

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KENTSEL AÇIK VE YEŞİL ALAN HARİTA YÖNETİM SİSTEMİ:
SİNCAN, ETİMESGUT, ÇANKAYA İLÇE ÖRNEKLERİ**

Sena AYAN

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**ANKARA
2025**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KENTSEL AÇIK VE YEŞİL ALAN HARİTA YÖNETİM SİSTEMİ: SİNCAN, ETİMESGUT, ÇANKAYA İLÇE ÖRNEKLERİ

Sena AYAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Dicle OĞUZ

Kentlerdeki açık ve yeşil alanlar, sosyal, ekolojik ve estetik açıdan önemli fonksiyonlara sahiptir. Bu alanlar, kent sakinlerine dinlenme, rekreasyon ve sosyalleşme fırsatları sunarken, aynı zamanda biyolojik çeşitliliği destekleme, hava kalitesini iyileştirme ve karbon salınımını azaltma gibi çevresel katkılar sağlar. Ancak, bu alanların sürdürülebilir şekilde planlanması, izlenmesi ve yönetilmesi geleneksel yöntemlerle oldukça zaman alıcı ve karmaşıktır. Bu bağlamda, dijital harita yönetim sistemleri, kentsel açık ve yeşil alanların etkin yönetimi için önemli bir çözüm sunmaktadır.

Bu bağlamda, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojisinden yararlanılarak, Ankara'nın Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerini kapsayan CBS tabanlı kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi geliştirilmiştir. Sistem, harita, veri yönetimi, analiz ve raporlama olmak üzere dört ana modülden oluşmakta; kişi başına düşen yeşil alan miktarı, erişilebilirlik ve bağlantılılık gibi kriterler üzerinden analizler sunmaktadır. ArcMap 10.8 ve ArcGIS Experience Builder yazılımları kullanılarak kullanıcı dostu web tabanlı bir platform oluşturulmuştur. Sonuç olarak bu sistem, yeşil alanların sürdürülebilir yönetimi için etkin bir dijital araç sunmakta ve farklı veri yapılarıyla çalışabilme yeteneği sayesinde diğer şehirler için de örnek bir model oluşturmaktadır.

Mayıs 2025, 215 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kentsel açık-yeşil alanlar, yeşil alan yönetimi, coğrafi bilgi sistemleri (cbs), harita yönetim sistemi, kentsel açık ve yeşil alan planlaması

ABSTRACT

Master Thesis

URBAN OPEN AND GREEN SPACE MAP MANAGEMENT SYSTEM: SİNCAN, ETİMESGUT, ÇANKAYA DISTRICT EXAMPLES

Sena AYAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Dicle OĞUZ

Urban open and green spaces have important functions from social, ecological, and aesthetic perspectives. These spaces provide opportunities for rest, recreation, and socialization for city residents, while also offering environmental benefits such as supporting biodiversity, improving air quality, and reducing carbon emissions. However, the sustainable planning, monitoring, and management of these spaces is time-consuming and complex when using traditional methods. In this context, digital map management systems offer a significant solution for the effective management of urban open and green spaces.

In this regard, a GIS-based Urban Open and Green Space Map Management System has been developed for the districts of Sincan, Etimesgut, and Çankaya in Ankara, using Geographic Information System (GIS) technology. These districts were chosen for their different demographic and spatial structures to test the flexibility of the system. The system consists of four main modules: Map, Data Management, Analysis, and Reporting, and provides analyses based on criteria such as per capita green space, accessibility, and connectivity. A user-friendly platform has been created using software such as ArcMap 10.8 and ArcGIS Experience Builder. As a result, this system provides an effective digital tool for the sustainable management of green spaces and, thanks to its ability to work with different data structures, creates a model that can serve as an example for other cities.

May 2025, 215 pages

Key Words: Urban open-green spaces, green space, geographic information systems (gis), map management system, urban open green space planning

TEŞEKKÜR

Bu tezin her aşamasında bilgi, öneri ve destekleriyle bana rehberlik eden, hem akademik hem de beşeri konulardaki engin fikirleriyle kişisel ve mesleki gelişimime önemli katkılar sağlayan değerli danışman hocam Prof. Dr. Dicle OĞUZ'a (Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin derin bilgisi ve yapıcı eleştirileri, tezimin olgunlaşmasında büyük rol oynamıştır.

Tezimi titizlikle inceleyerek değerli zamanlarını ayıran ve farklı bakış açıları kazandıran tez izleme komitesi üyelerim Doç. Dr. IŞIL KAYMAZ (Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) ve Doç. Dr. Rukiye Duygu ÇAY'a (Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı) şükranlarımı sunarım. Ayrıca, araştırmalarım sırasında sunduğu zengin kaynaklar ve olanaklar için Ankara Üniversitesi Kütüphanesi'ne teşekkür ederim.

Lisans eğitimim boyunca şehir ve bölge planlama alanında sağlam bir temel oluşturan Dokuz Eylül Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'ndeki tüm hocalarıma da minnet duygularımı ifade etmek isterim. Orada edindiğim bilgi birikimi, bu yüksek lisans süreci ve tezim için önemli bir altyapı sağlamıştır.

Hayatım ve çalışmalarım boyunca her zaman yanımda olan, daima beni destekleyen aileme ve sevgili eşim Tolga Ayan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onların koşulsuz desteği, bu süreci tamamlamamda en büyük motivasyon kaynağım olmuştur.

Sena AYAN
Ankara, Mayıs 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Tanımı.....	4
1.2 Çalışmanın Amacı ve Hedefleri	6
1.3 Sınırlılıklar.....	10
2. KURAMSAL TEMELLER.....	11
2.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar.....	11
2.2 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Sınıflandırılması.....	13
2.3 Kentsel Açık ve Yeşil Alan Standartları	18
2.3.1 Ulusal standartlar	18
2.3.2 Uluslararası standartlar	21
2.4 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Planlanması ve Yönetimi.....	25
2.4.1 Bağlantılılık.....	25
2.4.2 Bağlantılılık analizinde kullanılan yöntemler	27
2.4.3 Erişilebilirlik.....	30
2.4.4 Erişilebilirlik analizinde kullanılan yöntemler.....	33
2.4.5 Yeşil alan harita yönetim sistemleri	38
2.4.6 CBS tabanlı yazılımlar.....	39
2.4.7 Yasal-yönetimsel çerçeve	59
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	61
3.1 Materyal	61
3.1.1 Çalışma alanı	61
3.2 Yöntem	64
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	85
4.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alan Analizi	85
4.2 Demografik Yapı Analizi.....	105

4.3 İmar Planı Analizi.....	108
4.4 Harita Yönetim Sistemi Analizi	111
4.5 Harita Yönetim Sistemi Tasarımı.....	115
4.6 Harita Yönetim Sistemi Modülleri	127
4.6.1 Harita modülü	127
4.6.2 Veri yönetim modülü	138
4.6.3 Analiz modülü	145
4.6.4 Raporlama modülü	186
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	197
KAYNAKLAR	206
ÖZGEÇMİŞ.....	215

KISALTMALAR DİZİNİ

ABB	Ankara Büyükşehir Belediyesi
API	Application Programming Interface
ARCGIS	ArcInfo tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi
AYA	Açık Yeşil Alan
CAD	Computer Aided Design
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CPI	Community Parks Initiative
EBRD	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
EEA	Avrupa Çevre Ajansı
EPA	Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı
GIS	Geographic Information System
GZFT	Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler
GSMS	Green Space Management System
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System
IDL	Interactive Data Language
KBS	Kent Bilgi Sistemi
LANDNET	Arazi Bilgi Ağı
LGIMP	London Green Infrastructure Mapping Project
NPARKS	Singapur Ulusal Parklar Kurulu
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
OD	Orijin Destination
OGC	Open Geospatial Consortium
OSM	OpenStreetMap
SDLC	Software Development Life Cycle
SNAP	Sentinel Application Platform
TUCBS	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
YAYSİS	Yeşil Alan Yönetim Sistemi
YŞEP	Yeşil Şehir Eylem Planı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Kişi başına düşen yeşil alan formülü	18
Şekil 2.2 Uluslararası yeşil alan karşılaştırmaları	24
Şekil 2.3 Bağlantılılık türleri.....	27
Şekil 2.4 Güzergâh belirleme	35
Şekil 2.5 En yakın tesis analizi	35
Şekil 2.6 Servis alanının belirlenmesi	36
Şekil 2.7 OD maliyet matrisi.....	37
Şekil 2.8 Yaşlı nüfus ve çocukların mahalle içindeki hareket noktaları	38
Şekil 2.9 Park ve açık alanlar	43
Şekil 2.10 Sınır tanımayan parklar: kütüphane meydanı, Newyork	46
Şekil 2.11 Londra açık alanlar	48
Şekil 2.12 Londra kamusal açık alan sistemi	48
Şekil 2.13 YAYSİS amaçları	51
Şekil 2.14 YAYSİS yöntem şeması	53
Şekil 2.15 YAYSİS veri süreci	53
Şekil 2.16 Kentsel açık ve yeşil alanların sınıflandırılması	55
Şekil 2.17 Konya harita yönetim sistemi yöntem şeması	57
Şekil 2.18 Yol ağı tipolojisi	59
Şekil 3.1 Çalışma alanı.....	62
Şekil 3.2 Yöntem şeması.....	65
Şekil 3.3 Kişi başına düşen yeşil alan formülü	70
Şekil 3.4 Bağlantılılık analizi.....	71
Şekil 3.5 Ağ analizi yöntemi.....	72
Şekil 3.6 Ağ analizi 1.adım	72
Şekil 3.7 Ağ analizi veri setinin oluşturulması	73
Şekil 3.8 Yol ağı yapısının tanımlanması	73
Şekil 3.9 Yol uzunluk alanının tanımlanması	74
Şekil 3.10 Yol hızının tanımlanması	74
Şekil 3.11 Seyahat süresi formülasyonu	75
Şekil 3.12 Erişim alanının hesaplanması	75
Şekil 3.13 Ağ analizi işlem penceresi	76
Şekil 3.14 Etki alanı analizi	77
Şekil 4.1 Sincan bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%)	89
Şekil 4.2 Sincan kentsel açık ve yeşil alanların harita yazılımı gösterimi	90
Şekil 4.3 Etimesgut bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%).....	92
Şekil 4.4 Etimesgut ilçesi kentsel açık ve yeşil alanların harita yazılımı gösterimi	93
Şekil 4.5 Çankaya bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%)	98
Şekil 4.6 Çankaya ilçesi kentsel açık ve yeşil alanların harita yazılımı gösterimi	99
Şekil 4.7 Spor alanları harita yazılımı gösterimi.....	102
Şekil 4.8 Doğal kırsal nitelikli alanlar harita yazılımı gösterimi	104
Şekil 4.9 Çankaya 2024 mahalle nüfus verileri	105
Şekil 4.10 Etimesgut 2024 mahalle nüfus verileri	106
Şekil 4.11 Sincan 2024 mahalle nüfus verileri	107
Şekil 4.12 2023 Başkent Nazım İmar Planı	108
Şekil 4.13 Üst menü	115

Şekil 4.14 Görsel tasarım	116
Şekil 4.15 Veri listesi tasarımı	119
Şekil 4.16 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa veri listesi	120
Şekil 4.17 Harita alanı tasarımı	121
Şekil 4.18 Harita yazılımı harita alanı tasarımı.....	122
Şekil 4.19 Alt menü ve kontrol butonları.....	123
Şekil 4.20 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa bilgi paneli	124
Şekil 4.21 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa filtreleme	125
Şekil 4.22 Harita yazılımı lejant tasarımı.....	126
Şekil 4.23 Harita yazılımı katman görünümü	131
Şekil 4.24 Harita yazılımı altlık görüntüleme	132
Şekil 4.25 Harita yazılımı filtreleme paneli	133
Şekil 4.26 Harita bilgi kartı.....	134
Şekil 4.27 Harita yazılımı hızlı arama.....	135
Şekil 4.28 Harita yazılımı ölçüm aracı.....	136
Şekil 4.29 Harita yazılımı lejant.....	137
Şekil 4.30 Harita yazılımı veri ekleme.....	140
Şekil 4.31 Harita yazılımı veri güncelleme.....	142
Şekil 4.32 Harita yazılımı veri silme.....	144
Şekil 4.33 Yeşil alanların yetki ve sorumluluk durumu.....	146
Şekil 4.34 Kentsel açık ve yeşil alanların yetki ve sorumluluk dağılımı	147
Şekil 4.35 Harita yazılımı kişi başına düşen yeşil alan analizi	149
Şekil 4.36 Çankaya ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi	156
Şekil 4.37 Etimesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi.....	161
Şekil 4.38 Sincan ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi	166
Şekil 4.39 Bağlantılılık analizi.....	168
Şekil 4.40 Çankaya ilçesi kümeleme analizi.....	172
Şekil 4.41 Sincan ilçesi kümeleme analizi	177
Şekil 4.42 Etimesgut ilçesi kümeleme analizi.....	180
Şekil 4.43 Sağlıklı bireyler erişilebilirlik analizi	183
Şekil 4.44 Dezavantajlı bireyler erişilebilirlik analizi.....	185
Şekil 4.45 Yeşil alanların yetki durumu.....	187
Şekil 4.46 Kentsel açık ve yeşil alanların dağılımı	188
Şekil 4.47 Kentsel açık ve yeşil alanların dağılımı	189
Şekil 4.48 Yeşil alanlar ile orman alanlarının toplam yüzölçümü	190
Şekil 4.49 Kişi başına düşen yeşil alan miktarı	191
Şekil 4.50 Mahallelere göre toplam açık ve yeşil alan miktarı	192
Şekil 4.51 Uygulama imar planında kararlaştırılan açık ve yeşil alan fonksiyonlarının gerçekleşme oranı	193
Şekil 4.52 Kentsel açık ve yeşil alanların yüzölçümü	193
Şekil 4.53 Yeşil alanların 5 dakikalık yürüyüş mesafesine göre hizmet alanı	194
Şekil 4.54 Açık ve yeşil alanlar gösterge paneli	196

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Ülkelerin yeşil alan sınıflandırmaları.....	14
Çizelge 2.2 Londra planı	15
Çizelge 2.3 Türkiye’de kentsel açık yeşil alan sınıflaması	17
Çizelge 2.4 Nüfus gruplarına ait standartlar ve asgari alan büyüklükleri	19
Çizelge 2.5 1985-2014 Yeşil alan mevzuat tarihsel gelişim süreci	21
Çizelge 2.6 Uluslararası yapılanmalara göre yeşil alan standartları.	22
Çizelge 2.7 Çeşitli dünya kentlerinin yeşil alan standartlarının karşılaştırılması	23
Çizelge 2.8 Dünya genelindeki yeşil alan standartları (m ² /kişi)	24
Çizelge 2.9 Bağlantılılık analizi cbs yöntemleri	28
Çizelge 2.10 Yeşil alan türleri standartlar.....	31
Çizelge 2.11 Yeşil alanlara yönelik erişilebilirlik mesafeleri	32
Çizelge 2.12 CBS tabanlı yazılımlar.....	40
Çizelge 2.13 Açık ve yeşil alanlara yürüme mesafesinde yaşayanların yüzdesi	43
Çizelge 2.14 New York park ve kamusal alan hedefleri.....	44
Çizelge 2.15 Londra’da yeşil alan sınıflandırması.....	47
Çizelge 3.1 Çalışma materyali	63
Çizelge 3.2 Sağlıklı ve dezavantajlı bir bireyin yürüyüş hızı	75
Çizelge 3.3 Veri ekleme formatları	79
Çizelge 3.4 Katman veri tipleri	80
Çizelge 3.5 Kentsel açık ve yeşil alan bilgileri	80
Çizelge 3.6 Rekreatiyonel ve spor alanları	81
Çizelge 3.7 Donatı alanları.....	81
Çizelge 3.8 Kişi başına düşen yeşil alan veri tabanı tablosu	82
Çizelge 4.1 Kentsel açık ve yeşil alan sınıflandırması.....	86
Çizelge 4.2 İlçeler bazında yeşil alanların park dağılımı	87
Çizelge 4.3 Sincan ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı	88
Çizelge 4.4 Sincan bölgesinde açık ve yeşil alanların alan dağılımları	89
Çizelge 4.5 Etimesgut İlçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı.....	91
Çizelge 4.6 Etimesgut ilçesi açık ve yeşil alanların alan dağılımları.....	92
Çizelge 4.7 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı	94
Çizelge 4.8 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların alan dağılımları	98
Çizelge 4.9 Spor alanların kentsel açık ve yeşil alan içindeki oranları.....	101
Çizelge 4.10 Doğal kırsal nitelikli alanların kentsel açık ve yeşil alan içindeki oranları	103
Çizelge 4.11 Çankaya 2024 nüfus verileri	105
Çizelge 4.12 Etimesgut 2024 nüfus verileri	106
Çizelge 4.13 Sincan 2024 nüfus verileri	107
Çizelge 4.14 İmar planlarında belirlenen kentsel yeşil alanlar	108
Çizelge 4.15 İmar planında kararlaştırılan kentsel yeşil alanların kategorilerine göre sınıflandırılması	110
Çizelge 4.16 İmar planında kararlaştırılan kentsel yeşil alanların dağılımı.....	111
Çizelge 4.17 Gereksinim analizi	113
Çizelge 4.18 Veri ekleme kullanıcı senaryosu	139
Çizelge 4.19 Veri güncelleme kullanıcı senaryosu	141
Çizelge 4.20 Veri silme kullanıcı senaryosu.....	143

Çizelge 4.21 Yeşil alan yetki dağılımı	145
Çizelge 4.22 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı	150
Çizelge 4.23 Çankaya ilçesinde kent ve mahalle düzeyinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı	151
Çizelge 4.24 Çankaya ilçesindeki mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarları (en yüksek 20 mahalle)	152
Çizelge 4.25 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m ² altında kalan mahalleler.....	153
Çizelge 4.26 Etimesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan miktarı.....	157
Çizelge 4.27 Etimesgut ilçesi kent ve mahalle düzeyinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı	158
Çizelge 4.28 Etimesgut ilçesindeki mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarı (En yüksek 20 mahalle).....	159
Çizelge 4.29 Etimesgut ilçesi yeşil alan miktarı 10 m ² 'nin altında olan mahalleler	160
Çizelge 4.30 Sincan ilçesi yeşil alan miktarı	162
Çizelge 4.31 Sincan ilçesinde kent ve mahalle düzeyinde yeşil alan miktarı	163
Çizelge 4.32 Sincan mahallelerinde kişi başına düşen yeşil alan (En Yüksek 20 Mahalle)	164
Çizelge 4.33 Sincan ilçesi yeşil alan miktarı 10 m ² 'nin altında olan mahalleler.....	165
Çizelge 4.34 Çankaya ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları	169
Çizelge 4.35 Sincan ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları	173
Çizelge 4.36 Etimesgut ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları	178
Çizelge 4.37 Sağlıklı bireylerin yeşil alanlara yürüyüş mesafesine göre hizmet alanları	182
Çizelge 4.38 Dezavantajlı bireylerin yeşil alanlara yürüyüş mesafesine göre hizmet alanları	184

1. GİRİŞ

Günümüzde kentleşme süreci, hızlı nüfus artışı ve plansız yapılaşma nedeniyle doğal alanların azalmasına ve çevresel sorunların artmasına neden olmaktadır (Keleş 2017). Kentlerin sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği açısından kentsel açık ve yeşil alanların varlığı kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, kentsel planlama ve yeşil alanların yönetimi konusunda etkin kararlar alabilmek için dijital teknolojilerden yararlanmak büyük önem taşımaktadır (Baycan 2011).

Kentsel yeşil alanların etkili bir sistemde planlanması, korunması, yönetilmesi gerekliliği, hem yerel yönetimlerin hem de ilgili tüm paydaşların öncelikli hedeflerinden biri haline gelmiştir. Açık ve yeşil alanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, yalnızca kent sakinlerinin yaşam kalitesini arttırmakla kalmaz; aynı zamanda doğal kaynakların korunmasını, çevre dostu bir kentleşmeyi ve iklim değişikliği ile mücadeleyi de destekler. Ancak, bu alanların doğru bir şekilde planlanması ve yönetilmesi için çok çeşitli ve karmaşık verilerin bir araya getirilmesi, düzenlenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir.

Modern coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojileri, açık ve yeşil alanların sürdürülebilir yönetimini sağlamak için etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Kentsel açık ve yeşil alan yönetiminde CBS' nin kullanımı, 1980'lerin sonları ve 1990'ların başlarına dayanmaktadır. Bu dönemde, CBS tabanlı sistemlerin, kentsel alanlarda yeşil alanların düzenlenmesi, bakımı ve izlenmesi için sağladığı avantajlar fark edilmeye başlanmıştır. Örneğin, Kanada, ABD ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde bu tür sistemler, şehirlerdeki parklar, bahçeler ve diğer açık alanların yönetimini desteklemek için kullanılmaya başlanmıştır. 1990'lı yılların sonlarına doğru, özellikle gelişmiş ülkelerde, dijital harita yönetim sistemlerinin daha yaygın hale gelmesiyle birlikte, kentsel açık ve yeşil alanlar üzerinde yapılan analizler daha ayrıntılı ve verimli bir şekilde yapılabilmektedir. Bu dönemde, ArcGIS ve benzeri yazılımlar, özellikle kent planlamacıları ve çevre mühendisleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

ArcGIS gibi yazılımlar, kentsel yeşil alan yönetimini kolaylaştırmak için güçlü araçlar sunar. Bu araçlar, kullanıcı dostu ara yüzleri ile planlama, izleme ve karar alma süreçlerini

hızlandırır ve etkinleştirir (ESRI 2020). Bu tez kapsamında geliştirilen kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi, şehirlerdeki açık ve yeşil alanların planlanması, izlenmesi, yönetilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş bir dijital platformdur. Bu sistem, CBS teknolojisinden yararlanarak, kentsel yeşil alanların mekânsal verilerini toplar, işler ve görselleştirir. Harita yönetim sistemleri, verilerin güncel ve doğru şekilde tutulmasını sağlar, böylece kent yönetimleri, kentsel yeşil alanların bakımını ve iyileştirilmesini daha etkin bir şekilde gerçekleştirir. Sonuç olarak, kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemleri, kentsel yeşil alanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. CBS teknolojisinin sağladığı esneklik, farklı veri yapılarıyla çalışabilme yeteneği ve kullanıcı dostu araçlar, bu sistemlerin etkinliğini artırmaktadır. Bu dijital platformlar, kentlerin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Harita tabanlı bu sistem, kentsel yeşil alanların mevcut durumunu analiz etmenin yanı sıra, bu alanların erişilebilirlik, bağlantılılık ve kişi başına düşen yeşil alan miktarları gibi önemli parametreler hakkında bilgi sağlamaktadır.

Bu bağlamda geliştirilen kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi, Ankara'nın Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde bulunan açık ve yeşil alanların etkin bir şekilde yönetilmesini, **kentsel açık ve yeşil alanların mevcut durumunu analiz ederek coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı bir harita yönetim sistemi kurmayı amaçlamaktadır.** Sistem, kent genelindeki kentsel yeşil alanların coğrafi ve fiziki özelliklerini detaylı şekilde haritalandırmayı, mevcut alanların etkili bir şekilde yönetilmesini ve kentsel açık ve yeşil alanlara ait verilerin dijital ortamda toplanması, görselleştirilmesi ve analiz edilerek raporlanması süreçlerini kapsayacaktır.

Bu sistemde kentsel açık ve yeşil alanların analizi, izlenmesi ve yönetilmesine yönelik verilerin dijital ortamda toplanması, görselleştirilmesi ve raporlanması için bir harita yönetim sistemi oluşturulmuştur. Bu tez, coğrafi bilgi sistemleri temelli analiz yöntemlerine dayanmakta olup birinci bölümde çalışmanın bilimsel çerçevesini oluşturmak amacıyla problem tanımının yapılması, araştırma amacı ve hedeflerinin belirlenmesi ve çalışma sınırlılıkları belirlenmiştir. İkinci bölümde konunun kuramsal temellerini oluşturmak amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Bu süreçte,

ulusal ve uluslararası kaynaklardan yararlanılarak kentsel açık ve yeşil alanların tanımı, sınıflandırılması, standartları, kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve yönetimi gibi temel kavramlar ele alınmıştır. Ayrıca, yeşil alan yönetimi ve haritalama süreçlerinde CBS teknolojisinin kullanımı ve yasal-yönetimsel çerçeve detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veri setleri, analiz yöntemleri ve teknikleri belirlenerek altlık haritalar oluşturulmuştur. Bu aşamada, kişi başına düşen yeşil alan miktarları, kentsel açık ve yeşil alanların erişilebilirlik durumları ve yeşil alanların bağlantılılığı açısından değerlendirilmesi için gerekli materyaller toplanmış ve analiz süreçleri tanımlanmıştır. Dördüncü bölüm çalışma alanına ilişkin verilerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesini kapsamaktadır. Bu aşamada, Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçesindeki mevcut açık ve yeşil alanların envanteri oluşturulmuş ve her bir yeşil alan, belirli kategorilere göre sınıflandırılmıştır. Bu alanlar, demografik verilerle ilişkilendirilerek, kişi başına düşen yeşil alan miktarı, erişilebilirlik durumu ve bağlantılılık gibi faktörler açısından detaylı mekânsal analizler yapılmıştır. Analizler, ArcMap 10.8 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar, ArcGIS Experience Builder ile web ortamında kullanıcı dostu bir ara yüzle sunulmuştur. ArcGIS Experience Builder, ArcGIS Online ile entegre çalışarak verilerin görselleştirilmesi ve etkileşimli harita ara yüzlerinin oluşturulmasında etkin bir şekilde kullanılmıştır. Bu yazılımlar sayesinde, kullanıcılar kolayca harita üzerinde gezinebilir ve verilerle etkileşime geçebilirler. Sonuç olarak geliştirilen bu sistem, yeşil alanların sürdürülebilir yönetimi için etkili bir dijital çözüm sunmakta olup, farklı veri yapılarıyla çalışabilme esnekliği sunmaktadır.

Bu sistem, mekânsal verilerin daha etkin bir şekilde yönetilmesi, analiz edilmesi ve raporlanmasına olanak tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. İlk aşamada, harita yönetim sistemi analizi yapılarak sistemin gereksinimleri belirlenmiş ve ardından kullanıcı dostu bir ara yüz ile işlevsel modüllerin tasarımı Figma uygulaması üzerinden tasarlanmıştır. Yazılım geliştirme süreci, dört ana modüle dayanmıştır: Harita Modülü, kentsel açık ve yeşil alanların mekânsal konumlarını görselleştirirken; Veri Yönetim Modülü, alanlara ait fiziksel ve yönetimsel verilerin düzenlenmesini sağlamaktadır. Analiz Modülü, erişilebilirlik, bağlantılılık ve kişi başına düşen yeşil alan analizleri yaparak bilimsel

değerlendirmeleri desteklerken; Raporlama Modülü, analiz sonuçlarının görsel olarak sunulmasını mümkün kılmaktadır.

Verilerin etkin bir şekilde saklanabilmesi için Coğrafi Veritabanı (Geodatabase) kullanılmış ve veri yapıları Özellik Sınıfları (Feature Classes) ve Tablolar (Tables) ile düzenlenmiştir. Son aşamada, oluşturulan sistem test edilmiş ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Bu süreç sonucunda, karar alıcılara yönelik kullanılabilir bir web platformu oluşturulmuştur. Ayrıca, sistemin başarısı test edilerek, diğer harita yönetim sistemleri ile karşılaştırılmış ve harita yönetim sistemlerinin geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

1.1 Problem Tanımı

Kentleşmenin hızla artmasıyla birlikte kentsel açık ve yeşil alanların etkin yönetimi giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Yeşil alanlarla ilgili çalışmalar, belediyeler, planlama ve imar daire başkanlıkları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, kentsel tasarım ofisleri ve ulaşım birimleri gibi farklı birimler tarafından yapılmaktadır. Türkiye'deki birçok belediyede, kentsel açık ve yeşil alanların yönetimi; manuel kayıt tutma, eski CAD yazılımları veya veri tabanı sistemlerinin kullanılmaması gibi nedenlerle verimsizdir. Bu durum, doğru planlama yapılmasını, kaynakların etkin kullanılmasını ve mevcut yeşil alanların korunmasını engellemektedir.

Belediyeler, yeşil alanlarla ilgili verileri manuel olarak toplamakta ve bu veriler genellikle güncel olmayıp, veri entegrasyonu ve güncellenmesi konusunda eksiklikler yaşanmaktadır (Kılınç ve Ekinci 2019). Özellikle, Coğrafi CBS gibi modern dijital platformlarla uyumsuz olan mevcut sistemler, mekânsal verilerin analizini yapmak, bu verilerden anlamlı bilgiler çıkarmak ve bunları karar alma süreçlerinde kullanmak gibi işlemlerde ciddi sınırlamalar ve zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu eksiklikler, mevcut verilerin sadece sınırlı bir şekilde analiz edilmesine neden olmakta ve çok daha kapsamlı, uzun vadeli kentsel yeşil alan stratejilerinin geliştirilmesini ve uygulanmasını engellemektedir.

Türkiye'deki yerel yönetimlerde kullanılan mevcut harita yönetim sistemleri yalnızca temel harita görselleştirme hizmeti sunmakta ve veri güncellemeleri çoğunlukla manuel işlemlerle yapılmaktadır. Bu sistemlerin yetersizliği, yeşil alanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini engellemektedir (Özdemir ve Güven 2020). Ayrıca, karar alma süreçlerinde yeterli analiz araçlarının bulunmaması, planlama süreçlerinin etkinliğini sınırlamaktadır. Yeşil alanların erişilebilirliği, bağlantılılığı ve kişi başına düşen yeşil alan miktarı gibi temel göstergelerin analizinde, sıklıkla başvurulanan manuel yöntemler, karar alma süreçlerini yavaşlatmakta ve hatalı sonuçlara yol açabilmektedir (Turan ve Yılmaz 2021).

Bunlara ek olarak, mevcut sistemlerde veri tutarlılığı ve doğruluğu da önemli bir sorun teşkil etmektedir. Yeni yapılan parklar, değişen arazi kullanımları ve bakımsız kalan alanlar nedeniyle yeşil alan verilerinin sürekli güncellenmesi gerekmektedir. Ancak, bu güncelleme sürecinin etkin bir şekilde yürütülememesi, planlama ve karar alma süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, bakım ve iyileştirme çalışmalarında da düzensizlikler yaşanmakta, bazı alanlar yeterince korunamazken, bazı bölgelerde yeşil alan ihtiyacı göz ardı edilebilmektedir. Bu durum, şehir sakinlerinin kaliteli ve erişilebilir yeşil alanlara ulaşımını sınırlamakta ve sürdürülebilir kentsel gelişimi olumsuz etkilemektedir (Kurtuluş ve Dönmez 2022).

Kentsel açık ve yeşil alanların planlanması, yönetimi ve izlenmesi açısından CBS, büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen, belediyeler tarafından yeterince etkin kullanılmamaktadır. Yeşil alanların haritalanması, konumsal analizlerin yapılması ve bakım süreçlerinin dijital ortamda yönetilmesi için CBS tabanlı sistemler kritik bir öneme sahiptir. Ancak kentsel yeşil alanlar için geliştirilmiş dijital yönetim sistemlerinin sayısı ve etkili kullanım oranı oldukça düşüktür. Literatürde, CBS gibi araçlar kullanılarak yapılmış çalışmalar olsa da, bu sistemlerin pratikteki entegrasyonu ve yaygın kullanımı hâlâ sınırlıdır. Bu bağlamda, verilerin etkin bir şekilde görselleştirilmesi ve analiz edilmesi gerektiği, ancak mevcut sistemlerin genellikle bu ihtiyaçları karşılamadığı belirtilmektedir.

Bir diğ er sorun da, verilerin farklı sistemlerde ve formatlarda saklanmasıdır. Bu durum, verilerin entegrasyonunu zorlaştıracak kentsel planlamada aksamalara neden olmakta ve kentsel planlama ve yönetim süreçlerinde etkin karar almayı güçleştirmektedir. (Nedovic-Budic 2000). Bu kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi, bu sorunları çözmek amacıyla geliştirilmiş bir dijital araçtır. Sistem, verilerin dijital ortamda saklanmasını, analiz edilmesini ve görselleştirilmesini sağlayarak, karar alma süreçlerini hızlandırır ve farklı birimler arasında veri paylaşımını kolaylaştırır. (Malczewski 2006). Bu sayede, kentsel yeşil alanların sürdürülebilir yönetimi ve iyileştirilmesi daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir. (Jim 2004, Yomralıoğlu 2000).

Sonuç olarak, Türkiye'deki yerel yönetimlerde mevcut kentsel yeşil alan yönetim sistemlerinin yetersizliğı, daha verimli ve sürdürülebilir bir yönetim için dijital çözümlere ve veri odaklı yaklaşımlara duyulan ihtiyacı açıkça göstermektedir. CBS tabanlı bir harita yönetim sistemi, bu eksiklikleri giderebilir, verilerin entegre edilmesini ve doğıru analizlerin yapılmasını sağlayarak daha etkin karar alma süreçlerini mümkün kılabilir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Hedefleri

Bu çalışmanın temel amacı, Ankara'nın Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde bulunan açık ve yeşil alanların etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için, bu alanların mevcut durumunu detaylı bir şekilde analiz ederek, CBS tabanlı bir harita yönetim sistemi geliştirilecektir. Bu sistem, kentsel açık ve yeşil alanlara ait verilerin dijital ortamda toplanması, görselleştirilmesi ve analiz edilerek raporlanması süreçlerini kapsamaktadır. Bu bağlamda, aşağıdaki hedefler belirlenmiştir:

Hedef 1: Mevcut kentsel açık ve yeşil alan envanterinin oluşturulması: Mevcut kentsel açık ve yeşil alan envanterinin oluşturulması, ilçe sınırları içerisindeki tüm kentsel yeşil alanların kapsamlı bir şekilde belirlenmesi ve belgelenmesi sürecini ifade etmektedir. Bu envanter çalışması, parklar, bahçeler, çocuk oyun alanları, spor alanları, ağı  landırılmış bölgeler, mezarlıklar, refüjler gibi kamuya açık yeşil alan vasfını taşıyan tüm alanların detaylı bir şekilde tespit edilmesini içerecektir. Her bir yeşil alan için türü (  rneğın park, koru, oyun alanı), büyüklüğü, mevcut nitelikleri (donatı elemanları) ve kullanım amacı

gibi kritik bilgiler sistematik bir şekilde toplanacak ve kayıt altına alınacaktır. Bu süreçte, saha çalışmaları, mevcut haritalar, uydu görüntüleri ve ilgili belediye birimlerinin kayıtları gibi çeşitli veri kaynaklarından yararlanılacaktır. Oluşturulacak bu detaylı envanter, belediyelerin ve diğer yerel yönetim birimlerinin mevcut yeşil alan potansiyelini ve ihtiyaçlarını doğru bir şekilde anlamalarına, bu alanları daha etkin bir şekilde yönetmelerine, bakım ve onarım çalışmalarını planlamalarına, gelecekteki yeşil alan projeleri için gerçekçi hedefler belirlemelerine ve kentsel planlama süreçlerinde sağlıklı kararlar almalarına olanak sağlayacak temel bir veri kaynağı sunacaktır.

Hedef 2: Yeşil alanların sınıflandırılması: İlçelerdeki kentsel açık ve yeşil alanların etkin yönetimi ve planlaması için bir sınıflandırma sistemi oluşturulacaktır. Bu kapsamda, ilçeler bünyesindeki tüm yeşil alanlar, detaylı CBS veri tabanında kaydedilen fiziksel özellikleri ve temel kullanım amaçları (park, çocuk oyun alanı, spor alanı, dinlenme alanı, yaya bölgesi vb.) dikkate alınarak sistematik bir şekilde sınıflandırılacaktır. Bu sınıflandırma sayesinde, her bir yeşil alan tipinin kendine özgü yönetim ve planlama ihtiyaçları daha iyi anlaşılacak, kaynak tahsisleri daha etkin yapılabilecek, benzer özelliklere sahip yeşil alanlar için ortak yönetim stratejileri geliştirilebilecek ve gelecekteki yeşil alan planlaması daha bilinçli bir şekilde yapılabilecektir.

Hedef 3: Yeşil alan veri tabanı oluşturulması: Kentsel alanlardaki açık ve yeşil alanların etkin yönetimi ve planlanması için detaylı bir CBS veri tabanı oluşturulacaktır. Bu süreçte, mevcut parklar, rekreasyon alanları, ağaçlık alanlar, mezarlıklar, refüjler, gibi tüm kentsel yeşil alanlar, sınırları, yüzölçümleri, donatı elemanları (oyun parkları, spor alanları vb.), yetki durumu bilgileri, kullanım amaçları ve mevcut durumları gibi çeşitli niteliksel ve niceliksel verilerle birlikte CBS ortamında dijital olarak kaydedilecektir. Bu veri tabanı, farklı ölçeklerdeki haritalar ve uydu görüntüleri gibi mekânsal verilerle entegre edilerek, her bir yeşil alanın konumunu, çevresiyle ilişkisini ve diğer mekânsal özelliklerini görselleştirmeyi ve güncellemeyi sağlayacaktır.

Hedef 4: Yeşil alan analizlerinin oluşturulması: Kentsel açık ve yeşil alanların etkin planlanması ve yönetimi için kentsel yeşil alan dağılımı analizi, İmar planı analizi, demografik yapı analizi yapılacaktır.

- Kentsel yeşil alan dağılımı analizi: Bu analiz, mevcut kentsel yeşil alanların şehir içindeki coğrafi dağılımını detaylı bir şekilde ortaya koymayı amaçlar. Bu analiz, yeşil alanların mekânsal adaleti konusunda önemli bilgiler sunarak, gelecekteki yeşil alan planlaması için öncelikli bölgelerin belirlenmesine yardımcı olacaktır.
- Demografik yapı analizi: Bu analiz, kentsel yeşil alanların dağılımı ile demografik veriler (nüfus yoğunluğu) arasındaki ilişkiyi inceleyecektir. CBS ortamında demografik katmanlar ile yeşil alan katmanları çakıştırılarak, farklı demografik özelliklere sahip bölgelerdeki kişi başına düşen yeşil alan miktarları belirlenecektir. Bu analiz, yeşil alan hizmetlerinin farklı toplumsal gruplara ne ölçüde ulaştığını değerlendirmek için kritik bilgiler sağlayacaktır.
- İmar planı analizi: Bu analiz, mevcut ve gelecekteki imar planları ile kentsel yeşil alanların mevcut ve planlanan durumunu karşılaştırmayı hedeflemektedir. İmar planlarındaki yeşil alan zonları, ayrılan büyüklükler ve kullanım amaçları ile mevcut yeşil alan envanteri ve analiz sonuçlarının planlama kararları ile ne kadar uyumlu olduğu değerlendirilecektir.

Hedef 5: CBS tabanlı yeşil alan harita yönetim sistemi oluşturulması: İlçelerdeki kentsel açık ve yeşil alanların çağdaş ve etkin bir şekilde yönetilebilmesi CBS tabanlı bir harita yönetim sistemi geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sistem, mevcut ve gelecekteki yeşil alanlara ait mekânsal verilerin dijital ortamda merkezi bir yapıda toplanmasını, analiz edilmesini, güncellenmesini ve görselleştirilmesini sağlayacaktır. Geliştirilen CBS tabanlı Yeşil Alan Harita Yönetim Sistemi'nin oluşturulma süreci, dört temel ve entegre modül üzerine oluşturulacaktır.

- Harita modülü oluşturulması: CBS teknolojisi kullanılarak, mevcut kentsel açık ve yeşil alan envanterinde yer alan tüm veriler coğrafi referanslarıyla birlikte dijital haritalar üzerinde detaylı bir şekilde gösterilecektir. Bu haritalama sayesinde, her bir yeşil alanın konumu, sınırları, büyüklüğü, çevresiyle olan ilişkisi ve diğer mekânsal özellikleri kolaylıkla görselleştirilecektir. Kullanıcılar, farklı katmanları görüntüleyebilecek, alanlar üzerinde yakınlaşma/uzaklaşma işlemleri yapabilecek, konum bilgisine erişebilecek ve temel mekânsal sorgulamalar gerçekleştirebilecektir.

- **Veri yönetim modülü oluşturulması:** Bu modül ile, kentsel açık ve yeşil alanlara ait her türlü fiziksel (yüzölçümü, donatı elemanları vb.) ve yönetsel (yetki durumu bilgisi, kullanım amacı) verinin sistematik bir şekilde düzenlenmesini, güncellenmesini, sorgulanmasını ve yönetilmesini sağlamaktadır. Kullanıcı dostu ara yüzler aracılığıyla veri girişi, güncelleme, filtreleme ve silme işlemleri kolaylıkla yapılabilecektir. Yeni yeşil alanların eklenmesi, mevcut alanlardaki değişiklikler (yeni donatıların eklenmesi.) ve kullanım durumlarındaki farklılıklar, CBS ortamında anlık veya periyodik olarak güncellenerek veri tutarlılığı ve güncelliği sağlanacaktır. Bu sayede, yönetim birimleri her zaman en doğru ve güncel bilgilere erişebilecektir.
- **Analiz modülü oluşturulması:** Bu modül, CBS veri tabanındaki mekânsal ve niteliksel verileri kullanarak bilimsel analizler gerçekleştirecektir. Dezavantajlı bireyler ve sağlıklı bireylerin kentsel açık ve yeşil alanlara erişilebilirlik analizleri, bağlantılılık analizleri (yeşil alanlar arasındaki koridorlar ve bağlantılar) ve kişi başına düşen yeşil alan miktarı analizleri gibi önemli analizler bu modül aracılığıyla yapılabilecektir. Elde edilen analiz sonuçları, kentsel planlama kararlarını destekleyecek objektif ve ölçülebilir bilgiler sunacaktır.
- **Raporlama modülü oluşturulması:** Raporlama Modülü, sistemde gerçekleştirilen çeşitli analizlerin sonuçlarının kolayca takip edilebilmesi için dinamik bir gösterge paneli ile entegre edilecektir. Bu gösterge paneli, temel analiz çıktılarını (yeşil alanların kullanım amacı istatistikleri, kişi başına düşen yeşil alan miktarları gibi) görsel ve özet bilgiler halinde sunarak, yöneticilerin ve diğer paydaşların kentsel yeşil alanların mevcut durumu ve değişimleri hakkında hızlı bir şekilde bilgi sahibi olmasını sağlayacaktır. Bu kapsamda, analiz çıktıları grafikler, tablolar ve özet metinler gibi farklı görsel ve yazılı formatlarda kolayca görüntülenebilecektir.

Hedef 6: Web tabanlı kullanıcı ara yüzü oluşturulması: Sisteme kaydedilen kentsel açık ve yeşil alan verilerine kullanıcıların kolay ve hızlı bir şekilde erişebilmesi amacıyla, ArcGIS Online platformunda yer alan ArcGIS Experience Builder aracı kullanılarak web tabanlı, kullanıcı dostu bir ara yüz oluşturulacaktır. Bu interaktif platform üzerinden kullanıcılar, zengin görselleştirmeler içeren haritaları görüntüleyebilecek, belirlenen

analiz kriterlerine göre detaylı sorgulamalar yapabilecek, her bir yeşil alan hakkında özet bilgilere (adresi, yüzölçümü, temel özellikleri vb.) ulaşabilecek ve oluşturulan raporları gösterge panelinde görüntüleyebilecektir. ArcGIS Experience Builder'ın sunduğu esnek tasarım imkânları sayesinde, farklı kullanıcı ihtiyaçlarına ve yetki seviyelerine uygun özelleştirilmiş ara yüzler oluşturulabilecek, böylece bilgiye erişim kolaylaştırılırken veri güvenliği de sağlanacaktır. Bu web tabanlı erişim imkânı, farklı belediye birimleri, ilgili kamu kurumları ve yetkilendirilmiş diğer paydaşlar arasındaki bilgi paylaşımını önemli ölçüde kolaylaştıracak, kentsel açık ve yeşil alanlarla ilgili karar alma süreçlerine daha geniş bir katılım ve daha bilinçli değerlendirme imkânı sunacaktır.

1.3 Sınırlılıklar

Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde uygulanabilirliğini etkileyen sınırlayıcı faktörler veri kaynaklarının yetersizliği ve veri formatı uyumsuzluklardır. İlk olarak, bu ilçelerdeki yeşil alanlarla ilgili mevcut verilerin eksik, güncel olmayan ve doğru şekilde haritalandırılmamış olması büyük bir sorun oluşturmaktadır. Belediyeler ve diğer kamu kurumları tarafından sağlanan veriler, zaman zaman yenilenen projeler ve yapılan düzenlemeler gibi değişiklikleri içermemektedir. Yeni oluşturulan parklar ya da yapılması planlanan yeşil alanlar gibi verilerin sisteme entegre edilmemesi, mevcut verilerin gerçek durumu yansıtmamasına yol açmaktadır. Ayrıca, veri paylaşımında yaşanan sıkıntılar ve kurumlar arası iş birliği eksiklikleri, bu ilçelerdeki veri erişimini daha da sınırlayarak, kapsamlı bir harita yönetim sistemi oluşturulmasını zorlaştırmaktadır.

İkinci olarak farklı kaynaklardan elde edilen verilerin veri formatları birbirinden farklıdır. Bu durum sisteme entegre edilmesini ve analiz edilmesini güçleştirmektedir. Kentsel yeşil alanlara dair Çankaya ilçesine ait veriler GIS tabanlı formatlarda (shape, kml vb.) sağlanırken, Etimesgut ve Sincan ilçelerine ait veriler ise tablo biçiminde veya görüntü dosyası olarak sunulmaktadır. Bu farklı veri formatları arasındaki uyumsuzluk, veri entegrasyonunu karmaşıklaştırmaktadır. Bu tür veri formatı farklılıkları, verilerin doğru bir şekilde işlenebilmesi için çalışma sırasında uyumlu hale getirilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar

Kentsel açık ve yeşil alanlar, şehirlerdeki doğal çevrenin ve ekosistemlerin korunması için kritik öneme sahip olan alanlardır. Bu alanlar, yalnızca estetik değer taşımanın ötesinde halk sağlığı, çevre kalitesi ve yaşam kalitesinin artırılması açısından da önemli fonksiyonlar üstlenir. Yeşil alanlar, doğal bitki örtüsünün varlığı sayesinde kentsel ısı adası etkisini azaltır, hava kalitesini iyileştirir, biyolojik çeşitliliği destekler ve insan sağlığını iyileştiren sosyal ve psikolojik faydalar sağlar (Cunningham ve Kwon 2003). Kentsel açık ve yeşil alanlar, şehirlerin büyümesiyle birlikte yoğun yapılaşma nedeniyle sınırlı hale gelir. Bu yüzden kentsel planlamada yeşil alanların stratejik bir şekilde korunması ve geliştirilmesi, sürdürülebilir kentsel gelişim için kritik bir gereklilik olmuştur. Literatürde kent içinde ve/veya çevresinde bulunan açık ve yeşil alanların tanımları aşağıda verilmiştir.

Avrupa Çevre Ajansı'na göre kentsel açık ve yeşil alanlar, kent içindeki doğal veya yarı-doğal ekosistemleri barındıran, rekreasyonel, ekolojik ve sosyal işlevleri olan mekanlardır. Bu alanlar parklar, bahçeler, ormanlık alanlar, su kenarları, oyun alanları ve spor sahaları gibi farklı türleri kapsar (European Environment Agency 2021).

Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (US EPA)'ya göre açık alanlar en genel tanımıyla; üzerinde bina ya da herhangi bir yapılı alanı bulunmayan ve halkın erişimine açık olan arazi parçasını ifade etmektedir (United States Environmental Protection Agency 2021).

Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (US EPA)'ya göre yeşil alanlar; açık alanların yapılaşmış alanları dışında kalan (kısmen veya tamamen çimenler, ağaçlar, çalılar veya diğer bitki örtüsü ile kaplı arazi) park, topluluk bahçeleri, mezarlıklar, okul bahçeleri, oyun alanları, halka açık oturma alanları, halka açık meydanlar ve boş arsaları kapsamaktadır (United States Environmental Protection Agency 2021).

Dünya Sağlık Örgütü ise Yeşil alanları, kent sakinlerine fiziksel aktivite, sosyal etkileşim ve doğayla bağlantı kurma fırsatları sunan, iyi planlanmış ve erişilebilir doğal veya insan yapımı alanlar olarak tanımlamaktadır. Bu alanlar sağlıklı ve yaşanabilir şehirler inşa etmek için temel bileşenlerdir (WHO 2023).

Coğrafi Bilgi Sistemi temelli kentsel açık ve yeşil alanlar: CBS, mekânsal verilerin toplanması, yönetilmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi konusunda güçlü araçlar sunarak, kentsel açık ve yeşil alanların planlanmasında, yönetilmesinde ve iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Longley et al. 2015). CBS, kentsel çevrenin analizi için kullanılan dijital haritalar ve veri tabanları ile kentsel alanların mekânsal yapısını anlamamıza olanak sağlar. Bu araçlar, özellikle kentsel yeşil alanların varlığı, erişilebilirliği, bağlantıları ve bu alanların çevreye olan etkilerinin değerlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve yönetimi, sürdürülebilir şehirleşme çabalarının temel unsurlarından biridir (Beatley 2010). Yeşil alanların verimli kullanımı ve geliştirilmesi için mekânsal analizlerin yapılması, şehir plancıları, peyzaj mimarları vb. meslek grupları için önemli karar destek araçları sağlar. CBS, bu tür analizlerde farklı mekânsal verileri bir araya getirerek, çeşitli senaryoların test edilmesine ve en uygun çözüm yollarının belirlenmesine olanak tanır. Kentsel açık ve yeşil alanların CBS ile entegrasyonu açısından yapılan bilimsel tanımlar, bu alanların planlanması, yönetimi ve analiz edilmesi süreçlerine odaklanmaktadır (Heywood et al. 2011).

CBS tabanlı kentsel açık ve yeşil alan yönetimi, mekânsal veri analizi ve haritalama teknikleri kullanarak, kentlerdeki yeşil alanların tespiti, planlanması, sürdürülebilir yönetimi ve ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi sürecidir. (European Environment Agency 2021)

Akıllı şehir uygulamalarının önemli bir bileşeni olan CBS entegrasyonu, kentsel açık ve yeşil alanların yönetiminde stratejik bir rol üstlenmektedir. Mekânsal veri tabanlarından yararlanılarak gerçekleştirilen bu yaklaşım, yeşil altyapının korunması, kent sakinlerinin

yeşil alanlara erişiminin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kentsel gelişimin desteklenmesi amacını taşımaktadır (United Nations Habitat 2022).

2.2 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Sınıflandırılması

Kentsel açık ve yeşil alanlar, şehirlerin ekolojik, sosyal ve kültürel yapısının önemli bileşenleri olarak kabul edilir ve farklı kriterlere göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırmalar, alanların işlevleri, kullanım amaçları, fiziksel özellikleri, mülkiyet durumları ve yer aldıkları kentsel hiyerarşi gibi unsurları dikkate almaktadır. Açık ve yeşil alanlar, türleri ve işlevleri bakımından farklı tanımlara, gruplandırmalara ve sınıflandırmalara tabi tutulmaktadır (Tzoulas et al. 2007).

Kentsel yeşil alanlar, büyüklükleri ve barındırdıkları donatılara bağlı olarak farklı ölçeklerde işlev görür ve genel olarak aktif ve pasif yeşil alanlar olarak iki ana kategoriye ayrılır. Yıldızcı (1987), aktif yeşil alanları; konut birimi, komşuluk düzeyi, semt ve kent düzeylerinde rekreasyonel işlevler sunan alanlar olarak tanımlamaktadır. Bu kategoride, oyun alanları, spor sahaları, yaya yolları, meydanlar, mahalle parkları, semt parkları, kent parkları, fuar alanları, hayvanat bahçeleri, botanik parklar ve tema parkları bulunmaktadır. Pasif yeşil alanlar ise ekolojik işlevleri ve arazi organizasyonundaki önemi ile öne çıkmaktadır. Bu alanlar; gürültü perdeleri, erozyon önleyici tampon bölgeler ve refüjler olarak tanımlanmaktadır (Kaya ve Uzun 2022). Buna ek olarak, şehir planlarında aktif veya pasif yeşil alan olarak tanımlanmayan, kamuya veya özel mülkiyete ait olup bakımı yapılmayan, kent içinde veya çevresinde yer alan terk edilmiş çıplak araziler veya doğal bitki örtüsüne sahip alanlar ise informal yeşil alanlar olarak adlandırılmaktadır (Sikorska 2020).

Aşağıdaki tabloda, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Kanada ve Türkiye’de açık ve yeşil alanların nasıl sınıflandırıldığı gösterilmektedir. Ülkelerin coğrafi konumu, sosyo-ekonomik, çevresel ve kültürel özellikleri gibi etkenlere bağlı olarak, açık ve yeşil alanların sınıflandırılması farklılık göstermektedir. Bu sınıflandırma sistemleri ilgili yasa ve yönetmeliklere dayanmaktadır (Dunnett et al. 2002). (Çizelge 2.1). Ayrıca, Avustralya’da yapılan bir araştırmada kentsel yeşil alanların büyüklük, konum ve

kullanım şekillerine göre çeşitli kriterlerle kategorize edilebileceği belirtilerek, çok kriterli bir yaklaşımın benimsenmesinin önemine vurgu yapılmaktadır (Byrne ve Sipe 2010).

Çizelge 2.1 Ülkelerin yeşil alan sınıflandırmaları (Mertes ve Hall 1995)

Ülke	Sınıf	Büyüklik
Amerika Birleşik Devletleri	Mini Park	0,4-2 ha
	Mahalle Parkı	2-4 ha
	Halk (Topluluk) Parkı	8-20 ha
	Ulusal Kaynak Alanı vb.	Değişken
Birleşik Krallık	Cep Parkları	< 0,4 ha
	Küçük Açık Alanlar	< 2 ha
	Yerel Parklar ve Açık Alanlar	> 2 ha
	Semt Parkları	20 ha
	Metropolitan Parklar	60 ha
	Bölgesel Parklar	400 ha
Kanada	Parketler	< 0.5 ha
	Mahalle Parkı	> 0.5 ha
	Halk (Topluluk) Parkı	> 3 ha
	Semt Parkları	> 5 ha
	Şehir Parkları	> 15 ha
Türkiye	Çocuk Bahçeleri	0,2 - 0,6 ha
	Çocuk Oyun Alanı	> 0,8 ha
	Spor Alanları	> 1-6 ha
	Mahalle Parkı	2-4 ha
	Semt Parkı	> 20-40 ha
	Kent Parkları	40-100 ha
	Yöre Parkları ve Mesire Yerleri	>100-200 ha
	Bölge Parkları	> 300-400 ha

Çeşitli araştırmalar, farklı sınıflandırma sistemleri ortaya koymuştur. Örneğin, Şenik (2021)'in Costa et al. (2008)'an aktardığına göre, İngiltere'nin Bristol kentinde yeşil alanlar; çocuklar ve gençlere yönelik alanlar, resmi olarak düzenlenmiş yeşil alanlar, gayri resmi yeşil alanlar, doğal yeşil alanlar ve aktif spor alanları olarak beş kategoriye

ayrılırken; Maidstone kentinde ise parklar ve bahçeler, doğal ve yarı doğal alanlar, yeşil koridorlar, sosyal aktiviteler için ayrılmış alanlar, çocuklar ve gençlere yönelik oyun alanları, spor tesisleri, hobi bahçeleri ve mezarlıklar olmak üzere sekiz farklı kategori belirlenmektedir. Londra Planı'nda ise kentin kamusal açık ve yeşil alan türlerinin nasıl düzenlendiği örnek olarak Çizelge 2.2' de sunulmaktadır.

Çizelge 2.2 Londra planı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2022)

Tür	Açıklama	Büyükölük	Konut Alanına Uzaklık
Bölge Parkları	Çoğunluğu halka açık alanlardır. Eğlence, ekolojik, peyzaj, kültürel veya yeşil altyapı imkanı sunan bir dizi tesis ve özellik sağlayan geniş alanlar, koridorlar veya açık alan bağlantıları içerir. Toplu taşıma araçlarıyla kolayca erişilebilir.	400 ha	3,2 ile 8 km arası
Metropolitan Parklar	Bölge parklarına benzer avantajlar sağlayan ancak daha küçük ölçekli olan geniş açık alanlardır. Toplu taşıma araçlarıyla erişilebilir ve kaliteli standartlara uygun yapılarıdır.	60 ha	3,2 km
Alt Bölge Parkları	Açık hava spor tesisleri ve oyun alanları içerir. Farklı yaş grupları için çeşitli aktivitelere uygun olup, toplu taşıma ile erişim imkânı sağlanan geniş açık alanlardır.	20 ha	1,2 km
Yerel Park ve Açık Alanlar	Kort oyunları, çocuk oyunları, oturma alanları ve doğayı koruma alanlarından oluşmaktadır.	2 ha	400 m
Küçük Açık Alanlar	Bahçeler, oturma alanları, çocuk oyun alanları veya doğa koruma alanları da dâhil olmak üzere özel nitelikteki küçük alanlardır.	2 ha altında	400 metreden az
Cep Parkları	Pasif rekreasyon ve dinlenme amacıyla oluşturulmuş, bazı oturma ve oyun ekipmanları bulunan, bölgesel bağlantı sağlamayan küçük alanlardır.	0,4 ha altında	400 metreden az

Londra Planı'nda kamusal açık ve yeşil alan türleri, belirlenen kategoriler doğrultusunda planlanmıştır. İçermiş olduğu yeşil alan türlerinin büyüklükleri ve konut alanlarına olan uzaklıkları tanımlanmıştır. Bu sayede erişilebilir ve dengeli dağılan bir kamusal açık ve yeşil alan ağı oluşturmayı hedeflemişlerdir.

Ülkemizde açık ve yeşil alanların sınıflandırılmasında etkili olan iki ana yönetmelik bulunmaktadır: Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğidir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2022). Mevzuatta yeşil alanlar, parklar, çocuk bahçeleri, oyun alanları, meydanlar ve rekreasyon alanları olarak tanımlanmıştır (Resmi Gazete 2014). Planlı Alanlar Yönetmeliği'nde ise yeşil alanlar, toplumun kullanımına sunulan oyun bahçeleri, çocuk bahçeleri, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence, rekreasyon ve benzeri alanların tümünü kapsar denilmektedir. Ayrıca, metropol ölçeğindeki fuar, botanik ve hayvanat bahçeleri ile bölgesel parklar da bu alanlara dâhil edilmiştir. Yeşil alan kavramı, çocuk bahçeleri, parklar, piknik ve eğlence alanları, ayrıca millet bahçeleri gibi farklı kategorilerde sınıflandırılmıştır (Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği 2017).

Ankara Nazım İmar Bürosu tarafından yapılan bir sınıflandırmaya göre, açık ve yeşil alanlar iki ana başlık altında incelenmektedir:

1. **Kentsel ölçekteki açık ve yeşil alanlar:** Kent parkları, botanik bahçeleri ve stadyumlar gibi geniş kapsamlı ve kentsel düzeyde hizmet veren alanları içerir.
2. **Yerel ölçekteki açık ve yeşil alanlar:** Çocuk bahçeleri, oyun alanları ve spor sahaları gibi mahalle veya semt düzeyinde hizmet sunan daha küçük ölçekli alanları kapsar.

Ülkemizde Nazım ve Uygulama İmar Planları çerçevesinde belirlenmiş açık ve yeşil alan sınıfları Çizelge 2.3'te belirtilmiştir.

Çizelge 2.3 Türkiye’de kentsel açık yeşil alan sınıflaması (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2017)

Nazım İmar Planı Gösterimleri	Uygulama İmar Planı Gösterimleri	Mekânsal Kullanım Tanımları ve Esasları
Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği		Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ve Planlı Alanları Tip İmar Yönetmeliği
Park ve Yeşil Alan	Park Çocuk Bahçesi ve Oyun Alanı Mesire Yeri Hayvanat Bahçesi Hipodrom Meydanlar Bakı ve Seyir Terasları	Yeşil Alanlar: Toplum yararına kamuya açık oyun ve dinlenme alanlarıdır. İçinde parklar, çocuk bahçeleri, oyun alanları, mesire yerleri, meydanlar vb. bulunur. Çocuk Bahçesi: 0-5 yaş grubu çocukların kullanabileceği oyun alanlarını içerir. Parklar: Dinlenme, oyun ve spor amaçlı olarak düzenlenen alanlardır. Meydanlar: İnsanların sosyal etkinliklere katılabileceği alanlardır. Bakı ve Seyir Terasları: Manzara izleme noktalarıdır.
Pasif Yeşil Alan	Pasif Yeşil Alan	Doğal yapının korunduğu ve dinlenme amaçlı kullanılan alanlardır.
Rekreasyon Alanı	Rekreasyon Alanı	Kentin açık ve yeşil alan sisteminde yer alan, spor, eğlence, dinlenme vb. amaçlı kullanıma ayrılmış alanlardır.
Fuar, Panayır ve Festival Alanı	Fuar, Panayır ve Festival Alanı	Ticari ve sosyal etkinliklerin yapıldığı alanlardır.
Kent Ormanı	Kent Ormanı Arboretum - Botanik	Kent Ormanı: Kentsel çevre içinde doğal ekosistemi koruma ve doğayla iç içe vakit geçirme alanlarıdır. Arboretum ve Botanik Bahçeleri: Bitkisel çeşitliliğin sergilendiği özel alanlardır.
Ağaçlandırılacak Alan	Ağaçlandırılacak Alan Korunacak Bahçe	Ağaçlandırılacak Alanlar: Kentsel alanlarda ağaçlandırılması planlanan bölgeleri içerir. Korunacak Bahçeler: Tarihi veya doğal öneme sahip bahçelerdir.
Mezarlık Alanı	Mezarlık Alanı	Cenazelerin defnedildiği, dini ve kültürel öneme sahip alanlardır.

2.3 Kentsel Açık ve Yeşil Alan Standartları

Günümüzde kişi başına düşen yeşil alan miktarı toplumların gelişmişlik seviyesini ortaya koyan ölçütlerden biri haline gelmiştir. Kişi başına düşen açık ve yeşil alan standardı, yeşil alanların kentte homojen bir şekilde dağıldığı kabulüyle belirlenmektedir. Açık ve yeşil alan standartları her ülkeye, her kente ve yerleşimlerin ihtiyaçlarına göre değişiklik göstermektedir. Bu standartlar kentin coğrafi konumu, topografyası, doğal yapısı, toplumsal yapısı ve nüfus büyüklüğü gibi parametrelere göre oluşturulmaktadır. Ayrıca standartlar belirlenirken kentsel alandaki aktiviteler, toplumsal alışkanlıklar ve arazi kullanım kararları göz önünde bulundurulmaktadır. Dolayısıyla yeşil alan standartlarının, yerleşimlere göre değişkenlik gösterebilecek olan bu özellikler dikkate alınarak oluşturulması, kentin yeşil alan ihtiyacının alansal olarak karşılanabilmesi açısından önem taşımaktadır (Aksoy 2014).

$$\text{Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m}^2\text{)} = \frac{\text{Toplam Yeşil Alan (m}^2\text{)}}{\text{Toplam Nüfus}}$$

Şekil 2.1 Kişi başına düşen yeşil alan formülü

2.3.1 Ulusal standartlar

Türkiye’de açık ve yeşil alanların planlanması ulusal mevzuattaki standartlara göre yapılmaktadır. Ülkemizde açık ve yeşil alan planlamasını etkileyen iki temel yönetmelik çalışma kapsamında incelenmiştir. Bunlar; Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği’dir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2022).

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği: 14 Haziran 2014 tarihli ve 29030 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinde açık ve yeşil alanlara ilişkin standartlar belirlenmiş ve planlama ölçeğine göre iki farklı kategori oluşturulmuştur. Yönetmeliğe göre, ilçe sınırları içinde gerçekleştirilen planlamalarda çocuk bahçesi, park, meydan, semt spor alanı, botanik parkı, mesire yeri ve rekreasyon

alanları gibi kullanımlarda kişi başına en az 10 m² yeşil alan ayrılması öngörülmüştür. İl bütününe yönelik planlamalarda ise hayvanat bahçesi, kent ormanı, ağaçlandırılacak alanlar, fuar, panayır ve festival alanları ile hipodrom gibi kullanımlarda kişi başına 5 m² açık ve yeşil alan ayrılması gerekliliği belirlenmiştir (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 Nüfus gruplarına ait standartlar ve asgari alan büyüklükleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı MPYY ek-2 tablo 2017)

Nüfus Grupları		0-75.000	75.001-150.000	150.001-500.000	500.001 +	
		m² /kişi	m² /kişi	m² /kişi	m² /kişi	
Kentsel Yeşil Alanlar	İlçe Sınırları	Çocuk Bahçesi				
		Park				
		Meydan				
		Semt Spor Alanı	10,00	10,00	10,00	10,00
		Botanik Parkı				
		Mesire Yeri				
	İl Sınırları	Rekreasyon				
		Hayvanat Bahçesi				
		Kent Ormanı				
		Ağaçlandırılacak Alan	5,00	5,00	5,00	5,00
Festival Alanı						
Hipodrom						

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği: 03.07.2017 tarihli Resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde de açık ve yeşil alanlara yönelik bazı hükümler yer almaktadır. Bu yönetmeliğin amacı “plan, fen, sağlık ve sürdürülebilir çevre şartlarına uygun yapı ve yapılaşma ile projelendirmeye ve denetime ilişkin usul ve esasları belirlemek” olarak ifade edilmiştir. Yönetmeliğin 4. maddesinde yeşil alanlar: “Toplumun yararlanması için ayrılan oyun bahçesi, çocuk bahçesi, dinlenme, gezinti, piknik, eğlence, rekreasyon ve rekreatif alanlar toplamı” olarak tanımlanmış, metropol ölçekteki fuar, botanik ve hayvan bahçeleri ile bölgesel parklar bu alanlar kapsamına dahil edilmiştir. Yönetmelikte geçen tanımlamalarda yeşil alanlar 4 kategoride değerlendirilmiştir. Bunlar:

- Çocuk bahçeleri: Çocukların oyun ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılayan, bitki örtüsü ile çocukların oyun için gerekli araç gereçleri, toplamda 6 m² 'yi geçmeyen

büfe ile süs havuzu, pergola ve genel tuvalet dışında başka tesis yapılamayan alanları,

- Parklar: Kentte yaşayanların yeşil bitki örtüsü ile dinlenme ihtiyaçları için ayrılan, 19.maddedeki kullanımlara da yer verilebilen alanları,
- Piknik ve eğlence (rekreasyon) alanları: Kentin açık ve yeşil alan ihtiyacı başta olmak üzere, eğlence, dinlenme, piknik ihtiyaçlarının karşılanabildiği, kent içinde ve çevresinde gününbirlik kullanıma yönelik olarak imar planı ile belirlenmiş yerleri,
- Millet bahçeleri: Halkı doğa ile buluşturan, rekreatif gereksinimleri karşılayan, afet anında kentin toplanma alanları olarak da kullanılabilir, yer seçimi, alan büyüklüğü, fonksiyonları ve tasarımı gibi hususların Bakanlıkça hazırlanarak yürürlüğe konulacak Millet Bahçeleri Rehberinde belirlendiği büyük yeşil alanları ifade etmektedir (Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği 2019)

Ayrıca yönetmeliğin 19. maddesinde park alanları, piknik ve eğlence (rekreasyon) alanları, spor ve oyun alanları için yapılabilecek tesis türü ve alanı, kat adedi, yükseklik gibi yapılaşma kriterleri belirlenmiştir.

Kentsel yeşil alan standartları ile ilgili mevzuatta tarihsel gelişim süreci: Türkiye’de farklı dönemlerde yürürlüğe giren yasa ve yönetmelikler doğrultusunda açık ve yeşil alanlara yönelik yaklaşımlar ve belirlenen standartlar zamanla değişiklik göstermiştir. Bu değişimler şu şekilde özetlenebilir (Çizelge 2.5).

Ülkemizde kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve standartları, 14 Haziran 2014 tarihli ve 29030 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ile belirlenmiştir. Bu yönetmelikte, açık ve yeşil alanlar "Sosyal Altyapı Alanları" başlığı altında ele alınarak parklar, piknik ve eğlence alanları, çocuk bahçeleri gibi kullanım türleri tanımlanmıştır. Yönetmeliğin ilk yayımlandığı 2014 yılında, kişi başına düşmesi gereken yeşil alan miktarı 10 m² olarak belirlenmiş, ancak 17 Mayıs 2017

tarihinde yapılan değişiklikle bu standart 15 m² 'ye çıkarılmıştır (9lib 2017). Bu standartlar, kentsel planlama süreçlerinde yeşil alanların miktarını ve dağılımını düzenleyerek, şehir sakinlerinin yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir (Çizelge 2.).

Çizelge 2.5 1985-2014 Yeşil alan mevzuat tarihsel gelişim süreci

Yıl/Dönem	Mevzuat/Düzenleme	Kişi Başı Yeşil Alan Miktarı ve Detaylar
1985	İmar Kanunu'na bağlı yönetmelik (İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslar)	- Aktif yeşil alan kavramı tanıtıldı. - Belediye ve mücavir alanlar için kişi başına 7 m ² , diğer alanlar için 14 m ² yeşil alan öngörüldü.
1999	"İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslar Yönetmeliği"	- Kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m² olarak belirlendi. - Dağılım: 1.5 m² çocuk bahçesi, 2 m² mahalle parkı, 2 m² spor alanı, 3.5 m² kent parkı, 1 m² stadyum.
2014	29030 Sayılı Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği	- Kişi başına 10 m² yeşil alan öngörüldü. - Alanlar: çocuk bahçesi, park, botanik park, hayvanat bahçesi, mesire yeri ve rekreasyon alanı. - Yürüme mesafesi: 500 metre.
Ek Planlama Detayları	2014 Mekânsal Planlar Ek Tablosu	- İl planlamaları için kişi başına 10 m² sosyal altyapı alanı. - Hayvanat bahçesi, kent ormanı, festival alanları için 5 m ² ek yeşil alan tanımlandı.

2.3.2 Uluslararası standartlar

Bu bölümde öncelikle uluslararası kuruluşların belirlediği açık ve yeşil alan standartları ile farklı ülkelerde uygulanan kriterler ele alınmaktadır. Dünya genelinde kişi başına düşmesi gereken açık ve yeşil alan miktarı konusunda kesin bir standart bulunmamakla birlikte, çeşitli uluslararası kuruluşlar bu alanlara ilişkin belirli kriterler ortaya koymuştur. Açık ve yeşil alan standartları, bir kentin toplam yeşil alan yüzölçümünün nüfusa

oranlanmasıyla belirlenir ve bu değer kişi başına düşen yeşil alan miktarı olarak ifade edilir (Aksoy 2014). Günümüzde, bu oran yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda toplumların gelişmişlik seviyesini gösteren önemli kriterlerden biri olarak kabul edilmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, kentsel alanlarda farklı işlevlere hizmet eden çeşitli büyüklükteki yeşil alanlar, kentlilerin yaşam kalitesini arttırmada kritik bir rol oynamaktadır. Uzun saatler boyunca kapalı alanlarda vakit geçirmek zorunda kalan bireyler için açık ve yeşil alanlar, fiziksel ve zihinsel sağlık açısından olumlu etkiler sunmaktadır.

Khalil (2014), bazı uluslararası örgütler ve yapılanmalar tarafından belirlenen açık ve yeşil alan standartlarını şu şekilde aktarmaktadır:

- Birleşmiş Milletler: Kişi başına 30 m² yeşil alan,
- Avrupa Birliği: Kişi başına 26 m² yeşil alan,
- Amerika Birleşik Devletleri (Halk Sağlığı Bürosu ve İskân Bakanlığı): Kişi başına 18 m² yeşil alan,
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO): Kişi başına 9 m² yeşil alan,
- Avrupa Çevre Ajansı (European Environment Agency): Açık ve yeşil alanlara erişim mesafesi en fazla 1000 metre (yaklaşık 15 dakikalık yürüme mesafesi),
- English Nature: Açık yeşil alanlara erişim mesafesi en fazla 300 metre olarak belirlenmiştir.

Bu standartlar günümüzde de geçerliliğini korumaktadır (Şenik ve Uzun 2021) (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6 Uluslararası yapılanmalara göre yeşil alan standartları (Şenik ve Uzun 2021).

Kurumlar	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Miktarı
Birleşmiş Milletler	30 m ²
Avrupa Birliği	26 m ²
Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Örgütü	18 m ²
Dünya Sağlık Örgütü	9 m ²

Avrupa ülkelerinde, ABD'den farklı olarak, nüfusun artmasıyla birlikte yerleşim alanlarının doğadan uzaklaşacağı düşüncesi benimsenmiş ve bu doğrultuda kişi başına düşen yeşil alan miktarının artırılması hedeflenmiştir.

- Almanya'nın Hannover kenti: Kişi başına 5 m² yeşil alan öngörülmektedir. Bu alanın 1 m²'si çocuk oyun alanı, 1 m²'si spor alanı, 3 m²'si ise çok amaçlı açık alanlardan oluşmaktadır.
- Hollanda'nın Amsterdam kenti: Kişi başına 30 m² kent yakını yeşil alan ve 15,5 m² kentsel yeşil alan önerilmektedir. Kentsel yeşil alanın 9 m²'si kent parkı, 6,5 m²'si ise spor alanları için ayrılmıştır.
- İsveç'in Stockholm kenti: Kişi başına 48,1 m² kent yakını yeşil alan ve 39,4 m² kentsel yeşil alan bulunmaktadır. Kentsel yeşil alanın dağılımı şu şekildedir: 5,6 m² mahalle ve semt parkları, 10 m² spor alanları, 23,8 m² kent parkı.
- İtalya'nın Roma kenti: Kişi başına 27,8 m² kentsel yeşil alan düşmektedir. Bu miktarın 3,2 m²'si çocuk oyun alanlarına, 5,5 m²'si mahalle ve semt parklarına, 7,5 m²'si spor alanlarına ve 11,6 m²'si kent parklarına ayrılmıştır (Aksoy 2014).

Bu veriler, Avrupa kentlerinde yeşil alanların planlanmasında farklı yaklaşımların benimsendiğini göstermektedir (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.7 Çeşitli dünya kentlerinin yeşil alan standartlarının karşılaştırılması-m² /kişi (Aksoy 2014)

Şehir	Kent Yakını Yeşil Bölge (m ² /kişi)	Kent Parkı (m ² /kişi)	Mahalle ve Semt Parkları (m ² /kişi)	Çocuk Oyun Alanları (m ² /kişi)	Spor Alanları (m ² /kişi)	Serbest Oyun Alanı (m ² /kişi)	Toplam (m ² /kişi)
Hannover	-	-	-	1	1	3	5
Amsterdam	30	9	-	-	6,5	-	45,5
Stockholm	48,1	23,8	-	5,6	10	-	87,5
Roma	18	11,6	5,5	3,2	7,5	-	45,8

Ankara'nın yeşil alan stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmek amacıyla, İsveç, Amerika, İngiltere, İtalya, Hollanda, Polonya, Fransa ve Türkiye'deki kişi başına düşen yeşil alan miktarları gösterilmiştir (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8 Dünya genelindeki yeşil alan standartları (m²/kişi) (Aksoy 2001)

	Kent Yakını Yeşil Zon	Kent Parkı	Mahalle ve Semt Parkları	Çocuk Oyun Alanları	Spor Alanları	Toplam
İsveç	48.1	23.8	-	5.6	10	87.5
Amerika	60	13	3.9	-	-	77
İngiltere	8	40	20	-	10	78
İtalya	18	11.6	5.5	3.2	7.5	45.8
Hollanda	30	9	-	-	6.5	45.5
Polonya	17.5	5.3	15	-	7.5	45.3
Fransa	10	10	4.2	3.5	8	35.7
Türkiye	-	3.5	2	1.5	3	10

İstanbul, dünya genelindeki şehirler arasında sadece %2,2 oranında yeşil alana sahip olup, bu oran ile en düşük seviyede yer almaktadır. Öte yandan, en yüksek yeşil alan oranına sahip şehir Oslo'dur ve bu oran %68'dir. Oslo'yu sırasıyla, Singapur %47, Viyana %46, Çengdu %42,3 ve Zürih %41 gibi şehirler takip etmektedir. Bu şehirler arasında Avrupa ve Asya kentleri de üst sıralarda yer almaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Uluslararası yeşil alan karşılaştırmaları (World Cities Culture Report 2018)

2.4 Kentsel Açık ve Yeşil Alanların Planlanması ve Yönetimi

Kentsel açık ve yeşil alanların planlanmasında bağlantılılık ve erişilebilirlik kavramları, yeşil alanların etkin kullanımını sağlayan ve sürdürülebilir bir kent yaşamı için kritik öneme sahip unsurlardır. Bu iki kavram, sadece fiziksel olarak ulaşılabilir olmanın ötesine geçerek, yeşil alanların toplumsal ve çevresel faydalarını en üst düzeye çıkarmak için birbirini destekler ve tamamlar.

Bağlantılılık, yeşil alanların birbirleriyle entegrasyonunu ve çevredeki yerleşim alanlarıyla olan ilişkisini ifade eder. Bağlantılı yeşil alanlar, kullanıcıların farklı alanlar arasında kolayca geçiş yapmalarını mümkün kılar. Erişilebilirlik ise, yeşil alanlara olan fiziksel erişim kolaylığını ve kullanıcıların bu alanlara ulaşma imkânlarını ifade eder.

Sonuç olarak, bu tez kapsamında gerçekleştirilecek bağlantılılık ve erişilebilirlik analizleri, kentsel açık ve yeşil alanların daha etkin bir şekilde planlanması, izlenmesi ve yönetilmesi için temel bir rehber işlevi görecektir.

2.4.1 Bağlantılılık

Bağlantılılık kavramı, kentsel bir bölgedeki açık ve yeşil alanların birbirleriyle olan ilişkilerini, çevresel dokuyla kurdukları bağlantıları ve aralarındaki etkileşimi değerlendiren bir kavram olarak ele alınmıştır. Açık ve yeşil alan bağlantılılık analizi, ekolojik bütünlüğü ve kent içindeki yeşil alanların sürekliliğini değerlendirmek için kullanılan önemli bir kriterdir. Kentsel planlamada, yeşil alanların erişilebilirliği, sürekliliği ve birbirine olan uzaklığı ekolojik dengeyi sağlamada kritik rol oynamaktadır. CBS tabanlı analizler, bu bağlantılılığı ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (ESRI 2020).

Herhangi iki özellik arasındaki mesafe, aralarındaki en kısa ayrım olarak hesaplanır, yani iki özelliğin birbirine en yakın olduğu yerdir. Bu mantık, Near , Generate Near

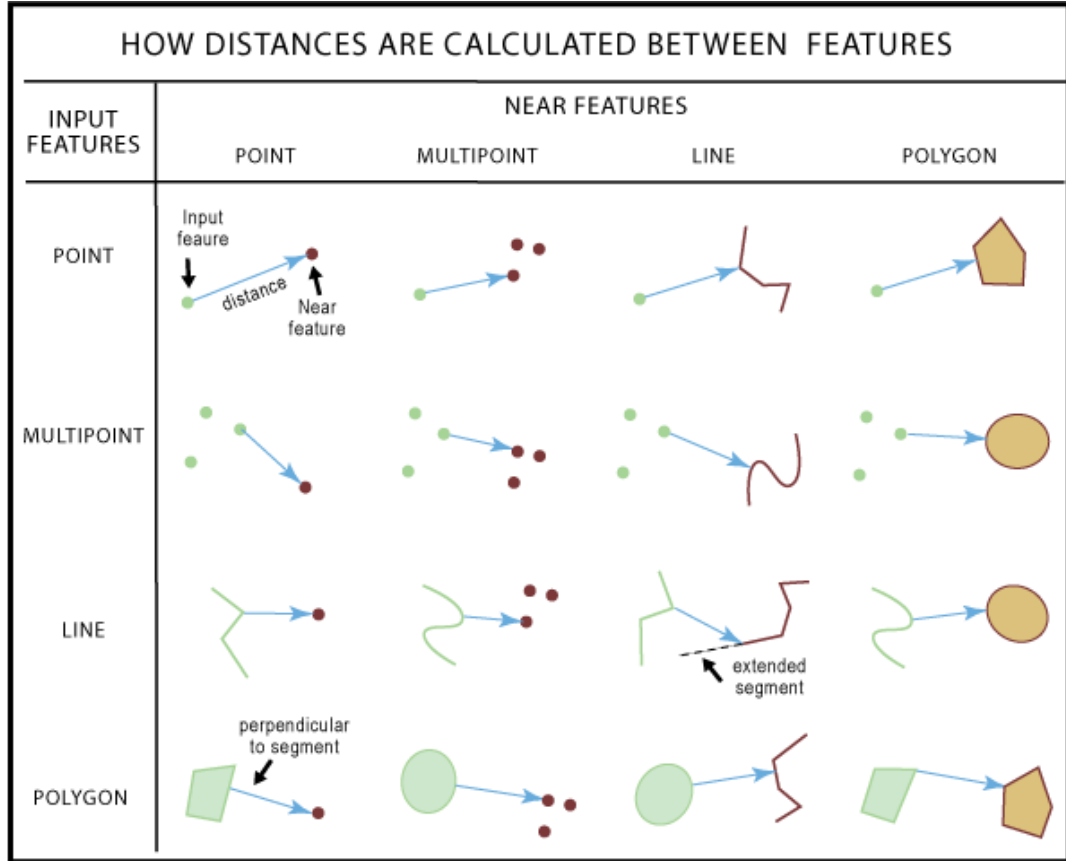
Table ve Spatial Join gibi araçlar dâhil olmak üzere mesafeyi hesaplayan herhangi bir coğrafi işlem aracı tarafından uygulanır (ESRI 2020).

Bağlantılılık, kentsel yeşil alanlar açısından temel olarak iki boyutta anlam taşır. Bunlar yapısal bağlantılılık ve işlevsel bağlantılılıktır. Her iki boyut da kentsel ekosistemlerin sağlığı, biyoçeşitliliğin korunması ve kent sakinlerinin yaşam kalitesi için kritik öneme sahiptir.

- Yapısal bağlantılılık: Kentsel açık ve yeşil alanların yapısal bağlantılılığı, farklı yeşil alan parçalarının fiziksel olarak birbirine ne kadar bağlı olduğunu ifade eder ve kentsel ekosistemlerin sağlığı ve sürdürülebilirliği açısından hayati bir öneme sahiptir (Forman ve Godron 1986). CBS ve uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak yeşil alanların birbirine olan mesafesi, bütünlüğü ve parçalanma düzeyi analiz edilir (Turner et al. 2001). Yapısal bağlantılılığın yüksek olduğu alanlarda ekolojik dengenin korunması daha kolay olurken, düşük olduğu bölgelerde habitat parçalanması ve izolasyon riski artar (Taylor et al. 2006). Bu nedenle, şehir planlaması ve doğa koruma çalışmaları kapsamında yeşil altyapının güçlendirilmesi ve ekolojik koridorların oluşturulması, yapısal bağlantılılığın artırılması için önemli stratejiler arasında yer alır.
- İşlevsel bağlantılılık: Kentsel açık ve yeşil alanların işlevsel bağlantılılığı, bu alanların ekolojik süreçleri ve türlerin yaşam döngülerini destekleme kapasiteleri arasındaki dinamik etkileşimleri ifade eder. İşlevsel bağlantılığın yüksek olduğu bir kentsel yeşil alan ağı, farklı habitatlar arasında türlerin serbestçe hareket edebilmesine olanak tanır. İşlevsel bağlantılığın değerlendirilmesinde, sadece mesafeler ve fiziksel koridorların varlığı değil, aynı zamanda bu koridorların kalitesi, genişliği, tür kompozisyonu ve potansiyel engeller de dikkate alınır. Dar, kalitesiz veya insan etkisiyle bozulmuş koridorlar, türlerin hareketini kısıtlayabilir ve işlevsel bağlantılılığı düşürebilir (Taylor et al. 2006). Kentsel alanlardaki işlevsel bağlantılığın sağlanması ve iyileştirilmesi için ekolojik koridorların oluşturulması ve iyileştirilmesi, habitat kalitesinin artırılması, engellerin azaltılması ve peyzaj

planlamasında bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi gibi çeşitli stratejiler uygulanabilir (Opdam et al. 2006).

Aşağıdaki diyagram, farklı özellik türleri arasındaki mesafelerin nasıl hesaplandığına ve en yakın konumların nerede olabileceğine dair genel bir içerik sunmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Bağlantılılık türleri (ArcGIS t.y.)

2.4.2 Bağlantılılık analizinde kullanılan yöntemler

Yeşil alanların sürekliliği, yalnızca doğal ekosistemlerin korunması açısından değil, aynı zamanda insan sağlığı, hava kalitesi ve biyoçeşitliliğin desteklenmesi için de hayati öneme sahiptir (Tzoulas et al. 2007). Yeşil alanların bağlantılılık analizi, ekolojik koridorların belirlenmesi, mekânsal sürekliliğin değerlendirilmesi ve kent içindeki yeşil altyapının entegrasyonu açısından büyük önem taşır. CBS, bu analizleri gerçekleştirmek için çeşitli yöntemler sunar (Çizelge 2.9).

Çizelge 2.9 Bağlantılılık analizi cbs yöntemleri (Heywood, I., Cornelius, S. ve Carver, S. 'dan (2017) uyarlanmıştır.)

Yöntem	Açıklama	Kullanılan CBS Araçları/Yazılımlar
Mekânsal Ağ Analizi (Network Analysis)	Yeşil alanlar arasındaki erişim yollarını ve ulaşım sürelerini analiz eder. Yaya yolları, bisiklet yolları veya ekolojik koridorlar üzerinden bağlantılar modellenir.	Network Analyst (ArcGIS), QGIS Network Plugin
Kümülatif Maliyet Analizi (Cost Distance Analysis)	Yeşil alanlar arasında minimum maliyetli bağlantıları belirlemek için kullanılır. Arazi eğimi, yollar, ulaşım ağı ve yapılaşma gibi faktörler değerlendirilerek en uygun koridorlar oluşturulur.	ArcGIS Cost Distance, QGIS Least-Cost Path
En Ucuz Yol Analizi (Least-Cost Path Analysis)	İki nokta arasındaki en düşük maliyetli yolu bulur. Genellikle yeşil alanları birleştirmek veya yeni yeşil koridorlar belirlemek için kullanılır.	ArcGIS Spatial Analyst, QGIS GRASS GIS
Raster Tabanlı Analizler (Least-Cost Corridor, Resistance Mapping)	Yapılaşmanın ve yolların ekolojik koridorlar üzerindeki etkisini belirleyerek, potansiyel bağlantı yollarını ve engelleyici unsurları haritalandırır.	ArcGIS Raster Calculator, QGIS Raster Tools
Arazi Kullanım ve Değişim Analizi (LULC - Land Use/Land Cover Change)	Uydu görüntüleri kullanılarak yeşil alanların zaman içindeki değişimi analiz edilir. NDVI ve diğer spektral analiz yöntemleriyle biyoçeşitlilik değişimleri değerlendirilir.	NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), Google Earth Engine, ENVI, SNAP
Merkezlilik ve Kümeleme Analizi (Centrality & Cluster Analysis)	Şehir içindeki yeşil alanların yoğunluk ve dağılım haritalarını oluşturur. Moran's I ve Kernel Density yöntemleriyle eksik veya aşırı yoğun bölgeler belirlenir.	Moran's I, Kernel Density Analysis (ArcGIS, QGIS)
Ekolojik Koridor ve Habitat Modelleme	Doğal yaşam alanlarının sürekliliğini sağlamak için ekolojik koridorlar belirlenir. Türlerin göç yolları, habitat bağlantıları ve biyoçeşitlilik üzerindeki etkiler değerlendirilir.	FRAGSTATS, CircuitScape, Linkage Mapper
Yakınlık Analizi (Near Analizi)	Yeşil alanların en yakın diğer yeşil alanlara olan mesafesini hesaplar. Kent içinde yeşil alan eksikliklerini belirlemek ve yeni planlamalar yapmak için kullanılır.	ArcGIS Near Tool, QGIS Proximity Analysis

ArcMap'in yakınlık (Near) analizi, belirlenen bir öz nitelik katmanı içindeki her bir varlığın en yakın komşusuna olan mesafesini hesaplayan bir araçtır. Bu analiz, yeşil alanların mekânsal dağılımını incelemek, ekolojik koridorlar oluşturmak ve kentsel planlamada yeşil alanların sürekliliğini sağlamak amacıyla sıkça kullanılmaktadır (ESRI 2020). Near analizi, yeşil alanlar arasındaki mesafeleri hesaplayarak kent içindeki parçalanmış doğal alanların tespitine yardımcı olur. Bu analiz, kentlerin ekolojik koridorlar ve bütüncül yeşil ağlar oluşturmaya katkı sağlayarak sürdürülebilir ve yaşanabilir kentleşme hedeflerine ulaşmasına destek olur (Hansen ve Pauleit 2014).

ArcMap yakınlık analizi, açık ve yeşil alan bağlantılılık analizlerinde etkili bir araç olup, kentsel ekoloji, mekânsal planlama ve sürdürülebilir kalkınma çalışmalarında önemli bir yere sahiptir. Bu analiz sayesinde, kentlerin yeşil altyapısı daha sistemli bir şekilde planlanabilir ve ekolojik ağlar güçlendirilerek doğayla uyumlu kentleşme sağlanabilir.

Kümeleme (Aggregation) analizi: Kümeleme analizi coğrafi bilgi sistemleri ve uzamsal analizlerin temel yöntemlerinden biri olarak çeşitli disiplinlerde önemli bir yer tutmaktadır. Kümeleme analizi, küçük verilerin birleştirilerek genel eğilimlerin ortaya konması için kullanılır. Literatürde bu tür analizler, verilerin anlaşılabilirliğini artıran ve geniş çaplı değerlendirmeler yapılmasını sağlayan temel araçlar arasında sayılmaktadır (Anselin 1995).

Yeşil alanların bağlantılılık analizinde, kümeleme analizi kritik bir rol oynar çünkü bu analiz, habitatların veya yeşil alanların birbirine nasıl gruplaştığını ve yoğunlaştığını anlamamıza yardımcı olur. Bağlantılılık, sadece yeşil alanların fiziksel olarak birbirine yakın olup olmadığı ile ilgilenmekle kalmaz, aynı zamanda bu alanların iç yapılarının ve yoğunluklarının ekolojik süreçler üzerindeki etkilerini de inceler (McGarigal ve Marks 1995). Yoğunlaşan yeşil alanlar, türlerin daha kolay hareket etmesini ve kaynaklara erişimini kolaylaştırarak genetik çeşitliliğin korunmasını sağlar ve ekosistem işlevselliğini artırır. Bu, habitatların çevresel koşullara adaptasyon yeteneğini güçlendirir ve türlerin yaşam alanı ihtiyaçlarını karşılamada daha verimli yollar sunar (Bennett 1999).

Bağlantılılık analizinde kümeleme kavramı, peyzajın yapı ve fonksiyonlarını değerlendiren peyzaj metrikleri kullanılarak incelenir. Bu metrikler, yeşil alanların yoğunluk, boyut, biçim ve dağılım gibi özelliklerini ölçer ve habitatlar arasındaki mesafeyi anlamamıza yardımcı olur (O'Neill et al. 1988). Yoğunlaşmış yeşil alanlar, ekosistem türlerinin daha verimli şekilde bir arada var olmasına olanak tanırken, çok fazla yoğunlaşan alanlar kaynak rekabeti ve ekosistem dengesizliği gibi sorunlara yol açabilir (Forman ve Godron 1986). Bu nedenle, yeşil alanların nasıl gruplaştığı ve peyzajda nasıl dağıldığı, bağlantılılık analizi açısından büyük önem taşır. Habitat yoğunluğunun ve yapıdaki değişimlerin değerlendirilmesi, ekolojik koridorların planlanmasında ve sürdürülebilir yeşil altyapı stratejilerinin geliştirilmesinde kilit bir rol oynar.

Kümeleme analizi, peyzajdaki habitat bağlantılılığını güçlendirmek ve biyolojik çeşitliliği korumak için ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla kullanılır. Bu analiz, ekolojik koridorların oluşturulmasında ve mevcut habitatların birbirine bağlanmasında rehberlik eder. Dolayısıyla, kümeleme analizi, yeşil alanların sadece fiziksel yapısını değil, aynı zamanda bu yapıların işlevsel bağlantılılıklarını da etkileyerek biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunur.

2.4.3 Erişilebilirlik

Luo'a göre; sürdürülebilirlik ve kentsel yaşam kalitesinin artırılmasının en önemli bileşenini yeşil alanlar olarak tanımlamaktadır (Luo, Yang, O'Connor et al. 2022). Kentsel yeşil alanlar su ve hava kalitesinin artırılması, tasarımda istenmeyen rüzgârların önlenmesi, gürültünün absorbe edilmesi ve iklimin düzenlenmesi gibi faydalar sağlamaktadır. Ayrıca yeşil alanlar kentte yaşayan halkın sosyal ve psikolojik katkıda bulunarak, toplumu olumlu yönde destekleyici özellik taşımaktadır (Ulrich 1981 ve Chiesura 2004). Bu kapsamda yeşil alanların sayısının yeterli ve kaliteli alanlar olmasının yanı sıra erişilebilirliğinin sağlanması oldukça önemlidir (Eminağaoğlu ve Yavuz 2010). Paez vd. (2012) çalışmalarında erişilebilirlik kavramını, iş alanları, kamu veya rekreasyon alanlarına ulaşım potansiyeli olarak tanımlarken, Nykiforuk (2021) ise insan hakları, sosyal adalet ve eşitlik meselesi olarak tanımlamıştır.

Grahn ve Stigsdotter (2003) söylediğine göre; mesafenin artmasıyla yeşil alanların kullanımının azaldığını belirtirken; Avrupa Çevre Ajansı insanların yeşil alanlara 15 dakika yürüyüş mesafesinde ulaşabilmeleri gerektiğini tavsiye etmektedir (Stanners ve Bourdeau 1995). Yeşil alanların çeşitlerine göre en uygun ulaşım ve yürüme mesafeleri; çocuk bahçeleri ve oyun alanları için 400 m-10 dakika, semt-mahalle parkları için 800 m-20 dakika ve kent parkları için 1200 m-30 dakikadır (Önder ve Polat 2012).

Dünya Sağlık Örgütü ulaşılabilir, işlevli ve güvenli alanlar oluşturulması için kent ölçeğinde önerilen minimum yeşil alan oranının %9, yeşil alana olan uzaklığın 300 m olmasını ve kişi başına yaklaşık 50 m² alan tasarlanması gerekliliğini vurgulamaktadır (WHO 2010). Türkiye'de ise yeşil alanlara dair planlama ve standartları pek çok farklı

uygulamadan sonra günümüzde 2014 tarihinde 29030 sayılı kararla yürürlüğe giren Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde ilçe bazında kişi başı yeşil alanın 10 m² , il sınırlarında ise 5 m² olması öngörülmüştür (MPYY 2014). Türkiye'deki kentsel yeşil alanların yeşil alan tiplerinin etkili hizmet alan yarıçapı, kullanıcı yaş grupları, kişi başına düşen büyüklükleri, hizmet edilen nüfus ve yeşil alanın ideal büyüklüğüne ilişkin standartlar Çizelge 2.10'da verilmiştir (Türel 1988, Emir ve Onsekiz 2007).

Çizelge 2.10 Yeşil alan türleri standartlar (Emir ve Onsekiz 2007)

Parklar	Etkili Hizmet Alanı Yarıçapı (w)	Kullanıcıların Yaş Grubu	Kişi Başına Büyüklük (m ² /kişi)	Hizmet Edilen Nüfus	İdeal Büyüklük (ha)
Çocuk Bahçesi	200-600	0-3; 4-7; 8-15	4	Mahalle	0.8-1.6
Spor Alanı	2000	7 ve Üstü	4	Kent Bütünü	0.4-0.6
Mahalle Parkı	500-1.500	Bütün Yaşlar	8	3500-5000 Kişi	2.Nis
Semt Parkı	1.000-2.500	Bütün Yaşlar	20	15.000-30.000	16-40
Kent Parkı	1.000-10.000	Bütün Yaşlar	80	Tüm Kent	10-100
Bölge Parkı	25.000-100.000	Bütün Yaşlar	750-3.000	Bölge	2.000-4.000
Milli Park	Tüm Ülke	Bütün Yaşlar	Değişken	Ülke	Değişken

Ülkemizdeki yönetmeliklerde yeşil alanlara yönelik standartlar incelendiğinde; kişi başına düşen yeşil alan miktarının 10 m² olmadığı görülmektedir. Ayrıca 2019 yılında yaşanan pandemi sırasında ve sonrasında kentsel yeşil alanların önemi daha iyi anlaşılmıştır. Bu sebeple kentlerdeki açık yeşil alanların standartlarını yeniden düşünmek daha sağlıklı kentler tasarlanması için bir ihtiyaçtır (Özdede vd. 2021). Özdil ve Vejre (2022) tarafından yapılan bir çalışmada Kopenhag'da yapmış olduğu çalışmalarında parkların erişilebilirliği ile ilgili saha çalışmasından elde edilen verilere göre kullanıcıların park kullanımlarını en çok etkileyen faktörün parkın herhangi bir ulaşım modu ile erişilebilir olması olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada kullanıcıların park seçimlerinde, yaşadıkları ve çalıştıkları yerlere olan yakınlığın en

önemli etken olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, parkın konumu ve parka kolay erişimin kullanıcılar için önem taşıdığı sonucunu ortaya koymaktadır (Özdil ve Vejre 2022).

Çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenen, farklı yeşil alan büyüklüklerine göre konuta erişim uzaklığı standartları aşağıdaki Çizelge 2.11’de verilmektedir. Buna göre:

♣ Natural England (2010); en kısa mesafeyi 300m, en uzun mesafeyi 10 km,

♣ Van Herzele ve Wiedemann (2003); en kısa mesafeyi 150m, en uzun mesafeyi 5 km,

♣ Oh ve Jeong (2007); en kısa mesafeyi 250 m, en uzun mesafeyi 1 km olarak belirlemiş ancak 10 ha’dan büyük olan yeşil alanlar için bir sınır belirtmemiştir.

♣ Manlun (2003) ve Grupta vd. (2016) ise en kısa mesafeyi 300-400 m, en uzun mesafeyi 5 km olarak belirtmiş ve 40 ha’dan büyük yeşil alanlara erişimin otomobille 1 saatlik mesafede olması gerektiğini söylemiştir (Olgun 2018).

Çizelge 2.11 Yeşil alanlara yönelik erişilebilirlik mesafeleri (Olgun 2018)

Yeşil Alan Büyüklüğü	Konut Alanına Olan Uzaklık	Kaynak
0-2 ha	300 m	Natural England (2010)
2-20 ha	2 km	
20-100 ha	5 km	
100-500 ha	10 km	
<1 ha	150 m	Van Herzele ve Wiedemann (2003)
1-10 ha (park: 5 ha)	400 m	
10-30 ha (park: 10 ha)	800 m	
30-60 ha	1,6 km	
60-300 ha	3,2 km	

Çizelge 2.11 Yeşil alanlara yönelik erişilebilirlik mesafeleri (Olgun 2018) (devamı)

Yeşil Alan Büyüklüğü	Konut Alanına Olan Uzaklık	Kaynak
>300 ha	5 km	Van Herzele ve Wiedemann (2003)
0.15-1 ha	250 m	Oh ve Jeong (2007)
1-3 ha	500 m	
3-10 ha	1 km	
>10 ha	Sınır belirtilmemiştir.	
200-400 m ²	300-400 m	Manlun (2003); Grupča vd. (2016)
2-8 ha	400-800 m	
8-40 ha	800-5000 m	
≥40 ha	Otomobille 1 saat	
≥100 ha	Otomobille 1 saat	

2.4.4 Erişilebilirlik analizinde kullanılan yöntemler

Yeşil alan erişilebilirliğinin ölçülmesi, bireylerin ve toplulukların kentsel yeşil alanlara ulaşımını niceliksel ve mekânsal analizlerle değerlendiren bir süreçtir. Bu süreç, mesafe temelli, süre temelli, yeşil alan dağılımı ve eşitsizlik analizi, CBS tabanlı ölçümler ve kapsama alanı analizleri gibi farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilir (Çizelge 2.12).

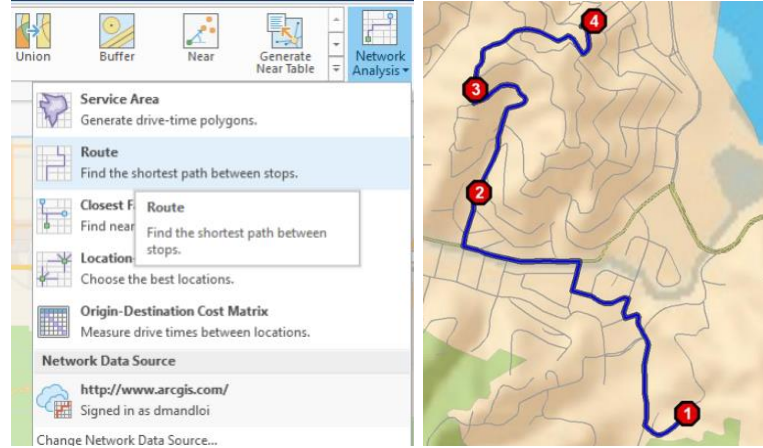
Yeşil alan erişilebilirliği, toplumların sağlık düzeyini, sosyal etkileşimini ve yaşam kalitesini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Yeşil alanların erişilebilirliği, sadece mesafeyle değil, aynı zamanda bu alanların kalitesi ve kullanıcının demografik özellikleriyle de ilişkilidir. Coğrafi bilgi sistemleri, yeşil alanların erişilebilirliğini değerlendirirken bu çok boyutlu faktörleri dikkate alabilen güçlü bir araçtır (Giles-Corti et al. 2005).

Çizelge 2.12 Erişilebilirlik ölçüm yöntemleri (Mitchell ve Muilenburg 2019)

Ölçüm Yöntemi	Açıklama	Kullanılan Teknikler ve Analizler
Mesafe Temelli Ölçüm	Bireylerin yeşil alanlara fiziksel uzaklığının belirlenmesi.	Öklidyen Mesafe (Kuş uçuşu mesafe)
		Ağ Tabanlı Mesafe (Yol güzergâhı bazlı mesafe hesaplama)
Süre Temelli Ölçüm	Bireylerin bir yeşil alana ulaşmak için harcadıkları sürenin hesaplanması.	GIS tabanlı ulaşım analizleri
		Yaya, bisiklet, toplu taşıma süre modellemeleri
Kapsama Alanı Analizleri	Yeşil alanların belirli bir mesafede veya ulaşım süresi içinde kaç kişiye hizmet verdiğinin belirlenmesi.	2DK (İki Boyutlu Kapsama)
		Ağ Tabanlı Servis Alanı Analizi
Yeşil Alan Dağılımı ve Eşitsizlik Analizi	Yeşil alanların kentsel alandaki dağılımının sosyal ve mekânsal eşitsizliklere etkisinin incelenmesi.	Gini Katsayısı (Yeşil alan dağılımı eşitsizliği)
		Moran's I (Mekânsal otokorelasyon analizi)
		Coğrafi Ağırlıklı Regresyon
CBS Tabanlı Ağırlıklı Erişilebilirlik Ölçümleri	Farklı erişim kriterlerini (mesafe, ulaşım süresi, nüfus yoğunluğu vb.) birlikte değerlendirerek erişilebilirliği hesaplama.	Çok Kriterli Karar Analizi (MCDA)
		Ağırlıklı Toplam Modeli (WSM)
		Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (WLC)
		Mekânsal Ağ Analizleri (Network Analyst araçları)
		Mekânsal Çok Ölçütlü Değerlendirme (SMCE)
		Ulaşım Modelleri ile CBS Entegrasyonu

Ağ analizi (Network Analysis): Ağ analizi, CBS temelli yöntemlerin en yaygın kullanılanlarından biridir ve yeşil alanlara erişim için kullanılan ulaşım ağlarını modellemeye olanak tanır. Bu analiz, yollar, yaya yolları, bisiklet yolları ve toplu taşıma hatları gibi ağ yapılarını kullanarak en kısa veya en hızlı yolu belirler. CBS yazılımı ile, bu ağlar üzerinde yapılan ağ analizi, şehirdeki yeşil alanların fiziksel erişilebilirliğini hesaplar. ArcGIS uygulamasına ait Ağ Analizi yürüyüş yolları, bisiklet yolları ve otobüs güzergahları gibi ağları kullanarak, kullanıcıların yeşil alanlara en kısa yoldan nasıl ulaşabileceğini analiz edebilir (Handy 2002). Ağ analizinin temel aşamaları aşağıda yer almaktadır.

1. **Güzergâh belirleme:** Güzergâh belirleme, bir başlangıç noktasından hedefe kadar olan en kısa veya en hızlı yolu bulmak için kullanılan bir ağ analizidir (Şekil 2.4).



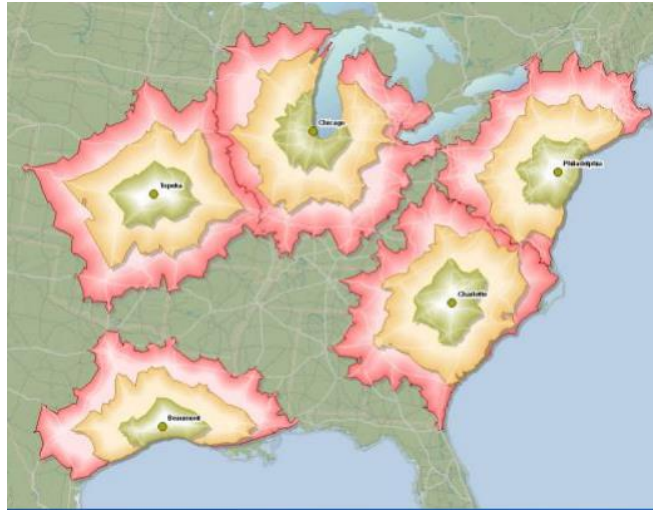
Şekil 2.4 Güzergâh belirleme

2. **En yakın tesis analizi (Closest facility):** Bu analiz, bir başlangıç noktasından (örneğin bir bina, ev veya işyeri) en yakın olan bir tesis veya hizmet noktasına (örneğin hastane, okul, itfaiye, park) en kısa veya en hızlı yolu bulmayı amaçlar. En yakın tesis analizi, özellikle acil durumlar, sağlık hizmetleri, eğitim ve ulaşım sistemlerinde önemli bir rol oynar (Şekil 2.5).



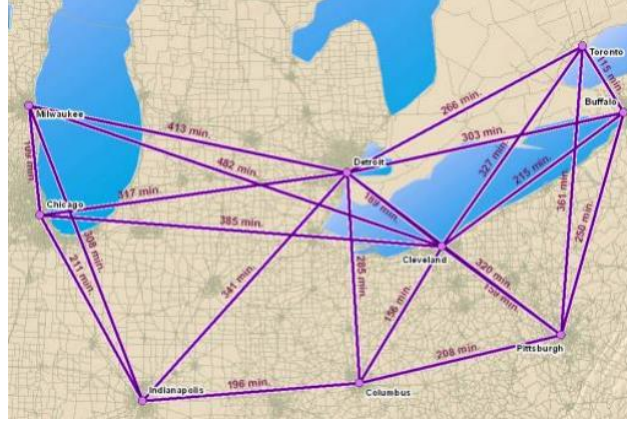
Şekil 2.5 En yakın tesis analizi

3. **Servis alanı belirleme (Service areas):** CBS kullanılarak yapılan bir ağ analizidir ve bir merkezden (örneğin bir hastane, okul veya park) belirli bir mesafe veya süre içinde ulaşılabilen alanları tespit etmeye yönelik bir tekniktir. Bu analiz, özellikle bir hizmetin erişilebilirliğini ve kullanıcıların bu hizmetlere ne kadar uzaklıkta olduğunu belirlemek amacıyla kullanılır. Servis alanları, ulaşım ağları ve fiziksel koşullar göz önüne alınarak, kullanıcıların bir hizmeti alabilecekleri bölgeleri tanımlar (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Servis alanının belirlenmesi

4. **OD maliyet matrisi analizi (Origin-Destination cost matrix):** CBS ve ağ analizi yöntemleri kullanılarak, belirli başlangıç noktalarından (origin) hedef noktalara (destination) olan mesafeleri, süreleri veya maliyetleri hesaplayan bir tekniktir. Bu analiz, çok sayıda başlangıç ve hedef noktası arasındaki ilişkiyi bir matris şeklinde düzenler. OD maliyet matrisi, genellikle ulaşım, lojistik, hizmet dağıtımı ve benzeri alanlarda kullanılır. Bu analiz, her bir başlangıç noktasından hedeflere olan maliyetlerin (mesafe, zaman, enerji vb.) belirli bir ölçüyle hesaplanmasını sağlar (Şekil 2.7)



Şekil 2.7 OD maliyet matrisi

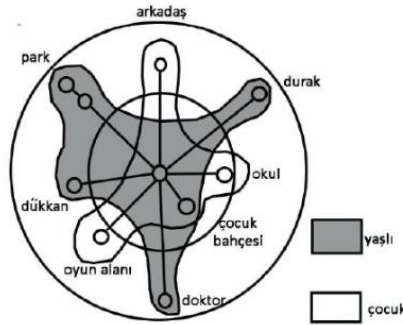
5. **Zaman temelli erişilebilirlik:** Yürüyüş, bisiklet veya toplu taşıma kullanarak yeşil alanlara ulaşmak için geçen süreyi hesaplar. Bu analiz, fiziksel mesafeyi değil, daha çok ulaşım için harcanan zamanı dikkate alır. CBS yazılımları, bu tür analizler yaparak farklı ulaşım yöntemlerini (yürüyüş, bisiklet, toplu taşıma) ve kişisel hızları göz önünde bulundurur (Schmidt ve Turok 2013). Bu yöntem, yeşil alanlara erişimin ne kadar süre alacağını ve hangi ulaşım yöntemlerinin daha verimli olduğunu belirler. Birçok bilimsel araştırma, yürüyüş hızının yaş ve sağlık durumuna bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuştur. Aşağıda bazı bilimsel bulgular özetlenmektedir:

Sağlıklı yetişkinler için ortalama yürüyüş hızı: Yetişkinlerin ortalama yürüyüş hızı, yapılan pek çok çalışmaya göre 5 km/sa dir. Bu hız, özellikle genç ve sağlıklı bireyler için geçerlidir. Örneğin, bir çalışmada, Bunce ve arkadaşları (2014), sağlıklı bireyler için ortalama yürüyüş hızının 4.5-5.0 km/sa arasında olduğunu belirtmiştir. Bu hız, dinamik bir yürüyüşü ve rahat yürümeyi ifade eder.

Yaşlı bireyler için yürüyüş hızı: Yaşlanma süreciyle birlikte, kas kütlesi kaybı, eklem problemleri, denge bozuklukları ve diğer sağlık sorunları yürüyüş hızını yavaşlatabilir. Bu nedenle yaşlı bireylerin ortalama yürüyüş hızı genellikle 3-4 km/sa arasında değişmektedir. Patla ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, yaşlı bireylerin yürüyüş hızının gençlere göre %20-30 daha yavaş

olduğu bulunmuştur. Yürüyüş hızındaki bu azalma, yaşlanma ile ilişkilendirilen fiziksel zayıflık ve mobilite sınırlamalarıyla ilgilidir.

İsveç'te yapılan çeşitli araştırmalarda halkın çoğunluğunun parka yaya olarak erişebilmek istediklerini, evlerine/iş yerlerine 3-5 dakika uzaklıkta olan parkları düzenli olarak kullandıklarını göstermektedir (Cüce ve Ortaçesme 2020). Bu bağlamda, komşuluk birimi ünitesi/mahalle birimlerinin kentsel donatı alanlarına olan en uygun erişim mesafeleri Şekil 2.8' de verilmiştir. Buna göre mahalle merkezilerinden hareket noktaları dikkate alınarak yaşlı nüfus için yeşil alanlara uzaklık mesafesi minimum 200 m (5dk) ve maksimum 500 m, çocuklar için ise minimum 200 m ve maksimum 600 m mesafelerin kolay erişimleri açısından uygun olduğu görülmektedir (Bakan ve Konuk 1987'den Akt. Yakar ve Hamamcıoğlu 2011).



Şekil 1. Yaşlı Nüfus ve Çocukların Mahalle İçindeki Hareket Noktaları (Bakan ve Konuk, 1987'den Akt. Berkmen Yakar ve Hamamcıoğlu, 2011).

Şekil 2.8 Yaşlı nüfus ve çocukların mahalle içindeki hareket noktaları (Bakan ve Konuk, 1987'den Akt. Yakar ve Hamamcıoğlu 2011)

2.4.5 Yeşil alan harita yönetim sistemleri

Türkiye'de ve Dünyada, yeşil alan harita yazılımları şehirlerin daha sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Bu yazılımlar, yeşil alanların yönetimini kolaylaştırmak, bakımlarını düzenlemek ve yeni yeşil alanlar oluşturmak için önemli bir araç sunmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yapılan bu projeler, yeşil alanların

yerleşim planlarına entegre edilmesi ve kentsel yaşam kalitesinin artırılması açısından kritik rol oynamaktadır.

CBS tabanlı yazılımlar, kentsel açık ve yeşil alanların haritalanması, yönetimi ve analizinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu yazılımlar, mekânsal veri analizi, uzaktan algılama, 3B modelleme ve karar destek sistemleri gibi çeşitli işlevleri içermektedir. Ticari CBS yazılımları arasında ArcGIS, MapInfo ve AutoCAD Map 3D gibi araçlar bulunmaktadır. ArcGIS, güçlü analiz yetenekleri ve geniş veri entegrasyonu ile belediyeler ve şehir planlamacıları tarafından sıkça tercih edilmektedir (ESRI 2020). Açık kaynak CBS yazılımları içinde ise QGIS, GRASS GIS ve gvSIG öne çıkmaktadır. Özellikle QGIS, maliyet avantajı ve geniş eklenti desteği ile akademik araştırmalarda ve yerel yönetimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Steiniger ve Hunter 2013).

Web tabanlı CBS ve bulut sistemleri, yeşil alan yönetiminde esneklik ve erişilebilirlik sağlamaktadır. Google Earth Engine, Mapbox, Leaflet ve OpenLayers, uzaktan algılama verilerini analiz etmek ve interaktif haritalar oluşturmak için kullanılmaktadır (Gorelick et al. 2017). Bunun yanı sıra, yeşil alanların uydu görüntüleri ile izlenmesi ve değişim analizleri için ERDAS IMAGINE, SNAP (Sentinel Application Platform) ve IDL (Interactive Data Language) gibi uzaktan algılama yazılımları kullanılmaktadır (Çizelge 2.14) (Richards ve Jia 2006).

2.4.6 CBS tabanlı yazılımlar

CBS tabanlı yazılımlar, kentsel açık ve yeşil alan yönetim sistemlerinde mekânsal analiz, veri görselleştirme ve karar destek süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu sistemler, yeşil alanların envanterini oluşturmak, mekânsal dağılımlarını analiz etmek, erişilebilirliklerini belirlemek ve sürdürülebilir şehir planlaması için stratejiler geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Gill et al. 2008) (Çizelge 2.14).

Çizelge 2.12 CBS tabanlı yazılımlar

Kategori	CBS Yazılımları
Ticari CBS Yazılımları	ArcGIS (ESRI), QGIS, MapInfo, AutoCAD Map 3D, ENVI
Açık Kaynak CBS Yazılımları	QGIS, GRASS GIS, gvSIG, OpenStreetMap tabanlı uygulamalar
Web Tabanlı CBS ve Bulut Sistemleri	Google Earth Engine, Mapbox, Leaflet, OpenLayers, GeoServer
Uzaktan Algılama ve Veri Analizi Yazılımları	ERDAS IMAGINE, SNAP, IDL

ArcGIS ve QGIS yazılımları, kentsel yeşil alanların konumsal analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yazılımlar, uzaktan algılama verileri ve coğrafi veritabanları ile entegre çalışarak yeşil alanların mevcut durumunu belirleme, değişim analizleri yapma ve planlama süreçlerine katkı sağlama imkânı sunmaktadır (Steiniger ve Hunter, 2013). Örneğin, Google Earth Engine gibi bulut tabanlı CBS platformları, uydu görüntüleri ve jeo-uzamsal verileri kullanarak yeşil alanların uzun vadeli değişimlerini incelemekte ve karar alıcılara veri odaklı öneriler sunmaktadır (Gorelick et al. 2017).

ArcGIS Online Experience Builder, Esri tarafından geliştirilen ve kullanıcıların mekânsal verileri etkileşimli web uygulamalarına dönüştürmesine olanak tanıyan güçlü bir araçtır. Bu modül, kod yazmadan haritalar, paneller, grafikler ve dinamik veri görselleştirme bileşenleri içeren özelleştirilmiş web deneyimleri oluşturmayı sağlar (Esri 2020). Experience Builder, ArcGIS Online ve ArcGIS Enterprise ile entegre çalışarak, kullanıcıların sürükle-bırak ara yüzüyle çeşitli bileşenleri birleştirmesine imkân tanır. Kullanıcılar, harita tabanlı uygulamalar, raporlama panelleri ve etkileşimli gösterge tabloları oluşturabilir. Özellikle yeşil alan yönetimi, kentsel planlama, afet yönetimi ve altyapı analizleri gibi CBS tabanlı projelerde büyük avantaj sağlamaktadır (Song et al. 2022). Bu modülün en önemli özelliklerinden biri, duyarlı tasarım (responsive design) desteği sunarak uygulamaların masaüstü, tablet ve mobil cihazlarda sorunsuz çalışmasını sağlamasıdır. Ayrıca, API entegrasyonu ve ArcGIS Web Map ile veri katmanlarını dinamik olarak yönetebilme yeteneği, büyük veri analizleri ve karar destek sistemleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (Zhao et al. 2021).

Yeşil alan yönetimi kapsamında, ArcGIS Experience Builder sayesinde, ilgili kullanıcılar park alanlarının haritalandırılması, erişilebilirlik analizleri ve çevresel etki değerlendirmeleri gibi mekânsal analizleri interaktif bir ortamda gerçekleştirebilmektedir. Kullanıcı dostu ara yüzü ve geniş veri entegrasyon seçenekleri, Experience Builder'ı CBS tabanlı uygulamalarda vazgeçilmez bir araç haline getirmektedir (Esri 2020).

Yeşil alan yönetim sistemlerinde, CBS yazılımları erişilebilirlik ve kullanım analizi yaparak, park ve bahçelerin nüfus yoğunluğu ile ilişkisini belirlemeye yardımcı olmaktadır. GRASS GIS ve MapInfo, yeşil alanların erişilebilirliğini belirlemek için tampon (buffer) analizleri, mesafe hesaplamaları ve ağ tabanlı analizler sunarak, kent sakinlerinin yeşil alanlara ulaşımını değerlendirmeye olanak tanımaktadır (Oh ve Jeong 2007). Ayrıca, ERDAS IMAGINE ve SNAP gibi uzaktan algılama yazılımları, bitki örtüsü indeksi (NDVI) hesaplamaları yaparak yeşil alanların sağlık durumunu ve ekolojik işlevselliğini analiz etmektedir (Richards ve Jia 2006).

CBS tabanlı yazılımlar, belediyeler ve şehir planlamacıları için yeşil alan yönetiminde veri tabanlı kararlar almayı kolaylaştırmaktadır. Bu sistemler, sürdürülebilir şehircilik hedefleri doğrultusunda, mevcut yeşil alanları koruma, yeni alanlar belirleme ve yeşil altyapıyı güçlendirme konusunda stratejik planlamalar yapılmasını sağlamaktadır (Ahern 2007).

Dünyada yapılan projeler

New York yeşil alan yönetim sistemi: New York Şehri Parklar ve Rekreasyon Departmanı (NYC Parks), beş ilçenin tamamındaki parklar, oyun alanları, plajlar, rekreasyon merkezleri ve diğer yeşil alanların yönetimi ve bakımından birincil sorumlu kuruluştur. Bu merkezi yönetim, veri toplama ve sistem uygulama konusunda birleşik bir yaklaşım sağlar. (NYC Parks, n.d.).

NYC Parks, mülkleriyle ilgili mekânsal verileri haritalamak, analiz etmek ve yönetmek için yoğun bir şekilde coğrafi bilgi sistemlerine güvenmektedir.

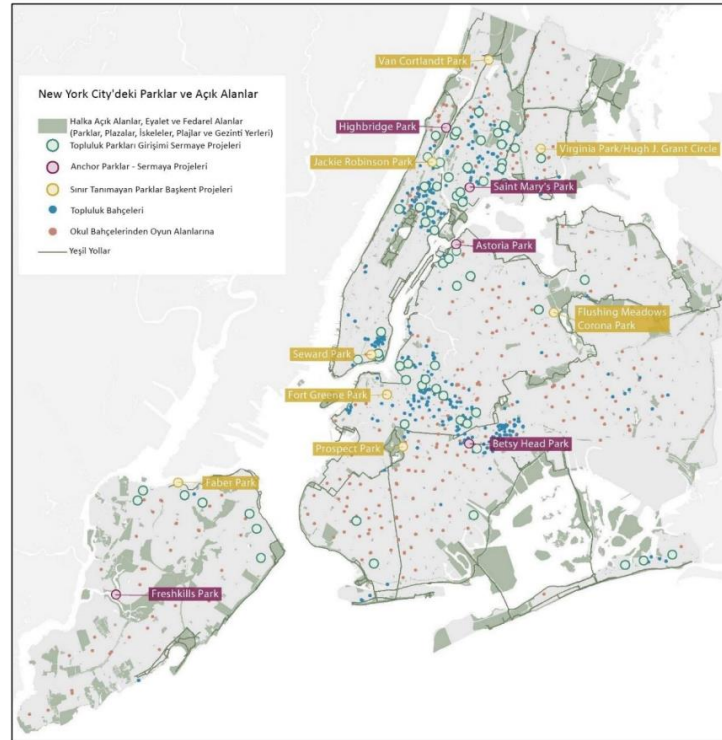
- **Park sınırlarının ve özelliklerinin haritalanması:** CBS, park sınırlarını doğru bir şekilde belirlemek ve park içindeki atletik sahalar, oyun alanları, yürüyüş yolları, su kütleleri ve Greenstreets (eski geçirimsiz alanlarda oluşturulan mühendislik ürünü peyzajlar) gibi çeşitli özellikleri haritalamak için kullanılır. NYC Açık Veri üzerindeki "Parks (NYCMAP)" ve "Parks Properties" gibi veri kümeleri bu bilgileri sağlar.
- **Ağaç envanteri ve yönetimi:** Kurum, ağaç dikimi, budama ve söküm gibi ağaçla ilgili çalışmaları takip etmek için Orman Yönetim Sistemi (Forestry Management System - ForMS) gibi sistemler kullanır. NYC Ağaç Haritası (NYC Tree Map), şehrin ağaç popülasyonunu keşfetmek için halka açık bir arayüz sunar.
- **Yeşil altyapı haritalaması:** NYC Çevre Koruma Departmanı ve Parks, yağmur suyu akışını yöneten yağmur bahçeleri ve geçirgen kaldırımlar gibi yeşil altyapı projelerini haritalama konusunda işbirliği yapar. CBS arazi örtüsü haritaları, şehir genelindeki geçirgen ve geçirimsiz alanları tanımlar.
- **Doğal alan yönetimi:** CBS, Doğal Alanları Koruma Vakfı (Natural Areas Conservancy - NAC) ile geliştirilen Orman Yönetim Çerçevesi ve Sulak Alan Yönetim Çerçevesi'nde belirtildiği gibi, şehrin önemli doğal alanlarını (ormanlar, sulak alanlar ve tuz bataklıkları) belirlemeye ve yönetmeye yardımcı olur.
- NYC Parks, NYC Açık Veri Portalı aracılığıyla birçok veri kümesini kamuya açık hale getirerek açık veri konusunda kararlılığını göstermektedir (NYC Open Data, n.d.-b). Şehir, yağmur suyunu yönetmek ve ek yeşil alanlar oluşturmak için Yeşil Altyapıya güçlü bir şekilde odaklanmakta (NYC DEP, n.d.) ve Topluluk Parkları Girişimi gibi eşit erişimi hedefleyen girişimlerde bulunmaktadır (NYC Parks, n.d.). Ayrıca, NYC Ağaç Haritası gibi platformlar aracılığıyla halkın katılımı ve bilgilendirme sağlanmaktadır (NYC Parks, n.d.).

Özetle, New York Şehri'nin yeşil alan yönetim sistemi, merkezi bir kurum (NYC Parks) tarafından gelişmiş CBS teknolojisinin kullanılması, açık veriye güçlü bir bağlılık, yeşil altyapıya odaklanma ve eşit erişimi teşvik etme gibi özelliklere sahiptir.

2019 yılı itibarıyla şehrin %22'si ağaçların sağladığı gölgeli alanlarla kaplıdır. New York genelinde sokaklar, parklar, özel mülk bahçeleri ve ormanlık bölgelerde toplamda 7 milyon ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.10). 2007 yılından bu yana yürütülen çalışmalar sonucunda, şehirde yaşayanların %81,7'si 10 dakikalık yürüme mesafesinde bir park veya kamusal alana erişebilir hale gelmiştir (Şekil 2.9). 2030 yılına kadar bu oranın %85'e çıkarılması hedeflenmektedir (Çizelge 2.13) (OneNYC 2050 2019).

Çizelge 2.13 Açık ve yeşil alanlara yürüme mesafesinde yaşayanların yüzdesi

Yıl	Açık ve Yeşil Alanlara Yürüme Mesafesinde Yaşayanların Yüzdesi
2019	81,7
2030	85



Şekil 2.9 Park ve açık alanlar (OneNYC 2050)

Planlama yaklaşımı, yalnızca parkların erişilebilirliğini artırmayı değil, aynı zamanda parkların tür, nitelik ve kalitesini de iyileştirmeyi hedeflemektedir (Çizelge 2.14). Bu doğrultuda, farklı ihtiyaçlara yanıt verebilecek çeşitli açık alan türleri tasarlanarak şehirdeki yeşil alanların işlevselliği artırılmaktadır.

Çizelge 2.14 New York park ve kamusal alan hedefleri (planNYC 2011)

Kategori	Stratejiler
Parkların Yetersiz Hizmet Verdiği Mahallelere Yönelik	- Parklar ve kamusal alanları tanımlamak için araçlar oluşturmak
	- Kullanılmayan boş alanları, oyun alanı ya da yarı zamanlı kamusal alan olarak dönüştürmek
	- Kentsel tarım ve toplum bahçeciliğini kolaylaştırmak
	- Mevcut sitelerde kullanılabilir saatleri genişletmek
Rekreasyon Alanlarına Yönelik	- Büyük parklar oluşturma ve geliştirme
	- Eski depolama alanlarını kamusal ve park alanlarına dönüştürmek
	- Su yüzeylerinin bulunduğu rekreasyon fırsatlarını artırılması
	- Sokak manzarasını etkinleştirmek
Kamusal Alanlara Yönelik	- Şehir, eyalet ve federaller arasındaki işbirliğini geliştirmek
	- Yeşil koridorlardan oluşan bir ağ geliştirmek
Doğaya Teşvik ve Korumaya Yönelik	- 1 milyon ağaç dikmek
	- Doğal alanların korunması
	- Ekolojik bağlantı desteği
Parkların ve Kamusal Alanların Uzun Vadede Sağlığını Korumaya Yönelik	- Desteklemek ve teşvik etmek
	- Tüm kamusal alanların tasarımı ve bakımı ile sürdürülebilirliği birleştirmek

2019 yılında hazırlanan OneNYC 2050 planı, New York'taki yeşil alanları genişletmek ve daha erişilebilir hale getirmek amacıyla çeşitli projeler içermektedir. Bu projelerden bazıları şunlardır:

- **Topluluk parkları girişimi (Community Parks Initiative – CPI):** şehir genelinde açık alanlardan herkesin faydalanmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Özellikle yatırım eksikliği yaşanan mahallelerdeki parkları iyileştirmeye odaklanan bu girişim, plan yılı içinde 15 projenin tamamlanmasını hedeflemektedir.
- **OneNYC plaza eşitlik programı:** şehrin toplam alanının %27’sini oluşturan sokaklardan yeterince kullanılmayan alanlar belirlenerek, düşük ve orta gelirli mahallelerdeki boş arsalar, köprü altları ve otoyol altlarındaki alanlar yaya meydanlarına dönüştürölerek açık alan miktarının artırılması amaçlanmaktadır.
- **El-Space programı:** Özellikle düşük gelirli bölgelerde yer alan 300 millik yükseltilmiş tren hatları ve otoyolların altındaki kullanılmayan alanları değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu alanların envanteri çıkarılarak potansiyel kullanımları belirlenmektedir.
- **Su kenarlarına rekreasyon amaçlı erişimin geliştirilmesi:** Kentin 836 km uzunluğundaki sahil şeridinin bazı bölümlerine yaya erişimi bulunmamaktadır. Bu nedenle, 2020 yılında hazırlanan *Kapsamlı Sahil Planı (Comprehensive Waterfront Plan)* ile sahil kamusal alanlarına erişimin artırılması hedeflenmiştir. Plan kapsamında, yerel yönetimin sahip olduğu sahil bölgeleri değerlendirilerek, rekreasyon ve pasif kullanım alanlarının artırılması için stratejiler geliştirilmiştir.
- **Sınır tanımayan parklar (parks without borders):** Parkları daha erişilebilir, davetkâr ve çevreyle bütünleşmiş hale getirmek için standart park tasarım ilkelerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu prensipler, hem yeni park tasarımlarında hem de mevcut parkların iyileştirme projelerinde uygulanmaktadır.

- **Yeşil yol ağı:** Şehir genelinde yeşil yol ağının geliştirilmesini kapsayan bir projedir.
- **Bölgesel parklar girişimi (Anchor Parks Initiative):** Şehirde yaşayan birçok insanın yürüme mesafesinde erişebildiğı büyük parklara yönelik bir yenileme projesidir. Bu girişim kapsamında, 750.000’den fazla kişinin faydalanabileceğı beş büyük bölgesel parkın iyileştirilmesi için 150 milyon dolarlık bir bütçe ayrılmıştır.



Şekil 2.10 Sınır tanımayan parklar: kütüphane meydanı, Newyork (OneNYS 2050 2019)

Londra yeşil alan yönetim sistemi: İngiltere’nin başkenti olan Londra, 1.572 km² yüzölçümüne ve 2019 itibarıyla yaklaşık 8,9 milyon nüfusa sahiptir. Londra Planı, şehrin yeşil ve doğal alanlarını korumayı hedefleyen politikalar içermektedir. Ancak şehir büyüdükçe yapılaşmanın artması, yeni park ve doğa rezervleri oluşturma fırsatlarını azaltmaktadır. Bu duruma çözüm olarak Londra, mevcut binaları ve kamusal alanları daha yeşil hale getirmek için yeşil çatı ve yeşil duvar gibi yenilikçi uygulamaları teşvik etmektedir (Mayor of London 2020).

Yeşil kuşakların, parkların, doğal yaşam alanlarının korunması ile yeşil binalar ve kamusal alanların sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi, The London Plan (Greater London Authority 2016) çerçevesinde ele alınmıştır. Aşağıdaki tabloda, Londra'daki kamusal açık alanların kategorilerine göre büyüklük ve erişim mesafeleri özetlenmiştir. Buna göre, Londra'da yaşayan bireyler, 400 metreden daha az mesafede yerel park ve açık alanlara erişim sağlayabilmektedir (Çizelge 2.15).

Çizelge 2.15 Londra'da yeşil alan sınıflandırması (Greater London Authority 2016)

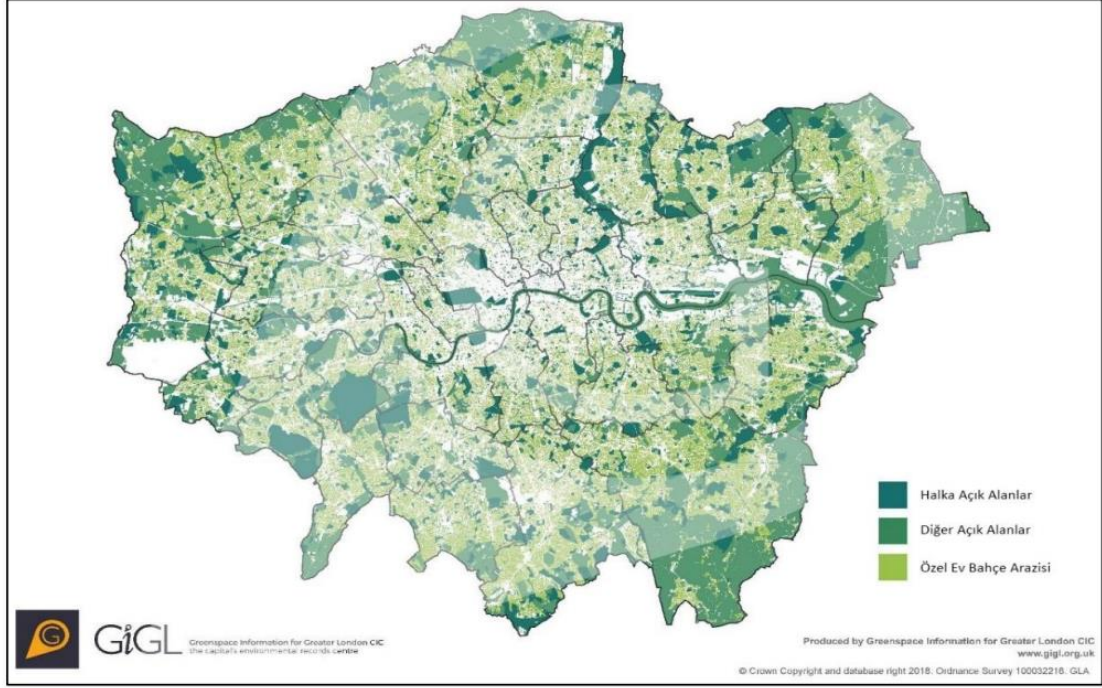
Kategori	Büyüklük	Uzaklık
Bölge Parkları	400 ha	3.2 - 8 km
Metropolitan Parklar	60 ha	3.2 km
Bölge Parkları	20 ha	1.2 km
Yerel Parklar ve Açık Alanlar	2 ha	400 m
Küçük Açık Alanlar	< 2 ha	< 400 m
Cep Parkları	< 0.4 ha	< 400 m
Doğrusal Açık Alanlar	Değişken	Mümkün olan her yerde

Londra'nın toplam yüzölçümünün %47'si açık ve yeşil alanlardan oluşmaktadır. Bu alanlar şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.11).

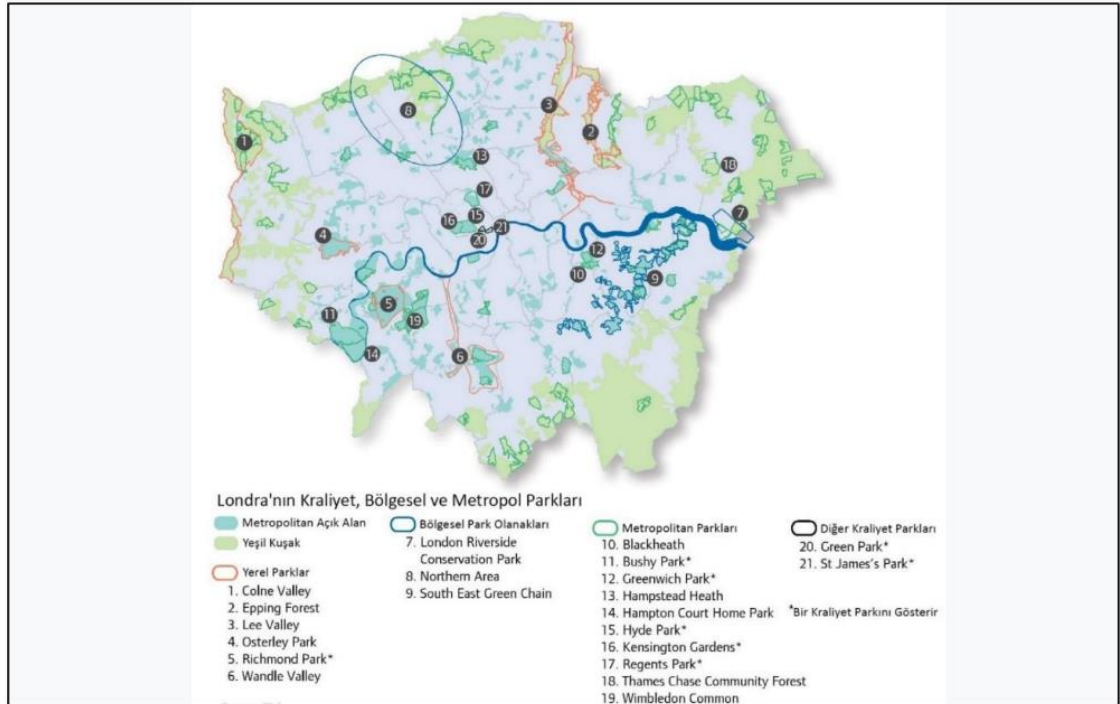
- %33'ü parklar, ağaçlık alanlar ve tarım arazileri gibi kamusal yeşil alanlar,
- %14'ü özel mülkiyet kapsamında yer alan ev içi bahçeler,
- %2'si nehirler, kanallar ve sulak alanlardan oluşmaktadır (Greater London Authority 2016).

Bu oranlar, Londra'nın doğal çevresini koruma ve sürdürülebilir kentsel gelişim sağlama konusundaki politikalarının bir göstergesidir. Londra Planı, bu alanların korunmasını ve erişilebilirliğin artırılmasını hedeflemektedir.

Ayrıca, şehirdeki kamusal açık alanların erişilebilirliği ve dağılımı üzerine yapılan çalışmalar, Londralıların büyük bir kısmının yürüme mesafesinde bir parka veya yeşil alana erişebildiğini göstermektedir (Şekil 2.12).



Şekil 2.11 Londra açık alanlar (Greater London Authority 2016)



Şekil 2.12 Londra kamusal açık alan sistemi (Greater London Authority 2016)

Londra'nın 2050 yılına kadar sıfır karbon bir şehir olma hedefi doğrultusunda, şehrin doğa ile uyumlu, sürdürülebilir bir gelişim izlemesi amaçlanmaktadır. Yeşil altyapı başlığı altında özetlenen bu strateji, şehrin doğal çevresinin korunmasını, mevcut yeşil alanların artırılmasını ve Londra'nın yeşil altyapı ağının tüm Londralılara fayda sağlayacak şekilde yönetilmesini hedeflemektedir.

Özellikle, Londra'nın yeşil alanlarını koruyarak daha yeşil bir şehir haline getirmek için şu stratejiler belirlenmiştir:

- Yeşil alanların korunması, geliştirilmesi ve artırılması.
- Yeşil kuşak, açık alanlar ve parklar gibi kamusal yeşil alanların korunması.
- Kentin daha yeşil hale gelmesi gereken alanlarının belirlenmesi ve büyük dönüşüm alanlarında yeşil altyapı projeleri geliştirilmesi.
- Yeşil çatı ve duvarlar, sürdürülebilir drenaj gibi yeşil sokaklara ve binalara yönelik politikaların geliştirilmesi.
- Kentsel ormanın korunması ve genişletilmesi amacıyla ağaç dikme programları gibi projelerin hayata geçirilmesi.

Londra'nın bu yeşil altyapı stratejisi, yalnızca çevresel değil, kültürel ve sosyal açıdan da değer yaratmayı hedeflemektedir. Özellikle kültürel miras ve yeşil altyapı arasındaki ilişkiyi koruyarak, şehri daha yaşanabilir ve sürdürülebilir bir hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Türkiye’de yapılan projeler

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) iş birliğiyle hazırlanan Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı (YŞEP), kentin çevresel zorluklarla mücadelesini ve düşük karbon emisyonlu bir şehir oluşturma hedeflerini kapsamaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi, YŞEP ile "Yeşil Başkent Ankara" vizyonunu benimseyerek, çevreye duyarlı, kapsayıcı, adil, yenilikçi ve erişilebilir bir şehir oluşturmayı hedeflemektedir. Bu vizyon doğrultusunda, sürdürülebilir kalkınma ve doğal kaynakların korunması öncelikli hale getirilmiştir. Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı

(YŞEP), Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB) ile Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) iş birliğinde, EBRD Green Cities Programı kapsamında hazırlanmıştır. Bu plan, şehrin iklim değişikliği kaynaklı çevresel zorluklarla mücadele etmesini ve daha sürdürülebilir, dirençli bir kent haline gelmesini amaçlamaktadır (Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı 2024).

Temel amaçlar

- **Çevresel sorunların belirlenmesi ve önceliklendirilmesi:** Ankara'nın karşı karşıya olduğu çevresel sorunları tespit ederek, bu sorunlara yönelik öncelikli alanları belirlemek.
- **Yatırım ve politika eylemlerinin oluşturulması:** Belirlenen öncelikli alanlarda, çevresel faydaları en üst düzeye çıkaracak yatırım ve politika eylemlerini geliştirmek.
- **Sürdürülebilirlik ve dirençlilik:** Şehrin su, hava, toprak ve iklim değişikliği konularında karşılaştığı zorluklara karşı dayanıklılığını artırmak ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek.
- **Katılımcı ve şeffaf yönetim:** Planın hazırlanması ve uygulanması süreçlerinde, paydaşların katılımını sağlamak ve şeffaf bir yönetim anlayışı benimsemek. (Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı 2024).

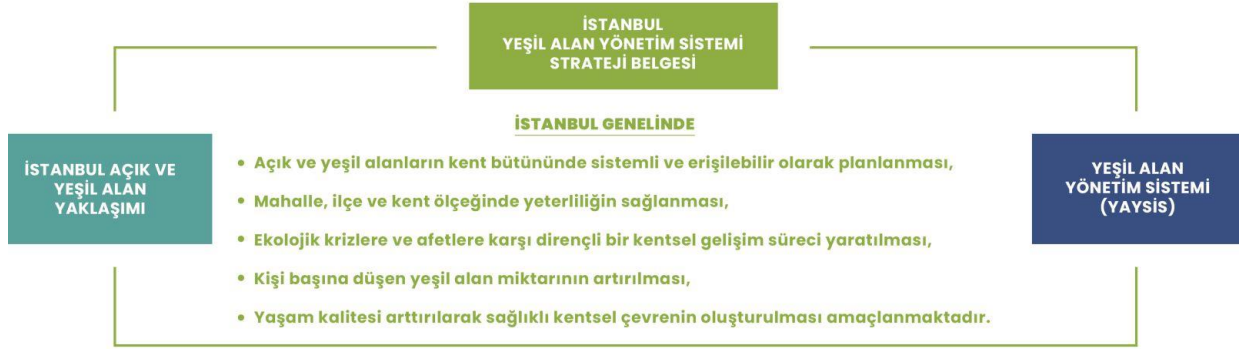
Öncelikli eylem alanları

YŞEP kapsamında belirlenen 28 eylem planı, aşağıdaki sektörlerde yoğunlaşmaktadır:

- **Su yönetimi:** Su kalitesinin artırılması ve su kaynaklarının verimli kullanımı.
- **Hava kalitesi:** Hava kirliliğinin azaltılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi.
- **Enerji ve atık altyapısı:** Enerji verimliliğinin artırılması ve atık yönetiminin iyileştirilmesi.
- **Ulaşım sistemi:** Toplu taşıma sisteminin geliştirilmesi ve karbonsuzlaştırılması.
- **Binalar ve yeşil alanlar:** Yeşil binaların teşviki ve yeşil alanların artırılması. (Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı 2024)

İstanbul Büyükşehir Belediyesi yeşil alan ve peyzaj bilgi sistemi: İstanbul yeşil alan yönetim sistemi strateji belgesi çalışması Aralık 2021’de başlamıştır. YAYSİS (Yeşil Alan Yönetim Sistemi); kent genelinde Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığı’nın sorumluluk alanlarının yapım, bakım ve onarım faaliyetlerinin düzgün ve verimli olarak yürütülebilmesi için kurulan ARCGIS yazılımı ile geliştirilmiş mekânsal bir bilgi sistemidir. Mevcut haliyle 2017 yılı hâlihazır haritaları, uygulama projeleri ve ortofotolar üzerinden yapılan tespitlerle oluşturulmuş olan sistem, 2022 yılı itibariyle güncel veriler ışığında, arazi morfolojisine göre drone, mobil lidar veya yersel ölçme yöntemleri aracılığıyla hibrit olarak ölçülerek yeniden sayısallaştırılmaktadır (YAYSİS 2021).

Son yıllarda ortaya çıkan pandemi koşulları ise açık ve yeşil alan ihtiyacını daha da arttırmıştır. Bu çalışma ile açık ve yeşil alanların kent içerisinde yer alan tarım, orman, göl ve gölet gibi açık alanlar da göz önünde bulundurularak kent bütününde sistemli ve erişilebilirlik ilkesini merkeze koyacak şekilde planlanması, mahalle, ilçe ve kent ölçeğinde yeterliliğinin sağlanması, sağlıklı ve kaliteli kentsel çevrenin oluşturularak yaşam kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır (Şekil 2.13).

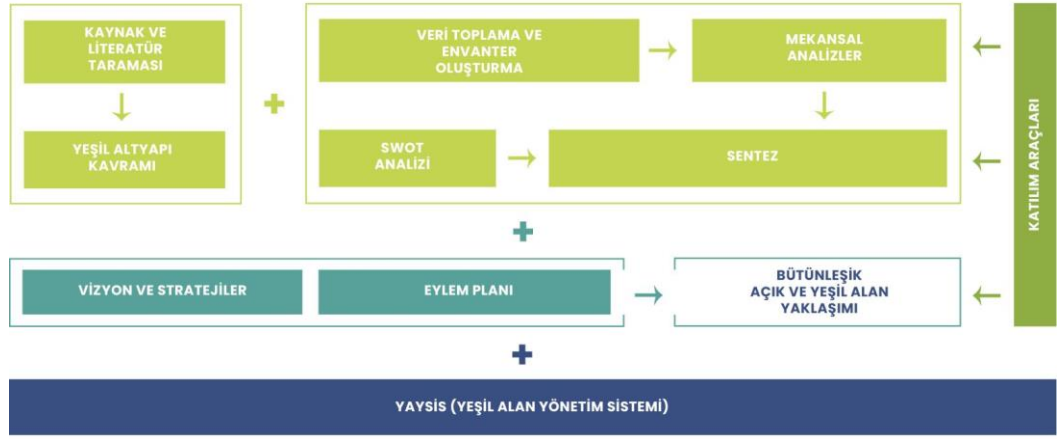


Şekil 2.13 YAYSİS amaçları (YAYSİS 2021)

YAYSİS' in temel amacı, şehirdeki park, bahçe ve diğer yeşil alanların yapım, bakım ve onarım faaliyetlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamak için kurulan bir mekânsal bilgi sistemidir. Bu temel amaç doğrultusunda, YAYSİS' in aşağıdaki gibi çeşitli modülleri veya işlevsel alanları içermesi beklenmektedir:

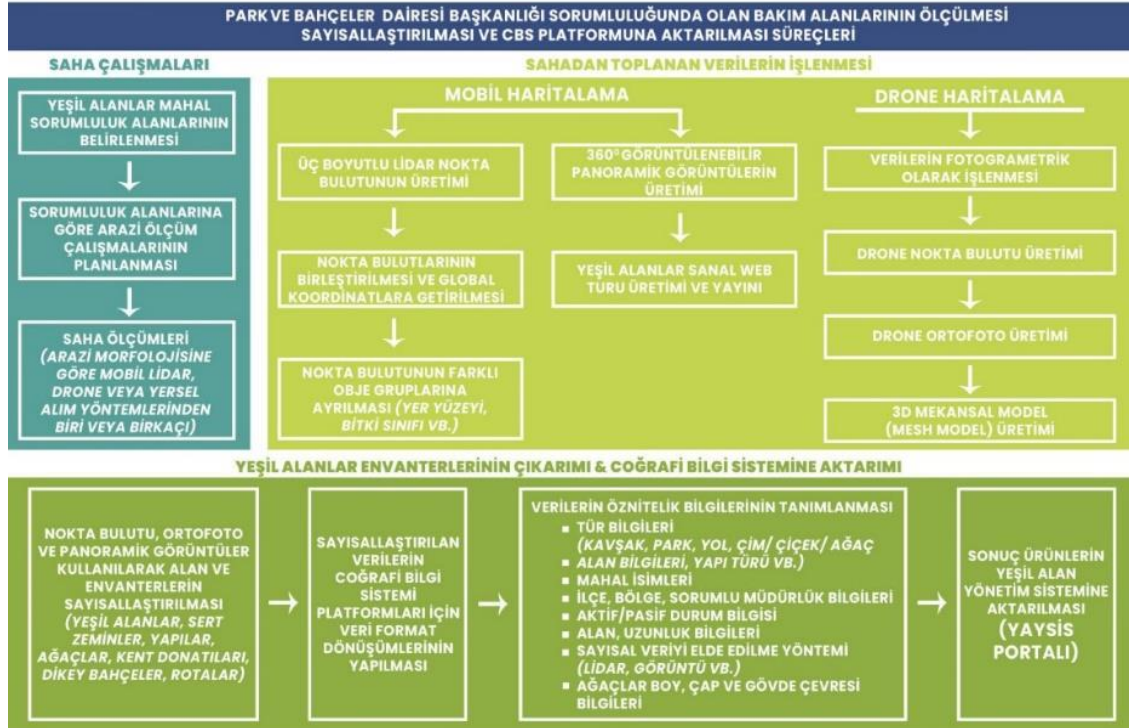
YAYSİS Modülleri

- **Harita görüntüleme ve mekânsal veri yönetimi modülü:** İstanbul'daki tüm yeşil alanların coğrafi konumlarının, sınırlarının ve temel özelliklerinin (büyüklük, tür vb.) dijital haritalar üzerinde görüntülendiği ve yönetildiği temel modüldür.
- **Envanter yönetim modülü:** Yeşil alanlardaki bitki türleri, donatılar (banklar, oyun parkları vb.), altyapı bilgileri gibi detaylı envanter kayıtlarının tutulduğu ve güncellendiği modüldür.
- **Bakım ve onarım yönetim modülü:** Yeşil alanlardaki bakım (çim biçme, sulama vb.) ve onarım (hasar tespiti, onarım planlama ve takibi) süreçlerinin planlandığı ve yönetildiği modüldür.
- **Proje yönetim modülü:** Yeni yeşil alan projelerinin planlanması, uygulanması ve takibi ile ilgili süreçlerin yönetildiği modüldür.
- **Analiz ve raporlama modülü:** Yeşil alanların dağılımı, erişilebilirlik, kullanım yoğunluğu gibi çeşitli analizlerin yapıldığı ve bu analizler sonucunda raporlar oluşturulduğu modüldür.
- **Kullanıcı yönetimi ve yetkilendirme modülü:** Sisteme erişen farklı kullanıcıların (belediye personeli, yöneticiler vb.) yetki seviyelerinin belirlendiği ve yönetildiği modüldür.
- **Mobil uygulama entegrasyonu:** Vatandaşların yeşil alanlar hakkında bilgi edinebileceği, etkinlikleri takip edebileceği ve sorun bildirebileceği bir mobil uygulama ile entegrasyonu içerebilir (İstanbul Açık ve Yeşil Alan Yaklaşımı Raporu).
- **Etkinlik yönetim modülü:** Yeşil alanlarda düzenlenen etkinliklerin planlanması, duyurulması ve yönetilmesi ile ilgili işlevleri içerebilir (İstanbul Açık ve Yeşil Alan Yaklaşımı Raporu).



Şekil 2.14 YAYSİS yöntem şeması (YAYSİS 2021)

Çalışma kapsamında yapılan mekânsal analizler aşağıdaki gibidir (Şekil 2.15). Mekânsal analizler aşamasından önce, Mart - Haziran 2022 tarihlerinde düzenlenen odak grup toplantıları ve uzman görüşleri sonucunda İstanbul'un yeşil alanlarına yönelik GZFT analizi hazırlanmıştır. İstanbul'un yeşil alanları dâhilinde, güçlü ve zayıf yönleri ile önündeki fırsat ve tehditler 5 farklı temada değerlendirilmiştir (YAYSİS 2021).



Şekil 2.15 YAYSİS veri süreci (YAYSİS 2021)

İstanbul'un kentsel yerleşik alanını kapsayacak şekilde hazırlanan açık ve yeşil alanlar envanterinde, kentsel açık ve yeşil alanlar 3 düzeyde değerlendirilmiştir (Şekil 2.16). İstanbul'un açık ve yeşil alanlarının planlanmasına yönelik çalışmanın ilk aşamasını oluşturan literatür araştırmasının sonuçları, ilgili yönetmelikler ve halihazırda kullanılan veri setleri incelenerek, kentin açık ve yeşil alanlar envanteri veri tabanı için, üç düzeyden oluşan hiyerarşik bir arazi kullanım sınıflaması oluşturulmuştur (Şekil 2.16). Hiyerarşik olarak birbiriyle bağlantılı tasarlanan bu düzeyler sayesinde farklı ölçeklerde analizler yapmak mümkündür. Arazi kullanım hiyerarşisinin 1. düzeyinde; kentsel açık ve yeşil alanlar, sosyal altyapı alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanlar olarak üç kategori belirlenmiştir. Burada sosyal altyapı alanları olarak yalnızca literatürde ve yönetmeliklerde rekreasyon alanı kapsamına dâhil edilen spor alanları dikkate alınmıştır. Arazi kullanım hiyerarşisinin 2. düzeyinde ise; kentsel açık ve yeşil alanlar; kentsel açık alanlar, aktif yeşil alanlar ve pasif yeşil alanlar olarak üç kategoride değerlendirilmiştir. Sosyal altyapı alanları bu düzeyde spor alanları olarak tanımlanmıştır. Doğal/kırsal nitelikli alanlar ise rekreatif orman alanları, orman alanları, kumul/kayalık alanlar ve tarım alanları olarak dört kategoride sınıflandırılmıştır. Rekreasyon amaçlı kullanılmayan orman alanları ile kentsel alan dışındaki tarım alanları, kentsel açık yeşil alanlar envanterine dâhil edilmemiş, ayrıca detaylı analiz edilmiştir. Arazi kullanım hiyerarşisinin 3. düzeyinde ise; daha detaylı tanımlamalar yer almaktadır. Kentsel açık alanlar meydan ve yaya bölgeleri; aktif yeşil alanlar çocuk bahçesi, park, kent parkı, koru, panayır-festival alanı, botanik bahçesi; pasif yeşil alanlar refüj, şev-yamaç, ağaçlık alan, yapılaşmamış kentsel açık alan, mezarlık alanı, çimenlik/çayırılık alan ve kent içi tarım alanları olarak kategorilere ayrılmıştır. Spor alanları; açık spor alanı, kapalı spor alanı, karma spor kompleksi, kentsel ve bölgesel spor alanı, özel spor tesisleri olarak tanımlanmıştır. Rekreatif orman alanları; kent ormanı, tabiat parkı, mesire alanı ve arboretum olarak sınıflandırılmıştır. Kıyı alanları olarak da adlandırılabilen alan

kumul/kayalık alanlar ise kayalık alan ve kumsal-plaj alanı kategorilerinde değerlendirilmektedir. (YAYSİS 2021).

Düzy 1	Düzy 2	Oran(%)	Düzy 3	Oran (%)
Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar	Kentsel Açık Alanlar	1,34	Meydan	0,68
			Yaya Bölgesi	0,66
			Çocuk Bahçesi	0,25
			Park	11,58
			Kent Parkı	5,41
			Koru	1,60
			Panayır - Festival Alanı	0,11
			Botanik Bahçesi	0,26
			Refüj	11,96
			Şev - Yamaç	1,39
Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar	Aktif Yeşil Alanlar	19,20	Ağaçlık Alan	3,52
			Yapılaşmamış Kentsel Açık Alan	0,71
			Mezarlık Alanı	7,88
			Çimen - Çayırık Alan	0,46
			Kent İçi Tarım Alanı	0,21
			Açık Spor Alanı	1,62
			Kapalı Spor Alanı	0,25
			Karma Spor Kompleksi	0,58
			Kentsel ve Bölgesel Spor Alanı	2,23
			Özel Spor Tesisleri	0,44
Doğal / Kırsal Nitelikli Alanlar	Pasif Yeşil Alanlar	26,13	Kumsal - Plaj Alanı	0,05
			Kayalık Alan	1,69
			Kent Ormanı	9,90
			Tabiat Parkı	27,60
			Mesire Alanı	8,60
			Arboretum	0,37
Sosyal Altyapı Alanları	Spor Alanları	5,12		
Doğal / Kırsal Nitelikli Alanlar	Kumul/Kayalık Alanlar	1,74		
	Rekreatif Orman Alanları	46,47		
	Orman Alanları*			
	Tarım Alanları*			

Şekil 2.16 Kentsel açık ve yeşil alanların sınıflandırılması (YAYSİS 2021)

Bursa Büyükşehir Belediyesi yeşil alan izleme ve yönetim sistemi: Yeşil alanlarının yönetimi ve izlenmesi için geliştirilmiş bir dijital platformdur. Bu sistem, şehirdeki tüm yeşil alanların verimli bir şekilde yönetilmesi, bakımlarının düzenli yapılması ve sürdürülebilir bir şekilde korunması amacıyla kullanılmaktadır. Bursa'nın yeşil altyapısını güçlendirmek ve çevresel sürdürülebilirlik sağlamak adına hayata geçirilen bu sistem, belediyenin yeşil alan yönetimini daha etkili ve modern bir şekilde sürdürmesine olanak tanımaktadır. Bursa'da geliştirilen yeşil alan izleme ve yönetim sistemi, kentsel yeşil alanların korunması, artırılması ve etkin biçimde bakımının sağlanması amacıyla çeşitli verilerin toplanmasını ve yönetilmesini mümkün kılmaktadır. Sistem, bir yandan belediye personelinin yeşil alanlara ilişkin verileri düzenli olarak güncellemesine olanak tanıırken, diğer yandan halka açık bir platform aracılığıyla şehirdeki yeşil alanların durumunun daha şeffaf ve izlenebilir bir biçimde takip edilmesini sağlar (Bursa Büyükşehir Belediyesi 2021).

Bursa, yeşil şehir kimliğini korumak ve geliştirmek amacıyla kentsel yeşil alanların sürdürülebilirliği, verimliliği ve izlenebilirliğini sağlayan bir yönetim altyapısı

kurmuştur. Bu kapsamda geliştirilen yeşil alan izleme ve yönetim sistemi, dijital harita tabanlı bir platform üzerinden açık ve yeşil alanların izlenmesini, bakım ve onarım süreçlerinin yönetilmesini ve karar alma süreçlerine veri desteği sağlanmasını mümkün kılmaktadır. (Bursa Büyükşehir Belediyesi 2021).

Temel Amaçlar:

- Bursa il sınırları içindeki tüm açık ve yeşil alanların sayısal olarak envanterinin çıkarılması,
- Alanların türlerine, kullanım düzeylerine ve fonksiyonlarına göre sınıflandırılması,
- Alanların mevcut durumu, ihtiyaçları ve planlanan müdahaleleri ile ilgili sürekli güncellenen bir veri tabanının oluşturulması,
- Yeşil alanların periyodik bakımı, çevresel izleme (sulama, temizlik, ağaç sağlığı vb.) gibi işlerin dijital ortamda takip edilmesi sağlanmaktadır.

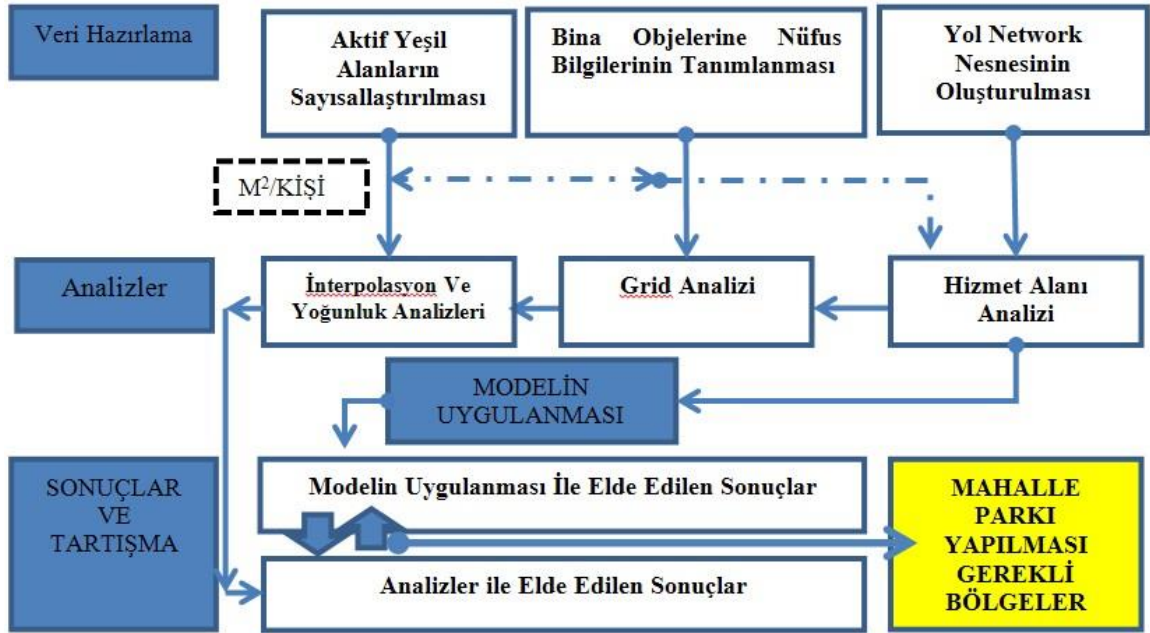
Sistemin Temel Bileşenleri:

- CBS tabanlı harita sistemi: Tüm yeşil alanlar CBS ortamında noktasal, çizgisel ve alansal verilerle haritalandırılmıştır.
- Bakım takip modülü: Alanların bakım takvimleri, bakım ekiplerinin görevleri ve hizmet sağlayıcıların iş akışları buradan yönetilir.
- Ağaç ve bitki envanteri: Her parka veya yeşil alana ait tür çeşitliliği, yaş, sağlık durumu gibi bilgiler sistemde kayıtlıdır.
- Vatandaş geri bildirim modülü: Mobil uygulama ya da web üzerinden vatandaşlar sorun bildiriminde bulunabilir, öneri sunabilir. (Bursa Büyükşehir Belediyesi 2021).

Konya Selçuklu Belediyesi aktif yeşil alan harita yönetim sistemi: Konya Büyükşehir Belediyesince 2005 yılında başlatılan Konya kent bilgi sistemi projesi kapsamında yapılan, CBS tabanlı park ve bahçeler modülü ile Selçuklu Belediyesi Park ve Bahçeler

Müdürlüğünce girilen bilgiler KBS veri tabanından temin edilmiştir. Aktif yeşil alanların yönetmelikte belirlenen nitelikte olanları(park, çocuk bahçesi ve oyun alanları), Harita Genel Komutanlığından temin edilen 1/5000 uygulama ölçeğindeki ortofoto ile karşılaştırılmıştır. Pasif yeşil alan niteliğinde olan (refüj vb.) alanlar silinmiş, güncel olmayan bazı bilgiler arazide de teyit edilerek ortofoto üzerinden alan kapatma yöntemi ile sayısallaştırılarak mevcut verilere eklenmiştir. Böylelikle çalışma sahası içinde plan yapım yönetmeliği ile tanımlanmış olan tüm alanlar CBS ortamında güncel olarak elde edilmiştir (Konya Büyükşehir Belediyesi 2016) .

Çalışma sahası içinde yapılan veri çalışmaları Mapinfo Professional 10.5 analiz ve haritalama çalışmaları ise ArcMap 10.0 yazılımları kullanılarak yapılmıştır. Konya harita yönetim sistemi yöntem şeması Şekil 2.17’de gösterilmiştir (Konya Büyükşehir Belediyesi 2016).



Şekil 2.17 Konya harita yönetim sistemi yöntem şeması (Konya Büyükşehir Belediyesi 2016)

Konya Selçuklu Belediyesi tarafından geliştirilen Aktif Yeşil Alan Harita Yönetim Sistemi, ilçe sınırları içerisinde yer alan yeşil alanların etkin, sistematik ve dijital tabanlı yönetimini sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Sistem, özellikle aktif yeşil alanların tür,

büyükölük, konum, kullanım amacı ve bakım durumuna ilişkin detaylı verilerin toplanmasını, haritalanmasını ve analiz edilmesini mümkün kılmaktadır.

Sistemin temel amaçları:

- İlçe genelindeki aktif yeşil alanların envanterinin oluşturulması ve güncellenmesi,
- Alanların coğrafi konumlarına dayalı olarak harita üzerinde görselleştirilmesi,
- Her bir alanın işlevi, donatı öğeleri, bakım durumu ve erişilebilirliğine dair verilerin entegre edilmesi,
- Belediyenin planlama, bakım, yatırım ve karar alma süreçlerine mekânsal veri desteği sağlanması amaçlanmaktadır.

Sistemin özellikleri:

- CBS tabanlı harita görselleştirme: Aktif yeşil alanlar coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla dijital harita üzerinde sınıflandırılmış ve kategorize edilmiştir.
- Veri güncelleme yeteneği: Belediyeye bağılı ekipler, alanlara ilişkin güncel bilgileri sahadan doğrudan sisteme entegre edebilmekte; bu da sistemin sürekli olarak güncel kalmasını sağlamaktadır.
- Kullanıcı dostu arayüz: Sistem, sadece belediye personeli için değil, vatandaşlar için de erişilebilir bir yapıya sahiptir. Bu sayede halk, yaşadığı çevredeki yeşil alanların büyüklüğünü, donatılarını ve konumlarını kolayca öğrenebilmektedir.
- Planlama ve geliştirme desteği: Yeni yapılacak parkların yeri, eksik hizmet alanları ve bakım gerektiren bölgeler bu sistem aracılığıyla kolayca tespit edilmekte ve stratejik planlama süreçlerine destek sunulmaktadır.

Uygulama alanları:

- Selçuklu ilçesinde bulunan tüm aktif yeşil alanlar (parklar, çocuk oyun alanları, spor alanları vb.) sistemde yer almakta ve hem saha personeli hem de şehir plancıları tarafından etkin biçimde kullanılmaktadır.
- Sistem, aynı zamanda vatandaş talepleri ve geri bildirimlerine entegre edilerek katılımcı bir yeşil alan yönetimini teşvik etmektedir.

Konya kent bilgi sistemi mekânsal veri tabanında, adrese dayalı nüfus kayıt sistemi veri tabanındaki adres bileşenlerinin kodlaması yer almakta ve CBS tarafında eşlenerek, mekânsal içerik kazandırılmaktadır. Böylelikle adres içinde yaşayan insan sayısını mekânsal veri tabanında karşılığı bulunan bina objelerine tanımlamak mümkün olmaktadır. Bu sayede her bir yeşil alanlardan faydalanan kişi sayısını bulmak mümkün olmakta, mekânda yürüme mesafesi olarak tanımlanmış sınırlar içinde yaşayan insan sayısını elde edilebilmektedir. Yürüme mesafesini tanımlamak, bu konuda hizmet alanı analizi yapmak amacı ile Arc Editör yazılımı kullanılarak yol orta çizgileri üzerinde network topolojisi oluşturulmuştur (Şekil 2.18) (Konya Büyükşehir Belediyesi 2016)



Şekil 2.18 Yol ağı tipolojisi (Konya Büyükşehir Belediyesi 2016)

2.4.7 Yasal-yönetmelik çerçeve

Kentsel açık ve yeşil alanların planlanması, korunması, geliştirilmesi ve yönetilmesi; hem ulusal düzeydeki yasa ve yönetmelikler hem de yerel yönetimlerin uygulamalarıyla şekillenen çok düzeyli bir yönetim yapısı içerisinde ele alınmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de kentsel yeşil altyapının düzenlenmesinde temel çerçeveyi İmar Kanunu, Çevre Kanunu, Büyükşehir Belediyesi Kanunu, Belediye Kanunu ve Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği gibi mevzuat belgeleri oluşturmaktadır.

Kentsel açık ve yeşil alanların yönetiminde çok aktörlü bir yönetim yapısı bulunmaktadır. Bu yapı içerisinde merkezi idare, yerel yönetimler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları rol oynamaktadır.

- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, ulusal politikaların geliştirilmesi, standartların belirlenmesi ve büyük ölçekli projelerin yürütülmesinde ana kurumsal aktördür.
- Yerel yönetimler, uygulayıcı ve hizmet sağlayıcı birimler olarak planlama, bakım ve izleme faaliyetlerini yürütmektedir.
- Belediyelere bağlı park ve bahçeler müdürlükleri, yeşil alanların işletilmesi, veri toplanması ve harita yönetim sistemlerinin güncellenmesinden sorumludur.

3194 sayılı İmar Kanunu, kentsel alanlarda park, çocuk bahçesi ve yeşil alan gibi kamusal kullanıma yönelik alanların planlama sürecine dâhil edilmesini ve bu alanların kamuya terk edilmesini zorunlu kılar (Resmî Gazete 1985), 2872 sayılı Çevre Kanunu ise yeşil alanları sağlıklı çevre hakkının bir parçası olarak ele almakta ve çevresel sürdürülebilirliği gözeterek kentsel gelişmeleri teşvik etmektedir (Resmî Gazete 1983). 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu, yerel yönetimlere yeşil alanların planlanması, bakımı ve yönetimi konularında kapsamlı yetkiler verirken; yeşil alan envanterlerinin oluşturulması ve bilgi sistemleriyle entegrasyonu da belediyelerin sorumluluğu altındadır (Resmî Gazete 2004 ve Resmi Gazete 2005). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ise yeşil alanların tüm planlama ölçeklerinde donatı alanı olarak yer almasını ve kişi başına düşen asgari yeşil alan miktarının sağlanmasını zorunlu kılar (Resmî Gazete 2014). Bunların yanı sıra, Çevre Kanunu (2872 Sayılı) çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesine yönelik genel hükümleri içerirken, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (2863 Sayılı) tescilli doğal sit alanları veya anıt ağaçlar gibi özel statüdeki yeşil alanların korunmasında özel hükümler barındırır. Tüm bu yasal düzenlemeler, kentsel açık ve yeşil alanların çok boyutlu bir yasal koruma kalkanına sahip olduğunu gösterir ve bir harita yönetim sisteminin bu farklı katmanlardaki yasal gereklilikleri dikkate alması gerektiğini ortaya koyar.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Çalışma alanı

Bu tez çalışmasında, sayısal analizlerin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve önerilen kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin farklı bağlamlarda test edilebilmesi amacıyla, Ankara ili sınırları içerisindeki Çankaya, Etimesgut ve Sincan ilçeleri örneklem olarak belirlenmiştir. Bu üç ilçenin tercih edilmesinin temelinde yatan rasyonel, onların belirgin demografik yapıları ve farklı gelişim düzeyleri aracılığıyla kentsel açık ve yeşil alanlar konusunda zengin ve çeşitli analizler yapma imkanı sunmalarıdır. Her bir ilçenin mevcut açık ve yeşil alan yönetimi pratikleri, sergiledikleri kentsel gelişim dinamikleri ve benimsedikleri çevresel sürdürülebilirlik yaklaşımları, bu çalışma için değerli ve karşılaştırmalı bir veri zemini oluşturmaktadır.

İlaveten, bu ilçelerin seçimindeki bir diğer kritik faktör, kentsel yeşil alan yönetimi ve harita yönetim sistemine temel teşkil edecek olan veri formatlarındaki ve yönetim anlayışlarındaki belirgin farklılıklardır. Sincan ilçesi, Ankara'nın daha yeni gelişen bir bölgesi olarak, yeşil alan verilerinin genellikle dağınık, tutarsız ve parçalı bir yapıda olduğu, dijital haritalama ve CBS entegrasyonunun henüz yeterli olgunluğa ulaşmadığı bir alanı temsil etmektedir. Bu durum, kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin heterojen ve yapılandırılmamış veri kaynaklarıyla başa çıkma ve bunları entegre etme yeteneğini sınamak için önemli bir fırsat sunmaktadır.

Etimesgut ilçesi ise, Sincan'a kıyasla daha planlı bir kentsel gelişim göstermekte olup, belediye veri tabanlarında yeşil alanlara dair bilgilerin farklı dijital formatlarda (örneğin, CAD çizimleri, ilişkisel veri tabanları, standart olmayan CBS katmanları) bulunduğu gözlemlenmektedir. Bu çeşitlilik, kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin farklı veri türlerini ve yapılarını etkin bir şekilde işleyebilme ve dönüştürebilme kapasitesini değerlendirmek açısından değerli bir senaryo sunmaktadır.

Ankara'nın merkezi ve köklü ilçelerinden biri olan Çankaya ise, geniş park alanları, iyi düzenlenmiş kamuya açık yeşil bölgeleri ve uzun yıllara dayanan merkezi bir planlama stratejisine sahiptir. Bu ilçedeki yeşil alan verileri genellikle daha tutarlı, standartlaştırılmış ve CBS ortamında daha iyi entegre edilmiş durumdadır. Çankaya örneği, kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin olgun ve yapılandırılmış veri setleriyle nasıl etkileşim kurduğunu ve mevcut iyi uygulamaları nasıl destekleyebileceğini göstermektedir.

Bu üç ilçenin sunduğu bu yapısal ve yönetsel farklılıklar, geliştirilecek kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin çeşitli veri formatlarına uyum sağlama ve farklı kentsel gelişim seviyelerindeki ilçelerin ihtiyaçlarına cevap verebilme potansiyelini kapsamlı bir şekilde test etmek için kritik bir örneklem oluşturmaktadır. Bu çeşitlilik arz eden araştırma alanları, kentsel açık ve yeşil alanların yönetimi ve geliştirilmesi için hem mevcut durumun detaylı bir analizini hem de potansiyel iyileştirme fırsatlarının kapsamlı bir değerlendirmesini sağlayacak zengin bir veri altyapısı sunmaktadır.



Şekil 3.1 Çalışma alanı

Analiz çalışmalarında kullanılan veri setleri Çizelge 3.1’de ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Araştırmada mevcut durumu en yakın şekilde yansıtabilecek, güncel veri setinin oluşturulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, Çankaya, Sincan ve Etimesgut ilçe belediyelerinin imar planları, vektör haritaları, park envanterleri, TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu)’ in nüfus verileri ve OpenStreetMap (OSM) in yol verileri temel alınmıştır. Ayrıca, OSM verilerinin Google Maps ve Yandex haritalar uydu görüntüleri ile karşılaştırılarak doğruluk kontrolü yapılmış ve sentezlenmiştir. Bu süreç sonunda elde edilen harita projenin altlığını oluşturmaktadır.

Çizelge 3.1 Çalışma materyali

Veri Türü	Ölçek	Veri Formatı	Veri Kaynağı
Çankaya Park Envanteri		Excel	Çankaya Belediyesi
2023 Nazım İmar Planı	1/5000	NETCAD	
2023 Uygulama İmar Planı	1/1000	NETCAD	
Çankaya İlçesi Park Vektör Harita		Google Earth	
Sincan Park Envanteri		Excel	Sincan Belediyesi
Sincan İlçesi Park Vektör Harita		NETCAD	
2023 Nazım İmar Planı	1/5000	NETCAD	
2023 Uygulama İmar Planı	1/1000	NETCAD	
Etimesgut Park Envanteri		Excel	Etimesgut Belediyesi
Etimesgut İlçesi Park Vektör Harita		ARCMAP	
2023 Nazım İmar Planı	1/5000	NETCAD	
2023 Uygulama İmar Planı	1/1000	NETCAD	
Sayısal Yükseklik Modeli	12,5*12,5 Metre		Alos -Palsar
Nüfus Verileri	2024	Excel	TÜİK
Yol Verileri	2025	Shapefile	Open Street Map
Raster Dataset	2025	Raster	ARCGIS

Kentsel açık ve yeşil alanlar: İlgili ilçe belediyelerinden elde edilen 1/5000 ölçekli nazım imar planı ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planı sorumluluğunda olan kentsel açık ve yeşil alanlar (kent parkı, mahalle parkı, festival panayır alanı, mezarlık alanı,

meşdan refüj, yaya bölgesi, açık spor alanı, kapalı spor alanı, karma spor kompleksi, kentsel ve bölgesel spor alanı, arborertum, ağaçlandırılacak alan, orman, koru, milli park, botanik bahçe, tabiat parkı, mesire alanı, tarım alanları) kullanılmıştır.

Yol ağı: OSM yol ağı verisi, bölgedeki yolların coğrafi ve işlevsel özelliklerini temsil eden açık kaynaklı bir veri katmanından oluşmaktadır. Bu veri katmanı otoyollar, ana yollar, tali yollar, toprak yollar ve yaya yolları türlerini içermektedir.

Nüfus: TÜİK den elde edilen 2024 yılı mahalle nüfus verileri kullanılmıştır.

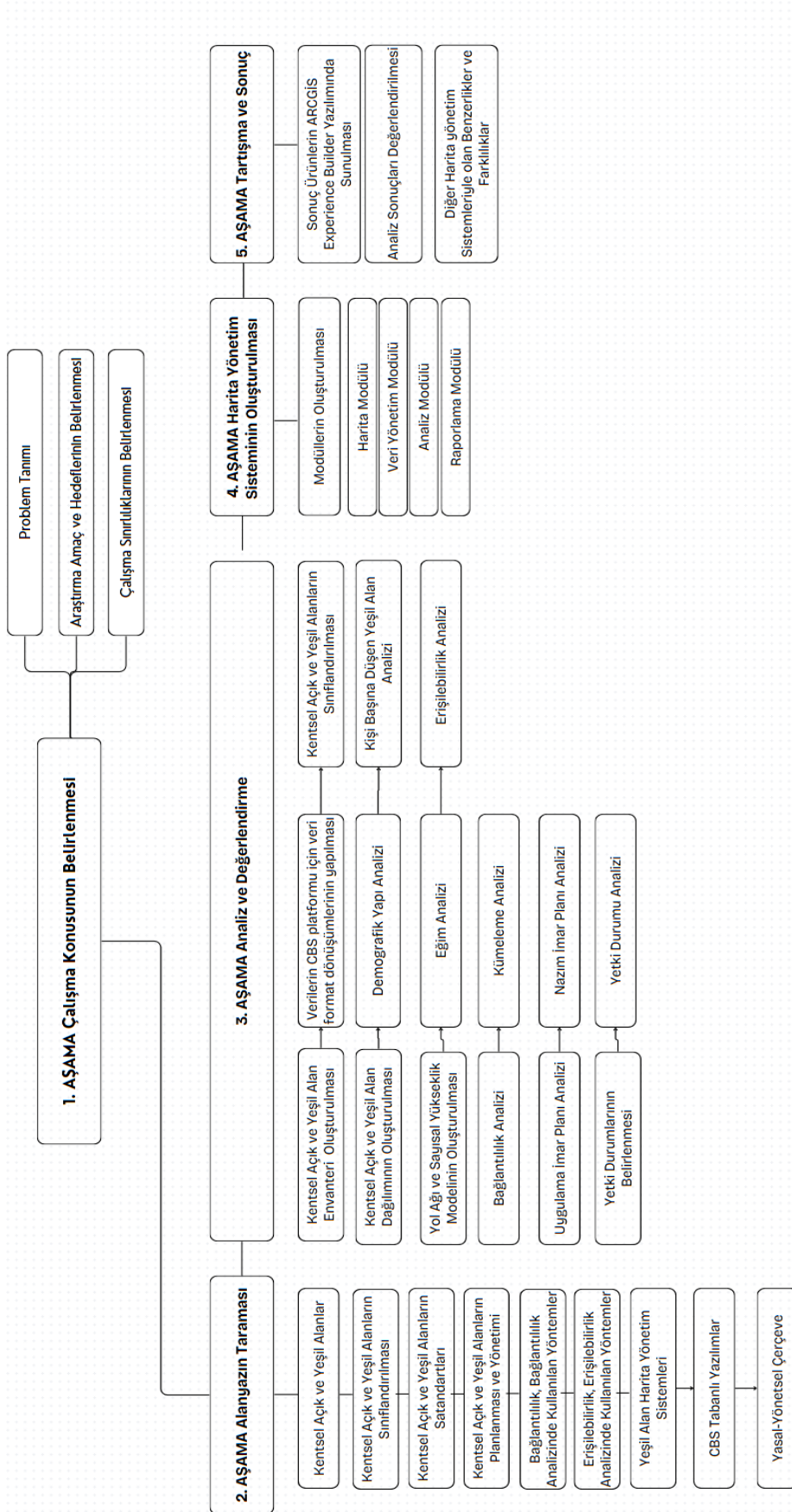
Sayısal yükseklik grupları: Yaya erişilebilirliğini etkileyen faktörlerden eğimin erişilebilirliğe etkisini test etmek amacıyla sayısal yükseklik modelinden yararlanılmıştır. Kent düzeyinde gerçekleştirilecek analiz için Earth Data'dan (2023) elde edilen 12,5x12,5 m çözünürlüğe sahip ALOS-PALSAR sayısal yükseklik verisi kullanılmıştır.

Raster veri seti: Bu tezde ArcGIS online uygulamasının desteklemiş olduğu uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, gibi coğrafi analizlerde kullanılan çok çeşitli raster verileri kullanılmıştır. ArcGIS Online, raster verilerini bulut tabanlı bir ortamda depolar ve yönetir.

Mekânsal analizler, ArcMap 10.8 yazılımı ile gerçekleştirilmiş ve elde edilen analiz sonuçları, ArcGIS Experience Builder ile web ortamında kullanıcı dostu bir ara yüzle sunulmuştur. ArcGIS Experience Builder, ArcGIS Online ile entegre çalışarak verilerin görselleştirilmesi ve etkileşimli harita ara yüzlerinin oluşturulmasında etkin bir şekilde kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Araştırma süreci CBS temelli analiz yöntemlerini temel almaktadır. İzlenen metodolojik çerçeve, Şekil 3.2'de detaylı olarak sunulan beş temel aşamadan oluşmaktadır.



Şekil 3.2 Yöntem şeması

1.Aşama Problem ve araştırma çerçevesinin belirlenmesi: Çalışmanın bilimsel çerçevesini oluşturmak amacıyla problem tanımının yapılması, araştırma amacı ve hedeflerinin belirlenmesi ve çalışma sınırlılıkları belirlenmiştir.

2. Aşama Alanyazın taraması: Konunun kuramsal temellerini oluşturmak amacıyla kapsamlı bir alan taraması yapılmıştır. Bu süreçte, ulusal ve uluslararası kaynaklardan yararlanılarak kentsel açık ve yeşil alanlar, kentsel açık ve yeşil alanların sınıflandırılması, standartları, kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve yönetimi kapsamında erişilebilirlik analizinde kullanılan yöntemler, bağlantılılık, bağlantılılık analizinde kullanılan yöntemler gibi temel konular ele alınmıştır. Ayrıca, yeşil alan yönetimi ve haritalama süreçlerinde CBS teknolojisinin kullanımı ve yasal-yönetimsel çerçeve detaylandırılmıştır. Bu aşamada elde edilen bilgiler, araştırmanın diğer aşamalarında kullanılacak olan analiz yöntemlerinin belirlenmesine ve çalışma alanına yönelik verilerin değerlendirilmesine temel oluşturmuştur.

3.Aşama Analiz ve değerlendirme: Bu aşama, çalışma alanına (Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçeleri) ilişkin toplanan verilerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini ve değerlendirilmesini içermektedir. Elde edilen bu yeşil alan verileri, ilçe bazındaki verilerle ilişkilendirilerek kentsel açık ve yeşil alan envanteri, kentsel yeşil alan dağılımı analizi, yetki durumu analizi, kişi başına düşen yeşil alan analizi, imar planı analizi, demografik yapı analizi, erişilebilirlik analizi, bağlantılılık analizi ve kümeleme analizi yapılacaktır. Analizlerin her birinin detaylı açıklaması aşağıda sunulmuştur.

Kentsel açık ve yeşil alan envanteri: Ankara'nın Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerindeki kentsel açık ve yeşil alanların mevcut durumunu tüm detaylarıyla ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir envanter analizi gerçekleştirilmiştir. Bu süreç, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında, bu alanlara ait mekânsal ve öznitelik verilerinin sistematik bir şekilde toplanması, dijitalleştirilmesi ve sınıflandırılmasını içermektedir.

Envanter çalışmasının ilk aşaması, veri toplama ve konsolidasyon süreçlerini kapsamıştır. Bu aşamada, açık ve yeşil alanlara ilişkin bilgiler, aşağıdaki çeşitli kaynaklardan titizlikle bir araya getirilmiştir:

Saha çalışmaları: Yerinde yapılan gözlemler ve tespitlerle, alanların güncel durumları, fiziki özellikleri ve kullanım biçimleri doğrudan kaydedilmiştir.

Mevcut haritalar ve planlar: İlgili kurumların (Belediyeler, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı vb.) güncel imar planları, nazım imar planları, uygulama imar planları ve diğer tematik haritaları incelenerek mekânsal veriler elde edilmiştir.

Uydu görüntüleri: Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak, yeşil alanların sınırları, bitki örtüsü türleri ve genel yapısal özellikleri belirlenmiştir.

Belediye verileri: İlgili ilçe belediyelerinden temin edilen tescilli yeşil alan kayıtları, bakım ve yönetim bilgileri gibi idari veriler çalışmaya dahil edilmiştir.

Toplanan bu veriler, her bir kentsel açık ve yeşil alanın kritik özniteliklerini içerecek şekilde standardize edilmiştir. Bu öznitelikler arasında:

Alan türü: Park, koru, spor alanı, mezarlık, refüj, meydan gibi alanın temel niteliği.

Yüzölçümü: Her bir alanın metrekare cinsinden büyüklüğü.

Donatı elemanları: Çocuk oyun grupları, oturma birimleri, yürüyüş yolları, elemanları gibi alan içerisindeki mevcut donatılar.

Yetki durumu: Alanın hangi kuruma (Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyesi, Özel İdare vb.) ait olduğu veya sorumluluğunda bulunduğu.

Mevcut kullanım bilgileri: Alanın aktif olarak hangi amaçla kullanıldığı (rekreasyon, pasif dinlenme, spor vb.).

İkinci aşamada, toplanan tüm bu veriler CBS ortamında dijitalleştirilmiş ve mekânsal veri tabanına entegre edilmiştir. Bu entegrasyon, her bir yeşil alanın coğrafi konumunun doğru bir şekilde tanımlanmasını ve diğer mekânsal verilerle ilişkilendirilmesini sağlamıştır.

Üçüncü ve önemli bir aşama olarak, oluşturulan yeşil alan envanteri, detaylı bir sınıflandırma sistemine tabi tutulmuştur. Bu sınıflandırma, yeşil alanları kullanım

amaçları ve fiziksel özelliklerine göre üç ana ve kapsamlı sınıfa ayırmıştır. Bu ana sınıflar içinde ise daha spesifik alt kategoriler belirlenmiştir:

- Kentsel yeşil alanlar: Kent Parkı, mahalle parkı, festival panayır alanı, mezarlık alanı, meydan, refüj, yaya bölgesi.
- Spor alanları: Açık spor alanları, kapalı spor alanları, karma spor kompleksleri.
- Doğal nitelikli alanlar: Arboretum, ağaçlandırılacak alan, orman, koru, milli park, botanik bahçe, mesire alanı, tarım alanları, tabiat parkı

Bu detaylı envanter ve sınıflandırma çalışması, kentsel açık ve yeşil alanların mevcut durumuna dair kapsamlı ve sistematik bir resim sunmuştur. Elde edilen bu veri tabanı, çalışmanın ilerleyen safhalarında gerçekleştirilen mekânsal analizlerin temelini oluşturmuş ve kent yönetim birimlerinin stratejik karar alma, kaynak dağılımı ve alan bazlı yönetim planlamaları süreçlerinde kullanabilecekleri değerli bir bilgi altyapısı sağlamıştır.

- **Kentsel yeşil alan dağılım analizi:** Bu tez çalışmasında, kentsel yeşil alanların dağılımını detaylı bir şekilde incelemek amacıyla çeşitli mekânsal analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler, kent genelindeki yeşil alanların yeterlilik durumu ve mekânsal dağılımı gibi kritik unsurları ortaya koymayı hedeflemiştir. Analizler, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarının güçlü mekânsal yeteneklerinden faydalanılarak, özellikle ArcMap 10.8 yazılımı aracılığıyla yapılmıştır.

Analiz sürecinin ilk adımı, oluşturulan kapsamlı yeşil alan veri tabanının temel alınması olmuştur. Bu veri tabanı, saha çalışmaları, mevcut haritalar, uydu görüntüleri ve belediye verileri gibi farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerle beslenerek, her bir yeşil alanın türü, yüzölçümü, donatı elemanları ve kullanım bilgileri gibi detaylı özelliklerini içermektedir.

Yeterlilik analizi: Bu aşamada, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen kişi başına düşen yeşil alan standartları (ilçe geneli için 15 m², mahalle ölçeği için 10 m²) referans alınarak, incelenen ilçelerdeki mahallelerin bu standartları karşılayıp

karşılamadığı değerlendirilmiştir. Bu analiz, özellikle hangi mahallelerde yeşil alan miktarının yetersiz olduğunu ve acil müdahale gerektiren bölgeleri belirlemede yol gösterici olmuştur.

Mekânsal dağılım analizleri: Yeşil alanların kent içindeki coğrafi yerleşimi ve yoğunlaşma bölgeleri incelenmiştir. Bu analizler, yeşil alanların kentin farklı bölgelerine eşit ve dengeli bir şekilde dağılıp dağılmadığını ortaya koymuştur. Özellikle nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerdeki yeşil alan eksiklikleri bu analizlerle belirgin hale getirilmiştir.

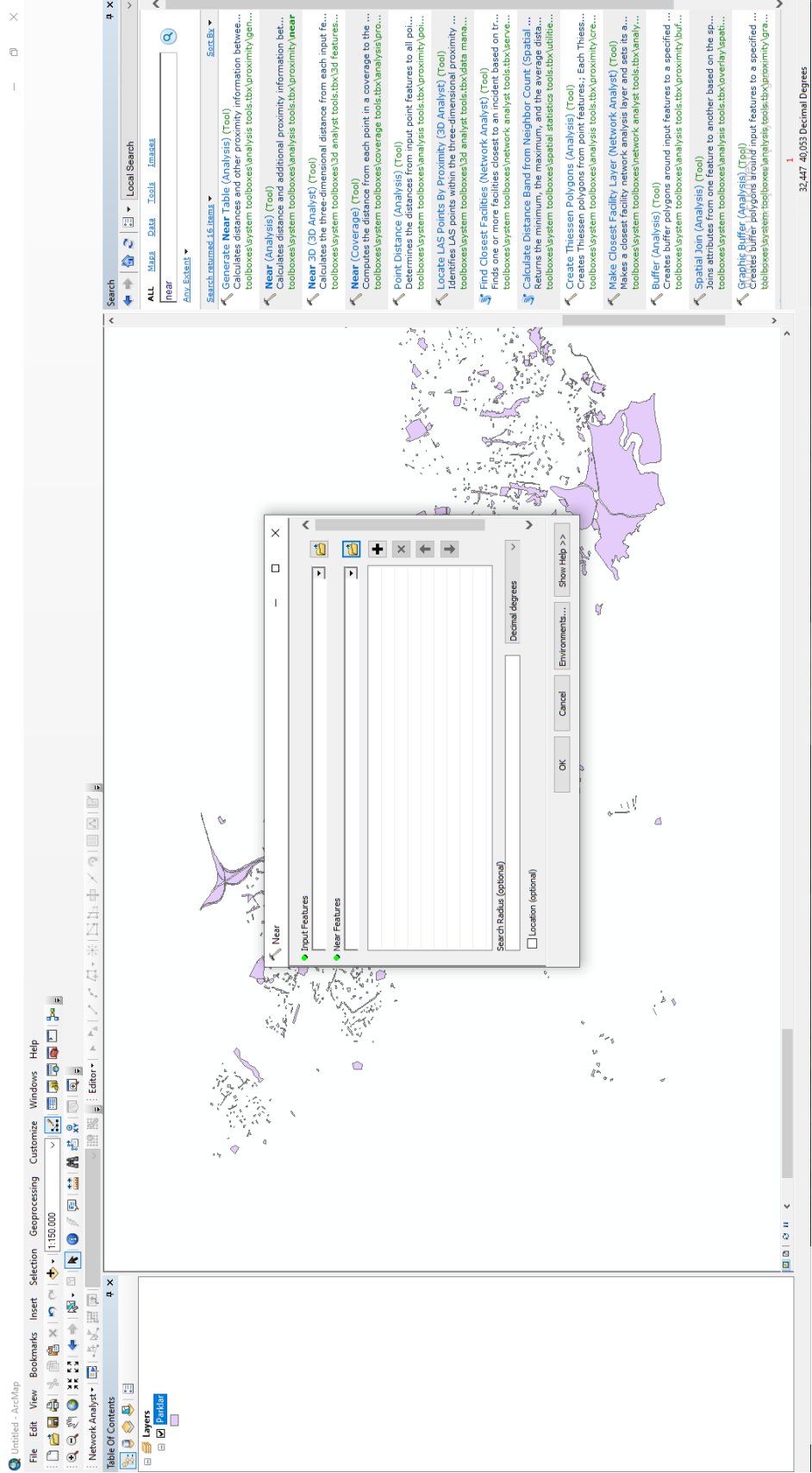
- **Yetki durumu analizi:** Yeşil alanların planlanması, düzenlenmesi, bakımı ve korunması çeşitli kurum ve kuruluşların yetki ve sorumluluk alanına girmektedir. İlgili yasalar, yönetmelikler ve imar planları doğrultusunda yeşil alanların tahsisi, kullanım şekli ve korunmasına ilişkin görev dağılımı incelenmiştir. Belediyeler genellikle parklar, kent ormanları ve çocuk oyun alanları gibi kentsel yeşil alanların bakım ve düzenlenmesinden sorumlu iken; bazı büyük ölçekli rekreasyon alanları veya bölgesel parklar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ya da Orman Genel Müdürlüğü gibi merkezi kurumların yetki alanındadır. Bu analiz kapsamında, kurumlar arası koordinasyon düzeyi, görev çakışmaları, yetki boşlukları ve uygulamada karşılaşılan sorunlar da değerlendirilmiştir.
- **Kişi başına düşen yeşil alan analizi:** Kentsel açık ve yeşil alanların yeterliliğini tespit etmek amacıyla kişi başına düşen yeşil alan metrekaresi hesaplanmıştır. Çalışma bölgesindeki toplam yeşil alan miktarı öncelikle CBS aracılığıyla belirlenmiş, bu kapsamda parklar, bahçeler, yeşil kuşaklar, rekreasyon alanları ve açık alanların sınırları tespit edilerek toplam yüzölçümleri hesaplanmıştır. Bir sonraki aşamada, çalışma bölgesinin toplam nüfusu Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK 2024) nüfus sayımı sonuçlarına dayanılarak belirlenmiştir. Kişi başına düşen yeşil alan miktarı ise toplam yeşil alan büyüklüğünün toplam nüfusa bölünmesiyle elde edilmiş ve metrekaresi/kişi birimiyle ifade edilmiştir (Şekil 3.3). Son olarak, hesaplanan bu değer, yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde belirlenen yeterlilik standartlarıyla karşılaştırılmıştır.

$$\text{Kişi Başına Düşen Yeşil Alan} = \frac{\text{Toplam Yeşil Alan}}{\text{Toplam Nüfus}}$$

Şekil 3.3 Kişi başına düşen yeşil alan formülü

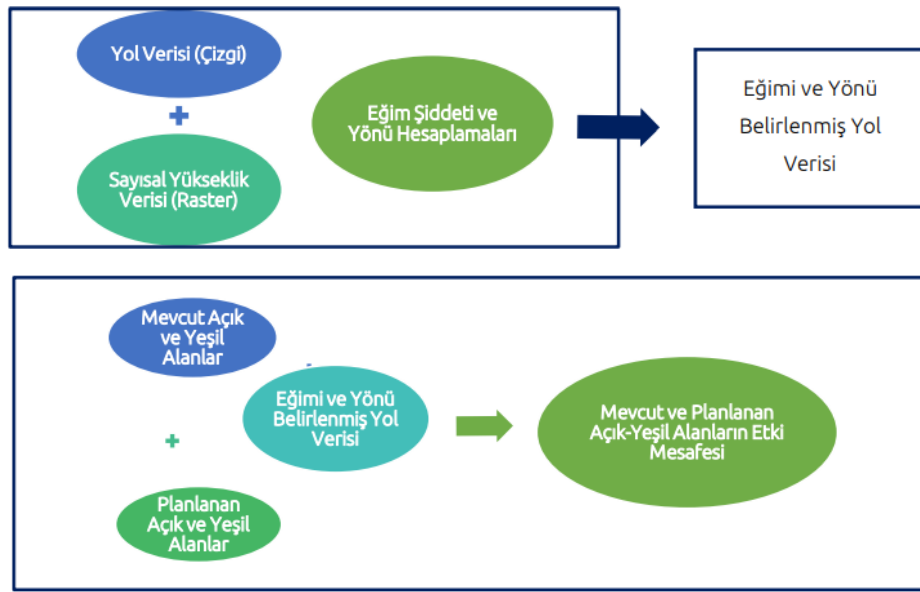
- **Demografik yapı analizi:** Demografik yapı analizinde mahallelere ait nüfuslar hesaplanarak kentsel açık ve yeşil alanların mevcut ve potansiyel kullanıcıları belirlenmiştir.
- **İmar planı analizi:** Yerel imar planlarında belirlenen açık ve yeşil alanlar, harita üzerinde işaretlenmiş ve planların mevcut durumla ne kadar uyumlu olduğu değerlendirilmiştir. Mevcut açık alanlar ile gelecekte planlanan yeşil alanlar arasındaki farklar analiz edilmiştir.
- **Bağlantılılık analizi:** Kentsel açık ve yeşil alanların şehirlerde yeşil altyapının mekânsal sürekliliğini tespit edilmesi için CBS bağlantılılık (Proximity) analizi yöntemi kullanılmıştır. Kentsel açık ve yeşil alanların birbirine olan mekânsal yakınlığını ölçmek ve bu alanların sürekliliğini değerlendirmek için kullanılan temel bir coğrafi analiz yöntemidir. Bu analiz, yeşil alanlar arasında fiziksel mesafelerin tespit edilmesi ve yeşil altyapının bağlantılılık seviyesinin belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bağlantılılık analizi için Analysis Tools > Proximity > Near yöntemi kullanılmıştır (Şekil 3.4).

Bağlantılılık analizi için parametreler ayarlanırken, ilk olarak Input Features kısmında analiz edilecek yeşil alanlar veri katmanı seçilir. Ardından, Near Features bölümünde aynı veri katmanı tekrar seçilerek yeşil alanlar arasındaki mesafelerin hesaplanması sağlanır. Analiz sırasında her bir yeşil alan için mesafe sınırını belirlemek search of radius kısmında metre seçilmiştir. Bu ayarlarla, yeşil alanlar arasındaki mesafeler etkili bir şekilde analiz edilmiştir. Yakınlık analizi (Proximity Near) yöntemi tüm yeşil alan çiftleri arasındaki doğrusal mesafeleri hesaplar ve bu mesafeleri bir matris formatında sunmaktadır. Bu matristeki değerler, alanlar arasındaki yakınlık seviyesini sayısal olarak ortaya koymaktadır.



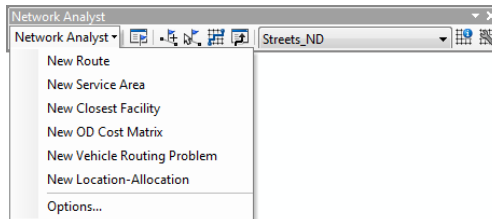
Şekil 3.4 Bağlantılılık analizi

- **Erişilebilirlik analizi:** Kentsel açık ve yeşil alanlara erişilebilirlik ve etki mesafelerinin tespit edilmesi için CBS ağ analizi (Network Analyst) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, Open Street Map'ten elde edilen yol verisi ile Çankaya, Sincan ve Etimesgut ilçelerindeki tüm noktaların yükseklik bilgilerini içeren sayısal yükseklik modeli verisi entegre edilmiştir. Ayrıca, yolların eğimini dikkate alan bir veri seti de kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden eğimin yeşil alan erişilebilirliğine etkisini irdelemek amacıyla, yöntemin birinci aşamasında gerçekleştirilen ağ analizine direnç faktörü olarak eğim tanımlanmıştır (Şekil 3.5).



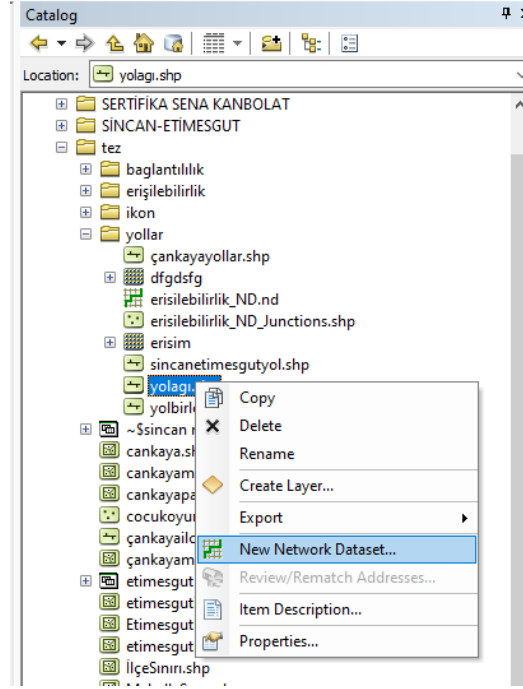
Şekil 3.5 Ağ analizi yöntemi

ArcGIS'te Network Analyst aracı, yol ağı üzerinde mesafe veya zaman hesaplamaları yapılmıştır. Bu araç, yeşil alanlara yürüyerek erişim mesafesini belirlemek için kullanılmıştır. Arcmap uygulamasında Customize > Extensions seçeneğinden Network Analyst seçeneği etkinleştirilmiştir (Şekil 3.6).



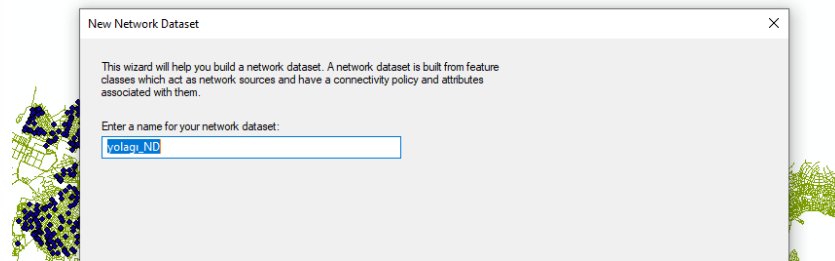
Şekil 3.6 Ağ analizi 1.adım

Ağ veri kümesinin oluşturulması: Yol verilerinin olduğu katmanı kullanarak bir ağ veri kümesi oluşturulmuştur. Bu ağ veri kümesi ile yolların, kaldırımların ve diğer yürüyüş yollarının bağlantıları tanımlanmıştır. Network Analyst menüsünden New Network Dataset aracını kullanarak yol ağı oluşturulmuştur (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Ağ analizi veri setinin oluşturulması

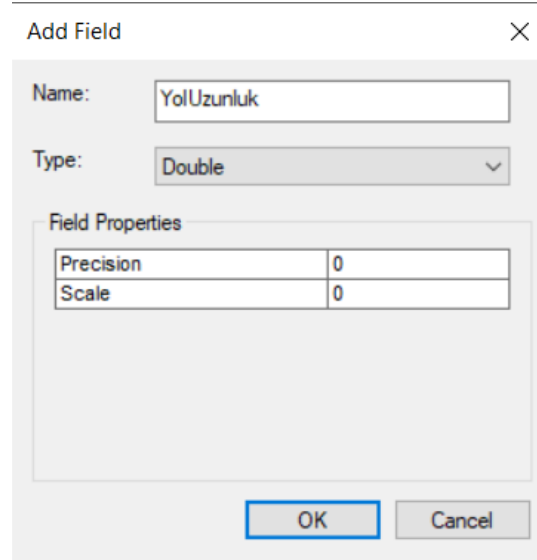
Ağ yapısının tanımlanması: İlk olarak, kentsel ulaşım ağı (yollar, caddeler, yaya yolları, bisiklet yolları vb.) bir ağ olarak modellenmiştir. Bu ağda her bir yol segmenti, bir kenar (edge), kavşaklar ise düğüm (node) olarak temsil edilir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Yol ağı yapısının tanımlanması

ArcMap'te Ağ analizi yöntemi kullanarak ağ verisinde, yol parametrelerini (uzunluk, hız, dakika) dahil etmek için, her yol (edge) üzerinde belirli özelliklerin bulunması gerekir.

Yol uzunluğunun tanımlanması: Yol ağı tablosunda Network Analyst'te, Attribute Field kısmında, yol uzunluğunun yer aldığı alan bir özellik olarak bulunur (Şekil 3.9).



Add Field

Name: YolUzunluk

Type: Double

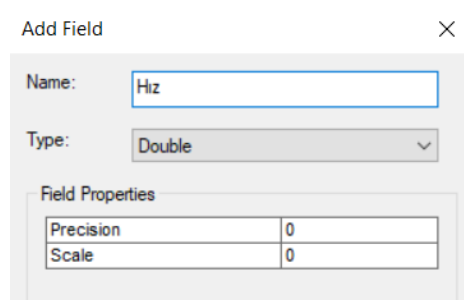
Field Properties

Precision	0
Scale	0

OK Cancel

Şekil 3.9 Yol uzunluk alanının tanımlanması

Yol hızının tanımlanması: Yol ağı tablosunda Network Analyst'te, Attribute Field kısmında, yol hızının yer aldığı alan bir özellik olarak bulunur (Şekil 3.10). Yürüyüş mesafesi, yürüyüş hızına ve nüfus yaş dinamiklerine bağlı olarak değişir. Ortalama bir sağlıklı ve genç bir yetişkinin yürüyüş hızının 5 km/sa olduğu varsayılarak, farklı zaman dilimlerinde kat edilen mesafeler hesaplanmıştır. Dezavantajlı bireyler (örneğin, yaşlılar, engelli bireyler veya fiziksel kısıtlamaları olan bireyler) genellikle daha düşük bir yürüyüş hızına sahiptir. Ortalama yürüyüş hızı, bu bireylerde 3 km/sa belirlenmiştir (Çizelge 3.2).



Add Field

Name: Hız

Type: Double

Field Properties

Precision	0
Scale	0

Şekil 3.10 Yol hızının tanımlanması

Çizelge 3.2 Sağlıklı ve dezavantajlı bir bireyin yürüyüş hızı

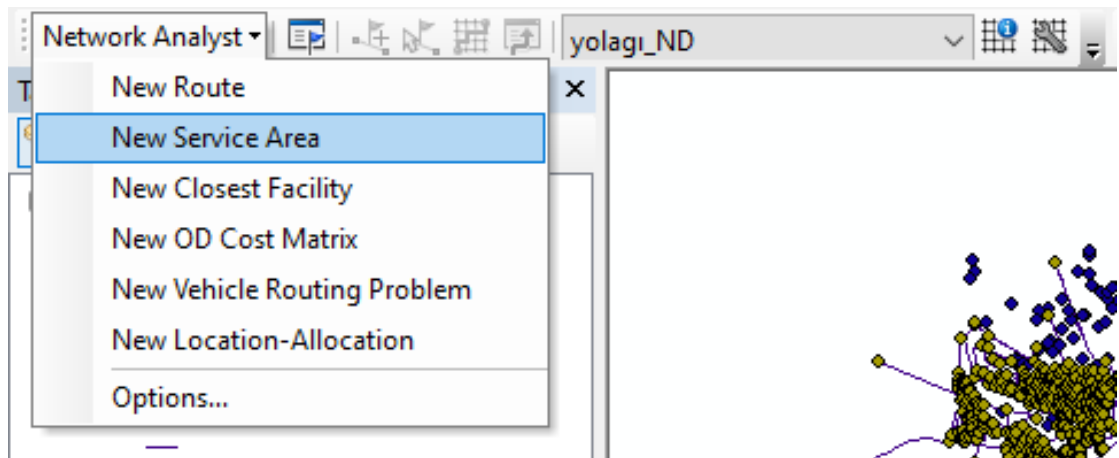
	Yürüme Süresi	Yürüme Hızı	Kat Edilen Mesafe
Dezavantajlı bireyler	5 dakika	3 km/sa	250 metre
	10 dakika	3 km/sa	500 metre
	15 dakika	3 km/sa	750 metre
	20 dakika	3 km/sa	1000 metre (1 km)
Sağlıklı Bireyler	5 dakika	5 km/sa	416.7 metre
	10 dakika	5 km/sa	833.3 metre
	15 dakika	5 km/sa	1250 metre (1.25 km)
	20 dakika	5 km/sa	1666.7 metre (1.67 km)

Dakika (zaman) parametresinin eklenmesi: Yolun uzunluğuna ve hızına göre, Travel Time (Seyahat Süresi) hesaplanmıştır. Hız bilgisiyle, her yolun uzunluğu ve hızı arasındaki ilişkiyi kullanarak, zaman parametreleri (dakika cinsinden) hesaplanmıştır (Şekil 3.11).

$$\text{Seyahat Süresi} = \frac{\text{Uzunluk}}{\text{Hız}}$$

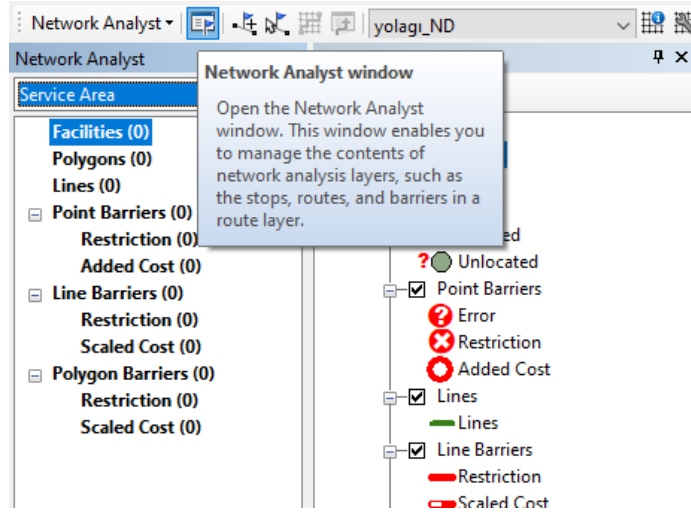
Şekil 3.11 Seyahat süresi formülasyonu

Başlangıç ve hedef noktalarının belirlenmesi: ArcGIS'in Network Analyst modülünden New Service Area kullanılarak belirli bir başlangıç noktasından belirli bir süre veya mesafeye kadar erişilebilen alanlar tanımlanmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Erişim alanının hesaplanması

Girdi parametrelerinin tanımlanması: Network Analyst window penceresinden Facilities katmanına, analiz yapmak istenilen kentsel açık ve yeşil alan polygon katmanı point verisine dönüşüm yapılarak eklenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 Ağ analizi işlem penceresi

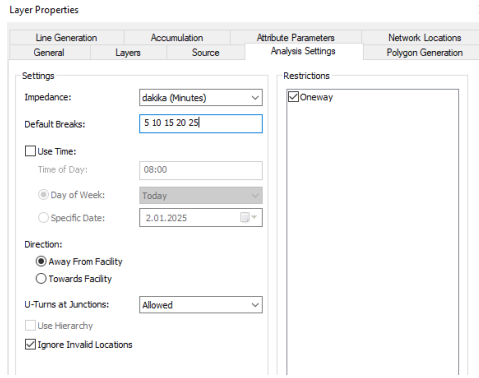
Mesafenin hesaplanması: Analysis Settings bölümünde ArcGIS Network Analyst'te servis alanı analizinin temel yapılandırmasının yapıldığı kısımdır. Burada analiz, zaman, mesafe parametreleri girilir. Analiz parametreleri Layer Properties >Analysis Settings için Katman bölümünden ayarlanmıştır.

Seyahat Ayarları:

- Seyahat süresi (Impedance traveltime) dakika seçilmiştir.
- Eşik değerleri (Cutoff values) servis alanını tanımlamak için 5, 10, 15, 20 25 dakika değerleri tanımlanmıştır.
- Seyahat yönetici (Travel direction director) ile servis alanını başlangıç noktasına doğru olacak şekilde yapılandırılmıştır.

"The Walkability of Cities: Measuring Access to Public Services" başlıklı bir araştırmada, şehirlerin yürünebilirliğini ölçerken, 5, 10, 15 ve 20 dakikalık yürüyüş mesafelerinin

incelenmesi, çeşitli bölgelerdeki hizmetlerin erişimi değerlendirmek için kullanılan bir yöntem olarak belirlenmiştir (Alhammadi, Alhammadi, & Alhammadi, 2023). Bu tür analizler, hangi bölgelerin daha iyi hizmet aldığı ve hangi bölgelerde hizmetlerin yetersiz olduğu konusunda önemli içgörüler sağlamaktadır. Yeşil alanların kullanıcılara mesafesi 5, 10, 15, 20 dakikalık yürüyüş mesafesi belirlenerek analiz edilmiştir. Bu mesafeyi yürüyüş mesafesi olarak modellemek için, yollar ve yeşil alanlar arasındaki erişilebilirliği hesaplanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14 Etki alanı analizi

4.Aşama Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin oluşturulması: Kentsel açık ve yeşil alanların yönetimi ve analizine yönelik harita yönetim sistemi yazılımının geliştirilmesini kapsamaktadır. Bu aşamada, mekânsal verilerin daha etkin yönetilmesi, analiz edilmesi ve raporlanmasına olanak tanıyacak bir sistem tasarlanmış ve modüller halinde geliştirilmiştir.

Proje yazılımında yazılım geliştirme yaşam döngüsü (Software Development Life Cycle - SDLC) kullanılmıştır. Yazılım geliştirme projelerinin planlanmasından, tasarım, geliştirme ve bakım/güncelleme aşamalarına kadar olan tüm süreçleri kapsar. İlk olarak, harita yönetim sistemi analizi gerçekleştirilerek, sistemin gereksinimleri belirlenmiş, ardından tasarım aşamasında, kullanıcı dostu bir ara yüz ve işlevsel modüllerin tasarımı Figma uygulamasında tasarlanmıştır. Harita Yönetim Sistemi 4 temel modülden oluşmaktadır.

- Harita modülü, kentsel açık ve yeşil alanların mekânsal konumlarını görselleştirmektedir.
- Analiz modülü yetki durumu analizi, erişilebilirlik analizi, bağlantılılık analizi ve kişi başına düşen yeşil alan analizleri yaparak bilimsel değerlendirmeleri desteklemektedir.
- Raporlama modülü, analiz sonuçlarının görsel ve yazılı formatlarda sunulmasını mümkün kılmıştır.
- Veri yönetim modülü, alanlara ait fiziksel ve yönetsel verilerin düzenlenmesini sağlamaktadır. Bu süreçte, verilerin etkin bir şekilde saklanması için coğrafi veritabanı (Geodatabase) kullanılmış ve veri yapıları özellik Sınıfları (Feature Classes) ve tablolar (Tables) ile organize edilmiştir. Son aşamada, sistem test edilmiş, analiz sonuçları değerlendirilmiş ve karar alıcılara yönelik kullanılabilir bir dijital yönetim platformu oluşturulmuştur.

Harita yönetim sistemi veri tabanı: Coğrafi bilgi sistemleri veri tabanı tasarımı, coğrafi verilerin doğru, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde saklanması, yönetilmesi ve analiz edilmesi için temel bir yapı sunmaktadır. Bu tasarım, hem coğrafi (spatial) hem de coğrafi olmayan (non-spatial) verilerin birbirleriyle ilişkili bir şekilde düzenlenmesini sağlamaktadır. CBS veri tabanı tasarımı, veriler katman (layer) mantığıyla organize edilmektedir. Her bir katman, geometri türüne göre (nokta, çizgi, poligon) ve bu geometriyi tanımlayan özniteliklere göre düzenlenmektedir. Öznitelik verileri, coğrafi nesnelere ilişkin açıklayıcı öznitelik tablosu içermektedir. Veri tabanı tasarımı, OGC (Open Geospatial Consortium), standartları kullanılmış ve sistem, diğer uygulamalarla entegrasyona açık bir yapıda planlanmıştır. OGC coğrafi bilgi sistemleri ve mekânsal veri yönetimi alanında açık standartlar geliştiren uluslararası bir organizasyondur. Bu standartlar, farklı yazılımlar ve sistemler arasında veri paylaşımı, entegrasyonu ve birlikte çalışabilirliği sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. OGC standartları, farklı CBS sistemlerinin birlikte çalışmasını kolaylaştırarak veri paylaşımı, analiz ve görselleştirme süreçlerini optimize eder. Bu standartlar, kamu ve özel sektörün yanı sıra akademik çalışmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Veri tabanı sistemi olarak mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin saklanması için bir

ilişkisel veri tabanı PostGIS kullanılmıştır. Sistem, büyük hacimli verileri işleyebilecek mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin saklanacağı PostGIS veri tabanını kullanmaktadır.

Veri ekleme ve güncelleme: ArcGIS Online’da veri tabanı tasarımında veri ekleme ve güncelleme için aşağıdaki araçlar kullanılmıştır. Kullanıcılar, verileri doğrudan web ara yüzü üzerinden ekleyebilir veya düzenleyebilir veya güncelleyebilmektedir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Veri ekleme formatları

Veri Formatı	Açıklama	Kullanım Alanı
CSV (Comma Separated Values)	Veri, virgüllerle ayrılmış değerler şeklinde saklanır. Genellikle sayısal veriler ve basit tablo verileri için kullanılır.	Harita verilerine ek olarak tabloların veya sayısal verilerin yüklenmesinde kullanılır. Basit veri setleriyle çalışırken tercih edilir.
Excel (XLS, XLSX)	Veri, hücreli formatta saklanır. CSV'ye benzer, ancak daha gelişmiş özelliklere sahiptir.	Daha karmaşık veri setlerinin saklanması, hesaplama ve analizler için kullanılır. Çoğunlukla işletmelerde veri yönetimi için tercih edilir.
Shapefile	ArcGIS tarafından kullanılan bir coğrafi veri formatıdır. Coğrafi ve alansal verileri (nokta, çizgi, poligon) saklar.	Coğrafi verileri, sınırları, yolları veya diğer mekansal öğeleri temsil etmek için kullanılır. Özellikle ArcGIS ile uyumludur.
KML (Keyhole Markup Language)	XML tabanlı bir format olup, coğrafi verileri (özellikle harita üzerindeki işaretçileri ve şekilleri) tanımlar.	Google Earth gibi uygulamalarda haritaların paylaşılmasında kullanılır. Coğrafi verilerin görselleştirilmesi için idealdir.
GeoJSON	JSON formatında coğrafi veri saklar. Konum verileri, geometriler ve özellikler içerir.	Web tabanlı harita uygulamaları için yaygın olarak kullanılır. OpenStreetMap ve benzeri platformlarla uyumludur.
WFS (Web Feature Service)	Coğrafi veri sunan bir web hizmetidir. Veri, sunucudan istemciye aktarılır.	Coğrafi verileri istemciye dinamik olarak sağlamak için kullanılır. Özellikle büyük veri setleri için uygundur.
WMS (Web Map Service)	Harita görüntüleri sunan bir web hizmetidir. Veriler, harita görüntüleri olarak sağlanır, ancak veriye doğrudan erişim sağlanmaz.	Harita görüntülerinin web ortamında sunulmasında kullanılır. Özellikle harita servislerine ihtiyaç duyulduğunda kullanılır.

Özellik sınıfları (Feature Classes): Özellik Sınıfları aynı türdeki coğrafi nesnelerin (örneğin, noktalar, çizgiler, poligonlar) saklandığı tablodur. Her feature class, bir geometri türü içerir ve bu geometriye ilişkin öznitelik verilerini barındırır. Kentsel açık ve yeşil alanların CBS yönetimi ve analizi için feature Class yapısı, bu alanlara ait mekânsal ve öznitelik verilerini depolamak üzere tasarlanmıştır (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5, Çizelge 3.6, Çizelge 3.7).

Çizelge 3.4 Katman veri tipleri

Katman Adı	Veri Tipi
Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar	Poligon
Donatı Alanları	Nokta
Yetki Durumu Analizi	Poligon
Kişi Başına Düşen Yeşil Alan Analizi	Poligon
Erişilebilirlik Analizi	Poligon
Bağılantılılık Analizi	Poligon

Çizelge 3.5 Kentsel açık ve yeşil alan bilgileri

Sütun Adı	Veri Türü	Açıklama
ID	Tam sayı (Integer)	Her yeşil alan için benzersiz bir kimlik numarası.
Park Adı	Metin (String)	Yeşil alanın adı (örnek: Park A, Bahçe C).
İlçe	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu ilçe.
Mahalle	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu mahalle.
Yetki Durumu	Metin (String)	Alanın yetki durumu (örneğin belediye, özel mülkiyet).
Kullanım Amacı	Metin (String)	Alanın kullanım amacı (örnek: park)
Çocuk Oyun Alanı	Ondalık (10,2)	Çocuk oyun alanının toplam yüzölçümü (m ² cinsinden).
Sert Zemin m ²	Ondalık (10,2)	Sert zemin alanının toplam yüzölçümü (m ² cinsinden).
Ağaçlık Alan m ²	Ondalık (10,2)	Ağaçlık alanın toplam yüzölçümü (m ² cinsinden).
Çim Alan m ²	Ondalık (10,2)	Çim alanın toplam yüzölçümü (m ² cinsinden).
Yüzölçümü (m ²)	Ondalık (10,2)	Alanın toplam yüzölçümü (m ² cinsinden).

Çizelge 3.6 Rekreasyonel ve spor alanları

Sütun Adı	Veri Türü	Açıklama
Çocuk Oyun Alanı	Nokta (Var/Yok)	Çocuk oyun alanı var mı?
Aletli Spor Alanı	Nokta (Var/Yok)	Egzersiz ekipmanları var mı?
Basketbol Sahası	Nokta (Var/Yok)	Basketbol sahası var mı?
Voleybol Sahası	Nokta (Var/Yok)	Voleybol sahası var mı?
Futbol Sahası	Nokta (Var/Yok)	Futbol sahası var mı?
Kaykay Pisti	Nokta (Var/Yok)	Kaykay yapılabilecek bir pist var mı?
Yürüyüş Parkuru	Nokta (Var/Yok)	Yürüyüş parkuru var mı?
Tenis Kortu	Nokta (Var/Yok)	Tenis kortu var mı?
Go_Kart	Nokta (Var/Yok)	Go-kart pisti var mı?
Kapalı Spor Alanı	Nokta (Var/Yok)	Kapalı spor alanı var mı?
Bisiklet Yolu	Nokta (Var/Yok)	Bisiklet yolları var mı?

Çizelge 3.7 Donatı alanları

Sütun Adı	Veri Türü	Açıklama
Amfi	Nokta(Var/Yok)	Açık hava etkinlikleri için kullanılan amfi alanı var mı?
Lunapark	Nokta (Var/Yok)	Eğlence parkı veya lunapark var mı?
Anıt	Nokta (Var/Yok)	Anıt veya tarihi eser bulunuyor mu?
Mescit	Nokta (Var/Yok)	Mescit veya ibadet alanı var mı?
Havuz	Nokta (Var/Yok)	Havuz var mı?
Piknik Alanı	Nokta (Var/Yok)	Piknik alanı var mı?
Etkinlik Festival Alanı	Nokta (Var/Yok)	Etkinlik düzenlenebilecek bir alan var mı?
Kafeterya	Nokta (Var/Yok)	Kafeterya veya yeme-içme alanı var mı?
WC	Nokta (Var/Yok)	Tuvalet var mı?
Otopark	Nokta (Var/Yok)	Otopark alanı var mı?

Tablo yapısı: Kentsel açık ve yeşil alanların CBS veri tabanı tasarımı, farklı türdeki yeşil alanların, özelliklerinin, mekânsal ilişkilerinin ve kullanım bilgilerin saklanması

olanak tanır. Bu yapıda, her tablonun amacı, verilerin organize edilmesini ve analizini kolaylaştırmaktır. Bu tablo yapısı, kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi 4 tablo dan oluşmaktadır. özelliklerini, kullanımını ve bakımını yönetmek için temel bir çerçeve sağlar. Coğrafi veritabanı tasarımında kullanılan veri türleri, verinin doğru şekilde saklanması ve işlenmesini sağlar. Tezde string, integer ve decimal veri türleri kullanılmıştır. Aşağıda, veri tabanı tablo yapısı sunulmaktadır. String veri tipi metin tabanlı veriyi saklamak için kullanılan veri türüdür. Bu tür, harfler, sayılar ve semboller içerebilen veri alanlarını depolamak için kullanılmıştır.

Mahalle bazında kişi başına düşen yeşil alan m² analizi veri tabanı tablo yapısı: Bu tablo, her mahalledeki nüfusu, mevcut yeşil alanlarla ilişkilendirerek analiz etmeye olanak sağlamaktadır. Kişi başına düşen nüfus oranı, bir mahallenin nüfus yoğunluğunu ve bu alanda sağlanan hizmetlerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla kullanılır. Aşağıda, mahalle bazında kişi başına düşen nüfus oranını hesaplamak için kullanılan tablo yapısı yer almaktadır. Bu tablo, her bir mahalle için toplam nüfus, toplam yeşil alan ve kişi başına düşen yeşil alan (m²) verilerini içermektedir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 Kişi başına düşen yeşil alan veri tabanı tablosu

Alan Adı	Veri Türü	Açıklama
Mahalle Adı	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu mahalle.
Toplam Nüfus	Ondalık	Yeşil alanın toplam nüfusu
Toplam Yeşil Alan m ²	Ondalık	Yeşil alanın toplam metrekaresi.
Kişi Başına Düşen Yeşil Alan m ²	Ondalık	Her bir mahalle için kişi başına düşen yeşil alan metrekaresi.

Bağlantılılık analizi veri tabanı tablo yapısı: Yeşil alanların bağlantılılığı analizi, farklı yeşil alanların birbirine ne kadar yakın olduğunu, ulaşım açısından erişilebilirliğini ve bunların birbirleriyle entegrasyon düzeyini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu tür bir analiz, şehir planlaması ve sürdürülebilir yeşil alan yönetimi açısından çok önemlidir.

Bağlantılılık, yeşil alanların birbiriyle fiziksel veya fonksiyonel olarak nasıl ilişkilendiğini gösteren önemli bir göstergedir. Aşağıda, yeşil alanların bağlantılılık analizini yapabilmek için kullanılan tablo yapısı gösterilmektedir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9 Bağlantılılık analizi veri tabanı tablo yapısı

Alan Adı	Veri Türü	Açıklama
ID	Tamsayı(integer)	Her bir yeşil alanın benzersiz kimliğini belirleyen sayısal değer.
Yeşil Alan Adı	Metin (String)	Yeşil alanın ismi. Örneğin: Cumhuriyet Parkı, Raci Bademli Parkı vb.
İlçe	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu ilçe adı.
Mahalle	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu mahalle adı.
Bağlantılılık Durumu	Metin (String)	Yeşil alanlar arasındaki bağlantı seviyesini ifade eder. Değerler: "Yüksek", "Orta", "Düşük".
Bağlantı Mesafesi (m)	Metin (String)	Yeşil alanlar arasındaki mesafe (metre cinsinden).
Bağlantı Türü	Metin (String)	Bağlantının türünü tanımlar. Örneğin: "Yürüyüş Yolu", "Bisiklet Yolu", "Arazi Yolu".
Yeşil Alan Tipi	Metin (String)	Yeşil alanın türü. Örneğin: "Park", "Kent Parkı", "Bahçe", "Doğal Alan" vb.

Erişilebilirlik analizi veri tabanı tablo yapısı: Yeşil alanlara erişilebilirlik analizi, bir bölgedeki yeşil alanların, özellikle parklar ve rekreasyon alanlarının, halk tarafından ne kadar kolay erişilebilir olduğunu belirlemeye yönelik yapılıdır. Bu analiz yeşil alan adı, mahalle, yeşil alan türü, mesafe (m), yeşil alan yüzölçümü, erişilebilirlik durumu, yaya yürüyüş süresi gibi faktörleri dikkate almaktadır. Aşağıda, yeşil alanlara erişilebilirlik analizini değerlendirmek amacıyla kullanılan tablo yapısı bulunmaktadır (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10 Yeşil alanlara erişilebilirlik veri tabanı tablo yapısı

Sütun Adı	Veri Alanı Türü	Açıklama
Yeşil Alan Adı	Metin (String)	Yeşil alanın veya parkın ismi. Bu sütun, her bir park veya yeşil alanın tanımlayıcı adını içerir.
Mahalle	Metin (String)	Yeşil alanın bulunduğu mahalle adı. Bu sütun, park veya yeşil alanın hangi mahallede yer aldığını belirtir.
Yeşil Alan Türü	Metin (String)	Yeşil alanın türü. Örneğin, park, bahçe, spor alanı gibi farklı türlerdeki yeşil alanlar bu sütunda belirtilir.
Mesafe (m)	Sayı (Nümerik, Tam Sayı)	Yeşil alana en yakın noktadan yeşil alana kadar olan mesafe. Bu sütun, yeşil alana yürüyerek erişilen mesafeyi metre cinsinden gösterir.
Yeşil Alan Yüzölçümü (m ²)	Sayı (Nümerik, Tam Sayı)	Yeşil alanın büyüklüğü, metre kare cinsinden. Bu sütun, her bir yeşil alanın toplam yüzölçümünü belirtir.
Erişilebilirlik Durumu	Metin (String)	Yeşil alanın erişilebilirlik durumu. Bu sütun, yeşil alana ulaşımın mümkün olup olmadığını belirtir (örneğin, "Evet" veya "Hayır").
Yaya Yürüyüş Süresi	Metin (String) veya Sayı (Nümerik, Ondalık)	Yeşil alanın belirtilen mesafesindeki yaya yürüyüş süresi. Bu sütun, mesafeye dayanarak tahmini yaya yürüyüş süresini dakika cinsinden gösterir.

5. Aşama Tartışma ve Sonuç: Geliştirilen kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin en kritik aşamalarından biri olan tartışma ve sonuç bölümü, projenin sadece teknik çıktıları sunmakla kalmaz, aynı zamanda bu çıktıların kentsel planlama ve yönetim süreçleri üzerindeki etkilerini derinlemesine analiz etmeyi amaçlar. Bu aşamada, sistemin işlevselliği, başarısı, diğer sistemlerle karşılaştırması ve geleceğe yönelik geliştirme önerileri detaylıca ele alınır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Kentsel Açık ve Yeşil Alan Analizi

Kent genelindeki tüm açık ve yeşil alanların sistematik bir şekilde analiz edilmesi amacıyla, CBS teknolojisi güçlü bir araç olarak kullanılmıştır. Bu kapsamlı tespit sürecinde, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri aracılığıyla geniş ölçekli arazi örtüsü belirlenirken, sokak düzeyinde çekilmiş güncel fotoğraflar sayesinde yeşil alanların detaylı özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, ilgili belediye birimleri ve diğer kamu kurumlarının mevcut veri tabanlarından elde edilen kurumsal veriler de bu analize entegre edilerek, mülkiyet bilgileri, kullanım amaçları ve yönetsel statüler gibi önemli öznitelikler belirlenmiştir. Çalışmanın temelini oluşturan bu titiz veri toplama aşamasının ardından, elde edilen zengin bilginin anlamlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için hiyerarşik bir arazi kullanım sınıflaması geliştirilmiştir. Bu sayede, kentsel yeşil alanların hem genel resmi hem de yerel düzeydeki özellikleri derinlemesine incelenebilmektedir. Arazi kullanım hiyerarşisine göre derlenen tüm veriler, daha sonraki analiz aşamalarında kullanılmak üzere temel olarak 3 ana ve kapsamlı sınıfta ele alınmıştır.

Bu sınıflandırmada, yeşil alanlar kendi içinde "kent parkı", "mahalle parkı", "festival panayır alanı", "mezarlık alanı", "meydan", "refüj" ve "yaya bölgesi" gibi alt kategorilere ayrılmıştır. Spor alanları ise "açık spor alanları", "kapalı spor alanları", "karma spor kompleksleri" ve "kentsel ve bölgesel spor alanları" şeklinde sınıflandırılmıştır. Doğal nitelikli alanlar ise daha geniş bir yelpazede ele alınarak "arboretum", "ağaçlandırılacak alan", "orman", "koru", "milli park", "botanik bahçe", "mesire alanı", "tarım alanı" ve "tabiat parkı" gibi türlere ayrılmıştır (Çizelge 4.1). Bu detaylı sınıflandırma, farklı yeşil alan tiplerinin kendine özgü özelliklerinin ve yönetim ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Çizelge 4.1 Kentsel açık ve yeşil alan sınıflandırması

	Arazi Kullanım Sınıfları	Yeşil Alan Türü	Açıklama
Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar	Kentsel Yeşil Alanlar	Kent Parkı	Kentsel açık ve yeşil alanlar, şehir içinde yaşayan bireylerin doğayla etkileşim kurmasını sağlayan, rekreasyonel ve ekolojik işlevler üstlenen alanlardır.
		Mahalle Parkı	
		Prestij Park	
		Festival Panayır Alanı	
		Mezarlık Alanı	
		Meydan	
		Refüj	
		Yaya Bölgesi	
	Spor Alanları	Açık Spor Alanı	Sporla ilgili sosyal altyapı alanları, bireylerin spor yapmalarını teşvik eden, fiziksel aktiviteyi artıran ve toplumsal etkileşimi destekleyen mekânlardır.
		Kapalı Spor Alanı	
		Karma Spor Kompleksi	
	Doğal Nitelikli Alanlar	Arboretum	Doğal nitelikli yeşil alanlar, insan müdahalesinin sınırlı olduğu veya hiç olmadığı, ekolojik dengesi korunmuş, biyolojik çeşitliliğe sahip alanlardır.
		Ağaçlandırılacak Alan	
		Orman	
		Koru	
		Milli Park	
		Botanik Bahçe	
		Tabiat Parkı	
		Mesire Alanı	
		Tarım Alanları	

Kentsel yeşil alanlar: Kentsel yeşil alanlar; kent parkı, mahalle parkı, festival panayır alanı, mezarlık alanı, meydan, refüj, yaya bölgesi gibi kategorize edilen mekânları kapsamaktadır. Kentsel açık ve yeşil alanların alt düzey kullanım türleri ilçeler ve mahalle bazında analiz edilmiştir. Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerindeki toplam kentsel açık ve yeşil alan büyüklüğü 6.273,99 hektardır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 İlçeler bazında yeşil alanların park dağılımı

Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar	Sincan (adet)	Etimesgut (adet)	Çankaya (adet)
Kent Parkı	2	1	9
Mahalle Parkı	344	296	478
Prestij Park	1	0	12
Festival Panayır Alanı	1	1	2
Mezarlık Alanı	8	8	12
Meydan	2	2	3
Açık Spor Alanı	3	8	14
Kapalı Spor Alanı	4	18	6
Karma Spor Kompleksi	1	1	3
Arboretum	0	0	0
Ağaçlandırılacak Alan	26	37	17
Orman	1	57	123
Fidanlık	4	0	2
Koru	0	0	0
Milli Park	0	0	0
Botanik Bahçe	0	0	0
Tabiat Parkı	0	0	0
Mesire Alanı	5	1	3
Tarım Alanları	0	0	0

Sincan ilçesi kentsel açık ve yeşil alan dağılımı: Çizelge 4.3’de Sincan ilçesi analiz edilen mahalleler bazında kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüklerine yer verilmektedir.

- İlk sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların mahalle bazlı büyüklüğü gösterilmektedir.
- İkinci sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüğü verilmektedir.

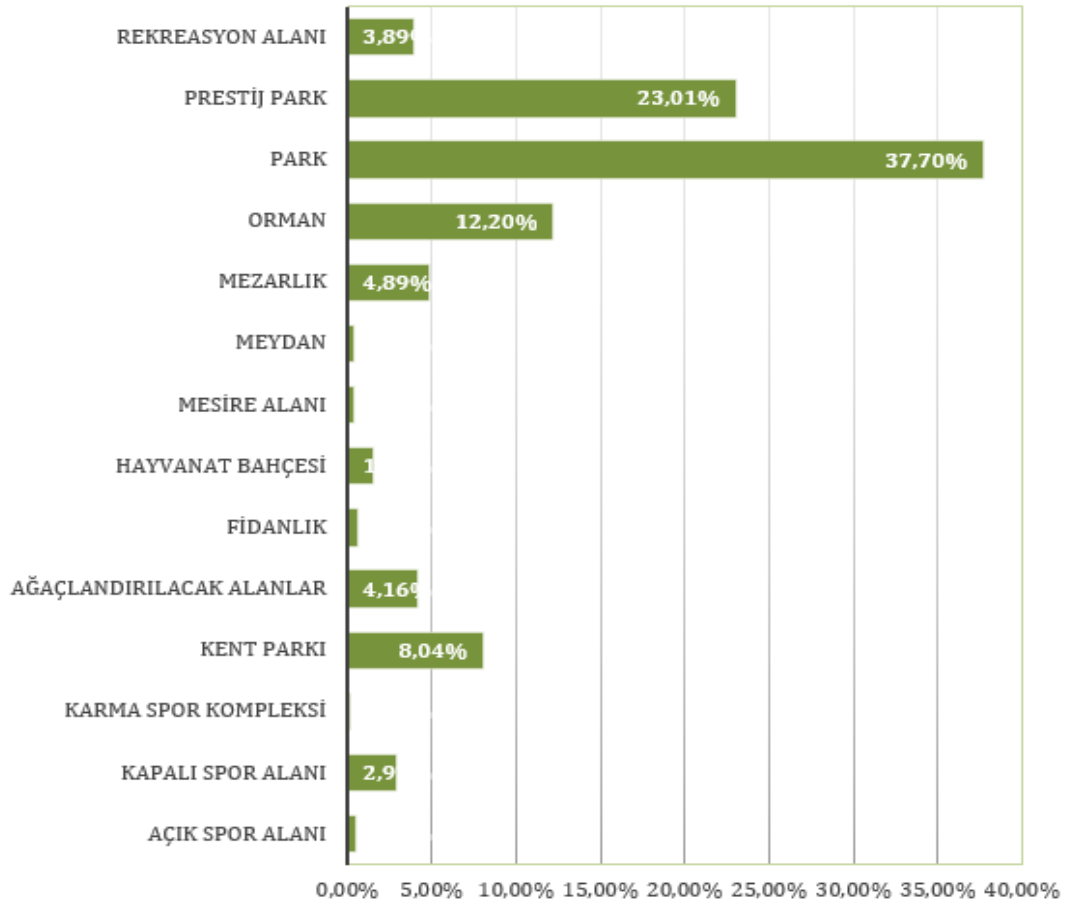
Çizelge 4.3 Sincan ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı

Mahalle Adı	Alan (ha)	Mahalle Adı	Alan (ha)
Yunus Emre Mahallesi	928.852	Mevlana Mahallesi	5.276
Yeniçimşit Mahallesi	129.574	Menderes Mahallesi	69.505
Ulubathı Hasan Mahallesi	0	Maraşal Çakmak Mahallesi	35.599
Törekent Mahallesi	376.760	Malazgirt Mahallesi	108.635
Tandoğan Mahallesi	94.759	İstasyon Mahallesi	27.624
Selçuklu Mahallesi	92.644	Gökçek Mahallesi	104.231
Saraycık Mahallesi	17.295	Gazi Osmanpaşa Mahallesi	60.205
Plevne Mahallesi	30.515	Fevzi Çakmak Mahallesi	111.956
Pınarbaşı Mahallesi	85.583	Fatih Mahallesi	52.798
Osmanlı Mahallesi	232.707	Ertuğrulgazi Mahallesi	72.903
Osmaniye Mahallesi	4.035	Mustafa Kemal Mahallesi	101.532
Mustafa Kemal Mahallesi	101.532	Akşemsettin Mahallesi	69.882
Çoğlu Mahallesi	8.060	Ahi Evran Mahallesi	146.170
Atatürk Mahallesi	50.054	29 Ekim Mahallesi	98.629
Andiçen Mahallesi	64.469		

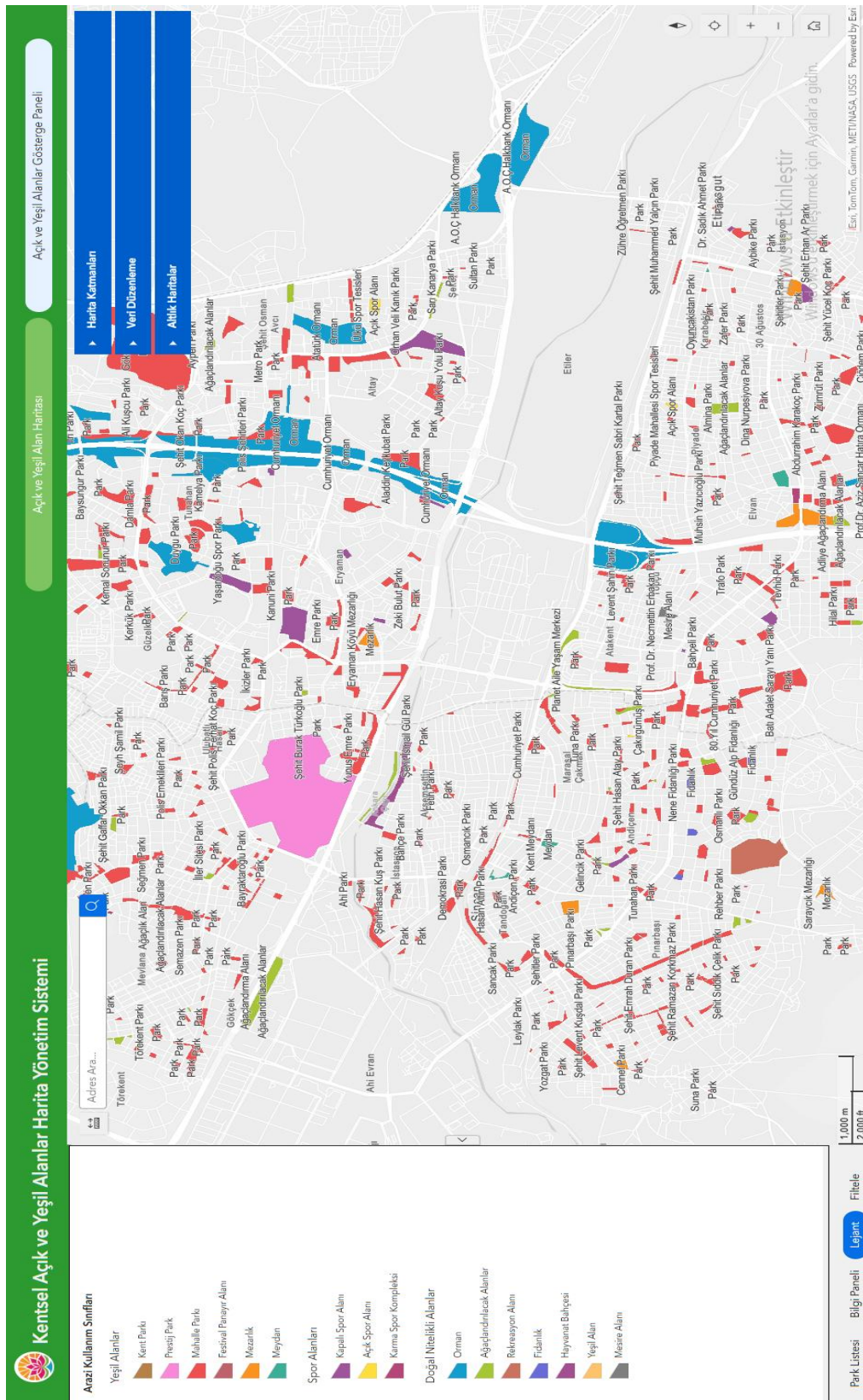
Sincan ilçesindeki açık ve yeşil alanlar, değerlendirildiğinde toplam 58.500 hektarlık kent yüzölçümünün farklı kategorilere dağılımı: %0,0004'i açık spor alanından, %0,02'i ağaçlandırılacak alandan, %0,24 'i park, %0,05 'i kent parkı %0,01'i kapalı spor alanından, %0,0001'si karma spor kompleksinden, %0,07 'si kent ormanından, %0,05'i kent parkından, %0,002'i mesire alanından, %0,002'si meydandan , %0,03'sı mezarlık alanından, %0,02'i rekreasyon alanından, %0,14 'si prestij park, %0,01 'si hayvanat bahçesi, %0,01 'si fidanlık oluşmaktadır (Çizelge 4.4). Sincan genelindeki açık ve yeşil alanların dağılımı, Şekil 4.1'de sunulmaktadır. Aynı zamanda, bu alanların mekânsal dağılımı ise Şekil 4.2'de harita üzerinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Sincan bölgesinde açık ve yeşil alanların alan dağılımları

	Alan (ha)	Oran (%)	İlçe Geneline Oranı (%)
Açık Spor Alanı	0,234	%0,51	%0,0004
Kapalı Spor Alanı	5,85	%2,97	%0,01
Karma Spor Kompleksi	0,0585	%0,02	%0,0001
Kent Parkı	29,25	%8,04	%0,05
Ağaçlandırılacak Alanlar	11,7	%4,16	%0,02
Fidanlık	1,755	%0,60	%0,003
Hayvanat Bahçesi	5,85	%1,58	%0,01
Mesire Alanı	1,17	%0,42	%0,002
Meydan	1,17	%0,38	%0,002
Mezarlık	17,55	%4,89	%0,03
Orman	40,95	%12,20	%0,07
Park	140,24	%37,70	%0,24
Prestij Park	81,9	%23,01	%0,14
Rekreasyon Alanı	11,7	%3,89	%0,02
Genel Toplam	349,3775	100,00	0,5975
Sincan'ın Yüzölçümü	58.500		



Şekil 4.1 Sincan bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%)



Etimesgut ilçesi kentsel açık ve yeşil alan dağılımı: Çizelge 4.5’de Etimesgut ilçesi analiz edilen mahalleler bazında kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüklerine ve oranlarına yer verilmektedir.

- İlk sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların mahalle bazlı büyüklüğü gösterilmektedir.
- İkinci sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüğü verilmektedir.

Çizelge 4.5 Etimesgut İlçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı

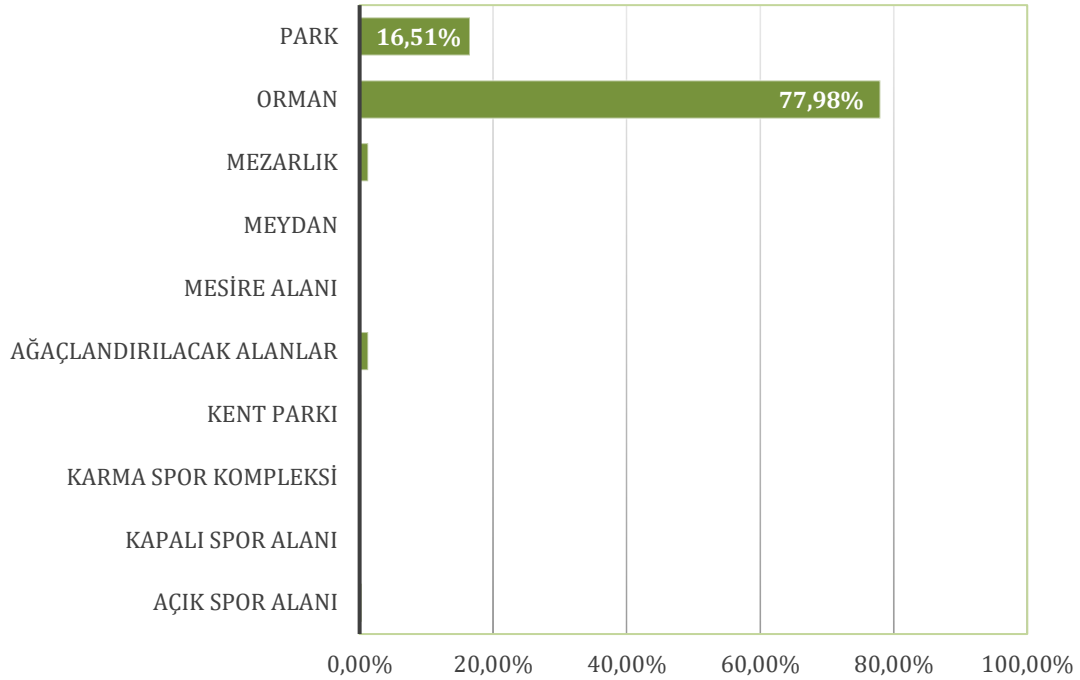
Mahalle Adı	Alan (ha)	Mahalle Yüzölçümü (ha)	Alan (ha)
Atakent Mahallesi	48.562	Yeşilova Mahallesi	0
Topçu Mahallesi	73.728	Etiler Mahallesi	7.279
Oğuzlar Mahallesi	184.606	Erler Mahallesi	747.077
Ayyıldız Mahallesi	96.967	30 Ağustos Mahallesi	52.322
Ahi Mesut Mahallesi	258.470	Bahçekapı Mahallesi	354.856
Elvan Mahallesi	351.527	Fatih Sultan Mahallesi	2.395.770
Piyade Mahallesi	35.420	Yeni Bağlıca Mahallesi	40.174
Süvari Mahallesi	78.309	Devlet Mahallesi	0
İstasyon Mahallesi	40.618	Orhun Mahallesi	0
Alsancak Mahallesi	37.064	Yukarıyurtçu Mahallesi	117.145
Bağlıca Mahallesi	547.907	Aşağıyurtçu Mahallesi	30.980
Şeker Mahallesi	12.382	Atayurt Mahallesi	42.722
Şehit Osman Avcı Mahallesi	188.144	Turkuaz Mahallesi	0
Altay Mahallesi	235.230	Balıkuyumcu Mahallesi	0
Göksu Mahallesi	1.314.213	Şehitali Mahallesi	0
Şeyh Şamil Mahallesi	1.779.751	Fevziye Mahallesi	0
Tunahan Mahallesi	376.684	Eryaman Mahallesi	301.838
Güzelkent Mahallesi	158.291	Yavuz Selim Mahallesi	106.679

Etimesgut ilçesindeki açık ve yeşil alanlar, üçüncü kullanım düzeyinde değerlendirildiğinde, toplam 47.000 hektarlık kent yüzölçümünün farklı kategorilere dağılımı: %0,01’i açık spor alanından, %0,04 ’i ağaçlandırılacak alandan, %0,55 ’i park,

%0,008 'i kent parkı %0,07'i kapalı spor alanından, %0,002'si karma spor kompleksinden, %2,64 'si kent ormanından, %0,002'i mesire alanından, %0,004 'si meydana, %0,04 'sı mezarlık alanından oluşmaktadır (Çizelge 4.6). Etimesgut ilçesindeki açık ve yeşil alanların dağılımı, Şekil 4.3' de görselleştirilmiştir. Şekil 4.4' de mekânsal dağılımı haritada gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Etimesgut ilçesi açık ve yeşil alanların alan dağılımları

	Alan (ha)	Oran (%)	İlçe Geneline Oranı (%)
Açık Spor Alanı	4,7	%0,32	%0,01
Kapalı Spor Alanı	32,9	%2,09	%0,07
Karma Spor Kompleksi	0,94	%0,06	%0,002
Kent Parkı	3,76	%0,24	%0,008
Ağaçlandırılacak Alanlar	18,8	%1,28	%0,04
Mesire Alanı	0,94	%0,07	%0,002
Meydan	1,88	%0,13	%0,004
Mezarlık	18,8	%1,28	%0,04
Orman	1240,8	%77,98	%2,64
Park	258,5	%16,51	%0,55
Genel Toplam	1582,02	100,00	3,366
Etimesgut'un Yüzölçümü	47.000		



Şekil 4.3 Etimesgut bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%)

Çankaya ilçesi kentsel açık ve yeşil alan dağılımı: Çizelge 4.7’de Çankaya ilçesi analiz edilen mahalleler bazında kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüklerine yer verilmektedir.

- İlk sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların mahalle bazlı büyüklüğü,
- İkinci sütunda; kentsel açık ve yeşil alanların büyüklüğü verilmektedir.

Çizelge 4.7 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı

Mahalle Adı	Alan (ha)	Mahalle Adı	Alan (ha)
Alacaatlı Mahallesi	241.698	Maltepe Mahallesi	48.212
Üniversiteler Mahallesi	8.811.396	Aşıkpaşa Mahallesi	14.250
Birlik Mahallesi	239.258	Devlet Mahallesi	111.503
Emek Mahallesi	22.399	Yukarı Dikmen Mahallesi	36.766
Yaşamkent Mahallesi	142.595	Naci Çakır Mahallesi	2.459
Mutlukent Mahallesi	1.566.718	Öveçler Mahallesi	223.570
Harbiye Mahallesi	6.271	Büyükesat Mahallesi	2.997
Kırkkonaklar Mahallesi	625.827	Güvenevler Mahallesi	2.967
Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mahallesi	198.851	Gökkuşluğu Mahallesi	40.500
Mürsel Uluç Mahallesi	44.794	Şehit Cevdet Özdemir Mahallesi	1.304
Beytepe Mahallesi	3.569.511	Sokullu Mehmet Paşa Mahallesi	27.104
İşçi Blokları Mahallesi	242.531	Aşağı Öveçler Mahallesi	18.245
İlkbahar Mahallesi	423.955	Oğuzlar Mahallesi	9.286
Huzur Mahallesi	38.236	Şehit Cengiz Karaca Mahallesi	
Ayrancı Mahallesi	608.777	Mustafa Kemal Mahallesi	183.720
Yukarı Bahçelievler Mahallesi	16.060	Çankaya Mahallesi	204.825
Keklik Pınarı Mahallesi	34.843	Umut Mahallesi	657
Ümit Mahallesi	114.544	Çayyolu Mahallesi	1.142.850

Çizelge 4.7 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı (devamı)

Oğuzlar Mahallesi	9.286	Nasuh Akar Mahallesi	13.632
Şehit Cengiz Karaca Mahallesi	0	Gaziosmanpaşa Mahallesi	0
Mustafa Kemal Mahallesi	183.720	Göktürk Mahallesi	3.902
Çankaya Mahallesi	204.825	Bağcılar Mahallesi	2.903
Umut Mahallesi	657	Murat Mahallesi	1.922
Çayyolu Mahallesi	1.142.850	Mimar Sinan Mahallesi	1.533
Hilal Mahallesi	49.333	Esatoğlu Mahallesi	9.355
Seyranbağları Mahallesi	5.254	Balgat Mahallesi	19.126
Ertuğrulgazi Mahallesi	22.549	İncesu Mahallesi	808
Kızılırmak Mahallesi	41.609	İlker Mahallesi	2.709
Çamlıtepe Mahallesi	0	Erzurum Mahallesi	7.036
Malazgirt Mahallesi	19.388	Muhsin Ertuğrul Mahallesi	0
Kavaklıdere Mahallesi	32.745	Metin Akkuş Mahallesi	3.593
Güzeltepe Mahallesi	514	Ehlibeyt Mahallesi	25.937
Söğütözü Mahallesi	405.566	Küçükesat Mahallesi	0
Fakülteler Mahallesi	0	Doğuş Mahallesi	759
Aydınlık Mahallesi	2.365	Bademlidere Mahallesi	761
Barbaros Mahallesi	0	Arka Topraklık Mahallesi	4.709
Tınaztepe Mahallesi	1.160	Zafertepe Mahallesi	0
100.Yıl Mahallesi	21.214	Eti Mahallesi	3.916
Kocatepe Mahallesi	0	Metin Oktay Mahallesi	3.134
Sağlık Mahallesi	30.828	Kazım Özalp Mahallesi	1.769
Yeşilkent Mahallesi	637.771	Yücetepe Mahallesi	59.263
50.Yıl Mahallesi	137.960	Remzi Oğuz Arık Mahallesi	19.769
Çavuşlu Mahallesi	0	Cebeci Mahallesi	2.734
Tohumlar Mahallesi	22.649	Anıttepe Mahallesi	611.211
Karahasanlı Mahallesi	0	Bayraktar Mahallesi	5.021
Orta İmrahor Mahallesi	264.685	Ön Cebeci Mahallesi	115.065

Çizelge 4.7 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı (devamı)

Koru Mahallesi	268.494	Hilal Mahallesi	49.333
İlkadım Mahallesi	3.402	Seyranbağları Mahallesi	5.254
Cevizlidere Mahallesi	23.576	Ertuğrulgazi Mahallesi	22.549
Çiğdem Mahallesi	190.716	Kızılırmak Mahallesi	41.609
Yıldızevler Mahallesi	56.582	Çamhtepe Mahallesi	0
Çukurambar Mahallesi	180.218	Malazgirt Mahallesi	19.388
Akpınar Mahallesi	2.929.128	Kavaklıdere Mahallesi	32.745
Dodurga Mahallesi	120.267	Güzeltepe Mahallesi	514
Oran Mahallesi	15.553.741	Söğütözü Mahallesi	405.566
Ata Mahallesi	52.868	Fakülteler Mahallesi	0
Ahlathıbel Mahallesi	322.376	Aydınlar Mahallesi	2.365
Dumlupınar Mahallesi	292.352	Barbaros Mahallesi	0
Bahçelievler Mahallesi	39.222	Tınaztepe Mahallesi	1.160
Aziziye Mahallesi	81.477	100.Yıl Mahallesi	21.214
Sancak Mahallesi	121.529	Metin Oktay Mahallesi	3.134
Konutkent Mahallesi	147.575	Kazım Özalp Mahallesi	1.769
Osman Temiz Mahallesi	13.407	Yücetepe Mahallesi	59.263
Karapınar Mahallesi	14.906	Remzi Oğuz Arık Mahallesi	19.769
Maltepe Mahallesi	48.212	Cebeci Mahallesi	2.734
Aşıkpaşa Mahallesi	14.250	Anıttepe Mahallesi	611.211
Devlet Mahallesi	111.503	Bayraktar Mahallesi	5.021
Yukarı Dikmen Mahallesi	36.766	Ön Cebeci Mahallesi	115.065
Naci Çakır Mahallesi	2.459	Mebusevleri Mahallesi	0
Öveçler Mahallesi	223.570	Kültür Mahallesi	10.997
Büyükesat Mahallesi	2.997	Yakupabdal Mahallesi	811.761
Güvenevler Mahallesi	2.967	Mebusevleri Mahallesi	0
Gökkuşağı Mahallesi	40.500	Kültür Mahallesi	10.997
Şehit Cevdet Özdemir Mahallesi	1.304	Yakupabdal Mahallesi	811.761
Sokullu Mehmet Paşa Mahallesi	27.104	İleri Mahallesi	0

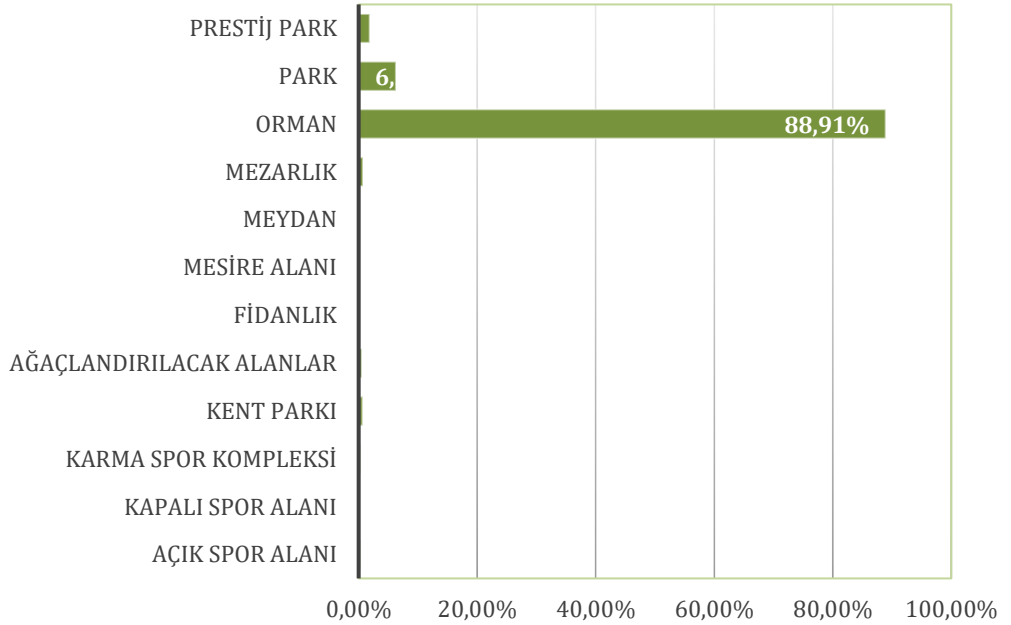
Çizelge 4.7 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların mahalle dağılımı (devamı)

Mahalle Adı	Alan (ha)	Mahalle Adı	Alan (ha)
Dilekler Mahallesi	0	Topraklık Mahallesi	2.526
Yayla Mahallesi	8.923	Kızılay Mahallesi	5.033
Cumhuriyet Mahallesi	0	Fidanlık Mahallesi	760
Aşağı İmrahor Mahallesi	21.474	Korkutreis Mahallesi	1.142
Evciler Mahallesi	0	Boztepe Mahallesi	0
Kömürcü Mahallesi	0	Karataş Mahallesi	20.496
Akarlar Mahallesi	0	Meşrutiyet Mahallesi	24.750
Kömürcü Mahallesi	0	Yukarı Öveçler Mahallesi	44.640
Akarlar Mahallesi	0		
Aşağı Öveçler Mahallesi	18.245		

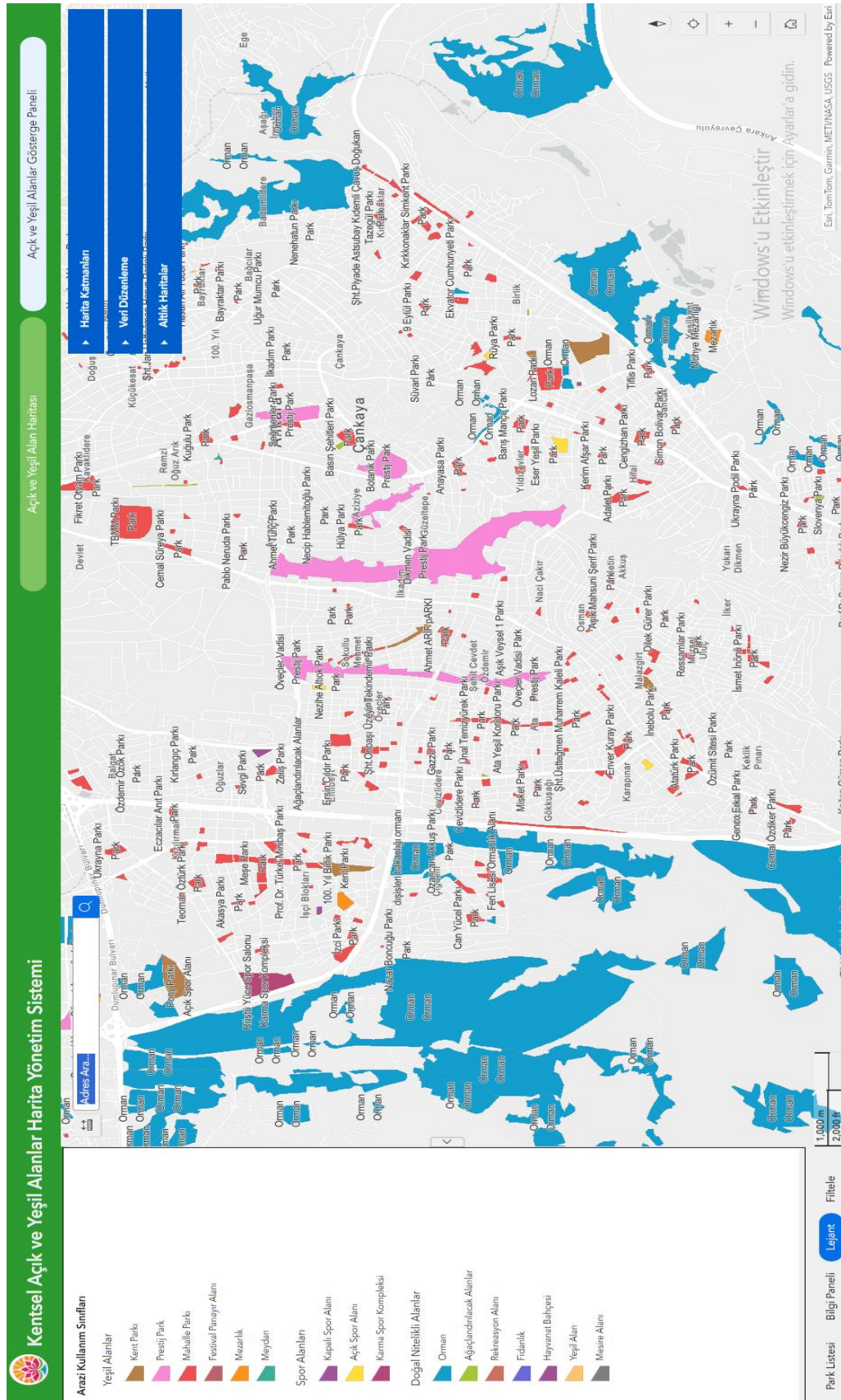
Çankaya ilçesindeki açık ve yeşil alanlar, üçüncü kullanım düzeyinde değerlendirildiğinde, toplam 53.000 hektarlık kent yüzölçümünün farklı kategorilere dağılımı: %0,01’i açık spor alanından, %0,04 ’i ağaçlandırılacak alandan, %0,55 ’i park, %0,008 ’i kent parkı %0,07’i kapalı spor alanından, %0,002’si karma spor kompleksinden, %2,64 ’si kent ormanından, %0,002’i mesire alanından, %0,004 ’si meydandan, %0,04 ’sı mezarlık alanından oluşmaktadır (Çizelge 4.8). Şekil 4.21’de mekânsal dağılım haritada gösterilmiştir. Çankaya bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%) Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Şekil 4.6’ da mekânsal dağılımı haritada gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Çankaya ilçesi açık ve yeşil alanların alan dağılımları

	Alan (ha)	Oran (%)	İlçe Geneline Oranı (%)
Açık Spor Alanı	10,6	%0,30	%0,02
Kapalı Spor Alanı	4,77	%0,12	%0,009
Karma Spor Kompleksi	10,6	%0,31	%0,02
Kent Parkı	26,5	%0,68	%0,05
Ağaçlandırılacak Alanlar	15,9	%0,48	%0,03
Fidanlık	2,12	%0,05	%0,004
Mesire Alanı	2,65	%0,06	%0,005
Meydan	15,9	%0,04	%0,003
Mezarlık	26,5	%0,72	%0,05
Orman	3.715,3	%88,91	%7,01
Park	259,7	%6,29	%0,49
Prestij Park	74,2	%1,84	%0,14
Genel Toplam	4.164,74	100,00	7,831
Çankaya Yüzölçümü	53.000		



Şekil 4.5 Çankaya bölgesindeki yeşil alanların kullanım oranı (%)



Spor alanları: Sosyal altyapı alanları; eğitim, sağlık, dini, kültürel, idari ve spor gibi çeşitli donatıları içermektedir. Ancak, bu çalışmada rekreasyonel özellikleri nedeniyle yalnızca spor alanlarına odaklanılmıştır. Spor alanları; açık spor alanları, kapalı spor salonları, karma spor kompleksleri alanlarını kapsamaktadır. Bu bölümde, spor alanlarının farklı kullanım türleri ilçeler bazında detaylı bir şekilde analiz edilmektedir.

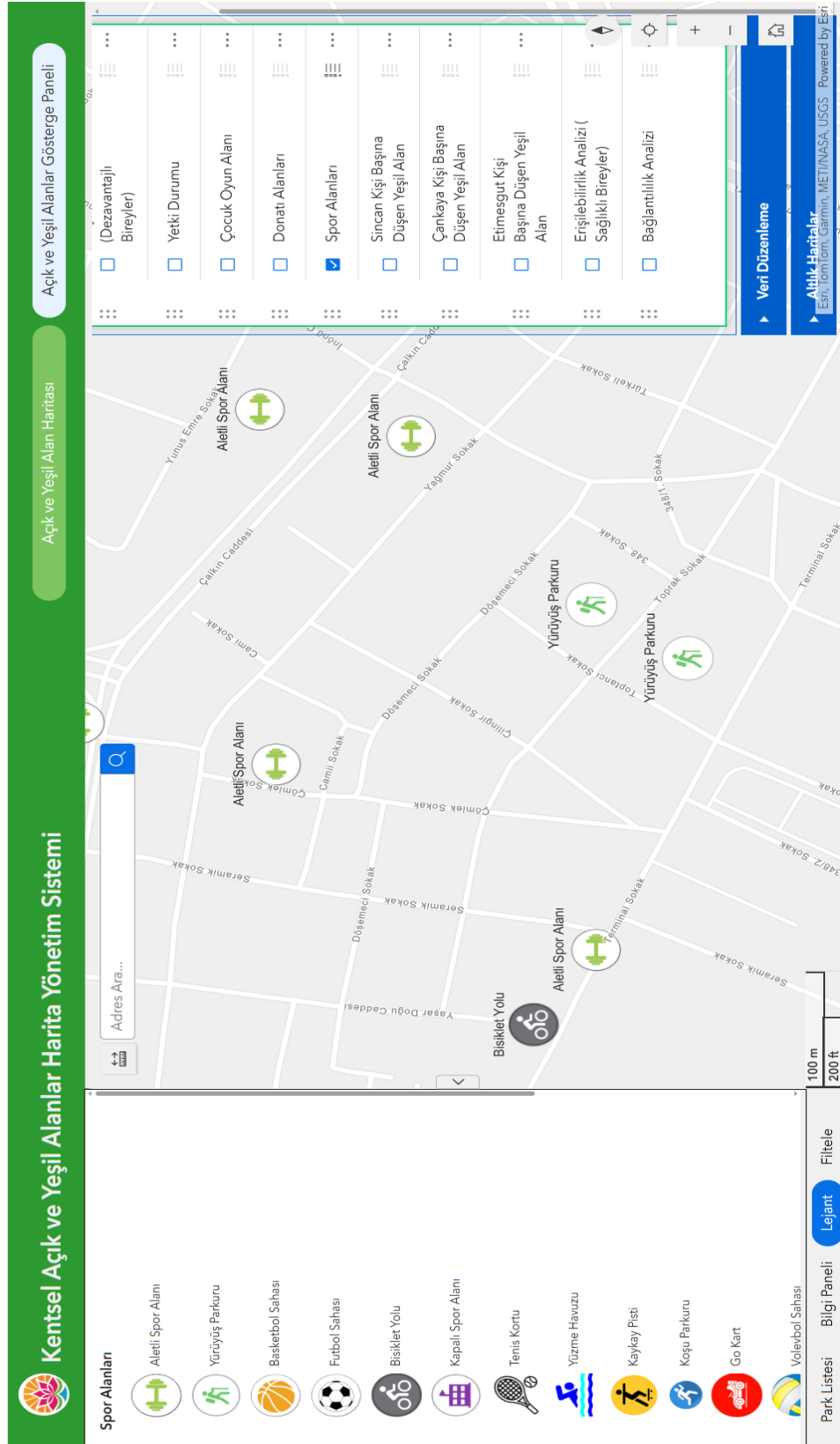
Yapılan envanter çalışmasına göre, Sincan'da tespit edilen spor alanı miktarı 115.559 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %3,07 'sini oluşturmaktadır. Bunun %0,07'si açık spor alanı, %2,97'si kapalı spor alanı, %0,02'si karma spor kompleksidir. Etimesgut'ta tespit edilen spor alanı miktarı 395.252 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %2,48 'ini oluşturmaktadır. Bunun %0,32 açık spor alanı, %2,09'i kapalı spor alanı, %0,58'i karma spor kompleksidir. Çankaya'da tespit edilen spor alanı miktarı 312.680 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %0,72 'ini oluşturmaktadır. Bunun %0,29 si açık spor alanı, %0,12'i kapalı spor alanı, %0,30 'i karma spor kompleksidir. Şekil 4.7'de spor alanlarının mekânsal olarak dağılımı gösterilmektedir. Çizelge 4.9'da ilçeler bazında spor alanlarının alansal büyüklüklerine ve oranlarına yer verilmektedir. Tabloda,

- İlk sütunda; ilçedeki açık spor alan büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların (kentsel açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanların toplamı) toplamına oranı,
- İkinci sütunda; ilçedeki kapalı spor alanı büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların (kentsel açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanların toplamı) toplamına oranı,
- Üçüncü sütunda; ilçedeki karma spor kompleksi büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların (kentsel açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanların toplamı) toplamına oranı,

- Dördüncü sütunda ise ilçedeki spor alanları büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların (kentsel açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanların toplamı) toplamına oranını göstermektedir.
- İlçedeki açık spor alanı büyüklüğünün, toplam kentsel açık ve yeşil alan büyüklüğü toplamı oranına bakıldığında; en yüksek orana sahip ilçeler sırasıyla, Etimesgut, Çankaya ve Sincan olduğu,
- İlçedeki kapalı spor alanı büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların toplamına oranına bakıldığında; en yüksek orana sahip ilçeler sırasıyla Sincan, Etimesgut ve Çankaya olduğu görülmektedir.
- İlçedeki karma spor kompleksi büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların toplamına oranına bakıldığında; en yüksek orana sahip ilçeler sırasıyla Etimesgut, Çankaya ve Sincan olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9 Spor alanların kentsel açık ve yeşil alan içindeki oranları

İlçe	Açık Spor Alanı	Kapalı Spor Alanı	Karma Spor Kompleksi	Toplam Alan
Sincan	%0,07	%2,97	%0,02	%3,07
Çankaya	%0,29	%0,12	0,30	%0,72
Etimesgut	%0,32	%2,09	%0,58	%2,48



Şekil 4.7 Spor alanları harita yazılımı gösterimi

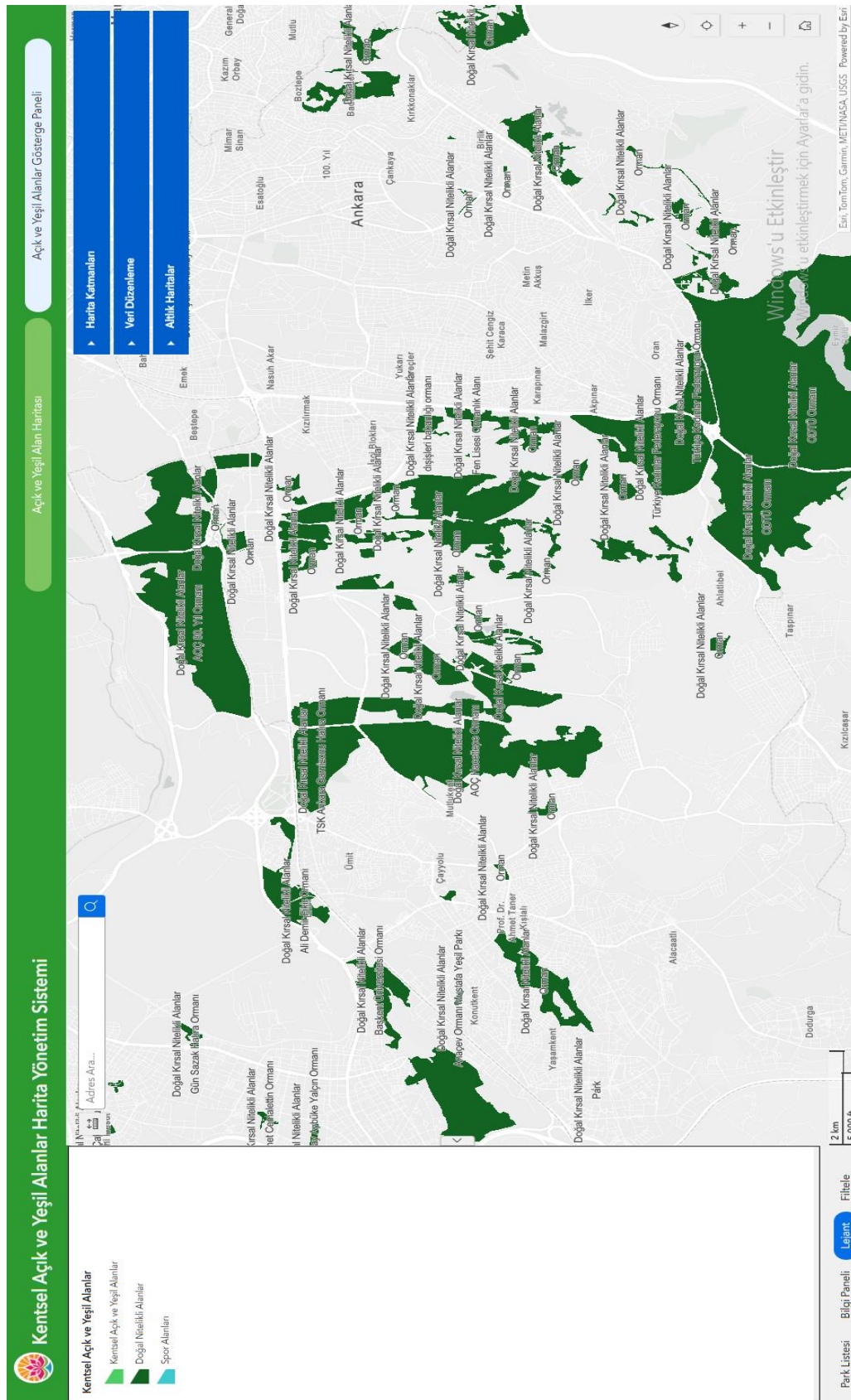
Doğal nitelikli alanlar: Doğal nitelikli alanlar, rekreasyonel kullanım amaçlı kent ormanları, tabiat parkları gibi alanları; ekosistem hizmetleri ve ürünlerinin sağlanmasına yönelik korunan, koruyucu ve işletilen ormanları; ayrıca tarımsal amaçlı kullanılan meraları içermektedir. Bu bölümde, doğal nitelikli alanların alt düzey kullanım türleri detaylı bir şekilde analiz edilmektedir.

Yapılan envanter çalışmasına göre, Sincan’da tespit edilen doğal kırsal nitelikli alan miktarı 458.808 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %12,20 ‘sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.10). Şekil 4.8’de haritada mekânsal dağılımları gösterilmiştir. Etimesgut’ta tespit edilen doğal kırsal nitelikli alan miktarı 12.415,581 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %77,98 ‘sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.10). Çankaya’da tespit edilen doğal kırsal nitelikli alan miktarı 37.174,521 metrekaredir ve tüm açık ve yeşil alanların %86,33 ‘sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.10). Çizelge 4.10’da, veri tabanı kapsamında ilçeler bazında doğal/kırsal nitelikli alanların alansal büyüklüklerine ve oranlarına yer verilmektedir. Tabloda,

- İlk sütunda; ilçedeki doğal kırsal nitelikli alanların büyüklüğüne,
- İkinci sütunda; ilçedeki orman alanı büyüklüğünün ilçede bulunan tüm açık ve yeşil alanların (kentsel açık ve yeşil alanlar, spor alanları ve doğal/kırsal nitelikli alanların toplamı) toplamına oranı gösterilmektedir.

Çizelge 4.10 Doğal kırsal nitelikli alanların kentsel açık ve yeşil alan içindeki oranları

İlçe	Doğal Kırsal Nitelikli Alan	Kentsel Açık ve Yeşil Alan içindeki Oranları
Sincan	458.808	%12,20
Çankaya	37.174,521	%86,33
Etimesgut	12.415,581	%77,98



Şekil 4.8 Doğal kırsal nitelikli alanlar harita yazılımı gösterimi

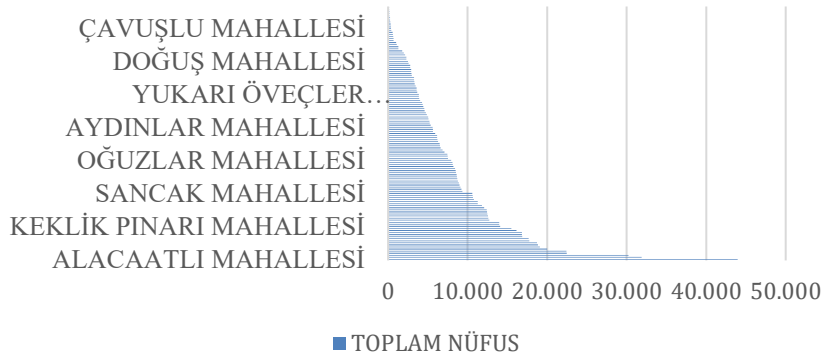
4.2 Demografik Yapı Analizi

Çankaya: 2024 yılı itibarıyla Çankaya ilçesinin nüfusu 937.546'dır. Bu nüfusun 448.453'ü erkek, 489.093'ü kadındır. Çankaya, Ankara ilinin en kalabalık ilçesi olup, Türkiye genelinde de Esenyurt ve Şahinbey'den sonra en büyük üçüncü ilçedir.

2024 yılında Çankaya ilçe nüfus büyüklükleri sıralamasında 3 mahalle ön plana çıkmaktadır. Bu mahalleler sırasıyla; Alacaatlı (43.949 kişi), Üniversiteler (31.903 kişi) ve Birlik (30.238 kişi) mahalleleridir. İlçe genelinde en düşük nüfus büyüklüğüne sahip mahalleler Kömürcü (113 kişi) ve Akarlar (112 kişi) mahalleleridir. Çankaya 2024 mahalle nüfus verileri Çizelge 4.11' de gösterilmiştir (Anonim 2024a).

Çizelge 4.11 Çankaya 2024 nüfus verileri (Anonim 2024a)

Toplam Nüfus	937.546
Toplam Erkek Nüfusu	448.453
Toplam Kadın Nüfusu	489.093
İlçe Merkez Nüfusu	937.546
İlçe Merkez Erkek Nüfusu	448.453
İlçe Merkez Kadın Nüfusu	489.093
İlçeye bağlı Mahalle Sayısı	123

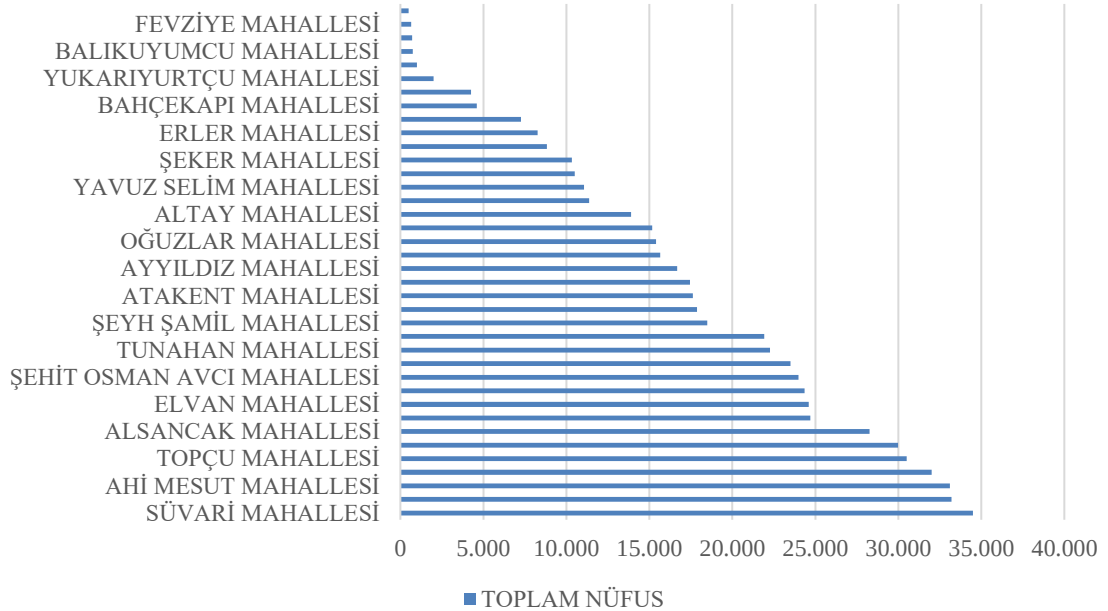


Şekil 4.9 Çankaya 2024 mahalle nüfus verileri (Anonim 2024a)

Etimesgut: 2024 yılı itibarıyla Etimesgut ilçesinin nüfusu 617.229'dur. Bu nüfusun 304.729'u erkek, 312.500'ü kadındır. Etimesgut, Ankara ilinin en kalabalık ilçelerinden biridir. Ankara genelinde ise toplam nüfus 5.803.482 olup, Etimesgut'un bu toplam içindeki oranı yaklaşık %10,64'tür. Etimesgut, yeni yerleşim alanlarının artışıyla birlikte hızla büyüyen bir ilçedir. Burada, çoğunluğu genç ve orta yaş grubundan oluşan bir nüfus bulunmaktadır. Ayrıca, gelişen sanayi ve ticaret bölgeleri ile birlikte, yeşil alanların yetersizliği, ilçede yaşayanların yaşam kalitesini etkileyebilir. Etimesgut 2024 nüfus verileri Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. Etimesgut 2024 mahalle nüfus verileri Şekil 4.10'da gösterilmiştir (Anonim 2024b).

Çizelge 4.12 Etimesgut 2024 nüfus verileri (Anonim 2024)

Toplam Nüfus	617.229
Toplam Erkek Nüfusu	304.729
Toplam Kadın Nüfusu	312.500
İlçe Merkez Nüfusu	617.229
İlçe Merkez Erkek Nüfusu	304.729
İlçe Merkez Kadın Nüfusu	312.500
İlçeye bağlı Mahalle Sayısı	38

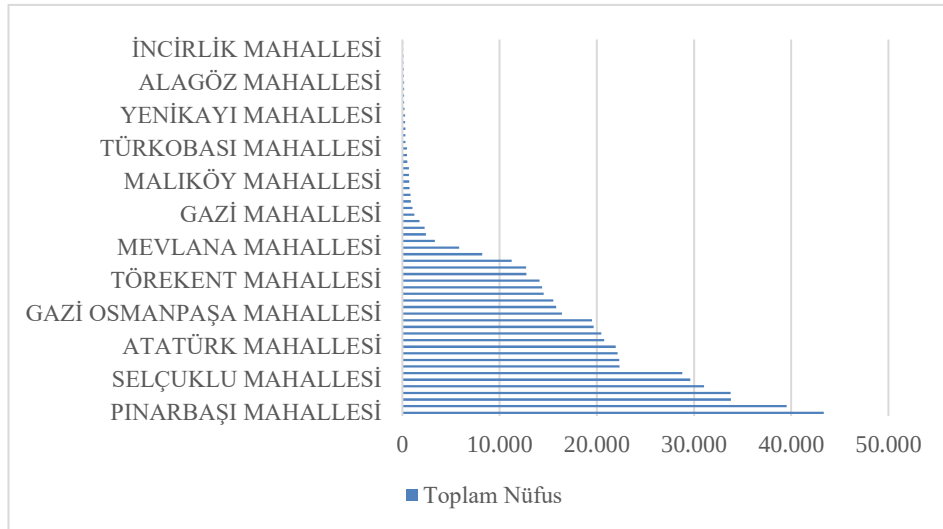


Şekil 4.10 Etimesgut 2024 mahalle nüfus verileri (Anonim 2024b)

Sincan: 2024 yılı itibarıyla Sincan ilçesinin nüfusu 571.889'dur. Bu nüfusun 292.836'sı erkek, 279.053'ü kadındır. Sincan, Ankara ilinin en kalabalık ilçelerinden biridir. Ankara genelinde ise toplam nüfus 5.803.482 olup, Sincan'ın bu toplam içindeki oranı yaklaşık %9,85'tir. Daha düşük nüfus yoğunluğu ve büyük sanayi alanlarına sahip olan Sincan, gelişen konut alanları ve artan sanayi bölgeleri ile dikkat çekmektedir. Ancak, Sincan'daki açık ve yeşil alan miktarı, hızlı büyüme nedeniyle genellikle sınırlıdır ve bu durum ilçedeki yeşil alanların geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sincan 2024 nüfus verileri Çizelge 4.13'de gösterilmiştir (Anonim 2024c). Sincan 2024 mahalle nüfus verileri Şekil 4.11' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Sincan 2024 nüfus verileri (Anonim 2024c)

Toplam Nüfus	571.889
Toplam Erkek Nüfusu	292.836
Toplam Kadın Nüfusu	279.053
İlçe Merkez Nüfusu	571.889
İlçe Merkez Erkek Nüfusu	292.836
İlçe Merkez Kadın Nüfusu	279.053
İlçeye bağlı Mahalle Sayısı	57



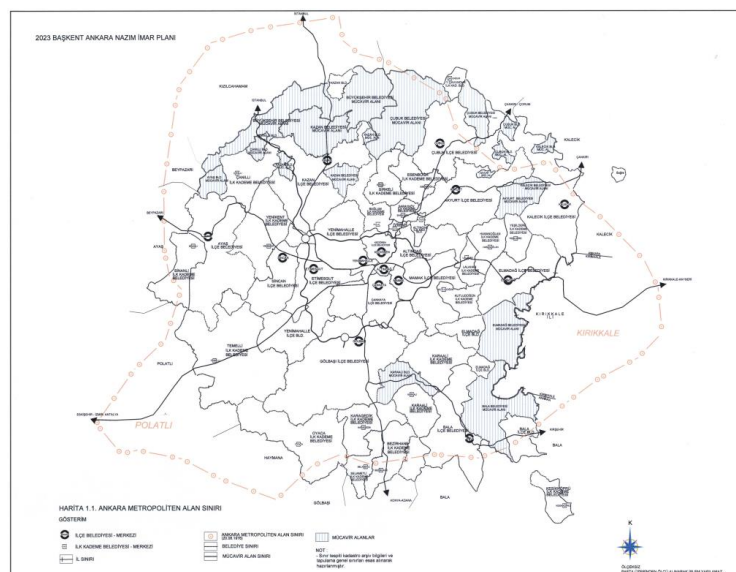
Şekil 4.11 Sincan 2024 mahalle nüfus verileri (Anonim 2024c)

4.3 İmar Planı Analizi

Kentsel açık ve yeşil alanların mevcut ve gelecekteki durumunu değerlendirmek amacıyla kapsamlı bir imar planı analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sürecinin ilk aşamasında, kentin genel gelişim stratejilerini ve temel arazi kullanım kararlarını içeren 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı detaylı bir şekilde incelenmiştir (Şekil 4.12). Ardından, bu genel plan kararlarını detaylandıran ve uygulama esaslarını belirleyen 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planına odaklanılmıştır. Yürürlükte olan 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı gözden geçirilerek, bu planda kentsel açık ve yeşil alan fonksiyonu için ayrılmış olan parseller ve alanlar tespit edilmiştir. Bu inceleme sonucunda, toplamda 20.562.895 metrekaresel bir alanın imar planında açık ve yeşil alan olarak düzenlendiği belirlenmiştir. Yapılan analizler, planlanan bu toplam alanın %75,31'lik önemli bir kısmının doğrudan açık ve yeşil alan fonksiyonuna ayrıldığını ortaya koymaktadır (Çizelge 4.14). Bu oran, imar planında kentsel açık ve yeşil alanların önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir.

Çizelge 4.14 İmar planlarında belirlenen kentsel yeşil alanlar

Planlı Alanlar (ha)	62.739,945
Planlanan Açık ve Yeşil Alanlar (ha)	20.562,895
Oran (%)	%75,31



Şekil 4.12 2023 Başkent Nazım İmar Planı (ABB 2023)

1/1000 ölçekli uygulama imar planlarında belirlenen çeşitli plan fonksiyonları, daha sistematik bir analiz ve değerlendirme imkânı sunması amacıyla Çizelge 4.15'de detaylı kategoriler altında gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmaya göre, Aktif Yeşil Alanlar kategorisi, yoğun insan kullanımına uygun ve çeşitli aktivitelerin gerçekleştirilebileceği alanları kapsamaktadır. Buna göre, parklar, botanik parklar ve arboretumlar (bitki koleksiyonlarının sergilendiği bilimsel bahçeler), seyir terasları, fuar ve festival alanları, hayvanat bahçeleri, millet bahçeleri (büyük ölçekli halk bahçeleri), çocuk oyun alanları, korunacak bahçeler (tarihi veya özel nitelikli bahçeler) ile genel dinlenme ve rekreasyon amaçlı ayrılan alanlar bu kategori altında toplanmıştır.

Kentsel açık alanlar başlığı altında ise, kent yaşamının önemli odak noktaları olan "meydanlar" ile yayaların öncelikli olduğu "yaya yolları ve bölgeleri" değerlendirilmiştir. Bu alanlar, sosyalleşme, etkinlikler ve kent içi ulaşım açısından önemli işlevler üstlenmektedir.

Doğal özellikleri ön planda olan kumul/kayalık alanlar sınıfı ise, kıyı bölgelerindeki "kumsal ve plaj alanları" ile doğal yapının korunduğu "sahil şeritlerini" içermektedir. Bu alanlar, ekolojik değerleri ve rekreasyonel potansiyelleriyle öne çıkmaktadır.

Daha az yoğun kullanıma sahip veya gelecekte yeşillendirilmesi planlanan alanlar ise pasif yeşil alanlar kategorisine dâhil edilmiştir. bu kategori, "ağaçlandırılacak alanlar" (henüz ağaçlandırılmamış veya ağaçlandırma çalışmaları devam eden alanlar), "refüjler" (yollar arasındaki yeşil ayırım şeritleri), "mezarlıklar" ve "hazireler" (küçük mezarlıklar) gibi farklı nitelikteki yeşil alanları kapsamaktadır.

Doğal yapısıyla birlikte rekreasyonel kullanımların da ön planda olduğu alanlar ise rekreatif orman alanları olarak sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda, "korular" (doğal veya yapay küçük ormanlık alanlar), "kent ormanları" (şehir içinde veya yakınında bulunan büyük ormanlık alanlar) ve "mesire alanları" (dinlenme ve eğlenme amaçlı düzenlenmiş ormanlık veya doğal alanlar) değerlendirilmiştir. Ayrıca, Orman Kanunu'na tabi olan 1. ve 2. sınıf korular ile koruluklar da, bu çerçevede rekreasyonel amaçlı kullanımları destekleyecek şekilde bu kategoriye dâhil edilmiştir.

Son olarak, fiziksel aktivite ve spor amaçlı ayrılan tüm alanlar spor alanları kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori, "açık spor tesisleri" (futbol sahaları, basketbol sahaları vb.), "kapalı spor tesisleri" (spor salonları vb.) ve "hipodromlar" gibi farklı ölçek ve türdeki spor alanlarını kapsamaktadır. Bu detaylı sınıflandırma, imar planlarındaki farklı fonksiyonların daha net bir şekilde anlaşılmasına ve analiz edilmesine olanak sağlamaktadır.

Çizelge 4.15 İmar planında kararlaştırılan kentsel yeşil alanların kategorilerine göre sınıflandırılması

Planlanan Açık ve Yeşil Alan Türleri	Arazi Kullanım Sınıfı
Park	Aktif Yeşil Alanlar
Arboretum- Botanik Parkı	
Bakı ve Seyir Terası	
Fuar, Panayır ve Festival Alanı	
Hayvanat Bahçesi	
Millet Bahçesi	
Çocuk Bahçesi ve Oyun Alanı	
Korunacak Bahçe	
Dinlenme Alanları	
Rekreasyon Alanı	
Meydan	Kentsel Açık Alanlar
Yaya Yolu ve Bölgesi	
Kumsal ve Plaj Alanı	Pasif Yeşil Alanlar
Sahil Şeridi	
Ağaçlandırılacak Alan	
Refüjler	
Mezarlık Alanı	
Mezarlıklar(Hazire)	
Pasif Yeşil Alan	
Korular	Rekreatif Orman Alanları
Kent Ormanı	
Mesire Yeri	
Açık Spor Alanı	Spor Alanları
Kapalı Spor Tesisi	
Hipodrom	

Açık ve yeşil alanların geleceğe yönelik planlama stratejileri oluşturulurken, mevcut türlerin dağılımı detaylı bir şekilde analiz edilmiştir (Çizelge 4.16). Bu analizler doğrultusunda, kentsel açık ve yeşil alanların toplamda 62.740.945 metrekare olarak planlandığı görülmektedir. Bu planlama dâhilinde, aktif kullanıma uygun yeşil alanlar 10.362.447 metrekare, kentsel açık alanlar (meydanlar, yaya bölgeleri vb.) 54.368 metrekare, daha doğal yapısını koruyan ve yoğun kullanıma uygun olmayan pasif yeşil alanlar 1.466.234 metrekare, rekreasyonel faaliyetler için ayrılan orman alanları ise 50.033.405 metrekare olarak belirlenmiştir. Ayrıca, fiziksel aktivite ve spor amaçlı ayrılan alanlar da 823.491 metrekare olarak planlamaya dâhil edilmiştir.

Çizelge 4.16 İmar planında kararlaştırılan kentsel yeşil alanların dağılımı

2.Kullanım Düzeyi	Planlı Alan	Planlanan Açık ve Yeşil Alan
Aktif Yeşil Alanlar	10.362.447	3.959.977
Kentsel Açık Alanlar	54.368	3.782.455
Pasif Yeşil Alanlar	1.466.234	4.142.047
Spor Alanları	823.491	4.250.366
Rekreatif Orman Alanları	50.033.405	4.428.050
Toplam	62.739.945	20.562.895

4.4 Harita Yönetim Sistemi Analizi

Kentsel açık ve yeşil alanlar harita yönetim sisteminin iş gereksinimleri, projenin temel hedefleri, potansiyel kullanıcıların ihtiyaçları ve ilgili paydaşların (belediye yetkilileri, şehir plancıları, çevre mühendisleri, peyzaj mimarları vb.) beklentileri doğrultusunda şekillendirilmiştir. Bu sürecin ilk adımı olarak, belediyenin ilgili departmanları ve karar vericileri ile kapsamlı görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Belediye başkanı, şehir plancısı, çevre mühendisleri ve peyzaj mimarları gibi kilit paydaşlarla yapılan bu detaylı toplantılarda, belediyenin mevcut iş süreçleri, yeşil alan yönetimi uygulamaları, devam eden ve planlanan projeleri ile karşılaşılan mevcut zorluklar derinlemesine ele alınmıştır. Ayrıca, belediyenin kullandığı mevcut veri yapıları, yazılımlar, karar destek sistemleri ve

altyapıları hakkında detaylı bilgi toplanmıştır. Belediyenin gelecekteki kentsel gelişim projeleri, yeşil alan hedefleri ve iyileştirme potansiyeli olan alanlar da Çizelge 4.17’de özetlendiği gibi belirlenmiştir. Bu ilk aşamadaki titiz çalışma, geliştirilecek sistemin gerçek kullanıcı ihtiyaçlarına ve belediyenin stratejik hedeflerine uygun olmasını sağlamak için kritik bir öneme sahiptir.

Geliştirilen kentsel açık ve yeşil alanlar harita yönetim sistemi, kullanıcıların çeşitli ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve coğrafi verilerin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamak amacıyla dört temel modül üzerine yapılandırılmıştır. Bu ana modüller şunlardır: Harita modülü, kentsel açık ve yeşil alanların mekânsal konumlarını görselleştirerek kullanıcıların coğrafi bilgiyi kolayca anlamasını sağlar; veri yönetim modülü, bu alanlara ait fiziksel ve yönetsel verilerin düzenlenmesi, saklanması ve güncellenmesini mümkün kılar; analiz modülü, çeşitli mekânsal analizler (erişilebilirlik, bağlantılılık, kişi başına düşen yeşil alan vb.) yaparak bilimsel değerlendirmeleri destekler ve raporlama modülü, analiz sonuçlarının anlaşılır ve etkili bir şekilde görsel ve yazılı formatlarda sunulmasına olanak tanır.

Çizelge 4.17 Gereksinim analizi

Harita Modülü	Veri Yönetimi Modülü	Analiz Modülü	Raporlama Modülü
Harita üzerinde kentsel açık ve yeşil alanları katmanlar hâlinde görüntüleyebilme	Coğrafi veri (GeoJSON, KML, Shapefile, WMS, WFS) formatlarını destekleme	Yeşil alan büyüklükleri ve kişi başına düşen yeşil alan miktarını hesaplayabilme	Kullanıcıların belirli alanlara veya ilçe bazında yeşil alan raporları oluşturabilmesi
Kullanıcıların belirli bir alanı yakınlaştırp (zoom) uzaklaştırarak (pan) inceleyebilmesi	Belediyeler, kamu kurumları ve özel kuruluşlardan gelen verilerin sisteme entegre edilebilmesi	Yeşil alanların mekânsal dağılımını analiz ederek eksik veya yoğun bölgeleri belirleyebilme	Yeşil alan büyüklüğü, dağılımı ve kullanım yoğunluğu hakkında analiz raporları sunabilme
Uydu görüntüleri ve vektör haritalar arasında geçiş yapabilme	Kullanıcıların sistemdeki verileri güncelleyebilmesi ve yeni veri ekleyebilmesi	Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları ile zaman içindeki yeşil alan değişimini analiz edebilme	Zaman içindeki değişimleri gösteren karşılaştırmalı raporlar hazırlayabilme
Kullanıcıların belirli koordinatlara veya adreslere göre arama yapabilmesi	Yetkilendirilmiş kullanıcıların verileri içe/dışa aktarabilmesi (CSV, JSON, XML, Excel vb.)	Yeşil alan erişilebilirlik analizi yaparak nüfusun yeşil alanlara erişim oranlarını belirleyebilme	Otomatik rapor şablonları ile hızlı veri analizi sunma
Farklı veri kaynaklarından alınan coğrafi verilerin (GeoJSON, KML, Shapefile vb.) haritaya entegre edilebilmesi	Büyük veri kümeleri ile çalışabilecek optimize edilmiş veri saklama ve indeksleme mekanizmaları	Kullanıcıların belirli bir alan için alan/mesafe ölçümleri yapabilmesi	Kullanıcının belirlediği tarih aralıklarında raporları karşılaştırma imkânı sağlama
Kullanıcıların belirli bir bölgeyi seçerek alan ve mesafe ölçümü yapabilmesi	Güncel uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarıyla veri senkronizasyonu sağlama	Yeşil alanların karbon depolama kapasitesini ve hava kalitesine etkisini analiz edebilme	Harita üzerinden seçilen bölgelere göre dinamik rapor oluşturabilme
Yeşil alan kullanım yoğunluğu gibi verileri renk kodlarıyla ısı haritası şeklinde gösterebilme	Otomatik veri doğrulama ve hata kontrol mekanizmaları (eksik veya hatalı veri girişini önleme)	Yeşil alanların biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkisini değerlendiren analizler sunma	Grafik, tablo ve harita görselleri içeren interaktif raporlar oluşturma
Yeşil alanlar hakkında detaylı bilgi içeren açılır pencere (popup) veya bilgi kartları sunma	Kullanıcıların belirli tarihler arasındaki verileri karşılaştırarak analiz yapabilmesi	Belediyeler için bakım maliyetleri ve verimlilik analizleri gerçekleştirebilme	Raporların PDF, Excel, CSV veya JSON formatlarında dışa aktarılabilmesi

Çizelge 4.17 Gereksinim analizi (devamı)

Kullanıcıların harita üzerine not ekleyerek yorum veya öneride bulunabilmesi	Yetkilendirilmiş kullanıcıların veri erişim izinlerini yönetebilmesi	Yeşil alanların mikroiklim üzerindeki etkilerini (sıcaklık düşürme, nem oranı vb.) hesaplayabilme	Yetkilendirilmiş kullanıcıların özel rapor şablonları oluşturabilmesi
Harita üzerindeki katmanları açma/kapama özelliği ile farklı verileri karşılaştırabilme	Veri değişikliklerinin kaydedilmesi ve önceki sürümlere geri dönebilme (versiyon kontrolü)	Kentsel dönüşüm projelerinin yeşil alanlar üzerindeki etkisini analiz edebilme	Belediyeler ve diğer yetkili kurumlar için özelleştirilebilir raporlama seçenekleri sunma
Mobil ve masaüstü cihazlarda uyumlu çalışacak şekilde dinamik ölçeklendirme sağlama	Farklı veri kaynaklarından gelen bilgilerin tek bir ortak veri modelinde saklanması	İklim değişikliği senaryolarına göre yeşil alanların dayanıklılığını değerlendirebilme	Kullanıcıların raporları belirli periyotlarla (günlük, haftalık, aylık) otomatik olarak alabilmesi
Kullanıcıların belirli tarih aralıklarını seçerek yeşil alanların zaman içindeki değişimini görüntüleyebilmesi	Veritabanında depolanan büyük veri kümelerinin performanslı bir şekilde sorgulanabilmesi	Kullanıcıların belirlediği kriterlere göre özelleştirilmiş analizler yapabilme	Yeşil alan bakım süreçlerine ilişkin raporlar oluşturma (örneğin bakım tarihleri, maliyetler)
	Coğrafi bilgi sistemleriyle tam entegrasyon sağlayarak mekânsal analiz yapabilme	Yeşil alanların çevredeki emlak değeri üzerindeki etkisini ölçen analizler sunma	Çevresel etki değerlendirmesi (hava kalitesi, sıcaklık, karbon depolama vb.) için raporlama
	API desteği ile diğer sistemlere veri sağlayabilme (RESTful API, GraphQL vb.)	Topluluk geri bildirimlerine göre yeşil alanların sosyal kullanım analizlerini gerçekleştirme	Kullanıcıların belirli kriterlere göre filtreleme yaparak detaylı analiz raporları oluşturabilmesi
	Verilerin düzenli olarak yedeklenmesi ve kayıplara karşı koruma sağlama	Yeşil alanların sağlık üzerindeki etkilerini (stres azaltma, fiziksel aktivite vb.) analiz etme	Raporların görselleştirilmesi için harita katmanlarıyla entegre veri sunabilme
	Kullanıcıların belirli bölgeler için veri filtreleme ve sorgulama yapabilmesi	Harita katmanları ve ısı haritalarıyla analiz sonuçlarını görselleştirme	Raporlarda kullanılan verilerin kaynağını ve tarihçesini gösterme (veri şeffaflığı)

4.5 Harita Yönetim Sistemi Tasarımı

Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminin etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıcı dostu bir ara yüz ve fonksiyonel bir yapıya sahip olması öncelikli bir tasarım kriteri olarak benimsenmiştir. Sistemin kullanıcı ara yüzü modülleri, kullanıcı deneyimi tasarımında yaygın olarak kullanılan Figma uygulamasında detaylı bir şekilde tasarlanmıştır. Bu tasarım sürecinde, kullanıcıların sistemi kolayca anlayabileceği ve rahatlıkla kullanabileceği, sade ve sezgisel bir ara yüz hedeflenmiştir. Görsel tasarımda ise doğayı çağrıştıran, kullanıcıların gözünü yormayan ve pozitif bir algı oluşturan yeşil ve mavi gibi doğal renk tonları tercih edilmiştir. Sistemdeki temel işlevleri barındıran haritalar, çeşitli analiz araçları ve raporlama modülü gibi bileşenler, birbirleriyle mantıksal bir bağlantı içinde ve kullanıcıların hızlıca erişebileceği şekilde konumlandırılmıştır. Özellikle harita görüntüleme alanı, kullanıcıların ana etkileşim noktası olacağı düşünülerek ara yüzün merkezine yerleştirilmiştir. Bu sayede kullanıcılar, coğrafi verilerle doğrudan etkileşim kurarak sistemin temel işlevlerine kolayca ulaşabilmektedir.

Üst menü: Üst menü çubuğu, kullanıcının kolayca erişebileceği önemli öğeleri içeren işlevsel bir bileşendir. Sol üst bölümde, projenin logosu yer alırken, hemen yanında proje adı görüntülenir. Bu, kullanıcıya projenin hangi platformda bulunduğu hakkında görsel bir referans sağlar. Üst menünün sağ tarafında ise iki ana buton bulunur: "kentsel açık ve yeşil alan haritası" ve "gösterge paneli". Bu butonlar, kullanıcıyı harita üzerinde interaktif veri görselleştirmeleri ve analizler yapabileceği ekranlara yönlendirir. Üst menü çubuğu, kullanıcıların platformda gezinmesini kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış ve işlevsel olarak ihtiyaca göre optimize edilmiştir (Şekil 4.13).

Bölüm	Açıklama
Sol Üst Bölüm	Proje logosu yer almaktadır.
Logo ve Proje Adı	Logo bölümünün yanında proje adı yer almaktadır.
Sağ Taraf Düğmeleri	- Açık Yeşil Alan Haritası butonu - Gösterge Paneli butonu

Şekil 4.13 Üst menü

Görsel tasarım: Kullanıcıların platformu rahatça kullanabilmesi ve estetik açıdan hoş bir deneyim elde etmesi için önemli bir bileşendir. Bu tasarımda harita üzerinde yapılan işlemler görsel olarak vurgulanmıştır. Örneğin, kullanıcılar haritayı yakınlaştırdığında animasyonlar ile bu işlem dikkat çekici hale getirilir. Ayrıca, harita üzerindeki farklı türdeki alanlar (park, spor sahası, orman vb.) renklerle belirgin bir şekilde ayrılır, bu sayede kullanıcılar harita üzerindeki alanları kolayca tanımlayabilir. Tasarımda, kullanıcı dostu bir deneyim için yazı tipi, renk paleti ve buton tasarımları dikkatlice seçilmiştir. Her bir görsel öge, kullanıcıların rahatça etkileşimde bulunabilmesi için optimize edilmiştir. Tasarımın her aşamasında erişilebilirlik ve estetik dengenin sağlanmasına özen gösterilmiştir (Şekil 4.14).

Bölüm	Açıklama
Vurgulama Animasyonları	Harita üzerinde yapılan işlemler görsel olarak vurgulanmıştır. (Örneğin, yakınlaştırma animasyonları).
Renkli Alan Ayırt Edilmesi	Park, spor sahası, orman gibi farklı alanlar, renklerle ayırt edilmiştir.
Duyarlı Tasarım (Responsive)	Kullanıcıların her cihazda rahatça etkileşimde bulunabilmesi için tasarım duyarlı hale getirilmiştir.
Tipografi ve Yazı Düzeni	Kullanıcı dostu yazı tipi ve uygun yazı büyüklükleri kullanılarak okunabilirlik artırılmıştır.
Renk Paleti	Renkler, kullanıcı dostu ve görsel estetiği artıracak şekilde seçilmiştir.
Buton Tasarımı ve İkonografi	Butonlar ve ikonlar, kullanımı kolay ve anlaşılır olacak şekilde tasarlanmıştır.
Geri Bildirim ve Etkileşim	Kullanıcıya her etkileşim sonrası görsel geri bildirimler sunulmuştur. (Örneğin, buton tıklama animasyonları).
Ekran Hiyerarşisi	Bilgilerin doğru sıralanması ve önceliklendirilmesi sağlanarak kullanıcı deneyimi güçlendirilmiştir.
Erişilebilirlik	Renk körlüğü, kontrast ayarları gibi erişilebilirlik unsurları göz önünde bulundurulmuştur.

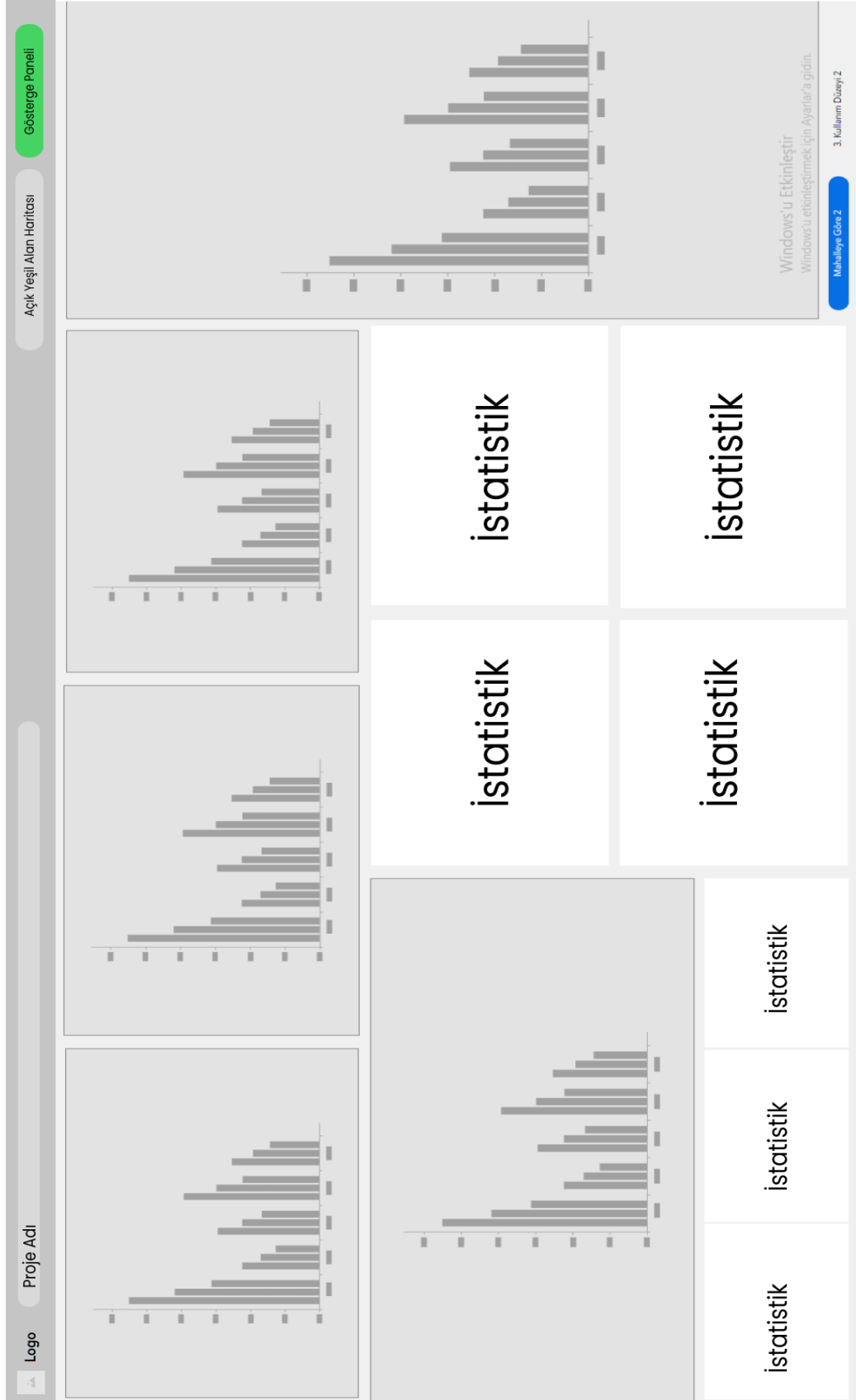
Şekil 4.14 Görsel tasarım

Gösterge paneli: Kullanıcıların harita üzerindeki verilerle etkileşimde bulunarak analiz yapmalarını sağlayan görsel bir bileşendir. Bu panelde, harita üzerindeki veriler grafikler, diyagramlar ve diğer görsel öğelerle sunulur. Kullanıcılar, harita üzerindeki yeşil

alanların analiz sonuçlarını görselleştirerek, bu alanların büyüklüğü, dağılımı, kullanım türleri gibi farklı parametrelerdeki verileri inceleyebilirler. Gösterge paneli, verilerin kategorilere ayrılması gibi özelliklerle kullanıcıların daha derinlemesine bilgi edinmesini sağlar. Ayrıca, filtreleme ve özelleştirme seçenekleri sunarak, kullanıcıların yalnızca ilgilendikleri verileri görüntülemelerini mümkün kılar (Şekil 4.15). Bu interaktif panel, kullanıcıların hızlı ve doğru kararlar alabilmesi için verilerin anlaşılır ve etkileşimli bir biçimde sunulmasını hedeflemiştir. (Şekil 4.16).

Bölüm	Açıklama
Veri Görselleştirmesi	Harita üzerindeki veriler grafikler ve diyagramlarla görselleştirilmiştir. Analiz sonuçları grafiklerle sunulmaktadır.
Kategorilere Ayırma	Veriler, kullanıcıların daha kolay anlayabilmesi için farklı kategorilere ayrılarak sunulmaktadır.
Filtreleme ve Özelleştirme	Kullanıcılar, görmek istedikleri verileri filtreleyebilir veya görselleştirmeyi özelleştirebilir.
Dinamik Grafikler	Verilerdeki değişimleri anlık olarak görsel grafiklerde izleme imkanı sunulmuştur.
Veri İndirme Seçeneği	Kullanıcılar, gösterge panelindeki verileri dışa aktarabilmesi için veri indirme seçeneği sağlanmaktadır.
Açıklama ve Detaylar	Gösterge panelindeki grafik ve diyagramlara dair açıklamalar ve detaylı bilgi kullanıcıya sunulmaktadır.

Şekil 4.15 Gösterge paneli tasarımı

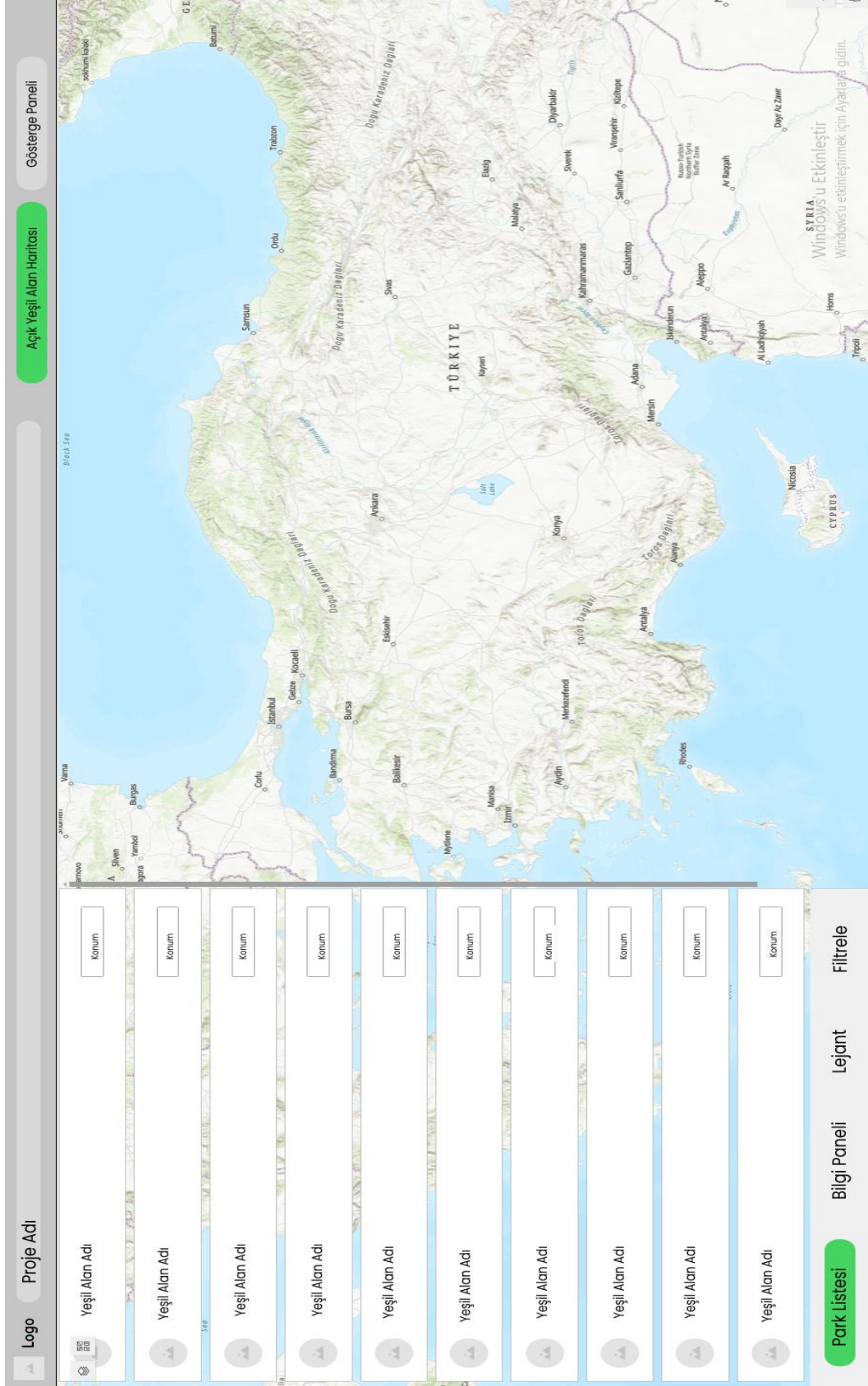


Şekil 4.16 Harita yazılımı tasarımı gösterge paneli

Veri listesi: Harita üzerindeki yeşil alanlarla ilgili detaylı bilgilerin düzenli bir şekilde sunulduğu bir bileşendir. Sol tarafta yer alan bu liste, kullanıcıların harita üzerindeki yeşil alanların adlarını ve kısa açıklamalarını kolayca görmelerini sağlar. Listeyi kullanarak, kullanıcılar haritada bulunan belirli alanları hızlıca seçebilir ve seçilen alanla ilgili daha fazla bilgiye erişebilir. Konum butonu aracılığıyla, kullanıcılar seçtikleri alanın harita üzerinde yerini görüntüleyebilir ve daha fazla detay alabilirler. Ayrıca, liste üzerinde arama, filtreleme ve sıralama gibi işlemler yapılarak belirli kategorilerdeki yeşil alanlara ulaşmak kolaylaştırılabilir. Bu özellikler, kullanıcıların veri yönetimini daha etkin bir şekilde yapmalarını sağlar (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).

Bölüm	Açıklama
Yeşil Alan Bilgileri	Sol tarafta, haritada yer alan yeşil alanların adlarını ve kısa detaylarını içeren bir liste yer almaktadır.
Listeye Erişim	Kullanıcılar, harita üzerindeki yeşil alanlar ile ilgili bilgilere kolayca erişebilir.
Konum Butonu	Konum butonuna tıklandığında, seçilen yeşil alan haritada gösterilir ve kullanıcıya detaylı bilgi sunulur.
Filtreleme ve Sıralama	Kullanıcılar listeyi belirli kriterlere göre filtreleyebilir veya sıralayabilir (örneğin, alan büyüklüğü, tip).
Detaylı Bilgiler	Her yeşil alan için kullanıcılar, alanın amacı, bakım durumu, konumu gibi detaylı bilgilere ulaşabilir.
Arama Özelliği	Liste içerisindeki veriler arasında belirli bir alanı veya kategoriyi aramak için bir arama çubuğu bulunmaktadır.
Veri Güncelleme	Kullanıcılar, listeye yeni yeşil alanlar ekleyebilir veya mevcut verileri güncelleyebilir.

Şekil 4.15 Veri listesi tasarımı

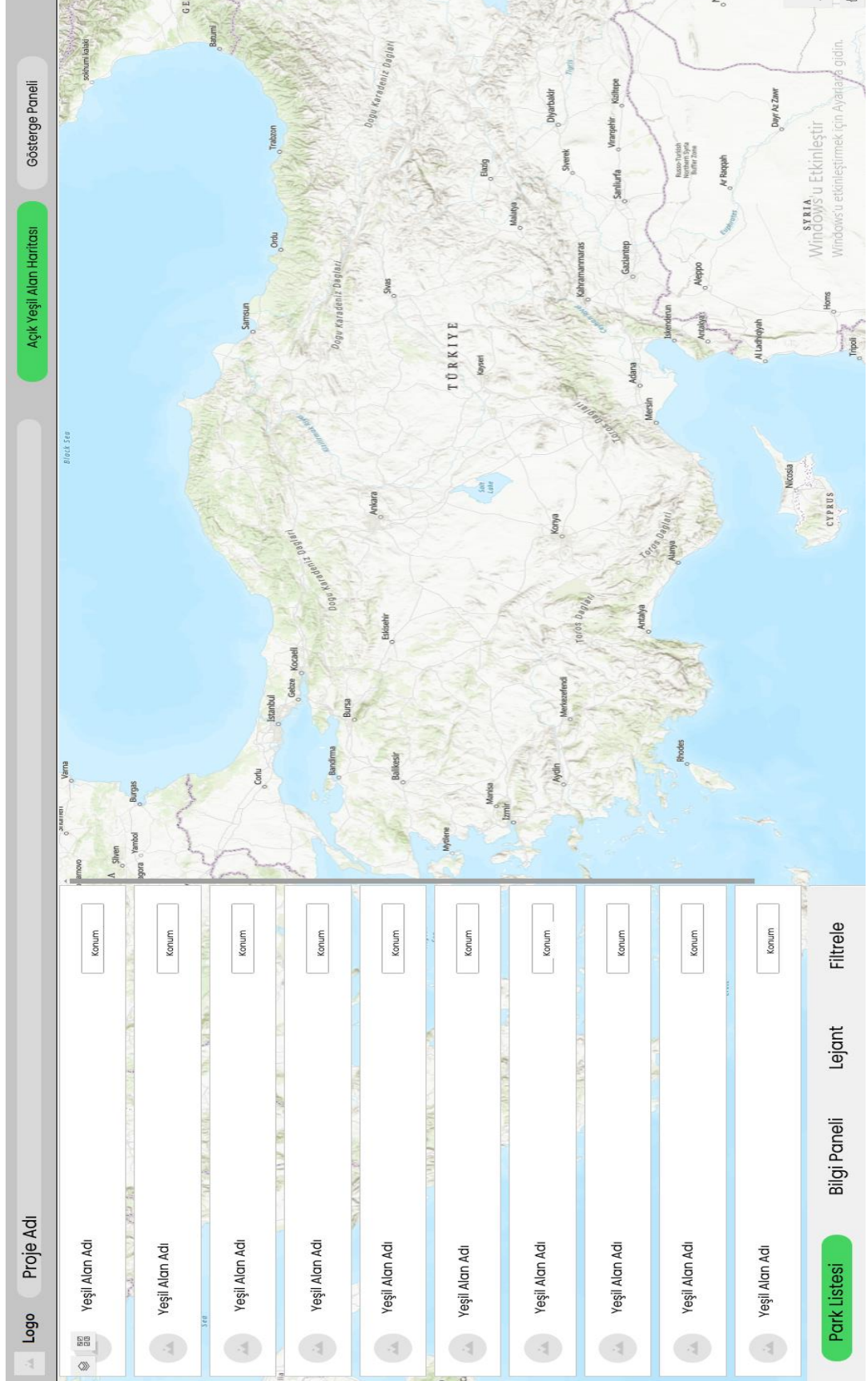


Şekil 4.16 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa veri listesi

Harita alanı: Kullanıcılara coğrafi verilerin görselleştirilmesini ve etkileşimli bir şekilde incelenmesini sağlayan önemli bir bileşendir. Ekranın sağ kısmında Türkiye'nin coğrafi haritası geniş bir şekilde sunulur, böylece kullanıcılar harita üzerindeki farklı verileri kolayca görüntüleyebilir. Harita üzerinde interaktif araçlar kullanılarak görselleştirme ve veri yönetimi yapılabilir. Kullanıcılar, harita üzerinde yakınlaştırma ve uzaklaştırma işlemleri gerçekleştirebilir ve harita üzerinde belirli alanlara tıklayarak bu alanlarla ilgili detaylı bilgilere ulaşabilirler. Harita katmanları ve semboller, verileri daha anlaşılır hale getirmek için renklerle ayırt edilebilir. Ayrıca, harita etkileşimi sayesinde kullanıcılar belirli bölgelerle ilgili bilgi alabilir veya harita üzerinde işlem yapabilirler. Tüm bu özellikler, kullanıcıların harita üzerinde daha dinamik ve verimli bir deneyim yaşamasını sağlar (Şekil 4.18).

Bölüm	Açıklama
Coğrafi Harita Görselleştirmesi	Türkiye'nin coğrafi haritası ekranın sağ tarafında tam genişlikte sunulmuştur.
İnteraktif Araçlar	Harita üzerinde görselleştirme ve veri yönetimi için interaktif araçların kullanılabileceği bir alan sağlanmıştır.
Yakınlaştırma ve Uzaklaştırma	Harita üzerinde kullanıcıların yakınlaştırma (zoom) ve uzaklaştırma (zoom out) işlemleri yapabilmesini sağlayan araçlar bulunmaktadır.
Katmanlar ve Semboller	Farklı veri katmanları ve semboller harita üzerinde gösterilebilir, kullanıcılar katmanları açıp kapatabilir.
Harita Üzerinde İşlem Yapma	Kullanıcılar harita üzerinde işaretleme, alan seçme veya etkileşimde bulunma gibi işlemler gerçekleştirebilir.
Hızlı Erişim Araçları	Kullanıcıların harita üzerinde hızlıca işlem yapabilmesi için araç çubuğu sağlanmıştır.
Harita Ölçeği	Harita üzerinde gösterilen ölçek sayesinde kullanıcılar, harita üzerindeki mesafeleri daha doğru şekilde anlayabilirler.
Harita Etkileşimi ve Veriler	Harita üzerinde tıklama veya sürükleme gibi etkileşimler ile kullanıcılar, alanlara dair bilgi alabilir.
Harita Altlıkları	Kullanıcılar, harita üzerinde çeşitli altlıkları (örneğin, uydu görüntüleri, topoğrafik haritalar, açık sokak haritaları) seçerek farklı görselleştirmeler yapabilir.

Şekil 4.17 Harita alanı tasarımı

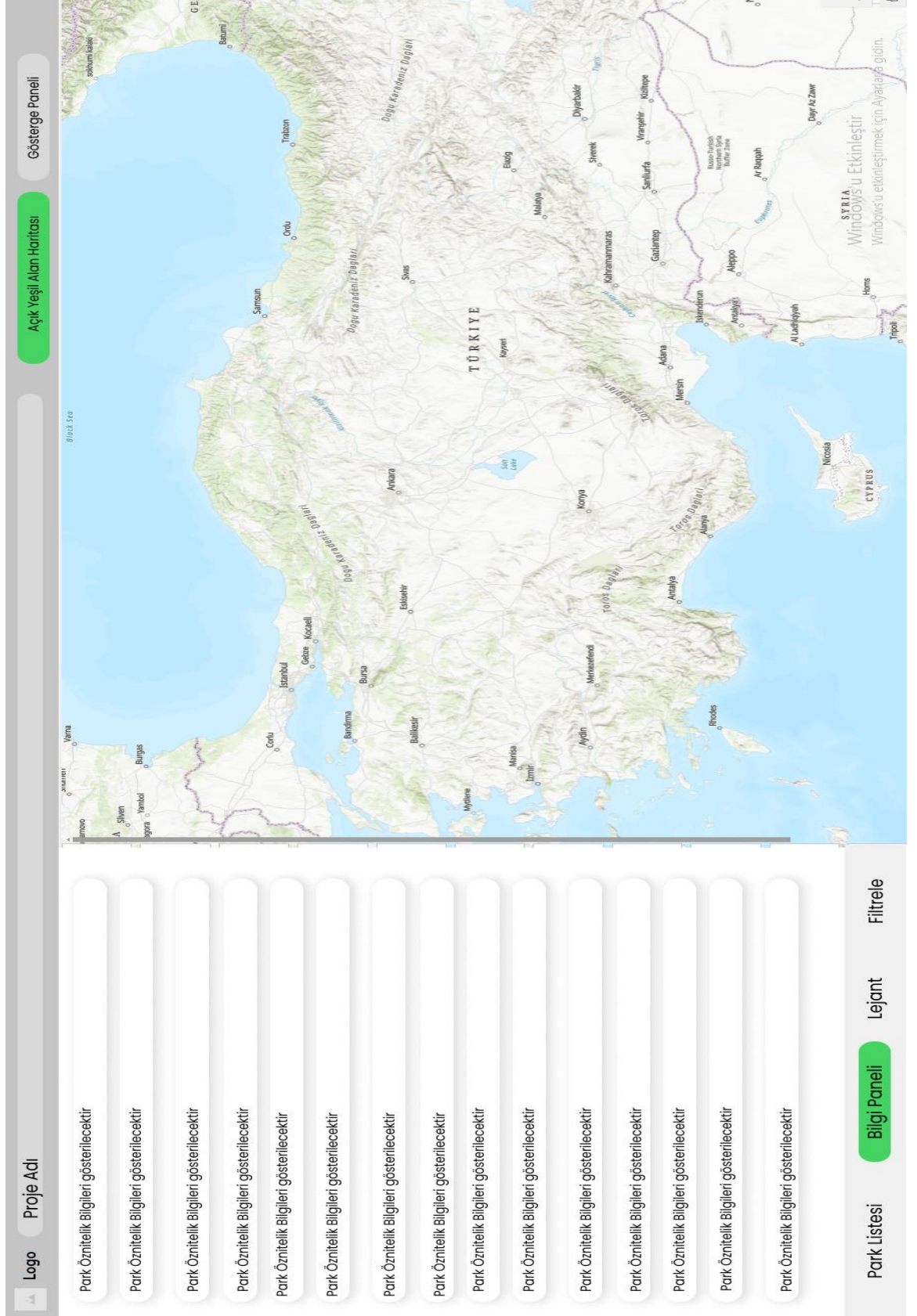


Şekil 4.18 Harita yazılımı harita alanı tasarımı

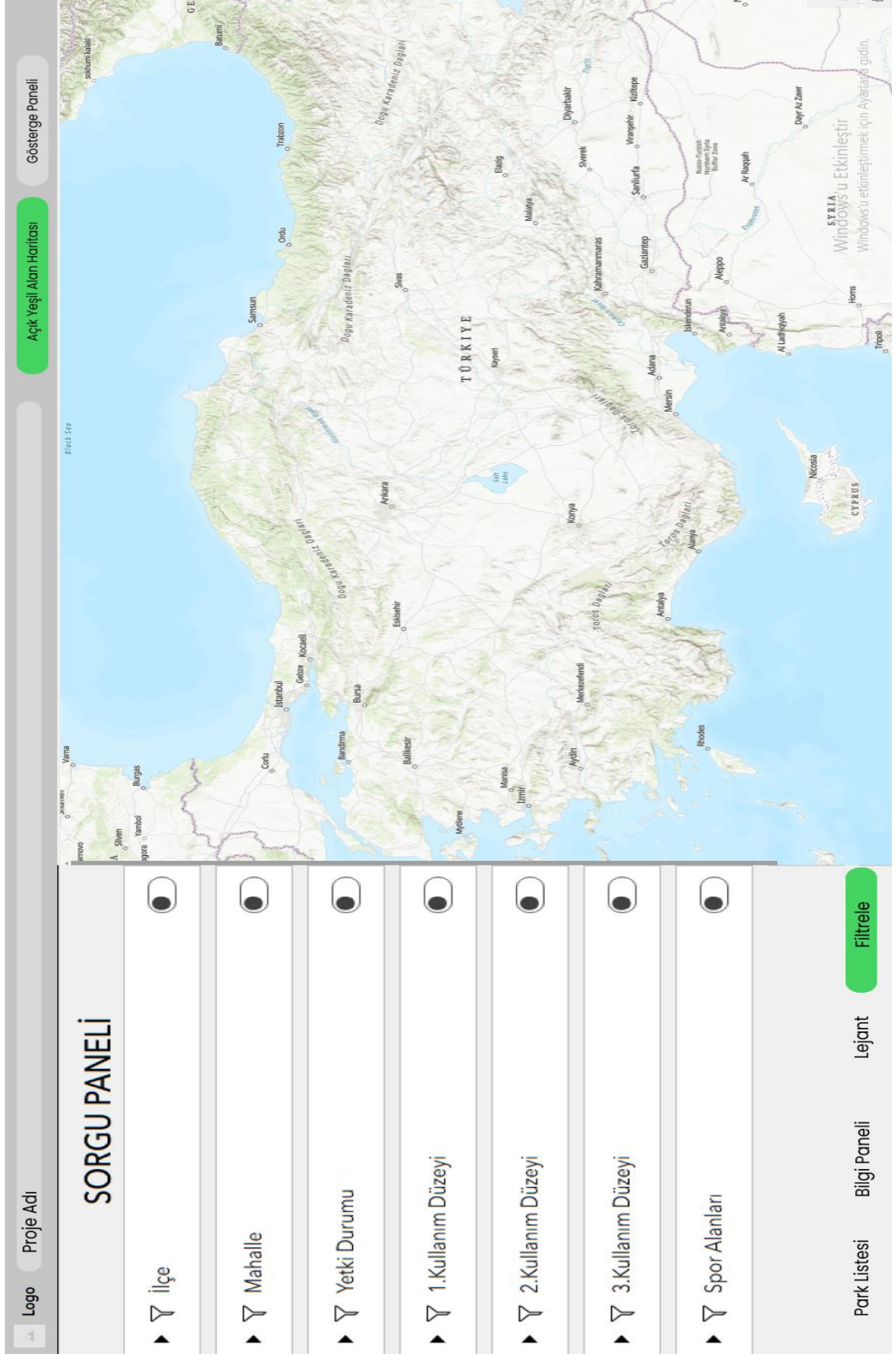
Alt menü ve kontrol düğmeleri: Kullanıcıların harita ve veri yönetimi üzerinde işlem yapmalarını sağlayan temel etkileşim araçlarıdır. Alt kısımda, kullanıcıya çeşitli işlem seçenekleri sunan dört ana buton bulunur (Şekil 4.17). Bu butonlar, kullanıcıların harita üzerinde daha hızlı ve etkili bir şekilde işlem yapmalarını sağlar. Seçilen buton, kullanıcıya geri bildirim vermek amacıyla yeşil renkte vurgulanır. Butonlar arasında yer alan Bilgi Paneli, kullanıcıların yeşil alanlarla ilgili daha detaylı bilgilere ulaşmalarını sağlar (Şekil 4.18). Filtrele butonu ise, kullanıcıların belirli kategorilere göre yeşil alanları filtrelemelerine olanak tanır, bu sayede sadece ilgilendikleri verilere odaklanabilirler (Şekil 4.19). Lejant butonu, haritada kullanılan semboller ve renklerin anlamlarını açıklayan bir panel açar, böylece kullanıcılar harita üzerindeki verileri daha kolay yorumlayabilir (Şekil 4.20). Bu alt menü ve kontrol butonları, kullanıcı deneyimini iyileştiren ve harita üzerinde etkili veri yönetimi sağlayan önemli işlevlere sahiptir.

Bölüm	Açıklama
Ana Butonlar	Alt kısımda, kullanıcıya işlem yapma imkânı veren dört ana buton bulunmaktadır.
Seçilen Buton Rengi	Kullanıcı bir butonu seçtiğinde, buton rengi yeşil olarak görüntülenmektedir.
Bilgi Paneli	Yeşil alanlarla ilgili daha detaylı bilgilere ulaşılmasını sağlayan bir panel açılmaktadır.
Lejant	Haritada kullanılan semboller ve renklerin açıklamalarını içeren bir açıklama panelini açar.
Filtreleme	Kullanıcıların, belirli kategorilere göre yeşil alanları filtrelemesini sağlar.

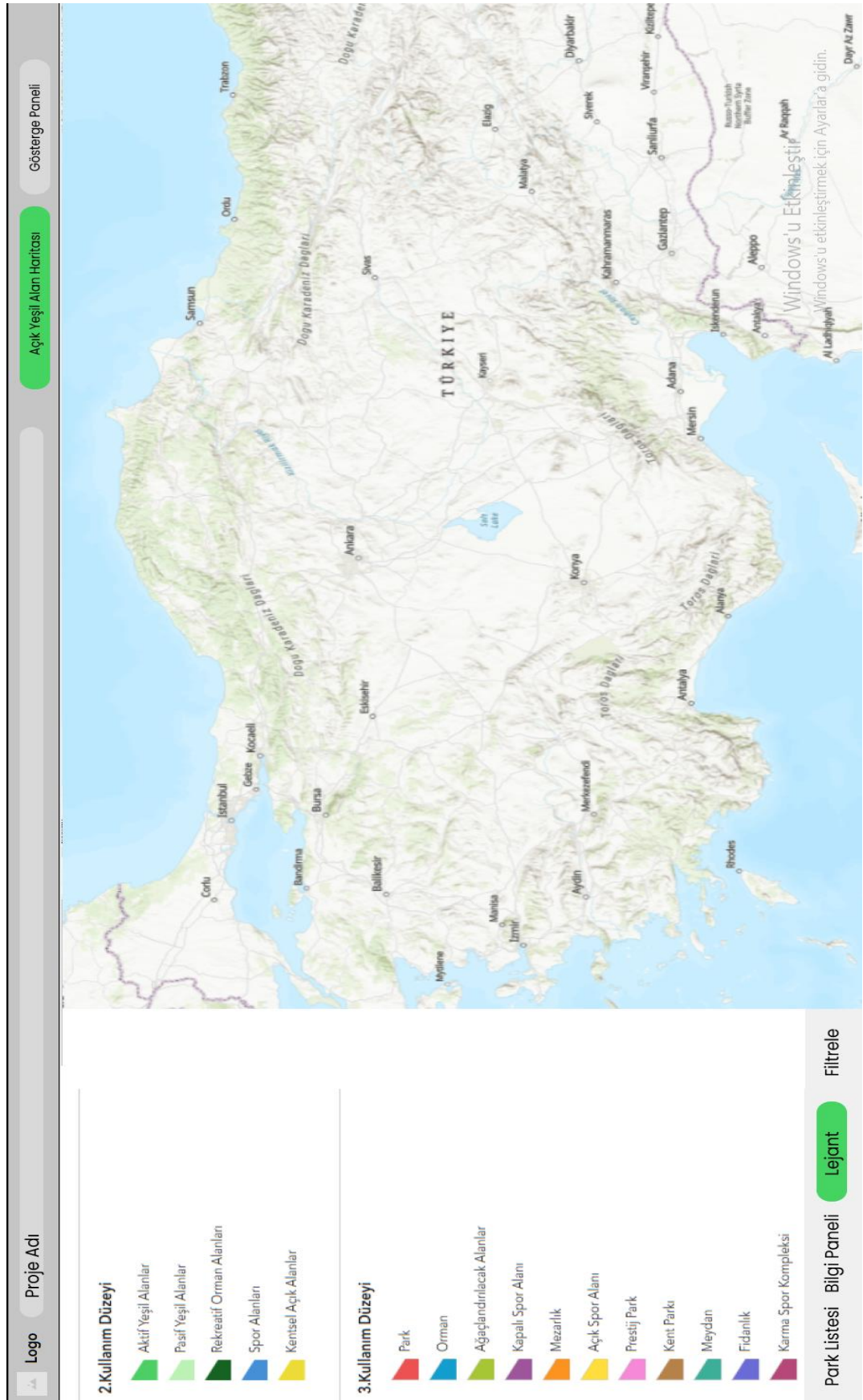
Şekil 4.19 Alt menü ve kontrol butonları



Şekil 4.20 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa bilgi paneli



Şekil 4.21 Harita yazılımı tasarımı ana sayfa filtreleme



4.6 Harita Yönetim Sistemi Modülleri

Geliştirilen kentsel açık ve yeşil alanlar harita yönetim sistemi, kullanıcıların çeşitli ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve coğrafi verilerin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamak amacıyla dört temel modül üzerine yapılandırılmıştır. Bu ana modüller şunlardır: Harita modülü, kentsel açık ve yeşil alanların mekânsal konumlarını görselleştirerek kullanıcıların coğrafi bilgiyi kolayca anlamasını sağlar; veri yönetim modülü, bu alanlara ait fiziksel ve yönetsel verilerin düzenlenmesi, saklanması ve güncellenmesini mümkün kılar; analiz modülü, çeşitli mekânsal analizler (erişilebilirlik, bağlantılılık, kişi başına düşen yeşil alan vb.) yaparak bilimsel değerlendirmeleri destekler ve raporlama modülü, analiz sonuçlarının anlaşılır ve etkili bir şekilde görsel ve yazılı formatlarda sunulmasına olanak tanımaktadır.

4.6.1 Harita modülü

Kentsel açık ve yeşil alanlar harita yönetim sisteminin temel bileşenlerinden olan harita modülü, kullanıcılara zengin ve etkileşimli özellikler sunarak kentsel yeşil alanların mekânsal boyutunu detaylı bir şekilde keşfetme imkânı tanımaktadır. Modülün merkezinde, kentteki tüm açık ve yeşil alanların coğrafi konumlarını yüksek çözünürlükte ve farklı ölçeklerde görüntülemeye olanak sağlayan ayrıntılı haritalar yer almaktadır. Bu haritalar, sadece parkların sınırlarını değil, aynı zamanda bu alanlar içerisindeki yürüyüş yollarını, çocuk oyun alanlarını ve spor tesisleri gibi tüm açık alan özelliklerini net bir şekilde görselleştirmektedir. Ayrıca, her bir yeşil alanın kullanım türüne (örneğin, rekreasyon alanı, spor alanı, doğal alan) ilişkin bilgiler de haritalara entegre edilerek kullanıcıların alanların fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi sahibi olması sağlanmıştır.

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel gücü olan katmanlı haritalama özelliği sayesinde, kullanıcılar aynı anda çeşitli analiz sonuçlarını ve farklı veri temalarını temsil eden katmanları bir arada görüntüleyebilmektedir. Bu özellik, farklı veri türlerini (örneğin, parklar, spor tesisleri, ağaç yoğunluğu, erişilebilirlik analiz sonuçları) temsil eden bağımsız harita katmanlarının kolayca eklenmesine, görüntülenmesine ve görsel önceliklerinin düzenlenmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede kullanıcılar, farklı veri

setlerini birbiriyle ilişkilendirerek daha kapsamlı ve bütüncül bir mekânsal analiz yapabilme imkânına sahip olmaktadır.

Harita üzerinde etkileşimi ve bilgiye erişimi kolaylaştırmak amacıyla çeşitli harita araçları entegre edilmiştir. Bunlar arasında sık kullanılan fonksiyonlara hızlı erişim sağlayan hızlı erişim butonları, görüntülenecek veri katmanlarının seçilmesini ve yönetilmesini sağlayan harita katmanları kontrol paneli, farklı görsel arka planlar (uydu görüntüsü, yol haritası vb.) sunan altlık harita butonu, belirli kriterlere göre (örneğin, büyüklük, kullanım türü) alanların filtrelenmesine olanak tanıyan filtreleme araçları, harita üzerindeki sembollerin ve renklerin anlamlarını açıklayan lejant, ve mesafelerin, alanların ve koordinatların ölçülmesini sağlayan harita ölçüm araçları bulunmaktadır. Bu araçlar, kullanıcıların harita üzerindeki verilerle etkileşimini artırarak bilgiye daha hızlı ve etkin bir şekilde ulaşmalarını sağlamaktadır.

Katmanlı görünüm: Harita üzerindeki farklı coğrafi veri türlerinin (örneğin, parklar, spor alanları, sosyal donatı alanları) ayrı ayrı kontrol edilebilmesi için bir katman butonu işlevi sunulmuştur. Bu sayede kullanıcılar, ilgilendikleri veri katmanlarını harita üzerinde kolayca açıp kapatabilir ve böylece harita üzerindeki bilgi yoğunluğunu kendi ihtiyaçlarına göre düzenleyebilirler.

Katman yöneticisi: Bu buton, harita ekranında görüntülenen tüm katmanların listesini ve temel yönetim araçlarını içeren bir paneli açar. Katman yöneticisi aracılığıyla kullanıcılar, her bir katmanın harita üzerindeki görünürlüğünü (açık/kapalı) ayarlayabilir ve ayrıca katmanların şeffaflık (opaklık) düzeylerini değiştirerek alttaki veya üstteki diğer katmanlarla olan görsel ilişkilerini kontrol edebilirler (Şekil 4.23). "Katmanlar" sekmesi altında şu veri katmanları bulunmaktadır: Yeşil alanlar, spor alanları, doğal nitelikli alanlar, kişi başına düşen yeşil alan analizi, bağlantılılık analizi, erişilebilirlik analizi (sağlıklı ve dezavantajlı bireyler), çocuk oyun alanları, spor alanları, sosyal donatı alanları. Bu yapı, kullanıcıların farklı analiz ve tematik haritaları bir arada veya ayrı ayrı incelemesine olanak tanır.

Altlık görüntüleme: Kullanıcılara haritanın arka planını oluşturan altlık haritaları değiştirme imkânı sunulmuştur. "Altlık haritalar" butonu tıklandığında, kullanılabilecek çeşitli harita altlıklarının bir listesi görüntülenir (Şekil 4.24). Kullanıcılar, sunulan altlık servislerinden istedikleri bir harita türünü (örneğin, uydu görüntüsü, yol haritası, topografik harita vb.) seçebilirler. Seçilen altlık harita, anında harita ekranının arka planında görüntülenerek kullanıcının görsel bağlamı değiştirmesine olanak tanır.

Özelleştirilebilir harita: Sistem, kullanıcıların harita üzerindeki detay seviyesini ve görüntülenen alanın ölçeğini serbestçe ayarlayabilmelerini sağlar. Bu özellik sayesinde kullanıcılar, genel bir bakış elde etmek için haritayı uzaklaştırabilir veya belirli bir bölgeye odaklanmak için yakınlaştırabilirler. Ölçek ve detay seviyesinin ayarlanabilir olması, farklı analiz ve görselleştirme ihtiyaçlarına cevap verir.

Filtreleme: Bu özellik, kullanıcıların harita üzerindeki verilere ait çeşitli özelliklere (değişkenlere) göre arama yapmasına ve belirli kriterlere uyan verileri seçmesine olanak tanıyan güçlü bir araçtır. Örneğin, kullanıcılar sadece belirli bir büyüklüğe sahip parkları, yalnızca içerisinde spor tesisleri bulunan yeşil alanları veya belirli bir ilçe ya da mahalledeki tüm yeşil alanları harita üzerinde görüntüleyebilir veya saklayabilirler. Filtreleme işlevi, karmaşık ve büyük veri kümeleri arasında kullanıcıların kolayca odaklanmasını ve tam olarak ihtiyaç duydukları bilgilere hızlı ve kapsamlı bir şekilde ulaşmasını sağlayarak sistemin işlevselliğini önemli ölçüde artırır ve kullanıcı deneyimini iyileştirir.

Filtreleme kategorileri: Kullanıcıların harita üzerindeki verileri daraltmak için kullanabileceği çeşitli filtreleme kategorileri sunulmuştur. Bunlar arasında ilçe, mahalle, yetki durumu (hangi belediyenin sorumluluğunda olduğu), spor alanları (varlığına göre), donatı alanları (varlığına göre), ve parklar (adına göre vb.) bulunmaktadır (Şekil 4.25).

Hızlı geçiş: Sistemde farklı veri katmanları arasında kolayca geçiş yapabilme imkanı sunulmuştur. Ayrıca, kentsel açık ve yeşil alan haritası modülü ile yeşil alan gösterge paneli modülü arasında hızlı ve sorunsuz bir şekilde geçiş yapılabilmesi sağlanarak, kullanıcıların farklı bilgi türlerine ve analiz sonuçlarına pratik bir şekilde erişimi mümkün

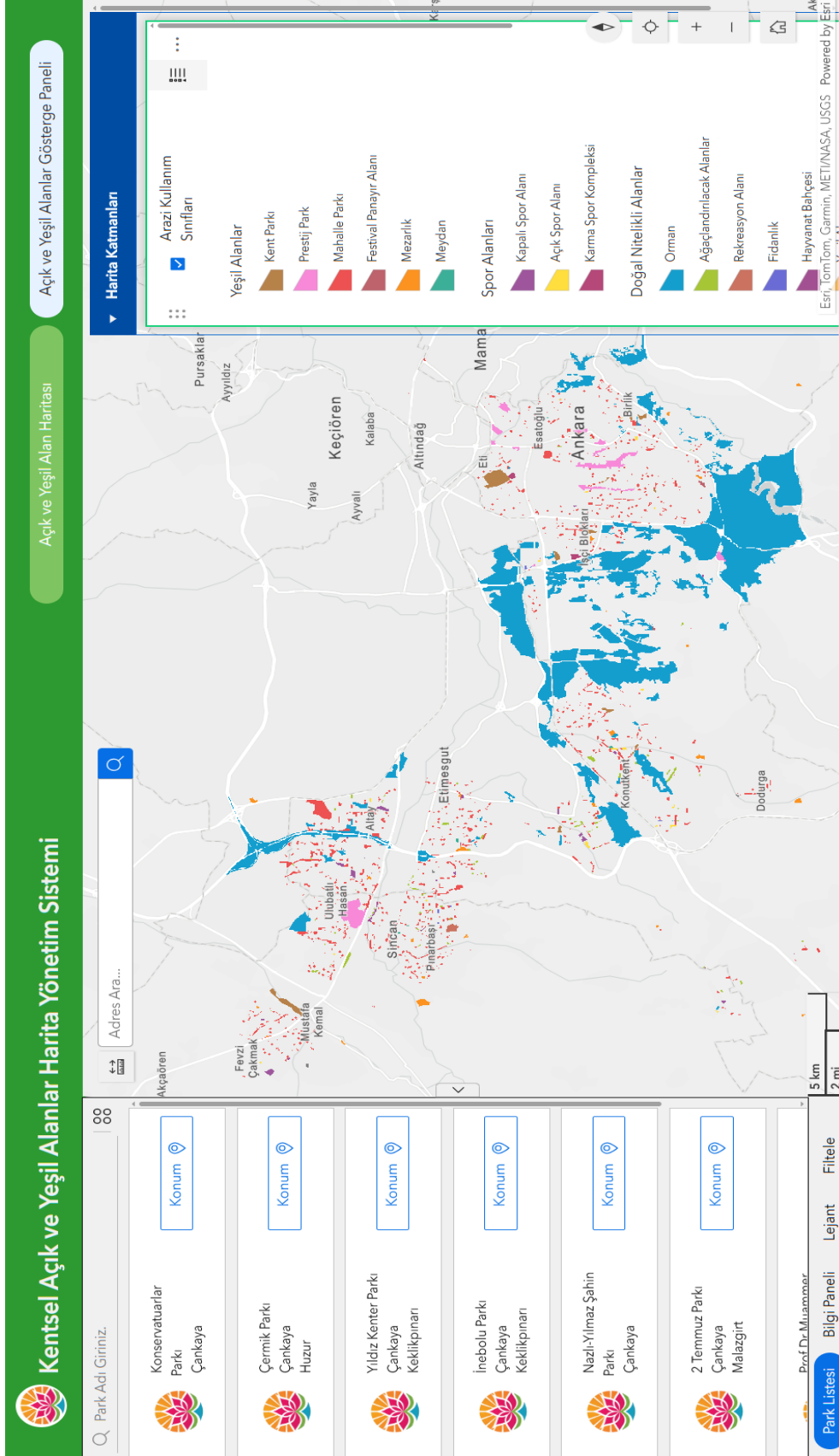
kılınmıştır. Bu özellik, kullanıcıların farklı modüller arasındaki ilişkileri anlamasına ve bütünlük bir bakış açısı kazanmasına yardımcı olmaktadır.

Etiketleme ve bilgi kartları: Harita üzerinde görüntülenen her bir açık ve yeşil alan (park, spor alanı vb.), üzerine tıklandığında veya fare ile üzerine gelindiğinde detaylı bilgilerin yer aldığı özel bilgi pencereleri (bilgi kartları) ile tanıtılmaktadır (Şekil 4.26). Bu bilgi kartları genellikle alanın adı, türü, büyüklüğü, içerdiği donatılar, yetkili belediye gibi önemli bilgileri içerebilir.

Hızlı arama butonu: Bu alan, kullanıcıların belirli harita özelliklerine (kayıtlara) kolay ve hızlı bir şekilde erişmesini sağlayan bir arama işlevidir (Şekil 4.27). Kullanıcılar, "park adı", "ilçe", "mahalle", "adres" gibi çeşitli kriterlere göre arama yapabilirler. Arama kutusuna kelime yazmaya başlandığında, sistem otomatik olarak ilgili arama sonuçlarını bir listede görüntüler. Listedenden herhangi bir sonuca tıklandığında, ilgili açık veya yeşil alan harita üzerinde belirgin bir şekilde işaretlenir ve kullanıcının kolayca bulması sağlanır.

Ölçüm: "Ölçüm" butonuna tıklandığında, kullanıcıların harita üzerinde alan hesaplama ve uzunluk hesaplama gibi işlemleri gerçekleştirmesine olanak tanıyan bir araç aktif hale gelir. Hesaplama yapıldığında, kullanıcının harita üzerinde işaretlediği bölümün çevre uzunluğu veya alanı bilgisi otomatik olarak hesaplanarak harita üzerinde sayısal değerlerle birlikte gösterilir. Bu özellik, harita üzerinde doğrudan mesafe, alan veya çevre ölçümleri yapmayı sağlar. Örneğin, kullanıcılar harita üzerinde iki nokta işaretleyerek bu noktalar arasındaki mesafeyi (potansiyel yürüyüş mesafesini) kolayca ölçebilirler (Şekil 4.28).

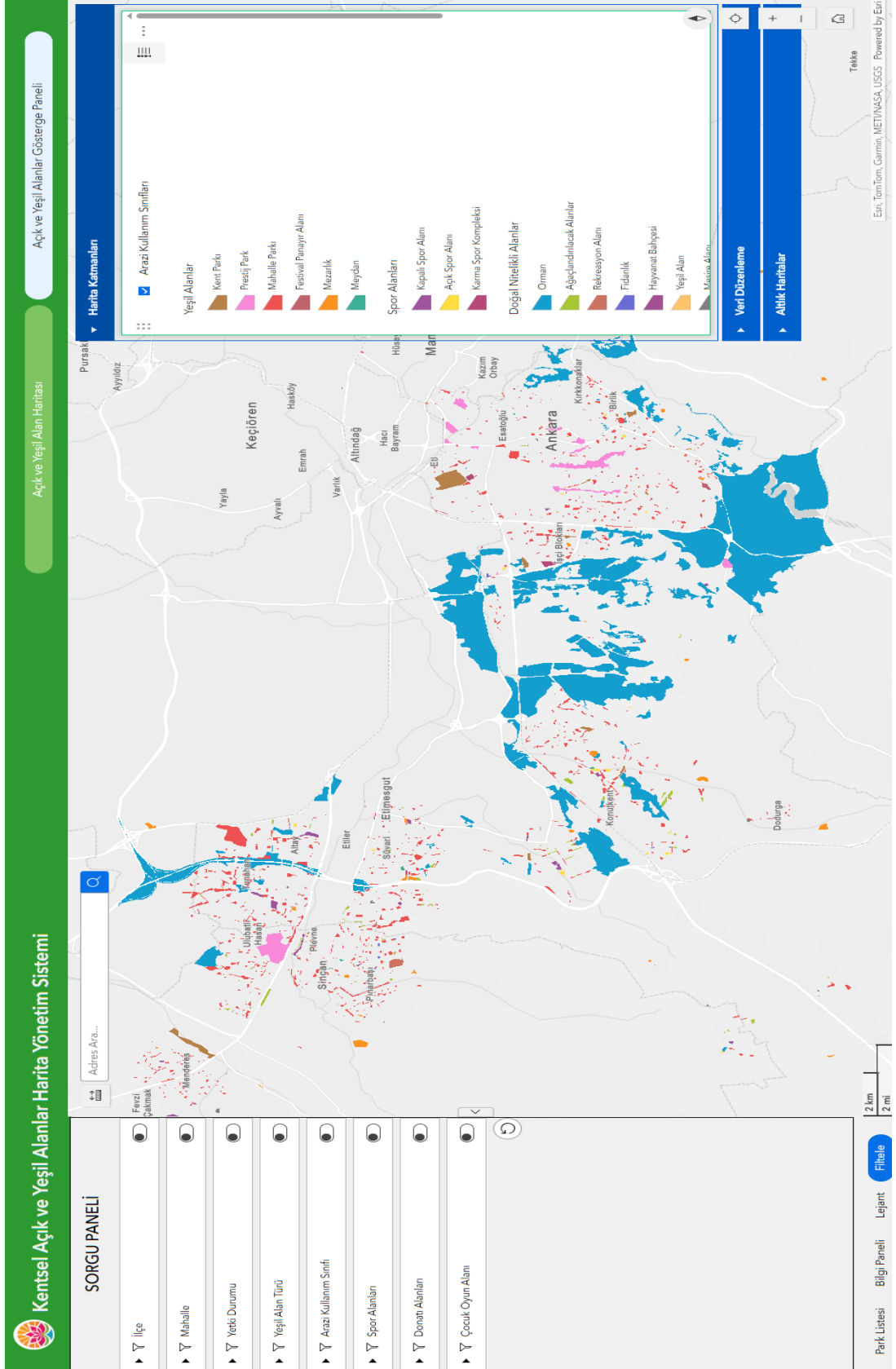
Lejant: "Lejant" butonuna tıklandığında, harita üzerinde kullanılan çeşitli simgelerin ve renklerin ne anlama geldiğini açıklayan bir kılavuz (lejant) görüntülenir (Şekil 4.29). Örneğin, farklı yeşil alan türlerinin (park, orman, spor alanı vb.) harita üzerinde farklı renklerle işaretlenmesi durumunda, lejant bu renklerin hangi alan türünü temsil ettiğini açıkça belirtir. Lejant, kullanıcıların haritayı doğru ve eksiksiz bir şekilde yorumlamasına yardımcı olarak veri görselleştirmesini daha anlamlı ve anlaşılır hale getirir.



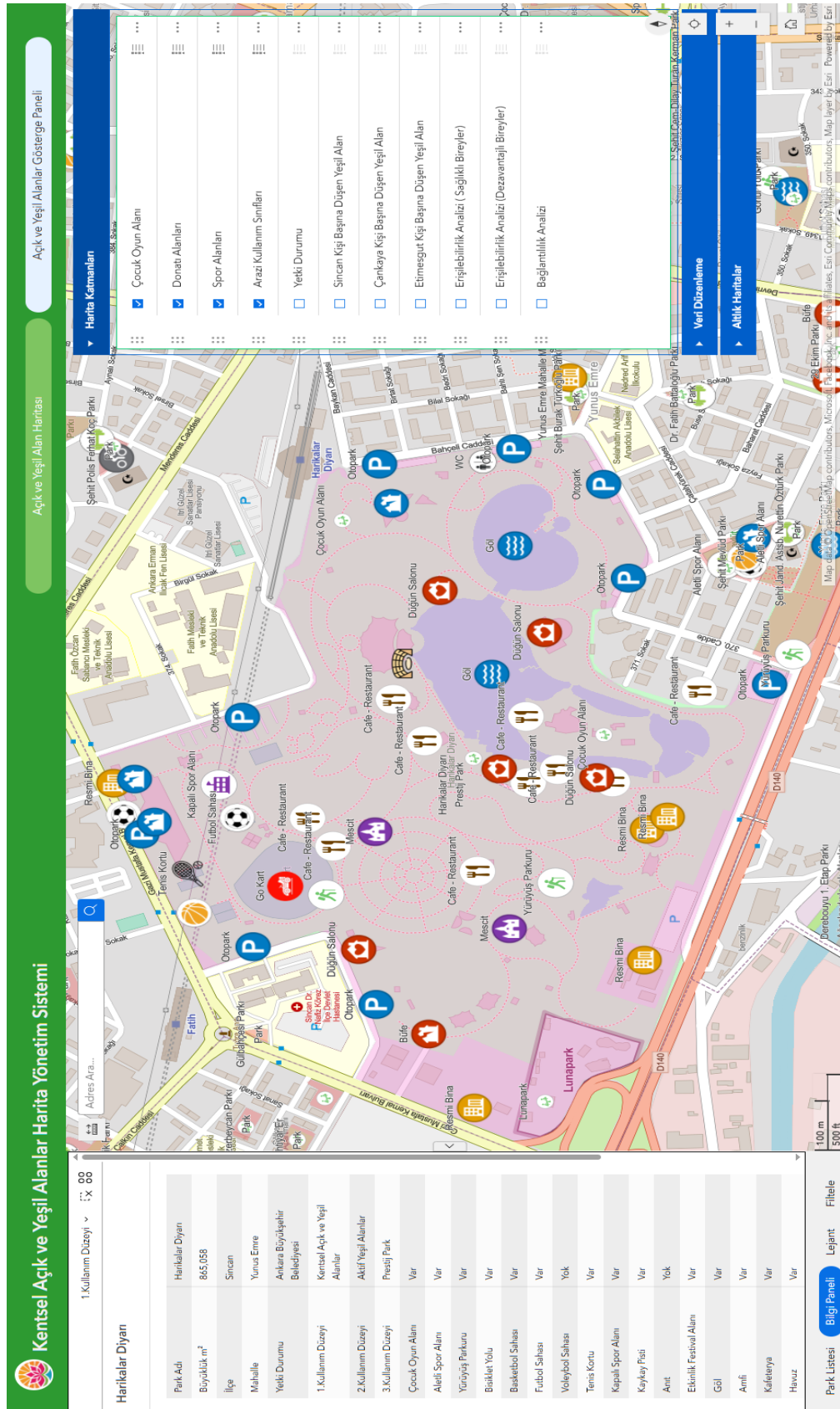
Şekil 4.23 Harita yazılımı katman görünümü

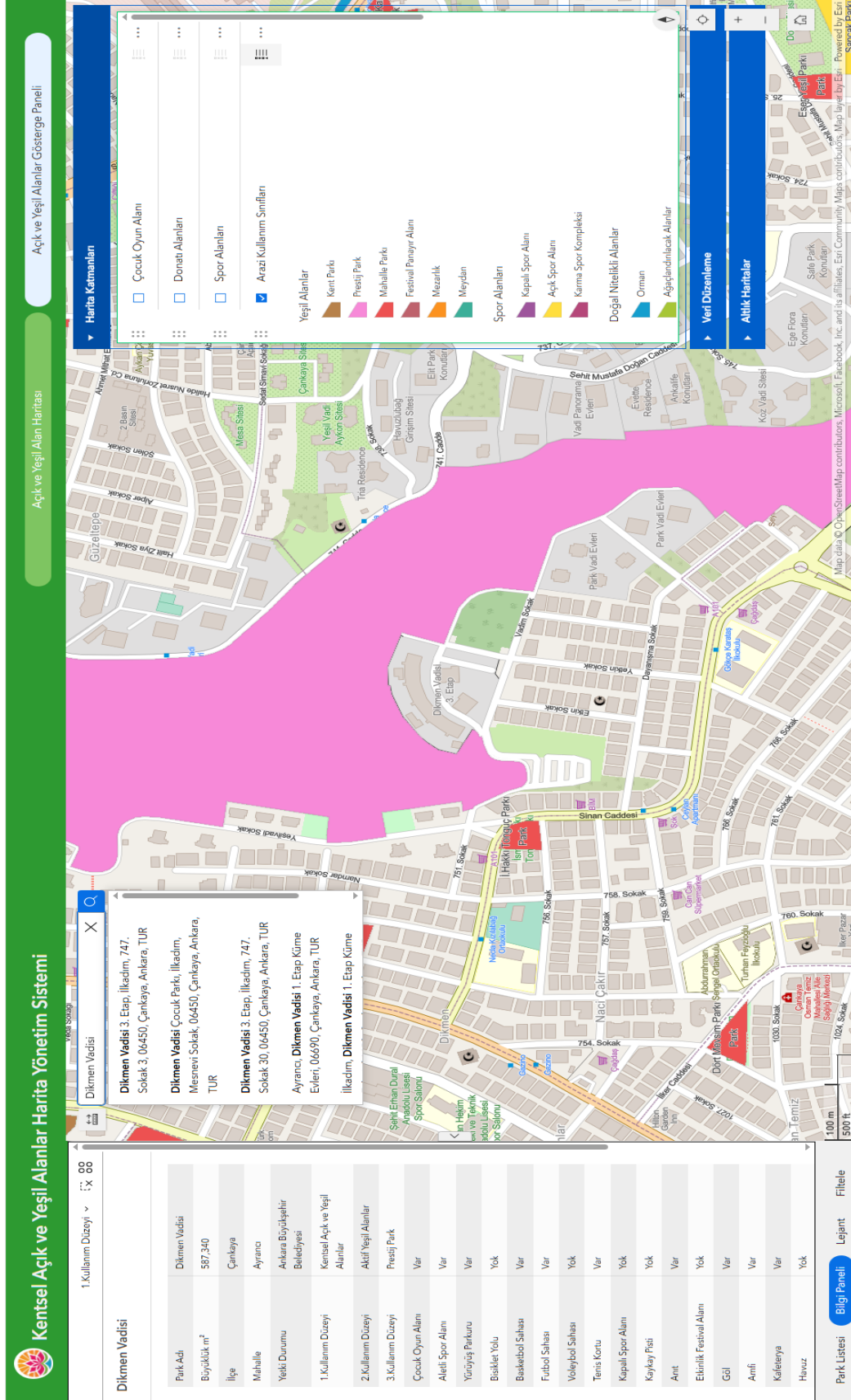


Şekil 4.24 Harita yazılımı altlık görüntüleme



Şekil 4.25 Harita yazılımı filtreleme paneli

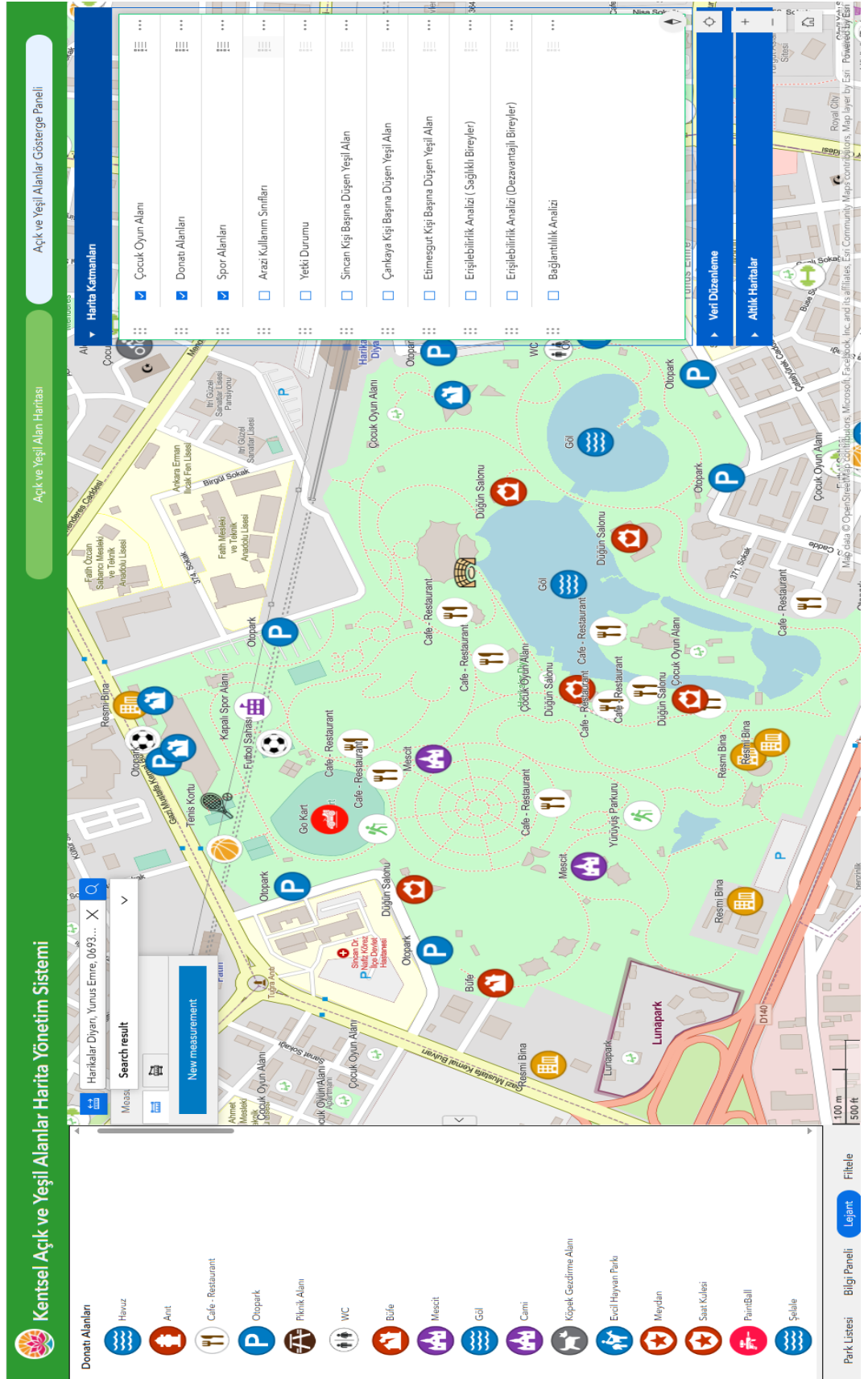




Şekil 4.27 Harita yazılımı hızlı arama



Şekil 4.28 Harita yazılımı ölçüm aracı



Şekil 4.29 Harita yazılımı lejant

4.6.2 Veri yönetim modülü

Sistemin doğru, güncel ve sürdürülebilir bir şekilde çalışmasını temin etmek amacıyla, bu modül kapsamlı veri yönetim özellikleriyle donatılmıştır. Öncelikli olarak, kullanıcıların sisteme yeni veri katmanları eklemesine, mevcut coğrafi ve öznitelik verilerini güncellemesine ve olası hatalı kayıtları düzeltmesine olanak tanınmaktadır. Veri giriş sürecinde, farklı yaygın veri formatlarının (örneğin, .csv, excel tabloları, shapefile vektör veri formatı, GeoJSON web tabanlı coğrafi veri formatı) desteklenmesi, veri entegrasyonunun esnekliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Eklenen verilerin kullanım amacına göre (örneğin, park envanteri, erişilebilirlik analiz sonuçları) detaylı bir şekilde kategorilere ayrılması ve uygun etiketlerle işaretlenmesi, ilerleyen aşamalarda veri arama, filtreleme ve analiz süreçlerini büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Entegre edilmiş analitik ve raporlama araçları, kullanıcıların mevcut veri tabanı üzerinde çeşitli mekânsal ve öznitelik tabanlı analizler gerçekleştirmesine ve bu analiz sonuçlarından anlamlı ve görsel raporlar oluşturmaya imkân sağlamaktadır. Veri güvenliğinin en üst düzeyde tutulması amacıyla, hassas bilgilerin şifrelenmesi ve uluslararası kabul görmüş veri koruma standartlarına tam uyum sağlanmıştır. Tüm bu güçlü özellikler, kullanıcıların işlemleri kolaylıkla gerçekleştirebileceği sezgisel ve kullanıcı dostu bir ara yüz aracılığıyla sunulmaktadır.

Veri ekleme: Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminde veri ekleme süreci, kullanıcıların interaktif uygulamalar aracılığıyla mevcut haritalara yeni coğrafi özellikler (nokta, çizgi veya çokgen geometrileri) eklemesine olanak tanıyan kullanıcı odaklı bir iş akışını ifade eder. Bu süreç, temel olarak düzenlenebilir bir veri kaynağına (genellikle ArcGIS Feature Service aracılığıyla sunulan bir veri katmanı) erişim sağlanmasıyla başlar.

Kullanıcılar, veri eklemek istedikleri spesifik katmanı (örneğin, "yeni park alanları", "ağaçlandırma noktaları") uygulama ara yüzü üzerinden seçerek işleme başlarlar. Ardından, seçilen katmanın geometri tipine (nokta, çizgi veya çokgen) uygun olarak doğrudan harita üzerinde yeni bir geometrik şekil çizerler. Örneğin, yeni bir park alanı eklemek için harita üzerinde parkın sınırlarını belirleyen bir çokgen oluşturulur.

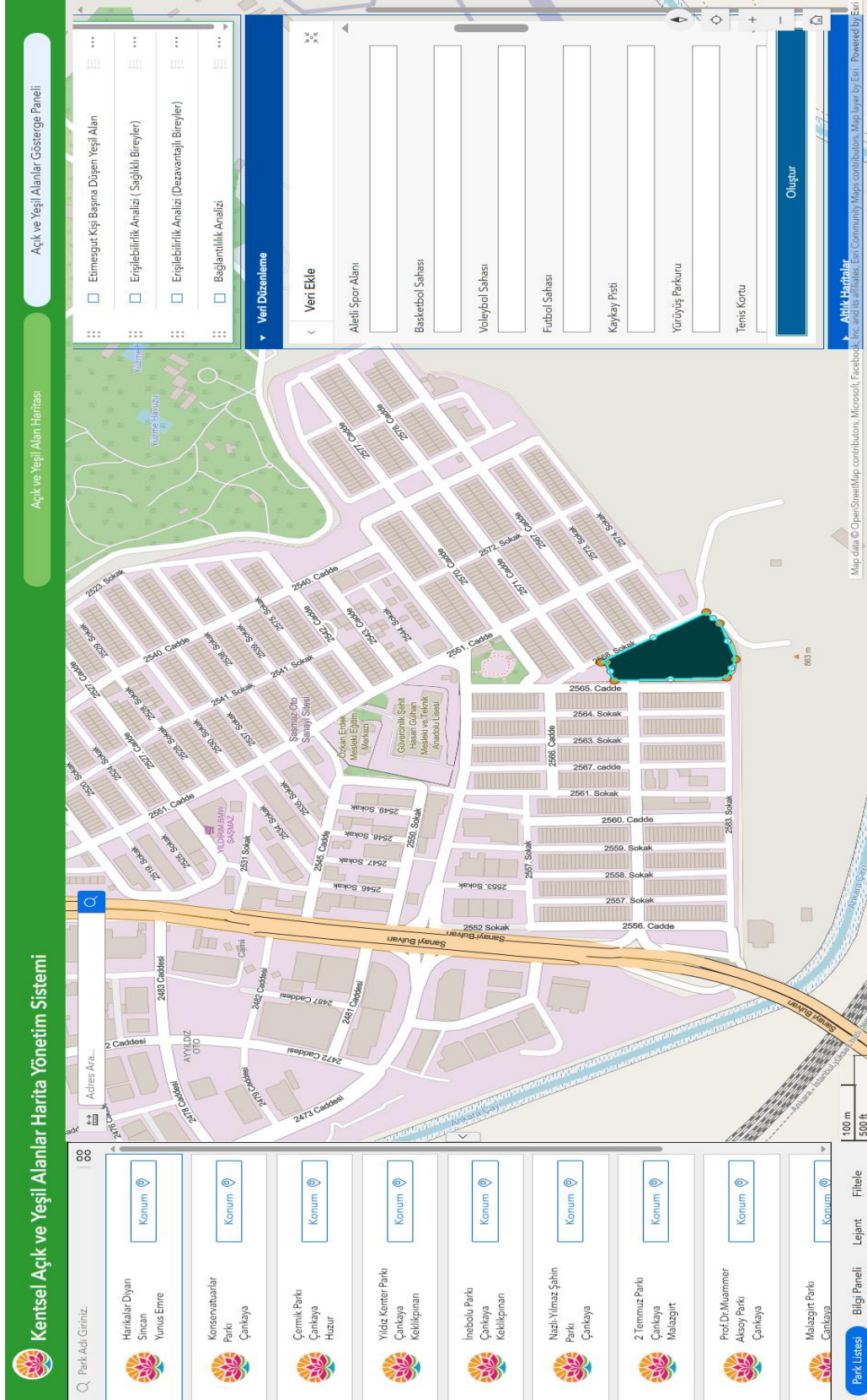
Geometri oluşturma adımıını takiben, sistem tarafından dinamik olarak sunulan bir dzenleme formu aracılığıyla, oluşturulan bu coğrafi nesneye (feature) ilişkin çeşitli öznitelik bilgileri ( rneğin, parkın adı, büyüklüğü, açılış tarihi, ağaç türleri, bakım sıklığı vb.) girilir. Bu form, seçilen veri katmanının şemasına göre önceden tanımlanmış alanları içerir.

Girilen verilerin doğruluğunu ve tutarlılığını sağlamak amacıyla, süreç belirlenmiş veri doğrulama kurallarına ( rneğin, zorunlu alanların doldurulması, sayısal değerlerin belirli aralıktta olması) uygunluğun otomatik olarak kontrol edilmesiyle devam eder. Veri doğrulama başarılı olduğunda, kullanıcı "Kaydet" veya benzeri bir seçeneği tıklayarak ekleme işlemine tamamlar. Bu eylem, oluşturulan yeni coğrafi özellik ve ilgili öznitelik bilgilerinin gerçek zamanlı olarak sunucuya gönderilmesini ve böylece paylaşılan veri tabanına anında yansımasını sağlar.

Bu sezgisel ve adım adım veri ekleme süreci, kullanıcıların harita üzerinde dinamik olarak yeni veriler oluşturarak coğrafi analiz yeteneklerini geliştirmesini ve saha operasyonları gibi çeşitli uygulamaları doğrudan desteklemesini mümkün kılar ( izelge 4.18). şekil 4.30' da harita yazılımında veri ekleme modülü gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Veri ekleme kullanıcı senaryosu

Adım	Açıklama	Kullanıcının Eylemi	Sonuç
1. Veri Kaynağı Seçimi	Kullanıcı, yeni verinin eklenmesi için uygun veri kaynağını (�rneğin feature service) seçer.	Harita üzerinde veri katmanını seçer.	Düzenlenebilir veri kaynağı etkinleştirilir.
2. Geometri Belirleme	Kullanıcı, harita üzerinde yeni bir nokta, çizgi veya çokgen türünde geometri çizer.	Haritada uygun bir yere tıklayarak veya çizim araçlarını kullanarak yeni özellik oluşturur.	Yeni coğrafi özellik haritada belirir.
3. Öznitelik Girişi	Kullanıcı, yeni oluşturulan özellik için öznitelik bilgilerini girer.	Düzenleme formundaki alanlarla ilgili bilgileri doldurur (�rneğin, isim, açıklama veya kategori).	Yeni �zellik bilgileri sisteme girilir.
4. Veri Doğrulama	Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu ve kurallara uygunluğunu kontrol eder.	Kullanıcı, formda doldurulması gereken zorunlu alanları doldurur ve eksik bilgiler varsa uyarılır.	Veri doğrulama başarılı şekilde tamamlanır.
5. Kaydetme	Kullanıcı, ekleme işlemine tamamlamak için veriyi kaydeder.	Kaydet butonuna tıklar.	Yeni veri sunucuya iletilir ve sistemde saklanır.

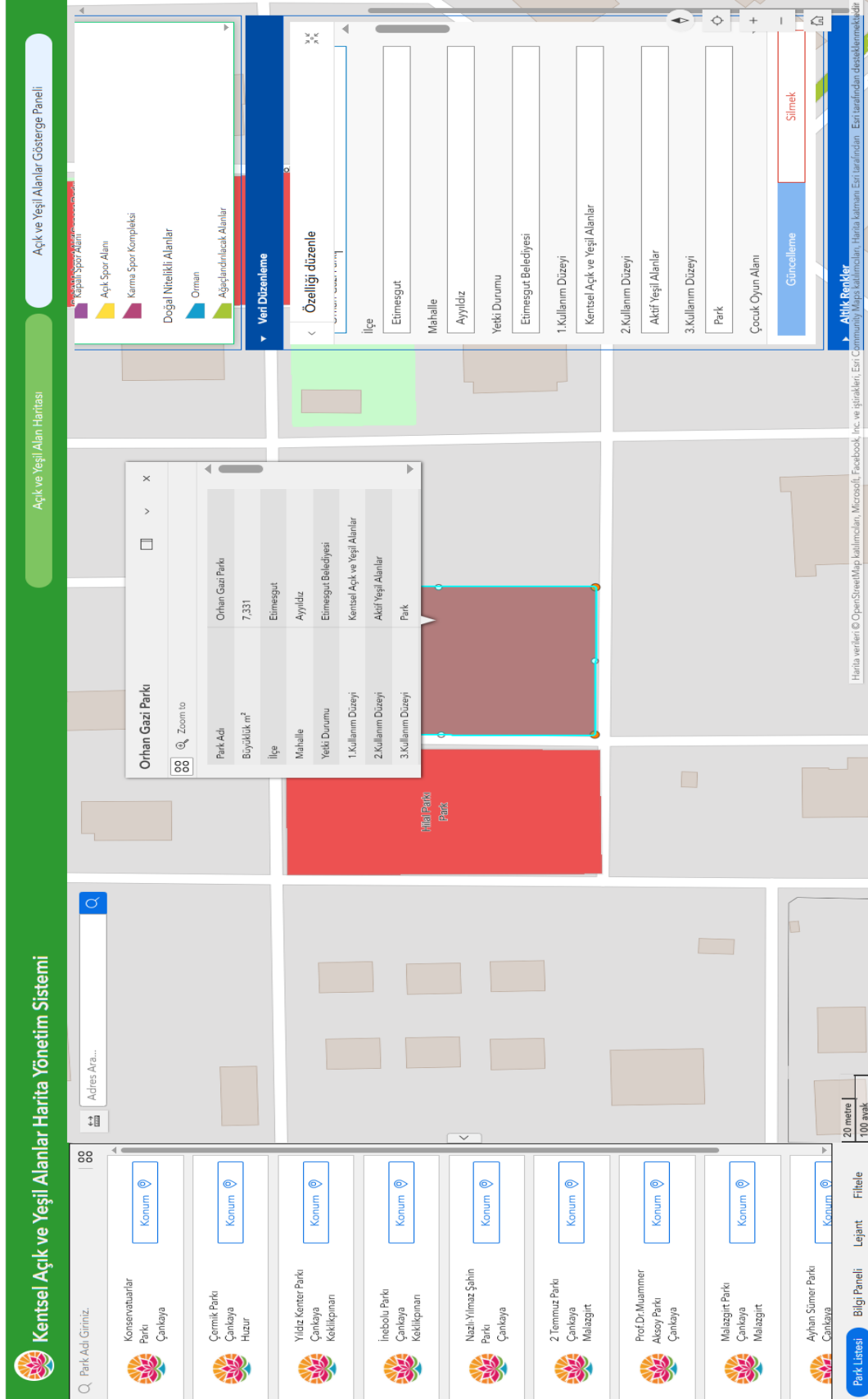


Şekil 4.30 Harita yazılımı veri ekleme

Veri güncelleme: Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminde veri güncelleme işlemi, kullanıcıların mevcut coğrafi özelliklerin özniteliklerini ve geometrilerini düzenlemesine olanak tanıyan bir süreçtir. Güncelleme işlemi, kullanıcının harita üzerinde düzenlemek istediği bir özelliği seçmesiyle başlar. Seçilen özellik, bir düzenleme formunda görüntülenir ve kullanıcı bu formda öznitelik bilgilerini değiştirebilir. Geometri düzenlemesi gerektiğinde, kullanıcı özelliklerin konumunu taşımak, yeni köşe noktaları eklemek veya sınırları yeniden çizmek için çeşitli araçları kullanabilir (Şekil 4.31). Tüm düzenlemeler tamamlandıktan sonra, sistem veri doğrulama kurallarını devreye sokarak hatalı girişleri engeller ve değişikliklerin uygun olup olmadığını kontrol eder. Doğrulama başarılı olursa, güncellenen veriler sunucuya kaydedilir ve anında paylaşılır. Bu süreç, sahadan gerçek zamanlı veri güncellemeleri yapmak, varlık yönetimini kolaylaştırmak ve analiz için doğru bilgileri sağlamak gibi birçok uygulamada verimliliği artırır. Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetimi sisteminde kullanıcıların veri güncelleme işleminin nasıl gerçekleştirildiğini ve elde edilen sonuçların sistematik bir şekilde nasıl saklandığını açıklamaktadır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Veri güncelleme kullanıcı senaryosu

Adım	Açıklama	Kullanıcının Eylemi	Sonuç
1. Veri Kaynağı Seçimi	Kullanıcı, düzenlenecek veri kaynağını seçer. Bu kaynak, düzenlenebilir bir feature service olmalıdır.	Harita üzerinde ilgili katmanı veya özelliği seçer.	Düzenlenebilir veri yüklenir.
2. Özellik Seçimi	Kullanıcı, harita üzerinde düzenlemek istediği coğrafi özelliği seçer.	Haritada bir nokta, çizgi veya çokgen seçer.	Özellik detayları düzenleme formunda görüntülenir.
3. Öznitelik Güncelleme	Kullanıcı, seçilen özelliğin öznitelik bilgilerini düzenler.	Düzenleme formunda alanları günceller (örneğin, ad, açıklama, değer vb.).	Yeni öznitelik bilgileri girilir.
4. Geometri Güncelleme	Kullanıcı, seçilen özelliğin geometrisini düzenler (isteğe bağlı).	Nokta taşır, köşe ekler/siler veya sınırları yeniden çizer.	Özelliğin konumu veya şekli güncellenir.
5. Veri Doğrulama	Sistem, düzenlemelerin doğruluğunu ve kısıtlamalara uygunluğunu kontrol eder.	Kullanıcı, düzenlemeyi tamamladığını onaylar.	Hatalı girişler varsa uyarılar görüntülenir.
6. Kaydetme	Kullanıcı, düzenlemeleri kaydeder.	Kaydet butonuna tıklar.	Güncellemeler sunucuya iletilir ve paylaşılır.



Şekil 4.31 Harita yazılımı veri güncelleme

Veri silme: Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sisteminde veri silme işlemi, kullanıcıların uygulama aracılığıyla haritada bulunan mevcut özellikleri (özellikler) kaldırmasına olanak tanır. Bu işlem, düzenlenebilir bir veri kaynağına erişimle başlar. Kullanıcı, öncelikle harita üzerinde silmek istediği özellikleri seçer. Bu seçim genellikle tıklatılarak veya seçimler yapıldıktan sonra gerçekleşir. Seçilen özellik, sistem tarafından vurgulanarak kişisel görsel olarak bir sunulur. Daha sonra kullanıcı, özelliğini silmek istediğini onaylar. Sistem, silme işlemi sırasında öğrencilerin yetkilendirme seviyesini kontrol ederek yalnızca yetkili kullanıcıların bu işlemi gerçekleştirmesini sağlar. Silme işlemi onaylandıktan sonra seçilen özellik veri kaynağından kaldırılır ve haritada görünür hale gelir. Bu süreç, sahadan yanlış veya artık gereksiz olan kişilerin bilgilerini değiştirebilir ve veri setinin güncel ve doğru kalmasını sağlar.

Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetiminde kullanıcıların veri silme işleminin nasıl gerçekleştirildiğini ve elde edilen sonuçların sistematik bir şekilde nasıl saklandığını açıklamaktadır (Çizelge 4.20). Şekil 4.32’de harita yazılımında veri silme işleminin görsel olarak nasıl gerçekleştirildiği gösterilmektedir.

Çizelge 4.20 Veri silme kullanıcı senaryosu

Adım	Açıklama	Kullanıcının Eylemi	Sonuç
1. Veri Kaynağı Seçimi	Kullanıcı, silme işlemi yapılacak verileri (örneğin bir özellik hizmeti) seçer.	Harita üzerinde ilgili katmanı veya programları seçer.	Düzenlenebilir doğrulanabilir kaynak etkinleştirilir.
2. Özellik Seçimi	Kullanıcı, harita üzerinde silmek istediği özelliği belirler.	Haritada ilgili özellik üzerine tıklar veya seçim araçlarını kullanır.	Silinecek özellikler vurgulanır ve seçim onaylanır.
3. Silme Onayı	Sistem, kullanıcıdan özelliği silmeyi onaylamasını ister.	Kullanıcı, "Sil" düğmesine tıklar ve onay kaydını silme işlemi kabul eder.	Silme işlemi onaylanır ve devam ettirilir.
4. Yetki Kontrolü	Sistem, kayıt silme işlemini gerçekleştirme yetkisini kontrol eder.	Kullanıcı, sistem hesabı yapmış olmalı ve gerekli izinlere sahip olmalıdır.	Yetkili kullanıcı işlemi devam ettirebilir.
5. Doğrulama	Sistem, seçilen özelliği veri kaynağından kaldırır.	Kullanıcı, işlemin ayarlanmasını bekler.	Seçilen özellik haritadan ve veri kaynağından kaldırılır.
6. Geri Bildirim	Sistem, özelliğin başarıyla silindiğini bildirir.	Kullanıcının başarı mesajını görür ve gerekirse başka işlemlere devam eder.	Veri kaynağı ve harita güncellenir.

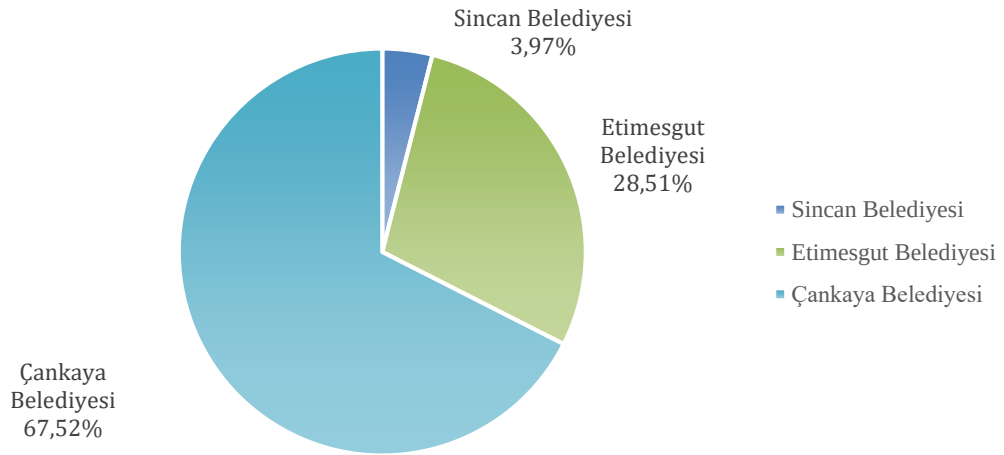
4.6.3 Analiz modülü

Analiz modülü kapsamında, açık ve yeşil alanların mevcut değerleri dikkate alınarak kapsamlı analizler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, yetki durumu analizi, kişi başına düşen yeşil alan analizi, erişilebilirlik analizi ve bağlantılık analizi uygulanmıştır.

Yetki durumu analizi: Ankara'daki açık ve yeşil alanların ilçelere göre mekânsal dağılımı, kentteki bu önemli alanların her bir ilçe sınırları içerisinde nasıl bir yayılım gösterdiğine dair temel bilgileri sunmaktadır. Bu dağılıma ilişkin detaylı veriler Çizelge 4.21'de sunulmaktadır. Bu verilere göre, açık ve yeşil alanların kendi ilçe yüzölçümleri içindeki oransal büyüklüğü dikkate alındığında, en yüksek orana sahip ilk üç ilçe sırasıyla Çankaya Belediyesi (%7,65), Etimesgut Belediyesi (%3,23) ve Sincan Belediyesi (%0,45) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.33). Bu oranlar, Çankaya'nın yüzölçümüne oranla en fazla açık ve yeşil alana sahip ilçe olduğunu, Etimesgut'un bu konuda ikinci sırada yer aldığını ve Sincan'ın ise diğer iki ilçeye kıyasla daha düşük bir orana sahip olduğunu göstermektedir. Bu dağılım, kentsel planlama ve yeşil alan geliştirme stratejileri açısından ilçeler arasındaki mevcut durumu ve potansiyel ihtiyaçları anlamak için önemli bir başlangıç noktası sunmaktadır.

Çizelge 4.21 Yeşil alan yetki dağılımı

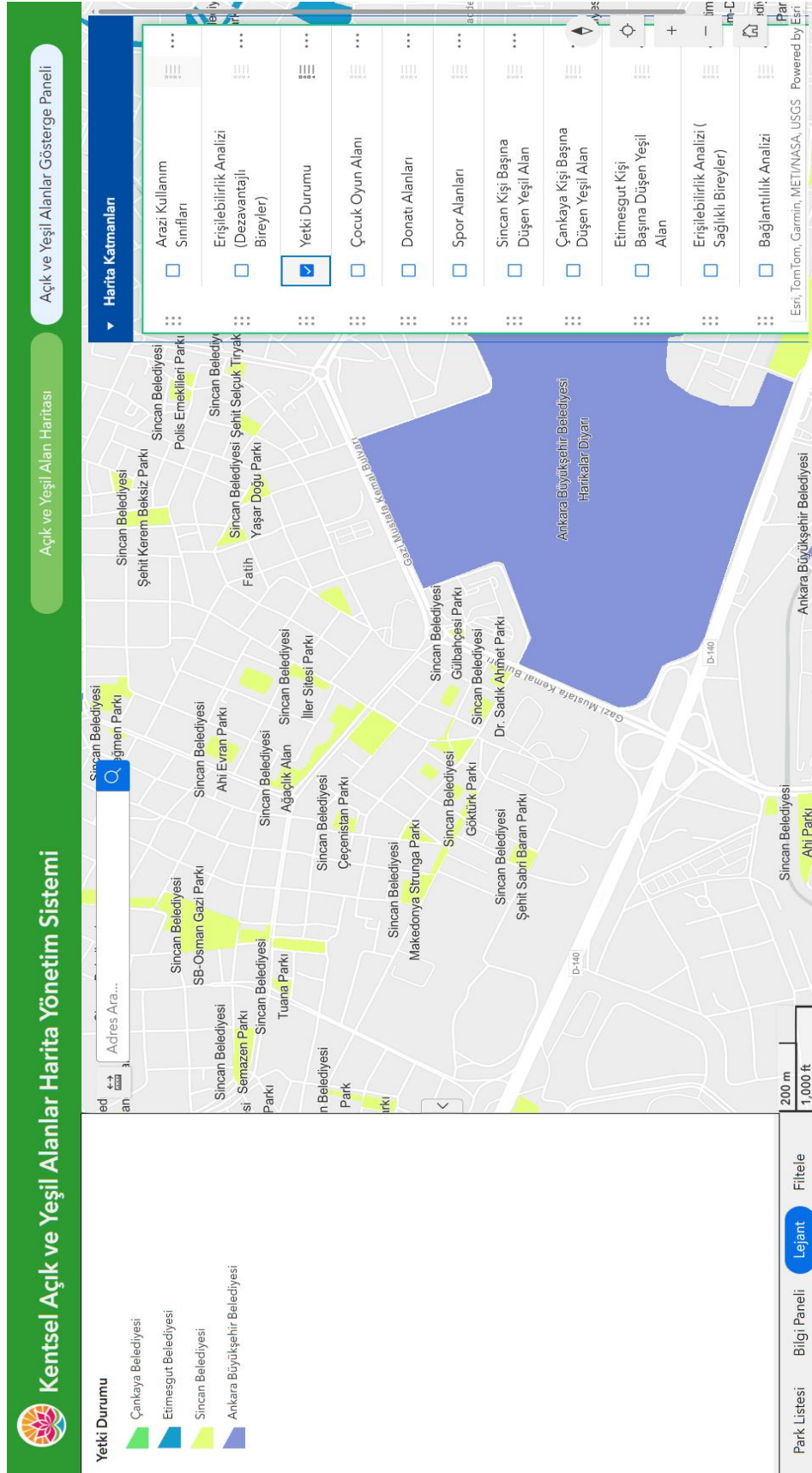
Yetki Durumu	Alan (ha)	İlçe Yüzölçümü (ha)	Oran
Sincan Belediyesi	268,27	58.500	%0,45
Etimesgut Belediyesi	1.518,29	47.000	%3,23
Çankaya Belediyesi	4.305,99	53.000	%7,65
Ankara Büyükşehir Belediyesi	430,83		



Şekil 4.33 Yeşil alanların yetki ve sorumluluk durumu

Yetki durumu katmanı, harita üzerinde ilçe belediyelerinin (Çankaya, Etimesgut, Sincan) doğrudan sorumluluğunda bulunan kentsel açık ve yeşil alanlara ait detaylı bilgileri görsel olarak sunmaktadır. Bu katman, ilçe belediyelerine ait olan parklar, bahçeler, rekreasyon alanları, çocuk oyun alanları ve diğer benzeri yeşil alanların hangi yetki çerçevesinde yönetildiğini açıkça göstermektedir.

İlçe belediyelerinin bu alanlar üzerindeki temel sorumlulukları arasında; söz konusu alanların planlanması ve düzenlenmesi, rutin bakım ve onarım işlerinin yürütülmesi, halkın kullanımına uygun şekilde güncel tutulması ve ilgili yasal düzenlemelerle belirlenen diğer tüm yükümlülüklerin yerine getirilmesi yer almaktadır. Bu görselleştirme, kentsel yeşil alanların yönetiminde hangi yerel yönetim biriminin yetkili olduğunu net bir şekilde ortaya koyarak, sorumluluk alanlarının anlaşılmasına ve olası yönetimsel süreçlerdeki koordinasyonun sağlanmasına katkıda bulunur (Şekil 4.34).

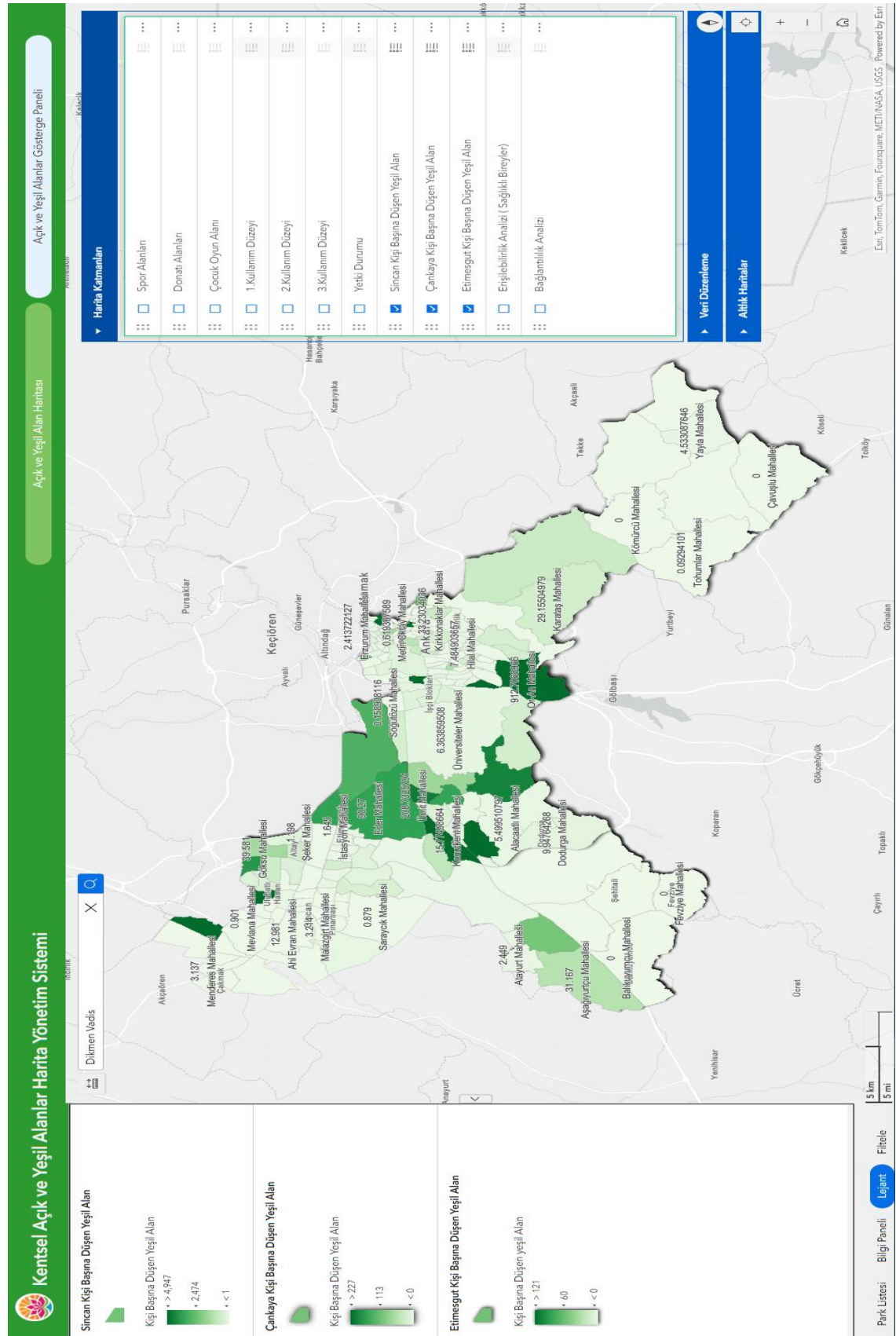


Şekil 4.34 Kentsel açık ve yeşil alanların yetki ve sorumluluk dağılımı

Kişi başına düşen yeşil alan analizi: Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemi içerisinde yer alan kişi başına düşen yeşil alan analizi katmanı, belirli bir bölgedeki yeşil alanların mekânsal dağılımını ve bu alanların bölge nüfus yoğunluğuna oranlanmasıyla elde edilen kişi başına düşen yeşil alan miktarını coğrafi bir harita üzerinde görsel olarak ifade etmektedir. Bu özel katmanda, mevcut yeşil alanların konum bilgileri (nokta, çizgi, poligon), yüzölçümleri ve tür bilgileri (park, orman, refüj vb.) ile birlikte ilgili bölgenin idari sınırları ve nüfus verileri entegre bir şekilde sunulmaktadır.

Kişi başına düşen yeşil alan miktarı, söz konusu bölgedeki toplam yeşil alanların yüzölçümünün (genellikle hektar veya metrekare cinsinden) aynı bölgedeki toplam nüfusa bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Elde edilen bu kritik analiz sonuçları, harita üzerinde kolayca anlaşılabilir renk kodları aracılığıyla görselleştirilmiştir.

Bu görselleştirmede, koyu yeşil renk tonları kişi başına düşen yeşil alan miktarının yeterli veya yüksek olduğu bölgeleri işaret ederken, açık yeşil renk tonları ise kişi başına düşen yeşil alan miktarının yetersiz olduğu veya iyileştirilmesi gereken bölgeleri vurgulamaktadır. Şekil 4.35’de, kişi başına düşen yeşil alan analizi katmanının harita yazılımı üzerindeki görünümü gösterilmektedir. Bu görsel analiz aracı, kentsel planlamacılar ve karar vericiler için yeşil alanların nüfus üzerindeki dağılımını ve erişimdeki potansiyel eşitsizlikleri hızlı bir şekilde anlamalarına ve buna yönelik stratejiler geliştirmelerine olanak tanımaktadır.



Çankaya ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi: Çankaya ilçesinin yeşil alan yeterliliği değerlendirilirken, il, ilçe ve mahalle düzeyindeki tüm kentsel açık ve yeşil alanlar kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan detaylı açık ve yeşil alan envanterine göre, ilçede bulunan 510,07 hektarlık alan aktif olarak rekreasyonel amaçlarla kullanılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'in 2024 yılı verileri baz alınarak yapılan nüfus projeksiyonuna göre Çankaya'nın 937.541 kişilik nüfusu üzerinden gerçekleştirilen hesaplamada, kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 45,866 m² olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen standartlara göre, kentsel alanlarda kişi başına düşmesi gereken toplam açık ve yeşil alan miktarı 15 m² olarak tanımlanmıştır. Mevcut durumda Çankaya ilçesindeki kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı bu yasal standardın üzerinde görünmektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği standartları ve bu yönetmelikteki yeşil alan sınıflandırması esas alınarak, Çankaya ilçesinde hem kent ölçeğinde genel bir yeterlilik analizi hem de mahalle ölçeğinde daha detaylı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre, kent ölçeğinde (ilçe genelinde) kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarı 40,2 m² olarak hesaplanmıştır. Ancak, mahalle ölçeğinde bakıldığında, aktif yeşil alanların kişi başına düşen miktarı ortalama 5,66 m² olarak belirlenmiştir. Bu değer, mahalle ölçeğinde Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen 15 m²'lik standardın altında kalmaktadır (Çizelge 4.23). Bu durum, Çankaya ilçesi genelinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı yüksek görünse de, mahalleler arasında önemli bir dağılım eşitsizliği olduğunu ve birçok mahallenin yasal standartların altında yeşil alan hizmeti aldığını göstermektedir.

Çizelge 4.22 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı

Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Çankaya Nüfusu(kişi)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ² /kişi)
42.999.974	937.541	45,86

Çizelge 4.23 Çankaya ilçesinde kent ve mahalle düzeyinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı

	Toplam Aktif Yeşil Alan (m²)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m²/kişi)
Kent	43.059.965	40,2
Mahalle	5.026.759	5,66

Çankaya ilçesi mahalle düzeyinde yeşil alan yeterlilik analizi: Çankaya ilçesindeki 123 mahallenin her birinde, gerçekleştirilen detaylı hesaplamalar sonucunda kişi başına düşen yeşil alan yeterliliği analiz edilmiştir. Bu mahalle bazlı analizlerin çarpıcı sonucu, ilçe genelinde 123 mahalleden yalnızca 54'ünde belirlenen standartlara uygun kişi başına düşen yeşil alan miktarı bulunmaktadır. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirlenen 10 m²'lik kişi başına düşen yeşil alan standardını karşılamadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Bu bulgu, ilçe genelinde ortalama kişi başına düşen yeşil alan miktarı yüksek görünse de, yeşil alanların mahalleler arasında oldukça dengesiz bir şekilde dağıldığını ve ilçe sakinlerinin büyük bir çoğunluğunun yasal standartların altında yeşil alan hizmeti aldığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, Çankaya ilçesinde yeşil alan planlaması ve dağıtımında önemli eşitsizlikler olduğunu ve mahalle bazında daha adil ve erişilebilir bir yeşil alan stratejisinin geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çankaya ilçesindeki mahallelerin kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri detaylı bir şekilde incelendiğinde, bu oranın mahalleler arasında büyük farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. En düşük kişi başına düşen yeşil alan büyüklüğü 0,08 m² ile Güzeltepe Mahallesi'nde kaydedilirken, en yüksek değer ise 1319,46 m² ile Oran Mahallesi'nde belirlenmiştir. Oran Mahallesi'nin yanı sıra Yeşilkent ve Orta İmrahor mahalleleri de, yüzölçümlerinin önemli bir bölümünün açık ve yeşil alanlardan oluşması ve nispeten düşük nüfus yoğunlukları sayesinde kişi başına düşen en yüksek yeşil alan miktarına sahip mahalleler olarak öne çıkmaktadır.

Çizelge 4.24 Çankaya ilçesindeki mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarları (En yüksek 20 mahalle)

Mahalle	Nüfus	Alan (m ²)	Yeşil Alan Miktarı
Oran Mahallesi	11.788	15.553.741	1319,455463
Yeşilkent Mahallesi	571	637.771	1116,936953
Orta İmrahor Mahallesi	290	264.685	912,7068966
50.Yıl Mahallesi	423	137.960	326,1465721
Üniversiteler Mahallesi	31.903	8.811.396	276,193336
Akpınar Mahallesi	12.390	2.929.128	236,4106538
Yakupabdal Mahallesi	3.889	811.761	208,7325791
Beytepe Mahallesi	17.660	3.569.511	202,1240657
Çayyolu Mahallesi	6.840	1.142.850	167,0833333
Anıttepe Mahallesi	4.544	611.211	134,509463
Aşağı İmrahor Mahallesi	171	21.474	125,5789474
Mutlukent Mahallesi	20.001	1.566.718	78,3319834
Söğütözü Mahallesi	5.641	405.566	71,89611771
Tohumlar Mahallesi	346	22.649	65,45953757
Sağlık Mahallesi	589	30.828	52,33955857
Ayrancı Mahallesi	16.128	608.777	37,74658978
Yayla Mahallesi	239	8.923	37,33472803
Meşrutiyet Mahallesi	699	24.750	35,40772532
Kırkkonaklar Mahallesi	18.833	625.827	33,23034036

Mahallelerdeki kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri gruplandırıldığında, 0 ile 10 m² arasında kişi başına yeşil alana sahip 69 mahalle olduğu saptanmıştır. Bu önemli bulgu, Çankaya'daki mahallelerin yaklaşık %43,9'unda kişi başına düşen yeşil alan miktarının 10 m²'nin altında olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.25). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen standartlar (ilçe geneli için 15 m², mahalle ölçeği için 10 m² dikkate alındığında) çerçevesinde yapılan değerlendirmede ise, Çankaya'daki 123 mahalleden yalnızca 54'ünde belirlenen standartlara uygun kişi başına düşen yeşil alan

miktarı bulunmaktadır. Bu durum, ilçede genel olarak yüksek bir ortalama görülse de, mahalleler arasındaki dağılımda ciddi eşitsizlikler olduğunu ve birçok mahallenin yeşil alan ihtiyacının karşılanmadığını açıkça ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.25 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m² altında kalan mahalleler

Mahalle Adı	Toplam Nüfus	Yeşil Alan (m ²)	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
100.Yıl Mahallesi	5.211	21.214	4,071003646
Alacaatlı Mahallesi	43.949	241.698	5,499510797
Arka Topraklık Mahallesi	2.289	4.709	2,057230232
Aşağı Öveçler Mahallesi	8.111	18.245	2,249414376
Aşıkpaşa Mahallesi	8.888	14.250	1,603285329
Ata Mahallesi	11.289	52.868	4,683142882
Aydınlar Mahallesi	5.604	2.365	0,422019986
Aziziye Mahallesi	10.640	81.477	7,657612782
Bademlidere Mahallesi	2.304	761	0,330295139
Bağcılar Mahallesi	3.455	2.903	0,840231548
Bahçelievler Mahallesi	10.679	39.222	3,672815807
Balgat Mahallesi	3.273	19.126	5,843568592
Bayraktar Mahallesi	4.423	5.021	1,135202351
Birlik Mahallesi	30.238	239.258	7,912494213
Büyükesat Mahallesi	8.554	2.997	0,350362404
Cebeci Mahallesi	4.592	2.734	0,595383275
Cevizlidere Mahallesi	12.608	23.576	1,869923858
Dodurga Mahallesi	12.090	120.267	9,94764268
Doğuş Mahallesi	2.497	759	0,303964758
Ehlibeyt Mahallesi	2.777	25.937	9,339935182
Emek Mahallesi	22.458	22.399	0,997372874
Ertuğrulgazi Mahallesi	6.485	22.549	3,477101002
Erzurum Mahallesi	2.915	7.036	2,413722127
Esatoğlu Mahallesi	3.277	9.355	2,854745194
Eti Mahallesi	1.986	3.916	1,971802618
Fidanlık Mahallesi	1.271	760	0,597954367

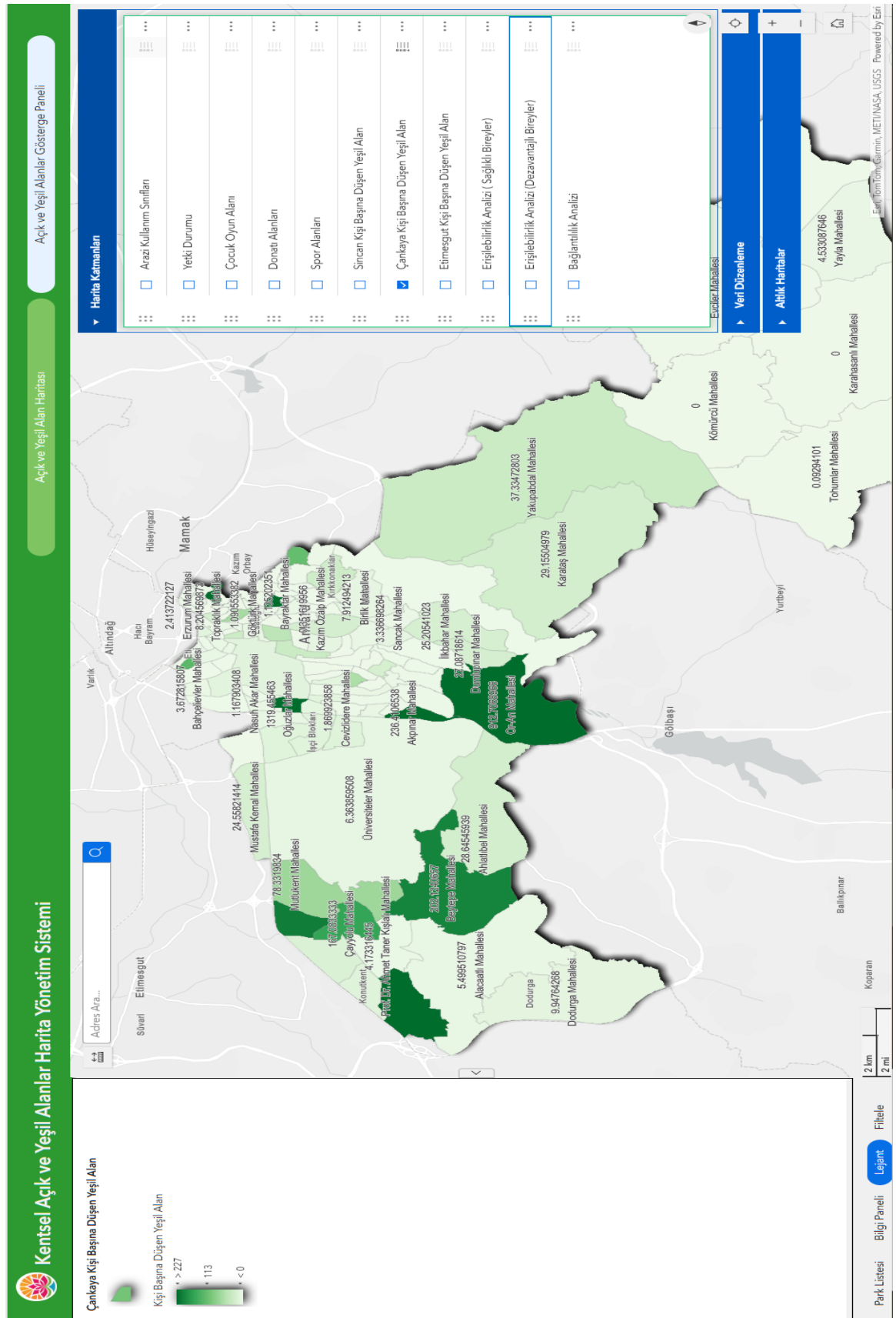
Çizelge 4.25 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m² altında kalan mahalleler (devamı)

Mahalle Adı	Toplam Nüfus	Yeşil Alan (m²)	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
Gökkuşağı Mahallesi	8.397	40.500	4,823151125
Göktürk Mahallesi	3.578	3.902	1,090553382
Güvenevler Mahallesi	8.508	2.967	0,348730606
Güzeltepe Mahallesi	5.904	514	0,087059621
Harbiye Mahallesi	19.088	6.271	0,328531014
Hilal Mahallesi	6.591	49.333	7,484903657
Huzur Mahallesi	16.808	38.236	2,27486911
İlkadım Mahallesi	12.702	3.402	0,267831838
İlker Mahallesi	2.928	2.709	0,925204918
İncesu Mahallesi	2.988	808	0,270414993
Karapınar Mahallesi	9.103	14.906	1,637482149
Kavaklıdere Mahallesi	6.144	32.745	5,329589844
Kazım Özalp Mahallesi	5.031	1.769	0,351619956
Keklik Pınarı Mahallesi	14.084	34.843	2,473942062
Kızılay Mahallesi	1.285	5.033	3,916731518
Kızılırmak Mahallesi	6.272	41.609	6,63408801
Korkutreis Mahallesi	1.068	1.142	1,06928839
Kültür Mahallesi	4.040	10.997	2,722029703
Malazgirt Mahallesi	6.162	19.388	3,146381045
Maltepe Mahallesi	8.958	48.212	5,382004912
Metin Akkuş Mahallesi	2.782	3.593	1,291516894
Metin Oktay Mahallesi	5.060	3.134	0,619367589
Mimar Sinan Mahallesi	3.319	1.533	0,46188611
Murat Mahallesi	3.327	1.922	0,577697625
Mürsel Uluç Mahallesi	17.746	44.794	2,524174462
Naci Çakır Mahallesi	8.671	2.459	0,283588975
Nasuh Akar Mahallesi	3.656	13.632	3,728665208
Oğuzlar Mahallesi	7.951	9.286	1,167903408

Çizelge 4.25 Çankaya ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m² altında kalan mahalleler (devamı)

Mahalle Adı	Toplam Nüfus	Yeşil Alan (m²)	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
Osman Temiz Mahallesi	9.213	13.407	1,455226311
Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mahallesi	18.734	198.851	10,61444433
Remzi Oğuz Arık Mahallesi	4.737	19.769	4,173316445
Seyranbağları Mahallesi	6.513	5.254	0,806694304
Sokullu Mehmet Paşa Mahallesi	8.123	27.104	3,336698264
Şehit Cengiz Karaca Mahallesi	7.516		0
Şehit Cevdet Özdemir Mahallesi	8.206	1.304	0,158908116
Tınaztepe Mahallesi	5.237	1.160	0,221500859
Topraklık Mahallesi	1.768	2.526	1,428733032
Umut Mahallesi	7.069	657	0,09294101
Ümit Mahallesi	13.961	114.544	8,204569873
Yaşamkent Mahallesi	22.407	142.595	6,363859508
Yıldızevler Mahallesi	12.482	56.582	4,533087646
Yukarı Bahçelievler Mahallesi	15.493	16.060	1,036597173
Yukarı Dikmen Mahallesi	8.682	36.766	4,23473854

Çankaya ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi harita yazılımında Şekil 4.36' da gösterilmiştir.



Etimesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi: Etimesgut ilçesinin yeşil alan yeterliliği değerlendirilirken, il, ilçe ve mahalle düzeyindeki tüm kentsel açık ve yeşil alanlar kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan detaylı açık ve yeşil alan envanterine göre, ilçede yaklaşık 1004.39 hektarlık bir alan aktif olarak rekreasyonel amaçlarla kullanılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'in 2024 yılı verileri baz alınarak yapılan nüfus projeksiyonuna göre Etimesgut'un 617.229 kişilik nüfusu üzerinden gerçekleştirilen hesaplamada, kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 16,27 m² olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen standartlara göre, kentsel alanlarda kişi başına düşmesi gereken toplam açık ve yeşil alan miktarı 15 m² olarak tanımlanmıştır ve mevcut durumda Etimesgut ilçesindeki kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı bu standardın üzerinde görünmektedir.

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği standartları ve bu yönetmelikteki yeşil alan sınıflandırması esas alınarak, Etimesgut ilçesinde hem kent ölçeğinde genel bir yeterlilik analizi hem de mahalle ölçeğinde daha detaylı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre, kent ölçeğinde (ilçe genelinde) kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarı 11,32 m² olarak hesaplanmıştır. Mahalle ölçeğinde bakıldığında ise, aktif yeşil alanların kişi başına düşen miktarı ortalama 4,95 m² olarak belirlenmiştir. Bu değer, kent ölçeğinde Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen 15 m²'lik standardın altında kalırken, mahalle ölçeğinde ise bu standardın oldukça altındadır (Çizelge 4.27). Bu durum, Etimesgut ilçesi genelinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı yasal standardın üzerinde görünse de, mahalleler arasında önemli bir dağılım eşitsizliği olduğunu ve birçok mahallenin yasal standartların oldukça altında yeşil alan hizmeti aldığını göstermektedir.

Çizelge 4.26 Etimesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan miktarı

Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Etimesgut Nüfusu(kişi)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ² /kişi)
10.043.862	617.229	16,27

Çizelge 4.27 Etimesgut ilçesi kent ve mahalle düzeyinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı

	Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ² /kişi)
Kent	2.106.815	11,32
Mahalle	2.993.896	4,95

Etimesgut ilçesi mahalle düzeyinde yeşil alan yeterlilik analizi: Etimesgut ilçesindeki toplam 38 mahallenin her birinde, gerçekleştirilen detaylı hesaplamalar sonucunda kişi başına düşen yeşil alan yeterliliği analiz edilmiştir. Bu mahalle bazlı analizlerin sonucunda, ilçe genelindeki mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri gruplandırıldığında, 0 ile 10 m² arasında kişi başına yeşil alana sahip 19 mahalle olduğu belirlenmiştir. Bu durum, Etimesgut'taki yeşil alan bulunan mahallelerin %50'sinin kişi başına düşen yeşil alan miktarının 10 m²'nin altında olduğunu ortaya koymaktadır. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre yapılan değerlendirmede ise, Etimesgut ilçesindeki 38 mahalleden yalnızca 19'unun bu belirlenen standartları karşıladığı görülmüştür. (Çizelge 4.28). Bu bulgu, Etimesgut ilçesinde yeşil alanların mahalleler arasında yetersiz ve dengesiz bir şekilde dağıldığını açıkça ortaya koymaktadır. İlçe genelinde kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarı yasal standardın üzerinde görünse de, bu durumun mahalle düzeyinde hissedilmediği ve ilçe sakinlerinin büyük bir çoğunluğunun yeterli yeşil alan hizmetine erişimde sorun yaşadığı anlamına gelmektedir. Bu durum, Etimesgut ilçesinde mahalle odaklı yeşil alan planlama ve geliştirme çalışmalarının ivedilikle hayata geçirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Etimesgut genelindeki mahallelerin kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri incelendiğinde, bu oranın mahalleler arasında büyük bir çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir. En düşük kişi başına düşen yeşil alan miktarı 0,82 m² ile Etiler Mahallesi'nde kaydedilirken, en yüksek değer ise 561,992 m² ile Fatih Sultan Mahallesi'nde tespit edilmiştir. Fatih Sultan Mahallesi'nin yanı sıra Şeyh Şamil ve Erler mahalleleri de, yüzölçümlerinin önemli bir bölümünün açık ve yeşil alanlardan oluşması ve nispeten düşük nüfus yoğunlukları sayesinde kişi başına düşen en yüksek yeşil alan miktarına sahip mahalleler arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.28 Etimesgut ilçesindeki mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarı (En yüksek 20 mahalle)

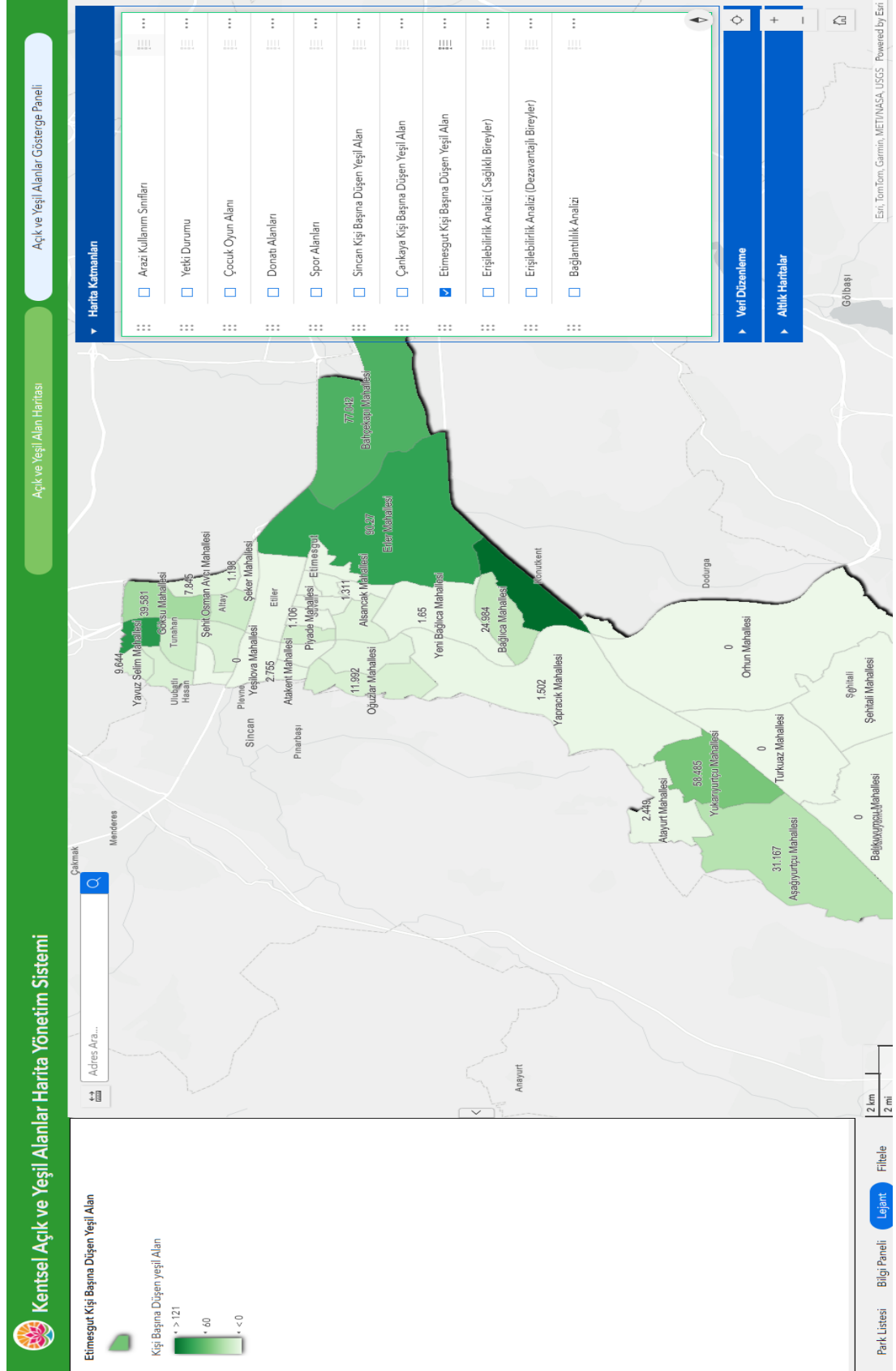
Mahalle	Nüfus	Yeşil Alan	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
Fatih Sultan Mahallesi	4.263	2.395.770	561,992
Şeyh Şamil Mahallesi	18.493	1.779.751	96,239
Erler Mahallesi	8.276	747.077	90,270
Bahçekapı Mahallesi	4.606	354.856	77,042
Yukarıyurtçu Mahallesi	2.003	117.145	58,485
Göksu Mahallesi	33.203	1.314.213	39,581
Aşağıyurtçu Mahallesi	994	30.980	31,167
Bağlıca Mahallesi	21.930	547.907	24,984
Altay Mahallesi	13.892	235.230	16,933
Tunahan Mahallesi	22.264	376.684	16,919
Elvan Mahallesi	24.595	351.527	14,293
Oğuzlar Mahallesi	15.394	184.606	11,992
Güzeltent Mahallesi	15.167	158.291	10,437
Eryaman Mahallesi	29.988	301.838	10,065
Yavuz Selim Mahallesi	11.062	106.679	9,644
Şehit Osman Avcı Mahallesi	23.982	188.144	7,845
Ahi Mesut Mahallesi	33.099	258.470	7,809
Ayyıldız Mahallesi	16.673	96.967	5,816
Atakent Mahallesi	17.624	48.562	2,755

Mahallelerin kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri gruplandırıldığında, 0 ile 10 m² arasında kişi başına yeşil alana sahip 19 mahalle olduğu belirlenmiştir. Bu durum, Etimesgut'taki yeşil alan bulunan mahallelerin %50'sinin kişi başına düşen yeşil alan miktarının 10 m²'nin altında olduğunu ortaya koymaktadır. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre yapılan değerlendirmede ise, Etimesgut ilçesindeki 38 mahalleden yalnızca 19'unun bu belirlenen standartları karşıladığı görülmüştür (Çizelge 4.29). Bu sonuçlar, Etimesgut ilçesinde de, genel ortalamanın yanıltıcı olabileceğini ve mahalleler

arasında yeşil alan erişimi konusunda ciddi eşitsizlikler bulunduğunu göstermektedir. İlçe genelinde yasal standardın üzerinde bir ortalama olmasına rağmen, mahallelerin yarısında bu standardın altında yeşil alan bulunması, planlama ve uygulamalarda mahalle bazlı ihtiyaçların dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Etimesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi harita yazılımında Şekil 4.37’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.29 Etimesgut ilçesi yeşil alan miktarı 10 m²’ nin altında olan mahalleler

Mahalle Adı	Nüfus	Yeşil Alan	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
30 Ağustos Mahallesi	23.498	52.322	2,227
Ahi Mesut Mahallesi	33.099	258.470	7,809
Alsancak Mahallesi	28.266	37.064	1,311
Atakent Mahallesi	17.624	48.562	2,755
Atayurt Mahallesi	17.444	42.722	2,449
Ayyıldız Mahallesi	16.673	96.967	5,816
Eryaman Mahallesi	29.988	301.838	10
Etiler Mahallesi	8.836	7.279	0,824
Güzelkent Mahallesi	15.167	158.291	10,437
İstasyon Mahallesi	24.697	40.618	1,645
Kazım Karabekir Mahallesi	17.873	18.221	1,019
Piyade Mahallesi	32.013	35.420	1,106
Süvari Mahallesi	34.493	78.309	2,270
Şehit Osman Avcı Mahallesi	23.982	188.144	7,845
Şeker Mahallesi	10.339	12.382	1,198
Topçu Mahallesi	30.495	73.728	2,418
Yapracık Mahallesi	7.274	10.926	1,502
Yavuz Selim Mahallesi	11.062	106.679	9,644
Yeni Bağlıca Mahallesi	24.353	40.174	1,650



Şekil 4.37 Etmesgut ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi

Sincan ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi: Sincan ilçesinin yeşil alan yeterliliği değerlendirilirken, il, ilçe ve mahalle düzeyindeki tüm kentsel açık ve yeşil alanlar kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan detaylı açık ve yeşil alan envanterine göre, ilçede yaklaşık 318.03 hektarlık bir alan aktif olarak rekreasyonel amaçlarla kullanılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'in 2024 yılı verileri baz alınarak yapılan nüfus projeksiyonuna göre Sincan'ın 571.704 kişilik nüfusu üzerinden gerçekleştirilen hesaplamada, kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 5,563 m² olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30). Ancak, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen standartlara göre, kentsel alanlarda kişi başına düşmesi gereken toplam açık ve yeşil alan miktarı 15 m² olarak tanımlanmıştır ve mevcut durumda Sincan ilçesindeki kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı bu standardın oldukça gerisindedir.

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği standartları ve bu yönetmelikteki yeşil alan sınıflandırması esas alınarak, Sincan ilçesinde hem kent ölçeğinde genel bir yeterlilik analizi hem de mahalle ölçeğinde daha detaylı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre, kent ölçeğinde (ilçe genelinde) kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarı 2,57 m² olarak hesaplanmıştır. Mahalle ölçeğinde bakıldığında ise, aktif yeşil alanların kişi başına düşen miktarı ortalama 2,99 m² olarak belirlenmiştir. Bu değerler hem kent ölçeğinde hem de mahalle ölçeğinde Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen 15 m²'lik standardın oldukça altındadır (Çizelge 4.31). Bu durum, Sincan ilçesinde genel olarak ve mahalle bazında kişi başına düşen yeşil alan miktarının ciddi bir yetersizlik gösterdiğini ve bu alanda önemli iyileştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.30 Sincan ilçesi yeşil alan miktarı

Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Çankaya Nüfusu(kişi)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ² /kişi)
5.100.711	937.541	5,56

Çizelge 4.31 Sincan ilçesinde kent ve mahalle düzeyinde yeşil alan miktarı

	Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ² /kişi)
Kent	1.470.832	2,57
Mahalle	1.709.420	2,99

Sincan ilçesi mahalle düzeyinde yeşil alan yeterlilik analizi: Sincan ilçesindeki mevcut 57 mahallenin tamamında gerçekleştirilen kişi başına düşen yeşil alan yeterlilik analizleri sonucunda, tüm mahallelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin belirlediği 10 m²'lik minimum standardın altında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.32). Bu sonuç, Sincan ilçesinde yeşil alan erişimi konusunda mahalleler arasında dahi bir yeterlilik olmadığını ve ilçe sakinlerinin tamamının yasal standartların oldukça altında yeşil alan hizmeti aldığını açıkça göstermektedir. Bu durum, Sincan ilçesinde mahalle odaklı ve acil yeşil alan geliştirme projelerinin hayata geçirilmesinin kritik önem taşıdığını vurgulamaktadır.

Sincan genelindeki mahallelerin kişi başına düşen yeşil alan büyüklükleri incelendiğinde, bu oranın mahalleler arasında yine önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. En düşük kişi başına düşen yeşil alan büyüklüğü 0,87 m² ile Saraycık Mahallesi'nde kaydedilirken, en yüksek değer ise 125,678 m² ile Yeniçimşit Mahallesi'nde tespit edilmiştir. Yeniçimşit Mahallesi'nin yanı sıra Yunus Emre ve Törekent mahalleleri de, ilçe ortalamasının üzerinde kişi başına düşen yeşil alan miktarına sahip mahalleler olarak öne çıkmaktadır.

Çizelge 4.32 Sincan mahallelerinde kişi başına düşen yeşil alan (En Yüksek 20 Mahalle)

Mahalle	Nüfus	Yeşil Alan (m2)	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
Yeniçimşit Mahallesi	1.031	129.574	125,678
Yunus Emre Mahallesi	8.222	928.852	112,972
Törekent Mahallesi	14.119	376.760	26,685
Ahi Evran Mahallesi	11.260	146.170	12,981
Osmanlı Mahallesi	20.459	232.707	11,374
Gökçek Mahallesi	14.522	104.231	7,177
Osmaniye Mahallesi	662	4.035	6,095
Fevzi Çakmak Mahallesi	20.760	111.956	5,393
Ertuğrulgazi Mahallesi	15.523	72.903	4,696
29 Ekim Mahallesi	22.355	98.629	4,412
Fatih Mahallesi	12.715	52.798	4,152
Gazi Osmanpaşa Mahallesi	16.416	60.205	3,667
Çoğlu Mahallesi	2.409	8.060	3,346
Andiçen Mahallesi	19.493	64.469	3,307
Malazgirt Mahallesi	33.804	108.635	3,214
Menderes Mahallesi	22.157	69.505	3,137
Akşemsettin Mahallesi	22.321	69.882	3,131
Selçuklu Mahallesi	29.633	92.644	3,126
Tandoğan Mahallesi	31.023	94.759	3,054

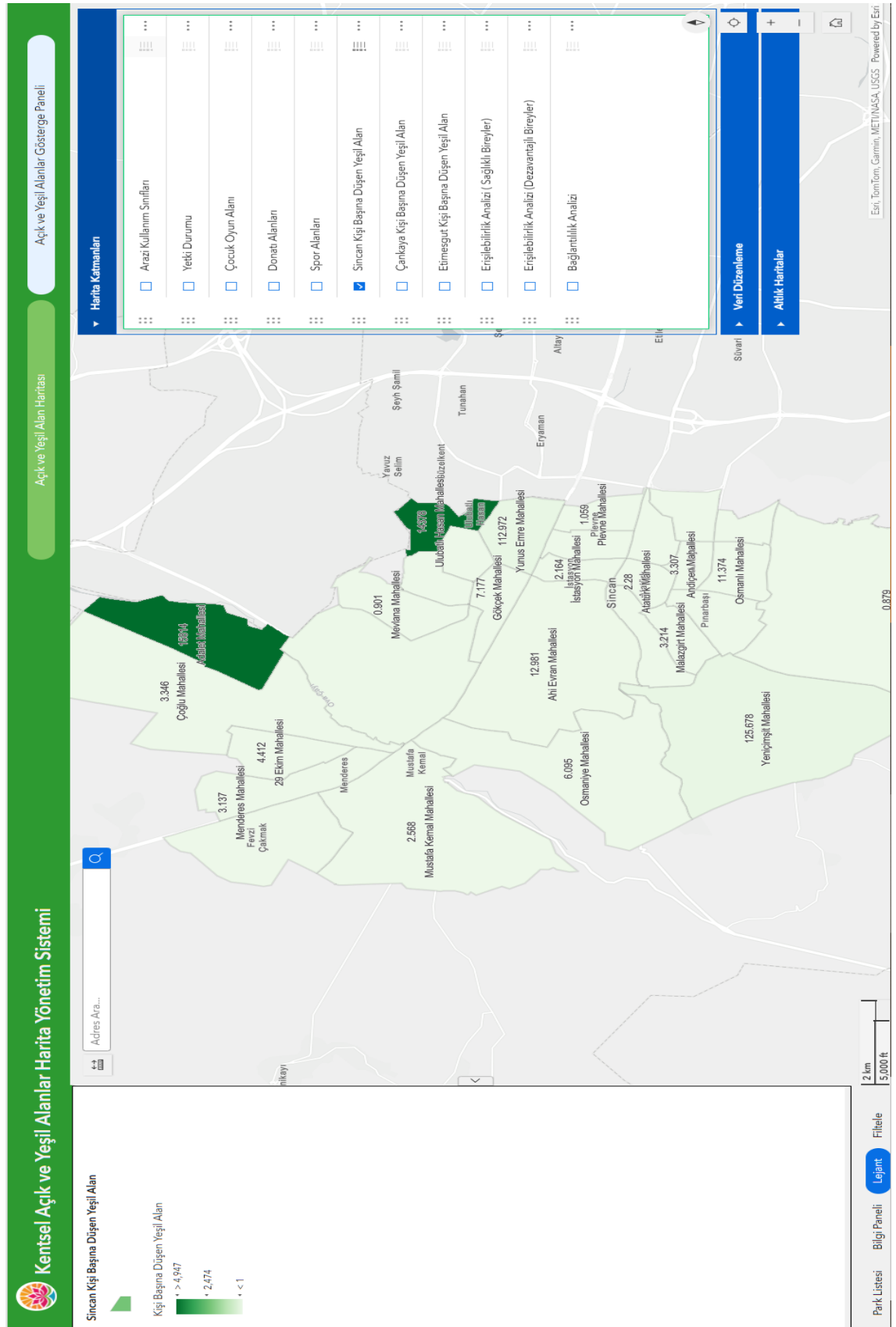
Sincan ilçesindeki mahallelerde yapılan kişi başına düşen yeşil alan analizi sonuçlarına göre, 0 ile 10 m² arasında kişi başına yeşil alana sahip 22 mahalle bulunmaktadır. Bu sayı, Sincan'daki toplam mahalle sayısının (57) %38,6'sının kişi başına düşen yeşil alan miktarının 10 m²'nin altında olduğunu göstermektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre yapılan değerlendirmeye göre ise, Sincan ilçesindeki 57 mahalleden yalnızca 6'sı bu belirlenen standartları karşılamaktadır (Çizelge 4.33). Bu sonuçlar, Sincan ilçesinde de genel ortalamanın yetersizliği yanı sıra, mahalleler arasında da ciddi bir eşitsizlik olduğunu ve büyük bir çoğunluğunun yasal standartların altında yeşil alan

hizmeti aldığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, ilçe genelinde ve özellikle yetersiz durumdaki mahallelerde yeşil alan miktarını artırmaya yönelik acil ve etkili planlama ve uygulama çalışmalarının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çizelge 4.33 Sincan ilçesi yeşil alan miktarı 10 m²'nin altında olan mahalleler

Mahalle Adı	Nüfus	Yeşil Alan	Kişi Başına Düşen Yeşil Alan
Tandoğan Mahallesi	31.023	94.759	3,054
Selçuklu Mahallesi	29.633	92.644	3,126
Saraycık Mahallesi	19.668	17.295	0,879
Plevne Mahallesi	28.808	30.515	1,059
Pınarbaşı Mahallesi	43.344	85.583	1,975
Osmaniye Mahallesi	662	4.035	6,095
Mustafa Kemal Mahallesi	39.537	101.532	2,568
Mevlana Mahallesi	5.854	5.276	0,901
Menderes Mahallesi	22.157	69.505	3,137
Maraşal Çakmak Mahallesi	33.753	35.599	1,055
Malazgirt Mahallesi	33.804	108.635	3,214
İstasyon Mahallesi	12.763	27.624	2,164
Gökçek Mahallesi	14.522	104.231	7,177
Gazi Osmanpaşa Mahallesi	16.416	60.205	3,667
Fevzi Çakmak Mahallesi	20.760	111.956	5,393
Fatih Mahallesi	12.715	52.798	4,152
Ertuğrulgazi Mahallesi	15.523	72.903	4,696
Çoğlu Mahallesi	2.409	8.060	3,346
Atatürk Mahallesi	21.950	50.054	2,280
Andiçen Mahallesi	19.493	64.469	3,307
Akşemsettin Mahallesi	22.321	69.882	3,131
29 Ekim Mahallesi	22.355	98.629	4,412

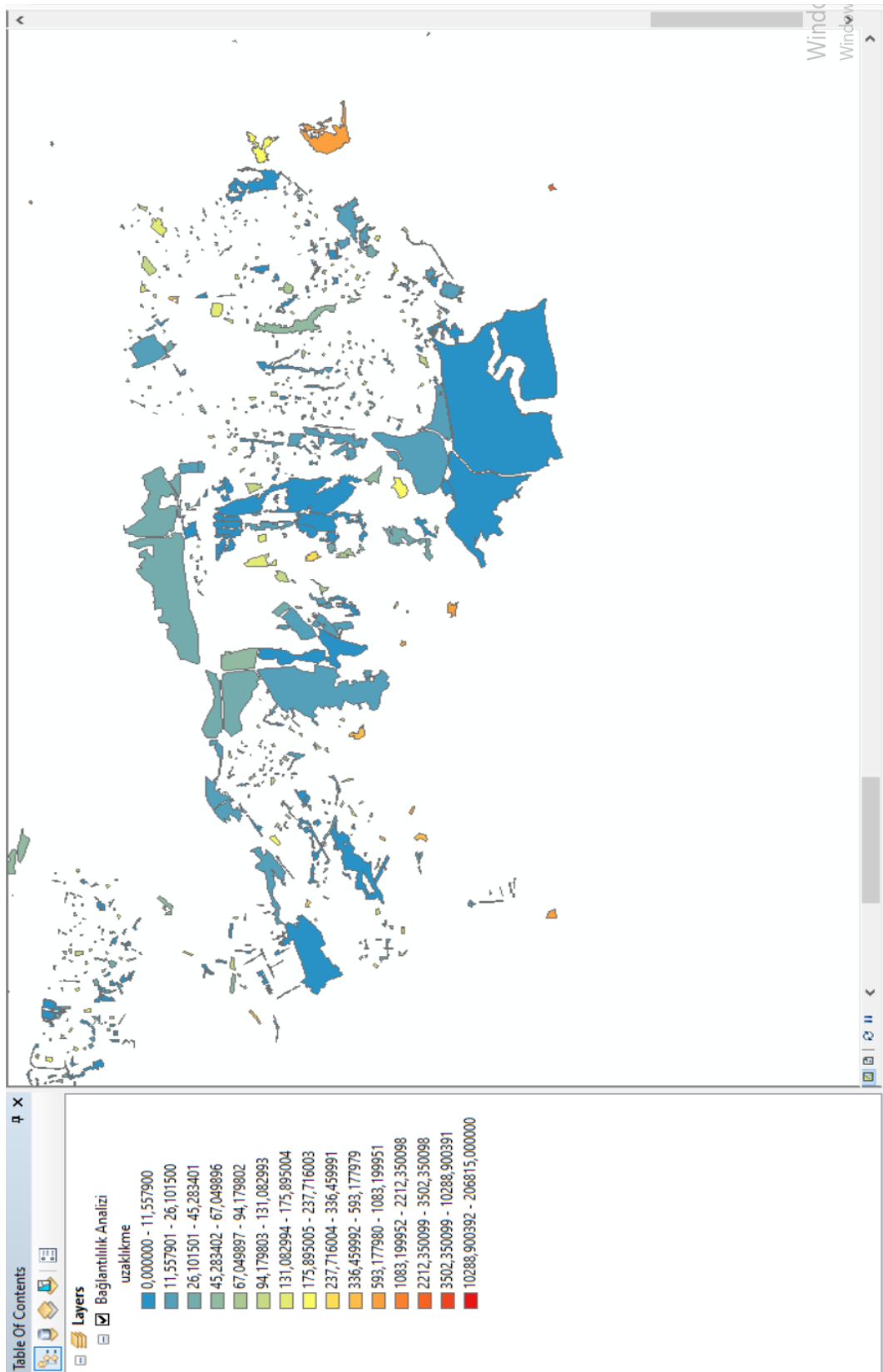
Sincan ilçesi kişi başına düşen yeşil alan analizi harita yazılımında Şekil 4.38' de gösterilmiştir.



Bağlantılılık ve kümeleme analizi: Analiz sürecinde, CBS'nin proximity araçlarından olan "near" yöntemi kullanılarak, kentteki tüm yeşil alan çiftleri arasındaki en kısa doğrusal mesafeler ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda elde edilen kapsamlı mesafe matrisi, her bir yeşil alanın diğer tüm yeşil alanlarla arasındaki yakınlık seviyesini sayısal değerler aracılığıyla ortaya koymuştur. Analiz çıktısı, her bir yeşil alanın komşu alanlarla olan mesafesini ve bu mesafelerin ne kadar yakın veya uzak olduğunu detaylı bir şekilde göstermektedir.

Bağlantılılık analizinin sonuçlarının daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulması amacıyla, "Near_DIST" olarak adlandırılan uzaklık değerlerine göre yeşil alan çiftleri arasındaki mesafeler 15 farklı kategoride gruplandırılmıştır. Bu kategorilendirme, mesafelerin sürekliliğini ve dağılımını daha iyi anlamayı sağlamıştır. Buna göre, yeşil alanlar arasındaki mesafeler farklı renklerle kodlanmıştır: Birbirine yakın mesafedeki alanlar mavi renk ile, orta mesafedeki alanlar açık yeşil ve sarı renklerle, ve uzak mesafedeki alanlar ise kırmızı renk ile temsil edilmiştir. Bu renk skalası, kullanıcıya kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki mesafeleri hızlı ve sezgisel bir şekilde görsel olarak sunmuş ve potansiyel bağlantıların göreceli güçlülüğünü (yakınlık arttıkça bağlantı potansiyeli artar) vurgulamıştır (Şekil 4.39).

Kümeleme analizi: Kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki yakınlık ve bağlantılılık verilerinin daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulması için analiz yapılan Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçe sınırları baz alınarak 900*630 metrelik dikdörtgenlere ayrılarak kümeleme analizi yapılmıştır. Yeşil alan verisinin kümelenmesi farklı renklerle gösterilmiştir. Yeşil alan veri değerlerine göre yeşil alanlar arasındaki mesafeler, yakın alanlar için koyu yeşil, orta mesafelerdeki alanlar için yeşil, uzak mesafeler için açık yeşil renk gösterilmiştir. Bu renk skalası, kullanıcıya yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın hangi bölgelerde yoğunlaştığını görsel olarak sunmuş ve bağlantıların güçlülüğü vurgulanmıştır.



Şekil 4.39 Bağlantılılık analizi

Çankaya ilçesi bağlantılılık analizi: Çankaya ilçesi için gerçekleştirilen bağlantılılık (Proximity) analizinin özet sonuçları sunulmaktadır. Bu analizde, her bir kentsel açık ve yeşil alan için en yakınındaki diğer yeşil alanın mesafesi (metre cinsinden) "near_dist" alanında ve bu en yakın alanın kimlik numarası "near_fid" alanında belirtilmiştir.

Çizelge 4.34'de ise, özellikle birbirine 0-5 metre gibi çok yakın bir mesafede bulunan kentsel yeşil alanlara ilişkin detaylı veriler sunulmaktadır. Bu kritik yakınlık aralığında, Çankaya İlçesi genelinde toplam 76 adet kentsel yeşil alan çifti tespit edilmiştir. Bu bulgu, Çankaya İlçesi'ndeki kentsel yeşil alanların %11,11'inin birbirleriyle tamamen bağlantılı (bitişik veya çok yakın) durumda olduğunu göstermektedir. Bu yüksek bağlantılılık oranı, ilçedeki yeşil altyapının mekânsal sürekliliği ve ekolojik koridor potansiyeli açısından olumlu bir gösterge olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 4.34 Çankaya ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları

FID	Park Adı	Mahalle	Büyükölük	NEAR_FID	NEAR_DIST
5	Ahlatlıbel Parkı	Ahlatlıbel	107.391	1.332	0
8	Lavanta Parkı	Alacaatlı	73.485	1.328	0
16	Anayasa Parkı	Yıldızevler	8.847	653	0
24	İzci Parkı	İşçi Blokları	6.999	189	0
167	Şair İlhan Berk Parkı	Birlik	6.252	168	0
168	Dilruba Tekin Ahmet Tuna Tekin Türkan Ay Parkı	Birlik	4.851	167	0
189	Berfo Ana Parkı	Çiğdem	17.161	24	0
409	Eser Yeşil Parkı	Yıldızevler	2.731	1.137	0
653	Pinokyo Parkı	Yıldızevler	3.287	16	0
1029	Pony Parkı	Çukurambar	1.391	1.030	0
1030	Uğur Mumcu Parkı	İşçi Blokları	68.752	1.029	0
1137	Sancak Parkı	Yıldızevler	17.783	409	0
1167	Mezarlık	Oran	18.519	1.324	0
1196	Mezarlık	Çayyolu	53.453	1.366	0
1215	Gazeteci Yazar Cüneyt Arcayürek Parkı	Söğütözü	11.123	1.216	0
1216	Gazeteci Yazar Cüneyt Arcayürek Parkı	Söğütözü	5.182	1.215	0
1232	Çayyolu Sultan Fatih Parkı ve Spor Merkezi	Koru	19.627	1.236	0
1236	Koru Meydanı	Koru	12.278	1.232	0
1304	Devrim Şehidi Kubilay Parkı	Maltepe	458	1.426	0
1311	Bilkent University Grass Field	Üniversiteler	11.193	1.339	0

Çizelge 4.34 Çankaya ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları (devamı)

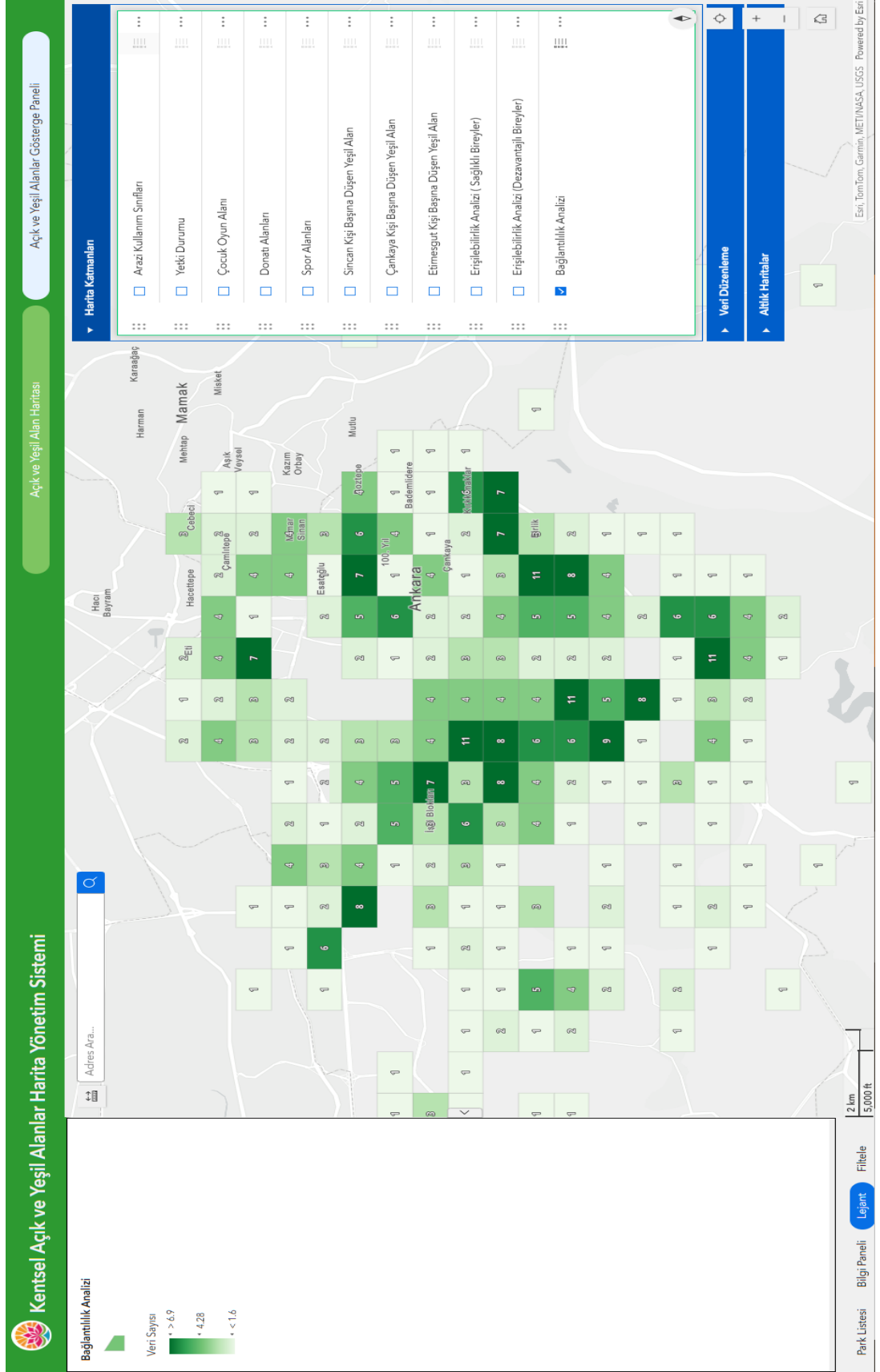
FID	Park Adı	Mahalle	Büyükölük	NEAR_FID	NEAR_DIST
1323	Ahlatlıbel Spor Tesisleri	Ahlatlıbel	15.932	1.452	0
1324	Çankaya Belediyesi Bülent Ecevit Buz Sporları Salonu	Oran	1.463	1.167	0
1328	Orman	Çayyolu	947.825	8	0
1332	ODTÜ Ormanı	Oran	3.464.624	5	0
1335	Beytepe Ormanı 2	Üniversiteler	645.180	1.359	0
1338	Orman	Üniversiteler	5.164	1.363	0
1339	Orman	Üniversiteler	81.276	1.311	0
1359	Beytepe Ormanı	Üniversiteler	570.335	1.335	0
1363	Cavid Erginsoy Korusu	Üniversiteler	4.993	1.338	0
1366	Ağaçlandırılacak Alan	Çayyolu	29.914	1.196	0
1368	Şehit Savcı Mehmet Selim Kiraz Parkı	Oran	5.945	1.369	0
1369	Şehit Savcı Mehmet Selim Kiraz Parkı	Oran	8.417	1.368	0
1426	Devrim Şehidi Kubilay Parkı	Yücetepe	1.071	1.304	0
1438	Orman	Üniversiteler	2.318.850	1.439	0
1439	Orman	Üniversiteler	509.347	1.438	0
1440	Orman	Üniversiteler	97.689	1.439	0
1444	Orman	Üniversiteler	136.317	1.439	0
1368	Şehit Savcı Mehmet Selim Kiraz Parkı	Oran	5.945	1.369	0
1369	Şehit Savcı Mehmet Selim Kiraz Parkı	Oran	8.417	1.368	0
1426	Devrim Şehidi Kubilay Parkı	Yücetepe	1.071	1.304	0
1438	Orman	Üniversiteler	2.318.850	1.439	0
1439	Orman	Üniversiteler	509.347	1.438	0
1440	Orman	Üniversiteler	97.689	1.439	0
1444	Orman	Üniversiteler	136.317	1.439	0
1448	Orman	Üniversiteler	147.250	1.439	0
1452	Orman	Üniversiteler	87.773	1.323	0
1455	Orman	Üniversiteler	119.546	1.456	0
1456	Orman	Üniversiteler	152.020	1.455	0
1457	Orman	Üniversiteler	136.795	1.456	0
1458	Orman	Üniversiteler	15.376	1.457	0
1459	Orman	Üniversiteler	17.646	1.457	0
1460	Orman	Üniversiteler	8.700	1.457	0
1461	Orman	Üniversiteler	75.973	1.462	0
1462	Orman	Üniversiteler	94.048	1.459	0
1489	Orman	Dumlupınar	20.164	1.497	0
1497	Orman	Dumlupınar	166.290	1.489	0
1385	Orman	İlkbahar	42.984	1.483	0,191109
1483	Orman	İlkbahar	10.249	1.385	0,191109
28	Lozan Parkı	Birlik	46.536	1.299	1,44769
1299	Yıldız Parkı	Birlik	2.937	28	1,44769
1473	Orman	Çukurambar	59.677	1.030	2,86099

Çizelge 4.34 Çankaya ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları (devamı)

FID	Park Adı	Mahalle	Büyüklik	NEAR_FID	NEAR_DIST
1248	Efe Erel Parkı	Ahmet Taner Kışlalı	10.807	1.328	2,95956
42	Prof. Dr. Kemal Kurdaş Parkı	Koru	12.959	673	3,32036
673	Beyazgül Parkı	Koru	26.500	42	3,32036
1484	Orman	İlkbahar	1.596	1.385	3,44708
267	Şili Meydanı	Remzi Oğuz Arık	2.065	1.126	3,48139
1126	Afet İnan Parkı	Güvenevler	989	267	3,48139
1170	Sedat Oğuz Çetin Parkı	Yukarı Dikmen	1.276	1.171	3,69338
1171	Sedat Oğuz Çetin Parkı	Yukarı Dikmen	1.072	1.170	3,69338
1226	Park	Ümitköy	3.087	1.227	4,39514
1227	Park	Ümitköy	2.653	1.226	4,39514
1317	Spor Alanı	Yaşamkent	2.118	1.318	4,6917
1318	Spor Alanı	Yaşamkent	2.781	1.317	4,6917
3	Seğmenler Parkı	Çankaya	67.951	269	4,83514
269	İnönü Parkı	Çankaya	8.131	3	4,83514
1319	Spor Alanı	Yaşamkent	3.097	1.318	4,86036
1474	Orman	Çukurambar	31.291	1.030	4,90753
119	İsmet İnönü Parkı	Mürsel Uluç	7.527	1.160	5,0475

Çankaya ilçesi kümeleme analizi: ArcGIS Online platformunda sunulan Kümeleme Analizi aracı, yakınlık analizinde elde edilen coğrafi verilerin toplu olarak gruplandırılması ve görselleştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu güçlü analiz yöntemi, büyük ve karmaşık veri setlerini anlamlı desenlere ve örüntülere dönüştürmek için etkili bir araçtır. Çalışma kapsamında, kentsel açık ve yeşil alanların birbirine yakın konumda bulunan poligon kümelerini belirlemek ve belirli bir coğrafi alan içindeki yeşil alan yoğunluğunu hesaplamak için kümeleme analizi uygulanmıştır.

Kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki yakınlık ve bağlantılılık verilerinin daha sezgisel ve etkili bir şekilde sunulması amacıyla, kümeleme analizi sonuçları harita üzerinde farklı renklerle görselleştirilmiştir. Yeşil alan veri değerlerine (yoğunluk, yakınlık vb.) göre, birbirine yakın konumda yoğunlaşan yeşil alan kümeleri koyu yeşil renk ile, orta düzeyde yakınlığa sahip kümeler yeşil renk ile, ve daha seyrek veya uzak kümeler ise açık yeşil renk ile gösterilmiştir. Bu renk skalası, kullanıcıya kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın hangi bölgelerde yoğunlaştığını görsel olarak net bir şekilde sunmuş ve yeşil altyapı ağındaki güçlü ve zayıf bağlantı bölgelerini vurgulamıştır (Şekil 4.40).



Şekil 4.40 Çankaya ilçesi kümeleme analizi

Sincan ilçesi bağlantılılık analizi: Sincan ilçesi için gerçekleştirilen yakınlık (Proximity) analizinin özet sonuçları sunulmaktadır. Bu analizde, her bir kentsel açık ve yeşil alan için en yakınındaki diğer yeşil alanın mesafesi (metre cinsinden) "near_dist" alanında ve bu en yakın alanın kimlik numarası "near_fid" alanında belirtilmiştir.

Çizelge 4.35'de ise, özellikle birbirine 0-5 metre gibi çok yakın bir mesafede bulunan kentsel yeşil alanlara ilişkin detaylı veriler sunulmaktadır. Bu kritik yakınlık aralığında, Sincan İlçesi genelinde toplam 77 adet kentsel yeşil alan çifti tespit edilmiştir. Bu bulgu, Sincan İlçesi'ndeki kentsel yeşil alanların %19,25'inin birbirleriyle tamamen bağlantılı (bitişik veya çok yakın) durumda olduğunu göstermektedir. Bu oran, Sincan ilçesindeki yeşil altyapının mekânsal sürekliliği açısından Çankaya ilçesine göre daha yüksek bir başlangıç noktası sunduğunu düşündürmektedir. Bu tam bağlantılı alanlar, potansiyel ekolojik koridorların ve tür hareketliliğinin desteklenmesi açısından önemli bir avantaj sağlayabilir.

Çizelge 4.35 Sincan ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları

FID	Park Adı	Mahalle	Büyüklik	NEAR_FID	NEAR_DIST
48	Şehit Serdar Erdem Parkı	Törekent	976	1.500	0
71	İstasyon Parkı	İstasyon	8.601	329	0
80	Sera Park	Gazi Osmanpaşa	60.205	1.337	0
179	Şehit Polis Mustafa Serin Parkı	Selçuklu	2.272	728	0
180	Nezir Yılmaz Parkı	Mareşal Çakmak	10.197	727	0
303	Melikşah Parkı	Osmanlı	2.583	754	0
308	Sincan Hayvanat Bahçesi	Akşemsettin	46.944	695	0
329	İstasyon Parkı	İstasyon	2.052	71	0
464	Şehit Zülfi Çelik Parkı	Tandoğan	8.438	465	0
465	Gülbüz Parkı	Tandoğan	6.747	464	0
695	Sincan Hayvanat Bahçesi	Akşemsettin	4.954	308	0
699	Fetih Parkı	Akşemsettin	1.474	700	0
700	Gülşehir Parkı	Akşemsettin	2.878	699	0
727	Ağaçlık Alan	Mareşal Çakmak	2.341	180	0
728	Ağaçlık Alan	Selçuklu	3.554	179	0
734	Şehit Erkan Yiğit Parkı	Osmanlı	2.418	735	0

Çizelge 4.35 Sincan ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları (devamı)

FID	Park Adı	Mahalle	Büyüklik	NEAR_FID	NEAR_DIST
735	Dede Korkut Fidanlığı	Osmanlı	4.227	734	0
754	Ağaçlık Alan	Osmanlı	9.344	303	0
1028	Sincan Kapalı Spor Salonu	Andiçen	8.977	1.509	0
1337	Belören Dağı Ormanı	Gazi Osmanpaşa	458.808	80	0
1500	Ağaçlandırılacak Alan	Törekent	1.632	48	0
1509	Ağaçlandırılacak Alan	Andiçen	1.425	1.028	0
729	Ağaçlık Alan	Selçuklu	4.777	179	1,03038
713	Fatih Çamlığı Parkı	Fatih	6.892	714	1,21703
714	Ağaçlık Alan	Fatih	4.060	713	1,21703
83	Bahçe Parkı	İstasyon	1.835	311	1,48076
311	Şehit Önder Yağmur Parkı	İstasyon	2.064	83	1,48076
301	Ağaçlandırılacak Alan	Atakent	10.620	1.026	1,70354
724	Park	Törekent	3.274	725	2,04777
725	Park	Törekent	3.286	724	2,04777
58	Yunus Emre Parkı	Yunus Emre	42.367	319	2,33179
319	Mimar Sinan Parkı	Yunus Emre	2.233	58	2,33179
745	Evliya Çelebi Parkı	Tandoğan	4.511	746	2,41175
746	Evliya Çelebi Parkı	Tandoğan	5.395	745	2,41175
750	Saraycık Mezarlığı	Saraycık	5.093	751	2,9829
751	Saraycık Mezarlığı	Saraycık	7.126	750	2,9829
568	Park	29.Eki	2.733	569	3,61562
569	Şht. Mehmet Akif Şentürk Parkı	29.Eki	3.006	568	3,61562
200	Şehit Mahmut Aksın Parkı	Pınarbaşı	3.964	339	3,66894
339	Park	Pınarbaşı	1.011	200	3,66894
276	Park	Selçuklu	839	277	3,74477
277	Ağaçlık Alan	Selçuklu	464	276	3,74477
230	Halil Olgun Parkı	Malazgirt	2.970	742	3,81712
742	Park	Malazgirt	684	230	3,81712
331	Şehit Rıdva Süer Parkı	Malazgirt	19.522	455	3,97633
455	Rıdvan Süer Parkı	Malazgirt	12.533	331	3,97633
201	Park	Malazgirt	4.866	737	4,0372
737	Park	Malazgirt	1.242	201	4,0372
181	Şehit Mehmet Bayar Parkı	Mareşal Çakmak	2.935	182	4,09768
182	Osman Karabulut Parkı	Mareşal Çakmak	4.123	181	4,09768
444	75.Yıl Parkı	Pınarbaşı	3.222	445	4,17658
445	Şehit Medet İkizceli Parkı	Pınarbaşı	4.044	444	4,17658
738	Yediveren Parkı	Malazgirt	2.283	737	4,22255
340	Park	Ahi Evran	1.336	540	4,26949
540	Park	Ahi Evran	1.825	340	4,26949

Çizelge 4.35 Sincan ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları (devamı)

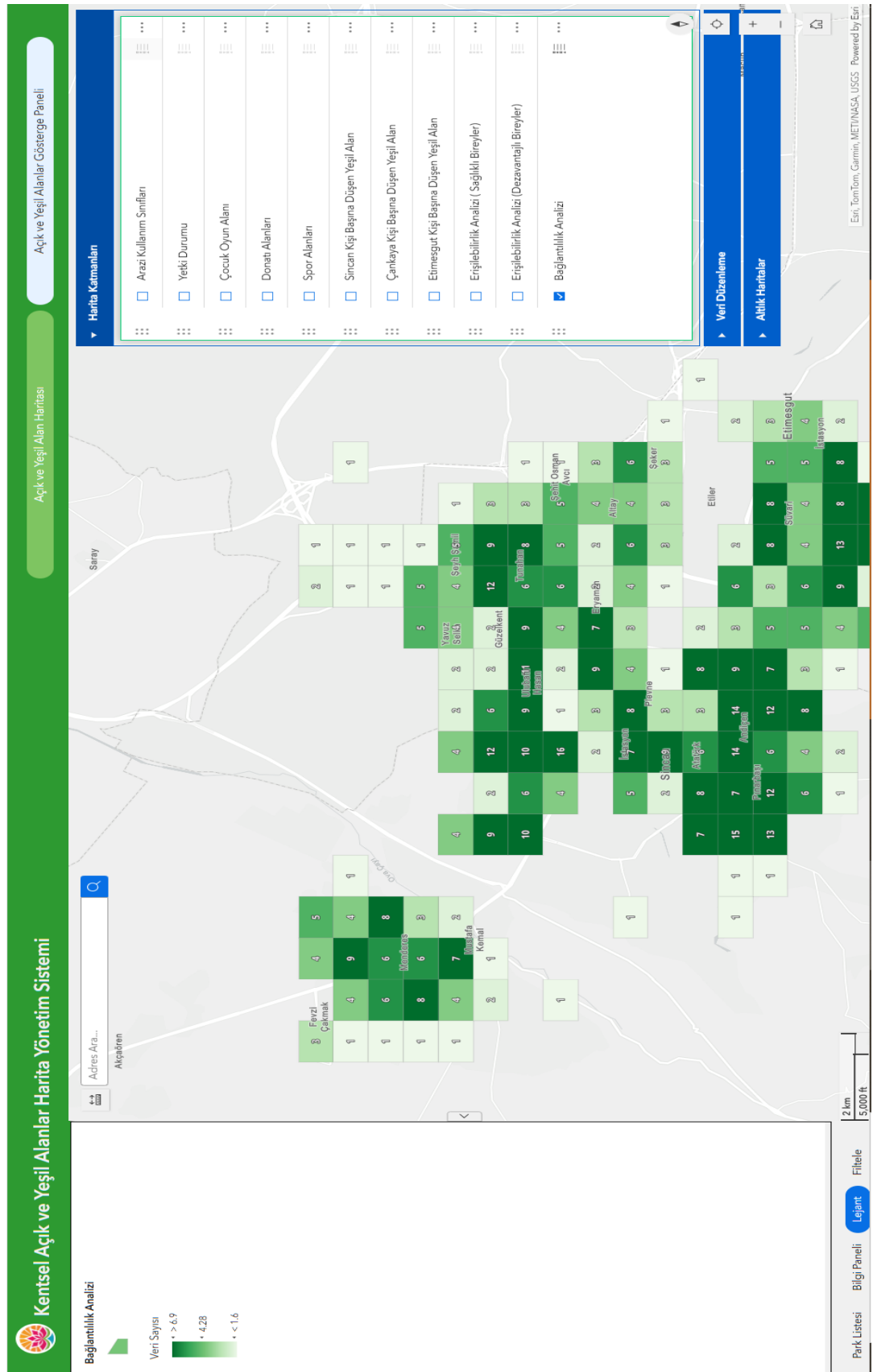
FID	Park Adı	Mahalle	Büyükölük	NEAR_FID	NEAR_DIST
56	Park	Törekent	1.450	719	4,29663
719	Gamsız Parkı	Gökçek	9.035	56	4,29663
231	Şehit Halil Ünal Parkı	Malazgirt	2.998	741	4,30094
741	Park	Malazgirt	769	231	4,30094
320	Şehit Mevlüd Parkı	Yunus Emre	8.156	319	4,39409
560	Şehit Berat Ergenç Parkı	Gazi Osmanpaşa	1.898	561	4,39723
561	Gazi Osman Paşa Parkı	Gazi Osmanpaşa	4.172	560	4,39723
57	Park	Törekent	1.018	56	4,44201
84	Bayraktaroğlu Parkı	Gökçek	2.163	707	4,46966
707	Reyhan Park	Gökçek	1.315	84	4,46966
338	Park	Pınarbaşı	1.279	514	4,48554
514	Şehit Hilmi Özdemir Parkı	Pınarbaşı	1.506	338	4,48554
457	Park	Pınarbaşı	1.410	458	4,60996
458	Park	Pınarbaşı	1.131	457	4,60996
743	Park	Malazgirt	680	742	4,83237
104	Kirazlı Parkı	Ulubatlı Hasan	3.440	105	4,91737
105	Kirazlı Parkı	Ulubatlı Hasan	6.364	104	4,91737
53	Gazze Beyt Lahya Parkı	Gökçek	2.876	54	4,92496
54	Park	Gökçek	1.255	53	4,92496
736	Park	Pınarbaşı	649	458	4,94037
541	Şehit Süleyman Zeytun Parkı	Ahi Evran	336	540	4,98912
203	Babürşah Parkı	Tandoğan	15.746	746	5,01375

Sincan ilçesi kümeleme analizi: ArcGIS Online platformunda sunulan kümeleme (Aggregation) analizi aracı, bağlantılılık analizinde elde edilen coğrafi verilerin toplu olarak gruplandırılması ve görselleştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu analiz yöntemi, özellikle büyük ve yoğun veri kümelerindeki anlamlı desenleri ve örüntüleri ortaya çıkarmak için etkilidir. Çalışma kapsamında, kentsel açık ve yeşil alanların birbirine yakın konumda bulunan poligon kümelerini belirlemek ve belirli bir coğrafi alan içindeki toplam yeşil alan miktarını veya yoğunluğunu hesaplamak için toplulaştırma analizi uygulanmıştır.

Bu analizde, mekânsal verilerin düzenli geometrik hücreler (kare ızgara) üzerine projeksiyonu yapılarak kümelene ve bağlantı analizi gerçekleştirilmiştir. Izgara

kullanımı, karmaşık ve düzensiz mekânsal desenleri daha sade, yapılandırılmış ve karşılaştırılabilir hale getirerek analiz sürecini kolaylaştırmıştır. Her bir ızgara hücresi içindeki yeşil alan yoğunluğu veya belirli bir eşik değerine göre gruplandırılan yeşil alan kümeleri belirlenmiştir.

Kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki yakınlık ve bağlantılılık verilerinin daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulması amacıyla, toplulaştırma analizi sonuçları harita üzerinde farklı renklerle görselleştirilmiştir. Yeşil alan veri değerlerine (yoğunluk, yakınlık vb.) göre, birbirine yakın konumda yoğunlaşan yeşil alan kümeleri koyu yeşil renk ile, orta düzeyde yakınlığa sahip kümeler yeşil renk ile, ve daha seyrek veya uzak kümeler ise açık yeşil renk ile gösterilmiştir. Bu renk skalası, kullanıcıya kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın hangi bölgelerde yoğunlaştığını görsel olarak net bir şekilde sunmuş ve yeşil altyapı ağındaki güçlü ve zayıf bağlantı bölgelerini vurgulamıştır (Şekil 4.41). Bu görselleştirme, kentsel planlamacılar ve karar vericiler için yeşil alanların mekânsal organizasyonunu anlamak, potansiyel ekolojik koridorları belirlemek ve yeşil altyapıyı güçlendirmeye yönelik stratejiler geliştirmek için değerli bir bakış açısı sunmaktadır.



Etimesgut ilçesi bağlantılılık analizi: Etimesgut ilçesi için gerçekleştirilen yakınlık (Proximity) analizinin özet sonuçları sunulmaktadır. Bu analizde, her bir kentsel açık ve yeşil alan için en yakınındaki diğer yeşil alanın mesafesi (metre cinsinden) "near_dist" alanında ve bu en yakın alanın kimlik numarası "near_fid" alanında belirtilmiştir.

Çizelge 4.36'da ise, özellikle birbirine 0-5 metre gibi çok yakın bir mesafede bulunan kentsel yeşil alanlara ilişkin detaylı veriler sunulmaktadır. Bu kritik yakınlık aralığında, Etimesgut ilçesi genelinde toplam 46 adet kentsel yeşil alan çifti tespit edilmiştir. Bu bulgu, Etimesgut İlçesi'ndeki kentsel yeşil alanların %10,72'sinin birbirleriyle tamamen bağlantılı (bitişik veya çok yakın) durumda olduğunu göstermektedir. Bu oran, Etimesgut ilçesindeki yeşil altyapının mekânsal sürekliliği açısından Çankaya ilçesine benzer bir seviyede olduğunu ve Sincan ilçesine göre daha düşük bir orana sahip olduğunu göstermektedir.

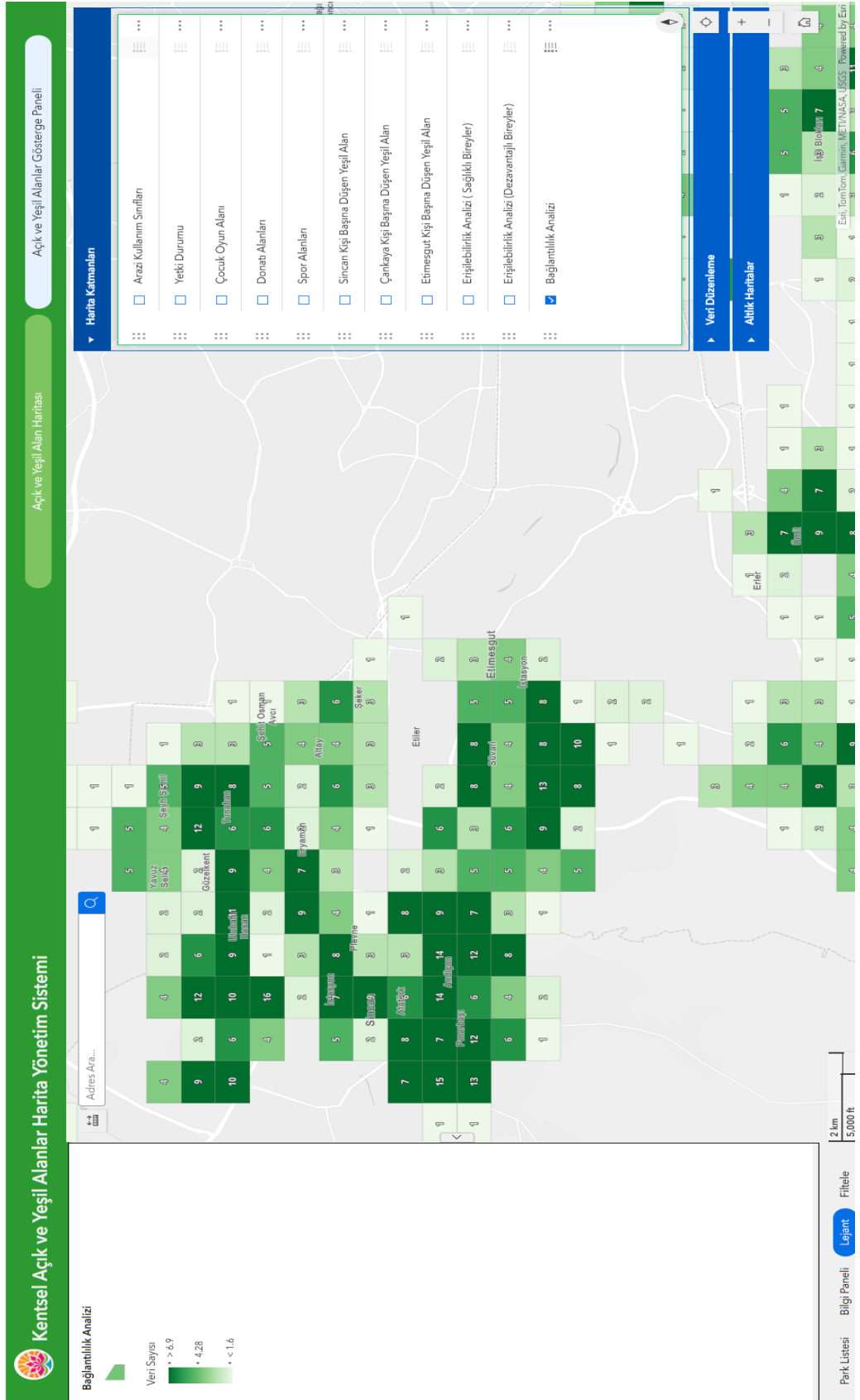
Çizelge 4.36 Etimesgut ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları

FID	Park Adı	Mahalle	Büyükölük	NEAR_FID	NEAR_DIST
389	Polis Şehitleri Parkı	Göksu	37.490	1.417	0
394	Aladdin Keykubat Parkı	Altay	39.592	1.414	0
395	Fatih Sultan Mehmet Parkı	Göksu	28.468	1.422	0
669	Metehan Parkı	Göksu	7.659	1.419	0
775	Elvanköy Mezarlığı	Elvan	38.037	957	0
787	Mezarlık	30.Ağu	20.822	788	0
788	Etimesgut Atatürk Stadyumu	30.Ağu	17.669	787	0
833	Gökçe Parkı	Bağlıca	5.652	1.373	0
863	Atayurt Spor Tesisleri	Yukarıyurtçu	4.248	864	0
864	Yapracık Ağaçlandırma Alanı	Yukarıyurtçu	4.029	863	0
871	Atayurt Emekli Dinlenme Parkı	Yukarıyurtçu	3.504	872	0
872	Park	Yukarıyurtçu	1.900	871	0
957	Adliye Ağaçlandırma Alanı	Ahi Mesut	12.757	775	0
1329	Spor Alanları	Bağlıca	12.159	1.498	0
1370	15 Temmuz Şehitleri Hatıra Ormanı	Tunahan	59.585	1.493	0
1373	Başkent Üniversitesi Ormanı	Fatih Sultan	1.749.128	833	0
1414	Cumhuriyet Ormanı	Göksu	45.371	394	0
1417	Cumhuriyet Ormanı	Göksu	219.916	389	0
1419	Metehan Parkı	Göksu	31.571	669	0

Çizelge 4.36 Etimesgut ilçesi bağlantılılık analizi matris sonuçları (devamı)

FID	Park Adı	Mahalle	Büyüklik	NEAR_FID	NEAR_DIST
1422	Orman	Göksu	23.627	395	0
1493	Cumhuriyet Ormanı	Göksu	112.217	1.370	0
1498	Spor Alanları	Bağlıca	178	1.329	0
910	Barış Parkı	Güzelkent	10.321	919	0,480728
919	Park	Güzelkent	2.661	910	0,480728
1026	Elvan Parkı	Atakent	17.951	301	1,70354
488	Alparslan Türkeş Parkı	İstasyon	12.255	789	2,02383
789	Olimpik Kapalı Yüzme Havuzu	İstasyon	2.099	488	2,02383
807	Güzelkent Parkı	Güzelkent	4.007	808	2,21867
808	İkizler Parkı	Güzelkent	1.218	807	2,21867
912	9 Eylül Parkı	Güzelkent	2.796	913	2,94828
918	Park	Güzelkent	1.394	917	3,97847
814	Bağyuva Parkı	Bağlıca	1.736	815	4,66107
815	Bağyuva Parkı	Bağlıca	2.397	814	4,66107
832	Karabağ Parkı	Bağlıca	5.506	833	4,81032
835	Ağaçlandırılacak Alan	Bağlıca	3.546	836	5,11786
836	Ağaçlandırılacak Alan	Bağlıca	4.296	835	5,11786

Etimesgut ilçesi kümeleme analizi: ArcGIS Online'daki Kümeleme analizi, bağlantılılık analizindeki coğrafi verilerin toplu olarak gruplandırılması ve görselleştirilmesi için kullanılmıştır. Bu analiz, büyük miktarda veriyi anlamlı desenlere dönüştürmek için kullanılmıştır. Kentsel açık ve yeşil alanların polygon kümelerini kümeler halinde toplamak veya belirli bir alan içindeki toplamaları hesaplama işlemini gerçekleştirir. Kentsel açık ve yeşil alanlar arasındaki yakınlık ve bağlantılılık verilerinin daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulması için yeşil alan verisinin kümelenmesi farklı renklerle gösterilmiştir. Yeşil alan veri değerlerine göre yeşil alanlar arasındaki mesafeler, yakın alanlar için koyu yeşil, orta mesafelerdeki alanlar için yeşil, mesafeler için açık yeşil renk gösterilmiştir. Bu renk skalası, kullanıcıya yeşil alanlar arasındaki bağlantılılığın hangi bölgelerde yoğunlaştığını görsel olarak sunmuş ve bağlantıların güçlülüğünü vurgulamıştır (Şekil 4.42).



Şekil 4.42 Etimesgut ilçesi kümeleme analizi

Erişilebilirlik analizi: Erişilebilirlik ve etki mesafelerinin belirlenmesine yönelik kapsamlı analiz çalışmaları çerçevesinde, incelenen Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerindeki mevcut açık ve yeşil alanların, halkın kullanımına yönelik aktif yeşil alanların etki mesafeleriyle olan ilişkisi detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu çalışma kapsamında, öncelikle rekreatif amaçlarla yoğun olarak kullanılan çeşitli yeşil alan türleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu alanlar, çocuk bahçeleri, parklar, kent parkları, korular, panayır ve festival alanları, botanik bahçeleri, kent ormanları, tabiat parkları, arboretumlar ve mesire alanlarını kapsamaktadır.

Bu analiz çalışmasının temel amacı, söz konusu yeşil alanların kent halkı tarafından ne kadar kolay ve rahat bir şekilde erişilebildiğini mekânsal olarak ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, hizmet alanı analizi demografik verilerle (nüfus yoğunluğu, yaş dağılımı vb.) ilişkilendirilerek, yeşil alanların erişilebilirliği hem genel olarak hem de sağlıklı bireyler ve dezavantajlı gruplar (özellikle 65 yaş ve üzeri yaşlı bireyler ve 12 yaş altı çocuklar hedef grupları olarak seçilmiştir) açısından ayrı ayrı incelenmiştir. Analizlerde kullanılan yürüme hızları, bireylerin fiziksel kapasitelerine, yaşlarına, sağlık durumlarına ve çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterdiği kabul edilmiştir. Bu nedenle, sağlıklı yetişkinler için ortalama yürüme hızı 5 kilometre/saat (km/sa) olarak belirlenirken, dezavantajlı bireyler için bu hız 3 kilometre/saat (km/sa) olarak daha düşük bir değerde kabul edilmiştir.

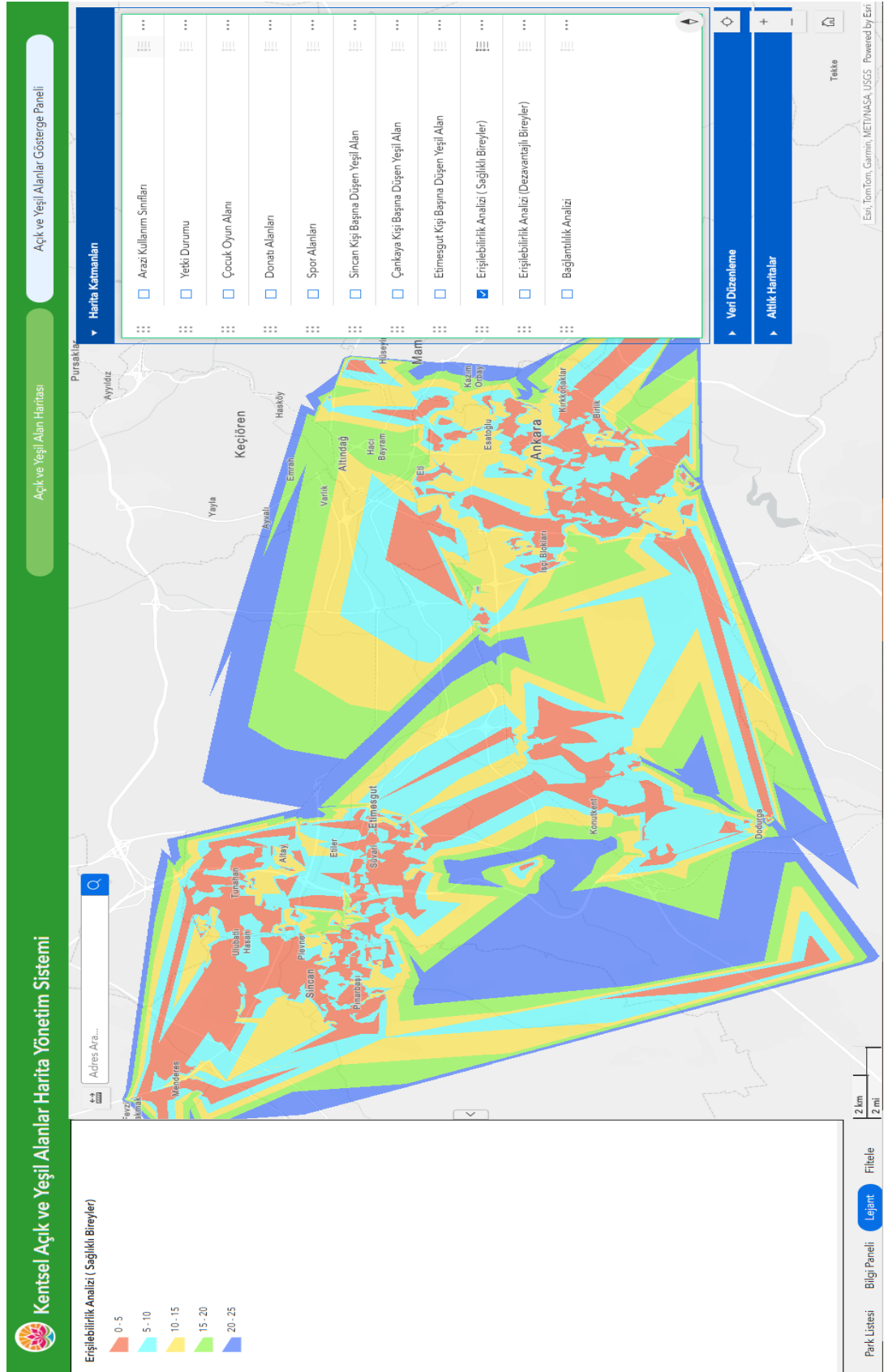
Açık ve yeşil alanlar üzerinde gerçekleştirilen bu detaylı analiz çalışmaları sonucunda, planlama kararları doğrultusunda sağlıklı yetişkinler ve dezavantajlı gruptaki bireyler için ayrı ayrı erişilebilirlik analizleri harita üzerinde görselleştirilmiştir.

Sağlıklı bireyler için erişilebilirlik analizi: 0-5 dakikalık yürüme mesafesinde erişebileceği ek aktif yeşil alan büyüklüğü 9769.33 hektar olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yetişkin bireylerin 5-10 dakikalık yürüme mesafesinde ulaşabileceği ilave alan büyüklüğü 14.434,51 hektar, 10-15 dakikalık yürüme mesafesinde ulaşabileceği alan ise 14.179,51 hektar olarak belirlenmiştir. Daha uzun mesafelerde ise, 15-20 dakikalık yürüme mesafesinde erişilebilecek alan büyüklüğü 11.391,12 hektar olup, 20-25 dakikalık yürüme mesafesinde bu alan 11.477,38 hektar olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

Bu erişilebilirlik analizlerinin mekânsal olarak görselleştirilmesi için ArcGIS Network Analyst araç çubuğundaki "Solve" butonu kullanılarak harita üzerinde, belirlenen süre veya mesafe aralıklarına göre servis alanı sınırları otomatik olarak çizilmiştir. Elde edilen servis alanı sonuçları, farklı yürüme mesafelerini temsil eden farklı renkler kullanılarak harita üzerinde daha anlaşılır hale getirilmiştir. Symbology sekmesi aracılığıyla yapılan bu harita tabanlı görselleştirme sayesinde, hangi bölgelerin yeşil alanlara yakın olduğu ve erişim zorlukları yaşayabilecek bölgeler kolayca ayırt edilebilmektedir. Erişilebilirlik analizinin harita üzerindeki görsel sonucu Şekil 4.43’de detaylı olarak sunulmaktadır.

Çizelge 4.37 Sağlıklı bireylerin yeşil alanlara yürüyüş mesafesine göre hizmet alanları

Dakika	Başlangıç	Bitiş	Hizmet Alanı
0 - 5	0	5	9.769,33
5-10	5	10	14.434,51
10-15	10	15	14.179,51
15 - 20	15	20	11.391,12
20 - 25	20	25	11.477,38



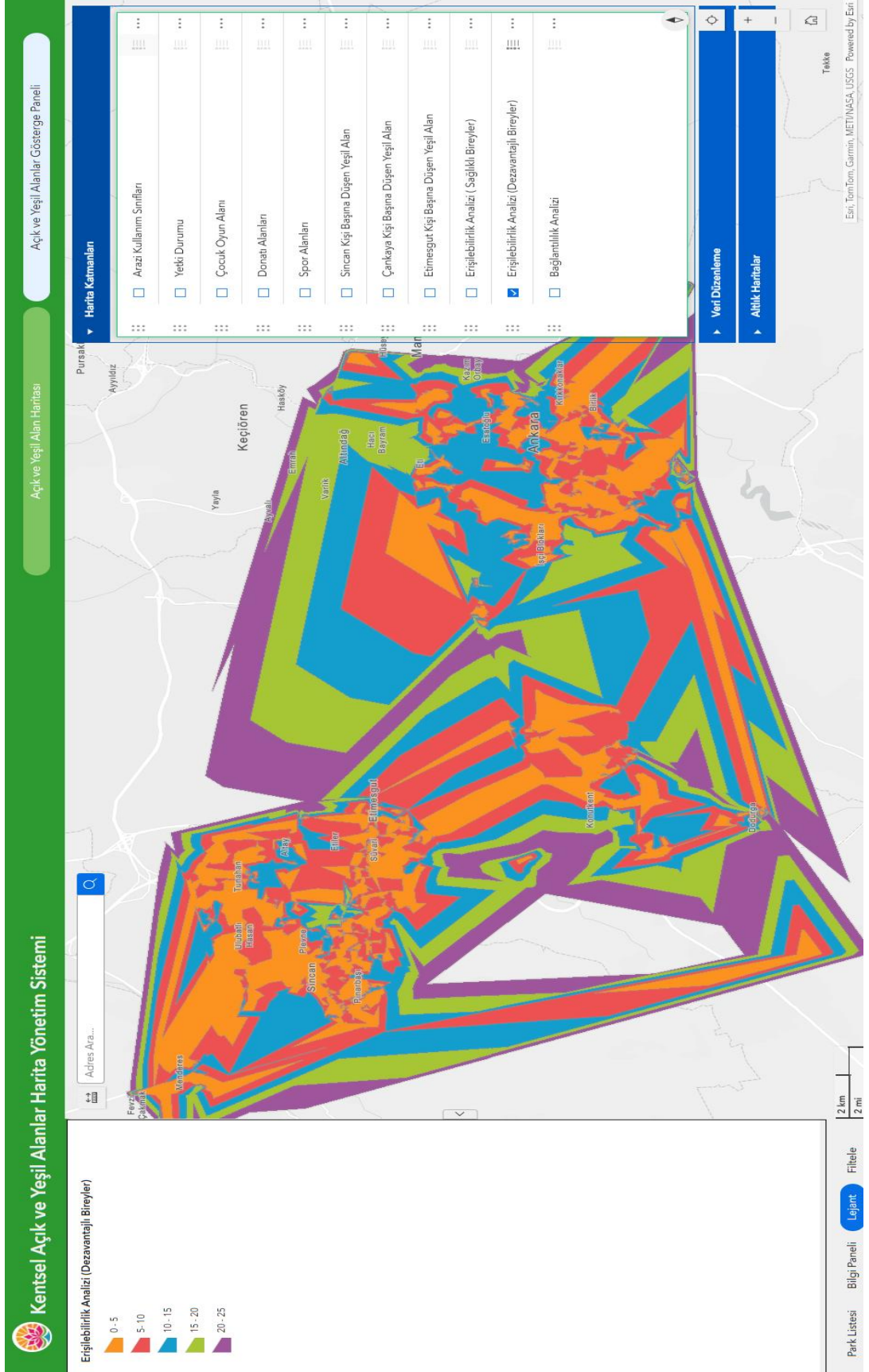
Şekil 4.43 Sağlıklı bireyler erişilebilirlik analizi

Dezavantajlı bireyler için erişilebilirlik analizi: Dezavantajlı bireylerin 0-5 dakikalık yürüme mesafesi (250 metre) içerisinde erişebileceği ek aktif yeşil alan büyüklüğü 6.725,89 hektar olarak belirlenmiştir. Daha uzun mesafelerde ise erişilebilirlik şu şekilde hesaplanmıştır: 5-10 dakikalık yürüme mesafesinde ulaşılabilecek ilave alan büyüklüğü 23.873,41 hektar, 10-15 dakikalık yürüme mesafesinde erişilebilecek alan ise 38.331,30 hektar olarak hesaplanmıştır. 15-20 dakikalık yürüme mesafesinde erişilebilecek alan büyüklüğü 49.535,15 hektar olup, 20-25 dakikalık yürüme mesafesinde bu değer 58.680,67 hektara ulaşmıştır (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38 Dezavantajlı bireylerin yeşil alanlara yürüyüş mesafesine göre hizmet alanları

Dakika	Başlangıç	Bitiş	Hizmet Alanı
0 - 25	20	25	58.680,67
0 - 20	15	20	49.535,15
0 - 15	10	15	38.331,3
0 - 10	5	10	23.873,41
0 - 5	0	5	9.733,63

Tıpkı sağlıklı bireyler için yapılan analizde olduğu gibi, dezavantajlı bireylerin erişim mesafelerine göre servis alanı sınırları da ArcGIS Network Analyst araç çubuğundaki "solve" butonu kullanılarak harita üzerinde çizilmiştir. Elde edilen servis alanı sonuçları, farklı yürüme mesafelerini temsil eden farklı renklerle görselleştirilerek harita üzerinde daha kolay anlaşılır hale getirilmiştir. Symbology sekmesi aracılığıyla yapılan bu harita tabanlı görselleştirme, hangi bölgelerin dezavantajlı bireyler için yeşil alanlara yakın olduğunu ve erişim zorlukları yaşayabilecek bölgeleri açıkça ortaya koymaktadır (Şekil 4.44). Bu analiz, kent planlamacılarına dezavantajlı grupların yeşil alanlara eşit ve adil bir şekilde erişimini sağlayacak stratejiler geliştirme konusunda önemli bilgiler sunmaktadır.



Şekil 4.44 Dezavantajlı bireyler erişilebilirlik analizi

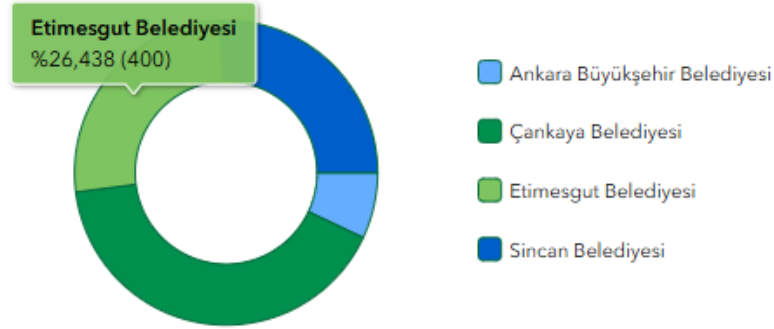
4.6.4 Raporlama modülü

Kentsel açık ve yeşil alanların etkin yönetimi ve geleceğe yönelik planlama süreçlerinin desteklenmesi amacıyla geliştirilen kapsamlı gösterge paneli, karar vericilere mevcut durumun ve kullanım dinamiklerinin net bir görsel analizini sunmaktadır. Ankara'nın ilçelerindeki (Sincan, Etimesgut, Çankaya) açık ve yeşil alanların güncel vaziyetleri ve kullanım durumlarını bu panel aracılığıyla detaylı bir şekilde değerlendirilebilmektedir.

Bu gösterge paneli, temel olarak harita üzerinde yer alan zengin coğrafi verilerden elde edilen özet bilgilerin tablo ve grafikler aracılığıyla görselleştirildiği dinamik bir alandır. Belirli bir ilçe veya mahalledeki toplam yeşil alan yüzdesi, farklı yeşil alan kullanım türlerinin (parklar, spor alanları, doğal alanlar vb.) mevcut durumları (büyüklükleri, sayıları, dağılımları) ve istatistiksel veriler bu panelde kolayca erişilebilir bir biçimde sunulmaktadır. Panel, anlaşılması kolay tablolar ve etkileşimli dinamik veri görselleştirme araçları (çubuk grafikler, pasta grafikleri, çizgi grafikleri vb.) ile zenginleştirilmiştir. Bu sayede karar vericiler ve uzmanlar, karmaşık harita verilerini daha hızlı ve kolay bir şekilde analiz edebilir, önemli eğilimleri ve potansiyel sorun alanlarını daha çabuk tespit edebilmektedir.

Yetki durumu istatistiği: Gösterge paneli üzerinde, kentsel açık ve yeşil alanların yönetim sorumluluğunun hangi kurumda (Ankara Büyükşehir Belediyesi veya ilgili ilçe belediyeleri olan Çankaya, Etimesgut ve Sincan) olduğunu açıkça gösteren görselleştirmeler sunulmaktadır. Bu sayede, farklı yönetim kademeleri arasındaki yetki paylaşımı net bir şekilde anlaşılabilir hale gelmekte ve bu durum, yönetim süreçlerinde etkin işbirliği ve koordinasyonun sağlanması için önemli bir zemin oluşturmaktadır (Şekil 4.45). Bu görselleştirme, hangi belediyenin hangi yeşil alan türlerinden veya bölgelerinden sorumlu olduğunu hızlı bir şekilde anlamayı kolaylaştırarak, olası yetki karmaşalarının önüne geçilmesine yardımcı olur ve daha şeffaf bir yönetim yapısını desteklemektedir.

Aktif ve Yeşil Alanların Yetki Durumu



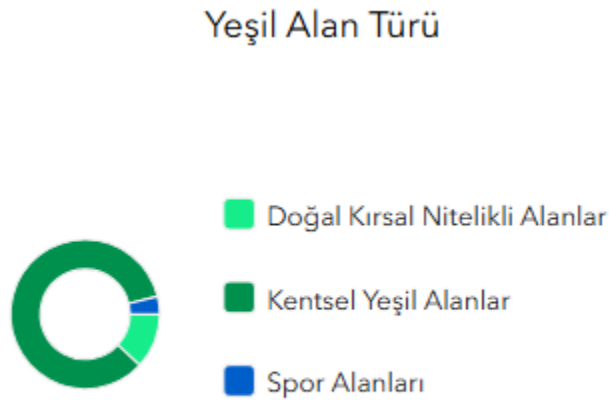
Şekil 4.45 Yeşil alanların yetki durumu

Kentsel açık ve yeşil alanların dağılımı istatistiği: Gösterge panelinde sunulan bu istatistik, kentteki tüm açık ve yeşil alanların genel dağılımını görsel olarak özetlemektedir. Veriler, anlamlı bir karşılaştırma ve kolay anlaşılabilirlik sağlamak amacıyla üç temel kategoriye ayrılmış ve bu kategorilerin toplam alan içindeki oranları farklı renk kodları ile temsil edilmiştir (Şekil 4.46). Bu kategoriler şunlardır:

1. **Doğal kırsal nitelikli alanlar:** Bu kategori, kentin çevresinde veya içinde bulunan, doğal özelliklerini büyük ölçüde koruyan ve kırsal karakteristiğe sahip alanları kapsamaktadır. Ormanlar, korular, tarım alanları, tabiat parkları ve milli parklar gibi alanlar bu kategori içerisinde değerlendirilmektedir. Bu alanların oranı, kentin doğal mirasını ve ekolojik dengesini koruma potansiyelini göstermektedir.
2. **Kentsel yeşil alanlar:** Bu kategori, daha çok kentsel doku içinde yer alan ve rekreasyonel veya estetik amaçlarla düzenlenmiş yeşil alanları içermektedir. Kent parkları, mahalle parkları, refüjler ve yaya bölgelerindeki yeşil alanlar bu sınıfta yer almaktadır. Bu alanların oranı, kent sakinlerinin günlük yaşamlarında erişebilecekleri yeşil alan miktarını ve kalitesini yansıtmaktadır.

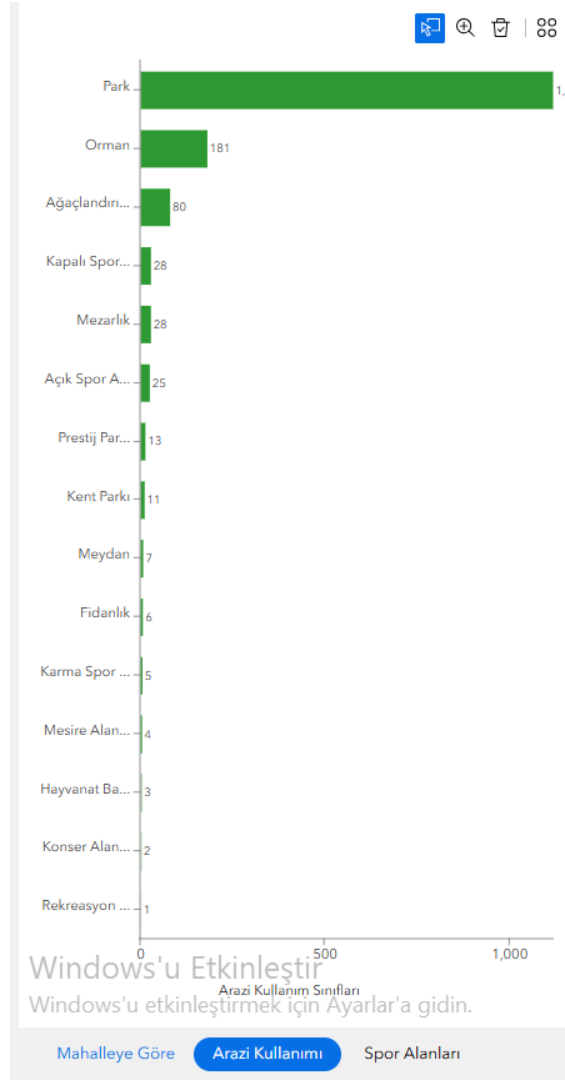
3. **Spor alanları:** Bu kategori, açık ve kapalı spor tesisleri gibi sportif faaliyetler için ayrılmış özel alanları kapsamaktadır. Bu alanların oranı, kentteki aktif yaşam ve spor olanaklarının düzeyini göstermektedir.

Bu üç temel kategoriye ayrılmış ve renklerle görselleştirilmiş dağılım istatistiği, karar vericilere kentin genel yeşil alan profilini hızlı bir şekilde anlama ve farklı alan türlerinin mevcut dengesini değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bu sayede, gelecekteki planlama ve yatırım kararları daha bilinçli bir şekilde alınabilmektedir.



Şekil 4.46 Kentsel açık ve yeşil alanların dağılımı

Arazi kullanım istatistiği: Bu başlık altında sunulan çubuk grafik, kentteki farklı yeşil alan türlerinin sayısal dağılımını ve kullanım düzeylerini görsel olarak karşılaştırmalı bir şekilde sunmaktadır (Şekil 4.47). Bu grafik sayesinde, hangi yeşil alan türlerinin daha yaygın olduğu kolayca anlaşılabilmektedir.



Şekil 4.47 Kentsel açık ve yeşil alanların dağılımı

Açık ve yeşil alan yüzölçümü: Gösterge paneli, kentsel sınırlar içerisindeki tüm açık ve yeşil alanların toplam yüzölçümünü net bir şekilde göstermektedir. Bununla birlikte, bu temel bilginin ötesine geçilerek, bu kentsel yeşil alanların, kentin daha geniş çevresindeki ormanlık alanlarla birlikte kapladığı toplam alan da detaylı bir şekilde sunulmaktadır (Şekil 4.48). Bu ayrım, kentin hem doğrudan erişilebilir rekreasyonel ve ekolojik alanlarının büyüklüğünü hem de daha geniş doğal alan varlığını anlamak açısından önemlidir. Bu görselleştirme, karar vericilere kentin genel yeşil alan envanteri hakkında kapsamlı bir bakış sunarak, koruma ve geliştirme stratejileri oluşturulmasında kritik bir veri kaynağı teşkil etmektedir.

Aktif Yeşil Alanlar ile Orman Alanlarının
Toplam Yüzölçümü (Hektar)

11.407,57

Şekil 4.48 Yeşil alanlar ile orman alanlarının toplam yüzölçümü

Kişi başına düşen yeşil alan oranı: Gösterge paneli, çalışma alanını oluşturan Çankaya, Etimesgut ve Sincan ilçelerindeki kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarını karşılaştırmalı bir şekilde sunmaktadır. Bu karşılaştırma, farklı ilçelerdeki yeşil alan erişimindeki eşitsizlikleri ve potansiyel ihtiyaçları belirlemek açısından kritik bir öneme sahiptir. Elde edilen verilere göre, Çankaya ilçesi 45.84 m² ile kişi başına düşen en yüksek aktif yeşil alan miktarına sahipken, Etimesgut ilçesinde bu değer 16.273 m² ve Sincan ilçesinde ise 6.14 m² olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.49). Bu çarpıcı farklılıklar, Çankaya'nın yeşil alanlar açısından daha avantajlı bir durumda olduğunu, Etimesgut'un orta düzeyde bir erişime sahip olduğunu ve Sincan'ın ise kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı açısından diğer iki ilçeye göre daha sınırlı kaynaklara sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu analiz, gelecekteki yeşil alan planlama ve yatırım kararlarında ilçeler arasındaki bu dengesizliklerin giderilmesi için önemli bir girdi sağlayabilir.

Mahalle bazlı yeşil alan dağılımı: Gösterge paneli, Çankaya, Etimesgut ve Sincan ilçelerindeki yeşil alan dağılımını daha mikro bir ölçekte, mahalle bazında incelemektedir. Bu detaylı analizde, her bir mahalledeki kişi başına düşen yeşil alan oranları hesaplanmış ve görselleştirilmiştir. Özellikle en fazla yeşil alan miktarına sahip olan mahalleler harita üzerinde belirgin bir şekilde vurgulanmıştır (Şekil 4.49). Bu mahalle düzeyindeki dağılım analizi, ilçe geneli ortalamalarının ötesine geçerek, yeşil alan erişimindeki yerel eşitsizlikleri ve potansiyel ihtiyaçları daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Elde edilen bu ayrıntılı bilgi, yerel yönetimlerin mahalle düzeyinde daha hedef odaklı ve etkin yeşil alan planlama süreçleri yürütmesine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Örneğin, yeşil alan miktarının düşük olduğu mahallelerde yeni yeşil alan oluşturma veya mevcut alanları iyileştirme gibi yerel düzeyde stratejiler geliştirilebilir.



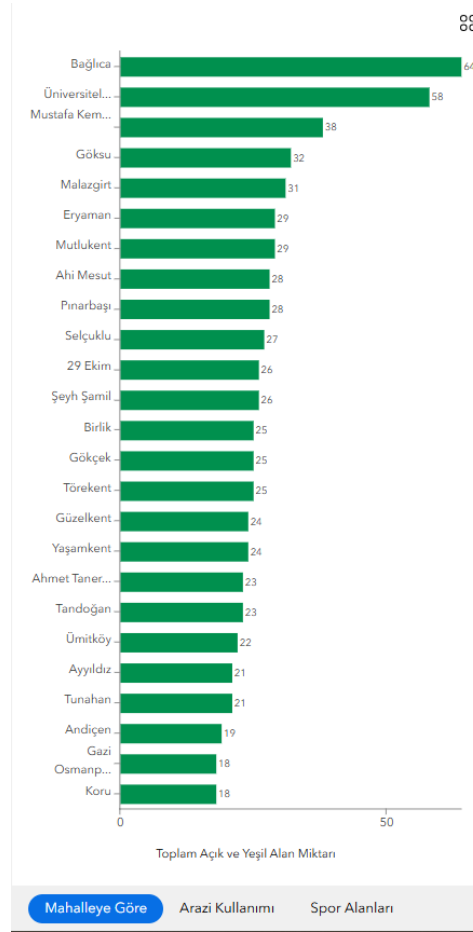
Şekil 4.49 Kişi başına düşen yeşil alan miktarı

Mahalle bazında yeşil alan sayısı çubuk grafiği: Bu görselleştirme aracı, bir kentin farklı mahallelerindeki toplam yeşil alan sayısını anlaşılır bir biçimde sunarak, yeşil alanların mahalleler arasındaki dağılımını ve yoğunluğunu kolayca karşılaştırma imkânı sağlar. Grafiğin dikey ekseninde, şehrin mahallelerinin adları sıralanmaktadır; her bir mahalle, grafikte ayrı bir kategori olarak temsil edilir. Mahalle sayısının fazla olduğu durumlarda, okunabilirliği artırmak amacıyla, dikey eksende yalnızca en fazla yeşil alan sayısına sahip olan mahallelerin isimleri gösterilmektedir. Grafiğin yatay eksenini ise, her bir mahalledeki toplam yeşil alan sayısını ifade eder. Bu sayı, o mahalle sınırları içerisindeki parklar, bahçeler, koruluklar ve diğer resmi olarak tanımlanmış tüm yeşil alanların toplamını kapsar.

Grafikteki her bir dikey çubuk, ilgili mahalledeki toplam yeşil alan sayısını temsil ederken, çubuğun yatay uzunluğu bu sayının büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla, uzun çubuklar daha fazla sayıda yeşil alana sahip mahalleleri işaret ederken, kısa çubuklar ise daha az sayıda yeşil alana sahip mahalleleri göstermektedir. Görsel sadeliği ve kolay yorumlanabilirliği sağlamak amacıyla, çubuklar tek bir renk (yeşil tonları) ile renklendirilmiş ve yeşil alan sayısına göre yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Bu

sıralama, en fazla yeşil alana sahip mahallelerin grafiğin başında, en az yeşil alana sahip mahallelerin ise sonunda yer almasını sağlar.

Bu tür bir çubuk grafik, bir şehirdeki mahalleler arasındaki yeşil alan eşitsizliğini belirlemek, yeşil alanların mekânsal dağılımını anlamak ve şehir planlama süreçlerinde çevresel sürdürülebilirlik odaklı stratejik kararlar almak için değerli bir araçtır. Örneğin, bu grafik sayesinde yeşil alan sayısının düşük olduğu mahalleler kolayca tespit edilebilir ve bu bölgelerde yeni yeşil alan oluşturma veya mevcut alanları iyileştirme gibi öncelikli müdahaleler planlanabilir (Şekil 4.50).



Şekil 4.50 Mahallelere göre toplam açık ve yeşil alan miktarı

İmar planı istatistiği: İmar planlarında kentsel açık ve yeşil alan fonksiyonları için ayrılan toplam alanın ne kadarının fiilen hayata geçirildiği incelendiğinde, bu

gerçekleşme oranının %75,31 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.51). Bu oran, planlanan yeşil alan hedeflerine ulaşma düzeyini göstermesi açısından önemli bir göstergedir. %75,31'lik gerçekleşme oranı, genel olarak olumlu bir tablo çizse de, planlanan tüm yeşil alanların henüz tamamlanmadığını ve %24,69'luk bir potansiyel alanın daha hayata geçirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu veri, gelecekteki planlama ve uygulama süreçlerinde, belirlenen hedeflere tam olarak ulaşılması için gösterilmesi gereken çabayı ve takip edilmesi gereken öncelikleri vurgulamaktadır.

Uygulama İmar Planlarında
Kararlaştırılan Açık ve Yeşil Alan
Fonksiyonlarının Gerçekleşme Oranı

%75,31

Şekil 4.51 Uygulama imar planında kararlaştırılan açık ve yeşil alan fonksiyonlarının gerçekleşme oranı

Toplam açık ve yeşil alan yüzölçümü: Şehir genelindeki tüm kentsel açık ve yeşil alanların toplam yüzölçümü, bu çalışmada hektar (ha) cinsinden ölçülerek ifade edilmektedir. Bu istatistik, bir şehirdeki parklar, bahçeler, ormanlık alanlar, spor alanları, meydanlar ve diğer tüm açık ve yeşil alanların kapladığı toplam alanı göstermektedir (Şekil 4.52).

Kentsel Açık ve Yeşil Alanların
Yüzölçümü (Hektar)

62.740.039

Şekil 4.52 Kentsel açık ve yeşil alanların yüzölçümü

Aktif yeşil alanların 5 dakikalık yürüyüş mesafesine göre hizmet alanı: Aktif yeşil alanların kent sakinlerine ne kadar erişilebilir olduğunu değerlendirmek amacıyla, 5 dakikalık yürüme mesafesi baz alınarak hizmet alanları analiz edilmiştir. Bu analizde, sağlıklı bireylerin ortalama yürüme hızı dikkate alınarak 5 dakikalık yürüme mesafesi yaklaşık 416.7 metre olarak hesaplanmıştır. Bu mesafe, sağlıklı bireylerin günlük rutinleri içerisinde kolaylıkla ulaşabileceği ve aktif olarak faydalanabileceği yeşil alanları temsil etmektedir. Dezavantajlı bireylerin (yaşlılar, çocuklar, hareket kısıtlılığı olanlar vb.) hareket kabiliyetleri göz önünde bulundurularak, onlar için 5 dakikalık yürüme mesafesi ise 250 metre olarak daha kısa hesaplanmıştır. Bu daha kısa mesafe, dezavantajlı grupların da rahatça ulaşabileceği ve günlük yaşamlarına entegre edebileceği yeşil alanları ifade etmektedir. Belirlenen bu yürüme mesafeleri içerisindeki aktif yeşil alanların varlığı ve yaygınlığı, kent halkının fiziksel ve zihinsel sağlığını desteklemek adına bu önemli rekreasyonel alanlara ne kadar kolay erişebildiğine dair kritik bir gösterge sunmaktadır.

Bu analiz kapsamında, her iki yürüme mesafesi (sağlıklı bireyler için 416.7 metre ve dezavantajlı bireyler için 250 metre) içerisinde kalan aktif yeşil alanların toplam yüzölçümü hesaplanmıştır. Bu hesaplama, kentteki her bir bireyin potansiyel olarak erişebileceği aktif yeşil alan miktarını anlamamıza yardımcı olmakta ve yeşil alanların nüfus üzerindeki hizmet düzeyini değerlendirmek için önemli bir veri sunmaktadır (Şekil 4.53). Farklı gruplar için ayrı ayrı yapılan bu analiz, yeşil alan erişimindeki eşitsizlikleri de ortaya koyarak daha adil ve kapsayıcı planlama stratejileri geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

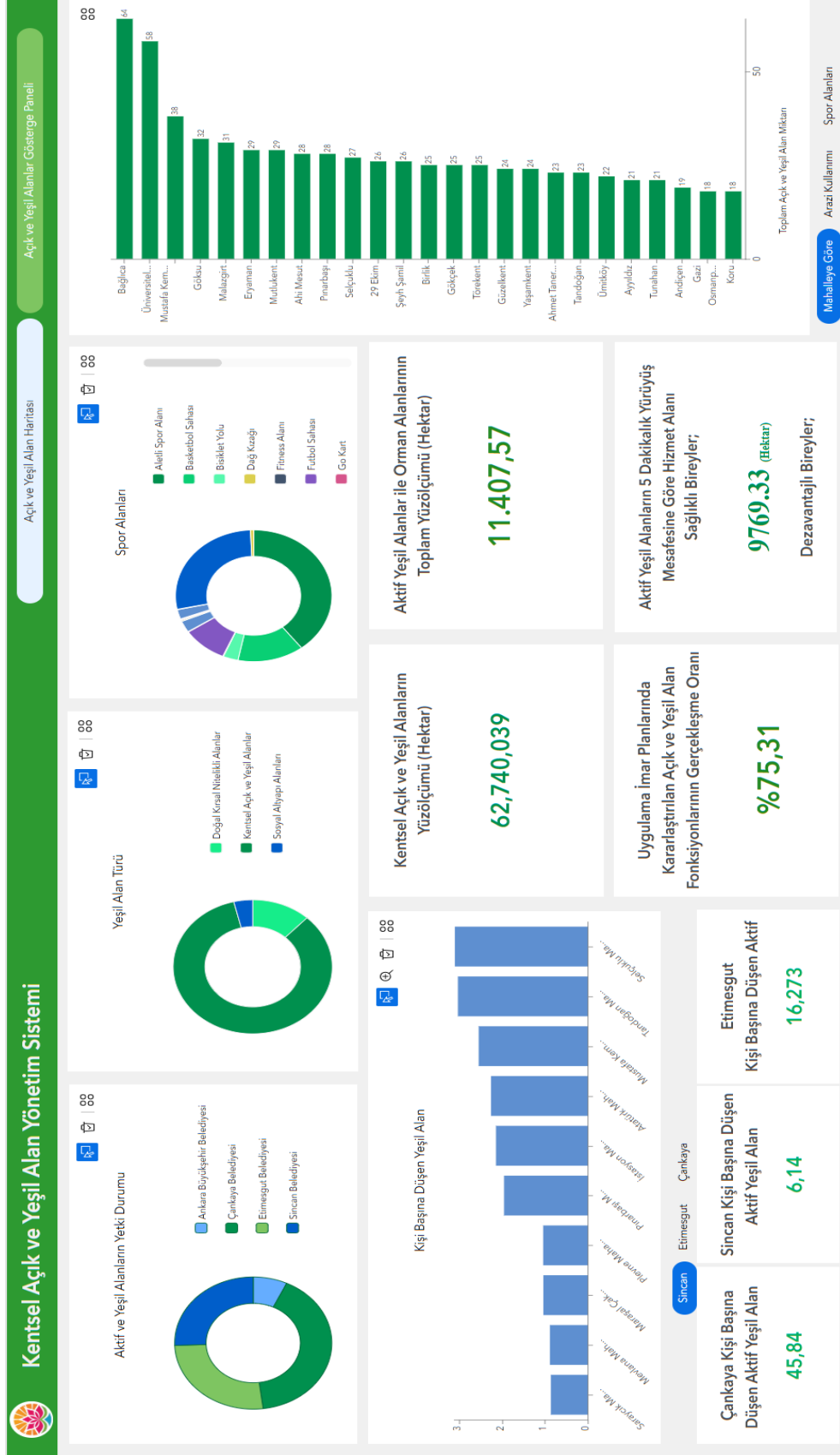
Aktif Yeşil Alanların 5 Dakikalık Yürüyüş
Mesafesine Göre Hizmet Alanı
Sağlıklı Bireyler;

9769.33 (Hektar)

Dezavantajlı Bireyler;

Şekil 4.53 Yeşil alanların 5 dakikalık yürüyüş mesafesine göre hizmet alanı

Sonuç olarak, geliştirilen bu kapsamlı gösterge paneli, kentsel açık ve yeşil alanların etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi için ileri düzeyde bir bilgi ve analiz platformu sunmaktadır. Harita tabanlı zengin görselleştirme yetenekleri ve detaylı veri analizi araçları sayesinde, karar vericilere kentin yeşil alan envanteri, dağılımı, kişi başına düşen yeşil alan miktarları ve erişilebilirlik gibi kritik konularda derinlemesine bir anlayış kazandırılmaktadır. Bu bütünleşik bilgi ve analiz platformu, sürdürülebilir şehir planlama süreçlerinde veri odaklı ve etkili kararlar alınmasına olanak tanıyan güçlü bir karar destek aracı olarak değerlendirilebilir (Şekil 4.54).



Şekil 4.54 Açık ve yeşil alanlar göstergesi paneli

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, Ankara'nın Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde bulunan kentsel açık ve yeşil alanların etkin bir şekilde yönetilmesi amacıyla Coğrafi bilgi sistemi (CBS) tabanlı bir harita yönetim sistemi geliştirmek üzerine kurgulanmıştır. Çalışmanın temel amacı, bu alanların mevcut durumunun detaylı analizini yaparak, dijital ortamda veri toplama, görselleştirme, analiz ve raporlama süreçlerini kapsayan bir harita yönetim sistemi oluşturmaktır. Bu kapsamda belirlenen hedefler doğrultusunda, kentsel açık ve yeşil alan envanterinin çıkarılması, yeşil alanların sınıflandırılması, detaylı bir CBS veri tabanının kurulması ve bu verilere dayalı analizlerin yapılması süreçleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında, çalışma alanı olarak belirlenen Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde yer alan açık ve yeşil alanların mevcut durumu detaylı şekilde incelenmiş ve bu alanlar saha çalışmaları, mevcut haritalar, uydu görüntüleri ve belediye verileri kaynaklarından elde edilen bilgiler ışığında sistematik bir envanter çalışmasıyla kayıt altına alınmıştır. Her bir yeşil alanın türü, yüzölçümü, donatı elemanları, yetki durumu ve mevcut kullanım bilgileri gibi kritik veriler toplanarak CBS ortamında dijitalleştirilmiştir. Bu envanterler, çalışmanın ilerleyen safhalarında yapılacak analizlerin temelini oluşturmuş ve kent yönetim birimlerinin stratejik karar alma süreçlerinde kullanabilecekleri değerli bir veri tabanı yaratmıştır.

Oluşturulan yeşil alan envanteri, CBS ortamında detaylı bir sınıflandırma sistemine tabi tutulmuş, yeşil alanlar kullanım amaçları ve fiziksel özellikleri dikkate alınarak 3 ana sınıfta ele alınmıştır. Bu sınıflandırmada, yeşil alanlar kendi içinde "kent parkı", "mahalle parkı", "festival panayır alanı", "mezarlık alanı", "meydan", "refüj" ve "yaya bölgesi" gibi alt kategorilere ayrılmıştır. Spor alanları ise "açık spor alanları", "kapalı spor alanları", "karma spor kompleksleri" şeklinde sınıflandırılmıştır. Doğal nitelikli alanlar ise daha geniş bir yelpazede ele alınarak "arboretum", "ağaçlandırılacak alan", "orman", "koru", "milli park", "botanik bahçesi", "mesire alanı", "tarım alanları" ve "tabiat parkı" şeklinde sınıflandırılmıştır. (Çizelge 4.1). Bu sınıflandırma, her bir alanın kendi iç dinamiklerinin anlaşılması ve buna uygun yönetim stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme

sahiptir. Sınıflandırma sayesinde, özellikle kaynak dağılımı ve alan bazlı yönetim planlamaları daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilecektir.

Analiz bulgularının sonuçları

Yeşil alanlara ilişkin veri tabanının kurulmasıyla birlikte, kentsel yeşil alanların yeterlilik durumu, mekânsal dağılımı, bağlantılılık ve erişilebilirlik durumları ArcMap 10.8 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Yeşil alanların mekânsal dağılımı ve erişilebilirliği, kentsel yaşam kalitesi için kritik bir faktördür. Yapılan bu analizler, kentsel yeşil alanların yalnızca toplam miktarlarının değil, aynı zamanda bu alanların adaletli ve dengeli bir şekilde dağıtılmasının da büyük önem taşıdığını göstermektedir. ArcMap 10.8 yazılımı ile gerçekleştirilen detaylı veri tabanı çalışması, kentsel yeşil alanların yerleşim alanlarında eşit şekilde dağılmadığını ve nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde ciddi yeşil alan eksikliklerinin bulunduğunu ortaya koymuştur.

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde kentsel alanlarda kişi başına düşen toplam açık ve yeşil alan miktarı 15 m² olarak belirlenmiş olsa da, bu standartların ilçeler arasında önemli farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Yapılan analizler, ilçe genelindeki ortalama değerlerin çoğu zaman yanıltıcı olabildiğini ve gerçek durumu yansıtmak için mahalle ölçeğinde detaylı analizlerin büyük önem taşıdığını göstermektedir.

Sonuç olarak, yeşil alan planlaması sadece alanların toplam büyüklüğü ile değil, aynı zamanda bu alanların adil bir şekilde dağıtılması ve ulaşılabilirliği ile de değerlendirilmelidir. Kentsel yeşil alanlar, sadece fiziksel varlıklarıyla değil, aynı zamanda yerleşim bölgelerinin sosyal dokusuna katkı sağlamak açısından da önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda, detaylı mahalle ölçeğinde yapılan analizler, kent içi yeşil alanların yeniden planlanması ve daha dengeli bir dağılımın sağlanması için önemli bir rehber niteliği taşımaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan mekânsal analizlerden kişi başına düşen yeşil alan miktarlarında hem ilçe hem de mahalle düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Çankaya ilçesinde kişi başına düşen ortalama yeşil alan miktarı ilçe genelinde 40,2 m² ile yasal standardın oldukça üzerinde görünmekle birlikte, mahalle ölçeğinde bu değer ortalama 5,66 m²'ye kadar düşmektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen ilçe için 15 m² ve mahalle için 10 m²'lik standartlar dikkate alındığında, Çankaya'daki 123 mahalleden yalnızca 54'ünün bu standartlara uygun olduğu belirlenmiştir. Bu durum, yeşil alanların ilçe geneline yayılmadığını ve birçok mahallenin yetersiz hizmet aldığını göstermektedir. Etimesgut ilçesinde ilçe geneli ortalaması 11,32 m² iken, mahalle düzeyinde bu miktar 4,95 m²'ye kadar düşmektedir. Mahallelerin %50'sinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m²'nin altındadır. 38 mahalleden yalnızca 19'u yönetmelikte belirtilen standartları karşılamaktadır. Bu veriler, Etimesgut'ta yeşil alanların hem miktar hem de dağılım açısından yetersiz olduğunu ve mahalle düzeyinde planlamaya öncelik verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sincan ilçesinde ise hem ilçe genelinde (2,57 m²) hem de mahalle düzeyinde (2,99 m²) kişi başına düşen yeşil alan miktarları, ulusal standartların çok altında kalmıştır. Bu durum, Sincan'da yeşil alan eksikliğinin yapısal bir sorun olduğunu ve kapsamlı iyileştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Etimesgut ve Sincan ilçelerinde tespit edilen yeşil alan miktarları, yalnızca Türkiye'deki ulusal mevzuatın değil, aynı zamanda Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği minimum düzeylerin de altındadır. Bu durum, söz konusu ilçelerde kentsel yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir sorun olarak değerlendirilmelidir. Niteliksel açıdan bakıldığında, Çankaya ilçesinde çok işlevli (park, spor alanı, dinlenme alanı vb.) yeşil alanların daha yaygın olduğu, buna karşılık Sincan ve Etimesgut'ta yeşil alanların çoğunlukla sadece park işleviyle sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu da yeşil alanların sadece niceliksel değil, işlevsel olarak da çeşitlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, çalışma bulguları, kentsel yeşil alan planlamasında mahalle düzeyinde ayrıntılı mekânsal analizlerin gerekliliğini vurgulamaktadır. Özellikle Sincan ve Etimesgut gibi ilçelerde, eşitsizliklerin giderilmesine yönelik hedef odaklı, çok işlevli ve erişilebilir yeşil alanların planlanması büyük önem taşımaktadır.

Yetki durumu analizinden elde edilen veriler, Ankara'daki kentsel açık ve yeşil alanların ilçeler arasında oransal olarak dengesiz bir şekilde dağıldığını ortaya koymaktadır. İlçe

yüzölçümü dikkate alındığında, Çankaya Belediyesi %7,65 oranıyla en fazla açık ve yeşil alan oranına sahipken; Etimesgut %3,23 ile ikinci sırada, Sincan ise %0,45 ile en düşük orana sahip ilçe olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, kentsel açık ve yeşil alanlara erişim bakımından önemli bir eşitsizliği işaret etmektedir.

Açık ve yeşil alanların bu denli dengesiz dağılması, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal sürdürülebilirlik açısından da önemli sonuçlar doğurabilir. Yeşil alanlara yeterli erişimi olmayan ilçelerde yaşayan bireyler, sağlıklı yaşam ortamlarına ulaşım, rekreatif faaliyetlere katılım ve iklimsel konfor gibi temel kentsel hizmetlerden daha sınırlı ölçüde yararlanma riskiyle karşı karşıyadır.

Bu analiz, kentsel planlama süreçlerinde açık ve yeşil alanların yalnızca toplam miktarlarıyla değil, aynı zamanda kent genelindeki adil dağılımlarıyla da ele alınması gerektiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, özellikle yeşil alan oranı düşük olan ilçelerde planlama ve yatırım önceliklerinin yeniden değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu kapsamda, kentsel yaşam kalitesini artırmak amacıyla, yeşil altyapının geliştirilmesi, mevcut alanların niteliğinin artırılması ve yeni alanların üretimi yoluyla mekânsal adaletin sağlanması önem arz etmektedir.

Yapılan bağlantılılık analizi, kentsel yeşil alan sisteminin sadece niceliksel değil, aynı zamanda niteliksel ve mekânsal açıdan da değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bir peyzaj mimarı bakış açısıyla değerlendirildiğinde, yeşil alanların fiziksel olarak birbirine yakın ya da bitişik olması, ekolojik süreklilik, rekreasyonel dolaşım ve görsel bütünlük açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda, Sincan ilçesindeki yeşil alanların yaklaşık %19,25'inin birbirine çok yakın konumlanması, bu ilçede daha bağlantılı, geçirgen ve işlevsel bir yeşil altyapının var olduğunu göstermektedir. Bu durum, ekolojik koridorlar ve yaya öncelikli yeşil ağlar tasarlamak için önemli bir avantaj sunmaktadır.

Bir şehir plancısı perspektifinden bakıldığında ise bu analiz, planlamada alanların yalnızca fonksiyonel olarak değil, aynı zamanda mekânsal ilişkiler çerçevesinde de ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde yeşil alanların %11 civarında bir bağlantılılık düzeyinde kalması, bu alanların daha parçalı ve süreksiz

bir yapı sergilediğini göstermektedir. Bu parçalanmış yapı, kentsel bütünlükten uzak, erişim olanakları sınırlı ve ekosistem hizmetleri açısından etkinliği düşük bir yeşil sistemin varlığına işaret etmektedir.

Bu sonuçlar, hem tasarım hem de planlama ölçeğinde ele alınması gereken önemli bir konuyu gündeme getirmektedir: Yeşil alanların yalnızca sayı ve büyüklük olarak değil, kent dokusu içindeki dağılımları, aralarındaki mesafeler ve birbirleriyle olan bağlantı düzeyleri de dikkate alınmalıdır. Gelecekteki planlama politikalarında, yeşil alanları birbirine bağlayan yeşil koridorlar, lineer parklar, ekolojik bağlantı hatları ve yaya dostu geçiş alanları gibi mekânsal sürekliliği sağlayan unsurların önceliklendirilmesi, sürdürülebilir ve yaşanabilir kent hedefleri açısından büyük önem taşımaktadır.

4.8.3 numaralı bölümde Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerindeki açık ve yeşil alanların erişilebilirliği ve etki mesafeleri analiz edilmiştir. Analizlerde, halkın kullanımına yönelik aktif yeşil alanların etki mesafeleri detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmada, rekreatif amaçlarla kullanılan çocuk bahçeleri, parklar, kent parkları, korular, panayır ve festival alanları, botanik bahçeleri, kent ormanları, tabiat parkları, arboretumlar ve mesire alanları vb. yeşil alan türleri değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda, sağlıklı yetişkinler ve dezavantajlı gruptaki bireyler için ayrı ayrı erişilebilirlik analizler sonuçları Şekil 4.43'de sunulmuştur. Yapılan erişilebilirlik analizleri, Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde açık ve yeşil alanlara erişimin, bireylerin fiziksel özelliklerine (sağlıklı ya da dezavantajlı grupta olmalarına) ve yürüme mesafesine göre belirgin şekilde farklılaştığını göstermektedir. Sağlıklı bireyler için 0-5 dakikalık yürüme mesafesinde erişilebilen aktif yeşil alan miktarı 9.769,33 hektar iken, aynı mesafe içinde dezavantajlı bireyler için bu alan sadece 6.725,89 hektar olarak hesaplanmıştır. Bu fark, dezavantajlı bireylerin günlük yaşamlarında yeşil alanlara erişimde daha fazla kısıt yaşadığını göstermektedir.

Mesafe arttıkça her iki grup için de erişilebilen yeşil alan büyüklüğü önemli ölçüde artmakta; ancak özellikle dezavantajlı bireyler için uzun mesafelerde erişilebilir alan miktarının yüksek olması, bu grupların fiziksel ve sosyal kısıtları nedeniyle her zaman

anamlı bir fayda yaratmamaktadır. Dolayısıyla, dezavantajlı bireylerin erişimine uygun, küçük ölçekli ama sık dağılımlı yeşil alanların önemi artmaktadır.

Bu analiz sonuçları, özellikle kent planlama süreçlerinde dezavantajlı grupların ihtiyaçlarının dikkate alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yeşil alanların yalnızca toplam miktarı değil, yerleşim alanlarına dağılımı ve farklı kullanıcı gruplarına göre erişilebilirliği de eşitlikçi ve kapsayıcı bir kentleşme için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, kentsel açık ve yeşil alan planlamasında mikro ölçekte erişilebilirlik ilkesi gözetilerek, özellikle yetersiz hizmet alan bölgelerde yeni yeşil alanların oluşturulması ve mevcut alanlara ulaşımın iyileştirilmesi gerekmektedir.

Yapılan imar planı analizi, Sincan, Etimesgut ve Çankaya ilçelerinde kentsel açık ve yeşil alanlara plan düzeyinde önemli bir yer ayrıldığını ortaya koymaktadır. Toplamda 20.562.895 metrekarelik alanın açık ve yeşil alan fonksiyonuna ayrılması ve bu alanın %75,31'inin doğrudan bu işleve hizmet etmesi, yerel planlama yaklaşımlarında yeşil altyapıya verilen önemin altını çizmektedir. Bu durum, plan kararlarının çevresel sürdürülebilirlik ve yaşanabilir kent ilkeleriyle örtüştüğünü göstermektedir.

Ancak, plan düzeyindeki bu olumlu göstergelere rağmen, söz konusu alanların sahada fiziksel olarak var olup olmadığı, erişilebilirlik durumları ve kullanıcı ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladıkları ayrı bir değerlendirme gerektirmektedir. İmar planında ayrılmış bir alanın fiilen yeşil alan olarak kullanıma açılmamış ya da işlevsel olarak yetersiz olması mümkündür. Bu nedenle, planlama ve uygulama arasındaki farkların analiz edilmesi, kentsel yeşil alan yönetiminde etkinlik ve sürekliliğin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, mevcut imar planları kentsel açık ve yeşil alanlara yer verme açısından güçlü bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelin kent yaşamına doğrudan yansması, plan kararlarının etkili uygulanmasına, yeşil alanların işlevselliğine, sürekliliğine ve kullanıcı odaklı tasarım ilkelerine ne ölçüde uyulduğuna bağlıdır. Gelecek planlama süreçlerinde, niceliksel büyüklüklerin ötesine geçilerek bu alanların erişilebilirlik, bütünsellik ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.

CBS tabanlı harita yönetim sisteminin sonuçları ve potansiyeli

CBS tabanlı Yeşil Alan Harita Yönetim Sistemi'nin geliştirilmesi, kentsel açık ve yeşil alanlara ilişkin mekânsal verilerin bütüncül, sistematik ve kullanıcı dostu bir platformda toplanmasını, analiz edilmesini ve sunulmasını mümkün kılmıştır. ArcGIS Experience Builder altyapısıyla oluşturulan sistem, sadece görselleştirme aracı olmanın ötesine geçerek; planlama, değerlendirme ve karar destek süreçlerinde aktif rol oynayabilecek nitelikte bir dijital yönetim aracı olarak öne çıkmaktadır.

Dört temel modülden oluşan sistemin sunduğu analiz, raporlama ve veri yönetimi işlevleri, farklı paydaşların (belediye, plancılar, peyzaj mimarları, araştırmacılar vb.) karar alma süreçlerini destekleyebilecek düzeyde detaylı ve işlevseldir. Özellikle yetki durumu, erişilebilirlik, bağlantılılık ve kişi başına düşen yeşil alan gibi temel göstergelerin CBS tabanlı analizlerle değerlendirilmesi, mekânsal adalet ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda somut veriler sunmaktadır.

Bu sonuç, açık ve yeşil alanların yönetiminde dijitalleşmenin, veriye dayalı planlama ve izleme süreçlerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, coğrafi veritabanı ve modüler yapı sayesinde sistemin sürdürülebilirliği ve güncellenebilirliği sağlanmış; böylece uzun vadeli kent yönetimi açısından da değerli bir altyapı oluşturulmuştur.

CBS teknolojilerinin, özellikle ArcGIS tabanlı platformların, kentsel yeşil alan yönetiminde yenilikçi, şeffaf ve katılımcı bir yaklaşımın temelini oluşturabileceğini göstermiştir. Bu tür sistemlerin yaygınlaştırılması, yerel yönetimlerin daha bilinçli, veriye dayalı ve kapsayıcı politikalar geliştirmesine katkı sunacaktır.

Ankara'nın üç ilçesi özelinde yapılan değerlendirmelerle, kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve yönetimi konusunda yol gösterici bir sistem sunmaktadır. Bu sistem, yalnızca incelenen ilçeler için değil, benzer sorunlarla karşılaşan diğer şehirler için de sürdürülebilir bir kentsel yaşam hedefinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak önemli bir rehber niteliğindedir. Ancak, sistemin etkinliğinin sürekliliği için veri güncelleme mekanizmalarının sürekli çalışması ve farklı veri kaynakları arasında standart uyumun

sağlanması önemlidir. Gelecek çalışmalarda, sosyal kullanım analizlerinin ve iklim değişikliğine uyum kapasitesi gibi ekolojik verilerin de sisteme entegre edilmesiyle daha kapsamlı bir yeşil alan yönetimi modeli geliştirilebilir. Ayrıca, yapay zeka destekli analiz tekniklerinin kullanılarak geleceğe yönelik projeksiyonların oluşturulması, kentsel planlama süreçlerini daha da güçlendirecektir. Çalışmanın bulguları, Ankara başta olmak üzere Türkiye'deki diğer kentler için de örnek teşkil edecek niteliktedir.

Gelecek çalışmalarda, kentsel açık ve yeşil alanlara yönelik sosyal kullanım analizlerinin, iklim değişikliğine uyum kapasitesi gibi ekolojik parametrelerin ve kullanıcı memnuniyeti gibi öznel verilerin de sisteme entegre edilmesi ile daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Ayrıca, yapay zekâ destekli analiz tekniklerinin kullanılmasıyla, geleceğe yönelik yeşil alan ihtiyaç projeksiyonları yapılması da mümkün olabilecektir. Kentsel açık ve yeşil alan harita yönetim sistemlerinin akıllı şehir uygulamaları ile entegre edilmesi, gerçek zamanlı veri akışını sağlayarak yeşil alanların daha etkin yönetilmesine katkı sağlayabilecektir. Bu doğrultuda, çalışmanın önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Belediyeler, yeşil alan verilerini güncel, doğru ve standardize edilmiş formatlarda üretmeli ve paylaşmalıdır.
- Dezavantajlı bireyler için yeşil alanlara erişimi artıracak özel tasarımlar ve politikalar geliştirilmelidir.
- Yeni gelişim bölgelerinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı hedefleri belirlenmeli ve uygulama planları hazırlanmalıdır.
- CBS tabanlı harita yönetim sistemlerinin yerel yönetimlerde kurumsal kapasite geliştirme çalışmalarına entegre edilmesi sağlanmalıdır.
- Ulusal düzeyde bir Yeşil Alan Bilgi Ağı kurularak, tüm kentlerde yeşil alan verilerinin standart şekilde toplanması ve yönetilmesi sağlanmalıdır.

Gelecekteki çalışmalarda, veri toplama süreçlerinin iyileştirilmesi, farklı veri kaynaklarının entegrasyonunun sağlanması ve sistemin işlevselliğinin artırılması hedeflenmelidir. Özellikle, mobil uygulama entegrasyonu, etkinlik yönetim modülü ve vatandaş katılımını destekleyen araçlar gibi ek özellikler, sistemin kullanımını ve

etkinliğini artırabilir. Farklı senaryoları simüle edebilen analiz araçları (örneğin, iklim değişikliğinin yeşil alanlar üzerindeki etkisinin simülasyonu) ve 3 boyutlu görselleştirme özellikleri de sisteme entegre edilebilir.

Bu bağlamda, geliştirilen sistem, sadece mevcut ihtiyaçlara yanıt vermekle kalmayıp, uzun vadeli ve sürdürülebilir bir kentsel çevre yönetimi için de önemli bir temel oluşturmaktadır. Kentsel yaşam kalitesinin artırılması, ekolojik dengenin korunması ve kentlerin iklim değişikliği gibi küresel sorunlara karşı daha dirençli hale getirilmesi için, bu tür dijital yönetim araçlarının yaygınlaştırılması kritik bir gerekliliktir. Sonuç olarak, bu çalışmada ortaya konan yöntem ve bulgular, farklı ölçeklerdeki şehir yönetimlerine, akademik çalışmalara ve politika yapıcı süreçlere değerli katkılar sağlayacak niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Ahern, J. (2007). Green infrastructure for cities: The spatial dimension. In: Proceedings of the International Symposium on Urban Planning and Environment. Web sayfası: https://people.umass.edu/jfa/pdf/ahern%20Green%20Infrastructure%20for%20Cities_final.pdf Erişim tarihi: 06.12.2024
- Ankara Büyükşehir Belediyesi (2024). Ankara Yeşil Şehir Eylem Planı. Web sayfası: <https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/ankara-yesil-sehir-eylem-plani-169> Erişim tarihi: 11.10.2024
- Anonim (2024a). Web sayfası: <https://medyascope.tv/2024/09/23/greencities-projesi-daha-yesil-kentler-icin-isbirligi/> Erişim tarihi: 07.01.2025.
- Anonim (2024a). Web sayfası: <https://www.nufusune.com/cankaya-ilce-nufusu-ankara> Erişim tarihi: 07.01.2025.
- Anonim (2024b). Web sayfası: <https://www.nufusune.com/etimesgut-ilce-nufusu-ankara> Erişim tarihi: 07.01.2025.
- Anonim (2024c). Web sayfası: <https://www.nufusune.com/sincan-ilce-nufusu-ankara> Erişim tarihi: 07.01.2025.
- Anonymous. (2017). Quizlet. Web sayfası: <https://quizlet.com>. Erişim tarihi: 24.11.2024
- Aksoy, Y. (2001). İstanbul Kenti Yeşil Alan Durumunun İrdelenmesi. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 835, İstanbul.
- Aksoy, Y. (2014). Türkiye’de yeşil alanlarla ilgili yasal düzenlemeler. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. Web Sayfası: <https://acikerisim.ticaret.edu.tr/server/api/core/bitstreams/fabfbb4f-e831-47f7-87be-7392a0fd9c17/content> Erişim tarihi: 15.10.2024
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. Geographical Analysis, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- ArcGIS. (t.y.). How Near Analysis Works. Web Sayfası: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/tools/analysis-toolbox/how-near-analysis-works.htm> Erişim tarihi: 15.10.2024
- Bakan, G. ve Konuk, M. (1987). Kentsel Yeşil Alanların Önemi ve Yönetimi. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (Aktarılan: Yakar, S. ve Hamamcıoğlu, S. 2011).

- Bastian, O. ve Lütz, M. (2006). Landscape functions as indicators for the development of local agri-environmental measures. *Ecological Indicators*, 215–227. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.08.011>
- Baycan, T. (2011). Sürdürülebilir şehir planlamasında yeşil altyapı sistemleri. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- Beatley, T. (2010). *Biophilic cities: Integrating nature into urban design and planning*. Washington, DC: Island Press.
- Bennett, A. F. (1999). Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. *IUCN*. Web sayfası: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/fr-021.pdf> Erişim Tarihi: 24.10.2024
- Bunce, M. McGowan, P. J. ve Ewing, G. (2014). The role of urban green spaces in enhancing quality of life and fostering sustainability. *Urban Studies*, 51(15), 3117-3134. <https://doi.org/10.1177/0042098014530167>
- Bursa Büyükşehir Belediyesi. (2021). Faaliyet ve Proje Bilgileri. *Web Sayfası*: <https://www.bursa.bel.tr/dosyalar/birimek/faaliyet-ve-proje-bilgileri/faaliyet-ve-proje.mZYthTpuds.pdf> Erişim tarihi:08.11.2024
- Byrne, J. ve Sipe, N. (2010). Green urbanism: A case study of Brisbane, Australia. *Urban Studies*, 47(12), 2925-2948. <https://doi.org/10.1177/0042098010364073>
- Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Cunningham, G.B. ve Kwon, H. (2003) The Theory of Planned Behaviour and Intentions to Attend a Sport Event. *Sport Management Review*, 127-145. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(03\)70056-4](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(03)70056-4)
- Cüce, M. ve Ortaçesme, V. (2020). Kentsel yeşil alanların yönetimi ve sürdürülebilir şehir planlamasında rolü. *Şehir ve Bölge Planlama Dergisi*, 35(3), 209-223.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği (MPYY), Ek-2 Tabloları. Web sayfası: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/icerikler/ek-2-tablo-17-mayis-20180214143000.pdf> Erişim tarihi:08.11.2024
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara 1/25.000 Ölçekli 2023 Başkent Nazım İmar Planı. 2022, Web sayfası: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ankara/duyurular/25000-plan-dosyasi-20220608140049.pdf>. Erişim tarihi:08.11.2024
- Dunnett, N., Swanwick, C. ve Woolley, H. (2002). Improving urban parks, play areas and green spaces. *Urban Studies*, 39(10), 1919-1955. <https://doi.org/10.1080/0042098022000009757>

- Eminağaoğlu, S. ve Yavuz, A. (2010). Kentsel yeşil alanların planlamasında kullanılan yöntemler ve yeşil alanların işlevselliği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Yayınları, 22-25, İstanbul
- Emir, F. ve Onsekiz, M. (2007). Kentsel yeşil alanların planlamasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri, Çevre ve Şehircilik Dergisi, 15(3), 45–56, Ankara
- Esri. (2020). ArcGIS Pro documentation. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute. Web sayfası: <https://pro.arcgis.com> Erişim tarihi:05.09.2024
- European Environment Agency. (2021). Air quality in Europe 2021. Web sayfası: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021> Erişim tarihi:18.08.2024
- Forman, R. T. T. ve Godron, M. (1986). Landscape Ecology.
- Giles-Corti, B., Bulsara, M., Robertson, I. ve Frank, L. D. (2005). Creating healthy environments with the built environment: A systematic review of the impact of the built environment on physical activity and health. The Journal of Physical Activity and Health, 2(3), 29-51. <https://doi.org/10.1123/jpah.2.3.29>
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos ve R., Pauleit, S. (2008). Adapting cities for climate change: The role of green infrastructure. Built Environment, 34(3), 115-133. <https://doi.org/10.2148/benv.34.3.115>
- Gorelick, N., Hancher ve M., Friedl, M. A. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. Remote Sensing of Environment, 202, 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Grahn, P. ve Stigsdotter, U. A. (2003). Landscape planning and stress. Urban Forestry Urban Greening, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.1078/1618-8667-00019>
- Greater London Authority. (2016). The London Plan: The Spatial Development Strategy for Greater London. Greater London Authority. Web sayfası: <https://www.london.gov.uk/what-we-do/research-and-analysis/research-publications/planning-and-development/the-london-plan> Erişim tarihi: 15.11.2024
- Gupta, S., Kumar, A. ve Verma, P. (2016). Role of green spaces in urban sustainability. Environmental Science Policy, 58, 118-126. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.01.007>
- Handy, S. (2002). Accessibility vs. mobility: Implications for transportation planning. Research on Transportation Economics, 31(1), 23-30. [https://doi.org/10.1016/S0739-8859\(02\)00010-2](https://doi.org/10.1016/S0739-8859(02)00010-2)
- Hansen, R. ve Pauleit, S. (2014). From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning

- for urban areas. *Ambio*, 43(4), 516–529. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-2>
- Heywood, I., Cornelius, S. ve Carver, S. (2011). *An Introduction to Geographical Information Systems* (4. baskı). Pearson Education, 98, Ankara
- Heywood, I., Cornelius, S. ve Carver, S. (2017). *An Introduction to Geographical Information Systems* (5. baskı). Pearson Education, 125, Ankara
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2022). *Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi
- Jim, C. Y. (2004). Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities. *Cities*, 21(4), 311–320. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2004.04.002>
- Kaya, E. ve Uzun, O. (2022). Kentsel Açık ve Yeşil Alan Planlaması ve Katılımcılık Görüşlerini Birlikte Kullanan Uluslararası Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Kent Akademisi*, 17(3), 1060-1085. <https://doi.org/10.35674/kent.1366223>
- Keleş, R. (2017). *Kentleşme Politikası* (10. Baskı). İstanbul: İmge Kitabevi, 118, İstanbul
- Khalil, H. M. (2014). The Role of Human Resource Management in Supporting the Process of Organizational Change: A Field Study Applied on the Electricity Sector in Greater Cairo. Suez Canal University. Web sayfası: <https://www.eulc.edu.eg/> Erişim tarihi:29.01.2025
- Kılınç, M. ve Ekinçi, S. (2019). Türkiye’deki belediyelerdeki kentsel açık ve yeşil alan yönetim sistemleri. *Planlama*, 29(2), 125–138.
- Konya Büyükşehir Belediyesi. (2016). *Konya İl Çevre Düzeni Planı*. Konya Büyükşehir Belediyesi. Web sayfası: <https://www.konya.bel.tr> Erişim tarihi:04.03.2025
- Kurtuluş, M. ve Dönmez, S. (2022). Kentsel yeşil alan bakım ve iyileştirme süreçlerindeki düzensizlikler ve sürdürülebilir gelişim üzerindeki etkileri. *Kentsel Planlama ve Sürdürülebilirlik Dergisi*, 5(2), 45–60.
- Kühn, M. (2003). Greenbelt and green heart: Separating and integrating landscapes in European city regions. *Landscape and Urban Planning*, 64(1–2), 19–27. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00198-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00198-6)
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. ve Rhind, D. W. (2015). *Geographical Information Systems and Science* (4. baskı). Wiley.
- Luo, Y., Yang, D., O’Connor, P. et al. Dynamic characteristics and synergistic effects of ecosystem services under climate change scenarios on the Qinghai–Tibet Plateau. *Sci Rep* 12, 2540 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06350-0>

- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703–726. <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>
- Manlun, J. (2003). Urban green spaces and their effects on health. *Journal of Urban Planning and Development*, 129(2), 79-88.
- Mayor of London. (2020). The London Environment Strategy: A Framework for Sustainable Development in London. Greater London Authority. Web sayfası: <https://www.london.gov.uk/what-we-do/research-and-analysis/environment/london-environment-strategy> Erişim tarihi: 02.02.2025
- McGarigal, K. ve Marks, B. (1995). Fragstats: Spatial pattern analysis program for categorical maps. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği. (MPYY). (2014). *Resmi Gazete*, (29030 Md5.9). Web sayfası: <https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/06/20140614-2.htm> Erişim tarihi: 10.12.2024
- Mertes, J. ve Hall, J. R. (1995). Park, recreation, and open space standards and guidelines. National Recreation and Park Association.
- Mitchell, L. O. ve Muilenburg, J. P. (2019). Urban green spaces and their impacts on health and well-being: A review of the literature. *Environmental Health Perspectives*, 127(8), 087003. <https://doi.org/10.1289/EHP3816>
- Natural England. (2010). The Natural Environment White Paper: The Natural Choice – Securing the Value of Nature. Natural England.
- Nedovic-Budic, Z. (2000). Geographic information science implications for urban and regional planning. *URISA Journal*, 12(2), 81–93.
- NYC Open Data. (n.d.-b). Open Data for New York City Parks and Green Spaces. New York City Government. Retrieved from <https://opendata.cityofnewyork.us/>
- NYC Parks. (n.d.). New York City Parks Green Infrastructure. New York City Department of Parks and Recreation. Retrieved from <https://www.nycgovparks.org/>
- Nykiforuk, C. I. (2021). Urban green spaces, public health, and social sustainability. *Environmental Health Perspectives*, 129(12), 126003. <https://doi.org/10.1289/EHP8029>
- Oh, K. ve Jeong, J. (2007). A study on the landscape evaluation and planning for urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 82(3-4), 227-236. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.004>
- Olgun, H. (2018). Kentsel yeşil alanların sürdürülebilir şehir planlamasındaki rolü. *Mimarlık ve Şehircilik Dergisi*, 25(4), 101-113.

- O'Neill, R. V., DeAngelis, D. L., Waide, J. B. ve Allen, T. F. H. (1988). A Hierarchical Concept of Ecosystems. Princeton University Press.
- OneNYC 2050. (2019). New York City's Green Future: A Comprehensive Plan for Sustainability and Growth. City of New York. Retrieved from <https://www.nyc.gov/onenyc>
- Opdam, P., Steingröver, E. ve van Rooij, S. (2006). Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3–4), 322–332. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.02.015>
- OSM (2021). OpenStreetMap. Web Sayfası: <https://www.openstreetmap.org/export#map=14/39.8743/32.6983> Erişim Tarihi: 15.09.2024
- Önder, B.ve Polat, S. (2012). Kentsel yeşil alanların işlevselliği ve peyzaj planlaması. *Mimarlık Dergisi*, 10(2), 45-58.
- Özdede, M., Yılmaz, H. ve Kaya, A. (2021). Kentsel açık alanların sürdürülebilir yönetimi: Türkiye örneği. *Çevre ve Şehircilik Dergisi*, 19(4), 129–141.
- Özdemir, E. ve Güven, M. (2020). Türkiye'deki yerel yönetimlerde kullanılan mevcut harita yönetim sistemlerinin yeşil alan yönetimine etkisi. *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 115–130.
- Özdil, H. ve Vejre, H. (2022). Urban green spaces and their role in sustainable urban development. *Landscape and Urban Planning*, 220, 104334. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104334>
- Paez, A., Farber, S. ve Wheeler, D. (2012). Spatial data analysis and geographical information systems in the study of accessibility. In C. S. S. Rao & J. E. T. Brown (Eds.), *Geographic Information Systems in the Social Sciences* (pp. 93-116). SAGE Publications.
- Patla, S., Sills, J., & Wang, Y. (2009). The role of green spaces in urban areas: Enhancing sustainability and health. *Journal of Urban Ecology*, 4(2), 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2009.01.003>
- Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği.(2017, 3 Temmuz). Resmi Gazete 3 Temmuz 2017 tarih ve 30113 sayılı Madde 4.vvvv) fıkrası 01 Ocak 2025 tarihinde Web Sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/07/20170703-8.html> Erişim Tarihi:05.09.2024
- PlaNYC. (2011). A Greener, Greater New York: PlaNYC 2030 - A Comprehensive Sustainability Plan. City of New York. Web sayfası: <https://www.nyc.gov/html/dcp/html/planyc/index.shtml> Erişim tarihi:17.03.2025

- Porter, M. E. (1997). Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors. Free Press.
- Resmî Gazete. (1983). Çevre Kanunu. Resmî Gazete, 11 Ağustos 1983. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim tarihi:08.12.2024
- Resmî Gazete. (1985). 3194 sayılı İmar Kanunu. Resmî Gazete, 15 Mayıs 1985. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim tarihi:08.12.2024
- Resmî Gazete. (2004). 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu. Resmî Gazete, 10 Temmuz 2004. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim tarihi:08.12.2024
- Resmî Gazete. (2005). 5393 sayılı Belediye Kanunu. Resmî Gazete, 13 Temmuz 2005. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim tarihi:08.12.2024
- Resmî Gazete. (2014). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği. Resmî Gazete, 9 Haziran 2014. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr> Erişim tarihi:08.12.2024
- Richards, D. ve Jia, L. (2006). Urban green spaces and environmental health: A review of the literature. Environmental Management, 38(3), 341-352. <https://doi.org/10.1007/s00267-006-0212-1>
- Schmidt, S. ve Turok, I. (2013). Urban green spaces and sustainable urban development. Environment and Urbanization, 25(1), 31-44. <https://doi.org/10.1177/0956247813476494>
- Sikorska, D. (2020). Informal green spaces in urban planning: A review of neglected and abandoned areas. [Dergi Adı, Cilt(Sayı), Sayfa Aralığı].
- Song, Y., Zhang, J. ve Liu, Y. (2022). The impact of urban green spaces on public health and well-being: A case study of large cities. Sustainable Cities and Society, 74, 103271. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103271>
- Stanners, D. ve Bourdeau, P. (1995). Europe's Environment: The Dobris Assessment. European Environment Agency.
- Steiniger, S. ve Hunter, A. J. (2013). Spatial data infrastructures and the role of geospatial technologies in urban planning. Journal of Spatial Science, 58(1), 79-91. <https://doi.org/10.1080/14498596.2013.787039>
- Sun, C, Hurley, J, Amati, M, Arundel, J, Saunders, A, Boruff, B ve Caccetta, P 2019, Kentsel Bitki Örtüsü, Kentsel Isı Adaları ve Melbourne'daki Isı Savunmasızlığı Değerlendirmesi, 2018, Temiz Hava ve Kentsel Manzara Merkezi, Melbourne, Avustralya.
- Şenik, B. ve Uzun, O. (2021). Düzce'deki acil toplama noktaları ve geçici barınma kapasitesi büyüklüğü ve yer seçimlerine yönelik bir değerlendirme. Doğal Tehditler, 105, 1587-1602.

- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K. ve Merriam, G. (2006). Connectivity is a vital element of landscape structure. In K. R. Crooks & M. Sanjayan (Eds.), *Connectivity Conservation* (pp. 29–43). Cambridge: Cambridge University Press.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2017). Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği. Resmi Gazete (Sayı: 30273, 3 Temmuz 2017). Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/07/20170703-1.htm> Erişim tarihi:16.04.2025
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği (Değişiklik). Resmi Gazete, Sayı: 30631 (Ek), 14 Şubat 2019. Web sayfası: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190214-3.htm> Erişim tarihi:16.04.2025
- Turan, H., & Yılmaz, A. (2021). Karar alma süreçlerinde kullanılan analiz araçlarının yetersizliği ve yeşil alan yönetimi. *Çevre ve Şehircilik Dergisi*, 12(3), 45-60.
- Turner, M. G., Gardner, R. H., ve O'Neill, R. V. (2001). *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. New York: Springer.
- Türel, Y. (1988). Kentsel açık ve yeşil alanların önemi ve planlanması. *Şehircilik Dergisi*, 4(2), 23–34.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J. ve Artmann, M. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- Ulrich, R. S. (1981). Psychological and physiological effects of sunlight exposure. *Environmental Design Research Association*, 12(4), 14–23.
- United Nations Habitat. (2022). Web sayfası: <https://unhabitat.org/> Erişim tarihi: 15.03.2025
- United States Environmental Protection Agency (US EPA). (2021). Web sayfası: <https://www.epa.gov/> Erişim tarihi: 9.01.2025
- Van Herzele, A. ve Wiedemann, T. (2003). A monitoring tool for the assessment of quality of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 63(3), 41–56. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00160-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00160-2)
- World Health Organization (WHO). (2010). Urban green spaces and health: A review of evidence. World Health Organization. Web sayfası: <https://www.who.int> Erişim tarihi: 07.03.2025
- World Health Organization. (2023). Global status report on physical activity. World Health Organization. Web sayfası:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240076082>
07.03.2025

Erişim tarihi:

Yakar, S. ve Hamamcıoğlu, S. (2011). Kentsel alanların planlanmasında yeşil alanların rolü. Çevre ve Şehircilik Dergisi, 18(4), 102-114.

YAYSİS. (2021). Yapı ve Yerleşim Alanları Envanteri Veri Seti. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Web sayfası: <https://www.yaysis.gov.tr> Erişim tarihi: 07.03.2025

Yıldızcı, (1987). A.C., Kentsel Yeşil Alanlar, Yüksek Lisans Ders Notları, 1986, İstanbul.

Yomralıoğlu, T. (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar. İstanbul: Akademi Kitabevi.

Zhao, X., Li, Y. ve Yang, L. (2021). Exploring the relationship between urban green spaces and air quality: A global perspective. Environmental Pollution, 269, 115739. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115739>