4, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3, Bölüm 6'daki Kesit Kutusu 9, Bölüm 7'deki Kesit Kutusu 10}

