

AÇA İŞARETLER 2013

# Aldığımız her nefes Avrupa'da hava kalitesini artırma



Grafik dizayn: INTRASOFT International S.A  
Mizanpaj: AÇA

#### 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, 2013  
Aksi belirtilmediği sürece, kaynak belirtilmesi şartıyla çoğaltılabilir.

Luxemburg: Avrupa Birliği Yayın Ofisi, 2013

ISBN 978-92-9213-383-2

doi:10.2800/97879

## Bize ulaşmak için:

E-posta: [signals@eea.europa.eu](mailto:signals@eea.europa.eu)

AÇA web sitesi: [www.eea.europa.eu/signals](http://www.eea.europa.eu/signals)

Facebook sayfası: [www.facebook.com/European.Environment.Agency](http://www.facebook.com/European.Environment.Agency)

Twitter sayfası: @EUenvironment

AB Kütüphanesinden ücretsiz bir nüsha isteyebilirsiniz: [www.bookshop.europa.eu](http://www.bookshop.europa.eu)

IT'S ABOUT EUROPE  
IT'S ABOUT YOU

*Join the debate*

**ImaginAIR**  
European Environment Agency



European Year of Citizens 2013  
[www.europa.eu/citizens-2013](http://www.europa.eu/citizens-2013)

# İçindekiler

<b>Başyazı</b> — Bilim, politika ve halk üçlüsünü bir araya getirmek	2
Aldığımız her nefes	9
Günümüzde Avrupa'da hava kalitesi	21
<b>Röportaj</b> — Bir kimya meselesi	30
İklim değişikliği ve hava	37
<b>Röportaj</b> — Dublin, hava kirliliğinin sağlığa etkileriyle mücadele ediyor	44
Kapalı mekan hava kalitesi	49
Hava hakkında bilgilerimizi geliştirme	55
Avrupa'da hava mevzuatı	61





Jacqueline McGlade



## Bilim, politika ve halk üçlüsünü bir araya getirmek

Atmosfer, hava durumu ve mevsimsel değişiklikler, uzun zamandır büyük bir merak ve gözlem konusu olmuştur. M.Ö. 4'üncü yüzyılda Aristo'nun bilimsel incelemesi *Meteoroloji*'de, büyük filozofun hem hava durumu modelleri hem de genel olarak yerbilimleri üzerine gözlemleri derlenmiştir. 17'nci yüzyıla kadar hava bir "boşluğu" simgeliyordu. Galileo Galilei bilimsel olarak ispatlayana kadar, havanın ağırlığının olmadığı düşünülüyordu.

Bugün, atmosferimiz hakkında çok daha kapsamlı bir bilgi ve anlayışa sahibiz. Hava kalitesini izlemek için istasyonlar kurabiliyor ve dakikalar içinde buradaki havanın kimyasal bileşimini ve uzun süreli eğilimlerle ilişkisini görebiliyoruz. Aynı zamanda, Avrupa'yı etkileyen hava kirliliği kaynaklarını daha net görebiliyoruz. Endüstriyel tesislerin her biri tarafından havaya salınan kirleticilerin miktarını hesaplayabiliyoruz. Hava hareketlerini tahmin edip izleyebiliyor, bu bilgiye anında ve ücretsiz erişim sunabiliyoruz. Atmosfer ve onun kimyasal etkileşimlerine dair anlayışımızın, Aristo'dan bu yana uzun bir yol katettiği kesin.

Atmosfer karmaşık ve dinamik bir oluşumdur. Hava gibi, içerdiği kirleticiler de dünyanın etrafında hareket ederler. Kentsel alanlarda otomobil egzozlarının emisyonu; orman yangınları; tarım yoluyla yayılan amonyak; gezegen üzerindeki kömür yakıtlı termik santraller ve hatta yanardağ patlamaları bile soluduğumuz havanın kalitesini etkiler. Bazı durumlarda kirletici kaynakları, hasarın olduğu yerden binlerce kilometre uzaktadır.

Ayrıca kötü hava kalitesinin çevreye olduğu kadar sağlığımız üzerinde de çarpıcı bir etkiye sahip olabileceğini biliyoruz. Hava kirliliği, solunum hastalıklarını tetikleyip ağırlaştırabilir, ormanlara zarar verebilir, toprak ve suyu asitleştirebilir, ürün verimini azaltabilir ve binaları aşındırabilir. Birçok hava kirleticinin iklim değişikliğine katkıda bulunduğunu ve

iklim değişikliğinin de gelecekte hava kalitesini etkileyeceğini görebiliyoruz.

### Politikalar hava kalitesini artırdı ama...

Giderek artan bilimsel kanıtların, kamunun taleplerinin ve bir dizi mevzuatın sonucu olarak, Avrupa'nın hava kalitesi geçtiğimiz 60 yılda önemli ölçüde arttı. Sülfür dioksit, karbonmonoksit ve benzeri birçok hava kirleticinin konsantrasyonları önemli ölçüde azaldı. Kurşun konsantrasyonları, mevzuatın belirlediği sınırların çok altına düştü.

Ancak bu tür olumlu gelişmelere rağmen, Avrupa henüz mevzuatın öngördüğü veya vatandaşlarının istediği hava kalitesini elde edememiştir. Partikül madde ve ozon, günümüzde Avrupa'daki en önemli iki kirletici olup, insan sağlığı ve çevre için ciddi risk oluşturur.

Mevcut yasalar ve hava kalitesiyle ilgili tedbirler, belirli sektörleri, süreçleri, yakıtları ve kirleticileri hedefler. Bu yasaların ve tedbirlerin bazıları, ülkelerin atmosfere salınımına izin verdiği kirletici miktarlarına kısıtlamalar getirir. Diğer tedbirler, yüksek konsantrasyonları, yani belirli bir zamanda belirli bir yerde havadaki belirli kirletici miktarını sınırlayarak halkın sağlıksız seviyelerde kirleticilere maruz kalmasını azaltmayı hedefler.

Önemli sayıda AB ülkesi, mevzuatın kapsadığı bir veya daha fazla hava kirlenmeye (özellikle nitrojen oksitler) yönelik emisyon hedeflerini tutturamamaktadır. Konsantrasyonlar da bir başka zorluktur. Birçok kentsel alan, mevzuatta belirtilen eşik değerlerinden daha yüksek seviyelerde partikül madde, nitrojen dioksit ve yer seviyesindeki ozonla mücadele etmektedir.

## Daha fazla iyileşme gerekli

Yakın zamanda yapılan kamuoyu araştırmaları, Avrupa halkının hava kalitesinden açık bir biçimde endişe duyduğunu gösteriyor. Neredeyse her beş Avrupalıdan biri, tamamı kötü hava kalitesiyle bağlantılı olmasa da solunum problemlerinden yakındığını söylüyor. Her beş kişiden dördü, AB'nin, Avrupa'daki hava kalitesi problemlerine yönelik ek tedbirler önermesi gerektiğini düşünüyor.

Her beş kişiden üçü, ülkelerindeki hava kalitesi sorunları hakkında bilgili olmadığını düşünüyor. Aslında, son yıllardaki önemli iyileşmelere rağmen, Avrupalıların yalnızca %20'sinden daha az bir kısmı, Avrupa'daki hava kalitesinin arttığını düşünüyor. Avrupalıların yarısından fazlası aslında, son 10 yılda hava kalitesinin kötüye gittiğini düşünüyor.

Hava kalitesiyle ilgili sorunların tartışılması ve toplumun bilgilendirilmesi gerekir. Bu yalnızca günümüzde Avrupa'daki hava kalitesine dair anlayışımızı geliştirmekle kalmaz, ayrıca yüksek seviyelerde hava kirliliğine maruz kalmanın etkilerini azaltmaya da yardımcı olabilir. Solunum veya kalp-damar hastalıklarından yakından aile üyelerine sahip bazı kişiler için, şehirlerdeki hava kirliliği seviyelerini bilmek veya doğru bilgilere doğru zamanda erişmek, günlük öncelikleri içinde üst sıralarda yer alıyor olabilir.

## Eyleme geçmenin potansiyel avantajları oldukça büyük

Avrupa Birliği bu yıl, gelecekteki hava politikasının ana hatlarını belirlemeye başlayacak. Bu kolay bir iş değil. Bir yandan, hava kirliliğinin kamu sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerinin en düşük seviyeye indirilmesini gerektiriyor. Bu etkilerin maliyet tahminleri çarpıcı biçimde yüksek.

Diğer yandan, Avrupa'daki hava kalitesini artırmanın kolay ve hızlı bir yolu yok. Uzun vadede, farklı kaynaklardan gelen birçok farklı kirlenmeye mücadele gerektiriyor. Aynı zamanda, ekonomimizde daha yeşil tüketim ve üretim modellerine doğru yapısal bir değişimi de gerektiriyor.

Bilimsel araştırmalara göre, hava kalitesindeki çok küçük iyileşmeler bile, özellikle nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde, sağlıkta iyileşme ve ekonomik bakımdan tasarrufla sonuçlanıyor. Bu avantajlardan bazıları: Kirlilikle bağlantılı hastalıklardan muzdarip olan vatandaşların sayısında azalma ve vatandaşlar için daha yüksek yaşam kalitesi; hastalıkla geçen gün sayısının azalması nedeniyle daha fazla üretkenlik; ve toplum için daha düşük sağlık maliyeti.

Bilim bize ayrıca, hava kirliliğine dair eyleme geçmenin birden çok avantajı olabileceğini söylüyor. Örneğin bazı sera gazları, aynı zamanda yaygın hava kirlenicilerdir. İklim ve hava politikalarının karşılıklı faydalı olmasını sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadele ve hava kalitesini artırmaya aynı anda yardımcı olabilir.

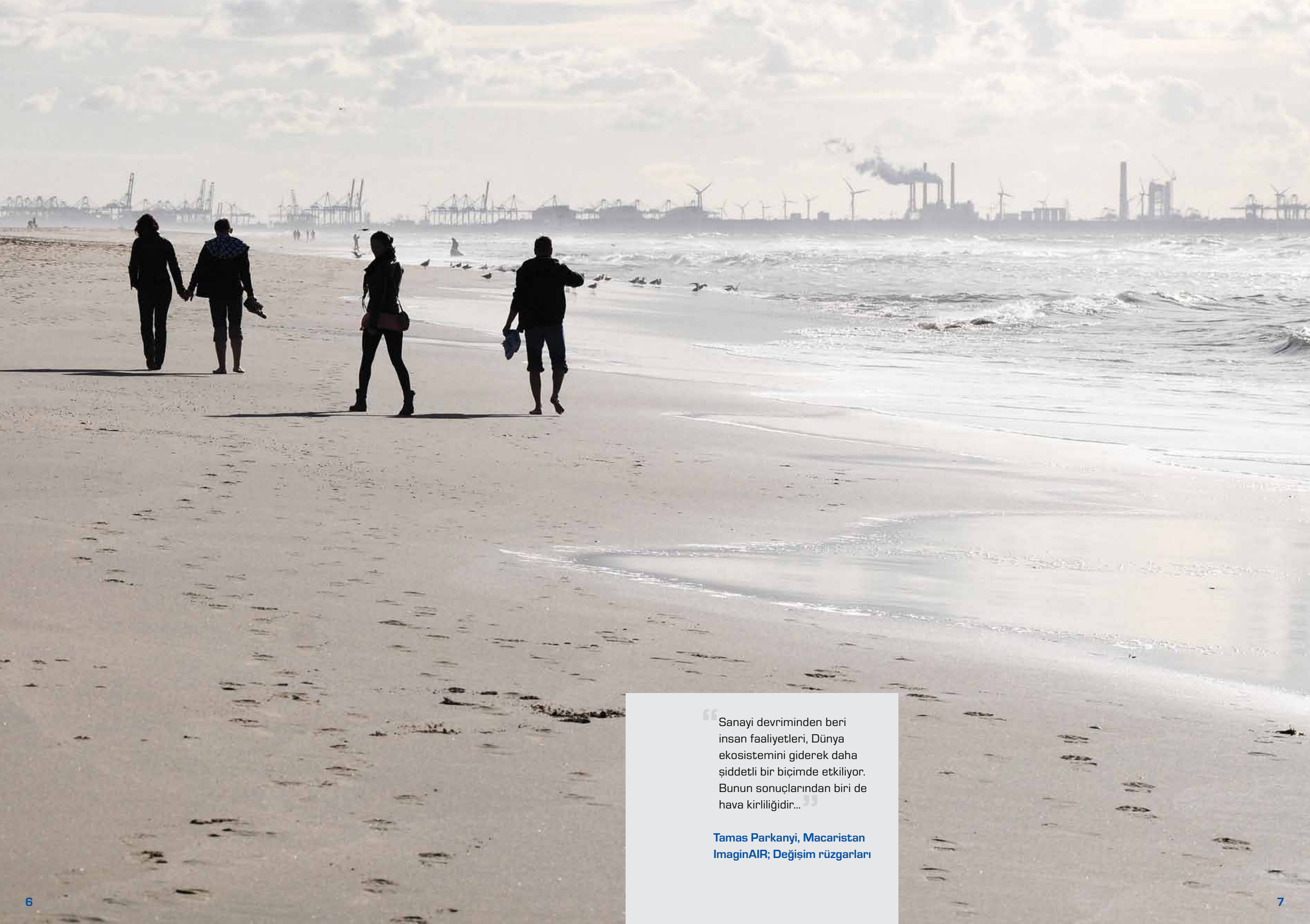


Hava mevzuatının uygulanmasının iyileştirilmesi, hava kalitesini artırmaya bir başka fırsat daha sunar. Birçok durumda, politikaları uygulayan ve kötü hava kalitesinden kaynaklanan günlük zorluklarla mücadele edenler yerel ve bölgesel yetkililerdir. Bunlar genellikle, hava kirliliğinden etkilenen kişilere en yakın kamu yetkilisidir. Bunların içinde yerel yetkililer, alanlarındaki hava kirliliğiyle mücadelede etkin bilgiye ve somut çözümlere sahiptir. Bu yerel yetkililerin, yaşadıkları zorlukları, fikirlerini ve çözümlerini paylaşmak üzere bir araya getirilmesi son derece önemlidir. Bu onlara, mevzuatta belirtilen hedefleri gerçekleştirmeleri, vatandaşlarını daha iyi bilgilendirmeleri ve sonuçta hava kirliliğinin sağlık üzerine etkilerini azaltmaları için yeni araçlar sağlayacaktır.

Bugün, hava konusunda gelişen anlayışımızı daha iyi politik ve sağlık sonuçlarına dönüştürmeye nasıl devam edeceğimiz sorusuyla karşı karşıyayız. Hava kirliliğinin sağlığımız ve çevre üzerindeki etkisini azaltmak için ne gibi adımlar atabiliriz? Mevcut en iyi seçenekler nelerdir? Bunlara nasıl ulaşırız?

İşte tam da böyle anlarda, Avrupa'daki hava kalitesini artırmaya devam edebilmemiz için, bilim insanlarının, politika belirleyicilerin ve vatandaşların bu sorulara karşı el ele çalışması gerekiyor.

Prof. Jacqueline McGlade  
İcra Direktörü



“ Sanayi devriminden beri insan faaliyetleri, Dünya ekosistemini giderek daha şiddetli bir biçimde etkiliyor. Bunun sonuçlarından biri de hava kirliliğidir...”

**Tamas Parkanyi, Macaristan  
ImaginAIR; Değişim rüzgarları**

“Elimden gelen sadece, kirlilik, özellikle hava kirliliği nedeniyle çevre güzelliğinin nasıl yittiğine şaşırarak.”

Stephen Mynhardt, İrlanda  
ImaginAIR; Sonu gelmeyen

# Aldığımız her nefes

Doğduğumuz andan öldüğümüz ana kadar nefes alıyoruz. Bu yalnızca bizim için değil, yeryüzündeki tüm yaşam için hayati ve sürekli bir ihtiyaçtır. Kötü hava kalitesi hepimizi etkiler: Bizim sağlığınıza ve çevrenin sağlığına zarar verir, bu da ekonomik kayıplara yol açar. Peki, soluduğumuz hava nelerden oluşuyor ve çeşitli hava kirleticiler nereden geliyor?

Atmosfer, gezegenimizin etrafını saran ve değişken yoğunluklardaki gazların oluşturduğu katmanlar halinde sınıflandırdığımız bir gaz kütesidir. En ince ve en alttaki (yer seviyesi) katman troposfer olarak adlandırılır. Bitki ve hayvanların yaşadığı ve hava durumu modellerinin gerçekleştiği yer burasıdır. Yüksekliği kutuplarda yaklaşık 7 kilometreye, ekvatorunda ise 17 kilometreye ulaşır.

Atmosferin geri kalanı gibi, troposfer de dinamiktir. Yüksekliğe bağlı olarak, hava farklı yoğunluğa ve farklı kimyasal bileşime sahiptir. Hava, sürekli olarak yerkürenin etrafında hareket ederek okyanuslardan ve engin arazilerden geçer. Rüzgarlar; bakteri, virüs, tohum ve istilacı türleri içeren küçük organizmaları yeni yerlere taşıyabilir.

## Hava neden oluşur?

Kuru hava yaklaşık %78 azot, %21 oksijen ve %1 argondan oluşur. Havada ayrıca troposferin %0,1 ila %4'ünü su buharı oluşturur. Sıcak hava genellikle soğuk havaya göre daha fazla su buharı içerir.

Hava ayrıca, aralarında karbondioksit ve metanın da bulunduğu, atmosferde çok az miktarlarda, bulunan eser gazlar olarak bilinen başka gazlar da içerir. Bu küçük oranlardaki gazların atmosferdeki konsantrasyonları genellikle milyonda bir birim (ppm) olarak ölçülür. Örneğin atmosferdeki en önemli ve en yüksek miktarda bulunan eser gazlardan biri olan karbondioksit konsantrasyonlarının 2011 yılında yaklaşık 391 ppm, diğer bir deyişle %0,0391 olduğu ölçülmüştür (atmosferik konsantrasyonlarda AÇA göstergesi).

Buna ek olarak, hem doğal hem de insan yapımı kaynaklardan atmosfere salınan binlerce başka gaz ve partikül (kurum ve metaller dahil) bulunur.

Troposferdeki hava bileşimi sürekli olarak değişir. Havadaki bazı maddeler oldukça reaktiftir; bir başka deyişle, yenilerini oluşturmak üzere başka maddelerle etkileşime geçme eğilimleri yüksektir. Bu maddelerden bazıları başka maddelerle tepkimeye girdiği zaman, sağlığınıza ve çevreye için zararlı "ikincil" kirleticileri meydana getirebilirler. Güneş ısı dahil olmak üzere, ısı genellikle kimyasal tepkime süreçlerini kolaylaştıran veya tetikleyen bir katalizördür.

## Hava kirliliği nedir?

Havadaki her madde kirletici sayılmaz. Genel olarak hava kirliliği, atmosferdeki belirli kirleticilerin insan sağlığı, çevre ve kültürel mirasımızı (binalar, anıtlar ve malzemeler) olumsuz şekilde etkileyen seviyelerde varlığı olarak tanımlanır. Mevzuat bağlamında, yalnızca insan yapımı kaynaklardan gelen kirlilik dikkate alınmakla birlikte, kirlilik, başka bağlamlarda daha kapsamlı bir şekilde de tanımlanabilir.

Hava kirleticilerin tümü insan yapımı kaynaklardan gelmez. Yanardağ patlamaları, orman yangınları ve kum fırtınaları gibi birçok doğa olayı, atmosfere hava kirleticileri salar. Toz zerrecikleri, rüzgar ve bulutlara bağlı olarak oldukça uzağa gidebilir. İster insan yapımı, ister doğal olsun, bu maddeler atmosferde bulduklarında kimyasal tepkimelerde yer alabilir ve hava kirliliğine katkıda bulunabilir. Açık bir gökyüzü ve yüksek görüş mesafesi ise, havanın temiz olduğu anlamına gelmeyebilir.

Son yıllardaki önemli iyileşmelere rağmen, Avrupa'daki hava kirliliği, sağlığımıza ve çevreye zarar vermeye devam ediyor. Özellikle, partikül maddeden kaynaklanan kirlilik ve ozondan kaynaklanan kirlilik, Avrupa vatandaşları için ciddi sağlık riskleri oluşturmakta, yaşam kalitesini etkilemekte ve ortalama yaşam süresini azaltmaktadır. Ancak, farklı kirleticilerin kaynakları ve etkileri farklıdır. Bu nedenle, başlıca kirleticilere daha yakından bakmak faydalı olacaktır.

## Küçük partiküller havada uçsunca

Partikül madde (PM), Avrupa'da insan sağlığına en büyük zararı veren hava kirleticidir. PM'yi, havada yüzebilecek kadar hafif partiküller olarak düşünün. Bu partiküllerin bazıları o kadar küçüktür ki (bir insan saçının çapının otuzda biri ile beşte biri kadar), akciğerlerimizin derinlerine girmekle kalmaz, aynı zamanda tıpkı oksijen gibi kan dolaşımımıza da girerler.

Bazı partiküller atmosfere doğrudan salınır. Geri kalanlar ise, öncül gazları, yani sülfür dioksit, nitrojen oksit, amonyak ve uçucu organik bileşikler içeren kimyasal tepkimelerin bir sonucu olarak ortaya çıkar.

Bu partiküller farklı kimyasal bileşenlerden oluşabilir ve sağlığımıza ve çevreye olan etkileri bileşimlerine bağlıdır. Arsenik, kadmiyum, cıva ve nikel gibi bazı ağır metaller de partikül maddede bulunabilir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışma, ince partikül kirliliğinin ( $PM_{2.5}$ , yani çapı en fazla 2,5 mikron olan partikül madde) önceki tahminlere göre daha büyük bir sağlık sorunu olabileceğini gösteriyor. WHO'nun "Review of evidence on health aspects of air pollution" (Hava kirliliğinin sağlık üzerine etkilerine dair kanıtların incelenmesi) başlıklı incelemesine göre, ince partiküllere uzun süre maruz kalmak ateroskleroz, istenmeyen doğum sonuçları ve çocuk solunum hastalıklarını tetikleyebilir. Çalışma ayrıca,  $PM_{2.5}$  ile sinirsel gelişim, bilişsel fonksiyon ve diyabet arasında muhtemel bir bağlantıyı öne sürüyor ve  $PM_{2.5}$  ile kalp-damar ve solunumla ilgili ölümler arasındaki nedensel bağlantıyı güçlendiriyor.

Andrzej Bochenski, Polonya  
ImaginAIR; Konforun bedeli



Kimyasal bileşimlerine bağlı olarak, partiküller ayrıca gezegeni ısıtarak veya soğutarak küresel iklimi de etkileyebilir. Örneğin, çoğunlukla ince partiküllerde (çapı 2,5 mikrondan küçük) bulunan kurumun yaygın bileşenlerinden biri olan siyah karbon, hem fosil yakıtların hem de odun benzeri maddelerin tam olarak yanmamasından kaynaklanır. Kentsel alanlarda siyah karbon emisyonları, özellikle dizel motorlardan olmak üzere, çoğunlukla yol taşımacılığında kaynaklanır. Sağlık etkilerinin yanı sıra, partikül madde halindeki siyah karbon, güneş ısıyı emip atmosferi ısıtarak iklim değişikliğine de katkıda bulunur.

## Ozon: Üç oksijen atomu bir araya geldiğinde

Ozon, oksijenin üç oksijen atomundan oluşan özel ve oldukça reaktif bir biçimidir. Atmosferin üst katmanlarından biri olan stratosferde, ozon bizi güneşin tehlikeli morötesi ışınlarından korur. Ancak atmosferin en alt katmanı olan troposferde, ozon aslında insan sağlığına ve doğaya zarar veren önemli bir kirleticidir.

Yer seviyesindeki ozon, nitrojen oksit ve metan olmayan uçucu organik bileşikler gibi öncül gazlar arasındaki karmaşık kimyasal tepkimelerin bir sonucu olarak oluşur. Metan ve karbonmonoksit de ozonun oluşumunda bir rol oynar.



Ozon güçlü ve agresiftir. Yüksek seviyelerdeki ozon, malzemeleri, binaları ve canlı dokuyu aşındırır. Bitkilerin fotosentez yapma yeteneğini azaltır ve karbondioksit alımlarını zorlaştırır. Ayrıca bitki üremesi ve büyümesine de zarar vererek, ürün verimini ve ormanların büyümesini azaltır. İnsan vücudunda ise akciğerler ve bronşlarda iltihaplanmaya neden olur.

Ozona maruz kalınca, vücudumuz onun akciğerlerimize girmesini önlemeye çalışır. Bu refleks, soluduğumuz oksijen miktarını azaltır. Her nefeste daha az oksijen solumak, kalbimizin daha fazla çalışmasına neden olur. Bu nedenle, zaten kalp-damar hastalıkları veya astım gibi solunum hastalıkları olanlar için yüksek ozon içeren ortamlar, güçten düşürücü ve hatta ölümcül olabilir.

## Karışımında başka neler var?

Ozon ve PM, Avrupa'daki endişe konusu tek hava kirleticiler değildir. Otomobillerimiz, kamyonlarımız, enerji santrallerimiz ve diğer endüstriyel tesislerin tümü de enerjiye ihtiyaç duyar. Hemen hemen tüm araçlar ve tesisler, bir yakıt türü kullanır ve enerji elde etmek için bunu yakar.

Yakıtın yanması genellikle, atmosferimizde en çok bulunan azotu içeren birçok maddenin biçimini değiştirir. Azot oksijenle tepkimeye girdiğinde, havada nitrojen oksitler oluşur (nitrojen dioksit  $NO_2$  dahil). Azot hidrojen atomlarıyla tepkimeye girdiğinde, insan sağlığı ve doğa üzerinde ciddi olumsuz etkilere sahip bir başka hava kirletici olan amonyağı ( $NH_3$ ) oluşturur.

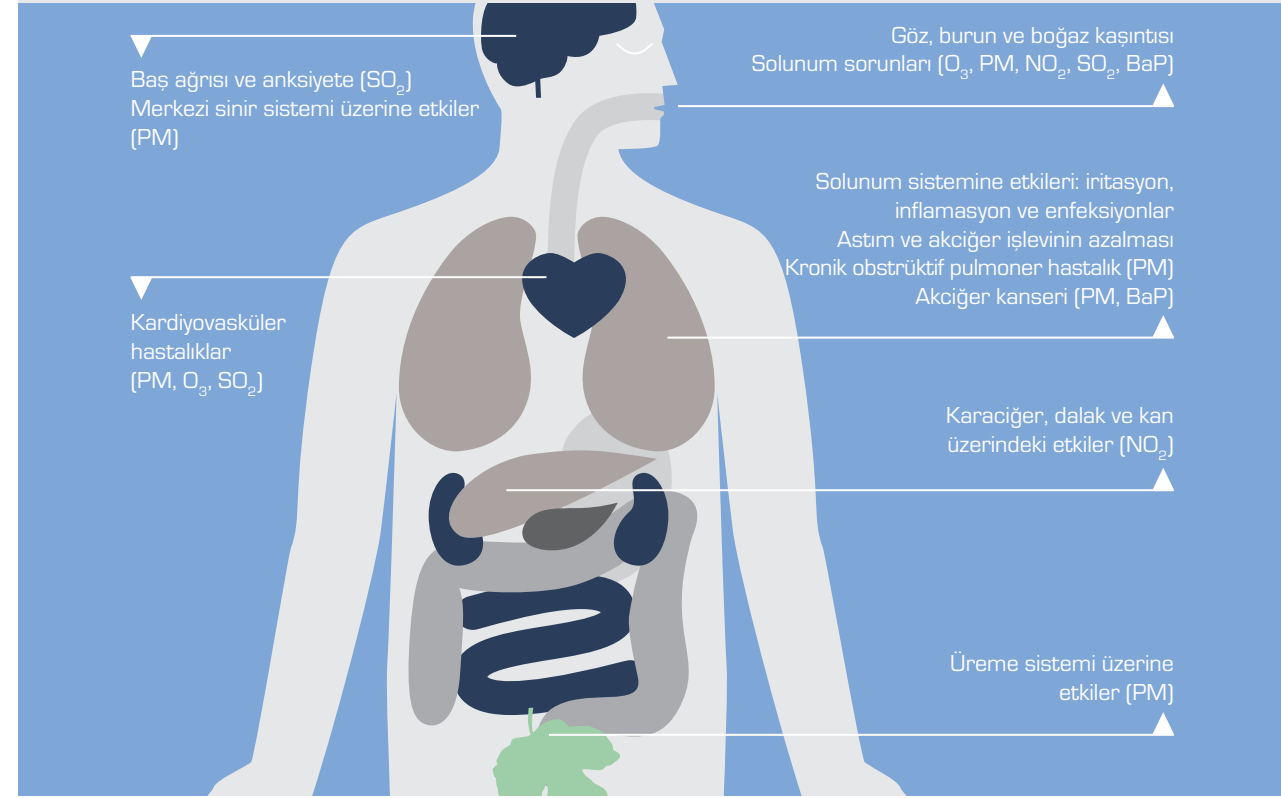
Aslında yanma süreçleri, sülfür dioksit ve benzenden karbonmonoksit ve ağır metaller kadar bir çok farklı hava kirleticisinin salınmasına neden olur. Bu kirleticilerden bazıları, insan sağlığı üzerinde kısa vadede etkiler gösterir. Bazı ağır metalleri ve kalıcı organik kirleticileri içeren diğerleri ise, çevrede birikir. Bu da, onların gıda zincirimize girebilmesini ve sofralarımıza kadar gelebilmesini sağlar.

Benzen gibi kirleticiler ise, hücrelerin genetik maddesine zarar verebilir ve uzun süre maruz kalınması durumunda kansere yol açabilir. Benzen, petrolde bir katkı maddesi olarak kullanıldığı için, Avrupa'daki atmosfere salınan benzenin yaklaşık %80'i araçların kullandığı yakıtın yanmasından kaynaklanır.

Kansere neden olduğu bilinen bir başka kirletici olan benzo(a)piren (BaP), esasen konutlardaki sobalarda odun veya kömürün yanmasıyla salınır. Bir başka BaP kaynağı da özellikle dizel taşıtlardan olmak üzere, otomobillerin egzoz dumanıdır. Kansere neden olmasına ek olarak, BaP ayrıca gözleri, burnu, boğazı ve solunum borularını tahriş edebilir. BaP genellikle ince partiküllerin içinde bulunur.

## Hava kirliliğinin sağlığa etkileri

Hava kirleticilerin insan sağlığına ciddi etkisi olabilir. Çocuklar ve yaşlılar özellikle riskli gruptadır.



**Partikül madde (PM)**, havada asılı kalan parçacıklardır. Deniz tuzu, siyah karbon, toz ve belirli kimyasallardan yoğunlaşan parçacıklar, bir PM kirletici olarak sınıflandırılabilir.

**Azot dioksit ( $NO_2$ )**, esas olarak araç motorları ve elektrik santrallerinde yürütülen işlemler gibi yakma işlemleri nedeniyle oluşur.

**Yer seviyesinde ozon ( $O_3$ )**, ulaşım, doğal gaz kuyuları, çöp sahaları ve ev tipi kimyasallardan yayılan kirleticiler dahil olmak üzere havaya yayılan kirleticileri içeren kimyasal reaksiyonlar (güneş ışığı tarafından tetiklenir) nedeniyle oluşur.

**Benzo(a)piren (BaP)**, yakıtların tam yanmamasından kaynaklanır. Ana kaynaklar arasında, odun ve atık yakılması, kömür ve çelik üretimi ve araç motorları yer alır.

**Sülfür dioksit ( $SO_2$ )**, ısınma, elektrik üretimi ve ulaşım için sülfür içeren yakıtlar yakıldığında yayılır. Yanardağlar da atmosfere  $SO_2$  yayar.

**%97**

Avrupalıların %97'si Dünya Sağlık Örgütü'nün tavsiyelerinin üzerinde  $O_3$  konsantrasyonuna maruz kalmaktadır.

**220-300 EUR**

Avrupa'daki en fazla kirlilik yaratan 10 000 tesisten kaynaklanan hava kirliliğinin, 2009 yılında her AB vatandaşına mal olduğu bedeldir.

**%63**

Avrupalıların %63'ü, hava kalitesini artırmak için son iki yıl içinde araç kullanımını azalttıklarını söylüyor.

Stella Carbone, İtalya  
ImaginAIR; KÖTÜHAHA

## İnsan sağlığı üzerindeki etkileri ölçmek

Hava kirliliği herkesi etkilemekle birlikte, herkesi aynı ölçüde ve aynı şekilde etkilemez. Daha yoğun nüfus nedeniyle, kentsel alanlarda daha fazla insan hava kirliliğine maruz kalır. Kalp-damar ve solunum rahatsızlıklarından yakınanlar, reaktif hava yolları ve hava yolu alerjileri bulunan kişiler, yaşlılar ve bebekler gibi bazı gruplar daha hassastır.

“Hava kirliliği, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki herkesi benzer şekilde etkiler,” diyor Dünya Sağlık Örgütü’nün Avrupa Bölgesel Ofisi’nden Marie-Eve Héroux. “Avrupa’da bile hala, yüksek oranda bir nüfus hava kalitesi yönergelerimizdeki önerilerimizi aşan seviyelere maruz kalıyor.”

Hava kirliliğinin sağlığımız ve çevrede neden olduğu hasarın tam boyutunu ölçmek kolay değildir. Ancak, çeşitli sektörleri veya kirlilik kaynaklarını temel alan birçok çalışma bulunuyor.

Fon ortağı Avrupa Komisyonu olan Aphekom projesine göre, Avrupa’daki hava kirliliği, bir kişinin tahmini yaşam süresinde yaklaşık 8,6 aylık bir azalmaya neden olmaktadır.

Bazı ekonomik modeller hava kirliliğinin maliyetini ölçmek için kullanılabilir. Bu modeller genellikle hava kirliliğinin neden olduğu sağlık giderlerinin (üretkenlik kaybı, ek sağlık giderleri, vb.) yanı sıra, ürün verimindeki düşüşten ve bazı malzemelerdeki hasarın maliyetini de içerir. Ancak bu tür modeller, hava kirliliğinin toplumda neden olduğu tüm hasar maliyetini içermez.

Buna rağmen, bu tür maliyet ölçümleri sınırlamaları dahilinde bile hasarın büyüklüğüne dair bir gösterge sağlar. Avrupa genelinde yaklaşık 10.000 endüstriyel tesis,

atmosfere yaydıkları çeşitli kirleticilerin miktarlarını European Pollutant Release and Transfer Register’a (E-PRTR - Avrupa Kirletici Salınımı ve Aktarımı Kaydı) bildirmektedir. Kamuya açık bu verileri temel alan AÇA, 2009 yılında Avrupa’daki en kirletici 10.000 tesisten kaynaklanan hava kirliliğinin, Avrupalılara 102 ila 169 milyar Euro’ya mal olduğunu hesaplamıştır. Önemli bir diğer nokta da, yalnızca 191 tesisin, toplam hasar maliyetinin yarısından sorumlu olmasıdır.

Hava kalitesinin artmasıyla elde edilebilecek muhtemel kazançları öngören çalışmalar da bulunuyor. Örneğin Aphekom çalışmasında, yıllık ortalama PM<sub>2.5</sub> seviyelerinin Dünya Sağlık Örgütü kılavuz seviyeleri yönünde azaltılmasının, yaşam beklentisinde somut avantajlarla sonuçlanacağı öngörülmüştür. Sadece bu hedefin gerçekleştirilmesinin, Bükreş’te kişi başına ortalama 22 aydan ve Budapeşte’de 19 aydan, Malaga’da 2 aya ve Dublin’de yarım aydan daha az bir süreye kadar değişen muhtemel kazanımla sonuçlanması bekleniyor.

## Azotun doğaya etkileri

Hava kirliliğinden etkilenen yalnızca insan sağlığı değildir. Farklı hava kirleticilerin çok çeşitli ekosistemler üzerinde farklı etkileri bulunur. Ancak aşırı azot, belirli riskler oluşturur.

Azot, bitkilerin sağlıklı büyümek ve yaşamak için ihtiyaç duyduğu, çevrede bulunan en önemli besin maddelerinden biridir. Suda çözünebilir ve ardından bitkiler tarafından kök sistemleri yoluyla emilir. Bitkiler, büyük miktarlarda azot kullandığı ve topraktaki mevcut miktarları tükettiği için, çiftçiler ve bahçıvanlar genellikle üretimi artırmak üzere toprağa azot içeren besin maddeleri eklemek için gübre kullanır.

Havada taşınan azotun da benzer bir etkisi vardır. Bu fazladan azot su kütleleri ve toprakta biriktiğinde, sınırlı miktarlarda besin maddesinin bulunduğu 'hassas ekosistemler' olarak adlandırılan, benzersiz bitki ve hayvanlara sahip ekosistemlerde yaşayan belirli türlerin avantajına olacak şekilde çalışabilir. Bu ekosistemlerde aşırı besin maddesi tedariki, türler arasındaki dengeyi tamamen değiştirerek, etkilenen bölgede biyolojik çeşitlilik kaybına yol açabilir. Tatlı su ve kıyadaki ekosistemlerde, yosunların çoğalmasına da yol açabilir.

Ekosistemlerin aşırı azot birikimine yanıtı, ötrofikasyon olarak bilinir. Son yirmi yılda, AB içinde ötrofikasyondan etkilenen hassas ekosistem alanı yalnızca çok hafif bir azalma göstermiştir. Günümüzde, hassas ekosistemler olarak tanımlanan toplam alanın neredeyse yarısının ötrofikasyon riski altında olduğu tahmin ediliyor.

Azot bileşikleri ayrıca, tatlı su veya orman topraklarının asitleşmesine katkıda bulunarak bu ekosistemlere bağımlı türleri etkiler. Ötrofikasyonun etkilerine benzer olarak yeni yaşam koşulları, diğerlerinin zararına olacak şekilde bazı türlerin yararına olabilir.

AB, öncelikle sülfür dioksit emisyonlarındaki güçlü azalma sayesinde, asitleşmenin etkilediği hassas ekosistem alanını önemli ölçüde azaltmayı başarmıştır. AB'deki yalnızca birkaç sıcak nokta alanı, özellikle Hollanda ve Almanya'da, asitleşme sorunlarıyla karşı karşıyadır.

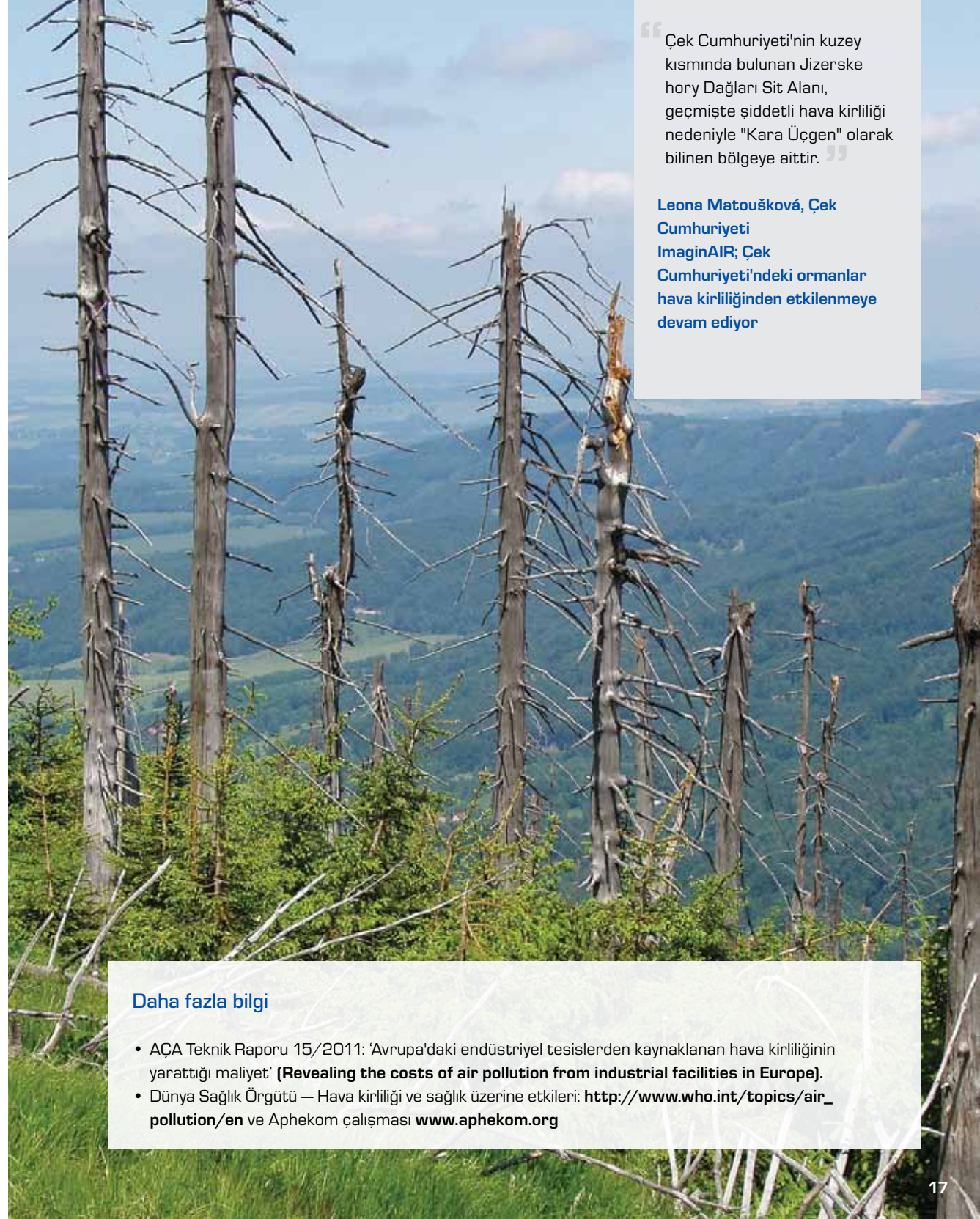
## Sınır tanımayan kirlilik

Bazı bölgeler ve ülkeler, kamu sağlığı veya çevre üzerindeki etkilerini diğerlerinden daha şiddetli yaşayabilmekle birlikte, hava kirliliği küresel bir sorundur.

Küresel rüzgarlar, hava kirleticilerin dünya genelinde hareket etmesini sağlar. Hava kirleticilerin ve bunların öncülerinin Avrupa'da bulunan bir kısmı, Asya ve Kuzey Amerika'dan salınmıştır. Benzer şekilde, Avrupa'da havaya salınan kirleticilerin bir bölümü başka bölgelere ve kıtalara taşınır.

Aynı durum daha küçük bir ölçekte de geçerlidir. Kentsel alanlardaki hava kalitesi genellikle, çevredeki kırsal alanlardaki hava kalitesinden etkilenir ve bunun tam tersi de geçerlidir.

"İster kapalı mekanlarda ister açık havada olalım, sürekli nefes alıyor ve hava kirliliğine maruz kalıyoruz," diyor Hollanda Ulusal Kamu Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nden (RIVM) Erik Lebret. "Gittiğimiz her yerde, zaman zaman sağlık üzerinde olumsuz etkilere yol açmasını bekleyebileceğiniz seviyelerde bir dizi kirleniciyle kirlenen havayı soluyoruz. Ne yazık ki, tam anlamıyla temiz hava soluyabileceğimiz hiçbir yer yok."



“ Çek Cumhuriyeti'nin kuzey kısmında bulunan Jizerske hory Dağları Sit Alanı, geçmişte şiddetli hava kirliliği nedeniyle "Kara Üçgen" olarak bilinen bölgeye aittir. ”

**Leona Matoušková, Çek Cumhuriyeti**  
**ImaginAIR; Çek Cumhuriyeti'ndeki ormanlar hava kirliliğinden etkilenmeye devam ediyor**

### Daha fazla bilgi

- AÇA Teknik Raporu 15/2011: 'Avrupa'daki endüstriyel tesislerden kaynaklanan hava kirliliğinin yarattığı maliyet' (**Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe**).
- Dünya Sağlık Örgütü — Hava kirliliği ve sağlık üzerine etkileri: [http://www.who.int/topics/air\\_pollution/en](http://www.who.int/topics/air_pollution/en) ve Aphekom çalışması [www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)

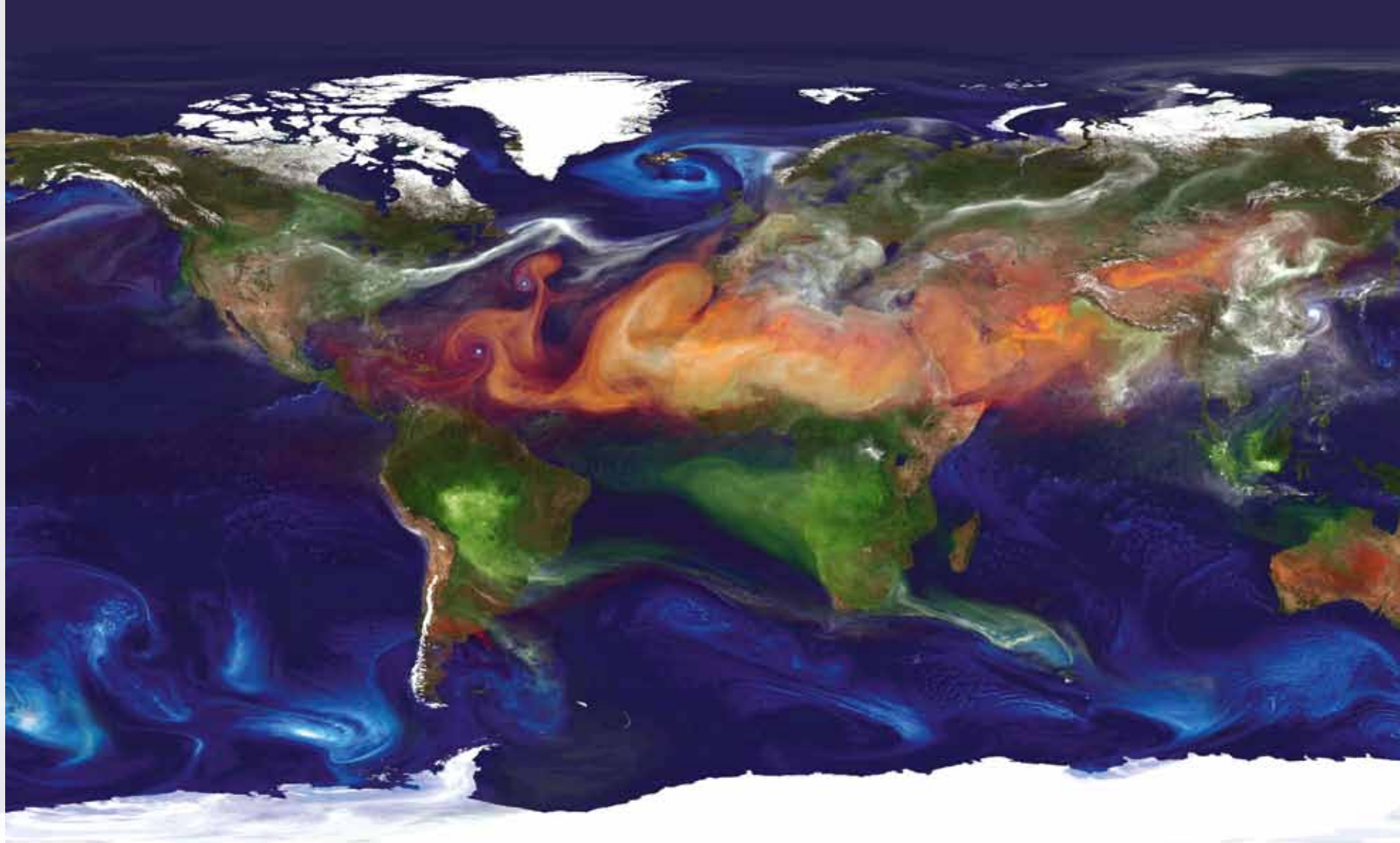
## Küresel aerosolların portresi

Sahra'dan gelen "Afrika tozu", havadaki doğal partikül madde kaynaklarından biridir. Sahra'daki son derece kuru ve sıcak koşullar türbülansa neden olarak, tozu 4-5 km kadar yükseğe kaldırabilirler. Partiküller bu yüksekliklerde haftalarca veya aylarca kalabilir ve Avrupa geneline yayılırlar.

Deniz serpintisi de partikül madde kaynağıdır ve bazı kıyı bölgelerinde havadaki partikül seviyesinin %80'ine kadar katkıda bulunabilir. Çoğunlukla, güçlü rüzgarlar tarafından havaya esen tuzdan oluşur.

İzlanda veya Akdeniz'dekiler gibi yanardağ patlamaları da, Avrupa'daki havada taşınan partikül maddelerde geçici zirve seviyelere yol açabilir.

Avrupa'daki orman ve otlak yangınları, yılda ortalama yaklaşık 600.000 hektarın (kabaca Lüksemburg'un 2,5 katı) yanmasına neden olur ve hava kirliliğinin önemli bir kaynağıdır. Ne yazık ki, on yangından dokuzunun, örneğin kundakçılık, atılan izmaritler, kamp ateşleri veya çiftçilerin hasattan sonra ekin kalıntılarını yakması gibi doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından kaynaklandığı düşünülmektedir.



### Atmosferik partiküllerin ve bunların hareketlerinin NASA tarafından simülasyonu

Toz (kırmızı) yüzeyden kalkar; deniz tuzu (mavi) siklonların içinde döner; duman (yeşil) yangınlardan yükselir; ve sülfat partikülleri (beyaz) yanardağlar ve fosil yakıtı emisyonlarından salınır.

Bu küresel aerosolların portresi 10 kilometrelik çözünürlükte GEOS-5 simülasyonu ile oluşturulmuştur. Image credit: William Putman, NASA/Goddard; [www.nasa.gov/multimedia/imagegallery](http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery)



# Günümüzde Avrupa'da hava kalitesi

Avrupa son on yıllarda hava kalitesini artırmıştır. Birçok kirleticinin emisyonları başarıyla azaltıldı, ancak partikül madde ve özellikle ozon kirliliği Avrupalıların sağlığı için ciddi risk teşkil etmeye devam ediyor.

Londra, 4 Aralık 1952: Şehri yoğun bir sis kaplamaya başladı; rüzgar durdu. Takip eden günlerde, şehrin üzerindeki hava hiç kıpırdamadı; yanan kömür yüksek seviyelerde sülfür oksit salarken, sise sarımsı bir renk katıyordu. Hastaneler kısa zaman içinde solunum hastalıklarından yakınan insanlarla dolup taşı. En kötü döneminde, görüş mesafesi birçok yerde o kadar azdı ki, insanlar kendi ayaklarını göremiyordu. Büyük Londra Sisi sırasında, çoğunluğu çocuklar ve yaşlılar olmak üzere ortalama ölüm oranına göre fazladan 4.000 ila 8.000 kişinin öldüğü düşünülüyor.

Avrupa'nın büyük sanayi şehirlerindeki ciddi hava kirliliği, 20. yüzyılda oldukça yaygındı. Başta kömür olmak üzere katı yakıtlar, fabrikalarda yakıt olarak ve evlerde ısınma amacıyla sıkça kullanılıyordu. Kış koşulları ve meteorolojik faktörlerle birleştiğinde, çok yüksek seviyelerde hava kirliliğinin kentsel alanlar üzerinde günlerce, haftalarca ve aylarca asılı kaldığı pek çok gün yaşandı. Aslında Londra, 17. yüzyıldan bu yana hava kirliliği hadiseleriyle tanınıyordu. 20. yüzyıl itibarıyla Londra'daki sis, şehrin karakteristik özelliklerinden biri olarak kabul edilmeye başlandı ve hatta edebiyatta bile bir yer edinmişti.

## Eyleme geçmek hava kalitesini gerçekten artırdı

O zamandan bu yana çok şey değişti. Büyük Sis'i takip eden yıllarda, artan kamusal ve politik bilinç; evler, ticaret ve endüstri gibi sabit kaynaklardan gelen hava kirliliğini azaltmayı hedefleyen mevzuatlara yol açtı. 1960'lı yılların sonlarında yalnızca İngiltere değil, birçok ülke hava kirliliğiyle mücadeleye yönelik yasalar çıkartmaya başladı.

Büyük Sis'i takip eden 60 yıl içinde ise Avrupa'daki hava kalitesi, büyük ölçüde etkili ulusal, Avrupa'ya ait ve uluslararası mevzuat nedeniyle önemli oranda artmıştır.

Bazı durumlarda, hava kirliliği sorununun yalnızca uluslararası işbirliği yoluyla çözülebileceği açıkça görülür. 1960'lı yıllarda, yapılan araştırmalar İskandinavya nehirleri ve göllerinin asitleşmesine neden olan asit yağmurunun Avrupa kıtasında havaya salınan kirleticilerden kaynaklandığını göstermiştir. Sonuç, hava kirliliği problemleriyle geniş bir bölgesel tabanda mücadele etmek üzere, yasal olarak bağlayıcı uluslararası ilk belge, yani 1979 tarihli Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Uzun Menzilli Sınırötesi Hava Kirliliği (LRTAP) Sözleşmesi olmuştur.

Bir kısmını mevzuatın tetiklediği teknolojik gelişmeler de Avrupa'da havanın iyileşmesine katkıda bulunmuştur. Örneğin araba motorları yakıt kullanımında daha etkili olmuştur; yeni dizel arabalara partikül filtreleri takılmıştır; ve sanayi tesisleri giderek daha etkili kirlilik azaltma ekipmanları kullanmaya başlamıştır. Trafik yoğunluğu ücretleri veya daha temiz arabalar için vergi teşvikleri gibi tedbirler de oldukça başarılı olmuştur.

Sülfür dioksit, karbonmonoksit ve benzeri bazı hava kirlenmelerinin emisyonları da büyük ölçüde azalmıştır. Bu da hava kalitesinde ve dolayısıyla kamu sağlığında belirgin iyileşmeler sağlamıştır. Örneğin kömürden doğal gaz geçişi, sülfür dioksit konsantrasyonlarının azalmasını sağlamıştır. 2001-2010 döneminde sülfür dioksit konsantrasyonları AB'de yarıya inmiştir.

Kurşun, mevzuatın başarıyla ele aldığı bir diğer kirlenmedir. 1920'lerde birçok taşıt, içten yanmalı motorlarda hasarı önlemek için kurşunlu benzin kullanmaya başladı. Havaya salınan kurşunun sağlığa etkileri ancak yıllar sonra anlaşıldı. Kurşun, organları ve sinir sistemini etkileyerek, özellikle çocuklarda zihinsel gelişimi engeller. 1970'li yıllardan başlayarak hem Avrupa hem de uluslararası seviyede gerçekleştirilen bir dizi eylem, araçlarda kullanılan benzinde kurşunlu katkı maddelerinin kullanımının kaldırılmasına yol açtı. Günümüzde, havadaki kurşunu izleyen hemen hemen tüm istasyonlar, konsantrasyon seviyelerinin AB mevzuatında belirtilen sınırların çok altında olduğunu bildirmektedir.

## Şimdi neredeyiz?

Diğer kirlenmeler için sonuçlar bu kadar net değil. Atmosferimizdeki kimyasal tepkimeler ve belirli ekonomik faaliyetlere olan bağımlılığımız, bu kirlenmelerle mücadeleyi zorlaştırıyor.

Bir başka zorluk da mevzuatın AB ülkeleri genelinde uygulanma ve yürütülme şeklinden kaynaklanıyor. AB'deki hava mevzuatı genellikle, belirli maddelere dair hedefleri veya sınırları belirler, ancak bu hedeflerin nasıl elde edileceğini ülkelere bırakır.

Bazı ülkeler hava kirliliğiyle mücadelede etkili birçok önlem almıştır. Diğer ülkeler ise daha az önlem almış veya aldıkları önlemler daha az etkili olmuştur. Bunun nedeni kısmen, ülkelerdeki izleme seviyelerinin ve kanun yürütme kapasitelerinin farklı olmasıdır.

Hava kirliliğinin kontrolünde bir başka sorun da, laboratuvar testleri ile gerçek dünya koşulları arasındaki farklılıktan kaynaklanıyor. Mevzuatın taşımacılık veya sanayi gibi belirli sektörleri hedeflediği durumlarda, ideal laboratuvar ortamlarında test edilen teknolojiler, gerçek dünyadaki kullanımlara ve durumlara göre daha temiz ve daha etkili görülebilir.

Ayrıca havayla ilgili olmayan yeni tüketim eğilimleri veya politika önlemlerinin de Avrupa'nın hava kalitesi üzerinde istenmeyen etkiler doğurabileceğini unutmamalıyız.

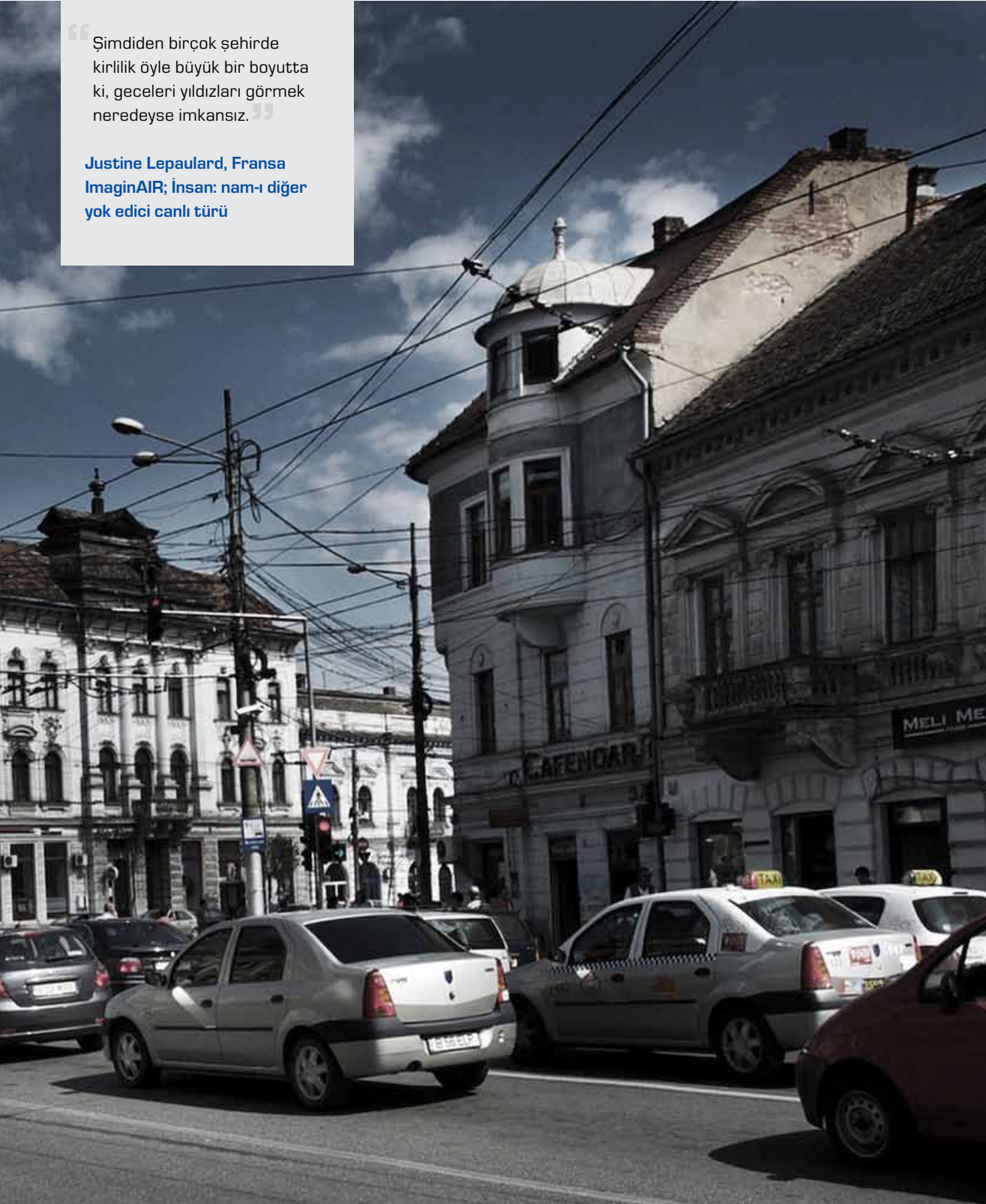


“Eski zamanlardan kalma kırsal bölgelerde anız yakma geleneği, Romanya'da halen devam ediyor. Yeni, verimli mahsuller için araziyi temizleme yoludur. Doğaya olumsuz etkisinin yanı sıra, bu faaliyetin yerel halkın sağlığı açısından da zararlı olduğu kanaatindeyim. Yakma esnasında yangının kontrol edilmesinde belirli sayıda insan yer aldığı için, etki oldukça belirgindir.”

**Cristina Sinziana Buliga,**  
Romanya  
ImaginAIR; Zarar veren tarım gelenekleri

“Şimdiden birçok şehirde kirlilik öyle büyük bir boyutta ki, geceleri yıldızları görmek neredeyse imkansız.”

**Justine Lepaulard, Fransa  
ImaginAIR; İnsan: nam-ı diğer  
yok edici canlı türü**



## PM'ye maruziyet şehirlerde hala yüksek

PM ile mücadeleyi hedefleyen mevcut AB mevzuatına ve uluslararası mevzuat, partikülleri çapı 10 mikrona eşit veya daha küçük, ve çapı 2,5 mikrona eşit veya daha küçük (PM<sub>10</sub> ve PM<sub>2,5</sub>) olmak üzere iki boy halinde sınıflandırıyor. Doğrudan emisyonların yanı sıra öncül gazların emisyonları da hedefliyor.

Avrupa'da PM emisyonlarıyla ilgili önemli başarılar söz konusudur. 2001 ile 2010 yılları arasında PM<sub>10</sub> ve PM<sub>2,5</sub> doğrudan emisyonları, Avrupa Birliği'nde %14 ve 32 AÇA ülkesinde %15 oranında azalmıştır.

AB'de PM öncüllerinin emisyonları da azalma göstermiştir: Sülfür oksit %54 (AÇA-32'de %44); nitrojen oksit %26 (AÇA-32'de %23); amonyak %10 (AÇA-32'de %8) azalmıştır.

Ancak emisyondaki bu azalmalar her zaman, PM'ye daha düşük maruziyetle sonuçlanmamıştır. AB mevzuatı tarafından belirlenen değerlerin üzerinde PM<sub>10</sub> konsantrasyon seviyelerine maruz kalan Avrupa'daki kentsel nüfus payı yüksek kalmış (AB-15 için %18-41 ve AÇA-32 için %23-41) ve son on yılda yalnızca önemsiz bir düşüş göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) daha sıkı kılavuz seviyeleri dikkate alındığında, AB'deki kentsel nüfusun %80'inden fazlası aşırı PM<sub>10</sub> konsantrasyonlarına maruz kalmaktadır.

Emisyonlar önemli ölçüde azalmışsa, Avrupa'da hala PM'ye yüksek seviyelerde maruziyet neden söz konusu? Bir bölgedeki veya belirli kaynaklardan gelen emisyonların azaltılması, otomatik olarak daha düşük konsantrasyonlarla sonuçlanmaz. Bazı

kirleticiler, bir ülkeden diğerine, bir kıtadan bir başka kıtaya veya bazı durumlarda dünyanın her tarafına taşınacak kadar uzun süre atmosferde kalabilir. Partiküller ve bunların öncüllerinin kıtalar arasında taşınması, Avrupa'nın havasının neden PM emisyonları ve PM öncül emisyonlarının düştüğü ölçüde iyileşmediğini bir derece açıklayabilir.

Devam eden yüksek PM konsantrasyonlarının bir başka nedeni de, tüketim tarzımızla açıklanabilir. Örneğin son yıllarda, evlerin ısınması için küçük sobalarda kömür ve odun yakılması bazı kentsel alanlarda, özellikle Polonya, Slovakya ve Bulgaristan'da, PM<sub>10</sub> kirliliğinin önemli bir kaynağını teşkil ediyor. Bunun nedeni kısmen, özellikle düşük gelirli hanelerin yüksek enerji fiyatları nedeniyle daha ucuz alternatifleri tercih etmesidir.

## Ozon: Sıcak yaz günlerinin kabusu mu?

Avrupa, 2001 ile 2010 yılları arasında ozon öncüllerinin emisyonlarını azaltmayı da başarmıştır. AB'de nitrojen oksit emisyonu %26 (AÇA-32'de %23), metan olmayan uçucu organik bileşiklerin emisyonu %27 (AÇA-32'de %28) ve karbonmonoksit emisyonu %33 (AÇA-32'de %35) oranında azalmıştır.

Tıpkı PM ile olduğu gibi, atmosfere yayılan ozon öncüllerinin miktarı düşmüş, ancak yüksek ozon konsantrasyon seviyelerinde buna karşılık gelen bir düşüş olmamıştır. Bunun nedeni kısmen, ozon ve öncüllerinin kıtalar arasında taşınmasıdır. Rüzgar ve sıcaklıklarda olduğu gibi meteorolojik koşullarda da her yıl gerçekleşen değişiklikler ve topoğrafya bunda rol oynar.

Yaz aylarında zirve değerindeki ozon konsantrasyonlarının sayısı ve sıklığındaki düşüşe rağmen, kentsel nüfusun ozona maruz kalma oranı halen yüksektir. 2001-2010 yılları arasında, çoğunlukla güney Avrupa'da, AB'deki kentsel nüfusun %15 ila %61'i daha sıcak geçen yaz nedeniyle AB hedef değerlerinin üzerinde ozon seviyelerine maruz kalmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün daha sıkı yönergelerine göre, AB'de şehirlerde yaşayanların neredeyse tümü aşırı seviyelere maruz kalmıştır. Genel olarak, ozon hadiseleri kuzey Avrupa'ya göre Akdeniz bölgesinde daha yaygındır.

Ancak, yüksek ozon konsantrasyonları yalnızca yaz aylarında görülen bir şehir olgusu değildir. Şaşırtıcı biçimde, daha az insan maruz kalsa da, ozon seviyeleri kırsal alanlarda genellikle daha yüksektir. Kentsel alanlar, kırsal alanlara göre genellikle daha yüksek seviyelerde trafığe sahiptir. Yol taşımacılığı ile salınan kirleticilerden biri, kimyasal bir tepkime yoluyla ozon moleküllerini tahrip eder ve bu nedenle kentsel alanlarda daha düşük ozon seviyeleriyle sonuçlanabilir. Ancak şehirlerdeki daha yüksek trafik seviyeleri, daha yüksek PM seviyeleriyle sonuçlanır.

## Emisyonları azaltmayı hedefleyen mevzuat

Bunlar kısmen başka ülkelerden kaynaklanabildiği için, bazı PM ve ozon öncüllerinin emisyonları Uzun Menzilli Sınırötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi'nin (LRTAP Convention) Götterborg Protokolü kapsamında.

2010 yılında, 12 AB ülkesi ve AB'nin kendisi, sözleşmenin kapsadığı bir veya birden fazla kirletici için (nitrojen oksitler, amonyak, sülfür dioksit ve metan olmayan uçucu organik bileşikler) bir veya birden fazla emisyon tavan değerini (izin verilen emisyon miktarını)

aşmıştır. Nitrojen oksit tavan değerleri, 12 ülkenin 11'inde aşmıştır.

AB mevzuatında da benzer bir tablo ortaya çıkıyor. Ulusal Emisyon Tavan Değerleri (NEC) Direktifi'nde, Götterborg Protokolü'yle aynı dört kirleticinin emisyonları düzenlenmekle birlikte, bazı ülkeler için biraz daha sıkı tavan değerleri söz konusudur. NEC Direktifi için son resmi veriler, 2010 yılında 12 AB ülkesinin nitrojen oksitler için yasal olarak bağlayıcı emisyon tavan değerlerini tutturamadığını gösteriyor. Bu ülkelerin birkaçı aynı zamanda diğer üç kirleticiden biri veya daha fazlası için tavan değerlerini de tutturamamıştır.

## Hava kirleticiler nereden geliyor?

İnsan faaliyetlerinin hava kirleticilere katkısının ölçümü ve izlenmesi doğal kaynaklara göre genellikle daha kolaydır. Bununla birlikte, bu insan faaliyetlerinin katkısının ölçümü kirleticiye göre büyük ölçüde değişir. Yakıt kullanımı şüphesiz önemli bir kaynaktır ve yol taşımacılığı ve hanelerden enerji kullanımı ve enerji üretimine kadar değişen ekonomik sektörlerde yaygındır.

Tarım, belirli kirleticiler için bir başka önemli kaynaktır. Amonyak emisyonlarının yaklaşık %90'ı ve metan emisyonlarının %80'i tarımsal faaliyetlerden kaynaklanır. Diğer metan kaynakları arasında atık (çöp sahaları), kömür madenciliği ve uzun mesafeli gaz nakli yer alır.

Nitrojen oksit emisyonlarının %40'ından fazlası yol taşımacılığından kaynaklanırken, sülfür oksitlerin yaklaşık %60'ı AÇA'ya üye ülkeler ve işbirliği ülkelerindeki enerji üretimi ve dağıtımından kaynaklanır. Ticari, resmi ve kamusal binalar ile haneler, PM<sub>2.5</sub> ve karbonmonoksit emisyonlarının yaklaşık yarısına katkıda bulunur.

## Avrupa'da hava kirliliğinin kaynakları

Hava kirliliği her yerde aynı değildir. Sanayi, ulaşım, tarım, atık yönetimi ve evler dahil olmak üzere çok çeşitli kaynaklardan farklı kirleticiler atmosfere salınır. Belirli hava kirleticileri de doğal kaynaklardan yayılır.



**1 /** Amonyak emisyonlarının yaklaşık %90'ı ve metan emisyonlarının %80'i **tarımsal faaliyetlerden** kaynaklanır.

**4 /** Metan kaynakları arasında, **atık (çöp sahaları), kömür madenciliği ve uzun mesafeli gaz nakli** yer alır.

**2 /** Sülfür oksitlerin takriben %60'ı **enerji üretimi ve dağıtımından** kaynaklanır.

**5 /** Azot oksit emisyonlarının %40'ından fazlası **karayolu taşımacılığından** kaynaklanır.

Doğrudan salınan PM<sub>2.5</sub> emisyonlarının yaklaşık %40'ı ulaşımından kaynaklanır.

**3 /** Yanardağ patlamaları ve kum fırtınalarını içeren birçok **doğa olayı** atmosfere hava kirleticiler salar.

**6 /** Karayolu taşımacılığı, hanelerde enerji kullanımı ve üretimiyle bağlantılı **yakıt tüketimi** hava kirliliğinin başlıca nedenleridir.

**İşyerleri, kamu binaları ve haneler** PM<sub>2.5</sub> ve karbon monoksit emisyonlarının yaklaşık yarısına katkıda bulunur.



Birçok farklı ekonomik sektörün hava kirliliğine katkıda bulunduğu açıktır. Bu sektörlerle yönelik karar verme süreçlerine hava kalitesi sorunlarının dahil edilmesi, gazetelere manşet olmayabilir, ancak Avrupa'nın hava kalitesini artırmaya kesinlikle yardımcı olacaktır.

## Hava kalitesi kamu incelemesinde

Son yıllarda uluslararası manşetlere konu olan ve kamunun ilgisini çeken aslında, özellikle Olimpiyat Oyunları'na ev sahipliği yapan şehirlerde olmak üzere, büyük kentsel alanlardaki hava kalitesi olmuştur.

Örneğin Pekin'i ele alalım. Şehir, hızla yükselen gökdelenlerinin yanı sıra hava kirliliğiyle de ünlü. Pekin, sistemli hava kirliliği denetimine 1998 yılında, Olimpiyat Oyunları'nın ev sahibi olarak resmen seçilmeden üç yıl önce başladı. Yetkililer Oyunlar'dan önce hava kalitesini iyileştirmek için somut önlemler aldı. Eski taksi ve otobüsler yenilendi, kirli işletmelerin yeri değiştirildi veya bu işletmeler kapatıldı. Olimpiyatlar'dan önceki haftalarda, inşaat işleri askıya alındı ve araç kullanımı sınırlandırıldı.

Önde gelen Çinli iklim bilimcilerden Profesör C.S. Kiang, Pekin oyunları sırasında hava kalitesi hakkında konuştu: 'Oyunların ilk iki günü sırasında, akciğerlerin derinlerine giren ince partiküller olan  $PM_{2.5}$  konsantrasyonu yaklaşık  $150 \mu g/m^3$  seviyesindeydi. İkinci günde yağmur yağmaya başladı, rüzgar çıktı ve  $PM_{2.5}$  seviyeleri keskin biçimde düştü ve ardından  $50 \mu g/m^3$  civarında kaldı; bu bile WHO'nun kılavuz değeri  $25 \mu g/m^3$ 'ün iki katıdır.'

2012 yılı Londra Olimpiyat Oyunları'ndan önce İngiltere'de de benzer bir tartışma yaşandı. Hava kalitesi, Olimpiyat atletleri, özellikle maraton koşucular ve bisikletçiler için yeterince iyi olacak mı? Manchester Üniversitesi'ne göre Londra Olimpiyat Oyunları tertemiz olmamakla birlikte, son yıllardaki en az kirlilik yaşanan Olimpiyatlar olarak sayılabilir. Olumlu hava koşulları ve iyi planlama bu sonuca yardım etmiş gibi görünüyor; 1952 Londra'sına kıyasla oldukça büyük bir başarı.

Ne yazık ki, hava kirliliği problemi Olimpiyat ışıkları söndükten sonra ortadan kalkmıyor. 2013 yılının ilk günlerinde, Pekin bir defa daha ciddi hava kirliliği içinde kaldı. 12 Ocak günü, resmi ölçümler  $400 \mu g/m^3$  üzerinde  $PM_{2.5}$  konsantrasyonlarını gösterirken, çeşitli mahallelerdeki resmi olmayan okumalar  $800 \mu g/m^3$ 'e ulaşmıştı.



### Daha fazla bilgi

- AÇA raporu 4/2012: 'Avrupa'da Hava Kalitesi - 2012 raporu' (Air quality in Europe - 2012 report)
- AÇA raporu 10/2012: '2012 TERM - Ulaşımın hava kalitesine etkisi' (TERM 2012 - The contribution of transport to air quality)



David Fowler

## Bir kimya meselesi

Atmosferimizin kimyası karmaşıktır. Atmosfer, farklı yoğunluklara ve farklı kimyasal bileşimlere sahip katmanlar içerir. İngiltere'deki Doğal Çevre Araştırma Konseyi, Ekoloji ve Hidroloji Merkezi'nden Profesör David Fowler'a, atmosferimizdeki sağlığımızı ve çevreyi etkileyen hava kirleticileri ve kimyasal süreçleri sorduk.

### Tüm gazlar çevre için önemli mi?

Havadaki birçok gaz, kimya bakımından özel bir önem arz etmez. Karbondioksit ve nitröz oksit gibi bazı eser gazlar, havada kolaylıkla tepkimeye girmez ve bu nedenle uzun ömürlü gazlar olarak sınıflandırılır. Havanın ana bileşeni azot da, atmosferde büyük ölçüde tepkimesizdir. Uzun ömürlü eser gazlar, dünyanın her yerinde hemen hemen aynı konsantrasyonlarda mevcuttur. Kuzey yarımküreden ve güney yarımküreden bir numune alırsanız, bu gazların havadaki miktarı bakımından çok büyük farklılık olmayacaktır.

Ancak sülfür dioksit, amonyak gibi diğer gazların ve ozon gibi güneşiğine hassas oksidanların konsantrasyonları çok daha değişkendir. Bu gazlar, çevre ve insan sağlığı için tehdit oluşturur ve atmosferde hızla tepkimeye girdikleri için orijinal biçimlerinde uzun süre kalmazlar. Başka bileşikler oluşturmak üzere hızla tepkimeye girerler ya da yere inerek havadan bileşiminden çıkarlar ve kısa ömürlü gazlar olarak adlandırılırlar. Bu nedenle, salındıkları veya tepkimeyle oluştuğu yerlerin yakınında bulunurlar. Uzaktan algılama uydularıyla elde edilen görüntülerde, bu kısa ömürlü gazların dünyanın belirli yerlerindeki, genellikle de sanayileşmiş bölgelerindeki sıcak noktaları gösterilir.

### Bu kısa ömürlü gazlar hava kalitesi ve çevre için nasıl sorun oluşturuyor?

Bu kısa ömürlü gazların birçoğu insan sağlığı ve bitki örtüsü için zehirlidir. Bunlar ayrıca, güneşin etkisiyle atmosferde kolaylıkla başka kirleticilere dönüşürler. Güneşin enerjisi, bu reaktif kısa ömürlü gazların birçoğunu yeni kimyasal bileşiklere ayırabilir. Nitrojen dioksit buna iyi bir örnektir. Nitrojen dioksit yoğunlukla, benzin yakan arabalarda veya gaz ve kömür yakan elektrik santrallerinde yakıtın yanmasıyla oluşur. Nitrojen dioksit güneşiğine maruz kaldığında, iki yeni kimyasal bileşiğe ayrılır: Nitrik oksit ve kimyagerlerin atomik oksijen olarak adlandırdığı madde.

Atomik oksijen basitçe oksijenin tek bir atomudur. Atomik oksijen, moleküler oksijenle ( $O_2$  molekülü olarak birleşen iki oksijen atomu) tepkimeye girerek ozonu ( $O_3$ ) oluşturur, bu da ekosistemler ve insan sağlığı için zehirli olup, sanayileşmiş tüm ülkelerde en önemli kirleticilerden biridir.

Greta De Metsenaere, Belçika  
ImaginAIR; Gökyüzünde S  
arabaları

### Ama 1980'lerde bizi güneşten gelen aşırı radyasyondan koruması için ozona ihtiyacımız yok muydu?

Bu doğru. Ancak ozon tabakasındaki ozon, UV radyasyondan koruma sağladığı yüzeyden 10 km ile 50 km arasındaki yüksekliklerde bulunan stratosferdedir. Genellikle yer seviyesindeki ozon olarak adlandırılan daha düşük seviyelerdeki ozon ise; insan sağlığı, ekinler ve diğer hassas bitki örtüsü için bir tehdit oluşturur.

Ozon güçlü bir oksidandır. Yapraklardaki küçük gözenekler yoluyla bitkilere girer. Bitki tarafından emilerek serbest radikaller, yani membranlara ve proteinelere zarar veren dayanıksız moleküller oluşturur. Bitkilerin serbest radikallerle mücadele etmek için gelişmiş mekanizmaları vardır. Ancak bir bitki, güneş ışığı ve fotosentezden topladığı enerjisinin bir bölümünü serbest radikallerin neden olduğu hücre hasarını onarmaya harcamak zorunda kalırsa, büyümek için daha az enerjisi kalır. Bu nedenle, ekinler ozona maruz kaldığında daha az verimli olurlar. Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya genelinde tarımsal verim ozon nedeniyle azalır.

Ozonun insanlardaki kimyası, bitkilerdeki kimyasına oldukça benzerdir. Ancak bitki yüzeyindeki gözeneklerden girmek yerine ozon, akciğer zarı yoluyla emilir. Akciğer zarında serbest radikaller oluşturur ve akciğer fonksiyonuna hasar verir. Bu nedenle, ozondan dolayı en çok risk altında olan kişiler, solunum bozukluğu olanlardır. İstatistiklere bakarsanız yüksek ozon dönemleri, insanlar için günlük ölüm oranında artış gösterir.

### Bu gazların kısa ömürlü olduğu düşünülürken, nitrojen dioksit emisyonlarında şiddetli bir kesintinin ozon seviyelerinde hızlı bir düşüş sağlaması gerekmez mi?

Prensip olarak evet. Emisyonları kestiğimizde ozon seviyeleri düşmeye başlayacaktır. Ancak ozon, yeryüzünün yüzeyinin çok yakınından yaklaşık 10 km'lik bir yüksekliğe kadar tüm alanda oluşur. Bu nedenle, orada hala oldukça fazla arka plan ozonu bulunur. Yayılmasını tamamen durdurduğumuzda, doğal ozon seviyelerine geri dönmek bir ay kadar sürecektir.

Ancak Avrupa emisyonlarıyla ilgili bu adımı atsa bile, bizim ozon maruziyetimizi gerçekten azaltmayacaktır. Avrupa'ya giren ozonun bir bölümü, Avrupa'daki emisyonların oluşturduğu ozondan kaynaklanıyor. Avrupa aynı zamanda, Çin, Hindistan ve Kuzey Amerika'dan taşınan ozona da maruz kalıyor. Nitrojen dioksitin kendisi kısa ömürlü bir gazdır, ancak oluşturduğu ozon daha uzun süre kalabilir ve bu nedenle rüzgarla dünyanın etrafına taşınmak için yeterli zamanı olur. Tek taraflı bir AB kararı, Avrupa genelindeki ozon salınımının bazı zirve seviyelerini azaltabilir, ancak bu kararın küresel arka plana çok az bir katkısı olacaktır, çünkü Avrupa birçok katkı faktörünün arasında yalnızca bir tanesidir.

Avrupa, Kuzey Amerika, Çin, Hindistan ve Japonya'nın her biri de ozon sorunuyla karşı karşıyadır. Hatta Brezilya gibi hızla gelişen ülkelerin bile (Brezilya'da biyokütle yakıt ve taşıtlar ozon öncül gazlarını salar) ozon sorunu vardır. Dünyanın ozon üretimi bakımından en temiz bölümleri, ücra okyanus alanlarıdır.

### Tek endişe kaynağı ozon mu?

Aerosoller başlıca diğer bir kirletici olup, ozondan daha önemlidir. Bu anlamda aerosoller, tüketicilerin genellikle aerosol olarak düşündükleri, süpermarketten alınabilen deodorant ve mobilya spreyi gibi şeyler değildir. Kimyagerler için aerosoller, partikül madde (PM) olarak da adlandırılan atmosferdeki küçük partiküllerdir. Bunlar katı veya sıvı olabilir ve partiküllerin bazıları nemli havada damlacıklar haline gelir ve hava kurudukça katı partiküller haline geri döner. Aerosoller daha yüksek ölüm oranıyla ilişkilidir ve en çok riskte olan kişiler, solunumla ilgili sorunları olanlardır. Atmosferdeki partikül madde, ozona göre insan sağlığında daha büyük hasara yol açar.

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan kirleticilerin birçoğu gaz olarak yayılır. Örneğin sülfür genellikle sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>) olarak yayılırken, azot da nitrojen dioksit (NO<sub>2</sub>) ve/veya amonyak (NH<sub>3</sub>) olarak yayılır. Ancak atmosferde oldukları zaman, bu gazlar partiküllere dönüşür. Bu süreç sülfür dioksiti, bir mikrondan çok daha küçük sülfat partiküllerine dönüştürür.

Havada yeterli amonyak varsa, sülfat tepkimeye girerek amonyum sülfat olur. 50 yıl önce Avrupa genelindeki havaya bakarsanız, amonyum sülfatın gerçekten baskın bir bileşen olduğunu görürsünüz. Ancak Avrupa'daki sülfür emisyonlarını büyük ölçüde, 1970'lerden bu yana yaklaşık %90 oranında azalttık.



Cesarino Leoni, İtalya  
ImaginAIR; Hava ve sağlık

Sülfür emisyonlarını azaltmış olsak bile, amonyak emisyonlarını bunun kadar azaltamadık. Bunun anlamı, atmosferdeki amonyağın diğer maddelerle tepkimeye girmesidir. Örneğin atmosferdeki NO<sub>2</sub> nitrik aside dönüşür ve bu nitrik asit de amonyakla tepkimeye girerek amonyum nitratı oluşturur.

Amonyum nitrat çok uçucudur. Daha yüksek irtifalarda, amonyum nitrat bir partikül veya damlacıktır; ancak sıcak bir günde ve yüzeyin yakınında, amonyum nitrat nitrik asit ve amonyak olarak ayrışır ve bunların ikisi de yeryüzünün yüzeyinde hızla iner.

### Nitrik asit yeryüzünün yüzeyinde inerse ne olur?

Nitrik asit, yeryüzünün yüzeyine ilave azot sağlar ve bitkilerimiz için bir gübre olarak etkin görev görür. Bu şekilde, çiftçilerin ekilen araziye gübrelediği gibi biz de atmosferden Avrupa'nın doğal çevresini gübreleriz. Doğal araziye gübreleyen ilave azot, asitleşme ile sonuçlanarak artan nitröz oksit emisyonuna yol açar, ancak aynı zamanda ormanların büyümesini artırır ve bu anlamda hem bir tehdit hem de bir avantajdır. Doğal arazide biriken azotun en büyük etkisi, doğal ekosistemlere ilave besin maddesi sağlamasıdır. Sonuç olarak azota aç bitkiler çok hızlı büyüyüp gelişirken, yavaş büyüyen türleri geride bırakır. Bu da düşük azotlu bir iklimde büyümeye adapte olmuş daha özel türlerin kaybına yol açar. Kıtayı atmosferden gübrelememizin bir sonucu olarak, Avrupa genelindeki bitkisel biyolojik çeşitlilikteki değişikliği şimdiden görebiliyoruz.

### Sülfür emisyonları ve ozon tabakasıyla mücadele ettik. Neden amonyum problemiyle mücadele etmedik?

Amonyak emisyonları tarım sektöründen ve özellikle yoğun süt ürünleri sektöründen kaynaklanır. Otlaklardaki inek ve koyunların idrar ve gübresi, atmosferde amonyak emisyonlarına yol açar. Çok reaktiftir ve arazide hızla birikir. Ayrıca amonyum nitratı oluşturur ve atmosferdeki partikül madde ve ilgili insan sağlığı problemleri için önemli bir etkidir. Avrupa'da yaydığımız amonyağın çoğu Avrupa'da birikir. Amonyak emisyonlarını azaltmaya yönelik kontrol önlemlerini uygulayabilmek daha güçlü bir politik irade sergilemek gerekiyor.

İlginçtir ki, sülfür konusunda politik irade tamamen mevcuttu. Sanırım bunun nedeni kısmen, asit birikim problemlerinin büyük bölümünün meydana geldiği ve net alıcı olan İskandinav ülkeleri ile Avrupa'nın büyük yayıcı ülkeleri arasındaki ahlaki zorunluluk algısı oldu.

Amonyak emisyonlarını azaltma, tarım sektörünün hedeflenmesi anlamına gelecektir ve tarım lobileri siyasi çevrelerde oldukça etkilidir. Durum Kuzey Amerika'da da farklı değildir. Kuzey Amerika'da da amonyak emisyonları ile ilgili büyük bir problem mevcuttur ve bunun kontrolü için orada da eyleme geçilmemiştir.

“ Her birimiz, çevremizde kendi sağlığımız için en iyi koşulları yaratmaya çalışıyoruz. Soluduğumuz havanın kalitesinin, yaşamlarımız ve sağlığımız üzerinde ciddi bir etkisi vardır.”

**Cesarino Leoni, İtalya**  
**ImaginAIR; Hava ve sağlık**

**Daha fazla bilgi için**

- Atmosferik kimya: **ESPERE Climate Encyclopaedia**

# İklim değişikliği ve hava

İklimimiz değişiyor. İklim değiştiren birçok gaz aynı zamanda, sağlığını ve çevreyi etkileyen yaygın hava kirleticilerdir. Birçok yönden, hava kalitesinin artırılması iklim değişikliğini hafifletme çabalarını destekleyebilir ve her zaman olmasa da bunun tam tersi de geçerlidir. Önümüzdeki zorluk, iklim ve hava politikalarının her ikisi için de kazançlı senaryolara odaklanmasını sağlamaktır.

2009 yılında, İngiliz ve Alman ortak bir araştırma ekibi, normalde büyük balık sürülerini araştırmak için kullanılan bir deniz radarıyla Norveç açıklarında araştırma gerçekleştirdi. Ekibin aradığı balık değil, en güçlü sera gazlarından biri olan metanın 'eriyen' deniz yatağından salınmasını gözlemlemekti. Elde ettikleri bulgular, iklim değişikliğinin potansiyel etkileriyle ilgili uzun uyarı listesindeki birçok uyarıdan biri oldu.

Kutuplara yakın bölgelerde, toprak kütleleri veya deniz yatağının bir bölümü kalıcı olarak donmuştur. Permafrost olarak bilinen bu tabaka, bazı tahminlere göre halihazırda atmosferde bulunan karbon miktarının iki katını içerir. Sıcak koşullarda bu karbon, çürüyen biyokütleden karbondioksit veya metan olarak salınabilir.

'Metan, karbondioksitten en az 20 kat daha güçlü bir sera gazıdır,' diye uyarıyor Cambridge Üniversitesi'nden Profesör Peter Wadhams. 'Bu yüzden, şimdi Kuzey Kutbu'nda daha fazla küresel ısınma ve daha da hızlı erime riskiyle karşı karşıyayız.'

Metan emisyonları insan faaliyetlerinden (çoğunlukla tarım, enerji ve atık yönetimi) ve doğal kaynaklardan ortaya çıkar. Metan, atmosfere salındıktan sonra yaklaşık 12 yıllık bir ömre sahiptir. Nispeten kısa ömürlü bir gaz olduğu düşünülmeyle birlikte, ömrü yine de başka bölgelere taşınmasına yetecek kadar uzundur. Bir sera gazı olmasına ek olarak metan ayrıca, Avrupa'daki insan sağlığı ve çevreyi etkileyen başlıca kirleticilerden biri olan, yer seviyesindeki ozonun oluşumuna katkıda bulunur.

## Partikül madde yerküreyi hem ısıtabilir hem soğutabilir

Karbondioksit, küresel ısınma ve iklim değişikliğinde en büyük etmen olabilir, ancak yalnız değildir. 'İklim zorlayıcılar' olarak bilinen gaz veya partikül içeren birçok bileşik, yeryüzünün alıkoymadığı güneş enerjisi miktarı (ısı dahil) ve uzaya geri yansıttığı miktar üzerinde etkiye sahiptir. Bu iklim zorlayıcılar, ozon, metan, partikül madde ve nitroz oksit gibi başlıca hava kirleticilerini içerir.

Partikül madde, karmaşık bir kirleticidir. Bileşimine bağlı olarak, yerel ve küresel iklim üzerinde soğutma veya ısıtma etkisine sahip olabilir. Örneğin ince PM bileşenlerinden biri ve yakıtların eksik yanmasının bir sonucu olan siyah karbon, atmosferdeki güneş ışınlarını ve kızılötesi ışınları emer ve bu nedenle ısıtıcı bir etkiye sahiptir.

Sülfür veya azot bileşikleri içeren diğer PM tipleri ise karşı etkiye sahiptir. Küçük aynalar şeklinde görev yaparak, güneşin enerjisini uzaya yansıtma ve bu nedenle soğumaya yol açma eğilimindedirler. Basitçe bu, partikülün rengine bağlıdır. Genellikle 'beyaz' partiküller güneşini yansıtırken 'siyah' ve 'kahverengi' partiküller emme eğilimindedir.

Benzer bir olgu da toprakta gerçekleşir. Partiküllerin bir kısmı yağmurla ve karla yağarak da yerçekimi gibi nedenlerle yeryüzünün yüzeyine iner. Siyah karbon, kaynak yerinden oldukça uzağa taşınabilir ve kar ve buz örtüsüne inebilir. Son yıllarda, Kuzey Kutbu'ndaki siyah karbon birikintileri, beyaz

yüzeyleri giderek koyulaştırmış ve yansıtma özelliklerini azaltmıştır. Bu da gezegenimizin ısıyı daha fazla tutmasına neden olur. Bu ilave ısıyla birlikte, beyaz yüzeylerin boyutu Kuzey Kutbu'nda çok daha hızlı küçülmektedir.

İlginç biçimde, birçok iklim süreci atmosferimizin başlıca bileşenleri tarafından değil, yalnızca çok küçük miktarlarda bulunan bazı gazlar tarafından kontrol edilir. Eser gazlar olarak adlandırılan bu gazların en yaygın olanı karbondioksit olup, havanın yalnızca %0,0391'ini oluşturur. Bu çok küçük miktarlardaki herhangi bir değişiklik, iklimimizi etkileyip değiştirme gücüne sahiptir.

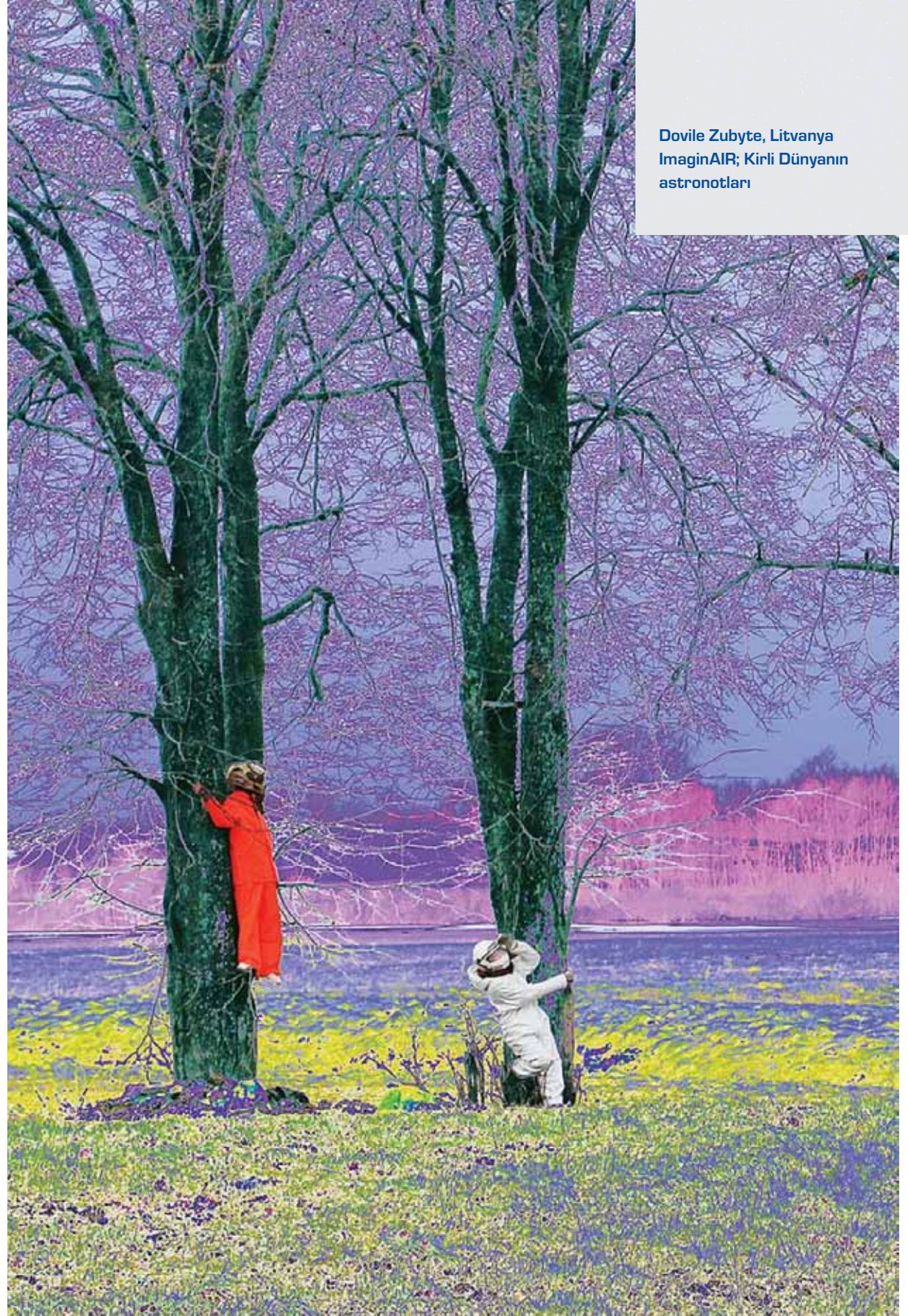
## Daha az yağmur mu, daha çok yağmur mu?

Havada asılan veya yerde biriken partiküllerin iklimi değiştirmesinin tek yolu 'renkleri' değildir. Havanın bir bölümü su buharından, yani havada asılı kalan ufak su moleküllerinden oluşur. Daha yoğunlaştırılmış halleriyle hepimiz bunları bulutlar olarak biliyoruz. Partiküller, bulutların oluşma şekli, ne kadar süre durdukları, ne kadar güneş ışığını yansıtabildikleri, ne kadar ve nerede yağış oluşturdukları vb. gibi konularda önemli bir rol oynar. Bulutlar iklimimiz için elbette çok önemlidir; partikül maddenin konsantrasyonları ve bileşimi, aslında geleneksel yağış modellerinin zamanlama ve yerini değiştirebilir.

Yağış miktarları ve modellerindeki değişiklikler, küresel gıda üretimini ve sonuç olarak gıda fiyatlarını etkileme eğiliminde olduğu için, gerçek ekonomik ve sosyal maliyetlere sahiptir.

AÇA raporu '2012 Avrupa'sında iklim değişikliği, etkileri ve maruziyeti' (Climate change, impacts and vulnerability in Europe) ile, Avrupa'daki tüm bölgelerin iklim değişiminden etkilenerek toplum, ekosistemler ve insan sağlığı üzerinde geniş bir dizi etkiye neden olduğunu gösteriyor. Rapora göre, Avrupa genelinde ortalama sıcaklıklar yükseliyor, ve buna, güney bölgelerdeki yağışlarda azalma ve kuzey Avrupa'daki yağışlarda artış eşlik ediyor. Aynı zamanda, buz tabakaları ve buzullar eriyor ve deniz seviyeleri yükseliyor. Bu eğilimlerin tümünün de devam etmesi bekleniyor.

Dovile Zubyte, Litvanya  
ImaginAIR; Kirli Dünyanın  
astronotları



## İklim değişikliği ve hava kalitesi arasındaki ilişki

İklim değişikliği ve hava kalitesinin birbirini nasıl etkileyebileceğine dair anlayışımız eksiksiz olmasa da, yapılan son çalışmalar, bu karşılıklı ilişkinin önceden tahmin edilene göre daha güçlü olabileceğini gösteriyor. İklim değişikliğini değerlendirmek için kurulan uluslararası bir kuruluş olan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, 2007 tarihli raporunda gelecekte iklim değişikliği nedeniyle şehirlerdeki hava kalitesinde bir azalma olacağını öngörmüştür.

İklim değişikliğinin dünyanın birçok bölgesinde, ısı dalgalarının sıklığı ve durgun hava olayları dahil yerel hava durumunu etkilemesi bekleniyor. Daha fazla güneşli ve daha yüksek sıcaklıklar yalnızca ozon seviyelerinin yükseldiği süreleri uzatmakla kalmayıp, zirve ozon konsantrasyonlarını daha da kötüleştirebilir. Bu, zaten yer seviyesindeki aşırı ozon olaylarıyla mücadele etmekte olan güney Avrupa için elbette iyi bir haber değildir.

İklim değişikliğini azaltma amaçlı uluslararası müzakereler, küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi çağı öncesi seviyelerin 2° Celsius üzerinde olmak üzere sınırlandırılması konusunda uzlaşmıştır. Ancak dünyanın sera gazı emisyonlarını bu 2 derecelik hedefi elde etmeye yetecek düzeyde frenlemeyi başaracağı henüz kesin değildir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı farklı birkaç emisyon öngörüsünü temel alarak, emisyonları kesmek için mevcut taahhütlerle, hedefi gerçekleştirmek için gerekli kesintiler arasındaki boşlukları tanımlamıştır. Sıcaklık artışını 2 derece ile sınırlandırma olasılığımızı kuvvetlendirmek için, emisyonları daha fazla azaltmamızın gerektiği açıktır.

Kuzey Kutbu gibi bazı bölgelerin daha da fazla ısınacağı tahmin ediliyor. Hem toprak hem de okyanusların üzerindeki yüksek sıcaklıkların atmosferdeki nem seviyelerini etkilemesi bekleniyor. Bu durum da yağış modellerini etkileyebilir. Ancak atmosferdeki daha yüksek veya daha düşük su buharı konsantrasyonlarının yağış modellerini veya küresel ve yerel iklimi ne derece etkileyebileceği henüz tamamen net değildir.

Fakat iklim değişikliği etkilerinin derecesi, bir açıdan, farklı bölgelerin iklim değişikliğine nasıl adapte olmaya çalıştığına bağlı olacak. Gelişmiş şehir planlamasından bina ve taşımacılık gibi altyapının uyulaştırılmasına kadar adaptasyon eylemleri zaten Avrupa genelinde yer alıyor olsa bile, gelecekte bu türden daha fazla eylem gerekecek. İklim değişikliğine adapte olmak için geniş bir dizi önlemden faydalanılabilir. Örneğin kentsel bölgelerde ağaç dikilmesi ve yeşil alanların (parkların) artırılması, ısı dalgalarının etkilerini hafifletirken hava kalitesini de artırır.

## Havanın da iklimin de kazandığı senaryolar mümkün

Birçok iklim zorlayıcı aynı zamanda yaygın hava kirleticidir. Siyah karbon, ozon veya ozon öncüllerinin emisyonlarını kesmeye yönelik önlemler hem insan sağlığının hem de iklimin yararına yarar. Sera gazları ve hava kirleticileri genellikle aynı kaynaklardan salınır. Bu nedenle bu tür emisyonları sınırlandırarak elde edilebilecek potansiyel avantajlar mevcuttur.

Avrupa Birliği, 2050 yılına kadar fosil yakıtlarına bağımlılığını ve çevreye verdiği zararını azaltmış daha rekabetçi bir ekonomiye dönüşmeyi amaçlıyor. Somut anlamda, Avrupa Komisyonu, o tarihe kadar AB'nin yerel sera gazı emisyonlarını 1990 yılı seviyelerine kıyasla %80-95 oranında azaltmayı hedefliyor.



Bojan Bonifacic, Hırvatistan  
ImaginAIR; Yel değirmenleri

Düşük karbon ekonomisine geçiş ve sera gazı emisyonlarında önemli azalmalar, Avrupa Birliği'nin enerji tüketimi yeniden şekillendirilmeden gerçekleştirilemez. Bu politika hedefleri, nihai enerji talebinde bir azalmayı, daha etkili enerji kullanımını, daha fazla yenilenebilir enerjiyi (örn. güneş, rüzgar, jeotermal ve su) ve daha az fosil yakıt kullanımını öngörüyor. Bunlar ayrıca, karbon yakalama ve depolama gibi, bir sanayi tesisinden karbondioksit emisyonlarının yakalanarak yeraltında ve çoğunlukla atmosfere kaçamayacağı jeolojik oluşumlarda depolandığı yeni bir dizi teknoloji uygulamasını da öngörür.

Özellikle karbon yakalama ve depolama olmak üzere bu teknolojilerden bazıları her zaman, uzun vadedeki en iyi çözüm olmayabilir. Ancak, kısa ve orta vadede büyük miktarlarda karbonun atmosfere salınmasını önleyerek, uzun vadeli yapısal değişiklikler etkili olmaya başlayana kadar iklim değişikliğini hafifletmemize yardımcı olabilirler.

Birçok çalışma, etkili iklim ve hava politikalarının birbirine faydalı olduğunu doğruluyor. Hava kirleticilerinin azalmasını hedefleyen politikalar, küresel ortalama sıcaklık artışını iki derecenin altında tutmaya yardımcı olabilir. Ve siyah karbon ile metan emisyonlarını azaltmayı hedefleyen iklim politikaları da, sağlığımız ve çevre üzerindeki hasarı azaltabilir.

Fakat iklim ve hava kalitesi politikalarının tümü her zaman birbirine faydalı değildir. Kullanılan teknoloji önemli bir rol oynar. Örneğin kullanılan karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin bazıları, Avrupa'nın hava kalitesini artırmaya yardımcı olurken, bazıları olmayabilir. Aynı şekilde, fosil yakıtlarının biyolojik yakıtlarla değiştirilmesi sera gazı emisyonlarını azaltabilir ve iklim hedeflerini karşılamaya yardımcı olabilir. Ancak, aynı zamanda partikül madde ve diğer kanserojen hava kirleticilerinin emisyonlarını artırarak, Avrupa'nın hava kalitesini kötüleştirebilir.

Avrupa'yı bekleyen bir zorluk, önümüzdeki on yıl için hava ve iklim politikalarının 'iki taraf için kazançlı' senaryoları ve birbirini destekleyen teknolojileri teşvik edip yatırım yapmasını sağlamaktır.

“ Küresel ısınma uzun kuraklık dönemlerine neden olur. Kuraklık, orman yangınlarının sayısının artmasını tetikler. ”

Ivan Beshev, Bulgaristan  
ImaginAIR; Kısır döngü

#### Daha fazla bilgi için

- AÇA temel göstergesi grubu: **Atmosferik sera gazı konsantrasyonları göstergesi CSI 013**
- AÇA Raporu No 12/2012: **2012 Avrupa'sında iklim değişikliği, etkileri ve maruziyeti**
- **Climate-ADAPT**: İklim değişikliği adaptasyon bilgilerine dair web portalı
- AB İklim ve Enerji Paketi: [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm)
- UNEP: **Siyah Karbon ve Troposferik Ozonun Birlikte Değerlendirmesi**





Martin Fitzpatrick



## Dublin, hava kirliliğinin sağlık üzerindeki etkileriyle mücadele ediyor

Martin Fitzpatrick İrlanda, Dublin Şehir Konseyi'nin hava kalitesi izleme ve gürültü biriminde Çevre Sağlığı Baş Görevlisidir. Aynı zamanda hava mevzuatının uygulanmasını iyileştirmeyi hedefleyen AÇA ve Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen bir pilot projede için Dublin irtibat kişisidir. Ona Dublin'in yetersiz kava kalitesiyle bağlantılı sağlık problemleriyle nasıl mücadele ettiğini sorduk.

### Dublin ve İrlanda'daki hava kalitesini artırmak için ne yapıyorsunuz?

Büyük kasabalar ve şehirlerdeki hava kalitesi sorunlarıyla mücadelede çok iyi olduğumuzu düşünüyoruz. Bir örnek bunu mükemmel biçimde gösteriyor: 1990 yılında Dublin'de bitümlü (veya dumanlı) yakıtın pazarlama ve satışının yasaklanması. Tıbbi araştırma yapan iş arkadaşlarımız bu kararın etkilerine bakmış ve 1990 yılından bu yana Dublin'de her yıl 360 önlenebilir ölümün engellendiğini kaydetmiştir.

Ancak orta büyüklükteki kasabalarda hava kalitesi halen düşüktür ve yetkililer şimdi, bitümlü yakıtın satış yasağını küçük kasabalara da yayarak bununla mücadele etmek için yeni mevzuatı gözden geçiriyorlar.

İrlanda'da Çevre, Toplum ve Yerel Yönetim Departmanı, hava kalitesi ve ilgili alanlarla ilgilenen resmi kurumdur. Bu arada (İrlanda) Çevre Koruma Ajansı da bu Departmanın faaliyet kanadı olarak görev görüyor. Departman ve Ajans arasında, ilgili politika alanlarına dair rehberlik görevlerinin yerel yetki seviyesine nasıl geçirileceğine dair sorumluluklar açıkça tanımlanmıştır.

### Konu sağlığa geldiğinde, Dublin Şehir Konseyi ne tür zorluklarla karşılaşılıyor? Bunlarla nasıl mücadele ediyorsunuz?

Dublin, Avrupa Birliği genelindeki diğer büyük şehirlerin küçük bir temsilidir. İlgilenilmesi gereken sorunlar bakımından birçok ortak özellik mevcuttur. Obezite, kanser ve kalp-damar problemleri, İrlanda dahil AB genelindeki başlıca kamu sağlığı sorunlarıdır.

Şehir Konseyi, yaptığı işlerin birçoğunun kamu sağlığı ile ilgili olduğunu fark etmiştir. Bahsetmeye değer olduğunu düşündüğüm bir örnek, hava kalitesini ve kamu katılımını bir araya getirdiğimiz bir projedir. Proje birkaç yıl önce AB'nin Ortak Araştırma Merkezi'yle birlikte gerçekleştirilmiştir. "People Project" (Halk Projesi) adıyla altı Avrupa şehrinde yürütülmüş ve kanserojen hava kirlenici olan benzeni gözden geçirmiştir. Bir ulusal radyo programında, gönüllülük için gelen aşırı talebin ardından insanları yürüyen ve konuşan hava kalitesi gözlemcilerine dönüştürdük. Belirli bir gündeki benzen maruziyetlerini izleyebilmek için benzen kartları taktılar. Daha sonra hava kalitesi seviyelerine ve günlük davranışlarının sağlıklarını nasıl etkilediğine baktık.

Tüm gönüllüler kendi sonuçlarıyla ilgili geri bildirim aldı. Bu projede öğrendiğimiz enteresan bir şey de, kansere yol açan ajan polisiklik aromatik karbona maruziyetinizi azaltmak istiyorsanız, domuz pastırması kızartmamanız gerektiği! Yerel bir kafede domuz pastırması ızgarasında çalışan bir gönüllü gerçekten yüksek seviyelerde maruziyet yaşadı.

Bu olayın ciddi noktası, hem içerdeki hem dışarıdaki kirleticilerin etkileşimine birlikte bakmamız gerektiğidir.

### İrlanda'da kapalı mekandaki hava kalitesini iyileştirmeyi hedefleyen bir girişim örneği verebilir misiniz?

Burada açıkça göze çarpan bir örnek var: 2004 yılındaki sigara içme yasağı. İrlanda, dünyada iş yerlerinde sigaranın yasaklandığı ilk ülkedir. Bu yasağın, hava kalitesini artırırken mesleki maruziyet meselesine odaklanmamıza olanak sağladı.

İlginç bir nokta da, bu yasaktan etkilenen bir endüstrinin, belki tahmin edilmesi güç bir alan olan kuru temizleme endüstrisi olmasıdır. İşleri, 2004 yılından bu yana sırf sigara yasağı nedeniyle küçüldü. Yani bazen tahmin edemeyeceğiniz etkiler yaşayabiliyorsunuz.

### Kurumunuz vatandaşları nasıl bilgilendiriyor?

Vatandaşları bilgilendirmek, girişimlerimizin ve günlük işlerimizin önemli bir bölümüdür. Dublin Şehir Konseyi, önceki yıl için hava kalitesinin bir özetini sunan yıllık raporlar hazırlar. Bu raporlar internette yayımlanır. Ayrıca (İrlanda) Çevre Koruma Ajansı, bilgileri yerel yetkililer ve vatandaşlarla paylaştığı bir hava izleme ağına sahiptir.

Dublin'e özel bir başka örnek de, bu yıl başlatılan Şehir Konseyi'nin sunduğu bilgileri toplayarak kamu alanına sunan Dublinked projesidir. Bunlar yerel yetkililer, şehirde hizmet veren özel şirketler ve şehir sakinleri tarafından toplanan veriler olabilir. Avrupa Komisyonu'nun 2009 tarihli bir bildirisinde, kamu sektörü bilgisinin yeniden kullanımının 27 milyar Euro'luk tahmini değere sahip olduğu belirtiliyor. Bu proje de, Şehir Konseyi'nin ekonomiyi harekete geçirmek üzere gerçekleştirdiği girişimlerden biridir.

### Dublin diğer Avrupa şehirleriyle birlikte, hava kalitesi konulu bir pilot projeye dahil oldu. Dublin nasıl katıldı?

Dublin Şehir Konseyi, AÇA ve Avrupa Komisyonu'nun bir daveti üzerine buna dahil oldu. Projeyi, iyi uygulama modellerini paylaşmak ve bu alandaki deneyimleri paylaşarak bir şeyler öğrenmek için bir fırsat olarak gördük.

Proje sayesinde diğer şehirlerin, emisyon envanterlerini geliştirmede ve şehirleri için bir hava kalitesi modeline sahip olmada ne kadar ilerde olduklarını fark ettik. Bu nedenle, Dublin Şehir Konseyi'nin bu alanlarda ilerleme sağlamasında teşvik edici oldu. Ayrıca Şehir Konseyi'nin tek başına emisyon envanterini inceleyerek bir hava kalitesi modeli oluşturmasının, para bakımından iyi bir karşılık sağlamayacağını düşündük. Bu nedenle, bölgesel seviyede de kullanılabilecek ulusal bir model geliştirmek üzere İrlanda Çevre Koruma Ajansı ile birlikte masaya oturduk. Ve bunun üzerinde çalışmaya başladık.

## Hava uygulaması pilot projesi

Hava uygulaması pilot projesi, AB hava kalitesi mevzuatının uygulanmasıyla ve genel olarak hava kalitesi konularıyla ilgili olarak şehirlerin güçlü yanları, zorlukları ve ihtiyaçlarını daha iyi anlamak amacıyla Avrupa genelindeki şehirleri bir araya getiriyor. Pilot proje, Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü ve Avrupa Çevre Ajansı tarafından birlikte yürütülüyor. Projeye katılan şehirler arasında Antwerp, Berlin, Dublin, Madrid, Malmö, Milano, Paris, Ploiesti, Plovdiv, Prag ve Viyana yer alıyor. Pilot projenin sonuçları 2013 yılının ilerleyen günlerinde yayımlanacaktır.

### Daha fazla bilgi için

- Dublin'in hava kalitesi hakkında: [www.airquality.epa.ie](http://www.airquality.epa.ie)
- Kamusal bilgi portalı: <http://www.dublinked.ie>



# Kapalı mekan hava kalitesi

Birçoğumuz günümüzün %90 kadarını ev, iş veya okul gibi kapalı mekanlarda geçirebiliyoruz. Kapalı mekanlarda soluduğumuz havanın kalitesi de sağlığımızı doğrudan etkiler. Kapalı mekan hava kalitesini ne belirler? Açık havadaki ve kapalı mekandaki hava kirleticiler arasında bir fark var mı? Kapalı mekandaki hava kalitesini nasıl artırabiliriz?

Trafiğin ortalama düzeyde olduğu şehirdeki bir caddede havanın, oturma odanızdaki havadan aslında daha temiz olabileceğini duymak birçoğumuzu şaşırtabilir. Güncel araştırmalar, bazı zararlı hava kirleticilerin açık havaya göre kapalı mekanlarda daha yüksek konsantrasyonlarda bulunabileceği belirtiyor. Geçmişte, kapalı mekandaki hava kirliliği, özellikle sanayi ve taşımacılıkla ilgili emisyonlardan kaynaklanan olmak üzere açık havadaki hava kirliliğine göre önemli ölçüde daha az ilgi çekiyordu. Ancak son yıllarda kapalı mekandaki hava kirliliğine maruz kalmanın oluşturduğu tehdit belirginleşti.

Yeni boyanmış, yeni mobilyalarla döşenmiş bir ev düşünün... Ya da temizlik ürünlerinin ağır kokusuyla dolu bir iş yeri... Evlerimizde, iş yerlerimizde veya diğer kamusal alanlardaki havanın kalitesi, yapımında, temizliğinde kullanılan malzemeye ve odanın amacının yanı sıra kullanım ve havalandırma şekline göre önemli ölçüde değişiklik gösterir.

Hava kalitesinin düşük olduğu kapalı mekanlar özellikle çocuklar, yaşlılar ve kalp-damar hastalıkları ya da astım gibi kronik solunum hastalıkları olan hassas gruplar için zararlı olabilir.

Başlıca kapalı mekan hava kirleticilerinin arasında radon (toprakta oluşan radyoaktif bir gaz), sigara dumanı, yanan yakıtlardan çıkan gaz veya partiküller, kimyasallar ve alerjenler

yer alır. Karbonmonoksit, nitrojen dioksitler, partiküller ve uçucu organik bileşikler hem açık havada hem de kapalı mekanlarda bulunabilir.

## Politika önlemleri yardımcı olabilir

Bazı kapalı mekan hava kirleticileri ve bunların sağlığa etkileri diğerlerine göre daha yakından tanınıyor ve halkın dikkatini daha fazla çekiyor. Kamusal alanlardaki sigara içme yasağı da bunlardan biridir.

Birçok ülkede, çeşitli kamusal alanlardaki sigara içme yasakları, ilgili mevzuat sunulmadan önce bazı tartışmalara yol açmıştır. Örneğin, Ocak 2006'da İspanya'daki sigara içme yasağı yürürlüğe girdikten sonraki günlerde, birçok kişinin kapalı kamusal alanlarda sigara içmeyi hak olarak kabul ettiği büyüyen bir hareket oluştu. Ancak söz konusu yasak aynı zamanda büyük bir kamusal bilince de yol açtı. Yürürlüğe girmesini takip eden günlerde, günde 25.000 İspanyol sigarayı bırakmak için doktor tavsiyesine başvurdu.

Konu kamusal alanlarda ve toplu taşımada sigara içmeye geldiğinde, genel algıda çok şey değişti. Birçok havayolu, 1980'lerde kısa mesafeli uçuşlarda, ardından 1990'larda uzun mesafeli uçuşlarda sigara içmeyi yasaklamaya başladı. Şimdi Avrupa'da toplu taşımada,

sigara içmeyenlerin pasif içiciliğe maruz kalmasına izin vermek düşünülemez bile.

Günümüzde tüm AÇA ülkeleri dahil birçok ülkede, kamusal alanlarda kapalı mekanda sigara içmeyi sınırlandıran veya yasaklayan bazı yasalar bulunuyor. Bağlayıcı olmayan bir dizi yasa tasarısı ve önerinin ardından, Avrupa Birliği 2009 yılında, AB'ye Üye Devletlerin vatandaşlarını çevresel sigara dumanına maruz kalmaya karşı tamamen korumaya yönelik yasaları kabul etmeye ve uygulamaya çağıran bir yasa tasarısını benimsedi.

Sigara içme yasağı, kapalı mekân hava kalitesini artırmış gibi görünüyor. Çevresel sigara dumanı kirleticileri kamusal alanlarda azalıyor. Örneğin İrlanda Cumhuriyeti'nde, sigara içme yaşının sunulmasından önce ve sonra Dublin'deki kamusal alanlarda hava kirleticilerine dair ölçümler, çevresel sigara dumanında bulunan bazı hava kirleticiler için %88'e kadar azalmalar göstermiştir.

Açık hava kirleticilerinde olduğu gibi, kapalı mekân hava kirleticilerinin etkileri de yalnızca sağlığımızla sınırlı kalmaz. Bunların ayrıca yüksek ekonomik maliyetleri vardır. 2008 yılında sadece AB iş yerlerinde çevresel tütün dumanı maruziyetinin doğurduğu doğrudan tıbbi maliyetlerin 1,3 milyar Euro'nun ve üretkenlik kayıplarıyla bağlantılı dolaylı maliyetlerin 1,1 milyar Euro'nun üzerinde olduğu tahmin edilmiştir.

## Sigara dumanının ötesinde kapalı mekanda hava kirliliği

Sigara, kapalı mekân hava kirliliğinin tek kaynağı değildir. Hollanda Ulusal Halk Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nden (RIVM) Erik Lebret'e göre, 'Hava kirliliği kapı eşiğimizde durmuyor. Birçok açık hava kirleticisi, zamanımızın çoğunu harcadığımız evlerimize giriyor. Kapalı mekandaki havanın kalitesi başka birçok faktörden etkilenir; örn. pişirme, odun sobası, yanan mum veya tütsü, balmumu veya yüzey temizliğinde kullanılan cilalar gibi tüketici ürünlerinin kullanımı, kontrplaktaki formaldehit gibi yapı malzemeleri ve birçok malzemedeki alev geciktiriciler. Ayrıca bir de topraklardan ve yapı malzemelerinden gelen radon var.'

Avrupa ülkeleri, kapalı mekân hava kirliliğinin kaynaklarından bazılarıyla mücadele etmeye çalışıyor. Lebret'e göre, 'daha zehirli maddeleri, daha az zehirli olanlarla değiştirmeye ya da emisyonları azaltan süreçler bulmaya çalışıyoruz, kontrplaktaki formaldehit emisyonlarında olduğu gibi. Bir başka örnek de, duvar yapımında kullanılan bazı radon yayıcı malzemelerin azaltılmasında görülebilir. Bu malzemeler geçmişte kullanılmış olmakla birlikte kullanımları bugün kısıtlanmıştır.'

Yasa çıkartmak soluduğumuz havanın kalitesini artırmanın tek yolu değildir; hepimiz kapalı alanlardaki havada taşınan partikülleri ve kimyasalları kontrol etmek ve azaltmak için adımlar atabiliriz.

## Kapalı mekân hava kirliliği

Zamanımızın büyük bir kısmını kapalı mekânlarda; evde, işte, okulda ya da mağazalarda geçiriyoruz. Belirli hava kirleticileri kapalı mekânlarda yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir ve sağlık sorunlarını tetikleyebilir.



### 1 / Sigara dumanı

Sigara dumanına maruziyet solunum yolu sorunlarını (örn. astım) artırabilir, göz iritasyonuna yol açabilir ve akciğer kanseri, baş ağrısı, öksürük ve boğaz ağrısına neden olabilir.

### 4 / Nem

Yeterli nem olmadığında, kapalı mekânlarda yüzlerce bakteri, mantar ve küf türü büyüyebilir. Bunlara maruziyet ise solunum yolu sorunlarına, alerji ve astıma neden olabilir ve bağışıklık sistemini etkileyebilir.

### 2 / Alerjenler (polenler dahil)

Alerjenler solunum yolu sorunlarını artırabilir ve öksürük, göğüs sıkışması, solunum sorunları, göz iritasyonu ve cilt kızamıklarına neden olabilir.

### 5 / Kimyasallar

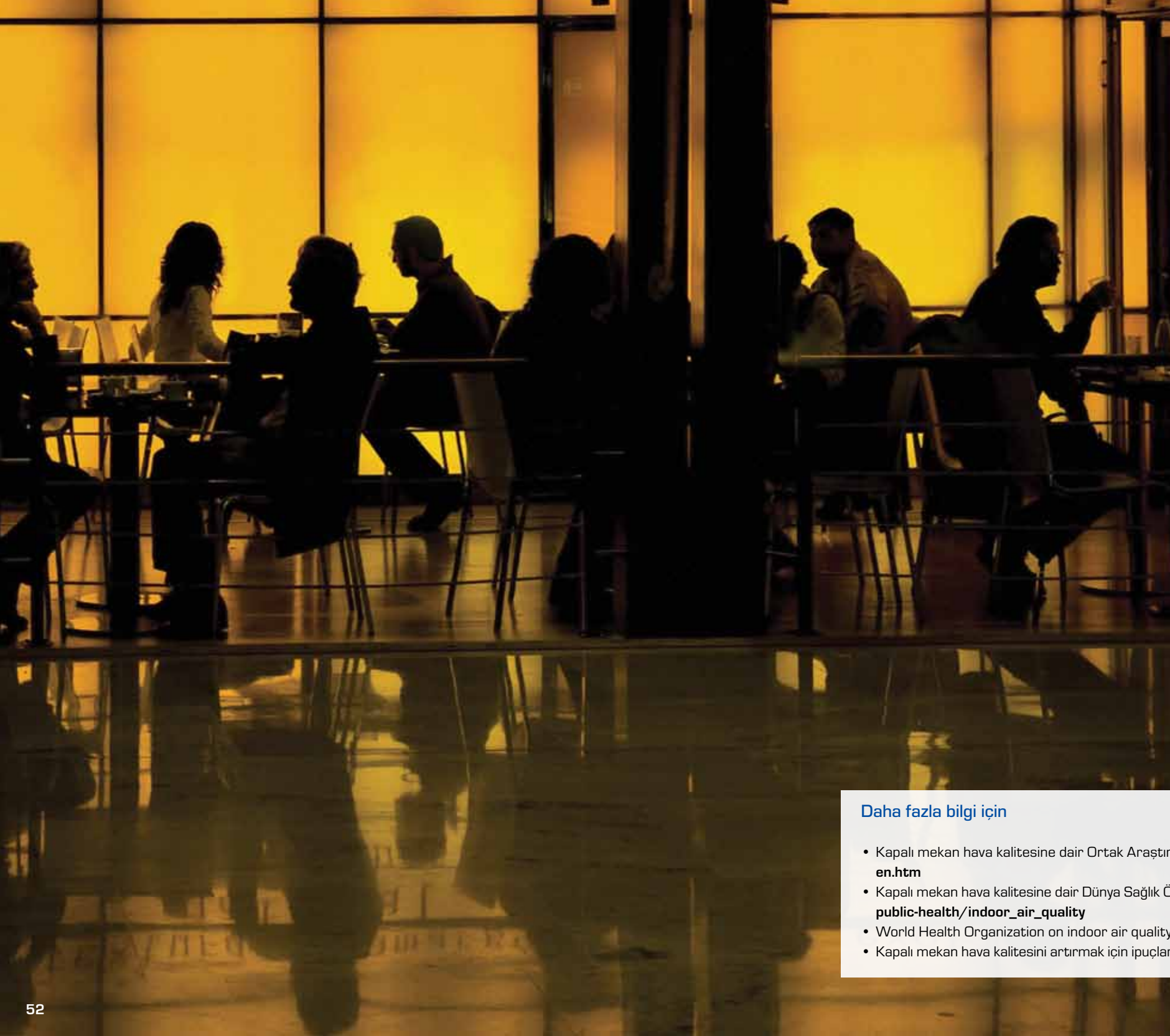
Temizlik ürünlerinde, halılarda ve mobilyalarda kullanılan bazı zararlı ve sentetik kimyasallar, karaciğere, böbreklere ve sinir sistemine zarar verebilir; kanser, baş ağrısı ve kusmaya neden olabilir ve göz, burun ve boğaz iritasyonuna neden olabilir.

### 3 / Karbon monoksit (CO) ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>)

CO, yüksek dozlarda ölümcül olabilir ve baş ağrısına, halsizliğe ve kusmaya neden olabilir. NO<sub>2</sub>, göz ve boğaz iritasyonu, nefes darlığı ve solunum yolu enfeksiyonuna neden olabilir.

### 6 / Radon

Bu radyoaktif gazın solunması, akciğerlere zarar verebilir ve karaciğer kanserine neden olabilir.



Kapalı alanları havalandırmak gibi küçük hareketler, çevremizdeki havanın kalitesini artırmaya yarayabilir. Ancak iyi niyetli hareketlerimizin bir kısmı olumsuz sonuçlara da yol açabilir. Le Bret şunu öneriyor: 'Havalandırma olmalı, ancak bunu önemli enerji kaybına yol açacağı için gereğinden fazla yapmamalıyız. Bu, fosil yakıtlarının daha fazla kullanımına ve daha fazla ısınmaya yol açarak sonuçta daha fazla hava kirliliği anlamına gelir. Bunu genel olarak kaynaklarımızın daha mantıklı kullanımını olarak düşünmeliyiz.'

#### Daha fazla bilgi için

- Kapalı mekan hava kalitesine dair Ortak Araştırma Merkezi: [http://ec.europa.eu/health/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/index_en.htm)
- Kapalı mekan hava kalitesine dair Dünya Sağlık Örgütü: [http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our\\_activities/public-health/indoor\\_air\\_quality](http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/indoor_air_quality)
- World Health Organization on indoor air quality: [www.who.int/indoorair](http://www.who.int/indoorair)
- Kapalı mekan hava kalitesini artırmak için ipuçları: **European Lung Foundation** (Avrupa Akciğer Vakfı)

# Hava hakkında bilgilerimizi geliştirme

Hava kirliliğine dair bilgimiz ve anlayışımız her yıl artıyor. Geniş bir dizi hava kirliliğine dair verilerin derlendiği ve hava kalite modellerinin sonuçlarıyla tamamlanan, izleme istasyonlarının oluşturduğu büyümekte olan bir ağa sahibiz. Artık bilimsel bilginin ve politikanın uyumlu bir şekilde gelişmelerinin devamını sağlamamız gerekiyor.

Çoğunlukla kentsel alanlarda, yoğun caddelere yakın veya kamusal parklara yerleştirilen hava izleme istasyonları pek göze çarpmaz. Bu sıkıcı görünümlü kutular, havayı yerinde düzenli olarak örneklendiren, ozon ve partikül madde gibi önemli hava kirlenmelerinin tam konsantrasyon seviyelerini ölçen ve verileri otomatik olarak bir veritabanına bildiren aletler içerir. Birçok durumda, örneklendirmeyi takip eden dakikalar içinde bu bilgilere internet üzerinden erişilebilir.

## Avrupa'daki havanın izlenmesi

Başlıca hava kirlenmelere yönelik Avrupa yasaları ve ulusal yasalar mevcuttur. Bu kirlenmeler için, farklı konumlardaki hava kalitesinin farklı yasal standartlar ve sağlık yönergeleriyle uyumlu olduğunu doğrulamak üzere Avrupa genelinde kapsamlı izleme ağları kurulmuştur. Bu istasyonlar çok çeşitli hava kirlenmeler için çeşitli sıklıklarda ölçümleri kaydederek iletir; bu kirlenmeler arasında sülfür dioksit, nitrojen dioksit, kurşun, ozon, partikül madde, karbonmonoksit, benzen, uçucu organik bileşikler ve polisiklik aromatik hidrokarbon yer alır.

Avrupa Çevre Ajansı, Avrupa genelindeki 7.500'den fazla izleme istasyonundan elde edilen hava kalite ölçümlerini hava kalitesi veritabanı AirBase'de bir araya getiriyor.

AirBase, önceki yılların hava kalitesi verilerine erişim sağlıyor (geçmiş veriler).

Bazı izleme istasyonları en son verileri kısa bir gecikmeyle ölçüp bildirir (gerçek zamanlıya yakın veriler). Örneğin 2010 yılında 2.000 kadar istasyon, yer seviyesindeki ozon konsantrasyonlarını sürekli olarak ölçüyor ve verileri her saat bildiriyordu. Bu tür gerçek zamanlıya yakın ölçümler, önemli kirlilik hadiseleri durumunda uyarı ve alarm sistemleri için kullanılabilir.

Avrupa genelindeki izleme istasyonlarının sayısı, özellikle belirli önemli kirlenmeleri izleyenler olmak üzere son on yılda büyük ölçüde artmıştır. 2001 yılında 200'den biraz fazla istasyon nitrojen dioksit ölçümlerini bildirirken, 2010 yılında 37 Avrupa ülkesinde 3.300'e yakın istasyon bildirimde bulunuyordu. Aynı dönemde PM<sub>10</sub> ile ilgili bildirimde bulunan istasyon sayısı neredeyse üç katına çıkarak 38 ülkede 3.000'den fazla istasyona ulaştı.

İzleme ağının büyümesi, Avrupa'nın hava kalitesine dair bilgi ve anlayışımıza katkıda bulunuyor. İleri teknoloji ürünü aletleriyle yeni bir izleme istasyonunu kurmak oldukça pahalı olduğu için, bilgimizin bir bölümü uydu ile görüntüleme, büyük sanayi tesislerinin emisyon hesaplamaları, hava kalite modelleri ve belirli bölgeler, sektörler veya kirlenmelerde gerçekleştirilen derinlemesine incelemeler gibi başka kaynaklardan geliyor.

32 Avrupa ülkesinde yaklaşık 28.000 sanayi tesisi, suya, toprağa ve havaya saldıkları kirlenici çeşitleriyle ilgili Avrupa genelindeki kirlenici kaydı olan E-PRTR'ye bildirimde bulunur. Bütün bu bilgilere kamu ve politika belirleyiciler dahil herkes internet üzerinden ulaşabilir.

## Hava kalitesi bilgilerinin derlenmesi ve erişimi

Çeşitli kaynaklardan gelen bu bilgileri bir araya getirmek zorlu bir süreçtir. İzleme istasyonlarının ölçümleri konuma ve zamana özeldir. Hava modelleri, arazi özellikleri, yılın veya günün saati ve emisyon kaynaklarına olan mesafenin tümü de kirlenici ölçümlerinde rol oynar. Yol kenarındaki izleme istasyonları gibi bazı durumlarda, birkaç metrelik mesafe bile okumaları etkileyebilir.

Ayrıca, aynı kirlenicinin izlenmesi ve ölçümünde farklı yöntemler kullanılır. Başka faktörler de rol oynar. Örneğin trafik düzenindeki bir artış veya trafik yönünde kısa dönemli değişiklikler, aynı cadde için bir yıl önce kaydedilenden farklı ölçümlerle sonuçlanır.

Bir bölgedeki hava kalitesini izleme istasyonlarının ötesinde değerlendirmek, modellemeye veya modelleme ile ölçümün uydur gözlemlerini içeren bir kombinasyonuna dayanır. Hava kalitesini modelleme genellikle biraz belirsizlik içerir çünkü modeller kirlenicilerin oluşumu, dağılımı ve birikimiyle bağlantılı tüm karmaşık faktörleri yeniden yaratamayabilir.



Konu belirli bir yerdeki kirlenicilere maruziyetin sağlık etkilerini değerlendirmeye geldiğinde, belirsizlik çok daha yüksektir. İzleme istasyonları genellikle hava hacmi başına partikül madde kütlesini ölçer ama partiküllerin kimyasal bileşimini ölçemeyebilir. Örneğin araba egzozlarının emisyonları, nitrojen oksit gibi gazların yanı sıra partikülleri içeren siyah karbonu doğrudan havaya salar. Ancak kamu sağlığının nasıl etkilenebileceğini belirlemek için, havadaki net karışımın tam olarak ne olduğunu bilmemiz gerekir.

Teknoloji, soluduğumuz havayla ilgili bilgimizi daha da artırmada faydalıdır. İzleme ve bildirim sürecinin önemli bir ögesidir. Bilişim teknolojisi sektöründeki son gelişmeler, araştırmacıların ve politika belirleyicilerin birkaç saniyede büyük miktarlarda veriyi işlemesini sağlamıştır. Birçok kamu kurumu, Madrid belediyesi gibi web siteleri yoluyla ya da Paris ve daha kapsamlı Ile-de-France bölgesi için Airparif gibi bağımsız kuruluşlar yoluyla bu bilgileri kamuya sunuyor.

AÇA'nın da hava kalitesi ve hava kirliliğine dair kamusal bilgi portalları bulunuyor. AirBase'te depolanan geçmişe ait hava kalitesi verileri, kirlenici ve yıla göre filtrelenmiş şekilde bir harita üzerinde görüntülenebilir ve indirilebilir.

PM10, ozon, nitrojen dioksit ve sülfür dioksit gibi önemli kirlenicilerle ilgili gerçek zamanlıya yakın verilere (varsa) Eye on Earth AirWatch portalı yoluyla erişilebilir. Kullanıcılar ayrıca görüntüleme aracına kişisel sıralamalarını ve gözlemlerini ekleyebilir.

## Daha kaliteli analiz

Teknoloji sadece daha fazla miktarda veriyi işlememize yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda analizlerimizin kalitesini ve doğruluğunu artırmaya yardım eder. İzleme istasyonlarından gelen ölçümler ve hava kalitesi modellerinin sonuçlarının yanı sıra, aynı zamanda hava bilgilerini, yol taşımacılığı altyapısını, nüfus yoğunluğunu ve belirli sanayi tesislerinin kirlenici emisyonlarını artık analiz edebiliyoruz. Bazı bölgeler için, kalp-damar ve solunum hastalıklarından kaynaklanan erken ölümleri hava kirliliği seviyeleriyle karşılaştırmak da mümkündür. Bu değişkenlerin çoğunu bir Avrupa haritasında işaretleyerek daha hatasız modeller oluşturabiliyoruz.

Hava araştırması yalnızca yukarıda bahsedilen faktörlerle sınırlı değildir. Dünya Sağlık Örgütü'nün Avrupa Bölgesel Ofisi'nden Marie-Eve Héroux şöyle diyor, 'Araştırma dünyası çeşitli uygulamaların hava kirliliğini nasıl etkilediğini de inceliyor. Düzenleyici uygulamalardan enerji tüketim modelleri ve kaynakları ya da taşımacılık yöntemleri ve insan davranışlarında değişikliklere kadar çok geniş müdahale tipleri bulunuyor.'

Héroux ekliyor, 'Bunların tümünü inceledik ve elde ettiğimiz sonuçlar oldukça açık: Kirlilik seviyelerini, özellikle de PM seviyelerini azaltabilecek önlemler mevcut. Hava kirliliğinden kaynaklanan ölüm oranlarını nasıl gerçekten azaltabileceğimizi bize gösteriyorlar.'

Hava kirleticilerin sağlık ve çevreye etkilerinin daha iyi anlaşılması ayrıca politika sürecini de besler. Yeni kirleticiler, kirlilik kaynakları ve kirlilikle mücadelede olası önlemler tanımlanarak mevzuata dahil edilir. Bu da yeni kirleticilerin izlenmesini gerektirebilir. Sonuçta, toplanan veriler bilgi haznemizi artırmaya yardımcı olur.

Örneğin 2004 yılında, yerel ve ulusal seviyelerde ölçümler olmakla birlikte Avrupa'daki uçucu organik bileşikler, ağır metaller veya polisiklik aromatik hidrokarbonların seviyelerini doğrudan AirBase'e bildiren bir izleme istasyonu yoktu. 2010 yılında ise, bu tür istasyonlardan sırasıyla 450, 750 ve 550'den fazla vardı.

## Daha net bir tablo çıkıyor

Hava mevzuatı genellikle belirli bir zaman içinde ulaşılması gereken hedefleri içerir. Aynı zamanda ilerleyişi izlemek ve hedeflerin beklenen süre içinde karşılanıp karşılanmadığını doğrulamak için yöntemler öngörür.

Kullandığımız araçlara bağlı olarak, on yıl önce belirlenen politika hedefleri için iki farklı tablo ortaya çıkabilir. AÇA, 2010 yılına kadar dört hava kirleticisinin emisyonlarını sınırlandırmayı hedefleyen, 2001 yılında benimsenen Ulusal Emisyon Tavan Değerleri Direktifi'ni incelemiş ve direktifte belirtilen ötrofikasyon ve asitleşme hedeflerini değerlendirdi.

Deđerlendirme, direktif benimsendiğinde var olan bilgiler temel alınarak yapıldığında, ötrofikasyon hedefinin karşılanmış ve asitleşme riskinin önemli ölçüde azalmış olduğu sonucu ortaya çıkıyordu. Ancak daha güncel araçları kullanarak elde ettiğimiz mevcut bilgilerimize göre, tablo o kadar ümit verici değil. Hava kirliliğinin neden olduğu ötrofikasyon halen önemli bir çevre problemi teşkil ediyor, ve asitleşme hedefini tutturamayan çok daha fazla alan vardır.

Avrupa Birliği bu yıl, 2020 ve ilerisine kadar uzanan bir süreyi ve yeni hedefleri ele alacak hava politikasını gözden geçirmeyi planlıyor. Değişecek hava politikasının yanı sıra, Avrupa ayrıca bilgi tabanına da yatırım yapmaya devam edecektir.

“ Yaşadığımız şehirde, ülkede ve dünyada neler olup bittiğini bilmemiz önemli...”

**Bianca Tabacaru, Romanya  
ImaginAIR; Şehirindeki kirlilik**



### Daha fazla bilgi için

- AirBase: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/airbase>
- AÇA Teknik raporu 14/2012: 'AB Ulusal Emisyon Tavan Değerleri Direktifi Kapsamında İlerleme Değerlendirmesi' (Evaluation of progress under the EU National Emission Ceilings Directive)
- UNECE'nin LRTAP Avrupa İzleme ve Deđerlendirme Programı (EMEP): <http://www.emep.int>



“ Fotoğraflar, 1997-1998 kışında kaydedilen eşik değerlerin üzerindeki NO<sub>2</sub> hava kirliliği olayı esnasında Montparnasse kulesinin tepesinden çekildi. ”

Jean-Jacques Poirault, Fransa  
ImaginAIR; NO<sub>2</sub> nedeniyle  
atmosfer kirliliği

# Avrupa'da hava mevzuatı

Hava kirliliği her yerde aynı değildir. Atmosfere çok çeşitli kaynaklardan farklı kirleticiler salınır. Bir defa atmosfere girdikten sonra yeni kirleticilere dönüşerek dünyanın etrafına yayılabilirler. Bu karmaşıklığı ele alan politikaları tasarlamak ve uygulamak kolay görevler değildir. Aşağıda Avrupa Birliği'ndeki hava mevzuatına genel bir bakış sunuluyor.

Soluduğumuz havaya yayılan kirleticilerin miktarı, AB'nin 1970'lerde hava kalitesiyle ilgili politikalar ve önlemler sunmasından sonra önemli ölçüde azalmıştır. Taşımacılık, sanayi ve enerji üretimi gibi başlıca kaynakların çoğundan gelen hava kirliliği emisyonları, artık düzenlenmekte ve her zaman tasarlanan düzeyde olmasa da genel olarak azalmaktadır.

## Kirleticileri hedeflemek

AB'nin bu iyileşmeyi elde etmesinin bir nedeni, havada dağılan belirli kirleticiler için Avrupa Birliği'nin tümünde yasal olarak bağlayıcı olan ve bağlayıcı olmayan sınırlar koymuş olmasıdır. AB belirli boylarda partikül madde (PM), ozon, sülfür dioksit, nitrojen oksit, kurşun ve insan sağlığı veya ekosistemler üzerinde zararlı etkiye sahip olabilecek diğer kirleticiler için standartlar belirlemiştir. Avrupa genelinde kirletici sınırlarını belirleyen mevzuatın başında, 2008 tarihli Avrupa İçin Ortam Havası Kalitesi ve Daha Temiz Hava Direktifi'ni (2008/50/EC) ve 1996 tarihli Ortam Havası Kalitesinin Değerlendirilmesine ve Yönetimine Dair Çerçeve Direktifi'ni (96/62/EC) gelir.

Hava kalitesini artırmak için bir başka yasama yaklaşımı da, belirli kirleticiler için yıllık ulusal emisyon sınırlarını belirlemektir. Bu durumlarda ülkeler, emisyon seviyelerinin

ilgili kirleticiye yönelik belirlenen tavan değerinin altında olmasını sağlamak için gerekli önlemleri uygulamaya geçirmekten sorumludur.

Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Uzun Menzilli Sınırötesi Hava Kirliliği (LRTAP) Sözleşmesi Göteborg Protokolü ve AB Ulusal Emisyon Tavan Değerleri Direktifi'nin (2001/81/EC) ikisi de Avrupa ülkeleri için, asitleşme, ötrofikasyon ve yer seviyesindeki ozon kirliliğinden sorumlu kirleticileri de içeren hava kirleticilerinin yıllık emisyon sınırlarını belirler. Göteborg Protokolü 2012 yılında gözden geçirilmiştir. Ve Ulusal Emisyon Tavan Değerleri Direktifi de 2013 yılında incelenip yenilenecektir.

## Sektörleri hedeflemek

Belirli kirleticiler ve ülke seviyesinde yıllık tavan değerlerine yönelik hava kalitesi standartlarını belirlemeye ek olarak Avrupa mevzuatı ayrıca, hava kirliliğine kaynak olan belirli sektörleri de hedeflemek üzere tasarlanmıştır.

Sanayi sektöründen kaynaklanan hava kirleticilerinin emisyonları, diğerlerine ek olarak, 2010 Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) ve Büyük Yakma Tesislerinden Havaya Salınan Belirli Kirleticileri

İçeren Emisyonların Sınırlandırılmasına Dair 2001 Direktifi (2001/80/EC) tarafından düzenlenir.

Taşıt emisyonları, Benzin ve Dizel Yakıtların Kalitesine İlişkin 1998 Direktifi (98/70/EC) ve Euro standartları olarak bilinen taşıt emisyon standartlarını içeren bir dizi performans ve yakıt standardı yoluyla düzenlenir.

Euro 5 ve 6 standartları; yolcu araçları, minibüsler ve ticari taşıtları içeren hafif taşıtların emisyonlarını kapsar. Euro 5 standardı 1 Ocak 2011 tarihinde yürürlüğe girmiş olup mevzuatın kapsadığı tüm araçların belirlenen sınırlardan daha az partikül ve nitrojen oksit yaymasını gerektirir. 2015 yılında yürürlüğe girecek olan Euro 6, dizel motorların yaydığı nitrojen oksitlerle ilgili daha sıkı sınırlar getirecektir.

Ayrıca, ek protokolleriyle birlikte gemilerin sülfür dioksit emisyonlarını düzenleyen Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesine Dair Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün 1973 Tarihli Sözleşmesi (MARPOL) gibi diğer taşımacılık alanlarındaki hava kirleticilerinin emisyonlarıyla ilgili uluslararası sözleşmeler de mevcuttur.

## Parçaları bir araya getirmek

Bir kirletici genellikle birden fazla mevzuat parçasıyla düzenlenir. Örneğin partikül madde, Avrupa'ya ait üç yasal önlem (ortam hava kalitesi ve hava kirleticilerinin emisyonlarına dair Direktifler ve karayolu taşıtı emisyonlarındaki Euro sınırları) ve iki uluslararası sözleşme (LRTAP ve MARPOL) tarafından doğrudan ele alınıyor. PM öncüllerinin bir kısmı ise başka yasal önlemlerle ele alınıyor.

Bu yasaların uygulanması da bir sürece yayılır ve aşamalar halinde gerçekleşir. İnce partiküller için hava kalitesi direktifi 25 µg/m<sup>3</sup>'ü, 1 Ocak 2010'a kadar karşılanacak bir 'hedef değer' olarak belirler. Aynı eşik, 2015'te bir 'sınır değer' olarak sınıflandırılıp ek yükümlülükler gerektirecek.

Bazı sektörler için hava politikaları öncelikle Avrupa'nın sınırlı bölümlerindeki belirli kirleticileri kapsayabilir. Eylül 2012'de Avrupa Parlamentosu, AB'nin gemilerden kaynaklanan sülfür emisyonlarına dair standartlarını 2008 yılındaki Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün standartlarıyla uyumlu hale getiren revizyonları kabul etmiştir. 2020 yılına kadar yakıtlardaki sülfür sınırı, AB'nin etrafındaki tüm denizlerde %0,5 olacaktır.

'Sülfür Emisyonu Kontrol Alanları' olarak adlandırılan Baltık Denizi, Kuzey Denizi ve Manş Denizi için, Avrupa Parlamentosu 2015 yılına kadar %0,1 gibi daha da sıkı bir sülfür sınırı koymuştur. Standart denizcilik yakıtlarının, arabalar için geleneksel dizelden 2.700 kat daha fazla sülfür içerdiği düşünüldüğünde, bu mevzuatın gemicilik sektörüne daha temiz yakıtlar geliştirip kullanmak için güçlü nedenler verdiği açıktır.

“ Neyse ki Romanya'da halen doğanın insan eliyle kirletilmediği, neredeyse el değmemiş ve olağanüstü alanlar var; ancak henüz kentleşmiş alanlarda, belirgin bir ekolojik sorun söz konusu.”

Javier Arcenillas, İspanya  
ImaginAIR; Kirlilik

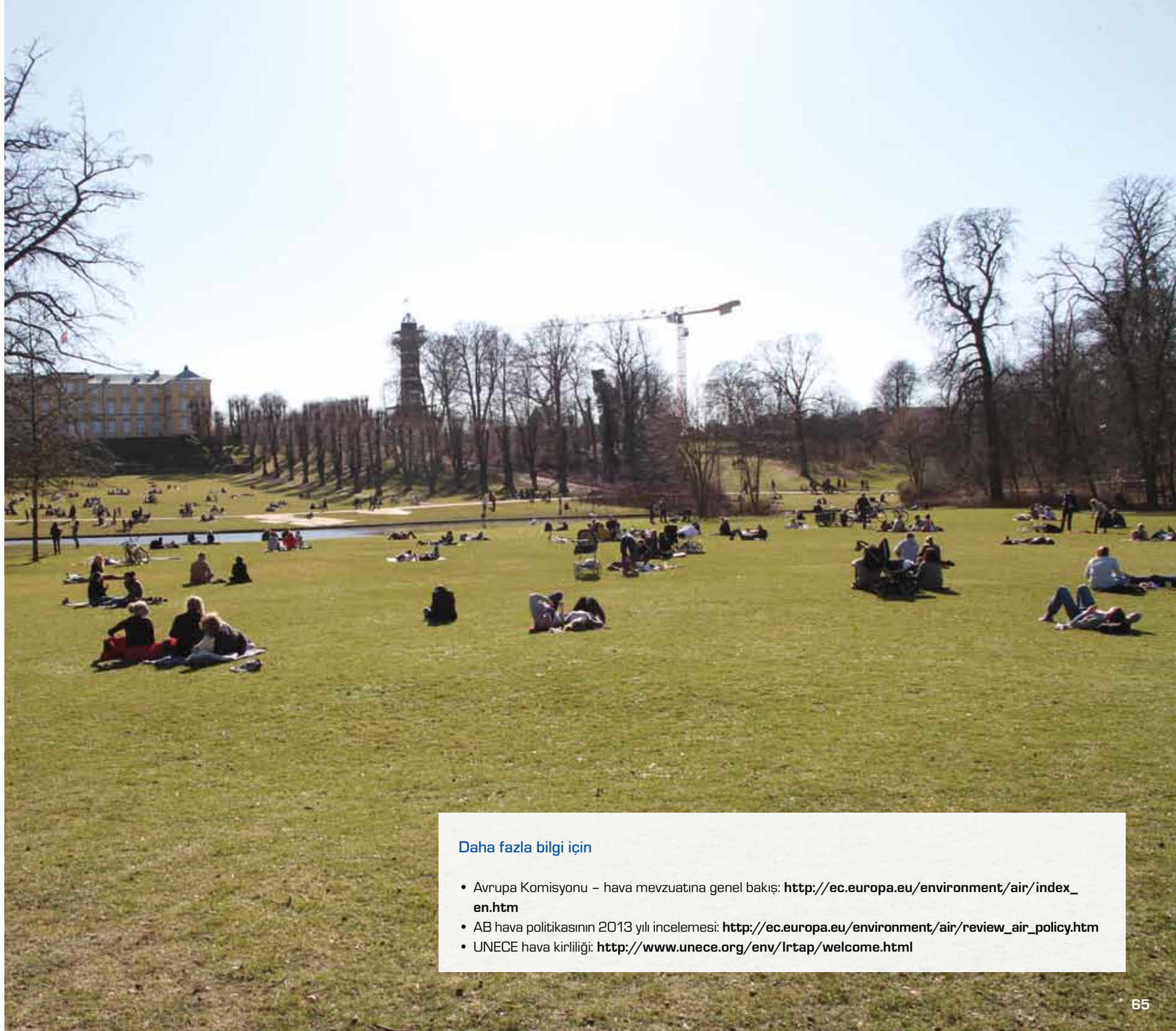


## Yerde uygulama

Mevcut Avrupa hava kalitesi mevzuatı, AB ülkelerinin kendi topraklarını farklı yönetim bölgesine ayırması ilkesine dayanır. Ülkeler bu bölgelerdeki hava kalitesini ölçüm veya modelleme yaklaşımlarını kullanarak değerlendirirler. Birçok büyük şehir bu tür bölge olarak tanımlanmıştır. Eğer bir bölgede hava kalitesi standartları aşılsa, Üye Devlet Avrupa Komisyonu'na bunu bildirmek ve nedenlerini açıklamak zorundadır.

Ardından ülkelerin, hava kalitesini nasıl artırmayı planladıklarını açıklayan yerel veya bölgesel planlar geliştirmesi gereklidir. Örneğin daha çok kirletici olan taşıtlara erişimi kısıtlayan ve düşük emisyon bölgeleri olarak adlandırılan alanlar oluşturabilirler. Şehirler ayrıca taşımacılıkta, yürüyüş, bisiklet ve toplu taşımayı içeren daha az kirletici seçeneklere geçişi teşvik edebilir. Aynı zamanda endüstriyel ve ticari yanma kaynaklarının en yeni, en iyi teknolojiye göre emisyon kontrol ekipmanıyla donatılmasını sağlayabilirler.

Araştırma da çok önemlidir. Araştırmalar bize yeni teknolojiler sunmakla kalmaz, aynı zamanda hava kirleticileri ve bunların sağlık ve ekosistemlere olumsuz etkileriyle ilgili bilgimizi artırır. En yeni bilgileri yasalarımız ve eylemlerimizle bütünleştirmek, Avrupa'daki havayı iyileştirmeye devam etmemize yardımcı olacaktır.



### Daha fazla bilgi için

- Avrupa Komisyonu – hava mevzuatına genel bakış: [http://ec.europa.eu/environment/air/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm)
- AB hava politikasının 2013 yılı incelemesi: [http://ec.europa.eu/environment/air/review\\_air\\_policy.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/review_air_policy.htm)
- UNECE hava kirliliği: <http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html>

## Fotoğraf

### **Gülçin Karadeniz**

Kapak sayfaları ve sayfa 2, 54, 64–65

### **Lucía Ferreira Alvelo**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 1

### **Valerie Potapova**

Shutterstock # 128724284: sayfa 5

### **Tamas Parkanyi**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 6–7

### **Stephen Mynhardt**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 8

### **Andrzej Bochenski**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 11

### **Stella Carbone**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 14

### **Leona Matoušková**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 17

### **Ted Russell**

Getty Images # 50316790: sayfa 20

### **Cristina Sînziana Buliga**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 23

### **Justine Lepaulard**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 24

### **Rob Ewen**

iStock # 21335398: sayfa 29

### **Greta De Metsenaere**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 30

### **Cesarino Leoni**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 33 ve 35

### **Ace & Ace/AÇA**

Sayfa 36

### **Dovile Zubyte**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 39

### **Bojan Bonifacic**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 41

### **Ivan Beshev**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 42–43

### **Semmick Photo**

Shutterstock # 99615329: sayfa 44

### **The Science Gallery**

Sayfa 47

### **Pan Xunbin**

Shutterstock # 76547305: sayfa 48

### **Jose AS Reyes**

Shutterstock # 7425421: sayfa 52–53

### **Artens**

Shutterstock # 81267163: sayfa 56

### **Bianca Tabacaru**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 59

### **Jean-Jacques Poirault**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 60

### **Javier Arcenillas**

ImaginAIR/AÇA: sayfa 63

# ImaginAIR

## Görünmeyeni yakalamak: Avrupa'nın hava öyküsü resimlerle anlatılıyor

Düşük hava kalitesinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileriyle ilgili bilinçlendirme sağlamak için, Avrupa Çevre Ajansı bir yarışma düzenleyerek Avrupalıları üç fotoğraf ve bir kısa metinle Avrupa'daki havaya dair öykülerini anlatmaya davet etti.

ImaginAIR fotoğraflı öykü yarışması, dört tematik kategoride sunumları kabul etti: hava ve sağlık; hava ve doğa; hava ve şehirler; hava ve teknoloji. Avrupalıların gündeme getirdiği sorunların ve kaygıların bir kısmını vurgulamak için İşaretler 2013'ün içinde ImaginAIR öykülerinden bölümler kullandık.

ImaginAIR ile ilgili daha fazla bilgiyi web sitemizde bulabilirsiniz:

[www.eea.europa.eu/imaginair](http://www.eea.europa.eu/imaginair)

Tüm ImaginAIR finalistlerini görmek için lütfen Flick'r hesabımızı ziyaret edin:

<http://www.flickr.com/photos/europeanenvironmentagency>



## İşaretler 2013

Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) her yıl İşaretler'i yayımlayarak çevreyle ilgili tartışmalara ve kamu için ilgi çekici konulara dair bir tablo sunuyor. İşaretler 2013'ün odak noktası Avrupa'daki hava. Bu yılki sayıda, Avrupa'daki hava kalitesinin mevcut durumu, nereden geldiği, hava kirleticilerinin nasıl oluştuğu ve sağlığımızı ve çevremizi nasıl etkilediği açıklanıyor. Aynı zamanda, havayla ilgili bilgilerimizin oluşma şekline ve çeşitli politika ve önlemler yoluyla hava kirliliğiyle nasıl mücadele edeceğimize dair genel bir bakış sunuluyor.

## Avrupa Çevre Ajansı

Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhagen K  
Danimarka

Tel.: +45 33 36 71 00  
Faks: +45 33 36 71 99

Web: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Sorular: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

ISBN 978-92-9213-383-2



9 789292 133832



Publications Office

Avrupa Çevre Ajansı

