



AÇA İşaretler 2019

Avrupa'da arazi ve toprak

Neden bu hayati ve sınırlı kaynakları
sürdürülebilir şekilde kullanmalıyız



Grafik dizayn: Formato Verde
Görsel tasarım: Formato Verde

Yasal uyarı

Bu yayının içeriği Avrupa Komisyonu veya Avrupa Birliği'nin diğer kurumlarının resmi görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Çevre Ajansı ve Ajans adına faaliyet gösteren gerçek veya tüzel kişiler bu raporda yer alan bilgilerin olası kullanımından sorumlu değildir.

Telif hakkı uyarısı

© AÇA, Kopenhag, 2019

Aksi belirtilmediği sürece, kaynak belirtilmesi şartıyla çoğaltılabilir.

Lüksemburg: Avrupa Birliği Yayın Ofisi, 2019

ISBN: 978-92-9480- 164-7

ISSN: 2443- 7689

doi: 10.2800/854291

Sürdürülebilir Kalkınma İçin

Bu yayın en yüksek çevre standartlarına uygun olarak basılmıştır.

Kağıt

Cocoon Offset — 100 gsm.

Cocoon Offset — 250 gsm.

Imprimerie Centrale in Luxembourg

Bize ulaşmak için

E-postadan: signals@eea.europa.eu

AÇA internet sayfasından: www.eea.europa.eu/signals

Facebook sayfasından: www.facebook.com/European.Environment.Agency

Twitter sayfasından: [@EUEnvironment](https://twitter.com/EUEnvironment)

LinkedIn sayfasından: www.linkedin.com/company/european-environment-agency/

AB Kütüphanesi'nden ücretsiz bir nüsha isteyebilirsiniz: www.bookshop.europa.eu



İçindekiler

Editorial — Arazi ve toprak: bu hayati kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimine doğru	04
Avrupa'da arazi ve toprak — Şehir betonu durmadan yayılacak mı?	13
Toprak, arazi ve iklim değişikliği	21
Mülakat — Toprak: ayaklarımızın altında yaşayan hazine	26
Kopernik— Dünyayı uzaydan ve yerden izleme	33
Değişen menüler, değişen dünya yüzeyi — Avrupa'da tarım ve gıda	37
Mülakat — Toprak kirliliği: sanayileşmenin rahatsız edici mirası	44
Yönetişim — Sürdürülebilir arazi yönetimi için birlikte hareket etme	49
Önemli kaynaklar	56



Editorial



Hans Bruyninckx
AÇA İcra Direktörü



Arazi ve toprak: bu hayati kaynakların sürdürülebilir kullanımını ve yönetimine doğru

Sağlıklı arazi ve toprak olmadan yaşayamayız. Gıdalarımızın çoğunu ürettiğimiz ve evlerimizi inşa ettiğimiz yer arazidir. Tüm türler — arazi veya suda yaşayan hayvanlar ve bitkiler — için arazi hayati derecede önemlidir. Toprak — arazinin temel unsurlarından biri — çok karmaşık ve sıklıkla değeri bilinmeyen hayat dolu bir unsurdur. Ne yazık ki an itibarıyla **Avrupa’da ve dünyada araziye ve toprağı kullanma şeklimiz¹ sürdürülebilir değildir. Bunun da arazideki hayat üzerinde önemli etkileri vardır².**

Tarih boyunca, doğal olaylar ve insan faaliyetlerinin sonucu olarak dünya yüzeyi her zaman değişime uğramıştır. Dağlar yükselir ve çöker, kayalar aşınır, nehirler kurur veya yönünü değiştirir, taşkın yatakları ortaya çıkar ve yok olur. İnsanoğlu tepeleri düzleştirmiş, kıyı hatlarını doldurmuş, bataklıkları kurutmuş, madencilik için dağ zirvelerini ortadan kaldırmış, yapay göller ve barajlar oluşturmuş, alan ve otlak yaratmak için ormanları kesmiş ve yeni yüzeyler oluşturmuştur. Gezegenimizin yüzeyinin ve arazi örtüsünün giderek artan bir bölümü bazı yönlerden insan faaliyetleri tarafından değiştirilmiştir. Bugün, Avrupa yüzeyinin yaklaşık %80’i şehirler, tarım ve ormancılık tarafından şekillenmektedir.

Arazi ve toprak üzerinde baskılar artıyor

Avrupa’nın kentsel bölgeleri genellikle verimli tarım arazileri pahasına büyümektedir. Beton ve asfalt yüzeyler **toprağı geçirimsizleştirerek** toprağın su depolama, gıda ve biyokütle üretme, iklimi düzenleme, zararlı kimyasalları temizleme ve yaşam alanları sağlama gibi işlevlerini yerine getirmesine engel olmaktadır.

Geçirimsiz yüzeylere yağın yağmur toprağı sızıp filtrelenerek yer altı suyunu yenilemek yerine akıp gitmektedir. Yollar, demiryolları, kanallar ve şehirler **dünya yüzeyini parçalara ayırarak** türleri giderek artan bir şekilde daha küçük alanlara hapsedmekte ve böylece biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. AB’nin biyoçeşitlilik kaybını durdurma hedefine ulaşma yolunda olmamasının nedenlerinden biri Avrupa’daki araziye kullanma şeklimizdir.

Avrupa “2050’ye kadar sıfır arazi kaybı” hedefinin de gerisindedir. Tarıma elverişli arazi ve yarı doğal araziler, şehirler ile ticari ve endüstriyel sahalar tarafından yok edilmektedir. Birçok sektör de — endüstri, ziraat, konutlar ve hatta atık su arıtma — **araziye ve toprağı kirletici maddeler salmaktadır**. Bu kirletici maddeler toprakta birikebilir ve sonrasında yeraltı sularına, nehirlere ve denizlere karışabilir. Başlangıçta atmosfere salınan kirletici maddeler dahi sonra arazi yüzeylerinde birikebilir. Bugün, farklı atıkların izleri kıtamızın en uzak kısımlarında bile bulunmaktadır.

Son yıllarda, Avrupa verimi arttırmakla beraber tarım için kullanılan toplam alanı azaltmıştır. Tarımın yoğunlaştırılması, artmakta olan nüfus

Bir bakışta arazi ve toprak kavramları

“Arazi” genel olarak dünyanın denizler, göller veya nehirler ile kaplanmamış yüzeyidir. Kıtalar ve adalar dâhil toplam kara kütesini içerir. Daha günlük kullanımda ve hukuki metinlerde “arazi”, belirlenmiş kara parçası anlamına gelir. Kayaları, taşları, toprağı, bitki örtüsünü, hayvanları, gölleri, binaları vs. içerir.

Arazi farklı türde bitki örtüsü (ör. doğal veya yapay çim, tarla ve bataklık) ve yapay yüzeylerle (ör. yollar ve binalar) kaplanabilir.

Toprak, arazinin temel unsurlarından biridir. Toprak gözenekleri içerisinde su ve hava ile birlikte bitki kalıntıları, bakteri ve mantar gibi toprak altında yaşayan hayvanlar ve organizmaların yanı sıra kaya parçaları, kum ve kil içerir. Toprak özellikleri (ör. doku, renk ve karbon içeriğı) bir bölgeden başka bir bölgeye değişebileceğı gibi aynı bölgedeki katmanlar arasında da değişiklik gösterebilir. Özellikle su döngüsü ve besin döngüsü (karbon, azot ve fosfor) olmak üzere, toprak doğal döngülerde kritik bir rol oynar.

Üst toprak, yüzeye en yakın (genellikle yoğun ölçüde köklenmiş bölge veya sürülebilir katman, aşağı doğru 20-30 cm) katmandır. En yüksek miktarda organik karbon içerir ve bu nedenle en verimli katmandır. Üst toprağın bir santimetresinin oluşması birkaç yüzyıl ile birkaç binyıl sürebilir. Bu nedenle üst toprak yenilenebilir olmayan kaynak olarak nitelendirilir.

Yer kabuğunun daha derin katmanları yeraltı suyu, mineraller ve fosil yakıtlar dâhil diğer doğal kaynakları içerebilir.

için gıda üretmemize olanak sağlamıştır.

Temel olarak suni gübrelere ve bitki koruma tedbirlerine dayanan **yoğun tarım** da kendisine güç veren aynı kaynağı, yani sağlıklı ve verimli toprağı baskı yapmaktadır. Aynı zamanda, uzak bölgelerde terk edilmiş bazı tarım arazileri de görüyoruz. **Arazilerin terk edilmesi** özellikle genç nesillerin kentsel bölgelere göç etme eğiliminde olduğu, yerel ekonominin temel olarak sınırlı ekonomik beklentilerle küçük çiftlik arazilerine dayandığı kırsal toplulukları etkilemektedir.

Küresel tüketim ve küresel etkiler, küresel eylem gerektirir

Arazi kullanımının küresel bir boyutu vardır. Başta gıda üretimi ve kaynak çıkarma olmak üzere arazi ve kaynaklarıyla ilgili faaliyetlerin birçoğı küresel piyasa işleyişine tabidir. Örneğın, yem, gıda ve biyoenerji için **küresel talep** Avrupa dâhil dünyanın birçok yerindeki yerel tarım üretimini etkilemektedir. İhraç eden ülkelerdeki kuraklık ve üretim kıtlığı özellikle milyarlarca insanın temel gıda maddesi olan pirincin küresel fiyatlarını etkiler. Çok uluslu şirketler, ürünlerini tüm dünyaya satmak amacıyla Afrika ve Güney Amerika’da verimli tarım arazileri satın alabilir.

Ayrıca, arazi ve toprağı kullanma şeklimiz **iklim değişikliği** ile de doğrudan ilgilidir.

Toprak, araziyi kullanma şeklimize bağılı olarak atmosfere salınabilen, önemli miktarda karbon ve azot içerir. Avrupa’da büyükbaş hayvan otlatma amacıyla tropik ormanların kesilmesi veya orman ekimi her iki şekilde de küresel sera gazı emisyonu dengesini bozabilir. Ortalama küresel sıcaklıkların



artmasına bağlı donmuş toprakların erimesi önemli miktarda sera gazını, özellikle metan gazını salabilir ve sıcaklık artışını hızlandırabilir. Ayrıca, iklim değişikliği [Avrupalı çiftçilerin](#)³ hangi ürünleri nerede üretebileceklerini de önemli ölçüde değiştirebilir.

Bu nedenle, Birleşmiş Milletler **Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları** dâhil birçok küresel politika çerçevesi doğrudan ve dolaylı olarak arazi ve toprağı hedef almaktadır. Avrupalı politikalar arazi kaybını engellemeyi, yüzeyin parçalara ayrılmasını, kirlilik yapıcı madde emisyonunu ve sera gazı emisyonunu azaltmayı ve biyoçeşitlilik ile toprağı korumayı hedefler. Ancak bu politikaların etki alanlarından bazılarında, özellikle toprak durumunun korunması alanında, Avrupa politikaları ve küresel politikalar bağlayıcı olmak bir yana hedef ve taahhüt belirlemede bile yetersiz kalmaktadır. Doğayı ve biyoçeşitliliğı korumakla ilgili olanlar dâhil hedeflerin bulunduğu başka alanlarda politika hedeflerimizi gerçekleştiremiyoruz.

Yerdeki eylem için bilgi gereklidir

Hedeflerin belirlenmesinde ve karşılanmasındaki zorluklardan biri **bilgi uçurumunun** üstesinden gelmektir. Belli bir hedefe yönelik ilerlemeyi izleme bilgi birikimi, kabul edilmiş yöntemler ve araçlar ile desteklenmelidir. AB'nin Dünya gözlem programı [Kopernik](#)⁴ sayesinde artık Avrupa'nın arazi örtüsünün ve onun nasıl değiştiğinin çok daha doğru ve detaylı bir resmine sahibiz. Örneğin iklim değişikliğinin toprak nemi ve dolayısıyla tarımsal verimlilik üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmek için bu

resme farklı bilgiler ekleyebiliriz. Bu geliştirilmiş bilgi bize yerde daha hedefe yönelik harekete geçme olanakları sunuyor.

Aynı zamanda, özellikle biyoçeşitlilik olmak üzere belli sorunları ele almak için daha iyi anlamamız gereken arazi ve toprağın birçok farklı yönü vardır. Etkili olması için eylemler, örneğin, toprağın bileşimini ve toprağın belirli bir bölgede ne kadar karbon ve besin içerdiğiyle ilgili bilgileri de göz önünde bulunduracaktır. Bu tür bilgi **daha iyi bir izleme sistemi** gerektirir.

Sürdürülebilir arazi yönetimine doğru adımlar

Bu hedefe giden yol açıktır: Araziyi ve sağladığı kaynakları kullanma ve yönetme şeklimizi acilen değiştirmeliyiz. Bu da dünya yüzeyine tüm faaliyetleri ve unsurlarıyla birlikte bir bütün olarak bakılmasını gerektirecektir.

Şehirleri inşa etme ve birbirlerine bağlama şeklimiz çevresindeki bölgeleri beton ve asfalt ile kaplamamıza neden olmamalı fakat hâlihazırda kaybedilmiş arazinin **tekrar kullanılması ve tekrar belli bir amaç için kullanılabilir hale getirilmesi** temelinde olmalıdır. Aslında, **IPBES'in bir raporu**⁵ (Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetler Arası Bilim ve Politika Platformu) arazi ve toprağı korumanın, onu kurtarmadan veya iyileştirmeden (örn. eski endüstriyel tesislerdeki kirlenmiş araziye temizleyerek) daha ucuz mal olduğunu ileri sürüyor. Ayrıca, iyi bağlanmış mobilite seçenekleri olan kompakt şehirler sıklıkla daha az doğrudan çevresel

etki ile birlikte en yüksek derecede kentsel hayat kalitesi sunar. AB'nin uyum ve bölgesel politikaları yalnızca ekonomik ve sosyal uyumu değil aynı zamanda bir bütün olarak AB'nin dengeli gelişimine katkıda bulunmayı amaçlayan **bölgesel uyumuna**⁶ da katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Araziyi ve ekosistemleri daha iyi korumak için çalışmalarımızı arttırmamız da gereklidir. **Yeşil altyapıya** yatırım yaparak doğal bölgeleri bağlayabilir ve vahşi yaşam için koridorlar oluşturabiliriz. Sağlıklı ve güçlü toprak ekosistemleri iklim değişikliğini hafifletmek ve kontrol altına almak için de önemlidir.

Arazi kaynaklarımızın sürdürülebilir yönetimini sağlamak için, özellikle tarım olmak üzere, **ekonomik faaliyetlerin oluşturduğu baskıyı önemli ölçüde azaltmamız** gerekir. Sürdürülebilir ve verimli tarımı temin etmek için kirliliği engellemeli ve araziyi daha etkili kullanmak için yeni çözümler bulmalıyız. Ayrıca, geçim kaynaklarını ve kırsal toplulukların hayat kalitelerini de göz önünde bulundurmalıyız. Araziyi ve kırsal biyoçeşitliliği gözetmek için çiftçilere güvenmeli ve onlarla birlikte çalışmalıyız. Avrupa'da ve küresel olarak **beslenme düzenlerinde ve gıda atıklarında** önemli ölçüde **değişiklik** ve **azalma** meydana gelmedikçe sürdürülebilir tarım sağlanamaz.

Arazi yönetimi karmaşıktır, ancak hepimiz sağlıklı arazi ve toprağın sunduğu besleyici gıda veya temiz su, hastalıklara karşı koruma veya inşaat malzemeleri gibi hizmetlerden faydalanırız. Gelecek nesillerin de bu hizmetlerden yararlanmasını temin etmek için

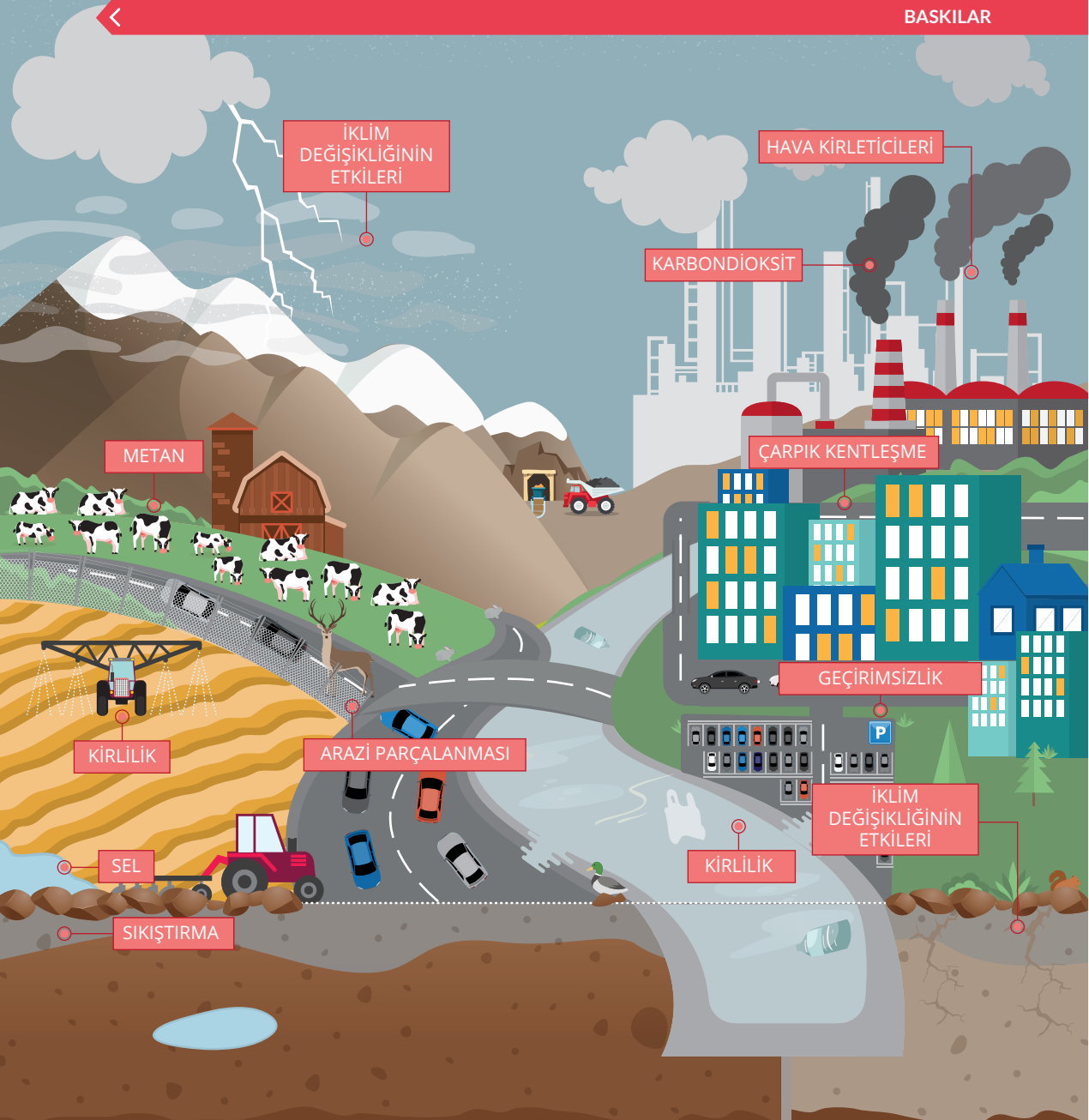
bugün kararlı bir şekilde harekete geçmeliyiz. Bu hayati kaynakları koruma sorumluluğu, tüketicilerden çiftçilere ve yerel, Avrupalı ve küresel politika yapıcılara kadar hepimize aittir. Bunu ancak bugün ortak bir amaç için birlikte harekete geçerek başarabiliriz.

Hans Bruyninckx
AÇA İcra Direktörü



Sürdürülebilir arazi ve toprak yönetimine doğru

Avrupa'da arazi ve toprak, kent genişlemesi, tarım ve endüstri kaynaklı kirlilik, toprak geçirimsizliği, arazi parçalanması, düşük mahsul çeşitliliği, toprak erozyonu ve iklim değişikliğiyle ilintili olağanüstü hava olayları da dahil olmak üzere bir dizi baskıyla karşı karşıyadır.



Kaynak: AÇA Göstergeleri 2019.

Daha temiz enerji ve ulaşım sistemlerine sahip daha yeşil kentler, yeşil alanları birbirine bağlayan yeşil bir altyapı ve daha az yoğun ve sürdürülebilir tarımsal faaliyetler, Avrupa'nın arazi kullanımının daha sürdürülebilir olmasına ve topraklarının daha sağlıklı hale gelmesine yardımcı olabilir.

TEPKİLER





Avrupa'da arazi ve toprak — Şehir betonu durmadan yayılacak mı?

Avrupa'nın yüzeyi değişiyor. Şehirler ve altyapıları verimli tarım arazilerine doğru genişliyor, yüzeyi daha küçük parçalara bölüyor, vahşi yaşamı ve ekosistemleri etkiliyor. Yüzeyin parçalara ayrılmasına ek olarak toprak ve arazi birçok başka tehdit ile yüzleşiyor; kirlilik, erozyon, sıkışma, geçirimsizleşme, bozunum ve hatta terk edilme. Tarım arazilerini almak yerine halihazırda şehirler ve kentsel altyapı tarafından alınmış araziye tekrar değerlendirebilseydik ne olurdu?

2018 yılında AB'nin Dünya gözlem programı Kopernik AÇA tarafından yapılan arazi örtüsü ve kısmen AÇA üyesi ve işbirliğinde bulunan ülkelerdeki⁷ arazi kullanımı hakkındaki detaylı bir analizin temelini oluşturan Avrupa geneli haritalama çalışmasını bir kez daha tamamladı. Bu Corine (Çevre hakkındaki bilgilerin koordinasyonu) izleme sonuçlarına göre⁸, Avrupa'nın **arazi örtüsü** 2000 yılına kadar %25'i ekilebilir arazi ve uzun ömürlü bitkiler, %17'si otlak ve %34'ü ormanlarla kaplı olmak üzere görece sabit kalmıştı. Ancak, son arazi örtüsü değişikliklerine daha yakından bakıldığında iki önemli eğilimin ortaya çıktığı görülüyor.

Öncelikle, şehirler ve beton altyapı genişlemeye devam ediyor. **Yapay yüzeyler** geniş AÇA bölgesinin %5'inden daha azını kaplamasına rağmen oldukça büyük bir bölge — Slovenya'dan çok az küçük — 2000 ile 2018 yılları arasında yine de geçirimsiz hale geldi (beton veya asfalt tarafından kaplandı). İyi haber, yapay yüzey bölgelerindeki artış oranının 2000 ile 2006 yılları arasında yıllık 1.086 km²'den 2012 ile 2018 yılları arasında yıllık 711 km²'ye düşmüş olmasıdır.

İkinci olarak, en büyük kayıp, toplam orman bölgesi sabit kalırken temel olarak kentsel genişlemeden dolayı **tarım arazilerinde** gözlemlenmiştir. Tarla, mera ve doğal otlak alanlarındaki kayıp, boyut olarak yapay yüzey alanlarındaki artışla aynı olmuştur. Ayrıca, Avrupa'nın çoğu şehri verimli arazilerin üzerine inşa edildiğinden ve etrafları bunlarla sarıldığından yapay yüzeyler tarafından alınan ve kaplanan araziler genellikle verimli tarım arazileridir. Neyse ki tarım arazileri kaybı 2012-2018 döneminde önemli derecede yavaşlamış ve durma noktasına gelmiş görünüyor.

Kentsel nüfus ve şehirler büyümeye devam ediyor

Bugün Avrupa'nın neredeyse dörtte üçü kentsel bölgelerde yaşamaktadır. Avrupa'nın kentsel nüfusunun 2050 yılına kadar **30 milyona varan sayıda kişi eklenerek**⁹ büyümeye devam edeceği bekleniyor. Avrupa'nın artan toplam nüfusunun yanı sıra kentsel nüfusu da barındırması için ek konut ve altyapının (ör. yollar, okullar, su arıtma ağları ve atık tesisleri) inşa edilmesi gerekecektir.

Nüfus büyümesi, kentsel genişlemenin ve bununla ilgili **arazi kaybı** ile toprak bozunumunun arkasındaki tek faktör değildir. Artan gelir düzeyleri de artan tüketici talebini karşılamak amacıyla daha büyük evler, kıyı boyunca daha fazla yazlıklar ve tatil yerleri, daha fazla ticari ve endüstriyel tesisler anlamına geldiğinden artan tüketici talebini karşılamada rol oynar. Birçok yönden, **kentsel bölgelerin genişlemesi** ile bunların altyapı uzantıları Avrupalıların son yıllarda yararlandığı artan sayıda sosyoekonomik menfaat ile bir arada gitmektedir. Fakat bu hayat tarzı değişikliklerinden bazılarının yalnızca kırsal kesim ve doğal yüzey üzerinde değil aynı zamanda kentsel yüzey üzerinde de uzun ömürlü olumsuz etkileri vardır.

Artan sayıda parçalara ayrılmış yüzeyler

2012 ile 2015 arasında yavaşlamasına rağmen, **yüzeyin parçalara ayrılması** özellikle kırsal ve seyrek nüfuslu bölgeleri etkileyerek 39 AÇA (Avrupa Çevre Ajansı) ülkesinde **hâlâ artmaktadır**¹⁰.

Yollar ve demiryolları, insanları ve kentsel ile kırsal bölgeleri birbirine bağlar fakat bunlar vahşi yaşama ve bitki dağılımına genellikle gerçek birer engel oluşturur. Kentsel bölgeler ve bunların destekleyici altyapıları yüzey boyunca genişlediğinden bunlar habitatları küçük parçalara böler. Gittikçe küçülen bu bölgelerde yaşayan türler daha az kaynakla ve daha sınırlı gen havuzuyla yaşamaya zorlanabilir. Bir hayvan nüfusunun büyüklüğü kritik seviyenin altına düştüğünde türlerin söz konusu belirli bölgede nesli tükenebilir. Birçok türün yalnızca kırsal veya korunan bölgelerde

bulunmasının nedeni budur. Ayrıca birçok vahşi hayvan otoyal gibi engelleri geçmeye çalışırken sakatlanmakta veya ölmektedir.

Yüzeyin parçalara ayrılması, biyoçeşitlilikteki düşüşü durdurmayı hedefleyen kapsayıcı **AB 2020 Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi**¹¹ dâhil birçok AB politikası tarafından ele alınmaktadır. Bu nedenle, bu strateji somut tedbirlerle desteklenmektedir; örneğin **yeşil altyapı**¹² — türlerin yüzeyde hareket etmelerine ve yayılmalarına yardımcı olmak için stratejik olarak planlanmış **doğal ve yarı doğal bölgeler ağı** gibi. Bu bağlamda, birçok Avrupa ülkesi türlerin otoyal ve kanallardan geçişlerine olanak sağlayan tünel ve köprü gibi vahşi yaşam geçitleri inşa ediyor. Geçidin konumuna ve bölgedeki türlere bağlı olarak bu geçitler yerel olarak gerçek bir fark yaratabilir. Açık yüzeylerde ağaç çitleri ve sıraları da rüzgar ile toprak erozyonu gibi diğer tehditleri azaltırken habitat bağlılığına destek verir.

Yüzeyin parçalara ayrılması, korunmakta olan bölgelerde bile meydana gelir. Ancak, korunmayan bölgelere kıyasla, parçalanmadaki artışın AB'nin Natura 2000 ağının bir parçası olan **korunan bölgelerde** önemli derecede az olduğu görülüyor ve bu da iyi uygulanan doğa koruma tedbirlerinin olumlu etkilerinin olduğunu gösteriyor.

Tarım arazisi terk edildiğinde

Diğer birçok çevresel politika soruları gibi yüzey parçalanması da bir ikilem ortaya koymaktadır. Bir yandan ulaşım ağlarının genişlemesi yüzeyi parçalara ayırmakta ve ekosistemler üzerinde kirlilik dâhil ek baskılar oluşturmaktadır. Öte yandan, ulaşım ağları genellikle tarıma yoğun



şekilde bağlı ve arazilerin terk edilmesinden etkilenen kırsal topluma ekonomik fırsatlar da (ör. turizm, endüstri veya biyoekonomi alanlarında işler) sunmaktadır.

Bazı kırsal toplumlar yönünden, **arazilerin terk edilmesi** yerinde bir endişedir; özellikle yerel ekonominin, genellikle düşük tarımsal verime sahip küçük ölçekli çiftliklerin tarımsal faaliyetlerine yoğun bir şekilde dayandığı uzak bölgelerde. Bu toplumlarda, genç nesiller şehirlere göç etme eğilimindedir ve küçük ölçekli tarım daha yapısal, yoğun tarımsal piyasa ile ekonomik olarak rekabet etmekte zorlanmaktadır. Önümüzdeki 20 ila 30 yıl içinde, Avrupa'nın bazı kısımlarında önemli ölçüde tarım arazilerinin **terk edilmesi beklenmektedir**¹³.

İşlenmeden bırakılırsa, bitki örtüsü — ormanlar dâhil — büyüyecek ve terk edilmiş bölgelere egemen olacaktır. Ancak, koyunlara ve keçilere otlatma gibi yüzyıllık kapsamlı arazi yönetiminden sonra, **yeniden doğal bitkilendirme** sıklıkla daha az tür barındıran ekosistemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, AB habitatlarını ve türlerini korumak amacıyla kapsamlı, yüksek doğa değerli tarım uygulamak için çiftçileri desteklemek genellikle en iyi yoldur. Gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi (ör. turizm) veya yüksek kaliteli gıda ürünleri için yüksek fiyatlar gibi yeni teşvikler bu eğilimleri değiştirmeye yardımcı olabilir.

Yoğun arazi kullanımı toprağı ve işlevlerini etkiler

Bir yanda kentleşme, artan nüfus ve büyüyen ekonomi ve diğer yanda arazi terki daha fazla insanın Avrupa'da daha küçük bir bölgede yaşamasına ve buna bel bağlamasına neden oldu. Bazı bölgeler nüfus azalmasıyla ve

tarımsal ve ekonomik faaliyetlerde gerilemeyle yüzleşirken — kentsel ve tarımsal olarak benzer — diğer bölgeler artan bir şekilde yoğun kullanıma maruz kalmaktadır.

Toprak; toprakta yaşayan organizmaların, bitki ve köklerden gelen organik maddelerin ve ayrılmış kaya ve çökeltilerden gelen malzemelerin yüksek çeşitliliği arasında neredeyse görünmez bir etkileşim sunar. Yeryüzü kabuğunun en üstündeki bu hassas biyomineral tabaka kendi başına bir ekosistem olarak görülebilir. Arazinin yoğun kullanımı toprağı ve işlevlerini önemli ölçüde etkileyebilir ve bu etkileme toprağın geçirimsiz hale gelmesi, erozyon, sıkışma ve kirlenme dâhil birkaç şekilde meydana gelebilir.

Geçirimsizleşmiş — binalar, asfalt veya beton tarafından kapanmış — toprak, diğerlerine ilaveten, suyu emme ve içinde tutma veya gıda üretme becerisini kaybeder. Ağır makine kullanımı toprağın, bitki köklerinin su ve besin aldığı ve toprak hayvanlarının ve mikroorganizmaların organik maddeleri ayrıştırdığı kısımlarındaki hava ve suyu azaltarak toprak yapısını değiştirebilir ve onu daha **sıkışmış** hale getirebilir. Geçirimsizleşmiş veya ağır şekilde sıkıştırılmış toprak daha az yağmur suyu emer ve karşılığında yüzey akışını, toprak erozyonunu ve sel riskini artırır.

Daha yüksek verim belli tarımsal uygulamaların yanı sıra sıklıkla sentetik gübrelelere ve ekin koruma ürünlerine bağlıdır ve bu da **erozyona** ve **kirlenmeye** neden olabilir. Örneğin, tek ürün olarak mısır tarımı erozyonu artırma eğilimindedir. Üst toprağın erozyonu verimi azaltır ve dolayısıyla çiftçilerin gelirini etkileyebilir. Üst toprak en yüksek derecede ve yoğunlukta toprak organizmalarına ev sahipliği yaptığından erozyon biyoçeşitliliği de



etkileyebilir. [Bazı tahminlere](#)¹⁴ göre, mevcut su yoluyla toprak erozyon oranı AB'deki ortalama toprak oluşumu oranından 1,6 kat daha yüksektir. Rüzgar ve hasat kayıpları da toprak erozyonunun temel kaynaklarıdır.

Benzer olarak, mineral **gübrelerin** aşırı kullanımı toprağı kadmiyum ile kirlitebilir (bakınız Mülakat — Toprak kirliliği: sanayileşmenin rahatsız edici mirası) ve toprak ekosistemlerinin çalışma şeklini etkileyebilir (bakınız Mülakat — Toprak: Ayaklarımızın altında yaşayan hazine). Toprak erozyonu veya taşkın ile kirliliğe yol açan maddeler su akıntılarına girebilir, yeraltı sularına sızabilir ve daha uzağı yayılabilir. Ya da, atık yönetimi uygulamaları — atık depolama veya atık suyu arazi üzerine yayma gibi — mikroplastikler dâhil, **atıkların** toprakla buluşmasına neden olur. Avrupa'da sanayiden kaynaklanan kirlilik AB mevzuatı tarafından düzenlenmektedir ve bunun sonucunda belirgin şekilde düşüş göstermiştir. Buna rağmen endüstriyel tesisler de kirlenici madde emisyonlarının bir kısmını araziye salmaktadır. İçerdiği 30.000 tesis ve 91 kirlenici maddeye yönelik olarak, her bir tesisin hangi kirlenici maddeyi ne kadar saldığıyla ilgili tüm bilgiler AÇA ve Avrupa Komisyonu tarafından yönetilen bir web portalı ([Avrupa Kirlenici Salım ve Taşınım Kaydı](#)¹⁵) aracılığıyla kamuya açıklanmaktadır. Bilinen ve düzenlenen kirlenici maddelere ek olarak, son yıllarda Avrupa topraklarını kirlen, bitki korumada kullanılan kalıcı organik kimyasallar gibi yeni kirlenici maddelerle ilgili endişe artmaktadır. Potansiyel etkilerine bağlı olarak, çevreyi ve insan sağlığını korumak için yeni tedbirlere ihtiyaç duyulması çok olasıdır.

Kirlilik her zaman yerel kirlilik kaynaklarıyla bağlantılı değildir. Rüzgar ve yağmur, **hava kirlenicilerini** dünyanın en ulaşılmaz

yerlerine bile taşıyabilir ve bırakabilir. Göl ve okyanuslarda meydana gelenlere benzer şekilde, bunlar bir kez toprağı girdiklerinde kirleniciler zaman içerisinde birikebilir ve bu ekosistemleri etkileyebilir.

Doğal bölgeleri koruma ve bağlama; kentsel bölgeleri yeniden kullanma ve geri dönüştürme

Arazi ve toprak gibi değerli ve sınırlı kaynaklarla, tek uygun seçenek bunların bozunumunu engellemek ve onları sürdürülebilir bir şekilde kullanmaktır.

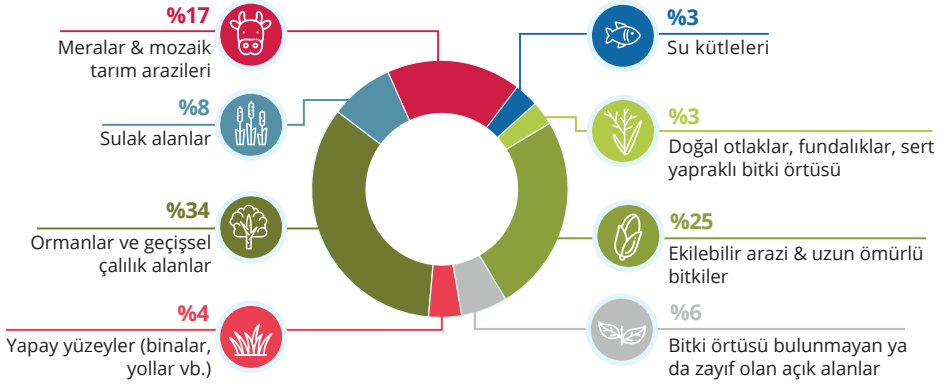
AB, küresel Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları uyarınca "**2050'ye kadar sıfır arazi kaybı**" hedefini gerçekleştirmeyi planlamaktadır. Kentsel genişlemeyi sınırlamanın en açık yollarından biri var olan kentsel alanları en iyi şekilde kullanmaktır. Bugün, **arazi geri dönüşümü** ve yoğunlaştırma (ör. altyapı veya kentsel genişleme için eski bir endüstriyel sahayı kullanma) yeni gelişmelerin yalnızca küçük bir miktarına denk gelmekte — %13 — ([bakınız AÇA göstergesi](#)¹⁶ ve [arazi geri dönüşümü veri görüntüleyici](#)¹⁷) ve arazi kaybı bir sorun olmaya devam etmektedir ([bakınız arazi kaybı veri görüntüleyici](#)¹⁸). Avrupa'nın mekansal, özellikle kent planlayıcılarının yürüme mesafesindeki önemli kolaylıklarla veya seyahat mesafelerini ve sürelerini azaltmak için tasarlanmış mobilite sistemleriyle bütünleşmiş yeşil şehirler ya da kıtadaki tüm doğal bölgeleri bağlayan kapsamlı bir yeşil altyapı ağı tasarlayarak kentsel genişlemeyi sınırlamada önemli bir rol oynamaları gerekmektedir.

Bu planları hayata geçirmek için birçok ilginin katılımı ve yönetimle ilgili önemli soruların ele alınması gerekmektedir ([bakınız Yönetişim — Sürdürülebilir arazi yönetimi için birlikte hareket etme](#)).

Mevcut Durum

2000 yılından bu yana, Avrupa'nın arazi örtüsü, %25'i ekilebilir arazi ve uzun ömürlü bitkiler, %17'si meralar ve %34'ü ormanlarla kaplı olmak üzere görece istikrarlı kalmıştır. Aynı zamanda, kentler ve beton altyapılar genişlemeye devam etmiş, tarımda kullanılan toplam arazi azalmıştır.

Avrupa'da arazi örtüsü⁽¹⁾



Toprak kirliliği

Yerel kirlilik

Kirliliğe yol açan faaliyetler⁽²⁾

- Endüstriyel üretim ve ticari hizmetler
- Enerji santralleri
- Kirletici maddelerin depolanması
- Kentsel atıkların arıtımı ve bertarafı
- Endüstriyel atıkların arıtımı ve bertarafı
- Petrol endüstrisi
- Ulaştırma atıkları, madencilik, askeriyeye ve diğerleri.



Yaygın Kirlilik



Tarım



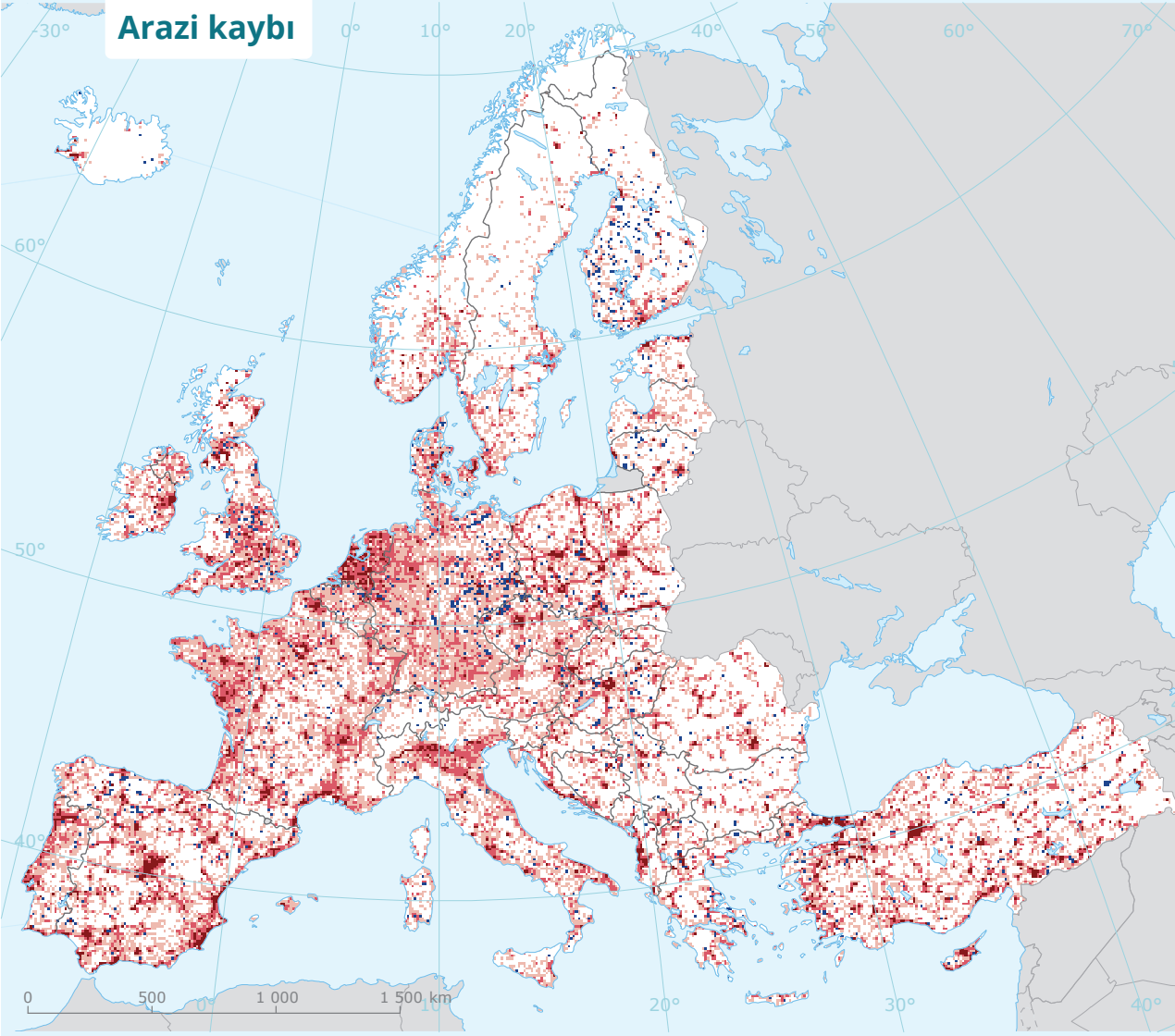
Ulaşım



Sanayi

Not: (1) Kopernik Corine Arazi Örtüsü sınıflandırmasına göre; (2) AB üyesi 28 ülkede potansiyel olarak kirlenmiş 2,8 milyon adet saha esas alınmıştır. Kutuların boyutları yerel kaynakların önemiyle doğru orantılıdır. (Eionet Toprak Birincil Odak Noktaları tarafından yapılan 2006 yılına ait tahmin); (3) Arazi kaybı göstergeleri, kentsel ve diğer yapay gelişmeler için tarımsal alanlar, ormanlar ve diğer doğal arazi kullanım alanlarından ne kadar arazi alındığını izlemekte kullanılır.

Yapay yüzeyler geniş AÇA bölgesinin %5'inden daha azını kaplamasına rağmen, yine de oldukça büyük bir bölge, 2000 ile 2018 yılları arasında yapılaşmış hale geldi (beton veya asfaltla kaplandı). İyi haber şu ki, son yıllarda yapay yüzeylerin artış oranı yavaşlamıştır.



AÇA39'da 2000-2018 dönemi arazi₍₃₎ kaybının uzamsal örüntüsü (km²)

● < 0 ● 0 ● 0.0001-0.5 ● 0.5-2 ● > 2 ● Kapsam dışı



Toprak, arazi ve iklim değişikliği

İklim değişikliğinin toprak üzerinde önemli etkileri vardır ve arazi kullanımı ile topraktaki değişimler de iklim değişikliğini hızlandırabilir veya yavaşlatabilir. Sağlıklı topraklar ile sürdürülebilir bir arazi ve toprak yönetimi olmadan iklim krizlerini engelleyemez, gıda üretmez ve değişen bir iklime uyum sağlayamayız. Önemli ekosistemleri korumak ve canlandırmak ve doğanın atmosferden karbon yakalamasına olanak sağlamak yanıt olabilir.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) yakın zamanda dünya toprağının üst 30 cm'sinin tüm atmosferden neredeyse iki kat fazla karbon içerdiklerini gösteren **bir harita yayınladı**¹⁹. Havadaki karbondioksiti yakalama kabiliyeti açısından ormanları ve diğer bitki örtüsünü geçen toprak, okyanuslardan sonra en büyük ikinci doğal **karbon yutağıdır**. Bu gerçekler yalnızca gıda üretimimiz için değil aynı zamanda iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden sakınma çabalarımız açısından da sağlıklı toprakların ne kadar önemli olduğunu bizlere hatırlatmaktadır.

İklim değişikliği toprağı etkiliyor

Araştırmacılar iklim değişikliğinin küresel ve Avrupa topraklarındaki etkilerini şimdiden görebiliyor. Örneğin, AÇA'nın **Avrupa'da iklim değişikliği, etkileri ve hassasiyet**²⁰ hakkındaki son raporuna göre, **toprak nemi** 1950'li yıllardan beri Akdeniz bölgesinde önemli ölçüde azalmış ve kuzey Avrupa'nın bazı kısımlarında da artmış bulunmaktadır. Ortalama sıcaklıklarda artış devam ettiğinden ve yağış modeli değiştikğinden rapor gelecek yıllar için de benzer etkilerin meydana geleceğı tahmininde bulunuyor.

Toprak nemindeki devam eden düşüş gıda üretimi üzerindeki potansiyel dramatik etkilerle birlikte tarımdaki sulama ihtiyacını arttırabilir

ve daha az verime hatta çölleşmeye bile yol açabilir. Toplam 13 AB Üyesi Devlet çölleşmeden etkilediklerini açıkladı. Bu gerçek kabul edilmesine rağmen, Avrupa Sayıştay tarafından hazırlanan yakın tarihli bir **rapor**²¹ Avrupa'nın çölleşme ve arazi bozunumuyla bağlantılı zorluklarla ilgili net bir resme sahip olmadığını ve çölleşme ile mücadele etmek için alınan tedbirlerin elverişli olmadığını belirtmiştir.

Mevsimlik sıcaklıklardaki değişimler bitki ve hayvanların yıllık döngülerini de kaydırabilmekle birlikte daha az verime de yol açar. Örneğin, ilkbahar daha erken gelebilir ve ağaçlar, polen taşıyıcıları büyümeden çiçek açabilir. Beklenen nüfus artışıyla birlikte dünya gıda üretiminin düşmesi değil artması gereklidir. Bu da büyük oranda sağlıklı toprağın muhafazasına ve tarımsal alanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine bağlıdır. Aynı zamanda, fosil yakıtların yerini almasına ve sera gazı emisyonlarının engellenmesine yönelik acil ihtiyaçtan kaynaklanarak, biyoyakıtlara ve diğer bitki temelli ürünlere yönelik talep artmaktadır.

Etki ve hassasiyet hakkındaki AÇA raporu yoğun yağmur, kuraklık, ısı dalgası ve fırtınalar gibi aşırı iklim olayları tarafından hızlandırılabilen **erozyon** dâhil toprak üzerinde iklim değişikliğiyle ilgili diğer etkilere de vurgu yapmaktadır. Arazi kaybına neden olmanın

yanı sıra, **yükselen deniz seviyeleri** kıyı bölgelerindeki toprağı değiştirebilir veya deniz tuzu dâhil olmak üzere kirliliğe sebep olan maddeler getirebilir. Arazi kullanımına bağlı olarak, iklim değişikliği uzak kuzeyde muhtemelen yeni olanaklar oluştururken genel olarak güneyde bir miktar kullanılabilir olmayan veya az verimli tarımsal bölgeler oluşturabilir. Ormanlıkta, ekonomik olarak değerli ağaç türlerindeki düşüş 2100'e kadar Avrupa'daki orman arazisinin değerini %14 ile 50 arasında düşürebilir. İklim değişikliği ve tarım hakkındaki [yakın tarihli bir AÇA raporu](#)²² iklim değişikliğinin ortalama etkisinin, büyük bölgesel farklılıklarla birlikte, 2050 yılına kadar AB tarım gelirinde %16'ya varan zararlar Avrupa tarım sektöründe önemli bir zarara neden olabileceğine vurgu yapıyor.

Yine de toprakla bağlantılı en büyük iklim sorunlarından biri belki de, genellikle Sibirya'da olmak üzere kuzey bölgelerindeki donmuş toprakta bulunan karbondioksit ile metan gazıdır. Küresel sıcaklıklar arttığı için donmuş toprak eriyor. Bu erime donmuş toprakta kapalı kalmış organik maddelerin serbest kalmasına neden olur ve bu da insanların kontrolünün çok ötesinde küresel ısınmanın hızlanmasına neden olabilecek büyük miktarlarda sera gazının atmosfere salınmasına neden olabilir.

İklim krizini toprak ile engellemek

2019 Nisan'da, bir grup oldukça etkili [bilim adamı ve aktivist](#)²³ doğanın, karbondioksiti atmosferden temizlemesine ve depolamasına olanak sağlamak için "ormanları, turbalıkları, mangrovları, tuzlaları, doğal deniz yataklarını ve diğer hayati önemdeki ekosistemleri korumak, kurtarmak ve yeniden oluşturmak" için çağrıda bulundu. Ekosistemlerin kurtarılması



biyoçeşitliliğe de destek olacak ve su ve havanın temizlenmesi ile insanlara rekreasyon alanları sağlanması dâhil geniş yelpazede ekosistem hizmetini iyileştirecektir.

Toprak ile iklim değişikliği arasındaki karşılıklı ilişkiler hakkında mevcut bilgilerin incelenmesine göre ([Climsoil raporu](#)²⁴), yaklaşık 75 milyar tonluk organik karbon AB toprağında depolanmaktadır. Bu toprak stoklarının yaklaşık yarısı İsveç, Finlandiya ve Birleşik Krallık'ta bulunmaktadır; çünkü bu ülkelerin diğerlerinden daha fazla orman toprağı ve özellikle torf gibi nemli organik toprakları bulunmaktadır. Bunu daha iyi anlamak için, [AÇA'nın en yeni tahminlerine](#)²⁵ göre AB'nin 2017'deki toplam CO₂ emisyonları yaklaşık 4,5 milyar tondur.

AB topraklarındaki **organik karbon** miktarı yavaş bir şekilde artıyor olabilir, ancak bu değişimin hızı ile ilgili tahminler yine de oldukça belirsiz. Konuyu daha da karmaşıklatacağımız olursak, bitkiler gazları çözüp atmosfere salmadan önce havadan karbondioksiti yakaladığından, organik karbon stokları da sürekli değişmektedir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından hazırlanan bir [rapor](#)²⁶ küresel ısınmayı 2 santigrat derecenin altında tutma hedefine ulaşmak için tüm sektörlerden — arazi ve gıda dâhil — kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması gerektiğini belirtiyor.

Belirsizliklere rağmen, ekosistemlerin kurtarılması ve toprak kalitesinin geliştirilmesi üçlü etkili bir **iklim hareketi** anlamında uygun maliyetli bir tedbir olabilir. Öncelikle, büyüyen bitkiler atmosferdeki karbondioksiti ortadan kaldırır. [FAO'ya](#)²⁷ göre hâlihazırda bozulmuş toprağı kurtarmak 63 milyar tona varan

miktarda karbonu ortadan kaldıracaktır ve bu da küresel sera gazı emisyonlarının küçük fakat önemli bir kısmını telafi eder. İkinci olarak, sağlıklı topraklar karbonu yeraltında tutar. Üçüncü olarak da, birçok doğal ve yarı doğal bölgeler iklim değişikliğinin etkilerine karşı güçlü bir savunma olarak görev yapar.

Faydaların birçok örneği mevcut. Örneğin, nehir kenarındaki bölgeler (nehir kenarı bölgeleri) ve şehirlerdeki yeşil alanlar **sel ve ısı dalgalarına karşı uygun maliyetli koruma** olarak görev yapabilir. Sağlıklı arazi ve toprak fazla suyu emerek depolayabilir ve selleri azaltabilir. Şehirlerdeki parklar ve diğer doğal bölgeler kısmen topraklarında bulunan su nedeniyle ısı dalgaları esnasında serinlemeye de yardımcı olabilir. Yağışsız mevsimlerde, sağlıklı ekosistemler yeraltında tuttukları suyu yavaşça salarak kuraklığın en kötü etkilerini hafifletebilir.

Havadaki karbonu yakalamak

Havadaki **karbondioksiti yakalamak** için arazinin kapasitesini arttırmanın çeşitli yöntemleri de vardır. Yakın tarihli Avrupalı bir araştırma projesi ([Caprese çalışması](#)²⁸) topraktaki karbon miktarını arttırmanın en hızlı yolunun ekilebilir bölgeyi otlaklara dönüştürmek olduğunu keşfetti. Ekilebilir araziler açısından, örtü bitkilerinin kullanımı — genel olarak toprak verimliliğini arttırmak ve erozyonu engellemek için hasat zamanı ile bir sonraki ekim zamanı arasında büyüyen yonca gibi bitkiler — topraktaki karbon depolarını arttırmanın en etkili yolu oldu.

Bunun tersine, araziye farklı bir şekilde kullanma kararları da bölgeleri değiştirerek bunları emisyonların kaynakları haline

getirebilir. Buna ilişkin önemli örnekler **turbalıkların** kurutulması, ısınma için bataklıklardaki torfun yakılması, önceden depolanmış karbonun salınmasına neden olan otlak ve tarlaların sürülmesidir.

Ormanlar yönünden, devinim aynıdır fakat farklı bir zaman cetveline sahiptir. Toprak gibi, ormanlar da hem karbon deposu hem de karbon yutağıdır ve bu da ormanların hem karbon depoladığı hem de havadan karbon yakaladığı anlamına gelir. Birçok durumda, genç, büyümekte olan ormanlar yaşlı ormanlardan daha hızlı karbon yakalar fakat yaşlı ormanları kesmek de ormandaki karbon deposunu ortadan kaldırır. Ormanın dokunulmadan bırakılmasına ve ölü ağaçların doğal olarak parçalanıp doğaya karışmasını beklemeye kıyasla ağaçların kesilip kullanılması eninde sonunda karbonu atmosfere salacaktır. Ağaçların nasıl kullanıldığına bağlı olarak karbon daha erken salınabilir; örneğin, ağaç ısınma için yakıldığında veya daha sonra evlerin inşasında kullanıldığında olduğu gibi.

Daha sağlıklı topraklar ve arazi ekosistemleri şu an yaptıklarından daha fazla karbondioksiti atmosferden yakalayıp depolayabilirdi. Yeşil alanlar ve doğal bölgeler iklimimizdeki kaçınılmaz değişime uyum sağlamaları için insanlara ve doğaya da yardım edebilirler. Tek başına toprak iklim değişikliğini düzeltemez ancak hesaba katılması gerekir ve çabalarımıza güçlü bir ortak olabilir.

Toprak ve iklim değişikliğiyle ilgili AB faaliyeti ve AÇA çalışması

Toprak korumasına yönelik AB tematik stratejisi ile [uygulama raporu](#)²⁹ hem iklim değişikliğini hafifletme de hem de buna

uyumda sağlıklı toprağın önemini vurguluyor. [Paris Anlaşması](#)³⁰ iklim faaliyetinde arazi kullanımının kritik rolüne vurgu yapıyor.

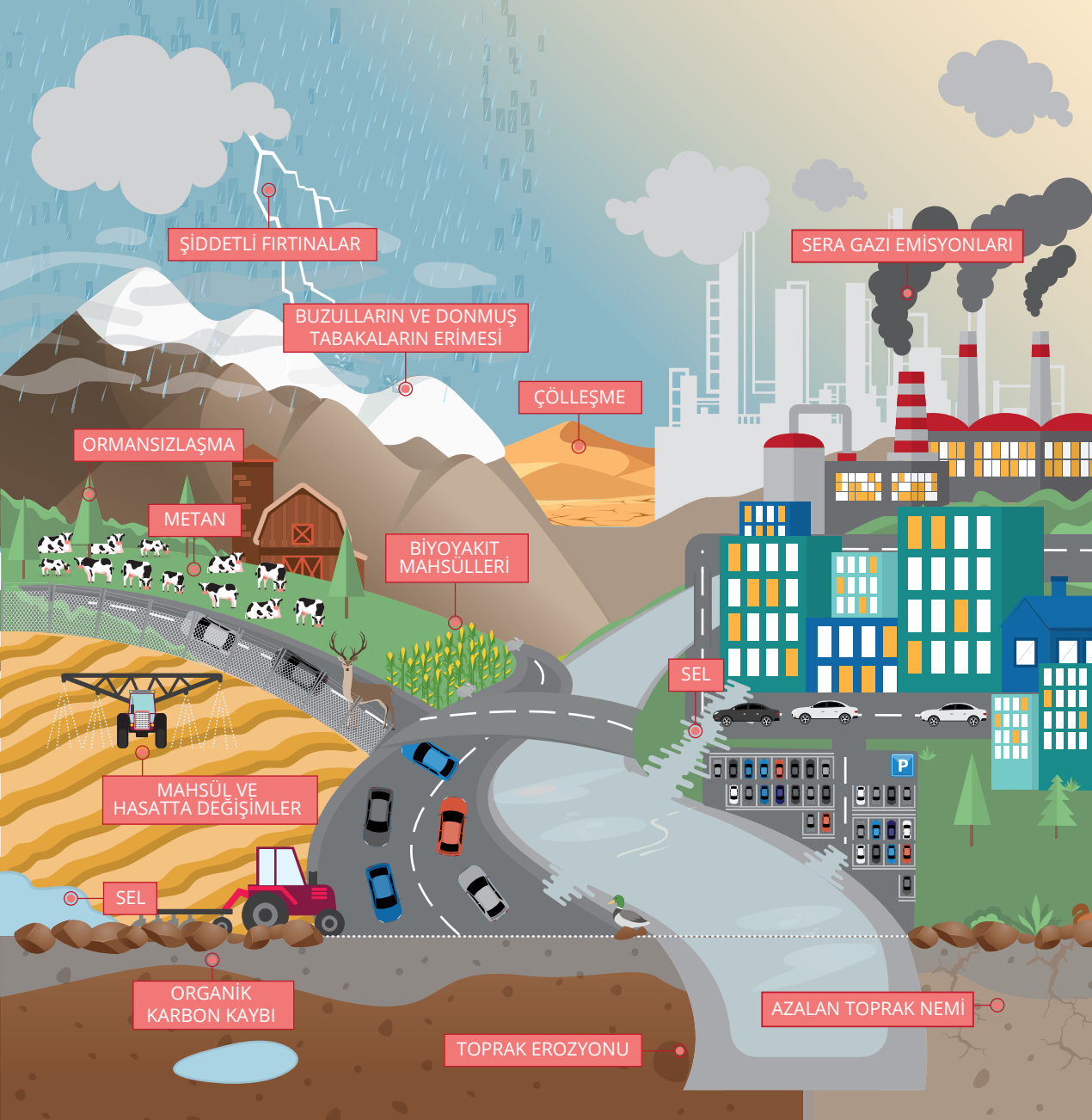
Aynı şekilde, arazi kullanımı, arazi kullanımı değişimi ve ormancılık ile ilgili [yeni AB düzenlemesi](#)³¹ Üye Devletlerin, en az, 2021'den 2030'a kadar sektörün sera gazı emisyonlarını tamamen dengelemelerini zorunlu kılıyor.

Yeni düzenlemenin uygulanması AÇA'nın destek vereceği **raporlama ve izleme** faaliyetlerini zorunlu kılıyor. Ayrıca AÇA [Kopernik Arazi İzleme Servisi'nden](#)³² alınan Yeryüzü gözlem verilerinin kullanılması dâhil olmak üzere arazi kullanımı ve ormancılıkla ilgili ve arazi yönetim uygulamalarıyla bağlantılı çevre sorunları hakkında bilinç geliştirmeye devam ediyor. AÇA'nın toprak, ekosistemler, tarım, ormancılık, yeşil altyapı ve diğer konular hakkındaki birçok değerlendirmesi, göstergesi ve verisinin de iklim değişikliğiyle güçlü bağlantıları var.

Birçok bilinmeyen olmakla beraber toprak, arazi ve iklim arasındaki dinamikleri ne kadar iyi anlarsak sürdürülebilir çözümler tasarlama ve uygulama şansımız da o ölçüde artacaktır.

Toprak, arazi ve iklim değişikliği

Toprak, araziyi kullanma şeklimize bağlı olarak atmosfere salınabilen, önemli miktarda karbon ve azot içerir. Ormanların ortadan kaldırılması veya ağaçlandırma yapılması ile donmuş tabakaların erimesi, sera gazı emisyonu dengesini iyi ya da kötü yönde etkileyebilir. İklim değişikliği ayrıca, çiftçilerin hangi ürünleri nerede üretebileceklerini de önemli ölçüde değişime uğratabilir.





David Russell
Senckenberg Doğal Tarih
Müzesi, Görlitz, Almanya*



Toprak: ayaklarımızın altında yaşayan hazine

Toprak cansız kum ve alüvyondan çok daha fazlasıdır. Hepsini eşit derecede zengin mikrohabitatlarda etkileşim içerisinde olan, mikroskobik organizmalardan daha büyük memelilere kadar tamamen hayat doludur. Onların etkileşimleri bizlere gıda ve lif, temiz su, temiz havanın yanı sıra sentetik kimyasalların bulunmadığı endüstriyel işlemler verir ve hatta birçok hastalık için tedavi de sağlar. Almanya'da bulunan Senckenberg Doğal Tarih Müzesi'nden Dr. David Russell ile toprak biyoçeşitliliğini ve bunun dünyamız için ne anlama geldiğini konuştuk.

Toprak nedir?

Toprak, Yeryüzü'nün yaşayan derisi olarak da görebileceğimiz karmaşık, dinamik ve canlı bir bünyedir. Hava ve suyun yanı sıra mineral ve organik bileşenlerden oluşur. Geniş anlamda, mineral bileşenler farklı kimyasal bileşenlerden oluşan kum, alüvyon ve kil gibi parçacıklardan oluşurken organik bileşenler de bitkiler, bakteri, mantar, fauna gibi canlı organizmalardan ve bunların kalıntılarından meydana gelir.

Topraklar biyoçeşitliliğin önemli kaynaklarıdır. Tüm organizmaların yaklaşık dörtte biri ila üçte biri toprakta bulunur. Toprağın biyoçeşitliliği mikroskopla görülecek kadar küçük bakteri ve kancalı kurtlardan yay kuyruk, akar, kırkayak, solucanlar, köstebekler ve farelere kadar birçok organizma içerebilir. Bu grupların her biri tür açısından zengindir. Örneğin, yalnızca Almanya'da bildiğimiz 50 farklı toprak solucanı türü mevcut. Aslında, toprak hayatının çeşitliliği aynı bölgede yerin üstünden önemli derecede daha yüksektir. Yaygın bir şekilde alıntılanan bir rakama göre bir metre küp orman toprağı 2.000 omurgasız türü içerebilir.

Bir toprak ekosisteminde neler meydana gelir?

Toprak ekosistemleri büyük ölçüde değişiklik gösterir; özellikle mikrohabitat seviyesinde. Aynı toprak bloku her biri farklı organizmaya ev sahipliği yapan oldukça çeşitli habitatlar — toprak yüzeyi, yeraltı yığın toprağı ve gözenek boşlukları — içerir. Örneğin, toprakta yaşayan birçok organizma toprak gözeneklerine muhtaçtır ve bunların içinde yaşar. Her birinde yaşayan farklı organizma gruplarıyla birlikte bunlar hava veya suyla doldurulabilir.

Toprak habitatlarına bakmanın başka yolları da vardır. Örneğin, toprak parçacıkları arasında mikroskobik sınır tabakalarının yanı sıra bitki köklerinin bulunduğu **rizosfer** veya toprak solucanı oyuklarının etrafındaki **drilosferin** de dâhil olduğu biyolojik noktalar vardır. Mekansal ölçek de çok önemlidir.

Yine de tüm bu mikrohabitatlardaki tüm bu türler birlikte yaşar ve **toprak biyomu** olarak adlandırdığımız yerde etkileşime girerler. Örneğin, birbirlerini besleyebilirler veya birinin

fekal pelleti diğerleri için besin sağlayabilir. Toprak biyomundaki bu etkileşimler, karşılığında ekosistem hizmetleri veren toprak işlevleri için esas niteliktedir.

Toprak ne tür hizmetler sağlar?

Toprak yapısı ve toprak organik maddesi, ekosistem hizmetleri için en iyi bilinen iki örnektir. **Toprak yapısı**³³ toprak matrisinde farklı parçacıkların bir araya geliş şekillerine göre tanımlanır. Toprak; toprak parçacıklarının, hava - ve su - ile dolu gözeneklerin vs. büyük ve küçük kümelerinden oluşur.

Toprakta yaşayan türler doğrudan toprak yapısı üzerinde çalışabilir. Örneğin, toprak solucanları tünel kazma faaliyetlerinde nesnelere hareket ettirerek toprak yapısını değiştirir. Bu değişikliklerden bazıları yeni gözenekler oluşturup diğerlerini kapatmak, bazı bölümleri daha yoğun hale getirmek veya toprak organizmaları için yeni gıda kaynakları getirmekten oluşabilir. Toprak solucanları toprağın tam manasıyla altını üstüne getirebileceğinden ekosistem mühendisleri olarak görülürler.

Toprağın yapısı **su döngüsü** için de önemli bir faktördür. Toprağın ne kadar suyu emip muhafaza edebileceği, bunu nasıl artacağı ve bu suyun bitkileri nasıl besleyeceği gibi soruların cevaplarını belirlemede rol oynar. Toprak suyu tutamadığında veya artımadığında bunun tarım, sel veya sağlığımız açısından ne anlama geleceğini hayal edin.

Diğer örnek ise ne kadar **toprak organik maddesinin** — ör. karbon, azot ve fosfor — toprakta tutulduğu ve depolandığını da kapsayan **besin döngüsüdür**. Toprağa karbon girişi tamamen organikdir ve toprak gıda ağının

temelidir. Yaprak ve kök uçları gibi organik bileşenler bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelmeden önce toprakta yaşayan organizmalar tarafından daha basit bileşenlere parçalanmak zorundadır. Oldukça karmaşık çok adımlı bir işlemde, birbirinin peşi sıra farklı organizmalar bir zamanlar ölü yaprak veya dal olan şeyleri parçalar ve bitkiler tarafından alınmaya/ kullanılmaya uygun organik olmayan bileşenler haline getirir. Ölü orman yapraklarının yaklaşık %90'ı kirkayaklar, toprak solucanları ve tahta biti tarafından işlenir. Bu organizmalar olmasa ölü yaprak yığınları altında boğuluyor olurduk.

Atmosferik **azotu** bitki büyümesi için esas olan mineral azota dönüştüren toprak bakterileri vardır. Mantarlar besinleri bir yerden başka bir yere toprak boyunca taşır. Tüm bu mikrobiyal işlemler bu mikroplarla beslenen daha büyük hayvanların otlaması ile düzenlenir. Bu **zengin ve karmaşık etkileşimleri**, sonrasında bizlere yukarıda bahsedilen ekosistem hizmetlerini veren iyi işleyen bir sistemin esası olarak görmeliyiz.

Aslında, sağlıklı topraklar bizlere birçok fayda sağlar. Örneğin, besin döngüsü gıda ve lif üretimi için çok önemlidir. Ayrıca su döngüsüyle açık bağlantılar da vardır. Toprak yapısı değiştirildiğinde veya yok edildiğinde toprağın suyu arıtma, yakalama ve tutma becerisi etkilenir. Sıkışma veya toprağın geçirimsizleşmesi, örneğin, daha fazla sele neden olabilir.

Mikrobiyal toprak enzimleri, endüstri için nasıl kullanılabileceklerini görmek için laboratuvar ortamında izole edilmektedir. Örnek vermek gerekirse, bu enzimler, örneğin, kağıt endüstrisinde kimyasalların yerini alabilir. Benzer şekilde, ilaç endüstrisi **penisilin**³⁴ ile **streptomisin**³⁵ gibilerinin de dâhil olduğu ilaçları geliştirmek için toprak bakterilerini kullanır.



Toprak biyoçeşitliliği hakkında yeteri kadar bilgi sahibi miyiz?

Toprak biyolojisi oldukça yeni bir araştırma alanı. Öte yandan toprak, gözlemlenmesi zor şifreli bir ortam. Buna rağmen, bildiklerimizi küçümseme eğilimindeyiz. Avrupa'da hangi grup organizmaların toprakta oluştuğunu ve hangilerinin toprağın ana unsur türlerinden biri olduğunu genel anlamda net olarak kavıyoruz. Biyoçeşitliliği neyin yönlendirdiğiyle ilgili yeterli bir kavrayışın yanı sıra insanın toprak kullanımının toprak biyoçeşitliliğini nasıl etkilediğine dair de temel kavrayışa sahibiz. Ortak Araştırma Merkezi tarafından hazırlanan [Avrupa Toprak Biyoçeşitliliği Atlası](#)³⁶ ile [Fransa Toprak Bakterisi Atlası](#)³⁷ dâhil olmak üzere toprak hakkında birçok bilgi kaynağı bulunmaktadır.

Ancak zaman içindeki değişimi izlemek için toprak biyoçeşitliliği yönünden zaman dizilerine ihtiyacımız var. Sahip olduğumuz zaman dizileri sıklıkla korumalı doğal sahalar için mevcut ve bu gibi yerlerde toprak biyoçeşitliliğinin genellikle muhafaza edildiğini ve korunduğu görebiliriz. Öte yandan, şu an yapılan toprak izlemenin çoğu yalnızca kimyasal bileşimlere bakmaktadır. Kirleticilerle birlikte diğer parametreleri de izlememiz ve iklim değişikliğinin veya farklı tarım yöntemlerinin toprak biyoçeşitliliğini ve yönlendirdikleri çeşitli toprak işlevlerini nasıl etkilediğini anlamamız gerekiyor. Avrupa'da birçok çalışma var ancak bu bilgi birikimi Avrupa'da referans hatları çizmemize olanak sağlayacak şekilde toplanmış değil.

Genel olarak toprak ve özel olarak toprak biyoçeşitliliği oldukça sahaya özgüdür. Etkili tedbirler, yalnızca verili bir sahadaki biyoçeşitlilik, türlerin dağılımı ve etkileşimi

hakkında değil fakat aynı zamanda, örneğin, o sahada insan faaliyetlerinin ve iklim değişikliğinin etkileri hakkında sıklıkla daha detaylı ve sahaya özgün bilgilere ihtiyaç duymaktadır.

Toprak biyoçeşitliliğinin bugün yüzleştiği ana tehditler nelerdir?

Arazi kullanma uygulamalarımızla bağlantılı kirlilik de dâhil olmak üzere birçok tehdit var. Örneğin, böcek ilacı, bitki ilacı ve tarımsal yoğunlaştırmayla bağlantılı diğer kimyasallar tür dağılımını etkiler ve toprak biyoçeşitliliğine zarar verir. Diğer tehditler sıkışma ve toprak geçirimsizleşmesi — toprağı beton veya asfalt gibi yapay yüzeylerle kaplama — gibi fiziksel değişimleri içerir. Sıkışma gözenek alanlarını azaltarak gözeneklerde yaşayan türleri etkilerken toprak geçirimsizleşmesi, toprağa karbon ve su girişini keser ve türlerin dağılımını azaltır.

Küçük ölçeği sayesinde ve görece yavaş bir işlem olduğunda toprak türlerinin dağılımı sıklıkla görmezden geliriz. Uzun zaman dilimleri içerisinde aslında yüzey boyunca çok aktif dağılımlar meydana geliyor ve bu da yüksek seviyede toprak biyoçeşitliliğine olanak sağlıyor. Monokültürler ve yüzey homojenizasyonu ile yer üstündeki dünya yüzeyi düzeyinde biyoçeşitliliği azaltarak topraktaki biyoçeşitliliği de tehlikeye atıyoruz.

Yağıştaki önemli değişiklikler (kuraklık veya seller) gibi iklim değişikliği etkileri de toprak biyoçeşitliliğini etkileyebilir. 2018 yılı çok sıcak ve kuru olduğundan bazı saha bölgelerimizdeki toprak omurgasızlarında %90-95 düşüş gözlemledik. Tür çeşitliliğini sürekli azaltırsak tüm bu toprak faaliyetleri etkilenebilir.



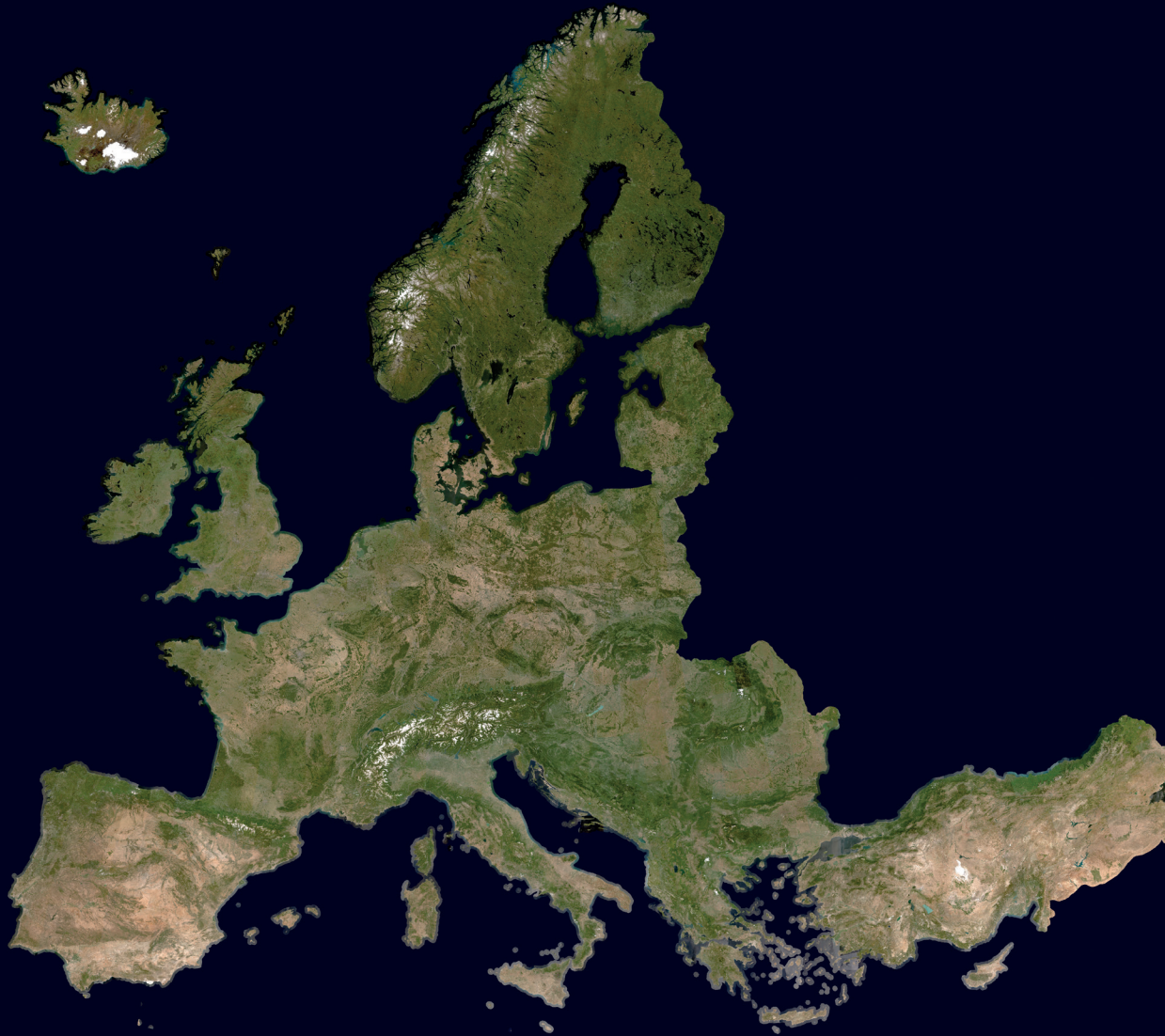
Şu an toprağı korumak için Avrupa'da neler yapılıyor?

Küresel Toprak Ortaklığı³⁸ gibi toprağın korunmasını hedefleyen küresel ve Avrupa'daki çalışmaların ve girişimlerin yanı sıra AB politika ve direktifleri mevcut — ortak tarım politikası dâhil kendi tahminlerime göre en az 18 direktif. Kirlenici maddelerin emisyonunun azaltılması ile sürdürülebilir arazi kullanımından, farkındalığı arttırmaya kadar birçok alanı ele alıyorlar. Bu politika ve direktiflerin iyi bir şekilde uygulanması toprak biyoçeşitliliği için kesinlikle ileri doğru atılmış iyi bir adım niteliğinde. Bu nedenle, gübre ve böcek ilacı kullanımının azaltılması ve tarım toprağı için hassas uygulamalı tarım uygulama gibi alınacak birçok tedbir var.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın (SKA'lar) neredeyse yarısı — temiz su ve iklim değişikliğinin hafifletilmesinden sıfır açlığa — toprakla bağlantılıdır ve sağlıklı toprak olmadan bu SKA'lar başarılamayacaktır.

David Russell

Toprak Zoolojisi Departmanı,
Mezofauna Bölümü
Senckenberg Doğal Tarih Müzesi,
Görlitz, Almanya



Kopernik — Yeryüzünü uzaydan ve yerden izleme

Avrupa'nın Yeryüzündeki gözleri olarak bilinen, AB'nin Yeryüzü gözlem ve izleme programı Kopernik değerli arazi ve toprak kaynaklarımızı daha sürdürülebilir bir şekilde kullanmak için anlayış ve planlama şeklimizi kökten değiştiriyor. Kentsel planlama, taşıma güzergahları ve yeşil alanlardan hassas uygulamalı tarım ve orman yönetimine, Kopernik karar verme aşamasına destek olmak için detaylı ve güncel arazi izleme bilgileri sağlıyor.

Otoyol ve demir yolları gibi yerleşim ve altyapıdan kaynaklanan en büyük yüzey parçalanması oranıyla Avrupa, dünyadaki en yoğun kullanılmış arazi kütlelerinden biridir. Araziyi kullanma şeklimizin çevre — türler, ekosistemler ve habitatlar — üzerinde önemli bir etkisi vardır. Öte yandan, Avrupa'nın arazi kaynakları artan şekilde, daha sık aşırı hava olayları, orman yangınları, kuraklık ve sel gibi iklim değişikliklerinin etkilerinden kaynaklanan baskıyla da karşı karşıya.

Havadan çekilmiş düzensiz fotoğraflardan yüksek çözünürlüklü görüntülemeye

Avrupalı ulusal makamlar uzun bir süredir yerel, bölgesel veya ulusal düzeyde arazi örtüsü ve kullanımı hakkında bilgiler topluyor. Arazi için talep ve rekabet 20. yüzyılın ikinci yarısında arttığundan arazi kullanımı ve bunun etkileri arasındaki bağlantıları daha iyi ve daha kapsamlı şekilde anlamanın arazi ve toprak kaynaklarını daha iyi korumada esas unsur olduğu anlaşıldı. Bu nedenle, AB, ulusal makamlarla birlikte 1980'li yılların ortalarında

farklı ülkelerde arazi örtüsünü ve kullanımını takip etme ve izlemeyi koordine etmeye karar verdi.

AB Üyesi Devletler, 1985 yılında ilk defa AB Üyesi Devletlerin ortak girişimiyle Avrupa'daki arazi örtüsünün haritasını çıkarmayı göz önünde bulunduran [Corine](#)³⁹ (Çevresel bilginin koordinasyonu) programını başlattı. Bu ilk günlerde, arazi yönetimi uzmanları bir grup uydudan alınan genellikle pahalı, düşük çözünürlüklü görüntülerin yanı sıra yer ölçümlerini ve havadan çekilen fotoğrafları temel alıyorlardı. Veriler parçalı bir nitelik arz ettiğinden Avrupa'nın arazi kaynaklarına yönelik tehditlerin Avrupa geneli kıyaslanabilir bir resmini elde etmek zordu. İlk haritalandırmanın tamamlanması 10 yıl sürdü.

Gökte yüksekte ve yerde aşağıda

[Kopernik programının](#)⁴⁰ arkasındaki düşünce 1990'lı yılların sonlarında geliştirildi (i) ve ilk uydusu 2014 yılında yörüngeye oturtuldu. Program, Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa Uzay Ajansı ile sıkı işbirliğiyle yönetilmektedir

(i) Kopernik programı 2014 yılında başladı. 2014'ten önce GMES (Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme) olarak adlandırılıyordu.

(ii) 28 AB Üyesi Devlet'e ilaveten Arnavutluk, Bosna Hersek, İzlanda, Kosova, Karadağ (1244/99 sayılı BM Güvenlik Kararı kapsamında), Lihtenştayn, Kuzey Makedonya, Norveç, Sırbistan, İsviçre ve Türkiye.

ve Üye Devletler ile çeşitli Avrupalı örgüt ve ajanslar tarafından desteklenmektedir. Kopernik altı tematik alanda faaliyet göstermektedir: atmosfer, deniz, iklim değişikliği, güvenlik, acil durum yönetimi ve arazi.

Bugün, yörüngedeki yedi Kopernik uydusundan ikisi — Sentinel 2A ve 2B — özel olarak arazi izlemekle görevlendirilmiştir. Bunlar AÇA-39 bölgesi⁽¹⁾ ve ötesini baştan başa kapsamına alarak beş günde bir yüksek mekansal ve yüksek zamansal çözünürlüklü görüntü sağlar ve tarım, ormancılık, arazi kullanımı ile arazi örtüsü değişimi ve kıyı suları ve iç suların izlenmesine katkıda bulunur. Yapraklardaki klorofil seviyesi ve su içeriği gibi biyofiziksel veriler bile sağlarlar.

Bu iki uydu, var olan çok sayıda yer ve hava izleme istasyonları ve sensörlerinden gelen verilere ilaveten, hem ticari hem de kamuya ait 100 katkıda bulunan misyondan toplanan verilerce desteklenmektedir. Artık, Kopernik sayesinde Avrupa'nın arazi kaynaklarının tam detaylı ve doğru haritalandırmasını tamamlamak neredeyse yaklaşık bir yıl sürüyor.

Kopernik arazi izleme

AÇA, Kopernik Arazi İzleme Hizmetleri'nin Avrupa kapsamını ve yerel bileşenlerini yönetiyor. Uygulamada, AÇA elde edilen görüntülerin ve veri setlerinin kamu tarafından kolayca erişilebilir olmasını ve kullanımının ücretsiz olmasını temin ediyor. Bu hizmet ulusal çevre ajansları, şehir planlamacıları ve Avrupa'dan yerel seviyeye kadar arazi kaynaklarının kullanımının ve korunmasının

yönetimine katılan diğerleri için gittikçe artan bir şekilde esaslı bir bilgi aracı haline geliyor.

AÇA, Avrupa ekosistemlerinin sağlığını bazı yönlerini ve arazinin nasıl kullanıldığını değerlendirmek için Kopernik'i kullanır. Sonuçlar çevre durum raporları ve önemli göstergeler dâhil çeşitli AÇA değerlendirmelerinde sunulur. Birinci gösterge — [arazi kaybı](#)⁴¹ hakkında — kentsel ve diğer yapay gelişimler için tarım ve orman arazisi ile diğer doğal arazilerden ne kadar arazi alındığında bakar ([bakınız arazi kaybı veri görüntüleyici](#)⁴²). İkinci AÇA göstergesi Avrupa'da [toprak geçirimsizleşmesi ve sızdırmazlığının](#)⁴³ seviyesini değerlendirir ve hangi toprağın binalar, beton, yollar veya diğer yapılar tarafından ne ölçüde kapatıldığını izler ([bakınız sızdırmazlık veri görüntüleyici](#)⁴⁴).

AÇA ve diğer kuruluşlar bu buluş ve verileri birçok tematik veya sistemik değerlendirmelerde kullanabilir. Örneğin, Kopernik veri ve ürünlerine dayanarak, arazi yöneticileri çarpık kentleşmenin, tarımın, otoyolların ve inşaatların önemli habitatları böldüğü bölgeleri tanımlayabilir ve konuma özgü çözümler teklif edebilir. Benzer şekilde, Kopernik görüntüleri habitat değişikliğini ve AB'nin arazi alanının %18'inden fazlasını ve deniz bölgesinin %7'sini kaplayan korumalı bölgeler ağı AB [Natura 2000'deki](#)⁴⁵ arazi örtüsü değişikliklerini izlemeye yardımcı olur ([bakınız Natura 2000 veri görüntüleyici](#)⁴⁶).

Kopernik tarafından toplanan coğrafi mekansal veriler [Şehir Atlası](#)⁴⁷ olarak bildiğimiz şeyin temelini de oluşturur. Uzmanlar tüm Avrupa'da 50.000'i aşkın sakini bulunan

yaklaşık 800 kentsel bölgenin detaylı düzenini çalışabilir ve karşılaştırabilir. Detaylı bilgi katmanları endüstriyel, ticari ve yerleşim bölgeleri ile parkların nerede bulunduğunu gösterir. Veriler aynı zamanda nüfus yoğunluğu, bina yükseklikleri ve taşıma koridorları ile bu kentsel bölgelerde veya yakınında bulunan otlak, bataklık ve ormanlar hakkındaki bilgileri de içerir.

Daha fazla bilgi ve daha sürdürülebilir tercihlere doğru

Amaca özgü uydu ve teknolojiye ilerlemeler tarafından desteklenerek, arazi izleme verisi ve Avrupa'nın yüzeyi hakkındaki bilgiler gelecek yıllarda daha da gelişecek. Milimetre kesinliğinde yer hareketleri dâhil çözünürlükte beklenen gelişmeler ile bitki örtüsü fenolojisi ve verimliliği gibi tematik detaylarla görüntülemenin potansiyel kullanımları birçok fırsat sunuyor. Kopernik için devam eden planlar 2030'a kadar yörüngeye yaklaşık 20 adet ek uydu yerleştirilmesini ve sonrasında da toplanan bilgilerin düzeyinin ve detaylarının genişlemesini öngörüyor.

Kopernik ve AB'nin uydu navigasyon programı [Galileo](#)⁴⁸'den alınan veriler büyüme sezonları boyunca ihtiyaç duyulan sulama ve böcek ilaçları miktarını azaltarak ekinler büyürken çiftçilerin hassas uygulamalı tarım tekniklerini kullanmalarına şimdiden yardımcı oluyor. Şehir planlamacıları da, örneğin, toplu taşımaya erişimi yönetmeye ve geliştirmeye yardımcı olabilecek barınma dinamiklerini izlemek için artan sayıdaki kentsel yüzeyler ile ilgili mevcut veri setlerine başvuruyorlar.

Benzer şekilde, şehir sakinleri için kentsel ısı adalarını ve parklar, bahçeler ve ormanlar dâhil yeşil alanlara erişimi izlemek şehir planlamacılarının, şehirlerin durumlarını geliştirme ve onların iklim değişikliğine iyi hazırlanmış olduklarından emin olmalarına yardımcı olabilir.

Politika yapmayı destekleyen doğal sermaye muhasebesi⁴⁹ hakkındaki yakın tarihli bir

AÇA raporu arazi ve toprak dâhil doğal kaynaklarımızın sürdürülebilir şekilde kullanılmasıyla ilgili nasıl daha iyi bir bilgi birikimi inşa edilebileceğini tartışıyor. Kopernik uydu verisi bu bakımdan önemli bir rol oynayacak ve diğer programlarla biyoçeşitliliği ve ekosistemleri doğrudan izleyecek.



Değişen menüler, değişen dünya yüzeyi — Avrupa'da tarım ve gıda

Yediğimiz gıdaların çoğu arazide ve toprakta üretilir. Yediğimiz şeyler ve onları üretme şeklimiz son yüzyılda Avrupa'da yüzey ve toplum ile birlikte önemli derecede değişti. Tarımın yoğunlaştırılması çevre ve geleneksel çiftçilik pahasına Avrupa'nın daha fazla gıdayı daha uygun fiyatlara üretmesine olanak sağladı. Tabaklarımıza koyduğumuz gıda ve onu ürettiğimiz arazi ve topluluklar ile olan ilişkilerimizi yeniden gözden geçirme vakti geldi.

Tarım daima gıda üretiminden fazlası olmuştur. Yüzyıllar içinde, tarım Avrupa'nın yüzeyini, yerel toplulukları, ekonomiyi ve kültürleri şekillendirmiştir. Yüzyıl önce kırsal bölgeler birçok küçük tarla ile doluydu ve kentsel bölgelerdeki birçok evin küçük sebze bahçeleri vardı. Pazarlarda mevsimsel yerel ürünler olurdu ve et birçok Avrupalı için özel günlerde yenecek bir gıdaydı. Ancak son 70 yılda tarımsal gıda üretimi giderek artan bir şekilde yerel bir faaliyetten Avrupa ve tüm dünyada küreselleşmiş damak tadına sahip artan nüfusları beslemeyi hedefleyen küresel bir endüstriye dönüşmüştür. Bugün Avrupalılar, Kaliforniya şarabı ve Brezilya kahvesiyle birlikte Yeni Zelanda'dan gelen kuzu etinin yanında Hindistan'dan gelen pirincin tadına varabilirler. Hollandalı veya İspanyol seralarda yetiştirilen taze domatesler tüm yıl boyunca alınabilir.

Gittikçe artan şekilde kentleşen ve küreselleşen bir dünyada çiftçilerin giderek artan miktarlarda gıda üretebilmeleri gerekir. Artan rekabet tüm dünyada piyasalara denetimli erişime sahip sıklıkla daha büyük alanlarda birkaç tür ekin veya hayvanın

yetiştirilmesinde uzmanlaşmış daha büyük şirketleri teşvik eden ölçek ekonomilerini — yoğun tarım üretimi — çağırıştır. Avrupa tarımı da bir istisna değildir.

Avrupa'da tarım: daha fazla üretmeye odaklanma

Hava ve su gibi gıda da temel bir insani ihtiyaçtır. Doğal afet veya kötü politika sonucu yeteri kadar gıdaya erişimin olmaması tüm toplulukların açlık çekmesine neden olabilir. Bu nedenle, gıda üretimi her zaman yalnızca bireysel çiftçiler tarafından yerine getirilen bir faaliyet olarak görülmemiş fakat aynı zamanda ekonomik güvenlik meselesi dâhil bir ulusal politika ve güvenlik meselesi olarak görülmüştür. 1800'li yıllarda Avrupalıların çoğunluğu tarımda çalışıyordu; ancak çiftçilerin meydana getirdiği iş gücü o günden beri düşmektedir ve bunun temel nedeni de tarım makinelerinin artan kullanımı ve kentsel mesleklerden elde edilen daha iyi gelirlerdir.

İşte bu bağlamda AB Üyesi Devletler en başta Avrupa'da makul fiyatlarda yeteri kadar gıda teminini hedefleyen [ortak tarım politikasını](#)⁵⁰

kabul etti. Bu aynı zamanda yeteri kadar çiftçinin kendi arazilerinde kalmak ve onları ekmek zorunda olmalarını da düzenliyordu. Küresel rekabet fiyatları aşağı çekebilir ve nihai satış ücretinden yalnızca küçük bir kısmı çiftçiye ulaşır. Zaman içerisinde, ortak tarım politikası genel olarak kırsal ekonomiye yardım etmek, tarımın çevresel etkilerini azaltmak ve **toprakları korumak**⁵¹ için tedbirler öngördü.

Son yıllarda kentsel bölgelerin ve daha az oranda orman ve ağaçlıkların genişlemesinden kaynaklanarak Avrupa'da tarım için kullanılan arazi bölgesi boyut olarak azalmıştır. Bugün Avrupa arazi bölgesinin %40'ından fazlası tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır. 2016 yılında AB'de **10 milyondan fazla çiftlik**⁵² (tarım arazileri) vardı ve **bunların yaklaşık %3'ü tarım arazisinin yarından fazlasını kullanıyordu**⁵³. Aslında, Avrupa'daki çiftliklerin yaklaşık üçte ikisi 5 hektardan (50.000 m², kabaca yedi futbol sahasına eşit) daha küçüktür ve bunların büyük bir bölümünü ürünlerinin yarısından fazlasını tüketen hobi ve geçim amaçlı çiftlikler oluşturmaktadır. Birçok tarım topluluğu, özellikle düşük tarımsal verimliliğin olduğu bölgelerde, arazi terki ile azalan ve yaşlanan nüfuslar ile karşı karşıya ve bu da küçük holdinglere ek baskı uygulamaktadır.

Avrupa'nın tarım yüzeyini giderek artan şekilde geniş bölgeler ve buğday veya mısır gibi birkaç ekinin yetiştirildiği giderek artan büyük alanlarla birlikte **düşük ekin çeşitliliği** ile karakterize ediliyor. Bunun gibi tarım yoğun yüzeylerde biyoçeşitlilik, çalı ve küçük ağaç hatlarıyla ayrılmış farklı küçük ekin tarlalarıyla karakterize edilen yüzeylere kıyasla önemli derecede azalmıştır.

Yoğun tarım: daha fazla ürün fakat daha fazla etki

Yüksek verimlilik kısmen suni gübre ve böcek ilacı gibi sentetik kimyasalların artan kullanımı sayesinde de edilmiştir. Tarih boyunca çiftçiler toprağı bereketlendirmek ve verimliliği arttırmak için gübre veya mineraller kullanmıştır. Gübreler toprağı bitki büyümesi için esas nitelikte olan besinleri ekleyerek faaliyet gösterir.

Suni gübreler 1900'lü yılların başlarında icat edildi ve 1950'li yıllardan itibaren "topraktaki azotun tükenmesi" sorununu çözmek ve böylece verimliliği arttırmak için yaygın bir şekilde ticarileştirildi. Suni gübreler genel olarak azot, fosfor ve potasyumun yanı sıra

Azot: bitki büyümesi için anahtar

Bir bitki genel itibarıyla hidrojen, oksijen, karbon ve azottan meydana gelir. Bitkiler kolayca sudan karbon, hidrojen ve oksijen alırken atmosferden de karbondioksit alır fakat azot için bu geçerli değildir. Topraktaki azot birkaç hasattan sonra bitebilir.

Azot atmosferimizin %70'inden fazlasını oluşturmaktadır ancak bitkiler azotu atmosferde bulunduğu formda kullanamaz. Yalnızca bazı parazit olmayan ve bitkilerle ortak yaşayan bakteriler (başta baklagil ortakyaşarı) atmosferik azotu bitkilerin kullanabileceği forma dönüştürebilir. Toprağın azot depolarını yenilemesine olanak sağlamak için geleneksel tarım uygulamaları arazinin nadasa bırakılmasını veya hasat ile bir sonraki ekin ekme zamanı arasında baklagil ekilmesini öngörür.

daha az ölçüde kalsiyum, magnezyum, sülfür, bakır ve demir gibi diğer elementleri içerir. Tarım aynı zamanda bitkilere zarar veren ve bitki büyümesini engelleyen istenmeyen otların, böceklerin ve mantarın ortadan kaldırılmasını hedefleyen, çoğunlukla kimyasal maddeler olan, bitki koruma ürünlerine de dayanır.

Bir yandan, suni gübreler ve böcek ilaçları belli bir tarladan alınan daha yüksek miktardaki hasadı güvence altına alarak Avrupa ve dünyada artan nüfusların beslenmesine olanak sağladı. Verimde büyüme gıdaların daha makul fiyatlı olmasına da neden oldu.

Öte yandan uygulanan tüm azot, bitkiler tarafından alınmaz. Sentetik kimyasalların aşırı kullanımı araziye, nehirleri, gölleri ve yeraltı sularını daha geniş bir alanda kirletebilir ve hatta karbondioksit ve metandan sonra temel sera gazlarından biri olan azot oksit olarak atmosfere girer. Bazı böcek ilaçları arıların da aralarında olduğu polen taşıyıcılara zarar verir. Polen taşıyıcıları olmadan, en basit ifadesiyle, yeterli gıda üretemeyiz.

Avrupa ülkeleri, 1960'lı yıllardakinden önemli derecede fazla et üretmektedir. Ve et, özellikle sığır eti, bitki temelli gıda ürünlerinden önemli derecede daha fazla araziye ve suya gereksinim duyar. Aynı zamanda, büyükbaş hayvan yetiştirme her ikisi de çok güçlü sera gazları olan **metan**⁵⁴ ve azot oksit gazı üretir. Çiftlik hayvanlarının toplam sera gazı emisyonlarına %10'dan fazla katkıda bulunduğu tahmin ediliyor.

Sürdürülebilir olmayan kullanım, toprağa ve arazi verimliliğine zarar verir

Toprağın uzun süreli tarımsal verimliliği onun genel sağlığına bağlıdır. Ne yazık ki, bu kaynağı şu an kullandığımız gibi kullanmaya devam edersek, diğer sonuçlarıyla birlikte, toprağın insan tüketimine uygun yeterli yiyecek ve gıda üretme becerisini de azaltacağız.

Ağır tarım makinelerinden kaynaklanan kirlilik, erozyon ve sıkışma dâhil yoğun tarımın arazi ve toprak üzerinde doğurduğu birçok baskı unsuru vardır. Artan sayıda çalışma böcek ilaçlarında ve gübrelere kullanılan **kimyasal madde kalıntılarının**⁵⁵ nasıl tüm Avrupa'ya yayıldığına vurgu yapmaktadır⁽ⁱⁱⁱ⁾. Bakır ve kadmiyum gibi bazı kimyasallar yönünden, bazı bölgelerden alınan toprak numuneleri kritik derecede yüksek seviyeleri gösteriyor. Aşırı besin (azot ve fosfor) göl, nehir ve denizlerdeki hayatı değiştirmiştir; su hakkındaki son AÇA değerlendirmeleri de^(iv) bu ekosistemlerin daha fazla zarar görmesini engellemek için acilen miktarların düşürülmesi gerektiğine yönelik çağrı yapmaktadır.

Arazi kaynaklarının ve toprak biyoçeşitliliğinin etkilenmesine ek olarak, bu artan gıda üretimi beslenme düzenlerimizi de planlanmamış yollarla etkilemiştir.

(iii) Bakınız SOER 2020, Toprak ve arazi kullanımıyla ilgili Bölüm (hazırlık aşamasında)

(iv) 7/2018, 11/2018, 18/2018, 23/2018 sayılı AÇA Raporları; bakınız Anahtar AÇA kaynakları.

Yeme alışkanlıklarındaki değişiklikler yeni sorunlarla gelir

Erken ölüme neden olan günümüzdeki en büyük yedi sağlık riski faktörlerinden beşi (yüksek tansiyon, yüksek kolesterol seviyeleri, obezite, alkol kullanımı ve yetersiz meyve ve sebze tüketimi) yediğimiz ve içtiğimiz şeylerle ilgilidir. **Avrupa'nın yetişkin nüfusunun**⁵⁶ yarısından fazlası aşırı kilolu olarak sınıflandırılmakta ve bunların %20'den fazlası da obez olarak sınıflandırılmaktadır. Çocuk obezitesi de gittikçe büyüyen bir sorundur.

50 yıl öncesine kıyasla Avrupalılar kişi başı daha fazla gıda tüketiyor. Hayvansal protein alımı, temel olarak et ve süt ürünleri, bu dönemde iki katına çıkmış bulunmaktadır ve şu an küresel ortalamanın iki katıdır. Her yıl Avrupalı yetişkinler, örneğin, ortalama kişi başı 101 kg tahıl gevreği ve 64 kg et yiyor; bu rakamlar son yıllarda düşmüş olsa da hâlâ küresel ortalamanın oldukça üstünde. Ayrıca balık ve deniz ürünlerinden (10 kg) daha fazla şeker ve şeker ürünleri (13 kg) tüketiyoruz.

Aynı zamanda, kişi başı 178 kg olmak üzere her yıl Avrupa'da 88 milyon ton **gıda çöpe atılıyor**⁵⁷. Gıdanın atılması da gıda üretimi için kullanılan tüm kaynakların — su, toprak ve enerji — çöpe atılması demektir. Ve üretim, taşıma ve pazarlama esnasında salınan kirletici maddeler ve sera gazları da çevresel bozunum ve iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır.

Bunların yanında, tüm dünyada yemek için yeterli sağlıklı gıdaya erişimi olmayan milyonlarca insan var. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne göre, 2017 yılında dünyada **820 milyondan fazla insan**⁵⁸ yetersiz beslenmiş



durumdaydı. Eurostat'a göre, 2017 yılında Avrupalıların %12'si iki günde bir iyi kalitede bir yemeği **karşılayabilecek durumda değil**⁵⁹.

Artan gıda üretiminin her zaman, herkes için daha iyi beslenme anlamına gelmediği çok açık. Bu yaygın bir şekilde bilinen bir sorundur ve **gıda israfı**⁶⁰ ile yanlış beslenmeyi ele almayı hedefleyen Avrupalı ve küresel tedbirler vardır; bunların arasında Sürdürülebilir Kalkınma **Amacı 2:Açlığa Son**⁶¹ ile **Hedef 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim**⁶² de bulunmaktadır. Daha sağlıklı beslenme düzenleri ve tüm topluma ve dünyaya sağlıklı ve besleyici gıdanın daha düzgün dağıtımını da dâhil olmak üzere, gıda israfını en aza indirmek arzide üretilen gıdalarla ilgili sağlık, çevre ve iklim üzerindeki etkilerin bazılarını azaltabilir.

Tarımsal araziler için yarışan talepler

AB ortak tarım politikası ve tek pazar tüm AB'de yüksek güvenlik standartlarıyla üretilen gıda ürünlerini günlük yaşamlarımızın ortak bir özelliği haline getiriyor. Gıda ürünleri alanındaki bu AB içi ticaretin yanı sıra, AB dünyanın geri kalanı ile tarım ürünleri **ithalatı ve ihracatı**⁶³ yapıyor; bu ilişkinin hacmi 2018 yılında tüm AB dışı ticaretin %7'sine denk gelmişti. AB içecek ve alkollü içki ile et ihraç ederken taze meyve ve sebzenin de büyük bir ithalatçısı konumundadır. Dolayısıyla, gıda ticareti AB'nin, arazi kaynaklarını ithal ve ihraç ettiği anlamına gelir. Palm yağı üretimiyle birlikte, büyüyen küresel et tüketimi, büyükbaş hayvanlar için sıklıkla otlak veya palmiye ekim alanına dönüştürülen tropikal ormanların kesilmesinin nedenlerinden biridir.

Fakat arazi yalnızca gıda veya hayvan yemi üretimi için ekilmez. Avrupa'nın tarım arazisinin giderek büyüyen bir kısmı biyoyakıt üretimi için kolza, şeker pancarı ve mısır gibi ekinlerin yetiştirilmesi için kullanılmaktadır. Konu **biyoyakıt ekinleri** olunca yarışan talepler genel olarak araziler üzerinde ve özel olarak tarım arazileri üzerinde ek baskı oluşturuyor. Biyoyakıtlar sera gazlarını azaltmak için bir araç olarak görülür fakat bu onların nasıl üretildiklerine ve hangi bitki malzemesini kullandıklarına bağlı olarak değişir. Çeşitli biyoyakıtların çevre için istenmeyen olumsuz sonuçları vardır. Bu gibi sonuçları engellemek için AB biyoyakıtların, arazi kaynakları dâhil çevre üzerindeki zararlı etkilerini sınırlamak amacıyla bir grup **sürdürülebilirlik kriteri**⁶⁴ öngördü.

AB'nin arazi ve toprak kaynakları üzerindeki çevresel etkisi yalnızca AB bölgesiyle sınırlı değil. Avrupalılar dünyanın geri kalanından ithal edilen tarım ürünlerini tüketiyor. AB'ye ürün ihraç eden ülkelerdeki su ve enerji gibi diğer kaynakların yanı sıra arazi ve toprak da Avrupa'nın yüksek tüketim seviyelerinden etkilenmektedir. Düzenli bir tedarik temini amacıyla çok uluslu şirketler Avrupalı tüketicilerin ihtiyacını karşılamak için üçüncü ülkelerden büyük araziler alma seçeneğini de seçebiliyor.

Biyoyeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetler Arası Bilim-Politika Platformu'nun hazırladığı **yakın tarihli bir rapora**⁶⁵ göre küresel arazi yüzeyinin yaklaşık dörtte birinin verimliliği arazi bozunumu nedeniyle azalmış durumda. Polen taşıyıcı nüfusunda azalma her yıl 500 milyar Avro değerinde ekinin kaybıyla sonuçlanabiliyor.

Gelecek ne getiriyor

Birleşmiş Milletler tahminlerine⁶⁶ göre, önümüzdeki 30 yılda küresel nüfus 2 milyar artarak 2050 yılında 9,7 milyar olacak. Bu artış kendi içinde gıda yetiştirme, üretme ve tüketme şeklimizi değiştirmemiz gerektiği anlamına geliyor. Gıda üretiminin iklim değişikliği de hesaba katılarak arttırılması gerekiyor.

Fakat şu an arazide gıda üretme şeklimiz bu sınırlı kaynak üzerinde şimdiden çok fazla baskı oluşturuyor. Aynı zamanda, Avrupa'da üretilen gıda miktarını azaltmanın ve ithalatı daha fazla arttırarak yurt içi talebi karşılamının küresel gıda piyasaları üzerinde ciddi etkileri olabilir, bunlar gıda fiyatlarını arttırabilir ve kırılgan nüfusları daha fazla yetersiz beslenme riski altına sokabilir.

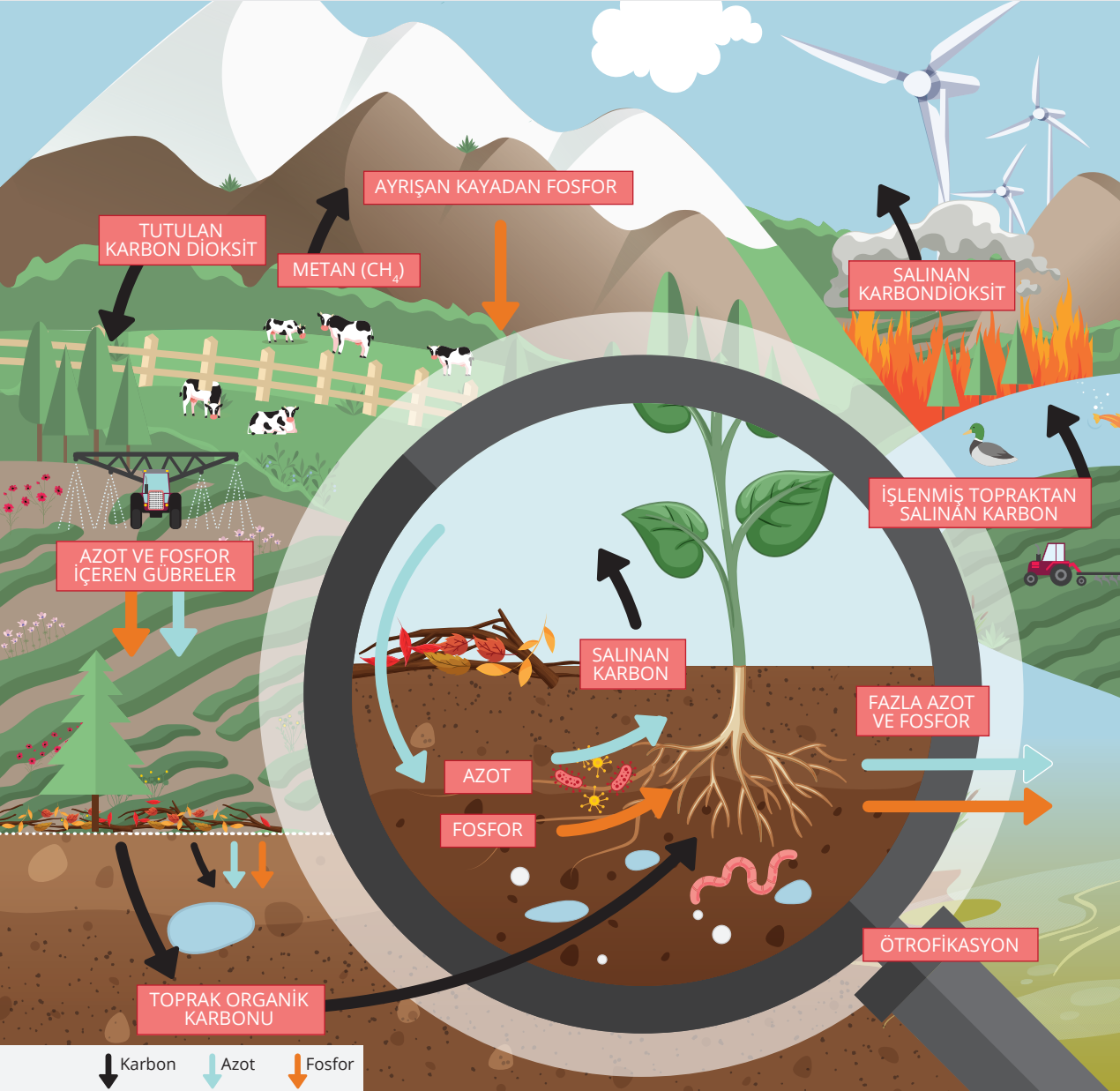
Bu durumun aciliyeti hem ne yediğimiz hem de onu nasıl ürettiğimiz olmak üzere gıda ile ilişkimizi gözden geçirmemiz için çağrıda bulunuyor. Bu durum büyük olasılıkla daha az et ve süt ürünleri ve daha fazla mevsimsel meyve ve sebze yememize yol açacak. "Et" ve "süt" veya benzer besin değerlerine sahip fakat önemli derecede düşük girdisi (arazi, su ve enerji dâhil) olan bitki temelli diğer gıda ürünleri geliştirilmekte ve pazarlanmaktadır. Asıl soru bu alternatiflerin birer istisna yerine alışveriş sepetlerimizin normu olup olmayacağıdır.

Bu aynı zamanda **gıda israfının** tarlada, pazarda ve evlerde en düşük seviyeye getirilmesini de gerektiriyor. Gıda için artan talebi karşılamak ve daha fazla orman kesilmesine engel olmak için bazı bölgelerde yoğun tarımın devam etmesi gerekiyor ancak bununla birlikte gelen kirlenmeyi de

durdurmak zorundayız. Sürdürülebilir gıda üretimi yönünden, daha fazla insanın arazilerle ilgilenmesi, yerel biyoçeşitliliğin korunması ve yüksek kalite ürünlerin üretilmesi için bu kişilerin kalmaları teşvik edilerek nüfus azaltımı konusunun da ele alınması gerekecektir.

Doğanın besin döngüsü

Toprak, besin döngüsü de dahil olmak üzere doğanın döngülerinde önemli rol oynar. Besin döngüsü, toprakta ne kadar organik maddenin, yani karbon, azot ve fosforun emildiği ve depolandığıyla ilgilidir. Yaprak ve kök uçları gibi organik bileşenler, bitkiler tarafından kullanılabilir hale gelmeden önce toprakta yaşayan organizmalar tarafından daha basit bileşenlere ayrıştırılır. Topraktaki bazı bakteriler atmosferik azotu, bitkilerin büyümesi için gerekli olan mineral azota dönüştürür. Gübreler, bitkilerin büyümesini teşvik etmek üzere azot ve fosfat sağlar, ancak bitkiler bunların tamamını emmez. Artan miktar, nehirlere ve göllere karışır ve bu su ekosistemlerindeki yaşamı etkiler.



Kaynak: AÇA Göstergeleri 2019.

Mülakat



Mark Kibblewhite
Fahri Profesör, Cranfield
Üniversitesi, Bedford,
Birleşik Krallık



Toprak kirliliği: sanayileşmenin rahatsız edici mirası

Toprak kirliliği ortak geçmişimizle ve Avrupa'nın nasıl dünyanın önce endüstriyel sonra çevresel öncüsü olduğunun hikayesinin bir kısmıyla güçlü şekilde bağlantılı bir sorundur. Toprak kirliliği sorununu daha iyi anlamak için Birleşik Krallık'ta bulunan Cranfield Üniversitesi'nde Fahri Profesör ve Avrupa'nın öncü toprak uzmanlarından biri olan Mark Kibblewhite ile konuştuk.

Toprak kirliliği ne anlama gelir?

Prensip olarak, kirlenen toprak içine insan faaliyetleriyle herhangi bir madde eklenmiş topraktır. Bu doğrudan olabileceği gibi dolaylı da meydana gelebilir ve kirlilik çok uzun zaman önce gerçekleşmiş olabileceği gibi şu an da gerçekleşiyor olabilir. Arazi, insanların toprak atıklarına maruz kalma ihtimallerinin bulunduğu bir şey için kullanıldığında bu ciddi bir sorundur. Toprak kirliliğini ortadan kaldırmak zordur ve bunun maliyeti genellikle çok yüksektir. Çok önceki nesiller tarafından yapılan kirliliği temizlemek bir nesil için oldukça meşakkatlidir.

Toprak kirliliğinin temel kaynakları nelerdir? Bunların ele alınması için ne yapılabilir?

Farklı atıkların farklı kaynakları vardır, ancak muhtemelen en önemli kaynaklar önceki endüstriyel faaliyetlerdir. Bunlardan geriye genellikle metal, katran ve diğer ilgili maddeler olmak üzere ciddi toprak kirlenmesine sahip bölgeler kalır. Diğer önemli kaynak

ise eğitim sahalarında yapılanlar dâhil olmak üzere askeri faaliyetlerdir. Örneğin, toprak kirlenmesinin Avrupa'daki en kötü örneklerden bir tanesi insanlara yönelik mayınların yerleştirildiği eski Yugoslavya'dadır ve bu aşırı toprak kirlenmesine neden olur.

Atıkların farklı türlerinin çeşitliliği oldukça geniştir ve yalnızca metalleri içermez fakat organik molekülleri, patojenleri, biyolojik olarak aktif materyalleri, radyoaktif maddeleri ve bunun gibi örnekleri de içerir ve tüm bunların farklı kaynakları vardır.

Geçtiğimiz 30-40 yıldaki düzenlemeler ve standartlar, toprak kirliliğinin önlenmesinde giderek artan şekilde başarılı olmuştur. Bu sırada birçok ağır derecede kirli saha daha güvenli koşullara getirilmiş olmasına rağmen birçoğu ile hâlâ ilgilenilmemiştir. Çok fazla sayıda teknoloji gerek atığı ortadan kaldırarak gerek bunu kontrol altına alarak toprak kirliliği riskini azaltmak için kullanılabilir. Kritik konu iyileştirme maliyeti bağlamında kabul etmeye hazırlıklı olduğumuz kalıntı riskinin seviyesidir.

Geçmiş kirliliğin ne kadarını temizleyebiliriz? Bu bölgeler nasıl seçilir?

Toprak kirliliğini temizlemek için iki büyük neden insan sağlığına ve yüzey suyu ile yeraltı suyu kalitesine yönelik risklerdir. AB'nin [Su Çerçeve Direktifi](#)⁶⁷ hedeflerini gerçekleştirmek su ekolojisini korumak için toprak iyileştirmesini gerekli kılabılır. Üçüncü bir neden ise tarım üretimi ve bitki sağlığı ile gıda güvenliğinin temin edilmesidir.

Birçok şey arazinin nihai kullanımına ve geliştiriciler tarafından fonlamanın var olmasına bağlıdır. Uzun endüstriyel geçmişli olan şehirlerde, iş bölgesi veya su yakınındaki büyük siteler gibi çok yüksek değerli alanlarda bulunan toprak kirliliği artık geniş ölçüde halledilmiş durumda, yani riskler kontrol altına alındı. Bu iyi bir ilerleme, ancak yüksek ekonomik önemi olmayan bölgeler yönünden iyileştirme için fonlamanın temini genellikle mümkün olmuyor.

Avrupa'daki toprakları temizleme konusunda devasa ilerleme sağladık ancak yine de bir sorunumuz var. Avrupa'da toprak kirliliğini temizlemek için ekonomik teşviklerin ve motivasyonun henüz ortaya çıkmadığı birçok yer var. Sonunda, önemli soru kabul etmeye hazırlıklı olduğumuz risk seviyesi nedir ve bu risklerin çok fazla artması durumunda bununla ilgili ne yapacağız.

Tarım, toprak kirliliğiyle nasıl bağlantılıdır?

İki metal bu bağlamda özellikle önemlidir; kadmiyum ve bakır. Kadmiyum fosfat gübrelere bulunan bir yabancı maddedir ve bunların kullanıldığı toprakta her zaman bir

miktar fazladan kadmiyum bulunur. Miktarlar küçük olabilir, ancak bunlar birikerek artar. Kadmiyum kanserojen bir madde olduğundan bu birikmeyi dikkatli bir şekilde izlememiz gerekir. Bu sorunu ölçmek ve gübreleredeki kadmiyumun nasıl azaltılacağını bulmak için birçok çalışma yapıldı ve yapılmakta. Üzüm bağı olan ve geçmişte mantar önleyici olarak metal kullanılmış olan yerlerde bakır bulunur. Bu bakır ne yazık ki toprakta birikmiştir. Bunlar ve diğer metaller toprağa eklendiğinde orada kalırlar ve bunları ortadan kaldıracak az sayıda gerçekçi olasılık vardır.

Böcek ilaçları da tarımla ilgili başka bir sorun. Örneğin, uzun zamandır yasak olan organoklor böcek ilaçlarının tüm Avrupa'da hâlâ topraklarda olduğunu biliyoruz. Mevcut böcek ilaçları yönünden, bunların toprak biyotasına etkilerine oldukça sınırlı şekilde odaklanılmıştır. Henüz fark etmediğimiz sorunlar oluşturabilirler. Hatta tarım kimyasallarının toprak üzerindeki etkileriyle ilgili mevzuat rejimimiz, bence, oldukça zayıf.

Toprak kirliliği biyoçeşitliliği nasıl etkiliyor?

Toprak kirliliğinin, toprak biyotası ve toprak işlevleri üzerindeki etkilerine yönelik anlayışımız görece zayıf; bugün toprak kirliliği ve yer üstü biyoçeşitliliğiyle bağlantılı birtakım karışıklıklar var. Tüm Avrupa'da birçok bölge uzun yıllardır terk edilmiş halde ve bunun sonucu olarak bu bölgeler doğal rejenerasyonu takiben türlerin ve biyoçeşitliliğin önemli birer rezervi haline geldiler. Bunları temizlemek bu biyoçeşitliliğe zarar verebilir.

Küresel olarak düşünülduğünde, özellikle hava kökenli emisyonlarımız çok uzun mesafelere kadar toprağı kirletebilir ve toprak biyoçeşitliliğine zarar verebilir; bu yüzden, bu emisyonların en az seviyeye indirildiğinden emin olma sorumluluğumuz var. Kutup bölgeleri ve diğer çok uzak alanlarda bile tamamen insan kaynaklı atıklar buluyoruz.

Toprak kirliliğı hakkında eksik olan diğer tür bilgiler nelerdir? Ortaya çıkmakta olan sorunlar nelerdir?

Radyoaktiviteyi bir sorun olarak küçümsemiş olabiliriz. Bu yaygın görülen düşük seviyede bir sorun, ancak eski mücevher ve saat yapım bölgeleri barındıran şehirler gibi bazı önemli noktalar da var. Bu bölgeler luminesant ve düşük ölçekli atölyelerde kullanılan diğer maddelerden kaynaklanan ilerlemiş radyoaktif toprak kirliliğı seviyeleri içerebilir.

Yeni mekansal veri setleri ile toprak bilgilerini birleştirerek nerede kirlilik bulunduğuna dair daha net bir fikir edinebiliriz. Paralel olarak, epidemiyolojik çalışmalar gittikçe daha da sofistike bir hal alıyor ve belli bölgelerle bağlantılı hastalık örnekleri hakkında gittikçe daha fazla bilgi sahibi oluyoruz. Bu iki şey bir araya geldiğinde genel nüfusta gözlemediğimiz bazı hastalıkların toprak kirliliğıyle açıkça bağlanabildiğini görebiliriz ve bunun, bugüne kadar gösterilmesi oldukça zordu.

Gelecek için ne tür bir pozitif ilerleme görüyorsunuz?

Gelecek için en iyi şey toprak kirliliğinin artmasını engellemektir. Endüstriyel toprak kirliliğini kontrol eden, var olan

düzenlemelere eklemeler yapabilir ve vatandaşları daha doğrudan bir şekilde bu konuya odaklayabiliriz. Plastikler iyi bir örnektir. Plastik kullanımını azaltmaya yönelik şimdiden vatandaşlar tarafından yönlendirilen bir hareketimiz var ve insanların, kendi bireysel faaliyetlerinin etkileriyle ilgili daha fazla farkındalığa sahip oldukça davranışlarını değiştireceklerine ve bunun da genel olarak, kirlilik de dâhil olmak üzere, toprak yönetimi üzerinde olumlu bir etkisinin olacağına dair oldukça iyimserim.

Mark Kibblewhite

Fahri Profesör, Cranfield Üniversitesi,
Bedford, Birleşik Krallık



Yönetişim — Sürdürülebilir arazi yönetimi için birlikte hareket etme

Arazinin ve kaynaklarının sahibi kimdir? Bunların nasıl kullanılacağına kim karar veriyor? Bazı durumlarda, araziler özel mülkiyettir ve alınıp satılarak yalnızca sahipleri tarafından kullanılabilir. Sıklıkla bunların kullanımı ulusal veya yerel düzenlemelerle düzenlenir; örneğin, orman alanlarının korunması gibi. Diğer durumlarda, bazı alanlar yalnızca kamu kullanımına tahsis edilmiştir. Fakat arazi yalnızca bir alan veya bir toprak parçası değildir. Hepimiz araziyi kullanıp kaynaklarına bel bağladığımızda sürdürülebilir yönetim, birlikte çalışmak için yerelden küresel düzeye kadar sahiplere, düzenleyicilere ve kullanıcılara gereksinim duyar.

Günlük yaşamlarımızda “arazi” aynı anda birçok anlama gelebilir. Gezegenimizin arazi kütesinin yüzeyindeki bir alan anlamına gelebilir. Aynı zamanda Dünya'nın yüzeyinde ve üst tabakalarında bulunan toprak, kayalar, kum veya su kütesi anlamına da gelebilir. Bazı durumlarda bir bölgenin derinlerindeki tüm mineralleri ve yeraltı suyu, petrol ve kıymetli taşlar gibi diğer kaynakları içerebilir. Kırsal toplumlar veya amatör hobi bahçecileri açısından, bu kelime, kırsal hayat tarzına kişisel veya kültürel bir bağlantı veya doğayla bir bağlantı anlamına da gelebilir.

Arazi: mal mı yoksa kamu yararı mı?

Arazinin piyasa değeri (belli bir bölgede) kullanımına, konumuna ve içinde bulundurduğu kaynaklarına bağlı olarak önemli derecede değişebilir. Tarih, petrol veya altının bulunması üzerine arazi fiyatlarının birden yükseldiği uzak veya çok gözde olmayan alanların veya arazi ve mülk fiyatlarının artmasıyla kentsel hayatın merkezi haline gelen, Berlin Duvarı etrafında yer alan bir dış mahalle olan Berlin'deki Kreuzberg gibi mahallelerin hikayeleriyle doludur.

Verimli arazi, genellikle küçük ölçekli yerel üretimlerin pahasına, tüm dünyada büyük bölgeler satın alan çok uluslu şirketler için küresel bir ticari mal veya bir yatırım da olabilir.

Arazinin özel mülk olarak (alınıp satılabilir bir mal olarak) belirlenmesi fikri kültürlerde ve zaman içinde farklılık gösterir. Kuzey Finlandiya ve İsveç'teki Sami'ler gibi geleneksel göçebe kültürlerde, büyük mesafeler arası mevsimsel göç ve yol üzerinde doğal kaynaklara bel bağlamak geçmişten bugüne daha az ölçekte olsa da hâlâ bir kuraldır. Bu hayat türü, yüzeye ve onun kaynaklarına engelsiz bir erişime bağlıdır. Bir bütün olarak toplum araziyi kullanır ve onunla ilgilenir. Bu bağlamda, arazi ve onun yeraltındaki ve yer üstündeki kaynakları kamu malıdır.

Arazi ayrıca toplumun belli bir kullanımına tahsis edilmiş **ortak kullanım alanı** ve **ortak mal** da olabilir. Türkiye'de birçok köyün, o köyün sürüleri tarafından kullanılacak açıkça işletlenmiş otlaklara erişimi vardır. Hukuken, arazi devlete veya topluluk olarak köye ait olabilir ancak köyün, alanı kullanma ve onu nasıl paylaşacağına karar verme hakkı vardır.



Bazı yönlerden, bu diğer kamu alanlarına benzerdir. Kentsel bölgelerde, yetkililer herkes tarafından kullanılmak üzere bazı bölgeleri park, şehir meydanı veya yaya bölgeleri olarak belirleyebilir. Kamu alanları devletin veya bir kamu kuruluşunun sahibi olduğu bir araziyi içerebilir.

Avrupa'da, ortak **kamu alanları** kavramı bireylere veya şirket ya da teşekkül gibi tüzel kişiliklere ait olan, net şekilde ve hukuki olarak özel mülk olarak tanımlanmış alanlarla birlikte varlığını sürdürür. Sınırlar genellikle bir parmaklık veya bir duvar ile açıkça işaretlenir ve tapu sicili ya da belediye gibi bir resmi kurum tarafından tescil edilir ve tanınır. Arazi mülkiyetinin türüne bakılmaksızın, kamu yetkilileri imar kanunları ile yerleşim ve tarım amacının yanı sıra ticari, endüstriyel amaçlar gibi belli bölgelerin nasıl kullanılacağını da belirleyebilir.

Orman mülkiyeti: özel mi kamu mu?

Arazinin ve kaynaklarının yönetimi asla basit ve açık olmamıştır. Özel işletme tarafından yönetilen, özel mülk olarak belirlenen bir bölge bir kamu alanı olarak da işlev görebilir ve kamu menfaati sağlayabilir. Bazı durumlarda, Finlandiya ormanları örneğinde olduğu gibi, söz konusu alan, kaynakları yasal sahibinin malı olurken kamu menfaati sağlayan bir kamu alanı olarak nitelendirilebilir.

Finlandiya'nın %70'inden fazlası ormanlarla kaplıdır ve 440.000 arazi parçası içeren **Finlandiya ormanlarının yaklaşık %60'**⁶⁸ yaklaşık 1 milyon özel kişi veya aileye aittir. Bu görece küçük orman arsaları (holding başına ortalama 23 hektar, kabaca 32 futbol sahasına

eşit) bir nesilden diğerine bırakılıyor. Zaman içerisinde, orman sahibi çiftçilerin sayısı kısmen yaşanan nüfus ve gençlerin şehirlere göçmesi nedeniyle önemli derecede azaldı. Bugün, en geniş orman sahibi grubu emeklilerden oluşuyor ve bu alanların gerçek yönetimi tüm Finlandiya'da malik birliklerinin kapsamlı ağı tarafından yürütülüyor. Bunlara rağmen, tüm Finlandyalılar bu özel ormanlara erişebiliyor ve onlardan yararlanabiliyorlar.

Aslında, [Avrupa ormanlarının %60'ından](#)⁶⁹ fazlası özel kişilere aittir. Özel mülkiyet, İsveç ile Fransa'da %75'lerde ve Yunanistan ile Türkiye'de %25'ten az seviyededir. Orman yönetimi ve ormancılık faaliyetleri kamu kuruluşları tarafından yerine getirilebilir veya özel ormancılık şirketlerine bırakılabilir.

Bakım yükümlülüğü kime aittir?

Araziyi ve kaynaklarını korumak ve onların nasıl kullanılacağını belirlemek için farklı idari yapılar bir grup politika ve tedbir yürürlüğe koyabilir. Avrupa'da, bu politika ve tedbirler, yerel imar düzenlemelerinden araziye salınan endüstriyel kirleticileri azaltmayı hedefleyen Avrupa mevzuatına ve parçalanmayı azaltmak için yeşil bölgeleri birleştirmekten doğanın çeşitliliğini korumak için koruma altındaki alanları genişletmeye değişebilir. Bu tedbirlerden bazıları ekonomik sektörlerle veya belli politika alanlarıyla yakından bağlantılıdır. Örneğin, AB'nin [ortak tarım politikası](#)⁷⁰ çiftçilerin "doğru tarımsal ve çevresel koşul" elde etmek için birtakım uygulamaları hayata geçirmelerini zorunlu kılar. Benzer şekilde, 2020'ye kadar AB'nin çevre politikasına yön veren [Yedinci Çevre Eylem Programı](#)⁷¹, kentsel bölgelerin genellikle verimli tarım arazilerine ve ormanlara yayılmasını engelleme hedefiyle birlikte

bağlayıcı olmayan "2050'ye kadar sıfır net arazi kaybı" taahhüdünü içerir. Bu tedbirlere rağmen arazi ve toprağı hedef alan uygun ve kapsamlı politikalar mevcut değil. [Avrupa Sayıştay \(ECA\) tarafından hazırlanan yakın tarihli bir rapor](#)⁷² çölleşme ve arazi bozunumuyla ilgili risklerin arttığına ve politika tedbirlerinin bunları engellemek için uygun olmadığına vurgu yapıyor. ECA, diğer tavsiyelerinin arasında, AB'deki çölleşmenin ve arazi bozunumunun ölçüsünü değerlendirmek için bir metodoloji geliştirilmesini ve toprağın korunması ve arazi bozunumu nötrlüğünün elde edilmesi konusunda Üye Devletlere rehberlik sağlanmasını tavsiye ediyor.

İş söz konusu politika hedeflerini gerçekleştirmek için yerinde tedbirler almaya geldiğinde konu yalnızca çiftçiler, tüketiciler veya şehir planlamacıları gibi bireysel ilgilileri ilgilendirmiyor. Mikroplastik bulunan kişisel bakım ürünlerinden kaçınmak gibi, tüketim tercihlerimizin, beslenme düzenlerimizin veya tarım uygulamalarımızın topraklarımızın ve arazilerimizin sağlığında etkisi olmasına rağmen iş başında olan birçok faktör ve başka ilgililer de vardır. Gıda ve arazi piyasa fiyatları, arazi verimliliği, iklim değişikliği ve kentsel yayılma kaynaklı baskı, ekonomik olarak ayakta kalabilmek için tüm çiftçileri tek ürüne dayalı tarım veya yoğun tarım uygulamalarını benimsemeye zorluyor. Özellikle düşük tarım verimliliğinin olduğu bölgeler olmak üzere, tüm Avrupa'daki birçok tarım topluluğunun terk edilmiş araziler ve gençlerin şehirlere göçüyle karşı karşıya olması şaşırtıcı değildir. Benzer şekilde, bireysel şehir planlamacıları eski endüstri sahalarını yeni kent alanlarına dönüştürerek kentsel yayılmayı sınırlandırmayı tercih edebilirler ancak yetkililer gereken kaynaklara sahip olmayabilir. Birçok durumda,

endüstriyel bölgelerdeki arazinin temizlenmesi ve iyileştirilmesi altyapının genişletilmesinden ve tarım arazilerine inşaat yapmaktan daha maliyetli olabilir.

Sorumlu kim?

Toprak kirliliği gibi bazı politika bölgelerinde sorumluluğu atfetmek aşırı derecede zordur. Belli bir alanda kirlilik çiftçi tarafından aşırı gübre ve böcek ilacı uygulanmasından kaynaklanabilir. Taşıma, endüstri veya enerji sektöründen salınan ek kirleticiler rüzgar ve yağmur ile veya selin bir sonucu olarak taşınabilir. Sonuç olarak, daha geniş topluluklar tarlada üretilen gıdadan ve bunun şehirlere taşınmasından yararlanmaktadır.

Kum ve çakıl dâhil arazi kaynaklarından bazıları küresel emtialardır. Nihai kullanıcılar bu emtiaların çıkarılma yerinden oldukça uzak olabilir. **BM Çevre (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) tarafından hazırlanan yakın tarihli bir rapora**⁷² göre kum için küresel talep kentleşmenin ve altyapı geliştirmenin bir sonucu olarak son yirmi yılda üç katına çıktı. Çıkarma kuralları ve bunların icrası bir ülkeden diğerine değişebilir. Artan talep ve yasa dışı çıkarma uygulamalarıyla birlikte, yönetimdeki bu farklılıklar kumun çıkarıldığı nehirler ve kıyı bölgeleri gibi hâlihazırda hassas olan ekosistemler üzerinde ek baskı oluşmasına neden olabilir. Benzer şekilde, diğer madencilik faaliyetlerinin — kömür, kıymetli metaller veya mücevherler — çıkarılma sahalarının yakınındaki ekosistemler üzerinde eşit derecede önemli etkileri (ör. kirlilik veya üst toprak tabakasının ortadan kalkması) olabilir.

Ölçülebilir hedefleri belirleme ve karşılaştırma başka bir yönetim zorluğu ortaya koyabilir. Örneğin, toprak organik maddesinin — bitki kalıntıları gibi — sağlıklı ve verimli toprak için ve iklim değişikliğini hafifletmek için esas nitelikte olduğunu biliyoruz. Bu nedenle, **AB, Kaynak verimli bir Avrupa'ya doğru yol haritasında**⁷³ toprak organik maddesini arttırmayı hedeflemiştir. Fakat Avrupa'nın toprağında mevcut organik madde miktarını bilmezken değişimi doğru bir şekilde nasıl hesaplayabiliriz? Bu amaçla, Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi tüm Avrupa'dan alınan yaklaşık 22.000 toprak numunesi içeren bir ön **toprak araştırması**⁷⁴ başlattı.

Toprak ve arazi, giderek artan şekilde, küresel olarak ve iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybıyla bağlantılı olanlar dâhil olmak üzere artan baskıyla karşı karşıya olan Avrupa'da hayati ve sınırlı kaynaklar olarak görülmektedir. Örneğin, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin hazırladığı yakın tarihli bir **özel rapor**⁷⁵ iklim değişikliği bağlamında karasal ekosistemlerdeki arazi bozunumuna, sürdürülebilir arazi yönetimine, gıda güvenliğine ve sera gazı emisyonlarına bakarak gelecekteki zorluklara yönelik küresel bir bakış açısı oluşturuyor. **IPBES (Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetler Arası Bilim-Politika Platformu) tarafından hazırlanan** bir rapor küresel arazi bozunumunun kapsamına⁷⁶ ve onun sonuçlarına vurgu yapıyor. IPBES tarafından hazırlanan daha **yakın tarihli bir küresel değerlendirme**⁷⁷ başka faktörlerin yanında arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan, arazi temelli türler dâhil, biyoçeşitlilikteki düşüşün hızlanmasına dikkat çekiyor.





Son yıllarda bu kabul kademeli şekilde kapsayıcı hedefler ve yapılar olarak dönüşmektedir. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları — özellikle [Hedef 15: Karasal Yaşam](#)⁷⁸ ile [Hedef 2:Açılığa Son](#)⁷⁹ — sağlık toprağa ve sürdürülebilir arazi kullanımına bağlıdır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü [Küresel Toprak Ortaklığı](#)⁸⁰ ile birlikte bölgesel ortaklıkları, toprak sorunlarını konuşmak için arazi kullanıcılarından politika yapıcılara kadar tüm ilgilileri bir araya getirerek toprağın yönetişimini geliştirmeyi ve sürdürülebilir yönetimini teşvik etmeyi hedeflemektedir. AB'nin [toprak tematik stratejisi](#)⁸¹ ile [biyoçeşitlilik stratejisi](#)⁸² dâhil birçok AB politika belgesi toprağı korumak ve arazi ile kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını temin etmek için çağrıda bulunuyor.

Toprak ve araziyle bağlantılı yönetim karmaşıklığı göz önünde bulundurulduğunda toprak ve arazi kaynaklarını korumak için bağlayıcı hedefler, teşvikler ve tedbirler küresel ve Avrupalı çabalara rağmen geniş ölçüde eksiktir.

Ancak çeşitli girişimler arazilerimizi ve topraklarımızı daha iyi yönetmek için toplumun farklı kısımlarında devam etmektedir. Bunlar çevresel izleme, politika reform teklifleri (ör. tarım), araştırma girişimleri ve çevre dostu tarıma teşvik eden derneklerden sürdürülebilir gıda ürünleri satın alan tüketicilere kadar değişmektedir. Sonuç olarak, arazi ve toprağın kullanıcıları, sahipleri, düzenleyicileri, yöneticileri ve tüketicileri olarak hepimizin özen gösterme yükümlülüğü ve sorumluluğu vardır.

Toprak ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar) dâhil birçok küresel politika çerçevesi, doğrudan ve dolaylı olarak araziye ve toprağa atıfta bulunmaktadır. Bu SKA'ların pek çoğuna, sağlıklı topraklar ve sürdürülebilir bir arazi kullanımı olmadan ulaşamaz. Toprakla güçlü bağa sahip SKA'ların genel görünümü aşağıdaki gibidir.



Önemli kaynaklar

AÇA raporları

- EEA Report No 5/2016 [European forest ecosystems](#)
- EEA Report No 31/2016 [Land recycling in Europe](#)
- EEA Report No 10/2017 [Landscapes in transition](#)
- EEA Report No 16/2017 [Food in a green light](#)
- EEA Report No 7/2018 [European waters — Assessment of status and pressures 2018](#)
- EEA Report No 11/2018 [Mercury in Europe's environment](#)
- EEA Report No 16/2018 [Trends and projections in Europe 2018](#)
- EEA Report No 18/2018 [Chemicals in European waters — Knowledge developments](#)
- EEA Report No 23/2018 [Industrial waste water treatment — Pressures on Europe's environment](#)
- EEA Report No 26/2018 [Natural capital accounting in support of policymaking in Europe](#)
- EEA Report No 04/2019 [Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe](#)

AÇA göstergeleri

- EEA indicator on [Land take](#)
- EEA indicator on [Industrial pollution in Europe](#)
- EEA indicator on [Imperviousness and imperviousness change](#)
- EEA indicator on [Contaminated sites](#)
- EEA indicator on [Land recycling and densification](#)
- EEA indicator on [Landscape fragmentation pressure from urban and transport infrastructure expansion](#)

AÇA veri tabanları ve görüntüleyicileri

- [Land take database and viewer](#)
- [Imperviousness database and viewer](#)
- [20 years land cover and land use database and viewer](#)
- [Land cover country fact sheets](#)
- [Land recycling database and viewer](#)
- [Natura 2000 database and viewer](#)
- [Corine Land Cover data set](#)
- [Copernicus Urban Atlas](#)

Diğer kaynaklar

- European Commission — [Soil policy documents](#)
- European Commission Joint Research Centre — [JRC European Soil Datacentre](#)
- European Commission Joint Research Centre — [European Atlas of Soil Biodiversity](#)
- European Commission Joint Research Centre — [LUCAS 2018 Soil component: sampling instructions for surveyors](#)
- European Court of Auditors — [Special report n°33/2018: Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action](#)
- Food Agriculture Organization (FAO) — [Status of the World Soil Resources report](#)
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) — [The assessment report on Land Degradation and Restoration](#)
- IPBES — [The global assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services](#)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) — [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](#)



Son notlar

- 1 www.ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335
- 2 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 3 <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>
- 4 www.copernicus.eu/en
- 5 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 6 https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/territorial-cohesion/
- 7 www.eea.europa.eu/about-us/who
- 8 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-cover-and-change-statistics>
- 9 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-cities-territorial-analysis-characteristics-and-trends-application-luisa-modelling-platform>
- 10 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/mobility-and-urbanisation-pressure-on-ecosystems/assessment
- 11 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm
- 12 https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
- 13 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483771200066X
- 14 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901115300654
- 15 <https://prtr.eea.europa.eu/#/home>
- 16 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1
- 17 <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-recycling>
- 18 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 19 www.fao.org/news/story/en/item/1071012/icode/
- 20 www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016
- 21 www.eea.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 22 www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture
- 23 www.theguardian.com/environment/2019/apr/03/a-natural-solution-to-the-climate-disaster
- 24 https://ec.europa.eu/environment/soil/review_en.htm
- 25 www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2018-climate-and-energy
- 26 www.ipcc.ch/report/srccl/
- 27 www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/
- 28 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cd486e15-27c7-11e6-914b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>
- 29 https://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm
- 30 https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en
- 31 https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en
- 32 <https://land.copernicus.eu/>
- 33 www.fao.org/tempref/Fl/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e07.htm
- 34 <https://phys.org/news/2018-03-soil-bacterium-penicillin-duty.html>
- 35 www.technologyreview.com/s/533966/from-a-pile-of-dirt-researchers-discover-new-antibiotic/
- 36 <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/atlas-soil-biodiversity>
- 37 www.nhbs.com/atlas-francais-des-bacteries-du-sol-atlas-of-french-soil-bacteria-book
- 38 www.fao.org/global-soil-partnership/en/
- 39 <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- 40 www.copernicus.eu/en
- 41 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-1
- 42 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-take-statistics
- 43 www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/imperviousness-change-1/assessment

- 44 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/imperviousness-in-europe#tab-based-on-data
- 45 https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm
- 46 www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-data-viewer
- 47 <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas>
- 48 www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system
- 49 www.eea.europa.eu/publications/natural-capital-accounting-in-support
- 50 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 51 https://ec.europa.eu/agriculture/envir/soil_en
- 52 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics
- 53 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 54 www.globalcarbonproject.org/methanebudget/
- 55 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-69163-3_4
- 56 www.eea.europa.eu/publications/food-in-a-green-light
- 57 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en
- 58 www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/
- 59 http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=hlth_dm030&lang=en
- 60 https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions_en
- 61 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 62 www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/
- 63 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Extra-EU_trade_in_agricultural_goods
- 64 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/biofuels/sustainability-criteria>
- 65 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 66 <https://news.un.org/en/story/2019/06/1040621>
- 67 https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- 68 www.fao.org/3/a1346e/a1346e12.htm
- 69 www.eea.europa.eu/publications/european-forest-ecosystems
- 70 https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_en
- 71 <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- 72 www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=48393
- 73 www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/rising-demand-sand-calls-resource-governance
- 74 https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/about/roadmap/index_en.htm
- 75 <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/43bd384b-0251-11e7-8a35-01aa75ed71a1>
- 76 www.ipcc.ch/report/srcc/
- 77 www.ipbes.net/assessment-reports/ldr
- 78 www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 79 www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/
- 80 www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/
- 81 www.fao.org/global-soil-partnership/about/why-the-partnership/en/
- 82 https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm
- 83 https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm

AA İşaretler 2019

Avrupa'da arazi ve toprak

Sağlıklı arazi ve toprak olmadan yaşayamayız. Gıdalarımızın çoğunu ürettiğimiz ve evlerimizi inşa ettiğimiz yer arazidir. Tüm türler — arazi veya suda yaşayan hayvanlar ve bitkiler — için arazi hayati derecede önemlidir. Toprak — arazinin temel unsurlarından biri — çok karmaşık ve sıklıkla değeri bilinmeyen hayat dolu bir unsurdur. Ne yazık ki an itibarıyla Avrupa'da ve dünyada araziye ve toprağı kullanma şeklimiz sürdürülebilir değildir. Bunun da arazideki hayat üzerinde önemli etkileri vardır.

Avrupa evre Ajansı

Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhag
Danimarka

Tel: +45 33 36 71 00

Web: eea.europa.eu

İletişim: eea.europa.eu/enquiries



Publications Office

Avrupa evre Ajansı



THAP-19-001-TR-N
10.2800/854291

© AA