

İTÜ



Küresel İklim Değişikliği

Prof. Dr. Mikdat KADIOĞLU
İstanbul Teknik Üniversitesi

kadioglu@itu.edu.tr

@Mikdatca

Kapsam

1. Giriş
2. Sera Gazları
3. Hava Sıcaklığı
4. Yağış ve Kar, Kuraklık
5. Afetler
6. Kent Isı Adası
7. Halk Sağlığı
8. Enerji
9. Su Yönetimi
10. Farkındalık



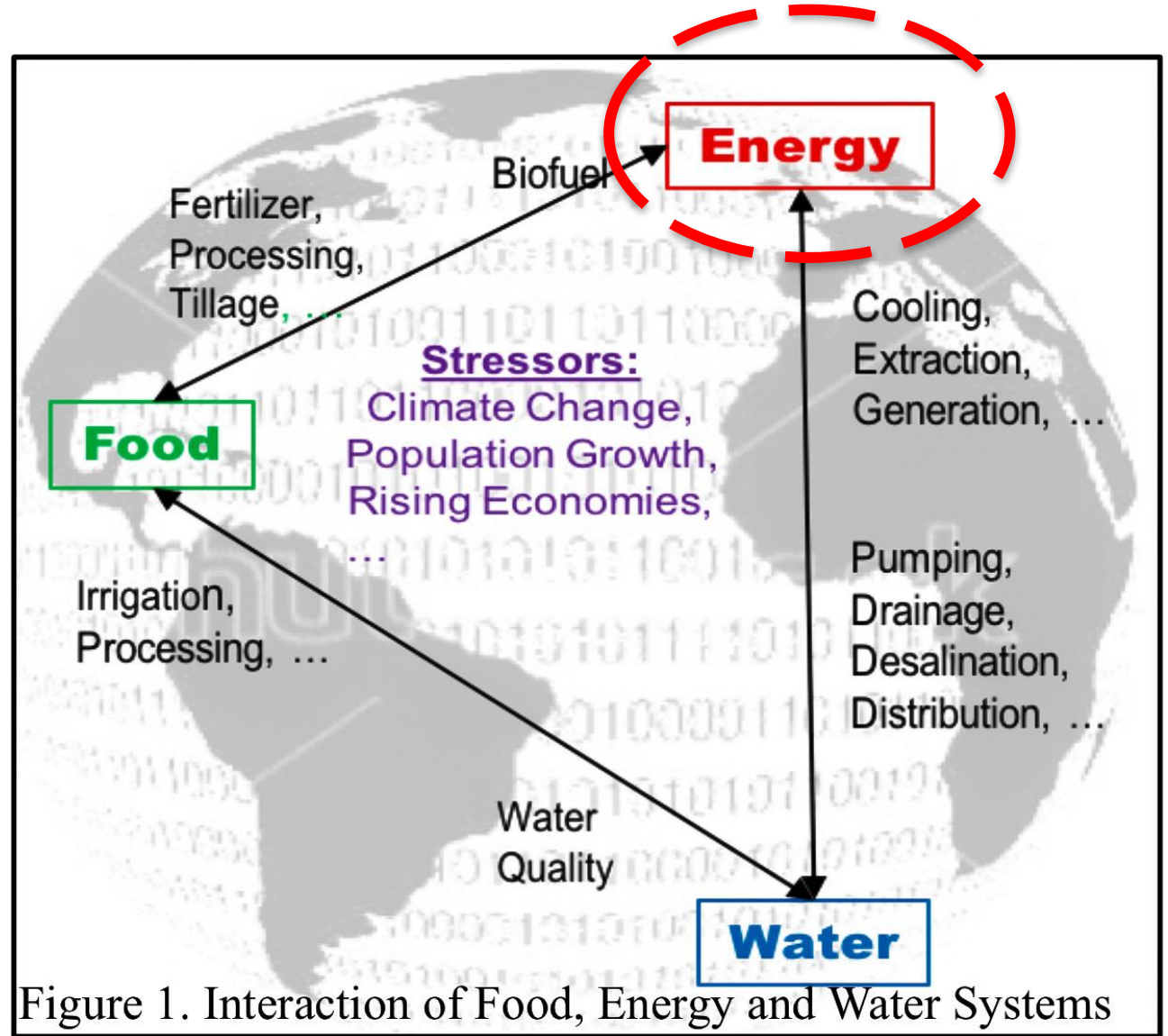
ENERJİ / GIDA / SU

Yeni Dünya Düzeninde Dalgaları/Trend leri Yönetmek

Üç R



- Azalt,
- Tekrar Kullan,
- Geri Dönüştür.



GİRİŞ



SERA GAZLARI



- **Karbon Dioksit (CO₂)**
- Metan (CH₄)
- **Su Buharı (H₂O)**
- Azot Oksit (N₂O)
- **Troposferik Ozon (O₃)**

iklim deęişiminin nedenleri



C2 1999/03/24 12:54

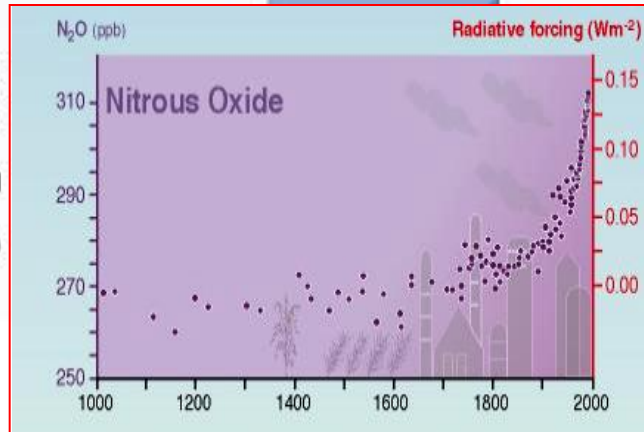
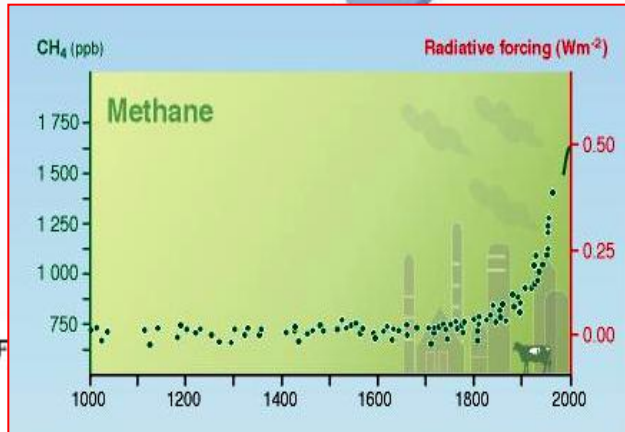
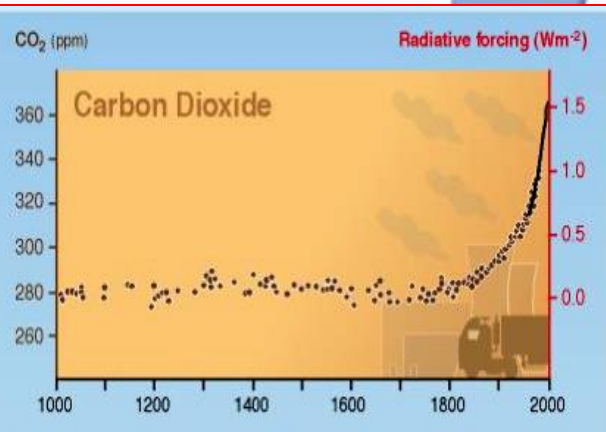
©2001 Brooks/C

bu g

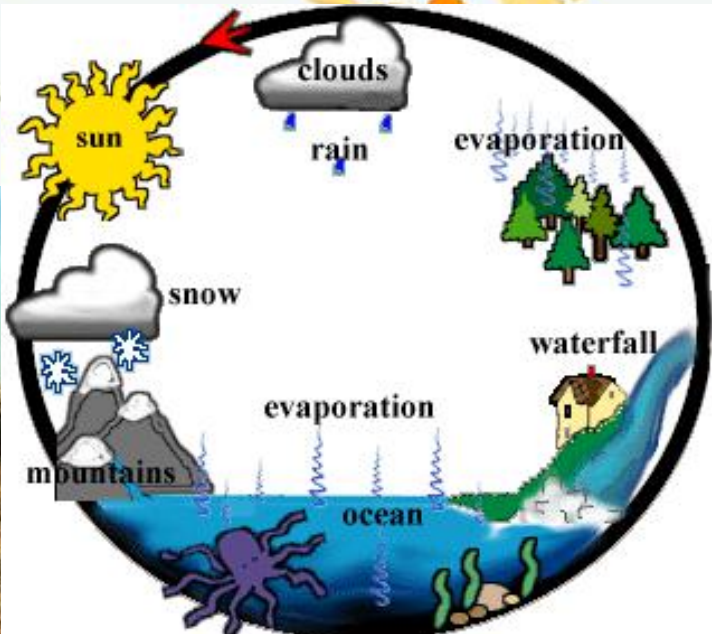


“İnsanlar yeryüzünden silinmedikçe bir daha Buz Çağı olmayacak”
James E. Hansen

Endüstriden gelen karbon dioksit emisyonları



Arazi değişiminden gelen karbon dioksit emisyonları



THE EARTH IS
4.6 BILLION
YEARS OLD

Scaling to

46 years,

humans have been here

4 hours,

the industrial revolution began

1 minute ago,

and in that time,

we've destroyed more than

half the world's forests.

CONGO RAINFOREST

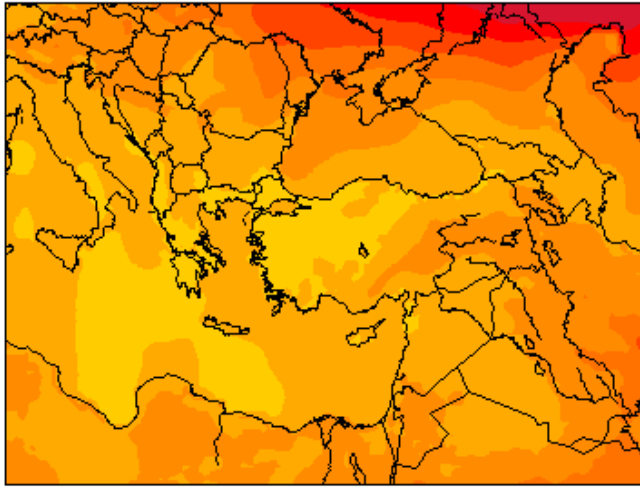
GREENPEACE



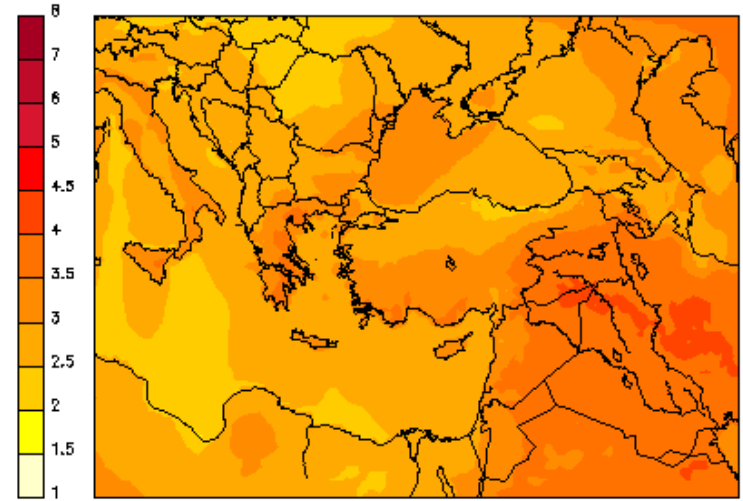
Future Simulation (A2 [2071-2100] minus RF [1961-1990]): Temperature

2100, Sıcaklıkta Değişim

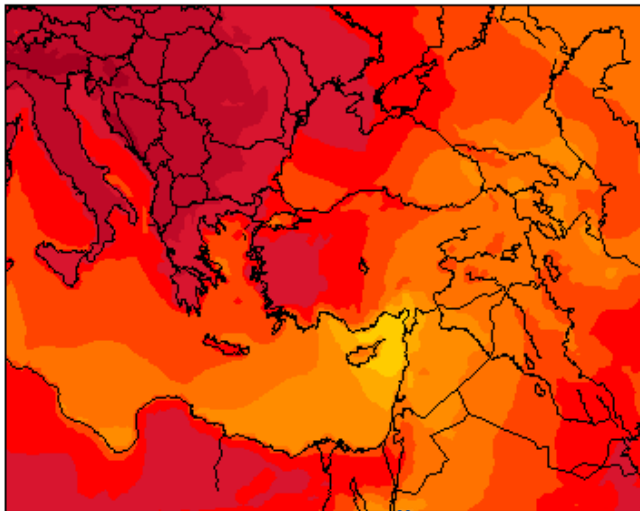
Winter Temperature A2 minus RF



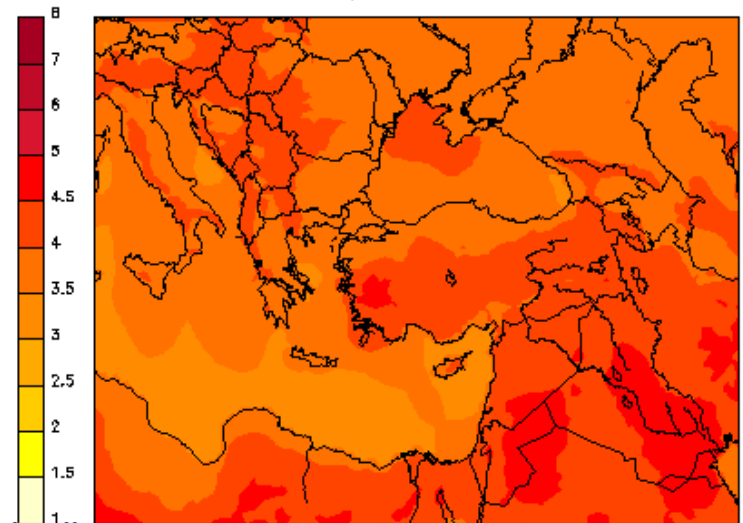
Spring Temperature A2 minus RF



Summer Temperature A2 minus RF



Autumn Temperature A2 minus RF



En yüksek sıcaklık artışları Güneydoğu, Ege ve Akdeniz bölgelerinde meydana gelecek şekilde Türkiye'de hava sıcaklıkları en kötü iklim senaryosuna göre 2100 yılına kadar yaz aylarında 4-7 °C aralığında artacak

Sıcak Hava Dalgası

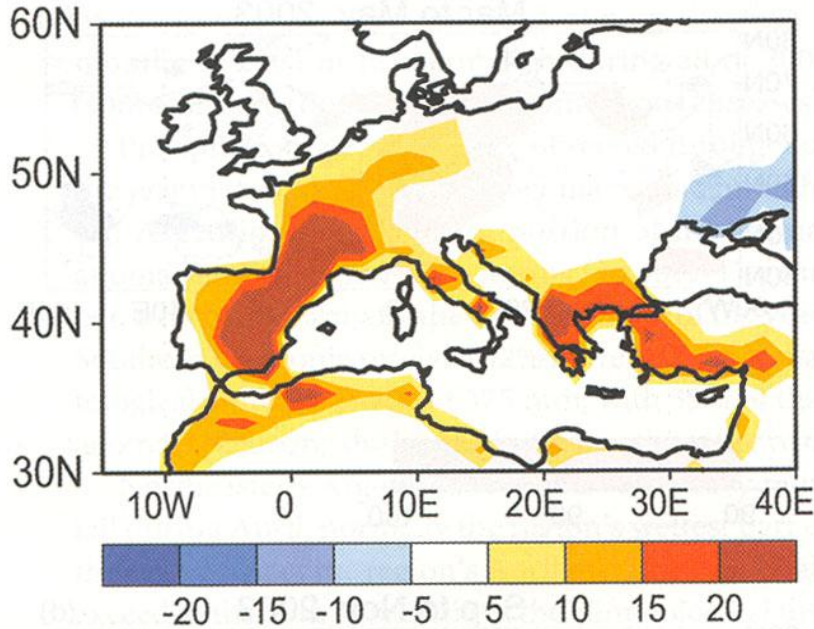
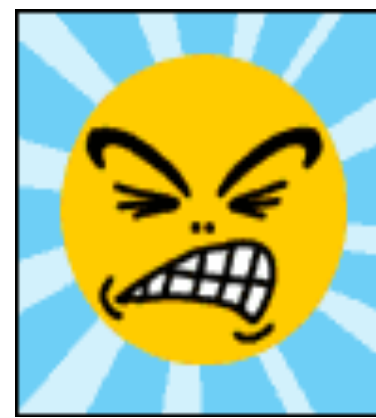
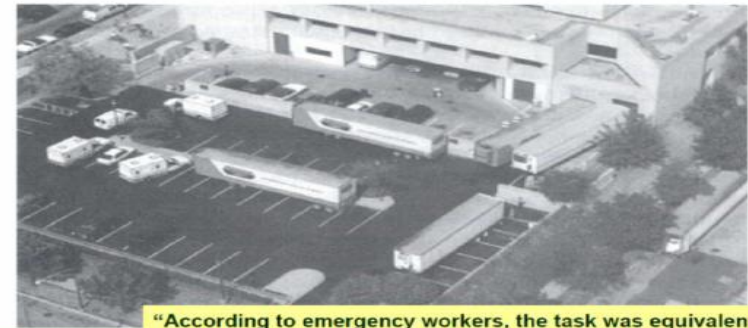


FIG. 6.17. Anomalous number of days with maximum surface temperatures reaching 34°C for JJA 2003. Anomalies are departures from the 1971–2000 base period daily means.



Heat wave, Chicago, 1995:
refrigerator trucks by city morgue



“According to emergency workers, the task was equivalent to handling one fatal jetliner crash per day for 3 consecutive days...”



Heatwave victim

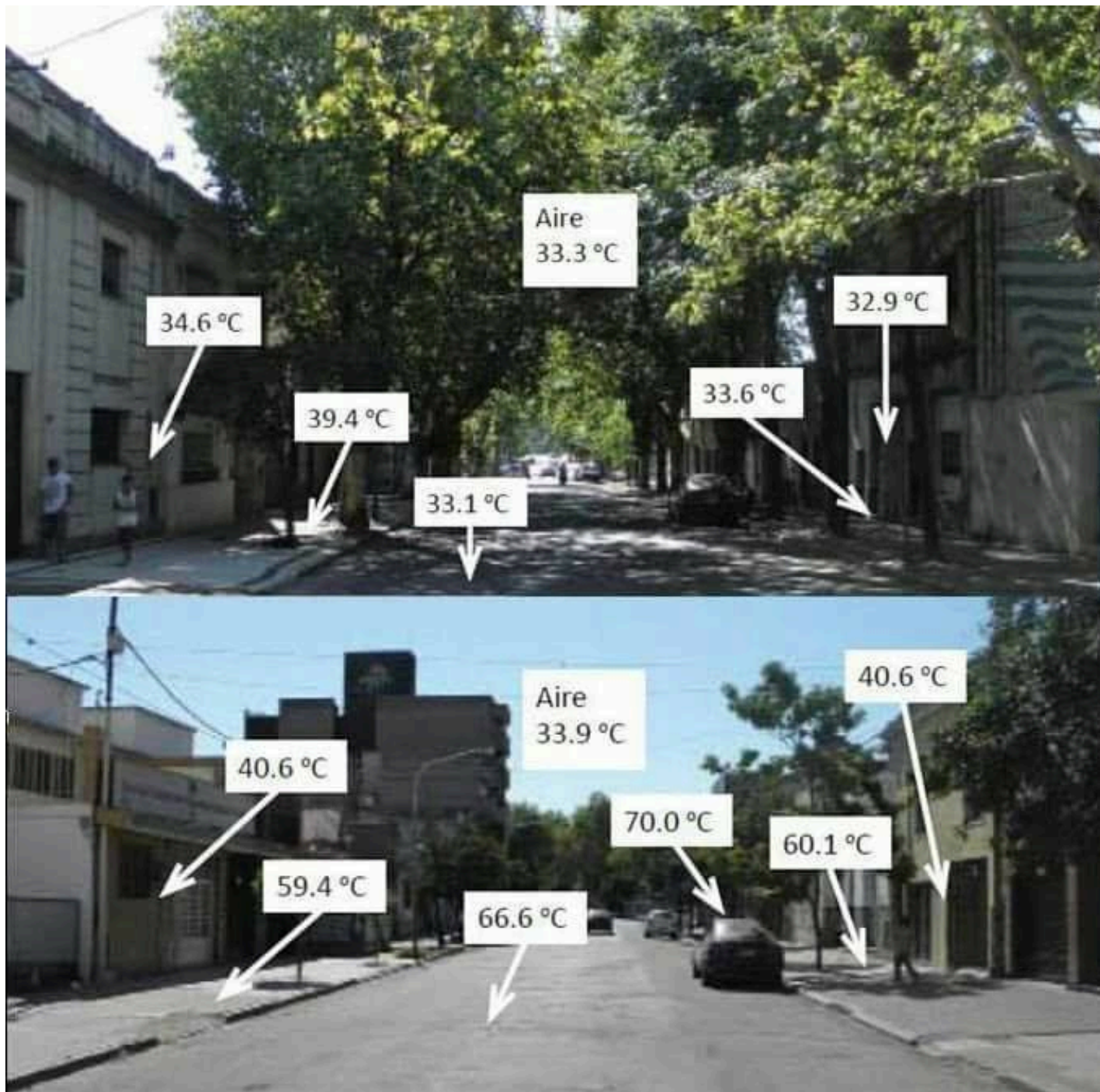
Photo: Heraldo



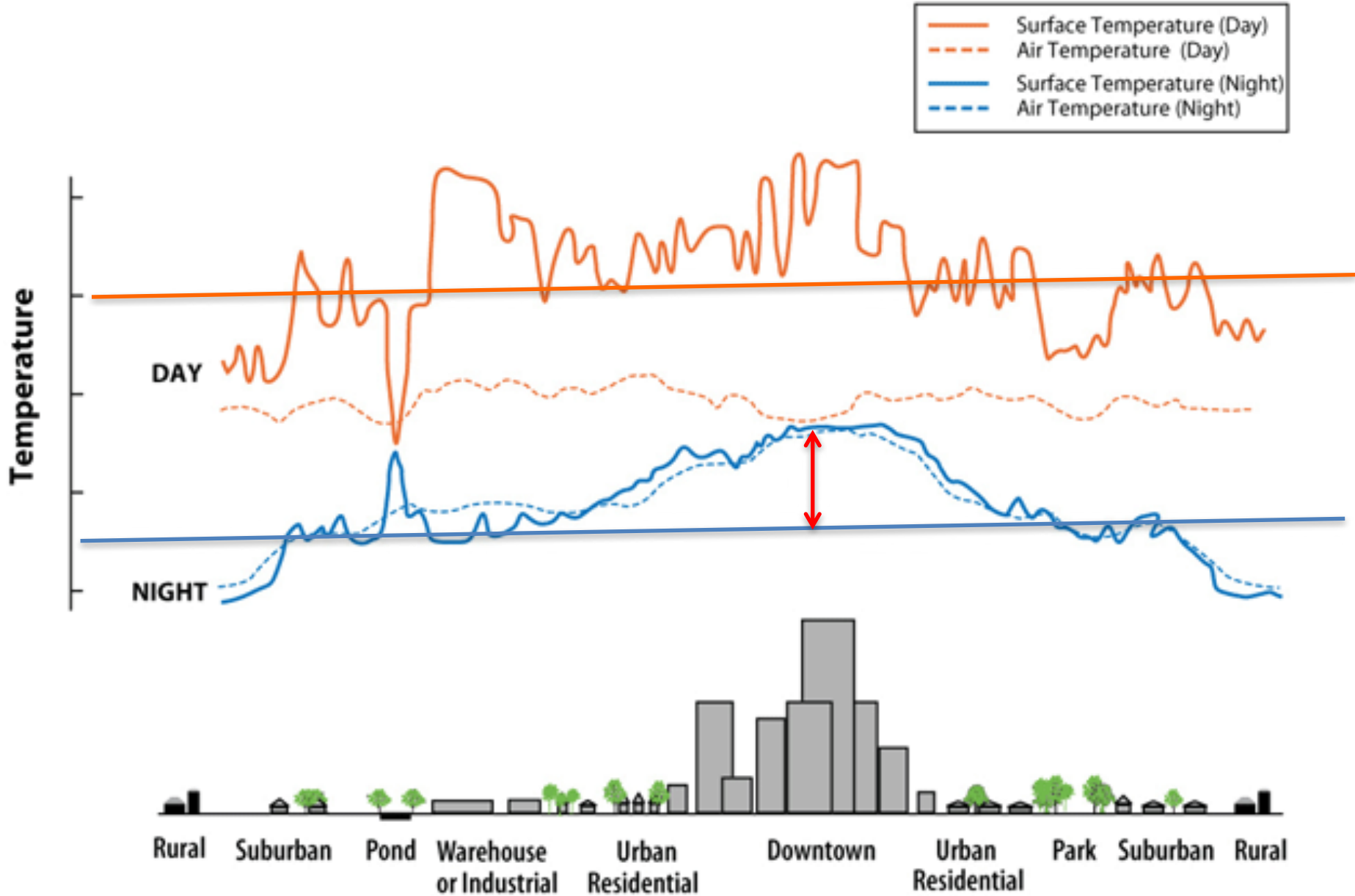
Patients being treated during the French heat wave of 2003. Photo: Martin Bureau/AFP

KENT ISI ADASI

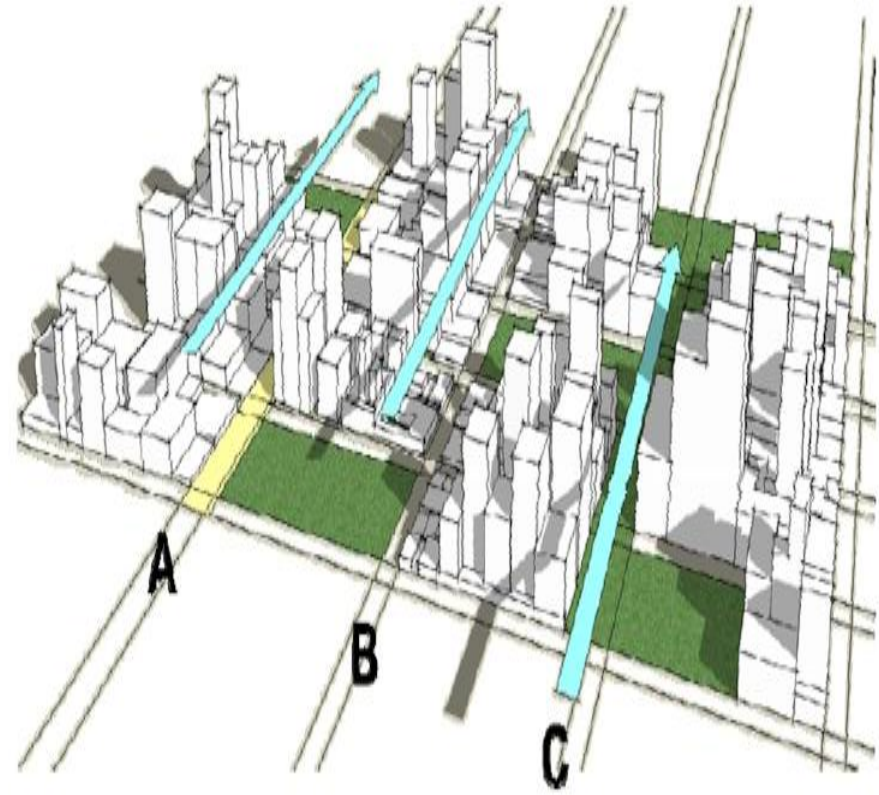
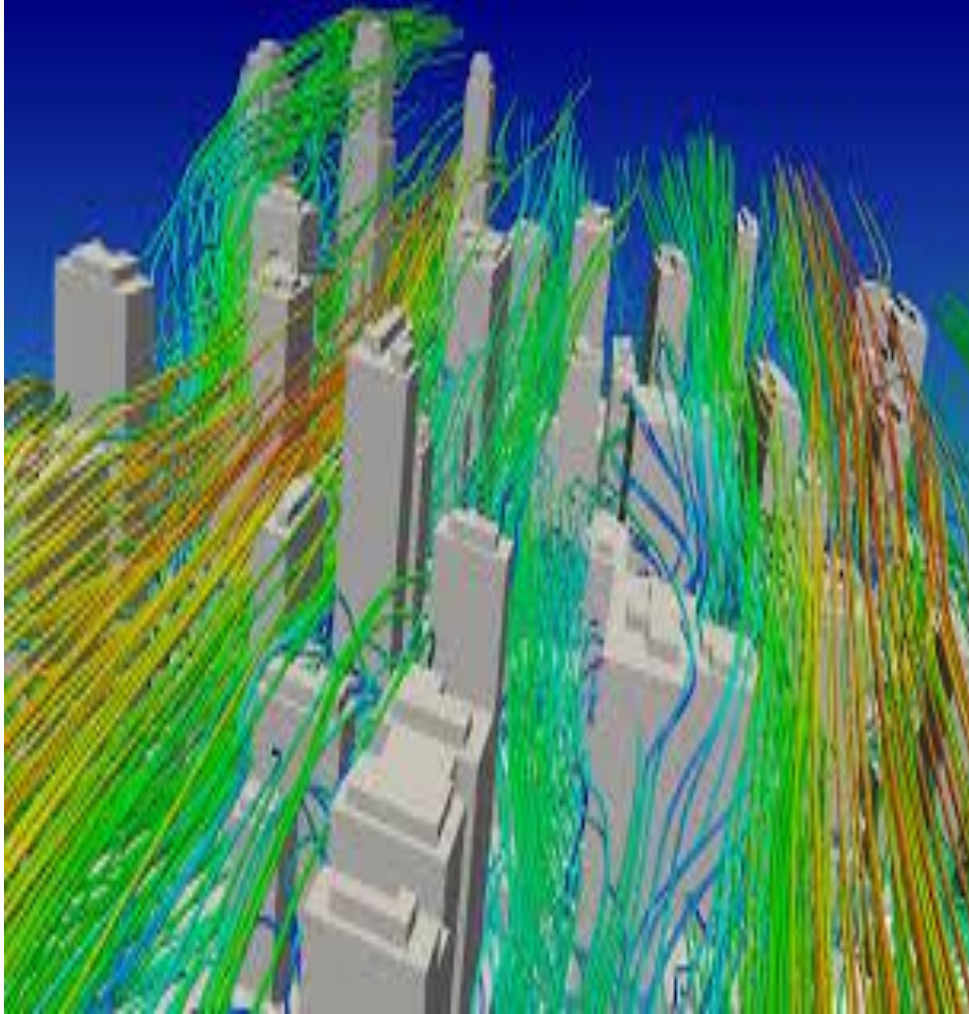
Ağaçların
kentlerde
hava
sıcaklığına
etkisi
muhteşem!

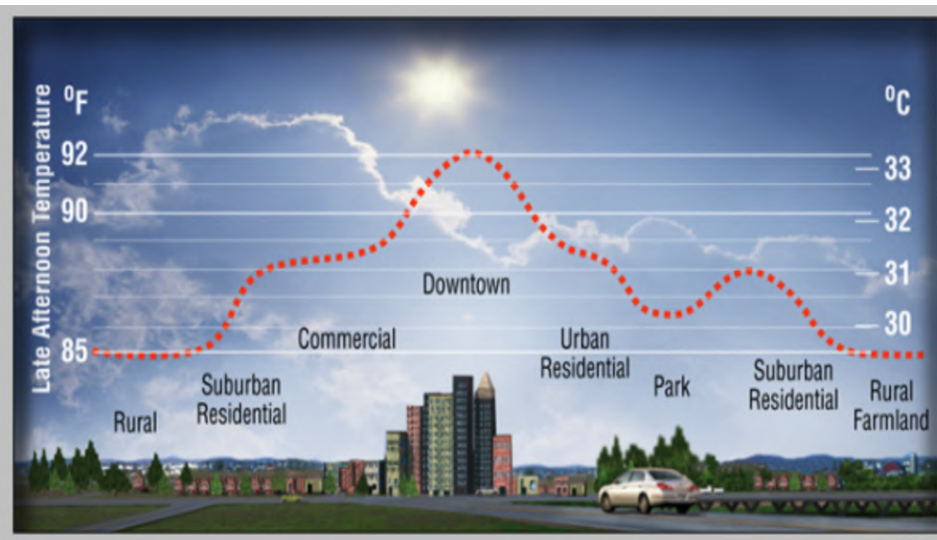


Kent Isı Adaları + Sıcak Hava Dalgaları = Erken Hasad!



Şehirlerde 3 Boyutlu Rüzgar analizine göre Doğal Havalandırmayı geliştirmek

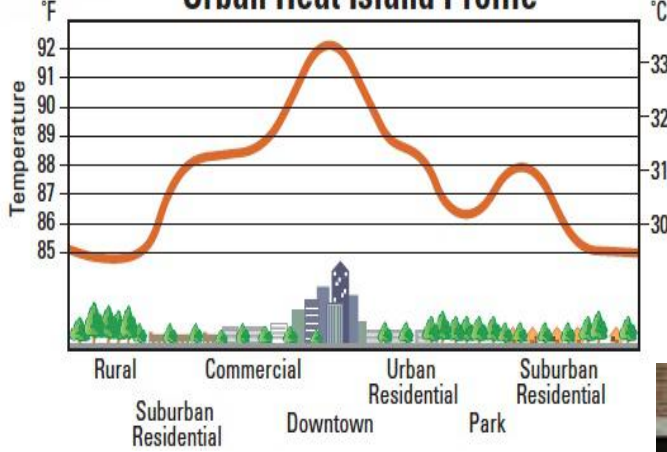




Şehir Planlama



Urban Heat Island Profile



Los Angeles is painting its streets white to keep the city cool

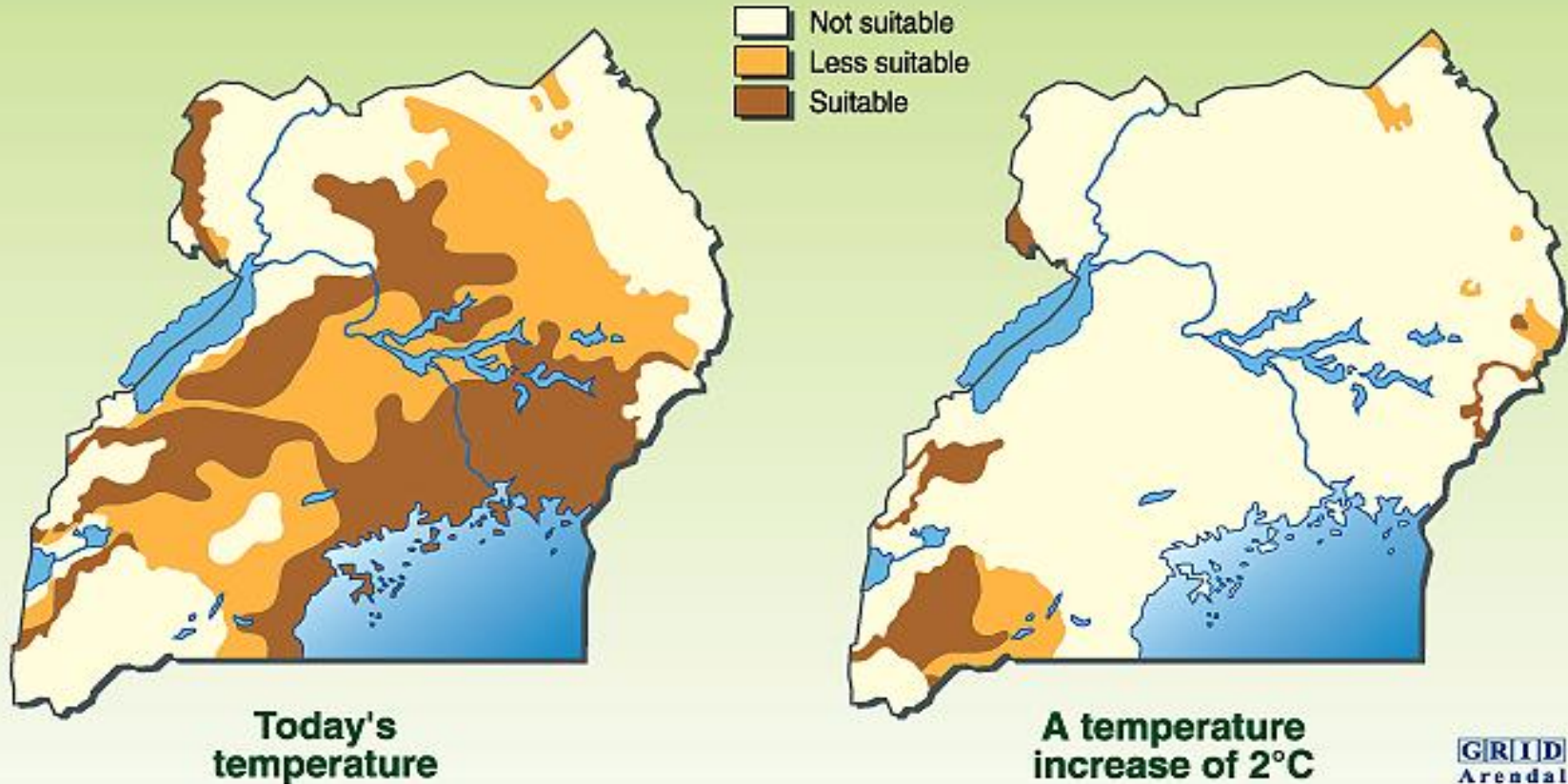
Source: LA Bureau of Street Services

Footage: GuardTop

0:49 | 8.799 görüntülenme

İklim değişikliğine göre acilen Ulusal Arazi Kullanımı Planlaması Yapılmalı

Impact of temperature rise on robusta coffee in Uganda





TÜRKİYE'DE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve
TARIMDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK



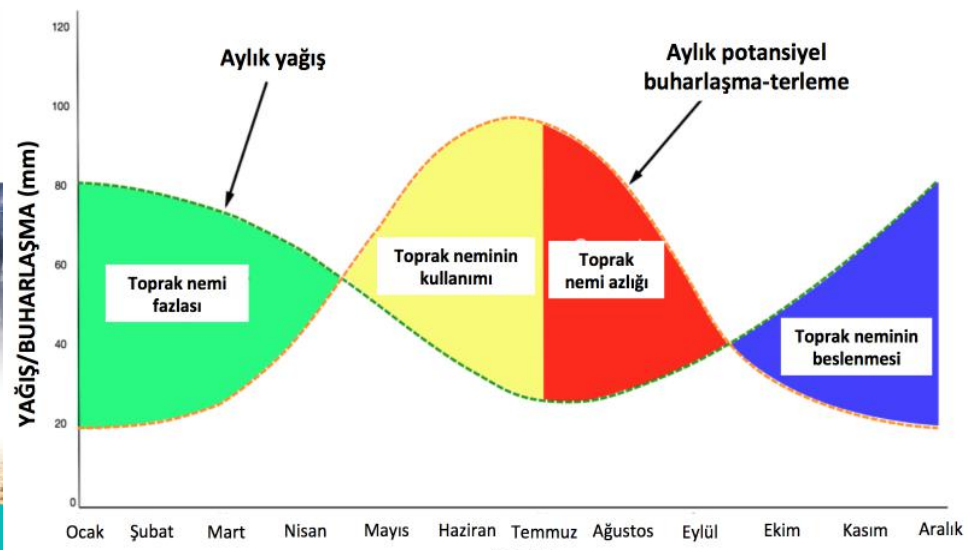
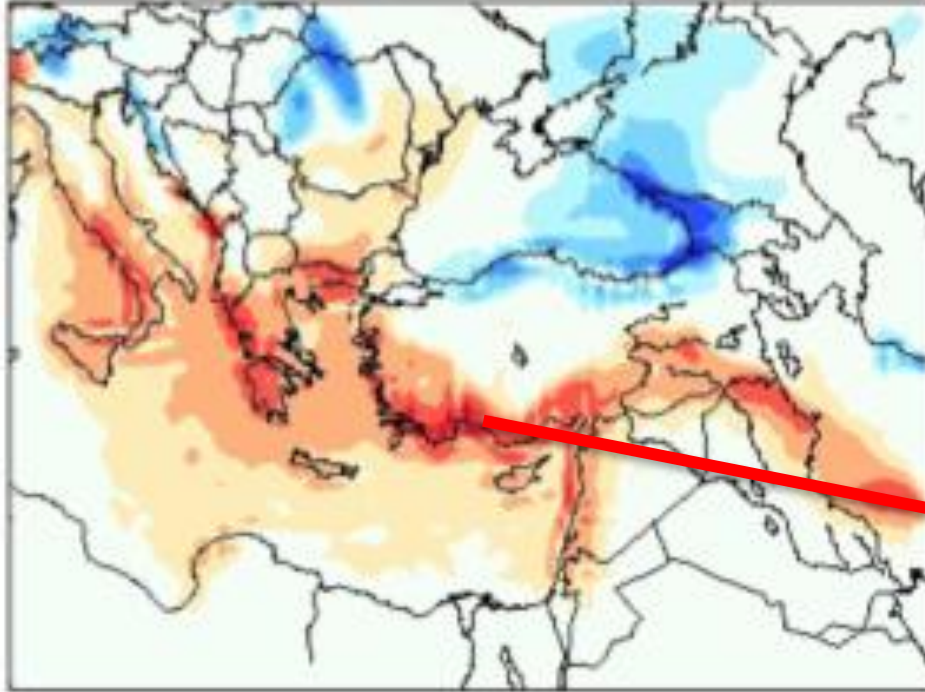
TOPRAK SU DENGESİ



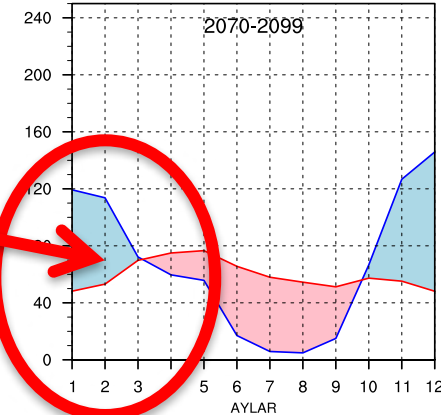
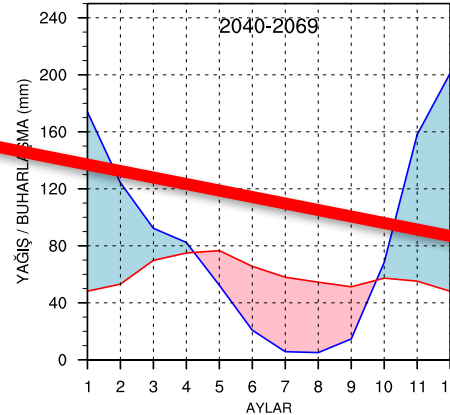
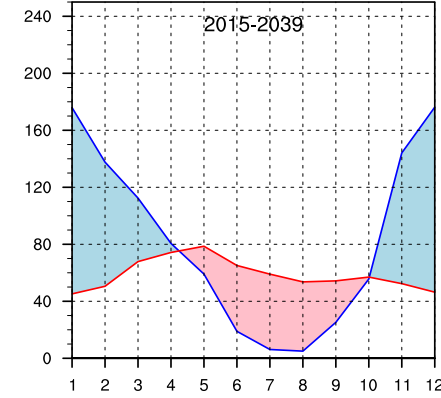
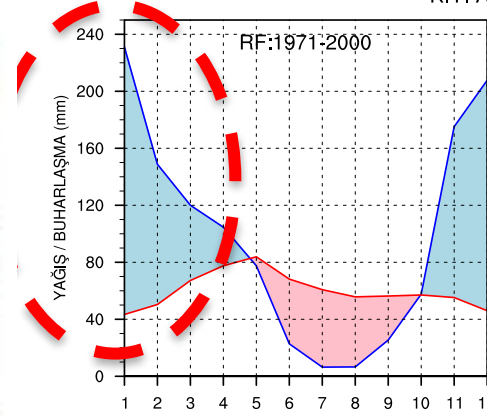
20



Winter Precipitation A2 minus RF



AVI AR
KIYI AKDENİZ

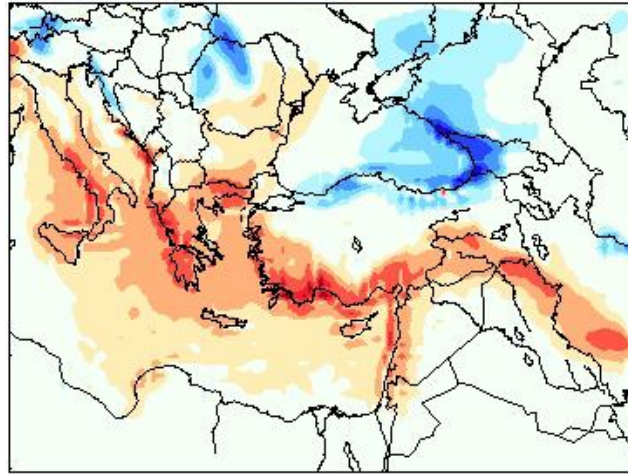


Future Simulation (A2 minus RF): Precipitation

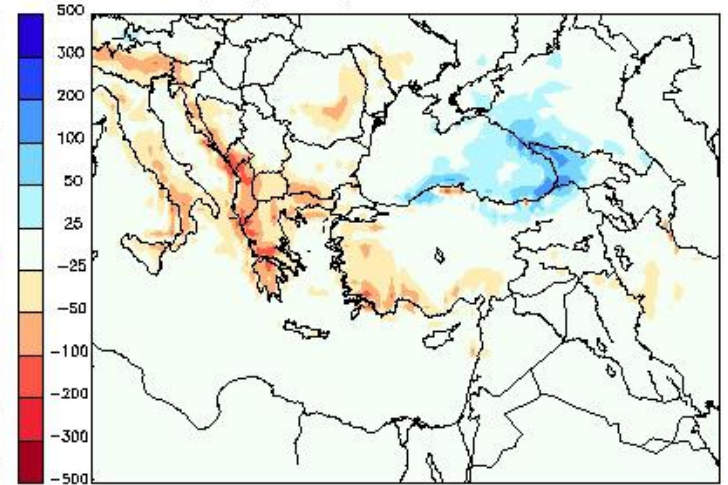
2100, Yağışta Değişim

Toplam yağış miktarlarında, Karadeniz Bölgesindeki 150 mm civarındaki küçük artış hariç, 2050'den itibaren özellikle kış aylarında 250-300 mm'ye varacak olan önemli azalmalar yüzünden Ege ve Akdeniz kıyılarında, Güneydoğu ve Doğu bölgelerinde yağış eksikliği/kuraklık öngörülmekte

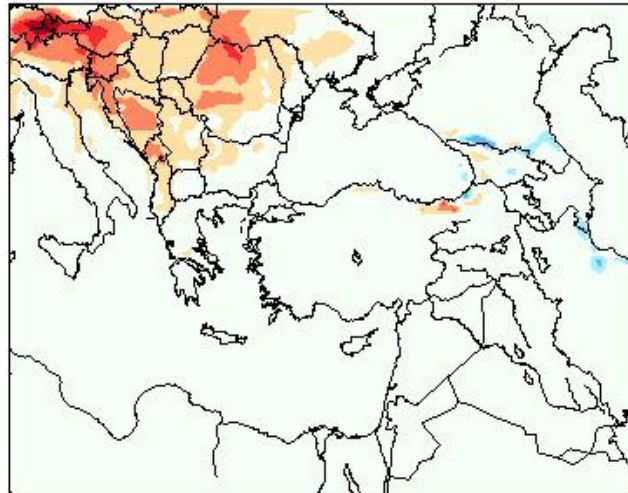
Winter Precipitation A2 minus RF



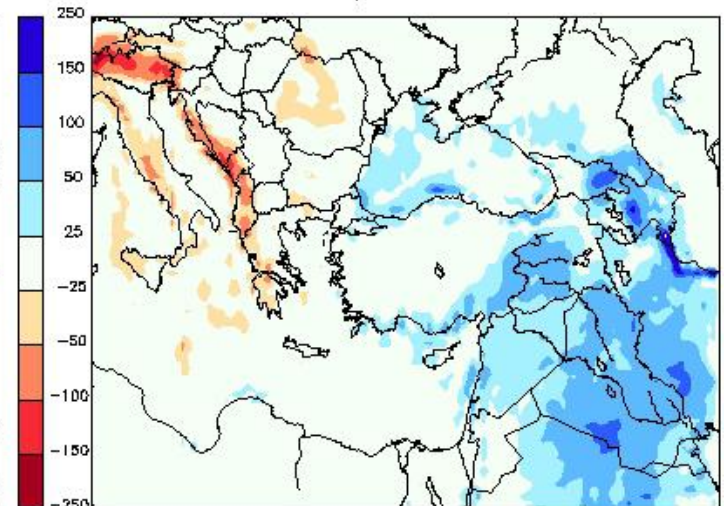
Spring Precipitation A2 minus RF



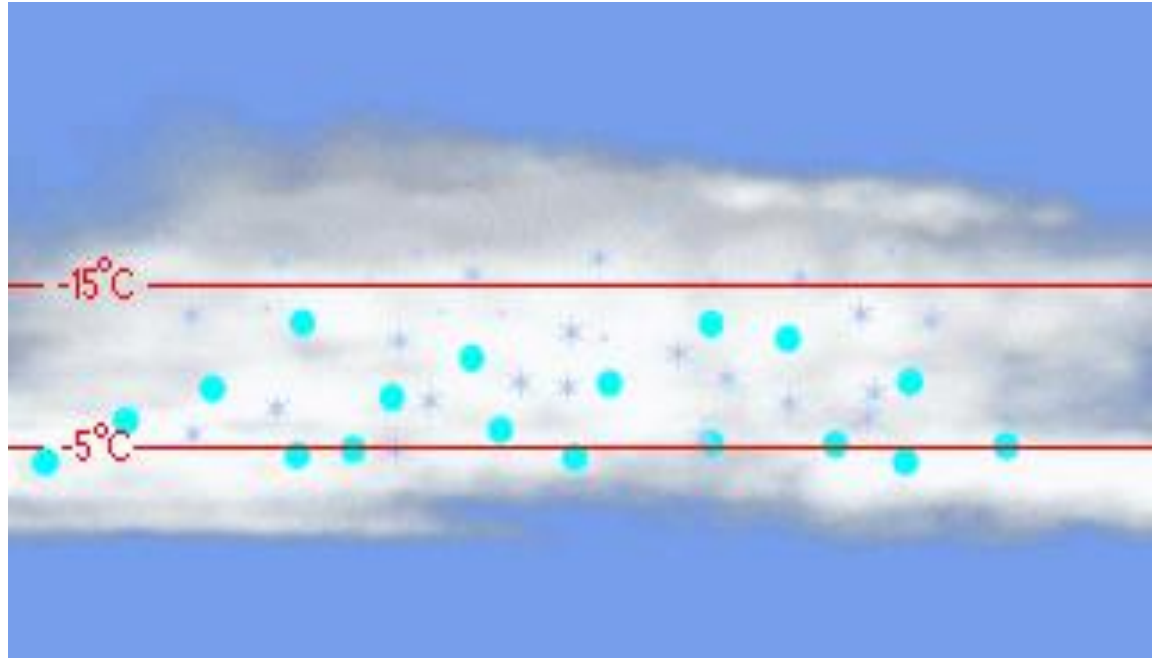
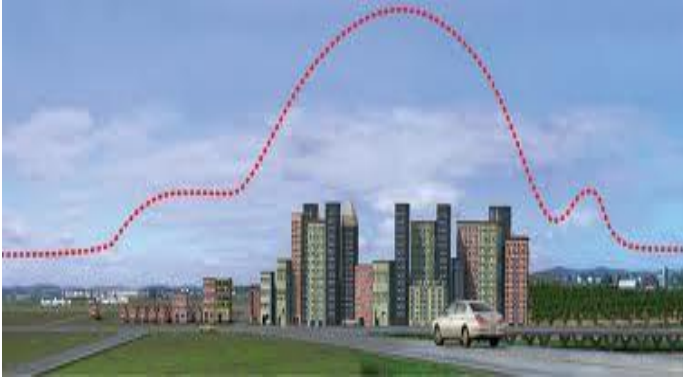
Summer Precipitation A2 minus RF



Autumn Precipitation A2 minus RF

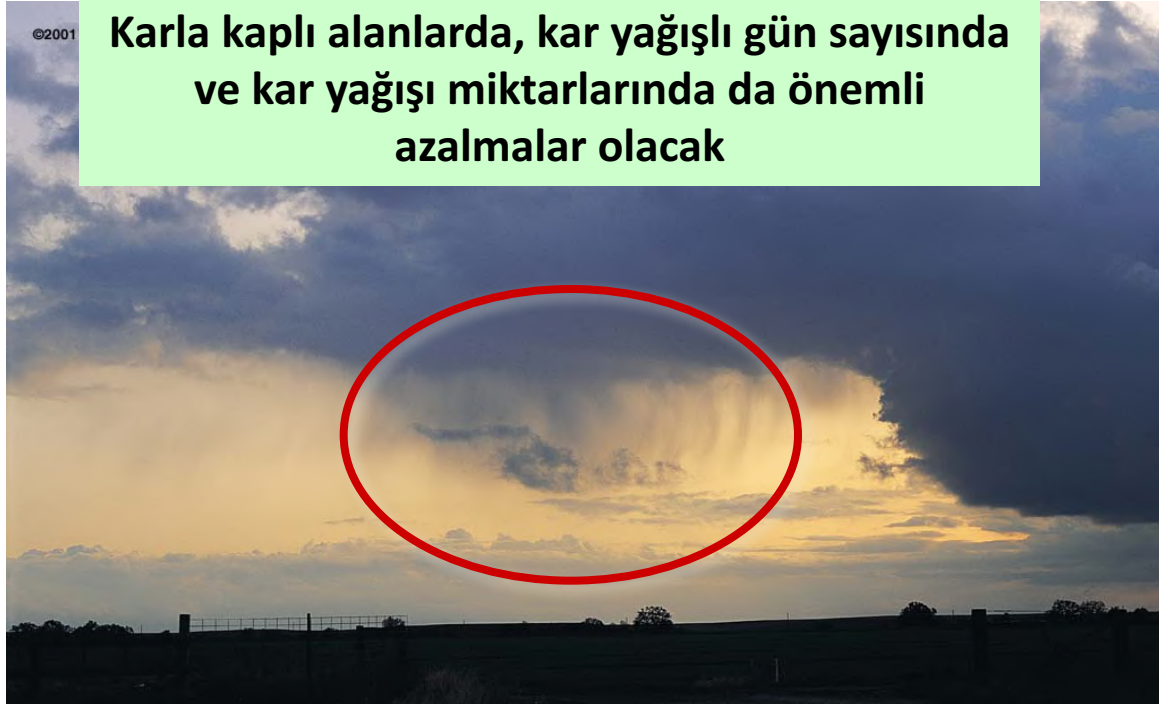


**Kar yağışlarının
yerini yağmur
alacak!**



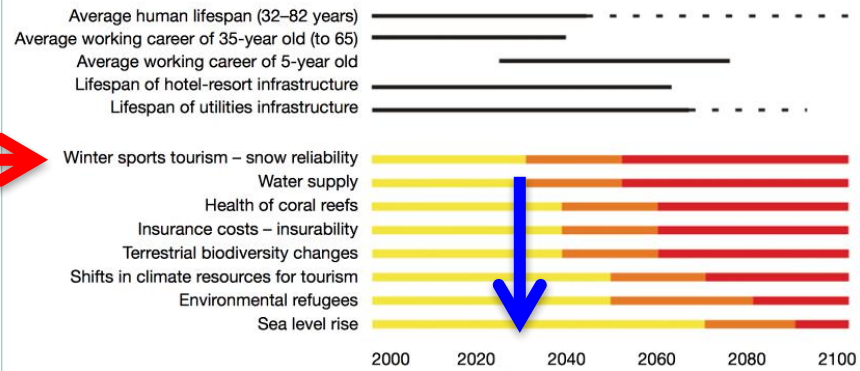
©2001 Karla kaplı alanlarda, kar yağışlı gün sayısında ve kar yağışı miktarlarında da önemli azalmalar olacak

**Yağmurların
yerini de virga
alacak!**

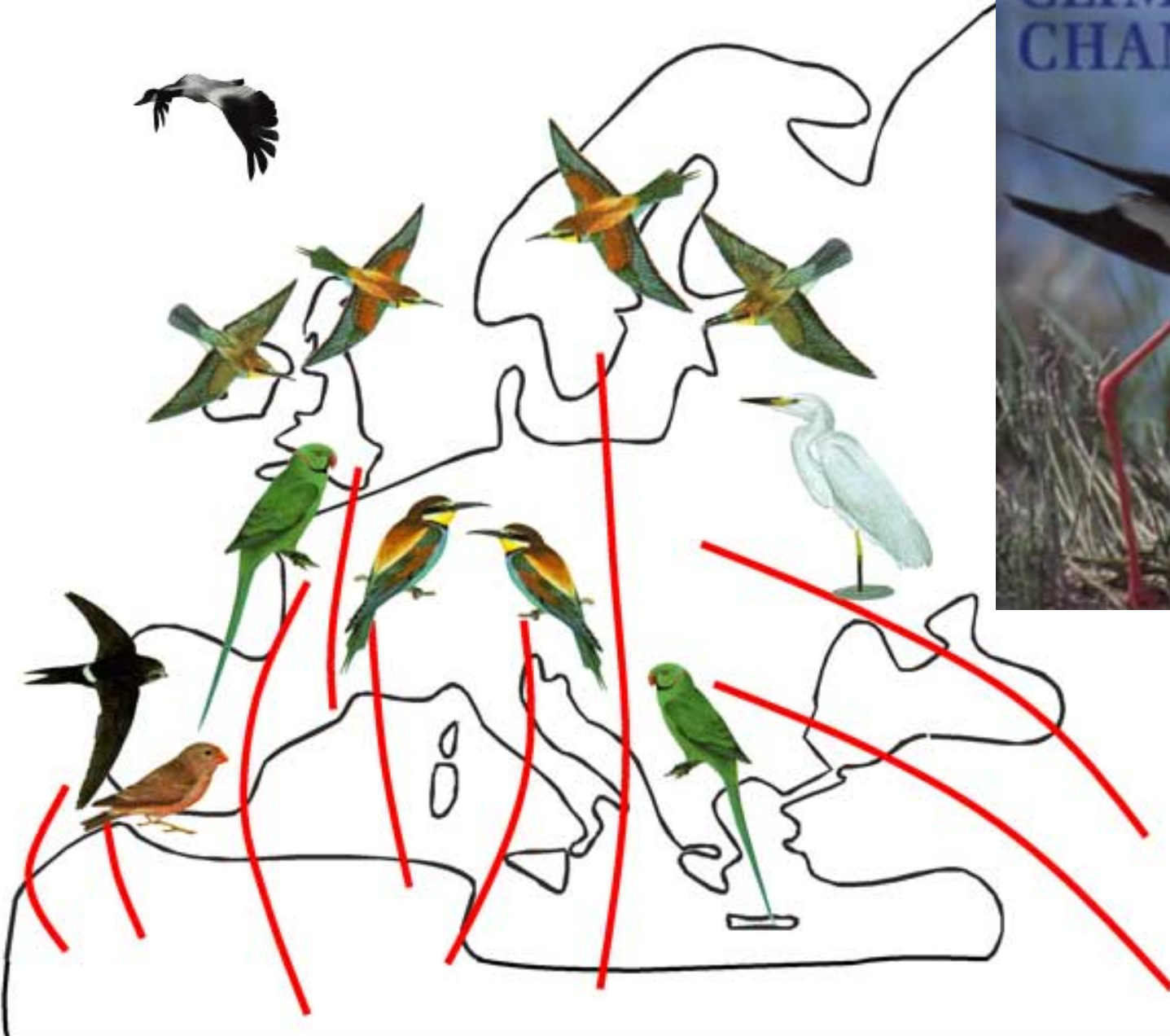


Turizm

Figure 13.1 Timeline of people, infrastructure and the onset of impacts of climate change in tourism



Narin kuş türleri hızla azalıyor

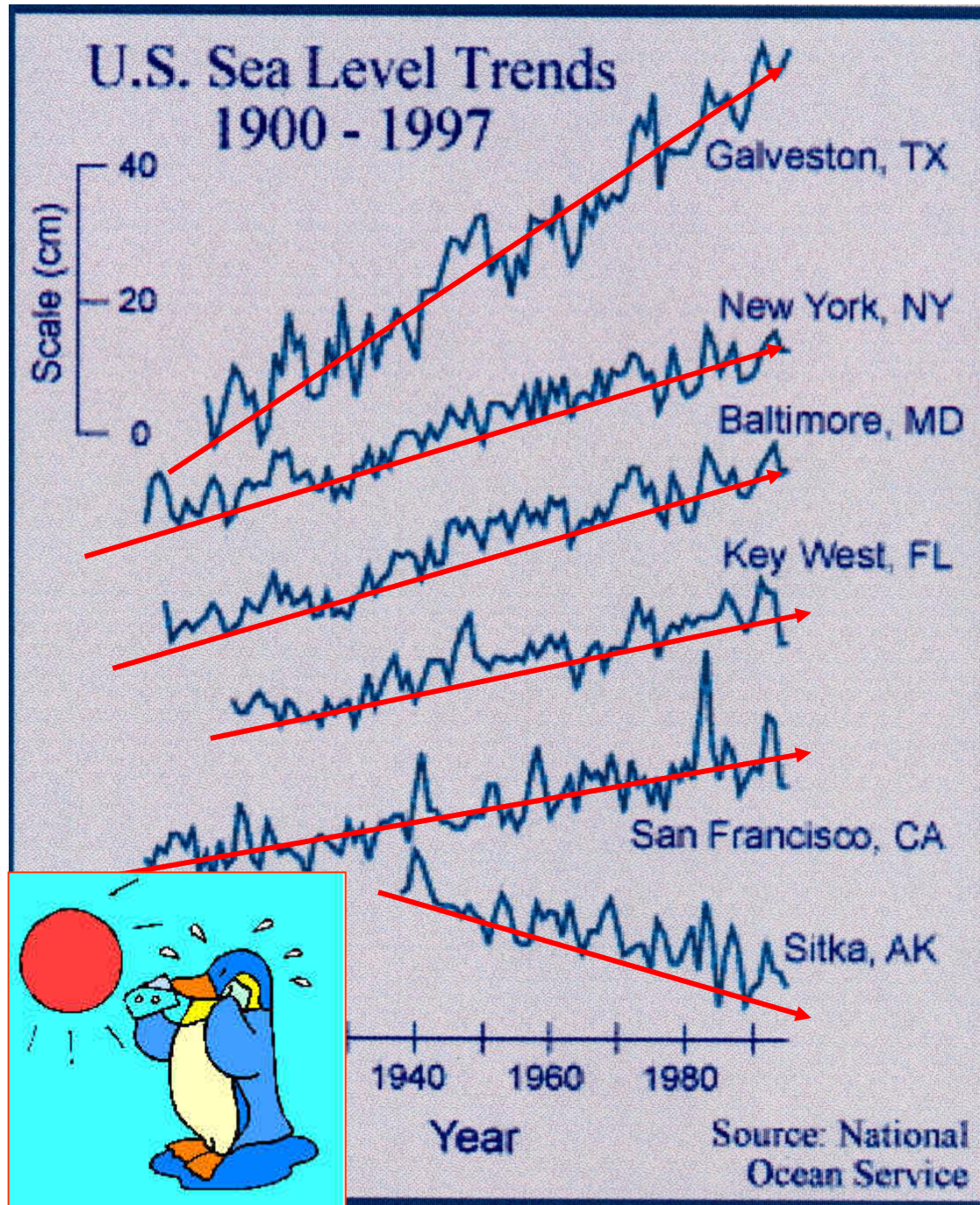


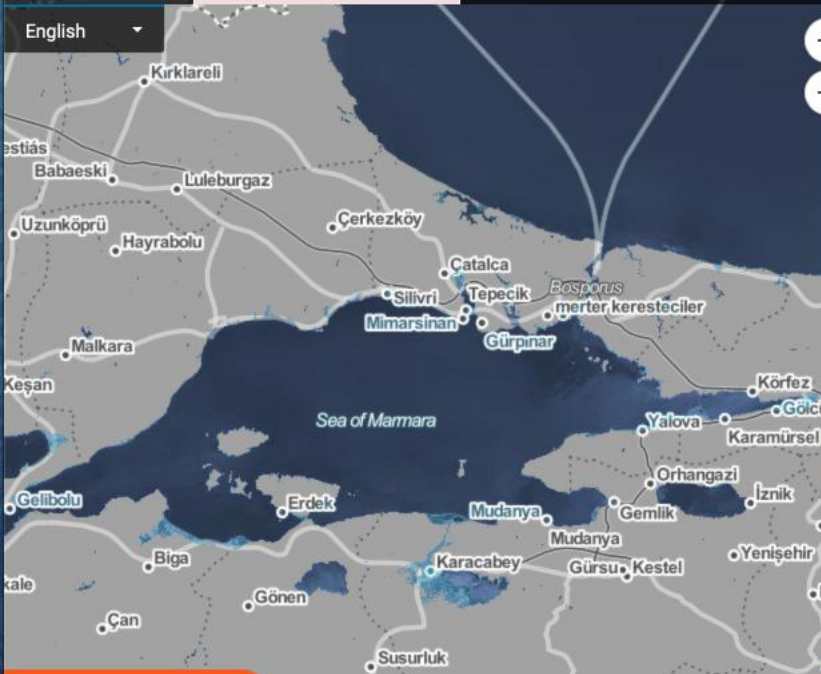
Deniz Su Seviye Yükselmesi

20. Yüzyılda küresel olarak ortalama deniz su seviye yükselme miktarı 0.1-0.2 m.

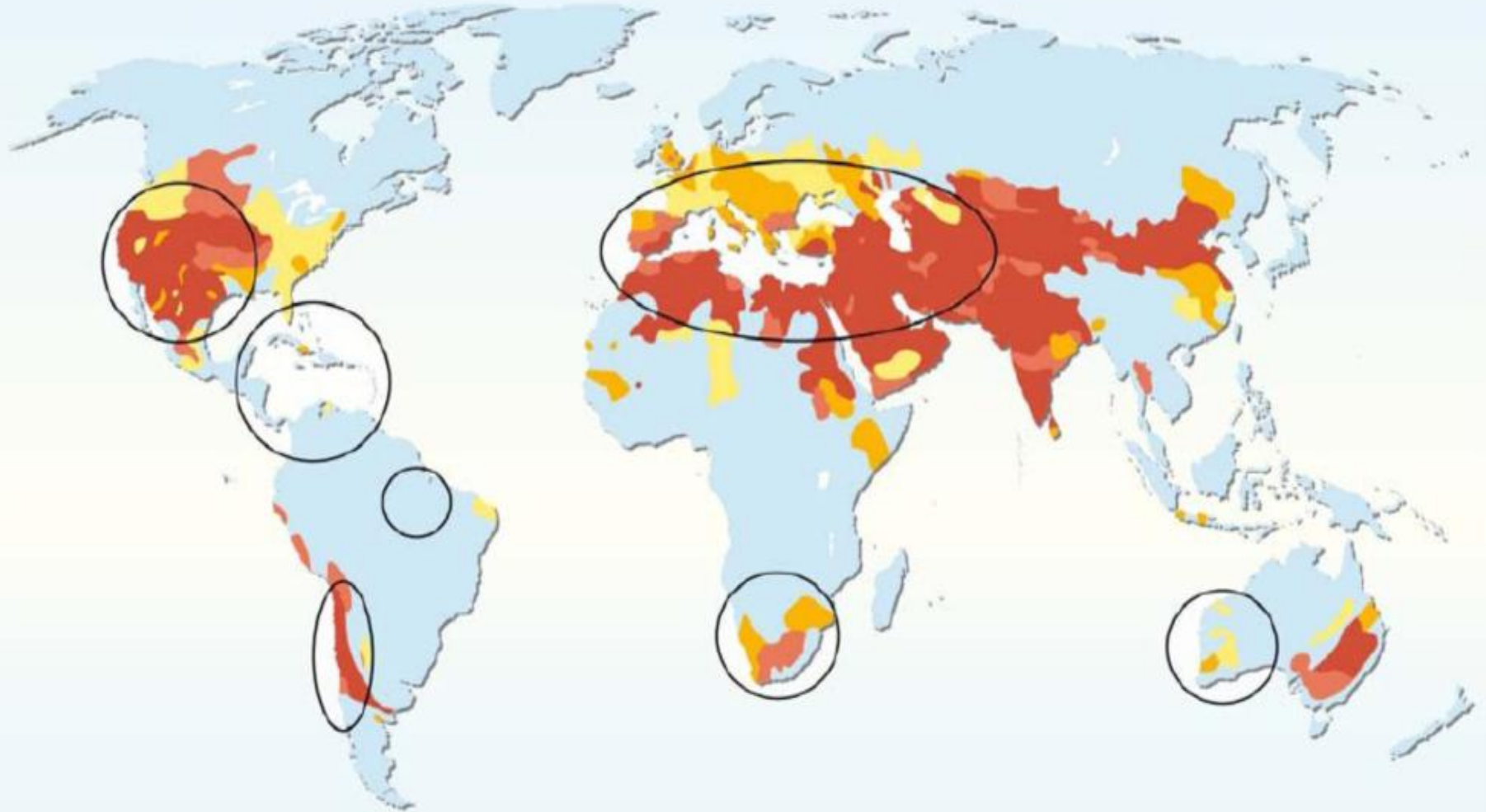
Etkenler:

- Isıl genişleme
- Buz dağları
- Buzullar ve buzlar
- Grönland buz tabakası
- Antarktika buz tabakasından kopmalar ve erimeler





Water stress and climate change



Water stress: ratio between withdrawal and availability (in 2000)

no stress low moderate high very high



0 0.1 0.2 0.4 0.8



Global regions where climate change is projected to decrease annual runoff and water availability

Source: IPCC, 2007.

Figure 7: Expected Water Stress and Climate Change from *Climate in Peril* (IINEP 2009)

Hidro-meteorolojik Afetler

Risk Algılamasındaki **Boşluk**



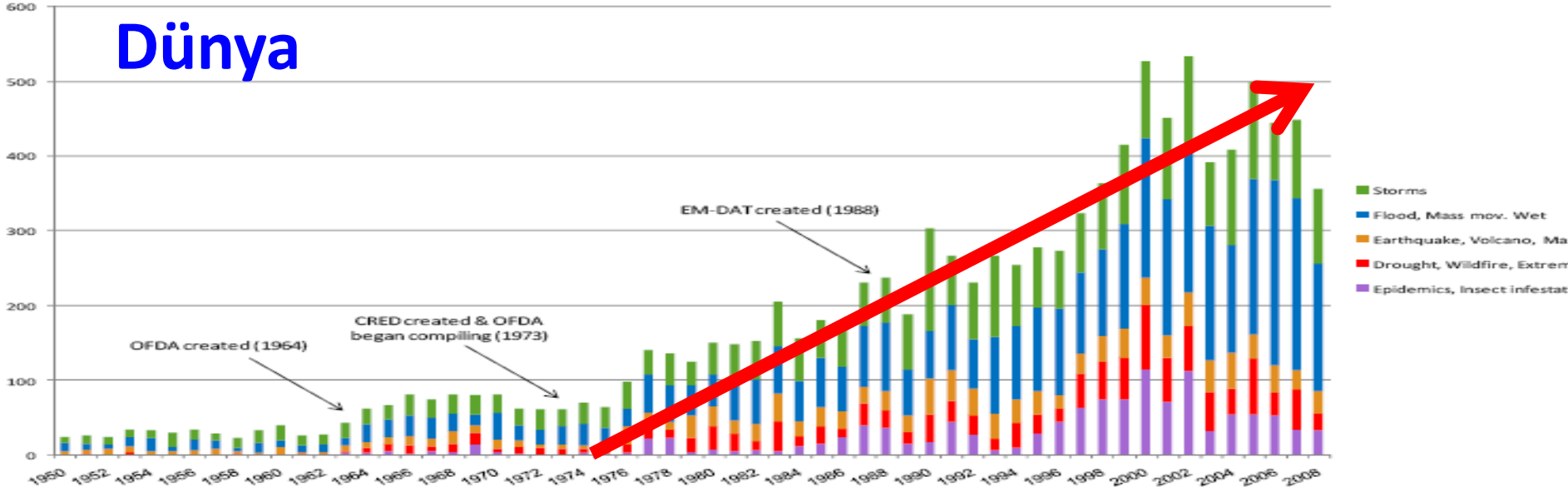
Risk



**Eğitim &
Araştırma şart!**

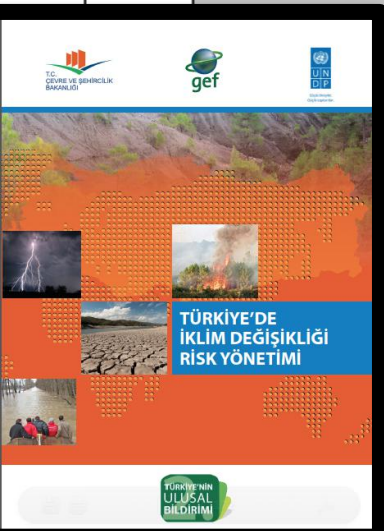
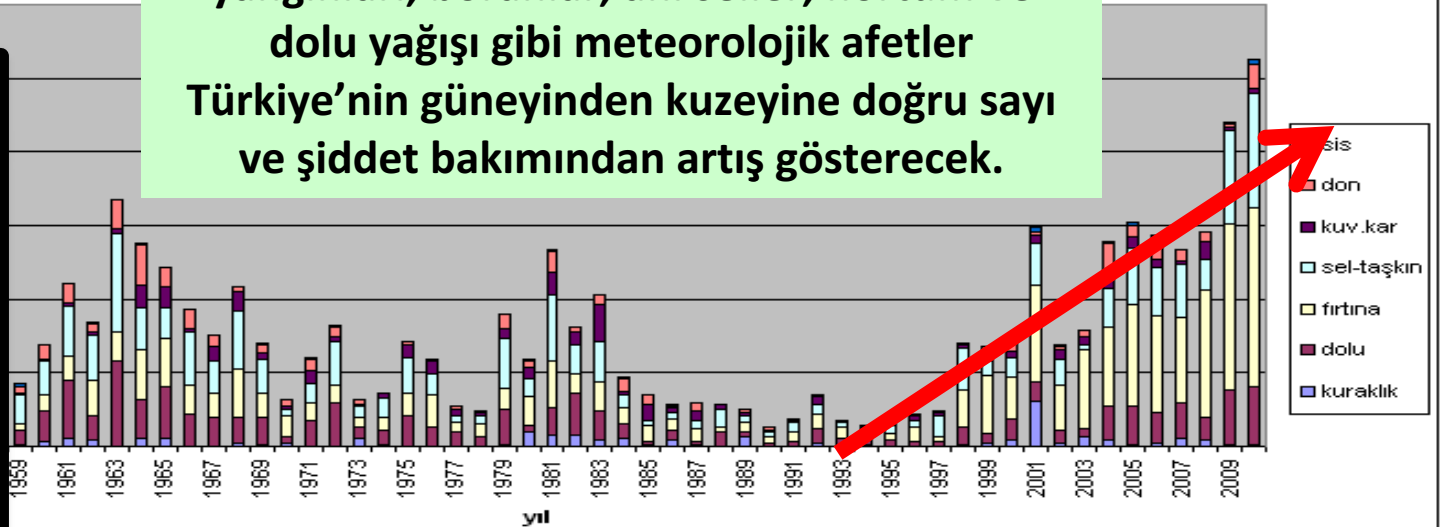
Hidro-meteorolojik Afetlerde Eğilimler

Dünya

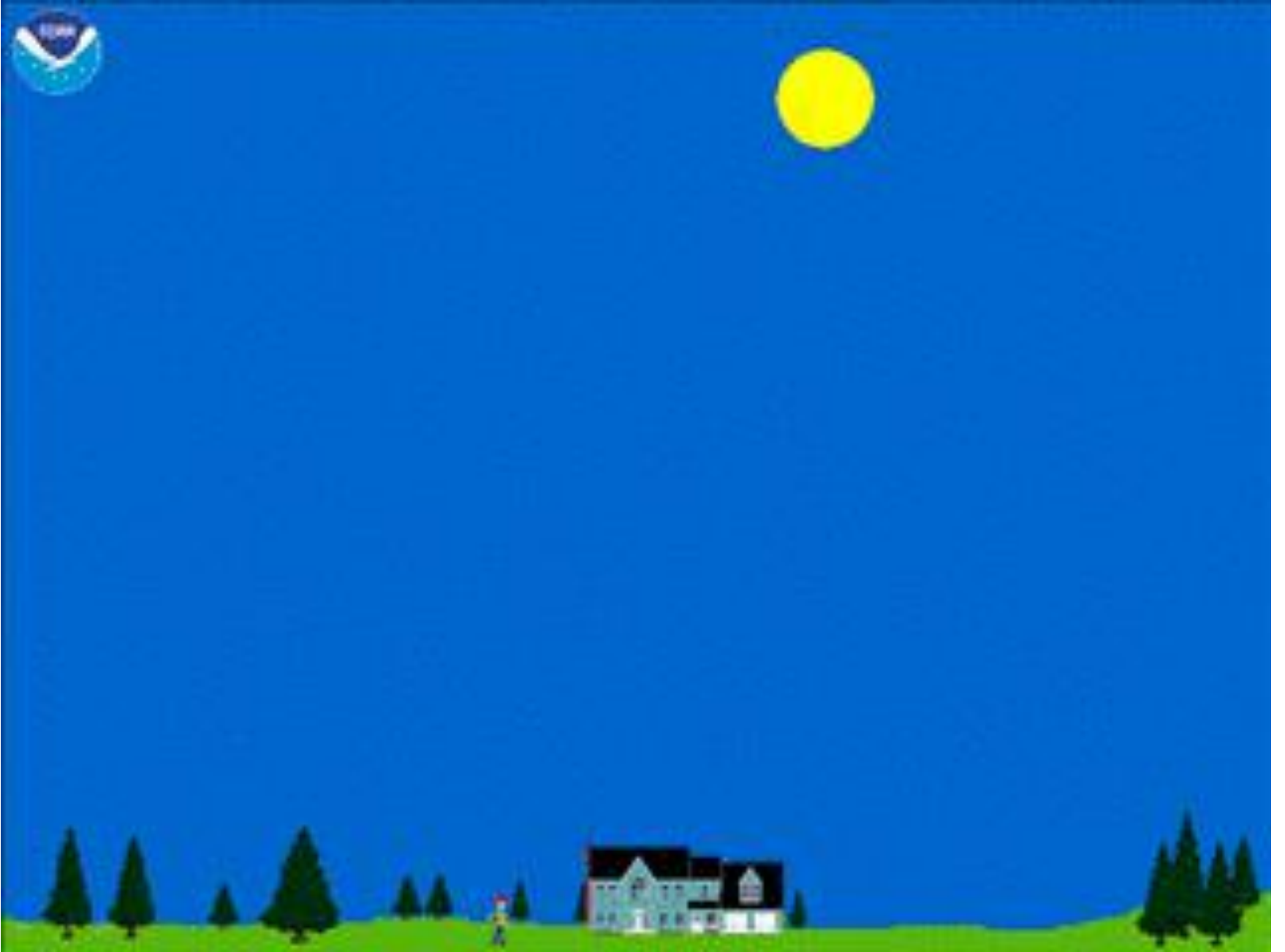


Türkiye

Kurak dönemler, sıcak hava dalgaları, orman yangınları, boranlar, ani seller, hortum ve dolu yağışı gibi meteorolojik afetler Türkiye'nin güneyinden kuzeyine doğru sayı ve şiddet bakımından artış gösterecek.



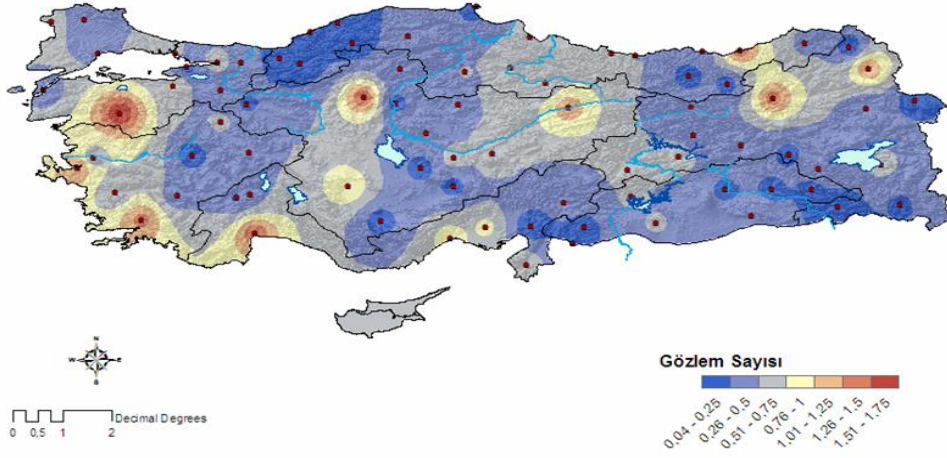
Boran Oluşumu



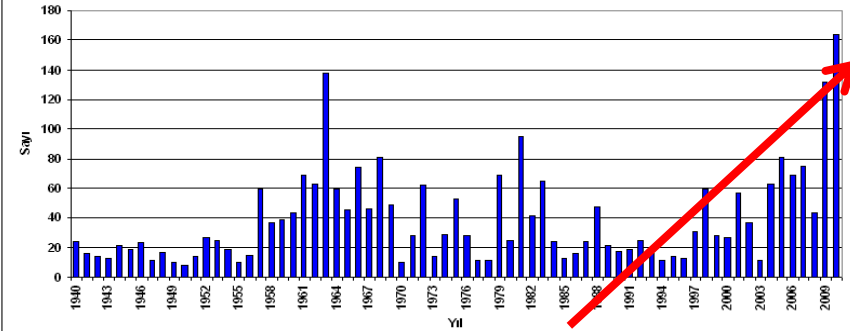


Aşırı Yağışlar ve Seller

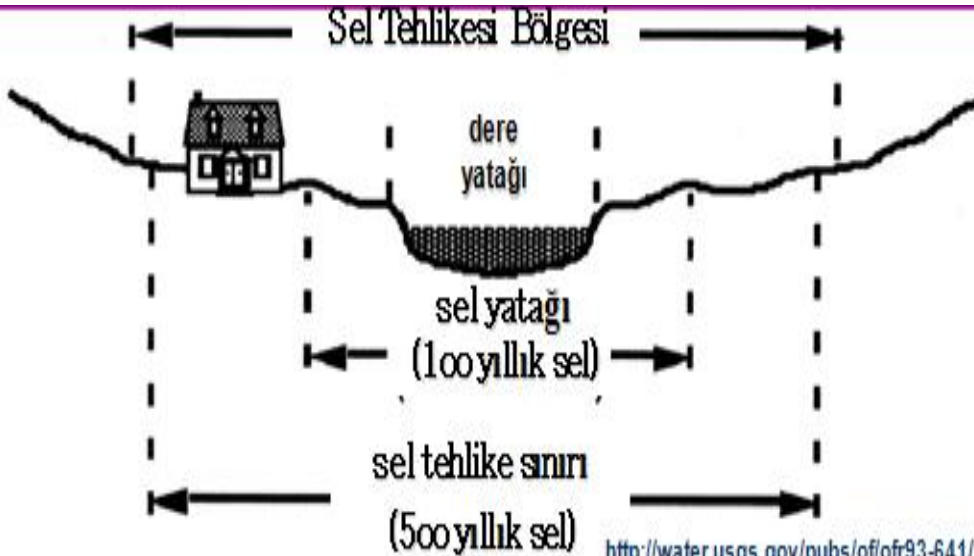
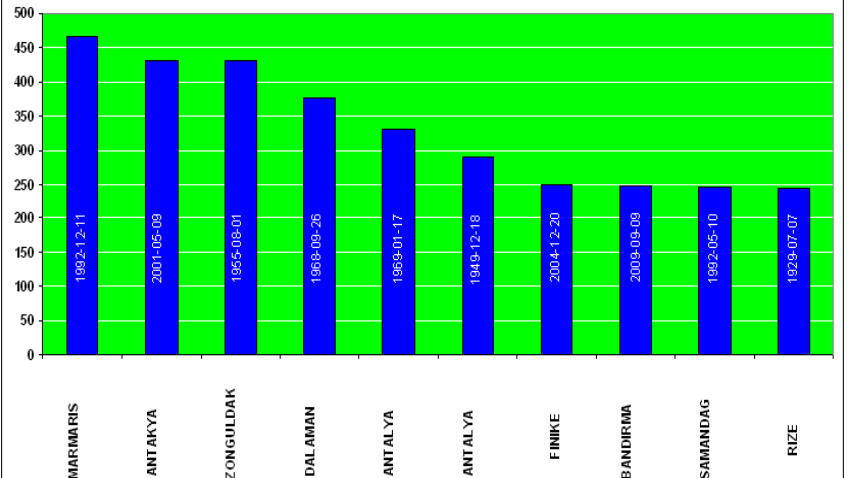
Sel (1940-2010) Ortalaması



SEL OLUŞUM SAYILARI UZUN YILLAR DEĞİŞİMİ (1940-2010)



24-SAAATTE DÜŞEN MAKSİMUM YAĞIŞ MİKTARI-YERİ VE TARİHİ



Dolu

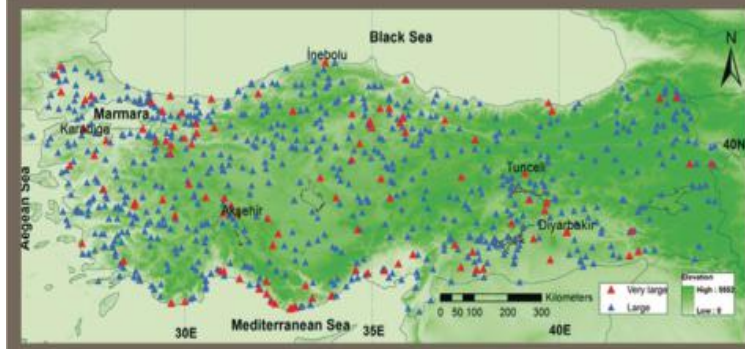


BURSA'DA ZARAR BÜYÜK! CEVİZ BÜYÜKLÜĞÜNDE DOLU YAĞDI...

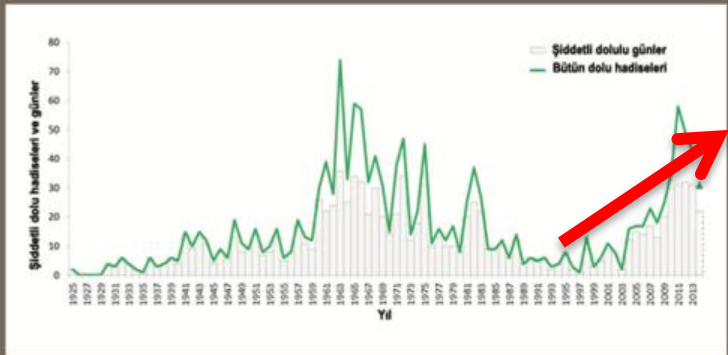


Aşırı yağışlar bu hale getirdi

ÇİFTÇİLERİ DOLU VURDU

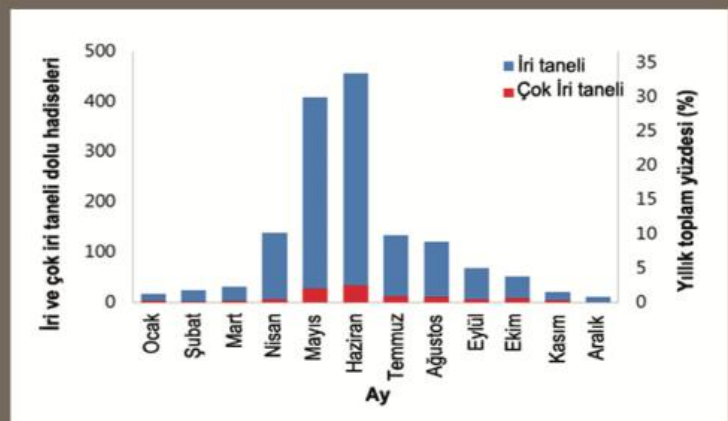


Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015



* 2014 verisi 27 Mayıs'a kadardır

Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015



Kaynak: Kahraman, Tilev-Tanriover, Kadioglu, Schultz, ve Markowski, 2015

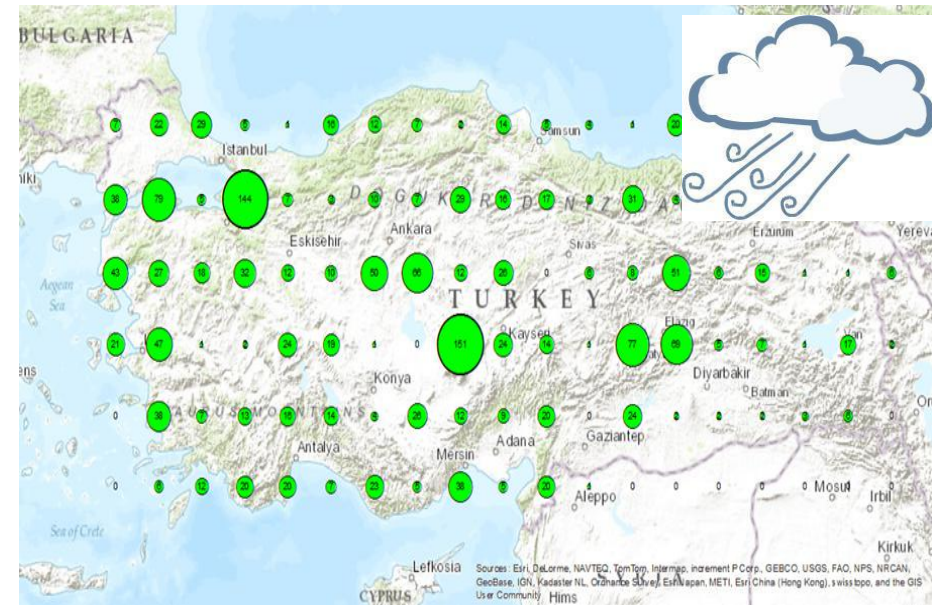
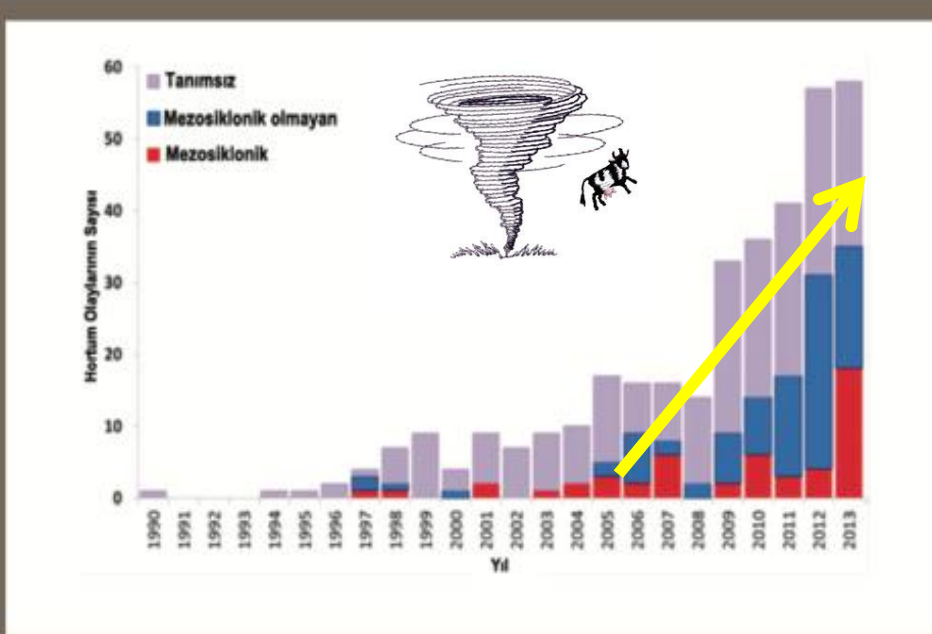
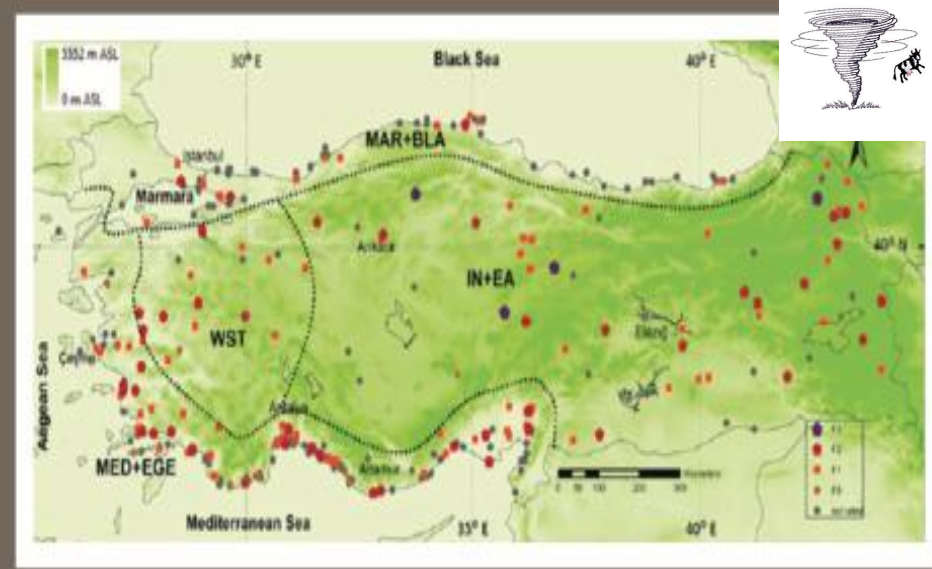
Şekil 6.52 Türkiye'deki iri (çapı 1.5-4.5 cm arası) ve çok iri taneli (çapı 4.5 cm'den büyük) dolu hadiselerinin yıllık dağılımı

Rüzgar Fırtınaları



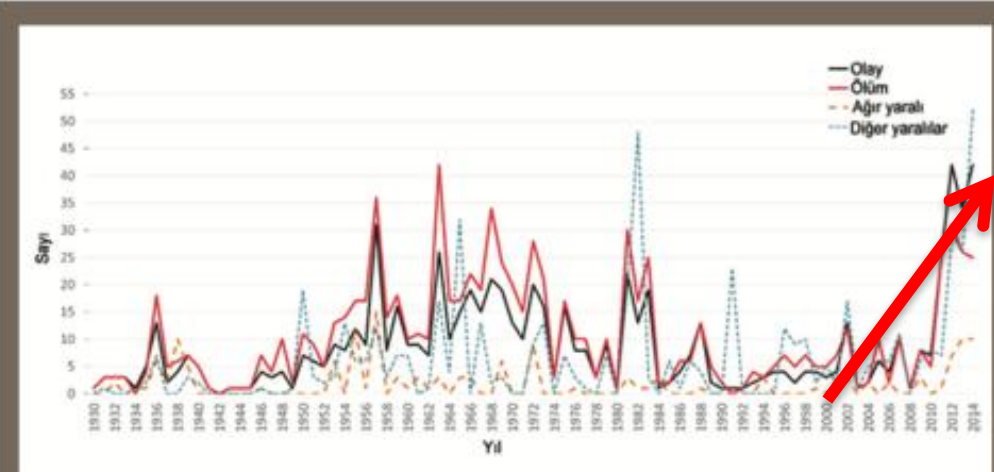
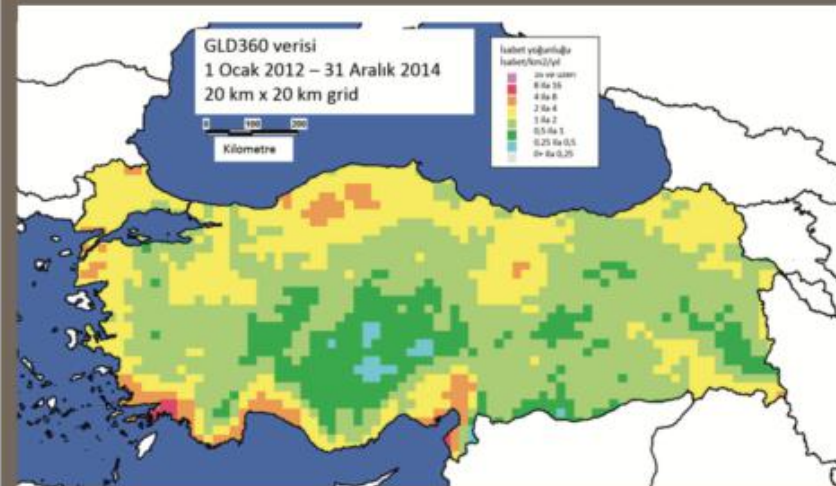
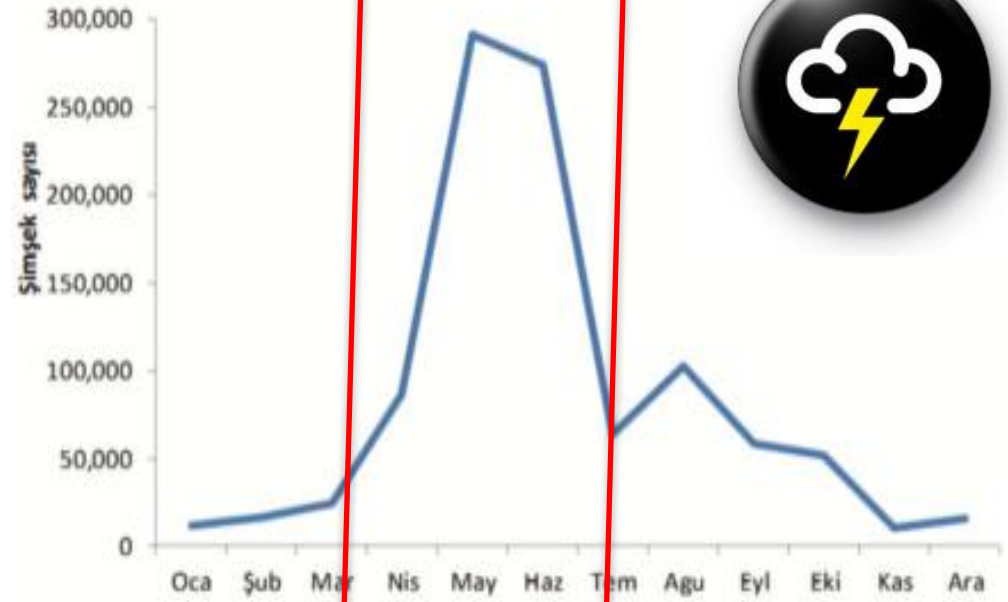
EDİRNE'DE HORTUM!

HAVSA KABAĞAÇ KÖYÜ'NDE BİR EVİN ÇATISINI UÇURDU



Kaynak: Kahraman ve Markowski, 2013
Şekil 6.49 Türkiye'deki hortum hadiselerinin 1990-2013 yılları arasında zamana bağlı değişimi

Yıldırım



Kaynak: Tiley-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015
Şekil 6.45 Türkiye’de 1 Ocak 2012-31 Aralık 2014 tarihleri arası şimşek yoğunluk dağılımı (km² yıl⁻¹)

Kaynak: Tiley-Tanrıöver, Kahraman, Kadioğlu ve Schultz, 2015
Şekil 6.46 1930-2014 yılları arasında gerçekleşen ölüm ya da yaralanmaya neden olan yıldırım olayları ve bunlara ilişkin ölü, ağır yaralı, yaralı sayıları

Adım Potansiyeli!

What is step potential?



Çök-Kapan



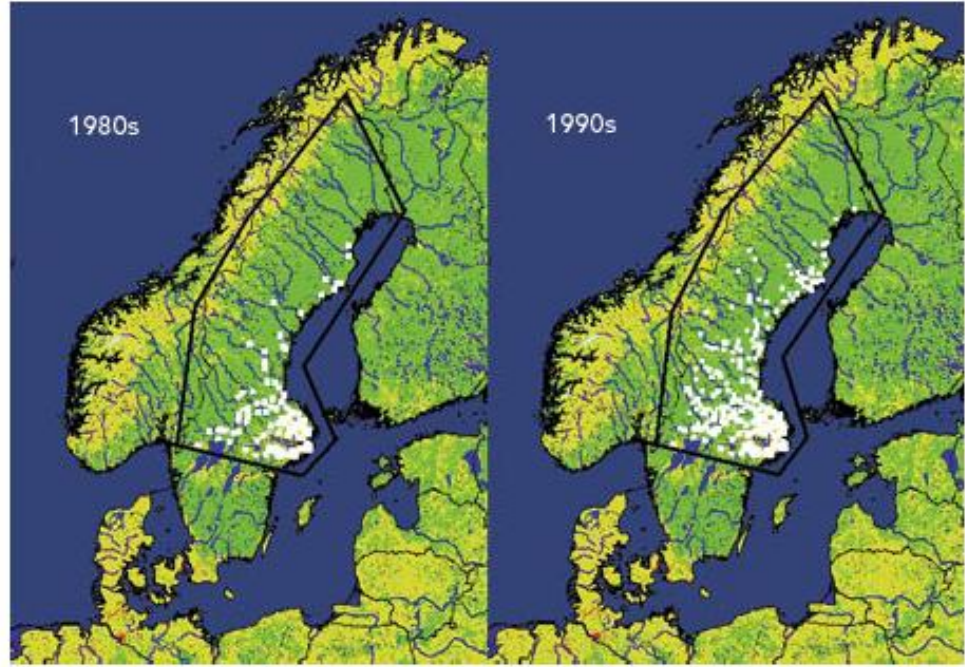
Yıldırımdan korunmak için sığınacak kapalı bir ortam yoksa ayaklarınızın baş parmakları üzerinde durarak çöküp başınızı dizlerinizi arasına alarak kapanın.

HALK SAĞLIĞI

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA)



Harita 3.14 İsveç'in orta ve kuzey bölgelerinde görülen kene yaygınlığı (beyaz noktalar)

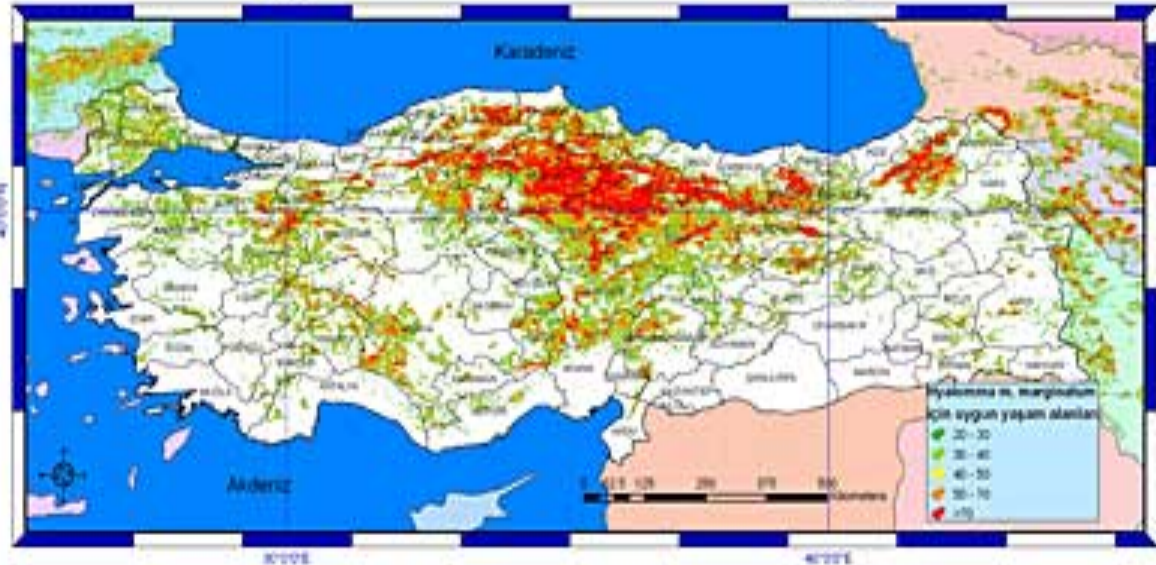


Not: Beyaz noktalar, aynı bölgede (siyah hat) 1980'lerin başıyla 1990'lı yılların ortası arasındaki yaygınlık oranını karşılaştırmalı olarak göstermektedir.

KENE TÜRLERİ FOTOĞRAFLANDI



Türkiye'de
46 kene
türü tespit
edildi





T.C. ÇEVRE VE
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

ÜYELİK TR

ANA SAYFA

SİM PROJESİ

İLETİŞİM

04/12/2018 19:00



HKI



Hassas
100 - 150

Sağlıksız
150 - 200

Kötü
200 - 300

Tehlikeli
300 - 500

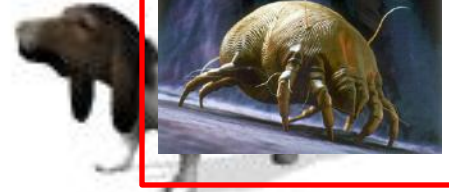
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı | Ulusal Hava Kalite İzleme Ağı

Sağlık

KOAH,
Astım,
Alerjik Rinit
vb.
için
Risk
Faktörleri



küfler



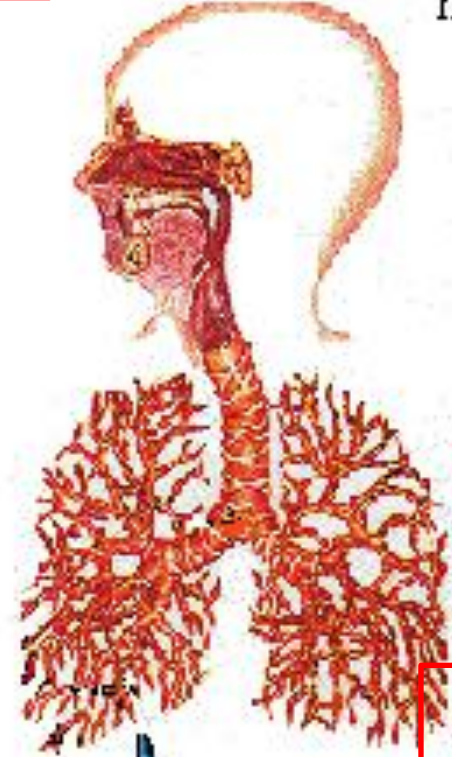
hayvanlar



tüyler



bazı yiyecekler



polenler



sigara dumanı



tozlar

Yüksek Basınç
Merkezinde Çökme

Subsiding
air

sıcak

Warm
inversion

Sıcaklık Terselmesi

soğuk

Cool

Artan kirletici
derişimi

Sıcaklık enversiyonu hava kalitesini düşürüyor

SICAK HAVA

Sıcaklık terselmesi (inversiyon)

SOĞUK HAVA



sis DİKKAT
SİS FANLARINIZI
YAKINIZ

fotogaleri

İSTANBUL
'SİS'E TESLİM



Tekirdağ'da yoğun sis



BOLU, DÜZCE VE SAKARYA'DA
SİS ETKİLİ OLDU



ÇANAKKALE'DE GÖZ GÖZÜ GÖRMÜYOR !

Sis/Pus



+

Sıcaklık (°C)



+

Nem (%)



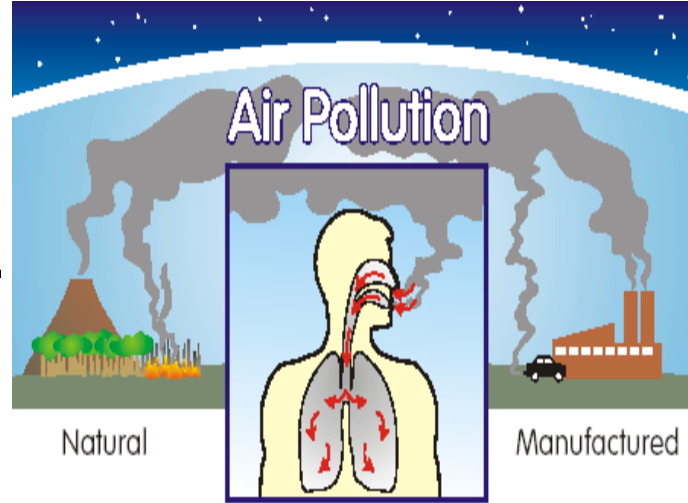
+

Süre/Gün

11 Day	Cheney Energy Plan Day	22 Earth Day	29 Dump EPA Ombudsman Day	6 Corporate Greed Day
12 Day	Energy Studies Day	23 Drill in ANWR Day	30 Drop Lawsuits Against Polluters Day	7 Meet Even More Energy Co. Lobbyists Day
13 Day	Ignore Scientific Studies Day	24 Snowmobiles in Yellowstone Day	1 O.K. Strip Mine Waste Dumps Day	8 Fax Guarding the Henhouse Day
14 Day	Energy Co. Lobbyists Day	25 Meet More Energy Co Lobbyists Day	2 Ignore Climate Change Day	9 Local Yahoos Drain Wetlands Day
15 Day	Ignore Kyoto Treaty Day			

THE SLOTH ENVIRONMENTAL CALENDAR

Smog = Duman + Sis +
Kükürt



=



Havamız bozuk



Kükürtdioksit ortalaması en fazla Hakkari'de ölçüldü



Sis/Pus



+

Sıcaklık (°C)



+

Nem (%)



+

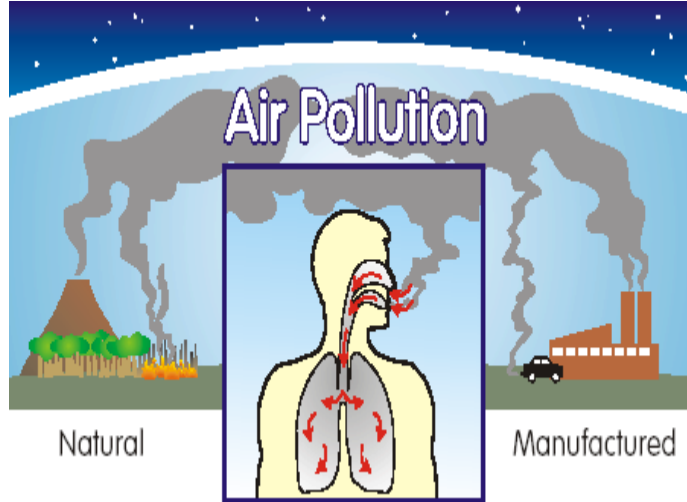
Süre/Gün

21	Climate Energy Plan Day	22	Earth Day	23	Drill in ANWR Day	24	Snowmobiles in Yellowstone Day	25	Meet More Energy Co Lobbyists Day	
26	More egging birds Day	27	29	Dump EPA Ombudsman Day	30	Drop Lawsuits Against Polluters Day	1	O.K. Strip Mine Waste Dumps Day	2	Ignore Climate Change Day
3	Gas zler Day	4	6	Corporate Greed Day	7	Meet Even More Energy Co. Lobbyists Day	8	Fax Guarding the Henhouse Day	9	Local Yahoos Drain Wetlands Day

THE SLOSH ENVIRONMENTAL CALENDAR

Smog:

Güneş+Fotokimyasallar



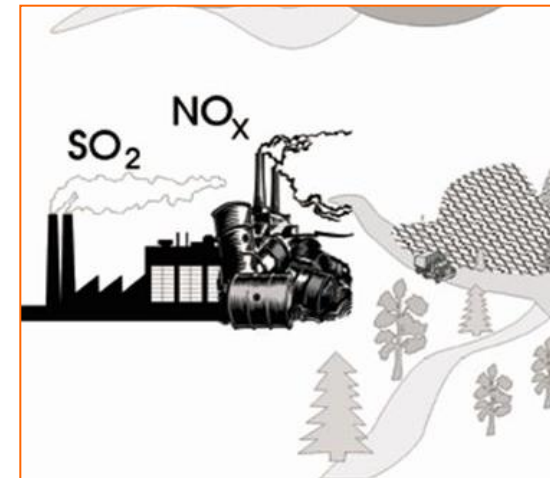
=



Ölüm Riskinde Artış (Erken Hasat)

Kötü Ozon!..
NOx + VOC + Sunlight

= OZONE



Modern Hava Kirliliđi

Kötü Ozon

“Yaz Sisi”



Kötü ozon hava sıcaklığı ile artar

WORLDWIDE, BUILDINGS ACCOUNT FOR:



ENERJİ

17%

of fresh water consumption

25%

of wood harvest

33%

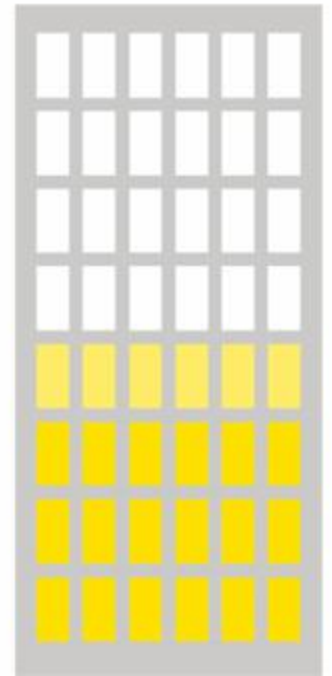
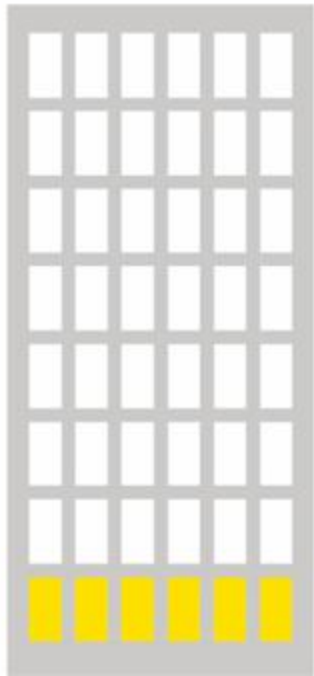
of CO₂ emissions

30-40%

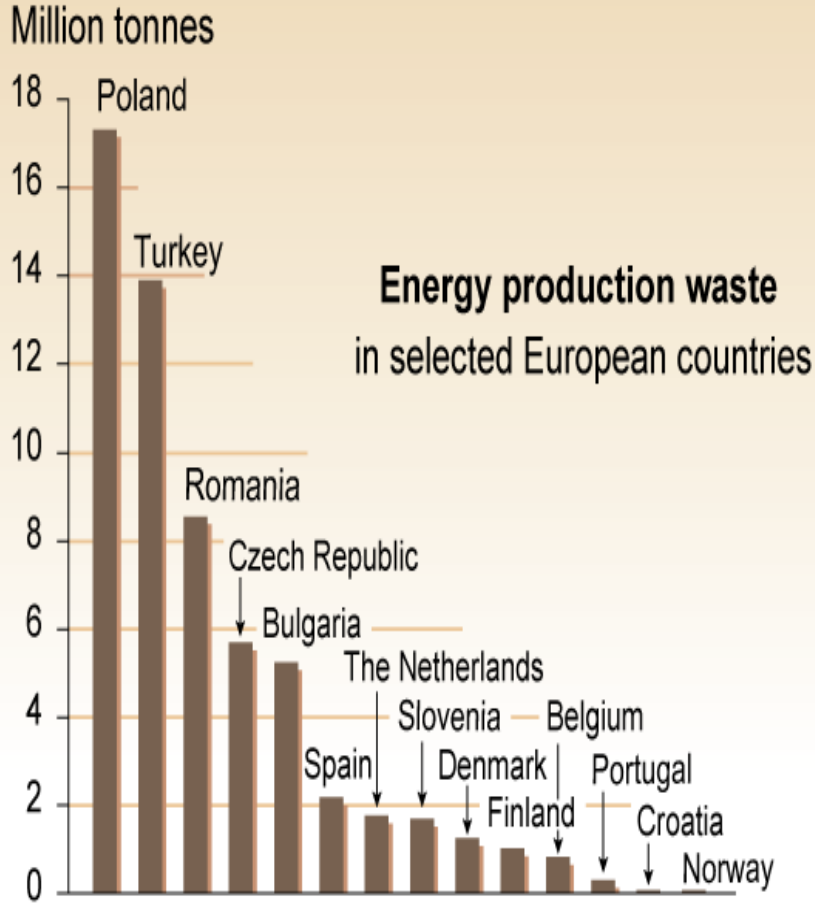
of energy use

40-50%

of raw materials used



En temiz enerji?



Source: EIONET, European Topic Centre on Resource and Waste Management, 2006 (figures for 2002).

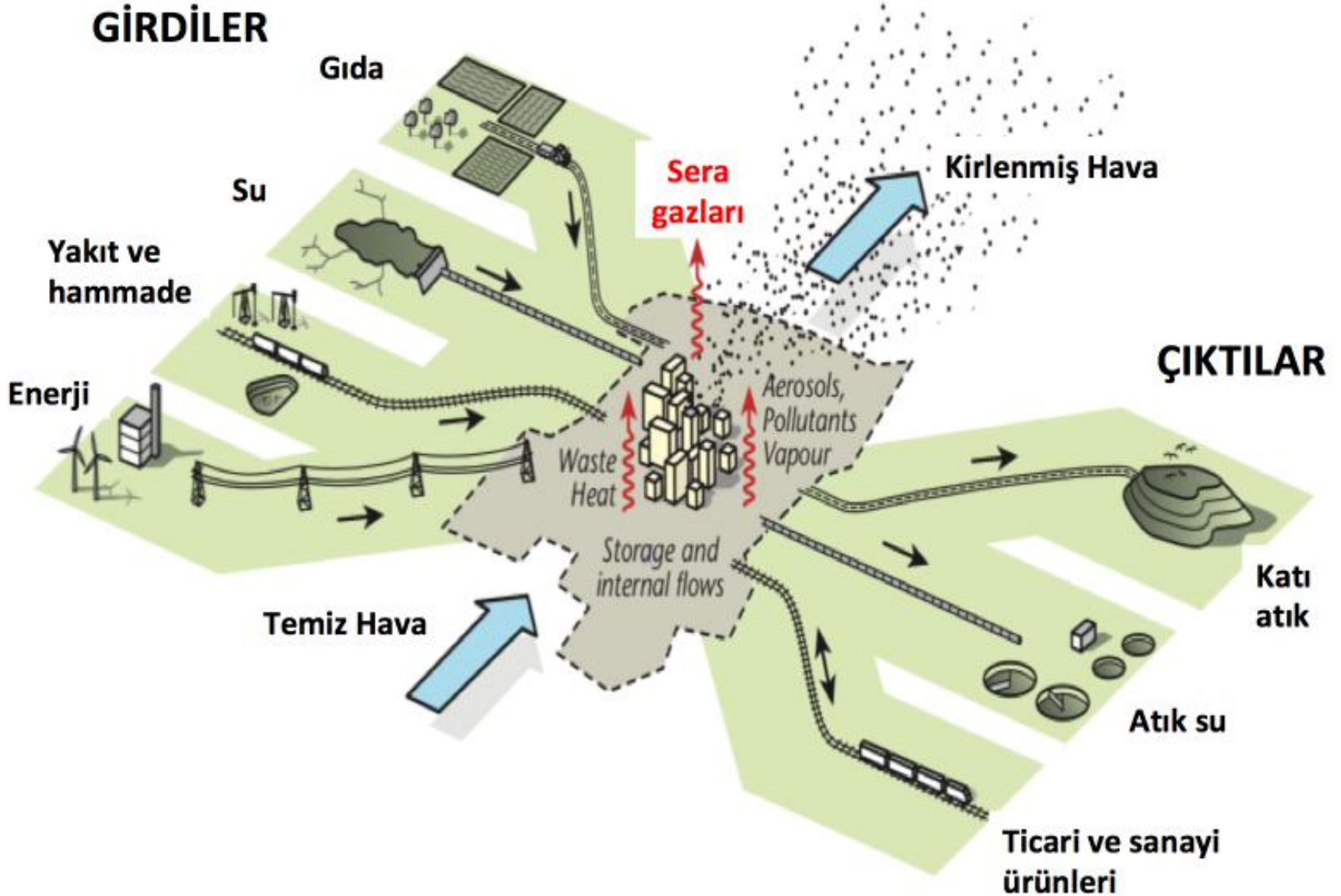


Avrupa Ülkeleri Sanayi Sektörü Emisyon Yoğunluğu (t CO₂/ tpe)

ÜLKELER	İNDEKS
Türkiye	2,8
Slovakya	2,23
Polanya	2,23
Bulgaristan	2,11
Romanya	2,08
Yunanistan	2,07
Almanya	1,8
Macaristan	1,76
İngiltere	1,76
Avusturya	1,71
Lüksemburg	1,63
Portekiz	1,54
Hollanda	1,5
İspanya	1,49
İsveç	0,97
Norveç	0,83

ak: Avrupa Komisyonu Ulaştırma ve Enerji Daire Başkanlığı, 2006

yenilenebilir enerji ve kaynak verimliliği



ÜLKEMİZDE MEVCUT DURUM



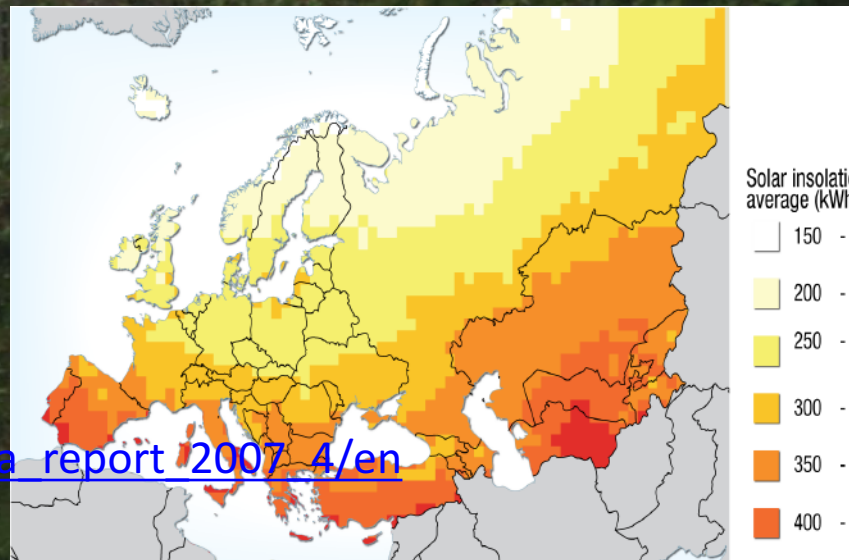
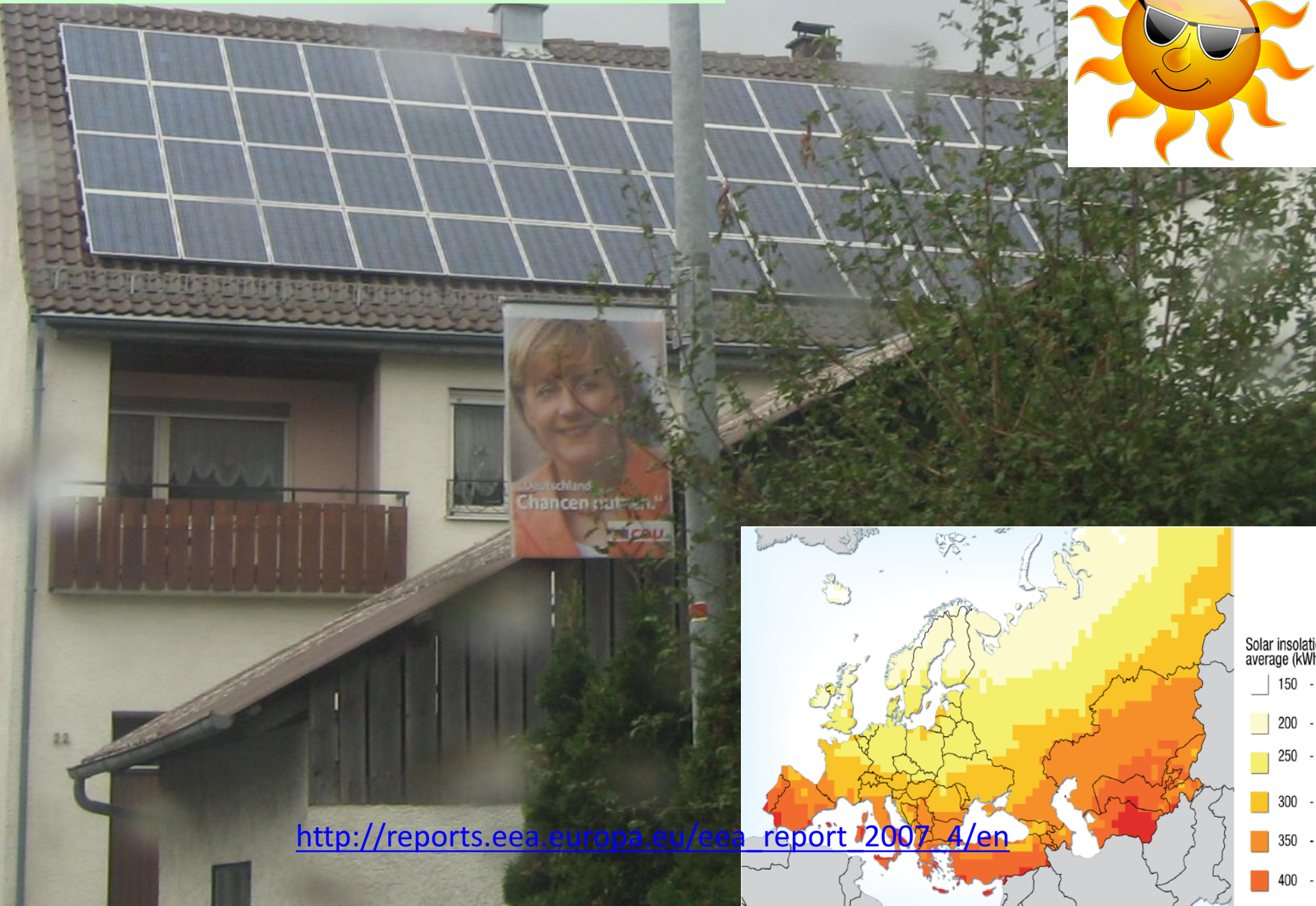
Kaynak: TÜBİTAK BTYK Sunusu

	1990	2011	Değişim
Toplam Enerji Talebi (milyon tep)	52,9	114,48	↑%116,4 ↑
Toplam Yerli Üretim (milyon tep)	25,6	32,23	↑%25,9 ↑
Toplam Enerji İthalatı (milyon tep)	30,9	90,25	↑%192 ↑
Yerli Üretim Talebi Karşılama Oranı	% 48	% 28,2	↓ -%40 ↓

Kaynak: Enerji Bakanlığı

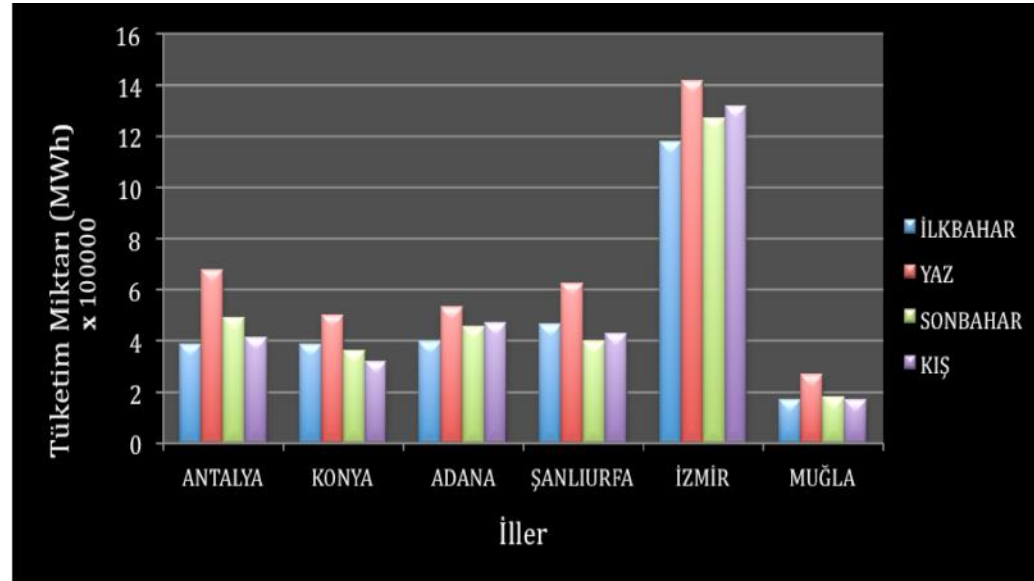
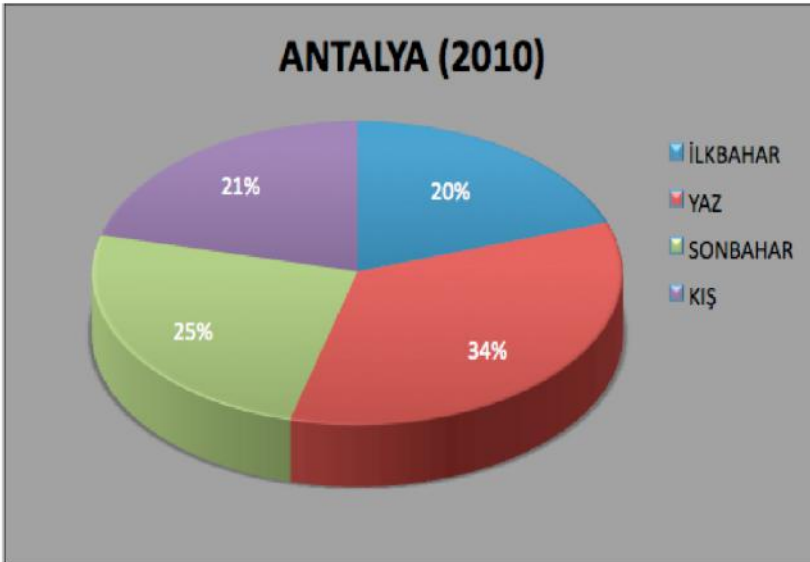
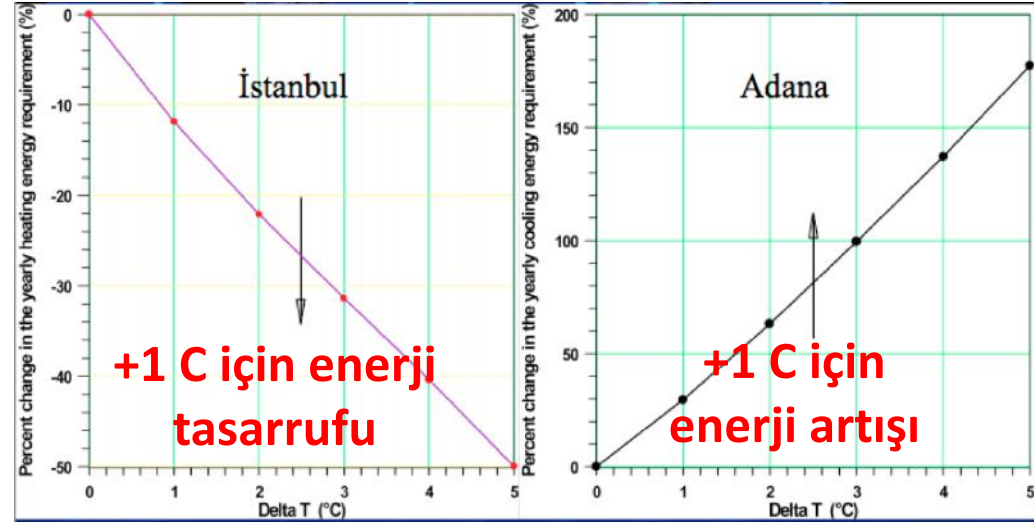
En yerli ve temiz enerji: Yenilenebilir Enerji ve Kaynak Verimliliği

Yenilenebilir enerji kullanımı



http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2007_4/en

Sıcak Hava Dalgalarının Elektrik Tüketimine Etkisi



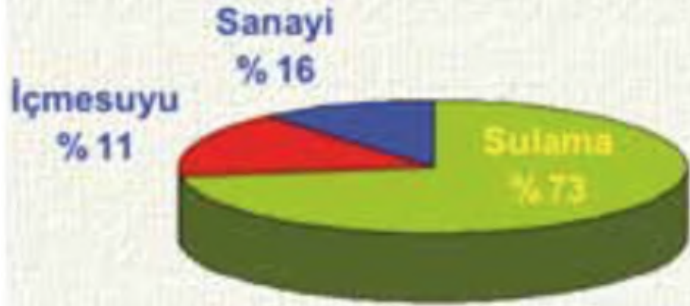
TEAŞ verilerine göre Antalya ilinin 2010 yılı mevsimsel elektrik tüketimi

TEİAŞ verilerine göre bazı illerin 2010 yılı mevsimsel elektrik tüketim miktarları.

DSİ'ye göre Türkiye'nin şu an net kullanılabilir tatlı su kaynağı: **112 milyar m³ /yıl**

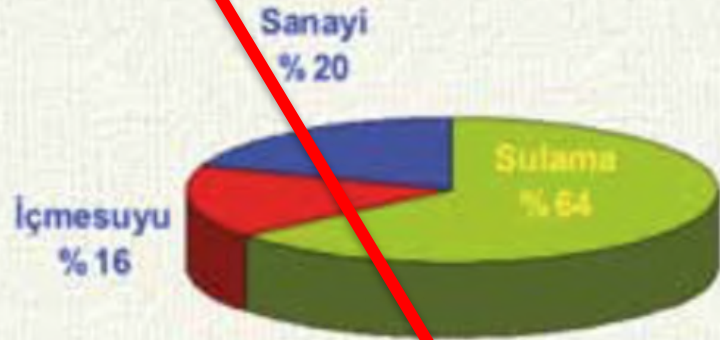
SU

2012 Yılı



Sulama	: 32 milyar m ³ (%73)
İçmesuyu	: 7 milyar m ³ (%16)
Sanayi	: 5 milyar m ³ (%11)
TOPLAM	: 44 milyar m³

2023 Yılı



Sulama	: 72 milyar m ³ (%64)
İçmesuyu	: 18 milyar m ³ (%16)
Sanayi	: 22 milyar m ³ (%20)
TOPLAM	: 112 milyar m³

- * Şuan **SU STRESİ**nde olan Türkiye
- * **2030** yılında **SU SIKINTISI** ve
- * **2050** yılından sonra **SU FAKİRİ** olmaya aday.

Artan nüfus, iklim değişikliği ve azalan su kaynakları nedeniyle Türkiye'de kişi başına kullanılabilir yıllık su miktarının ~1.000 m³'ün altına inmesi ile "su fakiri" olması beklenmekte

Yavaşlat, Yaydır, Yedir!

Muğla'da Tarihi Su Sarnıcı

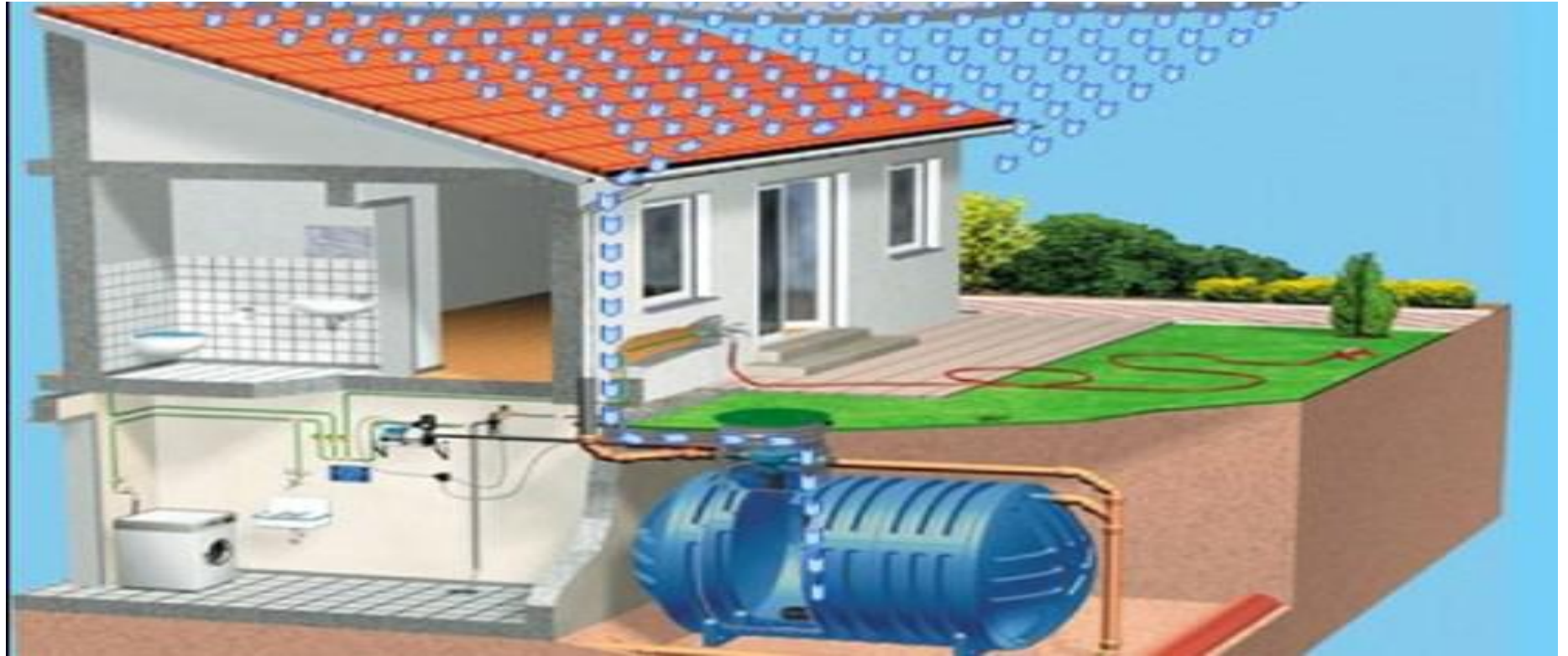
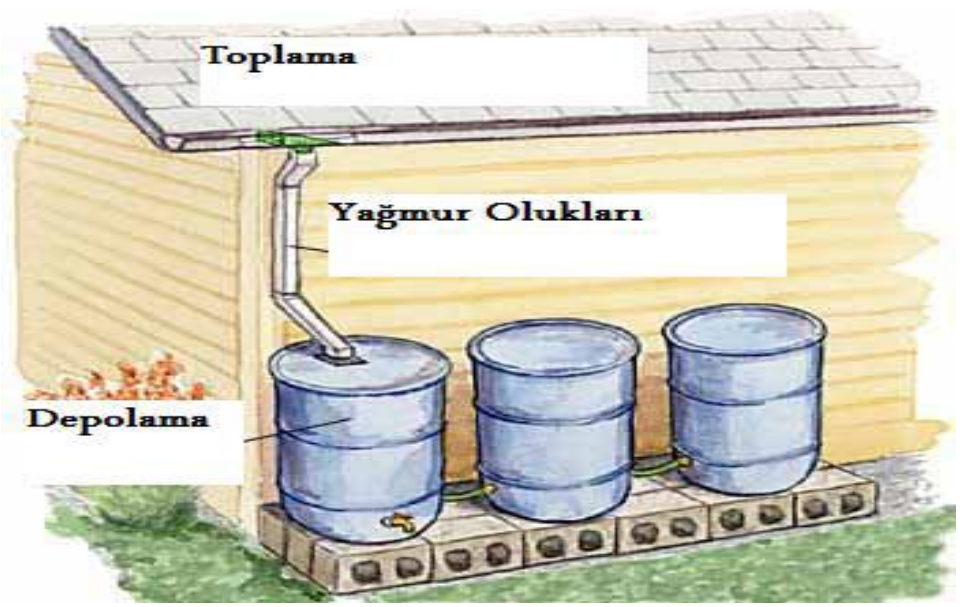


Neden böyle yapıyoruz?



Su havzalarını korumak ile birlikte binalar, yollar, tarlalar, vb. gerekli olan her yerde yağmur suyunu hasat etme yoluna gitmeliyiz

ÜNÜ PROF'TAN KORKUTAN SÖZLER YAĞMUR HASADI ZAMANI GELDİ



HALKIN FARKINDALIK EĞİTİMİ

1. Az Tüket 2. Yeniden Kullan 3. Geri Dönüştür!



1 litre kullanılmış
Motor yağı



800.000 litre suyu kirletir.

Bazı ürünlerin su ayak izi

No	Gıda maddesi	Miktar	Su tüketimi (litre)
1	Sığır eti	1 kg	15,000-70,000
2	Kahve	1 kg	21,000
3	Çikolata	1 kg	17,196
4	Pamuk	1 kg	11,000
5	Koyun eti	1 kg	6,100- 10,412
6	Çay	1 kg	8,860-9,200
7	Domuz eti	1 kg	5,988
8	Tavuk eti	1 kg	3,500-5,700
9	Tereyağı	1 kg	5,553
10	Peynir	1 kg	3,178-5,000
11	Pirinç	1 kg	1,900-5,000
12	Zeytin	1 kg	3,025
13	Soya	1 kg	1,100-2,000
14	Buğday	1 kg	900-2,000
15	Yonca	1 kg	900-2,000
16	Mısır/Dane Mısır	1 kg	1,000-1,800
17	Ekmek	1 kg	1,300-1,608
18	Patates	1 kg	500-1,500
19	Arpa	1 kg	1,423
20	Pizza	1 dilim	1,239
21	Elma	1 kg	822
22	Muz	1 kg	790
23	Süt	1 x 250 ml bardak	255
24	Lahana	1 kg	237
25	Domates	1 kg	214
26	Yumurta	1	196
27	Şarap	1 x 250 ml bardak	109
28	Bira	1 x 250 ml bardak	74
29	Çay	1 x 250 ml fincan	27



MAVİ SU



YEŞİL SU



GRİ SU

Üretim süreci boyunca kullanılan yüzey ve yeraltı suyu miktarıdır.

Üretim süreci boyunca kullanılan yağmur suyuyla karşılanabilen su miktarıdır.

Ürünün üretiminden veya tüketiminden doğan kirliliğin temizlenmesi için gerekli su miktarıdır.





???





???



This is a **global average** and **aggregate** number. Policy decisions should be taken on the basis of:

1. Actual water footprint of certain coffee at the precise production location.
2. Ratio green/blue/grey water footprint.
3. Local impacts of the water footprint based on local vulnerability and scarcity.



???



Enerji ve Su Tasarrufu İçin

Bulaşık makinasına bulaşıkları koymadan önce musluk altında tutarak yıkamayın...



Son Sözler



İklim
Değişikliği

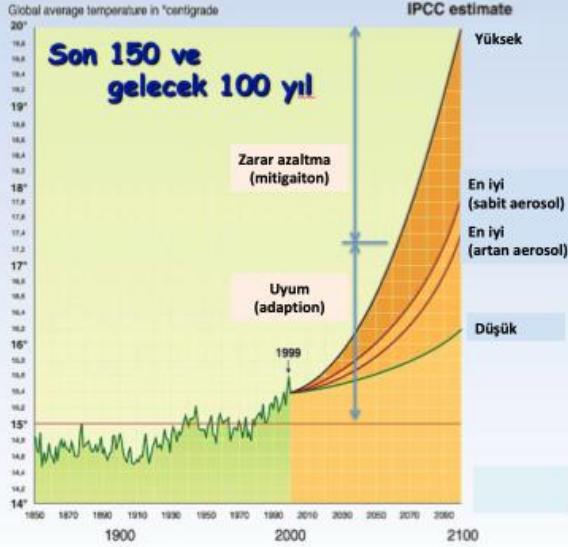
Kalkınma
Politikaları

iklim
Değişikliğine
Dirençli Şehir

İklim Risk
Yönetimi

Küresel İklim Değişimine Uyarılama

Projected changes in global temperature:
global average 1850-1999 and projection estimates to 2100



Sıcaklık



Deniz seviyesi yükselmesi



Yağış

Sağlık

Tarım

Orman

Su kaynakları

Kıyı alanları Türler ve Doğal alanlar



+ İklim Değişikliğinin POZİTİF YÖNLERİ: Yeni pazarlar ve fırsatlar



ENERGY: Energy efficiency, renewable energy, storage, smart grids, energy access



TRANSPORTATION: Energy efficient components, fuels and logistics



WATER: Capture, treatment, conservation, wastewater treatment, access



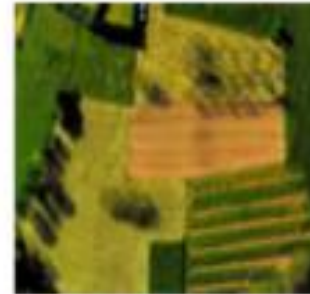
AIR & ENVIRONMENT: Carbon credits, trading and offsets



BUILDINGS: Low carbon strategy, energy efficiency, sustainable materials, green buildings



MANUFACTURING: Green chemicals, RE/EE supply chain, cleaner production.



AGRICULTURE & FORESTRY: Land mgmt, low carbon and adaptation strategies, biomass, biofuels, EE.



RECYCLING & WASTE: Recycling and waste treatment services



CO₂ 2020
-20%

- Sürdürülebilir Kentsel Planlama
- Yenilenebilir Enerji ve Kaynak Verimliliği
- Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım
- Biyolojik Çeşitliliğin Korunması
- Su Yönetimi
- Halk Sağlığı
- Ulaşım
- Atık Yönetimi
- Toplum Bilincinin Arttırılması
- ...



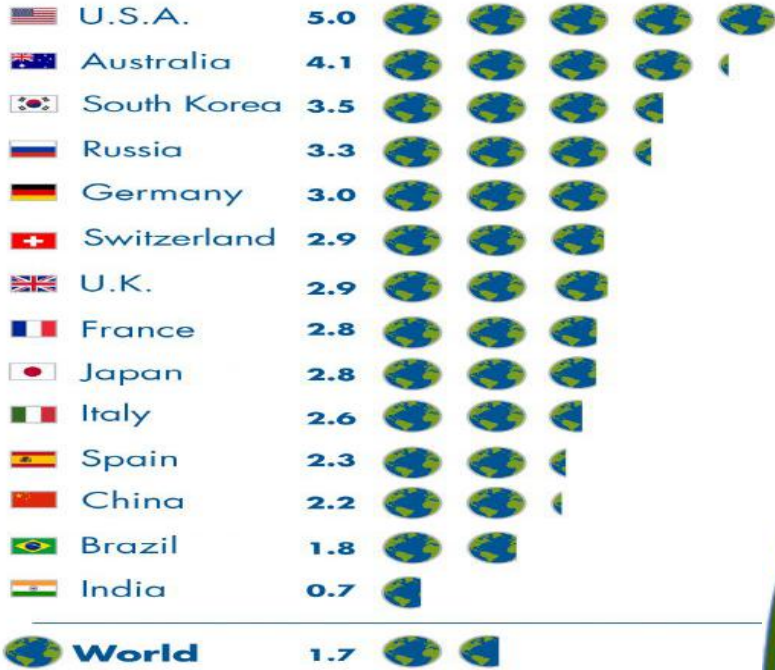
I.C.L.E.I
Local
Governments
for Sustainability

Yerel Yönetimlerin İklim Eylem Planı



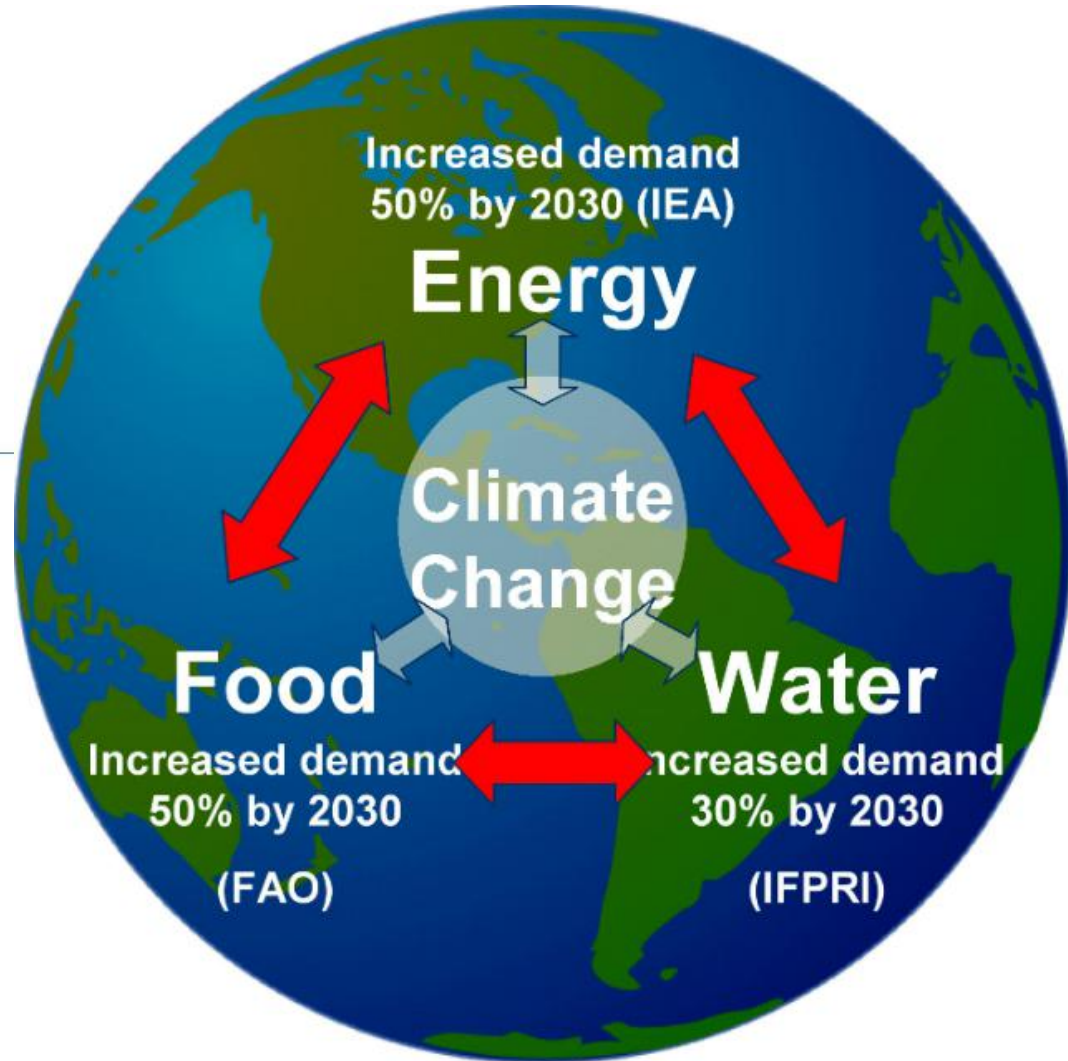
- Talep yönetimi, verimlilik odaklı
- Kaçak su kullanımına son vermek
- Kentsel alt yapı yenileme
- Su ve **enerji** kaçaklarının önlenmesi
- Kentsel ormanlar, su havzaları, göller, akarsular
- Kentsel atık su arıtma ve yeniden kullanımı
- Toplu taşıma hizmetleri, ulaşımda emisyon düşürme
- **Enerji** etkin mimari
- Yerel **enerji** çözümleri
- Kamuoyunda ve bireysel farkındalık yaratmak

How many Earths do we need if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2018

ENERJI/GIDA/SU



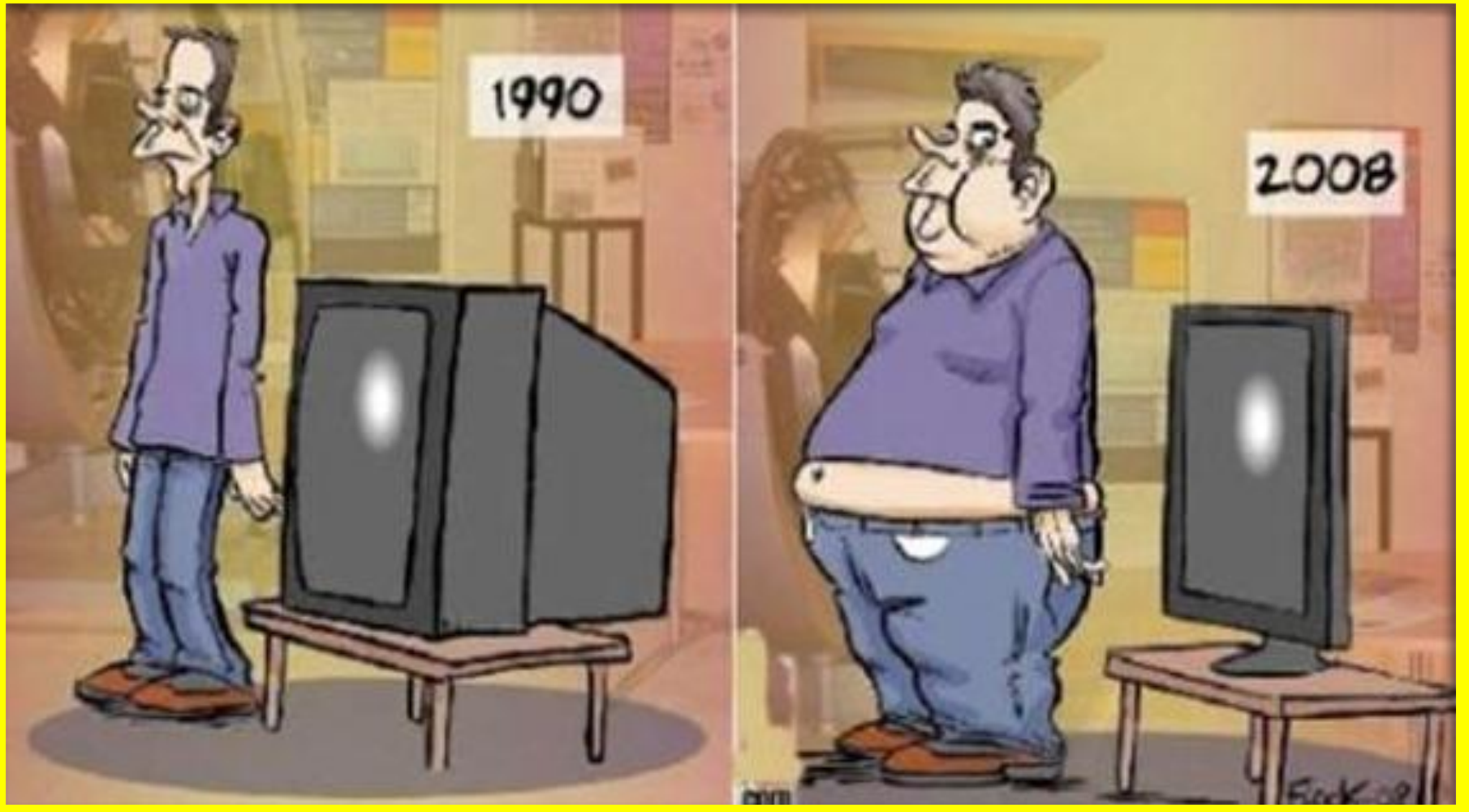
Bireylerin Yapabileceği 10 şey

1. Bilgilen
2. Ağaç dik, doğayı koru
3. Düğmesinden kapat enerjiden tasarruf et
4. Küvette yatma, sadece duş al
5. Daha az ve kısa mesafe seyahat et, alışverişini olduğun yerde yap, yerli malı kullan
6. Bulaşık/çamaşır makinesini dolmadan çalıştırma bekle
7. Su Isıtıcı Kettle değil, bardağı doldur
8. Yemek pişirmeyi öğren ve evde ye
9. Az tüket, yeniden kullan, geri döndür
10. Karar vericilere iklim değişikimi problemine karşı duyarlı olduğunu bildir.

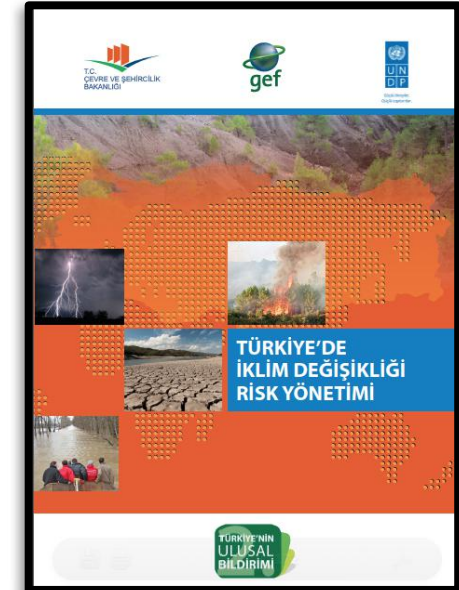
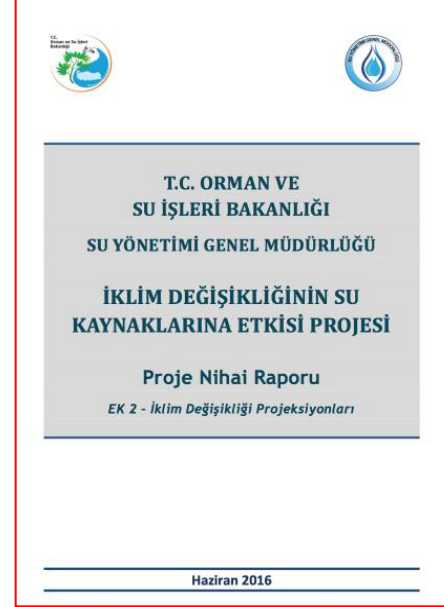




Unutmadan: Kendi çevrenize de dikkat!



KAYNAKLAR



Bilmek yetmez; uygulamalıyız.

İstemek yetmez; yapmalıyız.

(Goethe)



**Annenizi
Dinleyin!**

Teşekkürler!



SOMPO JAPAN SİGORTA

kadioglu@itu.edu.tr