



Kentsel Biyofili ve Restoratif Mekânlar: Çok Ölçekli Mekânsal Entegrasyona Yönelik Bir Tasarım Çerçevesi

Urban Biophilia and Restorative Spaces: A Design Framework for Multi-Scale Spatial Integration

Dilara YILMAZ¹, Sevgi ÖZTÜRK², Yasin DÖNMEZ³

Özet

¹Bağımsız Araştırmacı, Kastamonu.

²Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kastamonu

³Karabük Üniversitesi, Safranbolu Başak Cengiz Mimarlık Fakültesi, Karabük

ORCID:

D.Y: 0000-0002-9151-0529

S.Ö.: 0000-0002-3383-7822

Y.D.: 0000-0003-2840-6312

Corresponding Author:

Dilara YILMAZ

Email:

dlara.yilmaz94@gmail.com

Citation: Yılmaz, D., Öztürk, S. ve Dönmez, Y. (2026). Kentsel biyofili ve restoratif mekânlar: çok ölçekli mekânsal entegrasyona yönelik bir tasarım çerçevesi. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 16 (2), 289-306.

Submitted: 29.04.2026

Accepted: 30.05.2026

21. yüzyılda hızla artan kentleşme, iklim krizi ve küresel salgınlar, insan ile doğa arasındaki etkileşimi zayıflatarak kentsel yaşam kalitesi ve toplum sağlığı üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Bu bağlamda çalışma, biyofilik tasarım yaklaşımının kentsel ölçekte peyzaj entegrasyonu aracılığıyla kullanıcıların restoratif deneyimlerini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Nitel araştırma desenine sahip çalışmada, biyofilik tasarımın farklı mekânsal ölçeklerdeki yansımalarını ortaya koymak amacıyla çoklu vaka analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda Gardens by the Bay (Singapur), The High Line (New York) ve Masdar City (Abu Dabi) örnekleri, biyofilik tasarımın farklı kentsel bağlamlarda nasıl mekânsal stratejilere dönüştüğünü ortaya koymak üzere analiz edilmiştir. Bulgular, bitki örtüsü, doğal ışık ve su gibi biyofilik bileşenlerin yalnızca estetik bir unsur olarak değil; aynı zamanda bilişsel yenilenme, stresin azalması ve çevresel uyum süreçlerini destekleyen restoratif mekânsal mekanizmalar olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Bu doğrultuda, biyofilik tasarımın Dikkat Yenileme Teorisi kapsamında dikkat yenilenmesini, Stres Azaltma Teorisi kapsamında ise stresin azalmasını destekleyen bütüncül bir çevresel deneyim ürettiği ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, biyofilik tasarımın makro ölçekli açık alanlardan mikro ölçekli iç mekânlara kadar farklı kademelerde bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasının önemine vurgu yapılmaktadır. Bu yaklaşımın planlama politikalarına entegrasyonunun, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile uyumlu, daha sağlıklı ve dirençli kentsel çevrelerin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Biyofilik Şehir, Sürdürülebilirlik, Çevre Tasarımı, İç Mekân Tasarımı, Doğa Tabanlı Çözümler

Abstract

In the 21st century, rapidly increasing urbanisation, the climate crisis, and global pandemics are weakening the interaction between humans and nature, significantly impacting urban quality of life and public health. In this context, this study aims to examine how the biophilic design approach affects users' restorative experiences through landscape integration at the urban scale. Using a qualitative research design, the study employs a multiple case study method to reveal the effects of biophilic design at different spatial scales. In this context, the examples of Gardens by the Bay (Singapore), The High Line (New York), and Masdar City (Abu Dhabi) are analysed to demonstrate how biophilic design is

transformed into spatial strategies in different urban contexts. The findings show that biophilic components such as vegetation, natural light, and water function not only as aesthetic elements, but also as restorative spatial mechanisms supporting cognitive renewal, stress reduction, and environmental adaptation processes. Accordingly, it has been shown that biophilic design produces a holistic environmental experience that supports attention renewal within the framework of Attention Renewal Theory and stress reduction within the framework of Stress Reduction Theory. In conclusion, the importance of addressing biophilic design holistically at different levels, from macro-scale open spaces to micro-scale interior spaces, is emphasized. It is considered that integrating this approach into planning policies can contribute to the development of healthier and more resilient urban environments, in line with the United Nations Sustainable Development Goals.

Keywords: Biophilic City, Sustainability, Environmental Design, Interior Design, Nature-Based Solutions

1. GİRİŞ

21.yüzyılda küresel ölçekte hız kazanan kentleşme, nüfus artışı ve pandemi gibi krizler, insan ile doğal arasındaki etkileşimin önceki dönemlere kıyasla zayıflamasına yol açmıştır. Bu kopukluk, bir yandan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini ve biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunları kronik hale getirirken, diğer yandan ekosistem hizmetlerinden mahrum kalan kent sakinlerinin yaşam kalitesinde belirgin bir düşüşe ve psikolojik/fizyolojik sağlık sorunlarının artmasına da neden olmuştur (Hüsam vd., 2021). Bu durum, özellikle kentsel alanlarda yaşayan bireylerde artan stres, kaygı, fiziksel ve psikolojik yorgunluk gibi sorunları daha görünür hale getirmiştir. Nitekim doğa ile temasın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri birçok çalışma tarafından ortaya konmuş; doğal unsurlardan uzaklaşmanın ise bilişsel yorgunluk ve psikolojik gerilimle ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Kaplan ve Kaplan, 1989). Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık %55'inin kentlerde yaşadığı ve bu oranın 2050 yılına kadar %70'e ulaşmasının beklendiği bilinmektedir (Totaforti, 2020:1; Yılmaz ve Öztürk, 2024: 82). Bu eğilim, mevcut kentsel sorunların artarak devam edeceğine işaret etmektedir. Artan sosyal kırılganlıklar, altyapı yetersizlikleri ve nitelikli yeşil alanlara erişimin sınırlı olması, geleneksel planlama ve tasarım yaklaşımlarının yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Mohammedani vd., 2026).

Özellikle günümüz kentlerinde bireylerin zamanlarının büyük bir kısmını kapalı mekânlarda ve dijital arayüzler aracılığıyla geçirmesi, bu sorunları daha da derinleştirmektedir. Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte fiziksel çevre ile kurulan doğrudan temasın azalması, insan-mekân ilişkisini yalnızca işlevsel bir düzeye indirgemekte; mekânın duygusal, bilişsel ve restoratif potansiyelini zayıflatmaktadır. Bu durum, yalnızca iç mekânların değil, genel olarak yapı çevrenin kullanıcıların psikolojik ve fizyolojik iyilik hâlini destekleyen restoratif özellikler doğrultusunda yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Wilson, 1986; Frumkin, 2001; Reeve vd., 2017; Kellert, 2018; Xue vd., 2019; Zhong vd., 2022; Söderlund ve Newman, 2022). Bu çerçevede biyofilik tasarım yaklaşımı, doğa temelli tasarım, sürdürülebilir şehircilik, ekolojik şehircilik ve peyzaj şehirciliği gibi çağdaş planlama ve tasarım yaklaşımlarıyla yakın ilişki içerisinde. Ancak biyofilik tasarım, bu yaklaşımlardan farklı olarak insanın doğa ile kurduğu psikolojik, duyuşsal ve deneyimsel ilişkiye odaklanmaktadır. Sürdürülebilir şehircilik daha çok kaynak verimliliği, enerji kullanımı ve çevresel performans kriterleri üzerinden şekillenirken (Boutreux vd., 2024; Harms vd., 2024); ekolojik şehircilik kent-ekosistem ilişkilerini ve çevresel süreçleri ön plana çıkarmaktadır (Andreucci vd., 2021; Harms vd., 2024). Peyzaj şehirciliği ise peyzajı kentsel organizasyonun temel belirleyicisi olarak ele almaktadır (Colding vd., 2022; Berghauser Pont vd., 2022). Buna karşın biyofilik tasarım, doğal unsurların yapı çevreye entegrasyonu aracılığıyla kullanıcıların bilişsel, psikolojik ve fizyolojik iyilik hâlini destekleyen restoratif mekânsal deneyimlere odaklanması bakımından ayrılmaktadır (Kellert vd., 2008; Söderlund ve Newman, 2022; Lefosse vd., 2023). Bu doğrultuda biyofilik tasarım yaklaşımları, yalnızca makro ölçekteki açık-yeşil sistemlerle sınırlı kalmayıp; kamusal alanlar, yarı açık mekânlar ve yapı ölçeğindeki

doğa entegrasyonları aracılığıyla kentsel yaşam kalitesini artırma potansiyeli sunmaktadır (Kellert vd., 2008; Zhong vd., 2022; Gadhi vd., 2024).

Biyofili, doğal sistemlere ve süreçlere yönelik olarak doğuştan gelen bir insan eğilimi olarak tanımlanmakta ve insanları diğer yaşam biçimleriyle ilişki kurmaya teşvik etmektedir (Wilson, 1986; Kellert, 2018). Biyofili kavramında, doğayla temasın insan fiziksel ve zihinsel sağlığında temel bir rol oynadığı fikri vurgulanmaktadır (Frumkin, 2001; Reeve vd., 2017; Xue vd., 2019). Modern toplumda sosyal, aile ilişkilerinde önemli bir rol oynayan biyofilik tasarım aynı zamanda sağlık, rehabilitasyon, eğitim başta olmak üzere sosyal, çevresel ve ekonomik anlamda birçok alanda fayda sağlamaktadır (Beatley ve Newman 2013; Beatley, 2016; Söderlund ve Newman, 2022). Biyofilin temel faydaları, insanları yalnızca zaten var olan önemli doğal unsurları korumaya ve restore etmeye değil, daha da önemlisi 21. yüzyıl için yeni doğa biçimleri yetiştirmenin ve yerleştirmenin yeni yollarını bulmaya da teşvik etmektedir (Xue vd., 2019).

Biyofilik tasarım yaklaşımlarının önemli bir boyutu, farklı mekânsal ölçekler arasında kurduğu sürekliliktir. Bu yaklaşım; kentsel parklar, yeşil altyapı sistemleri, kamusal açık alanlar, yarı açık mekânlar ve yapı ölçeğindeki doğa entegrasyonları arasında bütüncül ilişkiler kurmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda atriumlar, iç bahçeler, düşey yeşil sistemler ve geçirgen mekânsal organizasyonlar, biyofilik unsurların yapıyı çevreye entegrasyonunu destekleyen ara yüzler olarak değerlendirilebilir. Söz konusu mekânsal stratejiler, kullanıcıların doğa ile görsel, fiziksel ve duysal etkileşimini artırarak restoratif deneyimlerin farklı ölçeklerde süreklilik kazanmasına katkı sunmaktadır (Kellert vd., 2008). Çalışmada “*Biyofilik tasarım yaklaşımları, kentsel ölçekte peyzaj entegrasyonu aracılığıyla kullanıcıların restoratif deneyimlerini nasıl etkilemektedir?*” temel araştırma sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu doğrultuda, farklı coğrafi bağlamlardan seçilen örnekler üzerinden biyofilik tasarımın mekânsal, duysal ve restoratif boyutları değerlendirilmiş; biyofilik yaklaşımların kentsel çevreye entegrasyon biçimleri tartışılmıştır.

2. BİYOFİLİ VE RESTORATİF TASARIM

Biyofili kavramı, ilk olarak 1960’larda Erich Fromm tarafından psikoloji alanında insanların canlı ve hayati olan unsurlara ilgi duyma eğilimi olarak tanımlanmıştır (Wilson, 1986; Totaforti, 2020). O zamanlardan beri, Kellert ve Wilson (1993), Beatley ve Newman (2013), Newman (2014), Hayles ve Aranda-Mena (2018) dâhil olmak üzere birçok araştırmacı, insan ve doğa arasındaki bu bağı artırmak için kentsel ve mimari ortamların tasarımında biyofili kavramının dikkate alınması gerektiğini savunmuşlardır.

Biyofilik tasarım yaklaşımının diğer çağdaş planlama ve tasarım yaklaşımlarından ayrılan temel yönü, doğanın yalnızca ekolojik bir sistem ya da sürdürülebilirlik bileşeni olarak değil; aynı zamanda insan deneyimini iyileştiren restoratif bir unsur olarak ele alınmasıdır. Bu nedenle biyofilik kentçilik literatürü, çevresel performans kadar kullanıcı refahı ve psikolojik iyilik hâli üzerinde de yoğunlaşmaktadır. Biyofilik kentçilik literatürü incelendiğinde, bu yaklaşımın farklı mekânsal ölçekler, tasarım stratejileri ve kentsel sürdürülebilirlik çıktıları olmak üzere üç temel düzlemde ele alındığı görülmektedir. Biyofilik kentçilik, bina ölçeğinden bölgesel ölçeğe kadar uzanan farklı düzeylerde doğal unsurların kentsel dokuya entegre edilmesini hedeflemektedir. Beatley ve Newman (2013), bu bağlamda biyofilik tasarım öğelerini mahalle, sokak ve bina ölçekleri üzerinden sınıflandırarak, doğanın kentsel sistem içerisine çok katmanlı biçimde entegre edilebileceğini ortaya koymuştur. İkinci olarak, “doğayı kente ve yapıyı çevreye dâhil etme” hedefi doğrultusunda geliştirilen tasarım stratejileri ve politikaları kapsamaktadır. Bu stratejiler; yeşil altyapı sistemleri, geçirgen yüzeyler, dikey yeşil sistemler ve iç mekân doğa entegrasyonları gibi farklı müdahale biçimlerini içermektedir (Beatley ve Newman, 2013). Üçüncü olarak ise bu stratejilerin uzun vadede ortaya çıkardığı ekolojik, sosyal ve ekonomik faydalara odaklanmakta; biyofilik kentçiliğin sürdürülebilirlik ve kentsel dirençlilik üzerindeki etkilerini vurgulanmaktadır.

Biyofilik tasarım stratejilerinin bireysel ölçekteki en temel çıktısı, mekânın sunduğu “restoratif (yenileyici)” kapasitedir. Restoratif tasarım, yapı çevrenin insan psikolojisi ve fizyolojisi üzerindeki iyileştirici etkilerine odaklanmaktadır. Bu bağlamda, Kaplan ve Kaplan (1989) tarafından geliştirilen Dikkat Yenileme Teorisi (ART), doğa temelli unsurların zihinsel yorgunluğu azalttığını ve odaklanma kapasitesini yeniden yapılandırdığını savunmaktadır. Teoriye göre bir çevrenin restoratif olabilmesi için; ortamdan uzaklaşma, etkileycilik, kapsam ve uyumluluk kriterlerini sağlaması gerekmektedir (Kaplan, 1995). Öte yandan, Ulrich (1983) tarafından öne sürülen Stres Azaltma Teorisi (SRT), doğa ile kurulan görsel ve duyuşsal temasın sempatik sinir sistemi üzerindeki baskıyı azaltarak stres seviyesini düşürdüğünü kanıtlamaktadır. Güncel çalışmalar, kentsel ölçekteki biyofilik müdahalelerin sadece ekosistem hizmetleri sunmakla kalmadığını, aynı zamanda bu restoratif mekanizmalar aracılığıyla bireysel ve toplumsal refahı doğrudan desteklediğini ortaya koymaktadır (Hartig vd., 2014; Liu vd., 2024; Mohammedani vd., 2026; Sedghikhanshir ve Montelli, 2026).

Literatürde biyofilik şehirlerin, sürdürülebilir ve dirençli kentsel sistemlerin geliştirilmesinde önemli bir yaklaşım olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle doğa temelli tasarım stratejilerinin, uzun vadede kentlerin sosyal, ekonomik ve ekolojik dayanıklılığını artırdığı belirtilmektedir. Beatley ve Newman (2013), Reeve vd. (2012), El-Baghdadi ve Desha (2017) ile Blau vd. (2018) tarafından yapılan çalışmalar, biyofilik kentçiliğin yalnızca estetik veya çevresel bir yaklaşım olmadığını; aynı zamanda iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve kentsel ısı adası etkisi gibi güncel sorunlara karşı bütüncül bir çözüm çerçevesi sunduğunu ortaya koymaktadır.

3. ARAŞTIRMANIN AMACI ve ÖNEMİ

Kentler, insan ihtiyaçlarını karşılayan ve sosyal, ekonomik ile kültürel etkileşimlerin yoğunlaştığı yaşam alanları olarak tanımlansa da günümüzde hızlı kentleşme süreçleri bu alanların doğayla kurduğu ilişkiyi önemli ölçüde zayıflatmıştır. Artan nüfus, yoğun yapılaşma ve iklim krizi gibi küresel sorunlar, kentsel mekânların yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik ve ekolojik boyutlarıyla da yeniden ele alınmasını gerekli kılmıştır. Bu bağlamda, insan-doğa etkileşimini merkeze alan yaklaşımlar giderek önem kazanmaktadır. Biyofilik tasarım, bu çerçevede doğa ile kurulan ilişkinin kentsel çevrede yeniden oluşturulmasını amaçlayan önemli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Ancak mevcut uygulamalarda biyofilik unsurlar çoğunlukla parçacıl biçimde ele alınmakta ve bütüncül bir mekânsal stratejiye dönüşmemektedir. Bu durum, biyofilik tasarımın kentsel ölçekteki restoratif ve çevresel etkilerinin sınırlı kalmasına yol açmaktadır. Bu araştırma, biyofilik tasarım yaklaşımının farklı mekânsal ölçeklerdeki uygulamalarını inceleyerek, restoratif mekân üretiminde etkili olan temel tasarım parametrelerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda uluslararası örnekler üzerinden gerçekleştirilen analizlerle doğa tabanlı çözümlerin kentsel çevreye entegrasyon biçimleri değerlendirilmiş; ayrıca biyofilik tasarımın kentsel dayanıklılık, iklim adaptasyonu ve toplum sağlığı üzerindeki potansiyel katkıları tartışılmıştır. Literatürde biyofilik tasarıma ilişkin çalışmalar artış göstermesine rağmen, farklı ölçeklerdeki mekânsal uygulamaları sistematik biçimde ele alan ve tasarım parametrelerini bütüncül bir analiz çerçevesinde değerlendiren çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu araştırma, söz konusu boşluğu çoklu vaka analizi yaklaşımıyla ele alarak hem kuramsal hem de uygulamaya yönelik çıkarımlar sunmayı hedeflemektedir.

4. YÖNTEM

Bu çalışma, kentsel ölçekli biyofilik tasarımın yapı çevreye entegrasyonunu inceleyen nitel bir araştırma olarak kurgulanmıştır. Araştırmada, biyofilik tasarımın farklı mekânsal ölçeklerdeki yansımalarını ortaya koymak amacıyla çoklu vaka analizi yöntemi benimsenmiştir. Çalışma kapsamında seçilen örnekler, biyofilik tasarımın farklı ölçeklerde ve kentsel bağlamlarda nasıl

uygulandığını temsil edecek şekilde belirlenmiştir. Bu doğrultuda örneklem seçiminde üç temel ölçüt dikkate alınmıştır:

- i. Ölçek çeşitliliği: Makro (kentsel park), orta ölçekli kentsel koridorlar ve mikro ölçekli kamusal alanları kapsamı
- ii. Biyofilik tasarım düzeyi: Doğal unsurların yalnızca dekoratif değil, mekânsal kurguya entegre edilmiş olması
- iii. Restoratif potansiyel: Kullanıcı deneyimi bağlamında psikolojik iyilik hâlini destekleme kapasitesi

Ayrıca seçilen örnekler, biyofilik kentçilik ve restoratif çevreler literatüründe sıklıkla referans verilen, uluslararası ölçekte görünürlüğe sahip ve farklı iklimsel/kentsel bağlamları temsil eden projeler olmaları nedeniyle tercih edilmiştir (Newman vd., 2017; Totaforti, 2020; Mohammedani vd., 2026). Bu kapsamda, Singapur'daki Gardens by the Bay, New York'taki The High Line ve Abu Dabi'de yer alan Masdar City örnekleri incelenmiştir.

4.1. Analitik Değerlendirme Çerçevesi

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen çoklu vaka analizi, biyofilik tasarımın kentsel ölçekteki restoratif etkilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş çok katmanlı bir analitik değerlendirme çerçevesine dayanmaktadır. Bu çerçeve; kentsel ve bölgesel tasarım odağı, mekânsal tasarım özellikleri, biyofilik tasarım bileşenleri ve restoratif potansiyel olmak üzere dört ana yapısal katman ile çevresel psikoloji temelli ART ve SRT analiz boyutlarını bütünleştiren bir değerlendirme sistemi olarak kurgulanmıştır. Restoratif potansiyelin kuramsal temeli Kaplan ve Kaplan (1989) tarafından geliştirilen Dikkat Yenileme Teorisi (Attention Restoration Theory - ART) ve Ulrich (1983) tarafından ortaya konan Stres Azaltma Teorisi (Stress Reduction Theory - SRT) üzerine inşa edilmiştir. ART kapsamında "uzaklaşma", "etkileycilik", "kapsam" ve "uyumluluk" bileşenleri değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır. SRT kapsamında ise görsel doğa teması, su öğeleri, doğal ışık, gölge durumu, bitkisel çeşitlilik ve duyuşsal çevresel nitelikler gibi stres azaltıcı mekânsal unsurlar değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda vaka analizleri yalnızca betimleyici bir çözümleme olarak değil, biyofilik tasarım bileşenlerinin kullanıcı deneyimi üzerindeki restoratif etkilerini çok katmanlı biçimde açıklamayı amaçlayan yorumlayıcı nitel analiz yaklaşımıyla ele alınmıştır. Analiz süreci, Tablo 1'de sunulan bütünleşik değerlendirme çerçevesi doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Çok Katmanlı Analitik Değerlendirme Çerçevesi

Analiz Parametresi	Alt Kriterler	Referans
Kentsel ve Bölgesel Tasarım Odağı	Kentsel odak, bölgesel ölçek katkısı, ekolojik ağ sürekliliği, kentsel dirençlilik yaklaşımı	Beatley ve Newman (2013) Beatley (2016) Totaforti (2020) Berghauser Pont vd., (2022) Lee ve Kim (2021)
Mekânsal Tasarım Özellikleri	Mekânsal süreklilik, bağlantısallık, erişilebilirlik, adaptif yeniden kullanım	Söderlund ve Newman (2022) Harms vd., (2024) Xue vd., (2019)
Biyofilik Tasarım Bileşenleri	Doğrudan doğa unsurları, habitat sürekliliği, bitki dokusu, su sistemleri	Kellert ve Wilson (1993) Kellert vd., (2011) Beatley ve Newman, (2013) el-Baghdadi ve Desha (2017) Kellert (2018) Andreucci vd., (2021)
Restoratif Potansiyel	Zihinsel yenilenme, psikolojik rahatlama, sosyal etkileşim, duyuşal çeşitlilik	Kaplan ve Kaplan (1989) Ulrich (1983)
ART Temelli Analiz	Uzaklaşma, etkilyecilik, kapsam, uyumluluk	Hartig vd., (2014) Mohammedani vd., (2026)
SRT Temelli Analiz	Su öğeleri, doğal ışık, bitkisel çeşitlilik, mikroklimatik konfor	Sedghikhanshir ve Montelli (2026)

5. ULUSLARARASI ÖRNEK ANALİZİ: KENTSEL ÖLÇEKTE BİYOFİLİK TASARIM STRATEJİLERİ ve RESTORATİF ETKİLER

Bu bölümde ele alınan üç vaka analizi, çalışmada geliştirilen çok katmanlı analitik değerlendirme çerçevesi doğrultusunda ele alınmıştır. Analiz süreci; kentsel ve bölgesel tasarım odağı, mekânsal tasarım özellikleri, biyofilik tasarım bileşenleri, restoratif potansiyel ile ART ve SRT temelli değerlendirme katmanlarının bütünleşik bir yapıda yorumlanmasına dayanmaktadır. Bu yapı sayesinde vaka analizleri yalnızca betimleyici bir çözümleme olarak değil, farklı ölçeklerde biyofilik tasarımın mekânsal, çevresel ve psikolojik etkilerini birlikte ele alan katmanlı bir değerlendirme sistemi içinde ele alınmıştır. Böylece, örnek alanların restoratif etkileri hem çevresel psikoloji kuramları hem de kentsel tasarım ilkeleri üzerinden bütüncül bir biçimde yorumlanmıştır.

5.1. Dikey ve Yatayda Ekolojik Entegrasyon: Gardens by the Bay (Singapur)

Singapur, “Bahçe İçindeki Şehir” vizyonunu geliştirerek “Doğa İçindeki Şehir” stratejisini benimsemiş bu doğrultuda biyofilik kentsel planlamanın öncü örneklerinden biri hâline gelmiştir (Şekil 1). Bu vizyonun en temsili projelerinden biri olan Gardens by the Bay, yaklaşık 101 hektarlık bir alanda konumlanan ve kentsel ölçekte ekolojik entegrasyonu hedefleyen kapsamlı bir peyzaj ve altyapı projesidir (Newman, 2014; Biophilic Cities, 2026).

Projenin en ayırt edici bileşenlerinden biri, 25-50 metre yüksekliğe ulaşan ve dikey bahçe sistemi olarak işlev gören “Supertree (Süper Ağaçlar)” yapılarıdır (Şekil 1i). Bu yapılar yağmur suyu hasadı, fotovoltaiik enerji üretimi ve mikroiklim kontrolü gibi işlevlerle yalnızca görsel değil, aynı zamanda ekolojik performans üreten sistemler olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde, kontrollü iklimlendirilmiş seralar (Cloud Forest ve Flower Dome), farklı biyomlara ait bitki türlerini barındırarak biyofilik tasarım bileşenleri kapsamında yüksek çeşitlilikte mikroklimatik deneyimler üretmektedir. Bu durum, çalışmanın analiz çerçevesinde tanımlanan “doğrudan doğa

unsurları” ve “mikroklimatik konfor” alt kriterleri ile doğrudan ilişkilidir. Projenin kentsel ölçekte oluşturduğu biyofilik süreklilik yalnızca park alanı ile sınırlı kalmamakta; Marina Bay Sands ve çevresindeki teraslanmış açık alanlar (Şekil 1ii), yoğun yapılaşmış kent dokusu içerisinde mekânsal süreklilik ve görsel bağlantısallık üreten önemli bir kentsel odak oluşturmaktadır. Özellikle SkyPark gözlem terası, kullanıcıların kent silüeti ile yeşil altyapıyı eş zamanlı deneyimlemesini sağlayarak kentsel ve bölgesel tasarım odağı kapsamında kent-doğa ilişkisini üst ölçekten okunabilir hâle getirmektedir. 150 yılı aşkın geçmişe sahip 82 hektarlık Singapore Botanic Gardens alanı, UNESCO Dünya Mirası statüsü ile (Şekil 1iii) kentin biyofilik sistemini destekleyen bölgesel ölçekli yeşil ağın önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Bu yapı, çalışmanın “kentsel ve bölgesel tasarım odağı” katmanı içinde ekolojik ağ sürekliliği açısından kritik bir rol üstlenmektedir (Newman, 2014; Biophilic Cities, 2026).

Genel olarak proje, su öğeleri, geniş biyoçeşitlilik koridorları ve dikey yeşil sistemlerin bir arada kullanımı ile kentsel ısı adası etkisini azaltan ve iç-dış mekân ayırımı bulanıklaştıran bütüncül bir çevresel sistem üretmektedir (Şekil 1iv). Bu yönüyle Gardens by the Bay, çalışmanın mekânsal tasarım özellikleri ve biyofilik tasarım bileşenleri katmanlarında hibrit bir ekolojik model olarak sınıflandırılmaktadır.

5.1.1.ART ve SRT Temelli Değerlendirme

Dikkat Yenileme Teorisi (ART) kapsamında Supertree yapıları ve seralar, “etkileycilik” bileşenini tetikleyerek kullanıcıların istemsiz dikkatini doğaya yönlendirmekte ve bilişsel yorgunluğun azalmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca mekânsal ölçek ve süreklilik “kapsam” bileşeni ile ilişkili olarak bütüncül bir doğa deneyimi üretmektedir.

Stres Azaltma Teorisi (SRT) açısından ise yoğun bitkisel çeşitlilik, su öğeleri ve doğal ışık kullanımı, görsel ve duyuşsal rahatlama sağlayarak psikofizyolojik stres düzeyinin azalmasına katkı sağlamaktadır. Bu durum çalışmanın restoratif potansiyel kategorisi ile doğrudan örtüşmektedir.

5.1.2.Restoratif Potansiyel ve Kentsel Sistem

Gardens by the Bay’in sunduğu restoratif deneyim, kullanıcıların yoğun kentsel dokudan uzaklaşarak doğa ile yeniden bağ kurmasını sağlamaktadır. Bu durum, çalışmanın analiz çerçevesinde tanımlanan “zihinsel yenilenme”, “duyuşsal çeşitlilik” ve “psikolojik rahatlama” alt kriterleri ile uyumludur. Ayrıca Singapur genelinde National Parks Board tarafından yürütülen biyofilik planlama politikaları, kentin ölçekler arası yeşil ağ sistemi oluşturmasını sağlayarak bu örneği yalnızca yerel bir proje olmaktan çıkarıp bölgesel ölçekli biyofilik stratejiye dönüştürmektedir.



Şekil 1. Biyofilik Şehir Singapur-Gardens by the Bay

Kaynakça: (Biophilic Cities, 2026)

5.2. Doğrusal Kentsel Restorasyon: The High Line (New York)

Manhattan'ın batı yakasında konumlanan The High Line, 1934–1980 yılları arasında aktif olarak kullanılan bir yük demiryolu hattının, toplumsal bir girişimle kamusal bir yeşil alana dönüştürülmesiyle ortaya çıkan öncü bir kentsel dönüşüm projesidir (Şekil 2). Bu dönüşüm, çalışmada geliştirilen analitik çerçeve kapsamında özellikle kentsel ve bölgesel tasarım odağı ve mekânsal tasarım özellikleri katmanları üzerinden değerlendirilmiştir. Friends of the High Line girişimi tarafından başlatılan süreç, yaklaşık 2,3 kilometrelik doğrusal hattın “yaşayan park”a dönüştürülmesiyle post-endüstriyel altyapının ekolojik ve sosyal bir omurgaya evrilmesini sağlamıştır (Cavanaugh, 2008; Salih vd., 2021).

Proje, James Corner ve Field Operations ile Piet Oudolf tarafından “tarım ve mimari birleşimi” yaklaşımıyla tasarlanmıştır. Yükseltilmiş doğrusal park sistemi, yoğun kent dokusu içerisinde kesintisiz bir yeşil omurga oluşturarak (Şekil 2i), mekânsal süreklilik ve bağlantısallık açısından güçlü bir kentsel ekolojik koridor üretmektedir. Raylar arasında kendiliğinden gelişen bitkisel doku (Şekil 2ii), çalışmanın biyofilik tasarım bileşenleri kapsamında “kendiliğinden gelişen bitki dokusu” ve “habitat sürekliliği” alt kriterleri ile doğrudan ilişkilidir. Geçirgen zemin sistemi ve bitkisel yüzeylerin iç içe geçmesi, yağmur suyu yönetimini desteklerken aynı zamanda kullanıcıya doğal süreçlerle etkileşim kurulan bir mekânsal deneyim sunmaktadır. Kamusal oturma alanları, geçiş platformları ve yarı açık peyzaj yüzeyleri (Şekil 2iii), kullanıcıların kent seviyesinden fiziksel ve algısal olarak ayrışmasını sağlayarak restoratif potansiyel kapsamında değerlendirilen “algısal uzaklaşma” ve “duyusal çeşitlilik” kriterlerini desteklemektedir.

5.2.1.ART ve SRT Temelli Değerlendirme

Dikkat Yenileme Teorisi (ART) açısından The High Line, “uzaklaşma” bileşenini güçlü biçimde karşılamaktadır; kullanıcıyı sokak seviyesindeki yoğun kent dokusundan yükselterek zihinsel ve algısal bir kopuş alanı üretmektedir. “Kapsam” bileşeni ise doğrusal süreklilik ve kesintisiz peyzaj deneyimi üzerinden desteklenmektedir. “Etkileycilik” ise düzenli müdahaleden ziyade zaman içinde gelişen bitkisel doku, mevsimsel dönüşüm ve doğal büyüme süreçleri üzerinden ortaya çıkmaktadır. Stres Azaltma Teorisi kapsamında ise trafik gürültüsünden fiziksel ayrışma, doğal bitki örtüsünün baskınlığı ve yarı açık dinlenme alanları; doğal çevreyle kurulan kesintisiz duyuş temas üzerinden stres düzeyinin azalmasına katkı sağlamaktadır. Sosyal oturma nişleri ve görüş açıklıkları, yalnızlık hissini azaltarak psikolojik iyi oluşu destekleyen ikincil bir restoratif katman üretmektedir.

The High Line’ın restoratif gücü, Ulrich’in (1983) Stres Azaltma Teorisi ile uyumlu olarak ise, ziyaretçiyi cadde seviyesindeki gürültü ve kaostan fiziksel olarak uzaklaştırmaktadır. Doğrusal park boyunca yer alan oturma alanları ve kentsel pencereler, sosyal etkileşimi teşvik ederek yalnızlık duygusunu azaltan (Mohammedani vd., 2026) kolektif bir iyileşme alanı sunmaktadır. Piet Oudolf’un mevsimsel değişimi vurgulayan bitki seçimi, kullanıcılarda zamanın ritmiyle bağ kurma ve zihinsel yenilenme sağlar. Yapılan çalışmalar, High Line gibi kentsel yeşil arterlerin fiziksel aktiviteyi teşvik ederek genel yaşam memnuniyetini belirgin şekilde artırdığını göstermektedir. Bu bağlamda The High Line, biyofilik tasarımın yalnızca peyzaj iyileştirmesi değil, aynı zamanda post-endüstriyel kent dokusunun sosyal ve algısal yeniden yapılandırılması olarak okunması gerektiğini göstermektedir.

5.2.2.Restoratif ve Kentsel Ölçek Değerlendirmesi

Genel olarak The High Line, biyofilik tasarımın yalnızca ekolojik bir iyileştirme aracı değil, aynı zamanda post-endüstriyel kent dokusunun sosyal, algısal ve psikolojik olarak yeniden yapılandırılmasını sağlayan çok katmanlı bir mekânsal strateji olduğunu göstermektedir. Bu durum, çalışmanın kentsel ve bölgesel ölçek katkısı açısından “kesintisiz yeşil arter oluşumu” ile örtüşmektedir.



Şekil 2. New York, The High Line: Doğrusal Kentsel Dönüşüm ve Biyofilik Peyzaj Sistemi

Kaynakça: (High Line, 2026)

5.3. Ekstrem İklimde Mikroklimatik Mekânlar: Masdar City (Abu Dabi)

Abu Dabi'de yer alan Masdar City, çalışmada geliştirilen analitik çerçeve kapsamında özellikle kentsel ve bölgesel tasarım odağı ve mekânsal tasarım özellikleri üzerinden değerlendirilen, dünyanın en sürdürülebilir kentsel yerleşimlerinden biri olma hedefiyle kurgulanmış bir "yaşayan laboratuvar"dır (Şekil 3). Bu şehir, Basra Körfezi'nin ekstrem çöl ikliminde (yüksek sıcaklık ve nem), biyofilik ilkelerin modern teknoloji ve geleneksel Arap mimarisıyla nasıl harmanlanabileceğini göstermektedir. Proje, fosil yakıtsız ve karbon nötr bir kentsel gelecek vizyonuyla, zorlu çevre koşullarında kentsel dirençliliğin fiziksel bir temsilidir.

Masdar City'nin mekânsal kurgusu, biyofiliyi doğrudan "mikroklimatik konfor" üzerinden ele almaktadır. Şehrin dokusu, geleneksel Arap yerleşimlerinden esinlenen dar sokaklar ve birbirine yakın binalar sayesinde pasif gölgeleme sağlamaktadır. Tasarımın en ikonik parçası olan modern rüzgâr kulesi, üst kotlardaki serin esintileri yakalayıp sokak seviyesine ileterek mekanik enerji harcamadan doğal havalandırma sağlamaktadır. Ayrıca, yerel peyzaj unsurlarının kullanımı ve kentsel ısı adası etkisini minimize eden düşük albedolu malzeme seçimleri, dış mekânı yalnızca geçiş alanı olmaktan çıkararak kontrollü bir çevresel konfor bölgesi haline getirmektedir (Bensehla, 2025; Mashaly, 2025; Mohammedani vd., 2026). Bu durum, çalışmada ele alınan restoratif potansiyel bileşeni açısından özellikle "fizyolojik rahatlama" ve "çevresel adaptasyon" kriterleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu mekânsal kurgu, biyofilik tasarımın yalnızca bitkilendirme veya görsel doğa temsili üzerinden değil, iklimsel konforu belirleyen fiziksel çevresel parametreler üzerinden de okunması gerektiğini göstermektedir (Şekil 3i-ii).

5.3.1. ART ve SRT Temelli Değerlendirme

Dikkat Yenileme Teorisi açısından dar sokak dokusu ve yönlendirilmiş görüş alanları, çevresel uyaranların kontrollü bir biçimde algılanmasını sağlayarak bilişsel yükü azaltmaktadır. Bu durum, özellikle yoğun dış uyaranın baskın olduğu çöl ikliminde dikkat kaynaklarının daha sürdürülebilir biçimde kullanılmasına imkân tanımaktadır. Stres Azaltma Teorisi açısından ise Masdar City, ekstrem çevresel stres faktörlerini (yüksek sıcaklık, yoğun güneş radyasyonu ve termal baskı) pasif tasarım stratejileriyle azaltan bir mikroklimatik tampon bölge üretmektedir. Gölgeleme, rüzgâr yönlendirme ve düşük albedolu yüzeyler; bedensel rahatlık ve çevresel konfor algısını doğrudan etkileyen düzenleyici unsurlar olarak işlev görmektedir. Bu bağlamda kullanıcı deneyimi, "termal konfor" üzerinden yeniden tanımlanmış bir restoratif ortam üretmektedir.

5.3.2. Restoratif ve Kentsel Ölçek Değerlendirmesi

Masdar City'nin sunduğu restoratif etki, kullanıcının ekstrem bir dış ortamda bulabileceği termal güven ve sığınak hissi üzerine kuruludur. Çölün ortasında yaratılan bu serin vaha, görsel ve duyuşsal olarak bitki örtüsü ve suyla temas kurarak ziyaretçilerin fizyolojik stresini düşürmektedir. Kaplan'ın (1995) uyumluluk kriterine uygun olarak, insanın biyolojik ihtiyaçları ile çevresel koşullar arasında kurulan bu denge, psikolojik esenliği desteklemektedir. Sonuç olarak bu girişimler, bireyler ve çevreleri arasında derin bağlantılar kurmak için doğal unsurları kamu erişilebilirliğiyle uyumlu hale getiren temel tasarım ilkelerinin altını çizmektedir.

Genel olarak bu örnek, biyofilik tasarımın ekstrem iklim koşullarında yalnızca çevresel adaptasyon aracı değil, aynı zamanda insan-çevre etkileşimini yeniden tanımlayan mikro ölçekli bir restoratif sistem olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle proje, çalışmanın kentsel ve bölgesel ölçek katkısı kategorisi içinde "karbon-nötr kentsel yaşam modeli" açısından önem taşımaktadır.



Şekil 3. Abu Dhabi, Masdar City: Mikroklimatik Biyofilik Kentsel Sistem

Kaynakça: (Mashaly, 2025)

5.4. Karşılaştırmalı Analitik Değerlendirme ve Sentez

Bu bölümde Tablo 2’de sunulan karşılaştırmalı analiz bulguları, çalışmada geliştirilen çok katmanlı analitik çerçeve doğrultusunda sentezlenmektedir. Değerlendirme; kentsel ve bölgesel ölçek, mekânsal tasarım özellikleri, biyofilik tasarım bileşenleri, ART ve SRT temelli restoratif mekanizmalar ile kentsel sorunlara yanıt kapasitesi üzerinden bütüncül olarak ele alınmıştır.

Elde edilen bulgular, biyofilik tasarımın tek tip bir mekânsal çözüm üretmek yerine, farklı kentsel bağlamlarda farklı ölçeklerde çalışan adaptif bir sistem olduğunu göstermektedir. Singapur örneği, dikey ekosistemler ve yoğun biyolojik çeşitlilik üzerinden yüksek yoğunluklu restoratif deneyim üretirken; New York örneği, doğrusal kentsel dönüşüm aracılığıyla sosyal etkileşim ve algısal kopuş temelli bir iyileşme modeli sunmaktadır. Abu Dabi örneği ise ekstrem iklim koşullarına yanıt veren mikroklimatik tasarım stratejileriyle fizyolojik konfor ve çevresel adaptasyon odaklı bir restoratif sistem geliştirmektedir.

ART perspektifinden değerlendirildiğinde, Singapur örneği “etkileycilik” bileşeni ile dikkat restorasyonunu tetikleyen güçlü bir görsel çevre sunarken; New York örneği “uzaklaşma” ve “kapsam” bileşenleri üzerinden kentten bilişsel kopuş sağlayan süreklilik gösteren bir yeşil deneyim üretmektedir. Abu Dabi örneğinde ise “uyumluluk” bileşeni baskın olup, çevresel koşullarla bütünleşen mekânsal yapı sayesinde bilişsel yükün azaltılması sağlanmaktadır. SRT açısından bakıldığında, Singapur’daki yoğun bitkisel ve su temelli peyzaj düzeni duyuşal zenginlik ve psikofizyolojik rahatlama üretirken; The High Line trafik gürültüsünden fiziksel ayrışma ve sosyal etkileşim alanları aracılığıyla stres azaltıcı bir kamusal deneyim oluşturmaktadır. Masdar City ise gölgeleme, rüzgâr yönlendirme ve pasif iklimlendirme stratejileri ile doğrudan termal stres faktörlerini azaltan bir mikroklimatik konfor alanı yaratmaktadır. Bu farklılaşma, biyofilik tasarımın evrensel bir formdan ziyade bağlama duyarlı, çok ölçekli ve çok katmanlı bir mekânsal strateji olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca elde edilen bulgular, biyofilik tasarımın yalnızca ekolojik iyileştirme amacıyla değil; aynı zamanda sosyal iyileşme, psikolojik iyi oluş ve çevresel adaptasyon süreçlerini eş zamanlı olarak destekleyen bütüncül bir kentsel yaklaşım olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak Tablo 2’de sunulan karşılaştırmalı analiz, biyofilik tasarımın kentsel ölçekteki etkilerini; mekânsal organizasyon, çevresel performans ve restoratif kapasite eksenlerinde sistematik olarak görünür kılmakta ve çalışmanın analitik çerçevesini bütüncül biçimde doğrulamaktadır.

Tablo 2. İncelenen Biyofilik Projelerin Karşılaştırmalı Analizi

Analiz Parametresi	Gardens by the Bay (Singapur)	The High Line (New York)	Masdar City (Abu Dabi)
Kentsel ve bölgesel ölçek	“Doğa İçindeki Şehir” vizyonu kapsamında dikey ekosistemler ve yüksek yoğunluklu biyoçeşitlilik altyapısı ile küresel ölçekte referans bir biyofilik kent modeli sunmaktadır	Post-endüstriyel altyapının yeşil bir sosyal koridora dönüşmesiyle kesintisiz bir kentsel ekolojik omurga oluşturmaktadır.	Karbon-nötr hedef doğrultusunda mikroklimatik kontrollü, sürdürülebilir bir kentsel yaşam modeli geliştirmektedir
Mekânsal tasarım	Süper ağaçlar ve iklim kontrollü seralar aracılığıyla dikey ve kontrollü biyomatik deneyimler üretmektedir.	Raylar üzerinde gelişen doğrusal park sistemi ile süreklilik gösteren bir yükseltilmiş peyzaj deneyimi sunmaktadır.	Dar sokak dokusu, pasif gölgeleme ve rüzgâr kuleleri ile ekstrem iklim için optimize edilmiş kompakt bir kentsel form oluşturmaktadır.
Biyofilik Tasarım Bileşeni	Teknoloji ile doğanın hibritleştiği yapay-ekolojik sistemler üzerinden yüksek yoğunluklu doğa deneyimi sağlamaktadır	Doğal süreçlere bırakılmış bitki örtüsü ile kendiliğinden gelişen ekolojik peyzaj karakteri oluşturmaktadır.	İklimsel koşullara uyum sağlayan pasif tasarım stratejileriyle doğa temelli çevresel adaptasyon sunmaktadır.
ART (Dikkat Yenileme)	Etkileycilik bileşeni, yoğun görsel peyzaj ve ölçekli doğa deneyimi ile dikkat restorasyonunu tetiklemektedir.	Uzaklaşma ve kapsam bileşenleri, kentten fiziksel ve algısal kopuş sağlayarak zihinsel yenilenmeyi desteklemektedir.	Uyumluluk bileşeni, çevresel koşullarla bütünleşmiş mekânsal yapı sayesinde bilişsel yükü azaltmaktadır.
SRT (Stres Azaltma)	Su öğeleri, yoğun bitki örtüsü ve ışık kontrolü ile duyuusal rahatlama ve fizyolojik stres azalması sağlamaktadır.	Trafikten ayrışma, sosyal etkileşim alanları ve yeşil süreklilik ile stres düzeyini düşürmektedir.	Mikroklimatik kontrol (gölgeleme, rüzgâr yönlendirme) ile termal stres faktörlerini doğrudan azaltmaktadır.
Restoratif potansiyel	Bilişsel yenilenme ve duyuusal yoğunluk üzerinden yüksek düzeyde restoratif deneyim üretmektedir.	Sosyal bağların güçlenmesi ve algısal kopuş ile orta-yüksek düzeyde restoratif etki sağlamaktadır.	Fizyolojik rahatlama ve çevresel adaptasyon üzerinden iklim temelli restoratif sistem oluşturmaktadır.
Kentsel sorunlara yanıt	Kentsel ısı adası etkisini azaltarak yoğun kentlerde ekolojik dengeyi desteklemektedir.	Sosyal izolasyon ve kent yoğunluğunu azaltarak kamusal alan erişimini artırmaktadır.	Aşırı sıcaklık ve çöl iklimi stresine karşı çevresel dayanıklılık üretmektedir.

6. MİKRO ÖLÇEKTEN MAKRO ÖLÇEĞE BİYOFİLİK ENTEGRASYON: ÇOK BOYUTLU BİR TASARIM ÇERÇEVESİ

Uluslararası ölçekte incelenen başarılı uygulamalar, biyofilik tasarımın sadece estetik bir çevre düzenlemesi değil; ekolojik, psikolojik ve mekânsal katmanları olan karmaşık bir kentsel strateji olduğunu göstermektedir. Bu noktada biyofilik tasarım yaklaşımı, insanın doğa ile kurduğu içsel bağın mekânsal karşılığını yeniden üretmeyi amaçlayarak önemli bir araç sunmaktadır. Ancak biyofilik tasarım çoğu zaman yalnızca büyük ölçekli parklar, kentsel yeşil alanlar veya peyzaj düzenlemeleri ile ilişkilendirilmekte; mikro ölçekteki mekânsal müdahalelerin potansiyeli göz ardı edilmektedir. Oysa yapıların iç boşlukları, atriumlar, yarı açık alanlar ve iç mekân peyzaj uygulamaları, biyofilik unsurların kentsel dokuya entegre edilmesini sağlayan kritik ara yüzler olarak önem taşımaktadır. Bu mekânsal stratejiler, makro ve mikro ölçekler arasında bir süreklilik kurarak, doğanın parçalı da olsa gündelik yaşama yeniden entegre edilmesine olanak tanımaktadır.

İncelenen örnekler göstermektedir ki biyofilik tasarımın restoratif etkisi, yalnızca doğa öğelerinin varlığına değil; bu öğelerin kullanıcı deneyimiyle kurduğu mekânsal süreklilik ve duyuusal etkileşim düzeyine bağlı olarak şekillenmektedir. Bu yönüyle biyofilik tasarım, yalnızca çevresel kaliteyi artıran bir yaklaşım değil; aynı zamanda kullanıcı davranışı, algısı ve psikolojik

iyi oluşu üzerinde etkili olan çok katmanlı bir kentsel tasarım modeli olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, kentsel-mekânsal bütünleşmenin sağlanması için doğanın yapılı çevreye sadece dâhil edilmesi değil, onunla karşılıklı bir ilişki kurması esastır. Bu karşılıklı ilişki; bitki örtüsü, doğal ışık ve suyun sadece dekoratif birer öge değil, toplum sağlığını koruyan ve geliştiren birer “kentsel sağlık altyapısı” olarak görülmesiyle mümkündür.

Bu çerçevede çalışmanın bulguları, biyofilik tasarımın planlama, tasarım ve uygulama süreçlerine aktarılmasına yönelik aşağıdaki temel ilkeleri ortaya koymaktadır:

Kentsel planlama ölçeğinde, yeşil ve mavi altyapı sistemleri parçalı müdahaleler yerine süreklilik gösteren ekolojik ağlar olarak kurgulanmalı; parklar, su sistemleri ve kamusal açık alanlar arasında mekânsal ve işlevsel bağlantılar kurulmalıdır.

Tasarım ölçeğinde, yalnızca estetik bitkilendirme değil; gölgeleme, rüzgâr yönlendirme, doğal ışık kontrolü ve mikroklimatik konfor üretimi gibi çevresel performans kriterleri biyofilik tasarımın temel bileşenleri olarak ele alınmalıdır.

Mikro ölçekte (kullanıcı deneyimi düzeyinde), doğa ile doğrudan ve çok duyulu etkileşimi destekleyen mekânsal kurgular (su öğeleri, geçirgen yüzeyler, bitkisel yoğunluk, yarı açık alanlar) restoratif deneyimi artıracak şekilde tasarlanmalıdır.

Uygulama aşamasında ise biyofilik tasarım kararlarının, sürdürülebilirlik standartları ve kentsel tasarım rehberlerine entegre edilmesi; böylece tasarımın bireysel tercih olmaktan çıkıp kurumsal bir planlama aracına dönüşmesi gerekmektedir.

6.1. Ekolojik Dirençlilik ve Mikroklimatik Onarım

Biyofilik tasarımın en somut çıktılarından biri, kentin ekolojik performansını ve iklim krizine karşı dayanıklılığını artırma potansiyelidir. Masdar City örneğinde açıkça görüldüğü üzere, biyofilik unsurlar “pasif sistemler” olarak kurgulandığında, kentsel ısı adası etkisini minimize eden ve enerji ihtiyacını düşüren mikroklimatik bir kalkan oluşturmaktadır. Peyzajın kentsel altyapının bir parçası olarak ele alınması, sadece bitkilendirmeyi değil; rüzgâr koridorlarını, suyun termal kapasitesini ve doğal gölgeleme sistemlerini de tasarımın merkezine yerleştirmeyi gerektirmektedir. Bu yaklaşım, biyoçeşitliliğin kent merkezlerinde yeniden yer bulmasını sağlarken, aynı zamanda ekosistem hizmetlerinin onarılmasına ve iklimsel aşırılıklara karşı dirençli kentsel dokuların gelişmesine katkı sunmaktadır. Bu kapsamda biyofilik tasarım, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği destekleyen bir yaklaşım değil; planlama, tasarım ve uygulama ölçeklerinde iklim krizine uyarlanabilir, enerji verimli ve kullanıcı sağlığını önceleyen bütüncül bir kentsel dirençlilik modeli olarak değerlendirilmektedir.

6.2. Restoratif Refah ve Toplumsal Sosyalleşme Arakesiti

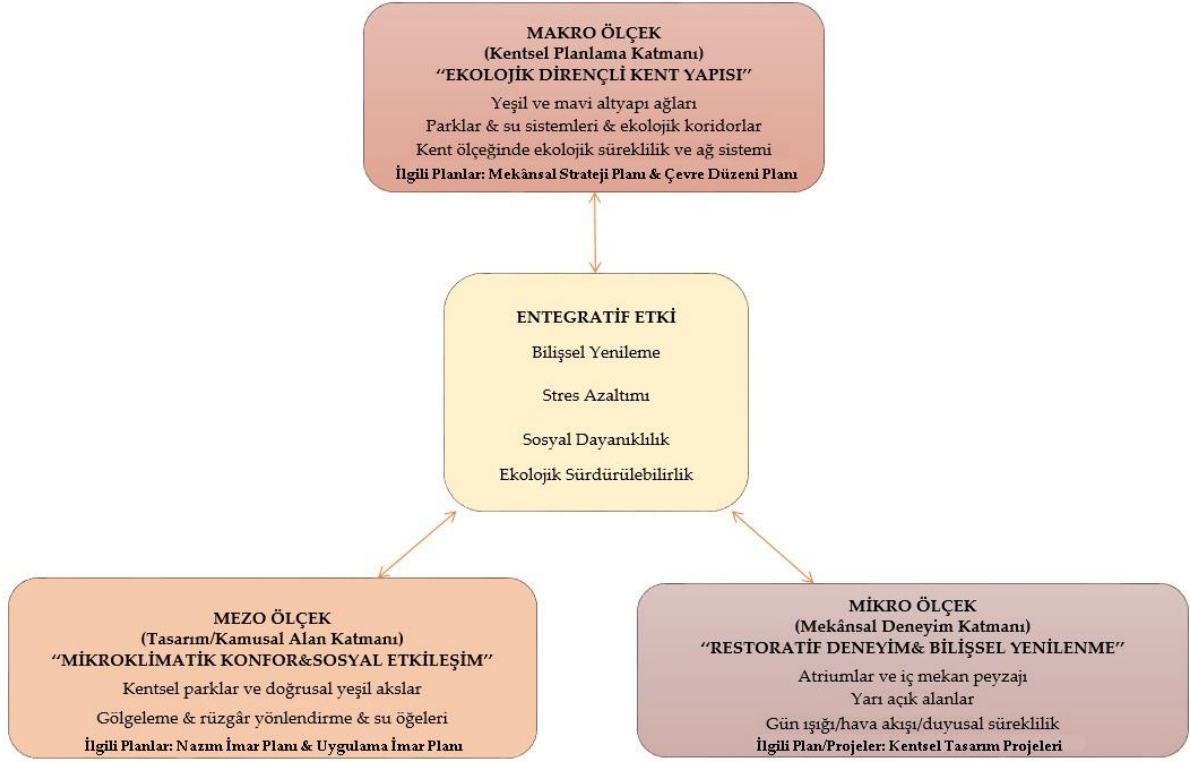
Tasarımın insan odaklı boyutunda, biyofilik müdahalelerin restoratif kapasitesi ön plana çıkmaktadır. Modern kentin yarattığı bilişsel yorgunluk ve stres, The High Line örneğinde olduğu gibi, doğa ile kurulan nitelikli temas noktalarıyla dengelenebilmektedir. Restoratif tasarım, bireyin yalnızca görsel değil duyuşsal olarak da çevreyle etkileşimini hedefleyerek Dikkat Yenileme Teorisi kapsamında zihinsel yenilenmeyi desteklemektedir. Bu süreç, kamusal alanlarda sosyal etkileşim olanaklarıyla birleştiğinde bireysel iyilik hâlini kolektif bir sosyal iyileşme sürecine dönüştürmektedir. Doğal unsurların erişilebilir ve kapsayıcı bir şekilde kentsel sisteme dâhil edilmesi, kent sakinlerinin aidiyet duygusunu güçlendirmekte ve yalnızlık gibi modern çağ krizlerine karşı psikolojik bir tampon bölge oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında incelenen örnekler, restoratif deneyimin yalnızca bireysel bir zihinsel yenilenme süreci olmadığını; aynı zamanda sosyal etkileşim, kamusal aidiyet ve toplumsal dayanıklılık üretme kapasitesine sahip kolektif bir kentsel deneyim olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, biyofilik tasarımın sosyal

sürdürülebilirlik açısından da stratejik bir araç olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu yaklaşım, tasarım ölçeğinde mekânsal organizasyonu; planlama ölçeğinde kamusal erişilebilirliği, uygulama ölçeğinde ise kapsayıcı kent üretimini doğrudan etkileyen çok katmanlı bir stratejiye dönüşmektedir.

6.3. Mekânsal Süreklilik ve İç Mekân-Peyzaj Entegrasyonu

Biyofilik kentsel vizyonun son ve en kritik boyutu, yapılı çevre ile doğa arasındaki keskin sınırların muğlaklaştırılmasıdır. Peyzaj, yapının dış cephesinde son bulan bir unsur olmaktan çıkıp; dikey bahçeler, atriumlar ve biyofilik iç mekân düzenlemeleri aracılığıyla yaşam alanlarının iç mekân kurgusuna bütüncül bir şekilde entegre edilmelidir. Gardens by the Bay örneğinde görülen dikey ekosistemler, bu mekânsal sürekliliğin ölçekler arası entegrasyonunu güçlü biçimde ortaya koymaktadır. İç mekân-doğa kopukluğunun giderilmesi yalnızca çevresel kaliteyi artırmakla kalmamakta; aynı zamanda mekânsal deneyimi doğanın ritmi, ışık değişimi ve mevsimselliği ile bütünleştirerek bütüncül bir esenlik deneyimi üretmektedir. Bu durum, kentsel mekânı statik bir yapıdan çıkararak doğa ile insanın birlikte evrildiği dinamik bir sistem olarak yeniden tanımlamaktadır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen çok ölçekli yaklaşım, biyofilik tasarımın planlama ölçeğinde stratejik yönlendirme, tasarım ölçeğinde mekânsal kurgulama ve uygulama ölçeğinde teknik entegrasyon gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla biyofilik entegrasyon, yalnızca fiziksel bir yeşil alan üretimi değil; kullanıcı deneyimi, ekolojik performans ve restoratif refahı aynı anda üreten bütüncül bir kentsel tasarım çerçevesi olarak ele alınmalıdır.

Şekil 4, biyofilik tasarımın makro (kentsel planlama), mezo (kamusal alan tasarımı) ve mikro (kullanıcı deneyimi/mekânsal algı) ölçekleri arasında kurduğu ilişkisel yapıyı ve bu yapı üzerinden ürettiği entegre etkileri göstermektedir. Model; çevre düzeni planı, nazım imar planı ve uygulama imar planı ile kentsel tasarım/strateji rehberi kararlarını içeren planlama katmanı ile başlamaktadır. Bu üst ölçekli kararlar, kentsel ölçekte ekolojik süreklilik ve bağlantısallık sağlayan yeşil-mavi altyapı sistemlerini ve mekânsal örgütlenmeyi belirleyen makro ölçek yapısını oluşturmaktadır. Orta katmanda yer alan mezo ölçek, kamusal alan tasarımına karşılık gelmekte olup; kentsel parklar, doğrusal yeşil akslar, su ve gölgeleme elemanları aracılığıyla mikroklimatik konfor, peyzaj sürekliliği ve sosyal etkileşimi destekleyen mekânsal örgütlenmeyi ifade etmektedir. Bu ölçek, nazım ve uygulama imar planı kararları ile doğrudan ilişkilidir. En alt katmanda yer alan mikro ölçek, yapı ve kullanıcı deneyimi düzeyinde ele alınmakta olup; atriumlar, iç mekân peyzajı, yarı açık alanlar ve çok duyulu mekânsal organizasyonlar üzerinden restoratif deneyim ve bilişsel yenilenmeyi tanımlamaktadır. Bu ölçek, kentsel tasarım projeleri ve uygulama kararları üzerinden somutlaşmaktadır. Bu üç ölçek arasında kurulan etkileşim, ART kapsamında bilişsel yenilenme ve dikkat restorasyonu; SRT kapsamında ise fizyolojik stresin azalması ve çevresel uyum süreçleri üzerinden entegre bir restoratif etki üretmektedir. Böylece biyofilik tasarım, yalnızca mekânsal bir yeşil altyapı değil; planlama, tasarım ve uygulama ölçeklerinde çalışan çok katmanlı bir kentsel sistem olarak konumlanmaktadır.



Bu model, çok ölçekli biyofilik tasarımın mekânsal-psikolojik-ekolojik etkilerini bütüncül olarak açıklamak üzere yazarlar tarafından geliştirilmiştir.

Şekil 4. Çok Ölçekli Biyofilik Tasarımın Mekânsal Entegrasyon Modeli

DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Bu araştırma, biyofilik kentçiliğin, estetik bir tercih veya lüks bir peyzaj düzenlemesi değil; kültürel ve iklimsel olarak heterojen kentsel alanlarda kentsel dayanıklılık ve toplum sağlığı açısından güçlü ve bağlama duyarlı bir strateji oluşturduğunu göstermektedir. Araştırma kapsamında geliştirilen analitik değerlendirme çerçevesi doğrultusunda elde edilen bulgular, yöntemsel hiyerarşiye uygun olarak aşağıda değerlendirilmiştir.

Kentsel ve Bölgesel Tasarım Odağı: Çalışmanın temel araştırma sorusu olan biyofilik yaklaşımların kentsel ölçekteki entegrasyonu, bölgesel ölçekte ekolojik ağ sürekliliği ve kentsel dirençlilik yaklaşımları ile doğrudan ilişkilidir. “Biyofilik tasarım yaklaşımlarının kentsel ölçekte peyzaj entegrasyonu aracılığıyla kullanıcıların restoratif deneyimlerini nasıl etkilediği” araştırma sorusu; doğa ile kurulan mekânsal temasın bilişsel yenilenme (ART) ve stres azaltımı (SRT) süreçlerini doğrudan tetiklediği bulgusu üzerinden yanıtlanmaktadır. Bulgular, biyofilik öğelerin yalnızca görsel bir ek unsur değil, kullanıcı deneyimini yeniden yapılandıran aktif bir mekânsal bileşen olduğunu ortaya koymaktadır.

Mekânsal Tasarım Özellikleri: Doğa unsurlarının yapıyı çevreye makro ve mikro ölçeklerde nüfuz etmesi, kenti yalnızca iklimsel krizlere (ısı adası, sel vb.) karşı değil, aynı zamanda toplumun psikolojik direncini artırarak sosyal krizlere karşı da daha dayanıklı hale getirmektedir. Özellikle pandemi sonrası dönemde kentsel açık alanlara duyulan ihtiyacın artması, biyofilik tasarımın “sağlık altyapısı” kimliğini daha da görünür hale getirmiştir. Bu bağlamda, mezo ve mikro ölçekteki mekânsal bağlantısallığın ve erişilebilirliğin artırılması, toplum sağlığı ve kentsel mekânın restoratif kapasitesi için kritik bir eşiktir.

Biyofilik Tasarım Bileşenleri: İncelenen uluslararası örnekler (Singapur, New York ve Masdar City), biyofilik müdahalelerin iklimsel adaptasyon, biyoçeşitliliğin korunması ve toplumsal refahın artırılması noktasında ölçekten bağımsız biçimde çalışabilen mekânsal bir strateji seti oluşturduğunu göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda biyofilik tasarımın yalnızca

kuramsal bir yaklaşım değil, aynı zamanda doğrudan planlama, tasarım ve uygulama süreçlerine aktarılacak çok işlevli bir araç olduğu söylenebilir.

Özellikle kentsel planlama ölçeğinde yeşil-mavi altyapı sistemlerinin sürekliliğinin sağlanması, tasarım ölçeğinde mikroklimatik konfor ve restoratif deneyim odaklı mekânsal kurguların geliştirilmesi ve uygulama aşamasında doğa temelli çözümlerin teknik standartlara entegre edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulgular, biyofilik bileşenlerin tekil elemanlar olarak değil, birlikte çalışan bir ekolojik sistem olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir. Bu sistem hem çevresel adaptasyon hem de kullanıcı deneyimi açısından çok katmanlı bir tasarım sürecinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Restoratif Potansiyel: Çalışmada nitel bir metodoloji kullanılmasına rağmen, gelecekteki ampirik araştırmalar için sağlam bir kavramsal temel sağlamaktadır. Mevcut teorik çerçevenin sunduğu veriler, biyofilik tasarımın sağlık altyapısı kimliğini pekiştirmekte; doğa unsurlarının yapıları çevreye makro ve mikro ölçeklerde nüfuz etmesinin, toplumsal psikolojik direnci artırmadaki kritik rolünü doğrulamaktadır. Biyofilik tasarım ilkelerinin planlama politikalarına ve kentsel tasarım kılavuzlarına entegre edilmesi; Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 3 (Sağlık ve Kaliteli Yaşam), 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve 15'i (Karasal Yaşam) anlamlı bir şekilde ilerletme potansiyeline sahiptir. Bu entegrasyon sürecin, küresel ölçekte daha sağlıklı, daha dirençli ve kültürel olarak daha sağlam temellere dayanan kentsel toplulukların inşa edilmesine doğrudan katkıda bulunacaktır.

ART ve SRT Temelli Analiz: Doğa ile kurulan nitelikli ve sürekli temas; ART ve SRT ışığında, kent sakinlerinin zihinsel ve fiziksel sağlığını destekleyen temel bir restoratif mekanizma olarak ortaya çıkmaktadır. Geleneksel kentsel dokulara modern biyofilik stratejilerin nasıl uyarlanabileceği, literatürde daha fazla incelenmesi gereken başlıca alanlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca mevcut çalışmaların büyük ölçüde Batı merkezli olması, farklı kültürel ve coğrafi bağlamlarda biyofili algısının nasıl biçimlendiğine dair veri sınırlılıklarına işaret etmektedir. Bu bağlamda, farklı kent tipolojilerini ve sosyo-kültürel dinamikleri kapsayan karşılaştırmalı ve ampirik araştırmaların, alanın kuramsal ve uygulamaya dönük gelişimine katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, biyofilik tasarım yaklaşımı; doğayı kentin dışında konumlanan bir unsur olarak ele almak yerine, yaşamın farklı ölçek ve katmanlarına entegre edilmesine yönelik bir çerçeve sunmaktadır. Mevcut bulgular, doğa temelli mekânsal stratejilerin ekolojik süreçleri destekleme ve toplumsal dayanıklılığı artırma potansiyeline işaret etmektedir. Bu nedenle biyofilik tasarım, yalnızca mekânsal bir tasarım yaklaşımı değil; aynı zamanda kullanıcı deneyimini yeniden yapılandıran ve restoratif kent üretimini mümkün kılan bir kentsel strateji olarak değerlendirilmektedir.

Yapay Zekâ Kullanım Beyanı

Bu çalışmanın hazırlanması sırasında, yapay zekâ aracı/hizmeti kullanılmamıştır. Yazarlar, içeriği gerektiği gibi gözden geçirip düzenlemiş olup yayınlanan makalenin içeriğine ilişkin tüm sorumluluğu üstlenmektedir.

KAYNAKÇA

- Andreucci, M. B., Loder, A., Brown, M., & Brajković, J. (2021). Exploring challenges and opportunities of biophilic urban design: Evidence from research and experimentation. *Sustainability*, 13(8), 4323. <https://doi.org/10.3390/su13084323>
- Beatley, T. (2016). *Handbook of biophilic city planning and design*. <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-621-9>
- Beatley, T., & Newman, P. (2013). Biophilic cities are sustainable, resilient cities. *Sustainability*, 5(8), 3328-3345. <https://doi.org/10.3390/su5083328>
- Bensehla, S. (2025). Urban development in arid regions: A comparative study of Masdar City and the new town of Hassi Messaoud. *Glasnik Srpskog Geografskog Društva*, 105(1), 363-384. <https://doi.org/10.2298/GSGD2501363B>
- Berghauser Pont, M., Barthel, S., Colding, J., Gren, Å., Legeby, A., & Marcus, L. (2022). Social-ecological urbanism: Developing discourse, institutions and urban form for the design of resilient social-ecological systems in cities. *Frontiers in Built Environment*, 8, 982681. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.982681>
- Biophilic Cities, (2026). <https://www.biophiliccities.org/singapore> (Erişim Tarihi: 24.04.2026)
- Blau, M. L., Luz, F., & Panagopoulos, T. (2018). Urban river recovery inspired by nature-based solutions and biophilic design in Albufeira, Portugal. *Land*, 7(4), 141. <https://doi.org/10.3390/land7040141>
- Boutreux, T., Bourgeois, M., Bellec, A., Commeaux, F., & Kaufmann, B. (2024). Addressing the sustainable urbanism paradox: tipping points for the operational reconciliation of dense and green morphologies. *npj Urban Sustainability*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.1038/s42949-024-00176-7>
- Cavanaugh, L. M. (2008). Redefining the green roof. *Journal of Architectural Engineering*, 14(1), 4-6. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0431\(2008\)14:1\(4\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0431(2008)14:1(4))
- Colding, J., Samuelsson, K., Marcus, L., Gren, Å., Legeby, A., Berghauser Pont, M., & Barthel, S. (2022). Frontiers in social-ecological urbanism. *Land*, 11(6), 929. <https://doi.org/10.3390/land11060929>
- el-Baghdadi, O., & Desha, C. (2017). Conceptualising a biophilic services model for urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 27, 399-408. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.016>
- Gadhi, A., Tiwari, A., & Qurnfulah, E. (2024). Biophilic Urbanism's Impact on Sustainable Development: Challenges and Opportunities. *Journal of Sustainable Development*, 17(6), 1. <https://doi.org/10.5539/jsd.v17n6p1>
- Harms, P., Hofer, M., & Artmann, M. (2024). Planning cities with nature for sustainability transformations — a systematic review. *Urban Transformations*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s42854-024-00066-2>
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., & Frumkin, H. (2014). *Nature and health*. Annual Review of Public Health 35: 207–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hayles, C., & Aranda-Mena, G. (2018). Well-being in vertical cities: beyond the aesthetics of nature. In *Proceedings of the International Conference of the Architectural Science Association*, November. Melbourne, Australia (pp. 331-338).
- High Line, (2026). <https://www.thehighline.org/> (Erişim Tarihi: 24.04.2026)
- Hüsam, A., Öztürk, S., & Dönmez, Y. (2021). Parkların peyzaj mimarlığı açısından incelenmesi: Karabük kent merkezi örneği. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 11(2), 339-346. <https://izlik.org/JA32ET74MK>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge university press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169-182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Kellert, S. R. & Wilson, E. O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*, (Eds). Island Press, Washington, D.C

- Kellert, S. R. (2018). *Nature by design: The practice of biophilic design*. Yale University Press.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Lee, S., & Kim, Y. (2021). A framework of biophilic urbanism for improving climate change adaptability in urban environments. *Urban Forestry & Urban Greening*, 61, 127104. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127104>
- Lefosse, D., van Timmeren, A., & Ratti, C. (2023). Biophilia upscaling: A systematic literature review based on a three-metric approach. *Sustainability*, 15(22), 15702. <https://doi.org/10.3390/su152215702>
- Liu, Y., Zhang, J., Liu, C., & Yang, Y. (2024). A review of attention restoration theory: Implications for designing restorative environments. *Sustainability*, 16(9), 3639. <https://doi.org/10.3390/su16093639>
- Mashaly, E. T. (2025). The Symbiotic City Rethinking Urban Design for Human-Nature-Technology. *Nile Journal of Architecture and Civil Engineering*, 6(1). <https://doi.org/10.21608/njace.2025.362738.1018>
- Mohammedani, E. A., Refai, M. A. S., Shaheen, L. A., & Basheer, R. A. O. (2026). Biophilic urbanism for mental well-being: a framework for culturally sensitive urban design. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s43995-025-00286-y>
- Newman, P. (2014). Biophilic urbanism: a case study on Singapore. *Australian Planner*, 51(1), 47-65. <https://doi.org/10.1080/07293682.2013.790832>
- Reeve, A., Hargroves, C., Desha, C., & Newman, P. (2012). Informing healthy building design with biophilic urbanism design principles: a review and synthesis of current knowledge and research. *HB 2012 Healthy Buildings*.
- Salih, K., Saeed, Z. O., & Almukhtar, A. (2021). Lessons from New York high line green roof: conserving biodiversity and reconnecting with nature. *Urban Science*, 6(1), 2. <https://doi.org/10.3390/urbansci6010002>
- Sedghikhanshir, A., & Montelli, R. (2026). Biophilic Design Interventions and Properties: A Scoping Review and Decision-Support Framework for Restorative and Human-Centered Buildings. *Buildings*, 16(3), 515. <https://doi.org/10.3390/buildings16030515>
- Söderlund, J., & Newman, P. (2022). How the biophilic design social movement informs planning, policy and professional practice. *Sustainable Earth*, 5(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s42055-022-00051-2>
- Totaforti, S. (2020). Emerging biophilic urbanism: The value of the human–nature relationship in the urban space. *Sustainability*, 12(13), 5487. <https://doi.org/10.3390/su12135487>
- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. *Behavior and the natural environment* (pp. 85-125). Boston, MA: Springer US.
- Xue, F., Gou, Z., Lau, S. S. Y., Lau, S. K., Chung, K. H., & Zhang, J. (2019). From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders' perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1444-1452. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.277>
- Yılmaz, D., & Öztürk, S. (2024). Kentsel Isı Adası Oluşumuna Karşı Dirençli Kentlerin Rolü Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 14(2), 81-91. <https://izlik.org/JA88CD93YP>
- Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2022). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*, 11(1), 114-141. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006>