

Sağlık riskleri ve kırılganlıkların analizi: Coğrafi Bilgi Sistemleri

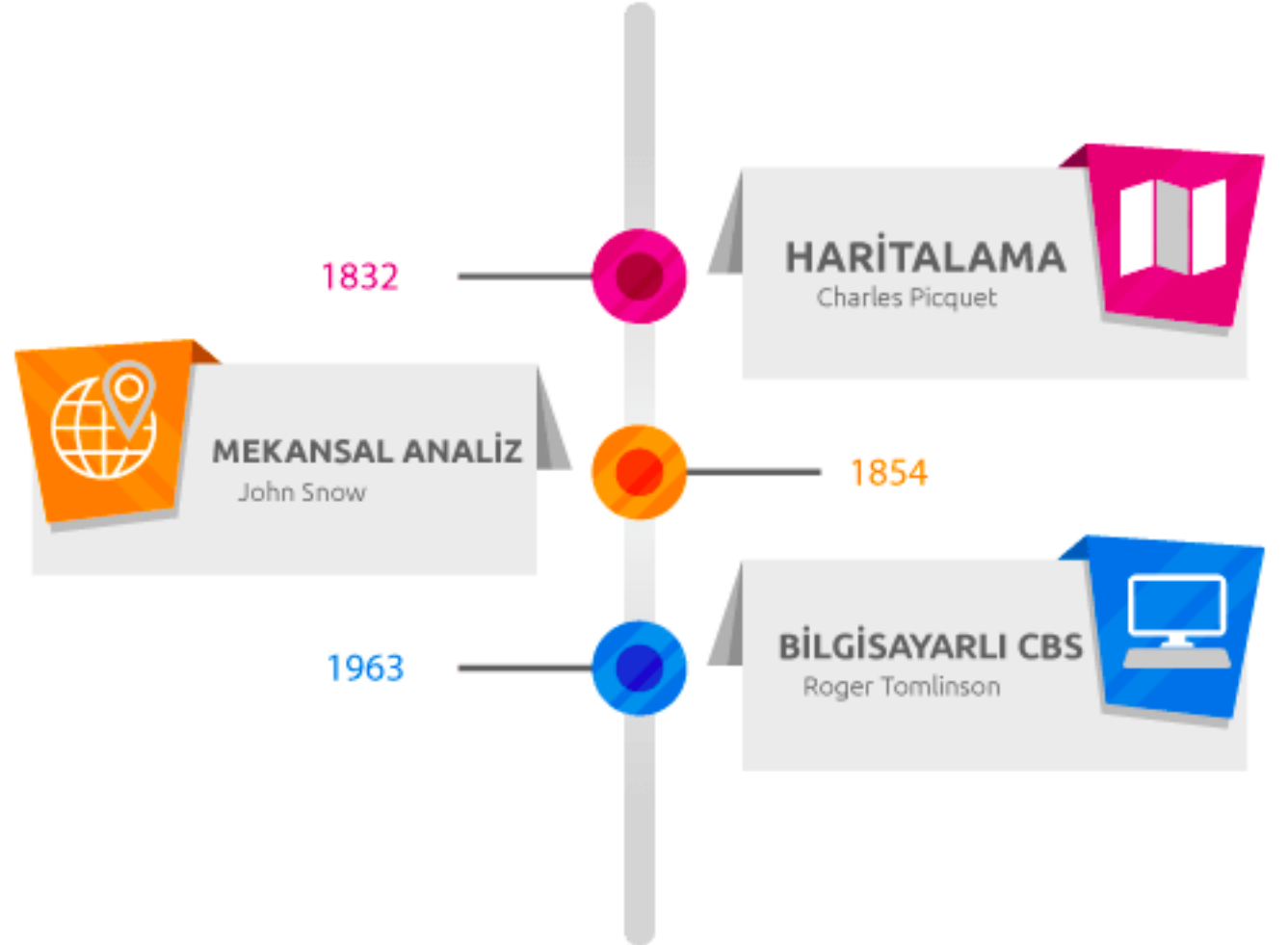
Dr. Tuba Bucak
Koruma CBS ve Modelleme Uzmanı



Coğrafi Bilgi Sistemleri nedir?

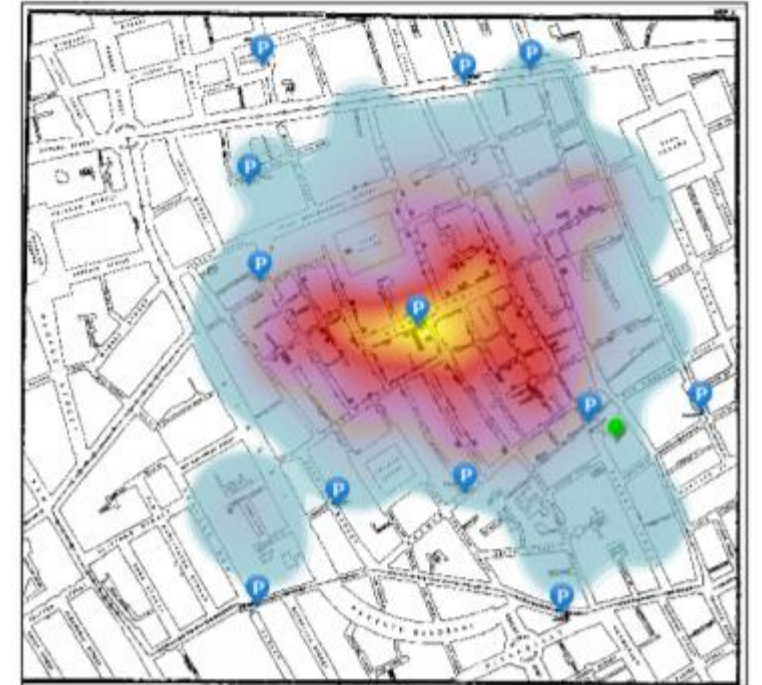
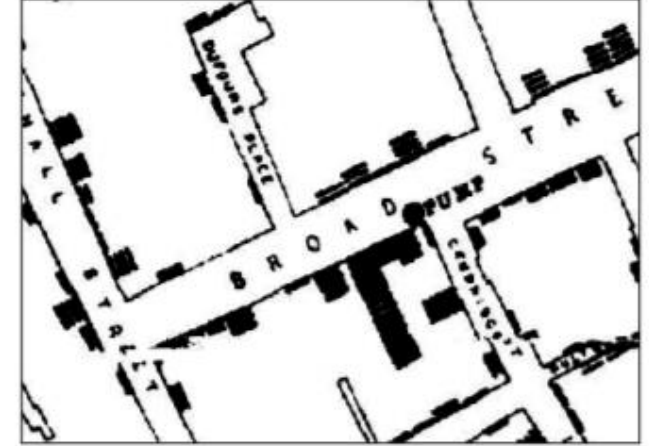
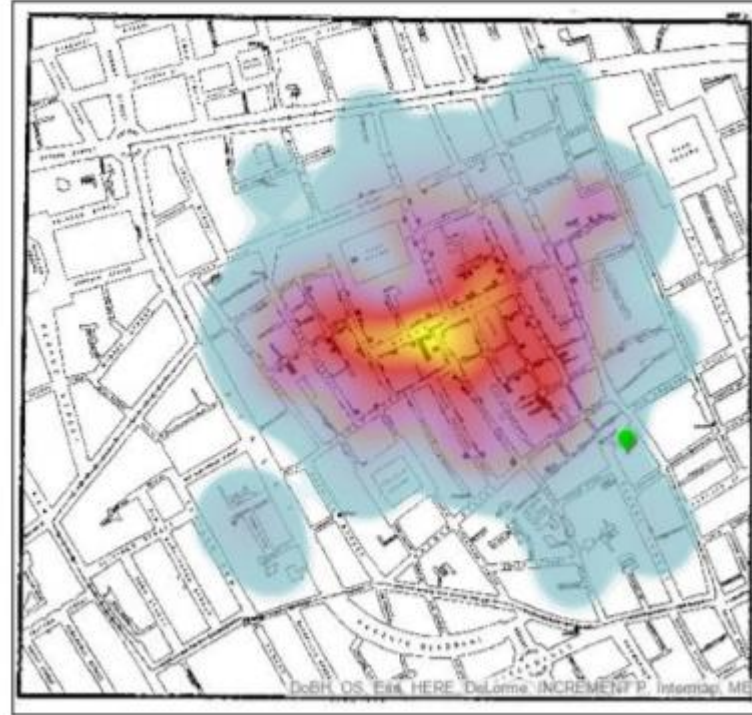
- **Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)**, yeryüzüne ait bilgileri belirli bir amaca yönelik olarak toplama, bilgisayar ortamında depolama, güncelleştirme, kontrol etme, analiz etme ve görüntüleme gibi işlemlere olanak sağlayan bir karar destek sistemidir.

Kaynak: Başarsoft



Londra Kolera Salgını 1854

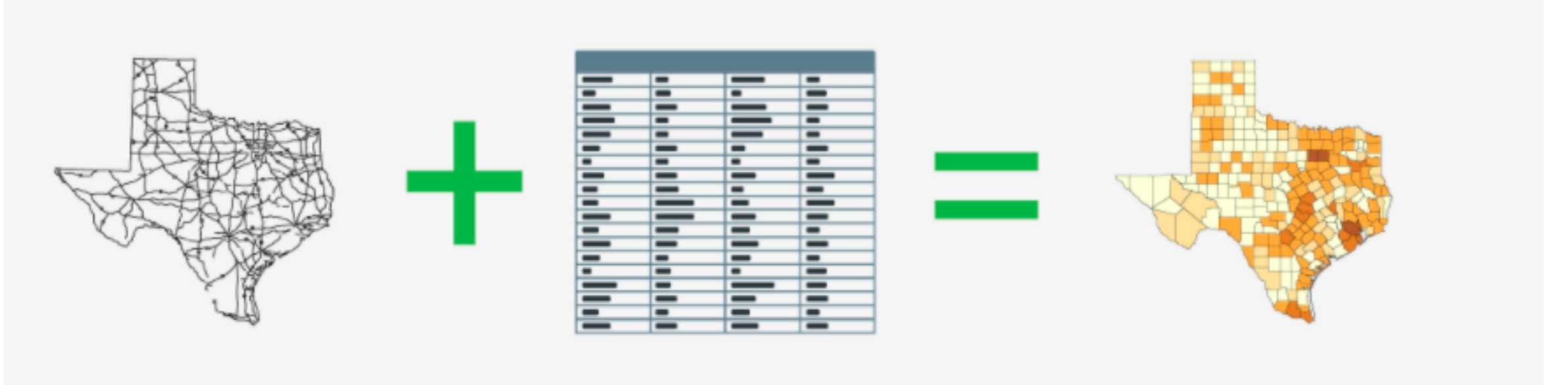
Dr. John Snow



<https://downloads.esri.com/learnarcgis/educators/creating-a-basic-story-map.pdf>

Coğrafi Bilgi Sistemleri bize ne sağlar?

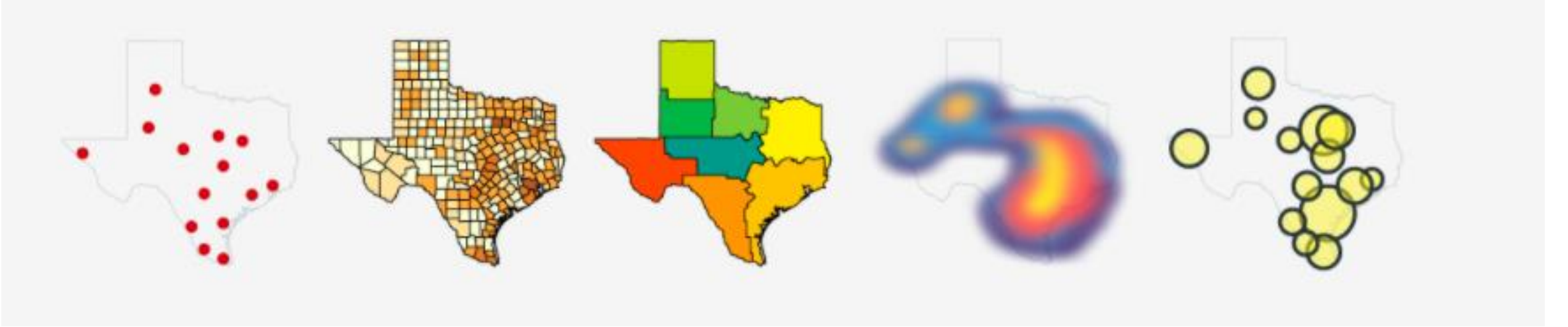
Veriyi görüntülememize olanak sağlar



Kaynak: <https://mangomap.com/what-is-gis>

Coğrafi Bilgi Sistemleri bize ne sağlar?

Veriyi görüntülemenin pek çok farklı yolu vardır



Kaynak: <https://mangomap.com/what-is-gis>

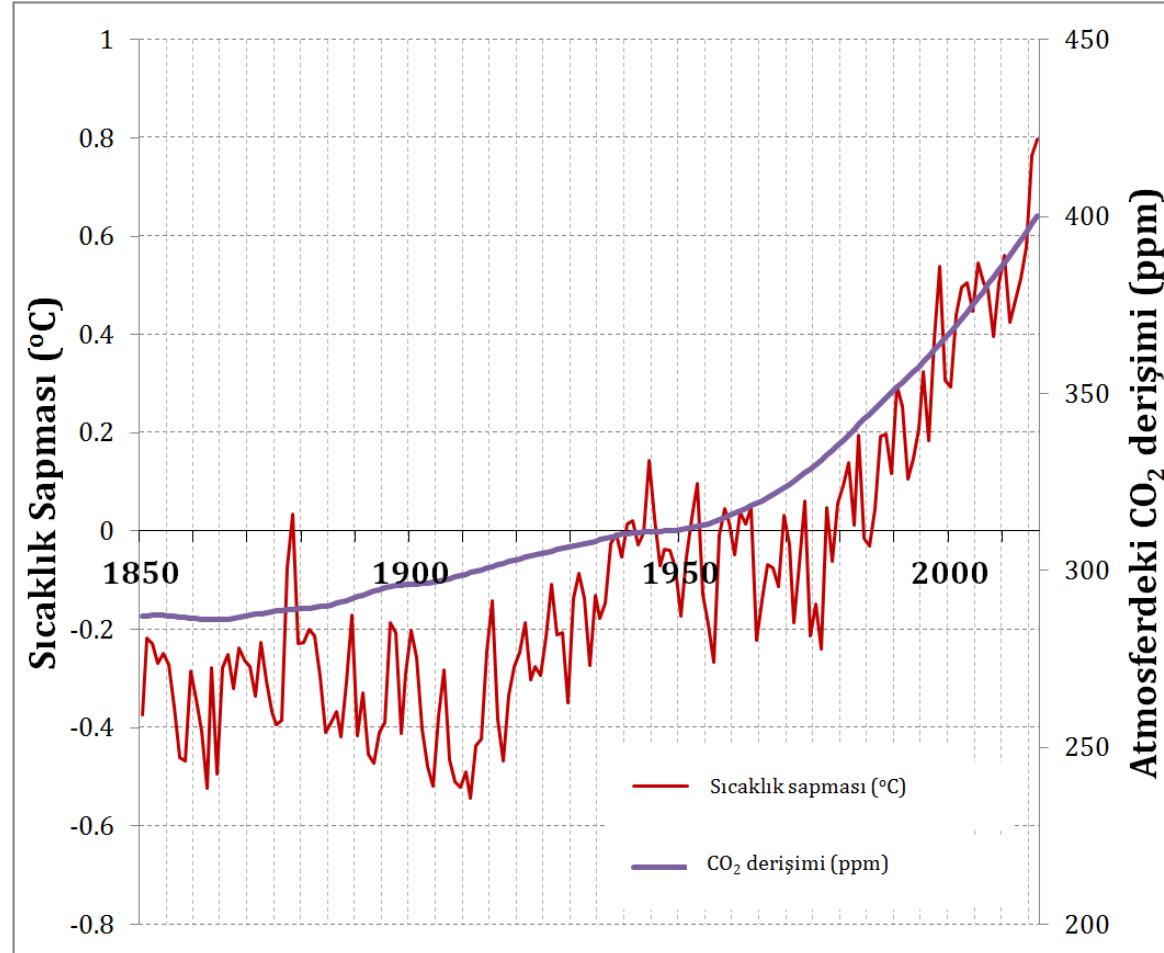
Coğrafi Bilgi Sistemleri bize ne sağlar?

Sorunları tanımlama
Mekansal ilişkilendirme
Değişimi izleme
Karar destek sistemleri
Risk analizleri



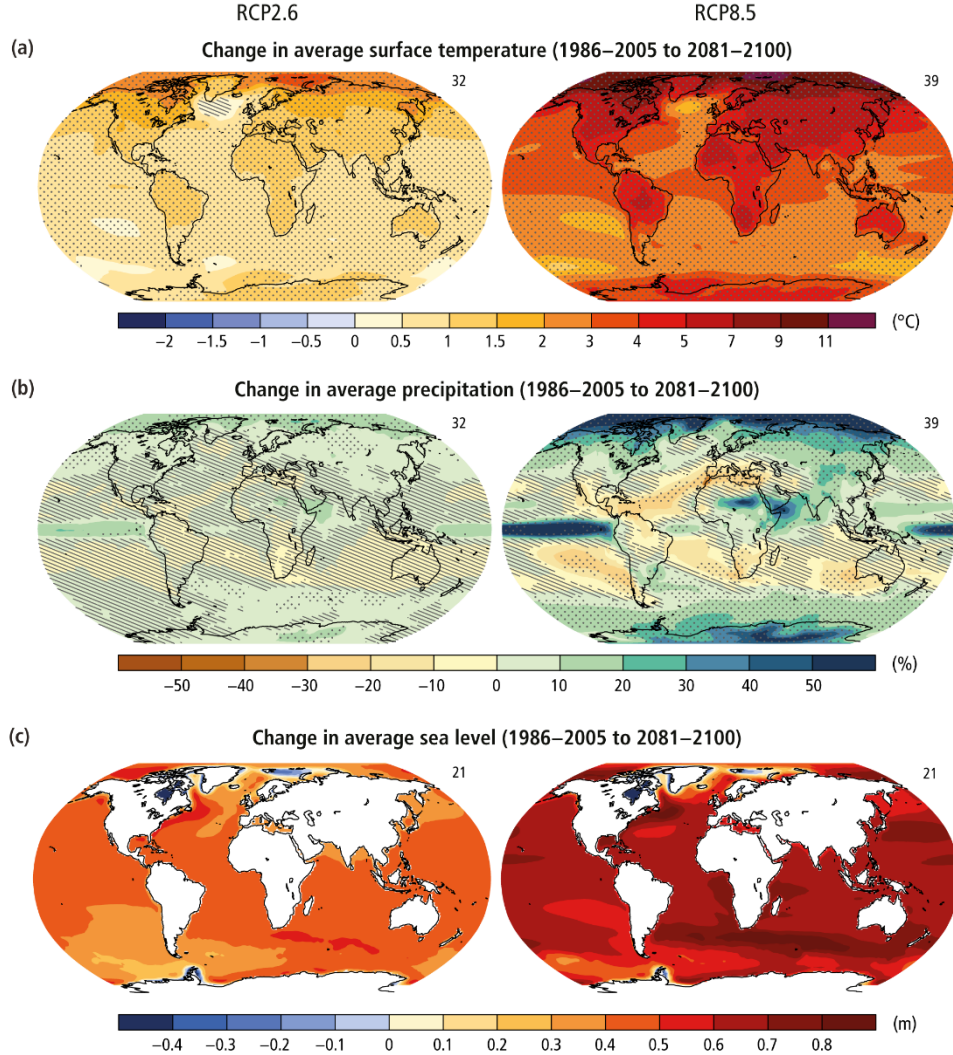
İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkilerinin Mekansal Olarak Analiz Edilmesi

İklim Değişikliği



- Ortalama sıcaklık artışı : 0.85 °C (1880 – 2012)
- 0.6 °C arttı 1950’lerden itibaren
- Deniz seviyesi 19 cm arttı (1901-2010)

İklim Değişikliği - gelecek

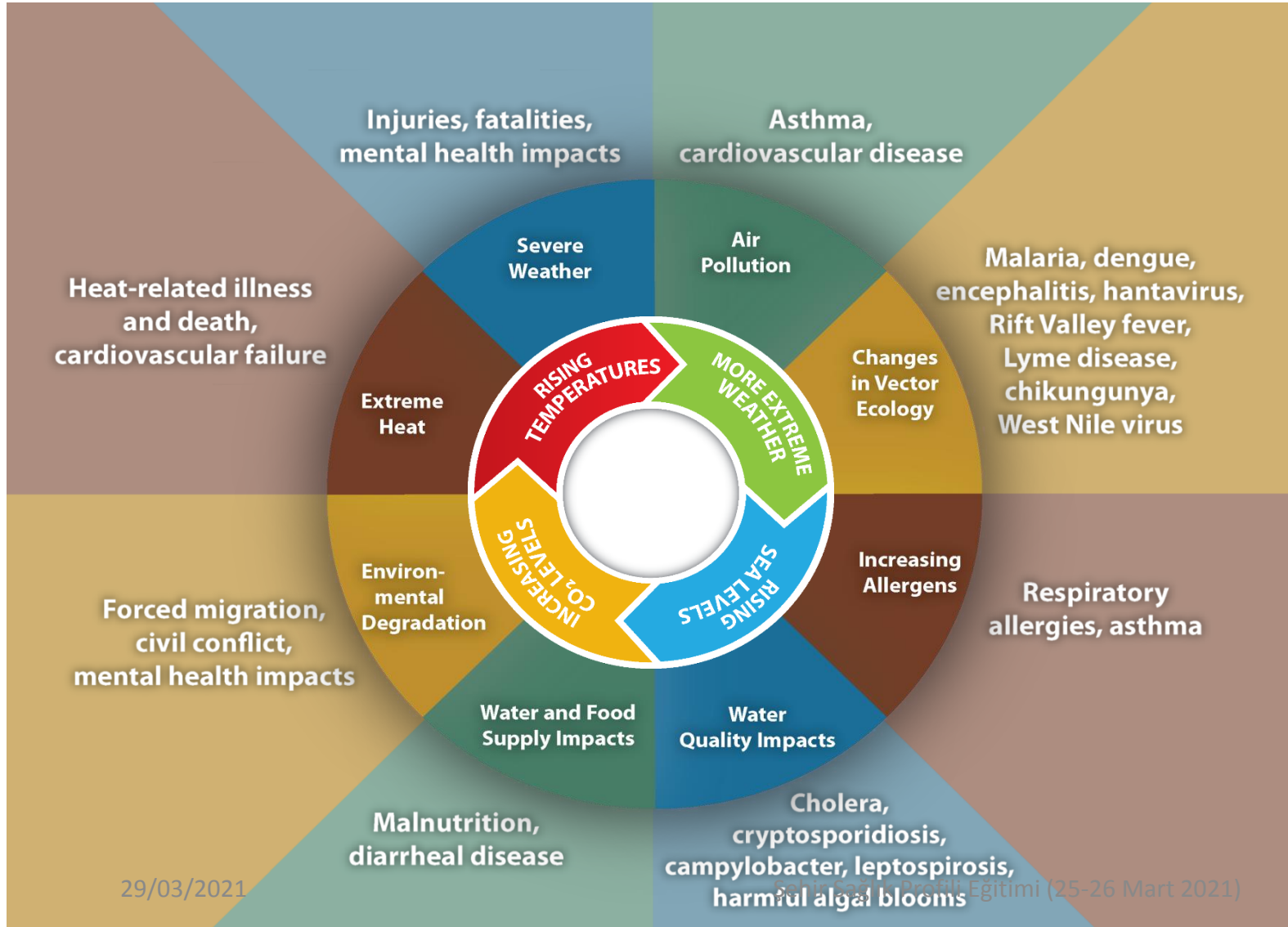


Artan sıcaklıklar

Kuraklıkta ve sel-risklerinde artış

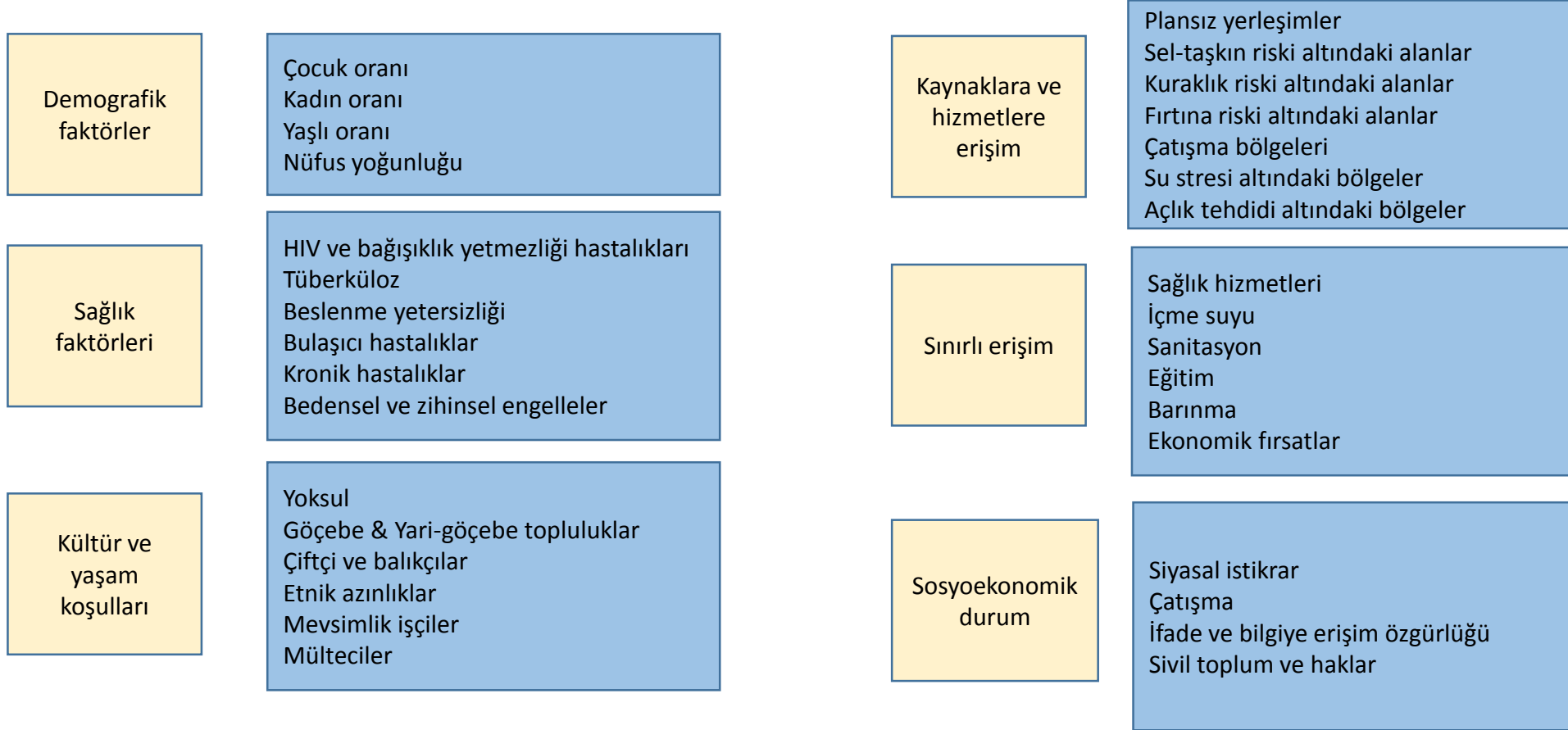
Deniz seviyelerinde yükselme

İklim değışikliğı sağığı nasıl etkiler?



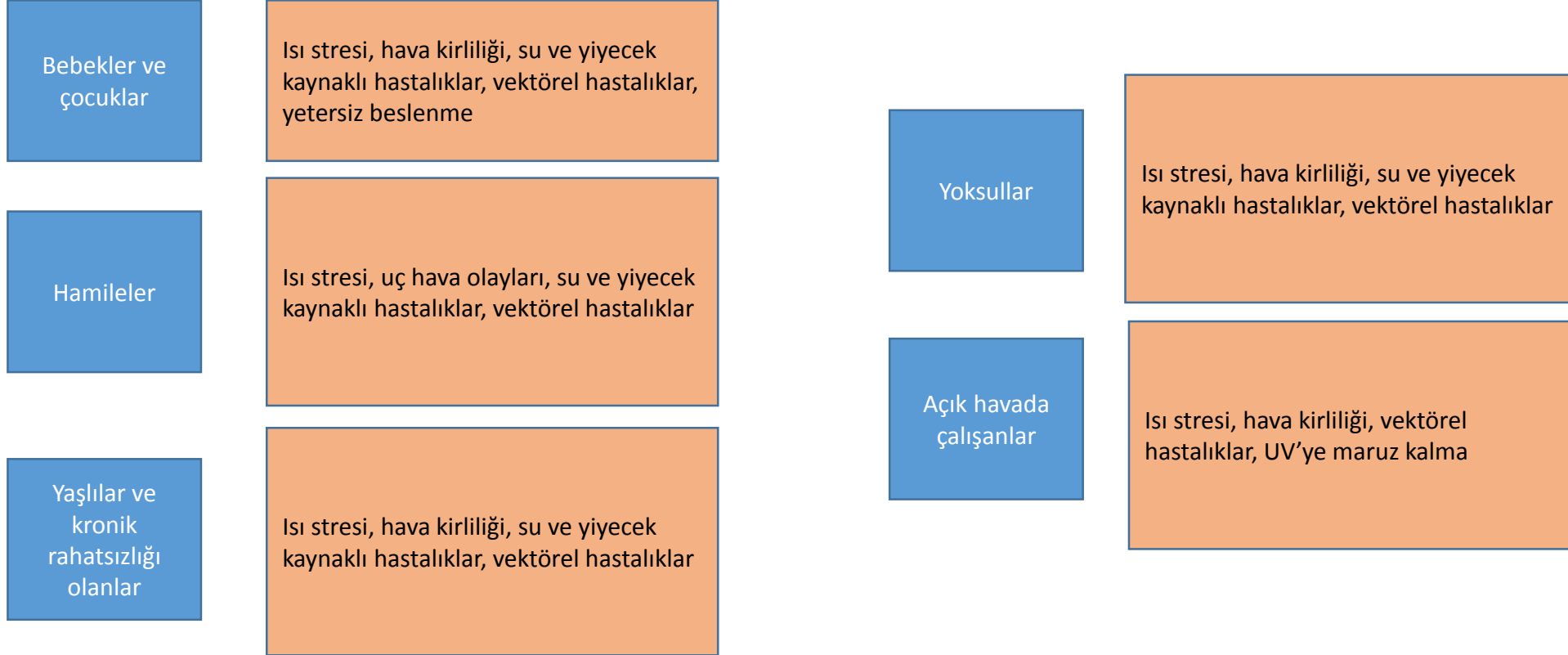
Kaynak:
<https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>

Sağlık: Hangi topluluklar iklim değişikliğine karşı daha kırılgan?



World Health Organization. (2013). *Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment*. World Health Organization.

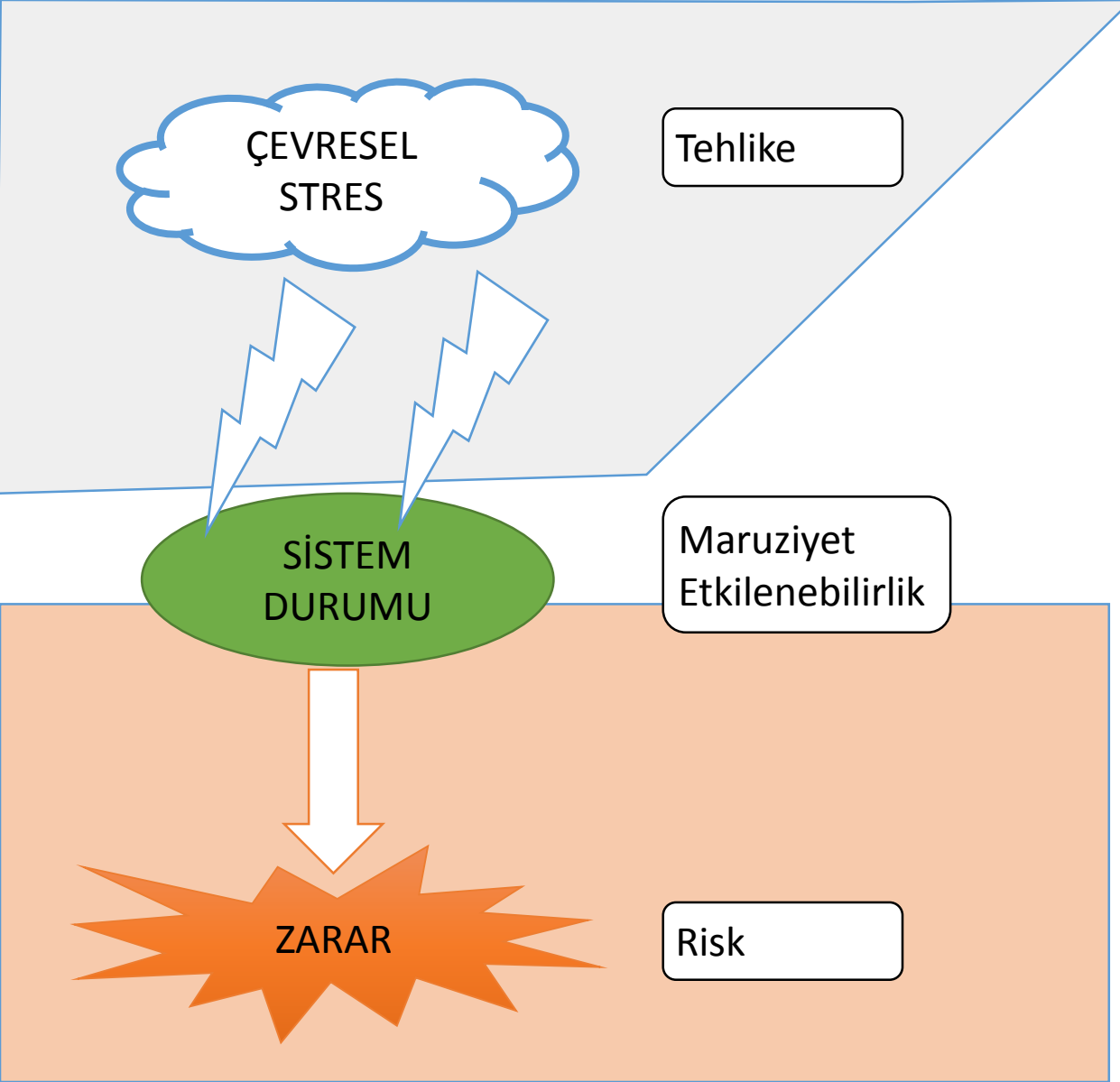
Sağlık: Hangi topluluklar hangi iklim etkilerine karşı hassas



World Health Organization. (2013). *Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment*. World Health Organization.

Etkilenebilirlik/Risk nedir?

IPCC 5. değerlendirme raporu terminolojisi



Tehlike: Can kaybı, yaralanma ve diğer sağlık sorunlarının yanı sıra mülke, altyapıya, yerleşimlere ve çevresel kaynaklara da zarar verebilecek doğal ya da insan kaynaklı olayların olma olasılığı.

Maruziyet: Olumsuz olarak etkilenebilecek yerler ya da ortamlarda insan, geçim kaynağı, türler ya da ekosistemler, çevresel fonksiyonlar, hizmetler ve kaynaklar, altyapı ya da ekonomik, sosyal ya da kültürel değerlerin bulunması.

Etkilenebilirlik: Olumsuz olarak etkilenmeye eğilim ya da yatkınlık.

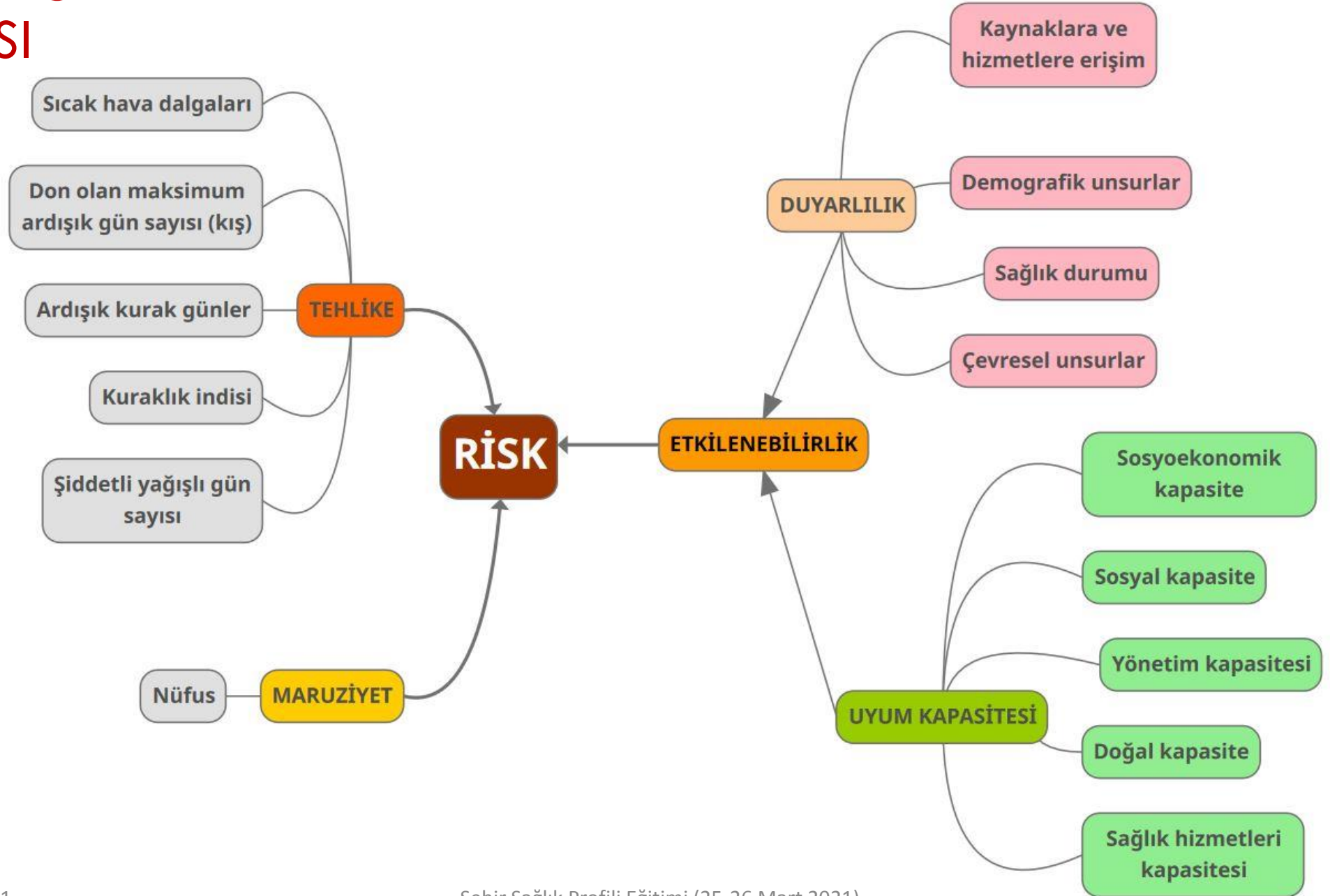
Duyarlılık: Bir sistem ya da türün iklim değişkenliği ya da değişiminden, olumsuz ya da yararlanacak şekilde etkilenme derecesi

Uyum kapasitesi: Sistemler, kurumlar, insanlar ya da diğer organizmaların olası zarara uyum yeteneği.

Risk analizi yöntemi



Risk analizi şeması



Tehlike

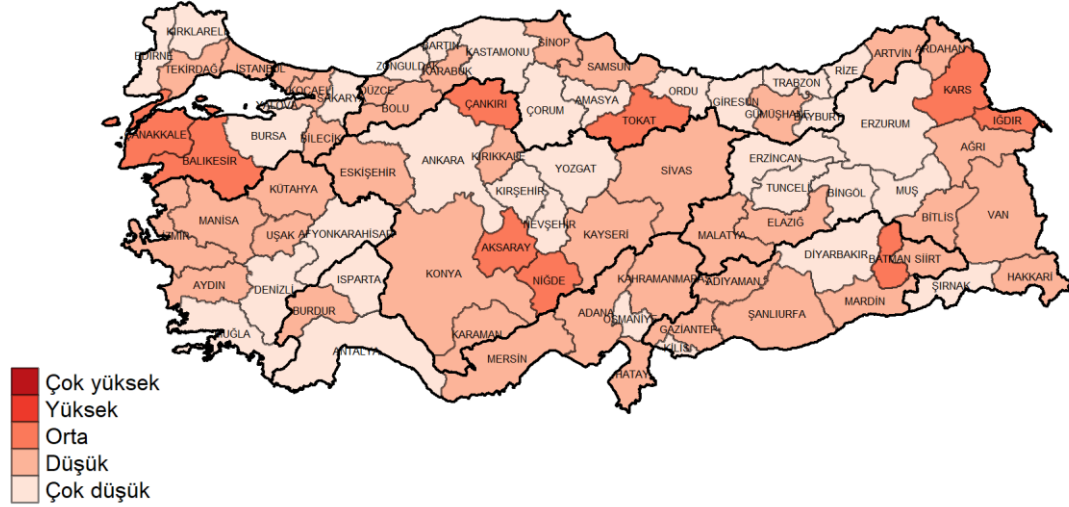


Copernicus Data Service
<https://climate.copernicus.eu/>
HadGEM2-ES modeli

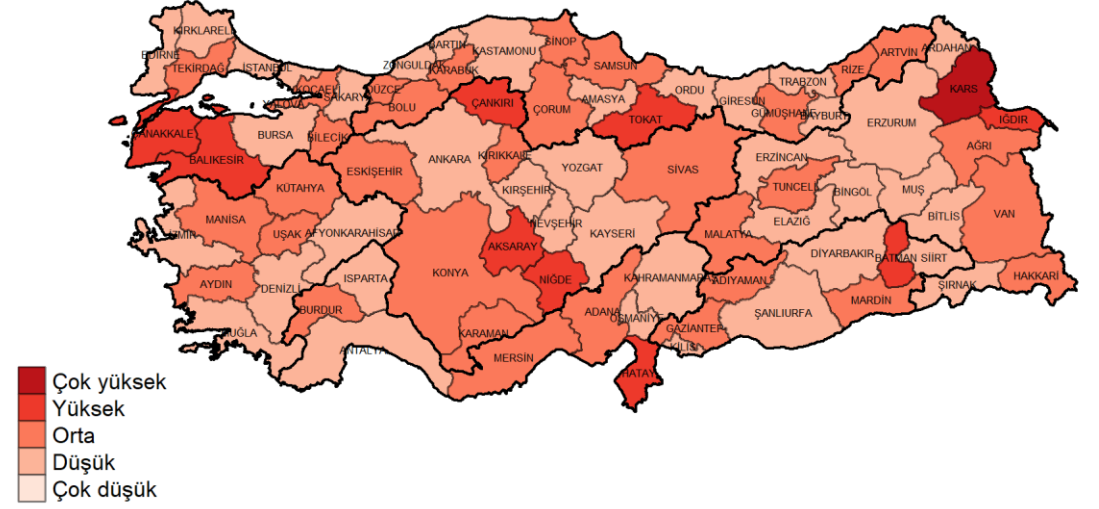
Önder, D., Aydın, M., Berberoğlu, S., Önder, S., and Yano, T. The use of aridity index to assess implications of climatic change for land cover in Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry , 33:305-314 (2009)

Tehlike

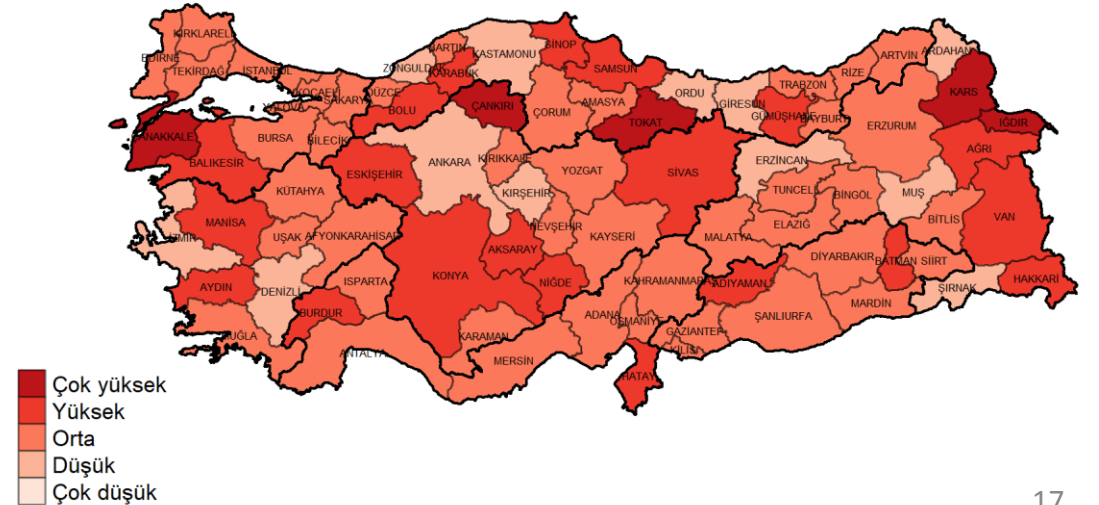
TEHLİKE - GÜNÜMÜZ



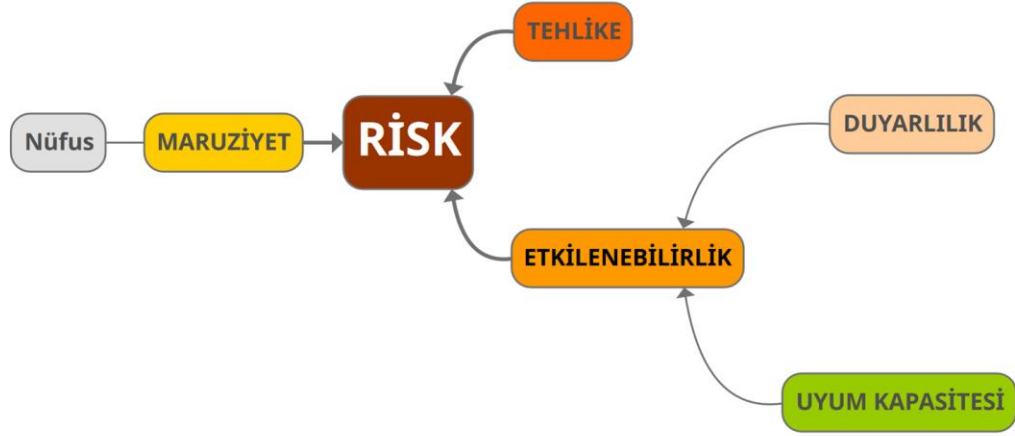
TEHLİKE - GELECEK (RCP4.5)



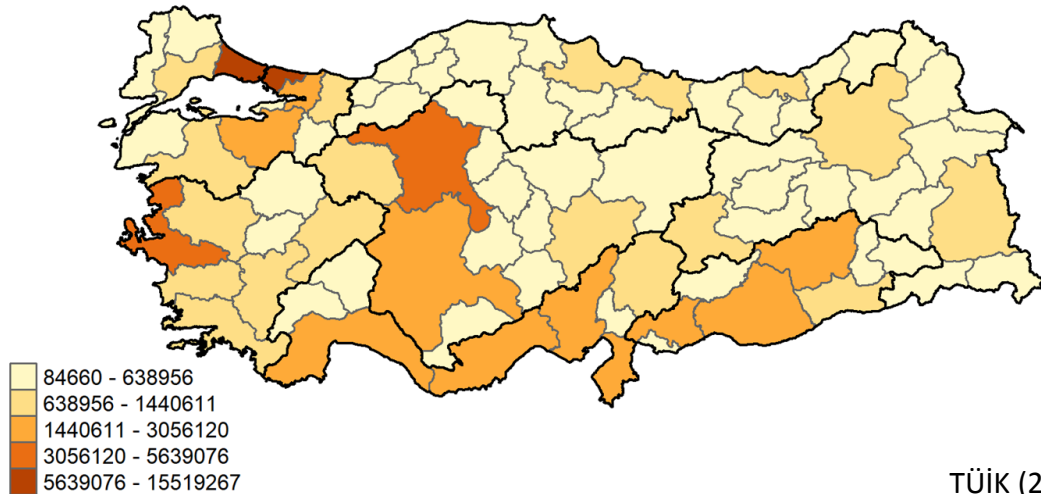
TEHLİKE - GELECEK (RCP8.5)



Maruziyet



Nüfus (2019)

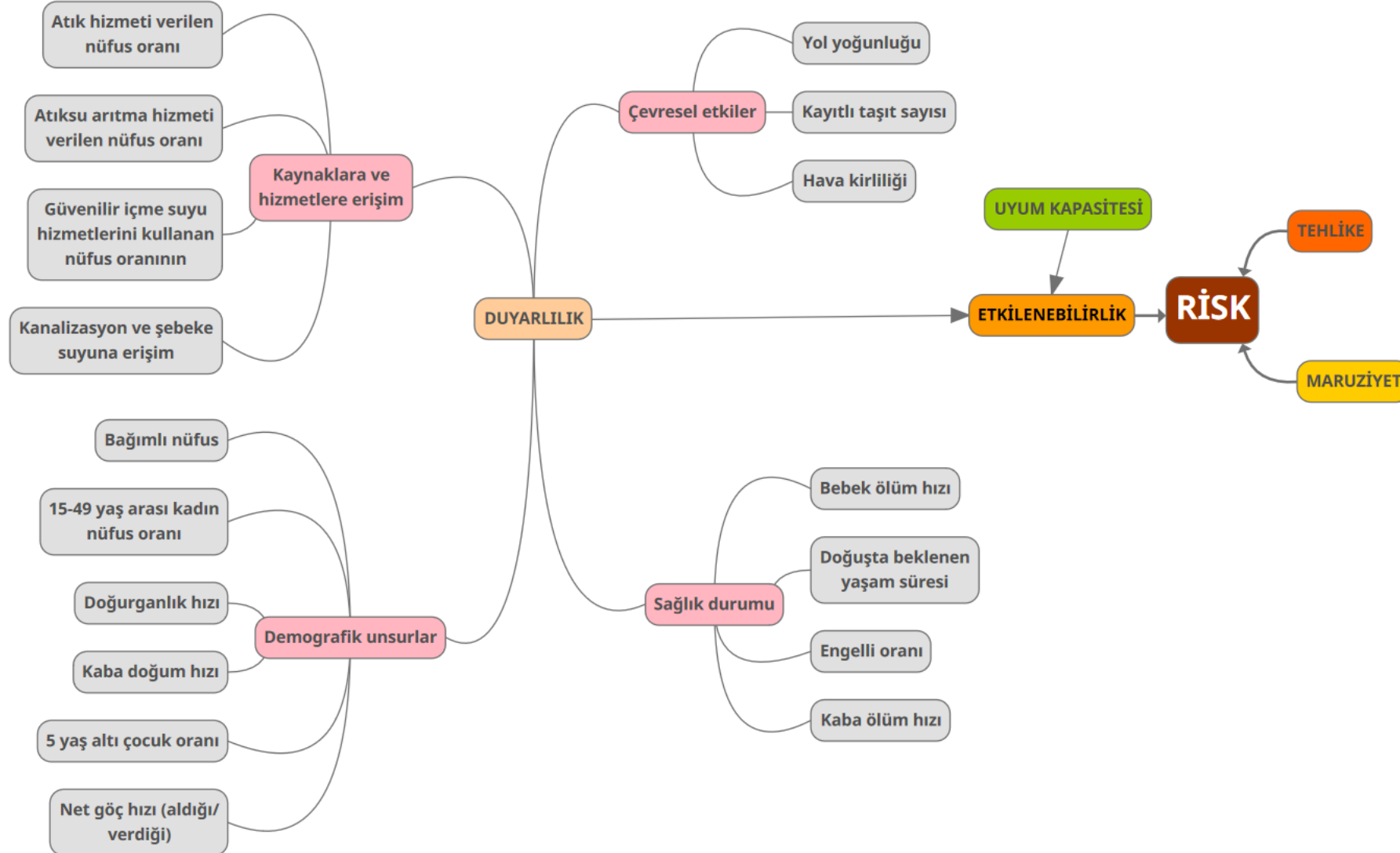


TÜİK (2019)

MARUZİYET

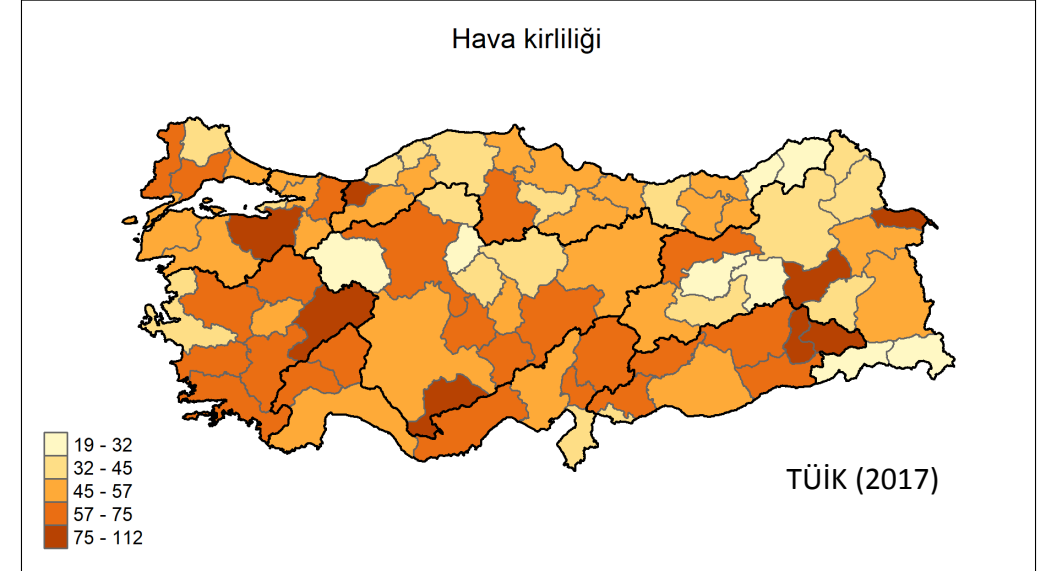
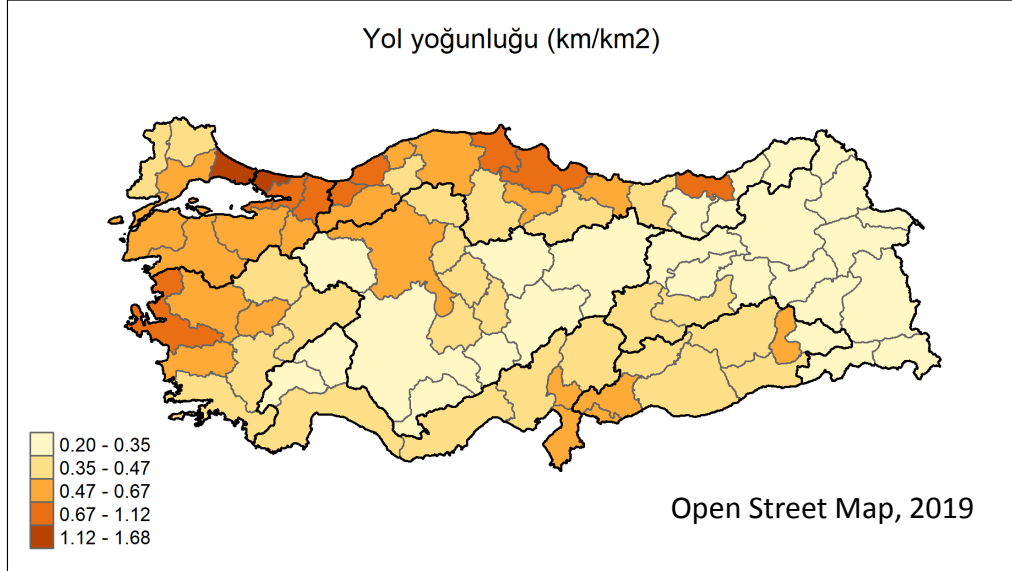


Etkilenebilirlik: Duyarlılık



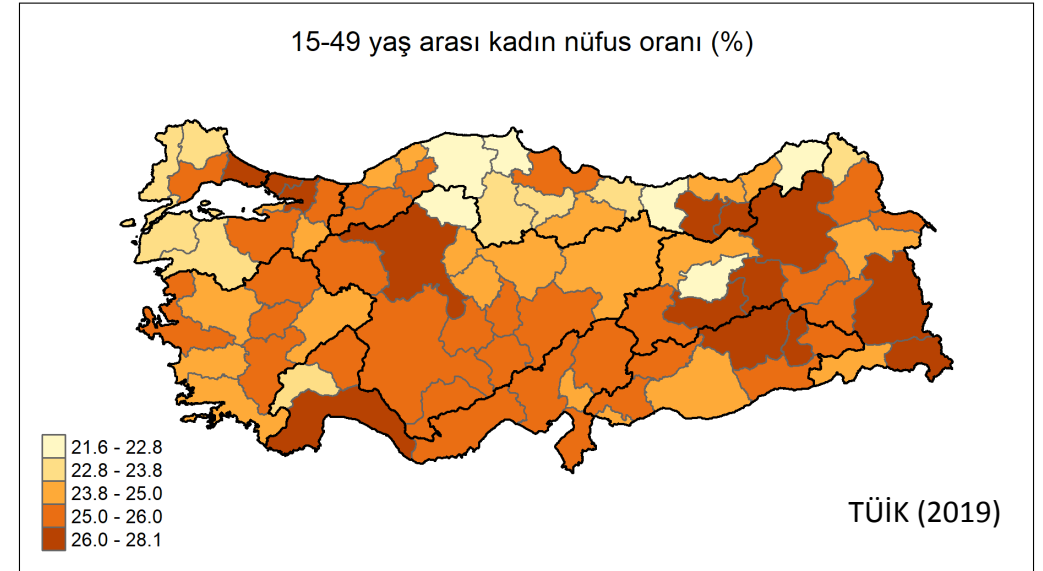
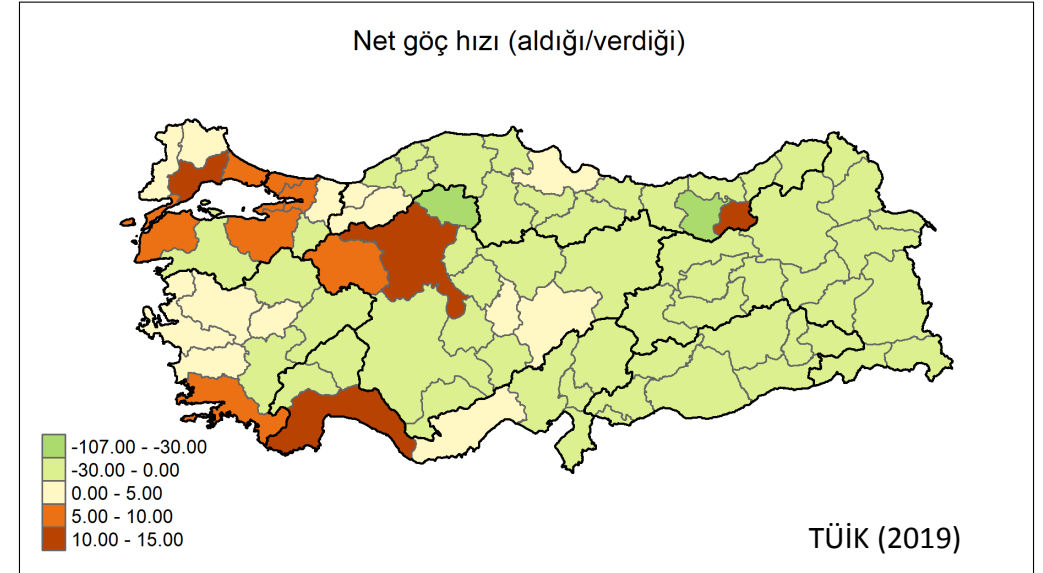
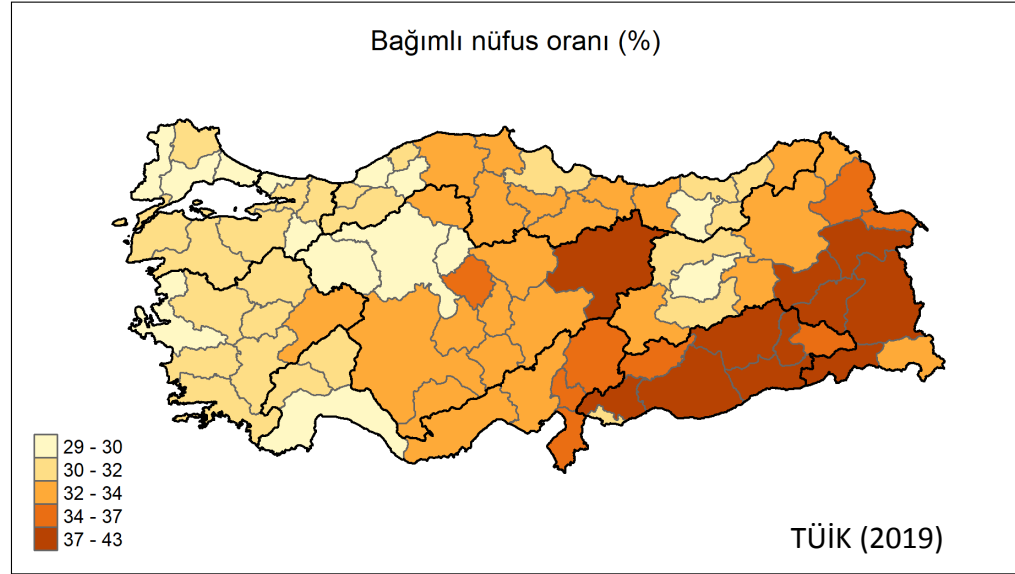
Etkilenebilirlik: Duyarlılık

Çevresel etkiler



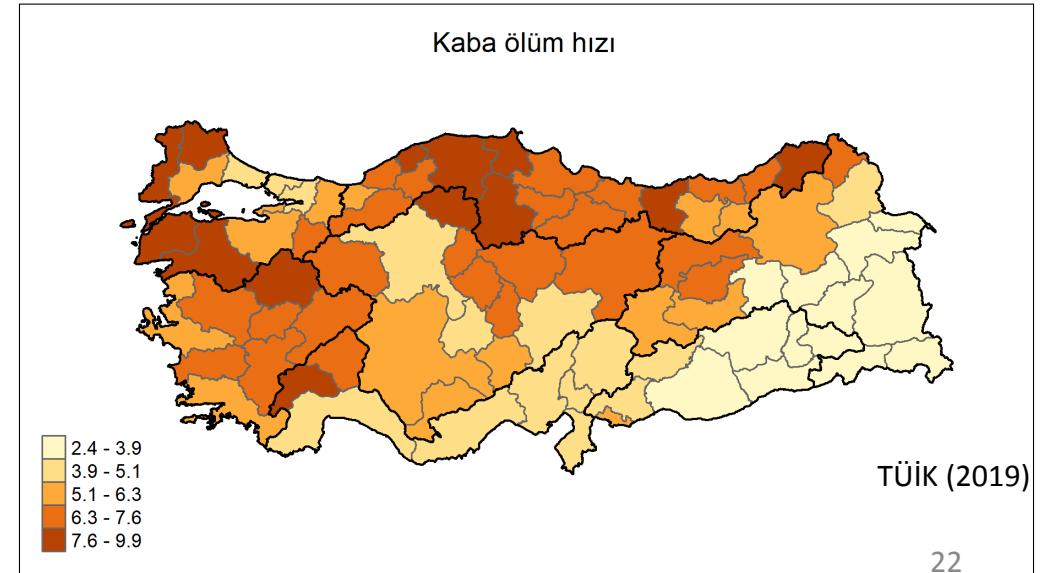
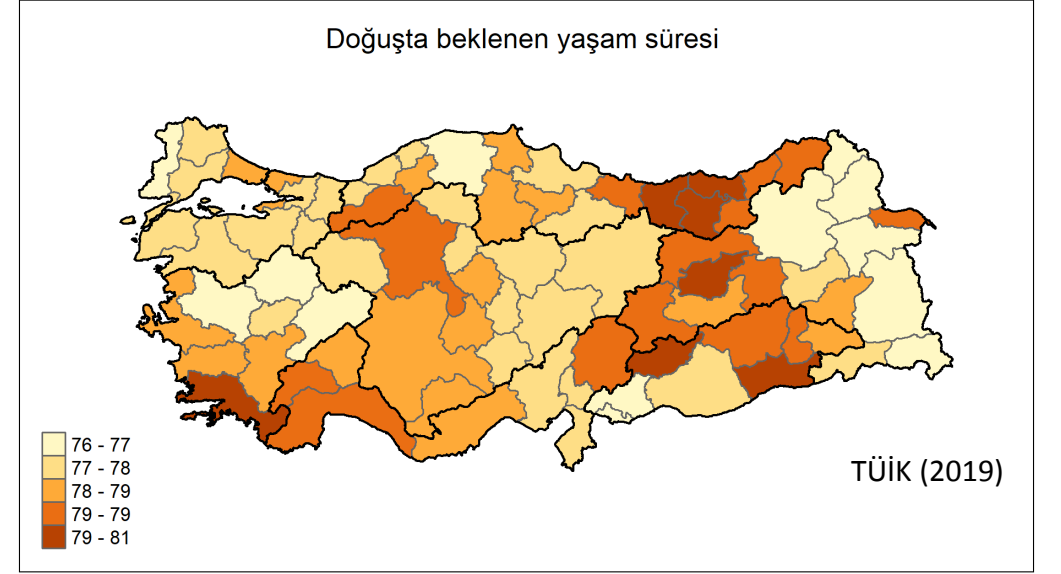
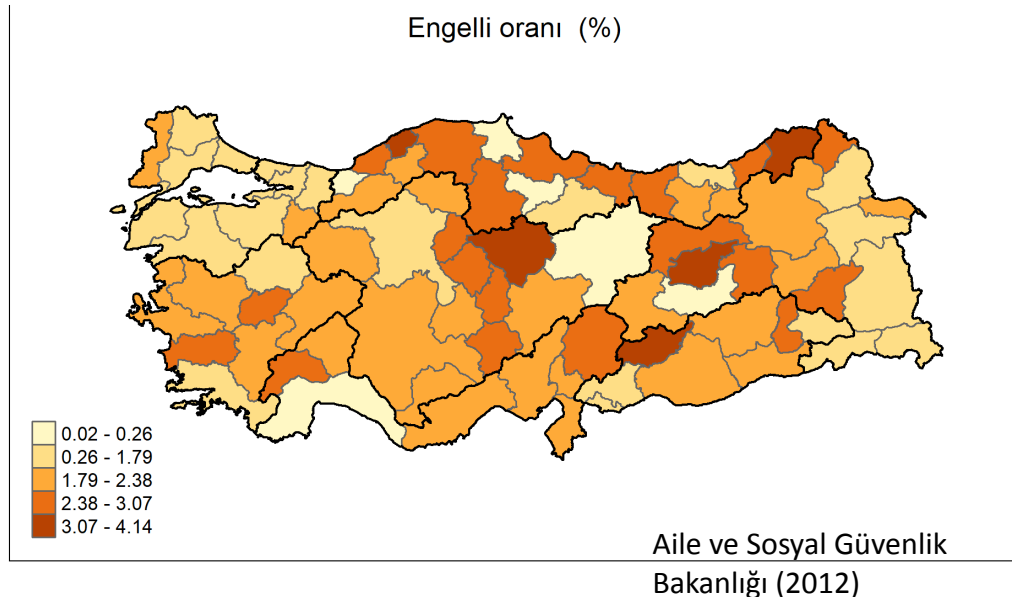
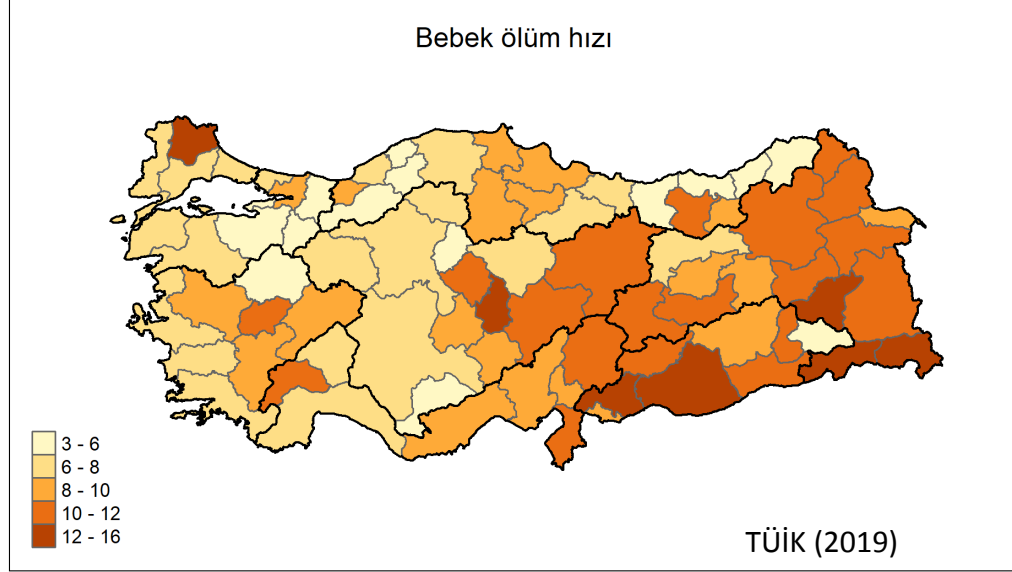
Etkilenebilirlik: Duyarlılık

Demografik unsurlar



Etkilenebilirlik: Duyarlılık

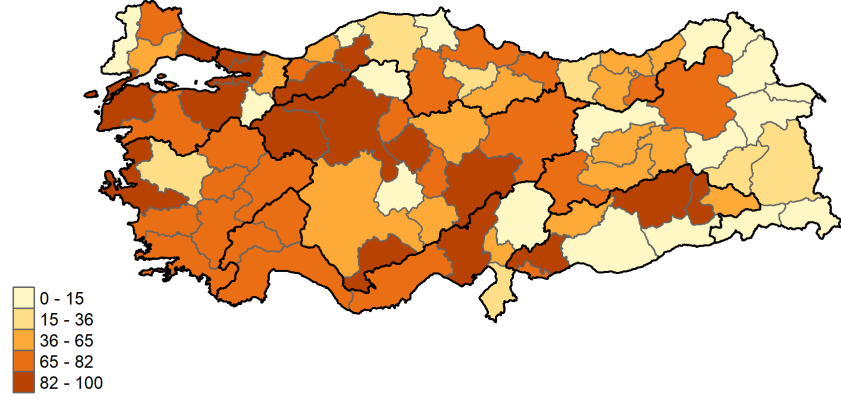
Sağlık durumu



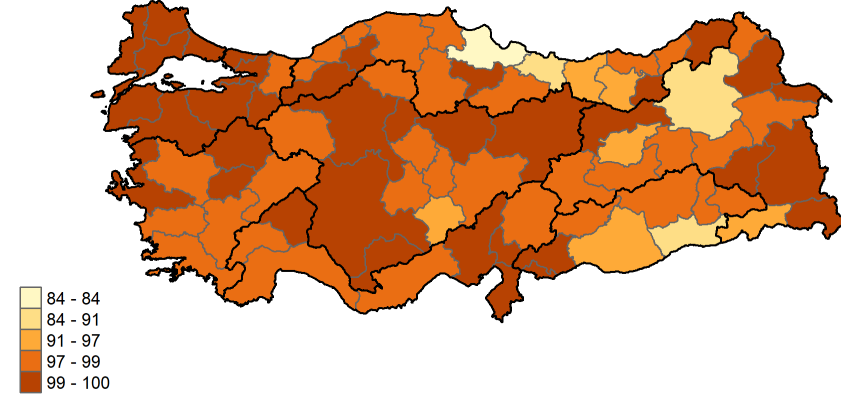
Etkilenebilirlik: Duyarlılık

Kaynaklara ve hizmetlere erişim

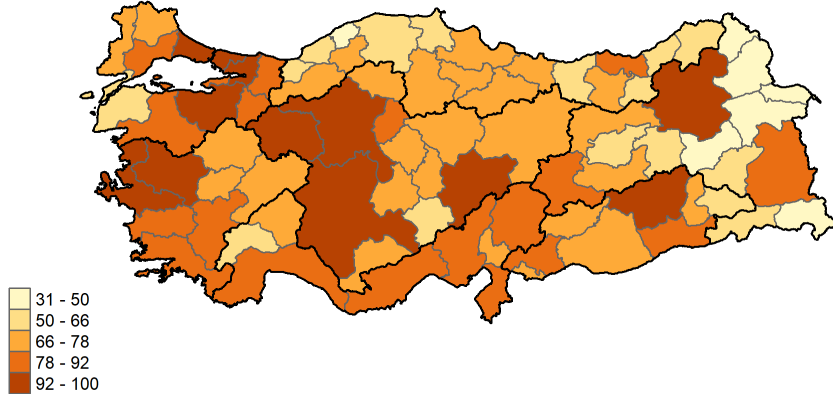
Atıksu arıtma hizmeti verilen nüfus oranı (%)



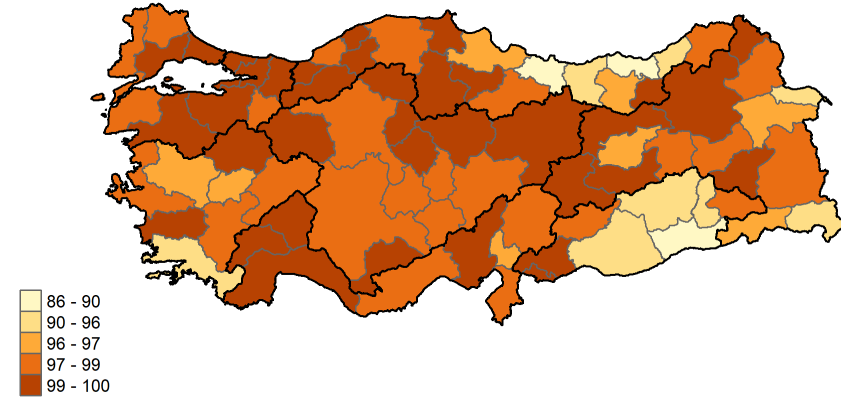
Atık hizmeti verilen nüfus oranı (%)



Kanalizasyon ve şebeke suyuna erişim oranı (%)



Güvenilir içme suyu hizmetlerini kullanan nüfus oranı (%)



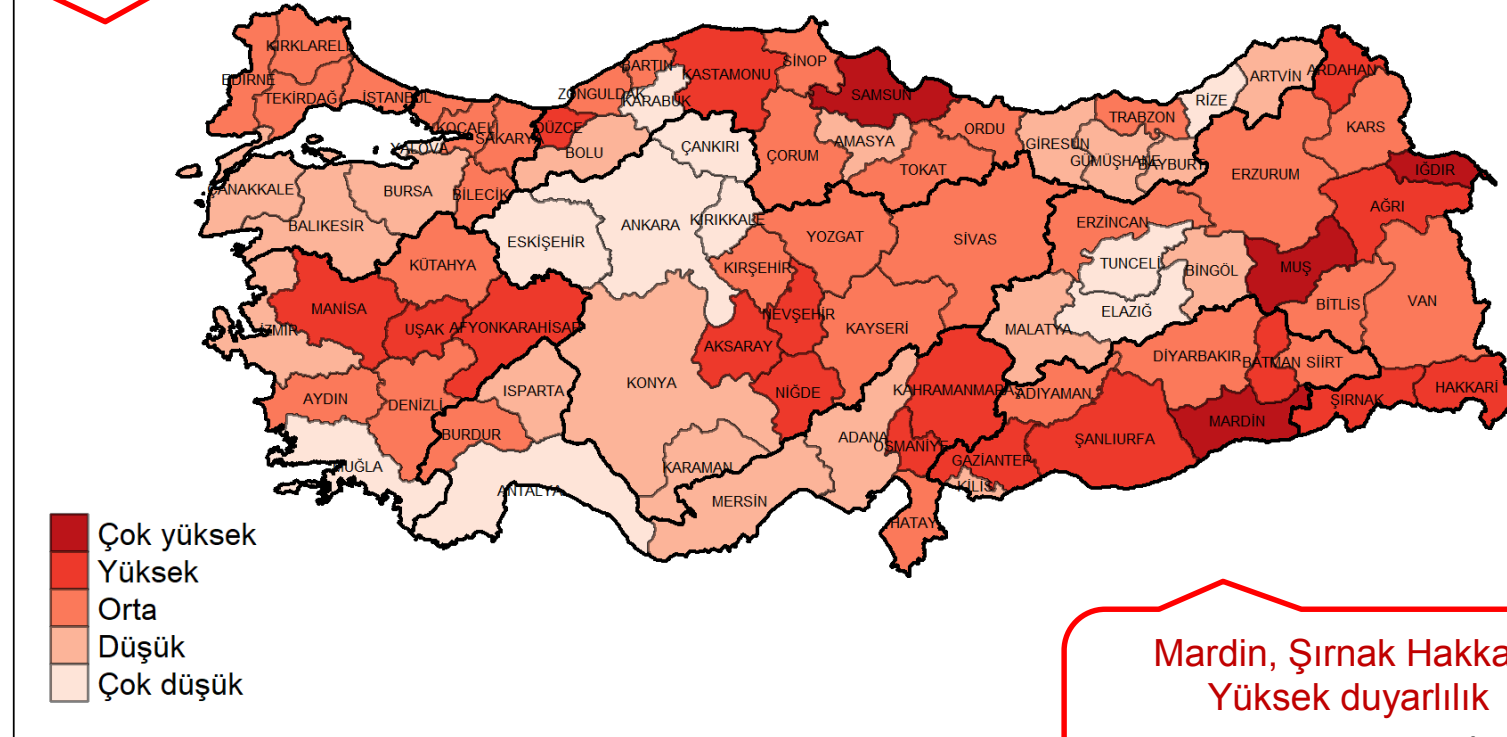
Etkilenebilirlik: Duyarlılık Sentez

İstanbul :
Orta duyarlılık
Çevresel etkiler ve aldığı göç duyarlılığını arttırıyor

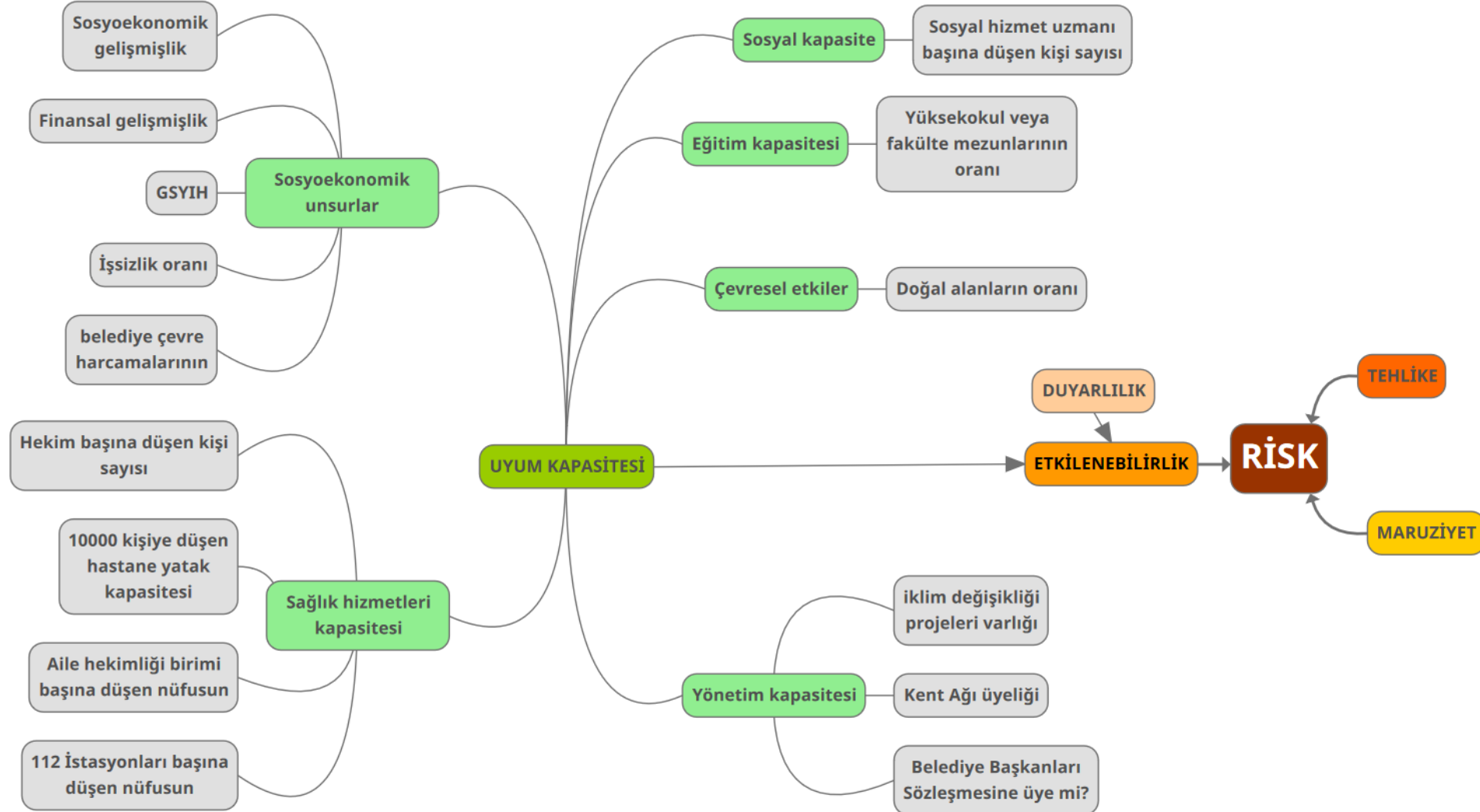
Ardahan:
Çok yüksek duyarlılık
Çevresel etkiler olumsuz olamamasına rağmen, sağlık durumu kötü ve kaynaklara ulaşım az

Muş:
Çok yüksek duyarlılık
Kaynaklara erişimin yetersiz olması, diğer alt başlıklarda da iyi olmaması kümülatif bir etki yapıyor.

Mardin, Şırnak Hakkari:
Yüksek duyarlılık
Kaynaklara erişim yetersiz, demografik unsurlar olumsuz

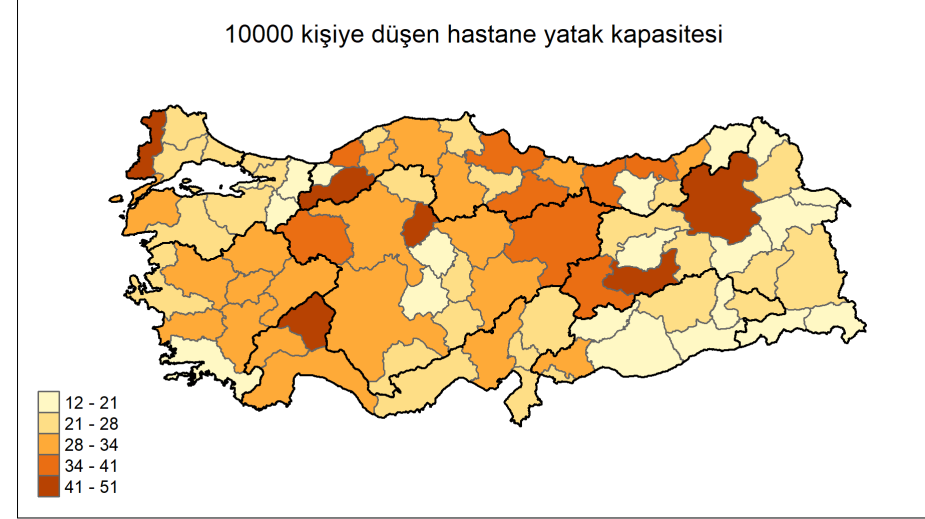
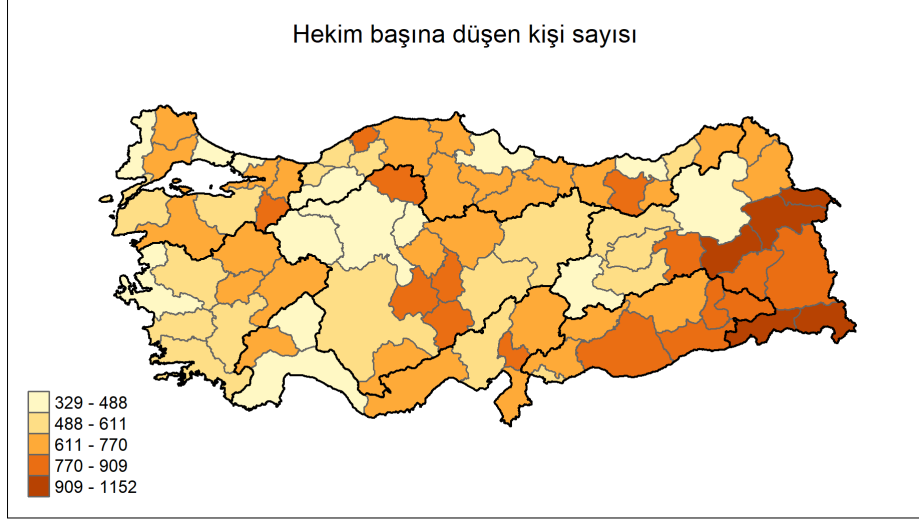


Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

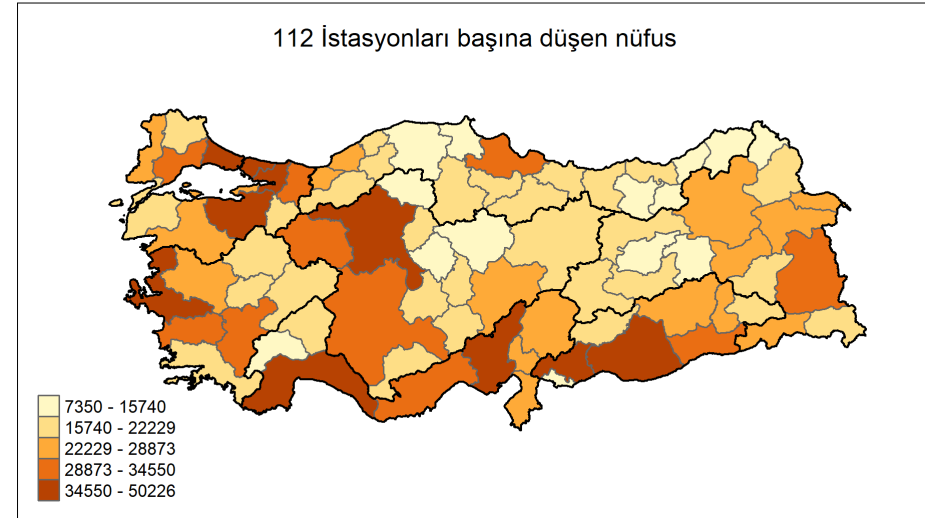
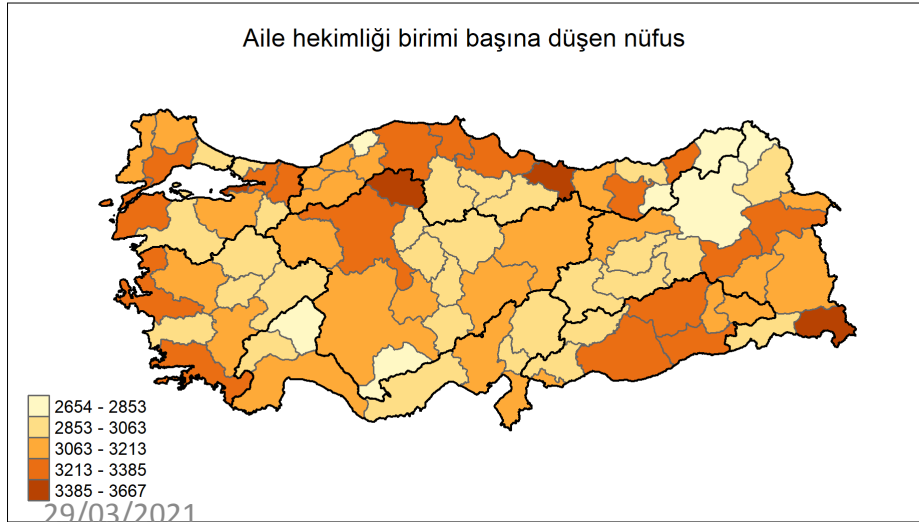


Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

Sağlık hizmetleri

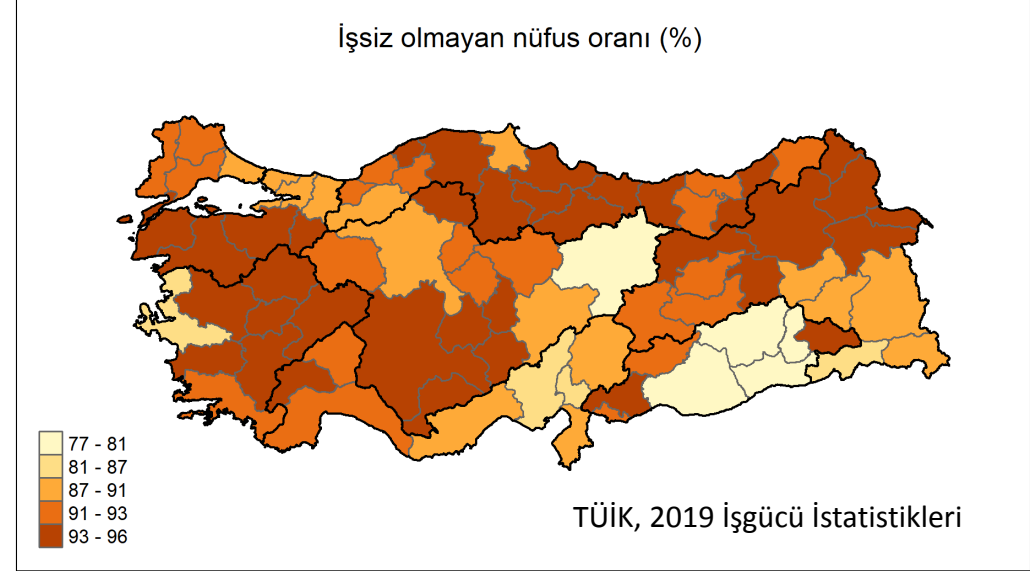
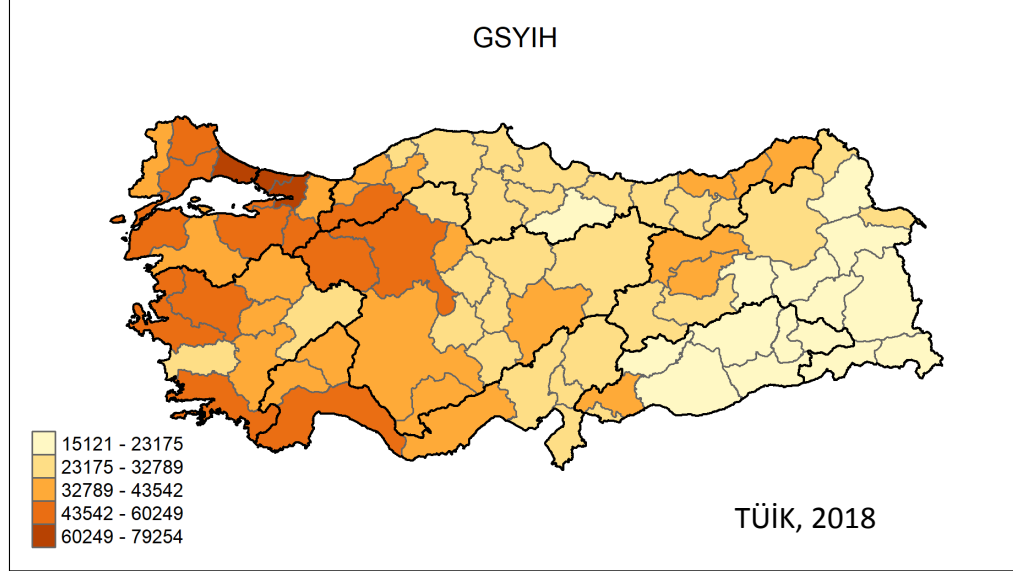


Sağlık Bakanlığı İstatistik Yıllıkları (2018)



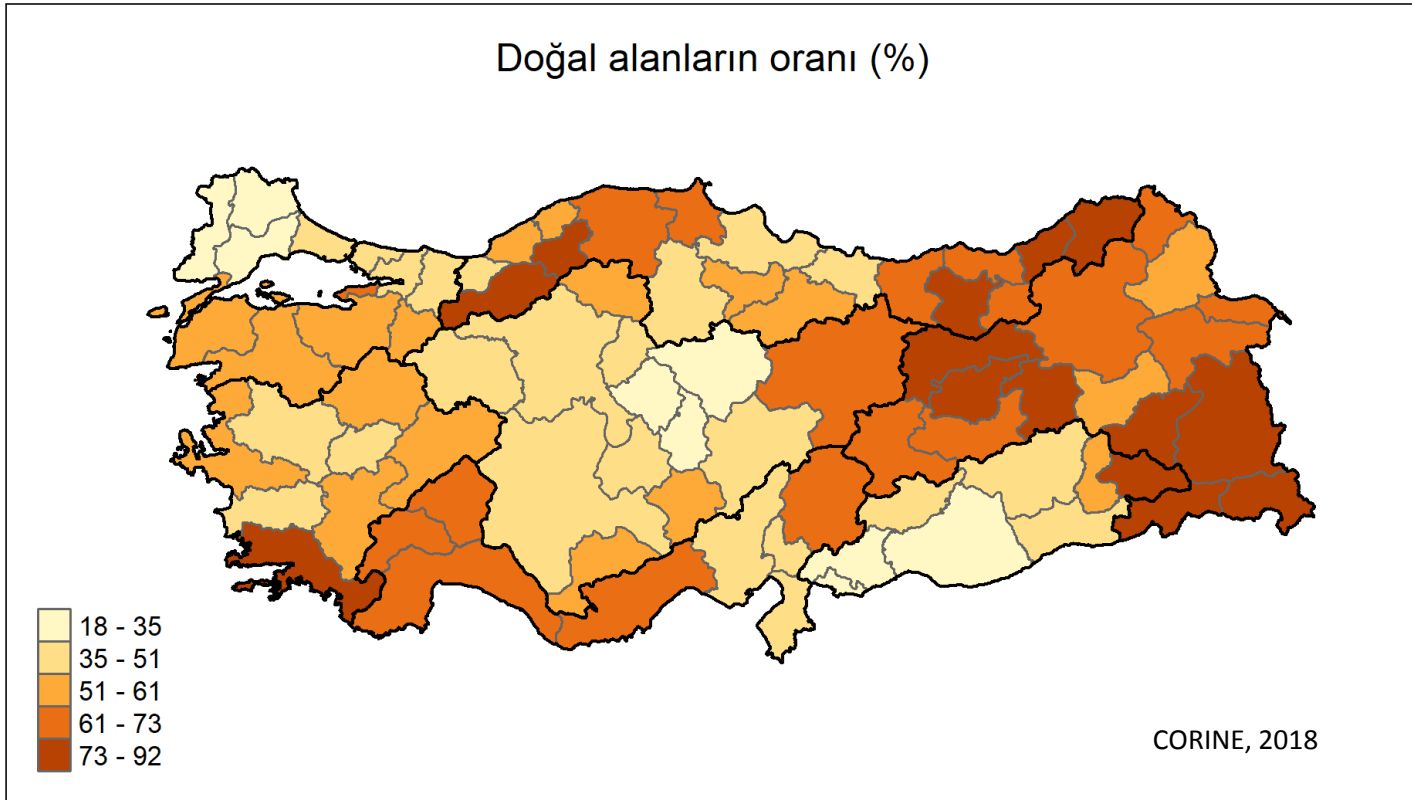
Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

Sosyoekonomik unsurlar



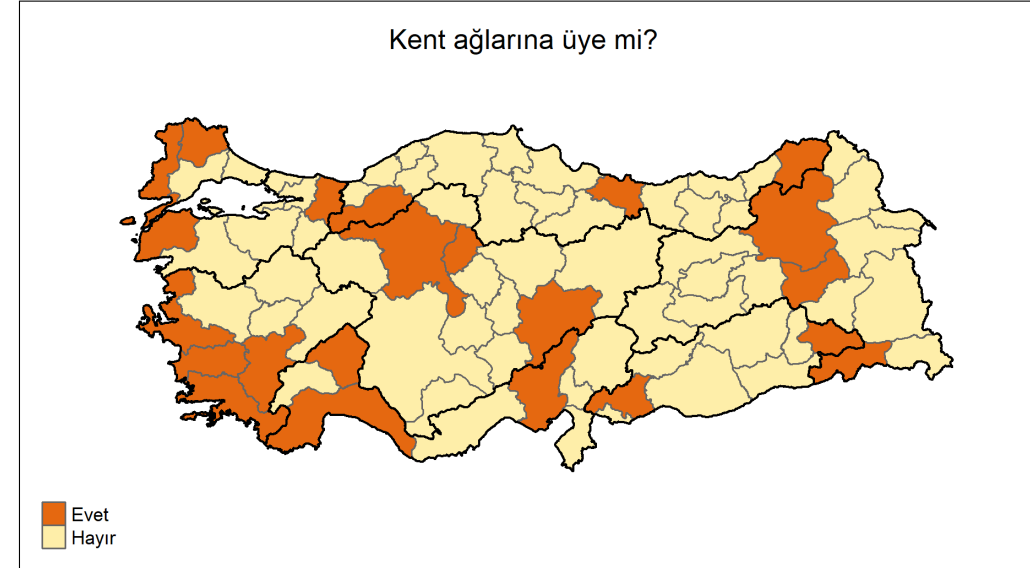
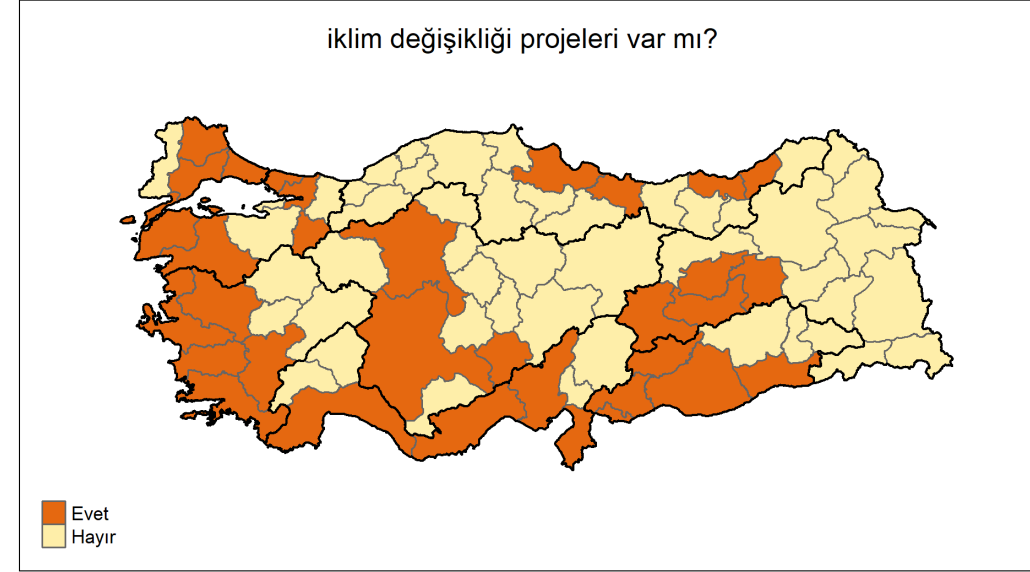
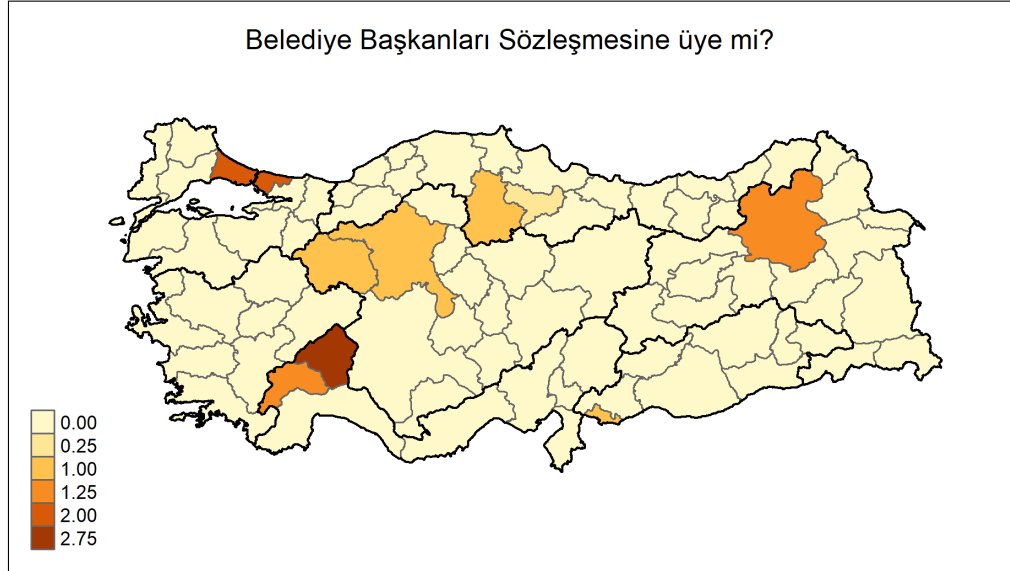
Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

Doğal kapasite



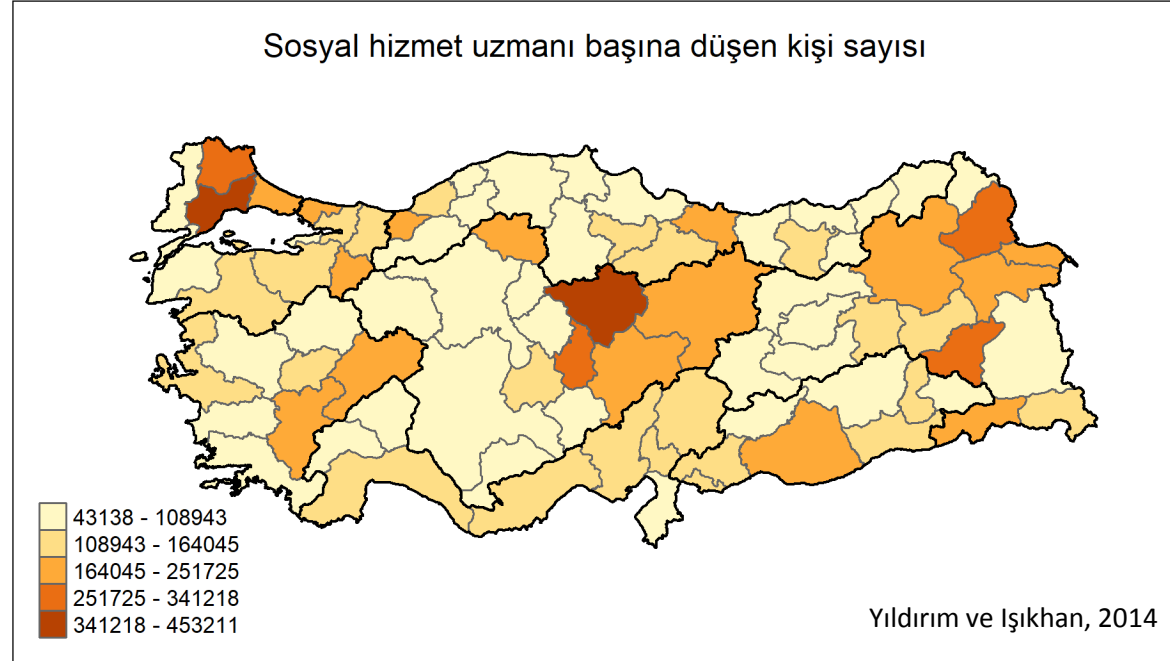
Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

Yönetim kapasitesi



Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi

Sosyal kapasite



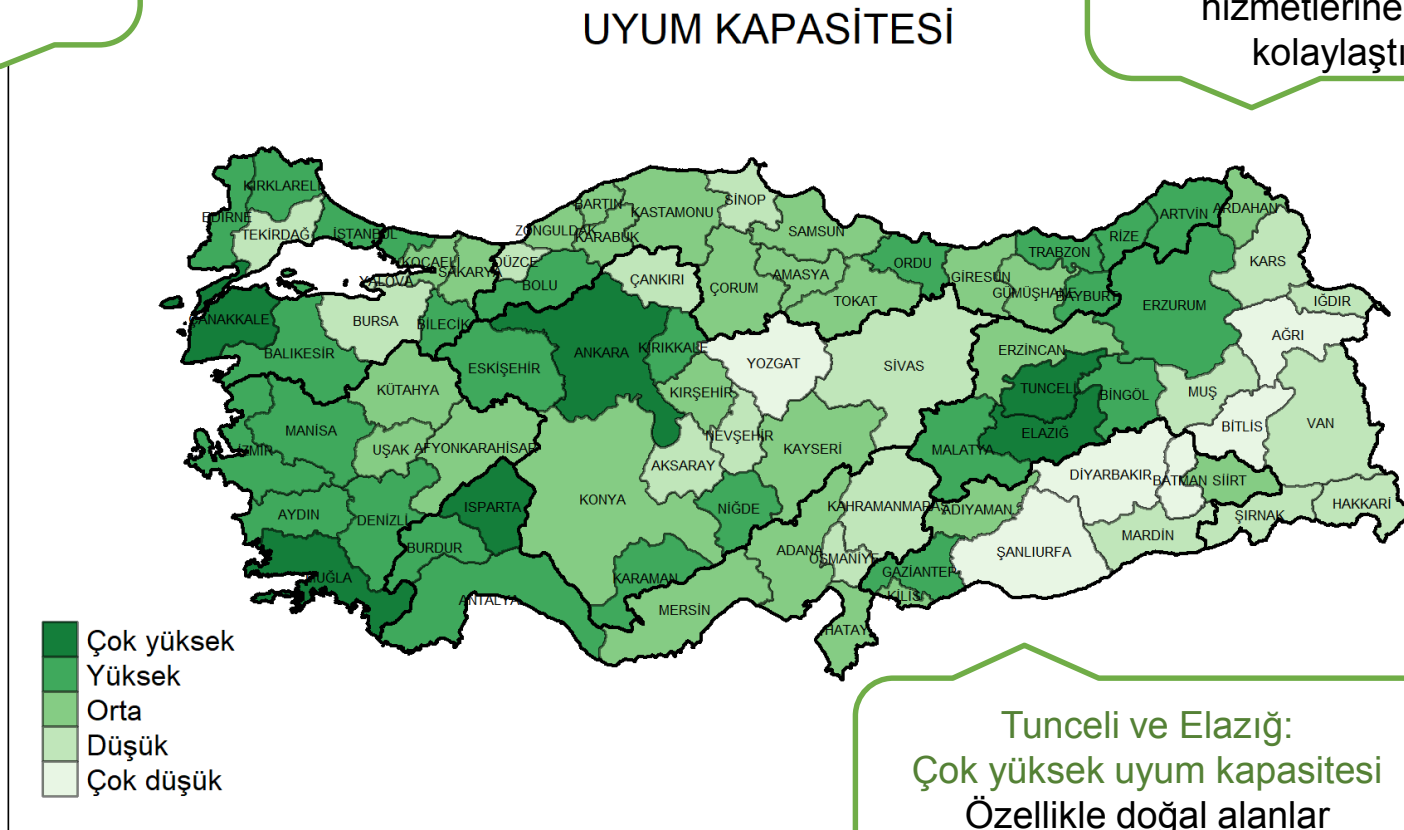
Etkilenebilirlik: Uyum kapasitesi sentez

Büyükşehirler:
Yüksek uyum kapasitesi
Sosyo-ekonomik
kapasitesinin etkisi öne
çıkıyor

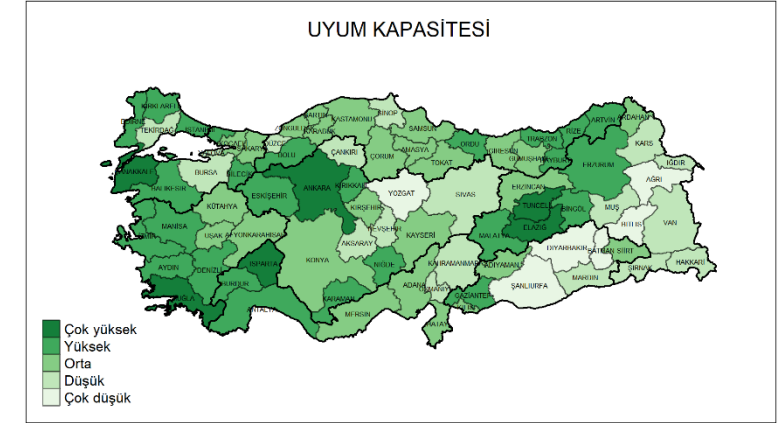
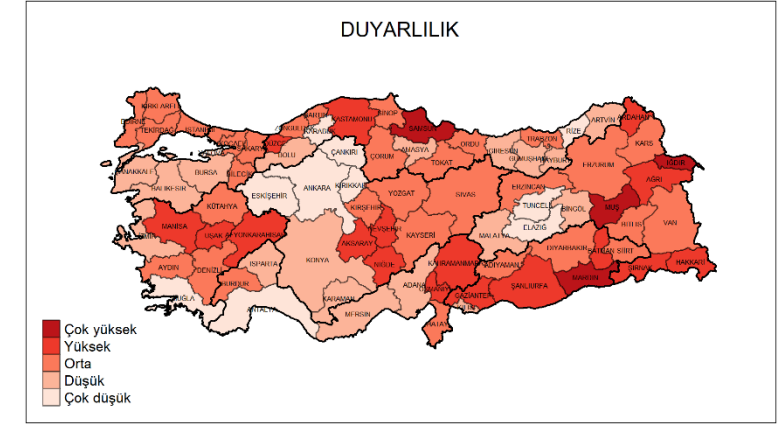
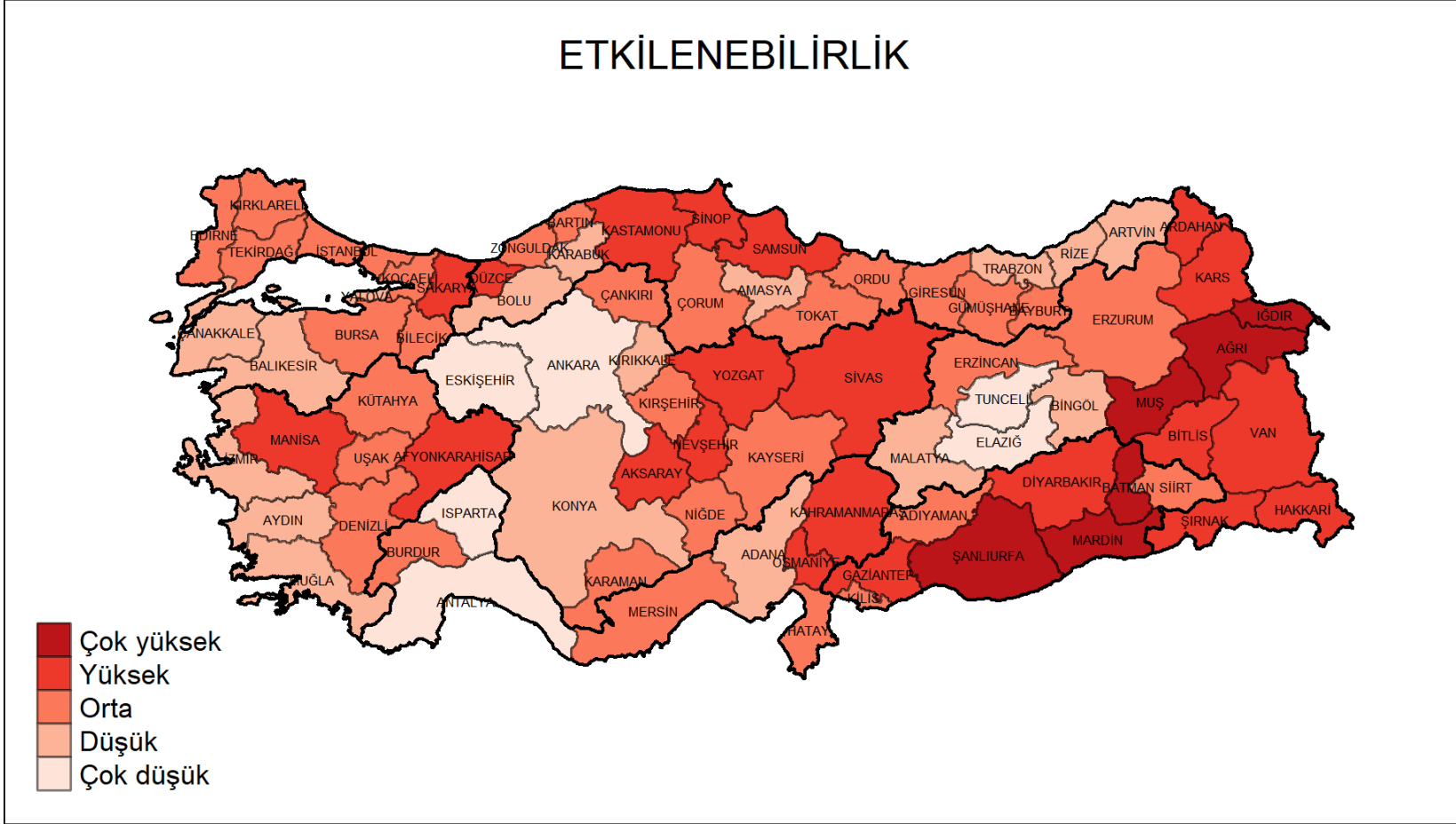
Artvin:
Çok yüksek uyum kapasitesi
Doğal alanların yanı sıra
kalabalık olmaması, sağlık
hizmetlerine ulaşımı
kolaylaştırıyor

Şanlıurfa:
Çok düşük uyum kapasitesi
Sağlık hizmetlerinin
yetersiz, sosyoekonomik
kapasite düşük olması

Tunceli ve Elazığ:
Çok yüksek uyum kapasitesi
Özellikle doğal alanlar
açısından öne çıkan iller



Etkilenebilirlik: Sentez yüzeyi

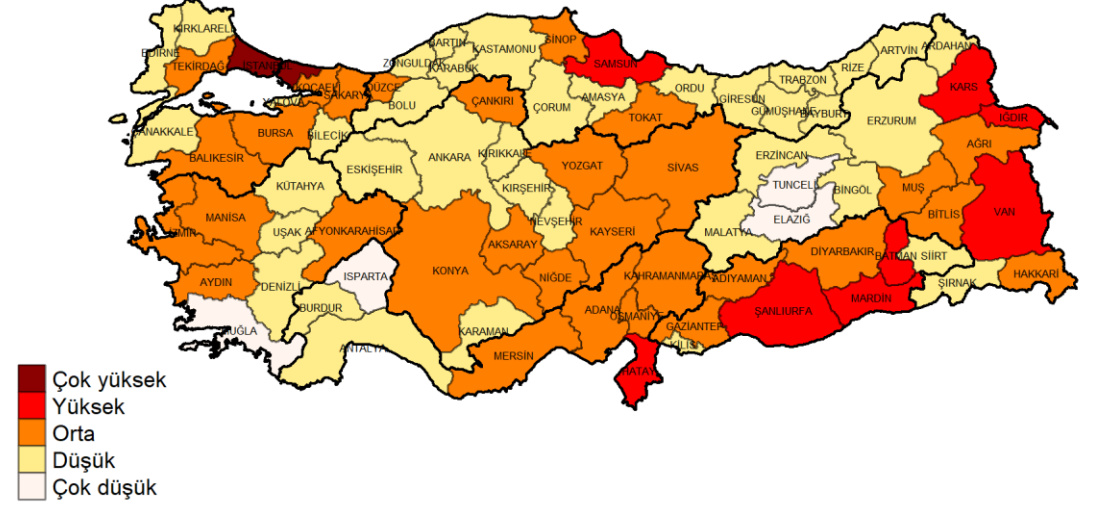


Risk analizi

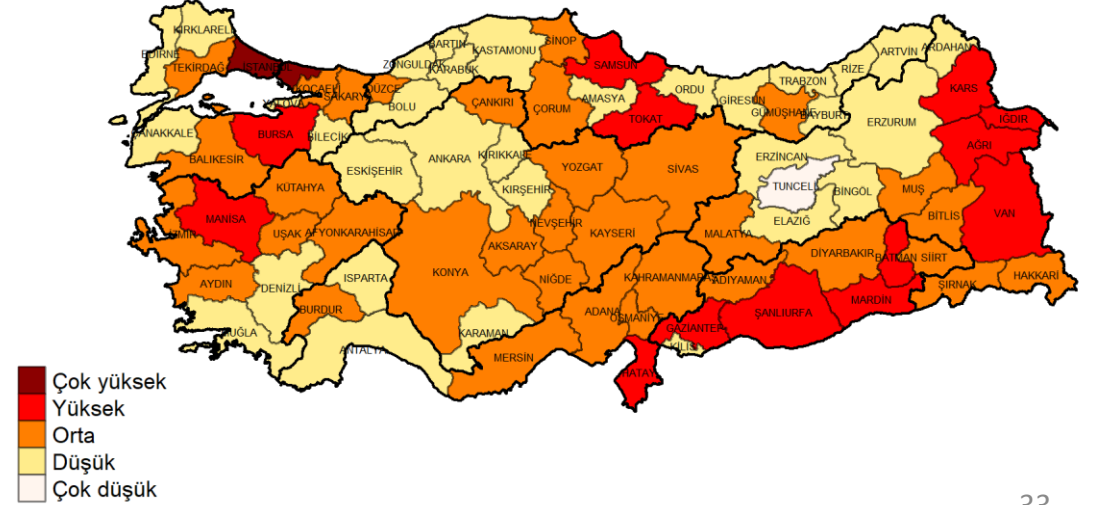
RISK - GÜNÜMÜZ



RİSK - GELECEK (RCP4.5)



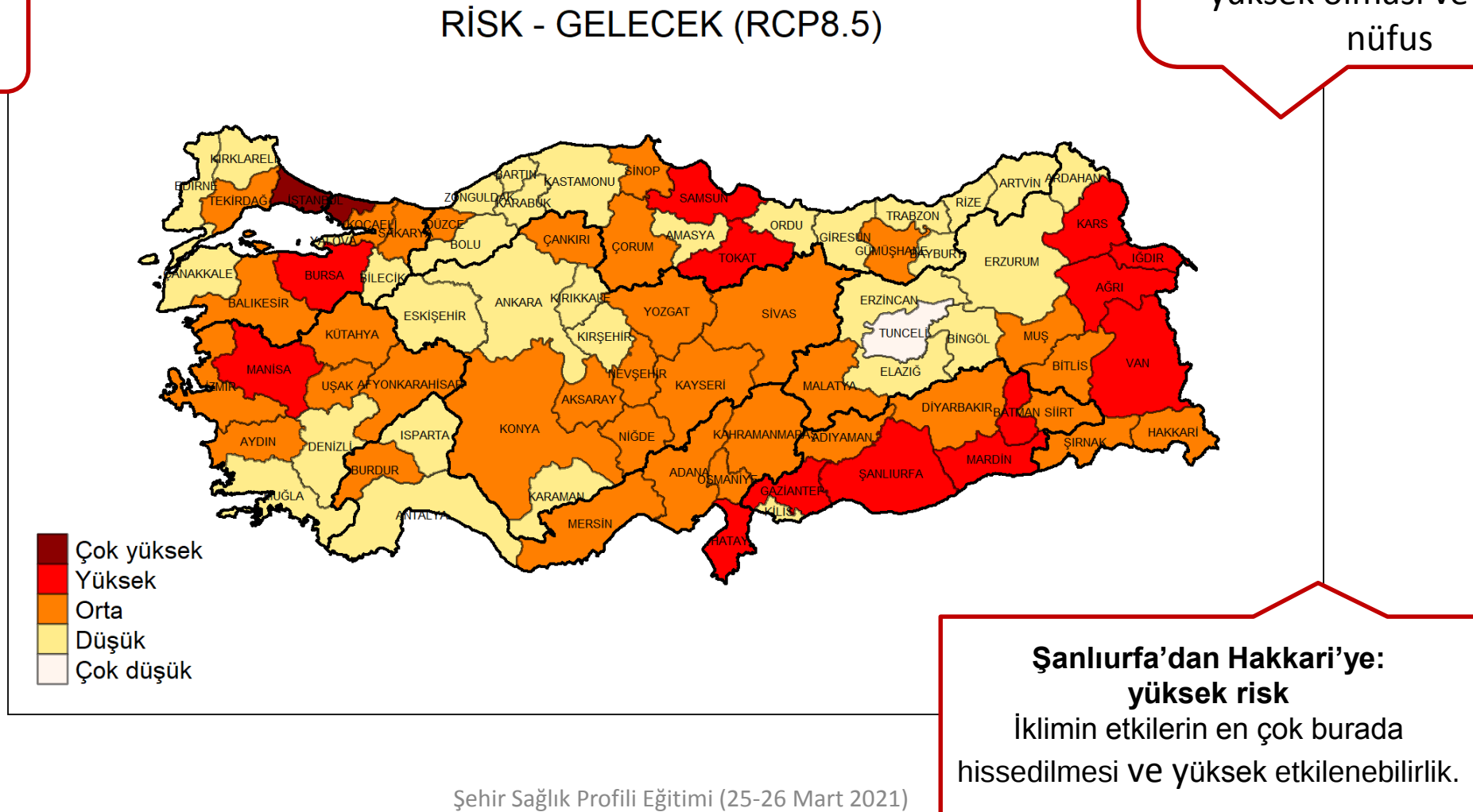
RİSK - GELECEK (RCP8.5)



Değerlendirme

İstanbul:
Çok yüksek risk
Yüksek nüfus

Doğu Karadeniz illeri:
Düşük risk
Doğal alanların oranının
yüksek olması ve düşük
nüfus



Şanlıurfa'dan Hakkari'ye:
yüksek risk
İklimin etkilerin en çok burada
hissedilmesi ve yüksek etkilenebilirlik.

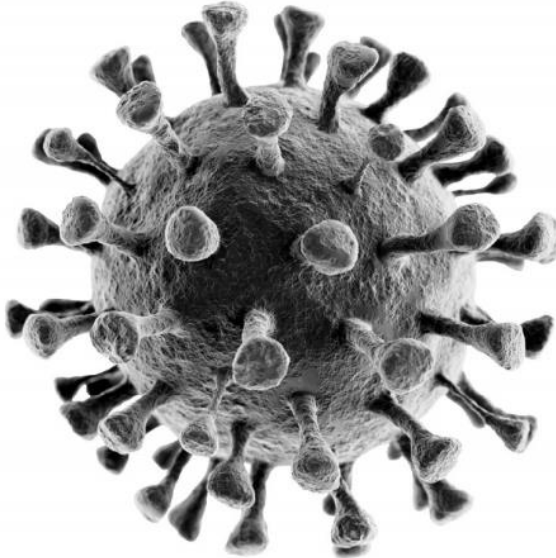
Şehir ölçeğinde neler yapılabilir?

Örnek çalışmalar: COVID-19 İstanbul Kırılğanlık Haritası



Bimtaş

COVID-19 SALGINI MÜCADELE SÜRECİNDE
İSTANBUL KIRILGANLIK HARİTASI
PROJE RAPORU



29/03/2021

Şehir Sağlık Profili Eğitimi (25-26 Mart 2021)



Mekânsal Yayılma Riskine Bağlı Kırılğanlık



Sosyo-Ekonomik Kırılğanlık



Ulaşım Bağlı Kırılğanlık



Kentsel Yoğunluğa Bağlı Kırılğanlık

Örnek çalışmalar: COVID-19

İstanbul Kırılganlık Haritası

Mekânsal Yayılma Riskine Bağlı Kırılganlık Verileri

"Hayat Eve Sığar" Uygulaması Risk Yoğunluğu
Aile Sağlığı Merkezi Sayısı
AVM Sayısı
Eczane Sayısı
İbadethane Sayısı
Kamu Kurumu Sayısı
Kafe vb. Hizmet Alanı Sayısı
Market Sayısı
Kütüphane Sayısı
Park ve Yeşil Alan Sayısı
Sağlık Kurumu Sayısı
Turistik Alan Sayısı
Anaokulu ve İlkokul Sayısı
Toplu Taşıma Durak Sayısı
Ticari Alan Miktarı

Sosyo-Ekonomik Kırılganlık Verileri

Yaş Bağımlılığı Oranı
Çalışan Nüfusun Bağımlı Nüfusa Oranı
Üniversite Mezun Oranı
Hanehalkı Büyüklüğü
Sosyal Yardıma Başvuran Hane Sayısı
Banka Şube Sayısı
Banka Sayısı
Kiralık Konut Fiyat Düzeyi
Gelir Düzeyi

Ulaşımına Bağlı Kırılganlık Verileri

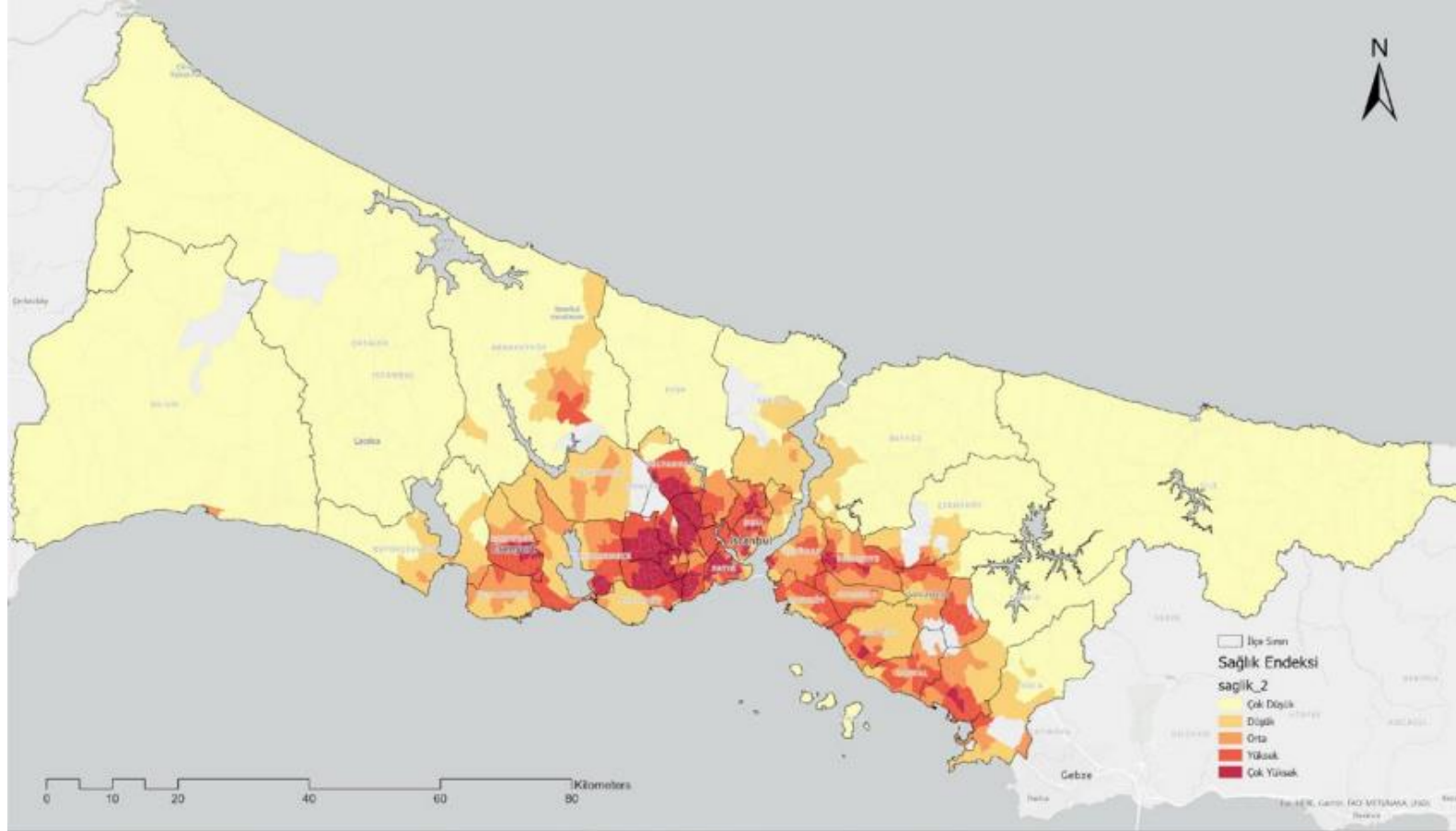
Yolculuk Sayısı
Araçlı Yolculuklarda Toplu Taşıma Yolculuklarının Payı
Durak Yolcu Yoğunluğu
Engelli Yolcu Sayısı
65 Yaş Üstü Yolcu Sayısı

Kentsel Yoğunluğa Bağlı Kırılganlık Verileri

Kentsel Nüfus Yoğunluğu
AVM Sayıları
Turistik Alan Sayısı
Kamusal Şube Sayıları
Derslik Başına Düşen Öğrenci Sayısı
Pazar Kurulan Gün Sayısı
Ticari Alanlar

Örnek çalışmalar: COVID-19

İstanbul Kırılganlık Haritası

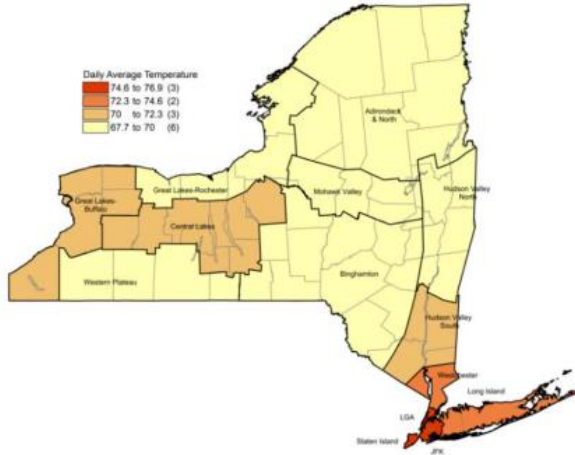


Örnek çalışmalar: Sıcak hava dalgaları-NY

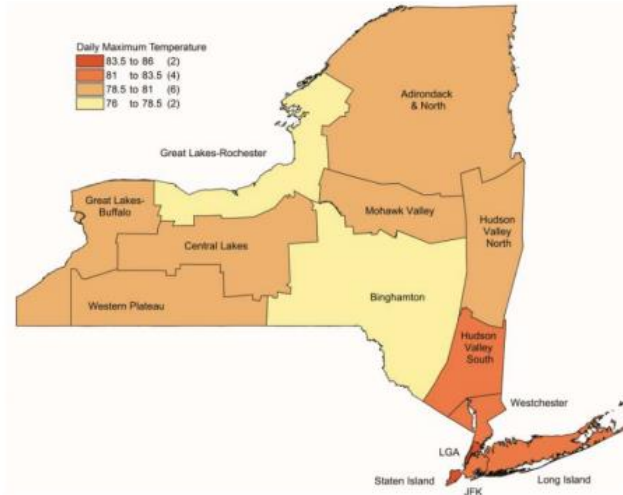
Population Vulnerability to Climate Change in New York State

Final Report | Report Number 8-02 | October 2017

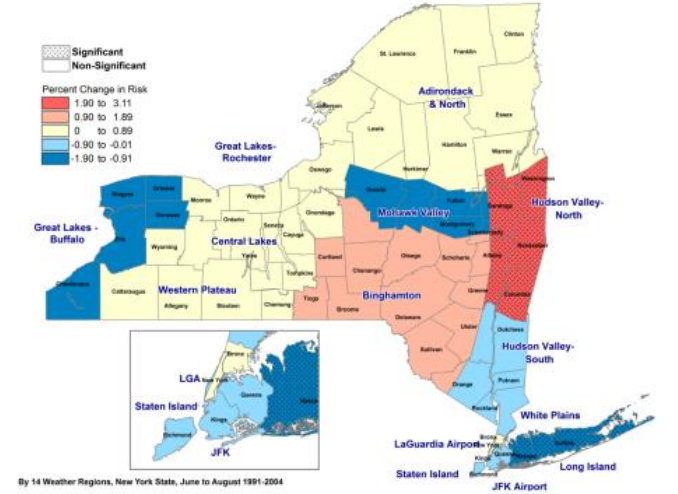
Yaz ortalama sıcaklığı NY (1991-2004)



Yaz maksimum sıcaklığı NY (1991-2004)



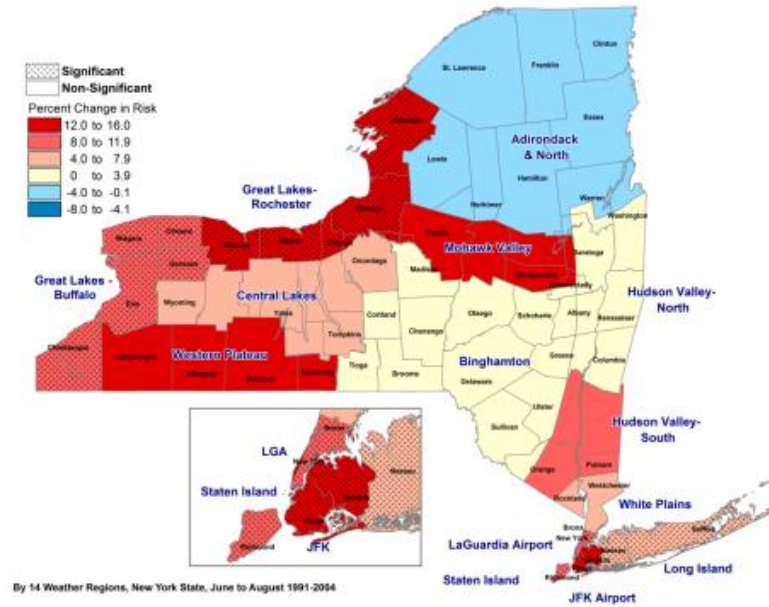
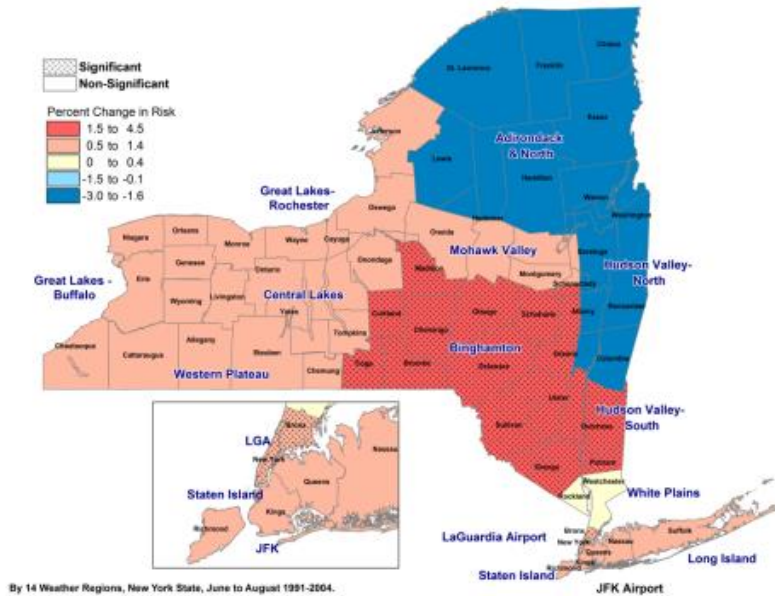
Sıcaklık artışına bağlı kardiyovasküler hastalıklarda artış riski



Örnek çalışmalar: Sıcak hava dalgaları-NY

Birim sıcaklık artışına bağlı solunum hastalıklarında artış riski

Birim sıcaklık artışına bağlı akut böbrek hastalıklarında artış riski



Örnek çalışmalar: Sıcak hava dalgaları-NY

Kırılganlık faktörleri

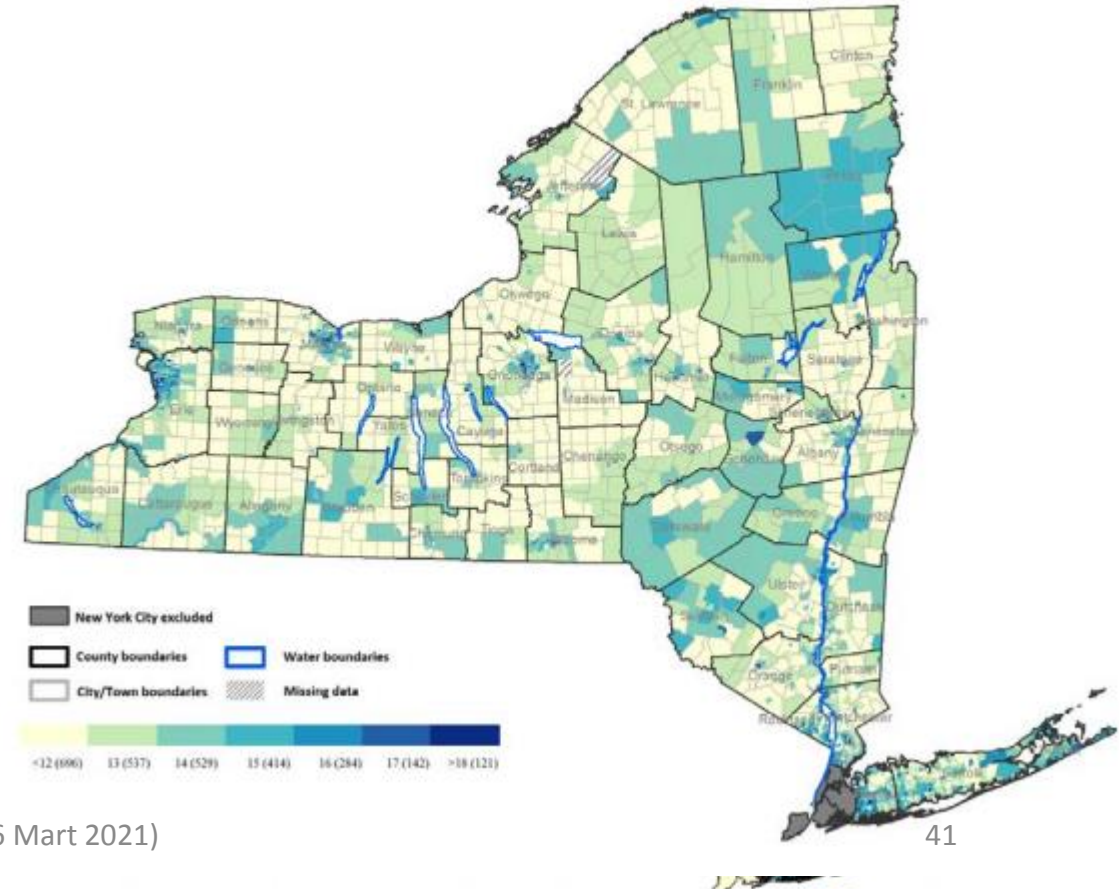
Table 4. Heat-Vulnerability Factors

Vulnerability Factor	Definition
≥ 65 years	Percent population over 65 years of age
≥ 65 years living alone	Percent population over 65 years of age and living alone
Female	Percent population that is Female
African American	Percent population that is African American
Hispanic	Percent population that is Hispanic
Foreign born	Percent population that is Foreign born
Less English proficient	Percent population (+5 years) who speak English less than 'very well'
Poverty	Percent population with income below poverty level
Disability	Percent population (18-64 years) that has a disability
Unemployed	Percent population (18-64 years) that are unemployed
Education	Percent population with less than high school diploma
Older homes	Percent houses built before 1980
Building intensity	Percent land that is high-intensity developed land
Open land	Percent land that consists of open undeveloped areas
Population density	Density of population per square mile
Housing density	Density of housing units per square mile

Kadın nüfus oranı

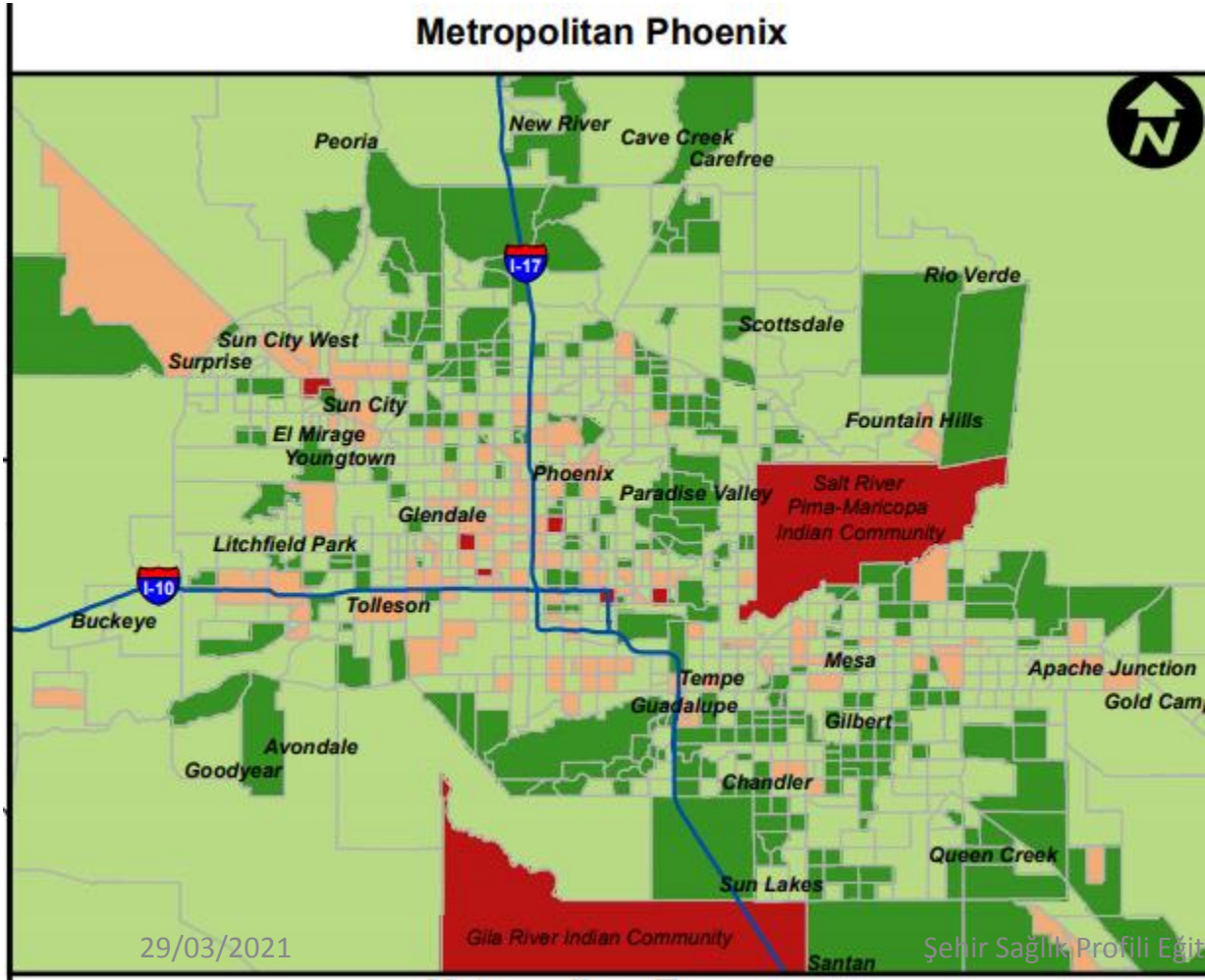
Source: 2010 US Census Bureau and 2006-2010 US Census Bureau American Community Survey (ACS).

Sıcaklık kırılganlık indisi



Örnek çalışmalar: Sıcak hava dalgaları: Arizona

Index of populations vulnerable to extreme heat events in Arizona



Kullanılan göstergeler

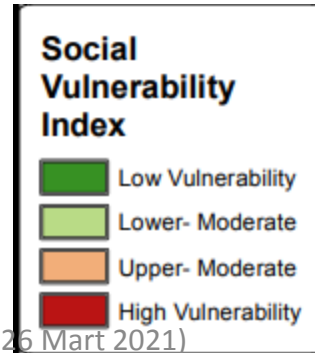
5 yaş altı çocuk sayısı

65 yaş üstü kişi sayısı

Yalnız yaşayan yaşlı sayısı

Yoksulluk sınırı altında yaşayan kişi sayısı

Yoksulluk sınırı altında yaşayan aile sayısı



Kaynak: [index-heat-vulnerable-populations.pdf](https://www.azdhs.gov/index-heat-vulnerable-populations.pdf)
([azdhs.gov](https://www.azdhs.gov))

Sivil Toplum Diyalogu-V
Civil Society Dialogue-V

Doğa ve Şehirler Projesi Nature and Cities Project



TEDARİK HİZMETLERİ

- Gıda Tedariğı

DÜZENLEYİCİ HİZMETLER

- Yerel iklimin düzenlenmesi
- Havanın temizlenmesi
- Karbon tutumu
- Sel-taşkın önleme

KÜLTÜREL HİZMETLER

- Rekreasyon

DESTEK HİZMETLERİ

- Habitat sağlama



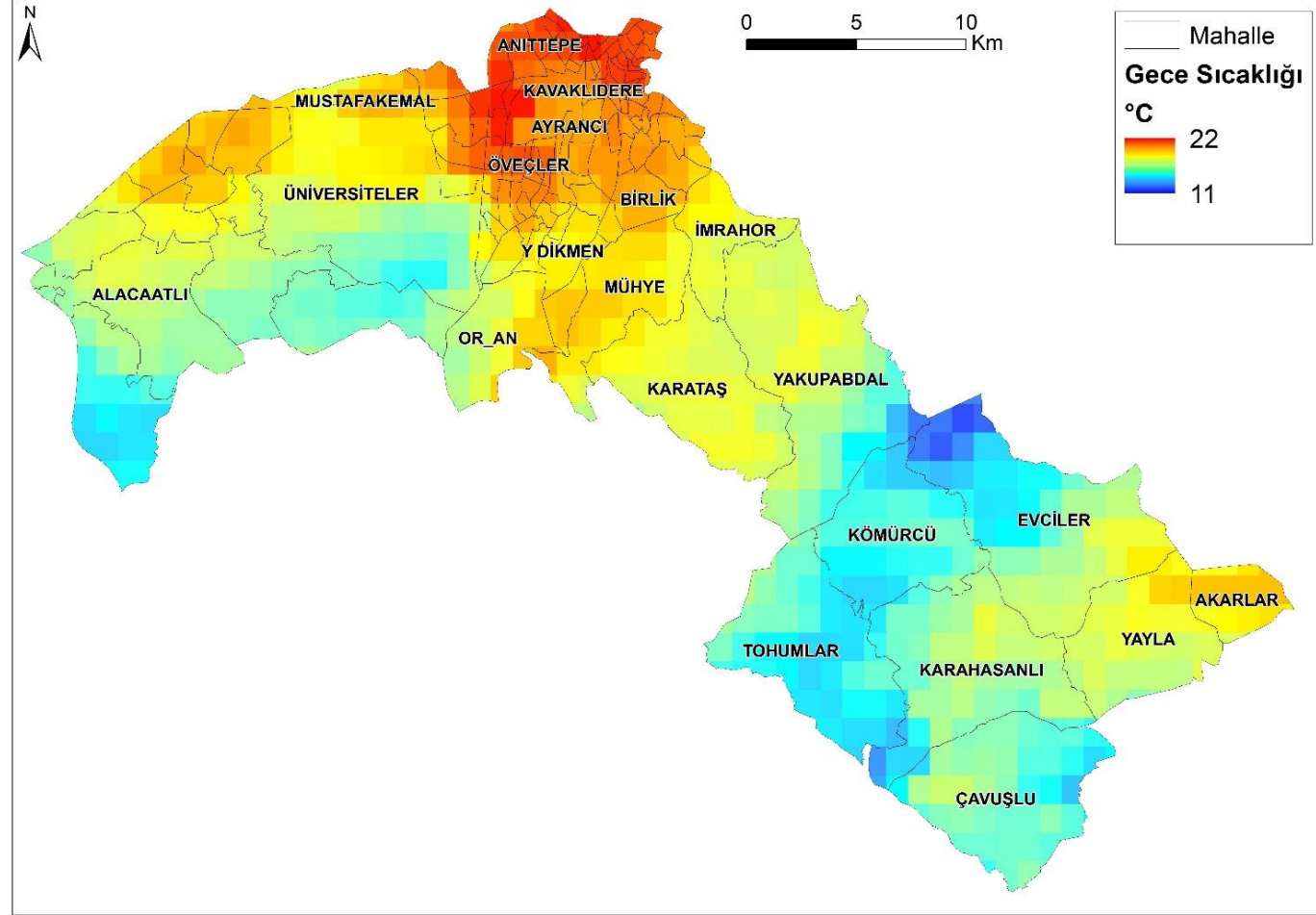
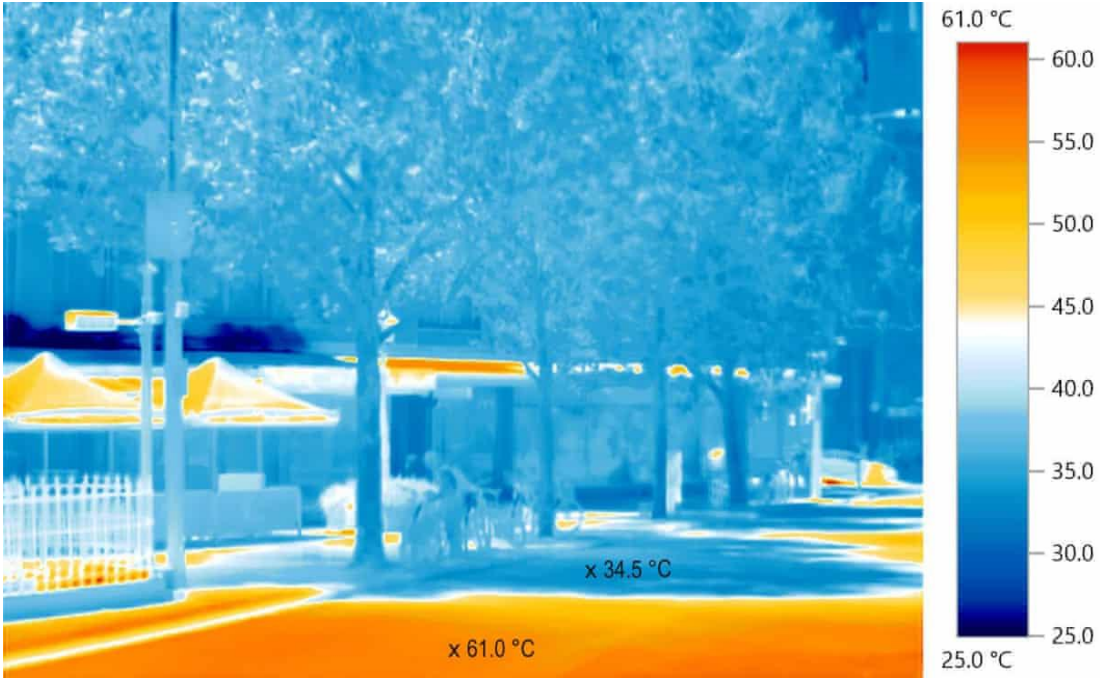
Bu proje Avrupa Birliğı tarafından finanse edilmektedir.
This project is funded by the European Union.



Sivil Toplum Diyalogu
Doğa ve Şehirler Projesi

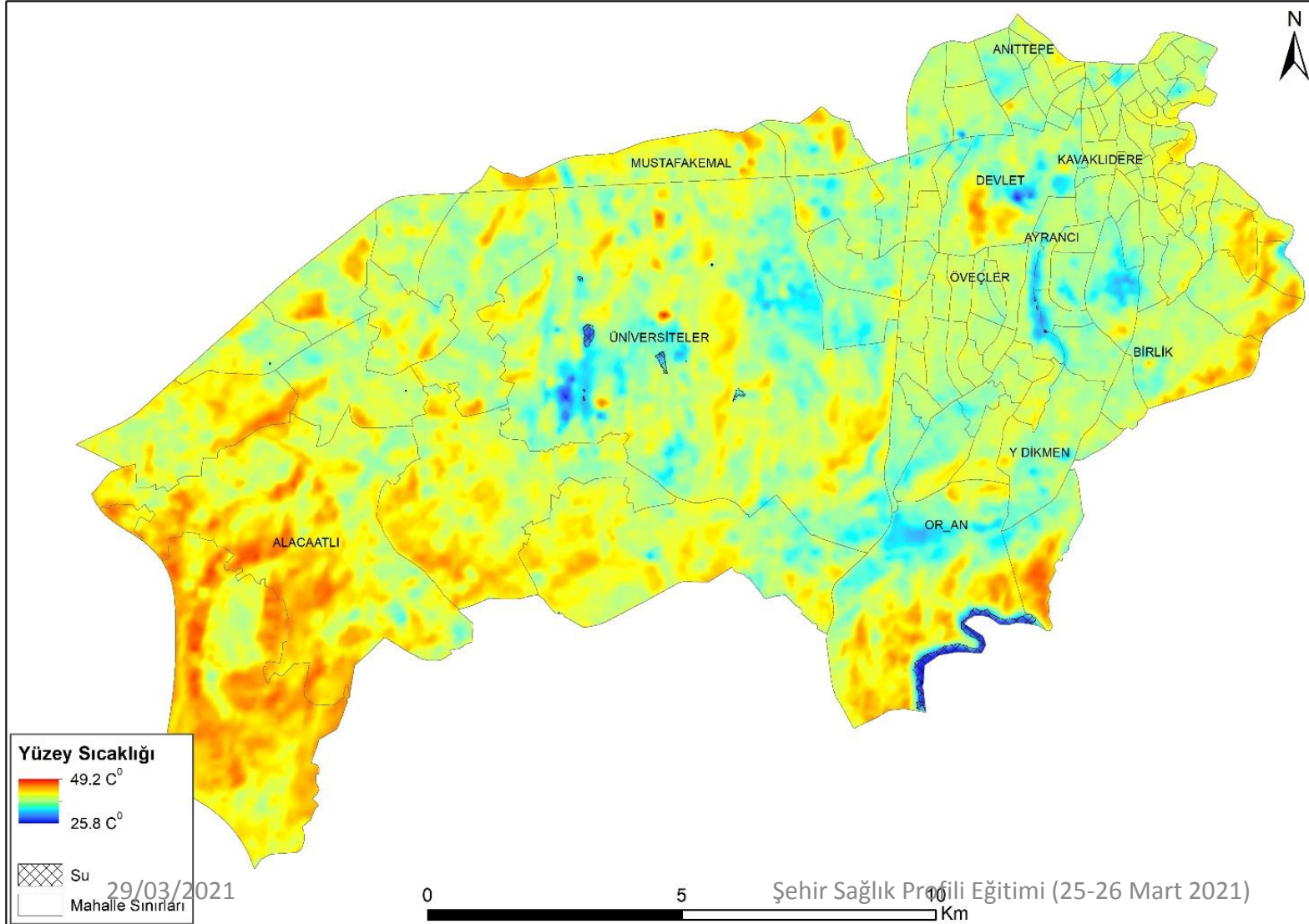


Yerel İklimin Düzenlenmesi



MODIS Gece Sıcaklığı- 2018 Ağustos görüntüsü

Yerel İklimin Düzenlenmesi

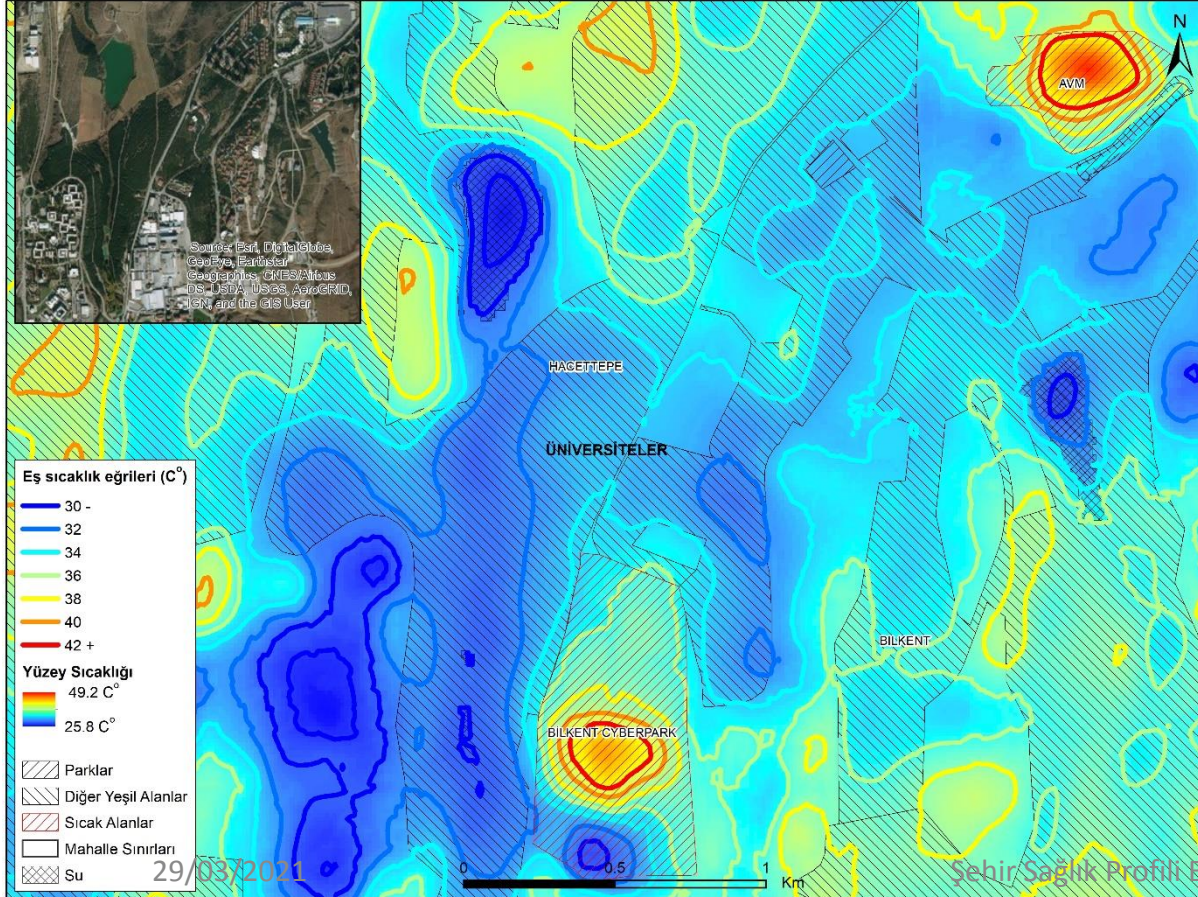


24 Ağustos 2018 tarihli Landsat uydu görüntüsünün Termal Bandı kullanılarak hesaplandı.

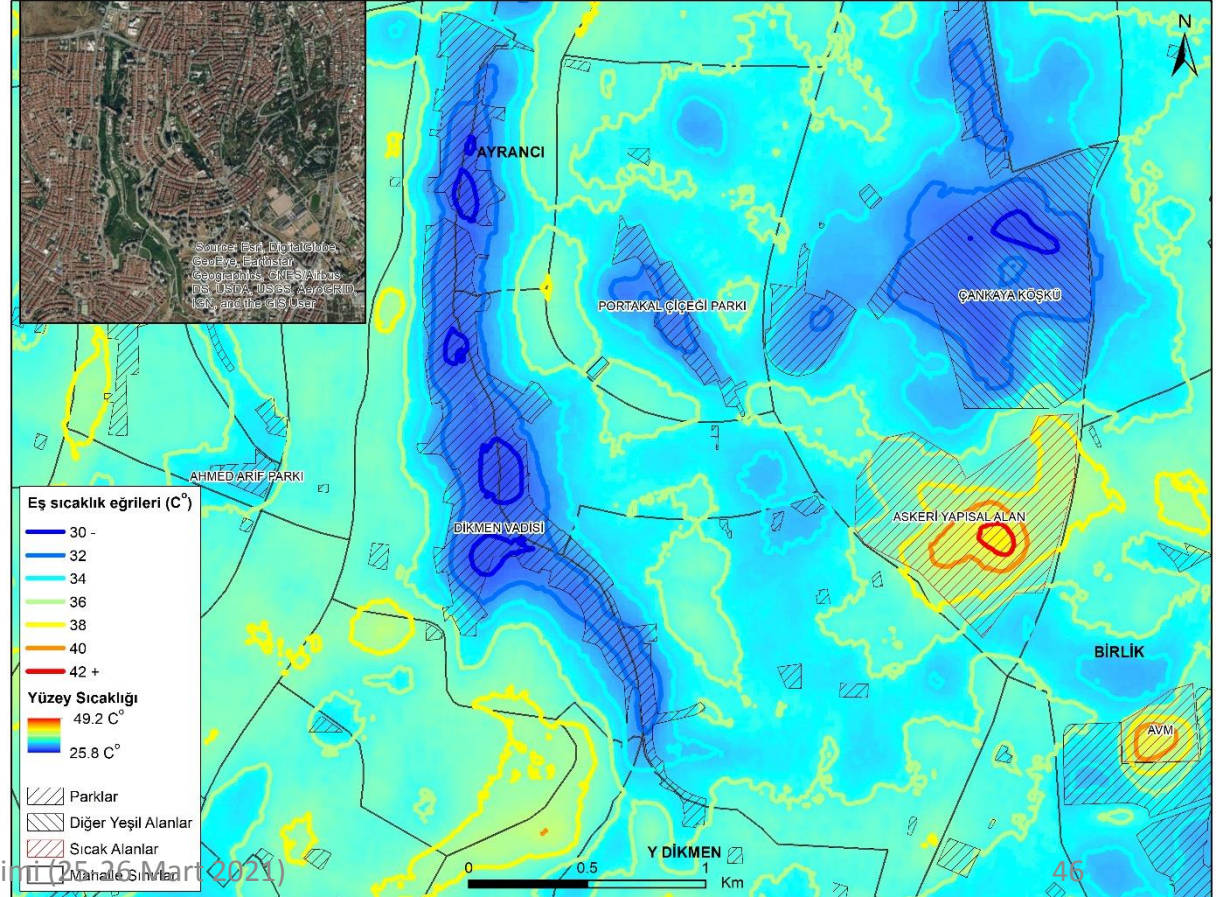
Yerel İklimin Düzenlenmesi:

Yeşil Alanların ve Su Kütlelerinin Soğutucu Etkisi

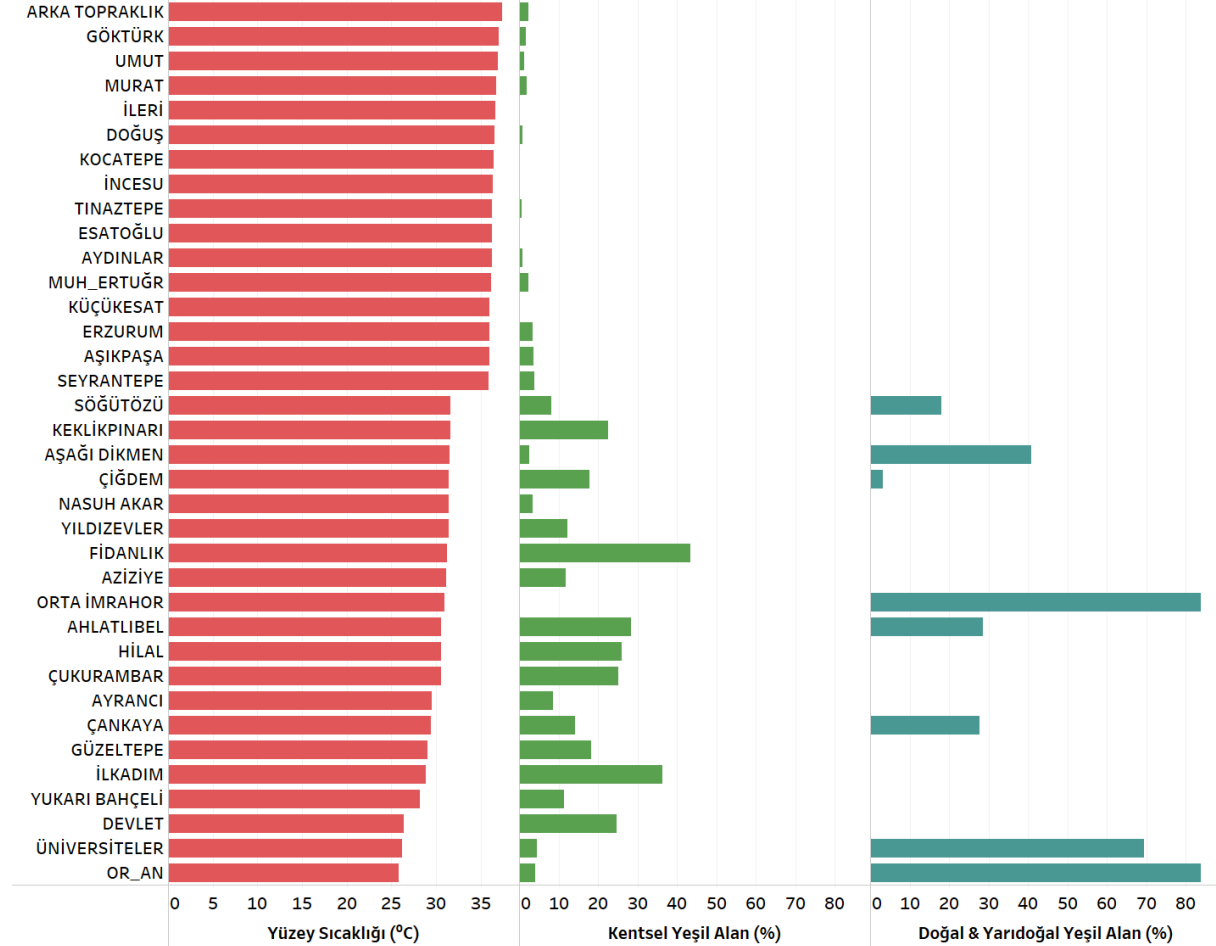
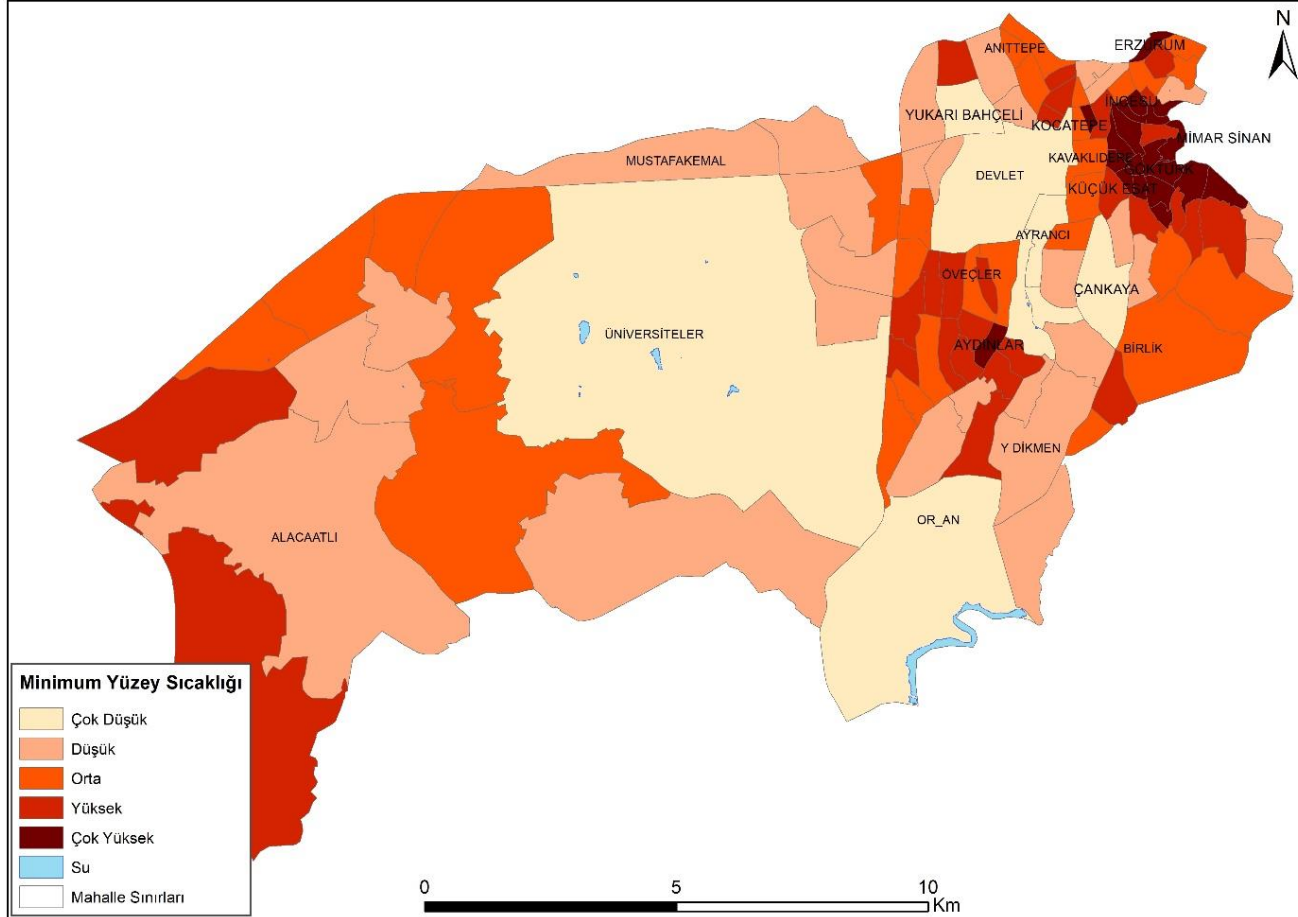
Hacettepe Üniversitesi Kampüsü



Dikmen Vadisi, Portakal Çiçeği Vadisi ve Çankaya Köşkü



Yerel İklimin Düzenlenmesi



Değerlendirme

- 1854 kolera salgını + günümüz COVID-19 salgını sağlıkta mekansal değerlendirmenin önemini ortaya koyuyor.
- Sağlıklı bir şehir profili için mekansal değerlendirmelerde:
 - Mahalle ölçeğinde
 - Sağlık durumu
 - Yaşam biçimleri/koşulları
 - Sosyoekonomik koşullar
 - Fiziksel çevre
 - Eşitsizlikler
 - Fiziksel ve sosyal altyapı
 - Halk sağlığı hizmetleri ve politikaları verilerinin temin edilmesi çok önemlidir!