

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK
PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Elif OKTAY**

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ CENGİZ

EKİM 2021

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK
PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif OKTAY

(36173624088)

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ CENGİZ

Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serhat CENGİZ

EKİM 2021

TEŞEKKÜR

Tez sürecimde, araştırma ve fikir üretme konusunda heyecanlanmamı sağlayan, her zaman yanımda olan, benden bilgisini ve sabrını esirgemeyen çok değerli hocalarım Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ CENGİZ ve Dr. Öğr. Üyesi Serhat CENGİZ’e teşekkür ederim. Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca çalışmalarına destek veren Prof. Dr. Bülent Yılmaz’a teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jürisinde kıymetli fikirleri ve eleştirileri ile çalışmaya katkılarını sunan değerli jüri üyesi Prof. Dr. Nilgöl KARADENİZ’e teşekkürlerimi sunarım.

“Peyzaj Desen Süreç Etkileşiminin Modellenmesi ve Ankara Kenti İçin Sürdürülebilir Arazi Kullanım Stratejilerinin Geliştirilmesi (217K323)” projesinde bursiyer statüsünde çalışmamı destekleyen Prof. Dr. Dicle OĞUZ’a teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması FYL-2020-1881 no’lu “Ankara Vadilerindeki Arazi Dönüşüm Sürecinin Ekolojik Planlama Kapsamında İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans projesi ile İnönü Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir. Tezin uygulama aşamasında vermiş oldukları maddi ve manevi destekten dolayı, İnönü Üniversitesi BAP birimine teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam esnasında değerli fikir ve görüşlerini esirgemeyip manevi desteği ile yanımda olan Arş. Gör. Gaye Taşkan’a ve sevgili arkadaşım Minevver AYDOĞAN’a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi araştırmam boyunca da ellerinden gelen tüm gayreti göstererek bana yardımcı olan aileme minnettarım.

ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ankara Vadilerindeki Arazi Dönüşüm Sürecinin Ekolojik Planlama Kapsamında İncelenmesi” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığına ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Elif OKTAY



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ONUR SÖZÜ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER	7
2.1 Arazi Dönüşümü ve Vadi Ekosistemleri	7
2.2 Ekolojik Planlama.....	8
2.3 Ekosistem Hizmetleri.....	9
2.3.1 Mekansal planlamada ekosistem hizmetleri yaklaşımı rehberleri.....	13
2.3.2 Ekosistem hizmetlerinin kentsel planlamaya entegrasyonu	18
2.3.3 Yeşil altyapı yaklaşımı	21
2.3.4 Yeşil altyapının kentsel planlamaya entegrasyonu.....	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM	32
3.1 Materyal.....	32
3.2 Yöntem	33
3.2.1 Vadi ekosistemlerinin belirlenmesi için morfometrik analizler	35
3.2.2 Vadi ekosistemlerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi	36
3.2.3 Vadi ekosistemlerindeki arazi dönüşümünün çok zamanlı olarak belirlenmesi	36
3.2.4 Vadi ekosistemi üzerindeki baskıların belirlenmesi	37
3.2.5 Vadi sistemlerine yönelik yeşil altyapı rehberinin geliştirilmesi	38
4. ARAŞTIRMA VE BULGULAR	39
4.1 Ankara Vadi Sistemi.....	39
4.2 Ankara Vadilerinin Fiziksel Özellikleri.....	41
4.2.1 Topoğrafik özellikler	41
4.2.2 Erozyon ve hidrolojik yapı	45
4.3 Ankara Vadi Sisteminde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi.....	47
4.4 Ankara Vadilerin Nüfus Yapısı ve Sosyoekonomik Özelliklerin Değişim	60
4.5 Kent Planlarının ve Politikalarının Vadi Ekosistemine Etkileri Vadi Sisteminin Arazi Kullanım Değişiminin Planlar Üzerinden İncelenmesi.....	67
5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	78
KAYNAKLAR.....	91
ÖZGEÇMİŞ	97

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1 Ekosistem hizmetleri sınıflandırmasında farklı yaklaşımlar	12
Tablo 2.2 Ekosistem hizmetlerinin kent planlamaya entegre etme yaklaşımları.....	20
Tablo 2.3 Yeşil altyapı uygulamalarına Dünyadan örnekler	29
Tablo 3.1 Verilerin özellikleri ve veri kaynakları.....	33
Tablo 3.2 Yeryüzü biçimi sınıfları ve eğim konum sınıflarının açıklamaları.....	35
Tablo 3.3 Arazi biçimi sınıflandırma şeması.....	36
Tablo 3.4 Sınıflandırma için belirlenen arazi kullanım kategorileri.....	37
Tablo 4.1 Vadi sistemi	40
Tablo 4.2 Ana kentsel çekirdekte arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim....	48
Tablo 4.3 Vadi sisteminde arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim	52
Tablo 4.4 Ayvalı Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim	53
Tablo 4.5 Çubuk Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim.....	54
Tablo 4.6 Dikmen Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim.....	55
Tablo 4.7 Hatip Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim	56
Tablo 4.8 İmrahor Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim.....	57
Tablo 4.9 İncesu Deresi Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim.....	57
Tablo 4.10 Karaağaç Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim ...	58
Tablo 4.11 Turağınpınar Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim.....	60
Tablo 4.12 Vadi sisteminde gecekondulu alanları	66
Tablo 5.1 Ankara ana kentsel çekirdek alanındaki vadilerin özellikleri.....	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 : Ekosistem bileşenleri	9
Şekil 2.2 : Ekosistem ve insan refahı arasındaki ilişki.....	10
Şekil 2.3 : Ekosistem hizmeti paradigmasında ekonomi ve sosyal hizmetlerin ilişkisi.....	14
Şekil 2.4 : Ekosistem hizmetlerinin yenilikçi planlamasında izlenen 5 adım.....	15
Şekil 2.5 : Ekosistem hizmetlerinin kalkınma planlamasında izlenen 6 adım.....	17
Şekil 2.6 : Kentsel ekolojik planlamada izlenen 4 adım	18
Şekil 2.7 : Yeşil altyapı bileşenleri: leke, koridor ve matris	23
Şekil 3.1 : Coğrafi konum	33
Şekil 3.2 : Yöntem akış şeması	34
Şekil 4.1 : Vadi sistemi	39
Şekil 4.2 : Yükseklikteki değişim	42
Şekil 4.3 : Eğimdeki değişim	44
Şekil 4.4 : Bakıdaki değişimi	45
Şekil 4.5 : Erozyondaki değişimi	46
Şekil 4.6 : Akarsu varlığı	47
Şekil 4.7 : 1984 Arazi kullanım durumu.....	49
Şekil 4.8 : 2001 Arazi kullanım durumu.....	49
Şekil 4.9 : 2018 Arazi kullanım durumu.....	50
Şekil 4.10 : 2000 yılı nüfusu	60
Şekil 4.11 : 2018 yılı nüfusu	61
Şekil 4.12 : 2000 2018 nüfus değişimi.....	62
Şekil 4.13 : 2007 yılı arazi değeri	63
Şekil 4.14 : 2020 yılı arazi değeri	64
Şekil 4.15 : 2007 2020 arazi değer değişimi	65
Şekil 4.16 : Vadi sisteminde gecekondulu alanları	66
Şekil 4.17 : Başkent Ankara'nın ilk imar planı.....	68
Şekil 4.18 : Hermann Jansen Planı.....	69
Şekil 4.19 : Yücel-Uybadin planı.....	70
Şekil 4.20 : 1990 Ankara Nazım Planı.....	72
Şekil 4.21 : 2015 Yapısal Plan	73
Şekil 4.22: Başkent Ankara Nazım İmar Planı.....	75

Şekil 4.23 : 2038 Çevre Düzeni Planı	76
Şekil 5.1 : Vadiler arasında kurulması önerilen yeşil ağ.....	79
Şekil 5.2 : Ana kentsel çekirdek alanındaki vadilerin potansiyel yeşil altyapısı ve ekosistem hizmetleri	81
Şekil 5.3 : Ayvalı Çayı Vadisi	82
Şekil 5.4 : Çubuk Çayı Vadisi.....	83
Şekil 5.5 : Dikmen Çayı Vadisi	84
Şekil 5.6 : Hatip Çayı Vadisi.....	85
Şekil 5.7 : İmrahor Vadisi	86
Şekil 5.8 : İncesu Deresi Vadisi	88
Şekil 5.9 : Karağaç Çayı Vadisi	89
Şekil 5.10 : Turağınpınar Çayı Vadisi	90

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

AK/AÖ	: Arazi Kullanım/Arazi Örtüsü
ASLA	: Amerikan Peyzaj Mimarları Derneği (American Society of Landscape Architecture)
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CICES	: Ekosistem Hizmetlerinin Ortak Uluslararası Sınıflandırması (Common International Classification of Ecosystem Services)
DEM	: Sayısal Yükseklik Modeli (Digital Elevation Models)
DPSIR	: İtici Güç-Baskı-Durum-Etki-Tepki (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response)
EH	: Ekosistem Hizmetleri (Ecosystem Services)
EPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency)
ESC	: Ekosistem Hizmetleri Kapasitesi (Ecosystem Services Capacity)
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (United Nations Food and Agriculture Organization)
GİB	: Gelir İdaresi Başkanlığı
Ha	: Hektar
km²	: Kilometrekare
LULC	: Land Cover/Land Use (Arazi Örtüsü Arazi Kullanım)
m	: Metre
MEA	: Millenium Ecosystem Assesment Millennium Ekosistem Değerlendirmesi
TPI	: Topografik Pozisyon İndeksi (Topographic Position Index)
%	: Yüzde

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ

Elif OKTAY

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

X+96 sayfa

2021

Danışman: Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ CENGİZ
Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Serhat CENGİZ

Kentsel büyüme, kent sınırları içinde yer alan ekosistemler üzerindeki baskıları arttırarak ekosistemlerinin parçalanmasına, bozulmasına ve yok olmasına neden olmaktadır. Kentsel büyümenin ekosistem üzerinde yarattığı olumsuz etkileri engelleyebilmek amacıyla kent ekosistemlerinin iyileştirilmesi ve sağlıklı hale getirilmesi ekolojik planlama yaklaşımı ile mümkündür. Ekosistem hizmetleri, kent ekosistemine katkı sağlamanın yanı sıra kentsel yeşil altyapı planlamalarının uygulanmasında da etkin yol oynayarak sürdürülebilirliği sağlayacaktır. Kent ekosistemleri içinde birden çok ekosistem hizmetini karşılayan vadiler, kentsel ekosistemler üzerinde iyileştirici etkiye sahiptir.

Ankara kentinde son yıllarda olumsuz yapılaşma koşulları ve yeşil alan bütünleşme yoksunluğu yaşanmaktadır. Ankara’da biyolojik çeşitliliğinin, kültürel değerinin, peyzaj değerinin, hava kalitesinin ve yeşil alan gereksinimin önemli unsurlarından olan vadiler hızlı kentleşme ve yaratılan rantlar ile zarar görmektedir.

Bu tezin amacı; Ankara kentinde vadi planlama pratiklerinin 1980’den günümüze kadar değişim sürecini anlamak ve vadi ekosistemlerinin bu süreçteki değişimini saptamaktır. Ancak Ankara kent planları, vadi ekosisteminin nasıl değiştiğini anlamak için yeterli değildir. Bu nedenle tez kapsamında Ankara kent içi vadilerin 1984-2018 yılları arasında arazi kullanım değişimi irdelenerek bu sürecin arazi değer değişiminden nasıl etkilendiği belirlenmiştir. Bunların yanı sıra vadi sistemlerinde yaşanan fiziksel ve sosyoekonomik değişimler incelenmiştir. İncelemeler sonucunda bozulan vadi ekosisteminin iyileştirilmesine yönelik politika, planlama ve tasarım yaklaşımlarından hangilerinin benimsenmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda Ankara, ana kentsel çekirdekteki vadilerin ekosistem hizmetlerinin iyileşmesine katkı sağlayacak yeşil altyapı planlama ve tasarım rehberleri geliştirilmiştir. Ankara örneğinde geliştirilen rehberlerin Türkiye’deki vadi planlama politikalarına sunacağı katkılar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekosistem hizmetleri, Yeşil altyapı, Kentleşme, Kentsel planlama, Peyzaj planlama, Ankara

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION OF THE LAND TRANSFORMATION PROCESS IN ANKARA VALLEYS WITHIN THE SCOPE OF ECOLOGICAL PLANNING

Elif OKTAY

Inonu University

Graduate School of Nature and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

X+96 pages

2021

Supervisor: Assoc. Prof. Dr Sevgi GÖRMÜŞ CENGİZ
Co-Supervisor: Ass. Dr. Öğr. Üyesi Serhat Cengiz

Urban growth increases the pressures on the ecosystems located within the city limits and causes the fragmentation, deterioration, and extinction of these urban ecosystems. For cities to be healthy, it is aimed to ensure sustainability with an ecological planning approach. In addition, ecosystem services assist the of ecosystems and create an effective way for cities to plan green infrastructure. In addition to which constitute more thanone ecosystem in urban ecosystems, the valleys, which continue to exist in the city as an important part of the natural ecosystem, have a healing effect on the ecosystems in the urban environment.

While the valleys, which are one of the most important elements of biological diversity, cultural value, landscape value, air quality and green spaces in Ankara, provide important inputs to the ecological diversity of the city, they have been damaged with rapid urbanization and the rents created. One of the main objectives is to determine the importance of protecting the city valleys of Ankara with their ecological characteristics in terms of ecological richness and sustainable development of the city. The main objectives of the thesis are to determine the importance of the conservation of the ecological characteristics of the Ankara valleys and the conservation of ecological diversity for sustainable land use and their contribution to ecosystem services.

The aim of this thesis is to understand how valley planning; Determines how Ankara is cultivated and the valley ecosystems estimates in this process until the planning of the valley plans from 1980. However, it is not enough to understand how the valley ecosystem changed in Ankara's city planning. Within the scope of the above-mentioned study, the land use changes of the valleys in Ankara province between 1984 and 2018 were examined. As a result of the changes, the determination of values of the lands, the physical and socioeconomic differences in the valley system were determined. As a product of the studies, the policy for the improvement of the valley ecosystem was determined and it was discussed which of the planning and design approaches would be appropriate. In the final analysis, a green infrastructure planning and design guide that can improve the valley ecosystem of Ankara has been created. It is thought that the integration strategies developed in the example of Ankara will affect the urban planning policies in Turkey.

Keywords: Ecosystem services, Green infrastructure, Urbanization, Urban planning, Landscape planning, Ankara

1. GİRİŞ

Arazi dönüşümü, çevresel faktörlerin etkisi ile arazi kullanım biçiminin tamamen ya da kısmen farklı bir arazi kullanımına dönüşmesidir (Lesschen ve diğ, 2005; Lamichhane, 2008; Li ve diğ, 2009; Doygun, 2012). Arazi dönüşümü, arazi kullanım biçiminin değişimini ifade ederken aynı zamanda bir arazi kullanım kategorisinden diğerine geçişin ölçülmesini de tanımlayan bir kavramdır (Lambin ve Geist, 2008). Arazi dönüşüm sürecinde tarım alanları, sulak alanlar, ağaçlandırma alanları, ormanlar gibi arazi örtüsünün kentsel alanlar ve sanayi alanlarına dönüştüğü görülmektedir (Davis ve Froend, 1999; Nurlu ve Erdem, 2001; Doygun ve diğ, 2007; Lu ve diğ, 2011). Bu durum doğal ekosistemlerde onarılması mümkün olmayan tahribatlara neden olurken ekosistemlerden elde edilen faydaların tüketimine zemin oluşturmaktadır (Nuisl ve diğ, 2009). Dönüşüm süreci sonucunda doğanın insan gereksinimlerini karşılama yeteneği azalırken ekosistem hizmetlerinde gözle görülür bozulmalar ortaya çıkmaktadır (Curran ve Sherbinin, 2004; MEA, 2005). Arazi dönüşümünün en fazla etki ettiği ekosistem hizmetleri arasında gıda üretimi, enerji ve madde akışlarının düzenlenmesi, temiz su temini, rekreasyon ihtiyacı, biyolojik çeşitlilik veya estetik değerler yer almaktadır (Nuisl ve diğ, 2009).

Arazi dönüşümünün çoğunlukla kentsel alanlarda gerçekleşmesinin nedeni kentsel büyüme olgusudur. Kentlerde nüfusun artması kentsel büyümeye neden olurken aynı zamanda arazinin dönüşüm sürecini de hızlandırmaktadır. Kentsel büyüme ile artan nüfus ihtiyaçlarının kent çeperinde karşılanması eğilimi oluşmaktadır. Bu eğilim ile birlikte kent çeperindeki tarım arazileri (Ellis ve Pontius, 2006) ve kent geçişi olan doğal niteliğini ya da ekosistem hizmeti niteliğini tam olarak kaybetmemiş vadi ekosistemleri (Albayrak, 2012) hızlı bir şekilde dönüşüme uğramaktadır.

Vadilerde arazi dönüşümü doğal yapının yerini yapay yüzeylerin alması anlamına gelmektedir. Bu kapsamda vadilerde oluşan arazi dönüşümü vadi ekosistem hizmetleri üzerinde; peyzaj parçalanması (Pauleit ve diğ, 2005), su dengesinin bozulması (Samaniego ve Barossy, 2006), toprak işlevinde bozulma ve toprak sıkışması, hava kirliliği, habitat kalitesinde bozulma (Lamichhane, 2008), gürültü (Wiek ve Ciltçi, 2005) ve taşkın riskinin artması gibi etkilere neden olmaktadır (Bertoni, 2006). Vadi ekosistemlerinde yaşanan parçalanmalar ve bozulmaların giderilmesinde ekosistem planlama ve tasarımı yaklaşımları önemli olanak sunmaktadır. Ekosistem planlama ve tasarımı yaklaşımları yapay ekosistemler ile doğal ekosistemler arasında bütünleşme ilkesine dayanmaktadır.

Bütünleşme ilkesi yapay ekosistemlerin doğal ekosistemler üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin giderilerek ekosistemlerin doğal koşullarının iyileştirilmesini içermektedir. Ekolojik planlama, yapay ekosistemlerin tasarımlarına dayanak sağlayacak noktalar sunarak doğal ekosistem niteliklerinin planlamacı tarafından taklit edilmesini sağlayacak yaratıcı çözümler üretmeyi hedeflemektedir (Yeang, 2012). Ekolojik planlamanın temel hedefi kentleşmenin olumsuz etkilerinin hafifletilmesi, peyzaj bütünlüğünün sürdürülmesi, doğal kaynakların ve biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır (Makhzoumi ve Pungetti, 2003; Cortinovis ve diğ, 2018). Ekolojik planlama, ekosistemlerin doğal süreçlerinin olağan şekilde devamlılığının sağlanması için gerekli tüm şartları sunmaktadır (Nuisl ve diğ, 2009).

Ekolojik planlama kapsamında, kentsel büyüme bütünleşme ilkesine göre planlanmakta ve kentlerdeki ekosistemin korunması için stratejiler geliştirilmektedir (BenDor ve diğ, 2017). Bu nedenle kentsel planlama sürecinde ekosistem hizmetlerinin korunması için (Cortinovis ve Geneletti, 2018) peyzaj dirençliği (dirençli kentler), sürdürülebilir kentler, çok işlevlilik, uygun arazi kullanımı ve yeşil altyapı gibi çeşitli kavramlar ve teknikler geliştirilmektedir (Von der Dunk ve diğ, 2021).

Ekosistem hizmetlerini geliştirmek için kullanılan yaklaşımlardan biri yeşil altyapıdır. Yeşil altyapı planlama ve uygulamaları ekosistem hizmetlerine katkı sağlaması açısından peyzaj sürdürülebilirliğine önemli katkılar sunmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilirlikte önemli rol oynayan doğal alanlardan oluşan vadiler, ekosistem bütünlüğü ve biyolojik çeşitliliğin korunması, yeşil alan gereksiniminin karşılanması ve doğal kaynak değeri yaratılması gibi birçok görevi üstlenen doğal ekosistemin önemli parçalarıdır (Makhzoumi ve Pungetti, 2003; Cortinovis ve diğ, 2018). Vadiler sosyal ve ekolojik olarak doğal kaynak niteliği gösteren ekosistemler olmalarına rağmen, planlama ve yönetim yaklaşımlarının eksikliği nedeniyle tahribata uğrayarak yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Vadiler aracılığıyla sağlanan sosyal ve ekolojik faydalar dikkate alındığı takdirde doğal ekosistemin korunması kentsel ekoloji için önemli potansiyel taşımaktadır (BenDor ve diğ, 2017). Bu nedenle son yıllarda vadi ekosisteminin kentsel planlamaya entegrasyonunda ekosistem hizmetleri yaklaşımları ve yeşil altyapı tekniği ön plana çıkmaktadır.

Wang ve diğ. (2019), kentsel ekosistemlerin sağlığını değerlendirmek amacıyla, yapı, işlev, süreç ve gelişim kavramlarına yenilikçi bir bakış önermişlerdir. Çin'in ondört kentinde gerçekleştirilen çalışmada, kentsel ekosistemlerin niteliği ölçülerek, ekosistem sağlığı derecelendirilmiştir. Ekosistem sağlığını sınırlayıcı faktörler değerlendirilmiştir. Sınırlayıcı

faktörler ve ekosistem sağığı seviyelerine göre önceliklendirme yapılmış ve bunun sonucunda kentin ekosistem sağığıının iyileştirilmesi amacıyla yeşil altyapı rehberleri geliştirilmiştir.

Şenöz ve Karadeniz (2019), Ankara kent planlarında vadilerin durumunu incelemişlerdir. İncelenen mekansal planlarda vadilerin, kentsel açık yeşil alan sisteminin bir parçası olduğuna dikkat çekilmektedir. Çalışma, Mogan ve Eymir gölleri ile bağlantılı İmrahor Vadisi'nde gerçekleştirilmiştir. İmrahor Vadi'sinin kentin önemli hava koridoru olmasının yanı sıra biyolojik çeşitlilik açısından da zengin olduğu görülmektedir. Vadinin Üst ölçekli planlarda "Ağaçlandırılacak Alan", "Özel Proje Alanı" ve "Özel Proje Bölgesi" olarak planlanmasına karşın, alt ölçekli planlarda İmrahor Vadi'sinin ekolojik özelliklerini dikkate almayan plan kararları geliştirilerek vadinin yapılaşmaya açıldığı gözlemlenmektedir. İmrahor Vadi'sinin kentleşme baskısı altında kalma sürecini değerlendiren çalışma sonucunda, alt ölçek ve üst ölçek plan kararlarının birbirini destekler şekilde gerçekleştirmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir.

Zhang ve Ramírez (2019), ekosistem hizmetlerinde yapılacak onarım ve iyileştirme kararlarının kentsel yeşil altyapı planlamasını destekleyen bir araç olduğunu ifade etmektedir. Bu kapsamda, ekosistem hizmetleri haritalanarak mekansal analizler yapılmıştır. Elde edilen analizler sonucunda korunan alanlar, kentsel gelişim alanları ve kentsel dönüşüm alanlarının potansiyel ekosistem hizmetleri tanımlamaktadır. Ekosistem hizmetleri varlığı, peyzajın çok fonksiyonlu yapısının koruyarak kentsel yeşil altyapı planlamasına katkı sağlaması açısından önemlidir.

Lam ve Conway (2018), ekosistem hizmetlerinin arazi kullanım planlarına nasıl dahil edilebileceğini sorgulamışlardır. Bu doğrultuda, kentsel alanlarda ekosistem hizmetlerinin büyüklüğünü, çeşitliliğini ve mekânsal dağılımını etkileyen arazi kullanımları incelenmiştir. Ontario kentinde yapılan araştırmada yerel yönetimlerin, plan kararlarını şekillendiren ekosistem hizmetleri ele alınmıştır. Bu ekosistem hizmetleri ağırlıklı olarak kültürel hizmetler ve destekleyen hizmetlerdir. Çalışma kentte bulunan tedarik sağlayan ve düzenleyen ekosistem hizmetlerinin varlığına dikkat çekmiştir. Ontario'da ekosistem hizmetlerinin çeşitliliğini göz önünde bulundurarak ekosistemler arasında daha net bağlantılar kurulmasına olanak sağlamaktadır.

Li ve diğ.(2016) göre, kentleşme hızı ekosistemlerin değişimi ve kaybı, su kıtlığı, hava kirliliği ve toprak kirliliği gibi ekolojik risklere neden olan küresel bir sorundur. Çin'in Nanjing kentinde gerçekleştirilen çalışma, kentleşmenin ekosistem hizmetlerini nasıl

etkilediğini ölçmeyi hedeflemektedir. 2000 ve 2010 yılları arasında ekosistem hizmetleri değişimini tanımlamak amacıyla kenti, kentsel gelişme alanı, kentleşmiş alan ve kırsal alan olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır. Bu kentleşme kategorilerinin herbirinde gıda temini, karbon tutma, toprak suyunun depolaması, hava kirliliğinin giderilmesi, habitat uygunluğu gibi ekosistem hizmetleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda üç kentleşme kategorisinde de ekosistem hizmetlerinin önemli ölçüde değiştiği görülmüştür. Bu değişimi önleyebilmek amacıyla dört temel kentsel planlama stratejisi önerilmiştir. Bu stratejiler, kentleşmenin nicel olarak ölçülmesi, ekosistem hizmetlerinin mekansal dağılımı ve kentsel gelişim bölgelerinin belirlenerek insan refahını gözetken kararların geliştirilmesi şeklindedir.

Koca (2014), İstanbul için önemli eşik oluşturan Cendere (Kâğıthane) Vadisi'ni incelemiştir. Tarihsel süreç içinde farklı kullanımlara ev sahipliği yapan vadi için geliştirilen plan kararları, vadinin ekolojik değerlerini göz ardı etmiştir. Vadinin konumu nedeniyle yatırımcılar için çekim noktası haline gelerek sanayi alanı olarak kullanılmıştır. Vadinin ekolojik özelliklerinin geri kazandırılması amacıyla mevcut durum analiz edilerek vadinin sorunları ve potansiyelleri belirlenmiştir. Belirlenen özellikler doğrultusunda ekolojik yapının korunmasını hedef alan, vadinin ekolojik özelliklerine uygun Ekolojik Master Plan Önerisi geliştirilmiştir. Bu plan önerisi, ekolojik tahribatın onarılması için vadiyi “koruma bölgesi, ıslah edilecek bölge, korunarak kullanılacak bölge ve iyileştirilecek bölge” olmak üzere dört sınıfa ayırmıştır. Bu dört sınıfın her biri için farklı planlama kararları geliştirilmiştir.

McPhearson ve diğ. (2013) göre, kentleşmede görülen artış planları ve politikacıları ekolojik kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanımı ve planlanmasına yönlendirmektedir. Bu sürdürülebilir planlama yaklaşımının ekosistem hizmetlerinin korunması ile gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Ekosistem hizmetleri yönetiminin yerel ve bölgesel düzeyde kontrol edilerek, kent planlarının ekosistem hizmetini nasıl etkilediği sorgulanmaktadır. Bu hedefler doğrultusunda, New York'da bulunan boş arazilerin sosyal ve ekolojik koşulların dağılımı mekansal olarak incelenmektedir. Kentin sosyal ve ekolojik matrisi oluşturulmuştur. Bu matrisin değerlendirilmesi sonucunda, sosyal ve ekolojik çeşitliliğin heterojen dağıldığı gözlemlenmiştir. İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak, kentsel ısı adası etkilerini indirmek, rekreasyon alanlarını ve biyolojik çeşitliliği artırmak, karbon salınımını azaltmak amacıyla homojen şekilde yeşil altyapı stratejileri geliştirilmiştir.

Koç (2006), Ankara metropoliten alan sınırları içerisinde kalan İmrahor Vadisi'nin doğal ve kültürel özelliklerini incelemiştir. İncelemeler sonucunda vadinin doğal yapısını kaybetmeye başladığı sonucuna ulaşmıştır. Vadinin ekolojik ve kültürel özelliklerine dayanarak, kentle ilişkisi rekreasyon aracılığı ile geliştirilmesi önerilmiştir.

Arslan (2004), Ankara kenti için ekolojik, kültürel ve rekreasyonel faaliyetlerin halkın kolay erişebileceği şekilde planlanması gerektiği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu hedeften hareketle kentin rekreasyon alanlarının planlaması için yeşil yolları önermiştir. Yeşil yol sisteminin planlamasında vadiler, yeşil alan sisteminin önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmiştir.

Lale (2004), Ankara kentinde biyolojik çeşitlilik ve yeşil alanların önemli ölçüde tahribata uğraması, bu alanlar arasında bütünleşme yoksunluğu yaşanmasına zemin oluşturmuştur. Bütünleşmenin temel unsuru, Ankara kent içi vadiler olarak belirlenmiştir. Kent içi vadilerde korunma kararlarının geliştirilmesi ve geliştirilen kararların kentsel sürdürülebilirliğe sunacağı katkılar Dikmen ve İmrahor Vadi'nin üzerinden incelenmiştir. Vadilerde bütünleşme kararlarının geliştirilmesi su hareketine olanak sağlamanın yanı sıra kentin temiz hava koridoru olacaktır. Her iki vadi için içi yapılaşmanın kontrol altına alınarak ekolojik sistemin korunması ve geliştirilmesi vurgulanmaktadır.

Araştırmanın kapsamı: Ankara ana kentsel çekirdek alanı 255.54 km²' dir (Cengiz, 2019). Ana kentsel çekirdek alanında 15 vadi yer almaktadır. Bu çalışma kapsamında 8 tane vadi incelenmiştir. 1984-2018 yılları arasında vadilerde arazi kullanım değişimi irdelenerek arazi dönüşüm sürecinin arazi kullanımından, kentsel planlardan ve arazi değerinden nasıl etkilendiği açıklanmaktadır. Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak vadi ekosisteminin kent ekolojisine sunduğu değerlerde yaşanan kayıpları tespit etmek için fiziksel yapı, sosyo-ekonomik yapı, arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerinin kentsel vadi sistemi üzerinde oluşturduğu baskılar incelenmiştir. Vadi ekosisteminin iyileştirilmesine yönelik gerekli planlama yaklaşımının ne olması gerektiği tartışılmıştır. Bu nedenle, ulusal ve uluslararası akademik çalışmalarda kent ekosisteminde yer alan vadilere yönelik planlama yaklaşımları değerlendirilmiştir.

Ankara'nın kentsel büyüme süreci yazılı kaynaklardan ve istatistiksel verilerden elde edilmiştir. Kentsel büyümenin vadi ekosistemi üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde sadece biyofiziksel süreçler değil aynı zamanda, sosyoekonomik ve demografik süreçler de dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda Ankara ana kentsel çekirdekteki vadilerin ekosistem hizmetlerinin iyileşmesine katkı sağlayacak yeşil altyapı planlama ve tasarım rehberleri geliştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen vadi ekosisteminin yeşil altyapı rehberleri, Türkiye’deki vadilerin kentsel planlama ile entegrasyonuna yönelik fikir sunmaktadır.

Araştırmanın Amacı: Bu tez çalışması arazi dönüşümüne maruz kalmış Ankara ana kentsel çekirdekteki vadilerin ekosistem hizmetleri yaklaşımı ve yeşil altyapı yaklaşımı kapsamında değerlendirilmesini içermektedir. Bu bağlamda aşağıdaki araştırma soruları geliştirilmiştir:

- Ankara ana kentsel çekirdekteki kentsel büyüme, vadilerde arazi dönüşümünü ve ekolojik süreci nasıl etkilemiştir?
- Yeşil altyapı yaklaşımı kararları vadilerin sunacağı hangi ekosistem hizmetleri üzerinde etkili olacaktır?

Bu araştırma sorularına yönelik olarak geliştirilen hipotezler şunlardır:

- Hipotez 1: Ekolojik planlama yaklaşımları kapsamında vadi ekosistemin korunması Ankara kentsel ekolojisinin iyileşmesine katkı sağlayacaktır.
- Hipotez 2: Ankara örneğinde vadi ekosistemi yeşil altyapı rehberinin geliştirilmesi kentsel planlamaya ekolojik planlamayı entegre etme olanağı sunacaktır. Vadi ekosisteminin yeşil altyapı kararları ile planlanması vadilerin sürdürülebilir şekilde planlamanın en etkin yöntemlerinden biri olmakla beraber, ekosistem hizmetlerini iyileştirmenin ve ekosistem hizmetlerine katkı sunmanın da en etkin araçlarından biridir. Yeşil altyapı planları, tedarik sağlayan hizmetler, düzenleyici hizmetler, destekleyen hizmetler ve kültürel hizmetler olmak üzere ekosistemin farklı ilişki düzeylerinde iyileştirici etkiye sahiptir.

Araştırma soruları ve araştırma hipotezleri doğrultusunda araştırmanın amacı, ekolojik planlama çerçevesine bağlı kalarak Ankara ana kentsel çekirdekteki sekiz vadinin arazi dönüşüm sürecini tespit etmek ve bu tespitlere dayanarak vadi ekosistem hizmetlerinde iyileştirici yeşil altyapı tasarım rehberleri geliştirmektir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Arazi Dönüşümü ve Vadi Ekosistemleri

Arazi, canlı organizmaların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları besine kaynak sağladığı için sürdürülebilir kaynak olarak kabul edilmektedir (Ellis ve Pontius, 2006; Arsanjani, 2011). Arazinin durumunu arazi örtüsü ve arazi kullanımı kavramları tanımlamaktadır. Arazi örtüsü, yeryüzünde fiziki ve beşeri bir örtü oluşturan alanlarının tümünü ifade etmektedir (Bayar, 2018). Arazi örtüsünün bileşenleri biyotop, toprak, topoğrafya, yüzey suyu, yer altı suyu gibi doğal etmenler ve antropojen etmenlerin yüzeyde ya da yüzeyin hemen altında olan katmanların tümüdür (Lambin ve Geist, 2008). Arazi kullanımı yeryüzünde bulunan örtünün bir kısmının ya da tamamının insanların fayda sağlayacağı şekilde kullanımıdır. Dolayısıyla arazi örtüsü mevcut durum varlığının devam ettirilmesini ifade ederken, arazi kullanımı insanlar tarafından yapılan müdahaleyi vurgulamaktadır (Ellis ve Pontius, 2006; Arsanjani, 2011; Alam ve Firoz Ahmed, 2014). Arazi dönüşümü, insanın arazi örtüsüne fayda sağlayacağı şekilde müdahale etmesi ile birlikte oluşan arazi kullanımdaki fonksiyonların değişimini tanımlamaktadır (Lamichhane, 2008). Arazi kullanımının değişiminin kontrol edilmesi süreci olarak da kabul edilen (Lamichhane, 2008) arazi dönüşümü özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu ülkelerde bir çözüm aracı olarak kullanılmaktadır (Nuisl ve diğ, 2009). Ancak kentsel ihtiyaçlar artmaya devam ettiğinde arazi dönüşüm sürecinin devam etmesi kaçınılmazdır. Arazi dönüşüm süreci dünyayı etkiliyor olası da gelişmekte olan ülkelerin metropol alanlarında afet niteliği taşıyan çevre sorunlarına neden olmaktadır (Arsanjani, 2011). Bu gibi sorunlara çözüm geliştirilmesi için arazi dönüşüm sürecinin kontrolünde ekosistem hizmetlerinin korunması ve ekosistem hizmetlerine dayalı kalkınma modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Nuisl ve diğ, 2009).

Arazi dönüşümü vadi ekosistemi gibi hassas ekosistemler üzerinde su kıtlığı, temiz su temini, su akış hızının değişimi, gıda üretimi, rekreasyon ihtiyacı, kuraklık, orman yangını sıklığı, azot birikimi, istilacı türlerin ortaya çıkması, madde akışlarının düzenlenmesi, tarım ürünlerin yok olması, biyolojik çeşitlilik ve estetik değerlerin kaybı gibi olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Nuisl ve diğ, 2009; Selim, 2011; Robinson ve diğ, 2015). Kent geçişi olan vadilerde yoğun yapılaşma baskısı vadi ekosisteminin sahip olduğu gıda üretimi, enerji ve madde akışlarının düzenlenmesi, temiz su temini, rekreasyon ihtiyacı ve biyolojik çeşitlilik gibi ekosistem hizmetlerini olumsuz etkilemektedir (Nuisl ve diğ, 2009). Ekosistem

hizmetlerinin işlevini kaybetmesi ekonomik ve ekolojik kayıplara neden olmaktadır (Martínez ve diğ, 2009). Arazi dönüşüm sürecinin planlama aracılığıyla kontrol edilmesi için ekolojik planlama yaklaşımları geliştirilmiştir.

2.2 Ekolojik Planlama

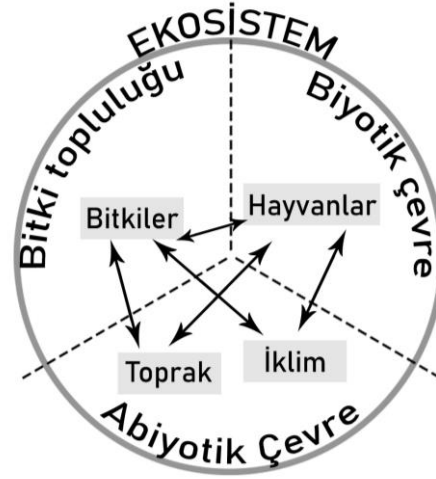
Peyzaj bileşenleri arasındaki karmaşık etkileşim, ekoloji ve planlama terimlerini ortak noktada buluşturmuştur. Ekoloji; kaynakların işlevsel kullanımını, planlama kaynakların insanlara fayda sağlaması üzerine temellenmektedir (Leitao ve Ahern, 2002). Planlama kavramı sadece peyzajın ekolojik unsurlarını koruma amacı taşımadığı için peyzajın ekolojik bileşenleri zarar görmektedir (Miklós ve Špinerová, 2019). Bu nedenle geliştirilen ekolojik planlama doğal ve yarı doğal peyzaj bileşenlerinin sürdürülebilir kullanımına odaklanmaktadır (Tozar ve Ayaşlıgil, 2007). Ekolojik planlama, doğal kaynakların korunarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasında insan baskısını kontrol etmeyi amaçlamaktadır (Nuissl ve diğ, 2009). Dolayısıyla, hızlı kentleşmenin olumsuz etkilerinin hafifletilmesi, ekosistem bütünlüğünün sürdürülmesi ve kentlerin kontrollü büyümesinin sağlanabilmesi ekolojik planlama yaklaşımının ilgilendiği önemli sorunlardır (Makhzoumi ve Pungetti, 2003; Cortinovis ve diğ, 2018). Bu sorunların giderilmesi için doğru arazi kullanım planlaması kapsamında kentsel gelişmeyi yönlendirme ve kentsel alanlarda ekosistemin işleyişinin devam ettirme stratejileri geliştirilmektedir (BenDor ve diğ, 2017). Yeang (2012), bu stratejilerin geliştirilmesinde, planlamacıların doğal ekosistem niteliklerini taklit etmesine dayanan çözümler geliştirmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.

McHarg'ında yer aldığı Philadelphia Ekolü'nün ekolojik planlama yaklaşımında, kent ve doğa arasındaki etkileşimin bütüncül ve sürdürülebilir bir süreç olduğu gerekçesi ile ekolojik planlamada fiziksel süreçlerin yanı sıra doğal, sosyal ve kültürel süreçlere odaklanması gerektiği belirtilmektedir (McHarg, 1969; Çelikyay, 2005). Steiner'e (1991) göre ekolojik planlama, biyofiziksel ve sosyokültürel süreçlerin birlikte ele alınması sonucu geliştirilen kararlardır (Steiner, 2008). Peyzaj bilgisine dayalı olan ekolojik planlamanın bütüncül bir bakış açısı ile mekânsal gelişim kararlarının uzun vadeli çözümlerini içermektedir (Steiner ve Brooks, 1981). Stitt (1999) ise ekolojik planlamayı, yerin sunduğu biyo-fiziksel ve sosyo-kültürel bilgiyi kullanılarak kısıtlar ve olasılıklar çerçevesinde doğal kaynak kullanımına ilişkin karar verme süreci olarak tanımlamaktadır (Özügül, 2014). Ekolojik planlama tanımlarından kısıtlı doğal ve yarı doğal kaynaklar, hassas ekolojik koşulların sürdürülebilir planlarını hedeflerken, insan ihtiyaçlarına uyum sağlayan arazi kullanımını seçeneklerini

(Ndubisi, 2002; Özügül, 2014) değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Von der Dunk ve diğ.'ne (2021) göre, ekolojik planlama, günümüzde peyzaj dirençliği (dirençli kentler), sürdürülebilir kentler, çok işlevlilik, uygun arazi kullanımı ve yeşil altyapı gibi çeşitli kavram ve yaklaşımlar ile desteklenmektedir. Bu kavramlar kapsamında geliştirilen uygulamalar kentsel planlamaya uygulandığı takdirde, kentlerde ekosistem hizmetleri çeşitliliği ve bütünlüğünü sağlama potansiyeli oluşabilir.

2.3 Ekosistem Hizmetleri

Ekosistem abiyotik çevre, biyotik çevre ve bitki toplulukları arasında dinamik ve karmaşık ilişkilerden meydana gelen birimlerin tamamını ifade etmektedir (Şekil 2.1). Ekosistemin çeşitli işlevleri, ölçekleri ve özellikleri vardır. Bir ağaç kovuğu, bir gölet ya da bir havza ekosistemi farklı ölçeklerde ifade eden birer temsildir (Sarukhán ve diğ, 2005; Yeang, 2012). Kentsel ekosistemler doğal ve yapay bileşenlerin bütünleşmesiyle oluşur. Bu bütünleşme yapay ekosistem işlevleri ve süreçlerini bütün olarak kabul ederek doğal ekosistem ile uyumlu hale getirmeyi hedeflemektedir. Bunun yanı sıra kentsel ekosistemlerin dayanıklılığını artırmak ve insanların ekosistem hizmetlerinden yararlanmasını sağlamak açısından önemli bir araçtır (Yeang, 2012).



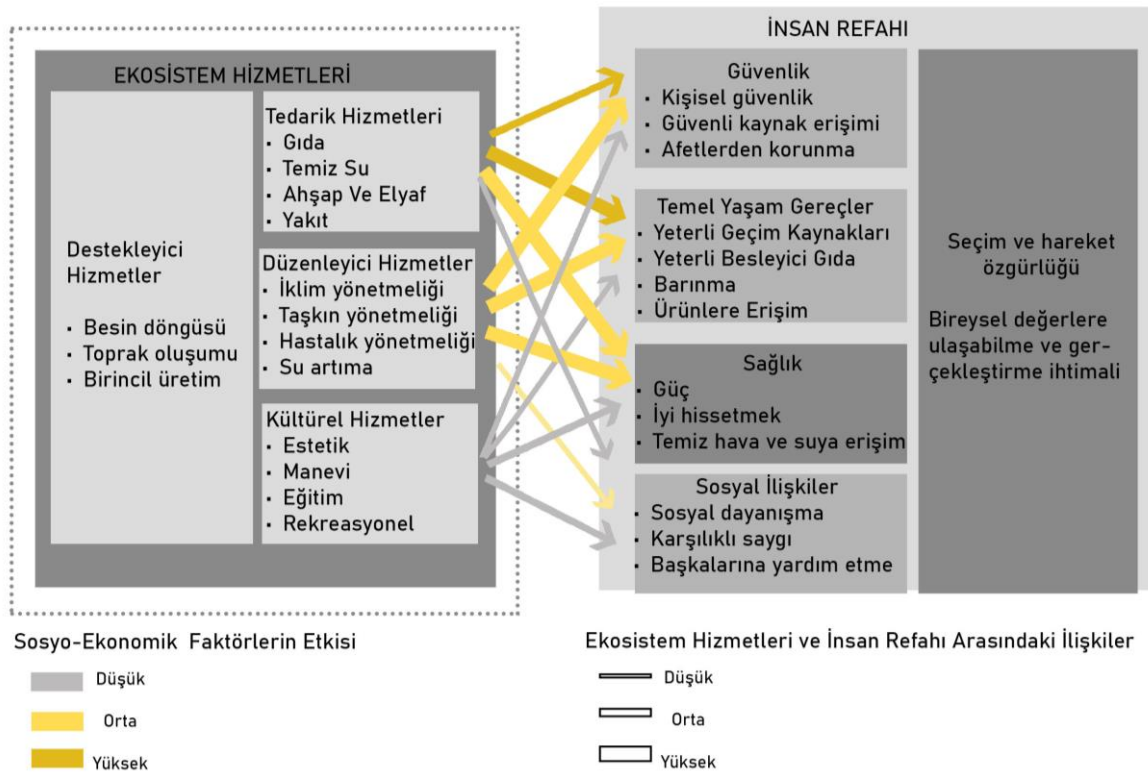
Şekil 2.1 : Ekosistemin bileşenleri (Yeang, 2012)

Ekosistem hizmetlerinin farklı tanımları olmakla birlikte yaygın kullanılan tanımlar şunlardır:

- İnsan yaşamının sürdürülebilmesi için doğal ekosistemleri oluşturan, sürdüren ve tamamlayan durum ve süreçler (Daily, 1997),

- Ekosistem hizmetleri insan refahına doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunarak ekonominin önemli parçasını oluşturmaktadır (Costanza ve diğ, 1997),
- İnsanlara fayda sağlayan doğal ekosistemler (MED, 2007),
- Doğanın insan refahına, topluluklara ve ekonomiye sağladığı faydalar bütünüdür (Boyd ve Banzhaf, 2007).

Ekosistem hizmetlerine ilişkin tanımlarda ekosistem hizmetlerinin insana sağladığı faydanın yanı sıra ekonomiye katkısı ön plana çıkmaktadır. Ekosistem hizmetleri en genel tanımı ile insanların ekosistem servislerinden elde ettiği faydalardır (Groot ve diğ, 2002; Millennium Ekosistem Değerlendirmesi 2005, Şekil 2.2). Doğal ekosistemlerde insanın hayatta kalmasını olanaklı kılan dolaylı ve doğrudan süreçler olarak ifade edilmektedir (Ronchi, 2018).



Ekosistem hizmetleri için yapılan sınıflamada farklı yaklaşımlar olmasına rağmen en kapsamlı yaklaşım Millennium Ekosistem Değerlendirmesi tarafından yapılmıştır. MEA Raporu'nda ekosistem hizmetlerinin ekolojik işlevleri Daily (1997) ve Costanza (1997)'nın yapmış olduğu sınıflamalar değerlendirilerek tedarik sağlayan, düzenleyen, destekleyen ve kültürel olmak üzere dört ana başlıkta ele alınmıştır; bu ana başlıklara ait otuz alt kategori bulunmaktadır (MEA, 2005).

Tedarik Hizmetleri: Tedarik sağlayan ekosistem hizmetleri insanların doğadan, doğrudan ya da dolaylı olarak kullanabilecekleri ve fayda sağlayabilecekleri temel ürünlerden oluşmaktadır. Gıda üretimi, biyolojik ham madde, dekoratif kaynaklar, tatlı su, genetik kaynaklar, biyokimyasallar, tıbbi ürünlerden oluşan abiyotik ve biyotik grupların tamamı tedarik sağlayan ekosistem hizmetlerini (Tablo 2.1) oluşturmaktadır (MEA, 2005). İnsanlar ve hayvanlar tarafından tüketilen bitkisel ürünler, ticari amaç ile üretilen hayvansal ürünler, balıkçılık, su kültürü, doğada kendiliğinden yetişen ve yenilebilir bütün flora ve fauna tedarik hizmetlerine değeri yaratmaktadır (MEA, 2005). Ormanlar biyolojik ham madde, lif ve yakıt gibi birçok farklı ekosistem hizmetini aynı anda sağlamaktadır. Bunlar aynı zamanda orman ve orman ile ilişkili endüstriler, inşaatlar, madencilik ve tekstil gibi sektörlerde de kullanılmaktadır. Tedarik sağlayan hizmetler orman ekosistemi, kayalıklar ve çığlardan vahşi yaşam habitatlarına çok çeşitli ekosistem hizmeti sunmaktadır. Orman ekosisteminde kereste üretimi ve karbon tutma miktarının artmasına yardımcı olmanın yanı sıra estetik kaygılar ile dekoratif üretimlerin yapılmasında da katkı sağlamaktadır (Enache ve diğ, 2016).

Düzenleyici hizmetler: Düzenleyici ekosistem hizmetlerinin temel görevi doğal veya yapay risklere karşı daha dirençli ekolojik sistem oluşturmaktır (Arneeth ve diğ, 2005; Chapin ve diğ, 2005; Menteşe ve diğ, 2019). Bu temel görevin yanı sıra düzenleyici ekosistem hizmetleri, hava kalitesi, toprak kaynakları ve iklim üzerinde etkisi olan bütün koşulları kontrol ederek atmosferik süreçlerin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır (Tablo 2.1). Doğrudan tüketilemeyen bu ekosistem hizmetleri bireylerin ve toplulukların performansını ve faaliyetlerini etkilemektedir. Bu ekosistem hizmetin sağlanış biçimi, atık kontrolü, iklim kontrolü, habitat kontrolü ve biyotik ortamın düzenlenmesi yolu ile olumsuz etkileri azaltarak olumlu etkiler yaratmaktadır (Haines-Young ve Potschin, 2011; Arneeth, 2005).

Destekleyici hizmetler: Destekleyici ve kültürel ekosistem hizmetlerine besin zinciri, su döngüsü, toprak oluşumu ve besin üretimi açısından (Tablo 2.1) katkı sağlayarak insanların mal ve hizmetlerden faydalanmasına yardımcı olmaktadır (MEA, 2005).

Kültürel hizmetler: Kültürel ekosistem hizmetlerini diğer ekosistem hizmetlerinden ayıran en önemli özellik ekosistemlerin maddi olmayan yönlerinin vurgulanmasıdır (Haines-Young ve Potschin, 2012). Kültürel ekosistemler geleneksel ekolojik bilgiye ve sosyokültürel uygulamalara dayanmaktadır (Tablo 2.1). Bu nedenle kültürel mirasın büyük bir kısmını ve ekosistemlere ait hafızada yer edinen peyzaj öğelerinden oluşmaktadır. Kültürel peyzajın yüksek miras değeri aynı zamanda diğer ekosistem fonksiyonlarını oluşturmaktadır (Rudolf de Groot, 2005).

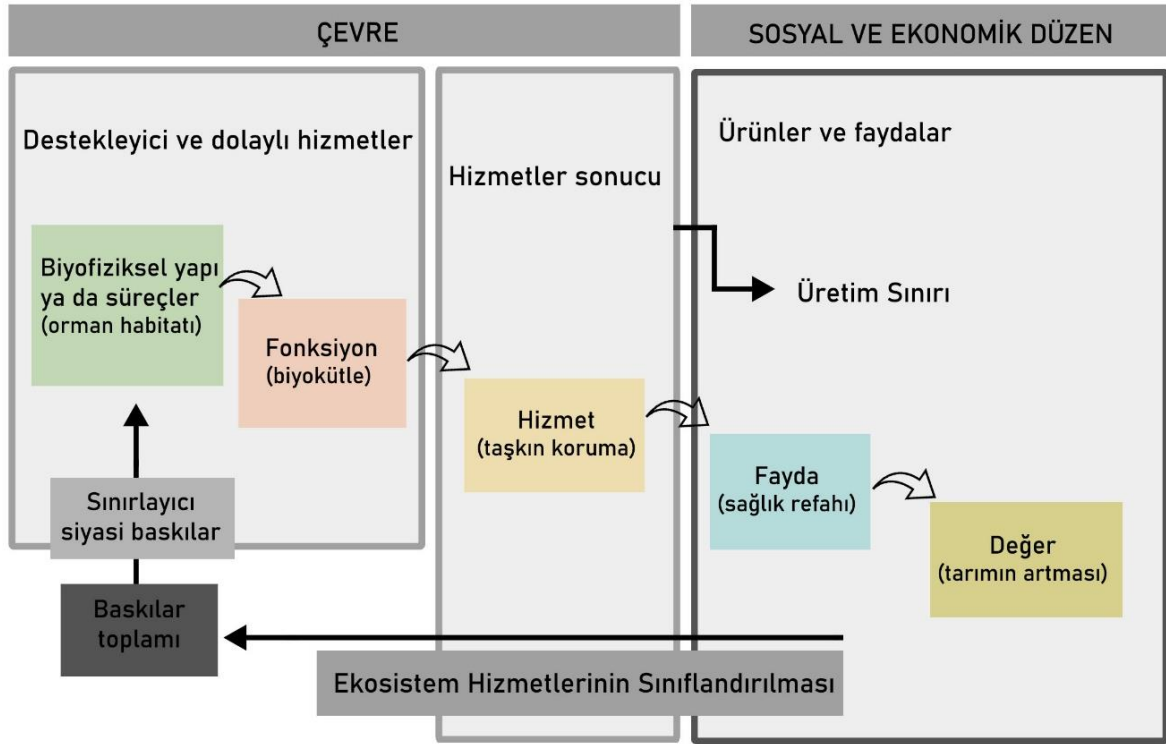
Tablo 2.1 : Ekosistem hizmetleri sınıflandırmasında farklı yaklaşımlar (MEA, 2005; Daily,1997; Costanza, 1997)

EH	Daily'nin Sınıflandırması (1997)	Costanza'nın Sınıflandırması (1997)	MEA'nın Sınıflandırması (2005)
Tedarik Sağlayan Hizmetler		Besin üretimi	Bitkisel ve hayvansal üretim
		Hammadde üretimi	Biyolojik hammadde, odun, lif, yakıt
			Dekoratif kaynaklar
	Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi	Genetik kaynak	Genetik kaynaklar
		Su üretimi	Tatlı su
			Biyokimyasallar ve tıbbi ürünler
Düzenleyici Hizmetler	Hava temizleme	Gaz düzenleme	Hava kalitesi düzenleme
	İklim stabilizasyonu	İklim düzenleme	İklim düzenlemesi, küresel, bölgesel, yerel
		Erozyon sedimet kontrolü	Su akışı kontrolü
		Erozyon ve sediment kontrolü	Erozyon kontrolü, Su arıtımı ve atık kontrolü
		Biyolojik kontrol	Zararlı kontrolü
	Tarımsal ürünlerin ve doğal vejetasyonun polenleşme, tohum ve besinlerin taşınma,	Polenleşme	Polenleşme
	Ekstrem sıcaklıkların ve rüzgârların engellemek, zararlı ışınlardan korunmak, kuraklık etkilerini azaltılmak		Doğal risk azaltma
Kültürel Hizmetler	İnsanların kültürel çeşitliliğine katkı sağlanmak		Kültürel çeşitlilik
			Manevi etik değerler, Bilgi sistemi, Eğitim değeri, İlham
	Çevrenin estetik değerinin artması		Estetik değerler, Sosyal ilişkiler, Yer ve mekân hissi
		Kültürel değerler	Kültürel miras
		Rekreasyon	Rekreasyon ve ekoturizm
Destekleyen Hizmetler		Besin döngüsü	Besin döngüsü, Su döngüsü, Fotosentez
		Toprağın yenilenmesi ve veriminin artması	Toprak formasyonu

2.3.1 Mekansal planlamada ekosistem hizmetleri yaklaşımı rehberleri

Mekansal planlamada ekosistem hizmetleri yaklaşımının temel ilkesi doğa ve insan arasındaki etkileşimi iyileştirmektir. Bu etkileşimin önemi nedeniyle son yıllarda ekosistem hizmetlerinin mekansal planlamaya entegrasyonuna yönelik akademik çalışmaların sayısı artmaktadır: Ekosistem hizmetlerinin ortak uluslararası sınıflandırması (Haines-Young ve Potschin, 2012), ekosistem hizmetleri için yenilikçi yaklaşımlar (Ronchi, 2018), ekosistem hizmetlerinin kalkınma planlamasına entegrasyonu (IES,2019), kentsel ekolojik planlama rehberi (Hagerty ve diğ, 2019) ve yeşil altyapı yaklaşımı.

Ekosistem hizmetlerinin ortak uluslararası sınıflandırması: Haines-Young ve Potschin’e (2012) göre, insan ve doğa arasındaki karmaşık bağlantıları anlayabilmek ve çözümleyebilmek için multidisipliner yaklaşımlara ihtiyaç olduğu gerekçesiyle, **Ekosistem Hizmetlerinin Ortak Uluslararası Sınıflandırması** (Common International Classification of Ecosystem Services: CICES) geliştirilmiştir. Bu sınıflandırma kapsamında, ekosistem hizmetlerinin doğru tanımlanmasının ekosistem hizmeti ölçümlerinin doğruluğunda önemli bir yeri olduğu anlayışından yola çıkılarak dört adet sınıf tanımlanmıştır. Coğrafi bölge ve ekosistem tipinin özgünlüğüne dayanarak geliştirilmiş ölçümler, ekosistem hizmetleri yaklaşımının farklı mekânsal ölçeklerde tematik çözümler üretmesini kolaylaştırmaktadır. Ekosistem hizmetleri ölçümleri ile biyotik ve abiyotik süreçlerin insan refahına nasıl katkı sağladığı belirlenebilirken, insan kaynaklı eylemlerin bu süreçleri nasıl etkilediği nasıl tanımlanabilir. Ekosistem hizmetinin ve ekosisteme müdahalenin bilinir olması, ekosistem süreçlerinin yönetimi açısından oldukça önemlidir. Haines-Young ve Potschin’in (2011) ekosistem hizmetleri paradigması olarak ifade ettikleri bu yaklaşımda hizmetler hem sosyal hem de ekonomik değere sahip olabilmekte; sosyal değerler “piyasa dışı mallar” (Haines-Young ve Potschin, 2011, s.585) olarak tanımlanan kültürel ve estetik değerleri kapsamaktadır. Ekosistem hizmetlerinin sosyal ve ekonomik değer üzerinden tanımlanması bu hizmetlerin doğal ekosistemler, yarı doğal ve yapay ekosistemlerde var olabileceği ya da geliştirilebileceği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, ekosistem hizmetleri, doğal ve yapay ekosistemler arasında süreç, fonksiyon, hizmet, fayda ve değer kapsamında döngüsel bir etkileşim kurmanın önemli bir aracı olarak kabul edilmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 : Ekosistem hizmeti paradigmasında ekonomi ve sosyal hizmetlerin ilişkisi (Haines-Young ve Potschin, 2011)

Ekosistem hizmetlerinin kentsel planlamaya entegrasyonun karar verme ve uygulama aşamalarından oluşmaktadır. Uygulama aşamasında dört temel alt hedefe dikkat çekilmektedir (Haines-Young ve Potschin, 2011):

- Ekosistem hizmetlerinin doğru haritalanması ve modellenmesi için arazi kullanımı ve arazi örtüsünün taşıma kapasitesinin doğru tanımlanması gerekmektedir.
- Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişim süreci doğru analiz edilmelidir.
- Arazi kullanımı ve arazi örtüsünün ekosistem hizmetleri sağlama yeteneğinin belirlenebilmesi için Ekosistem Hizmetleri Kapasitesi (EHK, ESC: Ecosystem Services Capacity) endeksi uygulanmalı ve arazinin EHK doğru olarak tespit edilmelidir.
- Ekosistem hizmetleri kapasitesini korumak, geri kazandırmak veya geliştirmek için stratejiler ve önlemler tanımlanmalıdır. Özellikle arazi kullanım ve arazi örtüsü değişikliklerinin sınıflandırılması, ekosistem hizmetlerinin işlevlerini doğrudan ya da dolaylı olumsuz etkileyen faktörleri azaltma önlemleri geliştirilebilir.

Ekosistem hizmetleri için yenilikçi yaklaşımlar: Mekansal planlamada yok olan ekosistem hizmetlerinin yeniden kazandırılması için “ekosistem hizmetlerini yeniden kazandırma” (Ronchi, 2018) tekniği geliştirilmiştir. Bu teknikte planlama ve EH

entegrasyonu önemsenirken ekosistem hizmetleri parametrelerinde bölgesel bağlamın önemi vurgulanmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin yeniden kazandırılması için izlenmesi gereken aşamalar aşağıda belirtildiği gibidir (Ronchi, 2018, Şekil 2.4):

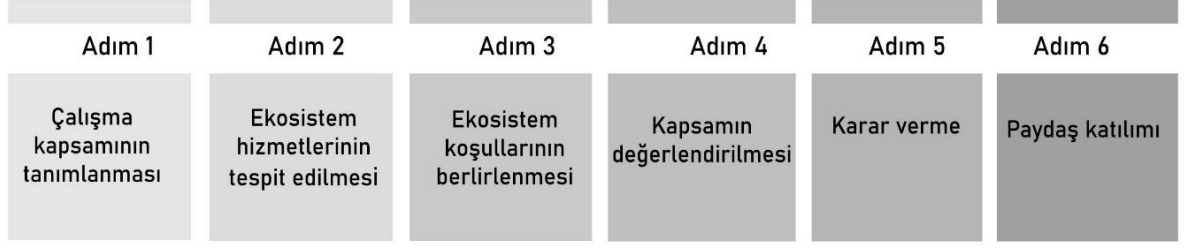
- **Ölçeğin tanımlanması:** Ölçek uyumsuzluklarının tespit edilerek giderilmesi ve doğru mekânsal ölçeğin idari sınırları aşarak bölge, yapı, leke ve bağlantılara bütünleşmiş şekilde ele alınması gerekmektedir.
- **Ekosistem hizmetlerinin haritalanması:** ekosistem hizmetlerinin doğru haritalanabilmesi için, habitat kalitesi, karbon tutma miktarı, bitkisel üretim ve rekreasyon potansiyeli olmak üzere dört temel bileşen göz önünde bulundurulmaktadır. Tehditlerin habitata erişilebilirliği ve habitat tipinin tehditlere duyarlılığı ölçülerek risk altındaki habitatlar haritalandırılmalıdır.
- **Fiziksel değer analizi:** Ekosistem hizmetlerinin kalitesinin belirlemede, habitat kalitesi, karbon tutma miktarı, bitkisel üretim ve rekreasyon potansiyeli olmak üzere fiziksel değerlerin analizi yapılmaktadır. Bu katmanların bütünleşmiş analizini oluşturmak amacıyla verilerin ağırlıklı toplamaları belirlenerek pozitif ve negatif kriterler oluşturulmaktadır.
- **Ekosistem hizmetleri etki değerlendirmesi:** Arazi dönüşümünün ekosistem hizmetleri kapasitesi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ile arazi kullanım değişikliklerinden kaynaklanan ekosistem bozulmalarının öngörülmesi sağlanacaktır. Bu öngörüler sonucunda her bir idari düzeyde yerel yönetimler ile denetimli planlama yaklaşımı geliştirilmesi hedeflenmektedir. Kent merkezlerinde yeni yerleşim alanları geliştirilmesi yerine uygun arazi dönüşümlerine teşvik ederek planlamacılar ve bölge halkının bilinçlendirilmesi hedeflenmektedir.
- **Kentsel dönüşüm ve yapay ekosistemlerin izlenmesi:** Kentsel dönüşümün azaltılması için planlama kararlarının geliştirilmesine ek olarak doğal ekosistemlerin bozulması engelleyecek kararların geliştirilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 2.4 : Ekosistem hizmetlerinin yenilikçi planlamasında izlenen 5 adım

Ekosistem hizmetlerinin kent planlamasına entegrasyonu: Doğadan sayısız fayda sağlayan insanın, ekosistem hizmetleri olmadan hayatta kalmaları mümkün değildir. Ekosistem hizmetlerinin planlamasına ilişkin geliştirilen rehber, danışmanlara, proje çalışanlarına ve planlayıcılara ekosistem ve kalkınma arasındaki bağlantıların tanımlanmasında yardımcı olmaktadır. Sürdürülebilirlik ilkeleri kapsamında geliştirilen rehberde ekosistem hizmetleri stratejilerinin geliştirilmesi için aşağıdaki aşamaların (Şekil 2.5) izlenmesi gerekmektedir (IES,2019):

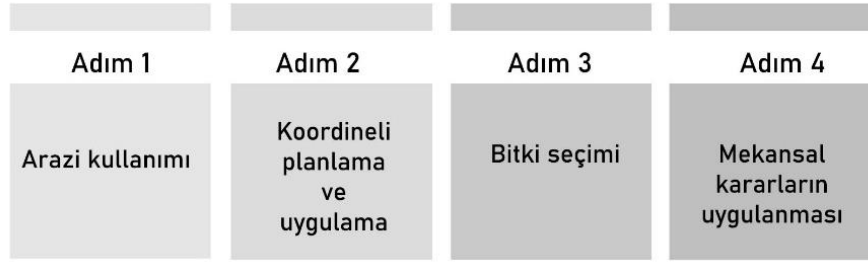
- **Çalışma kapsamının tanımlanması:** Ekosistem hizmetlerinin bütünleştirilmesi için gerekli amaçlar belirlenerek, çalışmanın kapsamının ve paydaşların belirlenmesi gerekmektedir. Bir iş programı oluşturularak gerekli insan ve finansal kaynağın nasıl sağlanacağına dair planlar hazırlanmalıdır.
- **Ekosistem hizmetlerinin tespit edilmesi:** Ekosistemler arasında önceliklendirme yapılarak rekabet oluşturan ekosistemler belirlenmelidir. Kalkınma faaliyetlerindeki farklılığın ekosistem hizmetlerine etkileri, ekosistem hizmetlerinin bağımlı olduğu hizmetlerin matrisi oluşturularak, kent planları ile ekosistem hizmetleri arasında ilişki kurmak gerekmektedir.
- **Ekosistem koşullarının belirlenmesi:** Ekosistem hizmetleri ve kalkınma planları arasında ilişki kurularak, ekosistem hizmetlerinin koşulları tespit edilmelidir. Değişime açık olan ekosistem hizmetlerinin kalkınma planlarına entegrasyonunu sağlamak temel hedef olmalıdır.
- **Kapsamın değerlendirilmesi:** Ekosistemlerin kurumsal, politik ve kültürel özellikleri değerlendirilerek, ekosistem hizmetlerinin mekansal planlara entegrasyonu ile ilgili kararlar alınmalıdır. Ekosistemin itici güçleri değerlendirilerek, paydaşların ihtiyaçları ve haklarına uygun biçimde çatışma alanları tespit edilmelidir.
- **Karar verme:** Ekosistem hizmetleri ile ilgili elde edilen verilerin tamamı kullanarak bir analiz oluşturulmalıdır. Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğini koruma seçenekleri önerilerek, kalkınma planıyla bütünleşen kararlar geliştirilmelidir.
- **Paydaş katılımı:** Geliştirilen plan kararlarının işlevsel olması için strateji geliştirilmelidir. Ekosistem hizmetlerinin kalkınma planlarıyla bütünleşebilmesi için somut önlemler alınmalı ve bu önlemlerin uygulanabilir aşamalara taşınması gerekmektedir.



Şekil 2.5 : Ekosistem hizmetlerinin planlamasında izlenen 6 adım

Kentsel Ekolojik Planlama Rehberi: Kentsel ekolojik planlama rehberi peyzaj tarihi, kentsel ekoloji ve yerin özelliklerine dayalı olarak kentsel biyoçeşitliliğin planlanmasında bilimsel bir temel oluşturmaktadır (Hagerty ve diğ, 2019). Yerin özelliklerini planlamanın her aşamasında değerlendiren bu rehberde, kentsel ekolojinin iyileştirilmesi için aşağıda belirtilen aşamaların izlenmesi önerilmektedir (Hagerty S ve diğ, 2019, Şekil 2.6):

- **Arazi kullanımı:** Peyzaj ekolojisi ve arazi kullanım değişimi tespit edilerek değişime dair mekansal veri setleri elde edilmelidir. Arazi kullanım değişim analizi incelenerek, tarihsel peyzajın günümüz örüntülerine yansımalarının analiz edilmesi ve bu bağlamda hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir.
- **Koordineli planlama ve uygulama:** Kentsel yeşil alanlar mekansal planlarda birbirinden bağımsız şekilde ele alınmaktadır. Goddard ve diğerleri (2010), kaliteli yaşam alanlarının üst düzeye çıkartılabilmesi amacıyla yeşil alanların mekânsal planlarda bütüncül ele alınması gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu yaklaşım, biyolojik çeşitliliğe katkı sağlayarak ekolojik parçalanmayı engelleyecektir. Kent içinde doğanın daha hissedilebilir olmasına katkı sunarak, doğayı kent dokusu ile bütünleştirecektir.
- **Bitki seçimi:** Veriler ve analizler sonucunda kentsel boşlukların tanımlı hale gelebilmesi ve ekosistem hizmetlerine katkı sağlayabilmesi amacıyla biyoloji, ekoloji ve iklim değişikliği dikkate alınarak alana özgü bitki listeleri oluşturulmalıdır.
- **Mekansal kararların uygulanması:** Kentsel ekosistem hizmetlerinin uygulanmasını amaçlayan bu aşamada, halk katılımının sağlanması, bitki seçimlerinin doğru şekilde yapılması, ekolojik öneme sahip alanların sürdürülebilir şekilde planlanması için insan ve doğa entegrasyonu dikkate alan kararlar geliştirmelidir. Ekolojik altyapının tüm kent planlarında bütünleştirilmesi gerekmektedir.



Şekil 2.6 : Kentsel ekolojik planlamada izlenen 4 adım

2.3.2 Ekosistem hizmetlerinin kentsel planlamaya entegrasyonu

Kentsel ekosistemlerin parçalanması sosyal, kültürel, ekonomik ve ekolojik kayıplara neden olmaktadır (Andersson, 2006; Çetinkaya, 2013; Çetinkaya ve Uzun, 2014). Kent-doğa arasındaki etkileşimin sürdürülebilir planlanması ekosistem hizmetlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilen yeşil altyapı politikaları ekolojik çözümler sunmaktadır (Andersson, 2006). Ekosistem hizmetlerini kentsel planlamaya entegre etme girişimleri artmaktadır (Tablo 2.2).

Shenzhen Kenti (Çin): Çin Halk Cumhuriyeti'nin Guangdong eyaletine bağlı, İnci Nehri Deltası üzerinde yer alan Shenzhen kenti hızlı büyüyen kentlerden biridir (Tianhong ve Zhenghan, 2010). Shenzhen kentinde arazi kullanım biçimi ekosistem sağlığını doğrudan etkilediği için kent sağlığı ve ekosistem sağlığı ilişkisine odaklanılmıştır. Bu kapsamda kent planlamasında öncelikle peyzaj desenlerinin ekosistem hizmetleri sağlığı üzerindeki etkileri değerlendirmiştir. Shenzhen kentinde, ekosistem hizmetlerinin otuz yıl içinde uğradığı bozulmalar incelenerek yıllara göre ekosistem sağlığı değerlendirilmiştir. Peyzaj desenlerinde ekosistem hizmetlerinin sağlığının heterojen bir dağılımda bozulduğu belirlenmiştir (Peng ve diğ, 2015, Tablo 2.2).

Santa Clara (Kuzey Kaliforniya): Santa Clara Vadisi, endemik ve nadir türlerinin bulunduğu önemli bir habitat parçasıdır. Vadide ekosistemin birçok unsuru zamanla kaybolmuştur. Ancak vadi bitkiler ve hayvanlar için önemli yaşam alanı olmaya devam etmiştir. Bu değerlerinin korunması amacıyla vadi için vizyon planı geliştirilmiştir. Planda vadinin doğal kaynak değeri ve açık yeşil alanlar arasında bağlantı kurularak peyzaj esnekliğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Peyzaj esnekliği doğal biyolojik çeşitliliğin, ekolojik fonksiyonların ve fiziksel süreçlerinin sürdürülebilirliğini sağlamanın yanı sıra habitat bozulmasını da engellemeye yardımcı olması beklenen stratejiler geliştirilmiştir. Santa Clara Vadisi'nde peyzaj ölçeğinde, ekolojik esnekliğe katkı sağlayacak planlar geliştirilmiştir (Robinson ve diğ, 2015, Tablo 2.2).

New York (Amerika Birleşik Devletleri): Kentleşmenin artması ve kentsel nüfus ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla şehir plancılarının ekolojik ve sürdürülebilir stratejiler geliştirmeye ihtiyaç duymasına neden olmuştur. Sürdürülebilir planlamanın ve kentsel direncin temelinde ekosistem hizmetleri yer almaktadır. Ekosistem hizmeti tabanlı strateji geliştirmek, ekosistem hizmetini kapsamlı şekilde değerlendirmeyi gerektirmektedir. New York'ta gerçekleştirilen çalışma, boş alanlara odaklanarak ekosistem hizmeti değerlendirmesine, sosyal ve ekolojik bir bakış geliştirmiştir. Ekolojik değeri düşük bölgeler ile sosyal değeri yüksek bölgeler boş alanlar aracılığıyla birbirine entegre edilerek bu alanlarda sürdürülebilir stratejiler geliştirilmiştir (McPhearson ve diğ, 2013, Tablo 2.2).

Jutland bölgesi (Danimarka): Jutland bölgesinde yer alan Skjern Nehri'nin kanal içine alınarak menderesli yapısını yitirmesi sonucunda, nehrin taşıdığı organik madde miktarı azalmıştır. Bu nedenle nehirde onarım kararı geliştirilmiştir. Onarım, nehrin ve vadinin besin tutma kapasitesini artırmak, göçmen kuşlar için uluslararası değere sahip sulak alan ve habitatları restore etmek, balıkçılığa destek olmak ve alandaki turizmi attırmak hedefleri çerçevesinde şekillendirilmiştir (Pedersen ve diğ, 2007, Tablo 2.2).

Nankin (Çin): Hızlı kentleşme, birçok ekosistemi değiştirerek su kıtlığı, hava kirliliği ve toprak kirliliği gibi ekolojik riskler barındıran küresel bir olgudur. Bu küresel olgunun ekosistem hizmetleri üzerindeki yaratmış olduğu kentleşme baskısı incelenmiştir. 2000-2010 yılları arasında şehir üç kentleşme kategorisine ayırarak altı kritik ekosistem hizmetinin (gıda tedariki, karbon tutulması, toprak su depolaması, hava kirliliğinin ortadan kaldırılması, habitat uygunluğu) durumunu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ekosistem hizmetlerinde mekânsal olarak heterojen değişiklikler gözlemlenmiştir. Değişimlerden etkilenen kentin ekosistem hizmetleri kaybını azaltmak amacıyla, dört temel kentsel planlama yaklaşımı önerilmiştir. Önerilen bu yaklaşımların kentsel planlamaya rehber olması hedeflenmiştir (Li ve diğ 2016, Tablo 2.2).

Ankara (Türkiye): Ankara'nın en büyük ikinci ilçesi olan Çankaya İlçesi'nde kentleşme hızının yüksek olması ve ekosistemlerin bozulması çalışma alanı olarak seçilmesine zemin oluşturmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada, kentsel ekosistem hizmetleri, uzman görüşleri doğrultusunda haritalandırılmıştır. Yapılan haritalamalar sonucunda ihtiyaç duyulan veri setlerinin varlığı sorgulanarak, mevcut verilerin kalitesi değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda eksik veri setlerini giderilmek amacıyla arazi çalışmaları yapılmıştır. Verilerin tamamlanması ardından ekosistem hizmetleri haritalama teknikleri incelenmiştir. İncelenen teknikler sonucunda Çankaya ilçesinde yer alan her bir ekosistem

hizmeti için haritalar oluşturulmuştur. Mahalle bazında ekosistem hizmetlerinin karşılaştırılması yapılarak geliştirilen öneri stratejiler uzman katılımcıların görüşleri ile değerlendirilmiştir. Sonuç çıktıları, uzman görüşleri ve arazi çalışmalarından elde edilen veriler doğrultusunda tamamlanmıştır (Çağlayan ve diğ, 2020, Tablo 2.2).

Tablo 2.2 Ekosistem hizmetlerinin kent planlamaya entegre etme yaklaşımları

Kentin adı	Ekosistem	Ölçek	Yaklaşımın Hedefi
Çin Shenzhen	Arazi kullanımı	İl	Peng ve diğerleri (2015), Çin'in Shenzhen ilinde gerçekleştirmiş olduğu çalışma, farklı ekosistem mozaiklerinin ekosistem sağlığını nasıl etkilediğini değerlendirmeye odaklanmışlardır. Sağlıklı ekosistemler sürdürülebilir bir şekilde insan ihtiyaçlarını karşılamak için bir dizi ekosistem hizmeti sunmalıdır. Ekosistem hizmetlerine dayalı kentsel peyzajların ekosistem sağlığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Arazi kullanım alışkanlıklarının bölgesel ekosistem sağlığı, ekonomik kalkınma ve çevresel performanslar arasında bütünleştirici bir köprü sağladığı öne sonucuna ulaşılmıştır.
Kuzey Kaliforniya Santa Clara	Su	İlçe	Robinson ve diğerleri (2015), Kaliforniya'nın Santa Clara ilçesinde peyzaj esnekliği ve arazi kullanım planlanmasına odaklanmışlardır Arazi kullanım değişikliklerinin planlanması ve ekosistemlerin bu yönde esneklik kazanmasına katkı sağlayacak planlar geliştirilerek bilimsel dayanaklara sahip vizyon geliştirmiştir. Geliştirilen kararlar iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliği ve ekolojik fonksiyonların sürdürülebilir planlarını içermektedir.
New York	Boş alanlar	Kent	McPhearson ve diğerleri (2013), New York kentinde sosyal ve ekolojik koşullarını boş alanlar üzerinden incelemişlerdir. Boş alanlar üzerinde ekosistem hizmetleri değerlendirmesi yapılarak bu alanların sosyal ve ekolojik koşulları üzerinde durulmuştur. Ekosistem hizmetlerini korumak amacıyla boş alanlar arasında düşük ekolojik değeri ve yüksek sosyal değeri alan bölgelerin birbirine entegrasyonu hedeflenmiştir
Danimarka Skjern Nehri	Nehir Vadi	Kent	Pedersen ve diğerleri (2007), Danimarka'da bulunan Skjern Nehri'nin kanal içine alınarak menderesli yapısının yok edilmesine odaklanmışlardır. Nehrin doğal yapısının bozulması besin taşıma kapasitesi etkilediğinden nehirde onarım kararı geliştirilmiştir. Geliştirilen onarım kararı sonucunda nehrin besin tutma kapasitesinin artırılmasının yanı sıra göçmen kuşlar için geçiş noktası haline getirilmesi hedeflenmiştir. Bu kararların uygulanmasında temel adım nehrin kanal içinden kurturulmasıdır.
Çin Nankin	Gıda Su Karbon Toprak	Kent	Çin'in Nankin kentinde gerçekleştirilen çalışma, 2000-2010 yılları arasında şehir üç kentleşme kategorisi üzerinden incelenmiştir. Kentleşmenin her bir kategorisi için altı kritik ekosistem hizmetinin (gıda tedariki, karbon tutulması, toprak su depolaması, hava kirliliğinin ortadan kaldırılması, habitat uygunluğu) durumunu belirlenmiştir. Kentleşme hızının ekosistem hizmetleri üzerindeki yaratmış olduğu baskıları azaltmak amacıyla dört temel kentsel planlama yaklaşımı önerilmiştir. Ekosistem hizmetleri kent planlamasına entegre edilmiştir (Li ve diğ, 2016).

Tablo 3.2 (devam) Ekosistem hizmetlerinin kent planlamaya entegre etme yaklaşımları

Kentin adı	Ekosistem	Ölçek	Yaklaşımın Hedefi
Türkiye Ankara	Rekrasyon, iklim düzenleme ve hava filtrasyonu	İlçe	Çankaya ilçesinde gerçekleştirilen çalışmada, ekosistemlerin haritlanması için gerekli veri setleri değerlendirilmiş ve eksik verilerin temini kısa sürede sağlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda ekosistem hizmetleri haritalandırılmış ve ekosistem hizmetlerini geliştirici öneriler el edilmiştir (Çağlayan ve diğ., 2020).

2.3.3 Yeşil altyapı yaklaşımı

Yeşil altyapı, planlama disiplinleri açısından yeni bir kavram olduğundan sabit bir tanımı yapılamamış olmasına karşın McMahon (2006), yeşil altyapıyı sürdürülebilir alan kullanımlarında dünyada yaygın olarak kullanılan ekolojik, çevresel ve sosyal sorunlara karşı çözüm üretebilecek alternatif bir yaklaşım olarak ele almıştır. Doğal ekosistem değerlerini koruyan, insanlara ekosistem hizmeti sağlayan doğal alanlar ve açık yeşil alanlardan oluşan ağ olarak tanımlamıştır. Yeşil altyapı planlamasının ilk örnekleri olarak, Frederick Law Olmsted' in New York ve Boston'da yapmış olduğu tasarımlar bilim insanları açısından peyzajı işlevsel ele alan form ve fonksiyon entegrasyonunu destekleyen çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Fisher, 2010). Frederick Law Olmsted'in 19 yy'da kurguladığı yeşil sistem, yeşil altyapı adını taşıyor olsa da planlama hedefleri günümüzde yeşil altyapı kavramına karşılık gelmektedir. Yeşil altyapının temelinde rol oynayan diğer bir isim ise Ian McHarg'dır. Ian McHarg bir yerin içsel peyzaj özelliklerinin arazi kullanım planlamasında temel alınması gerektiğini savunmuştur. Bu kapsamda doğal kaynakların planlama yaklaşımına dâhil edilmesinde uygunluk analizlerinin kullanılmasını uygun görmüştür (McHarg, 1969).

Yeşil altyapı bir kavram değil aynı zamanda bir süreci ifade eder bu nedenle planlamada temel kararların ve stratejilerin üretildiği mekanizmalar bütünü olarak ifade edilir (Benedict ve McMahon, 2006). Stratejik planlama yaklaşımı olarak yeşil altyapı kavramı doğal, yarı doğal ve kültürel alanların birbiriyle bağlantısını sağlayarak ve çevresel problemlere doğa temelli çözümler üreten insanların yaşam kaliteleri üstüne etki gösteren bir yaklaşımdır (Benedict ve McMahon, 2002; Amundsen ve diğ., 2009; Firehock ve Walker, 2015). Dunn ve Stoner (2007), ise yeşil altyapı stratejileri geliştirirken insan faaliyetlerinin çevre maliyetleri ile uyumlu hale getirmenin bir yolu olarak değerlendirmiştir. Bunun yanı sıra

sosyal ve ekolojik faaliyetlerin eşit değerde ve bütüncül bir yaklaşım ile alınması gerekliliğine vurgu yapmışlardır.

Yeşil altyapıyı planlarının geleneksel açık alan planlamadan ayrılmasının temel nedeni arazi dönüşümü, arazi yönetimi ve inşa edilmiş altyapı planlaması ile birlikte koruma değerlerini dikkate alınarak geliştiren çözümler önermesidir (Benedict ve McMahon, 2002). Yeşil altyapı doğal ekosistem hizmetleri koruyan insanlara kültürel fayda sunan bir sistem olmanın yanı sıra habitat bağlantılılığı, ekosistem sağlığının korunması, kent ekosisteminin ve doğal alanların korunması iklim değişikliği ile mücadele, tür kayıplarının engellenmesi, su kaynaklarının korunması, sürdürülebilir tarım ve benzeri ekolojik faydalar sağlamaktadır (Mech ve Hallett, 2001; Ahern, 2007; Hellmund ve Smith, 2013). Yeşil altyapının çok işlevli yapısının ekosistem hizmetlerinin çoklu işlevlerine paralel olarak önemli katkılar sunduğu gözlemlenmektedir (Ahern ve diğ. 2014).

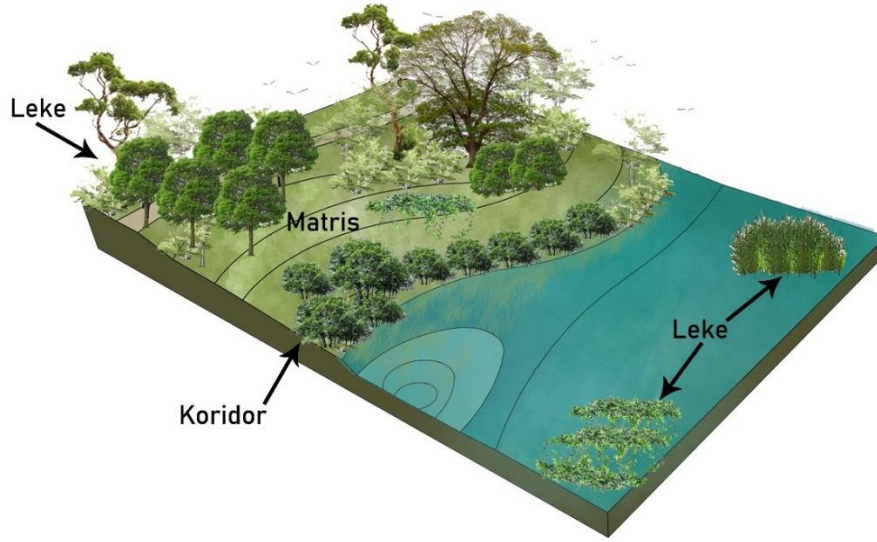
Ekolojinin devamlılığını hedefleyen yeşil altyapı sistem bileşenleri leke, koridor ve matrislerden (*patch-corridor-matrix*) oluşarak ekolojik kaynakları birbirine bağlamaktadır (Benedict ve McMahon, 2006; Ahern, 2007; Şekil 2.4). Leke, koridor ve matris peyzajı analiz ederek yeşil altyapı planlaması için başlangıç noktası oluşturmaktadır (Hellmund ve Smith, 2013).

Leke (patch): Çevresinden farklı leke şeklinde yer alan, nispeten homojen ve doğrusal olmayan alanlardır. Örneğin park, ev bahçesi, mezarlık, sulak alan, orman, çöl bölgesi, bataklık veya otlak alanlar birer leke oluşturmaktadır (Firehock 2015, Şekil 2.4).

Koridor (corridor): Lekeler arasında bağlantı sağlayan çevresindeki araziden farklı olan doğrusal alanlar olan koridorlar türlerin lekeler arasında hareketini sağlamaktadır. Bu nedenle ekolojik süreklilik için mevcut koridorların korunması ve devamlılığının sağlanması oldukça önemlidir (Firehock 2015, Şekil 2.4).

Matris (matrix): Peyzaj matrisi peyzaj lekesi ve peyzaj koridorlarının tamamından oluşan arazi kullanımı olarak ifade edilmektedir (Hellmund ve Smith, 2013). Benzer ekosistem özellikleri göstererek peyzajın ana omurgası ve kapsamlı bağlantılardan oluşmaktadır (Odum ve Barrett, 2005, Şekil 2.4).

Peyzaj öğelerinin temelini bilmek yeşil altyapının bir parçası olarak nasıl işlevlendirileceğini anlamaya yardımcı olacaktır (Hellmund ve Smith, 2013, Şekil 2.4).



Şekil 2.7 : Yeşil altyapı bileşenleri: leke, koridor ve matris

Yeşil altyapının kentsel planlamaya entegrasyonu farklı mekansal ölçeklerde çözümler sunar ve esnek bir ekosistem sağlayarak ekosistemin doğal durumunu korumaya yardımcı olur. Bu nedenle birden fazla hedefi aynı anda gerçekleştirmektedir (Amundsen ve diğ, 2009). Yeşil altyapının kentsel planlamaya bütünleştirilmesini hedef alan iki farklı yaklaşım;

Stratejik yeşil altyapı planlamasına çok ölçekli bir yaklaşım: Firehock, K., ve Walker, R. A. (2015) yeşil altyapı sistemlerinin geliştirilmesinde uygulanacak olan planlamacıların izlemesi gereken altı temel adımı şu şekilde açıklamaktadırlar;

- Yerden elde edilen doğal veriler doğrultusunda tasarım ve planlama hedefleri belirlenmelidir. Yerin sunmuş olduğu kilit öğelerinin doğru tanımlanması aynı zamanda bütüncül bir yaklaşım geliştirilmesine yardımcı olacaktır.
- Birinci adımda tanımlanan değerler, hedefler doğrultusunda gözden geçirilerek veriler kümesi oluşturulacaktır. Bu veriler kümesi dışında ihtiyaç duyulan veriler belirlenerek haritalandırılarak analizleri yapılmalıdır.
- Hedefler doğrultusunda uygun kültürel ve ekolojik değerlerden maksimum fayda sağlayabilmek amacıyla mevcut kaynaklar haritalanmalıdır. Ekolojik ve kültürel açıdan peyzaj değeri yüksek alanlar koruma kararları geliştirilebilecek şekilde planlanmalıdır.
- Risk altında olan doğal değerler belirlenmeli ve risk bölgeleri için önceliklendirme yapılmalıdır. Bu alanlar üzerinde alınması gereken önlemler önerilmelidir.

- Alanın doğal ve kültürel kaynak değerlerinin korunması ve iyileştirilmesi için planlar geliştirilmelidir. Risk altında olan bölgeler tespit edilmeli bu bölgelerde risklerin etkilerinin en aza indirecek ve önleyecek stratejik planlar geliştirilmelidir.
- Doğal varlık haritalamasının kısa ve uzun vadeli planlara dâhil edilmesi ve bölgedeki kilit doğal varlıkların dağılımı incelenmelidir. Hangi varlıkların risk altında olduğu tespit edilerek yönetim aşamasında kapsamlı stratejiler geliştirilmelidir.

Yeşil altyapı olarak bütünleştirici peyzaj tasarımı ve planlaması: Rouse, D.C. ve Bunster-Ossa (2013) dikkat edilmesi gereken öğeleri altı genel başlıkta sıralamıştır;

- **Bağlantılık;** yeşil alanların sunduğu ekolojik, sosyal ve ekonomik değerlerin verimli kullanılması ve alanlar arasında fiziksel ve işlevsel bağlantılılıklarının güçlendirilmesi ilkesi temel alınmaktadır. Bağlantılılığın fazla olduğu alanlar yeşil altyapıya önemli girdiler sağlayarak flora ve fauna açısından zenginlik oluşturmaktadır (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).
- **Habitat yaratma;** yeşil alanların mekânsal bağlamda sunduğu faydalar dışında flora ve fauna için bir habitat alanı oluşturduğu fikri üzerinde durulmaktadır. Flora ve faunanın kentsel alanlarda hava kalitesi arttırarak çeşitliliğe katkı sunmaktadır (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).
- **Çok işlevcilik;** yeşil altyapının temelinde farklı faaliyetlerin ve kullanımların mekân ile birleşmesi sonucunda çok fonksiyonlu kullanımlar ortaya çıkmasına dayanmaktadır. Çevre, ekonomi ve toplumsal faydayı temel alan üç alt işleve dayanmaktadır. Ekosistem hizmetlerinden üst düzey fayda sağlama, doğal kaynakların kullanımının sağlanması ve ekonomik olarak katkı sağlayacak planlama ve tasarım yaklaşımı geliştirilmektedir. Bu ilke planlamacılar ve tasarımcılar açısından taşkın kontrolü, enerji kullanımını azaltma ve halk sağlığı gibi farklı birçok amaca çözüm üretmektedir (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).
- **Esneklik;** daha sık karşılaşılan durumlar dışında ekstrem durumlar, doğal süreç ve felaketler gibi bir değişiklik ile oluşan yeni koşullara uyum sağlama yeteneği olarak açıklanmaktadır. Afet ile karşılaşılması durumunda ekonomik ve ekolojik zararları minimize edilmektedir. Kentte yaşanabilecek sel felaketine karşı tasarlanmış su taşkın alanlarının ekonomik, toplumsal ve çevresel zararları en alt seviyeye indirmesi beklenmektedir (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).
- **Kimlik ve kimlik yaratma;** doğa ve insan arasındaki bağın doğal alanlar ve ekosistemler üzerinden kurulması şeklinde tanımlanmaktadır. Yeşil altyapı, kısa ve

uzun zaman dilimlerinde, farklı ölçeklerde kentin direncini arttırmaktadır. Doğal süreçlerden daha az zarar görmek ve daha hızlı iyileşme sağlamak hedeflenmektedir. İklim değişikliğine uyum sağlama yeteneğinin artması, yağmur suyu akışının azalması ve yüzey sıcaklık artışlarının azalması gibi olumsuz etkilerde etkin rol oynamaktadır (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).

- **Yatırımın geri dönüşümü;** yeşil altyapı uygulamalarının çevresel etkiler dışında kurumlar, işletmeler ve halk için sağlayacağı ekonomik faydalara dayanmaktadır. Yeşil altyapı planlarının doğru uygulanması sonucunda arazi değerlerinin yükselmesi, enerji tüketiminin azalması ve gri altyapı maliyetlerinin azalması hedeflenmektedir. Uygulama sonucunda hedeflerin karşılanıp karşılanmadığı maliyet-fayda analizi ile test edilerek stratejik kararlar gözden geçirilmelidir (Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).

Bahsedilen stratejiler yeşil altyapının tanımında ifade edildiği gibi ekonomik, toplumsal ve çevresel olarak fayda sağlamak amacı ile çok işlevli yapıda yerel, bölgesel ve ulusal ölçeklerde çözüm üretmektedir. Yeşil altyapı planlama yaklaşımında ölçekler arası ilişkiler farklılık gösterirken bir ölçeğin kararı başka bir ölçekte etkin rol alarak yeşil altyapı ağlarının en küçük birimden en büyük birime mekânsal olarak planlanması ile açıklanmaktadır (Amundsen ve diğ, 2009; Rouse ve Bunster-Ossa, 2013).

Yeşil altyapı ağları iklim düzenlemesi, tatlı su ve hidrolojik düzenleme, su kalitesi, besin düzenleme, toprak tutma, tozlaşma, rekreasyon ve estetik gibi faydalar sunmaktadır. Canlı, esnek ve kapsamlı bir planlama metodolojisine sahip yeşil altyapı sistemleri ekosistemlerin geleceğini inşa etmek için kullanılan etkin yöntem olarak kabul edilmektedir (Breunig, 2004). Esnek bir ekosistem yaratılarak insanın ekosisteme verdiği zararlı etkilerin en alt seviyeye indirilmesi temeline dayanmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin aynı anda birden çok sınıfına karşılık gelecek çözümler üretmektedir (Firehock ve Walker, 2015). Kentsel ekosistemler ekolojik iyileşmelere katkı sağlamanın yanında kent de yaşayan insanlar ve peyzaj etkileşimini güçlendirmektedir. Bir süreç olmanın dışında bir ürün sunarak geliştirdiği stratejik yaklaşımlar koruma ve kalkınma öncelikli geliştirilen yaklaşım insanlara ve doğaya yarar sağlayarak sosyal sürdürülebilirlik konularında katkılar sunmaktadır (Amundsen ve diğ, 2009).

2.3.4 Yeşil altyapının kentsel planlamaya entegrasyonu

Angelina (Texas): İki ulusal orman arasında yer alan Neches Nehri ile Texas'ın en büyük su yüzeylerinden biri olan Sam Rayburn Gölü ile çevrelenen Angelina ilçesinde gerçekleştirilmektedir. Doğal kaynaklara dayalı, turizme yönelik kapsamlı bir yaklaşım geliştirebilmek için 2008 yılında yapılan yeşil altyapı planlama sürecine odaklanılmıştır. Angelina kenti için geliştirilen yeşil altyapı planı, Neches Nehri'nde yaşayan biyolojik çeşitliliğin hayatlarını devam ettirebilmesi için koridorlar oluşturma temelinde şekillendirilmiştir. Aynı zamanda kentin önemli kereste ormanlarına yakın olması toplumun ekonomik ve ekolojik fonksiyonlarını dengeleyen koruma stratejilerinin ormanla üzerinde de geliştirilmesine neden olduğu görülmektedir (Amundsen ve diğ, 2009, Tablo 2.3).

El Paso (Texas): 24.248 ha alana sahip, en büyükşehir parklarından Franklin Dağı Eyalet Parkı, El Paso kentinde yer almaktadır. Kentte bu park dışında doğal niteliği korunan sınırlı alan ve kent ile Franklin Dağı arasında bağlantıyı sağlayan az sayıda koridor bulunmaktadır. Bu nedenle El Paso kenti açık yeşil alan planlamasını, mevcut park ve koridorlar üzerinden geliştirildiği görülmüştür. Bireysel parseller üzerinde karar almak yerine, Franklin Dağı ve kent arasındaki kuru vadi sistemi üzerinde korunmayı hedefleyen planda kamu arazilerine odaklanılmıştır. Gri altyapıyı ağının ise drenaj kanalları ve nehir taşkın alanı arasında bağlantılar kurmaya hedeflediği gözlemlenmiştir. Planda doğal bitki örtüsü restore edilerek kentte hissedilen yeşil altyapı ağlarının geliştirilmesine odaklanılmıştır (Amundsen ve diğ, 2009, Tablo 2.3).

Taizhou (Çin): Kentte yapılan nüfus artış hızı tahminleri sonucunda, 25 yıl içinde %115 oranında kentsel nüfusta artış beklenmektedir. Bu nedenle hızlı kentleşme, bölgenin kültürel peyzaj karakterinin bileşenlerinden olan su sistemini olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir. Bu öngörüler doğrultusunda yeşil altyapı ağını su sistemi üzerinden geliştirmeyi hedefleyen kentte, su yüzeyleri, sulak alanlar ve su hendeklerini birleştiren kapsamlı bir su ağı planlanmıştır. Geliştirilen sisteminin güvenli desen konseptini temel aldığı görülmektedir. Güvenli desenler arasında örüntünün kurulması ve su ile çok yönlü bağlantıların oluşturulması hedeflenmektedir. Planın kentsel nüfus baskısı yaşayan bir büyükşehirde yenilikçi çözüm önerisi geliştirmenin yanı sıra örnek niteliği de taşıdığı görülmektedir (Ahern, 2007, Tablo 2.3).

New York (Amerika Birleşik Devletleri): 1980'lerde, büyük bir kanalizasyon taşması sonucu sel ve su kalitesi sorunlarının yaşanması sonucunda New York kentinde planlama çalışmaları başlatılmıştır. Öncelikli olarak plan, 16 küçük kent havzasını içermiş ve mevcut

sulak alanların su yönetim planlarına entegrasyonuna odaklanılmıştır. Gerçekleştirilen bu planın su kalitesi ve su ekonomisi açısından başarılı olduğu ve 23 yılda 80 milyon dolar tasarruf sağladığı görülmektedir. Ayrı bir kanalizasyon sistemi ve yağmur suyu sistemi inşa etmek üzerinde iki temel prensibi içeren plan, kentin dokusuna tamamen bütünleştirmiş ve kentsel yeşil altyapının devamı olarak planlanmıştır. Planlanan koridorun su akış miktarını ve su akış hızını azaltarak, su bitkileri aracılığıyla suyu kirleticilerden kurtarmak konusunda da başarılı olduğu görülmüştür. Su kalitesi sorununu çözme odaklı başlayan plan yaban yaşamı, eğlence parkurları ve kent içindeki sulak alanların korunmasını sağlayarak yağmur suyu altyapısı ile bütünleştirilmiştir (Ahern, 2007, Tablo 2.3).

Berlin (Almanya): Berlin 1980’li yıllardan beri aktif yeşil alan hareketinin planlama politikalarına yer bulduğu önemli kentlerden biridir. Yeşil altyapı ağının kent ekolojisini iyileştirici etkiye sahip olması planın temel dayanağı olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle parsel ve bina ölçeğinde uygulanan yeşil altyapı için yenilikçi öneriler geliştirmesi hedeflenmektedir. Plan yenilenecek binalar ve yeni yapılacak binalar için yeşil altyapı sistemleri ve geçirimli yüzey uygulamalarını hedef alarak gerçekleştirilmiştir. Suyun buharlaşma miktarını azaltmak, yağmur suyunun tutulması, bitki ve hayvan habitatı için yaşam alanı oluşturulmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Geliştirilen stratejilerin ve hedeflerin mahalle düzeyinde uygulanmasına odaklanılmıştır (Ahern, 2007, Tablo 2.3).

Amerika Birleşik Devletleri: Kentleşme hızının ve arazi kullanım değişiminin yüksek olması Batı Amerika’nın çalışma alanı olarak seçilmesine zemin oluşturmuştur. Yapılan çalışma arazi kullanım değişimin peyzaj bağlantıları üzerindeki etkilerini tahmin ederek arazi kullanım değişimine model üretmeyi hedeflemektedir. Geliştirilmesi planlanan modelde kentte bulunan orman alanlarına odaklanılmıştır. Arazi kullanım değişimleri verileri incelenerek ormanlık alanların kentsel direnci nasıl etkilediği ve ormanlık olmayan alanların habitat yamaları arasındaki bağlantıyı nasıl zayıflattığı incelenmiştir. Bu nedenle ormanlık alanların diğer habitatlar/ekolojik sistemler ve coğrafi bölgeler ile bağlantısı incelenerek özel koruma planlarının ormanlar üzerinden geliştirilmesi planlanmıştır (Theobald ve diğ, 2011 Tablo 2.3).

Pima (Arizona): Sonoran bölgesinde iki milyon dönümlük arazide yerli türlerin korunmak amacıyla planlama kararları geliştirilmiştir. Geliştirilen kararlar sonucunda endemik kaktüs türlerinin mekansal haritaları üretilmiştir. Elde edilen haritaların değerlendirmesi yapılarak Çöl Koruma Planı’na yönelik model oluşturulmuştur. Çölde alınan koruma kararı habitat

çekirdeği ve koridorları temel olarak kent ölçeğinde yapılacak ilk model olduğundan diğer kentler için örnek oluşturması beklenmektedir (Firehock ve Walker, 2015, Tablo 2.3).

Florida (Amerika Birleşik Devletleri): Atlas Okyanusuna kıyısı olan Florida kenti, doğal değerler açısından zengin olması kentte planlama kararları geliştirilmesine zemin oluşturmuştur. Ekolojik merkezler, nehirler, kıyı şeritleri, su havzaları arasındaki bağlantılar; parklar, kentsel yeşil alanlar ve kültürel alanlar ile birbirine bağlanması hedeflenmiştir. Bu hedefe paralel şekilde yeşil yol sistemi planlanmıştır. Bu yeşil yol sisteminin aynı zamanda rekreasyon alanı olarak kullanımına önem verilmiştir. 1991 yılında planlanan yeşil yollar, 2015 yılında yeni yaklaşımlar çerçevesinde güncellenerek devam ettirilmiştir (Firehock ve Walker, 2015, Tablo 2.3).

Maryland (Amerika Birleşik Devletleri): Maryland, okyanus ve nehirlerle kıyısı olması nedeniyle biyolojik çeşitlilik bakımından zengin bir kenttir. Biyolojik çeşitliliğin devamını sağlamak amacıyla kentte yeşil ağlar geliştirilmesine odaklanılmıştır. Flora ve fauna varlığının yaşam hareketini sağlayacak doğal yollar, rekreasyon alanları ve alternatif ulaşım yolları planlanmıştır. Kentin ekolojik alanlarını korumak amacıyla yapılmış mevcut arazi koruma planları incelenerek planlarda yer almayan ancak ekolojik öneme sahip olan araziler tespit edilmiştir. Yapılacak olan yeni plan ekolojik öneme sahip alanlar, toprak çeşitliliği, toprak büyüklüğü ve sulak alanları dikkate alarak habitat çekirdeklerini sıralamış, doğal varlıkların yeşil altyapıya sunacağı katkılara göre önceliklendirilmiştir. Yapılan önceliklendirmeleri sonucunda geliştirilen habitat modelinin kentlere örnek olması beklenmektedir (Firehock ve Walker, 2015, Tablo 2.3).

Ulster (New York): Hundson Nehrine kıyısı olan Ulster kenti habitat çeşitlilik bakımından da zengindir. Bu nedenle kentte geliştirilmesi planlanan yeşil altyapı ağında, habitat büyüklüğü, habitatın bozulma derecesi, önemli habitat toplulukları, doğal kaynaklar, nadir türlerin varlığı ve diğer doğal faktörlere odaklanılmıştır. Biyolojik çeşitliliği desteklemek için hangi peyzaj öğelerinin gerekli olduğunu belirlemek, habitatları haritalandırmak ve önceliklendirmek için gerekli veri kaynakları oluşturulmuştur. Kentin doğal değerleri dikkate alınarak yeşil altyapı ağı planlama kararları geliştirilmiştir. Geliştirilen yeşil altyapı ağı doğal değerlerin yanı sıra rekreatif alanlar, su koridorları ve kentsel yeşil alanların korunması konusunda da plan kararlarının geliştirilmiş olmasına dikkat çekilmektedir (Firehock ve Walker, 2015, Tablo 2.3).

İzmir (Türkiye): Doğal ve kültürel varlıklar açısından zengin olan İzmir nüfus bakımından ülkenin en kalabalık kentlerinden biridir. Doğal ve kültürel varlıkların kentleşme baskısı

altında kalması nedeniyle planlanan mavi-yeşil ağın kentsel büyüme dinamiklerine entegre edilmesi hedeflenmiştir. Tarım havzaları ve kent içi akarsuların oluşturduğu ekolojik koridor Merkez Yeşil Kuşak ile ilişkilendirilerek yeniden kurgulanmıştır. Yeşil altyapı sistemi sucul ve karasal ekosistemlerin etkileşimi, doğal-yarı doğal-kentsel alanlar arasında geçiş ve doğa temelli çözüm geliştirme hedeflerine dayanmaktadır. Bu hedefler ekosistem hizmetleri tanımlayarak ve ekosistem koruma temeline dayanmaktadır. Temel hedeflerin nasıl geliştirileceği ve uygulama aşamasında ilişkin öneri stratejiler taslak şeklinde sunulmuştur (İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi, 2018, Tablo 2.3).

Tablo 2.4 Yeşil altyapı uygulamaları dünyadan örnekler

Kentin adı	Ekosistem	Ölçek	Yaklaşımın Hedefi
Texas Angelina	Su	İlçe	Texas'ın Angelina ilçesi su varlıkları bakımından zengindir. Bu nedenle Neches Nehri ile Sam Rayburn Gölü boyunca vahşi yaşam kordidorlarının korunması kararı geliştirilmiştir. Aynı zamanda bu koridorlar pasif dinlenme alanları olarak da işlevlendirilmiştir. Su kaynaklarının yanı sıra bölgenin geçim kaynağı olan kereste üretim alanlarının ekonomik ve ekolojik fonksiyonları dikkate alınarak koruma stratejilerine entegre edilmiştir (Amundsen ve diğ, 2009).
Texas El Paso	Parklar, dağ, su, vadi	Kent	Texas'ın El Paso kentinde en büyük kent parkı olan Franklin Dağı Eyalet Parkı yer almaktadır. Kentte yer alan kuru vadi tabanlarının korunması ve yeniden işlevlendirilmesi amacıyla, Franklin Dağı Eyalet Parkı ile kent arasında koridorlar planlanmıştır. Planlanan koridorlar kuru vadi sisteminin korunması sağlarken yeşil sistemin kent içinde hissedilirliğinde arttırmayı hedeflemişlerdir (Amundsen ve diğ, 2009).
Çin Taizhou	Su	Kent	Kentte yapılan nüfus artış hızı tahminleri sonucunda kentin 25 yıl içinde beklenmedik oranlarda artacağı gözlemlenmiştir. Bu nedenle hızlı kentleşmenin su sistemini tahribat uğratacağı düşünülmektedir. Bu öngörüler sonucunda doğal su yüzeyleri, sulak alanlar ve su hendeklerini birleştiren kapsamlı bir su ağı geliştirmek hedeflenmiştir. Geliştirilen su sisteminde güvenli desenler arasındaki örüntünün kurulması ve su ile çok amaçlı bağlantıların kurulmasına odaklanılmıştır (Ahern, 2007).
New York Staten Adası	Su	İlçe	New York kentinde 1980'lerde, büyük bir kanalizasyon taşması sonucu sel ve su kalitesi sorunlarının yaşanmıştır. Bu nedenle kentte ayrı bir sıhhi kanalizasyon sistemi ve ayrı yağmur suyu sistemi inşa edilerek, su yönetim planlarına entegrasyonuna odaklanılmıştır. Plan su yönetimi dışında, yaban yaşamı, eğlence parkurları ve şehir içindeki sulak alanların korunması konusunda birçok işlevin aynı anda gerçekleştirerek yeşil altyapı ağı için önemli dayanak oluşturmaktadır (Ahern, 2007).

Tablo 2.5 (devam) Yeşil altyapı uygulamaları dünyadan örnekler

Kentin adı	Ekosistem	Ölçek	Yaklaşımın Hedefi
Almanya Berlin	Su	Parsel, Bina, Mahalle Ölçeğinde	Berlin 1980’li yıllardan beri aktif yeşil alan planlama politikalarına yer bulmaktadır. Bu nedenle üst ölçek yeşil alan planlarına parsel ve bina ölçeğinde yeşil altyapı öneriler geliştirilmesi hedeflenmektedir. Planın mevcut binalar ve yeni yapılacak binalara odaklanarak geçirimsizliği engelleyecek çözümler ile suyun buharlaşmasını azaltacak ve yağmur suyunun tutulması katkı sağlaması beklenmektedir. Geçirimli yüzey çözümleri dışında flora ve fauna çeşitliliğinin korunmasına yönelik hedefler de planda belirlenmiştir (Ahern, 2007).
Amerika Birleşik Devletleri	Orman	Kent	Kentleşme hızının ve arazi kullanım değişiminin yüksek olması Batı Amerika’da arazi kullanım değişimlerine dikkat çekmiştir. Arazi kullanım değişiminin peyzaj bağlantıları üzerindeki etkileri tahmin edilerek arazi kullanım değişimine model üretmek hedeflenmektedir. Kentin orman alanlarının fazla olması nedeniyle, ormanlık alanların diğer habitatlar/ekolojik sistemler ve coğrafi bölgeler ile bağlantısı incelenerek özel koruma planlarının ormanlar üzerinden geliştirilmesi planlanmıştır (Theobald ve diğ., 2011).
Arizona Pima	Biyolojik çeşitlilik	İlçe	Sonoran bölgesinde iki milyon dönümlük arazide türlerin korunması amacıyla planlama kararları geliştirilmiştir. Geliştirilen kararların uygulanabilmesi için, biyolojik çeşitlilik haritası oluşturularak koruma altına alınması gerek türler tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ve haritalar sonucunda Çöl Koruma Planı’na yönelik model oluşturulmuştur. Model habitat çekirdeği ve habitat koridorları kullanarak kent ölçeğinde geliştirilen ilk modeldir (Firehock ve Walker, 2015).
Amerika Birleşik Devletleri Florida	Yeşil alanlar	Eyalet	Atlas Okyanusuna kıyısı olan Florida doğal değerler bakımından zengindir. Ekolojik alanlar, nehirler, kıyı şeritleri, su havzaları arasındaki bağlantılar, parklar, kentsel alanlar, kültürel ve tarihi alanları arasındaki bağlantılar yeşil yol sistemi ile oluşturulmuştur. Kentin yeşil alan sisteminin aynı zamanda rekreasyon alanı olarak kullanılmasına dikkat edilmiştir (Firehock ve Walker, 2015).
Maryland Maryland	Doğal Yollar, Rekreasyon	Eyalet	Vahşi yaşam hareketi için doğal yollar ve alternatif ulaşım yolları için izler oluşturulacak eyalet çapında bir yeşil yol ağı hedeflenmiştir. Ekolojik öneme sahip olan alanlar belirlenerek koruma planı geliştirilmiştir. Yeşil altyapı haritalarının yanı sıra, miras, tarım gibi diğer kilit unsurlar da planlara dahil edilerek haritalanmıştır (Firehock ve Walker, 2015).
Ulster New York	Su, habitat	Eyalet	Biyolojik çeşitliliği desteklemek için hangi peyzaj değerlerinin gerekli olduğunu belirlemek, habitatları bulmak ve haritalandırmak için gerekli veri kaynaklarının tespit edilmesi hedeflenmektedir. Su koridorları, ormanlar, rekreatif alanlar gibi çevresel faydanın elde edilmesinin kritik olduğu kentsel alanlarda plan kararları geliştirilmiştir (Firehock ve Walker, 2015).
Türkiye İzmir	Su yüzeyleri Yeşil alanlar	Kent	İzmir’de Yeşil Altyapı Stratejisi geliştirmek için, mavi-yeşil alanların oluşturduğu ekolojik koridorlar kentsel planlara entegre edilerek doğa temelli yeşil altyapı çözümleri geliştirilmiştir. Bu yeşil altyapı çözümlerine ilişkin uygulama stratejiler sunulmuştur (İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi, 2018).

Çeşitli ekosistem servislerinden oluşan kentler doğal değerlere bağımlı sistemler olarak varlıklarını devam ettirebilmektedir. Kentleşmenin hızla artması kentsel ekosistemleri parçalayarak sosyal, kültürel, ekonomik ve ekolojik açıdan kayıplara neden olmaktadır (Andersson, 2006; Çetinkaya, 2014). Ancak bu olumsuz etkilerin azaltılması amacıyla kent doğa ilişkisin geliştirilmesi, sürdürülebilir kentlerin oluşturulması ve peyzaj ekolojisinin iyileştirilmesi ancak yeşil altyapı politikaları ile planlama yaklaşımının geliştirilmesi sayesinde mümkün olacaktır (Andersson, 2006). Planlama stratejisinin doğru gerçekleştirilebilmesi için yeşil altyapı ve ekosistem hizmetlerinin fonksiyonları incelenerek bütünleşik planlar geliştirilmelidir (Thorp ve diğ, 2010).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

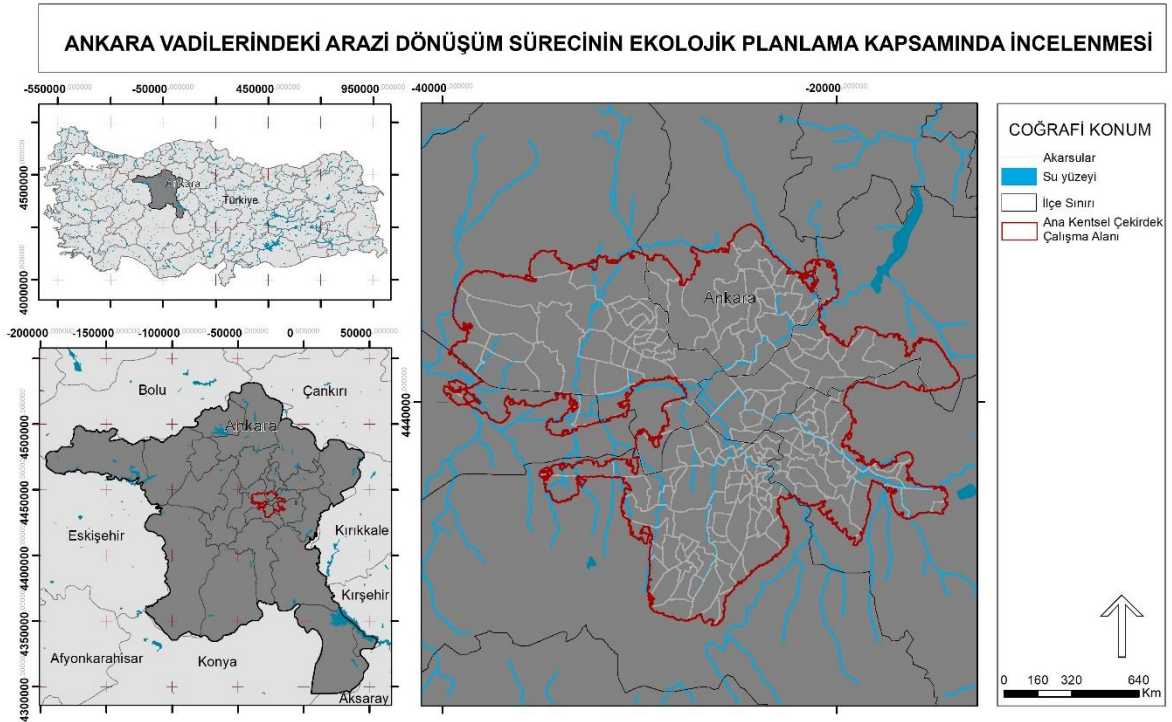
Çalışma alanı olan Ankara kenti, İç Anadolu Bölgesinin kuzeybatısında, 39°57' kuzey enlemi ile 32°53' doğu boylamları arasında kalan bölgede yer alır. Toplam yüz ölçümü 24.500 km² ve deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 900 metredir. Güney sınırıda Kepez Ovası Güneybatı Kuzey-Doğu doğrultusunda Balaban, Mogan Gölü, Çubuk, Mürted ve Babayakup Ovaları kuzey, kuzeydoğu ve doğusunda Kızılırmak Havzası; kuzey, kuzeybatı ve batısında Sakarya Havzası ve güneybatı, güney ve güneydoğusunda Konya Havzası ile çevrilidir.

Nazım İmar Plan sınırları içerisinde yer alan vadi sistemi alansal yüzölçümü 801,45 km² dir. Ancak bu çalışmada ana kentsel çekirdek alanı içerisinde kalan vadiler değerlendirilmiştir. Ana kentsel çekirdek alanı Cengiz (2019) tarafından belirlenen 255,54 km²'lik alanı ifade etmektedir. Bu sınır içerisinde Keçiören, Yenimahalle, Etimesgut, Sincan, Çankaya, Mamak ve Altındağ ilçelerinin bir bölümü ile toplam 187 mahalle yer almaktadır. Ana kentsel çekirdek alanı içerisinde 15 vadi sistemi bulunmaktadır ancak bu vadi sistemlerinden 8 tanesi incelenmiştir. 8 vadi sistemi ana kentsel çekirdek alanının yaklaşık %5'ini içermekte ve toplamda 12,55 km² alanı kaplamaktadır. Araştırma alanı içerisinde bulunan vadi sistemleri kapladıkları alan büyüklüğüne göre değerlendirilerek 8 vadi sistemine indirgenmiş ve bu vadi sistemleri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Vadiler isimlendirilirken hali hazırda ismi olan vadiler olduğu gibi kabul edilirken ismi olmayan vadiler içinden geçen akarsuyun nehrin ya da derenin ismi ile adlandırılmıştır. İncelenen 8 vadi Karaağaç Çayı Vadisi, Dikmen Vadisi, Ayvalı Çayı Vadisi, Turağıpınarı Çayı Vadisi, İmrahor Vadisi, İncesu Vadisi, Çubuk Çayı Vadisi ve Hatip Çayı Vadisi'dir (Şekil 3.1).

Araştırma kapsamında vadi sistemlerinin belirlenmesi, vadi sistemlerinin de yaşanan arazi örtüsü değişiminin belirlenmesi ve vadi sistemlerinde yaşanan fiziksel ve sosyoekonomik değişimin belirlenmesinde kullanılan veri setleri ve bu setlerinin temin edildiği veri kaynakları Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Verilerin özellikleri ve veri kaynakları

Veri türü	Veri kaynağı
Landsat TM, ETM ve OLI uydu görüntüleri (1984-2001-2018)	217K323 TÜBİTAK Projesi ve Cengiz, 2019
Kentsel planlama sürecine ilişkin planlar; Lörcher Planı (1924), Jansen Planı (1928), Yücel-Uybadın Planı (1957), 1990 Ankara Nazım Planı, 2015 Yapısal plan, 2023 Nazım İmar Planı, 2038 Çevre Düzeni Planı	Ankara Büyükşehir Belediyesi veri tabanı, akademik çalışmalar ve raporlar
Nüfus verisi	Türkiye İstatistik Kurumu
Arazi değeri	Gelir İdaresi Başkanlığı
Kentsel politikalar ve değerlendirmeler	Mimarlık ve planlama meslek odaları çalışmaları, basın haberleri



Şekil 3.1 : Coğrafi konum

3.2 Yöntem

Araştırmanın yöntemi birbirini izleyen beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla;

I. Aşama: Ankara ana kentsel çekirdeğinin içerisindeki vadi ekosistemlerinin belirlenmesi için morfometrik analizler

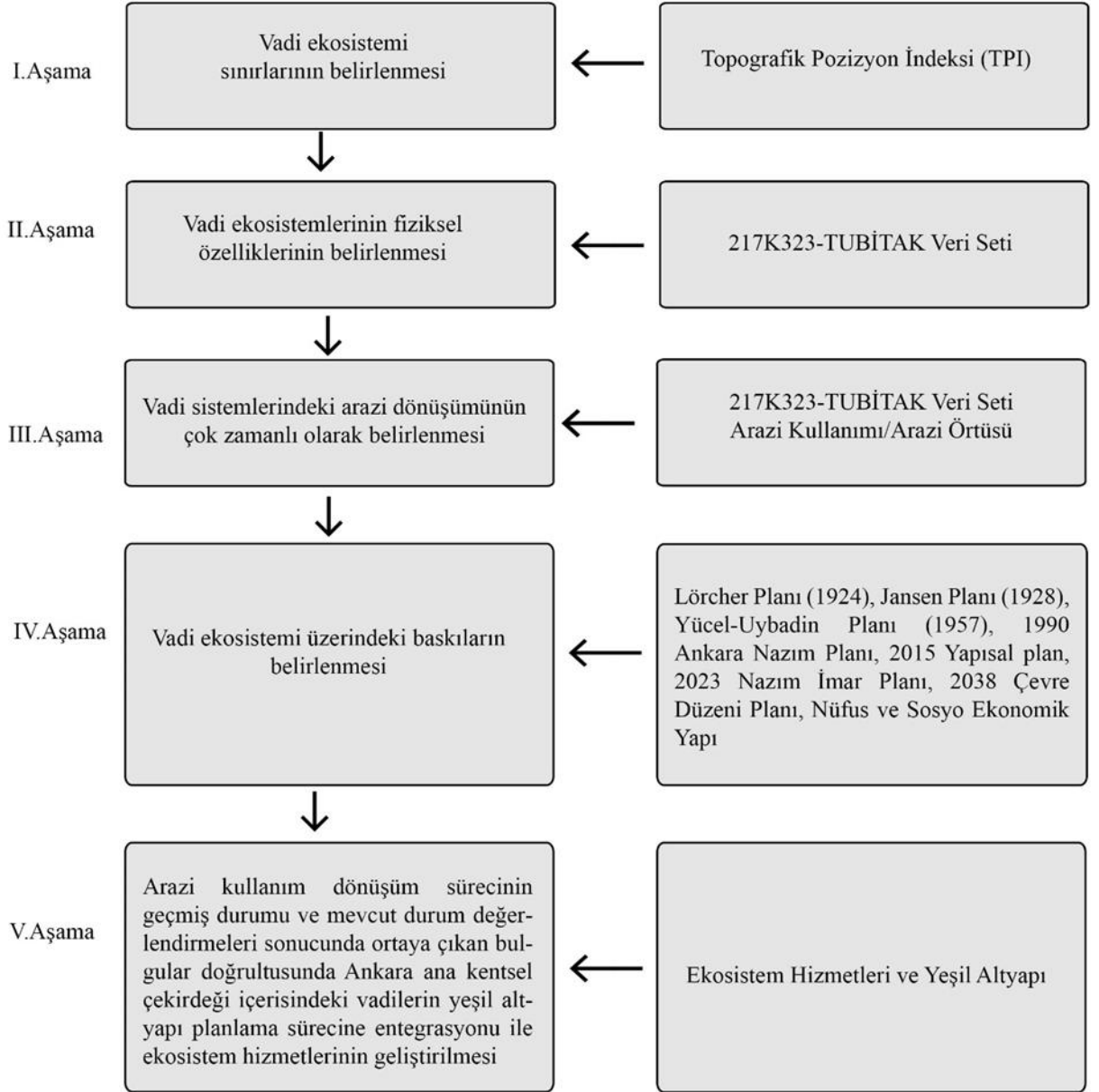
II. Aşama: Vadi ekosistemlerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi,

III. Aşama: Vadi sistemlerindeki arazi dönüşümünün çok zamanlı olarak belirlenmesi,

IV. Aşama: Vadi ekosistemi üzerindeki baskıların belirlenmesi,

V. Aşama: Arazi kullanım dönüşüm sürecinin geçmiş durumu ve mevcut durum değerlendirmeleri sonucunda ortaya çıkan bulgular doğrultusunda Ankara ana kentsel çekirdeği içerisindeki vadilerin yeşil altyapı planlama sürecine entegrasyonu ile ekosistem hizmetlerinin geliştirilmesi

Yapılan bu çalışmalar sonucunda Ankara vadi ekosisteminin iyileştirilmesine yönelik ekolojik planlama stratejileri önerilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 : Yöntem akış şeması

3.2.1 Vadi ekosistemlerinin belirlenmesi için morfometrik analizler

Arazi formunun ve vadi sisteminin tespit edilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS)'nden yararlanılmıştır. Topoğrafik verileri hesaplamak için 30 m çözünürlüğe sahip Sayısal Yükseklik Modeli (SYM-Digital Elevation Model-DEM) kullanılmış ve SYM verisi üzerinden morfometrik analizler yapılarak vadi ekosistemleri belirlenmiştir. Vadi sistemlerinin belirlenmesi için öncelikle Topografik Pozisyon İndeksi (TPI) hesaplanmış ve yarı otomatik bir sınıflandırma kullanılarak arazi şekilleri ortaya çıkarılmıştır. Yapılan sınıflandırma sonucunda ana kentsel çekirdek içerisinde 15 vadi tespit edilmiş ve bu vadiler alansal büyüklüklerine göre sıralanarak 8 vadi en büyük vadi sistemi üzerine odaklanılmıştır.

Topografik Pozisyon İndeksi (TPI): Bir hücrenin yükselti basamaklarına ait değerleri ile komşu hücrelerdeki değerleri kullanılarak yüzey şekillerine ve eğim değerlerine göre arazinin sınıflandırılması ve standartlaştırılmasına olanak sağlayan indekstir. TPI her bir hücrenin yükselti değerini komşu hücrelerinin yükseltileri ile karşılaştırmaktadır. TPI'nin pozitif değerleri ilgili hücrenin komşularından daha yüksekte konumlandığı ve bu hücrenin yeryüzündeki tepeler ve dağlar gibi yüksek alanlara karşılık geldiğini ifade etmektedir. Negatif değerler ise ilgili hücrenin komşu hücrelere göre daha alçakta konumlandığını ve bu hücrenin yeryüzündeki vadi ve kanyon alanlarına karşılık geldiğini ifade etmektedir. TPI sıfır ve sıfır yakın bir değer aldığı anda ilgili hücre ile komşu hücre arasındaki yükseklik ve eğim minimum düzeye inmekte ve dolayısıyla bu alanlar yeryüzünde ovalar ve platolar gibi düz alanlara karşılık gelmektedir(Weiss, 2001; Jenness, 2006; Tagil, 2008, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3).

Tablo 3.2 Yeryüzü biçimi sınıflarının ve eğim konum sınıflarının açıklamaları (Weiss, 2001)

-	TPI ve Eğim Kriterleri	-	-
Arazi Formu Sınıfları	50 m den Küçük Komşuluk - Komşuluk	Büyük Komşuluk 450 m- Komşuluk	Eğim Durumu-Konumu-Sınıflaması
Kanyonlar Ve Derin Kesik Akarsular	$TPI \leq -1 SD$	$TPI \geq -1 SD$	Vadi
Orta Eğimli Drenaj Ve Sığ Vadiler	$TPI \leq -1sd$	$-1 Sd < TPI < 1sd$	Düz Yüzey
Yüksek Arazi Drenajları, Nehir Suları	$TPI \leq -1SD$	$TPI \geq 1 SD$	Orta Eğim
U Şeklinde Vadiler Ovalar	$-1 SD < TPI < 1SD$	$TPI \leq -1SD$	Tepeler
Ovalar	$-1 SD < TPI < 1SD$	$-1 SD < TPI < 1SD$	-

Tablo 3.3 Arazi biçimi sınıflandırma şeması

Büyük ölçek TPI	Yüksek Nisbi Konum > 1 SD	Yüksek Nehir Suları	Yüksek Ovalar	Dağ Zirvesi
	Ortalama Nisbi Konum	Orta Eğimli Drenaj Ve Sığ Vadiler	Açık Eğimler <%5	Orta Eğim Sırtları
			Ovalar >%5	
	Düşük Nisbi Konum < -1 SD	Kanyonlar	U Şeklinde Vadiler Ovalar	Yerel Sırtlar
Küçük ölçek TPI				
	Düşük Nisbi Konum < -1 SD	Ortalama Nisbi Konum	Yüksek Nisbi Konum > 1 SD	

3.2.2 Vadi ekosistemlerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Bir önceki aşamada belirlenen vadi sistemlerinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde vadilerin yükseklik, eğim, bakı gibi topoğrafik özellikleri, hidrolojik özellikleri ve erozyon süreçleri incelenmiştir. Bu aşamada kullanılan veri setleri 217K323 numaralı “Peyzaj Desen Süreç Etkileşiminin Modellenmesi ve Ankara Kenti İçin Sürdürülebilir Arazi Kullanım Stratejilerinin Geliştirilmesi” başlıklı TÜBİTAK projesi ve Cengiz’in (2019) “Kentsel Büyüme Dinamiklerinin Modellenmesi: Ankara Kenti Simülasyonu” isimli doktora çalışmasından elde edilmiş ve tespit edilen vadi sistemleri bu veriler örtüştürülerek ana kentsel çekirdek içerisindeki vadi sistemlerinin fiziksel özellikleri belirlenmiş ve vadilere ilişkin altlık haritalar oluşturulmuştur.

3.2.3 Vadi ekosistemlerindeki arazi dönüşümünün çok zamanlı olarak belirlenmesi

Bu aşamada Cengiz (2019) tarafından hazırlanan Ankara’nın çok zamanlı arazi kullanımı örtüsü haritaları ana kentsel çekirdeği içerisindeki vadi sistemleri ile örtüştürülerek vadi ekosistemlerinde yaşanan arazi kullanımı/örtüsü değişimi 1984 ve 2018 yılları arasında 3 farklı düzeyde ortaya konulmuştur. Araştırmada kullanılan arazi kullanım kategorilerine ilişkin açıklama Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4 Sınıflandırma için belirlenen arazi kullanım kategorileri (Cengiz, 2019)

Düzy 1 Kategorileri	Düzy 2 Kategorileri	Düzy 3 Kategorileri
1.Yapay yüzeyler	1.1.Kentsel doku	1.1.1.Sürekli kentsel doku
		1.1.2.Kesintili kentsel doku
	1.2.Üretim alanları	1.2.1.Endüstriyel alanlar
		1.2.2.Maden ve inşaat sahaları
	1.3.Ulaşım ağları	1.3.1.Havaalanı
		1.3.2.Yollar
2.Açık ve yeşil alanlar	1.4.Açık ve yeşil alanlar	1.4.1.Açık alanlar
		1.4.2.Kentsel yeşiller
		1.4.3.Kent ağaçları
3.Tarım alanları	2.1.Kuru tarım alanları	2.1.Kuru tarım alanları
	2.2.Nadas tarım alanları	2.2.Nadas tarım alanları
	2.3.Sulu tarım alanları	2.3.Sulu tarım alanları
4.Seyrek vejetasyon alanları	3.1.Çıplak yüzeyler	3.1.Çıplak yüzeyler
	3.2. Çayır ve mera alanları	3.2. Çayır ve mera alanları
5.Orman alanları	3.3. Orman alanları	3.3. Orman alanları
6.Su yüzeyleri ve vejetasyonu	4.1.Su yüzeyleri	4.1.Su yüzeyleri
	4.2.Akarsular	4.2.Akarsular
	4.3.Islak alan vejetasyonu	4.3.Islak alan vejetasyonu

3.2.4 Vadi ekosistemi üzerindeki baskıların belirlenmesi

Bu aşamada vadi ekosistemleri üzerindeki baskı nüfus, arazi değeri ve Ankara için üretilmiş kentsel planlar üzerinden değerlendirilmiştir.

Nüfus değişiminin vadi ekosistemi üzerinde yarattığı baskının açıklanması için Ankara kentsel çekirdeği sınırları içerisindeki 187 mahallenin 2000 ve 2018 yıllarına ait nüfusları 2000 yılı Genel Nüfus Sayım verileri ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt (TÜİK 2018) sistemi verileri kullanılarak belirlenmiş ve mahalle sınırlarına işlenmiştir. Mahalle sınırlarına işlenen nüfus verileri üzerinden aşağıdaki formül kullanılarak nüfus değişimleri hesaplanmış ve vadi sistemleri ile örtüştürülerek vadiler üzerindeki nüfus baskısı belirlenmiştir.

$$N_d = \frac{(|N_{t2} - N_{t1}|) \times 100}{N_{t1}}$$

Denklemden " N_d ", nüfus değişimini, " N_{t2} ", 2018 yılındaki nüfusu ve " N_{t1} " 2000 yılındaki mahalle nüfusunu vermektedir.

Rant ve arazi değeri değışiminin vadi ekosistemi üzerinde yarattığı baskının belirlenmesinde 2007 ve 2020 yılları arasında Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından yayınlanan arazi metrekare birim fiyatlarından yararlanılmış ve bu veriler mahalle sınırları haritasına işlenerek mahallelerdeki arazi değeri artış oranı belirlenmiştir. Mahalle arazi değeri haritaları ve vadi sistemleri örtüştürölerek vadilerdeki arazi değeri değışimi belirlenmiştir. Oluşturulan bu veri setleri arazi kullanımı/arazi örtüsü değışimine ait yorumlanabilir veriler ile birlikte yorumlanarak vadi sistemleri üzerindeki rant ortaya konulmuştur.

1924-2023 yılları arasında Ankara kentini şekillendiren kent planları ve bu planlara ilişkin plan notları ve akademik çalışmaların ortaya koyduğu bulgular doğrultusunda vadi ekosistemlerinin kentsel planlardan nasıl etkilendiğı hem mekânsal olarak (planlara ilişkin sayısal veriler üzerinden) hem de konuya ilişkin literatür üzerinden incelenmiştir. Bu doğrultuda incelenen planlar, Lörcher Planı (1924), Jansen Planı (1928), Yücel-Uybadin Planı (1957), 1990 Ankara Nazım Planı, 2015 Yapısal Planı, 2023 Nazım İmar Planı ve 2038 Çevre Düzeni Planıdır. Ayrıca yukarıda aktarılan planlara ilişkin akademik literatür, meslek odalarının (Mimarlar Odası, Şehir Plancıları Odası ve Peyzaj Mimarları Odası) raporları ve yazılı basından elde edilen görüş, eleştiri ve önerileri kapsayan literatür incelenerek vadi ekosistemleri üzerinde planlama sürecinin yarattığı baskı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

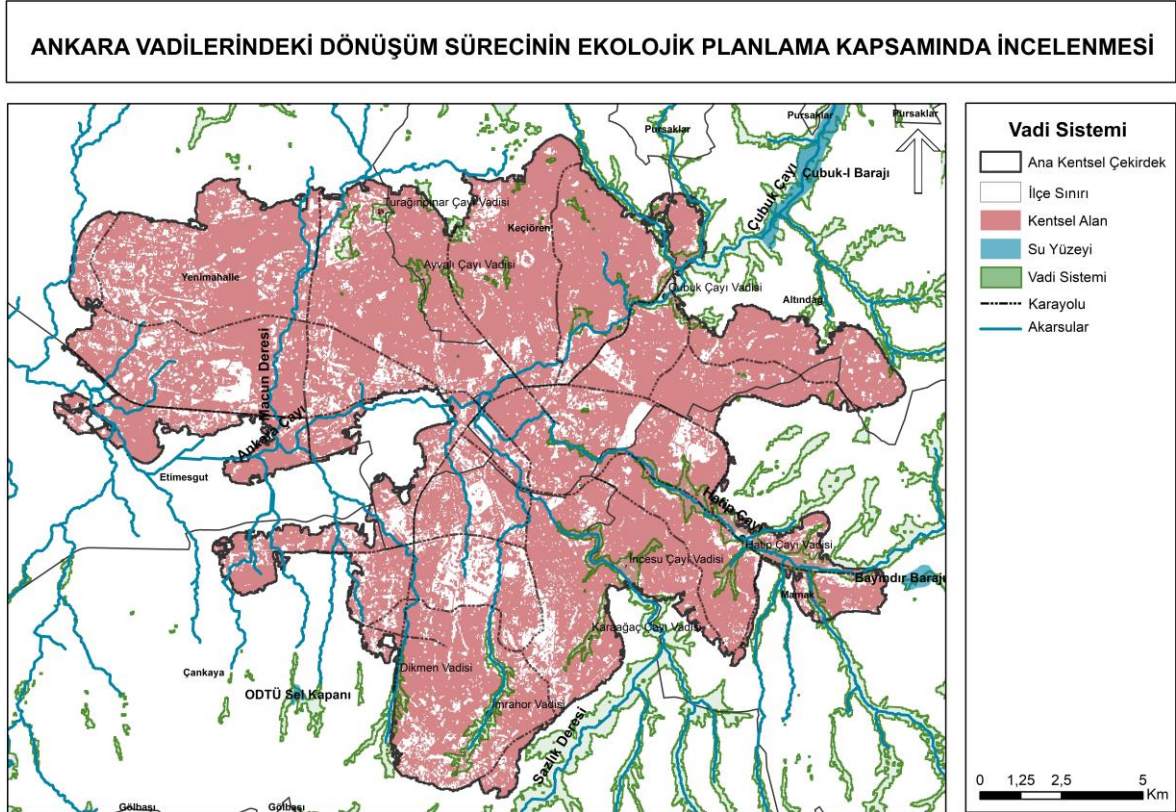
3.2.5 Vadi sistemlerine yönelik yeşil altyapı rehberinin geliştirilmesi

Bu aşamada önceki aşamalardan elde edilen veriler değerlendirilerek Ankara ana kentsel çekirdek içersindeki vadi ekosistemlerinin iyileştirilmesi için yeşil altyapı rehberleri geliştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

4.1 Ankara Vadi Sistemi

Topografik Pozisyon İndeksi sınıflamasına göre Ankara ana kentsel çekirdek alanı içerisinde 15 vadi tespit edilmiştir. Vadiler arasında yapılan alansal büyüklük sıralaması sonucunda 8 vadi detaylı olarak incelenmiştir. İncelenen bu vadi sisteminin toplam alanı 12,55 km²'dir ve ana kentsel çekirdek alanın %4.91'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.1, Tablo 4.1).



Şekil 4.1 : Vadi sistemi

Ana kentsel çekirdek alanında yer alan vadiler içerisinde, yüzey alanı en küçük olan vadi 0,46 km² ile Karaağaç Çayı Vadisi, en büyük yüzey alanına sahip vadi 4,63 km² ile Hatip Çayı Vadisi'dir. 8,12 km olan Hatip Çayı Vadisi en uzun vadi 2,49 km olan Ayvalı Çayı Vadisi en kısa vadidir. Tepe kotu 1172 m olan İmrahor Vadisi yüksekliği en fazla tepe kotu 968 m olan İncesu Deresi Vadisi'nin yüksekliği en azdır. Taban kotu en düşük vadi 860 m olan Çubuk Çayı Vadisi, taban kotu en yüksek 972 m olan vadi Dikmen Vadisi'dir. Taban kotu ve tepe kotu arasındaki yükseklik farkı en fazla olan vadi İmrahor Vadisi taban kotu ve tepe kotu arasındaki yükseklik farkı en az olan vadi Turağınpınar Çayı Vadisi'dir. Karaağaç Çayı Vadisi'nin ortalama eğimi (% 23,65) en yüksek ve Çubuk Çayı Vadisi'nin ortalama eğimi (% 11,31) en düşüktür (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 : Vadi sistemi

Vadi Adı	Vadi alanı (km ²)	Vadi uzunluğu (km)	Vadi yüksekliği (m)	Vadi ortalama eğimi (%)
Ayvalı Çayı Vadisi	0,592	2,49	922-1045	19,26
Çubuk Çayı Vadisi	2,187	7,13	860-970	11,31
Dikmen Vadisi	0,479	3,09	972-1129	18,53
Hatip Çayı Vadisi	4,637	8,12	886-1019	11,50
İmrahor Vadisi	1,434	5,87	937-1172	22,44
İncesu Deresi Vadisi	1,474	5,03	866-968	14,45
Karaağaç Çayı Vadisi	0,467	2,68	924-1059	23,65
Turağmpınar Çayı Vadisi	0,617	3,92	956-1018	13,48

Ana kentsel çekirdek alanı içerisinde vadi sistemi güney ve güneydoğuda yoğun olarak görülmektedir. Kentsel alan için eşik oluşturan vadiler doğal peyzajın çekici noktalarıdır. Bu nedenle günümüzde kentleşme baskısının ve kentsel rantın önemli ölçüde hissedildiği doğal alanlar olarak nitelendirilmektedir. Kentleşme baskısı etkisinde kalan vadi tabanları taban suyu seviyesinin yüzeye yakın olması nedeniyle taşkın riski taşımaktadır. Vadi tabanları topografik olarak değerlendirildiğinde yerleşime uygun olarak görülse de taşkın riski taşınması nedeniyle yerleşim alanları için uygun nitelik taşımamaktadır. Vadilerin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ancak kentleşme baskısından kurtarılması ve açık yeşil alan sistemine dahil edilmesiyle mümkündür. Vadilerin kentleşme baskısından kurtulması aynı zamanda kentin hava koridorunun korunmasını da sağlayacaktır. Vadi koruma anlayışı kent ekosisteminin korunmasında ve yeşil altyapı planlamasında kilit rol üstlenmektedir.

Dünyada ekosistem hizmetleri ve yeşil altyapının kentsel planlamaya entegrasyonunu konu alan çalışmaların temelini sürdürülebilirlik ve ekosistem bütünleşmesi kavramları oluşturmaktadır. Kentsel planlamanın sürdürülebilirliği ekosistem bileşenlerinin doğru kavranması ve bu sistem arasında etkinleşmenin dengeli şekilde kurulması aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Ekosistem hizmetlerinin temelinde insanın hayatta kalmasını mümkün kılan dolaylı ve doğrudan süreçler yer alırken yeşil altyapının temelini ekolojik, ekonomik ve sosyal sorunlara karşı bağlantılar geliştirmek oluşturmaktadır. Vadi sisteminin kent ekosistemi içerisindeki görevlerinden biri de bu bağlantılılığa olanak sağlayan yeşil omurgayı oluşturmaktır. Vadiler ve mevcut yeşil alanlar arasındaki bağlantılar güçlendirilerek vadilerin kent içerisinde daha çok hissedilir hale gelerek kentte yeşil alanlara erişim sağlamayı kolaylaştıracaktır. Bu yaklaşım aynı zamanda habitat parçalanmasında

yaşanan tür kayıplarını engellemeye yardımcı olacaktır. Vadi sistemlerinde, yeşil altyapı ve ekosistem hizmetleri ile plan kararları geliştirildiğinde kent ekosisteminin sürdürülebilirliği sağlanarak ekonomik, ekolojik ve kültürel alanların korunması mümkün olacaktır.

4.2 Ankara Vadilerinin Fiziksel Özellikleri

Çalışma alanının topoğrafik yapısı yükseklik, eğim ve bakıdan oluşan fiziksel özellikler; toprak yapısı, erozyon ve hidroloji verileri incelenmiştir.

4.2.1 Topoğrafik özellikler

Yükseklik; Ankara ana kentsel çekirdek içerisinde yer alan vadilerin yüksekliği 846-1172 metre aralığında değişim göstermektedir. Kuzeybatı Anadolu dağlarının bulunduğu bölgede yer alan Ayvalı Çayı ve Turağınpınar Çayı Vadi'lerinin yanında Güney'de yer alan Dikmen Vadisi, İmrahor Vadisi ve Karaağaç Çayı Vadisi çalışma alanında yer alan tepe kotu en yüksek vadilerdir. Kuzeydoğuda yer alan Çubuk Çayı Vadisi ve Güneyde yer alan İncesu Deresi Vadisi tepe kotu düşük olan vadilerdir (Şekil 4.2).

Çalışmaya konu olan 8'nin yükseklik parametreleri incelendiğinde; Dikmen Vadisi'nin taban kotu 972 metre, tepe kotu 1129 metre, ortalama yüksekliği 1049 metredir. Hatip Çayı Vadisi'nin taban kotu 886 metre, tepe kotu 1019 metre, ortalama yüksekliği 949 metredir. Çubuk Çayı Vadisi'nin taban kotu 860 metre, tepe kotu 970 metre , ortalama yüksekliği 911 metredir. Karaağaç Çayı Vadisi taban kotu 924 metre, tepe kotu 1059 metre, ortalama yüksekliği 992 metredir. İmrahor Vadisi'nin taban kotu 937 metre, tepe kotu 1172 metre, ortalama yüksekliği 1061 metredir. İncesu Deresi Vadi'nin taban kotu 866 metre, tepe kotu 968 metre, ortalama yüksekliği 910 metredir. Ayvalı Çayı Vadisi'nin taban kotu 922 metre, tepe kotu 1045 metre, ortalama yüksekliği 986 metredir. Turağınpınar Çayı Vadisi'nin taban kotu 956 metre, tepe kotu 1018 metre, ortalama yüksekliği 985 metredir. (Şekil 4.2).

Şekil 4.2 : Yükseklik değişimi

Eğim; Ankara ana kentsel çekirdek alanında eğim basamakları, % 0-2, %2-6, %6-12, %12-20, %20-30, %30'dan büyük alanlar olarak 6 grupta sınıflandırılmıştır. Eğim grupları ana kentsel çekirdek için değerlendirildiğinde baskın eğim grubu 89,89 km² alanı ile 3.sınıf olan orta eğimli alanlar, 70,80 km²'lik alan ile 2.sınıf hafif eğimli alanlar ve 14,1 km²'lik alan ile 1.sınıf düz alanlar ana kentsel çekirdeğin %68,4'inde yer almaktadır. Diğer eğim sınıfları ise 4.sınıf eğimli alanlar 50,54 km², 5.sınıf çok eğimli alanlar ve 6.sınıf aşırı eğimli alanlar ise %31,6'sını oluşturmaktadır. Ankara ana kentsel çekirdek alanında vadilerin kuzey, güneyi ve güney batısında eğimin arttığı görülmektedir.

Vadi sisteminin eğim dereceleri 6 grup şeklinde sınıflandırılmıştır. 1.sınıfı oluşturan düz alanlar 0,752 km²'lik alan ile vadilerde en az görülen eğim grubunu oluşturmaktadır. 2.sınıfı oluşturan hafif eğimli alanlar 2,916 km², 3.sınıfı oluşturan orta eğimli alanlar 3,246 km², 4.sınıfı oluşturan eğimli alanlar 2,789 km², 5. eğim sınıfını oluşturan çok eğimli alanlar 2,065 km² ve 6. eğim sınıfını oluşturan aşırı eğimli alanlar 0,784 km² alan kaplamaktadır. 3. sınıf olan orta eğimli alanlar %25,86 oranında yer alarak alanda en fazla bulunan eğim grubunu oluşturmaktadır (Şekil 4.3).

Dikmen Vadisi eğim grupları incelendiğinde vadi, %37,8 oranında çok eğimli alanlardan, %30,7 oranında eğimli alanlardan, %16,5 oranında orta eğimli alanlardan, %8,6 oranında

hafif eğimli alanlardan, %4,3 oranında aşırı eğimli sarp alanlardan ve %1,6 oranında düz alanlardan oluşmaktadır. Dikmen Vadisi'nin ağırlıklı olarak eğimli alanlardan oluşması vadi tabanının dar olduğunu göstermektedir.

Hatip Çayı Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %8,2 oranında düz alanlardan, %32,4 oranında hafif eğimli alanlardan, %27,3 oranında orta eğimli alanlardan, %17,9 oranında eğimli alanlardan, %10,8 oranında çok eğimli alanlardan ve %3,1 oranında aşırı eğimli sarp alanlardan oluşmaktadır. Hatip Çayı Vadisi eğim gruplarının ağırlıklı olarak (%67,9) düz alanlardan oluştuğu görülmektedir.

Çubuk Çayı Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %11,1 oranında düz alanlardan, %31,7 oranında hafif eğimli alanlardan, %21,9 oranında orta eğimli alanlardan, %19,4 oranında eğimli alanlardan, %11,8 oranında çok eğimli alanlardan, %3,8 oranda aşırı eğimli sarp alanlar ise oluşmaktadır. Çubuk Çayı Vadisi'ne bakıldığında vadi alanının yarısından fazlası düz alanlardan oluşmaktadır.

Karaağaç Çayı Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %1,1 oranında düz alanlardan, %6,7 oranında hafif eğimli alanlardan, %17,1 oranında orta eğimli alanlardan, %22,9 oranında eğimli alanlardan, %30 oranında çok eğimli alanlardan oluşurken vadi %21,9 oranında sarp alanlardan oluşmaktadır.

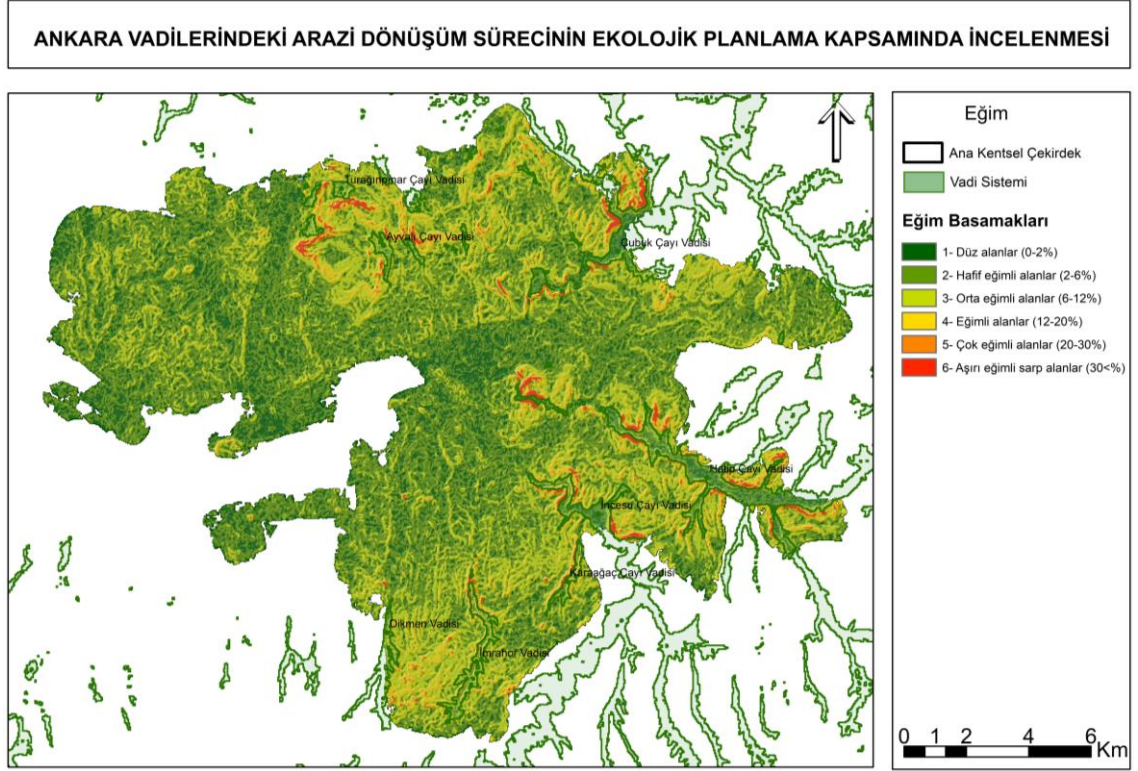
İmrahor Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi düz alanlara rastlanmazken hafif eğimli alanlar %4,8 oranında, orta eğimli alanlar %16,8 oranında, eğimli alanlar %28,1 oranında, çok eğimli alanlar ise %33,2 oranında yer almaktadır. Vadinin hakim eğim grubu %16,3 oranında yer alan çok eğimli alanlardan ve aşırı sarp alanlardan oluşmaktadır.

İncesu Deresi Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %6,6 oranında düz alanlardan, %24,3 oranında hafif eğimli alanlardan, %26 oranında orta eğimli, %19,3 oranında eğimli alanlardan, %16,1 oranında çok eğimli alanlardan ve %7,4 oranında aşırı eğimli sarp alanlardan oluşmaktadır.

Ayvalı Çayı Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %25,8 oranında orta eğimli alanlardan oluşarak hakim eğim sınıfını oluşturmaktadır. Hafif eğimli alanlar %23 oranında, eğimli alanlar %22,3 oranında, çok eğimli alanlar %16,5 oranında ve aşırı eğimli alanlar %6,2 oranında, düz alanlar %5,9 oranında yer aldığı görülmekte ve 0,6174 km²'lik alanda bulunmaktadır.

Turağpınar Çayı Vadisi'nin eğim grupları incelendiğinde vadi, %1,3 oranında düz alanlardan, %15 oranında hafif eğimli alanlardan, %41,1 oranında orta eğimli alanlardan

oluşarak vadiye hakim eğim grubunu oluşturmaktadır. %29 oranında eğimli alanlar, %10 oranında çok eğimli alanlar ve %3,3 oranında aşırı eğimli alanlar yer almaktadır (Şekil 4.3).

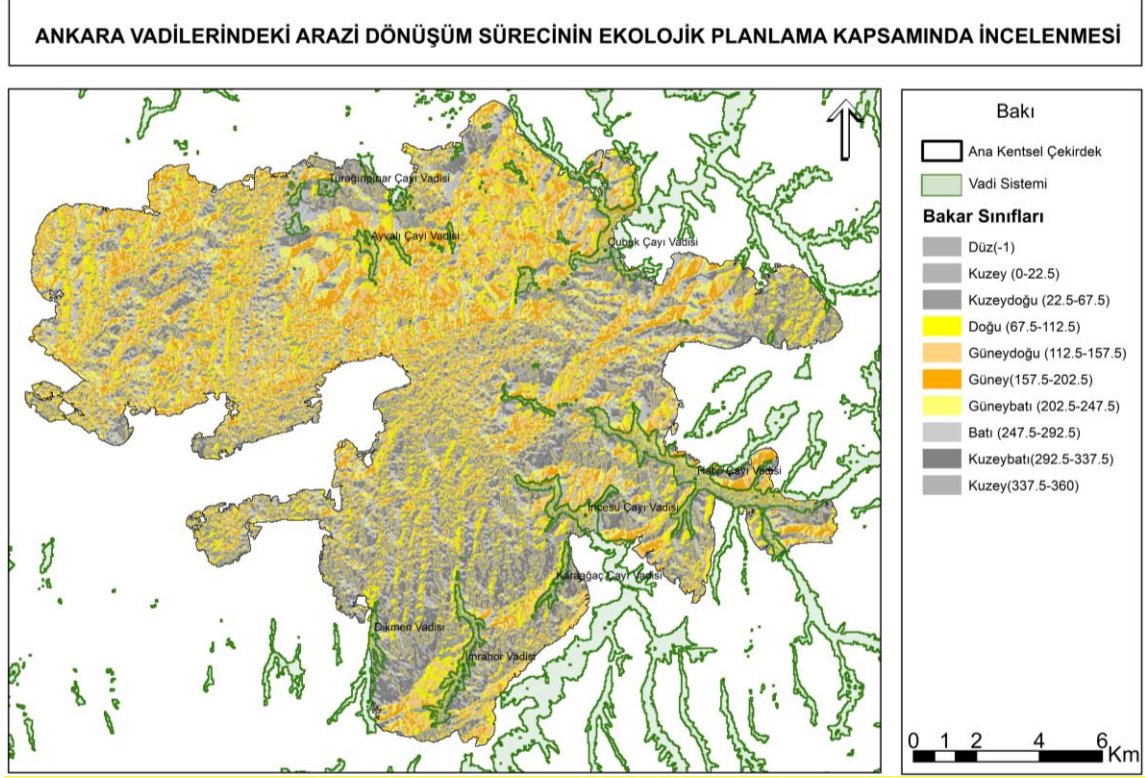


Şekil 4.3 : Eğim değişimi

Bakı; Ankara ana kentsel çekirdek alanında görülen hâkim bakar batı yönünde 1,8 km² ve vadilerin %14,9'unu kaplar ve en düşük bakar düz alanlardan oluşmaktadır (%0,28). Çalışma alanındaki bakar yönler arasında düz alanlar düşünülmediğinde çok büyük farklar olmamakla birlikte benzer temsil yüzdeleri görülmektedir (Şekil 4.4) .

İmrahor Vadisi'nin hâkim bakarı %20,9 oranında doğu yönü, %17,6 oranında kuzeybatı ve %16,7 oranında batı yönü yer alırken alansal olarak en az yer kaplayan bakar yönler %3,3 oranında güney, %5,1 oranında kuzey yönleridir. Dikmen Vadisi %38 oranında batı bakardan oluşurken, %23,8 oranında kuzeybatı ve %13,5 oranında doğu bakarlı alanlardan oluşmaktadır. Turağınpınar Çayı Vadisi % 39,4 oranından kuzeybatı bakarlı,%21,4 oranında batı bakarlı ve %1 oranında güney bakarlı alanlardan oluşmaktadır. Ayvalı Çayı Vadisi % 24,6 oranında güneybatı bakarlı, % 21,9 oranında doğu bakarlı ve %6 oranında kuzeydoğu bakarlı alanlardan oluşmaktadır. Çubuk Çayı Vadisi %17,1 oranında güney bakarlı, %14,7 oranında güneydoğu bakar, %9,7 oranında kuzey bakar ve %6 oranından düz alanlardan oluşmaktadır. Karaağaç Çayı Vadisi %24,4 oranında doğu bakar, %24,2 oranında kuzeybatı bakar, %0,9 oranında güneybatı bakar ve %8 oranında kuzeydoğu bakarlı alanlardan

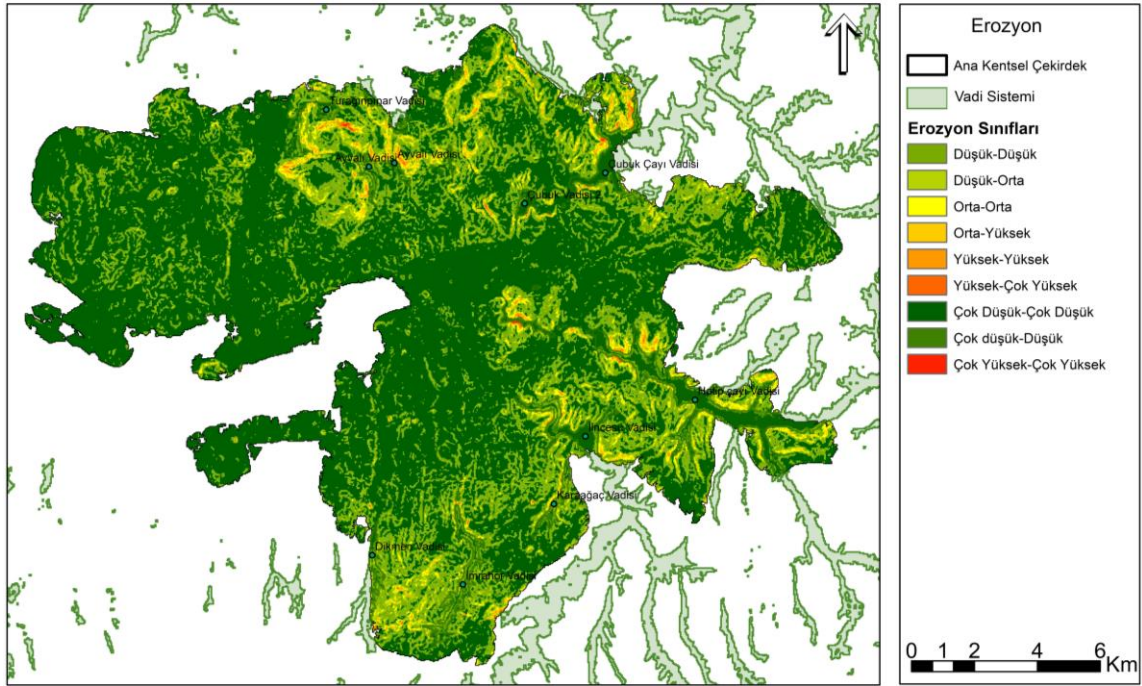
oluşmaktadır.İncesu Deresi Vadisi'nin hâkim bakarı %16,6 oranından batı yönü, %16,4 oranında güneybatı bakar, %7,2 oranında doğu bakar ve %0,2 oranında düz bakarlı alanlardan oluşmaktadır. Hatip Çayı Vadisi %14,9 oranında batı bakar, %13,6 oranında kuzeybatı bakar, %9,7 oranında güneydoğu bakar ve %0,2 oranında düz alanlardan oluşmaktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 : Bakı değişimi

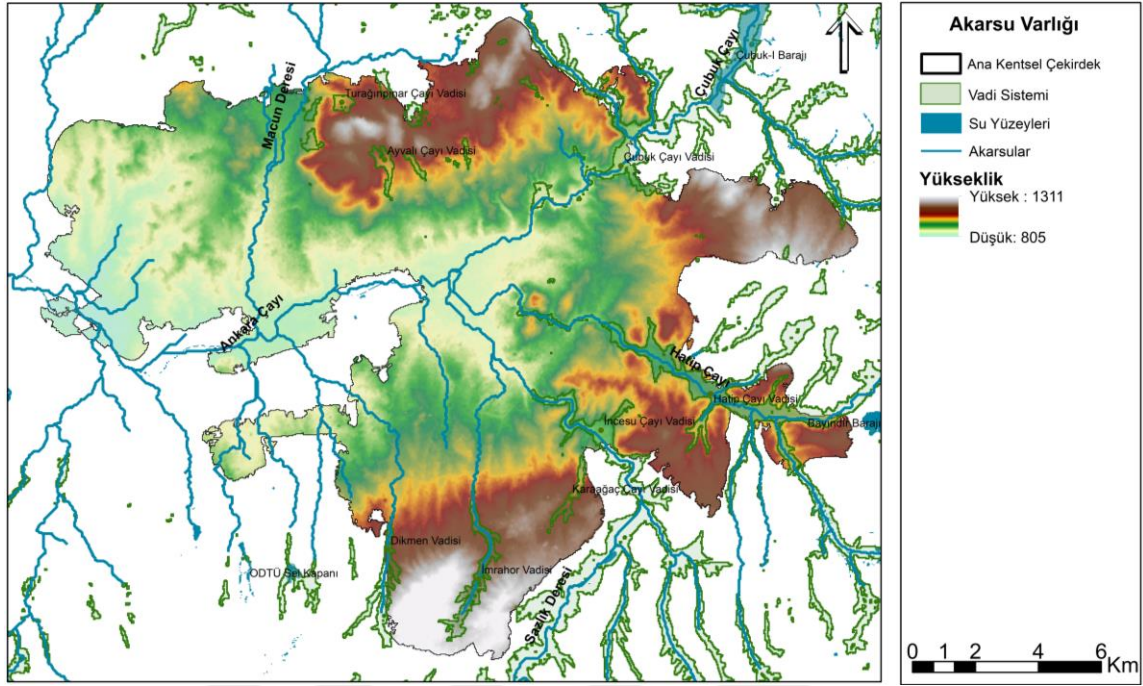
4.2.2 Erozyon ve hidrolojik yapı

Erozyon; Ankara ana kentsel çekirdek içerisinde yer alan vadilerin tabanlarında erozyon riskinin düşük olduğu görülürken vadi yamaçlarında erozyon riski artış göstermektedir. Vadi sisteminde orta erozyon sınıfı 0,54 km², çok yüksek ve yüksek erozyon sınıfı 0,052 km²'lik alanda yer almaktadır. Her bir vadi için erozyon riski değerlendirmesi yapıldığında, Dikmen Vadisi ve İmrahor Vadisi'nin güney yamaçları, Çubuk Çayı Vadisi ve Ayvalı Çayı Vadisi'nin kuzey yamaçları, Karaağaç Vadisi'nin orta kesimlerinde orta erozyon sınıfı görülmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 : Erozyon değişimi

Akarsu varlığı (Hidroloji); Ankara ana kentsel çekirdek içerisinde 10,11 km akarsu yer almaktadır. Bu akarsu varlığı Çubuk Çayı Vadisi ve Hatip Çayı Vadisi'nin tabanından geçmektedir (Şekil 4.6). Ana kentsel çekirdek alan içerisinde topografik ve hidrolojik veriler birlikte incelendiğinde, kuzeyden başlayan Çubuk Ovası ve Çubuk Barajını besleyen Çubuk 2 Barajı, kuzeydoğudan başlayan Çubuk Çayı, doğudan başlayan Hatip Çayı ve güneydoğudan başlayan Sazlık Deresi, Ankara ana kentsel çekirdeğinde birleşerek Ankara Çayı'nı oluşturmaktadır. Batı yönünde akış gösteren Ankara Çayı kentin su sistemini oluşturarak tarımsal açıdan zengin alüvyol toprakların oluşmasına katkı sağlamaktadır. Ancak kentsel gelişmenin bu tarım çanağında olması su sisteminin kaybolmasına, tarım alanların yok olmasına ve ekosistem dengesinde tahribata yol açmaktadır (Cengiz, 2019).



Şekil 4.6 : Akarsu varlığı

4.3 Ankara Vadi Sisteminde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi

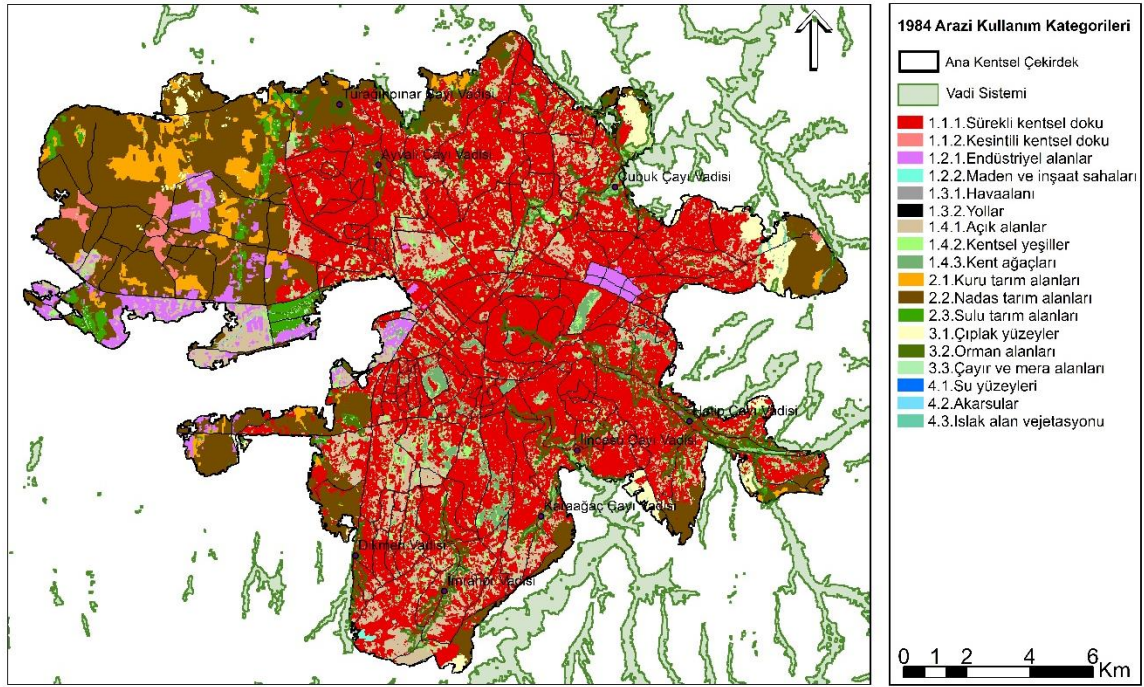
Ankara ana kentsel çekirdek sınırlarında arazi değişim şu şekilde gerçekleşmiştir; 1984 yılı, sürekli kentsel doku %44,53 oranda, nadas tarım alanları %21,01 oranda ve ağaçlık alanlar % 12,45 oranında olmak üzere toplam alanın %77.99'unu oluşturmaktadır. Diğer arazi kullanımları %22.01 oranında yer almaktadır. 2001 yılında sürekli kentsel doku artış göstererek %53.89 oranında, ağaçlık alanlar %10.30 oranında ve endüstriyel alanlar %7.45 oranında yer alırken arazi kullanımı %28.91 oranında diğer arazi kullanım kategorilerinden oluşmaktadır. 2018 yılında sürekli kentsel doku artış göstererek %63.4 oranında, endüstriyel alanlar %11,41 oranında, kentsel yeşiller %10,67 oranında ve yollar %7,13 oranında yer alırken arazi kullanımı %7,12 oranında diğer arazi kullanım kategorilerinden oluşmaktadır. 2018 yılında sürekli kentsel doku artış göstererek 162,04 km² ve %63.4 oranında yer alırken artış gösteren diğer arazi kullanım kategorisi, 1984 yılında %2.93 oranında yer alan endüstriyel alanların %11.41 oranında yer almasıdır. Kentsel yeşil alanlar 1984 yılında %3.46 oranında yer alırken 2018 yılına %10.67 oranına yükselerek %7.21 artış göstermiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5). Sürekli kentsel doku ve endüstriyel alanlarda önemli artış gözlemlenirken nadas tarım alanları ve ağaçlık alanlarda azalmalar görülmektedir. Yapay yüzeyler/kentsel doku da kategorisinde görülen arazi kullanımı

sürekli kentsel doku için artış oranı en fazla, 1984 yılında %44,53 oranda, 2001 yılında %53,89 oranda ve 2018 yılında %63,41 oranında görülmektedir. Sürekli kentsel doku 1984 yılında 113,8077 km²'lik alanda yer alırken %18,88 artış göstererek 2001 yılında 137,7216 km² alanda görülmektedir. Bu arazi kullanım kategorisinin yıllık ortalama 1.41 km² artış gösterdiği gözlemlenmektedir. 2018 yılında 162,0414 km²'lik alanda yer alan sürekli kentsel dokunun yıllık ortalama 1.47 km² artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Sürekli kentsel dokuda düzenli olarak artış eğilimi görülmektedir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 : Ana kentsel çekirdek de arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

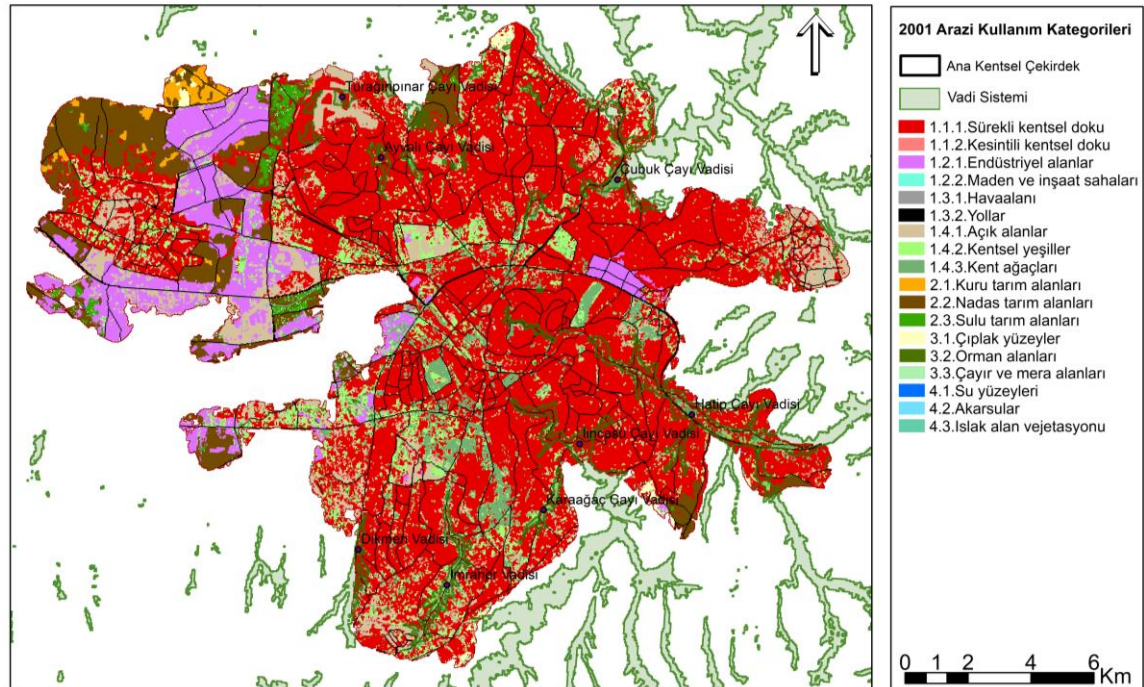
Ana Kentsel Çekirdek Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	113,80	44,53	137,72	53,89	162,04	63,41
1.1.2.Kesintili kentsel doku	1,84	0,72	0,03	0,01	0,006	0
Yapay yüzeyler/ Üretim alanları						
1.2.1.Endüstriyel alanlar	7,50	2,93	19,053	7,455	29,174	11,41
1.2.2. Maden ve inşaat alanları	0,15	0,05	0,002	0	0,001	0
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.1.Havaalanı	0,009	0,003	0,029	0,01	0,031	0,012
1.3.2.Yollar	11,98	4,69	16,05	6,28	18,24	7,138
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	31,83	12,45	26,340	10,30	3,636	1,422
1.4.2.Kentsel yeşiller	8,86	3,46	17,86	6,992	27,27	10,674
1.4.3.Kent ağaçları	6,24	2,44	12,163	4,759	14,43	5,647
Tarım alanları						
2.1.Kuru tarım alanları	7,95	3,11	1,835	0,718	0	0
2.2.Nadas tarım alanları	53,69	21,01	18,45	7,219	0,061	0,023
2.3.Sulu tarım alanları	3,46	1,35	1,702	0,666	0,048	0,019
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	5,69	2,22	1,591	0,622	0,047	0,018
3.2.Orman alanları	1,37	0,539	1,198	0,469	0,427	0,167
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0,8316	0,325	1,361	0,532	0,585	0,228
Su yüzeyleri ve vejetasyonu						
4.1.Su yüzeyleri	0,83	0,32	0,011	0,004	0	0
4.2.Akarsular	0,07	0,027	0,024	0,009	0,006	0
4.3.İslak alan vejetasyonu	0,20	0,07	0,102	0,040	0,001	0
Toplam	255,54	100	255,54	100	255,54	100

ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



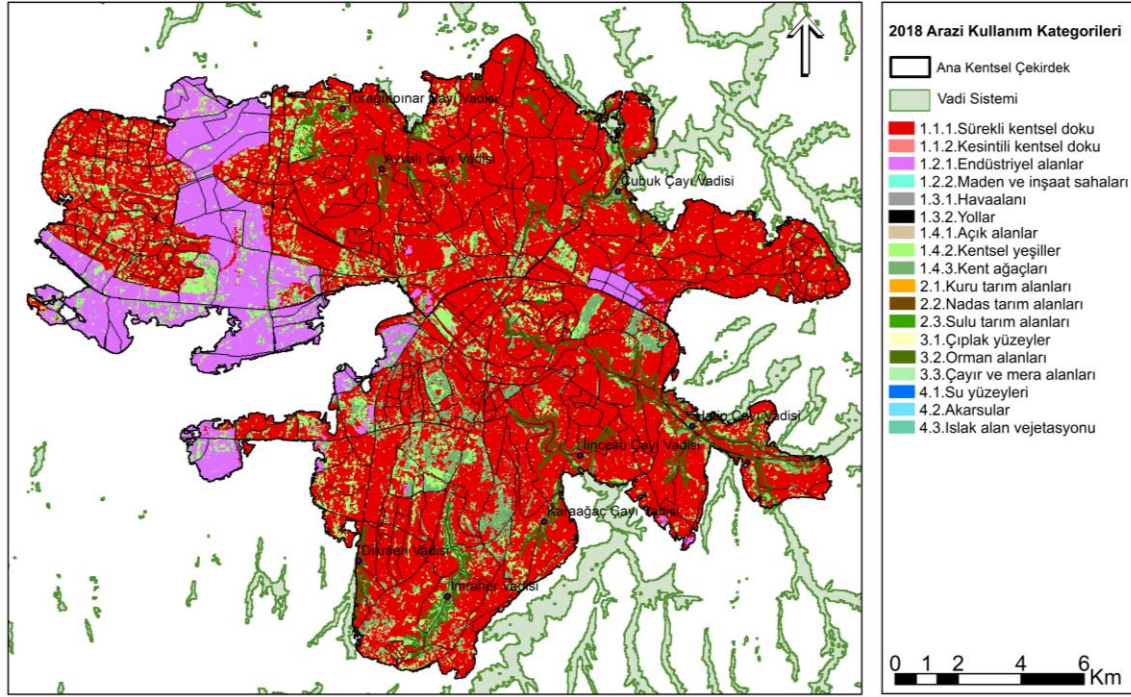
Şekil 4.7 : 1984 Arazi kullanım durumu

ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



Şekil 4.8 : 2001 Arazi kullanım durumu

ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



Şekil 4.9 : 2018 Arazi kullanım durumu

Ana kentsel çekirdek sınırları içerisinde 12,55 km²'lik alanda vadi sisteminde görülen arazi kullanım değişimlerinin 1984 yılında 5,76 km² olan sürekli kentsel doku, 2001 yılında 7,09 km² ve 2018 yılında 8,08 km² alana yayıldığı görülmektedir. Vadi sisteminde 1984 yılında %45,96 oranında, 2001 yılında %56,48 oranında ve 2018 yılında %64,37 oranında kentsel doku kullanımı görülmektedir (Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9).

Yapay yüzey arazi kullanım kategorisinden üretim alanları, 1984 yılında 0,015 km²'lik alan kullanımına sahipken 2001 yılında ve 2018 yılında bu arazi kullanım kategorisi tamamen dönüşmüştür. Maden ve inşaat alanları arazi kullanım kategorisi, 1984 ve 2001 yılında arazi kullanımı olmayan bu alanlar 2018 yılında 0,002 km²'lik alanda yer almaktadır. 1984 ve 2018 yılları arasında üretim yüzeylerinde herhangi bir değişim görülmemektedir.

Açık alanların arazi kullanım dönüşümü, 1984'de 1,5543 km² alanda 2001 yılında 1,1646 km² alanda arazi kullanımı görülürken 2018 yılında 0,1017 km² arazi kullanımı görülmektedir. Bu arazi kullanım dönüşümü sonucunda açık alan arazi kullanım kategorisinin sürekli kentsel dokuya dönüştüğü gözlemlenmektedir.

Kentsel yeşil alan kullanım kategorisi, 1984 yılında 0,97 km² alanda ve %7,75 oranda, 2001 de 1,12 km² alanda ve %8,94 oranda ve 2018 yılında 1,80 km²'lik alanda yer alarak 1984

yılına oranla yaklaşık olarak iki kat arttığı ve %14,37 oranında arazi kullanımına dönüştüğü görülmektedir.

Kent ağaçları arazi kullanım kategorisi, 1984 yılında 0,61 km² alanda, %4,86 oranda, 2001 yılında 1,12 km² alanda %8,94 oranda ve 2018 yılında 1,0089 km² alanda, %8,03'lik oranda görülmektedir.

Tarım alanları arazi kullanım kategorisi, 1984 yılında kuru tarım, 0,092 km², 2001 yılında 0,0162 km² ve 2018 yılında, arazi kullanımının başka bir arazi kullanımına dönüştüğü görülmektedir. Nadas tarım alanları 1984 yılında 1,28 km² alanda, 2001 yılında 0,148 km² alanda iken 2018 yılında arazi kullanımı dönüşerek bu arazi kullanım kategorisi yok olmuştur. Sulu tarım alanları, 1984 yılında 0,1233 km² alanda %0,98 oranında, 2001 yılında 0,0018 km² alanda %0,01 oranında yer alırken 2018 yılında sulu tarım alanları 0,0009 km²'lik alanda görülmektedir. 1984 yılında 1,453 km² olan tarım alanlarının 2018 yılında tarım dışı arazi kullanımına dönüştüğü görülmektedir.

Orman alanları 1984 yılında 0,3771 km² ve toplam alana oranı %3,00, 2001 yılında ise üçte bir oranında azalarak 0,1017 km² ve toplam alana oranı %0,81 iken 2018 yılında artış göstererek 0,1341 km² ve toplam alana oranı %1,06 olarak görülmektedir. Çayır ve mera alanları 1984 yılında 0,3042 km² ve toplam alana oranı %2,42, 2001 yılında 0,18 km² ve toplam alana oranı %1,43 ve 2018 yılında 0,0045 km² ve toplam alana oranı %0,03 arazi kullanımı görülmektedir. Çayır ve meralarda arazi kullanımının toplam alan içinde %70 oranında azaldığı görülmektedir. Su yüzeyleri ve akarsu kullanımı her üç yıl içinde arazi kullanımı görülmezken ıslak alan vejetasyonu 1984 yılında 0,008 km²'lik ve 2001 yılında 0,003 km²'lik arazi kullanımında yer alırken 2018 yılında ıslak alan vejetasyonu arazi kullanım kategorisi görülmemektedir.

Arazi kullanım kategorileri ana kentsel çekirdek ölçeğinde ve vadi sisteminde değerlendirildiğinde, sürekli kentsel dokunun her iki ölçek içinde paralel şekilde arttığı görülürken, endüstriyel alanlar ana kentsel çekirdek sınırında bir önceki yıla oranla artış gösterirken vadi sisteminde endüstriyel alan kullanımı görülmemektedir. Açık ve yeşil alanlar için her iki ölçekte de açık alanlar ve kent ağaçları arazi kullanımı azalırken kentsel yeşiller yüksek oranlarda artış göstermektedir. Bu artışın nedeni incelendiğinde 1990 Ankara Nazım İmar Planında kentsel yeşil alanların artması ile ilgili alınan kararların arazi kullanım kategorilerinde artmasına neden olduğu görülmektedir. Tarım alanları, seyrek vejetasyon, orman alanlar ve su yüzeyleri vejetasyonu iki ölçek içinde arazi kullanım dönüşümüne uğradığı gözlemlenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 : Vadi sisteminde arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Vadi Sisteminde Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	5,770	45,967	7,090	56,485	8,081	64,000
1.1.2.Kesintili kentsel doku	0,001	0	0	0	0	0
Yapay yüzeyler/ Üretim alanları						
1.2.1.Endüstriyel alanlar	0,015	0,122	0	0	0,000	0
1.2.2. Maden ve inşaat	0	0	0	0	0,002	0
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	1,121	8,927	1,391	11,085	1,415	11,000
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	1,554	12,383	1,165	9,278	0,102	1,000
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,974	7,758	1,220	9,723	1,805	14,000
1.4.3.Kent ağaçları	0,611	4,868	1,123	8,948	1,009	8,000
Tarım alanları						
2.1.Kuru tarım alanları	0,092	0,731	0,016	0,129	0	0
2.2.Nadas tarım alanları	1,238	9,859	0,148	1,176	0	0
2.3.Sulu tarım alanları	0,123	0,982	0,002	0,014	0,001	0
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,365	2,904	0,113	0,896	0	0
3.2.Orman alanları	0,377	3,004	0,102	0,810	0,134	1,000
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0,304	2,423	0,180	1,434	0,004	0
Su yüzeyleri ve vejetasyonu						
4.3.Islak alan vejetasyonu	0,008	0,065	0,003	0,022	0	0
Toplam	12,5	100	12,5	100	12,5	100

Ayvalı Çayı Vadisi 0,5922 km²'lik alana sahiptir. Vadinin arazi kullanım kategorilerinin değişimi şu şekildedir; Sürekli kentsel doku 1984 yılında %66,89 oranında yer alırken 2018 yılında %82,97 oranında görülmektedir. Açık alanlar 1984 yılında %14,74 oranında, 2001 yılında %8,81 oranında ve 2018 yılında %7,14 oranında görülmektedir. Kentsel yeşiller 1984 yılında %13,52 oranından %2,14 oranına dönüşerek azalmaktadır. Kent ağaçları artış göstererek %0,36 oranından %2,14 oranında arazi kullanılmaya dönüşmüştür. Arazi kullanımı değişimlerine bakıldığında, sürekli kentsel doku dışındaki arazi kullanımlarının azaldığı ve sürekli kentsel dokunun artış gösterdiği gözlemlenmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 : Ayvalı Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Ayvalı Çayı Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,396	66,86	0,431	72,79	0,4914	%82,97
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,0252	4,25	0,025	4,25	0,0324	1,64
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,0873	14,74	0,052	8,81	0,0423	7,14
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,0801	13,52	0,064	10,94	0	0
1.4.3.Kent ağaçları	0,0036	0,60	0,018	3,19	0,0261	2,14
Toplam	0,5922	100	0,5922	100	0,5922	100

Çubuk Çayı Vadisi'nin toplam alanı 2,1870 km²'dir. Vadinin arazi kullanım kategorilerini değişimi şu şekildedir; Sürekli kentsel dokunun 1984 yılında toplam alana oranı %35,20, 2001 yılında %50,15 ve 2018 yılında bu kullanım oranı %62,56 olarak görülmektedir. Çubuk Çayı Vadisi arazi kullanım kategorileri içerisinde yollar %8,80 oranından %12,12 oranına dönüşerek %1,48 oranında artış göstermiştir. Açık ve yeşil alanlar kategorisinde, açık alanların %6,88 oranından %1,59 oranına dönüşerek %5,29 oranında azaldığı görülmektedir. Kentsel yeşiller de azalma göstererek 1984 yılında %17,87 oranından 2001 yılında %8,16 oranına düşerken 2018 yılında artış göstererek %12,22 oranında arazi kullanımında yer almaktadır. Kent ağaçlarının 1984 yılında toplam alana oranı % 9,75, 2001'de %11,8 ve 2018 yılında bu arazi kullanımı azalarak %11,44 oranında yer almaktadır. Nadas tarım ve sulu tarım alanları 1984 yılında düşük oranlarda görülürken 2001 yılında ve 2018 yılında tarım alanları tamamen başka bir arazi kullanım kategorisine dönüşmüştür. Çıplak yüzeylerin toplam alana oranı 1984 yılında %11,62 iken bu oran 2001 yılında azalarak %2,55 oranına yer alırken 2018 yılında bu kullanım alanı tamamen başka bir arazi kullanım kategorisine dönüşmüştür. Orman alanlarının toplam alana oranı 1984 yılında %2,91, 2001 yılında artış göstererek %4,33 oranında görülmektedir. Çayır ve meraların toplam alana oranı 1984 yılında %4,33, 2001 yılında %4,28 oranında yer alırken 2018 yılında tamamen başka bir arazi kullanım kategorisine dönüşmüştür (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 : Çubuk Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Çubuk Çayı Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,694	35,20	0,990	50,15	1,234	62,56
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,1737	8,80	0,239	12,12	0,240	12,17
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,135	6,88	0,129	6,56	0,031	1,59
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,352	17,87	0,161	8,16	0,241	12,22
1.4.3.Kent ağaçları	0,192	9,75	0,233	11,81	0,225	11,44
Tarım alanları						
2.2.Nadas tarım alanları	0,015	0,77	0	0	0	0
2.3.Sulu tarım alanları	0,036	1,82	0	0	0	0
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,229	11,62	0,050	2,55	0	0
3.2.Orman alanları	0,0576	2,91	0,085	4,33	0	0
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0,085	4,33	0,084	4,28	0	0
Toplam	2,1870	100	2,1870	100	2,1870	100

Dikmen Vadisi'nin toplam alanı 0,4797 km²'dir. Vadinin arazi kullanım kategorilerinin değişimi şu şekildedir; 1984 yılında toplam alanın %76,3'ü sürekli kentsel doku, 2001 yılında toplam alanın %72'sini sürekli kentsel doku iken 2018 yılında arazi kullanımı dönüşüm görülerek %79,92 oranında sürekli kentsel doku görülmektedir. %8,81 oranında yer alan yapay yüzeylerin arazi kullanımı yıllara göre artış göstermiştir. Açık alanlar 1984 yılında toplam alanın %8,81'ini, 2001 yılında %9,00'unu ve 2018 yılında büyük oranda değişim göstererek %0,37'sinde yer almaktadır. Kentsel yeşil alanlar 1984 yılında toplam alanın %1,12'sini, 2001 yılında % 2,62'sini ve 2018 yılında arazi kullanım dönüşümüne uğrayarak %4,5'inde alan kullanımı olarak görülmektedir. Kent ağaçlarında görülen arazi kullanım değişimi yıllara göre, 1984 yılında %2,81 oranında, 2001 yılında %7,12 oranında ve 2018 yılında arazi kullanımı %6,37 oranında görülmektedir. Seyrek vejetasyon arazi kullanımı, 1984 yılında %1,31 oranında, 2001 yılında %0,37 oranında iken 2018 yılında seyrek vejetasyon arazi kullanım görülmemektedir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 : Dikmen Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Dikmen Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,366	76,36	0,345	72,04	0,383	79,92
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,042	8,81	0,0423	8,81	0,042	8,81
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,045	8,81	0,043	9,00	0,001	0,37
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,005	1,12	0,012	2,62	0,021	4,50
1.4.3.Kent ağaçları	0,013	2,81	0,034	7,12	0,030	6,37
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,006	1,31	0,001	0,37	0	0
Toplam	0,4797	100	0,479	100	0,479	100

Çalışma alanı sınırları içerisinde 4.37 km²'lik'lik alana sahip olan Hatip Çayı Vadisi'nde arazi kullanım kategorilerinin değişimi şu şekildedir; Sürekli kentsel doku 1984 yılında 1,87 km², 2001 yılında 2,63 km² ve 2018 yılında 3,09 km²'lik alan kullanımında görölmektedir. Vadinin %70,7'sinin sürekli kentsel doku kullanımına dönüştüğü görölmektedir. Yapay yüzeyler/üretim alanları arazi kullanım kategorilerini vadede 1984 yılında endüstriyel alanlar %0,3 oranında yer alırken 2018 yılında maden ve inşaat alanları %0,04 oranında görölmektedir. Yapay yüzeylerin kullanım kategorilerinden yollar, vadi sınırları içinde sırasıyla toplam vadi alanının %9,77, %13,37 ve %13,84'ünde görölmektedir. Açık ve yeşil alanlar 1984 yılında %19,7 oranında, 2001 yılında %3 oranında ve 2018 yılında %0,61 oranında görölmektedir. Kentsel yeşil alanların 1984 yılından 2018 yılına kadar artış göstererek %10,43 oranında arazi kullanımında yer aldığı görölmektedir. Kent ağaçlarının alan kullanım oranları yıllar içinde şu şekilde değişim göstermiştir, 1984 yılında %6,25 oranında, 2001 yılında oranında %9,38 ve 2018 yılında bu oran %4,25 olarak görölmektedir. Vadi içerisinde tarım alanları; kuru tarım, nadas tarım ve sulu tarım alanları olarak üç gruba ayrılmaktadır. Kuru tarım alanları 1984 yılında %6,25 oranında alan kullanımı gösterirken sonraki yıllarda tamamen bu kullanım başka bir arazi kategorisine dönüşmüştür. Nadas tarım alanları 1984 yılında ve 2001 yılında arazi kullanımı olarak görölürken 2018 yılında arazi kullanım kategorileri arasında görölmemektedir. Sulu tarım 1984 yılında %1,70 oranında arazi kullanımı olarak görölürken 2001 ve 2018 bu arazi kullanımı başka bir arazi kullanım kategorisine dönüşmüştür. Hatip Çayı Vadisi'nde 2001 ve 2018 yıllarında tarım alanlarında görülen alan kullanımlarının azalması ve bu yıllarda sürekli kentsel dokuda görülen artış oranı ile paralellik bulunduğu görölmektedir. Çıplak yüzeyler ve orman alanlarından oluşan seyrek vejetasyon alanları, 1984 yılında arazi kullanımı olarak görölürken 2001 yılında ve

2018 yılında başka bir arazi kullanımına dönüştüğü görülmektedir. Bununla birlikte çayır ve meralarda 1984 yılında arazi kullanımı görülürken sonraki yıllarda başka arazi kullanım kategorisine dönüştüğü görülmektedir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 : Hatip Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Hatip Çayı Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	1,878	42,94	2,6388	60,32	3,096	70,78
Yapay yüzeyler/ Üretim alanları						
1.2.1.Endüstriyel alanlar	0,015	0,34	0	0	0	0
1.2.2. Maden ve inşaat a.	0	0	0	0	0,001	0,04
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,427	9,77	0,584	13,37	0,605	13,84
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,385	8,80	0,247	5,65	0,027	0,61
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,203	4,65	0,420	9,60	0,456	10,43
1.4.3.Kent ağaçları	0,273	6,25	0,410	9,38	0,186	4,25
Tarım alanları						
2.1.Kuru tarım alanları	0,003	6,25	0	0	0	0
2.2.Nadas tarım alanları	0,523	11,9	0,061	1,39	0	0
2.3.Sulu tarım alanları	0,074	1,70	0	0	0	0,02
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,063	1,44	0	0,02	0	0
3.2.Orman alanları	0,314	7,18	0,005	0,12	0	0
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0,211	4,83	0,004	0,10	0	0
Toplam	4,637	100	4,637	100	4,637	100

İmrahor Vadisi'nin toplam alanı 1,4346 km²'dir. Vadide bulunan açık yeşil alanlarının sürekli kentsel dokuya dönüştüğü görülmektedir. Açık yeşil alanlar %32,64 oranından %1,44 oranına dönüşürken kentsel yeşiller %4,77 oranından %33,48 oranına dönüştüğü görülmektedir. Kent ağaçları %2,32 oranından %28,62 oranında alan kullanımına dönüşerek %26,30 oranında arttığı görülmektedir. Bu arazi kullanım dönüşümüne bakıldığında İmrahor Vadisi projesi ve ağaçlandırma projeleri paralellik görülmektedir.

Tablo 4. 8 : İmrahor Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

İmrahor Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,6921	48,27	0,382	26,67	0,344	24,04
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,1719	11,98	0,172	12,05	0,172	12,05
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,468	32,64	0,294	20,52	0,020	1,44
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,068	4,77	0,321	22,41	0,485	33,83
1.4.3.Kent ağaçları	0,033	2,32	0,262	18,33	0,410	28,62
Toplam	1,4337	100	1,4337	100	1,4337	100

İncesu Deresi Vadisi'nin toplam alanı 1,42 km²'dir. Vadinin arazi kullanım kategorilerinde değişim şu şekildedir; Sürekli kentsel doku yıllara göre artış göstererek 1984 yılında %67,54 oranında, 2001 yılında %77,27 oranında ve 2018 yılında %79,38 oranında görülmektedir. Kentsel dokuda görülen artış, açık ve yeşil alanların oranlarında görülen azalmalar ile paralellik göstermektedir. Açık alanlar 1984 yılında %8 oranında yer alırken 2001 ve 2018 yıllarında başka bir arazi kullanımına dönüşmüştür. Kentsel yeşiller 1984 yılında %9 oranından 2001 yılında %6 oranına ve 2018 yılında %7 oranına görülmektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4. 9 : İncesu Deresi Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

İncesu Deresi Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,949	67,54	1,086	77,27	1,116	79,38
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,153	10,88	0,161	11,45	0,1611	11,45
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,114	8,13	0,028	2,04	0	0
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,129	9,2	0,085	6,08	0,101	7,23
1.4.3.Kent ağaçları	0,0396	2,81	0,042	3,00	0,027	1,92
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,019	1,40	0	0,06	0	0
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0	0	0	0,06	0	0
Toplam	1,4742	100	1,4742	100	1,4742	100

Karaağaç Çayı Vadisi'nin toplam alanı 0,46 km²'dir. Vadinin arazi kullanım kategorilerinin değişimi şu şekildedir; Açık alanlar 1984 yılında %35,83 oranında alan kullanımına

sahipken 2018 yılında %0,57 oranında yer alarak % 35,26 oranında azaldığı görülmektedir. Bu dönüşümün büyük oranda sürekli kentsel doku arazi kullanım kategorisinde olduğu görülmektedir. Kentsel yeşiller 1984 yılında %9,8 oranında, 2001 yılında %17,72 oranında ve 2018 yılında %14,8 oranında arazi kullanımına dönüşmüştür. Kent ağaçları izlenen planlama politikaları ile birlikte 1984 yılında %10 oranında, 2001 yılında %18,49 oranına artış gösterirken 2018 yılında kent ağaçlarının %4 oranında sürekli kentsel dokuya dönüştüğü görülmektedir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10 : Karaağaç Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Karaağaç Çayı Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,173	37,18	0,156	33,52	0,276	59,15
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,033	7,12	0,050	10,78	0,050	10,78
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,167	35,83	0	19,26	0,002	0,57
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,045	9,82	0,082	17,72	0,069	14,83
1.4.3.Kent ağaçları	0,046	10,01	0,086	18,49	0,068	14,64
Seyrek vejetasyon alanları						
3.1.Çıplak yüzeyler	0,000	0	0	0,19	0	0
Toplam	0,467	100	0,467	100	0,467	100

Turağınpınar Çayı Vadisi'nin toplam alanı 0,61 km²'dir. Vadinin arazi kullanım kategorilerinin değişimi, 1984 yılında %25,07 oranında, 2001 yılında bu oran üç katı kadar artış göstererek %77,37 oranında ve 2018 yılında bu arazi kullanımının oranı %36,29 olarak görülmektedir. Açık ve yeşil alanlar büyük oranlar değişim göstermiştir. Açık alanlar %7,43 oranından %21,28 oranına ve kentsel yeşiller %2,04 oranından ağaçlandırma projelerinin katkısı ile %39,26 oranına arazi kullanımına dönüşmüştür. Turağınpınar Vadisi'nde nadas tarım kategorisi değişim göstererek %64,28 oranından orman alanları ve kentsel yeşil alanlara dönüşmüştür. Orman alanları vadi sınırı içinde 1984 yılında arazi kullanımı olarak yer almazken 2018 yılında %21,72 oranında arazi kullanımı ile nadas tarım alanlarının kentsel yeşiller ve orman alanlarına dönüştüğü görülmektedir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11 : Turağınpınar Çayı Vadisi arazi kullanım kategorilerine ilişkin alansal değişim

Turağınpınar Vadisi Arazi Kullanımları	1984		2001		2018	
	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)	Alan (km ²)	Oran (%)
Yapay yüzeyler/ Kentsel doku						
1.1.1.Sürekli kentsel doku	0,1548	25,07	0,4777	77,37	0,2241	36,29
Yapay yüzeyler/ Ulaşım ağları						
1.3.2.Yollar	0,00720	1,16	0,00720	1,16	0,0072	1,16
Açık ve yeşil alanlar						
1.4.1.Açık alanlar	0,04590	7,43	0,1314	21,28	0	0
1.4.2.Kentsel yeşiller	0,0126	2,04	0	0,29	0,242	39,26
1.4.3.Kent ağaçları	0	0	0,0018	0	0,005	0,87
Tarım alanları						
2.2.Nadas tarım alanları	0,3969	64,28	0	0	0	0
Seyrek vejetasyon alanları						
3.2.Orman alanları	0	0	0	0	0,134	21,72
Orman alanları						
3.3.Çayır ve mera alanları	0	0	0	0	0,004	0,752
Toplam	0,6174	100	0,6174	100	0,6174	100

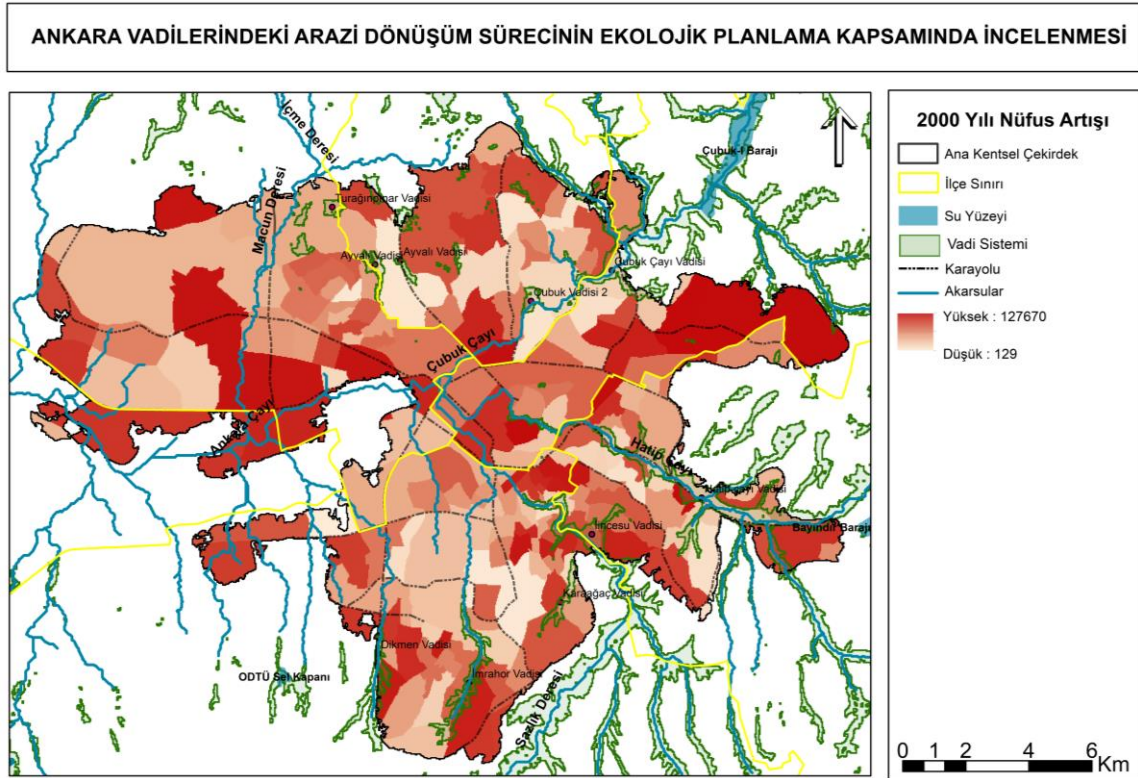
1984 yılında vadilerin toplam alanı içerisinde arazi kullanım değerlerine ait veriler sonucunda, sürekli kentsel doku oranının en fazla olduğu vadiler, Dikmen Vadisi (%76,36), İncesu Deresi Vadisi (%67,54) ve Ayvalı Çayı Vadisi (%66,86)' dir. Sürekli kentsel dokunun en az olduğu vadiler, Karaağaç Çayı Vadisi (%37,18), Turağınpınar Çayı Vadisi (%25,07) ve Çubuk Çayı Vadisi (%35,20)'dir.

2001 yılında toplam alanları içerisinde sürekli kentsel doku oranının en fazla olduğu vadiler, İncesu Deresi Vadisi (%77,27), Turağınpınar Çayı Vadisi (%77,3), Dikmen Vadisi (%72,04) ve Ayvalı Çayı Vadisi (%72,29) iken sürekli kentsel doku oranının en az olduğu vadiler, İmrakor Vadisi (%26,67) ve Karaağaç Çayı Vadisi (%35)'dir.

2018 yılında arazi kullanım incelendiğinde toplam alanları içerisinde sürekli kentsel doku oranının en fazla olduğu vadiler, Ayvalı Çayı Vadisi (%82,97), Dikmen Vadisi (%79,92) ve İncesu Deresi Vadisi (%79,38) yer alırken sürekli kentsel doku oranının en az olduğu vadiler, İmrakor Vadisi (%24,04) ve Turağınpınar Çayı Vadisi (%36,29) arazi kullanım kategorisi olarak yer almaktadır. Bu verileri doğrultusunda sürekli kentsel doku artışın en fazla görüldüğü vadiler Ayvalı Çayı Vadisi ve İncesu Deresi Vadisi iken kentsel doku artışın en az görüldüğü vadiler İmrakor Vadisi ve Dikmen Vadisi'dir. Ancak bu vadilerde artışın az olmasının nedeni vadilerin ekolojik özelliklerinin korunması değil vadilerin daha erken yıllarda kentleşmesi sonucunda taşıma kapasitelerini doldurmalarıdır.

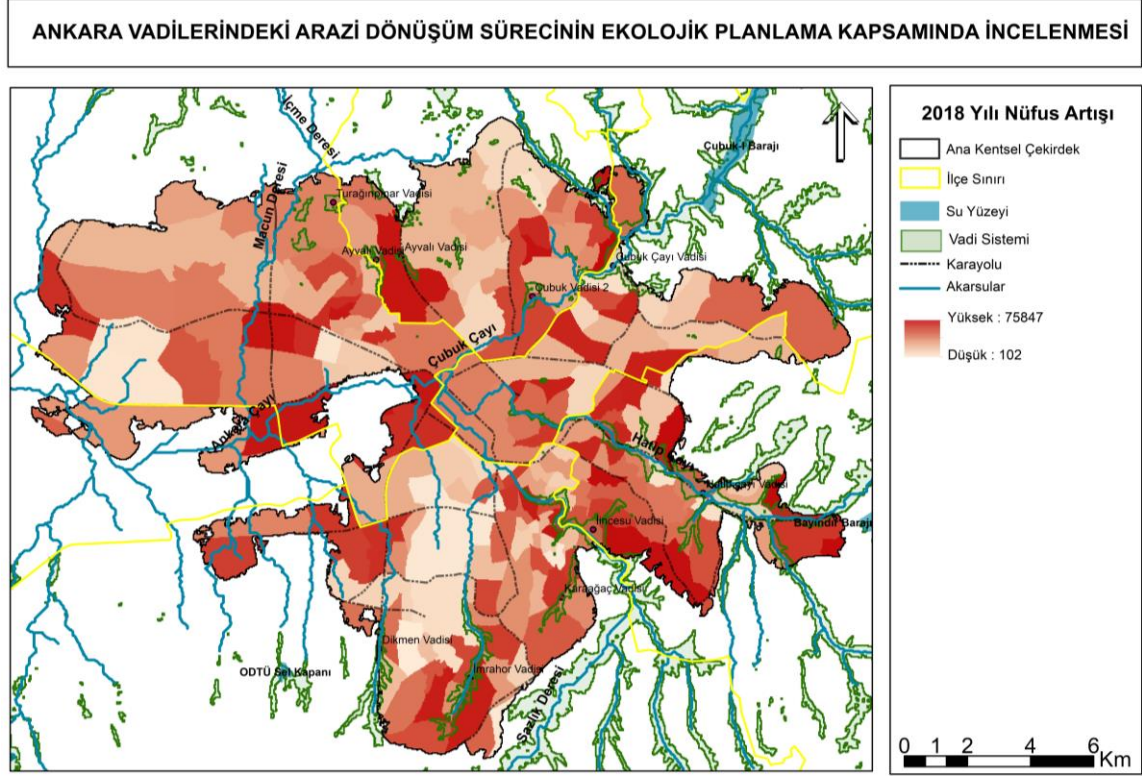
4.4 Ankara Vadilerin Nüfus Yapısı ve Sosyoekonomik Özelliklerin Değişim

Ankara ana kentsel çekirdek alanı içerisinde kalan vadi sisteminde 2000 ve 2018 yılları arasında yaşanan nüfus değişimi ile 2007-2020 yılları arasındaki arazi değeri değişimi ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Ana kentsel çekirdek alan içerisinde kalan mahallelerin nüfusları, 2000 yılında 1.777.061 kişi ve 2018 yılında 2.168.666 kişi olarak görülmektedir (Şekil 4.10 ve Şekil 4.11). Ana kentsel çekirdek alanında görülen nüfus hareketliliği, sosyoekonomik yapı ile birlikte incelendiğinde nüfusta görülen artışın sosyo ekonomik yapıyı da etkilediği gözlemlenmiştir. Nüfus artışının yaşanması ve kentleşmenin devam etmesi arazi fiyatlarını arttırmaya neden olarak bu alanlara aktarılan sermayenin de devamlılığını sağlamıştır. 2000 yılı nüfus verilerine göre, Turağıpınar Çayı Vadisi ve Çubuk Çayı Vadisi en fazla nüfusa sahip vadilerdir. Hatip Çayı Vadisi, Karaağaç Çayı Vadisi, Dikmen Vadisi ve İncesu Deresi Vadisi en az nüfusa sahip vadiler olarak görülmektedir (Şekil 4.10). Gecekondu bölgeleri ile karşılaştırılan nüfus verileri sonucunda nüfus yoğunluğu az olan vadilerin ağırlıklı olarak gecekondu alanlarından oluştuğu görülmektedir. Bu alanlarda kentsel dönüşüm projelerinin yapılması nüfusu arttırarak arazi kullanımlarının değişmesine ve dönüşmesine neden olacaktır. Bununla beraber ekolojik sistemlerin yapısını etkileyerek vadi ekosisteminin bozulmasına zemin oluşturacaktır.



Şekil 4.10 : 2000 yılı nüfusu

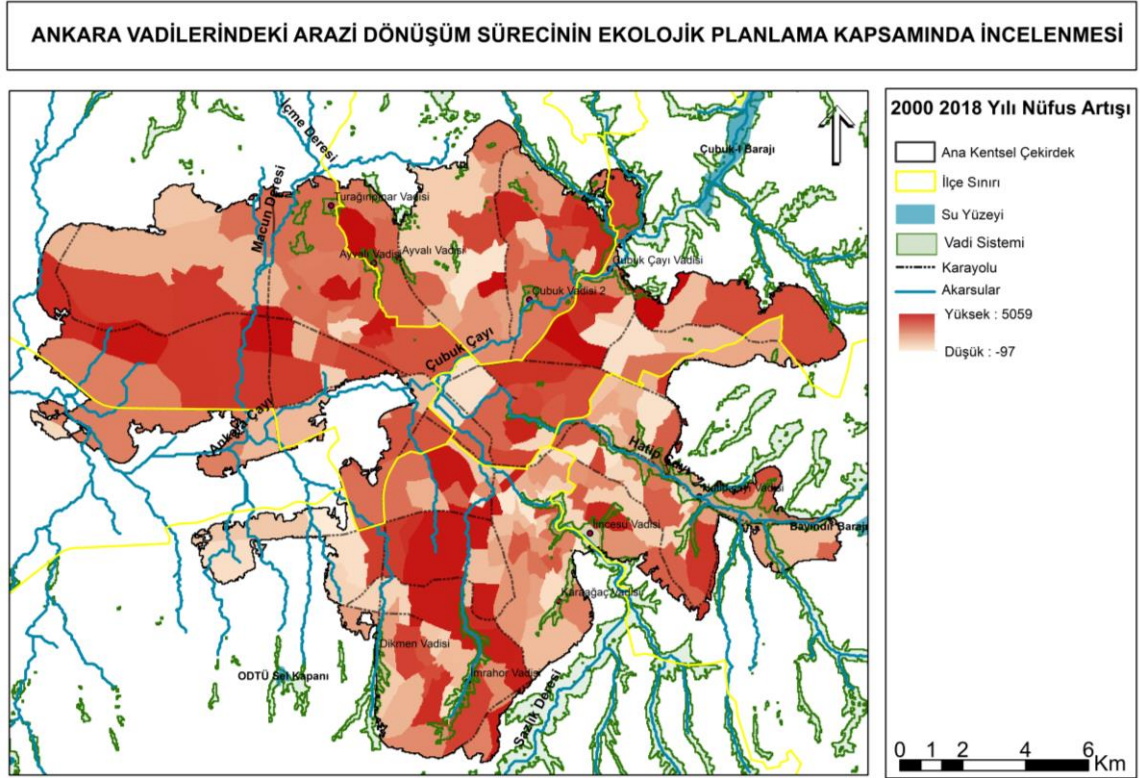
2018 yılı nüfus verilerine göre, Turağıpınar Çayı Vadisi, Ayvalı Çayı Vadisi ve Çubuk Çayı Vadisi en fazla nüfusa sahipken Hatip Çayı Vadisi, Karaağaç Çayı Vadisi ve İncesu Deresi Vadisi en az nüfusa sahip vadiler olarak görülmektedir. Gecekondü bölgeleri ile karşılaştırılan nüfus verileri sonucunda nüfus yoğunluğu az olan vadilerin ağırlıklı olarak gecekondu alanlarından oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 : 2018 yılı nüfusu

Ana kentsel çekirdek alanı içerisinde 2000 ve 2018 yılları arasındaki nüfus artış verilerine göre, en fazla nüfus artışı kuzeyde görülürken en az nüfus artışı güney ve güneybatı yönlerinde görülmektedir. Nüfus artışının vadiler üzerindeki etkilerine bakıldığında, Ayvalı Çayı Vadisi ve Çubuk Çayı Vadisi'nin güney ve kuzey yamaçları, İncesu Deresi Vadisi'nin kuzeydoğu yamaçları, Hatip Çayı Vadisi'nin kuzey yamaçları ve Dikmen Vadisi'nin güney yamaçları nüfus artış hızının en fazla olduğu yönler olarak görülmektedir. İmrahor Vadisi ve Karaağaç Çayı Vadisi'nin kuzey yamaçları, Hatip Çayı Vadisi'nin güneydoğu yamaçları, Çubuk Çayı Vadisi'nin kuzey yamaçları ve Turağıpınar Çayı Vadisi'nin büyük bir kısmında nüfusun azaldığı görülmektedir. Nüfus artışı sonucunda yeni merkezlerinin kurulması vadi yamaçları için nüfusun farklı şekillerde değişim göstermesine neden olmaktadır (Şekil 4.12). Vadi tabanlarında kentsel dönüşüm projelerinin başlaması nüfusun azaldığına işaret ediyor

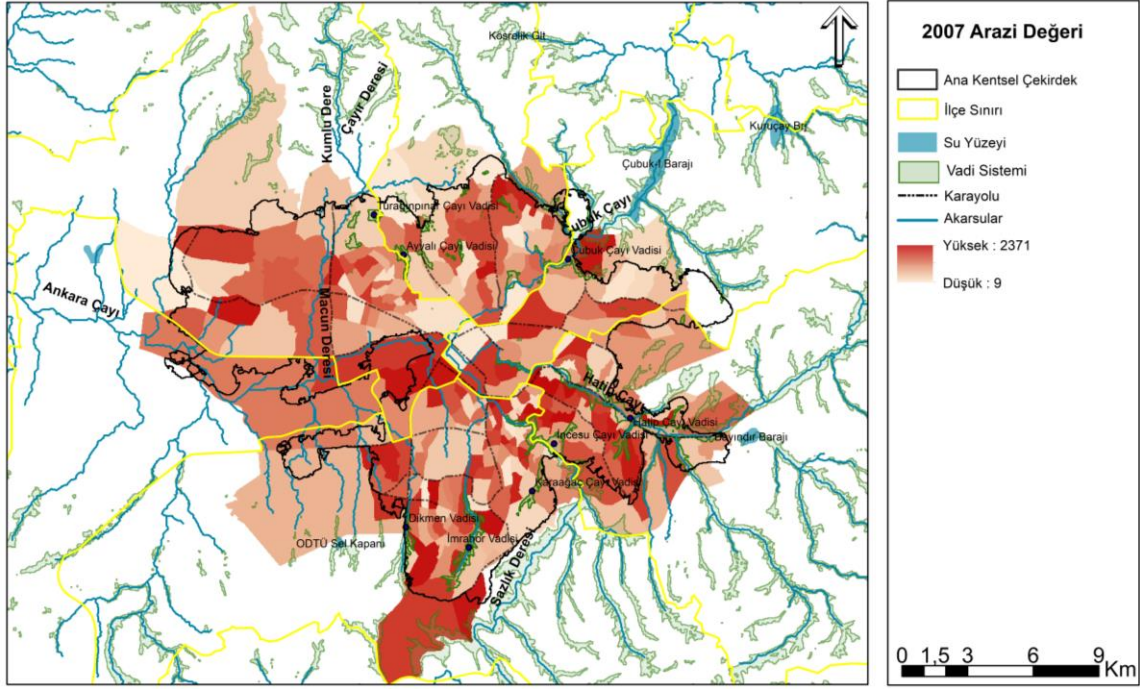
olsa da vadi yamaçlarına yapılan çok katlı yapıların tamamlanması bu alanlarda kısa sürede nüfus artışının yaşanacağına kanıtlar nitelik taşımaktadır.



Şekil 4.12 : 2000 2018 nüfus değişimi

Ana kentsel çekirdek alan içerisinde kalan 266 mahallenin 2007 ve 2020 yıllarına ait arazi değeri verileri kullanılarak arazi değerinin değişimi hesaplanmıştır. Ekonomik ve demografik nedenlerden kaynaklanan 2007 yılı arazi değeri verilerine göre, en yüksek arazi değerine sahip vadiler, Dikmen Vadisi, İmrahor Vadisi ve Karaağaç Çayı Vadisi'dir. En düşük arazi değerine sahip vadiler, İncesu Deresi Vadisi, Hatip Çayı Vadisi, Çubuk Çayı Vadisi, Ayvalı Çayı Vadisi ve Turağıpınar Çayı Vadisi'dir (Şekil 4.13).

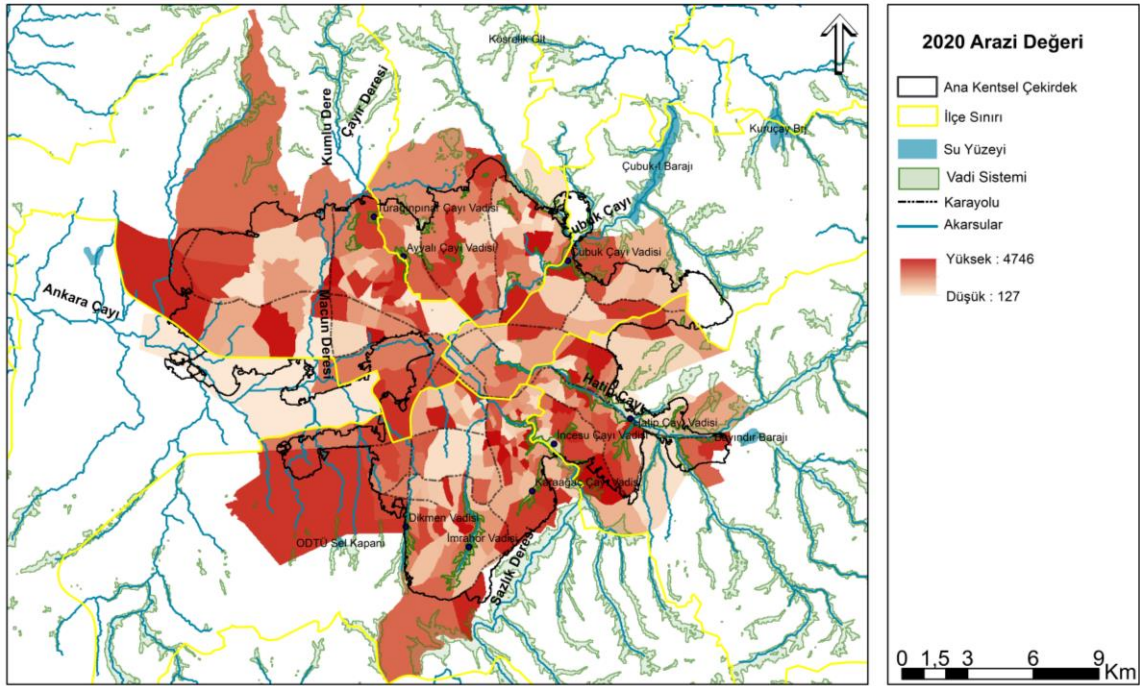
ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



Şekil 4.13 : 2007 yılı arazi değeri

2020 yılı arazi değeri verilerine bakıldığında en yüksek arazi değerine sahip vadiler, Dikmen Vadisi, İmrahor Vadisi, Karaağaç Çayı Vadisi ve Ayvalı Çayı Vadisi'nin güney yamaçlarıdır. En düşük arazi değerine sahip vadiler, Hatip Çayı Vadisi, İncesu Vadisi ve Turağıpınar Çayı Vadisi'dir (Şekil 4.14).

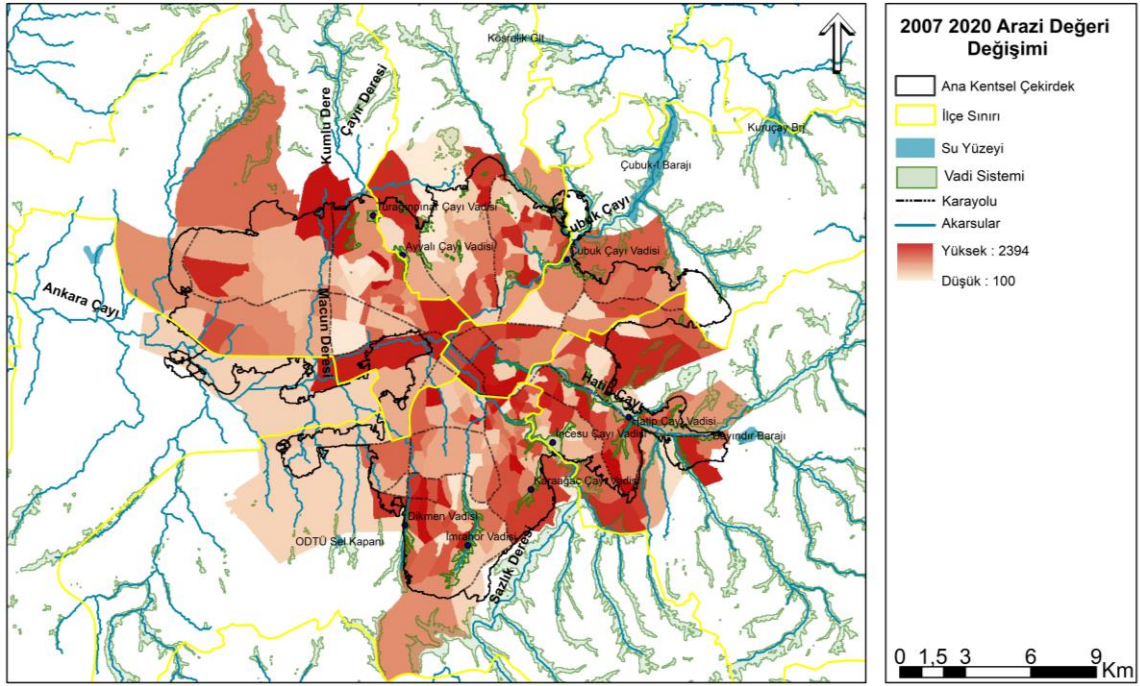
ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



Şekil 4.14 : 2020 yılı arazi değeri

Ana kentsel çekirdek içerisinde arazi değerinin en yüksek olduğu bölge kuzey ve güneydoğu olarak görülmektedir. Güney yamaçlar arazi değişim değerinin en az görüldüğü alanlardır.

Vadi sistemi içerisinde değişim değerinin en yoğun yaşandığı vadiler, Turağıpınar Çayı Vadisi, Ayvalı Çayı Vadisi, Hatip Çayı Vadisi ve Çubuk Çayı Vadisi'dir. İncesu Deresi Vadisi'nin kuzeydoğu yamaçlarında en yüksek değişim yaşanırken güneybatı yamaçlarında arazi değişim değeri en düşüktür. Karaağaç Çayı Vadisi, İmrahor Vadisi ve Dikmen Vadisi'nin arazi değişim değeri en düşüktür. Dikmen Vadisi ve Karaağaç Çayı Vadisi kentsel alan ile karşılaştırıldığında kentleşme ve rant baskısı ile karşı karşıya kalarak kentleşmenin yoğun olduğu alanlar olarak görülmektedir (Şekil 4.15).

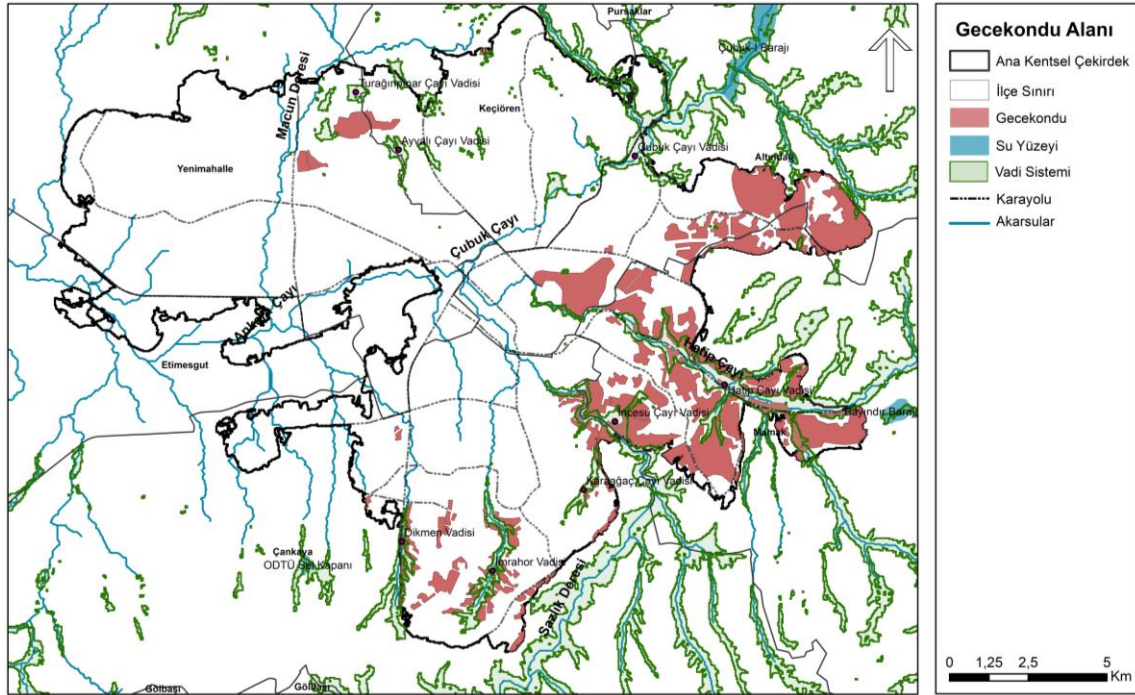


Şekil 4.15 : 2007 2020 Arazi değeri değışimi

1927-1935 yılları arasında Türkiye'nin kentsel nüfus artışı yıllık ortalama %2,75 oranında iken Ankara'nın kentsel nüfus artışı %8 oranında değışim göstermiştir. Kentleşme hızının yüksek olması konut yetersizliğine neden olmaktadır. 1937 yılında uygulanmaya başlayan Jansen Planında öngörülenden hızlı yaşanan nüfus artışı sonucunda konut yetersizliği, gecekondu ile çözülmeye çalışılarak ve gecekondu bölgelerinin ilk adımlarının atılmasına zemin oluşturmıştır. 1984 yılında ana kentsel çekirdek alanı içerisinde tüm yapay yüzeylerin %25'ini gecekonduardan oluşmaktadır. Ankara'da 1984-2001 yılları arasında kentsel nüfus artışı, Türkiye'nin nüfus artış hızının yaklaşık 2 katı tespit edilmiştir. Gecekondu bölgelerinin gelişimi ise kentin kuzey, kuzeydoğu ve doğusunda yer almaktadır. 2001-2018 yılları arasında kentsel dönüşüm projelerinin ağırlık kazanması ile birlikte gecekondu bölgelerinde azalma görülürken kentin doğusu ve kuzeyi arasında gecekondu bölgeleri varlığını sürdürmektedir. 2018 yılı arazi kullanım haritasına göre kentin güneybatı yönünde gelişim gösterdiği gözlenmektedir (Cengiz, 2019).

Gecekondu bölgelerinin mevcut durumu incelendiğinde, ana kentsel çekirdek %11,81 oranında gecekondu alanlarından oluşurken, toplam vadi alanının %21,92'(2,74 km²)si gecekonduardan oluşmaktadır (Şekil 4.16).

ANKARA VADİLERİNDEKİ ARAZİ DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN EKOLOJİK PLANLAMA KAPSAMINDA İNCELENMESİ



Şekil 4.16 : Vadi sisteminde gecekondu alanları

Vadiler üzerindeki gecekondu yoğun baskı oluşturmaktadır. İncesu Deresi Vadisi'nin toplam alanının %45,44'ü gecekondu alanlarından, Dikmen Vadisi'nin toplam alanının %37,89'u, Hatip Çayı Vadisi'nin toplam alanının %33,85'i, Karaağaç Çayı Vadisi'nin toplam alanının %20,29'u, İmrahor Vadisi'nin toplam alanının %15,342'ü ve Turağınpınar Çayı Vadisi'nin toplam alanının %0,69'u gecekondu alanlarından oluşmaktadır. Ayvalı Çayı Vadisi ve Çubuk Çayı Vadisi'nde gecekondu alanları bulunmaktadır (Tablo 4.12, Şekil 4.16). Hatip Çayı Vadisi, Karaağaç Çayı Vadisi ve İncesu Deresi Vadisi yoğun gecekondu alanlarından oluşmasına rağmen vadi çevresinde gecekondu baskısının devam ettiği gözlemlenmektedir.

Tablo 4.12 Vadi sisteminde gecekondu alanları

Vadi Adı	Vadi alanı	Gecekondu alanı	Gecekondu yüzdesi
Ayvalı Çayı Vadisi	0,5922 km ²	0	0
Çubuk Çayı Vadisi	2,1870 km ²	0	0
Dikmen Vadisi	0,4797 km ²	0,1818	%37,89
Hatip Çayı Vadisi	4,637 km ²	1,57	%33,85
İmrahor Vadisi	1,4346 km ²	0,2202	%15,34
İncesu Deresi Vadisi	1,4742 km ²	0,67	%45,44
Karaağaç Çayı Vadisi	0,467 km ²	0,0948	%20,29
Turağınpınar Çayı Vadisi	0,6174 km ²	0,0043	%0,69

4.5 Kent Planlarının ve Politikalarının Vadi Ekosistemine Etkileri Vadi Sisteminin Arazi Kullanım Değişiminin Planlar Üzerinden İncelenmesi

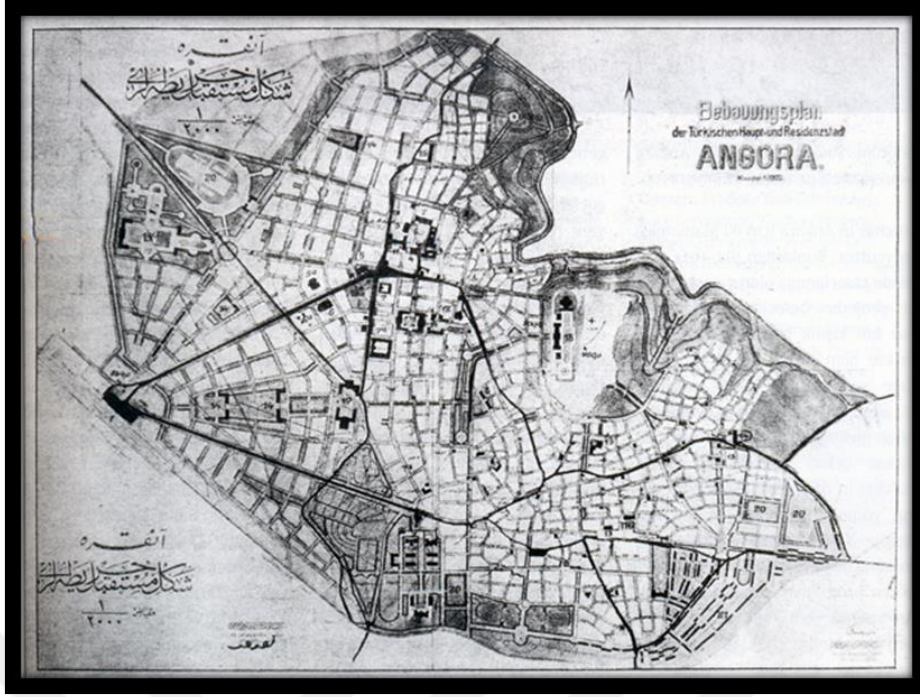
Cumhuriyetin ilan edilmesi Ankara'nın başkent olmasını da beraberinde getirmiştir. Ankara başkent olarak seçilmenin ardından sosyal ve ekonomik ihtiyaçları karşılayacak şekilde değişime uğramıştır. Yönetimin yaşayacağı kentin sunduğu kısıtlı imkanlar nedeniyle toplumsal ihtiyaçların karşılanacağı planlara ihtiyaç duyulmuştur. Ankara kentinin planlama sürecinde yer alan 1838-2023 yıllarına ait planlar ve Ankara'nın kentsel büyüme süreci incelenmiştir.

Carl Christoph Lörcher Planı

Ankara'nın ilk modern planlı gelişimi 1924-1932 yılları arasında yapılan Lörcher Planı ile başlamıştır. Lörcher'in Ankara için yaptığı planda, iki yüz bin kişilik nüfus projeksiyonu hedeflemiştir. Kale ve Tren istasyonu arasındaki alanın yeniden düzenlenmesini öngören plan ve yönetim kompleksi planın diğer hedefleri olarak ele alınmaktadır. Kentsel altyapı planlama arayışı ile başlayan plan, kent makroformunu şekillendirici bir arayışa doğru yönelerek Sıhhiye-Kızılay bölgesinin de temellerini oluşturmuştur (Ankara Belediyesi, 2019).

1924'de hazırlanan bu planda kente ait yeşil alan sadece Ulus millet bahçesi olduğu için yeni planda vadi ve derelerin izlerini takip ederek “ardışık yeşil alan dizileri” önermiştir. Rekreasyon alanlarını bu ardışık yeşil alan dizileri ile bağlantılı şekilde planlamıştır (Aytekin, 2019).

Kızılay merkezli planlanan kent güney yönde sıçrayarak biçimlenmiştir. İncesu Deresi, Hatip Çayı, Bent Deresi ve Ankara Çayı üzerinden varlığını devam ettiren yeşil aks kent ve kır ayrımını yok etmiştir. Lörcher Planı, henüz son bulmamışken yapılan projeksiyondan önce ulaşılan nüfus artışı ile planın son bulduğu ifade edilmektedir (Ankara Belediyesi, 2009, Şekil 4.17).



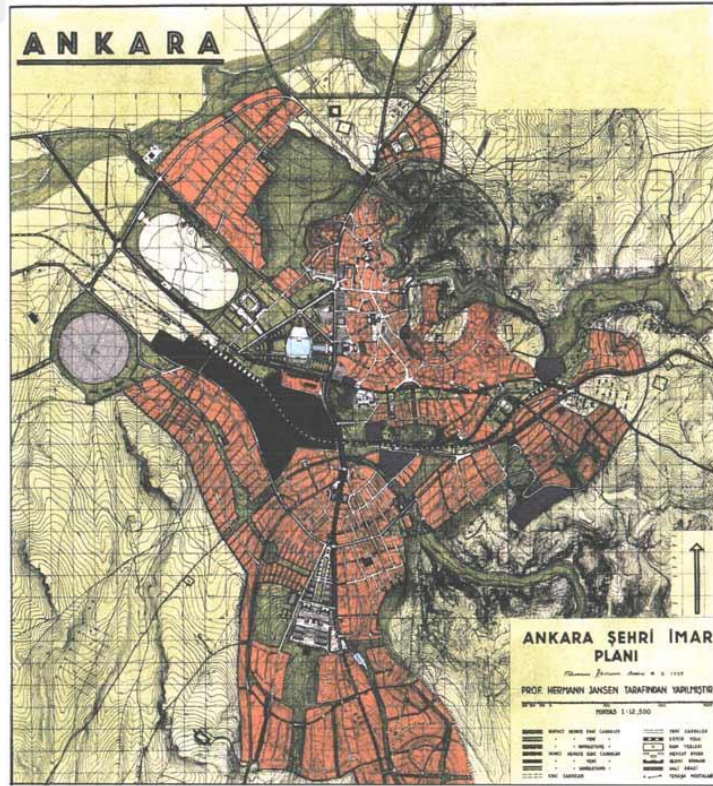
Şekil 4.17 : Başkent Ankara'nın ilk imar planı (Bereuungsplan der Türkischen haupt- und residenzstadt Angoral, Carl Christoph Lorcher, 1924. Deustsche Bauzeitung stadt und siedlund. 59/2 17 Ocak 1925)

Hermann Jansen Planı

Yönetimin yaşayacağı bir kent için oldukça kısıtlı imkanlara sahip olan Ankara sosyal ve fiziksel açılardan küçük bir başkent olması nedeniyle toplumsal ihtiyaçların çözümünde önemli bir rol üstlenmektedir. Burjuva sınıfın yaşayacağı evler kısıtlı ve altyapısı oldukça yetersizdir. Planlanan bu başkent aynı zamanda Cumhuriyetin imajını yansıtacağından doğru planlanması daha önemli hale gelmektedir (Tekeli, 1987). Ancak konut alanları tasarlamamanın yeterli olmayacağı diğer başkentlere bakılarak gözlemlenmiştir. Planın gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşarak tasarlanması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Doruk ve Yavuz, 1980; Özer ve diğ., 2017). Bu nedenle Jansen planı, açık alanlar ve yeşil sistem üzerinden de duran ilk plan olma özelliği taşımaktadır (Özer ve diğ., 2017). Jansen, Ankara'yı bahçeli evlerin oluşturduğu semtler ve açık alanlardan oluşan doğu batı yönünde ilerleyen yeşil bir aks olarak öngören yaklaşımı ile Ankara'yı orta-düşük yoğunluklu bir bahçekent olarak planlanmıştır. Açık alanlar kırsal kuşak ve kentsel kuşak arasındaki hiyerarşiyi sağlayan akslar olarak kurguladığı bu plan yapılırken, vadileri ve tepeleri korumayı hedeflemiştir. Rekreatyon alanlarına korunan vadiler ve tepelerin entegre edilmesi planın önemli amaçlarındanıdır. Dere ve çaylardan geçen vadiler çevresinde bulunan alanları koruyabilmek amacıyla tarla ve otlak kullanımı planlanmıştır (Ankara İmar Planı 1973 ve makroform; Özer ve diğ., 2017). Ankara Çayı, İncesu Deresi, Bent Deresi, Hatip Çayı, Cevizlidere, Kirazlıdere

ve Kavaklıdere'nin mevcut durumu korunarak yeşil aksın temeli planlanmıştır. Bu yeşil aks sistemi aynı zamanda kentin rekreasyon ihtiyacı karşılayacak şekilde düşünülmüştür. Aynı zamanda bu suların kirlenmesini önleyecek “Kanalizasyon Projesi” de hazırlanmıştır. İncesu, Bent Deresi ve Çubuk Deresi üzerinde bulunan vadilerde tarım potansiyelinin yüksek olması nedeniyle tarımsal alan olarak kullanım öngörülmüştür (Aytekin, 2019).

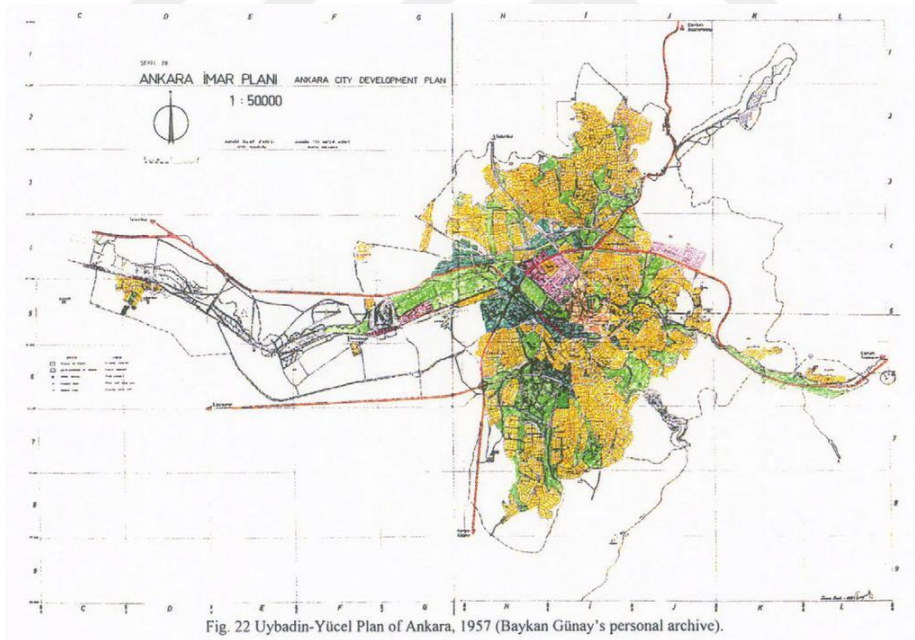
Kentin doğal ve topoğrafik özellikleri korunarak rekreatif amaçlı parklar, spor alanları ve yüzme havuzlarının vadilere yapılması planlanmıştır. Jansen planı öngördüğü nüfusa hızlı ulaşması nedeniyle başarısız olmuştur. Planda alınan yeşil alan kararları uygulamaya geçirilememiş plan kararları olarak kalmıştır. Öngörülen nüfus projeksiyonuna 30 yıl önce ulaştığından yeni yerleşim yeri olarak Bahçelievler öncelikli olarak seçilmiştir (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2019). Bu alanların da yetersiz olması kentsel gelişmenin en büyük problemi olan gecekondu bölgelerinin oluşmasında ve yağ lekeli biçiminde kontrolsüz büyümenin temellerinin atılmasında etkili olmuştur. Jansen yaptığı planda Dikmen Vadisi'nin bir kısmını düşük yoğunluklu yerleşim alanı olarak planlamışken İmrahor Vadisi, Mogan Gölü ve Eymir Gölü'nün doğal niteliğini korunması yönünde karar geliştirmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 : Hermann Jansen Planı (1)

Yücel-Uybadin Planı (1957-1970)

2. Dünya savaşı ardından kentte nüfus patlaması yaşanan dönemde, sosyoekonomik ve mekansal gelişimin en hızlı olduğu yıllar olarak görülmektedir. Kentsel nüfus artış hızı kentin makroformunu plansız bir biçimde oluşturmuştur. Plan Kayaş, Etlik, Keçiören sınırlarını yerleşime açarak Dikmen çevresinde gecekondulaşmaya neden olmuştur. Jansen planında dikkat edilen sırt ve vadi koruma kararları yok sayılarak kentleşme baskısı altında kalmıştır. Lörcher ve Jansen planlarında toplam 1500 hektarlık kentsel alan varken Yücel-Raşit Uybadin planında kentsel alan 5720 hektara kadar artış göstermiştir. Planın Kızılay çevresini iş merkezleri olarak ele aldığı görülmektedir (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2019). Planda alınan açık yeşil alan kararları, İncesu Barajı çevresinden hayvanat bahçesi ve Atatürk Orman Çiftliğinin düz arazilerinde Olimpiyat kompleksi şeklinde görülmektedir. Atlı spor klübü ve golf klübü için planlama kararları alınmıştır. Esenboğa için bir havaalanı planlanmıştır (Ankara İmar Planı; Özer ve diğ., 2017, Şekil 4.19). Jansen planında evler için ayrılmış olan ön bahçeler altyapı yetersizliklerini gidermek için kullanılmıştır. Planın öngördüğü yatay yapılaşmanın yerini zamanla dikey yapılaşmaya bıraktığı görülmektedir.



Şekil 4.19 : Yücel-Uybadin planı (Özer ve Başkurt 2017)

1990 Ankara Nazım Planı

Kentlerde göç, hızlı nüfus artışı ve mekânsal planlamanın kontrollünün yapılabilmesi adına 1969 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile İmar ve İskan Bakanlığı bünyesinde kurulan Ankara Metropolitan Alan Nazım Plan Bürosu (AMANPB) kurulmuştur. İlk kez

metropoliten ölçekte yapılan plan 1990'lı yıllarla birlikte batı koridoru boyunca gelişim öngörmektedir. Batıkent, Eryaman, Sincan gibi Toplu Konut Alanları ile Sincan Organize Sanayi Bölgesi gibi önemli odaklar gelişmeye açılarak kent ağırlıkla İstanbul Yolu aksına yönlendirilmiştir. Ancak küçük bir konut gelişme bölgesi olarak öngörülen Eskişehir Yolu koridorunun 1990'lı yıllar boyunca hızla speküle edildiği görülmektedir.

1990 Nazım Planı'nın kent makroformu için öngördüğü doğu-batı yönündeki sistem kenti çepeçevre saran yeşil kuşak öngörüsü bazı bölgelerin yerleşim dışı tutulması ve ağaçlandırılması yönünde önemli kararlar içermektedir. Vadiler, barajlar ve su havzaları gibi alanlar plana dahil edilmemiştir. Planın ortaya koyduğu topoğrafik çanağın kapalı görünen ucundaki doğu ve kuzeydoğu ağaçlandırma alanı olarak planlanarak yerleşim dışı tutulmuştur (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2019, Şekil 4.20). Ekolojik açıdan önemli olan alanların korunması konusunda önemli kararlar alındığı görülmektedir.

Plan iki yeşil kuşak içermektedir. Birinci yeşil kuşak Marangozlar Sitesi, Yenişehir, Cebeci ve Gülveren olarak ele alınmıştır. Yücel-Uybadin planından kalan atlı spor kulüpleri planın batı kuşağının tamamlayıcısı olarak düşünülmüştür. Güneyde hastane bahçeleri ve stadyumlar aksının devamı sağlamıştır. Hatip Çayı ve Vadisi'nin tarım alanı olarak varlığını sürdürmesinin yanı sıra yeşil aksın devamı olacak şekilde plan kararları geliştirilmiştir (Öztaş, 1980; Özer ve diğ., 2017). İkinci yeşil kuşak ise kentin çevresinde yer alacak şekilde planlanmıştır (Öztaş, 1980; Özer ve diğ., 2017). Kuzeyinde golf sahaları, Çubuk Çayı, Atatürk Orman Çiftliği ve ağaçlandırma alanları olan plan, Söğütözü ve Bahçelievler'in güneyindeki yeşil alanları bütünleştirilmesine yönelik kararlar geliştirilmiştir. Harp Akademisi Aşağı Ayrancı Parkının, Çankaya Vadisi'ne ve Cumhurbaşkanlığına bağlantılı bir aks oluşturduğu görülmektedir. Doğuda Gazi Osman Paşa, Büyük Esat bağları, İncesu Deresi ve Balkiraz şarap bağları yeşil kuşağın devamlılığının sağlandığı noktaları olarak ele alınmıştır (Özer ve diğ., 2017).

İki yeşil kuşağın temelinde yeşil yollar, bahçeler, bulvarlar ve rekreasyon alanları ile kentte bir yeşil ağ sistemi oluşturmak yer almaktadır. Aynı zaman da plan (İncesu-İmrahor, Dikmen, Hatip Çayı, Macun Vadisi) vadilerin dokusunu bozacak kararlar almaktan uzak durmuştur. Vadilerin kentin hava koridoru olması ve rekreasyon ihtiyaçlarını karşılamaya devam etmesi gerektiği konusunda karar geliştirilmiştir. Ancak yeşil kuşak sistemini öneren ve vadi sistemini koruyan plan uygulama konusunda başarılı olamamıştır. Koridorlar şeklinde önerilen yeşil kuşak yerini, koridorlar şeklinde kentleşmeye bırakarak kentin vadi sistemini yok sayan kararlar geliştirilmiş ve vadi üzerinde kentleşme baskının önemli adımları

atılmıştır. Plan vadiler üzerinde kurulan baskının artmasına neden olarak Çubuk Vadisi, Dikmen Vadisi ve İmrahor Vadisi ile Mürted Ovası arasındaki bütünleşmeyi yok saymıştır.



Şekil 4.20 : 1990 Ankara Nazım Planı

2015 Yapısal Plan Kararları

1/100.00 ölçekte hazırlanan planda kentsel gelişim formunu belirlemeyi hedeflenmiştir. Işınsal koridorlar şeklinde kenti dolaşan vadiler üzerinde ekolojik dengeyi koruyarak yeşil kuşak planlanmıştır. Işınsal olarak öngörülen bu koridorlar kentin hava hareketinin devamlılığını sağlayacak şekilde planlanmıştır. İmrahor ve Mogan gibi önemli su havzalarının korunması da planın geliştirdiği önemli kararlardandır. Planlanan kentsel vadi sistemi aynı zamanda Ankara için bir su sistemini de tanımlamış ve tanımlanan su sistemini de koruma altına almıştır. Güneyde Ahiboz, batıda Temelli ve Polatlı, kuzeyde İstanbul yolu ve Kazan, kuzeybatıda Akyurt-Çubuk ve doğuda Elmadağ, Kırıkkale gelişimleri önerilmiştir (Tekeli, 1987; Özer ve diğ, 2017).

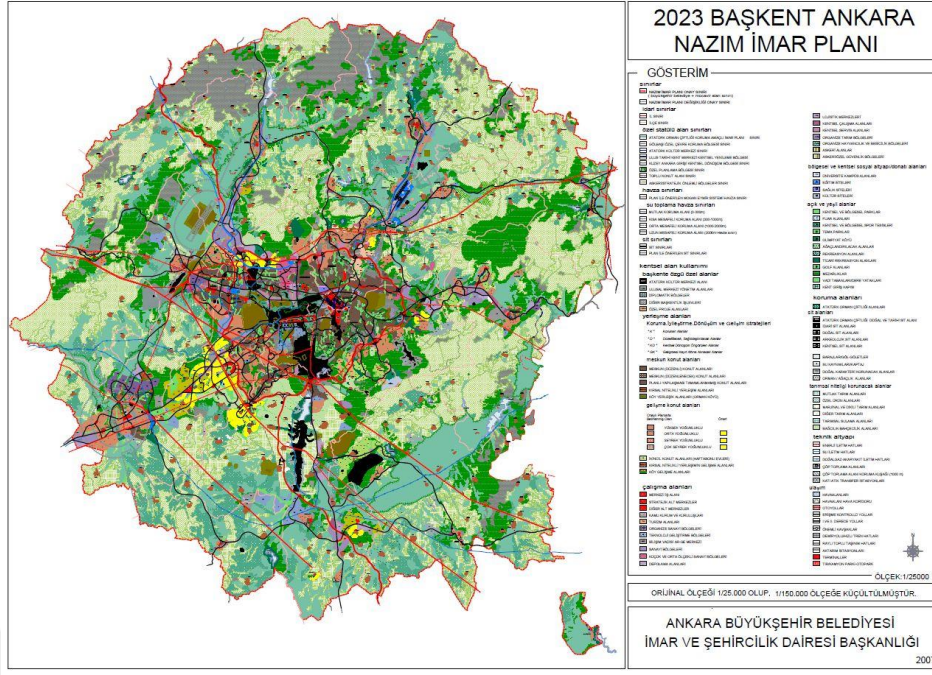
Mogan ve Eymir Gölleri çevresinin Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak planlanmıştır. Planda az yoğun villaların yerleşebileceği “bağ-bahçe” alanları olarak karar

Vadisi) vadiler ve su varlıklarının korunması, tasarlanan yeşil kuşağın devamlılığı ve ekolojik koridorların bütünlüğünü sağlamak amacıyla doğal kaynak değerleri arasında bütüncül karar geliştirilmiştir (Güleç Özer ve diğ, 2017). Ancak alınan kararlar öngörülen nüfus projeksiyona paralel ilerlemediğinden ııınsal olarak ele alınan yeşil ağılar varlığını yitirmiştir. Bu nedenle vadiler üzerinde alınan koruma kararları yerini kentleşen vadilere bırakmıştır. Buna paralel olarak rüzgâr koridorları yok olmuştur. Kentsel vadiler arasında kurulan bağ koparak vadi sisteminde kayıplar yaşanmıştır.

2023 Başkent Ankara Nazım İmar Planı (BANİP)

Doğal doğal kaynak kullanımında koruma ve kullanma dengesi gözetilerek sürdürülebilir gelişme planlanmaktadır. Merkez Planlama Bölgesi, Batı Planlama Bölgesi, Güneybatı Planlama Bölgesi, Güney Planlama Bölgesi, Doğu Planlama Bölgesi ve Kuzey Planlama Bölgesi olmak üzere 6 temel planlama bölgesinden oluşmaktadır (NİP, 2007).

Kentte açık yeşil alan sisteminin bütüncül bir yaklaşım ile ele alınması, yeşil kuşakların işlev kazanmasına ve kentte yaşam kalitesinin artmasına zemin oluşturacaktır. Kentsel açık-yeşil alan sistemlerini ele alan açıklama raporu vadi tabanlarının, su kaynaklarının ve havzaların yerleşim baskısından kurtaracak plan kararlarının alınması gerektiğini vurgulamıştır. “İmrahor Vadisi, Büyükesat Vadisi, Hatip Çayı Vadisi, Hacıkadın Vadisi, Kalaba Vadisi, Dikmen Vadisi, Macun Deresi Vadisi” vadilerinin kentsel alan dışında kalan “Ova, Hatip ve Çubuk Çayı geçişleri, Zir Vadisi, Kırmir Çayı Vadisi, Pazar Çayı Vadisi, Ağan Vadisi, İnözü Vadisi, Balaban Vadisi” gibi kentsel yeşil alan sistemini besleyen bütün vadiler birlikte düşünülerek kentsel açık yeşil alan sisteminin bir parçası olarak planlanmıştır. Bu vadilerde özel koruma bölgesi niteliği taşıyan alanlar tespit edilerek planlarının hazırlanması gerektiği üzerinde durulmuştur. Zir Vadisi ve Kıbrıs Köyü Vadisi’nin ise mutlak koruma bölgesi ilan edilmesi için çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Mogan Gölü’nü besleyen akarsu ve derelin havza sınırı ile korunması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra bu alanlar dışında da Özel Çevre Koruma Bölgesi ile korumanın yeterli olmadığına bunun yerine havza sınırında koruma kararlarının geliştirmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir. Havza sınırında korunacak alanlar bütüncül olarak ele alınacak ve doğal değerleri bozulmayacak şekilde planın kararları geliştirilecektir. NİP vadi planlama yaklaşımı değerlendirildiğinde, vadilerin açık yeşil alan olarak ele alınması kentin rekreasyon, estetik, fiziksel değerler kazanmasının yanı sıra önemli hava koridorları olarak kullanılmasına olanak tanıyacaktır (NİP, 2007, Şekil 4.22).



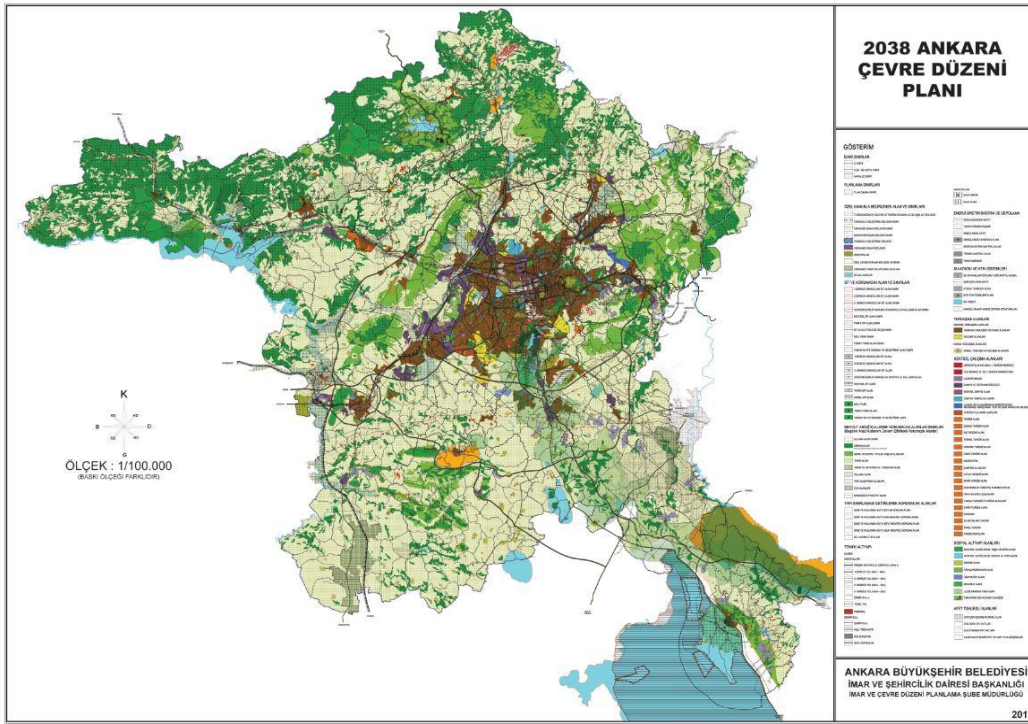
Şekil 4.22: Başkent Ankara Nazım İmar Planı

2038 Çevre Düzeni Planı

2017 yılında 2038 yılı hedeflenerek Ankara için hazırlanan 1/100.000 ölçekli en güncel plandır. Plan nüfus artışına paralel kentleşmenin ve sanayileşmenin kontrollü gelişmesi için ekolojik denge, ekonomik denge ve sürdürülebilirliği birlikte gözeterek hazırlanmıştır.

Doğal karakteri korunacak alan olarak, “Bu planda gösterilmiş olsun ya da olmasın tespit edilmiş/edilecek sazlık-bataklık, kayalık-taşlık, vadi tabanı vb. alanlar alt ölçek planlarda korunacaktır. Her tür ölçekteki planlama çalışmalarında vadi tabanlarının tespit edilip, sel, su baskını vb. tehlike ve risklere meydan vermeyecek şekilde planlanması, bu alanların özgünlüklerinin tespit edilerek açık-yeşil alan sisteminin parçaları haline getirilmesi esastır.” ifadesi ile koruma kararları aktarılmıştır.

2023 Başkent Ankara Nazım İmar Planı’nda iklim değişikliği planları genişletilerek devam ettirilmiştir. Bunun yanı sıra vadilerin kentsel yeşil alan sistemlerinin parçası olma kararında devam ettirildiği görülmektedir. Hedefler doğrultusunda İmrahor Vadi, Zir Vadi ve Kıbrıs Vadisinin koruma statülerinin yeterli olmadığı düşünülerek gerekli görülen durumlarda koruma amaçlı imar planları yapılması kararı alınmıştır. Bu vadilerin alan yönetimlerinin yapılması hedefler doğrultusunda gerçekleştirilecektir. Koruma kararları ön planda tutularak sulak alanlar, su havzaları ve yeşil kuşaklar koruma alanları olarak planlanmış, ekolojik ve organik tarım alanı olarak değerlendirilmiştir (ÇDP, 2017, Şekil 4.23).



Şekil 4.23 : 2038 Çevre Düzeni Planı

Lörcher Planında derelerin izleri takip edilerek “ardışık yeşil alan dizileri” şeklinde rekreasyon alanları, Jansen Planı’nda açık yeşil alan sistemlerine dair alınan kararda Ankara Çayı, İncesu Deresi, Bent Deresi, Hatip Çayı, Cevizlidere, Kirazlıdere ve Kavaklıdere’nin mevcut durumu korunması ve vadiler ve tepelerin korunarak rekreasyon alanları ile entegrasyonun sağlanması fikri, Yücel Uybadın Planı’nda İncesu Barajı çevresinden hayvanat bahçesi ve Atatürk Orman Çiftliğinin düz arazilerinde Olimpiyat kompleksi planlaması, 1990 Ankara Nazım Planı’nda alınan topoğrafik çanağın doğu ve kuzeydoğu ucundaki ağaçlandırma alanı olarak planlanarak yerleşim dışı tutma fikri beraberinde ekolojik açıdan önemli olan alanların korunması konusunda önemli kararlar alan plan aynı zamanda yeşil kuşak projesi de içermektedir. Hatip Çayı ve vadisi tarım alanı olarak varlığını sürdürmesi aynı zaman da yeşil aksın devamı niteliği göstermesi yönünde karar alınmıştır. 2015 Yapısal Plan Kararları Işınsal koridorlar şeklinde kenti dolaşan vadiler üzerinde yeşil koridorlar ve bu koridorların oluşturduğu yeşil bir kuşak kentin hava koridoru olma niteliği taşıdığı görülmektedir. 2025 planlama çalışmaları ve parçacı üst ölçek onamalarına bakıldığında plan yeşil alanları bir bütün olarak ele almış ve tarım alanlarını, kırsal alanları ve doğal sit alanlarını korumaya yönelik geliştirildiği görülmektedir. Kentsel gelişimi belirlemiş olan tüm planlar incelendiğinde açık yeşil alan sistemini korumanın önemi açıkça görülmektedir. Ancak alınan bu plan kararlarının uygulamalar yansımama nedeniyle açık yeşil alan sistemlerinde kopmalar ve bozulmalar ile birlikte vadi sistemi üzerinde yaratılan ketleşme

baskısı, vadi sistemi koruma kararları geçersiz hale gelerek bu alanlar kentsel rant noktaları haline gelmiş ve vadileri yok eden plan kararlarına dönüştüğü görülmektedir. 2023 NİP kararları incelendiğinde kentsel açık yeşil alan sisteminin korunması konusunda daha kapsamlı tedbirlerin alınması gerektiği üzerinde durulmuştur. Zarar görmüş ve risk altında olan açık yeşil alanların iyileştirilmesine yönelik karar geliştirilmiştir. Vadi tabanları, havzalar ve su kaynaklarının doğal değerlerine zarar gelmeyecek şekilde bütüncül yaklaşım ile ele alınmalıdır. Kentte hava koridoru olma niteliği taşıyan alanların kentsel doku kullanımından uzak tutularak korunması gerekmektedir. 2038 Ankara Çevre Düzeni Planı planda gösterilen ve gösterilmeyen vadi tabanı ve sazlık gibi alanların bütün alt planlarda korunması gerektiği aynı zamanda bu alanları kentsel yeşil alan sisteminin parçası haline gelmesi planlanmıştır.

Meslek odalarının görüşleri ve basın haberleri incelendiğinde, 90'lı yılların başında Büyük Ankara Kanalizasyon ve Yağmur Suyu Projesi ile yapılan Pissu Arıtma Tesisi'nin master planı uygulanamamıştır. Planda akarsular, pissular ve atık sularından kurtarılarak su sisteminin devam etmesini hedeflenmektedir (Asfaltın Altında Dereler Var, 2019). 2012 yılında yayınlanan bir haberde ise yetkililer kaldırım çökmesi sonucunda hayatını yitiren vatandaşın ölüm sebebinin metro göçü olmadığını, Sokullu ve Dikmen derelerinin göçük olan alanda birleştiğini çökmenin de bu nedenle yaşandığını açıklamıştır. Yapılan bu açıklamaya göre bahsi geçen iki derenin birleştiği noktada metro yer almaktadır (Ankara metrosu iki dereye komşu çıktı, 2012). Ankara'nın başkent olmasında etkili olan nedenlerden olan su sisteminin kanal içine alınarak akış yönlerinin değiştiği ve mevsimsel akışı olan yaklaşık 100 derenin üzeri kapatılarak yok edildiği üzerinde durulmuştur. Betonlaşan dereler Ankara su sisteminin yok olmasına, kentte ısı artışına, alüvyol açıdan zengin toprakların yok olmasına, çökmelerin yaşanmasına ve ekosistemin bozulmasına yok olmasına neden olmaktadır (Ankaranın kayıp dereleri, 2019).

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Ankara ana kentsel çekirdekte yer alan vadi sisteminin bozulma ve yok olma sürecinin kent ekosistemi üzerinde yarattığı etkiler sonucunda kentsel planlama kararları ve arazi kullanım stratejileri vadi sistemini yok ederek su sistemi, hava koridoru ve biyolojik çeşitlilikte kayıplara neden olabildiği görülmektedir. Önlem alınmaması durumunda bu olumsuz etkilerin daha da artacağı ön görülmektedir. Bu öngörü kapsamında vadilerin ekosistem hizmeti potansiyelinin iyileştirilmesini sağlayacak yeşil altyapı planlama rehberi önerilmektedir. Bu önerilerin kentsel planlama sürecine dahil edilerek vadi sisteminin gelecekte karşılaşılabileceği olası bozulmaların engellenmesi beklenmektedir.

Ankara ana kentsel çekirdekteki vadiler için yeşil altyapı geliştirme rehberleri: Ankara vadi sisteminde yeşil altyapının sürdürülebilir bağlantılarını geliştirmek ekonomik, ekolojik ve kültürel açıdan kentte katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra vadiler kent içerisinde daha hissedilir hale gelecektir. Vadilerin eğimli yapıları yamaçlara düşen fazla suyun vadi tabanında toplanarak vadi içi su akışının dengede kalmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda vadi tabanına düşen su, mikro iklimatik etki oluşturarak biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

Vadi yamaçlarının taşıdığı yüksek erozyon riskini giderebilmek amacıyla vejetasyon örtüsünün toprak kaybını engelleyici şekilde seçilmesi ekolojik korunma kararlarının geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Geliştirilen bu kararlar erozyonu engellemenin yanı sıra hava kalitesinin artmasına ve iklimin düzenlemesine de katkı sağlayacaktır.

Vadi tabanlarında yer alan akarsu varlığı mevcut ve geliştirilebilir yeşil alanlar ile ele alınarak ekolojik tabanlı çözümler üretmenin etkin bir yolu olarak kullanılması gerekmektedir. Geliştirilen ekolojik tabanlı çözümlerin yağmur suyu toplama, debi değerlerinin korunması ve sel kontrolünde etkin rol oynaması beklenmektedir.

Arazi kullanımının değişimine göre, Ankara kentsel planlama çalışmalarında vadilerin korunmasına yönelik kararlar geliştirilmiş olsa da kent planlarında ve uygulamada başarısızlık, planlama kararlarında vadilerin parçacıl olarak ele alınmış olması gibi nedenler arazi değişimi ve dönüşümünün yoğun olmasını etkileyen faktörlerdir. Üst ölçek planlarda vadilerin kentsel yeşil alanlar ve rekreasyon alanı olarak ele alınması, vadi çevresindeki arazi değerlerinin artmasına neden olmuştur. Vadilerin rekreasyon amaçlı kullanılması, vadilerin rant kaynağı haline gelmesine neden olmaktadır. Arazi değeri artışının diğer bir nedeni ise, vadilerin önemli kent fonksiyonlarını barındıran güzergâhlarda yer almalarıdır.

geçişli olan vadilerde, ekosistemlerinin korunması için ekolojik tabanlı bütüncül bir planlamaya gereksinim vardır. Kentsel alanlarda ekolojik altyapının doğru planlamasında ve kent planlarına entegre edilmesinde kilit bileşen olan yeşil altyapı yaklaşımı Ankara için de elzemdir. Ankara ana kentsel çekirdek sınırındaki sekiz vadiyi temel alan yeşil altyapı geliştirme ve ekosistem hizmetleri iyileştirilmesi için izlenmesi gereken aşamalar şunlardır:

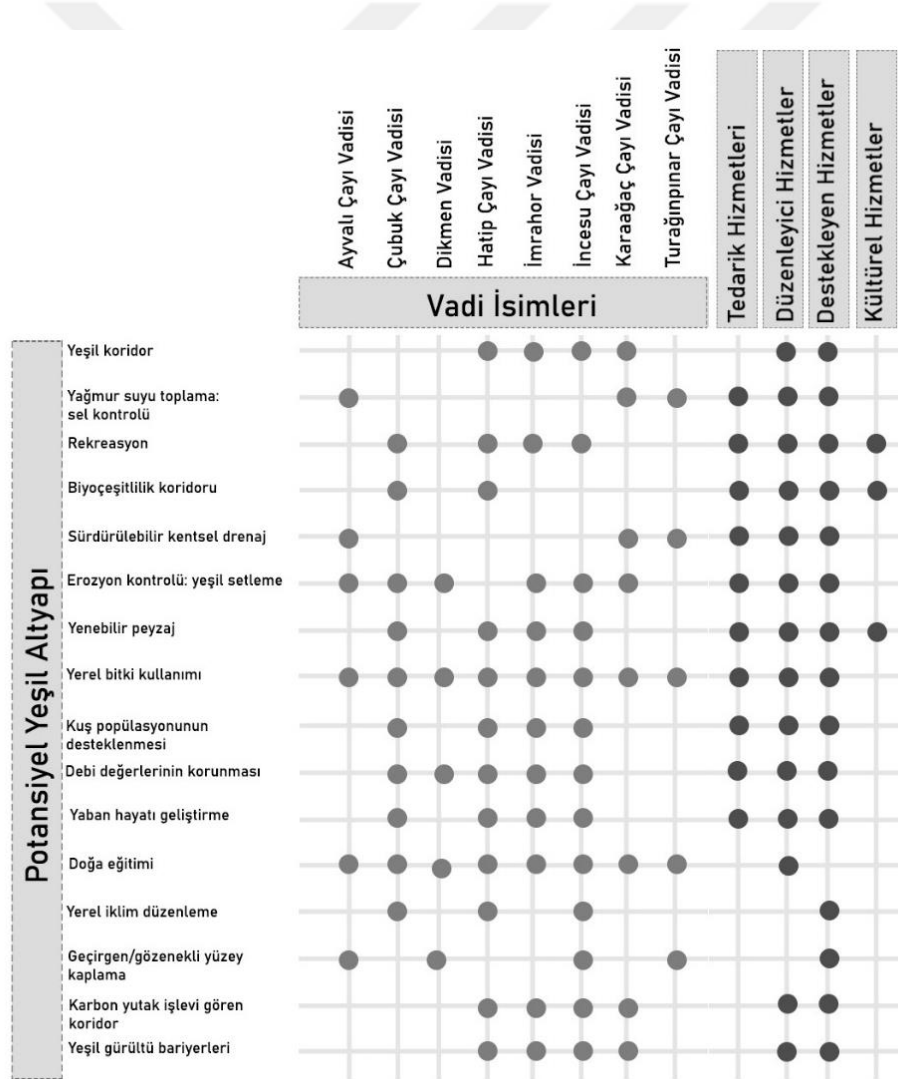
- Doğru mekânsal ölçeğin tanımlanması için vadi ekosisteminin belirlenmesi,
- Arazi örtüsü ve arazi kullanım değişiminin belirlenmesi ve arazi dönüşümü faktörlerinin (insan kaynaklı baskılar) tespit edilmesi,
- Vadilerin sürdürülebilirliğinin yeşil altyapı sürdürülebilirliğine sunacağı katkıların anlaşılması,
- Vadilerin mevcut ve geliştirilebilir ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi ve haritalanması,
- Ekosistemi en fazla risk altında olan vadilerin tespit edilmesi ve hiçbir işlem yapılmaması durumunda ekosistem hizmetlerinin eğiliminin nasıl olacağının değerlendirilmesi,
- Vadi ekosisteminde ekosistem hizmetleri üzerindeki risklerin önceliklendirilmesi ve hangilerinin öncelikle onarılması gerektiğine karar verilmesi,
- Vadi ekosisteminin onarımına yönelik zaman planlamasının yapılması (kısa vadeli planlama ve uzun vadeli planlama)
- Her bir vadinin fiziksel özelliklerine ve çevresi ile olan etkileşimine göre yeşil altyapı uygulamasının önerilmesi.

Bulgularda üretilen farklı önceliklere göre oluşturulan veri setleri değerlendirilerek; Ankara ana kentsel çekirdek alanı içinde kalan vadi sistemi için ekolojik planlama stratejileri, yeşil altyapı yaklaşımı ile geliştirilerek üst ölçekde ekosistem hizmetlerine sunduğu katkılar değerlendirilmiştir. *Peyzaj Desen Süreç Etkileşiminin Modellenmesi ve Ankara Kenti için Sürdürülebilir Arazi Kullanım Stratejilerinin Geliştirilmesi* projesinin sonuç çıktılarında üretilen 2038 Peyzaj Master Planı incelendiğinde; mavi yeşil koridorların ve vadi sistemlerinin korunması amacıyla 1734 km²'lik alanın belirlendiği görülmektedir (Oğuz ve diğ., 2020). Yeşil altyapı ve ekosistem hizmetleri uygulamalarını geliştirmek amacıyla ana kentsel çekirdek sınırları içinde kalan 12.5 km²'lik alan içerisinde yer alan 8 vadinin özellikleri temel alınmıştır (Tablo 5.1).

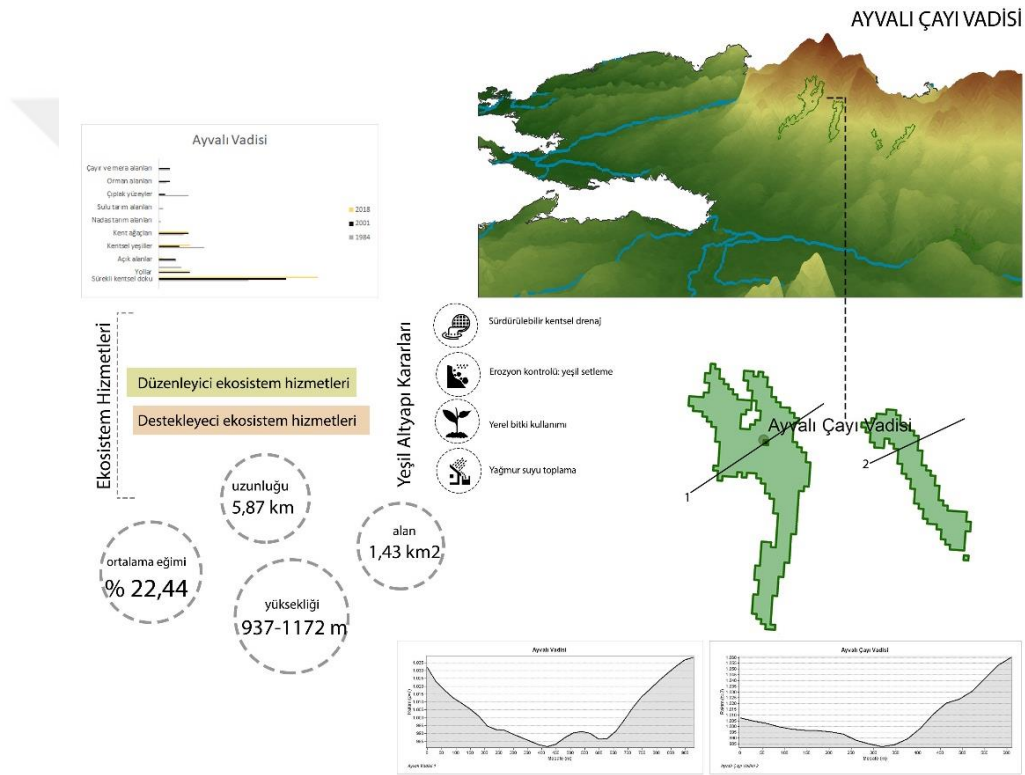
Tablo 5.1 Ankara ana kentsel çekirdek alanındaki vadilerin özellikleri

Vadi adı	Vadi alanı (km ²)	Vadi uzunluğu (km)	Vadi yüksekliği (m)	Vadi ortalama eğimi (%)	Arazi değeri değişimi en fazla	Arazi değeri değişimi en az	Erozyon riski	Akarsu varlığı
Ayvalı Ç.V.	0,5922	2,49	922-1045	19,26	X		X	
Çubuk Ç.V.	2,1870	7,13	860-970	11,31		X	X	X
Dikmen V.	0,4797	3,09	972-1129	18,53	X		X	
Hatip Ç.V.	4,637	8,12	886-1019	11,50				X
İmrahor V.	1,4346	5,87	937-1172	22,44			X	
İncesu D.V.	1,4742	5,03	866-968	14,45	X			
Karaağaç Ç.V.	0,467	2,68	924-1059	23,65		X	X	
Turağınpınar Ç.V.	0,6174	3,92	956-1018	13,48	X			

Vadilerin özellikleri dikkate alınarak (Tablo 5.1.) her bir vadinin sahip olduğu özellikleri karşılayan yeşil altyapı uygulamaları, incelenen yeşil altyapı çalışmaları sonucunda belirlenmiştir (Şekil 5.2.).

**Şekil 5.2** : Ana kentsel çekirdek alanındaki vadilerin potansiyel yeşil altyapısı ve ekosistem hizmetleri

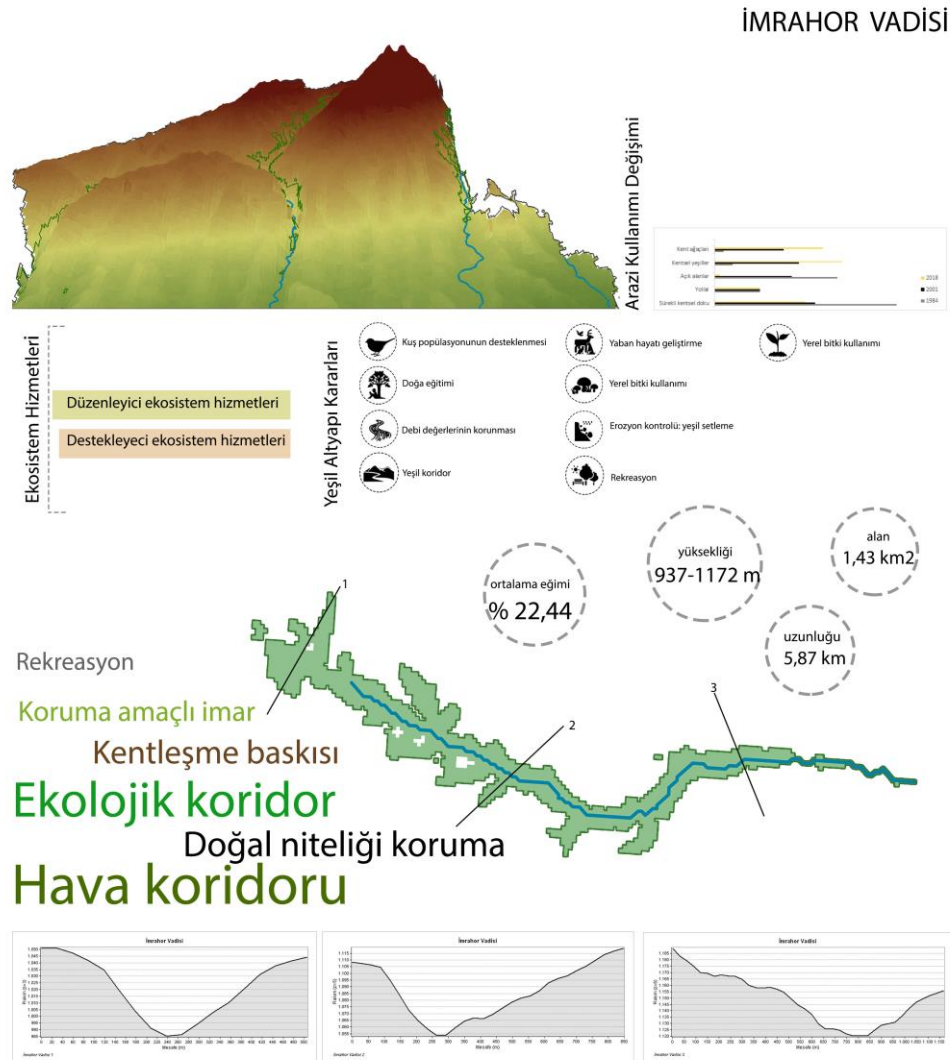
Ayvalı Çayı Vadisi ekosistem hizmetleri potansiyeli yeşil altyapı planlama rehberi; arazi değeri değişiminin yüksek olması nedeniyle yapay yüzeylerin etkisinin azaltılması hedef alan yerel bitki kullanımı ve ekolojik farkındalığı artırmak amacıyla doğa eğimi önerilmiştir. Vadinin erozyon riskinin yüksek olması ve eğiminin fazla olması nedeniyle erozyon kontrolünün yapılmasını sağlayacak vejetasyon örtüsünün seçilmesi önerilmiştir. Akarsu varlığının kısıtlı olması nedeniyle yağmur suyu toplama, sel kontrolü, geçirgen/gözenekli yüzey kaplamanın kullanılması ve sürdürülebilir kentsel drenaj sisteminin geliştirilmesi planlanmıştır. Bu yeşil altyapı kararları vadiye düzenleyici ve destekleyici ekosistem hizmetleri potansiyelinin artırılmasına katkı sağlayacaktır (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 : Ayvalı Çayı Vadisi

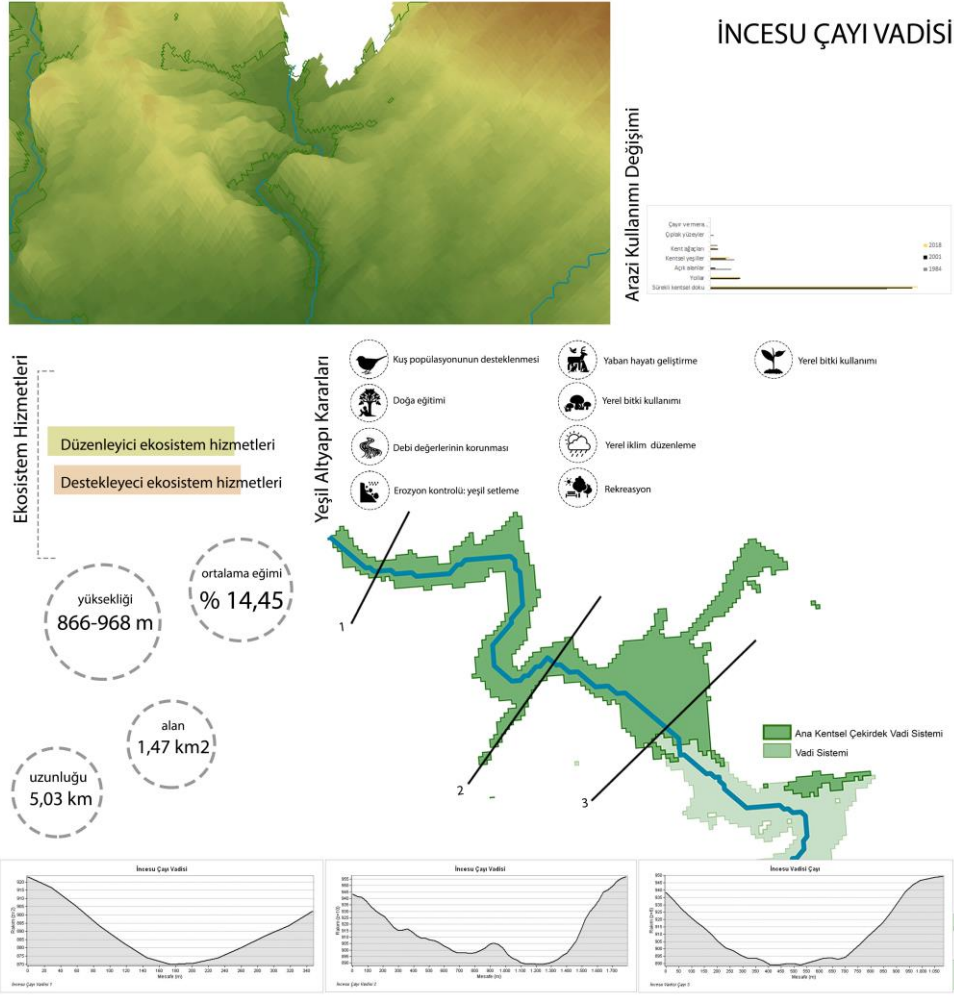
Çubuk Çayı Vadisi ekosistem hizmetleri potansiyeli yeşil altyapı planlama rehberi; akarsu varlığı bakımından zengin vadiler arasındaki bağlantıların mevcut yeşil alanlar ve sulak alanlar ile sağlanabilmesi için biyoçeşitlilik koridoru önerilmiştir. Bitki örtüsü varlığının artırılarak toprak taşımanın engellenmesi amacıyla erozyon kontrolü önerilmiştir. Vadi uzunluğunun fazla olması ve akarsu varlığının fazla olması nedeniyle vadinin mevcut potansiyelini değerlendirmek amacıyla vadinin kentin parçası haline getirilerek kente sosyokültürel açıdan katkı sağlaması için rekreasyon alanları önerilmiştir. Önerilen rekreasyon alanlarında yenebilir bitkilerin peyzaj tasarımında kullanılması, ekolojik

geliştirilmesi önerilmiştir. Vadinin akarsu varlığı potansiyelini değerlendirilerek kentin parçası haline getirmek ve kente sosyokültürel açıdan katkı sağlamak amacıyla rekreasyon alanı önerilmiştir. Bu rekreasyon alanlarında yenabilir bitkilerin kullanılması ve ekolojik farkındalığın artması amacıyla doğa eğitimlerinin düzenlenmesi önerilmiştir. Mevcut sulak alanların fazla olması nedeniyle kuş popülasyonunu desteleyen alanlar önerilmiştir. Akarsu varlığının fazla olması debi değerlerinin korunmasında etkili olmuştur. Vadi tabanında yer alan akarsu varlığı ve yeşil alan miktarının fazla olması nedeniyle yaban hayatı geliştirme, karbon yutak işlevi gören koridorlar ve yeşil gürültü azaltıcı bariyerlerin geliştirilmesi önerilmiştir. Bu yeşil altyapı kararları incelendiğinde düzenleyici ve destekleyici ekosistem hizmetleri potansiyelinin artırılmasını sağlayacaktır (Şekil 5.7).



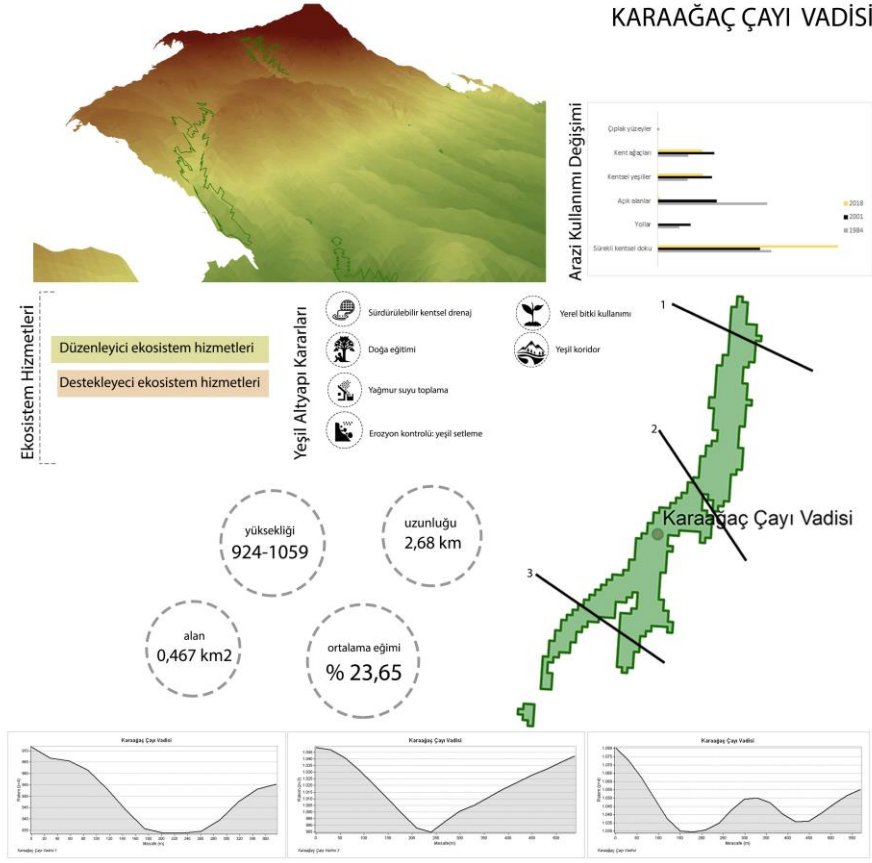
İncesu Deresi Vadisinde ekosistem hizmetleri potansiyeli yeşil altyapı planlama rehberi; erozyon riski yüksek olduğundan bitki örtüsü varlığının artırılarak toprak taşınmasının

engellenmesi amacıyla erozyon kontrolü ve yeşil setleme önerilmiştir. Vadiler arasındaki bağlantıların mevcut yeşil alanlar ve sulak alanlar ile sağlanabilmesi için yeşil koridorlar önerilmiştir. Vadinin mevcut potansiyelini değerlendirmek ve kentin parçası haline getirerek kente sosyokültürel açıdan katkı sağlaması amacıyla rekreasyon alanı önerilmiştir. Rekreasyon alanlarında yenebilir bitkilerin kullanılması, yerel bitki kullanımı ve ekolojik farkındalığın artması amacıyla doğa eğitimi kararları geliştirilmiştir. Mevcut sulak alanların fazla olması nedeniyle kuş popülasyonu, debi değerlerinin korunması ve taşkın riskinin önlenmesi önerilmiştir. Vadi tabanının yer alan akarsu varlığı ve yeşil alan miktarının fazla olması nedeniyle yaban hayatı geliştirme sahaları önerilmiştir. Buharlaştırma miktarını azaltacak ve ekosistemi iyileştirecek yerel türler kullanılarak iklimi düzenlemesi ve karbon yutak işlevi gören yeşil koridorların geliştirilmesi ile ilgili kararlar geliştirilmiştir. Geçirgen/gözenekli yüzey kaplamanın kullanılması ve yeşil gürültü azaltıcı bariyerler önerilmiştir. Bu yeşil altyapı kararları incelendiğinde düzenleyici ve destekleyici ekosistem hizmetleri potansiyelinin artırılmasını sağlayacaktır (Şekil 5.8).



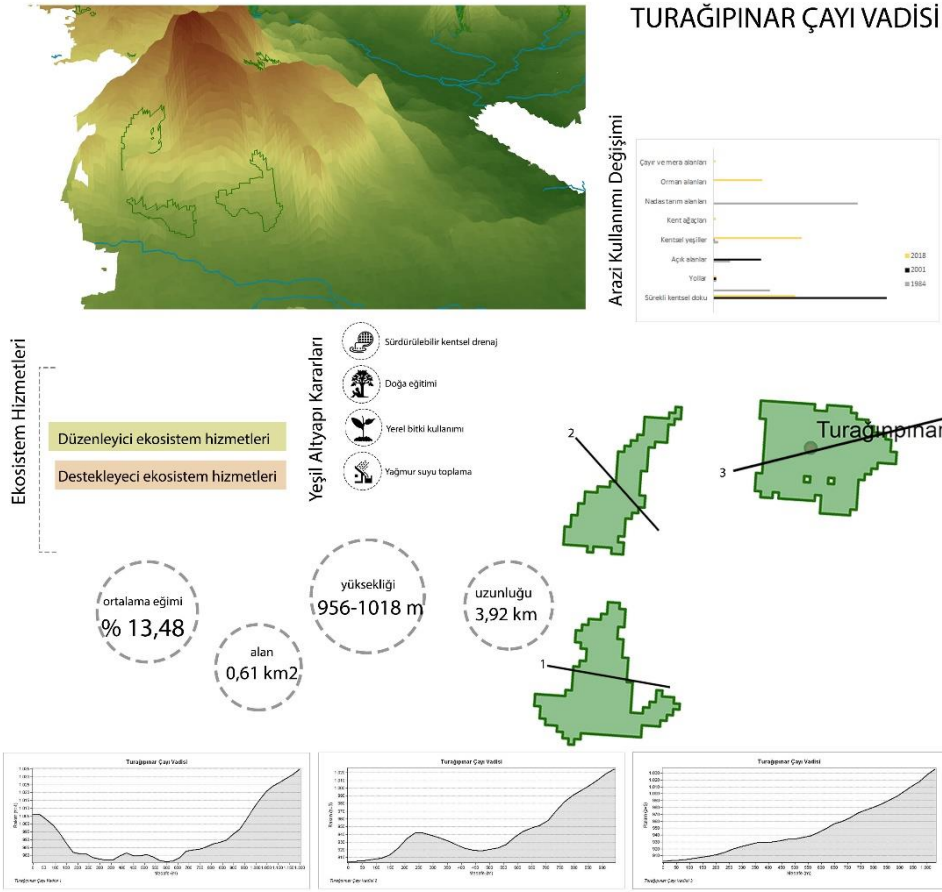
Şekil 5.8 : İncesu Deresi Vadisi

Karaağaç Çayı Vadisinde ekosistem hizmetleri potansiyeli yeşil altyapı planlama rehberi; erozyon riski yüksek olduğundan bitki örtüsü varlığının artırılarak toprak taşıma engellemek amacıyla vadide erozyon kontrolü için planlanan yeşil setleme alanları önerilmiştir. Vadiler arasındaki bağlantıların mevcut yeşil alanlar ve sulak alanlar ile sağlanabilmesi için yeşil koridorların planlanmasına dayanan öneriler geliştirilmiştir. Su akışını düzenleyen su odaklı tasarımlar yağmur suyu toplama alanları, ve geçirgen/gözenekli yüzey kaplamanın kullanılması önerilerilmiştir. Ekolojik farkındalığın artması amacıyla doğa eğitimi ve yerel bitki kullanım kararları geliştirilmiştir. Karbon yutak işlevi gören yeşil koridorlar ve yeşil gürültü azaltıcı bariyerler önerilmiştir. Bu yeşil altyapı kararları incelendiğinde düzenleyici ve destekleyici ekosistem hizmetleri potansiyelinin artırılmasını sağlayacaktır (Şekil 5.9).



Şekil 5.9 : Karaağaç Çayı Vadisi

Turağıpınar Çayı Vadisinde ekosistem hizmetleri potansiyeli yeşil altyapı planlama rehberi; su akışını düzenleyen su odaklı tasarımlar yağmur suyu toplama alanları aracılığıyla sürdürülebilir kentsel drenaj sisteminin geliştirilmesine yönelik kararlar geliştirilmiştir. Ekolojik farkındalığın artması amacıyla doğa eğitimi ve yerel bitki kullanım kararları geliştirilmiştir. Karbon yutak işlevi gören yeşil koridorlar ve yeşil gürültü azaltıcı bariyerler önerilmiştir. Bu yeşil altyapı kararları incelendiğinde düzenleyici ve destekleyici ekosistem hizmetleri potansiyelinin artırılmasını sağlayacaktır (Şekil 5.10).



Şekil 5.10 : Turağıpınar Çayı Vadisi

Kentlerin ekolojik planlama hedeflerine ulaşabilmesi için sahip olduğu ekosistem dinamiklerini koruması gerekmektedir. Ankara kentinin ekolojik planlamasında vadi ekosistemi, ekosistem hizmetlerinin üretebileceği en önemli peyzaj dinamiklerinden biri olarak görülmelidir. Bu nedenle vadi ekosisteminin kentin diğer ekosistem hizmetleri ile bağlantılandırılması gerekmektedir. Bu dinamikler arasında bağlantılar geliştirildiğinde vadi ekosistemi kent direncinin ve esnekliğinin artmasına destek olacaktır. Ayrıca, vadi ekosistemleri arasında bağlantı kurulması ile kentsel ekosistem bütünlüğü sağlanarak kentsel büyüme tabanlı arazi dönüşüm talepleri sınırlandırılabilir. Bağlantılılığın ekosistem hizmetleri çerçevesinde olması ve yeşil altyapı tekniği ile geliştirilmesi ise günümüzde uygulanan en etkin yöntemdir. Yerel yönetimlerin mekânsal planlamada ekosistem hizmetleri ile yeşil altyapı temelinde karar geliştirmeleri ülkemiz kentlerinin küresel çevre sorunlarına karşı direncinin yükseltilmesi için önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ahern, J.** (2007). *Green infrastructure for cities: the spatial dimension*. In. Paper presented at the Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management. IWA Publishing.
- Ahern, J., Cilliers, S., & Niemelä, J.** (2014). *The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation*. Landscape and Urban Planning, 125, 254-259.
- Alam, J., ve Firoz Ahmed, M.** (2014). *Determinants of Land Use Change in South-west Region of Bangladesh*: GRIN Verlag.
- Albayrak, İ.** (2012). *Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin İstanbul-Ömerli havzası örneğinde uygulanabilirliği* (Doktora Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aras, M. Ö.** (2008). *Metropolitan Çevreye Yayılım Sürecinde Mevzi İmar Planları ve Plan Değişikliklerinin Kentsel Mekân ve Kentsel Rant Etkileri Ankara Çayyolu Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ankara Büyükşehir Belediyesi.** (2019). Ankara makroform, Web Sitesi: <https://www.ankara.bel.tr/files/3113/4726/6297/3-makroform.pdf>. Erişim Tarihi: 03.04.2020
- Ankara Metrosu İki Dereye Komşu Çıktı.** (2012). Erişim adresi <http://www.radikal.com.tr/turkiye/ankara-metrosu-iki-dereye-komsu-cikti-1101422/>
- Arneeth, A., Barratt, D., Cassman, K., Christensen, T., Cornell, S., Foley, J., Ganzeveld, L., Thomas, H., Houweling, S., Scholze, M., Joos, F., Kohfeld, K., Manizza, M., Ojima, D., Prentice, I.C., I Schaaf, C., Smith B., Tegen, I., Thonicke, K., Warwick, N.** (2005). Climate and Air Quality in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 357 - 384, Island Press, Washington DC, London.
- Arslan, M. Y.** (2004). Yeşil yol planlaması Ankara örneği.
- Asfaltın Altında Dereler Var** . (2019) . Erişim adresi <https://www.indiegogo.com/projects/asfaltin-altinda-dereler-var-belgesel-film--2#/>
- Assessment, M. E.** (2001). Millennium ecosystem assessment. Millennium Ecosystem Assessment.
- Amundsen, O. M., Allen, W., ve Hoellen, K.** (2009). Green infrastructure planning: Recent advances and applications.
- Ankara Belediyesi.** (2019.), Ankara Makroform, Web Sitesi: <https://www.ankara.bel.tr/files/3113/4726/6297/3-makroform.pdf> (2019). Erişim Tarihi: 03.08.2019.
- Arsanjani, J. J.** (2011). *Dynamic land use/cover change modelling: Geosimulation and multiagent-based modelling*: Springer Science & Business Media.
- Ankara'nın Kayıp Dereleri.** (2019). Ankara'nın Kayıp Dereleri. Erişim adresi <https://www.birgun.net/haber/ankara-nin-kayip-dereleri-278332>
- Aytekin, Ö.** (2019). Ankara İmrahor vadisi'nin kentsel dönüşüm projeleri ile tahribi örnek; yeni güneypark kentsel dönüşüm ve gelişim proje alanı (Yüksek Lisan Tezi). Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barış, T., ve Yakar, M. J. C. B. D.** (2010). Afyonkarahisar ilinde yükselti basamaklarına göre arazi kullanımı. 8(1), 57-75.

- Başkanlığı, Gelir İdaresi** (2009). 2011 Performans Programı. Erişim: <http://www.gib.gov.tr/sites/default/files/fileadmin/beyannamerehberi/2009PerformansProgrami.pdf>. Erişim Tarihi: 03.09.2020
- Bayar, R. J. Ö. K. M., Eskişehir.** (2018). Ayaş İlçesinde Arazi Örtüsü Arazi Kullanımı.
- BenDor, T. K., Spurlock, D., Woodruff, S. C., & Olander, L.** (2017). A research agenda for ecosystem services in American environmental and land use planning. *Cities*, 60, 260-271.
- Benedict, M. A., ve McMahon, E. T.** (2006). *Green infrastructure: linking landscapes and communities*: Island press.
- Benedict, M. A., ve McMahon, E. T. J. R. r. j.** (2002). Green infrastructure: smart conservation for the 21st century. *20(3)*, 12-17.
- Breunig, R. V., & Pagan, A. R.** (2004). Do Markov-switching models capture nonlinearities in the data?: Tests using nonparametric methods. *Mathematics and computers in simulation*, 64(3-4), 401-407.
- Boyd, J., ve Banzhaf, S. J. E. e.** (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *63(2-3)*, 616-626.
- Chapin III, F.S., Dirzo, R., Kitzberger, T., Gemmill, B., Zobel, M., Vila, M., Mitchell, C., Wilby, A., Daily, G.C., Galetti, M., Laurance, W.F., Pretty, J., Naylor, R., Power, A. ve Harvell, D.** (2005). Biodiversity Regulation of Ecosystem Services in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 243 - 269, Island Press, Washington DC, London.
- Cengiz, S.** (2019) *Kentsel büyüme dinamiklerinin modellenmesi: Ankara kenti simülasyonu*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cortinovis, C., ve Geneletti, D. J. L. u. p.** (2018). Ecosystem services in urban plans: What is there, and what is still needed for better decisions. *70*, 298-312.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... Paruelo, J. J. n.** (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *387(6630)*, 253-260.
- Cui, F., Tang, H., Zhang, Q., Wang, B., & Dai, L.** (2019). Integrating ecosystem services supply and demand into optimized management at different scales: A case study in Hulunbuir, China. *Ecosystem Services*, 39, 100984.
- Curran, S. R., ve Sherbinin, A. d.** (2004). Completing the picture: the challenges of bringing "consumption" into the population–environment equation. *26(2)*, 107-131.
- Çağlayan, S. D., Balkız, Ö., Arslantaş, F., Sanalan, K. C., Lise, Y., & Zeydanlı, U.** (2020). Şehir planlama aracı olarak ekosistem hizmetleri: Çankaya ilçesi örneği. Ankara. Doğa Koruma Merkezi.
- Çetinkaya, G.** (2014). Kentsel Peyzaj Ekolojisinin Sürdürülebilirliği için Yenilikçi Bir Yaklaşım: Yeşil Altyapı ve Planlama Politikası. *İDEALKENT*, 5(12), 218-245.
- Çelikyay, S.** (2005). Arazi kullanımlarının ekolojik eşik analizi ile belirlenmesi Bartın örneğinde bir deneme.
- Daily, G.C.** (1997). Introduction: what are ecosystem services, in Daily, G.C., eds., *Nature's Services*. Island Press, 1–10, Washington DC.
- Davis, J. A., & Froend, R.** (1999). Loss and degradation of wetlands in southwestern Australia: underlying causes, consequences and solutions. *Wetlands Ecology and Management*, 7(1), 13-23.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M.** (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, 41(3), 393-408.

- Doruk, Ö. T., & Yavuz, HB** (1980). 1980'den sonra Türkiye'de Uygulanan İstikrar Politikalarının Ekonomik Büyümeye Etkisi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi* , 8 (15), 2237-2265.
- Doygun, N.** (2012). *Bornova İlçesi'nde Alan Kullanım Değişiklikleri ve Potansiyeli Arasındaki Etkileşimlerin Belirlenmesi*. (Doktora tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doygun, H., & İlter, A. A.** (2007). Kahramanmaraş Kentinde Mevcut ve Öngörülen Aktif Yeşil Alan Yeterliliğinin İncelenmesi. *Ekoloji Dergisi*, 16(65).
- Dunn, A. D.** (2007). Green light for green infrastructure.
- Ellis, E., ve Pontius Jr, R. J. E. P.** (2006). Land-use and land-cover change—encyclopedia of earth. 2, 142-153.
- Enache, A., Kühmaier, M., Visser, R., ve Stampfer, K.** (2016). Forestry operations in the European mountains: a study of current practices and efficiency gaps. 31(4), 412-427.
- Fisher, T.** (2010). Frederick Law Olmsted and the campaign for public health. *Places Journal*.
- Firehock, K., & Walker, R. A.** (2015). *Strategic green infrastructure planning: a multi-scale approach*. Island Press.
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., ... & Kremer, P.** (2013). Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht.
- Hagerty S, Spotswood E, McKnight K, ve Grossinger R.** (2019). Urban Ecological Planning Guide for Santa Clara Valley.
- Haines-Young, R., ve Potschin, M.** (2011). Common international classification of ecosystem services (CICES): 2011 Update.
- Haines-Young, R., ve Potschin, M. J. E. E. A.** (2012). Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 4.1). 33, 107.
- Hellmund, P. C., & Smith, D.** (2013). Designing greenways: sustainable landscapes for natur and people. Island Press.
- İzmir Yeşil Altyapı Stratejisi,** (2018) Web Sitesi: <http://izmirdoga.izmir.bel.tr/CKYuklenen/%C4%B0zmirYe%C5%9FiltAltYap%C4%B1Stratejisi.pdf> Erişim Tarihi: 03.10.2020
- Koca, C.** (2014). Cendere Vadisi'nin ekolojik planlama çerçevesinde değerlendirilmesi.
- Koç, Y. Y.** (2006). *İmrahor Vadisi'nin rekreasyon potansiyelinin saptanması*. (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lam, S. T., ve Conway, T. M. J. L. u. p.** (2018). Ecosystem services in urban land use planning policies: A case study of Ontario municipalities. 77, 641-651.
- Lale, M.** (2004). *Kentsel Ekoloji Kapsamında Ankara Vadilerindeki Dönüşüm Sürecinin Özellikle Konut Yeşil Alan İlişkisi Açısından İrdelenmesi-Dikmen ve İmrahor Vadileri Örnekleri* (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lambin, E. F., ve Geist, H. J.** (2008). *Land-use and land-cover change: local processes and global impacts*: Springer Science & Business Media.
- Lamichhane, B.** (2008). *Dynamics and Driving Forces of Land Use/Forest Cover Change and Indicators of Climate Change in a Mountain Sub-Watershed of Gorkha*. Thesis submitted in partial fulfillment of the award of M Sc NRMRD to ...,
- Lesschen, J. P., Verburg, P. H., ve Staal, S. J.** (2005). *Statistical methods for analysing the spatial dimension of changes in land use and farming systems*: International Livestock Research Institute Kenya.

- Li, X. Y., Ma, Y. J., Xu, H. Y., Wang, J. H., ve Zhang, D. S.** (2009). Impact of land use and land cover change on environmental degradation in Lake Qinghai watershed, northeast Qinghai-Tibet Plateau. *20*(1), 69-83.
- Li, B., Chen, D., Wu, S., Zhou, S., Wang, T., & Chen, H.** (2016). Spatio-temporal assessment of urbanization impacts on ecosystem services: Case study of Nanjing City, China. *Ecological Indicators*, *71*, 416-427.
- Makhzoumi, J., & Pungetti, G.** (2003). Ecological landscape design and planning. Taylor & Francis.
- Martínez, M. L., Pérez-Maqueo, O., Vázquez, G., Castillo-Campos, G., García-Franco, J., Mehlreter, K., . . . management.** (2009). Effects of land use change on biodiversity and ecosystem services in tropical montane cloud forests of Mexico. *258*(9), 1856-1863.
- McPhearson, T., Kremer, P., & Hamstead, Z. A.** (2013). Mapping ecosystem services in New York City: Applying a social-ecological approach in urban vacant land. *Ecosystem Services*, *5*, 11-26.
- MEA.** (2005). Ecosystems and Human Well-Being - Biodiversity Synthesis.
- Mech, S. G., ve Hallett, J. G.** (2001). Evaluating the effectiveness of corridors: a genetic approach. *15*(2), 467-474.
- Menteşe, E. Y., Tezer, A., & Demir, M.** Mekânsal Planların Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Belirlenmesine Yönelik CBS Aracı Geliştirilmesi Development of a GIS Tool for the Identification of Environmental Sustainability Performance of Spatial Plans.
- Miklós, L., & Špinerová, A.** (2019). Landscape-ecological planning LANDEP. Springer International Publishing.
- Ndubisi, F.** (2002). Ecological planning: a historical and comparative synthesis. JHU Press.
- NİP** (2007). 2023 Başkent Ankara Nazım İmar Planı Plan Açıklama Raporu (Etüdler&Müdahale Biçimleri), Ankara Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Nuissl, H., Haase, D., Lanzendorf, M., ve Wittmer, H.** (2009). Environmental impact assessment of urban land use transitions—A context-sensitive approach. *26*(2), 414-424.
- Nurlu, E., & Erdem, U.** (2001). The relationship between urbanization and agricultural areas in the Aegean region of Turkey.
- Odum, E., Barrett, G., & Brewer, R.** (2005). Fundamentals of ecology Thomson brooks. *California: Cole*.
- Oğuz, D., Yılmaz, B., Görmüş, S., Tanrıöver, A., Cengiz, S., Çavuşlar, F., Özer, M., Alphan, H., Çiçek, İ., Okçu, İ., Hoşgör, E., Oktay, E., Ortaç, G.,** (2020). Peyzaj Desen Süreç Etkileşiminin Modellenmesi ve Ankara Kenti için Sürdürülebilir Arazi Kullanım Stratejilerinin Geliştirilmesi, TÜBİTAK 1001 Araştırma
- Orsan, E. Ş., & Karadeniz, N.** (2019) Ankara Kenti Mekansal Planlama Sürecinde Doğal Bir Alanın Dönüşümü: İmrahor Vadisi Örneği. *Peyzaj Araştırmaları Ve Uygulamaları Dergisi*, *1*(2), 1-9.
- Özer, D. G., & Başkurt, B.** (2017). Kentsel sürdürülebilirlik: Ankara kent planları örnekleri üzerinden bir inceleme.
- Özügül M., D.,** (2004). Ekolojik Planlamada Kullanılabilecek Analitik Bir Model Önerisi. (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Rudolf de Groot, P. S., van de Berg, A., & Amelung, B.** (2005). Cultural and amenity services. *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group*, *1*, 455.

- Robinson, A., Beller, E., Grossinger, R., ve Grenier, L. J. S. F. E. I.** (2015). Vision for a resilient Silicon Valley landscape. *San Francisco Estuary Institute*.
- Ronchi, S.** (2018). *Ecosystem Services for Spatial Planning: Innovative Approaches and Challenges for Practical Applications*: Springer.
- Rouse, D. C., & Bunster-Ossa, I. F.** (2013). *Green infrastructure: a landscape approach* (No. 571).
- Koç, Y.** (2006). *İmrahor Vadisi'nin Rekreatyon Potansiyelinin Saptanması*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Leitao, A. B., & Ahern, J.** (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 59(2), 65–93.
- Pauleit, S., Ennos, R., & Golding, Y.** (2005). Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change—a study in Merseyside, UK. *Landscape and urban planning*, 71(2-4), 295-310.
- Pedersen, M. L., Andersen, J. M., Nielsen, K., & Linnemann, M.** (2007). Restoration of Skjern River and its valley: project description and general ecological changes in the project area. *Ecological engineering*, 30(2), 131-144.
- Peng, J., Liu, Y., Wu, J., Lv, H., & Hu, X.** (2015). Linking ecosystem services and landscape patterns to assess urban ecosystem health: A case study in Shenzhen City, China. *Landscape and Urban Planning*, 143, 56-68.s
- Samaniego, L., & Bárdossy, A.** (2006). Simulation of the impacts of land use/cover and climatic changes on the runoff characteristics at the mesoscale. *Ecological Modelling*, 196(1-2), 45-61.
- Sarukhán, J., Whyte, A., Hassan, R., Scholes, R., Ash, N., Carpenter, S. T., ... & Raudsepp-Hearne, C.** (2005). Millenium ecosystem assessment: Ecosystems and human well-being.
- Steiner, F., & Brooks, K.** (1981). Ecological planning: A review. *Environmental management*, 5(6), 495-505.
- Steiner, F.**, (2008). *The Living Landscape: An Ecological Approach to Landscape Planning*. Arizona State University, McGraw-Hill Yayınları, 275 s, Amerika.
- Stitt, F. A.** (1999). *Ecological Design Handbook; Sustainable Strategies For Architecture, Landscape Architecture, Interior Design, And Planning*, McGraw Hill, New York.
- Taş, B. J. Ü. O. M., Afyonkarahisar.** (2010). Sandıklı İlçesinde Arazi Kullanımı ve Planlama Önerileri.
- Tağlı, Ş., & Jenness, J.** (2008). GIS-based automated landform classification and topographic, landcover and geologic attributes of landforms around the Yazoren Polje, Turkey.
- Tekeli, İ.** (1987). Ankara, 1985'den 2015'e. Ankara Büyükşehir Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü.
- Theobald, D. M., Crooks, K. R., & Norman, J. B.** (2011). Assessing effects of land use on landscape connectivity: loss and fragmentation of western US forests. *Ecological Applications*, 21(7), 2445-2458.
- Thorp, J. H., Thoms, M. C., & Delong, M. D.** (2010). *The riverine ecosystem synthesis: toward conceptual cohesiveness in river science*. Elsevier.
- Tianhong, L., Wenkai, L., & Zhenghan, Q.** (2010). Variations in ecosystem service value in response to land use changes in Shenzhen. *Ecological economics*, 69(7), 1427-1435.
- Türkiye İstatistik Kurumu.** (2014). Web Sitesi: <http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi:12.03.2021.

- Tozar, T., & Ayşığıl, T.** (2007). Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 58(1), 17-36.
- Von der Dunk, A., Grêt-Regamey, A., Dalang, T., & Hersperger, A. M.** (2011). Defining a typology of peri-urban land-use conflicts—A case study from Switzerland. *Landscape and urban planning*, 101(2), 149-156.
- Wang, J., Zhou, W., Pickett, S. T., Yu, W., ve Li, W. J. S. o. t. t. e.** (2019). A multiscale analysis of urbanization effects on ecosystem services supply in an urban megaregion. 662, 824-833.
- Weiss, A.** (2001). Topographic position and landforms analysis. In *Poster presentation, ESRI user conference, San Diego, CA* (Vol. 200).
- Wiek, A., & Binder, C.** (2005). Solution spaces for decision-making—a sustainability assessment tool for city-regions. *Environmental impact assessment review*, 25(6), 589-608.
- Yeang, K.,.** (2012). *Ekotasarım: ekolojik tasarım rehberi*. Yem Yayın.Çeviri, Eryıldız, S., & Eryıldız, D
- Zhang, S., ve Ramírez, F. M. J. C.** (2019). Assessing and mapping ecosystem services to support urban green infrastructure: The case of Barcelona, Spain. 92, 59-70.
- Xiang, W. N.** (2019). Ian McHarg and “the ecology of the city”. *Socio-Ecological Practice Research*, 1(2), 163-164.
- [1] **Url-3** < <https://www.arkitektuel.com> >, erişim tarihi 29.06.2020.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Elif OKTAY

Eğitim Durumu

Lisans: İnönü Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü (2013-2017)

Ön lisans: Atatürk Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü (2015-2018)

Ön lisans: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, Web Tasarımı ve Kodlama Bölümü (2020-Devam ediyor)

Yüksek Lisans: İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı (2018-2021)

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN ÇALIŞMALAR

Ulusal Kongre Sunum

Görmüş, S., **Oktay, E.**, Cengiz, S., 2019. Ankara Vadilerindeki Dönüşüm Sürecinin Yeşil Altyapı Kapsamında İncelenmesi, Türkiye Peyzajları 3.Ulusal Konferansı. Yeşil Altyapı – Green Infrastructure

Uluslararası Kongre Sunum

Görmüş, S., Cengiz, S., **Oktay, E.**, 2019. “Kentsel Kolektif Hafızanın Çözümleme Sürecinin Malatya Üzerinden Değerlendirilmesi” “*Kolektif Bellek Olarak Peyzaj*” *Uluslararası, 7. Peyzaj Mimarlığı Kongresi*,

Projelerde Yaptığı Görevler

Peyzaj Desen Süreç Etkileşiminin Modellenmesi ve Ankara Kenti için Sürdürülebilir Arazi Kullanım Stratejilerinin Geliştirilmesi, TÜBİTAK 1001 Araştırma projesi **Bursiyer** (2018-2020)

Ankara Vadilerindeki Dönüşüm Sürecinin Ekolojik Planlama Kapsamında İncelenmesi, BAP, FYL-2020-1881 Yüksek Lisans Projesi, **Araştırmacı**