

## Kent peyzajının yeşil altyapı yaklaşımı ile değerlendirilmesi: Çankaya / Ankara örneği

### Evaluation of urban landscape with green infrastructure approach: the case of Çankaya / Ankara

Muhittin Alpaslan DURU<sup>1</sup> , Ferhat HOŞ<sup>1</sup> , Ebru ERSOY TONYALOĞLU<sup>1</sup> 

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın, Türkiye

#### Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.1097688

Sorumlu yazar / Corresponding author

Ebru ERSOY TONYALOĞLU

e-mail: ebru.ersoy@adu.edu.tr

Geliş tarihi / Received

02.04.2022

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

22.04.2022

Kabul Tarihi / Accepted

22.04.2022

Elektronik erişim / Online available

15.05.2022

#### Anahtar kelimeler:

Ankara

Çankaya,

Kent Atlası

Peyzaj metrikleri

Yeşil altyapı

#### Keywords:

Ankara

Çankaya

Urban Atlas

Landscape metrics

Green infrastructure

#### Özet

Yeşil altyapı peyzaj içinde birçok fonksiyonun sağlanabilmesi için stratejik olarak planlanan ve yönetilen sistem bütünü ifade etmektedir. Bu çalışmada Ankara ili Çankaya ilçesinin kent peyzajı yeşil altyapı yaklaşımı ile incelenerek 2012-2018 yılları arasında yeşil altyapıda meydana gelen değişimler analiz edilip planlama önerileri geliştirilmiştir. Çalışmada, öncelikle yeşil altyapı bileşenlerini oluşturan tüm kentsel açık ve yeşil alanlar parça ve koridor tipolojisine göre 2012 ve 2018 yıllarına ait Copernicus Kent Atlası (Urban Atlas-UA) verileri kullanılarak tanımlanmıştır. Daha sonra ise bu alanlarda yaşanan değişimler FRAGSTATS 4.2 yazılımında sınıf düzeyinde sekiz peyzaj metriği ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak, yeşil altyapı bileşenlerinin konut, sanayi ve taş ocakları gibi kültürel alanlar tarafından baskılandığı ve tahribata uğradığı belirlenmiştir. Bu kapsamda yeşil altyapı bileşenleri üzerindeki tahribat ile birlikte meydana gelen parçalanmanın önüne geçilebilmek amacıyla yol ağaçlandırması ve refüj bitkilendirilmesi gibi yeşil altyapı bileşenlerinin birbirleriyle bağlantıları sağlayabileceği ve mevcut açık ve yeşil alan miktarının artırılmasına/iyileştirilmesine katkıda bulunabilecek önerilerde bulunulmuştur.

#### Abstract

Green infrastructure refers to the system that is strategically planned and managed to provide many functions within the landscape. In this study, the urban landscape of Çankaya district in Ankara province was examined within the scope of the green infrastructure approach, and the changes in the green infrastructure between the years 2012-2018 were analyzed and planning proposals were developed. Initially, all types of urban open and green areas that make up the green infrastructure components were defined according to the patch and corridor typology using the Copernicus Urban Atlas (UA) data of the years 2012 and 2018, and then the changes in these areas were defined and analyzed using 8 class level landscape metrics in FRAGSTATS 4.2 software. As a result, it has been determined that the green infrastructure components were suppressed and destroyed by building areas such as housing, industry and quarries. In this context, in order to prevent the fragmentation that occurs with the destruction on the green infrastructure components, suggestions have been made that the green infrastructure components such as roadside and refuge vegetation can provide connections with each other and contribute to the existing open and green space.

## GİRİŞ

Kentlerde meydana gelen kontrolsüz nüfus artışı ile birlikte yaşanan çevresel baskıların ve kirliliğin ekolojik denge üzerinde olumsuz etkiler oluşturması, beraberinde birden fazla sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde karşımıza çıkan küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle birlikte hemen hemen her çevre sorunu kentleşme ile ilişkilendirilebilmektedir (Alberti 2005). Bunun yanı sıra, kentsel alanların artışı ve kentleşme sürecinin hızlanması ile birlikte, insanların doğa ile bağlantısı kopmakta, bu durum ise, kentsel alanlarda açık ve yeşil alanların önemini arttırmaktadır. Bu kapsamda açık ve yeşil alanlar kentlerde doğal, kültürel ve sosyal birçok sorunun çözülmesi noktasında önemli işlevlere sahiptir. Kent dokusunun en önemli

bileşenlerinden birisini oluşturan açık alanlar, mimari yapıların ve ulaşım alanlarının dışındaki açıklıklar ile diğer bütün boş alanları ifade etmektedir. Yeşil alanlar ise açık alanların bitkisel elemanlar ile kaplanmış veya diğer yapısal elemanlarla kombine edilmiş olan alanları ifade etmektedir (Gül ve Küçük 2001).

Özellikle 19. yüzyılın başlarında, kentsel alanlar ve kent-kır arasında bağlantılı sistemlerin büyük önem taşıdığından edilmesi ile kentsel alanlarda çeşitli stratejiler geliştirilmeye başlanmıştır (Ahern 2004). Bu kapsamda özellikle kentsel alanlarda birbiri ile bağlantılı açık ve yeşil alan sistemleriyle ilgili olarak dünya çapında farklı planlama yaklaşımları geliştirilmiştir (yeşil yollar, yeşil kuşaklar ve ekolojik ağlar gibi) (Ersoy 2015, Ersoy 2016). 21. yüzyılda ise peyzaj planlama uygulamaları,

sürdürülebilirlik ve çok işlevliliğin anahtar kavramlar olarak kabul edildiği daha entelektüel bir uygulamaya dönüşmeye başlamıştır (Selman 2006). Bu bağlamda yeşil altyapı yaklaşımı; biyoçeşitlilik, doğa ve insanların yararı temelinde ortaya çıkan ve önceki planlama yaklaşımlarına dayanan en yeni planlama yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır (Benedict ve McMahon 2006). Çok geniş kapsamda farklı işlevlere sahip açık ve yeşil alanların sistematik bir biçimde planlanması ilkesine dayanan yeşil altyapı yaklaşımı da günümüzde çeşitli biçimlerde tanımlanmaktadır. Yeşil altyapı çok genel bir tanımla; doğal hayatın ve doğal sistemlerin desteklenmesine yardımcı olan önemli planlama yaklaşımlarından birisi olmasının yanı sıra; ekolojik işlevler ve kültürel değerlerin bir bütün olarak bir araya gelmesini sağlayan ve bütünleşmelerine destek olan sistemler olarak tanımlanmaktadır (Wilker ve ark. 2016). Diğer bir tanıma göre ise yeşil altyapı doğal ekosistemlerin fonksiyonlarının korunması ve bölge halkının da yararlanabilmesi için stratejik olarak planlanarak yönetilmekte olan doğal (Örneğin: ormanlar, sulak alanlar, su yolları ve yaban yaşamı habitatları), yarı-doğal (Örneğin: parklar ve yeşil koridorlar), kamu ve özel mülkiyete ait (Örneğin: tarım alanları, işletme ormanları ve çiftlikler) ve dış mekân rekreasyon alanlarının bir araya gelerek oluşturduğu ağ ifade etmektedir (Tuna 2021).

Yeşil altyapıya ilişkin farklı tanımlar incelendiğinde, hepsinin merkezinde ağlar şeklinde kurgulanmış bağlantılı, çok işlevli yeşil alanlar olduğu görülmektedir. Burada çok işlevlilik bir peyzajın yaban hayatı ve insanlar için çeşitli zamansal ve mekânsal ölçeklerde birden fazla fayda ve işlev sunabilme kabiliyetini ifade etmektedir. Bununla birlikte, her ne kadar yeşil alan kavramı üzerinde durulsa da yeşil altyapı sistemleri mavi altyapı olarak da bilinen nehir ağları, diğer su öğeleri ve kıyı alanlarını da bünyesinde barındırmaktadır (Benedict ve McMahon 2006). Tüm bu açılardan değerlendirildiğinde yeşil altyapı yaklaşımının planlanması ve yönetiminde, birden fazla işlev/fayda/hizmet sunma, insanların gereksinimlerini karşılama ve peyzajların mekânsal karakterini ve kalitesini artırma kapasitesi hesaba katılmalıdır. Yeşil altyapı kavramı, kentlerde açık ve yeşil alanların stratejik olarak konumlandırıldığı kapsamlı bir planlama yaklaşımıdır. Stratejik olarak planlanan yeşil altyapı sistemleri kentsel alanlarda temiz hava ve su sağlanması, erozyonun önlenmesi ve toprağın korunması, yağmur suyu depolama ve efektif kullanımının sağlanması, sel-taşkın risklerinin ve kentsel ısı adası etkisinin önlenmesi, karbon salınımının azaltılması, karbon tutulumunun/depolanmasının arttırılması, çeşitli türler için habitat oluşturarak ve ekolojik koridorlar/ağlar aracılığıyla biyoçeşitliliğin desteklenmesi ile çeşitli rekreasyonel aktiviteler

aracılığıyla bireylerin ruhsal ve fiziksel sağlığının desteklenmesi gibi pek çok işlevi üstlendiği günümüzde bilinen bir gerçektir (Benedict ve McMahon 2006, Tonyaloğlu 2019, Ersoy ve ark. 2019, Çağlayan ve ark. 2020, Aksoy ve Acar 2021).

Yeşil altyapı sistemlerinin planlanmasında dikkate alınan temel ilkeler arasında; doğanın korunması ve ekonomik açıdan kalkınma sağlanabilmesi; kentsel, kırsal ve doğal alanlar arasında farklı ölçeklerde fiziksel ve işlevsel bağlantıların kurulması; alan kullanım planları temelinde yeşil altyapı planlarının hazırlanması ve gerekli finansal desteğin sağlanması; mülkiyet sahipleriyle birlikte ilgili tüm kurum, kuruluş ve diğer paydaşların ihtiyaçları göz önünde bulundurulması yer almaktadır (Benedict ve McMahon 2006). Diğer yandan peyzaj yapısının analiz edilmesi peyzajı meydana getiren unsurların birbirleri ile bağlantılarını açıklayabilmek açısından oldukça önemlidir. Peyzaj yapısı ile fonksiyonunun birbirleriyle ilişkilerinin ortaya konulması, planlanan etkinliklerin ekolojik sistem üzerinde oluşturabileceği etkilerin saptanmasında ve bu yönde planlama kararlarında değişikliğe gidilmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır (Botequilha-Leitao ve ark. 2016, Atak 2020, Kurtşan ve Nurlu 2020). Günümüzde peyzaj yapısı analizlerinin sonuçları yeşil altyapı planlarının altlıklarını oluşturan en önemli altlıklardan birisi olarak değerlendirilmektedir (Hepcan ve Hepcan 2018). Peyzaj metrikleri aracılığıyla mekânsal verilerin sayısal olarak ifade edilebilmesi ve yorumlanabilmesi, peyzaj ekolojisinin temel ilke ve prensiplerinin planlama sürecine dahil edebilmesi açısından önemli role sahiptir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz kentlerinde de ekolojik dengenin sağlanması ve kent insanının yaşam standartları ile yaşam kalitelerinin yükseltilebilmesi için stratejik olarak planlanmış açık ve yeşil alan sistemlerine (yeşil altyapı) ihtiyaç duyulmaktadır. Bunu sağlayabilmek açısından kentler ile yakın çevrelerinde bulunan mevcut açık ve yeşil alan bileşenlerinin peyzaj yapısının ve zaman içinde geçirdiği değişimin analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada, örnek çalışma alanı olarak seçilen nüfus yoğunluğunun ve kentsel yapılaşmanın yoğun olduğu Ankara ili, Çankaya ilçesinde yeşil altyapı yaklaşımı ile ekoloji tabanlı bir değerlendirme yapılarak, alınacak planlama kararlarına altlık oluşturulması ve yeşil altyapı kapsamında öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Buna bağlı olarak Ankara ili Çankaya ilçesinde, kent peyzajının yeşil altyapı yaklaşımıyla irdelenerek 2012-2018 yılları arasında peyzaj yapı ve işlevlerinde meydana gelen değişimin peyzaj metrikleri ile incelenerek elde edilen sonuçlar ışığında planlama önerileri sunulmuştur.

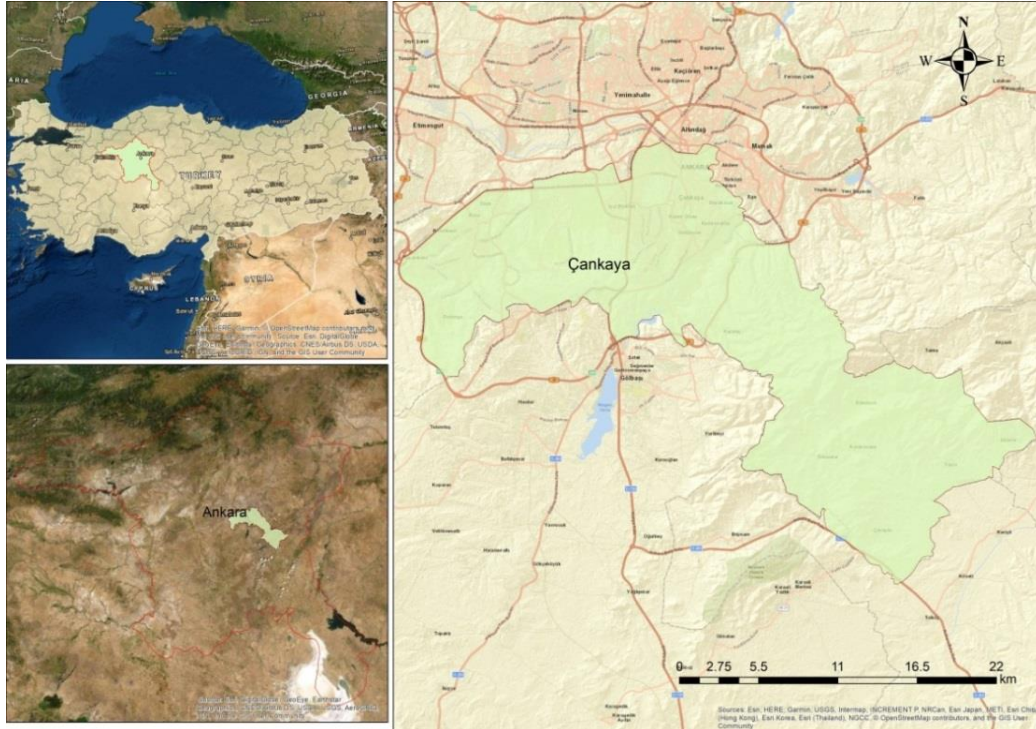
## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın ana materyali örnek çalışma alanı olarak seçilen Ankara ili Çankaya ilçesi, Copernicus internet sayfasından ücretsiz olarak temin edilen çalışma alanı ait shapefile formatındaki Copernicus Kent Atlası (Urban Atlas 2012 ve 2018) verileri ile Open Street Map'den elde edilmiş olan Ankara il ve ilçe sınırı içeren verilerden oluşturmaktadır (CLMS 2021, OSM 2021). Ayrıca bu çalışmanın yürütülmesinde ve verilerin analizler için hazırlanmasında ESRI ArcGIS 10.5, yeşil altyapıya ilişkin peyzaj metriklerinin hesaplanması için FRAGSTAT v4.2.1 yazılımlarından yararlanılmıştır (McGarigal ve ark. 2012, ESRI 2016). Örnek çalışma alanı olarak Ankara ili Çankaya ilçesinin seçilmesinin altında yatan temel neden, nüfus yoğunluğu bakımından Ankara ilinin en yoğun ilçelerden birisi olmasıdır. Ankara ili Çankaya ilçesi 39° 52' 12" Kuzey ile 32° 49' 36" Doğu koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 1).

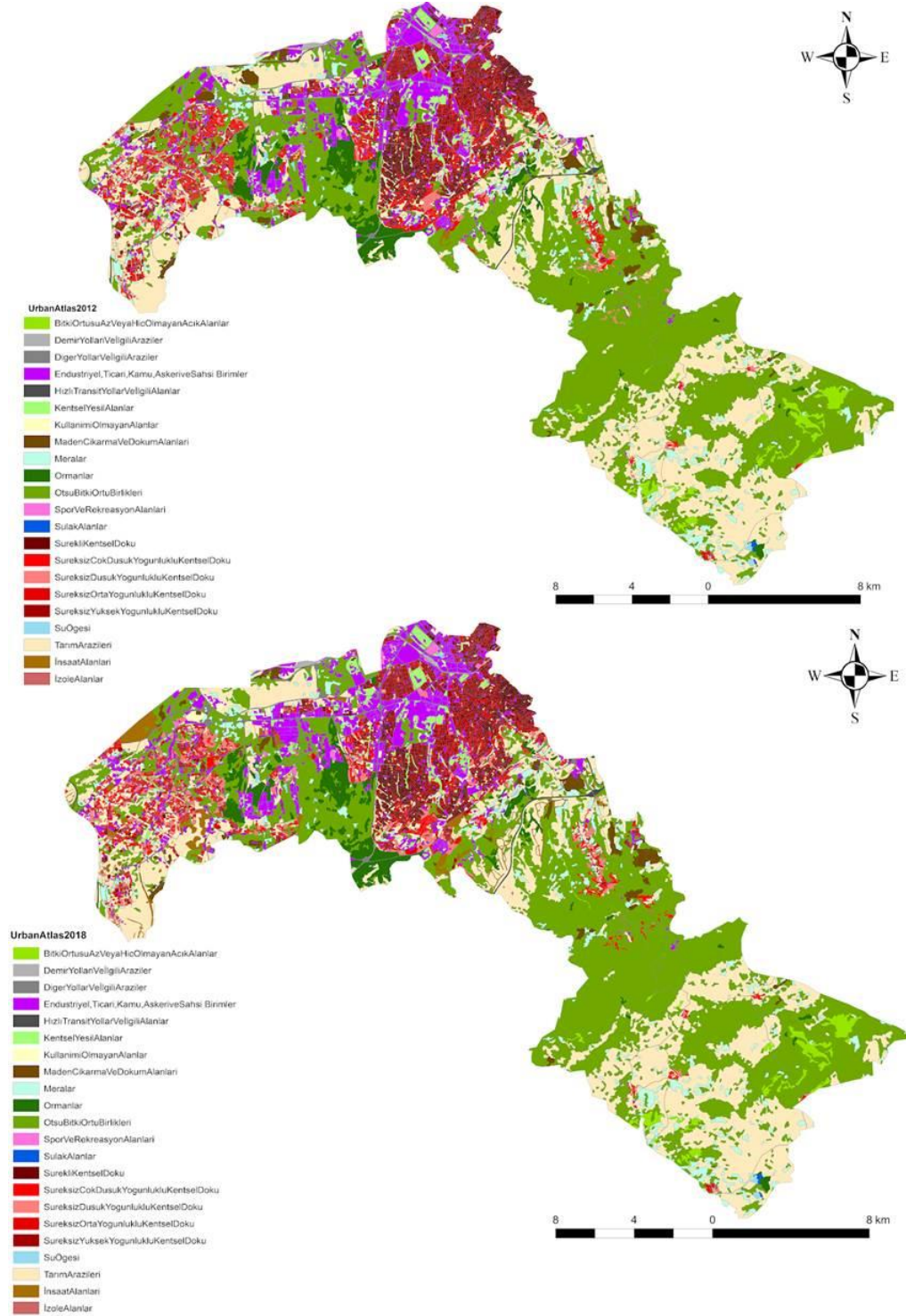
Yeşil altyapı bileşenlerinin tanımlanmasında ve yıllara göre yeşil altyapı bileşenlerinde meydana gelen değişimin saptanmasında Kent Atlası verisinden yararlanılmıştır. Kent Atlası yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarının altlık olarak kullanıldığı, nüfusu

100000'i aşan kentlere ait alan kullanım yapısını detaylı biçimde sunan bir veritabanı olarak değerlendirilmektedir. Kent Atlası Avrupa kentlerinde alan kullanımlarının analiz edilmesi ve karşılaştırılabilirliği ile farklı alan kullanımlarına ilişkin daha güvenilir politikaların oluşturulabilmesi için gerekli verilerin sağlanabilmesi amacıyla tasarlanmıştır (Ekinci 2017). Open Street Map veri tabanından elde edilen Çankaya ilçe sınırlarına göre her iki tarihe ait Kent Atlası verilerinin sınırları düzenlenmiştir (Şekil 2).

2012 ve 2018 yıllarına ait Kent Atlası alan kullanım sınıfları, ArcGIS 10.5 yazılımı yardımıyla yeşil altyapı bileşenlerini tanımlayacak şekilde yeniden sınıflandırılmıştır (Hepcan ve Hepcan 2018). Tüm yapay yüzeyler 2012 tarihli Kent Atlası (UA2012) ve 2018 tarihli Kent Atlası (UA2018) verilerinden ayıklanarak yeşil altyapı bileşenleri tanımlanmıştır (Hepcan ve Hepcan 2018). Daha sonra yeşil altyapı bileşenlerinin koridor ve parça (yama) olarak atanabilmesi için önceki aşamada tanımlanan yeşil altyapı bileşenleri ArcGIS 10.7 aracılığı ile vektör formatlı shapefile dosyasından 5 m mekânsal çözünürlüğe sahip raster veri formatına dönüştürülmüştür (Şekil 3).



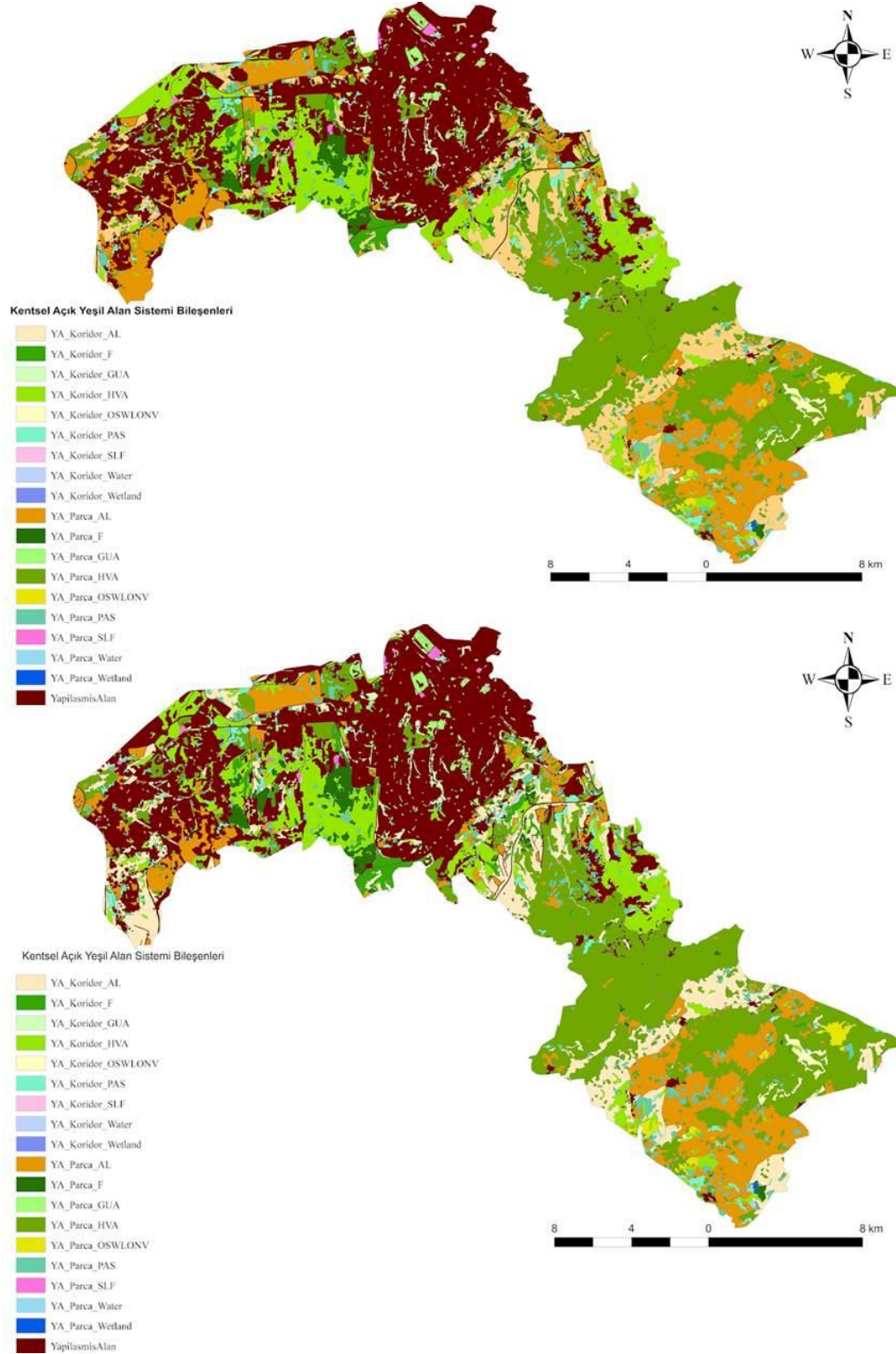
Şekil 1. Çalışma alanı



Şekil 2. 2012 ve 2018 yıllarına ait Kent Atlası haritaları

FRAGSTAT v4.2.1 yazılımı kullanılarak parça ve koridorları belirlemek için Related Circumscribing Circle (CIRCLE) isimli dairesellik indeksi kullanılmıştır. Dairesellik indeksi dar ve ince uzun olan yamaların tanımlanmasında kullanılan bir peyzaj metriğidir. Bu metriğin değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir ve 0 değeri tam daire şekilli yamaları gösterirken, 1'e yakın değerler ise parçaların uzun ve dar şekilde olduğunu ifade etmektedir (Tağıl ve

ark. 2016). Bu çalışmada 0.7 değeri baz alınarak yeşil altyapı bileşenleri parça ve koridor olarak tanımlanmıştır. 0.7 değerinin altında kalan bileşenler parça, üzerinde kalan bileşenler ise koridor olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında 2012 ve 2018 yılları için yeşil altyapı bileşenlerini oluşturan açık ve yeşil alanlar, parça ve koridor tipolojisine ait olarak tarım arazisi, ormanlar, kentsel yeşil alanlar, otsu bitki örtü



Şekil 3. 2012 ve 2018 yıllarına ait parça ve koridor tipolojisi

birlikleri, bitki örtüsü az olan veya hiç olmayan açık alanlar, meralar, spor ve rekreasyon alanları, su, sulak alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Yeşil altyapı bileşenlerine ilişkin açıklamalar Çizelge 1’de verilmiştir.

Elde edilen raster verilerin üzerinde FRAGSTAT v4.2.1 aracılığı ile peyzaj metrikleri analiz edilmiştir. Sınıf alanı

(CA), parça sayısı (NP), peyzajın oranı (PLAND), peyzaj şekil indeksi (LSI), ortalama parça büyüklüğü (AREA\_MN), yakınlık indeksi (PROX\_AM), süreklilik indeksi (GYRATE\_AM), mesafe indeksi (ENN\_AM) olmak üzere sekiz adet peyzaj metriğinden faydalanılmıştır (Ersoy 2015).

**Çizelge 1.** Yeşil Altyapı Bileşenleri, Tipolojileri ve Açıklamaları (Hepcan ve Hepcan, 2018'e göre)

Yeşil Altyapı Bileşeni ve Tipolojisi	Açıklama
YA_Koridor_AI	Tarım arazileri koridoru
Ya_Koridor_F	Orman koridoru
Ya_Koridor_GUA	Kentsel yeşil alanlar koridoru
Ya_Koridor_HVA	Otsu bitki örtü birlikleri koridoru
Ya_Koridor_OSWL /OSWLONV	Bitki örtüsü az veya hiç olmayan açık alanlar koridoru
Ya_Koridor_PAS	Mera koridoru
Ya_Koridor_SLF	Spor ve rekreasyon alanları koridoru
Ya_Koridor_Water	Su öğeleri koridoru
Ya_Koridor_Wetlands	Sulak alanlar koridoru
Ya_Parca_AI	Tarım arazilerine ait parça
Ya_Parca_F	Ormanlara ait parça
Ya_Parca_GUA	Kentsel yeşil alanlara ait parça
Ya_Parca_HVA	Otsu bitki örtü birliklerine ait parça
Ya_Parca_OSWL	Bitki örtüsü az veya hiç olmayan açık alanlara ait parça
Ya_Parca_PAS	Meralara ait parça
Ya_Parca_SLF	Spor ve rekreasyon alanlarına ait parça
Ya_Parca_Water	Su öğelerine ait parça
Ya_Parca_Wetlands	Sulak alanlara ait parça
YapilasmisAlan	Yapay yüzeyler

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada tanımlanan yeşil altyapı bileşenleri üzerinden 2012 ve 2018 yılları için gerçekleştirilen FRAGSTAT v4.2.1 peyzaj metriklerine ilişkin bulgular ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur (Çizelge 2 ve 3). 2018 yılı peyzaj metrik sonuçlarına göre, Çankaya ilçesinde gelişmekte olan konut ve sanayi alanlarının oluşturduğu yapay yüzeyler 134.2 km<sup>2</sup> büyüklükte bir alana sahip olmakla birlikte kentsel gelişim alanının da % 30.7' sini oluşturmaktadır.

Tarım arazisi, ormanlar, kentsel yeşil alanlar, otsu bitki örtü birlikleri parça tipolojileri arasında en baskın arazi örtüsünü meydana getirmekte ve 112.3 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır. 2012-2018 yılları arasında otsu bitki örtü birlikleri üzerindeki meydana gelen parçalanmayı, bağlantılılığındaki ve sürekliliğindeki azalma ve parça büyüklüğündeki artış ile gözlemlemek mümkündür. Koridor tipolojileri arasında yine otsu bitki örtü birlikleri 42.8 km<sup>2</sup> bir alanı kapsamaktadır. 2012-2018 yılları arasında otsu bitki örtü birliklerinde azalma ve parçalanmalar meydana gelmiştir (NP=156'dan 180'e çıkmış, PLAND=%11'den %9'a düşmüş). Meydana gelen bu kaybın sebebi yapay yüzeylerin baskısıdır. Ayrıca otsu bitki örtü birliklerinin zaman içerisindeki parça

büyükliğinde ve mekânsal bağlantılılığında da düşüş gözlemlenmiştir.

Tarım arazileri parça tipolojileri arasında büyüklük olarak ikinci sırada yer alarak 53.86 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır. 2012 yılında tarımsal araziler alanının %13.5' ini kaplarken bu değer 2018 yılına gelindiğinde %12.3'e kadar gerilemiştir. 2012 yılında 256 olan parça sayısı 2018 yılına gelindiğinde 274 değerine ulaşmıştır. Tarımsal alanlardaki peyzajın oranında düşüş ve parça büyüklüğünde artış gözlemlenmektedir. Meydana gelen bu durum tarımsal alanların sürekliliğinde azalmaya sebep olmuştur. Bu kaybın başlıca sebepleri arasında tarım arazileri üzerindeki yapılaşma kaynaklı olduğu gözlemlenmektedir. Koridor tipolojileri arasında ise tarımsal araziler 45.6 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır. 2012 yılında koridor tipolojilerine göre 186 parçaya sahip iken 2018 yılına gelindiğinde bu değer 200'e ulaşmıştır. Ancak bu alanların tarımsal üretim dışında kentte yaşayan nüfusa çeşitli rekreasyonel olanaklar sağladığı, farklı hayvan türleri için yaşam alanı oluşturduğu ve sürdürülebilir kent yaşamını desteklediği bilinmektedir (Hepcan ve Hepcan 2018). Bu nedenle Ankara ili Çankaya ilçesi örneğinde azalma ve parçalanma eğiliminde olan tarım alanlarının korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Ormanlar parça tipolojileri arasında 8.1 km<sup>2</sup>, koridor tipolojileri arasında ise 5.8 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. 2012 yılında parça tipolojisine göre ormanlar 57 parçaya sahipken 2018 yılına gelindiğinde parça sayısı 56'ya düşmüştür. Orman varlığında az da olsa bir kaybın meydana geldiğini ve zaman içerisinde parça sayısı ile büyüklüğündeki azalışı gözlemlemek mümkündür. Çankaya ilinde mevcut ormanların genel peyzaj içinde az miktarda olmasına karşın, bu alanlar sel-taşkın önleme, karbon tutumu açısından Çankaya ilçesine en yüksek faydayı sağlayan alanları oluşturmaktadır (Çağlayan ve ark. 2020). Bu nedenle bu alanlardaki kayıpların önlenmesi hem yeşil altyapının desteklenmesi ve korunması hem de bahsi geçen ekosistem hizmetlerinin sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Açık ve yeşil alanlar içinde bulunduğu kentin topoğrafik, jeomorfolojik ve iklim koşulları, politik ve mimari yapısı ile o kentte yaşayan insanların sosyal, kültürel ve ekonomik yapısı üzerinde önemli etkilere sahiptir (Gül ve Küçük 2001). Ankara ili Çankaya örneğinde ise parça tipolojisine göre kentsel yeşil alanlar 5 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. Kentsel yeşil alanlar 2012 yılında alanın %1.03'ünü kaplarken 2018 yılına gelindiğinde %1.16'sını kaplamaktadır. 2012 yılında 253 olan parça sayısı 2018

Çizelge 2. 2012 yılı peyzaj metrikleri sonuçları

TYPE	CA	PLAND	LSI	NP	AREA_MN	PROX_AM	GYRATE_AM	ENN_AM
Yapılaşmış Alan	12515.50	28.65	37.87	2647	4.73	3716.42	5695.98	24.01
YA_Parca_GUA	450.98	1.03	20.88	253	1.78	60.64	151.96	176.80
YA_Koridor_AL	4430.39	10.14	27.08	186	23.82	624.95	913.39	116.65
YA_Koridor_GUA	334.66	0.77	22.15	124	2.70	44.53	173.31	250.63
YA_Parca_SLF	138.79	0.32	9.26	66	2.10	0.72	109.42	552.27
YA_Parca_HVA	11204.40	25.83	22.97	338	33.15	586.98	2789.23	49.62
YA_Koridor_HVA	4811.31	11.01	23.42	156	30.84	4427.10	1091.64	81.41
YA_Koridor_PAS	614.24	1.41	19.22	117	5.25	8.40	195.29	594.73
YA_Parca_AL	5906.45	13.52	22.38	256	23.07	468.91	1231.88	70.76
YA_Parca_Water	43.55	0.10	4.13	9	4.84	0.56	113.28	1617.47
YA_Parca_F	834.38	1.91	10.85	57	14.64	112.08	393.58	546.95
YA_Parca_PAS	1250.40	2.86	26.91	378	3.31	8.02	119.51	249.71
YA_Koridor_SLF	9.06	0.02	4.38	7	1.29	0.13	90.14	2182.87
YA_Koridor_F	598.36	1.37	9.84	27	22.16	476.14	462.92	405.65
YA_Koridor_Water	13.45	0.03	3.08	3	4.48	0.04	126.06	4936.71
YA_Koridor_OSWL	261.97	0.60	10.60	13	20.15	14.70	502.50	661.63
YA_Parca_OSWL	253.74	0.58	5.86	10	25.37	9.48	352.75	1490.88
YA_Parca_Wetland	9.20	0.02	1.95	1	9.20	0.00	150.07	N/A
YA_Koridor_Wetland	2.75	0.01	1.47	1	2.75	0.00	78.65	N/A

Çizelge 3. 2018 yılı peyzaj metrikleri sonuçları

TYPE	CA	PLAND	LSI	NP	AREA_MN	PROX_AM	GYRATE_AM	ENN_AM
Yapılaşmış Alan	13422.87	30.73	38.86	2417	5.55	5129.48	5809.61	22.69
YA_Parca_GUA	507.19	1.16	21.43	260	1.95	53.98	158.03	190.61
YA_Koridor_AL	4565.35	10.45	28.82	200	22.83	685.52	852.81	122.53
YA_Koridor_GUA	325.76	0.75	21.79	121	2.69	37.27	174.92	289.58
YA_Parca_SLF	141.09	0.32	9.43	68	2.07	0.71	108.34	561.37
YA_Parca_HVA	11228.14	25.70	23.05	337	33.32	578.98	2768.87	49.35
YA_Koridor_HVA	4285.77	9.81	26.11	180	23.81	2187.12	935.97	104.08
YA_Koridor_PAS	604.85	1.38	19.07	117	5.17	19.49	194.76	579.50
YA_Parca_AL	5386.46	12.33	22.97	274	19.66	340.53	1207.14	84.27
YA_Parca_Water	43.55	0.10	4.13	9	4.84	0.56	113.28	1617.47
YA_Parca_PAS	1214.03	2.78	26.69	369	3.29	7.95	117.68	262.70
YA_Koridor_SLF	9.07	0.02	4.38	7	1.30	0.13	90.10	2187.53
YA_Parca_F	818.99	1.87	10.74	56	14.62	114.12	395.49	564.37
YA_Koridor_F	589.34	1.35	9.72	26	22.67	483.42	464,00	382.42
YA_Koridor_Water	13.45	0.03	3.08	3	4.48	0.04	126.06	4936.71
YA_Koridor_Water	13.46	0.03	3.08	3	4.49	0.04	126.06	4933.43
YA_Koridor_OSWL	261.97	0.60	10.60	13	20.15	14.70	502.50	661.63
YA_Parca_OSWL	253.74	0.58	5.86	10	25.37	9.48	352.75	1490.88
YA_Parca_Wetland	9.20	0.02	1.95	1	9.20	0.00	150.07	N/A

yılına gelindiğinde 260 değerine ulaşmıştır. Meydana gelen parça sayısındaki artış ile büyüklüğündeki artışı gözlemlemek de mümkündür. Koridor tipolojilerine göre kentsel yeşil alanlar 3.2 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. 2012 yılında 124 olan parça sayısı 2018 yılına gelindiğinde 121 değerine gerilemiştir. Ayrıca parça büyüklüğünde artış meydana gelmiş, sürekliliği azalmıştır. Kent içinde düzensiz bir dağılıma sahip olan kentsel yeşil alanlar üzerindeki süreklilik azalmıştır. Kentsel yeşil alanlar incelendiğinde küçükte olsa bir parçalanmanın meydana geldiği koridorların azalarak parçaların arttığı bir yapıyı gözlemlemek mümkündür.

Parça tipolojileri arasında meralar 12.1 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. 2012 yılında meralar 378 parçaya sahip

iken bu değer 2018 yılına gelindiğinde 369 değerine gerilemiştir. Parça büyüklüğü ve sürekliliğin de azalma meydana gelmiştir. Koridor tipolojileri arasında meralar 6 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. Meraların parça büyüklüğünde azalma meydana gelmiş, sürekliliği artmıştır. Meralar zaman içerisinde parça sayısındaki azalış ile birlikte kayıplara uğramaktadır. 2012-2018 yılları arasında parça tipolojileri arasında su öğeleri (0.4 km<sup>2</sup>) ve sulak alanlar da herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Spor ve rekreasyon alanları ise parça tipolojileri arasında 1.4 km<sup>2</sup> ile koridor tipolojileri arasında 0.9 km<sup>2</sup>lik bir alanı kapsamaktadır. Zaman içinde ise bu alan üzerinde herhangi bir değişiklik gerçekleşmeyerek mevcut varlığı korunmuştur. Parça tipolojileri arasında su öğesi 0.4 km<sup>2</sup>

alanı kapsamakta ve bu alan üzerinde de herhangi bir değişiklik meydana gelmeyerek mevcudiyetteki varlığını korumuştur. Aynı şekilde sulak alanlar üzerinde de bir değişiklik olmayarak mevcudiyetteki durumu korunmuştur.

Bu çalışma sonucunda peyzaj metriklerine ilişkin analizler Ankara ili Çankaya ilçesinde 2012-2018 yılları arasında yapay yüzeylerde artış meydana geldiğini göstermektedir. Bu artış ile birlikte dağınık ve parçalı bir yapı gösteren yeşil altyapı bileşenlerinde de bir azalma gerçekleşmiştir. Bu sonuç ülkemizde ve dünyada pek çok kentte ortak bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Hepcan ve Hepcan 2018). Yeşil altyapı bileşenlerinde meydana gelen kayıplar kent ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere sebep olarak biyoçeşitlilik üzerinde de kayıplara neden olabilmektedir. Yeşil altyapı bileşenleri üzerinde gerçekleşen bu azalma ile birlikte kent ısı adası üzerinde artışlar ortaya çıkmaktadır (Tonyaloğlu 2019). Bilindiği üzere yeşil altyapı bileşenleri iklimi düzenleyerek kent ortamındaki hava akımlarını ve nem oranlarını düzenleyerek ısı artışını önlemektedir. Ayrıca kirli havayı temizleyip, oksijen miktarını artırmaktadır. Toplumun aktif ve pasif rekreasyon ihtiyaçlarını karşılayabilen alanlar oluşturur ve ruhsal sağlıklarına olumlu katkılar sağlar. Dolayısıyla yeşil altyapı bileşenlerindeki kayıp, insanların refahları ve yaşam kaliteleri üzerinde olumsuz bir etki olarak yansımaktadır.

## SONUÇ

Kent peyzajı içinde, nüfus hareketliliği ve teknolojik gelişmeler gibi çeşitli insan aktiviteleri doğal unsurların tahribata uğraması ve alan kullanım/arazi örtüsünün değişmesine neden olmaktadır. Bu değişimlerin incelenmesi doğadaki sürekliliği anlamak açısından önemlidir. Sürdürülebilir planlama ve yönetimin sağlanması, meydana gelebilecek sorunların öngörülebilmesini mümkün hale getirmektedir. Peyzajda, yeşil altyapı sistemlerinin en önemli bileşenlerini oluşturan doğal unsurların zarar görmesi yalnızca alan kullanım/arazi örtüsü üzerinde bir değişikliğe neden olmakla kalmaz aynı zamanda biyolojik çeşitliliği de etkileyip arazi üzerinde geri dönüşü olmayan bozulmalara sebep olarak doğal hayat ve insanlar üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilir.

Bu çalışma ile 2012-2018 yılları arasında Ankara ili Çankaya ilçesinde mevcut yeşil altyapı bileşenlerinin yapısı ve 6 yıllık süre içinde yeşil altyapı ve bileşenlerinde meydana gelen değişimlerin peyzaj metrikleri analiz edilerek öneriler geliştirilmesi amacıyla

gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında yeşil altyapıya ilişkin bileşenlerinden koridorlar halihazırda miktar bakımından yetersiz ve az düzeyde iken, 2012-2018 yılları arasında bu alanlar genelinde bir azalma söz konusudur. Çankaya ilçesinde mevcut koridorların geliştirilmesi, artırılması ve koridorlar arası bağlantıların güçlendirilmesi başta çeşitli hayvan türleri için habitat oluşturma ve peyzaj içindeki hareketlerinin desteklenmesinin yanı sıra çok işlevliliğinin sağlanması bakımından da önem taşımaktadır (Hepcan ve Hepcan 2018, Ersoy 2015, Ersoy ve ark. 2019, Atak 2020). Otsu bitki örtü birlikleri, ormanlar ve kentsel yeşil alanların konut, sanayi ve taş ocakları gibi yapay yüzeyler tarafından baskılandığı bu sebep ile koridorlar üzerinde bir kaybın meydana geldiği tespit edilmiştir. Yeşil altyapı bileşenleri üzerinde meydana gelen parçalanmaların önüne geçilebilmesi için yol ağaçlandırması ve refüj bitkilendirmesi ile koridorlar desteklenebilir (Forman 2014, Ersoy 2016). Bu şekilde koridorlar üzerinde bir destek oluşturulurken aynı zamanda çiçekli bitkiler ile biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunulabilir. Kent içerisinde yer alan otsu bitki örtüsü her ne kadar çıplak alanlar olarak algılanıyor olsa da bir fırsat alanı olarak değerlendirilip yeni açık ve yeşil alanlar geliştirilebilir ve bu sayede Çankaya ilçesi bütününde birbirleri ile bağlantı düzeyi yüksek ve çeşitli işlevleri üstlenebilecek bir yeşil altyapı sisteminin temelleri atılabilir.

Ayrıca 2020 yılında Çankaya ilçesi için gerçekleştirilen çalışmada da vurgulandığı gibi kentsel açık ve yeşil alanlar rekreasyonel işlevlerin yanı sıra pek çok ekosistem servisinin de sağlanmasında önemli bir role sahiptir (Çağlayan ve ark. 2020). Bu nedenle yaşanan kayıplar ve fırsat alanları göz önünde bulundurularak yeşil altyapı bileşenleri güçlendirilmeli ve sağladıkları diğer ekosistem hizmetleri yönetsel çerçevede de tanınmalıdır. Yine aynı çalışmada vurgulandığı üzere Ankara ili Çankaya ilçesinde yeşil altyapı bileşenlerin önemli bir parçası olan ve ekosistem hizmetleri bakımından çeşitli faydalar sağlayan çatı bahçeleri ile dikey bahçelerin de oluşumuna destek olunmalı ve yeşil altyapı bileşenlerine dahil edilerek bir sistem dahilinde planlanmaları gerçekleştirilmelidir (Çağlayan ve ark. 2020). Son olarak, pek çok kentsel alanda olduğu gibi Çankaya ilçesinde de peyzaj yapısı bakımından tarım alanları, orman, mera alanları ve otsu bitki örtüsünün yoğunlaştığı kent çeperi, ilçenin ekosistem hizmetlerinin yoğun olarak karşılandığı alanlardır. Bu nedenle bu alanlarda mevcut açık ve yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi yalnızca yeşil altyapı sisteminin devamlılığı açısından değil; kent halkı ile



birlikte diğer tüm canlıların sağlığı ve refahı açısından da büyük önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Ahern J (2004) Greenways in the USA: theory, trends and prospects. Ecological Networks and Greenways, Concept, Design, Implementation, 34-55. In: Jongman RHG and Pungetti G (eds.) Ecological Networks and Greenways: Concept, Design and Implementation. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Aksoy ÖK, Acar C (2021) Ekolojik Temelli Turizm Olanakları: Perşembe-Fatsa Kıyı Kesimi Örneğinde Bir İnceleme. Ecological Perspective, 1(1), 2-14.
- Alberti M (2005) The effects of urban patterns on ecosystem function. International regional science review, 28(2), 168-192.
- Atak BK (2020) Kentsel peyzaj yapısındaki değişimlerin peyzaj metrikleri ile analizi, İzmir örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(1), 119-128.
- Atila M, Küçük V (2001) Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. Turkish Journal of Forestry, 2(1), 27-48.
- Benedict MA, McMahon ET (2006) Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press: Washington.
- Botequilha-Leitão A, Miller J, Ahern J, McGarigal K (2006) Measuring landscapes. Island, Washington, DC.
- CLMS (2021) Copernicus Land Monitoring Service. <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas> Erişim: 1 Mart 2021.
- Çağlayan SD, Balkız Ö, Arslantaş F, Sanalan KC, Lise Y, Zeydanlı U (2020) Şehir planlama aracı olarak ekosistem hizmetleri: Çankaya ilçesi örneği. Doğa Koruma Merkezi, 236.
- Ekinci K (2017) Şehir Atlasının (Urban Atlas) Avrupa'daki ve Türkiye'deki Durumunun İncelenmesi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Ersoy E (2015) An integrated approach to enhancing ecological connectivity and accessibility in urban areas: A case study of Sheffield, UK. Doctoral dissertation, University of Sheffield Sheffield / UK, 394p.
- Ersoy E (2016) Landscape Ecology practices in planning: landscape connectivity and urban networks, 291-316. In: Ergen M (Ed.) Sustainable Urbanization.
- Ersoy E, Jorgensen A, Warren PH (2019) Identifying multispecies connectivity corridors and the spatial pattern of the landscape. Urban Forestry & Urban Greening, 40, 308-322.
- ESRI, I. (2016) ArcGIS Release 10.5.
- Forman RT (2014) Urban ecology: Science of cities". Cambridge University Press. England.
- Hepcan ÇC, Hepcan Ş (2018) Kentsel yeşil altyapı analizi: Bornova örneği. Mediterranean Agricultural Sciences, 31(1), 37-43.
- Kurtşan K, Nurlu E (2020) Tarımsal Peyzaj Değişimi Analizi: İzmir ili Bornova İlçesi Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 81-89.
- McGarigal K, Cushman SA, Neel MC, Ene E (2012) FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for categorical maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. [www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html), 6. Erişim: 1 Haziran 2021.
- OSM (2021) Open Street Map. <https://www.openstreetmap.org/#map=6/39.031/35.252> Erişim: 5 Mart 2021.
- Selman P (2006) Planning at the landscape scale. Oxon: Routledge.
- Tağıl Ş, Görmüş S, Cengiz S (2016) Denizli'de Kentsel Yayılma, Peyzaj Deseni ve Ekolojik Süreç İlişkisi, 6. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016), 5-7 Ekim 2016, Adana, pp 847-858.
- Tonyaloğlu EE (2019) Kentleşmenin kentsel termal çevre üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, Efeler ve İncirliova (Aydın) örneği. Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi, 2(1), 1-13.
- Tuna A (2021) İngiltere'de Yeşil Altyapı Planlama Ve Uygulama Sürecinin Uygulama Örnekleri Üzerinden İrdelenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (21), 416-423.
- Wilker J, Rusche K, Rymsa-Fitschen C (2016) Improving participation in green infrastructure planning. Planning Practice & Research, 31(3), 229-249.