


# VOLKANİK KÜLÜN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

## Kamu bilgilendirme broşürü



Cities and Volcanoes  
Commission





# **VOLKANİK KÜLÜN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ**

## **Kamu Bilgilendirme broşürü**

Bu belge, volkanik kül yağışına maruz kalanların güvenliklerini sağlamak amacıyla Uluslararası Volkanik Sağlık Tehlike Ağı (IVHHN), Kentler ve Volkanlar Komisyonu, GNS Science ile ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) tarafından hazırlanmıştır.

Bu broşür, volkanik külün sağlık üzerindeki olası etkilerini açıklamakta, kendinizi ve ailenizi volkanik bir kül yağışı sırasında nasıl koruyacağınız üzerine bilgiler vermektedir.



## İÇİNDEKİLER

1. Volkanik kül nedir?.....	2
2. Külün sağlık üzerine etkileri nelerdir?.....	4
2.1 Solunum sorunları.....	4
Kronik akciğer hastalıkları olan insanlar .....	5
neden daha büyük risk altındadır?	
Hangi etmenler akciğer rahatsızlıklarını tetiklemektedir?	6
2.2 Göz rahatsızlıkları .....	7
2.3 Ciltte oluşan rahatsızlıklar.....	8
2.4 Kül yağmurunun sağlık üzerine dolaylı etkileri.....	8
3. Kendinizi küle karşı korumak için ne yapmalısınız?.....	11
4. Çocuklar için önlemler.....	14
5. Kaynaklar ve ekstra bilgiler.....	15

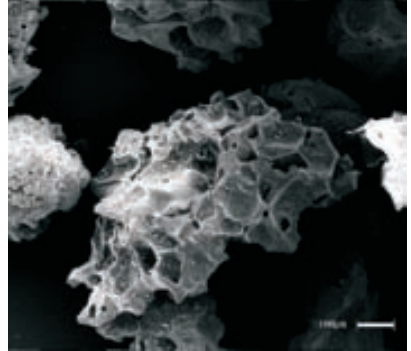
## 1. Volkanik kül nedir?

Volkanik kül, parçalanmış ince volkanik kayalık parçacıklarından (2mm çaptan daha küçük) oluşur. Volkanik küller, volkana yakın olduklarında genellikle çok sıcak olmasına rağmen daha uzun mesafelerde sıcaklıklarını yitirirler. Volkanik patlamalar sırasında volkanın yamaçlarından aşağı akan ve sıcak kaya içeren volkanik çığlar ya da lav püskürmeleri sonucunda oluşurlar. Küller, volkanın çeşidine ve patlamanın şekline göre farklılık göstermektedir. Açık gri ve siyah renkli olabilirler, boyutları da bir kum taşından talk pudrasına kadar farklılık gösterebilir. Uçuşan küller güneş ışınlarını engeller ve görüş mesafesini azaltır, zaman zaman gün boyunca tamamen karanlığa neden olur.

Patlamalar, havaya saçılan ince parçacıkların sürtünmesi sonucu gök gürültüsü ve yıldırım üretebilir. Bu parçacıklar volkanın tepesinde ya da rüzgâr yönünde seyreden bulutlarda yer alır.

Büyük kül tortulları, mevcut toprak tabakasına karışabilir

ve volkanik bölgedeki topraklar için gelecekte humus işlevi görebilir. Volkanın çevresinde yer alan birçok arazinin toprak verimliliğinin sebebi bu kül tortullarıdır. Volkanik faaliyetlerin bu yararlı etkisi, zaman içinde, aralıklarla gelişmiş patlamaların zararını telafi eder niteliktedir. Bu yüzden verimli volkanik alanlarda nüfus oldukça yoğundur.



Yeni düşmüş kül partiküllerinde akciğerlerde ve gözlerde tahriş neden olabilecek asit kabukları olabilir. Yağmur tarafından temizlenen bu asit kabukları, yerel su kaynaklarını kirletebilmektedir. Asidik küller ayrıca bitki örtüsünü de tahrip ederek ekin kıtlığına yol açabilmektedir.

Birçok patlamada, volkanik küllerin yol açtığı sağlık sorunları nispeten az sayıda olsa da neden olduğu panik duygusu daha yüksektir. Piroklastik akıntılar gibi daha ölümcül tehlikelerden ziyade volkanik küller ve gazların oluşturduğu tehlikeler, insanlar üzerinde daha çok korku yaratabilir. Bununla beraber, kül yağmurları volkanların çevresinde çok geniş alanlara yayılabilir ve günlük yaşamı derinden etkileyebilir.

Tıbbi servisler, bir kül yağmuru sırasında veya bunu takiben akciğer ve göz rahatsızlıkları olan hastaların sayısında bir artış bekleyebilir (IVHHN'nin tıbbi birimlere tavsiyeleri başlığı altındaki maddelerine bakınız).



## 2. Külün sağlık üzerine olan etkileri nelerdir?

Külün sağlık üzerine olan etkileri, solunum sorunları, göz rahatsızlıkları, ciltte tahriş ve dolaylı etkiler olarak sınıflandırılabilir.

### 2.1 Solunum sorunları

Bazı püskürmelerde kül partikülleri o kadar incedir ki solunum yoluyla akciğerlere gidebilir. Yüksek oranda maruz kaldığında sağlıklı bireyler bile artan öksürme ve kaşıntıyla beraber göğüs rahatsızlığı geçirebilir. Yaygın akut (kısa dönemli) rahatsızlıklar şunlardır:

- ❖ Burun iltihabı ve akıntısı.
- ❖ Zaman zaman kuru öksürüğün de eşlik ettiği boğaz iltihabı ve boğaz ağrısı.
- ❖ Önceden göğüs şikâyetleri bulunan bireylerde, küllere son birkaç gün maruz kaldıklarında ciddi bronşit belirtileri görülebilir (örneğin, kuru öksürük, balgam üretimi, hırıltılı solunum ya da nefes darlığı).
- ❖ Astım ya da bronşitli bireyler için solunum yolları iltihabı; astımlı insanların yaygın şikâyetleri arasında nefes darlığı, hırıltılı solunum ve öksürme yer alır.
- ❖ Nefes alma rahatsızlık verir.

Nadiren de olsa, volkanik kül partiküllerine uzun süre maruz kalmak ciddi akciğer rahatsızlıklarına yol açabilir. Bu hastalıkların ortaya çıkması için kül partiküllerinin çok küçük olmaları, kristal silisyum içermesi (silikozis hastalığının ortaya çıkması için) ve de bireylerin uzun yıllar boyu yüksek miktarlarda küle maruz kalması gerekmektedir.

Genellikle volkanik kül içerisindeki kristal silisyuma kısa süreli (günler - haftalar) maruz kalınır. Çalışmalar, önerilen maruz kalma sınırlarının (çoğu ülkede benzerdir) genel popülasyon için kısa süreli aşılabildiğini göstermektedir.

En fazla risk altında olanlar, astım hastaları veya bronşit ve amfizem hastalığı gibi akciğer problemlerinden muzdarip bireyler ile ciddi kalp rahatsızlıkları olanlardır.

## **Kronik akciğer hastalıkları olan insanlar neden daha büyük risk altındadır?**

İnce kül partikülleri solunum yollarını tahriş ederek onların büzüşmesine neden olmakta ve böylece akciğer sorunları yaşayan insanlarda solunmayı daha güç hâle getirmektedir. İnce tozlar aynı zamanda solunum yollarının daha fazla salgı üretecek biçimde kaplanmasına ve bu yüzden kişilerin daha yoğun şekilde öksürmelerine neden olabilir. Astım rahatsızlığı çekenlerde, özellikle dışarıda oyun oynarken küle yoğun şekilde maruz kalan çocuklarda

öksürük nöbetleri, göğüste daralma hissi ve hırıltılı solunma rahatsızlıkları görülmektedir. Önceden astım olduğunu bilmeyen bazı kişiler, özellikle kül yağmuru sonrasında dışarıya çıktıklarında rahatsızlıklarını fark edebilirler.



## Hangi etmenler akciğer rahatsızlıklarını tetiklemektedir?

Volkanik külün vücuda solunarak alınmasından kaynaklanan akciğer rahatsızlıklarını tetikleyen birçok faktör bulunmaktadır. Havadaki partiküllerin yoğunluğu, küldeki ince partiküllerin oranı, maruz kalmanın sıklığı ve süresi, küllerin içerisinde yer alan kristal silisyum, volkanik gazlar ya da aerosol miktarı ve de meteorolojik koşullar bunlara örnek verilebilir. Geçmişten gelen sağlık problemleri ile solunum koruyucu teçhizatın kullanılması ya da kullanılmaması karşılaşılan rahatsızlıkları etkileyebilir.

6





## 2.2 Gz rahatsızlıkları

İnce kum parçalarının gzn önünde ağrı verici çiziklere (kornea sıyrılmaları) ve konjktivite yol aması nedeniyle göz iltihabı sık karşılaşılan sonuçlardan biridir. Kontakt lens kullananların bu sorunun özellikle farkında olmaları ve lenslerini, kornea sıyrılmalarının önüne geçmek için çıkarmaları gerekmektedir.

Yaygın göz rahatsızlıkları şunlardır:

- ❖ Gözlerde tıpkı yabancı partiküller varmış gibi hissedilmesi.
- ❖ Gözlerin ağrılı, kaşıntılı ya da kızarık olması.
- ❖ Göz yaşarması veya sulanması.
- ❖ Kornea sıyrılması ya da izilmesi.
- ❖ Kl nedeniyle kızarıklığa, göz yanmasına ve ışığa karşı hassasiyete yol açan akut konjonktivit ya da göz yuvarını saran konjonktival kesenin iltihaplanması.



## 2.3 Ciltte oluşan rahatsızlıklar

Yaygın olmamakla birlikte, volkanik küller, asidik oldukları takdirde bazı insanların ciltlerinde tahrişe neden olabilir.

Ortaya çıkan belirtiler şunlardır:

- ❖ Derinin tahriş olması ve kızarması.
- ❖ Kaşıntıya bağlı olarak ikincil enfeksiyonlar

## 2.4 Kül yağmurunun sağlık üzerine dolaylı etkileri

Büyük kül yağışlarının kısa ve uzun dönemli sağlık risklerinin yanında dolaylı etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar genelde kül yağışının ikincil sonuçları olarak ortaya çıkar. Örneğin:

### ❖ Trafik üzerindeki etkileri

Tek başına havaya saçılan küller bile görüş mesafesini azaltarak kazalara neden olabilir. Bu tehlike, yolların külle kaplanmasıyla artmaktadır. Yol işaretlerinin örtülmesinin yanında ıslak ya da kuru olan ince kül tabakaları çok kaygan olduğundan yol tutuşunu azaltmaktadır. Kalın kül tortuları, yolları kapanmasına yol açarak insanların günlük ihtiyaçlarını temin edememelerine neden olur.

### ❖ **Enerji üzerindeki etkileri**

Kül yağışları, güç kesilmelerine yol açabilir. Bu kesintiler, ısıtma eksikliği veya elektriğe bağlı diğer altyapı gereksinimlerinin sağlanamaması sonucu bir takım sağlık problemlerine yol açabilir. Islak küllerin iletken olması nedeniyle, enerji sağlayan tesisatın temizliği sırasında güvenilir ve gerekli emniyet tedbirleri eksiksiz sağlanmalıdır.



### ❖ **Su kaynakları üzerindeki etkileri**

Kül yağmurları, suyun kirlenmesine ya da su tesisatının tıkanıp hasar görmesine neden olabilir. Çatı drenaj sistemine sahip küçük ve açıkta bulunan içme suyu depoları, volkanik kül yağmurlarına karşı korumasızdır ve düşük miktarlarda kül bile içilebilirlik açısından sorunlara neden olabilir. Zehirlenme riski düşük olsa da suyun pH değerinin düşmesine, klor dengesinin bozulmasına neden olabilir. Kül yağmurları sırasında ve bunu takiben temizlik için su talebi artabilir, bu da su sıkıntısına yol açabilir.

❖ **Temizliğe olan etkileri** (Atık su giderimi vb.)

Belediye atık su sistemlerinin geçici süreyle devre dışı kalması, etkilenen bölgelerde çeşitli hastalıkların artmasına yol açabilir.

❖

**Çatı çökmesi riski**

1)Çatılar, külün ağırlığından dolayı çökebilir ve bu da altında kalanların yaralanmasına veya hayatını kaybetmesine neden olabilir.

2) Çatılardan külleri temizlerken, hâlihazırda aşırı yük taşıyan bir çatının, ilave bir kişinin ağırlığı ile çökme tehlikesi vardır.

3) Birçok patlama sonrası insanlar, çatılarından külleri temizlerken kayıp düşerek hayatlarını kaybetmiştir.

❖

**Hayvan sağlığı**

Kül, hidroflorik asitle kaplandığı takdirde, külle kaplı çimleri ve toprağı tüketip geviş getiren hayvanlar açısından çok zehirleyici olabilmektedir.



### 3. Kendinizi küle karşı korumak için neler yapmalısınız?

#### ❖ Araç kullanımına etkisi

Hafif dâhi olsa, kül yağmurundan sonra, özellikle de trafik yüzünden küllerin havaya yeniden saçılması sonucu, sürüş koşulları, görüş mesafesi ve hava kalitesi yoğun şekilde değişim gösterir. Yağmur yağışının hava kalitesini artırmaya yönelik hızlı bir etkisi olsa da bu etki, küllerin yeniden kurumasıyla uzun sürmez. Kül yağmuru sonrası, araç kullanmaktan kaçınmanızı ve mümkünse kapalı ortamlarda kalmanızı öneririz. Araç kullanmanız gerekiyor ise önünüzdeki araçla uzun bir mesafe bırakmaya ve yavaş sürmeye özen gösterin.

#### ❖ Evinizdeki kül miktarını azaltın

Mümkün olduğu kadar tüm kapı ve pencereleri kapalı tutun.

#### ❖ Korunma

Temizlik işlerini yürüten kişiler her zaman etkili birer toz maskesi kullanmalıdır. (IVHHN tarafından önerilen maskeler başlıklı makaleye göz atın [www.ivhhn.org](http://www.ivhhn.org)). Elinizde onaylı hiçbir maske bulunmuyorsa herhangi bir bezden yapacağınız kumaş bir maske, boğaz ve göz tahrişine neden olabilecek büyük kül partiküllerini süzecektir. Kumaşın suyla ıslatılması etkinliğini artıracaktır. Kronik bronşit, amfizem ya da astım rahatsızlığı bulunan kişilerin içeride kalması ve gereksiz yere küle maruz kalmaktan kaçınması tavsiye edilmektedir.

#### ❖ Göz koruması

İnce kül partiküllerinin olduğu ortamlarda gözleri kaşıntıdan korumak amacıyla kontakt lenslerin yerine optik ya da koruyucu gözlük kullanınız.



#### × İçme suyu

Hafif kül yağmuru sonrası genellikle külle kirlenmiş olan suyun içilmesi güvenli olmakla birlikte içmeden önce kül partiküllerinin süzülmesi gereklidir. Ancak küller klor gereksinimini artırır, dolayısıyla toplanan suyun mikrobiyolojik açıdan içilmesi güvenilir değildir. Genellikle kül, bir sağlık riski oluşturmadan önce içme suyunu tatsız (ekşi, metalik ya da acı) hâle getirecektir. Kendinizi güvence altına almanın en emin yolu, yağmurdan önce suyun depolanmasıdır. En azından bir hafta boyunca size yetecek olan suyu (kişi başına günde 3-4 litre) depolayın. Yağmur suyundan faydalanıyorsanız, tankı koruma altına alın ve kül yağışından önce boruların tüm bağlantılarını kapatın.

❖ **Evde yetiştirilen besinler**

Bahçelerde yetiştirilen sebzelerin temiz suyla yıkandıktan sonra yenilmesi güvenlidir.

❖ **Temizleme**

Kremeden önce kl tortularını hafifçe sulayın, çatılarda aşırı yüklenmeye ve çökme tehlikesine neden olacak şekilde yoğun sulama yapmamaya dikkat edin. Yüksek derecede kl etkisine maruz kalınamabileēinden kuru sprmeden kaçının. Temizlik için hortumlarla büyük miktarlarda su kullanılmakta ve bu da yoğun-nüfuslu bölgelerde su kıtlıklarına neden olabilmektedir.



## 4. Çocuklar için önlemler

Çocuklar, kül karşısında diğer yaş gruplarıyla aynı tehlikelerle karşı karşıyadır; fakat fiziksek olarak daha küçük olmaları ve tehlike karşısında gerekli, koruyucu önlemleri almaları daha düşük bir ihtimal olduğundan külden daha fazla etkilenebilirler. Kanıtlar, düşük miktarda kül yutulmasının pek tehlike arz etmediğini gösterse de aşağıdaki önlemleri almanız önerilir:

❖ Çocukları mümkünse ev içinde tutun.

❖ Çocuklara, havada kül olduğu zamanlarda yorucu oyunlardan ya da koşmadan uzak durmaları tavsiye edilmelidir çünkü güç harcanması daha fazla nefes alınmasına, dolayısıyla küçük partiküllerin akciğerlerde daha derine çekilmesine yol açar.



❖ Yoğun kül yağmuruna maruz kalan bölgelerdeki topluluklar, ebeveynlere temizlik işleri için zaman tanıyacak günlük bakım programları düzenleyebilir.

❖ Havada kül bulunduğunda çocukların dışarı çıkmaları gerekiyor ise maske takmaları önerilir. (tercihen IVHHN onaylı). Bununla beraber birçok maske, çocuklardan ziyade erişkinlere göre tasarlanmıştır.

Küllerin toprağa işlediği veya zeminde biriktiği alanlarda çocukların oynamalarını engellemek için gerekli önlemleri alın



## 5. Kaynaklar ve ekstra bilgiler

Uluslararası Volkanik Sağlık Tehlike Ağı (IVHHN) 2003 yılında kurulmuş ve ortak amaçları volkanik patlamaların sağlık üzerindeki etkilerinin anlaşılması ve duyurulması olan bir uzmanlar grubudur. Uzman üyeler volkan bilimi, kamu sağlığı ve toksikoloji gibi çeşitli disiplinlerde çalışmaktadır. Daha fazla bilgi için IVHHN web sitesini ([www.ivhhn.org](http://www.ivhhn.org)) ziyaret edin. Tavsiye edilen toz maskeleri kılavuzu gibi birçok kaynağa web sitesinde erişilebilir.

ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) web sitesi, külün, sağlık üzerindeki etkileri hakkında, geçmişteki patlamalar ve kristal silisyum ile volkanik küllerin neden olduğu olası kronik hastalıklar hakkında bilgi vermektedir. (<http://volcanoes.usgs.gov/ash/health/index.html>).

Bu kılavuz aşağıdaki kaynaklara dayanmaktadır.

**Residents' guide to the state of the Soufriere Hills volcano following the scientific assessment of July 1998 and the dangers of volcanic ash, with tips for cleaning up ash.** Emergency Department, St Johns, Montserrat, West Indies, Ağustos 1998.

**Volcanic ashfall: how to be prepared for an ashfall.** USGS Cascades Volcano Observatory, Vancouver, Washington, Kasım 1999.

**Ash particles and home clean-up problems: advice from the University of Idaho.** Mt. St. Helens Technical Information Network Bulletin 7, Federal Coordinating Network, Mayıs 1980.

**Health criteria for reoccupation of ashfall areas in Montserrat.** Report to the Department for International Development, Londra, by P.J. Baxter and R.L. Maynard, Ekim 1998.

**The mitigation of ashfall damage to public facilities: lessons learned from the 1980 eruption of Mt. St. Helens.** Washington Federal Emergency Management Agency, Region X, by W. H. Mayer, Regional Director, 1984.

**Volcanic hazards: a sourcebook on the effects of eruptions.** By R.J. Blong, Academic Press, Sydney, 1984.

**Mt. St. Helens Technical Information Network Bulletin 14,** 1980.

**Preventive health measures in volcanic eruptions.** By P.J. Baxter, American Journal of Public Health 76, sf. 84-90, 1986.

## Teşekkür


Bu belge, ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu personelinin yardımıyla, Dr. Claire Horwell ve Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Peter Baxter başkanlığındaki IVVHN uzman üyeleri paneli tarafından yazılmıştır. IVVHN, ilgili toplantılara fon sağladığı için İngiltere'deki Leverhulme Trust'a ve bu kılavuzun denetiminde yer alan aşağıda adı geçen insanlara minnettardır:

- Dr Bob Maynard, Sağlık Bakanlığı, Londra, İngiltere;
- Steve Brantley, USGS Hawaii Volkan Gözlemevi, Hawaii, ABD;
- Dr. Phil Weinstein, Nüfus Sağlığı Okulu, Batı Avustralya Üniversitesi, Perth, Avustralya;
- Dr. David Johnston, GNS Science, Lower Hutt, Yeni Zelanda;
- Scott Barnard, University of Canterbury, Christchurch, Yeni Zelanda;
- Dr. Carol Stewart, Wellington, Yeni Zelanda.

Sahiplerinin izni ışığında kullanılan; sayfa 3 (Gisborne Herald), Sayfa 9 (Transporter New Zealand), sayfa 10 alt fotoğraf (New Zealand Herald) ve sayfa 13 (Scott Barnard, Canterbury Üniversitesi) fotoğraflar haricinde tüm fotoğrafların telif hakkı GNS Science'a aittir.



## Notlar



**Bu broşürü edinmek için  
IVHHN sitesini ziyaret edin:  
[www.ivhhn.org](http://www.ivhhn.org)**