

Kentsel Geleceğin Ekolojik Yeniden Kurgulanışı: İklim Değişikliği ve Doğa Temelli Çözümler Üzerine Stratejik Bir Değerlendirme

Hayriye SAĞIR*

Öz: Kentlerin iklim değişikliğine karşı artan kırılganlığı ve yoğunlaşan çevresel baskılar, doğa temelli çözümleri (Nature-Based Solutions – NbS) kentsel dayanıklılık ve adaptasyon stratejilerinde merkezi bir araç haline getirmektedir. NbS, doğal ya da dönüştürülmüş ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir yönetimi ve restorasyonu yoluyla iklimsel, sosyal ve ekonomik kentsel sorunlara bütüncül yanıtlar sunmaktadır. Çalışma, NbS'nin başarısını belirleyen üç temel eksen ele almaktadır: ekosistem dengesi ve habitat kalitesine dayalı ekolojik işlevsellik, iklimsel riskleri azaltırken toplumsal refah ve ekonomik canlılığı destekleyen çoklu fayda üretimi, vatandaş katılımı, ortak yönetim ve estetik değerleri bütünleştiren yönetim anlayışı. Bulgular, NbS'nin yalnızca iklim değişikliğinin etkilerini azaltmakla sınırlı kalmadığını, aynı zamanda kentsel politika süreçlerinde yapısal, kültürel ve yönetsel dönüşümleri teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte literatürde, NbS'nin kavramsal belirsizlikler taşıdığı, yeşil aklama pratiklerine araçsallaştırılabildiği, sosyal eşitsizlikleri derinleştirme riski barındırdığı ve teknik uygulanabilirlik sınırlamaları nedeniyle eleştirildiği vurgulanmaktadır. Bu çerçevede NbS'nin başarısı, kavramsal netlik, adalet odaklı katılımcı yönetim ve yapısal politika reformlarıyla ne ölçüde bütünleştiğine bağlıdır. Sonuç olarak NbS, teknik çözümlerin ötesinde, kentleri ekosistem temelli ve adil bir geleceğe yönlendiren ekolojik ve toplumsal dönüşüm süreçlerini bütüncül bir paradigma içinde destekleyen stratejik bir araç olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Doğa Temelli Çözümler, Ekosistem Hizmetleri, Kentsel Direnç, Kentsel İklim Değişikliği Adaptasyonu, Kentsel Yönetişim, Kırılganlık

The Ecological Reconfiguration of Urban Futures: A Strategic Assessment of Nature-Based Solutions and Climate Change

* Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, hayriyesamur@selcuk.edu.tr , ORCID: 0000-0003-3302-0203

Makale geliş tarihi: 04.11.2025

Makale kabul tarihi: 21.01.2026

Abstract: *The increasing vulnerability of cities to climate change and environmental pressures has positioned Nature-Based Solutions (NbS) as a central instrument in urban resilience and adaptation strategies. NbS provides holistic responses to climate, social, and economic urban challenges by protecting, sustainably managing, and restoring natural or modified ecosystems. This study identifies three key axes determining the success of NbS: ecological functionality focused on ecosystem balance and habitat quality; multi-benefit generation that simultaneously reduces climate risks while supporting social well-being and economic vitality; and governance that integrates citizen participation, co-management, and aesthetic values. The findings indicate that NbS not only mitigate the impacts of climate change but also promote structural, cultural, and governance-related transformations within urban policy processes. However, the literature highlights several criticisms of NbS, including conceptual ambiguity, potential use as a greenwashing tool, the tendency to treat nature solely as an economic asset, risks of exacerbating social inequalities, and technical implementation limitations. Consequently, the effectiveness of NbS depends on clarifying the concept, integrating justice-oriented participatory governance, and linking interventions with structural policy reforms. In conclusion, NbS are positioned within an integrated paradigm that fosters ecological and social transformation, guiding cities toward an ecosystem-based, equitable, and sustainable urban future. They are not merely environmental interventions but strategic tools that bridge ecological integrity, social inclusion, and long-term urban resilience.*

Key words: *Ecosystem Services, Nature-based Solutions (NbS), Urban Climate Change Adaptation, Urban Governance, Urban Resilience, Vulnerability*

Makale Türü: Araştırma Makalesi
Article Type: Research Article

Bu makaleye atıfta bulunmak için (To cite this article): Sağır, H. (2026). Kentsel geleceğin ekolojik yeniden kurgulanışı: İklim değişikliği ve doğa temelli çözümler üzerine stratejik bir değerlendirme. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, C.35 (2026), CYYD-2026-01, ss.1- 29

Giriş

Doğa temelli çözümler (Nature-based solutions-NbS¹), ivme kazanan kentleşme hareketleri ve iklim krizinin tetiklediği çok boyutlu ekolojik ve sosyo-ekonomik kısıtlar karşısında, kentsel dokunun ekosistem odaklı bir yaklaşımla yapılandırılmasını temel alan stratejik bir çerçeve sunmaktadır. NbS, doğal süreçler veya antropojenik etkiler neticesinde dönüşüme uğramış ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir yönetimi ve restorasyonuna yönelik bütünselik eylemler bütünüdür. İklim krizi, biyoçeşitlilik kaybı, su güvenliği

¹ Çalışma genelinde 'Doğa Temelli Çözümler' kavramı için, uluslararası literatürle uyumluluğu gözetmek ve terminolojik birliği sağlamak adına, akademik yazında yaygın olarak kabul gören İngilizce 'Nature-based Solutions' ifadesinin kısaltması olan 'NbS' kullanılmıştır.

ve toplum sağlığı gibi çok katmanlı kentsel riskleri eşzamanlı gözetirken hem insan refahına hem de biyoçeşitliliğe uzun vadeli katkılar sunan bu uygulamalar, günümüzde merkezi bir strateji haline gelmektedir.

Kentleşme hareketlerinin hız kazandığı ve iklim krizinin etkilerinin derinleştiği günümüzde, doğa odaklı yaşam alanlarının inşası yapısal bir zorunluluk teşkil etmektedir. Kentsel sistemlerin sürdürülebilirliği, geleneksel mühendislik yaklaşımlarını aşarak ekosistem hizmetlerini merkeze alan, kanıta dayalı ve katılımcı süreçlerle kurgulanan bütünleşik yönetim modellerinin uygulanmasına bağlıdır. Bu bağlamda NbS, konvansiyonel gri altyapı sistemlerinin sınırlarını genişleten ve doğanın işlevselliğini kentsel dirençlilik, adaptasyon ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle harmanlayan yenilikçi bir paradigma olarak konumlanmaktadır.

Çalışma, NbS'lerin kentsel geleceği biçimlendirme potansiyelini ve sunduğu yapısal avantajları üç temel düzlem üzerinden tartışmaktadır. Ekolojik işlevselliğin korunması dirençliliğin ön koşulu olarak görülürken, habitat kalitesinin güçlendirilmesi ve ekolojik dengenin sürekliliği kentlerin doğayla uyumlu biçimde yeniden kurgulanmasını sağlamaktadır. NbS yaklaşımlarının en güçlü yönünü oluşturan çok işlevlilik çevresel riskleri azaltmanın ötesine geçerek sosyal refah ve yaşam kalitesini eşzamanlı artıran kazanımlar üretmektedir. Ancak bu faydaların adil dağılımı, kapsayıcı bir yönetim anlayışını zorunlu kılmaktadır. Stratejik planlama ve yönetim ise bu uygulamaların kalıcı bir politika aracına dönüşmesinde kilit rol üstlenmektedir. Süreçte kurumsal kapasitenin yanı sıra estetik değerler ve toplumsal katılım da belirleyici unsurlar haline gelmektedir. Bu çerçevede NbS, iklim değişikliğine adaptasyonun asli bir bileşeni olarak konumlanmaktadır. Çalışma, bu dönüşüm sürecini Avrupa kentleri deneyimi üzerinden somutlaştırırken, literatürdeki yönetsel sınırlılıkları ve ölçeklendirme sorunlarını analitik bir perspektifle incelemektedir. Ayrıca kentsel alanlarda NbS uygulamalarının başarısının, ekonomik, estetik ve kültürel değerleri içselleştiren yeni bir kentsel paradigmanın inşasını gerekli kıldığı savunulmaktadır.

Kentsel Direnç ve Kırılabilirlik

İklim değişikliği, günümüz küresel toplumunun karşı karşıya olduğu en kritik sorun alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır. İklim kaynaklı riskler, giderek daha sık ve şiddetli afetlere yol açmakta bu afetler orantısız biçimde kentsel mekânları etkilemektedir. Dünya nüfusunun yarısından fazlasının kentsel alanlarda yaşadığı göz önünde bulundurulduğunda, kentler iklim krizi bağlamında çift yönlü bir rol üstlenmektedir. Bir yandan yoğun enerji tüketimi ve kaynak kullanımı nedeniyle sera gazı salımlarının önemli bir bölümü

kentlerde ortaya çıkarken, diğer yandan iklim kaynaklı afetlerin fiziksel ve toplumsal etkileri en yoğun biçimde kentsel yerleşimlerde hissedilmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğiyle etkili bir mücadelenin temelini, iklim risklerine karşı dirençli ve adaptasyon kapasitesi yüksek kentlerin inşası oluşturmaktadır.

Dirençlilik, kentlerin doğal ya da insan kaynaklı riskler ve afetler karşısında kurumsal ve toplumsal düzeyde hazırlıklı olmasını, bu süreçlerde etkin müdahale kapasitesi geliştirmesini ve adaptasyon mekanizmalarını rasyonel ve bütüncül çözümlerle güçlendirmesini ifade etmektedir. Bu yönüyle dirençlilik, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği ve risk yönetimi gibi alanlarla doğrudan ilişkili olup çevresel değişimlere uyulanabilirlik, dirençliliğin temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Keleş, 2024: xxv). Kentleşme dinamiklerinin hız kazanması ise, kentsel ekosistemlerde hem insan topluluklarını hem de altyapı sistemlerini koruyabilecek çevresel adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu süreç, sürdürülebilir yaşam pratiklerini ve davranış dönüşümünü destekleyen toplumsal normların güçlendirilmesiyle yakından ilişkilidir. İnsani gelişimin sürdürülebilirliği, bireylerin doğal çevreyle kurdukları bağımlılık ilişkisini kavrayarak bu farkındalığı toplumsal-ekolojik dengeyi destekleyen pratiklere dönüştürebilmeleriyle somutlaşmaktadır (Santiago Fink, 2016: 1).

Kentlerin sürdürülebilirliği, mekânsal altyapıların muhafazası kadar, çevresel ve toplumsal dinamiklere adaptasyon sağlayabilen yönetim kapasitesinin geliştirilmesine de bağlıdır. İklim değişikliğinin yol açtığı şokların artması, kentlerin hangi risklere karşı ne ölçüde dirençli olması gerektiğini politika düzeyinde yeniden değerlendirmeyi zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle kentsel politika yapıcılar, mekânsal, ekolojik ve kurumsal değişkenleri birlikte ele alarak belirsizlikleri öngörmeli ve esnekliği planlama süreçlerinin temel stratejik ilkesi haline getirmelidir. Dirençlilik, hangi bileşenlerin öncelikle güçlendirileceğine dair normatif tercihler içerdiğinden, kaynakların ve müdahale ölçeklerinin rasyonel biçimde belirlenmesini gerektirmektedir (Uzun ve Tataroğlu, 2024: 3–5). Bu çerçevede kentsel direncin inşası yalnızca teknik önlemlerle sınırlı olmayıp, ekolojik süreçlerin ve sosyo-mekânsal ilişkilerin sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesini kapsamaktadır. Güncel uygulamalar, bozulan kentsel çevrenin iyileştirilmesi ve ekosistem hizmetlerinin güçlendirilmesi amacıyla NbS’lerin politika gündeminde belirgin bir yer edindiğini göstermektedir. Ekosistem tabanlı yaklaşımların kentsel mekâna entegrasyonu, hem çevresel baskılara karşı direnci artırmakta hem de daha sağlıklı, biyofilik ve tür çeşitliliği açısından zengin kent modellerine geçişi desteklemektedir (Sert vd., 2024: 537–539). Böylece kentler, değişime uyum sağlayabilen ve

sürdürülebilirliği temel alan dinamik sistemler olarak yeniden konumlanmaktadır.

Kentsel direncin oluşturulmasında temel bir unsur olan kırılganlık, yalnızca fiziksel çevrenin özelliklerine indirgenemeyecek ölçüde çok boyutlu bir kavramdır. Fiziksel yapıların niteliği, nüfus yoğunluğu ve mekânsal koşullar kadar, bireylerin ve kurumların afetlere müdahale etme ve iyileşme kapasitesi de kırılganlığın belirleyici bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle adaptasyon planlaması, tehlikelerin tanımlanmasıyla sınırlı kalmamalıdır. Kentsel alanları risk merkezlerine dönüştüren çevresel, sosyo-kültürel, ekonomik ve politik dinamikler arasındaki karşılıklı bağımlılıkları bütüncül bir yaklaşımla ele almalıdır. Dolayısıyla etkili bir adaptasyon yaklaşımı, mevcut ve gelecekteki tehditlerin analizinin yanı sıra, müdahale ve iyileşme mekanizmalarındaki yapısal zayıflıkların sistematik biçimde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu çerçevede, kentsel risklerin üretiminde rol oynayan fiziksel mekânsal düzenlemeler ile kurumsal ve toplumsal süreçler arasındaki ilişkiyel sürekliliğin göz önünde bulundurulması zorunludur. Böylece kentsel dayanıklılık politikaları, kırılganlığın çok katmanlı doğasını göz ardı etmeyen kapsayıcı ve bütünlük bir yönetim çerçevesine kavuşmaktadır (Wamsler, Brink ve Rivera, 2013: 75).

2. Kentsel İklim Değişikliği Adaptasyonu

Kentsel iklim değişikliği adaptasyonu, doğal ya da beşeri sistemlerde ortaya çıkan veya gelecekte beklenen iklim tehlikelerine ve bunların etkilerine yanıt olarak olası zararları azaltmayı ya da potansiyel fırsatları değerlendirmeyi amaçlayan, düzenleyici müdahaleleri ifade etmektedir. Bu çerçevede kentsel adaptasyon, kentlerin kendilerine özgü kırılganlıklarını, yapısal eşitsizliklerini ve yönetim kapasitesine ilişkin sınırlılıklarını dikkate alarak süreci çok boyutlu bir yaklaşımla ele almaktadır. Kentsel alanların iklim değişikliği ile mücadelede kritik konumda olmalarının üç temel nedeni bulunmaktadır. İlk olarak, nüfus ve altyapı yoğunluğu, kentsel mekânları yüksek risk birikimlerinin oluştuğu bölgeler haline getirmektedir. İkinci olarak, şehirler ekonomik, politik ve sosyal süreçlerin merkezinde yer alan düğüm noktaları oldukları için özellikle mega kentlerde yaşanabilecek işlevsel aksaklıklar, kentsel sınırların ötesine taşan bölgesel ve küresel kriz etkileri oluşturabilmektedir. Son olarak gelişmekte olan ülkelerde hızla büyüyen kentsel yığılmalar, doğal kırılganlık ve yapısal istikrarsızlık koşulları altında şekillenmekte, bu durum söz konusu yerleşimleri iklimsel şoklara karşı daha hassas hale getirmektedir. Bu durum, kentsel adaptasyon stratejilerinin iklim risklerini minimize etme çabasını aşarak, kırılganlığı üreten sosyo-mekânsal yapısal koşullara müdahaleyi odağa alan bütünlük bir yönetim

yaklaşımıyla kurgulanmasını zorunlu kılmaktadır (Birkmann vd., 2010: 186-188).

Kentsel iklim değişikliği adaptasyonu, şehirlerin iklimsel stres faktörleri karşısında işlevselliklerini, güvenliğini ve hizmet sunum kapasitelerini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde korumayı amaçlayan bütüncül bir politika çerçevesi sunmaktadır. Yaklaşım, afet riski azaltma politikalarıyla benzer amaçlara yönelmekte olup temel hedef, iklim kaynaklı tehlikelerin ortaya çıkış sıklığını, şiddetini ve etkilerini azaltarak kentsel sistemlerin dayanıklılığını artırmaktır (Wamsler vd., 2013: 71). Bu kapsamda geliştirilen adaptasyon stratejileri, su baskınları, taşkınlar ve jeolojik tehlikeler gibi yapılı çevreyi tehdit eden risklere karşı korunmayı, kentsel ısı adası etkisini azaltmak amacıyla yeşil altyapının güçlendirilmesini, su yönetiminin sürdürülebilir biçimde düzenlenmesini ve artan sıcaklıklar karşısında insan sağlığı ile termal konforun korunmasını hedeflemektedir. Mekânsal planlama sistemi ise bu unsurları bütüncül bir çerçevede bir araya getirerek, adaptasyon politikalarının arazi kullanımı, altyapı kararları ve kentsel tasarım süreçlerinde kurumsal bir zemine oturtulmasına katkı sağlamaktadır (Handley ve Carter, 2005: 5–7).

İklim değişikliği adaptasyon stratejileri, kentlerin iklimsel tehlikelere karşı kırılganlığını azaltmak ve uzun vadeli uyum kapasitesini güçlendirmek amacıyla bütünleşik bir planlama çerçevesi içerisinde oluşturulmaktadır. Bu stratejiler, risk azaltma, altyapının korunması ve kent halkının güvenliğinin sağlanması gibi geniş kapsamlı hedeflere hizmet etmekte olup, beklenen iklim tehlikeleri ile bunlara eşlik eden stres faktörlerinin ayrıntılı ve sistematik bir değerlendirilmesine dayanmaktadır. Uygulamalarda iki temel kategori öne çıkmaktadır. İlk grup olan yapısal önlemler, setler, deniz duvarları, taşkına dayanıklı yapı tipolojileri, altyapı güçlendirme uygulamaları ve kentsel yeşillendirme programları gibi fiziki müdahaleleri kapsamaktadır. İkinci grupta yer alan yapısal olmayan önlemler ise arazi kullanım kısıtlamaları, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, acil durum hazırlık planları, su verimliliği standartları, farkındalık artırma girişimleri ve yerel topluluklara özgü katılımcı planlama süreçleri gibi kurumsal, yönetsel ve davranışsal mekanizmaları içermektedir (Birkmann vd., 2010: 193). NbS’ler, her iki kategoriyle de kesişen ve ekosistem hizmetlerini kullanarak kentsel adaptasyonu güçlendiren stratejik bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Yeşil altyapı ağlarının genişletilmesi, taşkın riskini azaltan geçirgen yüzeylerin yaygınlaştırılması ve kentsel ısı adası etkisini hafifleten ekolojik koridorların oluşturulması, kentlerde adaptasyon performansını artıran başlıca NbS uygulamaları arasında yer almaktadır. Kentsel iklim değişikliği adaptasyonu, özellikle iklimsel etkilerin yoğunlaştığı kent alanlarında, uygulanan teknik,

yönetmel ve ekolojik stratejiler aracılığıyla yerel ölçekte dayanıklılığı artırırken, küresel ölçekte iklim değışikliğiyle mücadelele çok boyutlu çevresel faydalar sunmaktadır. Bu genel çerçeve içinde, kentlerin karşı karşıya kaldığı en kritik iklimsel risklerden biri olan aşırı sıcaklık artışları, adaptasyon politikalarının neden vazgeçilmez hale geldiğini somut biçimde ortaya koymaktadır.

Küresel ısınmaya bağılı olarak yaşanan iklim değışikliğinin en önemli yansımalarından biri, küresel ve bölgesel ölçekte artan sıcaklık değerleridir. Bu durum, insan yaşamı ve kentlerin sürdürülebilirliği açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Örneğin 1995 yazında Chicago’da beş gün içinde 700’den fazla kişi, 2003 yılında ise Avrupa’da 12 farklı ülkede 70.000’den fazla kişi uzun süren sıcak hava dalgaları sonucunda hayatını kaybetmiştir (Larsen, 2015: 486). Imperial College London tarafından yapılan bir araştırma ise 2025 yazında (Temmuz ve Ağustos aylarında) Avrupa’da etkili olan sıcak hava dalgalarının 16.500 kişinin ölümüne yol açtığını ortaya koymuştur (The Guardian, 2025). Aşırı sıcaklar, kentlerin yaşanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini tehdit etmekte, özellikle dezavantajlı toplumsal gruplar üzerinde orantısız etkiler yaratmaktadır. Bu yönüyle aşırı sıcaklar, kentsel ölçekte çevresel adalet sorunu olarak ön plana çıkmaktadır. Düşük gelirli mahallelerde daha yüksek sıcaklıkların ve daha sınırlı yeşil alanların gözlemlenmesi, adaptasyon stratejilerinin dezavantajlı gruplara öncelik tanıyacak biçimde uygulanmasının önemini ortaya koymaktadır. Adaptasyon stratejileri yalnızca yerel sıcaklıkların düşürölmesini hedeflemekle sınırlı kalmamaktadır. Aynı zamanda yeşil altyapı yaklaşımları aracılığıyla karbon tutulumunu desteklemekte ve gelişmiş yağmur suyu yönetimi sağlamaktadır. Bitkisel filtrasyon süreçleri sayesinde hava kalitesini doğrudan iyileştirirken, buharlaşma, terleme ve gölgeleme mekanizmaları yoluyla dolaylı biçimde sıcaklıkları düşürerek yerel iklimin dengelenmesine katkı sunmaktadır (Larsen, 2015: 486–491).

Kent ortamlarında iklim değışikliğine adaptasyon stratejilerinin önemli bir bileşeni olan yeşil alanlar, çok işlevli ekolojik ve sosyal faydalar üretmeleri nedeniyle NbS’ler içerisinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Yeşil alanların öncelikli katkısı, kentsel ısı adası etkisini azaltma kapasitelerinden kaynaklanmaktadır. Bu alanlar, gölgeleme etkisi ile bitkisel yüzeylerde gerçekleşen buharlaşma–soğutma süreçlerinin birleşik etkisi sayesinde yükselen sıcaklıkların ve aşırı sıcak hava dalgalarının insan sağlığı üzerindeki baskısını azaltarak kentsel termal konforu belirgin biçimde artırmaktadır. Modelleme çalışmaları, kentsel yeşil alan oranında gerçekleştirilecek %10’luk bir artışın, iklim değışikliğine bağılı yüzey sıcaklığı artışlarının etkilerini önemli ölçüde hafifletebildiğini ortaya koymaktadır. Yeşil alanların ikinci

önemli katkısı ise artan kış yağışları ve şiddetli fırtına olayları karşısında yüzey suyu yönetimini iyileştirme kapasiteleridir. Bitki örtüsü, geçirgen yüzeyler ve toprak sistemi aracılığıyla yağmur suyunun tutulmasını, depolanmasını ve sızmasını kolaylaştırarak taşkın riskini azaltmakta, bu yönüyle yeşil alanlar, yumuşak mühendislik temelli NbS uygulamaları sunmaktadır. Bunun yanı sıra yeşil alanların korunması ve niteliğinin artırılması, kentsel biyoçeşitliliğin güçlendirilmesi, halk sağlığının desteklenmesi ve genel yaşam kalitesinin yükseltilmesi gibi çoklu ek faydalar sağlayarak sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin pek çoğuyla uyumlu bir çerçeve oluşturmaktadır. Mekânsal planlama sistemi ise yerel ve mahalle ölçeğinde yeşil alan temelli adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesini desteklemenin yanı sıra, ekolojik süreçlerin ve doğal sistemlerin kentsel dokuya bütünleşik biçimde entegre edilmesi yoluyla aşırı sıcaklıkların hafifletilmesine, su yönetiminin güçlendirilmesine ve afet risklerinin azaltılmasına katkı sunmaktadır (Handley ve Carter, 2006: 9–10).

NbS’ler, kentsel iklim değişikliği adaptasyonuna özellikle yeşil ve mavi altyapı yaklaşımları üzerinden önemli katkılar sunmaktadır. Bu yaklaşım, doğal süreçlerle uyumlu müdahaleleri önceleyerek yapılı çevre ile kentsel ekosistem arasındaki etkileşimleri bütüncül bir çerçevede ele almaktadır. Ayrıca kentlerin iklimsel stres faktörlerine karşı dayanıklılığını artırmayı amaçlamaktadır. NbS’lerin kentsel adaptasyondaki temel işlevi, ekosistem hizmetlerini güçlendiren ve bozulan ekolojik döngülerin yeniden denge kazanmasına imkân tanıyan uygulamalar yoluyla, antropojenik baskılar ile doğal sistemlerin taşıma kapasitesi arasında sürdürülebilir bir denge kurmaktır (Wamsler vd., 2013: 77). Bu nitelikleri nedeniyle söz konusu çözümler, hem iklim değişikliği kaynaklı risklerin azaltılmasına hem de kentlerin uzun vadeli adaptasyon kapasitesinin güçlendirilmesine yönelik stratejik bir araç niteliği taşımaktadır.

3. Doğa Temelli Çözümler: Kuramsal Temeller ve Kentsel Bağlam

NbS kavramı ilk olarak 2008 yılında Dünya Bankası tarafından yayımlanan *Biyoçeşitlilik, İklim Değişikliği ve Adaptasyon: Dünya Bankası Portföyünden Doğa Temelli Çözümler* başlıklı raporda bütüncül bir iklim politikası çerçevesinde tanımlanmıştır. Bu yaklaşım, karbon depolayan ekosistemlerin korunmasını, kıyasal ve hidrolojik risklere karşı doğal koruyucu alanların güçlendirilmesini ve tarımsal çeşitlilik yoluyla adaptasyon kapasitesinin artırılmasını eşzamanlı biçimde ele almaktadır (Mac Kinnon, Sobrevila ve Hickey, 2008: 1-3). Söz konusu çerçeve, NbS’nin dar bir politika enstrümanı sınırlarını aşarak, ekosistemlerin işleyişini esas alan geniş ölçekli bir

sürdürülebilirlik stratejisinin merkezi bileşeni şeklinde kurgulandığını ortaya koymaktadır.

Doğa, ekosistemlerin işleyişi, biyoçeşitliliğin sürekliliği ve temel biyofiziksel süreçler aracılığıyla insan yaşamının sürdürülebilirliğini sağlayan çok katmanlı bir zemin oluşturmaktadır. Su döngüsünün düzenlenmesinden gıda üretimine, mekânsal kimlikten ekolojik istikrara kadar uzanan bu işlevler, toplumsal yaşamın devamlılığı açısından kritik rol oynamaktadır. Buna karşın artan enerji, gıda ve hammadde talebi ile iklim krizi ve çevresel tahribatın eşzamanlı etkileri, ekosistemlerin bu işlevleri sürdürebilme kapasitesini belirgin biçimde zayıflatmaktadır. Su kalitesi düzenleme, iklim dengeleme, tozlaşma, haşere kontrolü ve afet etkilerini hafifletme gibi ekosistem hizmetleri giderek kırılgan hale gelirken, biyosferdeki tahribat tür çeşitliliğinden ekosistem bütünlüğüne kadar geniş bir yelpazede hızlı kayıplara yol açmaktadır. Söz konusu gerileme ekolojik süreçlerin aksamasına ek olarak, toplumların uzun vadeli adaptasyon kapasitesini de zayıflatmaktadır (IPBES, 2019: 10). Bu koşullar içinde NbS, ekosistemlerin iyileştirici gücüne dayanarak toplumsal zorluklara bütüncül bir yanıt üretmekte, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve gıda güvenliği gibi iç içe geçmiş krizlerle mücadelede etkili bir uyum yaklaşımı sunmaktadır (IUCN, 2025).

NbS, ekosistemlerin korunması, onarılması ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesi yoluyla ekolojik yapıyı güçlendirirken aynı zamanda çok boyutlu toplumsal yararlar üretmeye yönelik bütüncül bir müdahale alanı olarak kurgulanmaktadır. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (2020: 2), bu uygulamaları toplumsal zorluklara yönelik etkili ve uyumlu çözümler sunan, doğal ya da dönüştürülmüş ekosistemlerin korunması, iyileştirilmesi ve sürdürülebilir yönetimi aracılığıyla insan refahını ve biyolojik çeşitliliği eşzamanlı olarak artıran bir uygulamalar bütünü olarak tanımlamaktadır.

Kentsel ölçekte NbS, kent ekosistemlerinin dayanıklılığını güçlendirmeyi amaçlayan bütüncül bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımın ilk aşaması, yerel ölçekte yüksek habitat kalitesine sahip yeşil alanların oluşturulmasına, ikinci aşaması ise bu alanların kentsel ölçekte ekolojik işlevsellğe sahip bir ağ yapısı içinde birbirine bağlanmasına odaklanmaktadır. Böyle bir bütünleşik strateji, yalnızca estetik ya da rekreatif beklentileri karşılamanın ötesine geçerek tür çeşitliliğinin artırılması, ekosistem hizmetlerinin güçlendirilmesi ve sürdürülebilir kentsel gelişimin desteklenmesi açısından merkezi bir işlev üstlenmektedir (Dondina, 2025: 2).

NbS, toplumsal zorlukları etkili ve uyumlu bir şekilde ele alarak, insan refahı ve biyolojik çeşitlilik açısından fayda sağlayan doğal veya

değiştirilmiş ekosistemleri koruma, sürdürülebilir bir şekilde yönetme ve onarma eylemleri olarak nitelendirilmektedir. 2000’li yılların sonlarına doğru literatürde yer almaya başlayan kavram, insan-doğa ilişkisini kavramsallaştırma biçiminde kayda değer belirgin bir paradigma değişimini yansıtmaktadır. Bu çerçevede bireyler ve toplumlar, ekosistem hizmetlerinin pasif yararlanıcıları olmaktan çıkarak, ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir yönetimi ve restorasyonu yoluyla çok boyutlu toplumsal zorlukların aşılmasına katkı sunan etkin aktörler hâline gelmiştir (Cohen vd, 2016: 2).

Kentlerde uygulanan NbS’ler, çok yönlü ekosistem hizmetleri üretme kapasiteleriyle geleneksel mühendislik müdahalelerini tamamlayan ve kentsel adaptasyon stratejilerini güçlendiren araçlar olarak öne çıkmaktadır. Uygulamalar sel ve taşkın yönetiminden yüzey suyu kontrolüne, aşırı sıcaklıkların hafifletilmesinden geçirimsiz yüzeylerin azaltılmasına kadar geniş bir yelpazede kentsel risk azaltımına katkı sunmaktadır (Wamsler vd., 2013: 77). Mevcut literatür, söz konusu çözümlere ilişkin vaka çalışmalarının yaklaşık %71’inin, geleneksel altyapı yaklaşımlarına kıyasla daha yüksek maliyet etkinliği sunduğunu ve eşzamanlı olarak çoklu ölçeklerde ek faydalar ürettiğini ortaya koymaktadır (Bowen-Jones, 2024: 71). Bu çerçevede NbS’ler, fiziksel kırılganlıkları minimize eden teknik müdahalelerin sınırlarını aşarak yaşam kalitesini artıran, sosyal bütünleşmeyi destekleyen ve kentsel ekosistem ile toplumsal yapı arasındaki etkileşimi derinleştiren çok boyutlu adaptasyon stratejileri olarak değerlendirilmektedir (Wamsler vd., 2013: 77).

NbS, doğadan esinlenen ve ekosistem işlevlerini temel alan müdahaleler aracılığıyla fosil yakıtlara dayalı yatırımların azaltılmasını, yerel kurumların kapasitesinin güçlendirilmesini, karar alma süreçlerinde toplumsal cinsiyet eşitliğinin gözetilmesini, yurttaş katılımının artırılmasını ve motorlu ulaşımın bağımlılığı azaltan bütüncül kentsel planlama modellerinin geliştirilmesini öngörmektedir (Santiago Fink, 2016: 1). Bu yönetsimsel ve toplumsal boyutlar, doğanın sunduğu temel ekosistem hizmetlerinin kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla doğanın insan refahına çok yönlü katkılarının ortaya konulması, NbS yaklaşımının değerini daha görünür kılmakta ve bu yaklaşımın uygulamada neden merkezi bir öneme sahip olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Küresel düzeyde gıda sistemlerinin kırılgan yapısı dikkate alındığında, başta meyve ve sebzeler ile kahve, kakao ve badem gibi katma değeri yüksek ürünler olmak üzere tarımsal üretimin %75’inden fazlasının hayvan tozlaşmasına bağımlı olması, NbS’lerin gıda güvenliğini desteklemedeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır. Aynı şekilde, deniz ve kara ekosistemlerinin yılda yaklaşık 5,6 giga ton karbon tutarak küresel

antropojenik emisyonların yaklaşık %60'ına karşılık gelen bir yutak niteliği taşıması, NbS yaklaşımlarının iklim değişikliğinin hafifletilmesine yönelik stratejik önemini açık biçimde göstermektedir. Doğa aynı zamanda insan sağlığının fiziksel, psikolojik ve kültürel boyutlarının temel dayanaklarından birini oluşturarak ilham, öğrenme, kimlik inşası ve mekânsal aidiyet gibi maddi olmayan refah bileşenlerine katkı sunmaktadır. Bu katkıların önemli bir kısmının toplumsal bilgi, kurumsal yapılar ve teknolojik altyapı gibi antropojenik unsurlarla birlikte üretilmesi ise, insan-doğa etkileşiminin çok katmanlı ve karşılıklı bağımlı niteliğini daha belirgin hale getirmektedir (IPBES, 2019: 10).

NbS'ler, doğa koruma ile sosyo-ekonomik kalkınma arasındaki uzlaşmaz görünen karşıtlığı ortadan kaldırarak, her iki alanı birbirini besleyen bütünlük süreçleri şeklinde kurgulayan bir dönüşüm paradigması sunmaktadır. Bu perspektif, ekosistemlerin sunduğu faydaların yalnızca üretim ve hizmet kapasitesine indirgenemeyeceğini, risk, kırılganlık ve gerilim üreten insan-doğa etkileşimlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamaktadır. Böylelikle NbS'ler, ekolojik süreçlerin sürekliliğini korurken toplumsal refahı eşzamanlı olarak gözetir ve bu niteliğiyle küresel politika tasarımı yönlendiren bütüncül bir adaptasyon ve kalkınma paradigmasına dönüşmektedir (Cohen vd., 2016: 2–3). Bu bütüncül çerçevenin doğal bir uzantısı olarak, NbS'ler iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklılığı artırmada doğal sistemlerin işlevlerinden yararlanan etkili adaptasyon stratejileri sunmaktadır. Ekosistem restorasyonundan sürdürülebilir arazi yönetimine uzanan bu stratejiler, hem adaptasyon hem de azaltım hedeflerinin ayrılmaz bir bileşeni olarak kabul edilmekte, doğanın süreçlerini kullanarak çevresel, sosyal ve ekonomik zorlukların sürdürülebilir biçimde yönetilmesine katkı sağlamaktadır (Calabrese vd., 2023: 2).

İklim değişikliğinin hızla artan etkileri karşısında ekosistemlerin düzenleyici kapasitesi, uzun vadeli ve bütüncül adaptasyon politikalarının temel dayanaklarından biri haline gelmektedir. Bu bağlamda NbS'lerin iklim hizmetlerine entegrasyonu, toplulukların iklim risklerine karşı direncini artırmakta ve sürdürülebilir çevresel dengeyi güçlendirmektedir. NbS, mühendislik temelli müdahalelerin çoğu zaman sınırlı kaldığı koşullarda değişen iklim dinamiklerine adaptasyon sağlama esnekliği göstermektedir. Hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi, karbon tutma, biyolojik çeşitliliğin korunması, su güvenliği ve polinasyon gibi çoklu ekosistem hizmetleri üretmektedir. Söz konusu işlevsel çeşitlilik, NbS'yi teknik birer risk azaltma enstrümanı olmanın ötesine taşıyarak, iklim adaptasyon stratejilerinin asli ve kurucu bir bileşeni haline getirmektedir. Maliyet etkinlikleri ve uzun süreli etki profilleri, karar vericiler açısından bu yaklaşımları giderek daha cazip

hale getirmekte, adaptasyon politikalarında önerilen müdahalelerin hem ekonomik rasyonaliteyle uyumlu olmasını hem de ekolojik bütünlük açısından sürdürülebilir sonuçlar üretmesini sağlamaktadır. Nitekim kıyı erozyonunun azaltılmasına yönelik yaşayan kıyı projeleri, sert yapısal savunmalara kıyasla daha düşük maliyetli, daha dayanıklı ve ekosistem temelli faydaları yüksek çözümler sunarak NbS'nin politika tasarımıındaki dönüştürücü niteliğini somut biçimde ortaya koymaktadır (Pathak vd., 2022: 1–2). Tüm bu değerlendirmeler birlikte düşünüldüğünde, NbS'nin yalnızca mevcut iklim risklerini azaltmaya yönelik işlevsel bir araç olmanın ötesine geçerek, kentlerin giderek derinleşen iklim belirsizlikleri karşısında uzun vadeli adaptasyon ve dönüşüm kapasitesini kurumsal, ekolojik ve toplumsal düzeylerde yeniden yapılandıran stratejik bir müdahale alanı haline geldiği anlaşılmaktadır.

3.1. Doğa Temelli Çözümlerin Üç Temel Tipi: Koruma-Restorasyon-Adaptasyon

NbS yaklaşımı, insan refahını güçlendiren, biyolojik çeşitliliği destekleyen ve toplumsal sorunlara çözüm üreten doğal ya da insan eliyle oluşturulmuş ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir biçimde yönetilmesi ve ekolojik bütünlüğü esas alan restorasyon süreçleri üzerinden yapılandırılmaktadır (Eggermont, 2015: 244). BiodivERsA ERA-NET (Biodiversa, 2015) ağı tarafından önerilen NbS tipolojisi, müdahaleleri biyoçeşitlilik düzeyi, ekosistem mühendisliğine duyulan ihtiyaç ve hedeflenen ekosistem hizmetleri ile bu hizmetlerden yararlanan paydaş gruplarının kapsamına göre sınıflandırmakta ve bu doğrultuda üç temel NbS tipi tanımlamaktadır.

Birinci tip NbS, doğal ekosistemlerin korunması ve iyileştirilmesine yönelik minimal müdahaleleri içermekte ve mevcut ekosistem hizmetlerinin yüksek düzeyde sürdürülmesini ve mümkün olduğunca güçlendirilmesini hedeflemektedir (Eggermont, 2015: 244). Bu kategori, mühendislik temelli müdahalelerin asgari düzeyde tutulduğu ve doğal süreçlerin sürekliliğinin esas alındığı uygulamalardan oluşmakta, korunan alanlar, tampon bölgeler ve sürdürülebilir insan-çevre etkileşiminin mümkün olduğu geçiş alanlarını kapsayan doğa rezervleri yaklaşımıyla ilişkilendirilmektedir. Bu kapsamda deniz koruma alanlarının oluşturulması, biyoçeşitliliğin korunması ve ekosistemlerin yenilenmesi açısından önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Söz konusu alanlarda balıkçılık bölgelerindeki biyokütlenin %600'ün üzerinde artırılması, organizma boyutlarının yaklaşık %25 oranında büyümesi ve tür çeşitliliğinin %20 düzeyinde artması hedeflenmektedir. Benzer şekilde, kıyı bölgelerinde mangrov ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir yönetimi, aşırı hava olaylarına bağlı riskleri azaltarak yerel topluluklar için doğal bir koruma bariyeri işlevi görmektedir. Mangrov varlığının, risk

altındaki bölgelerde tsunami şiddetini %5 ile %30 arasında azalttığı tespit edilmiştir (Calabrese vd., 2023: 3). Bu çerçevede birinci tip NbS, doğal ekosistemlerin mevcut kapasitesini korumayı ve ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini güvence altına almayı hedefleyen koruma odaklı bir yaklaşımı temsil etmektedir.

İkinci tip NbS, yönetilen ya da restorasyon sürecinden geçmiş ekosistemlerde ekolojik bütünlüğün korunmasını esas alan sürdürülebilir kullanım modellerinin geliştirilmesine odaklanmakta ve bu yolla ekosistem hizmetlerinde orta ölçekli bir kapasite artışı sağlamayı hedeflemektedir. Bu yaklaşım, doğal süreçlerin korunması ile seçici ve sınırlı mühendislik müdahalelerinin dengeli biçimde bütünleştirildiği yönetim çerçevelerinin tasarlanmasını gerektirmektedir. Böylece ekosistemlerin yapısal ve işlevsel özellikleri desteklenirken, ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini sağlayacak kurumsal yönetim protokollerinin geliştirilmesi mümkün hâle gelmektedir (Eggermont, 2015: 244). Tarımsal biyoçeşitliliğin güçlendirilmesine yönelik uygulamalar ile tarımsal peyzajların ekolojik ilkeler doğrultusunda yeniden kurgulanması, orman ekosistemlerinin aşırı hava olaylarına karşı dayanıklılığını artırmakta, böylece arazi kullanımının çok işlevli bir yapıya kavuşmasını mümkün kılmaktadır. Benzer şekilde, hidrolojik döngülerin yeniden dengelenmesine ve su kaynaklarının iyileştirilmesine yönelik müdahaleler de bu kategoriye özgü uygulamalar arasında yer almaktadır. Hindistan'ın Rajasthan eyaletinde aşırı ağaç kesimi ve düşük yağış nedeniyle ortaya çıkan kuraklık koşullarına yanıt olarak, yerel topluluklara küçük ölçekli su toplama yapılarının inşa edilmesi ve yeraltı suyu beslenme süreçlerinin yeniden tesis edilmesi yönünde destek verilmiştir. Bu müdahaleler sonucunda nehir yataklarının canlandığı, yeraltı su seviyelerinin istikrarlı biçimde yükseldiği ve yabani türlerin bölgeye geri döndüğü gözlemlenmiştir (Calabrese vd., 2023: 4).

Üçüncü tip NbS, ekosistemlerin yoğun mühendislik müdahaleleriyle yönlendirilmesini ve gerektiğinde yeni ekolojik sistemlerin tasarlanıp oluşturulmasını içermektedir (Eggermont, 2015: 245). Bu kategoride, ekosistem hizmetlerinde görece sınırlı düzeyde bir iyileşme sağlamasına karşın, söz konusu iyileşmenin elde edilebilmesi için yüksek düzeyde mühendislik kapasitesine başvurulmaktadır. Yaklaşım, çevresel koruma hedeflerinin sürdürülebilir kalkınma ve kentsel dayanıklılık politikalarıyla bütünleştirilmesini amaçlayan yeşil ve mavi altyapı çerçeveleriyle doğrudan ilişkilendirilmektedir. Yeşil çatı ve yeşil duvar uygulamaları, kentsel ısı adası etkisinin hafifletilmesine katkı sunmakta, hava kalitesinin iyileştirilmesi yoluyla kent sakinlerinin sağlık ve yaşam koşullarını olumlu yönde etkilemektedir. Yapay sulak alanlar hibrit NbS çözümleri arasında

konumlanmakta yağmur suyu arıtımı, yüzey erozyonunun kontrolü ve su kalitesinin yükseltilmesi gibi işlevler aracılığıyla kent ekolojisinin bütüncül yönetimine hizmet etmektedir. Fırtına suyu yönetimine yönelik altyapı sistemleri ise kaynak kontrolü, iletim, filtrasyon, sızma ve depolama gibi süreçleri içeren entegre bir yaklaşımı benimseyerek, yüzey akışının düzenlenmesi sayesinde suyun hem bireysel hem de topluluk ölçekli kullanım amaçları doğrultusunda yeniden kullanılmasını mümkün kılmaktadır (Calabrese vd., 2023: 4). Bu yönüyle üçüncü tip NbS, yoğun teknik kapasite gerektirmesine rağmen özellikle hızlı kentleşen bölgelerde iklim risklerinin azaltılmasına yönelik stratejik bir politika aracı olarak öne çıkmaktadır.

Eggermont (2015: 245), NbS'nin üç tipinin birbirinden keskin sınırlarla ayrılmadığını ve uygulamaların hem mekânsal hem de zamansal olarak hibrit biçimler alabileceğini vurgulamaktadır. Bu esneklik, peyzaj ölçeğinde çok işlevli ve sürdürülebilir çözümler geliştirmek isteyen yöneticiler için önemli bir avantaj sunmaktadır. NbS, yalnızca doğal süreçleri korumakla kalmamakta, aynı zamanda toplumsal dayanıklılığı artırarak ekosistem hizmetlerini iyileştirmekte ve iklim risklerini yönetmek için maliyet etkin bir strateji sağlamaktadır. Örneğin, yapay olarak oluşturulan bir sulak alan başlangıçta Tip 3 kapsamında tasarlanmışken, sistemin kendi işlevselliğini kazanmasıyla Tip 1 düzeyine geçiş yapabilir ve doğal ekosistem işlevlerini sürekli olarak yerine getirebilir. Söz konusu tablo, NbS'yi statik bir sınıflandırma kategorisi olmanın ötesine taşıyarak, uygulama dinamiklerine göre şekillenen esnek ve ölçeklenebilir bir çözüm kapasitesi barındırdığını kanıtlamaktadır.

NbS'nin üç temel tipi, ekosistemlere yönelik farklı müdahale düzeylerini tanımlamaktadır. Bu yapı, karar vericilere yerel ekolojik koşullar ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda uygun uygulamaları seçme ve bir arada kullanma esnekliği sağlamaktadır. Tipler arasındaki kesin sınırların bulunmaması, NbS uygulamalarının bağlama duyarlı biçimde uyarlanmasına ve müdahale düzeylerinin alana özgü olarak belirlenmesine olanak tanımaktadır. Bu kapsamda hibrit NbS uygulamaları, farklı müdahale yaklaşımlarını birleştirerek çoklu politika hedeflerinin eş zamanlı biçimde gerçekleştirilmesini desteklemektedir. NbS'nin politika süreçlerine dâhil edilmesi, ekolojik faydaların yanı sıra ekonomik verimlilik ve toplumsal yararların artırılmasına katkı sunmaktadır. Karar vericiler açısından NbS, geleneksel altyapı yatırımlarına kıyasla daha esnek, maliyet etkin ve uzun vadeli çözümler sunan bir politika aracı olarak öne çıkmaktadır.

4. Doğa Temelli Çözümlerin Katkı Sundukları Alanlar

NbS'ler, artan ekolojik ve sosyo-ekonomik baskılar karşısında kentler için giderek daha stratejik bir politika aracı haline gelmektedir. Bu yaklaşım, ekosistemlerin korunması, onarılması ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesi ile kimi durumlarda doğanın işleyişinden esinlenen uygulamaların hayata geçirilmesini bir araya getirerek toplumsal ve çevresel hedeflerin eş zamanlı olarak ilerletilmesini mümkün kılmaktadır (Osaka vd., 2021: 1–2). Bu çerçevede NbS, iklim değişikliği, hızlı kentleşme ve kaynak baskısı gibi çok boyutlu sorunlar karşısında hem risk azaltımını hem de adaptasyon kapasitesinin güçlendirilmesini destekleyen yenilikçi ve uzun vadeli bir politika seçeneği sunmaktadır.

Kentlerde NbS yaklaşımlarının merkezi bir politika aracına dönüşmesi, kavramın hangi ölçütler temelinde tanımlandığının açıklığa kavuşturulmasıyla güçlenmektedir. Bu bağlamda NbS, doğal süreçlerden beslenen, toplumsal sorunlara çözüm üreten, çoklu ekosistem hizmetleri ve biyolojik çeşitlilik artışı sağlayan, aynı zamanda yüksek etkililik ve ekonomik verimlilik sunan müdahaleler olarak tanımlanmaktadır (Sowińska-Świerkosz & García, 2022, p. 1). Ekosistem hizmetlerine dayanan bu müdahale biçimleri, doğal süreçlerin düzenleyici kapasitesini harekete geçirerek çevresel kalitenin yükseltilmesine, insan sağlığının desteklenmesine ve kentlerde yaşam koşullarının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Kabisch vd., 2017: v). Bu yönüyle NbS, çevresel faydaların ötesine geçerek yerel ekonominin çeşitlenmesine, yeşil istihdamın gelişmesine ve kentsel refahın daha kapsayıcı biçimde paylaşılmasına da zemin hazırlamaktadır.

Politika tasarımı açısından bakıldığında NbS, sürdürülebilir kentsel gelecek için bütüncül planlamanın temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Doğadan ilham alan mekânsal ve yönetsel çözümler, kentsel planlama ve yönetim pratiklerini dönüştürerek geleneksel mühendislik merkezli yaklaşımlara göre daha esnek, düşük maliyetli ve ekosistemle uyumlu yanıtlar üretmektedir. Bu stratejiler özellikle kentsel ısı adası etkisi, taşkın riski, su yönetimi sorunları ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi alanlarda, uygulanabilir ve entegre çözümler sunmaları nedeniyle önem kazanmaktadır (UN-Habitat, 2022: 167). NbS politikaları, doğal sermayenin korunmasını, toplumsal dayanıklılığın artırılmasını ve kentlerin uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını destekleyen yenilikçi bir yönetim yaklaşımının merkezi bir unsuru haline gelmektedir.

NbS'ler, su ve gıda güvenliği, afet riskinin azaltılması ve iklim değişikliğiyle mücadele alanlarında çok boyutlu ve bütüncül faydalar sunan politika araçları olarak öne çıkmaktadır. Ormanlar, sulak alanlar ve taşkın

yatakları gibi doğal altyapılar, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını destekleyerek hem su kıtlığı hem de taşkın risklerini azaltmaktadır. Özellikle taşkın yataklarının korunması ve nehir sistemlerinin yeniden entegrasyonu, taşkın yönetimi ile ekosistem değerlerinin eş zamanlı olarak gözetilmesine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda taşkın yataklarında doğal alanların tahsisi ve sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri gibi düşük maliyetli NbS uygulamaları, kentlerin su yönetimi kapasitesini güçlendiren pratik araçlar sunmaktadır. Ekosistemlerin restorasyonu ve sürdürülebilir yönetimi ise iklim değişikliği, doğal afetler veya siyasal istikrarsızlık dönemlerinde gıda mevcudiyeti, erişimi ve kullanımının korunmasına katkı sağlayarak gıda güvenliğini desteklemektedir. Sulak alanlar, ormanlar ve kıyı ekosistemleri, afet riskinin azaltılması bağlamında doğal bariyerler ve tampon bölgeler işlevi görerek fiziksel maruziyeti azaltmakta, kalkınma altyapısını korumakta ve yerel geçim kaynaklarının toparlanmasını hızlandırmaktadır (Cohen vd., 2016: 12–14).

NbS’ler çoğu durumda hem adaptasyon hem de azaltım faydalarını birlikte üretmektedir. Kentsel yeşil alanların gölgeleme etkisi, ısı stresini azaltarak adaptasyona katkıda bulunmakta, aynı zamanda soğutma ihtiyacını düşürerek enerji tasarrufu yoluyla azaltım etkisi yaratmaktadır. Buna karşın, adaptasyon ve azaltım çabalarının iklim politikalarında yeterince entegre edilmemesi, sürdürülebilir kentsel gelişimin önünde önemli bir engel oluşturmaktadır. Uzun vadeli sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için bu iki boyutu bir araya getiren bütüncül bir planlama anlayışının benimsenmesini gerekmektedir. Ayrıca NbS’ler, iklim yararlarının ötesinde rekreasyon, sağlık, sosyal refah ve toplumsal uyum gibi alanlarda da geniş etkiler ürettiği için kentsel politika hedeflerine ulaşmada kritik bir araç olarak değerlendirilmektedir (Kabisch vd., 2017: 334).

NbS’ler, iklim değişikliğiyle mücadelede hem azaltım hem de adaptasyon politikalarının uygulanmasını destekleyen etkili bir araç niteliği taşımaktadır. Ekosistem temelli azaltım stratejileri, ormanlar, sulak alanlar ve okyanuslar gibi doğal karbon yutaklarının korunması ve restorasyonu yoluyla karbon tutulumunu artırarak azaltım hedeflerine katkıda bulunmaktadır. Ekosistem temelli adaptasyon ve ekosistem temelli afet riskinin azaltılması yaklaşımları ise doğal kaynaklara yüksek düzeyde bağımlı ve kırılgan toplumların direnç kapasitesini güçlendirerek adaptasyon süreçlerini desteklemektedir (Cohen vd., 2016: 15).

NbS’lerin iklim politikalarındaki artan kullanımı, bu yaklaşımları yalnızca ekolojik fayda üreten teknik araçlar olmaktan çıkarak risk yönetimi, kurumsal kapasite ve toplumsal adalet boyutlarını birlikte ele alan stratejik bir politika bileşenine dönüştürmektedir. Bununla birlikte NbS’nin

politika söyleminde hızla merkezi bir konuma yerleşmesi, piyasa önceliklerinin aşırı belirleyici hale gelmesi ve yerel bilgi sistemlerinin araçsal biçimde kullanılmasına yönelik riskler de barındırmaktadır. Buna karşın uzun vadeli bir perspektif, NbS'nin belirsizlik koşulları altında uyarlanabilir yönetişimi destekleme, aktörler arası koordinasyonu güçlendirme ve dirençlilik odaklı planlamanın kurumsal temelini sağlamlaştırma potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda NbS, geleceğin iklim politikalarında tamamlayıcı bir araç olarak değil, politika tasarımını yönlendiren temel stratejik bileşenlerden biri olarak ele alınmalıdır.

4.1. Ekonomik Katkılar

NbS'ler, kentsel alanlarda hem tür çeşitliliğini hem de insan sağlığını destekleyen çok yönlü ekosistem hizmetleri üretmektedir. Doğal altyapılara ve ekosistem hizmetlerine yönelik yatırımlar, iklim etkilerine karşı dayanıklılığı artıran, aynı zamanda maliyet etkin ve sürdürülebilir sonuçlar üreten politika araçları olarak önem kazanmaktadır. Bu yatırımlar, aynı zamanda yeni istihdam alanları yaratmaktadır (UN, 2022: 26). Ekosistem restorasyonunun, bir milyon dolar başına petrol ve doğal gaz sektörüne kıyasla yaklaşık 3,7 kat daha fazla istihdam oluşturduğu belirtilmektedir (Jaeger vd., 2021: 11). Bu bulgular, NbS yatırımlarının dar bir ekolojik perspektifin ötesinde ele alınarak, sosyo-ekonomik dirençliliği destekleyen uzun vadeli bir kalkınma stratejisi olarak yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır.

NbS uygulamaları, istilacı türlerin uzaklaştırılmasından arazi restorasyonu ve ağaçlandırmaya, kıyı bölgesi yönetiminden sürdürülebilir tarım pratiklerine kadar çok çeşitli politika müdahalelerini içermektedir. Metodolojik çeşitlilik, NbS'yi çevresel koruma ile sınırlı bir yaklaşım olmaktan çıkararak sosyo-ekonomik kırılganlıkların azaltılmasına hizmet eden stratejik bir politika enstrümanına dönüştürmektedir. Bu doğrultuda kamu otoriteleri, ekosistem dejenerasyonundan doğrudan etkilenen birincil sektör paydaşlarının istihdam güvenliğini destekleyen ve geçim risklerini azaltmayı amaçlayan kapsayıcı politika setleri oluşturmaktadır (Jaeger vd., 2021: 19).

Küresel eşitsizlik, iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybının giderek görünür hale gelen etkileri, hükümetler ile uluslararası kalkınma kurumlarının bu çoklu krizlere yanıt verecek etkili politika araçları geliştirmesini zorunlu kılmaktadır. Düşük ve orta gelirli ülkelerde uygulanan ekosistem yönetimi projeleri, yerel ekosistemlerin korunması, doğal sermayenin güçlendirilmesi, karbon tutulumunun artırılması ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından önemli katkılar sunmaktadır (Norton vd., 2020: 1).

NbS yaklaşımlarının geniş uygulama alanı, istihdam açısından da farklı fırsatlar üretmektedir. Özellikle tarım ve diğer doğa temelli faaliyetlerde ağır makine kullanımının sınırlı olması, gelişmekte olan ülkeler için avantaj oluşturmakta, yapılan yatırımların büyük kısmının yerel işgücüne yönelmesi, bu projeleri sosyoekonomik açıdan daha kapsayıcı hale getirmektedir. Projelerin dış kaynak gereksinimi olmadan, yerel işgücü ile yürütülmesi, yerel kalkınmaya ek bir katkı sunmaktadır (Jaeger vd., 2021: 20). Ayrıca dezavantajlı grupların iklim değişikliğine karşı adaptasyon kapasitesini artırmaya yönelik girişimler, sürdürülebilir tarımsal üretimi desteklerken, kadınların güçlenmesini ve toplumsal cinsiyet ilişkilerinin dönüşümünü teşvik eden bir çerçeve de oluşturabilmektedir. Söz konusu eğilim, NbS temelli yatırımların ekosistemleri güçlendirme işlevini aşarak toplumsal eşitsizlikleri minimize eden ve yerel kalkınmaya ivme kazandıran stratejik bir kamu politikası enstrümanı şeklinde, sistemik bir yaklaşımla benimsenmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır (Huyer, 2016: 105).

Teknoloji, iklim ve sosyoekonomik sorunların çözümünde ancak yerel bilgi birikimi, kültürel pratikler, toplumsal cinsiyet dinamikleri, kurumsal kapasite ve ekosistem koşullarıyla birlikte ele alındığında etkili olabilmektedir. Geleneksel teknoloji transferi yaklaşımlarının sınırlılıklarının giderek daha görünür hale geldiği günümüzde, dezavantajlı grupların dayanıklılık ve adaptasyon kapasitesini güçlendiren teknolojiler, sürdürülebilir üretimin artırılmasına ve doğal kaynakların korunmasına önemli katkılar sunmaktadır (Huyer, 2016: 112). Bu bağlamda NbS uygulamaları, mühendislik ve teknoloji odaklı müdahalelerle entegre biçimde ya da alternatif olarak değerlendirildiğinde, toplumsal sorunlara yönelik bütüncül politika setlerinin temel unsurlarından biri olarak konumlanmaktadır (Cohen vd., 2016: 6). Saha düzeyinde somutlaşan dönüştürücü etkileri, yalnızca fiziksel sorunların giderilmesiyle sınırlı kalmamakta aynı zamanda müdahalenin gerçekleştiği toplumsal ve kültürel dokunun olumlu yönde yeniden yapılandırılmasına imkân tanımaktadır. Özellikle dezavantajlı mahallelerde, NbS uygulamaları, kamusal alanların fiziksel niteliklerini iyileştirmenin ötesine geçerek, bu alanlara ilişkin aidiyet duygusunu ve mekânsal kimliği güçlendirmektedir. Böylece geçmişte arka bahçe ya da atıl mekân olarak değerlendirilen alanlar, katılımcılığa açık, sosyal etkileşimi teşvik eden kamusal mekânlara dönüşmektedir. Bu bütünlük yaklaşım, NbS'leri geleneksel gri altyapı uygulamalarından ayırıştırarak ekolojik, sosyal ve kültürel boyutları bir arada ele alan kapsamlı bir kentsel dönüşüm aracı haline getirmektedir (Frantzskaki, 2019: 102–104).

4.2. Sürdürülebilirliğe Etkisi

NbS'ler, iklim değişikliği, hidrojeolojik tehlikeler, gıda ve su güvenliği, insan sağlığı, kaynak kıtlığı ile sosyal ve ekonomik kalkınma gibi çok katmanlı sürdürülebilirlik sorunlarının yönetimine bütüncül katkılar sunmaktadır. Bu katkılar, sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal bileşenleri üzerinden değerlendirilmekte ve NbS'lerin politika üretiminde neden stratejik bir araç haline geldiğini ortaya koymaktadır (Calabrese vd., 2023: 3). Bu doğrultuda, NbS'lerin sürdürülebilirliğe katkısı çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar temelinde ele alınmaktadır.

Çevresel açıdan NbS'ler, ekosistemlerin işlevsel bütünlüğünü koruyarak su döngüsü, gıda sistemleri ve yenilenemeyen kaynak kullanımının dengelenmesi gibi temel süreçlerin sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Bu çerçevede antropojenik çevresel baskıların azaltılması ve ekosistemlerin yenilenme kapasitesinin aşılmasında sürdürülebilirliğin vazgeçilmez ön koşulları arasında değerlendirilmektedir (Calabrese vd., 2023: 3).

Ekonomik boyutta, sürdürülebilirlik ile büyüme arasındaki karşılıklı bağımlılık vurgulanmakta, kalkınma politikalarının NbS'lerle uyumlu tasarlanmasının hem gelişmekte olan ülkelerde yaşam kalitesini artırmada hem de gelişmiş ülkelerde tüketim baskısını dengelemede kritik bir rol oynadığı belirtilmektedir (Calabrese vd., 2023: 4). Bu yaklaşım, yeşil ekonomi anlayışının çevresel maliyetlerin ekonomik değerlendirmelere entegre edilmesiyle daha işlevsel hale geldiğini göstermektedir.

Sosyal açıdan NbS'ler, kent planlamasından gündelik yaşam pratiklerine uzanan geniş bir alanda toplumsal sürdürülebilirliği destekleyen etkin bir politika aracı olarak tanımlanmaktadır (Calabrese vd., 2023: 5). Bu kapsamda çözümlerin yerel koşullara uyarlanabilir, biyolojik çeşitliliği koruyucu ve yaşam kalitesini artırıcı biçimde tasarlanması sosyal refahın güçlendirilmesi açısından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

NbS'ler disiplinler arası bir çerçevede ele alınması gereken çözümler olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle kent plancıları ve politika yapımcıların NbS'leri mevcut altyapıyı destekleyen ikincil araçlar olarak görmekten ziyade kapsayıcılık, yaşanabilirlik ve dirençlilik artırma kapasitesi geleneksel gri altyapıyı aşan bütünelşik altyapı stratejileri şeklinde yapılandırması daha rasyonel bir tercih olmaktadır (Frantzeskaki, 2019: 108). Nitelikli biçimde tasarlanan uygulamalar, zaman içinde kendi kendine sürdürülebilir yapılar oluşturarak ekosistem hizmetlerini ve toplumsal faydaları artırmaktadır (Cohen vd., 2016: 29). Bu süreçte doğal ve toplumsal sermaye güçlenmekte,

fiziksel altyapının sınırlı ömrünün aksine sürekli değer üreten bir yapı ortaya çıkmaktadır.

Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN), Dünya Bankası ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) NbS'leri doğal veya dönüştürülmüş ekosistemlerin korunmasına, yönetilmesine ve restore edilmesine dayanan, toplumsal zorluklara uyarlanabilir biçimde yanıt veren, hem insan refahı hem de biyolojik çeşitlilik açısından fayda sağlayan müdahaleler olarak tanımlamaktadır. Yerel düzeyde etkili çözümler sunmakla birlikte, küresel ölçekte sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayabilecek güçlü bir politika aracı olarak görülmesi bu yaklaşımın önemini artırmaktadır (Sert vd., 2024: 540).

Doğal ekosistemler ve endemik türler, uzun süredir devam eden antropojenik baskılar sonucunda yapısal olarak zayıflamaktadır. İklim değişikliği ise bu mevcut kırılganlığı derinleştirerek artan sıcaklıklar, uzayan kuraklık dönemleri ve çoklu çevresel stresler aracılığıyla ekosistemler üzerindeki risk profilini genişletmektedir. Bu çerçevede hedefe yönelik adaptasyon uygulamaları ile akıllı koruma yaklaşımlarının geliştirilmesi, NbS'lerin ekolojik işlevlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından belirleyici bir gereklilik haline gelmektedir. Söz konusu müdahaleler, yalnızca ekosistem bozulmasının hızını yavaşlatmakla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda ekolojik işlevlerin yeniden tesis edilmesine ve ekosistemlerin bütüncül değerinin ölçülebilir biçimde güçlenmesine katkı sunmaktadır (Pathak vd., 2022: 7).

NbS'ler, iklimsel riskler, gıda ve su güvenliği ile doğal kaynak yönetimi gibi temel sürdürülebilirlik sorunlarına entegre ve bütüncül çözümler sunmaktadır. Çevresel açıdan yenilenebilir kaynakların korunması ve ekosistemlerin taşıma kapasitesinin aşılmaması temel bir ilke olarak öne çıkarken, ekonomik alanda çevresel etkileri içselleştiren bir büyüme anlayışı benimsenmektedir. Sosyal boyutta ise kapsayıcılık, yaşam kalitesi ve eşitlik odaklı adaptasyon politikaları öncelik kazanmaktadır (Calabrese vd., 2023: 2–5).

NbS'ler, kentsel dayanıklılığı güçlendiren ve afet risklerini azaltan etkili politika araçları sunmaktadır. Yeşil ve mavi altyapının entegrasyonu, ısı adası etkisinin azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve taşkın risklerinin düşürülmesi gibi önemli faydalar üretmektedir. Ekosistem temelli azaltım ve adaptasyon stratejileri karbon tutumunu desteklerken, orman ve sulak alan restorasyonları doğal bariyerleri güçlendirmektedir. Bu yönleriyle NbS'ler, gri altyapıya kıyasla daha esnek, düşük karbon ayak izine sahip ve doğayla

uyumlu çözümler sunarak sürdürülebilir kentleşme ve yeşil kalkınma hedeflerine güçlü katkılar sağlamaktadır (Sert vd., 2024: 540).

5. Doğa Temelli Çözümler ve Yerel Adaptasyon Stratejileriyle Etkileşimi

Kentlerin iklim risklerine karşı daha bütüncül ve çok ölçekli adaptasyon stratejileri geliştirmesi, NbS'nin politika tasarımıyla giderek daha merkezi bir konuma yerleşmesine imkan sağlamaktadır. NbS, iklim değişikliğine adaptasyon ve direnç oluşturma süreçlerinde yalnızca ekolojik kazanımlar üretmekle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda yerel topluluklar ile karar vericilerin farklı ölçeklerde geliştirdikleri politika araçlarını destekleyen kapsayıcı bir çerçeve sunmaktadır (Pathak vd., 2022: 3). Bu çerçeve, uygulama düzeyinde terk edilmiş kentsel alanların örneğin eski tren sahaları, yanı sıra özel bahçeler, okul bahçeleri ve kent parklarında küçük ölçekli, ancak ekolojik açıdan nitelikli yamaların oluşturulmasıyla somutlaşmaktadır (Dondina, 2025: 6). Bu tür ekolojik yamalar, doğal yaşamla ilişkili türlerin kent içinde uygun habitatlara erişimini kolaylaştırarak ekolojik ağın sürekliliğini güçlendirmekte, uzun vadede hem biyolojik çeşitliliğin korunmasına hem de kentlerin iklim değişikliğine karşı dayanıklılığının artırılmasına katkı sunmaktadır (Pathak vd., 2022: 3).

NbS, kentsel toplumun sahip olduğu çoğulcu kültürel değerleri ve toplumsal kalkınma dinamiklerini bütüncül bir yaklaşımla destekleyen, aynı zamanda yaşam kalitesini yükseltirken şehirlerin temel ekosistem hizmetlerini sağlama ve iklimsel baskılara karşı direnç oluşturma kapasitesini güçlendiren kritik bir uygulama alanı olarak önem kazanmaktadır. Mevcut uygulamalara ilişkin kanıtlar, NbS'nin hem kentsel biyoçeşitlilik hem de insan sağlığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olumlu etkiler ürettiğini göstermektedir. Örneğin ABD ve Hindistan kentlerinde yürütülen araştırmalar, özellikle yılın ve günün en sıcak dönemlerinde ağaç örtüsünün yoğun olduğu kentsel alanlarda sıcaklıkların belirgin biçimde azaldığını ortaya koymaktadır. Parklar ve ağaçlı koridorlar gibi yeşil alanların, yapı yoğunluğu yüksek bölgelerden ortalama 0,94°C daha serin olduğu tespit edilmiştir (UNHABITAT, 2022: 169). Bu bulgular, kent ikliminin düzenlenmesinde yeşil altyapı temelli NbS'nin stratejik önemini güçlendirmektedir.

Yerel iklim eylemi kapsamında NbS'nin sürdürülebilir ve dirençli kent inşasına katkısı, üç temel politika eksenini üzerinden şekillenmektedir: politika teşvikleriyle desteklenen bütünleşik sistem planlaması, biyolojik çeşitliliği ve doğal ekosistemlerin korunmasını önceleyen yaklaşımlar, düşük karbonlu kentsel altyapı ile yeşil altyapı yatırımlarının eşgüdümlü biçimde

tasarlanması. Kentler, bu politika eksenlerinin uygulanmasında iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik davranışsal ve kurumsal dönüşümün tetiklenmesinde kilit bir rol üstlenmektedir. Ekosistem hizmetleri temelli bu yaklaşım, NbS'nin kentlerde kurumsal ve mekânsal ölçekte yaygınlaştırılmasına yönelik bütüncül bir politika çerçevesi sunarak, ekosistem hizmetlerinin azaltım, adaptasyon ve kaynak verimliliği bağlamında daha etkili ve sürdürülebilir biçimde güçlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu çerçevede yeşil altyapı, hem kentsel ekosistem hizmetlerinin desteklenmesi hem de kentlilerin yaşam kalitesinin artırılması açısından temel bir politika aracı olarak öne çıkmaktadır (Santiago Fink, 2016: 2).

Gri altyapının tek işlevli ve yüksek maliyetli yapısına karşın, NbS'ler birden fazla iklim kaynaklı tehdidi eşzamanlı olarak yönetebilen ve yerel adaptasyon stratejilerini destekleyen çok işlevli çözümler sunmaktadır. Bu uygulamalar, su ve hava kalitesinin iyileştirilmesi, habitatların korunması ve rekreasyonel faydaların artırılması gibi önemli yararlar üretirken sıcaklık artışı, sel, kuraklık ve deniz seviyesi yükselmesi gibi risklere karşı da etkili bir adaptasyon aracı işlevi görmektedir. Ekosistem hizmetleri yalnızca fiziksel tehditleri azaltmakla kalmamakta, tatlı su tedariki ve gıda güvenliği gibi sosyal ve ekonomik katkılar sağlayarak kentlerin iklim direncini güçlendirmektedir (Pathak vd., 2022: 4). Araştırmalar, NbS'nin başarısının alan büyüklüğünden çok habitat kalitesi ve ekolojik bağlantılılık düzeyiyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle küçük fakat birbirine bağlı yeşil alanların hem hassas türleri desteklediği hem de dirençli kentsel ekosistemlerin oluşumuna katkı sunduğu belirtilmektedir (Dondina, 2025: 6–7). Ekolojik bütünlüğü yüksek alanların stratejik planlama süreçlerine entegre edilmesi, kırılganlıkları azaltmakta ve uzun vadeli bakım maliyetlerini düşürerek daha sürdürülebilir sonuçlar üretmektedir (Pathak vd., 2022: 9). Kıyı savunmasında doğal bariyerlerin kullanımı, beton setlere kıyasla hem ekonomik hem de ekolojik açıdan daha sürdürülebilir sonuçlar üretmektedir. Bu durum NbS'lerin uzun ömürlü, maliyet açısından daha rasyonel bir adaptasyon aracı olduğunu göstermektedir (Cohen vd., 2016: 14–15).

NbS'ler ile yerel adaptasyon stratejilerinin etkileşimi, kentlerin karşı karşıya olduğu çok boyutlu iklim risklerine yanıt üretirken çevresel, toplumsal ve ekonomik faydaları eş zamanlı olarak gözeten bütüncül bir yönetim yaklaşımı ortaya koymaktadır. Bu bütünlük çerçevesi, ekosistem hizmetlerinin korunması ve güçlendirilmesi üzerinden yerel düzeyde daha dirençli, sürdürülebilir ve uyarlanabilir kentsel yapılar oluşturulmasını mümkün kılmakta, böylece uzun vadeli iklim politikalarının uygulanabilirliğini ve etkinliğini artırmaktadır.

6. Kentsel Alanlar ve Yeşil Altyapı

Kentsel alanlarda iklim risklerinin artması, doğal ekosistemlerle uyumlu ve çok işlevli planlama yaklaşımlarının önemini giderek daha belirgin hale getirmektedir. Bu bağlamda yeşil altyapı, kentlerin hem ekolojik bütünlüğünü koruyan hem de iklim değişikliğine karşı adaptasyon kapasitesini güçlendiren temel stratejik bir planlama aracı olarak öne çıkmaktadır. Yeşil altyapının bütüncül biçimde tasarlanması, kentsel ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini sağlamanın yanı sıra sürdürülebilir, dirençli ve yaşanabilir kentsel çevrelerin oluşturulmasına da doğrudan katkı sunmaktadır.

Kentsel yeşil alanlar, sundukları ekosistem hizmetleri sayesinde insan refahı ve yaşam kalitesinin sürdürülebilirliğinde merkezi bir rol oynamaktadır. Buna karşın, özellikle büyük kentlerde bu alanların tasarım ve yönetimi çoğunlukla ekonomik, mimari ve estetik önceliklere dayanmakta, bu durum ise ekolojik işlevselliğin zayıflamasına ve ekosistem hizmetlerinin potansiyelinin tam olarak kullanılamamasına yol açmaktadır. Ekolojik süreçlerin sürekliliğini destekleyen türlere yönelik çalışmalar, özellikle küçük memeliler gibi gösterge türlerin dağılımının habitat bileşiminin niteliğiyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, kentsel yeşil alanların ekolojik temelli ilkeler doğrultusunda yeniden ele alınmasının gerekliliğine işaret etmektedir. Dayanıklı kentsel ekosistemlerin oluşturulması için NbS uygulamalarının önce yerel ölçekte ekolojik açıdan yüksek kaliteli habitat birimlerinin geliştirilmesine, ardından bu birimlerin kent genelinde bütünleşik ve işlevsel bir ekolojik ağına parçası olacak biçimde planlanmasına yönelmesi gerekmektedir. Böyle bir yaklaşım, estetik ve rekreasyon odaklı düzenlemelerin ötesine geçerek tür çeşitliliğinin korunmasını, ekosistem hizmetlerinin güçlendirilmesini ve kentsel sürdürülebilirliğin uzun vadeli olarak desteklenmesini mümkün kılmaktadır (Dondina, 2025: 1).

Küresel ölçekte kentler, biyolojik çeşitlilik kaybı, kentsel ısı adası etkisi, hava kirliliği, halk sağlığı sorunları ve sosyoekonomik eşitsizlikler gibi çok boyutlu risklerle karşı karşıyadır. Kentleşme dinamiklerinin iklim değişikliğiyle etkileşimi bu riskleri daha da derinleştirerek yeni kırılganlık alanları yaratmaktadır. Bu bağlamda NbS'ler, kentsel ekosistem hizmetlerini güçlendirmek ve sürdürülebilirliği mekânsal ve kurumsal düzeyde artırmak için doğal süreçlerden yararlanan ve insanlar ile ekosistemler için eşzamanlı fayda üretme kapasitesine sahip bütünleşik yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır (Li vd., 2025: 9).

Kentsel ölçekte NbS'nin etkin biçimde uygulanması, ekosistem hizmetleri ve yeşil altyapı kavramlarının planlama ve politika süreçlerine bütüncül bir perspektifle entegre edilmesini gerektirmektedir. Ancak

yaygınlaşmayı sınırlayan temel unsurlar arasında uygulamalara ilişkin güvenilir veri eksikliği, değerlendirme standartlarının kurumsallaşmamış olması ve çoklu faydaları ölçen araçların yetersizliği yer almaktadır. Buna rağmen mevcut uygulama örnekleri, yağmur bahçeleri ve geçirgen yüzeylerin taşkın riskini azaltarak su yönetimini desteklediğini, ağaçlandırmanın kentsel ısı adası etkisini hafiflettiğini ve sulak alanlar ile ekolojik koridorların ekosistem hizmetlerinin sürekliliğini koruduğunu göstermektedir. Bu bütünsel etki mekanizması sayesinde NbS'ler, ekosistem restorasyonu ve biyolojik çeşitliliğin güçlendirilmesi yoluyla kentsel dayanıklılığı artıran kapsamlı ve uzun vadeli bir politika aracı niteliği kazanmaktadır (Pathak, 2022: 7).

Genel olarak kentlerde artan çevresel ve toplumsal risklerin etkili biçimde yönetilebilmesi, NbS'lerin planlama ve yönetim süreçlerine daha sistematik biçimde dahil edilmesine bağlıdır. Her ne kadar uygulamalara ilişkin veri eksikliği ve standart değerlendirme araçlarının olmaması karar vericilerin çoklu faydaları bütüncül biçimde değerlendirmesini güçleştirse de mevcut eğilimler, bu yaklaşımların uzun vadeli kentsel dayanıklılık politikalarının önemli bir bileşeni haline geldiğini göstermektedir. Bu nedenle sürdürülebilir bir kentsel gelecek, ekosistem hizmetlerini güçlendirmeyi merkeze alan ve çok işlevli doğa temelli çözüm stratejilerinin kurumsal düzeyde benimsenmesini gerektirmektedir. Avrupa kentlerinde uygulanan doğa temelli çözüm projeleri, NbS'nin ekolojik, sosyal ve yönetsel boyutlarını daha somut biçimde anlamlandırmada ve bu yaklaşımların kentsel dönüşümde üstlendiği rolü açıklığa kavuşturmada yardımcı olmaktadır.

6.1.Doğa Temelli Çözümler Bağlamında Avrupa Kentlerinin Ekolojik, Sosyal ve Politik Yeniden Kurgulanışı

Avrupa nüfusunun yaklaşık %73'ü kentlerde yaşamaktadır ve bu oranın 2050'de %82'ye ulaşacağı öngörülmektedir bu kapsamda kentleşme eğilimlerinin hız kazanması, kentsel alanların ekolojik, sosyal ve yönetsel açıdan yeniden düzenlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu dönüşüm ihtiyacı, artan nüfus baskısı nedeniyle su, enerji ve arazi kullanımında ortaya çıkan sorunların yanı sıra iklim değişikliği kaynaklı politika gereklilikleriyle daha da belirgin hale gelmektedir. Bu bağlamda NbS, kentlerin sürdürülebilir yeniden yapılanmasında merkezi bir araç olarak öne çıkmakta ve ekosistem süreçlerine dayalı çözümler yoluyla ekonomik, çevresel ve sosyal faydaları bütüncül bir çerçevede bir araya getirmektedir (Krull vd., 2015: 8).

Kentlerde NbS'ler, ekolojik süreçleri güçlendirmeyi ve kentsel dayanıklılığı artırmayı amaçlayan yeni nesil yaklaşımlar olarak değerlendirilmektedir (Frantzeskaki, 2019: 101). Bu çözümler, iklim

değişikliği, kentsel bozulma ve altyapı yetersizlikleri gibi sorunlara karşı hem ekolojik hem de toplumsal fayda üreten bütüncül alternatifler sunmaktadır. Uygulama alanları oldukça çeşitlidir. Ekosistem restorasyonu çevresel tehlikelere karşı direnci artırırken, kıyı rehabilitasyonu deniz seviyesinin yükselmesine karşı koruma sağlamaktadır. Ormanların iyileştirilmesi sel ve heyelan riskini azaltmakta, taşkın yataklarının yeniden işlevlendirilmesi adaptasyon ve risk azaltımını birlikte desteklemektedir. Kentlerde yeşil çatılar, dikey bahçeler ve geçirgen yüzeyler ısı adası etkisini ve hava kirliliğini hafifletmektedir. Yapay sulak alanlar, biyolojik filtrasyon sistemleri ve yağmur bahçeleri ise yağmur suyunun doğal yollarla tutulup temizlenmesine katkı sağlayarak hem erozyonu azaltmakta hem de kanalizasyon yükünü hafifletmektedir. Bu süreçler, su döngüsünün doğal işleyişini güçlendirerek su kalitesinin sürdürülebilirliğini desteklemektedir (Pathak vd., 2022: 3–8).

Frantzeskaki (2019: 104–108), Resilient Europe Project kapsamında 2015–2018 yılları arasında 11 Avrupa kentinde uygulanan NbS’leri incelemiş ve bu projelerin katkı sundukları alanları iklim adaptasyonu, toplumsal katılım, ekonomik dönüşüm, kültürel-estetik yenilik ve planlama reformu çerçevesinde analiz etmiştir. İncelenen vakalar, iklim adaptasyonunun yanı sıra ekosistem iyileştirmesi ve sosyal faydalara da odaklanmaktadır. Araştırmada NbS’lerin kentsel sistemlere entegrasyonu üç temel düzeyde ele alınmaktadır: (1) kentsel dayanıklılık ve iklim adaptasyonu, (2) toplumsal katılım ve ortak yönetim, (3) ekonomik ve kültürel dönüşüm. Söz konusu çoklu vaka analizi, NbS’leri çevresel kazanımlarla sınırlı uygulamalar olarak görmenin ötesine geçerek bu müdahalelerin bilgi üretimi, kurumsal öğrenme süreçleri ve paradigma dönüşümü için stratejik birer deneysel alan teşkil ettiğini doğrulamaktadır.

Aşağıda Tablo 1.’de kentsel dayanıklılık ve iklim adaptasyonu kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar yer almaktadır.

Tablo 1. Avrupa Kentlerinde Gerçekleştirilen Kentsel Dayanıklılık ve İklim Adaptasyonu Projeleri

Kent / Ülke (Mahalle)	DTÇ Stratejisi	DTÇ Tipi / Özellikler	Kazanımlar	Politika Katkısı
Antwerp (Belçika)	<i>Green Corridor Sint Andries</i>	Lineer yeşil koridor	Su tutma, taşkın koruması	İklim adaptasyonu ve katılımcı planlama

Kent / Ülke (Mahalle)	DTÇ Stratejisi	DTÇ Tipi / Özellikler	Kazanımlar	Politika Katkısı
Malmö (İsveç)	<i>Augustinborg Su Yönetimi Modeli</i>	Biyoyutaklar, yağmur bahçeleri	Sel yönetimi, mikroiklim düzenleme	Kentsel iklim politikası
Rotterdam (Hollanda)	<i>Raingardens, Boomjes, Dakackers</i>	Yağmur bahçesi, yeşil çatı, kıyı parkı	Taşkın kontrolü, gıda üretimi	Altyapı planlamasında doğa temelli yaklaşım
Katowice (Polonya)	<i>Ślepiotka River Valley Restoration</i>	Lineer park, yeşil sahil	Habitat, su yönetimi	Yeşil altyapı politikası
Burgas (Bulgaristan)	<i>Dolno Ezerovo Yeşil Alanı</i>	Cep parkı, ağaçlandırma	Su tutma, taşkın koruması	Yerel çevre politikası
Ioannina (Yunanistan)	<i>Pamvotis Kıyı Rehabilitasyonu</i>	Sahil ekosistemi restorasyonu	Ekosistem onarımı	Mavi-yeşil altyapı politikası

Kaynak: Frantzeskaki (2019: 101–111)’den alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 1.’de altyapısal, ekolojik ve iklim odaklı çözümlere yönelik projeler yer almaktadır. Gerçekleştirilen faaliyetlerin temel amacı, gri altyapıya alternatif yeşil sistemler geliştirerek taşkınların önlenmesi ve su yönetiminin iyileştirilmesidir. Bu kapsamda altyapı reformu ve iklim adaptasyonu politikalarının bütünleştirilmesi sürecinde NbS’ler kritik bir rol üstlenmiştir. Bununla birlikte Burgas ve Ioannina örnekleri, küçük ölçekli uygulamaların bile mavi yeşil altyapı planlamasında yerel dayanıklılığı artırabileceğini göstermiştir. Böylece NbS’lerin kısıtlı bir teknik çözüm enstrümanı olmanın ötesine geçerek kentsel iklim rejimlerini temelden dönüştüren stratejik politika inovasyonları olduğu açıkça görülmektedir (Frantzeskaki, 2019: 104).

Antwerpen ve Burgas’taki yeşil koridor ile su yönetimi uygulamalarından Malmö ve Rotterdam’daki paylaşım temelli ve döngüsel ekonomi girişimlerine uzanan örnekler, NbS’lerin kentsel dayanıklılığı artırmada mühendislik temelli müdahaleler kadar toplumsal yenilik süreçlerine dayandığını göstermektedir. NbS literatüründe vurgulanan sosyo-ekolojik yaklaşımın da işaret ettiği üzere, teknik ve sosyal bileşenlerin birlikte işletilmesi direnç kapasitesini güçlendirmektedir. Bu kapsamda

Katowice'deki "Kentsel Yaşam Laboratuvarı" uygulamaları, yerel yönetimlerin düzenleyici rolün ötesine geçerek toplulukların çözüm üretme kapasitesini destekleyen kolaylaştırıcı bir aktör olarak konumlanmasının önemini ortaya koymaktadır. Bu süreç, sosyal damgalamayı azaltarak NbS'nin kentlerdeki sosyal dayanıklılık boyutunu görünür kılmaktadır. Ioannina'da katılımcı bütçeleme ve dijital platformlarla artırılan şeffaflık ise, NbS'nin kurumsal yapılara entegrasyonunda katılımcı yönetim ilkelerinin güçlendiğini göstermektedir (EEA, 2021: 25–34). Buna karşın EEA raporları (2023), yeşil çatı uygulamaları ve nehir restorasyonları gibi pilot çalışmaların geniş ölçekli ve kalıcı modellere dönüşmesinin halen sınırlı olduğunu belirtmektedir. Bu sınırlılığın aşılması, kamu fonlarına bağımlılığın azaltılmasına, özel sektör katılımının artırılmasına ve kurumlar arası uyum ile koordinasyonu güçlendiren bütüncül yönetim modellerinin geliştirilmesine bağlıdır.

Tablo 2. Toplumsal Katılım ve Ortak Yönetişim Odaklı Uygulamalar

Kent / Ülke (Mahalle)	DTÇ Stratejisi	DTÇ Tipi / Özellikler	Kazanımlar	Politika Katkısı
Potenza (İtalya)	<i>Montreale Parkı / City Center / Serpentine</i>	Vatandaş yönetimli kentsel parklar	Mekânsal kimlik, rekreasyon	Yönetişim
Vejle (Danimarka)	<i>West End Common</i>	Topluluk parkı, doğa temelli oyun alanı	Sosyal dayanışma, çocuk dostu mekân	Toplumsal dayanıklılık politikası
Katowice (Polonya)	<i>Plac na glanc</i>	Cep parkı, ortak üretim	Sosyal sermaye, aidiyet	Kentsel yenileme ve vatandaş katılımı
Rotterdam (Hollanda)	<i>Delfshaven Cooperative</i>	Sosyal girişimle park restorasyonu	Sosyal uyum, vatandaş liderliği	Ortak yönetişim modeli
Bristol (Birleşik Krallık)	<i>Urban Resilience Initiative</i>	DTÇ entegrasyonu (stratejik)	Dayanıklılık, çevresel farkındalık	Planlama reformu ve adaptasyon politikası

Kaynak: Frantzeskaki (2019: 101–111)'den alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2.'de yer alan doğaya dayalı çözüm uygulamaları, süreçlerin işbirlikçi yönetim anlayışıyla kurgulanması durumunda toplumsal kazanımların ne denli güçlü ve kalıcı olabildiğini ortaya koymaktadır. Yerel yönetimlerce başlatılan projeler, teknik müdahalelerle sınırlı kalmak yerine, farklı aktörlerin ortak üretim kapasitesini güçlendiren bir yönetim pratiği olarak tasarlanmıştır. Bu tür çoğulcu işbirlikleri, projelerin tasarımından kentsel yaşama entegrasyonuna kadar tüm aşamalarda sosyal öğrenme, katılımcı planlama ve ortak sorumluluk ilkelerinin kurumsallaşmasına katkı sağlamıştır. Özellikle kent yönetimi ile vatandaşlar arasında güvenin inşa edilmesi, bu yönetim modelinin sürdürülebilirliği açısından merkezi bir öneme sahiptir. Zira güven, proje başarısının yanı sıra uzun vadeli toplumsal dayanıklılığın da temel belirleyicilerinden biridir. Bu kapsamda NbS'lerin başarısı, teknik kapasiteden ziyade kapsayıcı yönetim süreçlerinin niteliği tarafından şekillenmiştir (Frantzeskaki, 2019: 105–107).

NbS'lerin kentsel dayanıklılık politikalarına entegrasyonu, Potenza, Vejle, Katowice, Rotterdam ve Bristol örneklerinde görüldüğü üzere, fiziksel altyapı yatırımlarından çok sosyal inovasyon süreçlerine ve kurumsal rol dönüşümüne dayanmaktadır. Bu kentlerdeki uygulamalar, özellikle kırılgan mahallelerde teknik bir müdahale olmaktan çıkarak, toplulukların karar alma ve uygulama süreçlerine aktif biçimde katıldığı insan merkezli bir yönetim modeline dönüşmüştür. Bristol ve Vejle'de yeşil alanların topluluk tarafından sahiplenilmesi ve yalnızlık gibi sosyal sorunların hafifletilmesine yönelik katılımcı girişimler, NbS'nin sosyal bütünleşmeyi güçlendiren bir araç olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Katowice ve Rotterdam örneklerinde ise yerel yeteneklerin Armut Festivali gibi etkinliklerle görünür kılınması ve pazar alanlarının döngüsel ekonomi ilkeleri doğrultusunda yeniden tasarlanması, sosyal damgalama ve işsizlikle mücadelede NbS temelli süreçlerin etkisini ortaya koymuştur. Potenza'da tarihi yapıların topluluk temelli sahiplenilmesi, marjinal grupların kent yaşamına katılımını artırmış ve vatandaşların pasif hizmet kullanıcılarından kentsel dönüşümün aktif aktörlerine dönüşmesine imkân sağlamıştır. Bu deneyimler bir arada değerlendirildiğinde, yerel yönetimlerin klasik düzenleyici rollerinin ötesine geçerek kolaylaştırıcı bir pozisyon üstlenmesinin, NbS'nin sosyal boyutunu güçlendiren temel politika yaklaşımı olduğu açıkça izlenebilmektedir (EEA, 2021: 20–26).

Tablo 3. Ekonomik ve Kültürel Dönüşüm Odaklı Uygulamalar

Kent / Ülke (Mahalle)	DTÇ Stratejisi	DTÇ Tipi / Özellikler	Kazanımlar	Politika Katkısı
Glasgow (Birleşik Krallık)	<i>Lambhill Stables</i>	Yapay sulak alan, kentsel tarım	Yeşil işler, çevre eğitimi	Sosyal girişimcilik ve yeşil ekonomi
Thessaloniki (Yunanistan)	<i>Kipos – City as a Resource</i>	Topluluk bahçesi, kentsel tarım	Gıda üretimi, sosyal etkileşim	Gıda güvenliği ve sosyal yenilik
Katowice (Polonya)	<i>Plac na glanc</i>	Estetik dönüşüm, mikro park	Mekân duygusu, topluluk kimliği	Kentsel estetik ve kültürel yenilenme
Potenza (İtalya)	<i>Serpentone / Montreale</i>	Yeşil kamusal alan	Rekreasyon, sosyal bütünleşme	Kültürel peyzaj politikası

Kaynak: Frantzeskaki (2019: 101–111)’den alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.’te yer alan projeler kentsel ekonomiyi ve mekânsal kimliği doğa temelli bir paradigma etrafında dönüştürmek amacıyla, sosyal girişim, yeşil istihdam, estetik dönüşüm ve kültürel yeniden canlandırma faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu tarz faaliyetler aracılığı ile NbS’ler çevresel işlevlerin ötesine geçerek ekonomik ve kültürel dönüşüm için itici bir güç olarak işlevselleşmiştir. Glasgow’daki Lambhill Stables girişimi, NbS’lerin sosyal girişimcilik ve yeşil istihdam yaratma kapasitesini görünür kılarken, Selanik’teki Kipos örneği, kentsel tarım yoluyla gıda güvenliği ve sosyal dayanışma politikalarına katkı sunmaktadır. Katowice ve Potenza’da geliştirilen uygulamalar ise estetik ve mekânsal yenilenme üzerinden kent kimliğinin yeniden tanımlanmasını sağlamıştır (Frantzeskaki, 2019: 108). Tablo 3, NbS’lerin yeni kentsel müştereklerin üretimi yoluyla kültürel yenilenmeyi nasıl teşvik ettiğini ve uzun vadede yeşil ekonomi, kültürel adaptasyon ve mekânsal adalet politikaları için stratejik bir işlev görebileceğini ortaya koymaktadır

Glasgow, Selanik, Katowice ve Potenza örnekleri, NbS’lerin kentsel dayanıklılığın inşasında fiziksel müdahalelerin yanı sıra topluluk temelli sosyal süreçlerle anlam kazandığını ortaya koymaktadır. Bu deneyimler özellikle, yerel kapasitenin harekete geçirilmesi, kırılgan grupların güçlendirilmesi ve yönetim modellerinin esnekleşmesi açısından dikkat çekicidir. Glasgow’da yürütülen gıda girişimleri ile Selanik’te bisiklet ağlarının genişletilmesi, NbS uygulamalarının ancak sosyal aktivasyon

süreçleriyle bütünleştğinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu örneklerde, sivil toplum örgütleri ve spor kulüpleriyle kurulan ilişkiler, geleneksel danışma mekanizmalarının ötesine taşınarak ortak eylem ve birlikte üretim esasına dayanan kalıcı ortaklıklara dönüşmüştür. Katowice'deki Armut Festivali ve Potenza'daki tarihî mirasın topluluk tarafından sahiplenilmesine yönelik girişimler ise NbS'nin sosyal damgalamayı azaltmada, marjinal ve göçmen grupların kentsel yaşama katılımını desteklemede nasıl işlevsel hale getirilebileceğini göstermektedir. Bu süreçler, kent sakinlerinin pasif alıcı konumundan çıkarak kentsel dönüşümün değişim yaratıcıları haline gelmesini mümkün kılmıştır. Bu dört kentteki deneyimleri ortaklaştıran unsur, yerel yönetimlerin klasik hizmet sağlayıcı veya düzenleyici rollerini geri plana iterek kolaylaştırıcı bir yönetim yaklaşımı benimsemeleridir. Böylece teknik düzenlemeler (ör. bisiklet yolları, kamusal alan restorasyonları), topluluk katılımını artıran, sosyal sermayeyi güçlendiren ve uzun vadeli dayanıklılığı destekleyen NbS temelli süreçlere dönüştürülmüştür (EEA, 2021: 26-30).

Tablolarda sunulan Avrupa deneyimi, NbS'lerin kentsel dayanıklılık üzerindeki somut katkılarını ortaya koysa da, bu uygulamaların yaygınlaştırılması sürecinde karşılaşılan yapısal zorlukların da bütüncül bir perspektifle değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitekim Ribeiro vd. (2026: 15–16), Avrupa Birliği destekli NbS projelerini ele aldıkları çalışmalarında, uygulamaların karşılaştığı temel engellerin kurumsal ve sosyal nitelikte olduğunu ve teknik sınırlılıkların ikincil bir rol oynadığını belirtmektedir. Araştırma bulguları, projelerin uygulanması ve başarılı çözümlerin başka alanlara transfer edilmesinde (replikasyon) %35 oranında zorluk yaşandığını, kentler ve bölgeler arası iş birliği ve koordinasyon eksikliğinin ise %25 oranında bir engel teşkil ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde Avrupa Çevre Ajansı (EEA, 2021: 38) da NbS uygulamalarının ölçeklendirilmesi sürecinde karşılaşılan temel darboğazın bilgi eksikliğinden ziyade, finansal mekanizmaların ve yönetim modellerinin yetersizliği olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca, davranışsal değişim ve toplumsal katılım ile finansmana erişim konularındaki kısıtlılıklar, çözümlerin uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit eden diğer kritik faktörler olarak öne çıkmaktadır (Ribeiro vd., 2026: 16). Dolayısıyla incelenen Avrupa kentlerindeki başarı hikâyeleri teknik inovasyonun güçlü bir yönetim altyapısı ve sürdürülebilir finansman modelleriyle desteklendiği koşullarda, kalıcı bir kentsel dönüşümün mümkün olabildiğini göstermektedir.

7. Doğa Temelli Çözümlere Yönelik Eleştirel Yaklaşımlar: Sınırlılıklar, Politik Riskler ve Adalet Sorunları

NbS'ler, sürdürülebilir kentleşme, iklim dayanıklılığı ve yeşil kalkınma hedeflerine sundukları çok işlevli katkılar nedeniyle politika belgelerinde ve akademik yazında giderek daha fazla benimsenen bir politika aracı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, kavramın geniş ve esnek yapısı her ne kadar farklı mekânsal ve kurumsal bağlamlara uyarlanma olanağı sağlasa da, uygulama süreçlerinde yönetsel, politik ve toplumsal sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir. Özellikle kavramsal muğlaklık, yeşil aklama pratiklerine araçsallaştırılma riski ve sosyo-ekonomik eşitsizlikleri derinleştirme potansiyeli, NbS yaklaşımının normatif ve pratik boyutlarının sorgulanmasını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda NbS'lerin, sundukları fırsatların ötesinde uygulanabilirlik sınırlılıkları, yönetsimsel belirsizlikler ve çevresel adalet üzerindeki etkiler bağlamında bütüncül bir analitik çerçeve içerisinde ele alınması gerekmektedir.

Kavramın sınırlarının net olarak ortaya konulamaması, doğal kaynak yönetimi alanında hem stratejik önceliklerin belirsizleşmesine hem de uygulama modellerinin teorik tutarlılık açısından parçalı bir zeminde şekillenmesine yol açabilmektedir. NbS yaklaşımının halen literatürde üzerinde uzlaşılan kapsayıcı bir tanıma sahip olmaması, ekosistem bütünlüğü ile yerel toplulukların sosyo-ekonomik durumları üzerinde istenmeyen etkilerin ortaya çıkabileceği endişelerini görünür kılmaktadır. Akademik tartışmalar, kavramın iklim değişikliğine bütüncül ve dönüştürücü yanıt üretme kapasitesinin, kimi bağlamlarda sınırlı kaldığını göstermektedir. Buna karşın, Birleşmiş Milletler, uluslararası koruma kuruluşları, politika yapımcılar ve özel sektör, NbS'nin iklim adaptasyonu ve azaltım hedefleriyle uyumlu, çok işlevli bir politika aracı sunduğunu vurgulamaktadır. Öte yandan taban hareketleri ve sivil toplum, yönetim ve etik boyutlardaki eksiklikleri öne çıkararak hesap verebilirlik, yerel fayda üretimi ve topluluk katılımının etkinliği konusunda eleştirel bir duruş sergilemektedir. Bazı eleştiriler, NbS'nin şirketler tarafından çevresel tahribatı maskeleyen veya karbon emisyonlarını aklama amacıyla araçsallaştırılabileceğine işaret etmektedir. Bu durum, kavramın etik ve toplumsal meşruiyetinin açık biçimde tanımlanması gereğini artırmaktadır (Alva, 2022: 2). Bu belirsizlikler ve eleştiriler, NbS kavramının hem önemli fırsatlar sunduğunu hem de yönetilmesi gereken karmaşıklıklar içerdiğini göstermektedir. Ekosistem süreçlerinin derinlemesine anlaşılması, farklı aktörlerin sürece dahil edilmesi ve geniş toplumsal konuların bütüncül biçimde ele alınması, yaklaşımın uygulanabilirliğini belirleyen temel unsurlardır. Bu çerçevede söz konusu yaklaşım, sürdürülebilirlik bilimlerinin politika, proje ve uygulama

süreçlerindeki görünürlüğü artırarak farklı aktörler arasında bilgi ve görüş alışverişini güçlendirme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, NbS'nin yalnızca bir iletişim aracı olmaktan çıkıp, sürdürülebilir ve kapsayıcı yönetim çerçevesi haline gelip gelemeyeceği, kavramsal ve uygulamaya dönük zorlukların projelerin geliştirilmesi sürecinde ve farklı ölçekler, bağlamlar ve topluluklar arasında ne ölçüde aşılabildiğine bağlıdır (Nesshöver vd., s. 1225).

NbS uygulamaları, toplumsal adalet ve yönetim açısından çeşitli sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Sosyo-ekolojik sistemlerin dinamik ve belirsiz yapısı, hangi risklerin azaltılacağı ve hangilerinin yeni kırılğanlıklara yol açabileceğine ilişkin kararların çoğu zaman örtük siyasal tercihler doğrultusunda şekillenmesine neden olmaktadır. Bu durum, eşitsizliklerin yeniden üretilme riskini artırmaktadır. Paydaşlar arasındaki değer ve algı farklılıklarının yeterince gözetilmemesi, karar alma süreçlerinin dar bir teknik uzmanlık çevresinin etkisi altına girmesine ve yönetişimde şeffaflık ile hesap verebilirliğin zayıflamasına yol açmaktadır. Sistem ilişkilerinin bütüncül biçimde ele alınmadığı durumlarda NbS uygulamaları hem toplumsal hem de çevresel düzeyde beklenmedik ve istenmeyen sonuçlar üreterek yeni kırılğanlık alanları yaratabilmektedir. Bu çerçevede NbS'nin potansiyelinin hayata geçirilmesi, ekolojik faydaların ötesinde katılımcı ve şeffaf yönetim mekanizmalarının güçlendirilmesine bağlıdır (Nelson vd., 2020, s. 50). Yönetişimsel ve kurumsal sınırlılıklar, NbS'nin uygulama sürecinde ortaya çıkan sosyo-çevresel adalet risklerini kavramak açısından önemli bir analitik çerçeve sunmaktadır. Nitekim iklim adaptasyonu ve ekolojik iyileşme amacıyla yaygın biçimde önerilen NbS uygulamaları, kentlerde yeşil ve mavi alanların artırılmasını kamusal yarar söylemiyle meşrulaştırırsa da, uygulamada arazi ve kira değerlerini yükselterek düşük gelirli grupların yaşam alanlarından dışlanmasına yol açabilmektedir. Yönetişimdeki bu yapısal zafiyetler, ekolojik/çevresel soylulaştırma süreçlerinin güçlenmesine ve mekânsal-toplumsal eşitsizliklerin yeniden üretilmesine zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda NbS'nin adil ve kapsayıcı biçimde hayata geçirilebilmesi, yerinden edilme risklerini azaltan yönetim modellerinin geliştirilmesini, erişilebilir yeşil alan politikalarının oluşturulmasını ve farklı toplumsal grupların karar alma süreçlerine etkin katılımının güvence altına alınmasını gerekli kılmaktadır. Aksi durumda NbS, ekolojik faydalar üretirken eş zamanlı olarak eşitsizlikleri derinleştiren bir politika aracına dönüşme riski taşımaktadır (Kabisch vd., 2016: 10).

NbS yaklaşımına yöneltlen ikinci temel eleştiri, kavramın yüksek emisyon üreten sektörler tarafından kurumsal itibar üretme amacıyla kullanılabilme ihtimaline dayanmaktadır. Bu eleştirel çerçeveye göre şirketler, kapsamlı emisyon azaltımına yönelmek yerine NbS girişimlerini çevresel

sorumluluk üstleniyormuş izlenimi yaratacak biçimde konumlandırarak fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmayı gerektiren yapısal dönüşümlerin ertelenmesine zemin hazırlayabilmektedir. Böyle bir yaklaşım, kurumsal aktörlerin gerçek ve sürdürülebilir emisyon azaltım stratejilerinden uzaklaşarak sınırlı etki üreten projeler aracılığıyla kamuoyu algısını yönetmeye çalıştığını ve bu nedenle dekarbonizasyon süreçlerinin siyasi ve ekonomik açıdan geri planda kaldığını göstermektedir (Folkard-Tapp vd., 2025: 2478–2479). Bu olasılık, NbS'nin teknik bir müdahale olmaktan çıkarak karbon yoğun sektörlerde sorumluluğun yeniden tanımlanmasına ve çevresel yükümlülüklerin görünürlüğünün azalmasına hizmet edebileceğine işaret etmektedir. Böylece kavram, normatif düzeyde sürdürülebilirlik iddiası taşısa da, uygulamada çevresel sorumlulukların ertelenmesini kolaylaştıran bir politika aracına dönüşme riski barındırmaktadır.

NbS uygulamalarının giderek doğa sermayesi anlayışıyla ilişkilendirilmesi, ekosistemlerin ekonomik değer üretme kapasitesi üzerinden yeniden tanımlanmasına dair tartışmaları yoğunlaştırmaktadır. Bu yaklaşım, doğal varlıkları finansal birer unsur olarak çerçeveleyerek çevresel süreçlerin piyasa temelli araçlarla yönetilebileceği varsayımını güçlendirmektedir. Ancak literatürde bu çerçevenin ekolojik krizin derinleşmesine yol açan yapısal dinamikleri dönüştürmekte yetersiz kaldığı, doğayı ekonomik bir kategoriye indirgerken neoliberal yönetim mantığını yeniden ürettiği yönünde eleştiriler öne çıkmaktadır. Bu eleştiriler, doğa sermayesi perspektifinin koruma hedeflerini desteklemekten çok, ekosistemlerin metalaşmasına zemin hazırlayarak NbS'nin politik-ekonomik bağlamda araçsallaştırılma riskini artırdığına işaret etmektedir (Alva, 2022: 4).

NbS'nin şirketler tarafından bir tür karbon denkleştirme aracına dönüştürülme olasılığı da önemli bir tartışma alanı oluşturmaktadır. Karbon denkleştirme mekanizması, işletmelerin kendi emisyonlarını doğrudan azaltmaksızın başka bölgelerde yürütülen azaltım projelerini finanse ederek toplam emisyonlarını telafi ettikleri iddiasına dayanmaktadır. Bu yaklaşım, gerçek ve kalıcı emisyon azaltımına yönelmeden faaliyetlerin sürdürülmesine imkân tanıdığı için, fosil yakıt kullanımının karbon yoğun faaliyetlerin görünürde normalleşmesine hizmet eden bir çerçeve üretmesine neden olabilmektedir (Folkard-Tapp vd., 2025: 2479). Böylece NbS tabanlı projeler, dönüşümsel nitelikte karbon azaltımını teşvik etmek yerine, mevcut yüksek emisyonlu üretim modellerinin politik ve kurumsal baskılardan korunarak devam etmesine zemin hazırlayabilmektedir.

Kentsel bağlamda NbS'lerin hızla yaygınlaşması, bu uygulamaların sosyal adalet boyutunu görünür kılmakta ve özellikle de mekânsal eşitsizliklerin yeniden üretildiği durumlarda ciddi tartışmalar doğurmaktadır.

İyileştirilen yeşil alanların kimi kentlerde arazi ve konut değerlerini yükseltmesi, düşük gelirli ve kırılgan gruplar üzerinde dolaylı bir baskı oluşturarak yeşil soylulaştırma sürecini tetikleyebilmektedir (Santos, 2025, s. 13). Söz konusu süreç, ekonomik yerinden edilmenin ötesinde kent hakkının adil kullanımına ilişkin daha geniş bir dağıtımsal adalet tartışmasını gündeme getirmektedir. Yeşil altyapı yatırımlarının mekânsal dönüşüm üzerindeki etkileri, kırılgan toplulukların yaşam alanlarından uzaklaştırılmasına yol açtığında, zorunlu yer değiştirme deneyimi mülksüzleşme ve mekânsal dışlanma biçiminde ortaya çıkmaktadır. Bu durum, NbS'nin kentsel ölçekte ürettiği başlıca sosyal adalet sorunsallarından biri olarak ele alınmaktadır (Bressane vd., 2024, s. 7). Dolayısıyla NbS uygulamalarının adalet temelli bir yaklaşımla kurgulanması, sosyal bütünleşmenin ve mekânsal eşitliğin sağlanması açısından temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Kentsel bağlamda NbS uygulamalarının sosyal adalet tartışmalarıyla kesiştiği bu noktada, kavramın mekânsal ve toplumsal etkilerine ilişkin eleştiriler daha belirgin hale gelmektedir. Bu çerçevede, bazı kentlerde NbS projelerinin elit grupların çıkarlarıyla uyumlu spekülative kalkınma modellerine entegre edilmesi, ortaya çıkan sürecin doğa yoluyla mülksüzleştirme olarak tanımlanmasına neden olmaktadır. Böyle bir eğilim, NbS'nin çevresel iyileştirme hedeflerine rağmen, pratikte yeni toplumsal eşitsizlik biçimlerini besleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Yerel toplulukların karar alma süreçlerinden dışlanması, söz konusu projelerin kamu erişimini sınırlayan ve topluluk katılımını zayıflatan koruma alanı merkezli yaklaşımı yeniden üretmesine yol açabilmektedir. Bu yönetim biçimi, koruma mekanizmalarının giderek daha kapalı ve merkeziyetçi bir yapıya evrilmesine neden olarak, bazı açılardan neo-kolonyal uygulamaların güçlenmesine zemin hazırlayabilmektedir (Anguelovski & Corbera, 2023: 45).

Teknik ve yönetsel açıdan ele alındığında, NbS'nin farklı iklim senaryoları altında aynı düzeyde etki üretmeyebileceği dikkate alınmalıdır. Mevcut değerlendirme çerçeveleri çoğu zaman NbS uygulamalarını durağan müdahaleler olarak konumlandırmaktadır. Buna karşılık ekosistemlerin dinamik işleyişini ve uzun süreli kuraklıklar ya da şiddetli fırtınalar gibi aşırı iklim olaylarının yarattığı değişken risk koşullarını yeterince hesaba katmamaktadır. Bu nedenle NbS'nin, özellikle ekstrem hava koşullarında işlevsel kapasitesinin doygunluk noktasına ulaşarak zayıflayabileceği ve bazı bağlamlarda gri altyapının sunduğu düzeyde kesin koruma sağlayamayabileceği ifade edilmektedir (Santos, 2025: 10).

Yüksek bakım maliyetleri, yoğun kent dokusunda arazi kullanımına yönelik rekabet ve kurumsal aktörler arasındaki parçalı yönetim ilişkileri, NbS

uygulamalarının ölçeklenmesini sınırlayan temel yapısal engeller arasında yer almaktadır (Bressane vd., 2024: 6). Bu çerçevede NbS'nin gerçek anlamda etkili olabilmesi, ekolojik faydalar üretmenin ötesinde, sosyal eşitliği önceleyen, yerel bağlamın ihtiyaçlarını gözeten ve yapısal emisyon azaltım hedefleriyle uyumlu bir yönetim yaklaşımının benimsenmesine bağlıdır. Mevcut uygulama pratiklerinin yapısal ekonomik dönüşümlere yeterince odaklanmaması, sorunların köklü nedenlerini hedeflemeyen ve kısmi çözümlere aşırı güvenen bir politika çerçevesinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Zararlı sübvansiyonların kaldırılması, döngüsel ekonomi modellerine geçiş ya da yüksek emisyonlu sektörlerin yeniden düzenlenmesi gibi kapsamlı dönüşümler göz ardı edildiğinde, NbS'nin tek başına sistemik bir değişim yaratma kapasitesi sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle yalnızca NbS'ye odaklanan dar kapsamlı politika yaklaşımları yerine, ekolojik ve iklimsel süreçleri bütüncül biçimde ele alan entegre bir yönetim modelinin benimsenmesi gerekmektedir (Folkard-Tapp, 2025: 2480–2481).

NbS, geçmiş uygulamalardan ders çıkarılmasını ve sürekli bir öğrenme sürecini gerektiren, dinamik ve gelişen yaklaşımlardır. Bu süreçlerde ekolojik ve toplumsal belirsizlikler titizlikle göz önünde bulundurulmalıdır. Sürdürülebilirliğin ayrılmaz bir parçası olarak, mevcut ve gelecek kuşaklara yönelik adalet ve eşitlik hedefleri çerçevesinde, bir alanda sağlanan kazanımların başka alanlarda yaratabileceği olası kayıplar ve sınırlamaların açık biçimde tanımlanması gerekmektedir. Bu sayede riskler ile faydaların dağılımı şeffaf bir biçimde ortaya konulabilmektedir. Araştırmalar, giderek genişleyen ampirik kanıtlar ışığında bilgi üretimini derinleştirirken, NbS'nin potansiyelinin tam olarak gerçekleştirilebilmesi doğayla ilişkimizde ve altyapı anlayışımızda köklü bir dönüşümü gerekli kılmaktadır. Bu dönüşüm, bilimsel bir yeniden düşünmenin ötesinde, doğaya dair kültürel algılarımızın ve altyapıdan beklentilerimizin sorgulanmasını ve karar alma süreçlerinin temelden yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır (Nelson vd., 2020: 53).

NbS'ye ilişkin literatürde giderek biriken eleştiriler bütüncül bir yaklaşımla ele alındığında, bu tartışmanın teknik uygulama sorunlarının ötesine geçen, kuramsal, yönetsimsel ve toplumsal boyutlar içeren çok katmanlı bir yapı sergilediği görülmektedir. Kavramın politika gündemlerinde merkezileşmesi, eş zamanlı olarak farklı disiplin ve aktörlerin NbS'yi kendi politik, ekonomik ve kurumsal öncelikleri doğrultusunda araçsallaştırmasına zemin hazırlamaktadır. Bu durum kavramsal bulanıklığı artırarak uygulamaların hedefleriyle sonuçları arasındaki uyumsuzluk riskini büyötmektedir. NbS'nin bazı uygulamalarında ekolojik bütünlüğü güçlendirme ve kentlerin iklim adaptasyon kapasitesini artırma potansiyeli

kabul edilse de literatür bu potansiyelin ancak güçlü bir yönetim zemini, açıklık, katılımcılık ve sosyal adalet ilkeleriyle desteklendiğinde gerçekleşebileceğini vurgulamaktadır. Yeşil aklama riskleri, piyasa merkezli doğa sermayesi yaklaşımlarının güç kazanması, karbon denkleştirme pratiklerinin emisyon azaltımı yerine erteleme mekanizmasına dönüşmesi ve kentsel alanda yeşil soylulaştırmayı tetikleyen yatırımlar, kavramın uygulamadaki kırılğanlıklarını açık biçimde görünür kılmaktadır. Buna ek olarak, aşırı iklim olayları karşısında NbS'nin teknik dayanıklılığının sınırları, bakım maliyetleri ve ölçeklenebilirliğe ilişkin yönetsel sorunlar, kavramın her koşulda tek başına yeterli bir çözüm sunamayacağını göstermektedir. Dolayısıyla literatürdeki eleştiriler, NbS'nin terk edilmesi gerektiğine işaret etmekten ziyade, kavramın politik amaçlarla hizmet etmesini engelleyen, sosyal-ekolojik adaleti merkeze alan, uzun vadeli emisyon azaltımı ve yapısal dönüşüm hedefleriyle uyumlu bir çerçevede yeniden konumlandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçeve, NbS'nin tek başına yeterli bir çözüm olmadığını ortaya koyarken, ekolojik ve iklimsel süreçleri bütüncül biçimde ele alan entegre stratejilerin politika tasarımındaki önemini ön plana çıkarmaktadır.

Sonuç

Doğa Temelli Çözümler (NbS), iklim değişikliğinin derinleşen etkileri ve kontrolsüz kentleşme hareketlerinin yarattığı baskılar karşısında, kentsel altyapının yeniden kurgulanması sürecinde yapısal bir gereklilik olarak kabul edilmelidir. NbS'nin ölçeklenmesi ve mevcut yönetim mekanizmalarına tam entegrasyonu, ekonomik büyüme anlayışında nicel üretim artışına odaklanan geleneksel yaklaşımları aşan, ekosistem odaklı köklü bir paradigma dönüşümünü zorunlu kılmaktadır. Söz konusu dönüşüm, insan refahını nicel üretim ve ekonomik çıktı odaklı ölçütlerin dışına taşıyarak, doğal sistemlerin biyofiziksel sınırları dahilinde uzun vadeli onarma kapasitesi üzerinden kurgulamayı gerektirmektedir. Geleneksel mühendislik çözümlerinin doğrusal yapısı iklimsel belirsizlikler karşısında yetersiz kalırken NbS, esneklik ve uyarlanabilirlik özellikleriyle kentsel dirençliliğin ana taşıyıcısı olarak konumlanmaktadır.

Kentsel ölçekte NbS'nin dönüştürücü kapasitesi ve stratejik etkinliği ekolojik işlevsellik, çoklu fayda üretimi ve kapsayıcı yönetimden oluşan, birbirini besleyen üç temel eksen üzerine inşa edilmektedir. Ekolojik düzeyde nicel yeşil alan artışından ziyade habitat kalitesinin güçlendirilmesi ve ekolojik ağ sürekliliğinin sağlanması, kentlerin uzun vadeli adaptasyon kapasitesinin ön koşulunu oluşturmaktadır. Bu yapısal temel iklimsel riskleri minimize ederken toplumsal refahı, ekonomik canlılığı ve çevresel adaleti

eşzamanlı destekleyen çok boyutlu bir kazanım mekanizması tesis etmektedir. Ancak bu kazanımların kalıcılığı fiziksel müdahaleleri sosyal adalet ve estetik duyarlılıkla harmanlayan, vatandaş katılımı ile ortak yönetim ilkelerine dayalı bir yönetim anlayışıyla mümkün olacaktır. Katılımcı süreçler, projelerin teknik kapasitesini pekiştirmenin yanı sıra paydaşlar arasında güven ve yerel sahiplenme duygusunu inşa ederek sosyal sürdürülebilirliği güvence altına almaktadır.

Literatürdeki en belirgin boşluklardan biri, NbS uygulamalarına ilişkin güvenilir ampirik veri eksikliği ve çoklu faydaları ölçecek standart değerlendirme araçlarının kurumsallaşmamış olmasına ilişkindir. Mevcut akademik tartışmalar genellikle kısa vadeli çevresel kazanımlara odaklanmaktadır. Ancak NbS'lerin uzun vadeli sosyo-ekonomik etkileri ve ekosistem hizmetlerinin zaman içindeki değişkenliği konusundaki kanıtlar kısıtlı kalmaktadır. Özellikle projelendirme aşamasındaki teorik beklentiler ile uygulama sonrası ortaya çıkan reel çıktılar arasındaki uygulama boşluğu, literatürde derinleştirilmesi gereken temel bir alandır. Avrupa kentlerindeki yaşam laboratuvarı uygulamaları, bu boşluğun aşılmasında stratejik bir model sunmaktadır. Antwerp ve Burgas'taki yeşil koridor projeleri, küçük ölçekli müdahalelerin yerel dayanıklılığı artırma potansiyelini kanıtlarken, Malmö ve Rotterdam'daki döngüsel ekonomi girişimleri NbS'nin toplumsal yenilik süreçleriyle olan organik bağıı somutlaştırmaktadır. Söz konusu ampirik kanıtların kentsel sistemlere yaygınlaştırılması, politika yapıcılar nezdinde geliştirilmesi gereken yapısal çözüm yollarını belirginleştirmektedir. Bu yollar, kamu fonlarına olan bağıımlılığın aşılmasını, özel sektör katılımının teşvik edilmesini ve kurumlar arası koordinasyon eksikliğini gideren bütüncül finansman modellerinin kurumsallaşmasını temel almaktadır.

NbS'nin belediye bütçelerinde ikincil bir kalem olarak görülmesi stratejik potansiyelini kısıtlamaktadır. Bunun yerine NbS, taşkın yönetimi, enerji verimliliği ve halk sağlığı gibi farklı idari birimlerin ve hizmet alanlarının ortak politika tercihi haline getirilmelidir. Stratejik planlama reformları, NbS'yi arazi kullanımı ve altyapı kararlarının merkezi bir bileşeni olarak kurumsallaştırmalıdır. Glasgow ve Selanik örneklerinde olduğu gibi yeşil istihdam, kentsel tarım ve sosyal girişimcilik modellerinin desteklenmesi, NbS'yi ekonomik rasyonaliteyle uyumlu sürdürülebilir bir politika seçeneği haline getirecektir. Bu noktada mavi-yeşil muhasebe sistemlerinin uygulamaya geçirilmesi, doğa temelli yatırımların maliyet-fayda analizinin geleneksel altyapı yatırımlarıyla rekabet edebilir düzeyde raporlanmasını sağlayacaktır.

NbS aracılığıyla hedeflenen stratejik dönüşüm kapasitesi, yeşil aklama ve piyasa odaklı araçsallaştırma tehditlerinin gölgesinde kalma riski

taşımaktadır. Kavramın politika gündemlerinde merkezileşmesi, farklı disiplinlerin NbS'yi doğayı yalnızca bir kazanç unsuru olarak kurgulayan yaklaşımlar doğrultusunda manipüle etmesine zemin hazırlamaktadır. Özellikle doğal varlıkları finansal birer girdi olarak çerçeveleyen doğal sermaye modelleri, ekosistem işlevlerinin bütünüyle ticarileşmesi tehlikesini barındırmaktadır. Sosyo-ekonomik düzlemde ise düşük gelirli grupların iyileştirilen alanlardan tasfiyesiyle sonuçlanan mekânsal süreçler, ekolojik adalet zeminini sarsmaktadır. Bu yapısal kısıtların aşılması, NbS uygulamalarının döngüsel ekonomi modelleri, doğa üzerinde baskı yaratan mali teşviklerin tasfiyesi ve karbon yoğun sektörlerin yapısal dönüşümüyle eklemlenmesini gerektirmektedir. Politika yapıcılar yeşil müdahalelerin mülksüzleştirme araçlarına dönüşmesini engellemek için, mekânsal stratejileri, barınma hakkını ve toplumsal hakkaniyeti odağa alan kapsayıcı bir politika çerçevesinde süreci inşa etmelidir.

Önümüzdeki yıllarda NbS'lerin akıllı sensörler, uzaktan izleme sistemleri ve dinamik veri analitiği gibi teknolojik olanaklarla güçlendirilerek daha şeffaf bir yapıya evrileceği öngörülmektedir. Ancak teknolojik ilerleme yerel bilgi, kültürel değerler ve toplumsal adalet gibi yönetsel unsurlarla desteklenmediği sürece kentsel eşitsizlikleri derinleştirme riski taşımaktadır. Avrupa deneyimi, doğanın kentsel sistemlerde pasif bir kaynak olmaktan çıkarak karar alma ve politika üretim mekanizmalarına dahil edilen etkin bir özneye ve ekolojik yönetimin asli bir bileşenine dönüştüğünü kanıtlamaktadır. Bu durum, sürdürülebilir kentleşmenin teknik mühendislik çözümlerini, ekosistem hizmetlerinin kurumsal düzenlemeleriyle içselleştiren hibrit modeller, aracılığıyla gerçekleştirebileceğini ortaya koymaktadır. Politika süreçleri, doğayı sadece korunacak bir nesne olarak görmeyi bırakıp, kentsel yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayan aktif bir ortak olarak konumlandırılmalıdır.

Sonuç olarak NbS'ler, ekolojik kaliteyi ve sosyal kapsayıcılığı uzun vadeli kentsel planlamanın merkezine yerleştiren ekosistem temelli bir dönüşüm paradigmasını temsil etmektedir. Literatürdeki eleştiriler ışığında NbS'nin meşru bir politika stratejisi olarak konumlanabilmesi için kuramsal sınırların netleştirilmesi, adalet boyutunun güçlendirilmesi ve yapısal politika reformlarıyla bütünleştirilmesi temel bir zorunluluktur. Mevcut literatürdeki boşlukların ampirik araştırmalarla doldurulması, NbS'nin spekülative bir kavramdan somut bir uygulama çerçevesine dönüşmesini sağlayacaktır. Bu bütünlük yaklaşım, NbS'yi tamamlayıcı bir araç seviyesinden merkezi bir strateji düzeyine yükseltmektedir. Ekolojik ve iklimsel süreçlerin toplumsal adaletle harmanlandığı bu perspektif, kentlerin sürdürülebilir geleceğinde belirleyici bir rol üstlenmektedir. Nihayetinde NbS, doğayı dışsal bir

müdahale nesnesi olarak gören anlayışı aşarak ekosistem ve toplumun dinamik etkileşimine dayalı, dirençli ve adil bir kentsel uygarlığın yapısal inşasını temsil etmektedir.

Etik Beyan: Bu çalışmanın etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer aldığını beyan ederim. Aksi bir durumun tespiti halinde Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarına aittir.

Yazar Katkı Beyanı: 1. Yazarın katkı oranı % 100'dür.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

İntihal Beyanı: yazılımıyla makalenin benzerlik taraması yapılmıştır.

Kaynakça

Alva, A. (2022). A critical perspective on the European Commission's publications 'Evaluating the impact of nature-based solutions'. Nature-based solutions, 2, 100027.

Anguelovski, I., & Corbera, E. (2023). Integrating justice in nature-based solutions to avoid nature-enabled dispossession. Ambio, 52(1), 45-53.

Bressane A, Negri RG, Medeiros, LCdC (2024). Nature-based solutions for climate change mitigation: A perspective on challenges, potential and limitations. Eco Cities.5(1): 2499. <https://doi.org/10.54517/ec.v5i1.2499>

Bowen-Jones E (2024). Deploying human and non-human ecosystem engineers to rebuild nature for people.

Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Civil Engineering 177(6): 67–75, <https://doi.org/10.1680/jcien.24.00929>

BiodivERsA (2015).European Research Area's contribution to Nature-Based Solutions: The view of BiodivERsA. <https://www.biodiversa.eu/wp-content/uploads/2022/12/european-research-area.pdf>

Birkmann, J., Garschagen, M., Kraas, F., & Quang, N. (2010). Adaptive urban governance: new challenges for the second generation of urban adaptation strategies to climate change. Sustainability Science, 5(2), 185-206.

Calabrese, M., Iandolo, F., Vito, P., D'Amore, R., & Caputo, F. (2023). Nature-based solutions: a smart way to improve urban resilience in the face of climate change. In ITM Web of Conferences (Vol. 51, p. 03003). EDP Sciences.

Cohen-Shacham, E.; Walters, G.; Janzen, C.; Maginnis, S.(2016). Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges; International Union for Conservation of Nature: Gland, Switzerland.

Dondina, O., Tirozzi, P., Viviano, A., Mori, E., Orioli, V., Tommasi, N., ... & Ancillotto, L. (2025). Spatial and habitat determinants of small-mammal biodiversity in urban green areas: Lessons for nature-based solutions. Urban Forestry & Urban Greening, 104, 128641.

Eggermont, H. (2015). Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. <https://www.biodiversa.org/898/download>

European Environment Agency. (2021). Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction (EEA Report No 1/2021). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2800/919315>

European Environment Agency (2023). Scaling nature-based solutions for climate resilience and nature restoration. Briefing no. 21/2023. 16 Nov. 2023. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/scaling-nature-based-solutions>

Folkard-Tapp, H., Boran, I., Chan, S., Dombrowsky, I., Penney, T. L., Bazely, D., ... & Pettorelli, N. (2025). Beyond Nature-based Solutions: The case for Integrated Nature-Climate Action. Journal of Applied Ecology, 62(10), 2478-2486.

Frantzeskaki, N. (2019). Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. Environmental science & policy, 93, 101-111.

Handley, J., & Carter, J. (2006). Adaptation strategies for climate change in the urban environment. ASCCUE Draft final report to the National Steering Group, Centre for Urban and Regional Ecology, University of Manchester, Manchester.

Huyer, S. (2016). Closing the gender gap in agriculture. Gender, Technology and Development, 20(2), 105-116.

International Union for Conservation of Nature (IUCN)(2020). IUCN Global Standard for Nature-Based Solutions: A User-Friendly Framework for the Verification, Design and Scaling up of NbS: First Edition, 1st ed.; International Union for Conservation of Nature: Gland, Switzerland. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>

International Union for Conservation of Nature (IUCN)(2025). Nature-based Solutions. <https://iucn.org/our-work/nature-based-solutions>

IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf

Jaeger, J., G. Walls, E. Clarke, J.C., Altamirano, A. Harsono, H. Mountford, S. Burrow, S. Smith, and A. Tate. 2021. "The Green Jobs Advantage: How Climate Friendly Investments are Better Job Creators." Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <https://doi.org/10.46830/wriwp.20.00142>.

Kabisch, N., Frantzeskaki, N., Pauleit, S., Naumann, S., Davis, M., Artmann, M., ... & Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. *Ecology and Society*, 21(2), 39. <https://doi.org/10.5751/ES-08373-210239>

Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (2017). Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice. *Springer Nature*.

Keleş, R. (2024). Çerçeve Sunuş: Dirençli Kentler. *Dirençli Kentler 6. Ulusal Yerel Yönetimler Sempozyumu Seçme Makaleler*. T.C. Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu. Edt.: H. Altunok, A. Kazan ve R.Ö. Yıldırım. Ankara Üniversitesi Basımevi. ss. xix- xxvi.

Krull, W., Berry, P., Bauduceau, N., Cecchi, C., Elmqvist, T., Fernandez, M., ... & Tack, J. (2015). Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Final report of the Horizon 2020 expert group on nature-based solutions and re-naturing cities.

Mac Kinnon, K., Sobrevila, C., & Hickey, V. (2008). Biodiversity, climate change, and adaptation: nature-based solutions from the World Bank portfolio. World Bank, Washington, DC.

Nelson, D. R., Bledsoe, B. P., Ferreira, S., & Nibbelink, N. P. (2020). Challenges to realizing the potential of nature-based solutions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 45, 49–55.

Nesshöver, C., Assmuth, T., Irvine, K. N., Rusch, G. M., Waylen, K. A., Delbaere, B., ... & Wittmer, H. (2017). The science, policy and practice of nature-based

solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of the Total Environment*, 579, 1215-1227. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106>

Larsen, L. (2015). Urban climate and adaptation strategies. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(9), 486-492.

Li, M., Remme, R. P., van Bodegom, P. M., & van Oudenhoven, A. P. (2025). Solution to what? Global assessment of nature-based solutions, urban challenges, and outcomes. *Landscape and Urban Planning*, 256, 105294.

Norton, A., Seddon, N., Agrawal, A., Shakya, C., Kaur, N., & Porras, I. (2020). Harnessing employment-based social assistance programmes to scale up nature-based climate action. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), 20190127.

Osaka, S., Bellamy, R., & Castree, N. (2021). Framing “nature-based” solutions to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(5), e729.

Pathak, A., Hilberg, L. E., Hansen, L. J., & Stein, B. A. (2022). Key considerations for the use of nature-based solutions in climate services and adaptation. *Sustainability*, 14(24), 16817.

Ribeiro, I., Lopes, H. S., Remoaldo, P. C., Ribeiro, V., Alves, J. A., & Silva, L. (2026). Contribution of nature-based solutions (NbS) to resilience - A review of European projects between 2014 and 2023. *Environmental Development*, 57, 101367. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2025.101367>

Santos, E. (2025). Nature-Based Solutions for Water Management in Europe: What Works, What Does Not, and What's Next?. *Water*, 17(15), 2193.

Santiago F. H. (2016). Human-nature for climate action: Nature-based solutions for urban sustainability. *Sustainability*, 8(3), 254.

Sert, E.B., M. Çetin, F. Adıgüzel, E. Kaya, Ş. Güngör (2024). Kentsel Direnç İçin Doğa Temelli Bir Çözüm Önerisi: Geleneksel Çatı Bahçeleri. *Dirençli Kentler 6. Ulusal Yerel Yönetimler Sempozyumu Seçme Makaleler*. T.C. Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu. Edt.: H. Altunok, A. Kazan ve R.Ö. Yıldırım. Ankara Üniversitesi Basımevi. ss. 537-549.

Sowińska-Świerkosz, B., & García, J. (2022). What are Nature-based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. *Nature-Based Solutions*, 2, 100009.

The Guardian (2025). Human-made global warming ‘caused two in three heat deaths in Europe this summer’.
<https://www.theguardian.com/environment/2025/sep/17/human-made-global-warming-caused-two-in-three-heat-deaths-in-europe-this-summer-analysis-finds>.

Uzun, G ve Tataroğlu, N.(2024). Esneklik Mi, Esenlik Mi, Dirençli Kentler Söylemine Eleştirel Bir Bakış. Dirençli Kentler 6. Ulusal Yerel Yönetimler Sempozyumu Seçme Makaleler. T.C. Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu. Edt.: H. Altunok, A. Kazan ve R.Ö. Yıldırım. Ankara Üniversitesi Basımevi. ss. 1-15.

Wamsler, C., Brink, E., & Rivera, C. (2013). Planning for climate change in urban areas: from theory to practice. *Journal of Cleaner Production*, 50, 68-81.

Extended Abstract

The Ecological Reconfiguration of Urban Futures: A Strategic Assessment of Nature-Based Solutions and Climate Change

The escalating vulnerability of urban systems to climate change has positioned Nature-based Solutions (NbS) as a central mechanism in enhancing urban resilience and adaptation strategies. NbS encompass a suite of interventions that protect, sustainably manage, and restore natural or modified ecosystems to address complex societal challenges. These solutions are designed to generate multiple co-benefits, simultaneously supporting human well-being, biodiversity conservation, and ecosystem service functionality. Unlike conventional grey infrastructure approaches that prioritize technical performance and linear problem-solving, NbS adopt an integrated, multifunctional perspective that balances ecological integrity, social inclusivity, and economic efficiency. In this context, NbS are not merely complementary or decorative interventions but are increasingly recognized as strategic instruments capable of reconfiguring the ecological and social foundations of urban development.

This study aims to provide a strategic assessment of the role and effectiveness of NbS in urban resilience planning, focusing on their capacity to mitigate climate risks, enhance adaptive potential, and foster socio-ecological co-benefits. Methodologically, the research employs a conceptual–analytical framework informed by empirical evidence from recent European urban experiences, particularly drawing on projects under the Resilient Europe and Horizon 2020 initiatives. These cases illustrate how NbS interventions ranging from green roofs, urban wetlands, and green corridors to multifunctional parks and restored water bodies can deliver tangible environmental, social, and economic outcomes when effectively implemented and governed.

The analysis identifies three principal axes that determine the effectiveness of NbS at the urban scale. First, ecosystem functionality and balance are critical, interventions must prioritize habitat quality, connectivity, and ecological integrity to maintain the resilience of urban ecological networks. This axis emphasizes the importance of understanding urban ecosystems as dynamic systems, where biodiversity, soil function, hydrological cycles, and carbon sequestration interact with anthropogenic pressures. Second, multi-benefit generation is central to NbS, distinguishing them from purely technical infrastructure solutions. NbS simultaneously contribute to climate adaptation, disaster risk reduction, social cohesion, and local economic revitalization. For example, urban wetlands can mitigate flood risks, enhance recreational spaces, support microclimatic regulation, and create opportunities for local employment or education. Third, participatory governance ensures that NbS are not only ecologically effective but socially legitimate and institutionally durable. Citizen engagement, co-management practices, aesthetic considerations, and inclusion of local knowledge enhance the acceptability, adaptability, and long-term success of NbS interventions. Cities implementing NbS through deliberative workshops, design charrettes, and collaborative partnerships demonstrate higher levels of public trust, governance alignment, and sustained institutional support.

While NbS offer considerable benefits, the literature highlights a number of critical challenges and potential risks that must be acknowledged in strategic urban planning. The mainstreaming of NbS within policy agendas has fostered a conceptual ambiguity that facilitates the instrumentalization of the concept for market purposes. This process, often framed through natural capital or ecosystem commodification, may prioritize profit or corporate interests over genuine ecological or social objectives. Critics argue that NbS can be misused as tools for greenwashing, allowing continued greenhouse gas emissions under the guise of environmental stewardship. Moreover, socio-spatial inequities, such as green gentrification, risk displacing vulnerable populations as urban greening initiatives increase land values and property speculation. In addition, technical limitations exist: NbS may not provide sufficient protection under extreme climate events, such as prolonged droughts, intense storms, or rapid sea-level rise, and scaling interventions across densely populated urban areas is often constrained by land availability, financial resources, and institutional fragmentation.

Integrating these insights, the study underscores that NbS must be positioned within a broader sustainability paradigm that couples ecological restoration with structural transformations in urban governance, policy, and economic models. This includes aligning NbS with decarbonization strategies, equitable

resource allocation, and adaptive management practices that reflect local ecological and cultural contexts. Such an approach can be framed as an integrated ecological-climate action strategy, emphasizing NbS not as standalone or isolated measures but as embedded, complementary components of a holistic urban sustainability agenda. By bridging scientific evidence with participatory policymaking, NbS contribute to redefining the human-nature relationship in urban environments, positioning natural systems as active governance actors rather than passive infrastructural elements.

Empirical evidence from European case studies demonstrates that when NbS are co-designed with local communities, they generate multiple tangible and intangible benefits. These include improved microclimatic regulation, enhanced flood and heat mitigation, restored ecological processes, strengthened social networks, and reinforced community ownership of public spaces. Participatory design processes also increase public understanding of ecological functions, foster collective stewardship, and enable adaptive learning. Consequently, NbS interventions are not merely ecological or technical solutions but act as socio-ecological platforms capable of driving systemic change in urban resilience planning.

In conclusion, NbS should be recognized as a structural requirement for the resilience and sustainability of contemporary cities, rather than optional or aesthetic measures. Their effective implementation necessitates a paradigm shift from conventional growth-focused urban models toward sustainability-oriented frameworks that integrate ecological functionality, social equity, and adaptive governance. While challenges related to technical performance, social justice, and economic instrumentalization remain, a strategically guided and participatory deployment of NbS offers a transformative pathway for reconfiguring urban futures. By aligning ecological restoration with climate adaptation, community engagement, and institutional innovation, NbS enable cities to evolve as resilient, inclusive, and climate-smart ecosystems, thereby redefining urban landscapes as spaces of ecological stewardship, social justice, and sustainable development.

