



AVRUPA BİRLİĞİ

Avrupa'nın Misyonu



2030'a kadar 100
İklim Tarafsız ve
Akıllı Şehir

Şehirler için Bilgi Seti

#EUmissions

#HorizonEU

#MissionCities



İLGİ İFADESİ (EXPRESSION OF INTEREST) ÇAĞRISI'NA KATILMAK İSTEYEN ŞEHİRLER İÇİN BİLGİ SETİ

Bu belge, Avrupa Komisyonu'nun bir iç çalışma belgesidir. Sadece bilgi amaçlı kamuya açıklanmıştır ve Avrupa Komisyonu'nu bağlamaz. Avrupa Komisyonu, bu belgenin yeniden kullanılmasından kaynaklanan sonuçlardan sorumlu değildir.

Tarih: 29/10/2021

Dok. Versiyonu: V2.0

İçindekiler

KISIM I - ŞEHİRLERİN MİSYONUNU ANLAMA - Şehirlerin İlgili İfadesi Çağrısı'na hazırlanmalarına yardımcı olacak rehber	5
1 İklim Tarafsızlığı ve Akıllı Şehirler Misyonu	5
1.1 Giriş	5
1.2 Şehir misyonunun ana yapı taşları	6
1.3 Araştırma ve inovasyonun rolü	7
2 Benim şehrim nasıl katılabilir ve sırada ne var?	8
2.1 Sürecin kısa açıklaması	8
2.2 Kimler katılabilir?	8
2.2.1 Uygunluk kriteri - şehir büyüklüğü ve tipolojisi	9
2.2.2 Uygunluk kriteri - hedef	10
2.3 Başka neler değerlendirilecek?	10
2.4 Misyon Şehri olmanın faydaları nelerdir?	14
2.4.1 Katılımcı bir şehir iklim tarafsızlığı hedefine ulaşamazsa ne olur?	15
3 Misyon bağlamında tanımlanan kentsel iklim tarafsızlığı	15
3.1 Kentsel iklim tarafsızlığı tanımının temel unsurları	16
3.2 Artık emisyon ve denkleştirme	18
KISIM II - KENTSEL İKLİM TARAFSIZLIĞI İÇİN KISA BİR REHBER	20
1 Zorluklar, küresel ve Avrupa politika bağlamı	20
2 2030 Yılına kadar net sıfır emisyon planlaması	20
2.1 İklim tarafsızlığına entegre bir yaklaşımın yapı taşları	21
2.2 Yönetişim ve paydaş katılımı	23
2.3 İklim tarafsızlığı planlama süreci	25
2.4 Sera gazı emisyon hesaplama ve hedef belirleme	27
2.5 Artık emisyon hesaplaması	30
2.6 Sera gazı emisyonu yol haritaları	33
3 Emisyonları azaltmaya yönelik anahtar sektörler ve stratejiler (talep tarafı)	34
3.1 Sabit enerji (binalar, ekipman, tesisler)	34
3.1.1 Yapı sektörünün kapsamı	34
3.1.2 Yapı sektörü için 'iklim tarafsızlığı' tanımı	34
3.1.3 Sabit enerji sektöründe İklim Tarafsızlığının sağlanması	34
3.1.4 Mevcut Yapı Stokunun Derinlemesine Yenilenmesi	35
3.1.5 Yeni İnşaat	37
3.1.6 Bina Elektrifikasyonu	37
3.2 Ulaşım	39
3.2.1 Ulaşım sektörünün kapsamı	39

3.2.2 Ulaşım sektörü için iklim tarafsızlığının tanımı	39
3.2.3 Ulaşım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonu - Mevcut durum	39
3.2.4 Kentsel ulaşım sektöründe iklim tarafsızlığının sağlanması	41
3.3 Atık.....	46
3.4 Endüstriyel Süreçler ve Ürün kullanımı	48
3.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazilerin Kullanımı	48
3.6 Döngüsel ekonominin rolü	49
4 Yerel enerji üretimi ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının rolü (arz tarafı)	50
4.1 Yerel yenilenebilir enerji üretimi	50
4.2 Elektrik	53
4.2.1 Yerel olarak üretilen elektriğin, Misyon Şehirlerinin Sera gazı envanterinde hesabı nasıl yapılır?	54
4.3 Yenilenebilir Teknoloji Seçenekleri	57
4.3.1 Fotovoltaik	57
4.3.2 Güneş Enerjisi	58
4.3.3 Rüzgar	58
4.3.4 Mini-Hidroelektrik	59
4.3.5 Biyokütle ısıtma (kullanım noktası)	59
4.4 Bölgesel ısıtma ve soğutma	59
4.4.1 Bölgesel ısıtma ve soğutma teknolojisi seçenekleri	60
5 Emisyonları azaltmak için sektörleri dönüştürmek	62
5.1 Arazi kullanımı ve mekansal planlama	63
5.2 Kentsel enerji sistemlerinde binalar ve ulaşım	64
6 Arz ve talebi sistem entegrasyonu ile daha iyi ilişkilendirmek	64
7 Akıllı ve dijital çözümlerin rolü	66
7.1 Giriş	66
7.2 Düşük karbonlu şehirler için dijitalleşmenin faydaları	67
7.2.1 Kanıta dayalı karar vermenin iyileştirilmesi	67
7.2.2 Araştırma&İnovasyon'u ve dijital ekonomiyi ilerletmek	68
7.2.3 Vatandaş katılımı için veriler	68
7.3 Yeşil geçiş için dijitalleşmeyi sağlayacak ve teşvik edecek önlemler	69
7.3.1 Akıllı (veri) altyapının ve entegre çözümlerin etkinleştirilmesi	69
7.3.2 Politika odaklı önlemler	71
7.4 Akıllı Şehir çözümleri için finansman ve fonlama	72
7.5 Verileri kullanmak ve Akıllı Şehir çözümlerini finanse etmek	72
7.6 Teslimat örneği - inovasyon tedariki	73
7.7 Şehirlerin düşünmesi gereken zorluklar	75
7.8 Akıllı Şehirlerdeki Canlı Laboratuvarlar	76
7.8.1 Entegre akıllı şehir çözümlerini gerçek yaşam ortamlarında test etme	76

7.8.2 Çok paydaşlı yaklaşım ve vatandaş katılımı	76
8 Geçişin temel itici güçleri olarak vatandaşlar	78
8.1 Geçişlerde vatandaş katılımı: Şehri Birlikte yaratmak	78
8.1.1 Vatandaş katılımı, şehri birlikte yaratmada başarılı olmak için neden şarttır?	78
8.1.2 Vatandaş katılımı: bazı temel bilgiler	79
8.1.3 Vatandaş katılımını planlamak	80
8.1.3.1 Neden?	81
8.1.3.2 Ne?	81
8.1.3.3 Kim?	81
8.1.3.4 Nasıl?	81
8.1.3.5 Ne olmuş yani?	81
8.2 Adil geçişleri mümkün kılan sosyal inovasyon	82
8.2.1 Sosyal inovasyonun rolü	83
8.2.2 Topluluk katılımı ve mülkiyet	83
8.3 Kentsel enerji geçişi için işbirliği: davranışsal ekonomiden içgörüler	84
8.4 Geçiş sürecinin her vatandaşa fayda sağlamasını nasıl sağlayabiliriz?	86
8.4.1 Şehirler, adil bir geçiş süreci sağlamak için ne yapabilir?	86
8.4.2 Ortak faydaların ve uzlaşmaların öngörülmesi: hava kalitesi, kentsel ısı ve iklimle dayanıklılık	88
9 Peki, bütün bunların bedelini kim ödeyecek?	91
9.1 Planlama ve Yatırıma Hazır Olma Durumunu Anlama	92
9.2 Ortaklık çatısı altında yatırımcılarla ve vatandaşlarla etkileşim kurmak	96
9.3 Yatırımları iklim eylemiyle ilişkilendiren finansal ürünler, araçlar ve mekanizmalar	98
9.4 İklim yatırımını katalize eden finansal olmayan mekanizmalar	101
10 Özet - 2030 yılına kadar iklim açısından tarafsız olma Misyonuna katılın	104
Referanslar	105
Kısaltma ve tanımların listesi	118
Kutuların listesi	119
Şekillerin listesi	120
Tabloların listesi	121
Ekler	122
Ek 1. Şehirler için rehber	122
Ek 2. Sözlük	140

KISIM I - ŞEHİRLERİN MİSYONUNU ANLAMA - Şehirlerin İlgi İfadesi Çağrısı'na hazırlanmalarına yardımcı olacak rehber

1 İklim Açısından Tarafsız ve Akıllı Şehirler Misyonu

1.1 Giriş

Şehirler iklim tarafsızlığının sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. AB toprak alanının sadece %4'ünü işgal etseler de AB vatandaşlarının %75'ine ev sahipliği yapıyorlar. Bu sayının 2050 yılına kadar %85'e çıkması bekleniyor. Dünya genelinde şehirler, enerji tüketiminin %65'inden fazlasından ve CO₂ emisyonunun %70'inden fazlasından sorumludurlar.

Avrupa Yeşil Anlaşmasının hedefleri, 2030 yılına kadar emisyonları %55 azaltmak ve 2050 yılına kadar iklim açısından tarafsız ilk kıta olmaktır ki bu hedefleri başarmak uyumlu çabaların öncüsü şehirler olmadan mümkün değildir. Birçok Avrupa şehri zaten iklim tarafsızlığına yönelik harika çalışmalar yapıyor. Bir dizi şehir, Sera Gazı emisyonlarını azaltma konusunda taahhütlerde bulundu. Ancak, şimdiye kadar sadece bir avuç şehir 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığı hedefini benimsemiştir.

İklim Açısından Tarafsız ve Akıllı Şehirler Misyonu ("Şehirler Misyonu"), iki hedefe ulaşmak için yerel, bölgesel ve ulusal otoriteleri, vatandaşları, işletmeleri ve yatırımcıları seferber edecektir:

- 1) 2030 Yılına kadar en az 100 iklim açısından tarafsız ve akıllı şehir yaratmak
- 2) Bu şehirlerin, tüm Avrupa şehirlerinin 2050 yılına kadar bu davayı takip etmesini sağlamak için deney ve inovasyon merkezleri olarak hareket etmesini sağlamak

Şehirler; halihazırda bölgesel, ulusal, Avrupa ve küresel düzeyde çok çeşitli programlara erişime sahiptir. Şehirler Misyonunun katma değeri, sektörler arası ve talep odaklı bir yaklaşım benimsemesi ve mevcut girişimler arasında sinerji yaratmasıdır. Tüm faaliyetlerini, Misyon hedeflerine ulaşmada şehirlerin gerçek ihtiyaçlarına dayandırır.

Şehirler Misyonu, Horizon Europe programının temel yeniliklerinden biri olan AB Misyonları girişiminin bir parçasıdır. Araştırma ve inovasyona dayanan Misyonlar; toplumsal zorlukları ele almayı, vatandaşlarla yakından ilgilenmeyi ve onları bu işe dahil etmeyi hedefler. Horizon Europe, 2021-23 döneminde Şehir Misyonu ile bağlantılı araştırma ve inovasyon faaliyetlerine (örneğin; hareketlilik, enerji, kentsel planlama) yaklaşık 360 milyon Euro yatırım yapacak. Komisyonun Finansman ve İhale Portalında bazı teklif çağrıları zaten açık ve ilk tam çalışma programı yılsonuna kadar orada yayınlanacak.

Kentler Misyonu, merkezi özelliği olarak "İklim Kent Sözleşmeleri"ne sahip olacak. Katılan her şehir böyle bir sözleşme geliştirecek ve uygulayacaktır. Yasal olarak bağlayıcı olmamakla birlikte, bu sözleşmeler sadece Komisyona ve ulusal ve bölgesel makamlara değil, vatandaşlarına da açık ve görünür bir siyasi taahhüt teşkil edecektir. Sözleşmeler; 2030 yılına kadar kentin iklim tarafsızlığına ulaşması için planlar belirleyecek ve bir yatırım planı içerecektir. İklim Kent Sözleşmeleri, bir Misyon Platformu yardımıyla yerel paydaşlar ve vatandaşlarla birlikte oluşturulacak. Misyon Platformu, şehirlere gerekli teknik, mali ve mevzuata ilişkin yardım sağlayacaktır.

Şehirler Misyonunun iklim tarafsızlığı hedefine ulaşmak için hem özel hem de kamu kaynaklarından çok çeşitli finansman ve fonlama araçlarına ihtiyaç duyulacaktır. Uygun AB fonlarına erişimin yanı sıra, Şehirler Misyonu; şehirlerin sözleşme sürecinin bir parçası olarak bir Yatırım Planı geliştirmelerine ve özellikle InvestEU Programı, Avrupa Yatırım Bankası Grubu, ulusal merkez bankaları ve diğer özel sermaye piyasaları aracılığıyla daha geniş finans topluluğuna erişim bulmalarına yardımcı olacaktır. Yeşil yatırım için özel

finansmanın mevcudiyeti önemli bir rol oynayacaktır. AB sürdürülebilir finans gündemi; insanların, yerel çevreleri üzerinde olumlu etkisi olan sürdürülebilir projelerin finansmanına doğrudan katkıda bulunma olasılığı da dahil olmak üzere bu konuda yeni fırsatlar sunmaktadır.

Şehirler Misyununun, sadece en gelişmiş şehirlerin iklim tarafsızlığına doğru yolculuğunu hızlandırmayı amaçlamadığını vurgulamak önemlidir. Aynı zamanda coğrafi dengeli ve iklim tarafsızlığına geçişlerine yeni başlayan şehirleri dahil etme anlamında kapsayıcı olmayı hedeflemektedir. 2050 yılına kadar iklim açısından tarafsız bir Avrupa için, hazırlık düzeyleri ne olursa olsun tüm şehirlerden büyük çabalara ihtiyaç duyulacaktır.

Misyona katılmak isteyen tüm şehirler, Kasım 2021'de başlatılacak olan İlgili İfade Çağrısı'na yanıt vermeye davet edilecektir (Bölüm 2.1'e bakınız).

Bu belge, şehirlere bu İlgili İfade Çağrısı'nın yayınlanmasından önce ihtiyaç duydukları tüm pratik bilgileri sağlamayı amaçlamaktadır. Kısım I'de; uygunluk koşulları, seçim süreci, Misyunun farklı yapı taşlarının işleyişi ve Misyona katılımı ile ilgili yükümlülükler ve faydalar açıklanmaktadır. Kısım II'de ise şehirlerin farklı sektörlerde nerede ve nasıl harekete geçebileceğini ayrıntılı olarak ortaya koyarak iklim tarafsızlığına giden yollar açıklanmaktadır.

İlgilenen şehir tarafından doldurulacak çevrimiçi bir anketten oluşan İlgili İfade Çağrısı, her soruya yanıt olarak beklenenler konusunda özel rehberlik içerecektir.

Daha ayrıntılı bilgiyi Cities Mission web sitesinde bulunan Cities Mission Uygulama Planında bulabilirsiniz: <http://ec.europa.eu/mission-cities> Bu web sitesinde ayrıca, Şehirler Misyununun lansmanı vesilesiyle düzenlenen şehirler için web seminerine katılanlar tarafından sorulan soruların yanıtlarını içeren bir "Sorular ve Cevaplar" belgesi de bulunmaktadır.

1.2 Şehirler Misyununun ana yapı taşları

Şehirler Misyununun bir parçası olarak 2030 yılına kadar iklim açısından tarafsız olmak isteyen şehirler için merkezi odak noktası **İklim Şehir Sözleşmesi** olacak. Misyunun ilk aşaması da seçilen şehirlerin bu sözleşmeleri geliştirmelerine yardımcı olmaya odaklanacak. İklim Şehir Sözleşmesi; bağlayıcı olmayacak, Belediye Başkanı veya kentin siyasi temsilcisi tarafından imzalanan ve Komisyon tarafından tanık olunan bir Mutabakat Zaptı şeklinde olacaktır.

"Sözleşme" kelimesinin kullanılması; kentin vatandaşlarına, Komisyona ve ulusal ve bölgesel otoritelere olan açık bir siyasi taahhüdü belirtmeyi amaçlamaktadır. Sözleşme; büyük ölçekli AB Araştırma-İnovasyon nümayişçilerini ayarlamak, şehir yönetimi ve vatandaşların katılımı için yenilikçi modeller oluşturmak ve bir Yatırım Planı da dahil olmak üzere bir dizi faaliyeti kapsayacaktır. **Misyon Platformu**, iklim tarafsızlığına geçişte şehirleri desteklemenin temel dayanağı olacak ve şehirler İklim Şehir Sözleşmeleri geliştirmeye başladıkça yenilikçi desteği bütünlüştirecektir.

Platform; büyük ölçekli nümayişçiler için bir pencere, kişiye özel yatırım planlarının geliştirilmesine destek, yenilikçi şehir yönetim modelleri ve vatandaşların katılımı ve izleme, raporlama ve doğrulama için ortak bir çerçeve de dahil olmak üzere şehirler için bir dizi destek faaliyeti sunacak. Plana destek, kamu ve özel finansman ve fonlamaya erişim için finansal ve teknik danışmanlık hizmetlerini içerecektir. Misyon, Avrupa Yatırım Bankası Grubu ve ulusal merkez bankalarının yanı sıra özel yatırımcılarla da yakın işbirliği içinde olacak. Misyon Platformu, ağ oluşturma ve eşleştirme faaliyetleri yoluyla da şehirleri destekleyecek.

İklim açısından tarafsız şehirlerin diğer AB finansman programlarına erişebilmeleri gerekecek, özellikle de şehirlerin diğer AB projeleriyle kümülatif, tamamlayıcı sinerji oluşturma fırsatlarından yararlanmaları istenecek. İklim Şehir Sözleşmesi'ni, Sözleşme kapsamındaki taahhütlerinin kalitesini ve fizibilitesini bilerek, farkına vararak imzalayan seçilmiş şehirlere **Misyon etiketi** verilecektir. Bu etiket, ödül prosedürlerinde (teklif çağrıları, ödüller vb.) etikete açıkça atıfta bulunarak AB finansman programlarında hedeflenen finansman fırsatlarının yaratılmasını kolaylaştıracaktır. Ödül prosedürlerinde (teklif çağrıları, ödüller vb.) etikete açıkça atıfta bulunulmasıyla, AB finansman programlarında hedeflenen finansman fırsatlarının yaratılması kolaylaşacaktır. Örneğin, Misyona katılan şehirlere değerlendirme sürecindeki ödül kriterlerine ek "puan" verebilir. Ayrıca; Misyon etiketi, bölgelere ve Üye Devletlere (ve diğer kamu aktörlerine), Avrupa Yeşil Anlaşma hedeflerine ulaşma konusundaki genel çabalarını ilerletmeye yardımcı olmak için iklim tarafsızlığı konusunda görünür

faaliyetleri destekleme fırsatı sunacak.

Şehirler Misyona katılan şehirler **yenilikçi yönetim yöntemlerini** de keşfedecek. Sivil toplum platformları gibi yerelin kilit paydaşlarının vatandaşlarla etkileşime girmesini ve İklim Kenti Sözleşmelerini geliştirmek, uygulamak ve izlemek için onları aktif olarak dahil etmek önemlidir. Amaç, parçalanmaya neden olan "bilgi paylaşmama zihniyetini" azaltmak ve gerekli eylemlerin kapsayıcılığını, güvenini ve meşruiyetini inşa etmektir. Özellikle iklim tarafsızlığına yönelik yerel eylemleri, bu gibi bazı ortak faydalarıyla ilişkilendirerek daha iyi hava kalitesi, enerji faturalarının azaltılması ve yol güvenliği gibi, aynı zamanda genel iklim tarafsızlığı hedefinin "sahipliğini" geliştirmeye yardımcı olmalı ve böylece hareketlilik davranışında olduğu gibi daha güçlü yerel bağlılık ve davranış değişikliğine neden olmalıdır. Bu yerel sosyal yenilikler; İklim Kenti Sözleşmelerinin hem hazırlanması hem de uygulanması için yerel, bölgesel, ulusal ve AB düzeyinden yeterli "satın alma" elde edilmesi sürecine katkıda bulunacaktır.

Ulusal, bölgesel ve yerel yönetimlerin; İklim Kenti Sözleşmelerinin birlikte oluşturulması ve uygulanmasında tam olarak yer almaları gerekecektir. Şehirlerin, kendi ülkelerinde iklim tarafsızlığına geçişine hazırlanmaları için **ulusal temaslar ağı** oluşturulacaktır.

1.3 Araştırma ve inovasyonun rolü

İklim tarafsızlığını hızlıca sağlamak için yerel yönetimlerin, akademi camiasının, özel sektörün ve sivil toplum örgütlerinin uyumlu ortaklıklar kurması gerekir çünkü bulmacanın tek bir parçası, ne kadar yenilikçi veya etkili olursa olsun, tüm dönüşümsel değişimi tek başına başaramaz. Bu bağlamda, Ar-İn, kökten dönüşüm için sosyal ve teknik kolaylaştırıcıları kesiştirendir ve bütünsel düşünme için bir katalizördür. Bu nedenle, şehirlerin sadece mevcut Ar-İn çözümleri havuzuna değil, aynı zamanda ortaya çıkan çözümlere de kılavuzluk ederek hedef ve uygulama arasındaki uçurumu kapatabilmeleri kritik öneme sahiptir

Misyona başından sonuna kadar, şehirler araştırma ve inovasyon pilot çalışmalarına katılabilecek ve devam eden Ar-İn çabalarından da yararlanabilecekler. Genel amaç:

- Mevcut en iyi araştırma, uzmanlık, araç ve teknolojilere akıllı ve özelleştirilmiş erişim sağlama
- Dönüşüm engellerini belirlemek ve ortadan kaldırmak, uzun vadeli işbirliği için ortaklıklar kurmak ve bilginin ortak üretimini teşvik etmek için vatandaşlar ve kritik paydaşlarla derinlemesine etkileşime girmeye ve sistemik inovasyon ilke ve yöntemlerini uygulamaya yardımcı olmak

Misyona sayesinde, önde gelen Avrupa şehirlerinde ve ilçelerinde Ar-İn ve diğer kullanıma hazır çözümlerin konuşlandırılması için yol gösterici olarak hareket etmek üzere büyük ölçekli Ar-İn pilot çalışmaları başlatılacak. Pilot çalışmalar, dönüşüm sistemlerini desteklemek için tematik alanlarda ve işlevsel silolarda hızlı dekarbonizasyona yönelik yenilikçi yaklaşımları test edecek ve uygulayacaklar. Pilotlar; hareketlilik, enerji sistemleri ve inşa edilmiş çevre, malzeme ve kaynak akışları, doğal alanlar, kültürel/sosyal/finansal/kurumsal sistemler ve erişilebilir kamusal alanlara yönelmeye çalışacaklar.

Pilot projeler, 2050 yılına kadar tüm Avrupa şehirlerinin iklim açısından tarafsız hale gelmesini sağlamak amacıyla Misyona katılan diğer şehirlerde büyütülme ve çoğaltılma potansiyeline sahip olacak. Bu projeler ayrıca, temiz hava ve daha az sıkışıklık gibi genellikle vatandaşlarla doğrudan alakalı çok çeşitli sosyal, çevresel ve ekonomik ortak faydaları da gösterecektir.

Planlanan Ar-İn eylemlerine örnekler aşağıdakiler gibidir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- Gerçek dünya ortamında; her düzeyde net sıfır sera gazı emisyonu üreten ve yıllık yerel veya bölgesel yenilenebilir enerji fazlasını aktif olarak yöneten (örneğin akıllı şebekeler, akıllı su ve atık yönetimi), enerji açısından verimli ve enerji açısından esnek kentsel alanların veya şehir bağlamında tam olarak entegre edilmiş bağlantılı bina gruplarının - Pozitif Enerji Bölgeleri diye adlandırılan - fizibilitesini ve maliyet etkinliğini kanıtlamak için **büyük ölçekli demonstrasyon projeleri** yapılması (Bu projeler, tekrarlanabilirliği sağlamak ve yenilikçi çözümlerin çok çeşitli şehirlere yayılmasını kolaylaştırmak için büyük bir şehir konsorsiyumu içerecektir.)
- Kentsel sürdürülebilirlik, yol güvenliği, iklim esnekliği ve iklim tarafsızlığına yönelik sektörler arası politikalar ve önlemler için; yüksek teknoloji, akıllı, geleneksel ve doğaya dayalı çözümleri dengeleyen ve farklı sektörler (ör. altyapılar, ulaşım, enerji, su, çevre ve inşa edilmiş çevre) arasında koordinasyonu teşvik eden insan merkezli kentsel planlama ve tasarım için son teknoloji bilgi, araç, uygulama ve karar

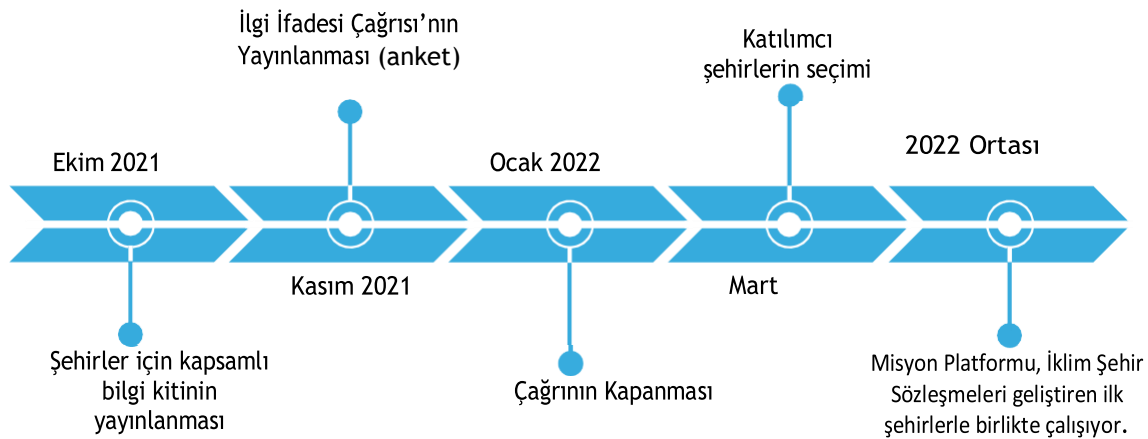
- destek sistemleri geliştirmeye yönelik **inovasyon aksiyonları** alınması
- Vatandaşları ve paydaşları; kapsayıcı, kanıta dayalı karar ve politika yapımı ve işbirlikçi tasarım için teşvik eden ve kentsel sürdürülebilirliğe ve iklim tarafsızlığına yönelik dönüştürücü geçişlerin başlatılması için güçlendiren, çok düzeyli ve silo (bilgi paylaşmama) kırıcı yeni yönetim biçimlerinin, yeni iş ve finans modellerinin **araştırılması, test edilmesi ve denenmesi**
- İnovasyon potansiyelini açığa çıkarmak ve hareketliliğin kapsayıcılığını artırmak, hareketlilik yoksulluğunu hafifletmek, sıkışıklığı azaltmak, kentsel ulaşım ve hareketliliğin karbondan arındırılmasına katkıda bulunmak için özel araç sahipliği için uygulanabilir alternatifler geliştirmeye yardımcı olmak (örneğin trafik yönetimi için dijital ve akıllı araçların kullanımı) gibi toplu taşımının sürdürülebilir hareketliliğin omurgası olarak kullanımını geliştirmek için **“Canlı laboratuvarlar”** ve yerel deneyler yapmak
- Sosyal inovasyon, dijitalleşme, yapay zeka, büyük veri ve bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile temel kentsel süreçlerin verimliliğini ve optimizasyonunu artırmak ve birlikte yaratma, iletişim, kamu danışmanlığı vb. için **değerlendirme ve deneyler**

2 Şehrim nasıl katılabilir ve sırada ne var?

2.1 Sürecin kısa açıklaması

Bir şehir; Şehirler Misyonuna katılma ve Avrupa'nın ilk 100 iklimlendirme kenti arasında yer alma hedefine sahipse atması gereken ilk adım, Kasım ayındaki **İlgi İfadesi Çağrısı**'na katılmaktır. Bu çağrıya katılan her şehir, nüfus sayısı bakımından uygunluk kriterlerini karşıladığını (Bölüm 2.2.1'e bakınız) ve 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşmak anlamına gelen merkezi Misyon hedefine bağlı olduğunu göstermek zorunda kalacaktır (Bölüm 2.2.2'ye bakınız). Sonraki alt başlıklar (Özellikle Bölüm 2.3), uygunluk koşullarını ve şehirlerin Misyon katılma konusundaki ilgilerini ifade ettikleri sırada ne tür bilgiler sunmaları beklendiğini ayrıntılı olarak açıklamaktadır.

Şekil 1. İlgi İfadesi ve seçim sürecinin zaman çizelgesi



Seçilen şehirler, **İklim Şehir Sözleşmesi**'nin geliştirilmesi aşaması olan bir sonraki aşamaya geçecektir. (Bölüm 1.2'ye bakınız). Bu belgenin II. Bölümü, İklim Şehir Sözleşmelerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında şehirlerin Misyon bağlamında daha sonra öngörebileceği ve uygulayabileceği farklı adım ve önlemlere yönelik bir bakış açısı sunmaktadır.

2.2 Kimler katılabilir? Ayrıntıya girsek

Önerilen iki özel uygunluk kriteri vardır. Bir başka deyişle, şehirlerin Misyon katılma konusundaki ilgilerini ifade etmek

için yerine getirmeleri gereken iki kriter vardır:

2.2.1 Uygunluk kriteri - şehir büyüklüğü ve tipolojisi

Avrupa şehirleri, en az 50.000 nüfusa sahip oldukları takdirde Şehirler Misyona katılabilirler. Daha az sayıda büyük şehre sahip ülkeler için bu nüfus eşiği 10.000 nüfusa düşürülmüştür.¹ Şehir Misyona bağlamında şehir terimi, yerel yönetimlerin kurumlarının ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceğini kabul ederek kamu yönetiminin tüzel kişiliği olarak yerel yönetimler tarafından yönetilen bir kasaba veya şehir gibi coğrafi bir yerel yönetim bölgesini ifade etmek için kullanılır. Ülkeye ve ulusal bağlamlarda kullanılan terminolojiye göre farklılık gösterebilir.

Kutu 1. Hangi şehirler ilgilerini ifade edebilir?

Şehirler; yerel yönetimleri veya yetkili temsilcileri, Yerel İdari Birim veya “büyük şehir” veya metropol bölge olarak tanımlanan bir şehri temsil ediyorsa Şehirler Misyona katılma konusundaki ilgilerini ifade etme hakkına sahip olacaklardır. 50.000’den fazla nüfusa sahip şehirler hak kazanır.²

Bununla birlikte, genel olarak Sera Gazı Emisyonu’nu azaltma açısından etkiyi en üst düzeye çıkarmak için özellikle nüfusun çoğunluğunun en az 100.000 kişilik bir şehir merkezinde yaşadığı şehirlerden gelen ilgi ifadelerini teşvik etmek istiyoruz.

Varsayılan olarak; katılımcı şehir, tüm şehri iklim açısından tarafsız olmaya adayacaktır. Ancak, usulüne uygun olarak gerekçelendirildiğinde, şehir bir veya birden fazla ilçeyi/bölgeyi³ 2030 son tarihinden hariç tutmayı önerebilir. Ve fakat bu durumda bu ilçeler/bölgeler mümkün olan en kısa sürede ve elbette en geç 2050’ye kadar iklim tarafsızlığı stratejisine kendilerini adanmışlardır.

Buna ek olarak, azami kapsayıcılığı sağlamak amacıyla nüfusu 100.000’in üzerinde beş veya daha az şehri olan Üye Ülkeler için 10.000 nüfuslu daha düşük eşik uygulanacaktır.

Kaynak: [Mission Implementation Plan](#)

¹ Özellikle 100.000’den fazla nüfusa sahip 5’ten az şehre sahip ülkelerin şehirleri, 10.000’den fazla nüfusa sahiplerse ilgilerini ifade edebilirler. Bu ülkeler; Hırvatistan, Kıbrıs, Estonya, İrlanda, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Slovenya ve Slovakya’dır.

² İşlevsel Kent Alanları, uygun olduğunda dikkate alınabilir.

³ Bu kapsamda ilçeler, bir tür “ilçe meclisi” tarafından yönetilen bir kentin özel ilgi alanı olan mahalleleri veya bölgeleri olarak değerlendirilecektir.

Kapsayıcılık, Şehirler Misyonunun izlediği merkezi bir ilkedir. Misyon, Avrupa'nın her köşesinden farklı büyüklükteki şehirleri kendi kapsamına almak istiyor. Özellikle, her Üye Devletten en az bir şehre sahip olmak amacını taşır. Dolayısıyla seçim yaklaşımı, kapsayıcılığa (farklı büyüklükteki ve tipolojideki şehirler) ve coğrafi dengeye (tüm Üye Ülkelerden ve iklim bölgelerinden şehirler) dayalı kriterleri de içerecektir.

Büyük şehirlerin emisyon azaltımı üzerindeki potansiyel büyük etkileri nedeniyle Misyonla katılmaları özellikle teşvik edilmektedir. Daha küçük boyutlu şehirlerin gruplandırılması genellikle teşvik edilmez. Yine de katılım için düşünülecek olursa bu şehirlerin coğrafi olarak bitişik olmaları ve aslında koordineli bir şekilde hareket edebileceklerini göstermeleri gerekir. Tüm gruplama için karar ve taahhütlerde bulunma yetkisine sahip olan tek bir koordinatör şehir olması gerekir.

Her durumda, İlgi İfadesi Çağrısı'na katılanların tüzel kişiliğe ve söz konusu bölgeyi Şehirler Misyonuna bağlayacak ilgili yetkinliklere sahip olması önemlidir.

Misyona, Horizon Europe ile Ortaklık Anlaşması bulunan ülkelerden şehirler katılabilir ve Horizon Europe programları kapsamında fon almaya hak kazanabilirler.

2.2.2 Uygunluk kriteri - hedef

İkinci uygunluk kriteri, Şehirler Misyonunun temel amacı ile bağlantılıdır. Misyondaki şehirler, bu on yıl içinde iklim açısından tarafsız olma isteklerini açıkça belirtmelidirler ve bu da 2030 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşmak anlamına geliyor. İklim tarafsızlığının Misyon bağlamında nasıl anlaşıldığına dair ayrıntılı bir tanım Bölüm 3'te bulunabilir.

Prencip olarak, bu hedef tüm şehir için geçerlidir. Misyona katılma konusundaki ilgisini ifade eden bir şehir, tüm şehri iklim açısından tarafsız olmaya adayacaktır. Bununla birlikte usulüne uygun olarak gerekçelendirildiğinde, şehir bir veya birden fazla ilçeyi/bölgeyi 2030 son tarihinden hariç tutmayı önerebilir. İlçeleri/Bölgeleri hariç tutma imkanı doğrultusunda (bkz. Kutu 1) bir şehir, zorlayıcı ve usulüne uygun gerekçeler varsa belirli emisyon kaynaklarını 2030 hedefinden (örneğin bir limanı) hariç tutmayı önerebilir. Bu bağlamda emisyon kaynağı, belirli bir saha veya tesis gibi bir emisyon kaynağını ifade eder. Bu kaynak, 2030 yılına kadar emisyonu tamamen ortadan kaldırmak için finansal veya teknik olarak uygun değilse veya bölge şehrin yetki alanına girmezse geçerli olabilir. Şehir, 2030 yılına kadar belirli emisyon kaynaklarını hariç tutmayı teklif etse bile bu kaynaklar da dahil olmak üzere iklim tarafsızlığına mümkün olan en kısa sürede ulaşmak için bir strateji belirlemeli ve ana hatlarını çizmelidir.

2.3 Başka neler değerlendirilecek?

Çeşitlilik, Şehirler Misyonunun izlediği bir diğer merkezi ilkedir. Misyon, tamamen farklı şehirler grubuna sahip olmayı amaçlıyor ve iklim tarafsızlığı açısından çok farklı başlangıç noktalarına sahip şehirleri bir araya getirmek istiyor. Bu nedenle seçim yaklaşımı, çeşitliliğin (şehirlerin farklı hazırlık düzeyleri, farklı dekarbonizasyon çabaları ve izledikleri farklı yollar) Misyona etkisine ve katma değerine dayalı kriterleri de içerecektir.

Bu nedenle; İlgi İfadesi Çağrısı, bir şehrin büyüklük ve hedefler açısından uygunluk kriterlerini karşıladığını göstermenin yanı sıra şehirlerin mevcut durumlarının doğru bir yansımaları sağlamaları için bir fırsat olarak anlaşılmalıdır. Misyon; yalnızca en gelişmiş şehirlerin yolculuğunu hızlandırmayı değil, kapsayıcı olmayı ve iklim tarafsızlığına doğru geçişlerine yeni başlayan şehirleri de dahil etmeyi amaçlıyor. Şehirler; İlgi İfadesi Çağrısı'nda talep edilen bilgilerin bir kısmını sağlayamamaları durumunda cesaretlerini kaybetmemelidirler, hatta tam tersi olmalıdır. Yüksek düzeyde mevcut emisyon veya mevcut engeller gibi zorlu koşullar, bir şehrin ilk 100 şehirden biri olma şansını sınırlamaz. İkinci aşamada; Misyon Şehirleri, bireysel başlangıç noktalarına bağlı olarak teknik, düzenleyici ve finansal danışmanlık ihtiyaçlarına göre özel destek alacaklar.

Bu önemli bir nokta çünkü Misyonun ikinci ana hedefi 2050 yılına kadar tüm şehirlerin iklim açısından tarafsız olmasının yolunu hazırlamak. Bu nedenle biz; iklim tarafsızlığı için farklı hazırlık seviyelerine sahip, çeşitli başlangıç noktalarına sahip şehirleri sürece dahil etmek istiyoruz.

İlgilerini ifade etmelerinin bir parçası olarak şehirlerin

- yüksek düzeyde hırslarını ve iklim tarafsızlığına olan güçlü siyasi bağlılıklarını gösterme
- aşağıdakiler de dahil olmak üzere iklim tarafsızlığı geçişine başlamak için başlangıç noktalarını ana hatlarıyla belirtme
 - mevcut emisyon seviyeleri ve farklı sektörler için gereken karbondan arındırma çabaları,
 - mevcut plan ve politikalar, hedefler, yönetim yapıları ve idari kapasite dahil olmak üzere hazırlık düzeyleri
- vatandaşları ve diğer paydaşları iklim tarafsızlık planlarını planlamaya ve uygulamaya dahil etme konusundaki kararlılıklarını açıklama fırsatları olacaktır.

Şehirlerin Misyona katılma konusundaki ilgilerini ifade etmek için yanıtlamaları gereken anket, Tablo 1’de ana hatlarıyla belirtilen unsurları kapsayacaktır. Amaç, Misyona Platformu aracılığıyla sağlanacak hizmetler de dahil olmak üzere Misyona uygulamasının sonraki aşamaları için ilgili bilgileri toplamaktır (bkz. Bölüm 1.2 ve Bölüm 2.4).

Aşağıdaki Tablo 1’deki notlar, İlgi İfadesi Çağrısı’nda ele alınacak konuların türü hakkında erken rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. **Aşağıdaki kategorilerden hiçbirini eleme veya hariç tutma ölçütü olarak görülmemelidir.**

İlgi İfadesi Çağrısı’nın, katılımcı şehirler arasında çeşitliliği sağlamak için şehirler hakkında mümkün olduğunca fazla bilgi toplamaya çalıştığının altını çizmek önemlidir.

Tablo 1. İlgi İfadesi Çağrısı’nın gösterge unsurları

Gösterge niteliğindeki soru grubu	İlgilerini ifade eden şehirler tarafından sağlanacak bilgiler
Uygunluk kriterleri	
Gösterge niteliğindeki soru grubu	İlgilerini ifade eden şehirler tarafından sağlanacak bilgiler
Uygunluk kriterleri ve ilgisini ifade eden şehir hakkında bilgiler	<p>Anketin başında, şehirlerden 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına (Şehir Misyona için tanımlandığı gibi, bkz. Bölüm 3) ulaşma hedefiyle Şehirler Misyona katılma taahhütlerini onaylamaları istenmektedir. Bu taahhüt; bir Konsey kararı, Belediye Başkanının yazısı veya benzeri bir resmi belge ile desteklenmelidir.</p> <p>Anket, yer ve nüfus sayısı gibi ilgili idari bilgileri toplamanın yanı sıra şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığı hedefinden hariç tutulması önerilenleri açıklamasını ve uygunsu gerekçelendirmesini sağlayacaktır. Buraya, Bölüm 2.2.1’de özetlendiği gibi belirli bölgelerin veya emisyon kaynaklarının hariç tutulması dahil edilebilir.</p> <p>Şehirler ayrıca, uygulanabilir olduğunda neden daha büyük bir İşlevsel Kentsel Alan eklemeyi teklif ettiklerini burada açıklayabilir.</p> <p>İlgi İfadesi, bir grup adına ise grup oluşumu ve grubun koordinatörü hakkında bilgi sağlanmalıdır.</p>

Diğer İlgili İfadesi Bileşenleri	
2030 yılına kadar net sıfır emisyon için iklim tarafsızlığı hedefi ve vizyonu	<p>Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p> <p>Bu bölüm; şehirlere, Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p> <p>Bu bölüm; şehirlere, Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p> <p>Bu bölüm; şehirlere, Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p> <p>Genel vizyona ek olarak, şehirler ayrıca Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p>
Mevcut emisyon seviyesi	<p>Bu bölüm, şehirlerden mevcut Sera gazı emisyon seviyeleri hakkında bilgi toplar. Tekrar etmek gerekirse bu durumun bir dışlama kriteri olması amaçlanmamıştır. Şehirlerin bu noktada Şehirler Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade ettikleri anda, şehirlerin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına nasıl ulaşılacağına dair planlarını tam olarak tanımlamaları beklenmiyor. Bazı şehirler şimdiden net bir resme sahip olacak fakat bazıları da iklim tarafsızlığı planlamalarında o kadar ileri olmayabilir. Daha önce özetlendiği gibi (bkz. 1.2 ve 2.1), bu ayrıntılar bir sonraki aşamada, İklim Şehri Sözleşmesinin hazırlanma sürecinde detaylandırılacaktır.</p> <p>geçmişte (izlenen yöntemlerden bağımsız olarak) mevcut emisyon seviyelerinin ve gerekli sera gazı emisyonlarını azaltma çabalarının bir tahmini olarak toplanmıştır bilgi paylaşmaya teşvik edilmektedir. Varsa, şehirlerden genel ve sektörel yıllık Sera gazı emisyonunun bir tahminini yapmaları istenir.</p> <p>Sera gazı emisyonunu değerlendirmek için uygulanan metodolojinin yanı sıra değerlendirmeyi destekleyen çalışmalar veya diğer belgeler sunulabilir.</p>
Gösterge niteliğindeki soru grubu	İlgilerini ifade eden şehirler tarafından sağlanacak bilgiler
Mevcut girişimler ve planlar	<p>Bu bölümde, şehirler iklim eylemi konusundaki geçmiş performanslarını sergilemeye davet ediliyor ve şehirler, halihazırda yürürlükte olan herhangi bir resmi hedefi, yani Misyona katılmadan önce şehrin şu anda öngörülen yörüngesini açıklama fırsatına sahip oluyorlar. Yine, bunun niteleyici - veya dışlayan - bir kriter olması amaçlanmamıştır. Sorular, şehirlerin sera gazı emisyonunun azaltılmasına ilişkin geçmiş ve mevcut girişimler ve azaltma stratejilerini tasarlama ve uygulamadaki deneyimlerinin yanı sıra ilerlemelerini izlemelerine ilişkin ayrıntıları sağlamalarına olanak tanır.</p> <p>Bu, sektörler arası ve sektörel iklim değişikliğini azaltma/Sera gazı emisyonunu azaltma stratejilerini veya şehirler tarafından halihazırda benimsenmiş planları kapsar ve bu planların, şehirleri emisyon azaltımı açısından 2030'a kadar nereye getireceğine dair genel bir bakış sunar.</p> <p>Ek olarak; bu soru bloğu, AB, ulusal veya yerel düzeylerdeki diğer ilgili girişimlere katılım derecesi hakkında bilgi toplar.</p>

Mevcut temel politikalar	<p>Bu bölümde, şehirler mevcut politikalarıyla (örn. enerji, ulaşım, atık ve atık su yönetimi, kentsel iklim eylemi) ilgili soruları yanıtlayacaktır. Bu da bize ilgili sektörlerdeki başlangıç noktalarının daha ayrıntılı bir resmini verecektir.</p> <p>Şehirler, şehirde tüketilen enerjinin şu anda ne kadarının Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) tarafından karşılandığı ve şehir sınırları içinde YEK'ten ne kadar enerji üretildiği hakkında bilgi sağlayacaktır.</p> <p>Diğer bir dizi soru, şehirlerin dijitalleşme stratejilerini ve diğer akıllı şehir çözümlerini etkinleştirme ve uygulama konusundaki deneyimlerini ve hazırlıklarını araştırıyor. Varsa, şehirler kullandıkları açık inovasyon yaklaşımlarını ve inovasyon tedarik stratejilerini tanımlayabilirler.</p>
Ortaklıklar ve vatandaşların katılımı	<p>Bu bölümdeki sorular, şehirlerin sahip olduğu ortaklıkları ve bu ortaklıkların, 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığı hedefine ulaşmaya nasıl yardımcı olduklarını araştırıyor. Şehirlerden, iklim politikalarının geliştirilmesi ve uygulamayı ilerletmek için devletin diğer yetkili organları ve özel sektörle nasıl işbirliği yapacaklarını özetlemeleri isteniyor.</p> <p>Özellikle önemli bir nokta, eğer uygulanıyorsa, vatandaşları iklim politikalarının tasarımına ve uygulamasına dahil etmek için nasıl planlar yapıldığını duymak istiyoruz.</p> <p>Şehirler ayrıca, şehirler ve ulusal sınırlar arasında nasıl işbirliği yaptıklarını ve deneyimlerini nasıl paylaştıklarını açıklamaya davet edilir.</p>
Yatırım ihtiyaçları ve stratejisi	<p>Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade eden şehirlerin, Misyona katıldıkları sırada hiçbir şekilde hazır bir yatırım planına sahip olmaları beklenmemektedir. Yukarıda özetlendiği gibi (bkz. Bölüm 1.2) yatırım planları, bir sonraki aşamada geliştirilecek olan İklim Şehri Sözleşmelerinin ayrılmaz parçalarını oluşturacaktır.</p> <p>Bu bölümdeki sorular; şehirlerin yatırım ihtiyaçlarını tahmin etmede nerede durduğunu araştırıyor ve katılımcı şehirleri, geçmiş deneyimlere ve şu anda mevcut olan danışmanlık hizmetlerine bakarak yatırıma hazır olup olmadıklarını düşünmeye teşvik ediyor.</p>
Gösterge niteliğindeki soru grubu	İlgilerini ifade eden şehirler tarafından sağlanacak bilgiler
Yönetişim ve yönetimin kapasitesi	<p>Bu bölümde şehirler, mevcut veya planlanan yapıları ve bir sonraki aşamada tahsis edilen veya tahsis edilmesi planlanan insan kaynaklarını tanımlayarak, iklim gündeminin ve özellikle iklim tarafsızlığına yönelik eylemlerin kendi idareleri içinde nasıl ele alındığını özetleyebilir.</p> <p>Daha sonra, şehirlerden ilgili verileri toplamak ve sera gazı emisyonunun etkin bir şekilde izlenmesini ve iklim eylemi hakkında raporlamayı sağlamak için uygulamaya koydukları sistemlerin ana hatlarını çizmeleri isteniyor.</p>
Sinerjiler / Yatay Cepheler	<p>Bu bölümde şehirler, hava kirliliği ve enerji yoksulluğu da dahil olmak üzere Şehirler Misyonu kapsamıyla bağlantılı belirli alanlarda potansiyel sinerjiler ve değiş tokuşlar üzerinde düşünmeye ve bunların şu anda ele alınıp alınmadığını ve nasıl ele alındığını özetlemeye davet edilmektedir.</p>

Engeller, riskler ve yardım ihtiyaçları	<p>Soruların son bloğunda şehirlerin; 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşmak için karşılaştıkları kritik engeller, riskler ve zorluklar üzerinde düşünmeleri teşvik ediliyor.</p> <p>Şehirler, planlarını geliştirmek ve uygulamak için muhtemelen ihtiyaç duyacakları yardımın türünü ve kapsamını bu bölümde belirleyebileceklerdir.</p> <p>Yine belirtelim, burada sunulan herhangi bir bilgi bir nitelendirme veya dışlama kriteri oluşturmaz, ancak hem şehrin iklim tarafsızlığına yönelik sonraki uygulama aşamalarındaki çabaları hem de bir bütün olarak Misyon ve Misyon Platformu aracılığıyla sunulacak hizmetler ile ilgili bilgilendirme niteliğinde olacaktır.</p>
---	---

2.4 Misyon Şehri olmanın faydaları nelerdir?

Pek çok kent ve kent örgütü; iklim tarafsızlığına doğru yolculuklarında daha ileri ve daha hızlı gitmek isterken gerekli operasyonel kapasite ve kapasitenin oluşturulmasında, ön maliyetlerin finansmanında ve hem seçmenleriyle hem de hükümetleriyle siyasi desteğin geliştirilmesinde engellerle karşılaştıklarını bildirmektedir.

Misyon kapsamında 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığı hedefinin benimsenmesi belirli faydalar sağlamaktadır. Şehirler için mevcut programlar genellikle yukarıdan aşağıya ve / veya genellikle teknolojiye ya da belirli sektörler odaklıdır. Misyon ise kentin bakış açısıyla başlar ve aşağıdan yukarıya, talebe dayalı bir yaklaşımı benimser. Misyon, şehirlerin mevcut programlardan en iyi şekilde yararlanmasına, sektörler arası tamamlayıcılık ve sinerjilerin gelişmesine ve bunlardan yararlanılmasına, araştırma ve inovasyon çözümlerinin benimsenmesine ve ölçeklendirmesine ve mevzuat engellerinin üstesinden gelmenin yollarının bulunmasına yardımcı olacaktır.

Misyona katılan şehirler arasında olmanın, 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığı hedefine tam bağlılığın ve İklim Şehri Sözleşme sürecinin başlıca faydaları:

— Misyon Platformundan kişiye özel danışmanlık ve yardım

Misyon Platformu; katılan her şehirle birlikte çalışacak ve teknik, düzenleyici ve finansal danışmanlık ile onları destekleyecektir. Platform, şehirlerin İklim Şehir Sözleşmelerini geliştirmelerine ve daha sonra uygulamalarına yardımcı olacak. İklim Şehri Sözleşmesi, kentin 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşması için kesin planları belirleyecek ve kentin bu planları genel şehir planlama süreçlerine dahil etme konusundaki kararlılığını işaret edecektir. Sözleşme, taahhütleri yerine getirmek adına yenilikçi çözümleri ölçeklendirmek ve dağıtmak için bir yatırım planı içerecektir.

— Misyon etiketi aracılığıyla ek finansman ve fonlama fırsatlarının kilidini açmak

Misyona katılan şehirlere, İklim Şehir Sözleşmesini tamamladıktan sonra taahhütlerinin kalitesini ve fizibilitesini tasdik eden bir "Misyona katılan" etiketi verilecektir. Etiket, diğer AB programları (Horizon Europe'un dışında) aracılığıyla ek finansman fırsatları sağlamaya yardımcı olmanın yanı sıra Avrupa Yatırım Bankası, ulusal merkez bankaları ve onaylı iklim tarafsızlığı projelerine yatırım yapmak isteyen özel yatırımcılar aracılığıyla finansmana erişimi kolaylaştırmayı amaçlamaktadır.

Misyon ayrıca; ek kaynakları güvence altına almak adına ulusal ve bölgesel düzeyde etiketi kullanmak için daha fazla fırsatlar geliştirmek üzere Üye Devletlerle birlikte çalışacaktır.

— Araştırma & İnovasyon

Horizon Europe Misyon Çalışma Programı; şehirlerin, büyük inovasyon eylemlerinin, pilot projelerin ve nümayişçilerin bir parçası olmaları için geniş finansman fırsatları sağlayacaktır. Horizon Europe programının diğer bölümleri de örneğin ortak çağrılar yoluyla katkıda bulunacaktır. Misyon

Platformu ayrıca, hızlı karbonsuzlaştırmaya yönelik yenilikçi yaklaşımları test etmek ve uygulamak için açık teklif çağrılarını yoluyla tematik alanlarda çalışarak tüm kentsel sistemlere (hareketlilik, enerji sistemleri ve inşa edilmiş çevre, malzeme ve kaynak akışları, doğal alanlar, kültürel/sosyal/finansal/kurumsal sistemler ve erişilebilir kamusal alanlar) yönelik fırsatlar yaratacaktır.

— Ulusal bir koordinasyon ağı aracılığıyla destek

Üye Devlet yönetimlerinin farklı bölümlerinden temsilcilerini bölgesel ve yerel makamlarla bir araya getiren bir Ulusal ağı, hem ülke içinde hem de diğer Üye Devletlerle koordinasyon ve değişim için daha fazla fırsat sunacaktır. Birlikte nasıl çalışılacağı, en iyi uygulamalar ve ortak zorlukların nasıl ele alınacağı tartışılabilir bir ortam oluşmuş olacak. Ulusal bir koordinasyon ağı kurulacak ve yatay Misyona yaklaşımının her düzeyde sektörler arasında somut işbirliğine dönüşmesini sağlamak için Avrupa Komisyonu ve Misyona Platformu ile yakın işbirliği içinde çalışacaktır. Ağı özel görevleri, ulusal finansman programlarını dahil etmek ve ulusal mevzuatın şehirlerin iklim açısından tarafsız olmaları için gerekli adımları atmalarını nasıl sağlayabileceğini incelemek olacaktır.

— Şehirler arasında tecrübe paylaşımı ve ağı fırsatları

Misyona Platformu aracılığıyla şehirler; şehirler arasında karşılıklı öğrenmeyi teşvik etmek ve Misyona Şehirleri ile Avrupa ve ötesindeki daha geniş bir ikiz şehirler grubu arasında bilgi alışverişini kolaylaştırmak için şehirler ve uygulayıcılar için ağı oluşturma ve eşleştirmeden karşılıklı etkilenip bunlardan faydalanabilecektir.

— Yüksek görünürlük - artan siyasi profil, kalifiye işçiler ve yatırım için cazibe merkezi

2030 yılına kadar iklim tarafsızlığını sürdüren ilk 100 şehir, özellikle Avrupa Yeşil Anlaşması ve AB'nin sera gazı emisyonunu 2020 yılına kadar %55 azaltma çabası bağlamında yüksek siyasi görünürlüğe sahip olacak. Misyona katılım; şehirler için vizyonlarını ve hedeflerini sergileyebilecekleri bir forumun yaratılmasına yardımcı olacaktır. Forum, vizyonların ve hedeflerin kamu ve özel yatırımlar için daha cazip hale gelmesini sağlayacak ve ayrıca yeni işletmeler ve vasıflı işçiler için de bir lokasyon olacak.

2.4.1 Katılımcı bir şehir iklim tarafsızlığı hedefini karşılayamazsa ne olur?

İklim Şehir Sözleşmeleri yasal olarak bağlayıcı olmayacaktır. Bu nedenle, şehirlerin 2030 yılına kadar tam iklim tarafsızlığı hedefine ulaşmaması halinde herhangi bir yasal sonuçtan korkmalarına gerek yok. Bununla birlikte sözleşmeler; Belediye Başkanının veya şehrin siyasi temsilcisinin şehirlerine, ulusal makamlara, Komisyona ve şehrin sakinlerine karşı yapacağı oldukça görünür bir taahhüt olacaktır. Bu nedenle, gelecekteki olası zorlukları hesaba katan sağlıklı bir planlamaya dayalı sağlam İklim Şehir Sözleşmeleri geliştirmek önemlidir.

3 Kentin iklim tarafsızlığının Misyona bağlamında tanımlanması

Avrupa İklim Yasası, Avrupa'nın ekonomisinin ve toplumunun 2050 yılına kadar iklim açısından tarafsız hale gelmesi için Avrupa Yeşil Anlaşması'nda belirtilen hedefi kanun haline getiriyor.

İklim tarafsızlığı; esas olarak emisyonların azaltılması, doğal çevrenin korunması/geliştirilmesi ve yeşil teknolojilere yatırım yapılması ile gerçekleştirilecek **net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşmak** anlamına geliyor.

3.1 Kentsel iklim tarafsızlığı tanımının ana unsurları

Şehirler düzeyinde; iklim tarafsızlığı hedeflerinin nasıl uygulanacağı konusunda kesin bir anlaşma yoktur şu anda, ancak tarafsızlık tanımındaki farklılıklar çok farklı iklim hedeflerine ve eylemlerine yol açabilir. Farklı zaman çizelgelerini hedefleyen, farklı türdeki sera gazı emisyonunu kapsayan ve farklı ölçülerde denkleştirmelere dayanan iki net sıfır taahhüt önemli ölçüde farklı olabilir (New Climate Institute, 2020). Bu yüzden; sürece dahil edilen gazları, kapsamı, sektörleri ve kişileri açık ve net bir şekilde belirtmek Misyon'un genel sürecinde şeffaflığı destekleyecektir.

İklim tarafsızlığına ulaşmak, bir Misyon Şehri'nin, şehir sınırları içindeki tüm sektörlerden ve kaynaklardan kaynaklanan sera gazı emisyonunu 2030 yılına kadar net sıfıra indirmesini gerektirecektir. Bunlara aşağıdakiler dahildir:

- **Tüm bina ve tesislerde** fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan emisyonlar ("sabit enerji" olarak bilinir). Buna konut, ticari ve endüstriyel binaların yanı sıra belediye binaları ve şehir sınırları içindeki kamu aydınlatması dahildir;
- Şehir sınırları içindeki **tüm araçlar ve ulaşım** için fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan emisyonlar;
- Şehir sınırları içindeki **elektrik tüketiminden ve bölgesel ısıtma/soğutmadan** kaynaklanan emisyon ve şehir içindeki ve/veya şehir sınırları dışındaki enerji santrallerinden kaynaklanan emisyonlar;
- **Şehir sınırları içinde üretilen atıklar**, şehir sınırları içinde veya dışında artırılan/yönetilen/bertaraf edilen atıklardan kaynaklanan emisyonlar;
- Şehir sınırları içinde tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları dahil olmak üzere **arazi kullanımındaki değişikliklerden** kaynaklanan emisyonlar;
- Şehir sınırları içindeki **endüstride kimyasal proseslerden** kaynaklanan emisyonlar.

Kutu 2. Şehir düzeyinde iklim tarafsızlığını ölçmek için göstergeler

1. Coğrafi sınırları içindeki şehir için Kapsam 1 Sera gazı emisyonu (doğrudan emisyon) (Misyonun başlangıcından itibaren zorunludur.) Bu gösterge; binalar, tesisler, sanayi, ulaşım, atık arıtma (katı atık ve atık su), tarım ve ormancılık ve diğer faaliyetlerden kaynaklanan emisyonlara dayalı olarak hesaplanacaktır.

2. Şehir için Kapsam 2 Sera gazı emisyonu (dolaylı emisyon) (Misyonun başlangıcından itibaren zorunludur.) Bu gösterge, coğrafi sınırlar içinde şebeke tarafından sağlanan elektriğin tüketiminden kaynaklanan ve yine coğrafi sınır içinde şebeke tarafından sağlanan ısıtma veya soğutma tüketiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlara dayalı olarak hesaplanacaktır.

3. Kapsam 3 Sera gazı emisyonu (sınır dışı emisyonlar) Bu aşamada şehrin dahil edilmesi gerekmemektedir (atık hariç, aşağıdaki tablo 2'ye bakınız). Bununla birlikte; Misyon, katılımcı şehirlerin Kapsam 3 emisyonlarını daha fazla araştırmakla ilgilenmektedir çünkü nihayetinde 2050 yılına kadar iklim tarafsızlığına tamamen dahil edilmeleri gerekecektir. Bu gösterge, coğrafi sınırlar içinde üretilen atıkların işlenmesinden kaynaklanan sınır dışı emisyonları tanımlar. Hesaplama, coğrafi sınırlar içinde tüketilen enerjinin iletimi ve dağıtımından kaynaklanan sınır dışı emisyonlar (coğrafi sınır içinde yaşayan vatandaşların ulaşımından, coğrafi sınır içinde yapılan gıda, giysi, mobilya vb. tüketiminden kaynaklanan sınır dışı emisyon ve diğer dolaylı emisyon) temel alınarak yapılacaktır.

Misyon bağlamında uygulanan iklim tarafsızlığı tanımının en önemli unsurları aşağıdaki **Tablo 2**'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Misyonda geçerli olan iklim tarafsızlığı tanımının unsurları

İklim tarafsızlığı tanımının unsurları	Önerilen yaklaşım
Hedef sınırın kapsadığı sera gazları ^{4(arkada)}	Misyon Şehirleri aşağıdaki gazların emisyonlarını hesaba katmalıdır (CO ₂ eşdeğerleri olarak ifade edilir): karbondioksit (CO ₂), metan (CH ₄) ve azot oksit (N ₂ O). Endüstride kimyasal proseslerden kaynaklanan emisyonlar mevcutsa şehirler ayrıca hidroflorokarbonlar (HFC'ler), perflorokarbonlar (PFC'ler), kükürt heksaflorür (SF ₆) ve azot triflorür (NF ₃) emisyonlarını da kapsamalıdır.
Hedef sınırın kapsadığı emisyon sektörleri/kaynakları	Sabit enerji, ulaşım, atıklar (bertaraf / arıtma noktasında Kapsam 3 dahil oluyor), kimyasal proseslerden kaynaklanan emisyonlar ve ayrıca tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları dahil olmak üzere arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan emisyonlar (zorunlu)
Emisyon ticaret programı tesisleri	Şehir sınırları içinde yer alan ve AB Emisyon Ticareti Programı (AB ETP) kapsamında kayıtlı olan büyük ölçekli enerji üretimi veya sanayi tesisleri, belediyelerin faaliyetleri üzerinde çok sınırlı bir etkiye sahip olmaları ve onlardan kaynaklanan emisyonları azaltmak için özel bir AB süreci işliyor olması nedeniyle Misyondan muaf tutulacaktır. Önlemlerin öngörülmesi halinde şehirlerin bunları dahil etmesi isteğe bağlıdır.
Yerel enerji üretim önlemleri ^{5(arkada)}	Yerel emisyon faktörü (Kapsam 2 emisyonları) aracılığıyla yerel enerji üretim önlemlerini yansıtan, yerinde tüketimi ve şebekeye sağlananları bölün.
Artık emisyonların payı	Artık emisyonlar, önerilen maksimum artık emisyon seviyesi (% 20) ve artık emisyonların zorunlu telafisi ve tazminat kuralları ile mümkün olan en düşük seviyeye indirilmelidir. (sonraki 4 satıra bakınız)
Denkleştirme - tip ve konum	Dengeleme, yalnızca azaltılması çok zor veya imkansız olan emisyonlar için mümkündür (artık emisyonlar). Proje türlerine(örneğin yüksek katkı, yüksek ortak fayda sağlayan ülke içi / AB içi projeler) bağlı olarak sınırlı uygunluk söz konusudur.
Sera gazı emisyonlarının giderilmesi (bölge içinde)	Karbon yakalama ve depolama (KYD) ile ilgili pilot projeler (örneğin sera gazı giderimi yoluyla artık emisyonları temizlemek), negatif emisyonları hesaba katmaya izin verdi. Sadece CO ₂ 'nin kalıcı olarak tutulmasına neden olan (jeolojik yapılara enjekte edilerek gibi) uygulamalara izin verilecektir.
Yutaklar	Artık emisyonları gidermek için bölge içindeki doğal yutakların genişletilmesi veya geliştirilmesi yoluyla negatif emisyonları hesaba katmaya (karbon stoğundaki tüm değişiklikleri dikkate alarak) izin verilir.
Sertifikalı yenilenebilir enerji alımları (Yenilenebilir enerji kredileri)	Kapsam 2 emisyonlarını ele almak için yerel emisyon faktörünün hesaplanmasında sertifikalı yenilenebilir enerji alımlarının yansımalarına izin verilir.
Yerel Emisyon Faktörleri (bu belgenin Kısım II'deki Kutu 8'e bakınız)	Elektrik ve ısı için yerel olarak tahmin edilen Emisyon Faktörlerinin (EF) kullanılmasına izin verilir (dinamik ulusal / bölgesel EF yoluyla çift sayımından kaçınılmalıdır). ⁶

İklim tarafsızlığı tanımının unsurları	Önerilen yaklaşım
De karbonizasyon ağıını yansıtmak	Yıllar içindeki Değişim Emisyon Faktörü (ulusal / bölgesel / yerel karışımındaki değişiklikleri yansıtır) (yerel ağırlıklı EF'nin çift sayımından kaçınılmalıdır). ⁶
Diğer metodolojik hususlar	Biyokütle: Sadece sürdürülebilirlik kriterlerine uyulduğu takdirde sıfır emisyon faktörü (prensiip) Biyokütle enerjisi için negatif emisyonla izin verilmez.

3.2 Artık emisyonlar ve dengeleme (denkleştirme)

Şehirlerin tüm sera gazı emisyon kaynaklarını mümkün olduğu ölçüde azaltması gerekecek olsa da yerel koşullara bağlı olarak teknolojik veya finansal kısıtlamalar nedeniyle 2030 yılına kadar tamamen hafifletilemeyen belirli emisyon kaynaklarının (örneğin, belirli endüstriyel süreçler) olabileceği kabul edilmektedir. Daha sonra, tamamen ortadan kaldırılamayan emisyon kaynakları içinden herhangi bir 'artık emisyonun' bir dereceye kadar telafi edilmesi ile o da hesaba katılabilir.

Misyon, şehirlerin kendi bölgelerinde maksimum emisyon azaltımı elde etmelerini sağlamak için 2030 yılında şehir sınırında, temel sera gazı envanterinin % 20'sini aşmayan bir 'artık emisyon' seviyesinin hedeflenmesini ve geri kalanının karbon yutakları ve kredileri kullanılarak hesaplanmasını öngören bir kılavuz olarak önermektedir.⁷ Her halükarda asıl istenen ve teşvik edilen artık emisyonların mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesidir ve herhangi bir telafi şekli sadece hafifletilmesi çok zor veya imkansız olan emisyon kaynakları için dikkate alınmalıdır.

⁴ Gazların dahil edilmesi, kapsanan sektörlerle uyumlu hale getirilmelidir.

⁵ AB Komisyonu, yerel emisyon faktörünün hesaplanmasına dahil edilecek yerel enerji üretimi olarak düşünülebilecekleri tanımlamak için kriterler sunmaktadır.

⁶ Elektrik şebekesiyle paylaşıldığında yerel yenilenebilir elektrik üretimi, genel EF'nin düşürülmesine katkıda bulunur. Aynı zamanda, yerel yenilenebilir enerji üretimini dikkate alan yerel emisyon faktörleri, özellikle enerji sistemini yerel yenilenebilir enerji üretimine eşdeğer bir miktarda karbondan arındırma çabalarını temsil etmek için kentsel alanlar için önemli olacaktır.

⁷ Önerilen minimum % 80'lik azalma, Avrupa'nın küresel iklim eylemine öncülük etme taahhüdünü doğrulayan ve 2050'e kadar uygun maliyetli bir şekilde sosyal açıdan adil bir geçiş yoluyla net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşılmasına yol açabilecek bir vizyon sunan "Herkes için Temiz Bir Gezegen" (genellikle "uzun vadeli karbonsuzlaştırma stratejisi" olarak adlandırılır) ile uyumludur (European Commission, 2018b). Uzun vadeli karbonsuzlaştırma stratejisinin temelini oluşturan derinlemesine analiz, sera gazı emisyon azaltımı açısından farklı düzeylerde hedeflere dayanan, hepsi Paris Anlaşmasıyla uyumlu sekiz farklı senaryo sunuyor. Tüm senaryolar, sera gazı emisyonlarının en az % 80 oranında azaltılmasına dayanmaktadır.

Sonuçta, artık emisyonların doğrudan azaltılması ve dengelenmesi (denkleştirilmesi) ortak çalışması ile 2030 yılına kadar net sıfır emisyon dengesi sağlanmalıdır. Bir başka deyişle, bir şehir bölgesinden yayılan sera gazı miktarı tamamen etkisiz hale getirilecektir. Bu işleyiş, sera gazı emisyonlarından öncelikli olarak kaynakta kaçınılması gerekirken karbonsuzlaşmanın en zor olduğu sektörlerden kalan emisyonları telafi etmek için azaltma/denkletirmenin gerekli olacağını kabul eden Avrupa İklim Yasası ile uyumludur.

Bir şehrin, net sıfır emisyona ulaşmak için artık emisyonlarıyla başa çıkmasının iki yolu olacaktır:

- **Karbon Yutakları:** şehir sınırları içinde doğal ve teknolojik çözümlerle temizleme
- **Karbon Kredileri:** bir şehrin iklim tarafsızlığını güvenilir bir şekilde gösterebilmek için şehir sınırının dışından gelen ve belirli kurallara ve kısıtlamalara tabi olan karbon kredileri (sertifikalı üçüncü taraf denetçiler tarafından sıkı standartlar altında doğrulanmış ve / veya onaylanmış resmi krediler / sertifikalar)

Katılımcı şehirlerin artık emisyonları iptal etmeleri için bir çeşit dengelemeye ihtiyaç duyması muhtemeldir. Misyon Şehirleri; Şehir İklimi Sözleşmelerini geliştirmenin ayrılmaz bir parçası olarak sürecin başlarında, muhtemel kalıntı emisyon seviyelerinin iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamalı ve bunları ele almak için bir strateji geliştirmelidir. Katılımcı şehirler, denkleştirme mekanizmalarıyla iptal edilen artık emisyonlarla ilgili şeffaflığı sağlamak için brüt ve net emisyonları ayrı ayrı raporlamalıdır.

Misyon için sera gazı emisyonlarının hesaplanmasına ilişkin diğer ayrıntılar, bu belgenin II. Kısımındaki Bölüm 2.4 ve Bölüm 2.5'te yer almaktadır.

KISIM II - KENTSEL İKLİM TARAFSIZLIĞI İÇİN KISA BİR REHBER

1 Zorluklar, küresel ve Avrupa politika bağlamı

AB'nin Paris Anlaşması (bundan sonra Anlaşma) kapsamındaki küresel iklim eylemine olan bağlılığı doğrultusunda, Avrupa Komisyonu'nun müreffeh ve iklim tarafsız bir ekonomi için stratejik uzun vadeli vizyonu, sera gazı emisyonlarının 2050 yılına kadar büyük ölçüde azaltılması gerektiğini belirlemiştir (European Commission, 2018b). Buna göre, Aralık 2019'da sunulan Avrupa Yeşil Anlaşması, 2030 yılına kadar % 50 - % 55'lik bir azaltma hedefi ve AB'yi modern, kaynak verimli ve rekabetçi bir ekonomiye dönüştürürken 2050 yılına kadar iklim tarafsız olma hedefini belirlemektedir (European Commission, 2021a). Yeşil Anlaşmanın bir parçası olarak AB İklim Yasası, AB mevzuatındaki 2050 hedefini (European Commission, 2021b) yürürlüğe koyacak ve 55'e uygunluk teklif paketini, AB iklim ve enerji mevzuatını 2030 SERA gazı emisyon azaltma hedefi ve 2050 hedefi ile uyumlu hale getirecektir.

Bu çerçevede, şehirleri ön planda tutan alt ulusal oyuncular, iklim açısından güvenli bir gelecek için araçları teşvik etmek ve sunmak için öngörülen oyun değiştiricilerdir. Çalışma Grubu 1'in (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) IPCC'nin 9 Ağustos 2021'de yayınlanan Altıncı Değerlendirme Raporu'na katkısının temel bulgularına göre (IPCC, 2021a), kentlerin yerel ölçekte etkilerini şiddetlendirmesiyle insan kaynaklı küresel ısınma için 'kırmızı kod'a ulaştık. Kentleşme ve daha sık görülen aşırı sıcaklıklar, özellikle kıyı kentleri için endişe verici sonuçlarla birlikte, sıcak dalgaların şiddetini, şehirlerin üzerindeki ve / veya rüzgarındaki yağışların büyüklüğünü ve bunun sonucunda ortaya çıkan akış yoğunluğunu artıracaktır. İklim sistemleri; insan etkisi, doğal itici güçler ve içsel değişkenlik arasındaki etkileşime cevap verdikçe iklim tepkisi bilgisi ve bölgesel/alt bölgesel düzeydeki kalibre edilmiş eylemler bu zorlukların üstesinden gelmek ve geçişle ilgili fırsatlardan yararlanmak için kritik öneme sahip olacaktır.

Şehirlerin yerel olarak başardıkları, Anlaşmayı yerine getirirken hem ulusal hem de Avrupa yükünün büyük bir kısmını taşımakla kalmayacak, aynı zamanda Üye Devletlerin izlemesi gereken bir eğilim ve önde gelen bir uluslararası örnek oluşturarak şehirler dışında sürdürülebilir çözümlerin daha fazla alınmasını teşvik edecektir. Birçok şehir artık iklim tarafsızlığı için gerekli politikaları benimsemeye başlıyor ve bunu 2050 yılına kadar yapma kavramı, bu yılın Nisan ayında Belediye Başkanları Antlaşması'nı imzalayanlar tarafından alınan yeni taahhütlerde görüldüğü gibi devam ediyor (Covenant of Mayors, 2021).

Genel olarak; Kentler (Şehirler) Misyonu'nun 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşma hedefiyle savunduğu gibi belediye başkanlığı taahhüdünün kısa sürede gerçeğe dönüştürülmesi, hızlı geçiş, işgücü gelişimi, artan iklim dayanıklılığı ve liderlik için eşsiz bir fırsatı temsil ediyor, ancak aynı zamanda benzeri görülmemiş siyasi, teknik ve finansal zorlukların üstesinden gelmeyi de gerektiriyor. Misyon kapsamındaki İklim Kent Sözleşmesi geliştirme ve uygulama aşamasına baktığımızda (bölüm 1.2'ye bakınız), belgenin Kısım II'si şehir düzeyinde iklim tarafsızlığına yönelik kaynakların ve stratejilerin bir özetini göstermektedir. Hem talep hem de arz tarafı ile ilgili ve farklı sektörleri kapsayan olası yollar belirlenirken bütünsel düşüncenin ve ayrıca ikiz yeşil ve dijital geçişin kesişen faydalarını göstermektedir.

Lütfen aşağıdaki bölümlerde verilen bilgilerin Misyonun uygulama süreci boyunca rehberlik amaçlı olduğunu ve şehirlerin ilgilerini ifade etme aşamasında tüm bu alanlarda halihazırda strateji geliştirmiş veya girişimlerde bulunmuş olmalarının beklenmediğini unutmayın.

2 2030 yılına kadar net sıfır emisyon planlaması

İklim ve çevresel zorlukların sektörler ve idari sınırlar arasında yer aldığı göz önüne alındığında, bu sorunların entegre bir yaklaşımla ele alınması gerektiği giderek daha açık hale geliyor. Şehirler çoğu zaman ciddi çevresel baskıların yoğunlaştığı yerler olduğu gibi çözümler açısından da ön saflarda yer

alan yerlerdir. Bu nedenle; kentsel alanlarla ilgili olarak izlenen iklim tarafsızlığı politikaları, bir bütün olarak AB için daha geniş bir öneme sahiptir (European Commission, Urban development, n.d.).

Kentsel zorluklar, yerel eylemden ulusal kentsel politika çerçevelerine ve küresel gündemlere kadar çeşitli politika düzeylerinde ele alınmaktadır. Avrupa Birliği (AB), 2007 Leipzig Tüzüğü ve 2020'deki revizyonu gibi kilometre taşları ve 2016 Amsterdam Paktı tarafından başlatılan AB Kentsel Gündemi sayesinde, son yıllarda sürdürülebilir kentsel kalkınmaya yönelik ortak bir entegre yaklaşımı pekiştirdiği için bu bağlamla ilgilidir. Ayrıca; AB'nin Uyum Politikası, sürdürülebilir kentsel kalkınmaya yönelik ortak bir yaklaşımı güçlendirmek için operasyonel araçlar ve finansman sağlar.⁸

2014-2020 planlama dönemi için Avrupa Komisyonu Sürdürülebilir Kentsel Gelişim stratejilerinin büyük bir çoğunluğu aşağıdaki tematik hedeflerden en az birini içermektedir: 'Düşük karbonlu ekonomiye geçiş', 'Çevre ve kaynak verimliliği', 'İklim değişikliğine uyum, risk önleme ve yönetimi' ve /veya 'Sürdürülebilir ulaşım ve ağ altyapıları'. Aynı zamanda, 'düşük karbon', 'hava kalitesi', 'iklime uyum' ve 'döngüsel ekonomi' gibi anahtar kelimeler genellikle stratejinin ana odak noktalarını tanımlamak için belirtilir (bkz. European Commission, STRAT-board, n.d.)

2.1 İklim tarafsızlığına entegre bir yaklaşımın yapı taşları

İklim tarafsızlığını bütünlük ve sürdürülebilir bir şekilde destekleme stratejileri konusunda 'herkese uyan' bir kılavuz bulunmamakla birlikte altı ana ilke vurgulanabilir. Bu yapı taşlarının belirli ortak zorlukları ve tuzakları olsa da entegre iklim tarafsızlığı planlarının hazırlanmasını ve yürütülmesini destekleyebilirler.⁹

- 1) Yeni başlayanlar için iklim tarafsızlığına yönelik bir kentsel strateji planlarken, ulusal ve bölgesel programlar ve yerel projeler arasında köprü kurmak ve farklı politika çerçeveleriyle sinerji yaratmak çok önemlidir. Güçlü bir **stratejik boyut**, amaç ve hedefleri hizalayabilir. Bu bağlamda, iyi tasarımdan iyi uygulamaya kadar politika mimarisine özel dikkat gösterilmelidir (daha fazla bilgi için bölüm 2.2 ve 2.3'e bakınız). [Barca Raporu](#)'nda (2009) savunulan yer temelli ilke, stratejik yaklaşım için yol gösterici bir ilkedir. Planlama sürecine yardımcı olmak için tasarlanmış farklı araçlar vardır, bunlardan biri stratejik kamu eylem planlamasının farklı aşamalarını ele almak üzere uyarlanmış [URBACT Araç Kutusudur](#). (URBACT, şehirlerin sürdürülebilir değişim için entegre bir dizi eylem geliştirmelerine yardımcı olur.)
- 2) Ayrıca; stratejilerin uygun **bölgesel odağa** sahip olması gerekirken iklim tarafsızlığını hedefleyen kentsel planlama stratejileri, ihtiyaçların ve fırsatların gerçek mekansal boyutuna odaklanarak idari sınırları aşan alanları ele alabilir. Uygulama alanının seçilmesi, politika gündemlerine ve mevcut yönetim araçlarına bağlı olabilen bir politika karardır. İşlevsel Kentsel Alan yaklaşımı, belirli bir karşılıklı bağımlılığın (veya işlevin) gerçekleştiği birden fazla belediye tarafından oluşturulan alanlara uygulanabilir. Projelerin; özellikle kentsel aktörlerin tutarlı bir seferberliğini güçlendirdiğinde, bölgesel demokrasiyi teşvik ettiğinde ve belediye sınırları ötesinde yeni işbirliği yapılarına yol açtığında, yerel potansiyeli en üst düzeye çıkarmasına olanak tanır. Daha geniş bir bölgesel odak, özellikle küçük ve orta ölçekli şehirler ve kasabalar için kentsel ve kırsal arasındaki ayrımı bulanıklaştıran kentsel-kırsal bağlantılarını (örneğin; işe gidip gelme, kamu hizmeti sunumu, hareketlilik, vb.) teşvik etmek için de kullanılabilir. Örneğin; Göteborg , 'Düşük karbonlu ekonomi' Tematik Hedefi altında yenilikçi çözümleri ve Sürdürülebilir Gıda Stratejisini test etmek için merkezler aracılığıyla kentsel-kırsal bağlantıların teşvik edildiği entegre bir bölgesel yatırım stratejisi önerdi. Hedeflenen alanı daha geniş bir bağlamda ve projeyi daha geniş bir stratejik çerçeveye entegre etmek esneklik gerektirir. Örneğin Berlin'de [Gelecek İnisiyatifi Şehir Bölgesi](#); Berlin 2030 stratejisine katkıda bulunuyor, mahalle yenileme stratejileri için kapsamlı bir çerçeve oluşturuyor ve 'esnek' çevrelere sahip beş eylem alanı oluşturuyor.
- 3) Ayrıca; iyi **yönetişim** düzenlemeleri daha şeffaf, kapsayıcı, duyarlı ve etkili karar almaya katkıda bulunur. Genel olarak konuşursak; yönetişim, ilgili makamların ve paydaşların belirli bir strateji veya planı nasıl planlamaya, finanse etmeye ve yönetmeye karar verdiklerini ifade eder. Üç ana bileşen şunlardır: çok düzeyli yönetişim, çok paydaşlı yaklaşım ve aşağıdan yukarıya ve katılımcı yaklaşım.

⁸ AB uyum politikası kapsamında, entegre sürdürülebilir kentsel gelişim stratejileri alanı da dahil olmak üzere şehirlere tutarlı destek sunmak üzere Avrupa Kentsel Girişimi 2022 yılında kurulacaktır.

⁹ Bu bölüm büyük ölçüde Fioretti et al., 2020'den türetilmiştir.

Birinci bileşen, farklı hükümet seviyeleri arasındaki eylemlerin koordinasyonu ve uyumunu ifade eder. İkincisi, tüm politika döngüsü boyunca ilgili tüm aktörlerin dahil edilmesiyle ilgilidir (yerel, bölgesel, ulusal ve AB / uluslararası yönetim organları ve kurumlarının yanında Sivil Toplum Kuruluşları (STK'lar), akademi gibi çok çeşitli aktör ve kurumlar, toplum temelli örgütler, toplumsal hareketler, yönlendirme grupları ve özel sektör). Son bileşen, vatandaşların belirli bölgesel araçların yanı sıra diğer alternatif yöntemlerle aktif katılımı ile ilgilidir. Vatandaş katılımı ile ilgili olarak, vatandaşların yaşamlarını doğrudan etkileyecek politikalarda gerçek bir söz sahibi olmalarını sağlayarak 'tokenizmin' ve tek taraflı diyalogun ötesine geçmek önemlidir. Bu bağlamda, kamu görevlileri, vatandaşların girdilerini anlamlı ve politika sürecini tamamlayıcı olarak kabul etmelidir (daha fazla bilgi için aşağıdaki Bölüm 2.2 ve 7'ye bakınız). Kısacası, iklim tarafsızlığına yönelik kentsel planlama stratejileri, vatandaşlar da dahil olmak üzere tüm potansiyel paydaşlar süreci boyunca uygun şekilde haritalandığında ve dahil edildiğinde en iyi şekilde çalışır. Örneğin; [Zagreb](#), sürdürülebilir kentsel gelişim stratejisinin hazırlığını, gelişimini ve uygulamasını desteklemek için tüm idari düzeylerin yanı sıra diğer kamu kurumları, üniversiteler, eğitim ve araştırma merkezleri, ekonomik ve sosyal ortaklar, işletmeler ve sivil toplumdaki oluşan bir Ortaklık Konseyi kurarak birçok paydaş arasında etkili işbirliğini sağlamıştır.¹⁰

- 4) İklim tarafsızlığı planları sadece sektörel politikalar kullanılarak ele alınamaz. **Sektörler arası** yaklaşım, farklı sektörel bölümlerin [birlikte](#) etkin bir şekilde çalışmadığı geleneksel 'silo yapısını' aşmayı amaçlamaktadır. Sektörler arası yaklaşımın amacı, politika alanları arasında politika oluşturma ilke ve hedeflerinde tutarlılığı sağlamak ve aktörlerin stratejik politikalar oluşturmada işbirliği yapmalarını sağlamaktır. Bu yaklaşım, yerel düzeyde tek boyutlu politikaların olası olumsuz dışsallıklarının öngörülmesine yardımcı olur ve çok boyutlu zorlukların üstesinden gelinmesine olanak tanır. Ayrıca; sektörler arası entegrasyon, inovasyonu artırma yeteneğine sahiptir. (Bakmak için yararlı bir kaynak: [JASPER - Joint Assistance to Support Projects in European Regions](#)) Farklı sektörler arasındaki işbirliğini teşvik etmek için diyalogu garanti altına almak ve farklı ihtiyaç ve kapasiteleri belirlemek için anlaşmalar, toplantılar ve anları paylaşma gibi araçların sağlanması önerilmektedir. Ayrıca, ortak yönetim kurulları veya ara yönetim organları koordinasyonu kolaylaştırabilir. Ayrıca, yetkililerin potansiyel sektörler arası sinerjiler hakkındaki anlayışlarını geliştirmek için kapasite geliştirmeye aktif olarak yatırım yapılması önerilmektedir (daha fazla bilgi için Bölüm 2.2, 2.3 ve aşağıya bakınız).
- 5) Birden fazla **finansman** kaynağının birleşimi ve **finansal araçların** önemindeki ilgili artış, iklim tarafsızlığı planları da dahil olmak üzere kentsel stratejik planlamada köklü iki eğilimdir. Birden fazla finansman kaynağının kullanılmasının ardındaki gerekçe, bunun sinerjilerden yararlanarak verimlilik artışı sağlaması ve daha geniş bir aktör ve kaynak yelpazesini harekete geçirmesidir. İklim tarafsızlığına geçiş ve çoklu fon kullanımını gibi kentsel sorunların çok boyutluluğu el ele çalışmalıdır. [Entegrasyon; Avrupa Yapısal ve Yatırım fonları, yerli fonlar, özel yatırımcıların ve üçüncü sektörün katılımı ile ilgili olabilir.](#) Bu, farklı türdeki kamu fonlarının idari gerekliliklerini ve hedef gruplarını eşleştirme ihtiyacını ifade eder ve şehirlerin yatırımcıların ilgisini artırmak için güvenilir projeler üretmesini gerektirir. Projelerin ve birden fazla finansman kaynağının 'Yatırım Programı' formatında organize edilmesi, yerel makamların proje hattını ve devlet yardımı konularını daha esnek bir şekilde yönetmesine, böylece strateji uygulamasını kolaylaştırmasına ve yatırımcı güvenini artırmasına olanak tanır (daha fazla bilgi için lütfen bölüm 9'a bakınız). [Atina](#) bu anlamda entegre bir yatırım programı örneği sunmaktadır.

¹⁰ Daha fazla bilgi için bkz: Fioretti et. al. 2020, s. 109.

- 6) Son olarak; etkin **izleme**, belirli bir politikanın ilerlemesini ölçerek şeffaflığı ve meşruiyeti güçlendirir. Kentsel planlama stratejileri genellikle çok sektörlü izleme gerektirirken, entegre bir yaklaşıma sahip olmanın ek etkisini de ölçmektedir. İzleme ile ilgili temel konular şunlardır: tutarlı ve etkili bir izleme çerçevesi oluşturmak, farklı etki türlerini ölçmek ve izlemeyi farklı hedef seviyelerine hizalamak. Bu bağlamda, izleme sisteminin her zaman mantıksal çerçeveyi takip ederek ihtiyaçlardan belirli hedeflere ve göstergelere ilerlediğinden emin olunması tavsiye edilir (ne ele alınmalıdır?, istenen değişiklik nedir?, bu değişiklik nasıl ölçülebilir?). Bununla birlikte, birçok yönetim için insan kapasitesinin ve / veya metodolojik becerilerin eksikliği bir sorun olabilir. Bu nedenle, yerel / bölgesel üniversiteler veya araştırma enstitüleri ile işbirliğini göz önünde bulundurmanız ve izleme çerçevesinin tasarımına destek olmak için dış uzmanlık ve paydaşları getirme seçeneklerini araştırmanız önerilir. Örneğin A Coruña Üniversitesi'nin Sürdürülebilir Kentsel Kalkınma/Gelişim stratejisi, kentin kendi hedefleriyle ilgili davranışını ve diğerlerinin yanı sıra Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne uyumunu ölçen bir gösterge sistemi aracılığıyla izlenmektedir.

Ayrıca, uygun maliyetli veri toplama prosedürlerine ve metodolojilerine yatırım yapılması tavsiye edilir. Bu bağlamda, şehir, bölgesel, ulusal veya AB istatistik kaynakları tarafından halihazırda toplanmış olan verilerin ne kadar kullanılacağı değerlendirilmelidir. Verilerin paylaşılmasını ve izlenmesini desteklemek için bir gösterge panosu kullanmayı düşünün. Bu pano; çeşitli göstergelere yönelik hedeflerin mevcut durum ve ilerlemesini görsel bir şekilde gösteren, okunması kolay bir genel bakış sunabilir. Sosyal İndeks platformu ile Rotterdam bu konuda bir örnek sunuyor. Mümkünse izleme çerçevesi uzun vadeli bir perspektiften tasarlanmalıdır, zaman içinde tekrarlanan ölçümler yüksek kaliteli izlemenin anahtarıdır.

Yüksek kaliteli izleme, ilerleme hakkında zamanında bilgi sağladığından sorunların hızlı bir şekilde tanımlanmasına ve gerektiğinde önceliklere yeniden odaklanılmasına olanak tanır. Bu anlamda izleme sistemleri çok önemli 'erken uyarı sistemleri'dir. İzleme; politika yapıcılara, paydaşlara ve yararlanıcılara etkinlik hakkında önemli bilgiler sağlayarak politika değerlendirmesini de destekler (daha fazla bilgi için bkz. bölüm 2.4).

2.2 Yönetişim ve paydaş katılımı

İklim tarafsızlığına ulaşmayı hedefleyen şehirler; tüm belediye daireleri, seçilmiş yetkililer ve özel / kamu sektörü paydaşları arasında güçlü bir işbirliğine ihtiyaç duyacaktır. Ayrıca, iklim açısından tarafsız olma hedefinin gerçekçi bir şekilde ulaşılabilir olması için muhtemelen en yüksek siyasi öncelik olması gerekecektir. Bu çabalara; üzerinde mutabık kalınan ortak bir vizyonla öncülük etmek için resmi ve işlevsel bir yönetim yapısının da oluşturulması gerekecektir. Bu görev, bu meydan okumayı üstlenen herhangi bir şehrin ilk görevi olmalıdır.

Vizyonun mutlaka iklim tarafsızlığı hedefini içermesi gerekirken şehir vatandaşlarına yönelik daha somut diğer faydaları da içermesi önerilir. Örneğin; enerjinin kullanılabilirliğinin artırılması, hava kirliliğinin azaltılması, yeşil alanların iyileştirilmesi veya yaşam kalitesinin genel olarak iyileştirilmesi ile ilgili hedefler, vizyonun politik sürdürülebilirliğini artıracak ve aynı zamanda sivil toplumla daha geniş çapta rezonansa girecektir.

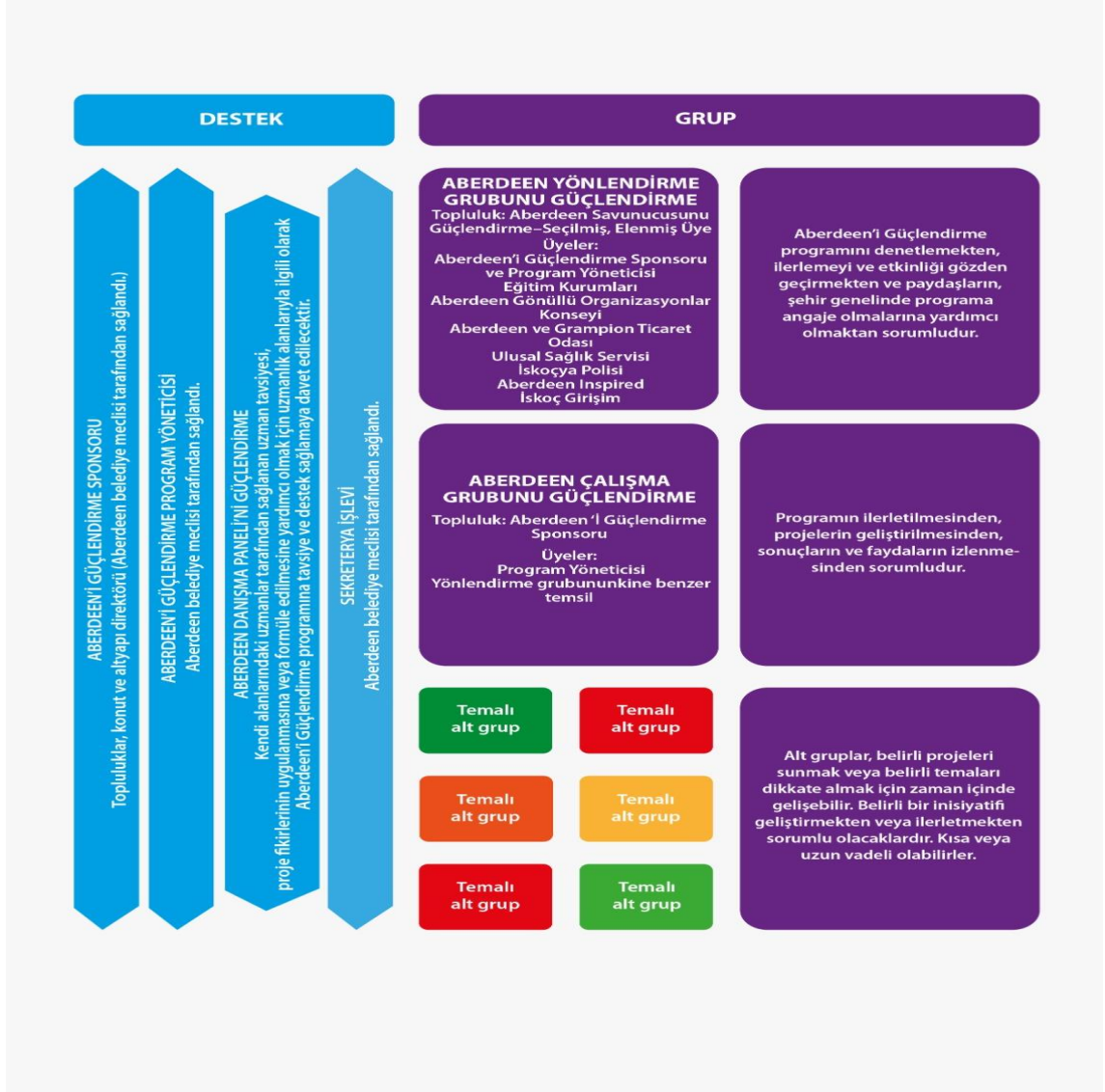
İklim tarafsızlığını sağlamaya yönelik üzerinde anlaşmaya varılmış bir yapı / süreç oluşturmak için belediyenin çeşitli bölümlerini (ve yararlı olduğu durumlarda ilgili kamu ve özel ortaklıkları) içeren rol ve sorumlulukların atanması resmileştirmelidir (örneğin; Covenant of Mayors veya diğer ilgili girişimler için halihazırda geliştirilmiş olan örgütsel yapıları kullanmak / güçlendirmek). Yeterli finansal ve insan kaynağının belirlenmesi gerekecektir.

Kararlaştırılan zaman çizelgelerine uygun ve genel olarak iklim eylemini ilerletmek için genel sorumluluğa sahip bir **çekirdek ekip** de önerilmektedir. Farklı bakış açıları sağlamak için bu çekirdek ekibin farklı departmanlardan olması (örneğin çevre, finans, ulaştırma, planlama, tedarik, atık vb.) ve tamamlayıcı yetkinlikler göz önünde bulundurularak belirlenmiş personeli içermesi önemli olacaktır. Seçilmiş yetkililerden ve potansiyel olarak diğer özel / kamu sektörü temsilcilerinden oluşan özel bir **yönlendirme komitesinin** kurulması, stratejik yön sağlayarak ve sürece sürekli siyasi destek sağlayarak değer sunabilir.

Şehirler; mümkün olduğunda stratejileri birleştirmek için fırsatlar arayan, vatandaşlardan kamu hizmetlerine kapsayıcı bir yaklaşımla iklim tarafsızlığını desteklemek için tüm kentsel sistemi düzenlemede önemli bir role sahiptir. Paydaşları bir araya getirmek ve kentsel sistemin çeşitli aktörleri arasında koordinasyonu sağlamak,

kentsel enerji sistemiyle mücadele kapsamını genişletecek ve başarı şansını artıracaktır. Şehir planlamacılarını, bina tasarımcılarını, toplu taşıma araçlarını, yerel enerji tesislerini, su tesislerini, vatandaşları, tüketicileri ve daha fazlasını kapsayıcı bir yaklaşımla harekete geçirmek; iklim tarafsızlığı için sürekli, dayanıklı ve geniş kapsamlı bir çabanın temel bir bileşenidir. Uygulamayı operasyonel hale getirmek için ortak stratejiler tasarlamak, istihdam olanakları ve daha temiz hava da dahil olmak üzere kent sakinleri için faydaları artırabilir ve yerel ve Avrupa düzeylerinde iklim tarafsızlığı yarışını daha da hızlandırabilir. Şehirler Misyonu kapsamında iklim tarafsızlığını savunacak şehirler; vatandaşları için birden fazla fayda sağlarken, kentsel sistemi bu iddialı hedefe ilerletmek için entegre bir yaklaşım ile birleşik ve güçlendirici stratejiler uygulayacaktır.

Şekil 2. Etkili iklim eylemi sağlamak için 'iyi yönetim uygulaması'na bir örnek



2.3 İklim Tarafsızlığı planlama süreci

Bir yönetim yapısı ve rolleri / sorumlulukları tanımlandıktan sonra, bir süreç geliştirmek ve iklim tarafsızlığına ulaşmayı planlamak için temeller oluşturulmalıdır. Bu süreç; bir taban çizgisi (yani bir başlangıç noktası) tanımlamayı, vizyonu sunmak için çeşitli eylem ve politikaları geliştirmeyi ve ardından ilerlemeyi düzenli aralıklarla izlerken bir uygulama sürecine başlamayı kapsamalıdır. Temel bir iklim eylem planlama / uygulama sürecine kısa bir genel bakış **Tablo 3**'te verilmiştir.

Tablo 3. Etkili iklim eylem planlaması için temel bir çerçeve

1. Vizyonu ortaya koymak

- Vizyonu şekillendiren güçlü bir siyasi angajman / fikir birliği oluşturmak
- Vizyonun iklim tarafsızlığı da dahil olmak üzere vatandaşlara nasıl iletilebileceğini, aynı zamanda yaşam kalitesinin iyileştirilmesini, enerji maliyetlerinin düşürülmesini vb. göz önünde bulundurmamak
- İklimle ilgili olmayan faydaları (işler, yaşam kalitesi, hava kirliliği vb.) dahil etmek

2. Yönetişim yapısı oluşturmak

- İlgili tüm belediye birimlerini, seçilmiş yetkilileri, özel ve kamu sektörü temsilciliğini içeren bir yönetim yapısı oluşturmak (Bölüm 2.2'ye bakınız)
- Kişilere / departmanlara / kuruluşlara özel rol ve sorumluluklar vermek

3. Temel değerlendirme ve İklim Tarafsızlığı hedefi

- İlerlemenin ölçüleceği temel yılı seçin
- Temel sera gazı envanteri - bu çabanın kalkış noktasını belirlemek için temel bir yıl ve sera gazı emisyonunun tahmini gerekli olacaktır (henüz mevcut değilse)
- Son bir yıla ait en az bir ilave sera gazı envanteri, emisyonların azaltılmasındaki ilerlemelerin değerlendirilmesinde yararlı olabilir (başlangıç yılından bu yana)
- 'Her zamanki gibi iş' senaryosunu değerlendirmek (yani başka bir işlem yapılmazsa 2030'daki sera gazı emisyonları); nüfus artışı, GSYİH artışı vb. hesaba katılırken iklim tarafsızlığını sağlamak için gereken emisyon azaltımlarının ölçüğünü belirlemek için yararlı olabilir. (bkz. Bölüm 2.5)
- Yenilenebilir Enerji Sertifikalarının, karbon kredilerinin vb. ölçüğünü göstermek için 2030 yılında hedeflenen artık sera gazı emisyonlarının (yani ortadan kaldırılmayacak emisyon kaynaklarının) değerlendirilmesi iklim tarafsızlığını göstermek için gerekli olacaktır.

4. Eylemleri tanımla

- Tüm departmanlar ve paydaşlarla istişare içinde tüm sektörler için eylemleri göz önünde bulundurun
- Mevcut ulusal / bölgesel / yerel politikalarından / eylemlerden yararlanan eylemleri göz önünde bulundurun
- Eylemlerin etkisini değerlendirmek (ör. Enerji tasarrufu, üretilen yenilenebilir enerji, sera gazı emisyon tasarrufu, maliyet tasarrufu, istihdam yaratma vb.)
- Belirlenen eylemleri uygulamak için gereken kaynakları tahmin etmek ve uygun fonlama / finansmanı belirlemek
- Her bir eylemin uygulanmasından sorumlu kuruluşu / departmanı / kişiyi ve ilerlemeyi izlemek için göstergeleri tanımlayın
- En uygun maliyete öncelik vererek, eylemlerin uygulanması için gösterge niteliğinde bir zaman çizelgesi oluşturmak
- Her bir eylemin uygulanmasını sorumlu bir kişiye / kuruluşa / departmana yüklemek (sorumlu kılmak)

5. Uygulama

- 'Güvenilir' projeler oluşturmak için gerekli eylemleri (örneğin fizibilite çalışmaları, teknik çalışmalar ve ekonomik çalışmalar) uygulamak üzere çalışmalar yapmak/yaptırmak
- Eylemlerin uygulanması için fonlamayı / finansmanı sonuçlandırmak
- Uygulanan eylemlerle ilgili başarı öykülerini paylaşarak özendirme yaratmak

6. İzleme / yeniden değerlendirme

- Her eylem için belirlenen göstergeleri takip edin (örn. Elektrikli araç şarj noktaları kurulmuş mu?)
- Genel ilerlemeyi izlemek için sera gazı envanterini her 2-4 yılda bir güncelleyin
- Gerektiğinde iklim eylemlerinin yeniden önceliklendirilmesini belirlemek veya genel olarak iklim eylem planını yenilemek için izleme bilgilerini yorumlamak
- İlerleme ve başarılarla ilgili seçilmiş yetkililere / yönlendirme komitesine düzenli olarak rapor vermek

2.4 Sera gazı emisyonunun hesaplanması ve hedef belirleme

Misyona katılmakla ilgilendiklerini ifade eden birçok kentin halihazırda bir düzeyde durum tespiti / iklim eylem planlaması (örneğin Belediye Başkanları Antlaşması yoluyla) yapmış olması ve bu nedenle sera gazı envanteri sürecine yeni katılanlar olmayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle Misyona, mevcut sera gazı emisyon envanterlerinin temel alınması amacıyla kullanılmasını teşvik eder ve Misyona uygulanması sırasında sera gazı emisyon muhasebesi için mevcut ortak uygulamaları barındıracaktır, **yani tüm sektörlerin ve kaynakların hesaplanması yapıldığı sürece şehirlerin uygulamalarını uyarlamaları gerekmektedir.**

Bir şehrin sera gazı emisyonlarının hesaplanması için rehberlik etmek ve iklim tarafsızlığını göstermek için çeşitli sera gazı envanter metodolojileri mevcuttur. Misyona amaçları doğrultusunda; metodoloji, şehirlerin halihazırda geliştirmiş olabileceği stokların kullanımına izin vermek için kasıtlı olarak esnek olacaktır. Örneğin, AB Covenant of Mayors / SECAP yaklaşımı, Covenant of Mayors Ortak Raporlama Çerçevesi veya Topluluk Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanterleri için Küresel Protokol kabul edilebilir metodolojiler olacaktır.

Bununla birlikte, sera gazı emisyon ana kaynakları (sabit enerji, ulaşım, atık, kimyasal proseslerden kaynaklanan emisyonlar ve ayrıca tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları dahil olmak üzere arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan emisyonlar) ve varsa yutaklar dahil edildiği sürece diğer yaklaşımlar da dikkate alınacaktır. Belediyelerin operasyonları üzerinde çok sınırlı bir etkiye sahip olmaları ve bu kaynaklardan kaynaklanan emisyonları azaltmak için özel bir AB süreci olması sebebiyle herhangi bir AB Emisyon Ticareti Planından (ETP) kaynaklanan emisyonlar hariç tutulmalıdır.

Aşağıdaki sera gazlarının tümü karbondioksit eşdeğeri cinsinden dahil edilmelidir:

- Karbondioksit (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Azot Oksit (N₂O)
- F-gazları (hidroflorokarbonlar ve perflorokarbonlar)
- Kükürt heksaflorür (SF₆) ve
- Azot triflorür (NF₃).

Doğru bir sera gazı envanteri geliştirmek değerli bir süreçtir. Ancak, gayretli ve sağlam bir süreç ve veri kaynaklarıyla bile gerçek dünyadaki sera gazı emisyonlarının kesin hesaplamaları zordur ve önemli hata paylarına tabidir. Bu nedenle; şehirler, mümkün olduğunda aynı zaman çizelgesine (yani bir takvim yılına) göre hizalanmış, gerçek dünya faaliyet verilerine dayanarak makul bir durum tespiti seviyesine ulaşmaya çalışmalıdır. 'Gerçek dünya' verilerinin toplanmasının / derlenmesinin zor olduğu durumlarda, vekil veriler veya varsayımlar gerekli olabilir. Bununla birlikte, bu vekil veriler (örneğin, ulusal veya bölgesel emisyonlar), şehre özgü ayrıntıların kaybolmasına neden olabileceğinden yalnızca son çare olarak kullanılmalıdır. Misyona nispeten kısa vadeli doğası ve buna bağlı olarak acil ve kaçınılmaz iklim eylemine duyulan ihtiyaç göz önüne alındığında, şehirler aşırı ayrıntılı sera gazı envanter süreçleri nedeniyle eylem planlama süreçlerini geciktirmemelidir. Kilit emisyon sektörlerinin analizi yararlıdır (sabit enerji / binalar, karayolu taşımacılığı ve atık üretimi / arıtımı). Bununla birlikte; daha az yaygın olan sera gazı emisyon kaynaklarını (yani arazi taşımacılığı, su kaynaklı ulaşım vb.) anlamak için önemli ölçüde zaman ve kaynak yatırımı yapmak faydalı olmayabilir ve Misyona bir gereği de olmayacaktır. Şehirler, harekete geçmeyi planladıkları sektörleri göz önünde bulundurmalı ve ilerlemenin izlenebilmesi için bu sektörler / kaynaklar için sera gazı emisyon tahminlerinin dahil edilmesini sağlamalıdır. Bu konuda daha ayrıntılı metodolojik rehberlik gelecek ve şehirlerin daha az yaygın kaynakları ayrıntılı olarak anlamak için önemli zaman ve kaynak yatırımı yapmalarını gerektirmeyecek dengeli bir yaklaşım sağlayacaktır. Yeterince ayrıntılı bir sera gazı envanterinin temel parametreleri **Tablo 4**'te verilmiştir.

Tablo 4. Misyonun amaçları doğrultusunda bir şehrin sera gazı envanterine dahil edilmesi gereken sera gazı emisyon kaynakları ve sektörleri

	Direkt emisyon (Kapsam 1)	Dolaylı emisyon (Kapsam 2)	Sınır dışı emisyon (Kapsam 3)
Binalar	Şehir sınırları içindeki tüm binalardan, tesislerden ve kalıcı altyapı / ekipmanlardan (topluca 'sabit enerji' olarak anılacaktır ve kamu, özel, konut ve sanayi sektörleri dahil) kaynaklanan emisyonlar (AB ETP kayıtlı tesisleri hariç). ^{11(arkada)}	Şehir sınırı içindeki şebekeden sağlanan enerjinin (elektrik veya bölgesel ısıtma / soğutma) kullanılması nedeniyle şehir sınırı dışından kaynaklanan emisyonlar	Uygulanamaz
Ulaşım	Şehir sınırları içindeki ^{12(arkada)} karayolu ve demiryolu (minimum olarak) taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar; belediye filosu, toplu taşıma, özel ve ticari taşımacılık tarafından ayrıştırılır.	Elektrikli araçları şarj etmek için kullanılan şebekeden sağlanan elektriğin kullanılması nedeniyle şehir sınırı dışından kaynaklanan emisyonlar	2030'a kadar tavsiye edildi
Atık	Şehir sınırları içinde üretilen ve yönetilen / çöp sahasına gönderilen atıklardan kaynaklanan emisyonlar.	Uygulanamaz	Şehir sınırı içinde üretilen fakat şehir sınırı dışında yönetilen / çöp sahasına gönderilen atıklardan kaynaklanan emisyonlar.
Kimyasal proseslerden kaynaklanan emisyonlar	Endüstriyel proseslerde ve ürünlerde kullanılan veya yan ürün olarak kullanılan sera gazı emisyonları (varsa / önemliyse) ^{13(arkada)}	Uygulanamaz	Uygulanamaz

Tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları dahil olmak üzere arazi kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan emisyonlar	Arazi kullanımındaki herhangi bir değişiklikten (emisyonlara neden olan kaynaklar veya emisyonları tecrit eden yutaklar) kaynaklanan sera gazı emisyonlarındaki değişiklikler (eğer önemliyse) ¹³	Uygulanamaz	Uygulanamaz
--	--	-------------	-------------

¹¹ Fosil yakıtlardan biyokütleyle geçişin genellikle yerel otoriteler tarafından iklim tarafsızlığını sağlamak için önerilen ilk önlemlerden biri olduğunu göz önünde bulundurarak, biyokütle enerjisinin sıfır emisyonla ilişkilendirilmesi ancak net kazançların net kayıplara eşit veya daha yüksek olması durumunda önemlidir. Bir başka deyişle, son kullanıcı tüketimi nedeniyle atmosfere salınan CO₂ emisyonlarının, verimli arazilerde CO₂ giderimi ile tamamen telafi edildiği ve bunun belgelendiği anlamına gelir. Direktifin (AB) 2018/2001 (RED olarak da bilinir) 29. maddesi; biyoyakıtlar, biyosiviler ve biyokütle yakıtları için sürdürülebilirlik ve sera gazı emisyonu tasarrufu kriterlerini ortaya koymaktadır.

¹² Arazi taşımacılığı, su kaynaklı ulaşım vb. diğer ulaşım alt sektörlerinden kaynaklanan emisyonlar önemliyse dahil edilmelidir. Bununla birlikte, bu alt sektörlerle ilişkili emisyonların 2030 yılına kadar azaltılması gerekeceğine dikkat edilmelidir.

¹³ Emisyonların büyüklüğü rapor edilecek diğer alt sektörlerden daha küçükse bir emisyon kaynağı önemsiz kabul edilebilir. Ayrıca, önemsiz kabul edilen tüm kaynaklardan gelen birleşik emisyonlar, rapor edilecek toplam emisyonların % 5'ini geçmemelidir. Örneğin, rapor edilecek tüm emisyon kaynakları bir milyon ton CO_{2e} ise önemsiz tüm kaynakların toplam emisyonları bunun % 5'ini, yani 50.000 ton CO_{2e}'yi geçemez. (bkz. GCoM 2019)

Bir iklim tarafsızlığı hedefi tipik olarak sabit seviyeli bir hedef olarak tanımlanabilir (bir hedef yılda emisyonların mutlak emisyon seviyesine yükseltilmesini azaltmak veya kontrol etmek, örn: 2030'da net sıfır sera gazı emisyonu) (GPC, 2016).

Bununla birlikte; bir iklim tarafsızlığı hedefi, hedef yıldaki dengelenmesi gereken kalıntı emisyon seviyesinin açıkça kabul edilmesi gibi bir temel yıl emisyon hedefine (örneğin, 2030 yılına kadar 2005 seviyelerine kıyasla % 90 sera gazı emisyon azaltımı) de dayanabilir (bkz. Bölüm 3.2). Bu durumda, baz/temel yıl emisyonlarını karşılaştırılabilir bir şekilde belirlemek önemlidir. Diğer bir seçenek ise nüfus değişimini hesaba katan, yılda kişi başına düşen belirli bir emisyon seviyesi olarak ifade edilen bir hedefdir (temel yıl yoğunluğu hedefi olarak adlandırılır).¹⁴

Kutu 3. Kapsam 3 emisyonlarının hesaplanması - bir adım daha ileri gitme imkanı

Doğrudan bir şehir içinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarına ve şehir içinde kullanılan enerjiyle ilişkili emisyonlara ek olarak, bir şehir sınırının dışında meydana gelen ve fakat faaliyeti ve tüketimi sebebiyle ilişkili çeşitli emisyonlar da vardır. Aşağıdakilerden bazıları bu diğer sera gazı emisyon kaynaklarına örnektir:

- Şehir dışında, ancak şehir faaliyetleri nedeniyle (örneğin şehre gidip gelmek) meydana gelen ulaşım;
- Şehirde kullanılan / tüketilen malzeme ve ürünlerin işlenmesi / üretimi;
- Kaçak emisyonlar ve şehre dağıtılan enerjiden kaynaklanan iletim kayıpları;
- Şehir içinde üretilen, ancak şehir sınırının dışında yönetilen atıklar.

Bu emisyon türleri topluca 'Kapsam 3' olarak adlandırılır. Misyon çerçevesinde, iklim tarafsızlığı tanımına yalnızca atık bertarafı / yönetimi ile ilgili Kapsam 3 emisyonları dahil edilecektir (bkz. Tablo 2). Diğer Kapsam 3 emisyonları (yukarıda listelenenler gibi) muafittir. Bununla birlikte; iklim tarafsızlığına yönelik çalışan şehirler, kendi takdirine bağlı olarak diğer Kapsam 3 emisyonlarını hesaba katmak ve dahil etmek isterlerse, bunu yapabilirler.

Misyon, önde gelen şehirlerin iklim tarafsızlığına ulaştığı 2030 sonrası dönemde diğer Kapsam 3 emisyon kaynaklarını dahil etme olasılığını yeniden değerlendirecek.

2.5 Artık emisyonların hesaplanması

Şehirlerde teknolojik veya finansal kısıtlamalar nedeniyle 2030 yılına kadar tamamen azaltılamayan sera gazı emisyonları varsa artık emisyon olarak adlandırılanların telafi edilmesi gerekecektir.

Bir şehrin 2030'da net sıfır sera gazı emisyonuna ulaşması için artık emisyonlarıyla başa çıkmasının iki ana yolu vardır:

- CO₂'yi doğrudan atmosferden toplayan ve depolayan ve "negatif emisyonlara" neden olan herhangi bir rezervuar (doğal veya teknolojik) olarak tanımlanan **karbon yutakları**. Şehir sınırları içindeki karbon birikintilerinin doğal ve teknolojik çözümler yoluyla uzaklaştırılmaları yani karbon yutakları, artık sera gazı emisyonlarını hesaba katmak için kullanılabilir. Karbon yutakları için iki potansiyel seçenek vardır:

¹⁴ Başka bir olası hedef türü, Temel senaryo hedefi olabilir. Hedef türleri hakkında daha fazla bilgiyi GPC (2016) veya GCom'da (2019) bulabilirsiniz.

- "Doğal yutaklar", ağaç dikimi veya arazi kullanımının başka bir dönüşümü anlamına gelir. Sera gazı envanterinin; tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımları dahil olmak üzere arazi kullanımındaki değişiklikler (TOAKD) sektörünün bir parçası olarak karbon yutakları muhasebeleştirilmelidir. Ağaç dikimi ve diğer arazi kullanım değişiklikleriyle ilgili karbon birikintilerinin muhasebeleştirilmesi hakkında daha fazla bilgi için Bölüm 3.5'e bakın.
 - Karbon Yakalama ve Depolama ile Enerji için Biyokütle (KYDEB) ve (DHKYD) teknolojilerine sahip olarak bilinen "Teknolojik yutaklar", CO₂'yi kalıcı olarak (jeolojik oluşumlara kilitlenmiş) tutmak için kullanılabilir. Karbondioksit Giderme teknolojileri hakkında daha fazla bilgi için aşağıdaki Kutu 4'e bakın.
- Sera gazı emisyon fazlası ve açıklarının olduğu yerlerde işlem görebilen 1 ton CO₂ veya CO₂'yi temsil eden ticarete konu bir sertifika olarak tanımlanır **Karbon Kredileri**. Şehir sınırları içindeki artık emisyonları hesaba katmak için şehir sınırları dışından gelen Karbon Kredilerinin kullanılması, bir şehrin iklim tarafsızlığını güvenilir bir şekilde gösterebilmek için belirli kurallara ve kısıtlamalara tabi olacaktır (sertifikalı üçüncü taraflarca katı standartlar gözetilerek doğrulanmış, onaylanmış resmi krediler / sertifikalar kullanılarak). Bu kısıtlamalar, 'çifte sayma' olasılığını ortadan kaldırmayı ve şeffaflığı ve hesap verebilirliği sağlamayı amaçlayacaktır. Karbon Kredileri, mümkün olduğunda ülke içinde veya en azından Avrupa Birliği içindeki yakın projelere odaklanmalı ve somut katkı ve ortak faydalar sağlamalıdır (aşağıdaki Kutu 5'e bakınız).

KYDEB ve DHKYD gibi Karbondioksit Giderme teknolojileri bugün kadar büyük ölçekte mevcut değildir ve ticari ölçekte uygulanabilir olarak test edilmeye ve kanıtlanmaya devam etmektedir. Bu nedenle, artık emisyonlarla başa çıkmak için Misyon Şehirlerinin bu yaklaşıma ne ölçüde güvenebileceği büyük olasılıkla çok sınırlı olacaktır (muhtemelen en fazla pilot projeler). Ayrıca, daha ileri araştırma ve testler bunların etkili ve güvenli olduğunu kanıtlayana kadar, bu teknolojilerin potansiyel ekolojik ve etik etkileri ve riskleri ile ilgili ihtiyati ilkelere uymak gerekir. C40 and the New York City Mayor's Office of Sustainability (2019), bu hususlara rehberlik etmek için özetlenebilecek ilkelerin yararlı bir tanımını ve özetini bizlere sağlar (bkz. C40 & NYC Mayor's Office of Sustainability, 2019, s. 43-45).

Kutu 4. Karbondioksitin giderilmesine yol açan Karbon Yakalama ve Depolama Teknolojileri

KYDEB, bir biyoenerji tesisine uygulanan karbon yakalama ve depolama teknolojisini ifade eder. KYDEB, biyokütlenin enerjiye dönüştürülmesi sırasında üretilen CO₂'nin yakalanması ve kalıcı olarak depolanması ile birlikte bir enerji kaynağı olarak biyokütlenin kullanılmasını içerir. KYDEB tedarik zincirinin toplam emisyonuna bağlı olarak bu teknoloji ile CO₂ atmosferden uzaklaştırılabilir.

DHKYD, CO₂ 'yi doğrudan ortam havasından çıkaran ve daha sonra ya yeni bir ürüne dönüştürülen ya da kalıcı olarak tecrit edilmek üzere jeolojik yapılar içinde depolayan bir teknolojidir. DHKYD'nin orta ila uzun vadede CO₂ seviyelerinin dengelenmesinde ve azaltılmasında, özellikle şu anda ortadan kaldırılması çok zor olan kaynaklardan (örneğin havacılık, belirli endüstriyel süreçler) sera gazı emisyonlarını dengelemek için bir miktar rol oynaması öngörülmektedir, ancak tutulan CO₂'nin ton başına fiyatı şu anda çoğu uygulama için aşırı derecede yüksektir. Bununla birlikte; şehirlerin Misyon kapsamında bu teknolojiyi, herhangi bir 'artık emisyonu' hesaba katacak bir karbon havuzu olarak kullanmalarına izin verilecek.

Sadece CO₂'nin kalıcı olarak tutulmasına (jeolojik yapılara enjekte edilerek) neden olan uygulamalara izin verilecektir.

Misyon Şehirleri tarafından üstlenilen herhangi bir hesap faaliyeti için katı ilkelerin uygulanması önemlidir. C40 (2019) ve Oxford Üniversitesi (2020) dahil olmak üzere faydalı rehberlik zaten mevcuttur. C40'ın şehirler için karbon tarafsızlığını tanımlama ve artık emisyonları yönetme kılavuzu, çevresel bütünlük ilkeleri de dahil olmak üzere karbon kredilerinin kullanılmasıyla ilgili tüm önemli hususları ele almaktadır. Kısa bir özet aşağıdaki Kutu 5'te sunulmuştur. Şirketlere, kuruluşlara, şehirlere, bölgelere ve finans kurumlarına yönelik Net Sıfır Hizalanmış Karbon Dengeleme için Oxford İlkeleri ("Oxford Dengeleme İlkeleri"), net sıfır topluma ulaşılmasına yardımcı olmak için dengelemelere nasıl yaklaşılması gerektiğine dair bir taslak sunar.

Kutu 5. Karbon kredisi projeleri (KKP) için çevresel bütünlük ilkeleri

Realite	fiili proje faaliyeti nedeniyle şehir genelindeki sera gazı emisyonlarında mutlak net düşüşler
Ek olarak	KKP'LER, şehrin yatırımını (veya şehir adına başka bir kuruluşun yatırımını) olmadan gerçekleştirilemez (not: şehir karbon kredisi satın alabilir)
Kalıcı	KKP'LER geri döndürülemez ve sürekli izlenmelidir
Ölçülebilir	KKP'LER bilimsel olarak güvenilir bir şekilde doğrulanabilme ve doğru bir şekilde ölçülebilme yeteneğine sahip olmalıdır
Bağımsız denetlenen	KKP'LER, yerleşik bir akreditasyon sistemine tabi bağımsız, nitelikli, üçüncü taraf bir kontrolör tarafından doğrulanmalıdır
Açıkça sahip olunan	KKP'LERİN; sera gazı emisyonundan kaçınma veya el koyma birimiyle ilişkili birden fazla kredisi olmayan, güvenli bir sicilde tutulan mülkiyet haklarına ilişkin açık belgelere sahip olmaları gerekir
Şeffaf	KKP'LER ve ilgili kimlik numaraları kamuya açık ve şeffaf bir şekilde kaydedilmelidir
Sızıntıyı gösterme	KKP'LER, bir projenin ömrü boyunca olası sızıntılarını hesaba katmalı ve bunlardan kaçınmalıdır

Kaynak: C40 (2019), s. 34

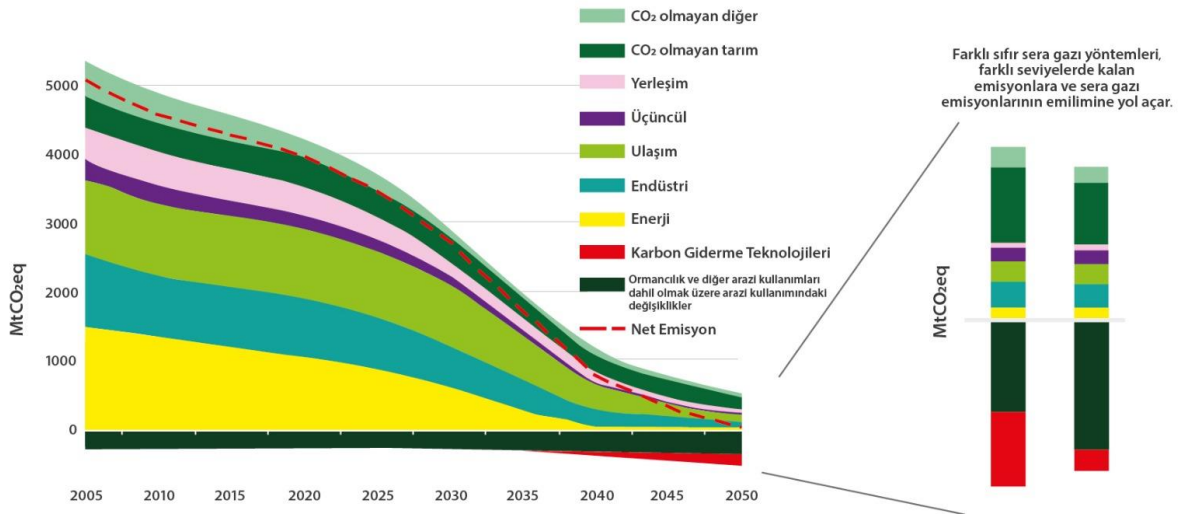
Brüt ve net emisyonların ayrı ayrı raporlanması, hesap mekanizmaları yoluyla iptal edilen artık emisyonlara ilişkin şeffaflığı sağlayacaktır. Brüt emisyon; karbon birikintilerinden ve kredilerden kaynaklanan sera gazı emisyon azaltımlarını hesaba katmadan, kapsanan tüm sektörlerdeki ilgili tüm emisyonları içerecektir. Net emisyonlar; brüt emisyonlardan, karbon birikintilerinden kaynaklanan sera gazı emisyon azaltımlarından ve şehrin sera gazı envanter sınırı dışındaki projelerden alınan karbon kredilerinden düşülerek ve şehrin sera gazı envanter sınırı içinden satılan karbon kredilerinden sera gazı emisyonları eklenerek hesaplanır.

Net emisyonların raporlanması, katılımcı şehirlerin iklim tarafsızlığı hedeflerine ulaşma yolundaki ilerlemelerinin izlenmesine olanak sağlayacaktır. Yukarıda açıklandığı gibi tüm karbon çöktüğünde ve varsa karbon kredileri hesaba katıldığında, en azından 2030 yılına kadar ortadan kaldırılması mümkün olmayan sera gazı kaynaklarından kaynaklanan artık emisyonlarla eşleşmeleri gerekir.

2.6 Sera gazı emisyonu yol haritaları

Sera gazı envanterinin isteğe bağlı bir 'uzantısı', bir sera gazı emisyonları 'yol haritası' geliştirmektir. Bu; şehirlerin kendi bölgelerindeki tarihi, mevcut ve öngörülen sera gazı emisyonlarını anlamaları için yararlı bir araçtır ve bir iklim eylem planının genel doğasını iletmeye yardımcı olabilir. Bu tür bir analiz ve grafik (bkz. Şekil 3), her sektörde ihtiyaç duyulan sera gazı emisyon azaltımının ölçeğini gösterirken, aynı zamanda belediye personeli, seçilmiş yetkililer ve vatandaşlar için ortak bir vizyon görevi görmektedir. Bu tür bir analiz aynı zamanda şehirlerin her sektörden izin verilen emisyon seviyelerinde azalan sınırlar belirlediği bir 'Karbon Bütçesi' tipi yaklaşımın geliştirilmesine de yardımcı olabilir. Bu tür bir yaklaşım; çeşitli paydaşların / departmanların (örneğin enerji, ulaşım, planlama) çabalarını birbirine bağlamaya yardımcı olur ve iklim tarafsızlığını sağlamak için gereken politika ve eylemlerin uygulanmasına ilişkin sorumluluğun tahsis edilmesine yardımcı olabilir.

Şekil 3. 1,5° C'lik bir senaryoda sera gazı emisyon yörüngesi
Çubuklar, 2050 yılında net sıfır emisyona ulaşan iki senaryodaki emisyonları temsil etmektedir.



Kaynak: European Commission, 2108b.

3 Emisyonları azaltmak için kilit sektörler ve stratejiler (talep tarafı)

3.1 Sabit enerji (binalar, ekipman, tesisler)

3.1.1 Yapı sektörünün kapsamı

'Binalar sektörü', şehir sınırları içindeki tüm kalıcı ve geçici yapıları, tesisleri veya ekipmanları ve kamusal aydınlatmayı içerir. Bir başka ifadeyle konut, ticari, endüstriyel ve belediye / kamu binaları ve tesislerini içerecektir. Bir belediyenin bu bina tiplerinin enerji tüketimi / sera gazı emisyonları üzerindeki etkisinin türü, belediyeye ait binalar / tesisler üzerinde doğrudan kontrol ve diğer bina tiplerinin etkisi ile açıkça değişmektedir (ör: davranışsal kampanyalar, düzenleyici önlemler, finansal teşvikler vb.).

3.1.2 Yapı sektörü için 'iklim tarafsızlığı' tanımı

Binalar bağlamında iklim tarafsızlığı, binaların ısıtılması / soğutulmasıyla ilişkili herhangi bir fosil yakıtın yanmaması anlamına gelir. Ayrıca, şebekeden sağlanan elektrik ve / veya bölgesel ısıtma / soğutma tüketiminin bir sonucu olarak ortaya çıkan sıfır emisyon da vardır (0 tCO₂e/MWh'lik elektrik ve bölgesel ısıtma / soğutma için emisyon faktörleri).

Bölüm 3.2'de açıklandığı gibi binalardaki artık emisyon kaynakları için (yani sıfır emisyon elde etmenin mümkün olmadığı) net emisyonların dengelenmesi gerekir. Binaların inşası, malzemeleri vb. ile ilgili somutlaştırılmış enerji/emisyonlar, Misyon bağlamında bir emisyon kaynağı olarak dahil edilmemiştir.

3.1.3 Sabit enerji sektöründe İklim Tarafsızlığının sağlanması

AB genelinde binalar; enerji tüketiminin %40'ını ve sera gazı emisyonlarının %36'sını oluşturmaktadır (European Commission, 14 October 2021) ve bu nedenle, herhangi bir şehrin sera gazı emisyonlarını ortadan kaldırma eyleminin oldukça önemli bir parçası olurlar. Bu sektörde net sıfır emisyona ulaşmak, aşağıdakilerin bir kombinasyonunu gerektirecektir:

- mevcut bina stokunun derinlemesine yenilenmesi;
- tüm yeni binalar için yüksek enerji performansı / net sıfır enerji inşaatı;
- elektrik veya bölgesel ısıtma / soğutma yoluyla yakıt değiştirerek fosil yakıt ısıtma / soğutma kullanım noktasının ortadan kaldırılması; ve,
- binalara sıfır karbonlu elektrik kaynakları ve bölgesel ısıtma / soğutma temini (Bölüm 4.4'te kapsanmıştır).

Ancak bu yönlereki sağlam bir çaba ve yatırım kombinasyonu ile net sıfır binalar elde edilebilir. Neyse ki AB'nin bu geçişleri destekleyebilecek bir dizi düzenleyici, finansman ve etkinleştirme önlemi var. Binaların Enerji Performansı Direktifi, Enerji Verimliliği Direktifi ve Yenilenebilir Enerji Direktifi; Avrupa'daki binaların enerji performansında önemli iyileştirmeler için koşullar yaratan bir önlemler paketi oluşturdu. AB Yeşil Anlaşması ve 'Yenileme Dalgası' girişiminin ortaya çıkmasıyla ve 55'e Uygunluk - Avrupa Yeşil Anlaşma paketinin sunulmasıyla bu koşullar, gereken eylem ve yatırımı hızlandırmak için daha da artırıldı.

Şu anda, AB yapı stokundaki birincil enerji tüketimi yılda yaklaşık %1 oranında azalmaktadır (Ipsos Belgium, 2019). Bu da 2030 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmak isteyen şehirlerin çoğunun, bina enerji talebini yönetebilmek için 'derinlemesine enerji yenileme' oranlarında önemli bir artış gerektireceği anlamına geliyor. Kalan enerji tüketiminin yenilenebilir enerji kaynakları (elektrik ve bölgesel ısıtma / soğutma) tarafından karşılanması gerekecektir. Enerji senaryoları şu anda AB28 Üye Ülkeleri için yenilenebilir elektriğin payının 2050 yılına kadar %31'e kıyasla %48 ile %70 arasında değiştiğini göstermektedir (Tsiropoulous et al., 2020). Enerji yenileme oranları gibi şehirlerin de Misyonun hedeflerini karşılamak için yerel yenilenebilir enerji üretimini artırması ve / veya sertifikalı yeşil elektrik alımını artırması gerekecek.

Birçok Avrupa şehrinde meydana gelen yıllık ortalama ve yaz pik sıcaklıklarının artmasıyla yıllık enerji tüketiminde ve soğutma ile ilgili pik yaz talebinde bir artış öngörebiliriz. Soğutma teknolojilerinin minimum enerji performansı gereksinimlerinin devreye alınması / uygulanması yoluyla bu ek yükün yönetilmesi ve beklenen ek elektriği sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarının (ör. Fotovoltaikler) kurulması, ek soğutma gereksinimleri nedeniyle ek sera gazı emisyonlarının ortaya çıkmamasını sağlamanın

anahtarı olacaktır.

3.1.4 Mevcut Bina Stokunun Derinlemesine Tadilatı

Mevcut AB inşaat stokunun %35'i 50 yaşın üzerindedir (Zangheri et al., 2021) ve nispeten enerji verimsizdir. Bu da büyük bir gelişme potansiyeli sunar. Bununla birlikte, konut binalarının ortalama olarak yalnızca %1'i şu anda her yıl enerji tasarruflu tadilattan geçmektedir ve yıllık derinlemesine tadilat oranı yalnızca %0,2 civarındadır (Ipsos Belgium, 2019). AB 'Yenileme Dalgası' önümüzdeki 10 yıl içinde yenileme oranını iki katına çıkarmayı hedeflerken, 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşmayı hedefleyen şehirler tarafından daha iddialı gündemlerin tasarlanması gerekecek.

AB genelinde gerçekleştirilen bu tadilatların çoğu, oldukça az birincil enerji tasarrufu ile 'adım adım' yapılan yani tüm bina revizyonları değil, küçük artımlı tadilatlardır (Ipsos Belgium, 2019). Uygun maliyet / fayda oranlarına sahip 'hafif' ve 'orta' tadilatlar, 'derinlemesine' tadilatlardan daha yaygındır, bir başka deyişle tipik olarak yalnızca marjinal enerji tasarrufu sağlar. 2012-2016 yılları arasında konut tadilatı başına ortalama birincil enerji tasarrufu yaklaşık %9 iken konut dışı tadilatlarda tasarruf %17 idi (Ipsos Belgium, 2019).

Bu nedenle; şehirlerin, enerji tüketiminde ve uzun vadede binalardan kaynaklanan emisyonlarda önemli bir fark yaratmak için 'derinlemesine' enerji yenilemelerini teşvik etmenin / uygulamanın yollarını bulmaları gerekecektir. Bu tür bir yenileme tipik olarak şehirler tarafından ele alınması gereken ekonomik engellerle karşı karşıyadır. Şehirlerin sahip olduğu ve yönettiği binalar / tesisler için bu nispeten basit olabilir ve doğrudan veya özel sektörle ortaklaşa teslim edilebilir (ör. Enerji hizmeti şirketleri, Enerji performans taahhütleri). Konut ve ticaret sektöründeki diğer binalar / tesisler için kentin etkisini finansal teşvikler, tüzükler, teknik yardım, bina tadilatı için tek elden satış mağazaları ve ihtiyaç duyulan yenileme seviyesini artırmak için diğer yenilikçi finansman mekanizmaları aracılığıyla kullanılması gerekecektir.

Bir şehrin, enerji yenilemelerinde önemli bir üst düzeyi finanse etmesi için bir dizi geleneksel ve geleneksel olmayan/yenilikçi finansman kaynağı uygulaması gerekeceği muhtemeldir.¹⁵ Seçeneklerden bazıları aşağıdaki gibidir (Bertoldi et al., 2021):

— *Geleneksel ve köklü:*

- Vergi teşvikleri
- Krediler

— *Test edildi ve büyüyor:*

- Enerji Verimliliği Yükümlülükleri
- Enerji Hizmetleri Şirketleri (EHS) ve Enerji Performans Taahhütleri (EPT)
- Enerji Hizmetleri Sözleşmesi (EHS)

— *Yeni ve yenilikçi:*

- Faturalı finansman
- Mülkiyet Değerlendirmeli Temiz Enerji (MDTE) finansmanı
- Enerji Verimli İpotekler
- Enerji Verimliliği Besleme Tarifeleri
- Artan emlak vergilendirmesi
- Tek nokta mağazalar
- Kitle Fonlaması

¹⁵ Enerji verimliliği politikalarını uygulamaya çalışan şehirler için mevcut finansman seçeneklerinin ayrıntılı bir açıklaması Bölüm 9'da mevcuttur.

Bir şehrin mevcut bina stoğuna / tesislerine enerji verimliliği tadilatları / iyileştirmeleri sağlamak için eylem / müdahale türlerinin bir listesi **Tablo 5**'te verilmiştir.

Kutu 6. Aksi kanıtlanana kadar darboğazlar: tarihi binalar ve enerji tadilatı örneği

Tarihi binalar çok sayıda Avrupa kentinin ticari markasıdır. Bununla birlikte, enerji verimsizliği seviyesi, sera gazı emisyonlarının önemli bir yüzdesine katkıda bulunmaktadır (www.3encult.eu). Tarihi bölgelerin ve binalarının enerji performansının iyileştirilmesi, miras önemlerini korumak ile tipik olarak rekabet eden gereklilikleri (yani iç mekan konforu ve malzemeleri, binanın korunması, enerji tasarrufu ve mimari karakteri) hokkabazlık gerektiren güçlendirme önlemlerinin alınmasına izin vermek arasında dengeleyici bir alıştırmadır. Kritik yönler; uyumluluk, tersine çevrilebilirlik ve istilacılıktır.

Ek zorluklar ve birincil enerji tüketimini azaltmaya yönelik önemli fırsatlar nedeniyle tarihi binalar bir dizi AB projesi de dahil olmak üzere özel Ar-Ge hatlarına öncülük etmiştir. Temsili örnekler şunlardır:

— EFFESUS (cordis.europa.eu/project/id/314678) projesi üç güçlendirme önlemini inceledi (Eriksson et al., 2014):

1. yapı dokusunun ısı performansındaki gelişmeler ve teknik yapı hizmetleri;
2. binaların enerji yönetiminde iyileştirmeler;
3. ister bireysel ister bina gruplarına uyarlansınlar, ister mahalle veya bölge sistemleri olarak kurulsunlar, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi yoluyla enerji arzının karbondan arındırılması (Interreg Europe, 2020).

3ENCULT (www.3encult.eu): proje, multidisipliner bir yaklaşım izleyerek binanın durumuna ve miras değerine bağlı olarak enerji talebinde “Faktör 4” ile “Faktör 10” azalmasını fizibilitesini göstermektedir (Trois, 2016). Hedefler arasında hava kalitesi, görsel ve termal konfor; bina türleri arasında okullar, müzeler ve konut binaları; stratejiler arasında hava geçirmez ve yalıtıcı pencereler, onarılmış ısı köprüleri, düşük sıcaklıklı ısıtma sistemleri ve gün ışığı optimizasyonu yer alıyor.

VIOLET (www.interregeurope.eu/violet): proje, miras binalarında enerji verimliliğinin artırılması, eylem planlarının geliştirilmesi ve bölgesel politikaların ve Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu politika araçlarının iyileştirilmesi için Avrupa'nın dört bir yanından iyi yenileme uygulamalarını tanımlamaktadır. Etkin sonuçlar, bir binanın sürdürülebilirliğinin tarihsel değeri ile birlikte haritalanmasına yönelik hesaplama modellerini ve enerji performansını ve konforunu iyileştirmek için yerel kaynakları kullanma kılavuzlarını içerir (Interreg Europe, 2020).

RIBuild (<https://cordis.europa.eu/project/id/637268>): proje, tarihi binaların belki de en zor güçlendirme ölçüsü olan iç ısı yalıtımına odaklanıyor. Etkinleştirme sonuçları şunları içerir:

1. tarihi binalarda iç ısı yalıtımının mimari ve kültürel değerlerinden ödün vermeden, küflenme riski olmadan, ağır dış duvar yapılarının bozulmasına ve çökmesine karşı kabul edilebilir bir güvenlik seviyesi ile nasıl ve hangi koşullarda uygulanabileceği hakkında bilgi;
2. tüm Avrupa'daki tarihi binalara uygulanabilen web tabanlı araçlar (Cordis, 2020) ve stokastik yaşam döngüsü değerlendirmesi ve maliyetlendirme yeteneklerinin dahili (Baldoni et al., 2021).

Özel mülkiyete ait ve çok mülklü tarihi binalarda, özel hususların dikkate alınması gereken ek zorluklar ortaya çıkmaktadır (Sharing Cities, 2020). Bu alacalı zorluklar karışımında, tarihi binaların korunması ve iklimin korunması düşman değildir: tarihi binalar ancak yaşam alanları olarak korunursa ayakta kalacaktır. Bu nedenle şehirler, nihayetinde Avrupa'nın zengin kültürel mirasının ve güçlü ulusal kimliğinin yaşayan sembollerini korumak için bina stokunun tam teşekküllü bir şekilde yenilenmesi için adım atmaya teşvik edilir.

3.1.5 Yeni İnşaat

AB Neredeyse Sıfır Enerji Binaları (NSEB) girişiminin¹⁶ varlığı nedeniyle, yeni binaların enerji performansı artık Avrupa çapında zorunlu hale getirilmiştir. Tüm yeni binaların 2021'den itibaren NSEB olması gerekirken yeni kamu binalarının da 2018'den beri NSEB olması gerekiyor. Üye Devletler tarafından NSEB'ye uygulanan çeşitli koşullar olsa da, neredeyse sıfır enerjili binalar ulusal planları kullanılarak (European Commission, 2018a), AB genelinde yeni binaların enerji performansı artık güvenilir bir şekilde yüksektir. Kalan talebi karşılamak için yenilenebilir enerjinin kullanılması (enerji verimliliği ile karşılanmayan) artık NSEB uygulaması için ortak bir temadır. Ayrıca, 'Pozitif Enerji Binaları' (PEB)¹⁷, Sıfır Karbonlu Binalar (SKB)¹⁸ ve Sıfır Enerji Bölgelerinin (SEB)¹⁹ önemi artmaktadır.

Yukarıdakilere dayanarak, bu gereklilikleri gerektiği gibi uygulamak dışında şehirlerden çok az işlem yapılması gerekmektedir. Eski, enerji verimsiz bina stokunun yeni binalarla değiştirilmesine ilişkin ana planlama ve stratejik kararlar (ör: kahverengi alan geliştirme), bina devrinin net enerji / emisyon etkisini en üst düzeye çıkarabilir.

3.1.6 Bina Elektrifikasyonu

Tüm binalardan 'kullanım noktası' fosil yakıtlı ısıtmanın ortadan kaldırılması, herhangi bir şehrin sera gazı emisyonlarını ortadan kaldırma stratejisinin temel dayanağı olmalıdır. Şu anda, AB'deki ısıtmanın %75'i kullanım noktası fosil yakıt yanması tarafından sağlanmaktadır (Kavvadias et al., 2019). Kazanlardan, fırınlardan vb. yeni teknolojilere dönüşüm (ısı pompalarına), hem ısı üretiminin verimliliğini artıran hem de kullanım noktasından kaynaklanan doğrudan sera gazı emisyonlarını ortadan kaldıran (böylece yerel hava kalitesini de iyileştiren) ikili bir fayda sağlar. Genel olarak konuşursak (şebeke elektriği için mevcut emisyon faktörüne bağlı olarak), bu zaten çoğu Üye Devlette sera gazı emisyonlarındaki azalma ile ilgili olacak ve elektrik şebekeleri karbondan arındırmaya devam ettikçe daha da önemli düşüşler gerçekleştirilecektir. Üye devletler genelinde mevcut ısı elektrifikasyon oranları %3 ile %32 arasında değişmektedir (Kavvadias et al., 2019).

Büyük oranda merkezi olmayan fosil yakıtlı ısıtmaya sahip şehirlerin, yalnızca ısı pompası dağıtımı yoluyla sera gazı emisyonlarını %10-15 oranında azaltabileceği ve ısı pompası talebinin karbon nötr elektrikle karşılanması durumunda ek % 8 oranında azaltabileceği tahmin edilmektedir (Thomassen, 2021). Bazı durumlarda, özellikle elektriğin karbon yoğunluğunun yüksek kaldığı durumlarda, ısı pompası dağıtımı 200 ila 300 EUR/tCO₂ aralığında maliyetli olabilir. Elektrik şebekelerinin karbondan arındırılması, bir azaltma önlemi olarak ısı pompasının maliyetini / faydasını artırır.

¹⁶ Neredeyse Sıfır Enerjili Binalar, 2021'den itibaren tüm yeni binalar için Avrupa'daki minimum enerji performansı seviyesidir. Bir NSEB, minimum enerji talebinin yerinde veya yakınında üretilen yenilenebilir enerji kaynakları tarafından karşılanması gereken yüksek enerji performansına sahip bir bina olarak tanımlanır.

¹⁷ Pozitif Enerjili Binalar, elektrik üreten, ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarını karşılayan ve şebeke stabilitesine katkıda bulunan veya farklı bir ifadeyle, tipik bir yıl boyunca negatif net enerji tüketimine sahip olan binalardır.

¹⁸ Sıfır Karbon Binası, bir yıl boyunca net sıfır karbon emisyonuna sahip binalardır.

¹⁹ Sıfır Enerji Bölgesi, yenilenebilir enerji kullanımı yoluyla artık enerji talebinin karşılandığı sıfır veya pozitif enerjiye ulaşma hedefi olan bir grup binadan oluşur.

Tablo 5. Yapı sektörü için belediye eylemleri

Eylem Ailesi	Örnek eylemler	Tanım	Örnek olay bağlantıları
Yönetmelikler	Yenileme izinleri	Enerji performansına ilişkin yönetmelikler, şehirler tarafından daha yüksek hükümet seviyeleri tarafından belirlenen kodlardan yararlanmak için kullanılabilir	Helsinki, FI
	Yeni inşaat için planlama gereksinimleri	Yeni binalar için enerji verimliliği / yenilenebilir enerji gereksinimlerini artıran yönetmelikler	Boffalora Sopra Ticino, IT
	Bina elektrifikasyonu	Yenileme / inşaat sırasında cihazların elektrifikasyonuna ilişkin yönetmelikler	
	Enerji denetimleri	Belirli ticari / endüstriyel bina tipleri / büyüklükleri için zorunlu enerji denetimleri	Bolbaite, ES
Kamu binalarından / tesislerinden kaynaklanan enerji tüketimini / emisyonlarını azaltmak	Enerji denetimleri ve tadilatları	Kamuya ait binaların enerji denetimleri ve iyileştirmelerinin yapılması	Murcia, ES
	Enerji Performans Taahhüdü	Enerji verimliliği / yenilenebilir enerji projelerini üstlenmek üzere EHS'yi görevlendirin	Vantaa, FI
	LED sokak aydınlatması	Halka açık sokak ve diğer dış mekan aydınlatmalarının geleneksel sodyumdan LED teknolojilerine dönüştürülmesi	Ostrava, CZ
Davranış değişikliğini etkilemek	Fon enerji denetimleri / yeniden devreye alma	Hizmet olarak ticari / konut binaları için enerji denetimlerinin teşvik edilmesi / finanse edilmesi (ve bina yönetim sistemlerinin yeniden devreye alınması)	Gijón, ES Rubí, ES Vedelago, IT
	Bilgilendirme kampanyaları / teşvikler	Enerji tüketimini en aza indirmek / yenilenebilir enerji üretimini artırmak için bina enerji iyileştirmelerini / tadilatlarını ve davranışlarını teşvik etmek	City of Slagelse (DK) Case Study (s. 32-33)

Mali mekanizmalar	Krediler	Faizsiz krediler, fatura finansmanı vb.	Bree, BE
	Teşvikler	Teşvikler - konut ve üçüncül binaların enerji derecelendirmesini iyileştirmek	A Guarda, ES
	Hibeler	Enerji verimliliği / yenilenebilir enerji eylemlerini uygulamak için ev sahiplerine / özel sektöre hibe sağlanması	Neerpelt, BE Grand Lyon, FR Warsaw, PL Enerji yenileme hibeleri Brüksel

3.2 Ulaşım

3.2.1 Ulaşım sektörünün kapsamı

Taşımacılık sektörü, şehir içindeki hareketlilikle ilgili tüm faaliyetleri içerir. Bu sektörden kaynaklanan emisyonların büyük çoğunluğu tipik olarak karayolu taşımacılığından kaynaklanmaktadır, ancak diğer kaynaklar arasında su kaynaklı navigasyon, demiryolu, hava taşımacılığı ve arazi taşımacılığı bulunmaktadır. Demiryolu, hava ve su kaynaklı taşımacılık için şehir sınırları (menşei ve varış noktası) ile sınırlı olan yolculukların dikkate alınması gerekir. Bölgesel veya uluslararası uçuşların iniş ve kalkış bileşenleri gibi bölgesel veya uluslararası yolculukların sınır içi bileşenlerinin raporlanması ve ele alınması da dikkate alınmalıdır. Bu sektör, özel ulaşımdan (ticari dahil) kamu hizmetlerine kadar tüm ulaşım tipolojilerini kapsar. Şehir, şehir sınırları içindeki tüm trafik düzenlemelerinden ve ulaşım altyapısından sorumludur ve ulaşım yönetiminde kritik bir etkiye sahiptir.

3.2.2 Ulaştırma sektörü için iklim tarafsızlığının tanımı

Otomobiller, kamyonlar, otobüsler, kamyonetler ve mopetler, mobil ekipman ve makineler; doğrudan yakıtı yakarak veya dolaylı olarak şebekeden sağlanan elektriği tüketerek (elektrikli araçları şarj etmek için) sera gazı emisyonları üretir. Bu nedenle taşımacılık sektöründe, taşımacılık faaliyetlerinde geleneksel fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan tüm emisyonların yanı sıra birincil enerji kaynaklarından (örneğin elektrik üretimi) kaynaklanan dolaylı emisyonların veya alternatif temiz yakıtların (ör. hidrojen) üretim sürecinden kaynaklanan emisyonların sifra indirilmesiyle iklim tarafsızlığı sağlanır.

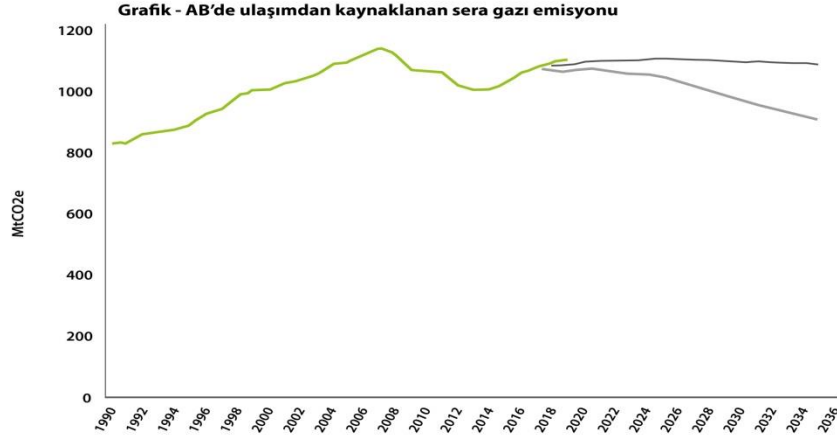
Emisyon hesaplaması açısından bakıldığında, araç üretimi ile ilgili emisyonlar (şehir sınırları içinde gerçekleşmediği sürece) Kapsam 3 veya sınır dışı emisyonlar kapsamına girecek ve şu anda 2030 yılına kadar mevcut Misyon bağlamında yer almayacaktır.

3.2.3 Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları - Mevcut durum

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması, Avrupa Komisyonu'nun iklim değişikliğine karşı stratejisinde merkezi bir role sahiptir. Ulaştırma sektöründeki uzun vadeli stratejinin bir parçası olarak; Ulaştırma Beyaz Kitabı (European Commission, 2011), 2011 yılında ulaştırma sektörü için iddialı bir %60 emisyon azaltma hedefi belirlemiştir (1990'a kıyasla 2050 yılı için). Avrupa Yeşil Anlaşması, 2050 yılına kadar taşımacılık için %90'lık bir sera gazı emisyon azaltma hedefi belirleyerek yukarıdaki hedefi önemli ölçüde artırdı. Bu bağlamda, Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisi İletişimi (European Commission, COM (2020) 789) bu hedefe ulaşmak için gereken ana eylemleri belirlemiştir. Son yıllarda gözlemlenen eğilimin tersine çevrilmesinde önemli bir rol oynayan şehirlerle her düzeyde tutarlı eyleme ihtiyaç vardır. Strateji; temiz, dijital ve modern bir ekonomiye uygun bir ulaştırma sektörü geliştirmeyi amaçlıyor. Hedefler arasında sıfır emisyonlu araçların alımını artırmak, kamu ve işletmeler için sürdürülebilir alternatif çözümler sunmak, dijitalleşme ve otomasyonu desteklemek ve bağlantı ve erişimi iyileştirmek yer alıyor.

Avrupa Çevre Ajansı'na göre (European Environment Agency, 13 April 2021); yurtiçi taşımacılık sektörü, 2019'da emisyonların büyük çoğunluğuna (%95) katkıda bulunan karayolu taşımacılığı ile aynı yıl (%22,98) Avrupa Sera Gazı emisyonlarına en büyük ikinci katkıda bulunan sektör oldu. AB'deki genel azalan emisyon eğiliminin aksine, ulaşım ile ilgili sera gazı emisyonları 2018 ve 2019'da artmıştır. Avrupa Çevre Ajansı tarafından derlenen ulusal projeksiyonlar, Üye Ülkelerde hâlihazırda planlanan önlemlerle bile 2030'daki ulaştırma emisyonlarının 1990 seviyelerinin üzerinde kalacağını göstermektedir. Özellikle karayolu taşımacılığı için daha ileri ve daha iddialı eylemlere ihtiyaç vardır.

Şekil 4. AB'de ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonu (EU-27)

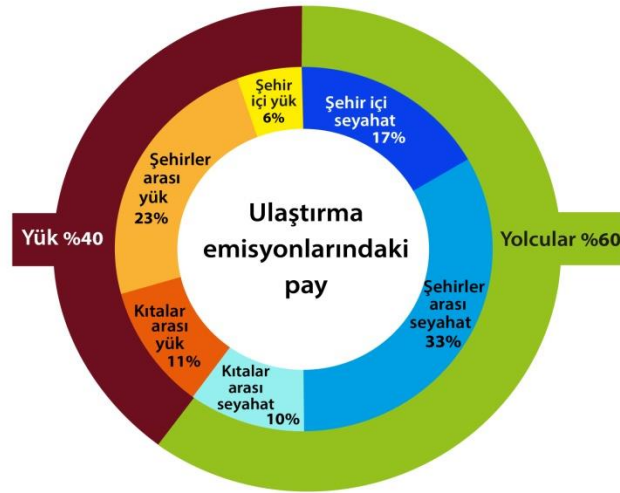


Kaynak: European Environment Agency, 18 December 2020.

Avrupa Komisyonu, kentsel lojistik ile ilgili eylem çağrısında (European Commission, 2013); AB'deki ulaştırma emisyonlarının yaklaşık %23'ünün kentsel alanlarda ulaşım ile atfedilebileceğini belirlemiştir. Kentsel hareketlilik, toplam yolcu taşımacılığı hacminin %17'sini temsil eder ve kentsel yük, toplam yük faaliyetinin %6'sına eşdeğerdir.

Bu rakamlar ve öngörülen eğilimler; ulaştırma sektörünün, kentsel hareketlilik politikasında bir adım değişikliği olmadan 2030 için güncellenmiş AB hedeflerine (veya 2050 yılına kadar iklim tarafsızlığına) ulaşmak için gereken emisyon azaltımlarına ulaşmasının olası olmadığını göstermektedir. Bu amaçla Komisyon, Aralık 2021'de revize edilmiş bir Kentsel Hareketlilik çerçevesi ile öne çıkacaktır.

Şekil 5. AB’de ulaşımdan kaynaklanan CO₂ emisyonu



Kaynak: European Commission, 2013.

2013 Kentsel Hareketlilik Paketinin daha temiz ve daha sürdürülebilir kentsel ulaşımı teşvik etmesi etkisinin sonradan değerlendirilmesi, daha sürdürülebilir kentsel ulaşım biçimleri arayışında önemli fırsatların kullanılmadığını ve daha fazla eylemin gerekli olduğunu göstermektedir (European Commission, Evaluation of the 2013 Urban Mobility Package SWD/2021/0047 final). Kanıtlanmış çözümler üzerine inşa edilen ve ölçeklendirilen Milyon Şehirleri, bu geçişin nasıl sağlanabileceğini sergileyecek.

3.2.4 Kentsel ulaşım sektöründe iklim tarafsızlığının sağlanması

Şehirler, iklim tarafsızlığı ulaşım eylemlerinin vizyonunu belirlemek için ana Avrupa politika çerçevelerine başvurabilirler. Daha sürdürülebilir kentsel ulaşım ve karbondan arındırmaya yönelik Avrupa stratejisi; esas olarak Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisi (European Commission, 2020a) aracılığıyla Avrupa Yeşil Anlaşması'nda (European Commission, Transport and the Green Deal) ortaya konmuştur. Bu stratejide şehirler, ulaşım ile ilgili sera gazı emisyonlarını azaltmada kilit oyuncular olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisi, bir dizi hedef belirler ve şehirler için farklı etkileri olan kilit eylem alanlarını belirler. Önlemler arasında sıfır emisyonlu araçların ve yenilenebilir / düşük karbonlu yakıtların ve ilgili altyapının tedarikinin artırılması; kentsel hareketliliğin sağlıklı ve sürdürülebilir hale getirilmesi (örneğin önümüzdeki 10 yıl içinde ekstra bisiklet altyapısı geliştirerek) ve yük taşımacılığının yeşillendirilmesi vardır.

Benzer bir temada; Temiz Araçlar Direktifi (Directive (EU) 2019/1161), talebi artıracak ve temiz araçların konuşlandırılmasını teşvik edecek bir çerçeve sağlamayı amaçlayan, kentsel ulaşımı ele alan başlıca Avrupa yasama girişimlerinden biridir. ^{20(arkada)}

Sıfır emisyonlu otobüslerin aşamalı olarak benimsenmesini sağlamak için Avrupa Komisyonu, bir Üye Devlet genelinde toplu kamu alımları için asgari temiz araç yüzdesi konusunda ulusal hedefler belirlemiştir. Temiz otobüsler söz konusu olduğunda, sıfır emisyonlu otobüslerin tedariki yoluyla her dönemde tedarik hedefinin en az yarısına ulaşılmalıdır. Hafif hizmet araçları (otomobil ve kamyonetler) söz konusu olduğunda, Üye Devletler için hedefler %17,6 ile %38,5 arasında değişmektedir. Bu hedeflere 2025 ve 2030'da sona eren iki referans döneminde ulaşılmalıdır. Üye Devletlere, bölgelerin özelliklerine ve ulaşım politikası çerçevelerine bağlı olarak çabaları kendi bölgelerine dağıtma esnekliği verilir. Yerel makamlar, çabalarını özellikle hava ve gürültü kirliliğinden etkilenen alanlara odaklamaya ve kamu filosunun karbondan arındırılması için gereken mali çabanın fiyatlarda bir artışa veya toplu taşıma araçlarının mevcudiyetinde bir azalmaya yol açmamasını sağlamaya teşvik edilir. Bu bağlamda, temiz araç kullanımının teşvik edilmesine her zaman toplu taşıma hizmetinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, planlama, kullanılabilirlik ve diğer eylemlerle bağlantının eşlik etmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Bu yatırımların etkisini en üst düzeye çıkarmak için Üye Devletler, yerel yönetimler için Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planının hazırlanmasını teşvik etmeye ve desteklemeye şiddetle teşvik edilmektedir. Bu planlar; tüm işlevsel kentsel alan bağlamında kirlilik, yol ölümleri veya iklim değişikliği gibi kentsel hareketliliğin ana alanlarını ele alarak farklı kurumlar ve paydaşlar arasındaki temel zorluklara ve işbirliğine çözümler sunar. Ek olarak; Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planları, şehir içindeki hareketliliği iyileştirmek için izlenecek en iyi yol haritasının değerlendirilmesinden, bu eylemlerin uygulanmasının şehir hareketliliğini nasıl iyileştirdiğinin anlaşılmasına kadar şehir içi ulaşım girişimlerinin değerlendirilmesi için yararlı bir referansı temsil etmektedir. Misyon Şehirleri; Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planlarını, İklim Şehri Sözleşmelerinin ayrılmaz bir parçası haline getirebilir ve getirmelidirler (bkz. Kısım I, Bölüm 1.2).

Temiz araçların konuşlandırılması, ilgili altyapının konuşlandırılmasıyla el ele gider. Bu bağlamda, Üye Devletlerin alternatif yakıt pazarlarının geliştirilmesi ve ilgili altyapının konuşlandırılması için ulusal politika çerçeveleri oluşturmasını gerektiren ve 2014 yılında kabul edilen Alternatif Yakıt Altyapısı Direktifinden bahsetmekte fayda var. BEPY’de konut ve konut dışı binaların otoparklarının kademeli olarak elektrikli araçlar için şarj noktaları ile donatılmasını sağlamayı amaçlayan hüküm de önemlidir.

Genel amaç, kentsel ulaşımdan kaynaklanan toplam CO₂ emisyonlarını azaltmak olsa da iddialı bir azaltma hedefine ulaşmak için birleştirilebilecek birkaç kısmi hedef vardır:

- Teknolojik açıdan bakıldığında, yakıt tüketiminin geleneksel teknolojilerden karbonsuz veya karbon nötr seçeneklere kaydırılması doğrudan emisyon azaltımlarına neden olacaktır. Örnekler şunları içerir: elektrikli araçlar (aynı zamanda tramvaylar, trolleybüsler ve banliyö trenleri), elektrik veya alternatif yakıtların üretimi için gereken enerjinin kendisi düşük karbon içeriğine sahip olduğu sürece hidrojen ve yakıt hücreleri veya sentetik yakıtlar.
- Toplu taşıma için, tamamen karbon nötr otobüslere ve şehir içi trenlere geçiş (hizmet kalitesini de bir yandan artırarak), binek araçlara bir alternatif sunabilir ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunabilir.
- Sıfır Emisyon Bölgelerinin oluşturulması gibi yasal önlemler, içten yanmalı araçların kentsel alanlara erişimini büyük ölçüde sınırlandırabilir.
- Toplu taşıma, bisiklete binme ve yürümenin teşviki; sağlık, sıklık, kazalar ve gürültü açısından ek faydalarla kalıcı geçişi daha temiz eylemlerle hızlandırabilir. Uygun bisiklet altyapısının sağlanması ve hız sınırlarının düşürülmesi, daha fazla insanın bisikletle seyahat etmesini ve gidip gelmesini sağlayacaktır.
- Şehir içi navlun için elektrikli minibüsler veya kargo bisikletleri ile dağıtım dahil olmak üzere “yeşil son teslimat etabı” seçenekleri mevcuttur.
- Tele-çalışma, online alışveriş, e-sağlık gibi yeni teknolojiler ve iş modelleri; toplam seyahat sayısını azaltabilir ve emisyon açısından önemli tasarruflar sağlayabilir.
- Benzer şekilde, Mikromobilité ve Hizmet Olarak Hareketlilik alanlarında ortaya çıkan çözümler - belirli koşullar altında - hareketliliğin karbon ayak izini azaltabilir ve yeniliği teşvik edebilir.
- Kentsel hareketlilik için yeni teknolojiler veya iş modelleri, talebin daha düşük karbon ayak izine sahip seçeneklere kaydırılmasına da yardımcı olabilir. Örneğin; bisikletlerin, elektrikli arabaların veya elektrikli mopetlerin ortak kullanımına izin veren uygulamalar, birçok mobilite ihtiyacına çözüm sağlayabilir ve araç sahipliği ihtiyacının önlenmesine yardımcı olabilir.

²⁰ Temiz aracın tanımı, aracın niteliğine ve amacına bağlıdır. Hafif hizmet tipi araçlar (binek otomobiller veya kamyonetler), 50 g/km'den fazla CO₂ yaymadıklarında ve ayrıca NO_x ve PN (Partikül Sayısı) için geçerli gerçek sürüş emisyonu sınırlarının %80'ine kadar çıktıklarında temiz olarak kabul edilir. Ağır vasıtalar söz konusu olduğunda; enerji taşıyıcı olarak hidrojen, akülü elektrik (plug-in hibritler dahil), doğal gaz (biyometan dahil hem CNG hem de LNG), sıvı biyoyakıtlar, sentetik ve parafinik yakıtlar, LPG kullanan herhangi bir kamyon veya otobüs temiz kabul edilir.

Arazi kullanımı ve ulaşım planlamasının entegrasyonu ve etkileşimi; mevcut ve planlı kalkınmada özel taşımacılığın, dolayısıyla sera gazı emisyonlarının kullanımını etkileyebilir. Bir şehrin kentsel biçimi, iklim tarafsızlığını sağlamak için hangi önlemlerin daha etkili olacağı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bir şehrin kompaktlığı ve nüfus dağılımı, sürdürülebilir bir toplu taşıma ağının gelişme potansiyelini etkiler. Toplu taşıma ihtiyaçlarını dikkate alarak gelecekteki kentsel gelişimin planlanması yani Transit Odaklı Geliştirme²¹, toplu taşıma çözümlerinin araç kullanımına bir alternatif sağlamak için gereken kritik kütleyle sahip olmasını sağlayabilir.

Bir şehirde yürünebilirliğin iyileştirilmesi ve güvenli ve ayrılmış bisiklet şeritlerinin sağlanması, daha aktif ulaşımı teşvik edebilir. Farklı şehir tipolojileriyle uyumlu karbondan arındırma politikaları tasarlamak önemlidir. Yerel yönetimler, karbondan arındırma önlemlerini çevredeki yerel yönetimlerle koordine etmek ve yeni davranışları teşvik etmek için işverenlerle çalışırken alternatif seyahat araçları önermek için idari sınırların dışındaki yerleşim alanlarından her gün gelen yolcuların farkında olmalıdır.

²¹ Başlangıçta Calthorpe (1993) tarafından araştırılan Transit Odaklı Geliştirme konsepti: “Bir transit durağına ve ana ticari alana ortalama 2.000 fit yürüme mesafesinde karma kullanımlı topluluk. Transit Odaklı Geliştirme; konut, perakende, ofis, açık alan ve kamusal kullanımları yürünebilir bir ortamda birleştirerek sakinlerin ve çalışanların toplu taşıma, bisiklet, yaya veya araba ile seyahat etmelerini kolaylaştırır.”

Tablo 6. Kentsel hareketlilikte ana eylem aileleri

Örnek eylemler	Tanım	Örnek olaylar
Aktif hareketlilik		
Yürümeyi ve bisiklete binmeyi teşvik etmek	Şehir merkezindeki araçlara erişim kısıtlamaları, cadde üzerindeki park yerlerinin kaldırılması, yaya bölgelerinin ve bisiklet yollarının artırılması	Oslo, Norvec
Toplu Ulaşım		
Toplu ulaşımın sıklığını ve güvenilirliğini artırın	Kirliliği ve tıkanıklığı azaltan yüksek frekanslı, düşük emisyonlu otobüs hatlarının tanıtımı	Funchal, Portekiz
Halkın, toplu ulaşım algısını geliştirin	Vatandaşların toplu taşıma güvenirliliği ve güvenliği konusundaki görüşlerini geliştirmeye yönelik iletişim kampanyaları	Gdansk, Polonya
Bedava yolcu ulaşımı	Ücretsiz yolcu taşımacılığının avantaj ve dezavantajlarını keşfetmek	Luxemburg, Hasselt, Dunkirk, Tallin
Paylaşımlı mobilite		
Toplu taşıma idaresinde araç paylaşımı entegrasyonu	İş alanlarına özel araç doluluğunu artırmak için araç paylaşımının entegrasyonu	Toulouse, Fransa Craiova, Romanya
Otonom otobüsler	Elektrikli otonom otobüslerle kentsel ve kent çevresi bölgeler arasındaki bağlantılar	Aalborg, Danimarka
Özel Ulaşım		
Sıfır emisyon Araçlar (elektrik)	Elektrikli Araçlar için elektrikli şarj ağı	Stockholm, İsvec
Sıfır emisyon araçlar (H2)	Hidrojen bazlı çözeltilerin geliştirilmesi (yakıt ikmal istasyonları ağı)	Almanya
İşbirliği / Ulaşım koordinasyonu		

Örnek eylemler	Tanım	Örnek olaylar
Ulaşım planı	Vatandaşların sağlığını iyileştirmeyi ve aktif eylemleri teşvik etmeyi planlayın	Londra, Birleşik Krallık
Hareketlilik Yönetimi	İşyeri ile ilgili hareketliliği optimize etmek için işverenlerle koordinasyon	Amsterdam, Hollanda
Kent planlaması		
Süper Bloklar	Yerleşim alanlarındaki yerel olmayan trafiğin sınırlandırılması ile yerleşim blokları içindeki trafiği sakinleştirme yöntemlerinin birleştirilmesi ve yeni, yeşil sokaklar eklenmesi	Barcelona, İspanya
Yeni yapı ruhsatlarının çıkarılması için gerekli sürdürülebilir ulaşım altyapıları	Şehirdeki yeni binalar ve kentsel alanlar, temiz ulaşım eylemleriyle ulaşılabilir olmalıdır	
Araç erişim yönetmeliği	Sıkışıklık şarj bölgesinin uygulanması	Stockholm, İsveç
Kentsel lojistik		
Temiz ve verimli kentsel yük lojistiği	Temiz kentsel yük lojistiği için elektrikli araçlar ve yerel düzenlemelere sahip konsolidasyon merkezi	Madrid, İspanya https://civitas.eu/mobility-solutions/consolidation-centre-with-electric-vehicles-and-local-regulations-for-clean
Mikro depo	Kentsel yük dağıtımına mikro lojistik yaklaşımı	Frankfurt, Almanya
Kargo bisikletlerinin kullanımı	Şehir içinde son teslimat etabı sağlayacak şirketleri kargo bisikleti almaya teşvik edin ve sübvansede edin	Berlin, Almanya Large-scale introduction of cargo-bikes in Europe
Kentsel dolaplar	Yoğun saatlerde başarısız teslimatlardan ve dağıtımdan kaçınmaya yardımcı olan kargo bırakma noktaları tesisi	Berlin, Almanya

3.3 Atık

Atık ve atık su yönetimi, şehir sınırları içinde üretilen atık ve atık suların bertarafı ve arıtılmasıyla ilgili sera gazı emisyonlarıyla başa çıkmak için gerekli olan tam teşekküllü bir iklim tarafsızlığı stratejisinin kritik bir parçasıdır. Bu sektördeki eylemlerin; atık oluşumu, atık ve atık suyun toplanması, geri kazanılması, bertarafı ve arıtılmasından kaynaklanan olumsuz etkileri önlemeyi veya en aza indirmeyi hedeflemesi gerekecektir. Bu sektördeki sera gazı emisyonları özellikle aşağıdakilerden kaynaklanmaktadır:

- atık ve atık su tesislerinde yerinde enerji kullanımı (örn. Pompalama için kullanılan elektrik, ısıtma için doğal gaz vb.)²²;
- tesislere ve tesislerden atık taşımak için kullanılan enerji (örneğin, atık toplama araçlarında kullanılan dizel) ve tesislerde faaliyet gösteren arazi araçları²³;
- katı atıkların çürümesi ve tesislerdeki atık suların anaerobik bozulması.

Atık yönetimi açısından, 2030 yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşmaya yönelik stratejik planlama, üretilen atık miktarının (farklı üretim türlerine göre sınıflandırılarak) yanı sıra verimli arıtma yollarının (nasıl ve nerede arıtıldığı) belirlenmesini gerektirecektir. Bu süreç; atıkların bileşimini, yayılan sera gazı türünü ve miktarını ve atıkla ilgili herhangi bir faaliyetle ilişkili olarak atmosfere salınan hava kirletici miktarını etkiler. Örneğin; katı atıkların bertarafı, yıllık küresel antropojenik sera gazı emisyonlarına katkısı %3 ile %4 olan önemli bir metan kaynağıdır (Pipatti et al., 2006) ve atıldıktan sonra birkaç on yıl etkisi devam eder. Ek emisyonlar arasında biyojenik CO₂ ve daha az miktarda azot oksidin yanı sıra diğer metan olmayan uçucu organik bileşikler, azot oksitler ve karbon monoksit bulunur (GCoM, 2019). İklimi değiştirme potansiyeli aynı zamanda katı atıkların yönetilen sahalara (örneğin; düzenli depolama ve yönetilen çöplükler) veya yönetilmeyen sahalara (örneğin; yer üstü kazıkları, zemindeki delikler ve vadiler gibi açık çöplükler) atılmasına da bağlıdır. Katı atık bertarafının ötesinde, diğer atık alt sektörlerinin iklim tarafsızlığı dönüşüm sürecine katılması beklenmektedir:

- organik atıkların anaerobik sindirimi ve kompostlanması dahil atıkların biyolojik arıtımı;
- kontrollü, endüstriyel proseste (yakma) ve açık yanmada atık yakma;
- atık suyun açık bir su kütlesine boşaltılması veya arıtılması (aerobik veya anaerobik).

Avrupa'da belediye katı atık üretimi kişi başına 280 ila 844 kg arasında değişmektedir (Eurostat, 2021) ve çok sayıda şehir, uygulanabilir olduğunda sıfır atık hedeflerine doğru ilerleme kaydederken atıkları önleme, en aza indirme, geri dönüştürme ve yönetme yollarıyla uğraşmaktadır. Kaçınma önlemleri ve atıkların geri kazanılması (yani ikincil malzemeler veya enerji olarak), şehir sınırları içinde üretilen atıkların arıtılmasından net sıfır sera gazı emisyonu elde etmenin güçlü araçlarıdır (C40 and NYC Mayor's Office of Sustainability, 2019; Stavrakaki & Papadopoulou, 2021). Atık (çöp gazı, biyogaz ve çamur gibi atık bertarafı ve arıtımının yan ürünleri dahil); enerji üretmek, şebekeye bağlanmak veya yerinde tüketmek için kullanılabilir. Atık ısı, bölgesel ısıtma ve diğer geri kazanım sistemleri için kullanılabilir. Atıklar; "tek yönlü" yerine "yeniden kullanılabilir" malzemeler kullanarak (örneğin; yeniden kullanılabilir tabaklar, yiyecek ve içecek servisi için yenilebilir malzemeler, kağıt torbalar), akıllı yönetim sistemlerini devreye sokarak (örneğin çöp kutularının hacmine göre toplama yollarını optimize etmek için) ve/veya hem son kullanım atıklarından kaynaklanan emisyonları hem de ulaşımdan kaynaklanan yukarı akış emisyonlarını azaltan dögüsel ekonomi yatırımları yoluyla önlenebilir.

²² Sera gazı emisyonları hesaplaması açısından bakıldığında, bu emisyonlar durağan enerji sektörüyle ilgilidir.

²³ Sera gazı emisyonları hesaplaması açısından bakıldığında, bu emisyonlar ulaştırma sektörü ile ilgilidir.

Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, ekonomik büyümeyi kaynak kullanımından ayırmak ve iklim tarafsızlığına geçişi hızlandırmak için bir ön koşul olarak döngüsellüğün önemini vurgulamaktadır (DG COMM, 2020). Sürdürülebilir ürünler ve değer zincirleri için ikincil hammadde kullanımını destekleyen, üretilen toplam atık miktarını önemli ölçüde azaltan ve 2030 yılına kadar artık (geri dönüştürülmemiş) belediye atığı miktarını yarıya indiren (aynı zamanda hedeflerden biri) önemli fırsatlar var. İklim tarafsızlığını sürdüren kentsel alanlar, kaynak tüketimini güvenli bir çalışma alanı içinde gezegensel sınırların sınırlarına getirmek için yerel katkılar gerektiren Avrupa'da döngüsel ekonomiyi artırmak için bu fırsatları sinerji altına alabilir (Rockström et al., 2021). Örneğin; elektro mobilite seçeneklerinin pilleri de dahil olmak üzere enerji teknolojileri için geri dönüşüm seçeneklerinin artırılması, enerji geçişini döngüsel bir ekonomi ile sinerjize etmenin yollarından birini temsil eder. Organik atıkların anaerobik sindirimi veya birlikte sindirimi (Sakcharoen, 2021) ve atık su çamurundan atık ısı geri kazanımı hem enerji geçişine hem de döngüsel ekonomiyi fayda sağlarken fırsat alanındaki diğer seçeneklere de örnek teşkil eder. Misyonda temel bir gereklilik olmasa da hem enerji geçişini hem de döngüsel ekonomiyi dikkate alabilecek stratejileri ortaklaşa takip eden kentsel alanlar, birleşik stratejilerin onları istihdam fırsatları da dahil olmak üzere ortak faydalara ulaşmaya yaklaştırabileceğini keşfedebilir.

Genel bir kural olarak; başarılı atık yönetimi stratejileri, çevreye duyarlı atıktan-enerjiye seçeneklerini (Directive (EC) 2008/98) koruma stratejileriyle (örneğin; sızıntıların en aza indirilmesi, şehre yakın tedarik rezervuarlarının değerlendirilmesi) birleştirir.

En iyi uygulamalar, son yıllarda çeşitli girişimlerde edinilen deneyimlerden kaynaklanmaktadır. Bunlar, yerel enerji üretiminin tüm potansiyelini yerinde enerji ihtiyaçlarını aşacak noktaya kadar kullanmayı başaran kendi kendine yeten enerji atıksu arıtma tesislerini içerir (Kollmann et al., 2018). Almanya'nın der Oberpfalz kentindeki Neumarkt'ta bir kanalizasyon tesisi, bir kojenerasyon ısı ve enerji santralini çalıştırmak için metan / kanalizasyon gazı kullanıyor. Üretilen elektrik enerjisi kanalizasyon süreçlerini desteklerken ısı; şantiyedeki binalara, çamur; sindiriciye ve çamurun kurutulmasına verilirken sivil kreşin seralarında da fazlalıklar kullanılmaktadır (Covenant of Mayors Europe, 11 December 2008). BIOMASTER Projesi (Intelligent Energy Europe tarafından desteklenen), zincir boyunca tüm paydaşları harekete geçirerek ve yatırımcıları uzun vadeli biyoenerji hedeflerini sürdürmeye motive ederek biyometan üretimini, şebeke enjeksiyonunu ve nakliye için kullanımını teşvik etmeyi amaçladı ve bazı iyi vaka çalışmaları yarattı. Örneğin proje, Polonyalı Biogasworks Małopolskie şirketinin karbonsuz elektrik ve ısı üretimi sağlayarak tarımsal ve gıda atıklarının ekolojik olarak bertaraf edilmesine olan bağlılığını yerine getirmesine yardımcı oldu. Gübre ve tarımsal atıklar, çiftliklerin ısıtma ihtiyaçları için kullanılan yerel elektrik şebekesine ve biyo-ısıtmaya satılan biyelektriğe dönüştürülür.

Diğer en iyi uygulamalar, belediye katı atıklarının geri dönüşümünü artırmak için ayrı atık toplama, biyogaz üretimi için organik atık kullanımı ve kompost ve pelet üretimi için yeşil atık kullanımı ile ilgilidir. Örneğin; İsveç'in Helsingborg kentinde belediye atık arıtma şirketi, biyogaz yükseltme yoluyla biyogaz (80 GWh kapasite) ve biyoyakıt üretmektedir. Sindirim kalıntısı daha sonra biyofertilizatör olarak kullanılır ve boru hatları ile çiftçilere taşınır (Andreanidou et al., 2018).

Atık yönetimini karbon nötr bir faaliyete dönüştürmek gerçekten mümkündür, ancak ön koşul; tüm atık yönetimi akışlarının en uygun koşullarda çalışmasıdır. Bu, farklı atık fraksiyonlarının sürdürülebilir bir şekilde ele alınmasını ve biyolojik atığın neredeyse tamamen geri kazanılmasını ve çöp türevi yakıt şeklinde çöpün uygun şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Avrupa'daki pratik örnekler, optimizasyonun karmaşık bağlamlarda bile teknik olarak uygulanabilir olduğunu ve bu nedenle koordineli bir eylemle sürdürülmesi gerektiğini göstermektedir (Fernández-Braña et al., 2020).

3.4 Endüstriyel Prosesler ve Ürün Kullanımı

Endüstriyel Süreçler ve Ürün Kullanımı sektöründe emisyonlar; mineral endüstrisi, kimya endüstrisi ve metal endüstrisi dahil olmak üzere malzemeleri kimyasal veya fiziksel olarak dönüştüren çok çeşitli endüstriyel faaliyetlerden ve süreçlerden üretilir. Ek olarak; sera gazları genellikle buzdolapları, köpükler veya aerosol kutuları gibi ürünlerde kullanılır veya bulunur (daha fazla rehberlik için örneğin GCoM, 2019'a bakın).

Özellikle büyük tesisler AB Emisyon Ticareti Planı kapsamında olduğundan ve bu nedenle Misyonun kapsamı dışında olduğundan, Endüstriyel Süreçler ve Ürün Kullanımı'ndan kaynaklanan sera gazı emisyonları genellikle diğer sektörlerden daha az önemlidir. Bununla birlikte, bu emisyonlar bazı şehirler için dikkate değer olabilir. Bu durumda, bu emisyonların ölçülmesi ve ortadan kaldırılması gerekir (mümkün olduğu ölçüde).

Kentsel alanlar, hem enerji hem de malzeme kullanan tedarik zincirleri arasında çeşitli bağlantılara sahip ekonomik faaliyet merkezleridir. Aktörler arasında kurulan ortaklıklar, küçük ve orta ölçekli işletmeleri, girişimcileri ve endüstriyel ekosistemleri kentsel iklim tarafsızlığı çözümünün bir parçası haline getirebilir ve birçok şirket de net sıfır hedeflerine ulaşabilir. Ortaklıklara dayanarak, herhangi bir endüstri de dahil olmak üzere yerel aktörler, hem misyonu hem de ikiz yeşil ve dijital geçişleri vurgulayan **Avrupa için Yeni Sanayi Stratejisini** destekleyecek iklim tarafsızlığı için karşılıklı çabalarda bulunabilirler (European Commission, 2020d; European Commission, 2021h). Bölgesel ısıtma ve soğutma ağları gibi kentsel altyapı, endüstriye atık ısısına katkıda bulunma fırsatları sağlayabilir ve atık değerlendirme için malzeme alışverişi döngüsel ekonomi yaklaşımlarını destekleyebilir. Şehirlerde sistem esnekliğini desteklemeye yönelik her türlü girişim, 2030'da kWh başına 100 gCO₂e'nin altına ulaşan AB projeksiyonlarıyla elektrik şebekesinin karbondan arındırılmasını destekleyebilecek endüstriyel sektöre yayılabilir (European Environment Agency, 04 June 2021). Ayrıca endüstri; kentsel deney projelerine ve pilot uygulamalara katkıda bulunarak, ortak faydalar arasında yeni istihdam fırsatları sağlarken, ölçeklendirme çözümleri potansiyelini artırabilir. Yerel emisyon envanterlerine dahil edilme veya hariç tutulmaya bakılmaksızın, işletmeler de dahil olmak üzere yerel aktörler, işbirliğine dayalı etkileşim yoluyla kentsel ve Avrupa düzeyinde iklim tarafsızlığını desteklemenin yollarını bulabilirler.

3.5 Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı

Tarım ve ormancılık muhtemelen çoğu şehirde önemli emisyon kaynakları değildir. Bununla birlikte, kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlama seçeneklerine bağlı olarak, şehirler arazi kullanım değişikliği üzerinde çeşitli boyutlarda baskılar uygulayabilir. Arazi kullanım verimliliği, SKH 11 (Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri) kapsamında bir gösterge olarak izlenmekte ve küresel olarak, son yıllarda kentsel alanların yarısından fazlasında azalan arazi kullanım verimliliğinin iyileştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Carneiro Freire et al., 2018; European Commission, 2020f). İklim tarafsızlığı hedefi; şehirler içindeki kentsel yeşil ve mavi altyapıyı artırırken, kentleşmeden kaynaklanan arazi kullanım değişikliğini sınırlayarak da karbon birikintilerinin korunması ve iyileştirilmesinde ilerleme kaydetme fırsatını temsil ediyor. Avrupa'daki kentsel yüzeyin %35'inin yeşillendirilmesi, sakinler için birçok fayda sağlarken yılda 55,8 Mt CO₂e'ye kadar emisyonlardan kaçınabileceği tahmin edilmektedir (Quaranta et al., 2021). Yerel olarak; kentsel ormancılık, ağaç türlerine ve olgunluklarına bağlı olarak karbonun tutulmasına ve depolanmasına katkıda bulunacaktır. Ek olarak; yeşil duvarlar, yeşil çatılar ve irili ufaklı yeşil alanlar topluluklara (küresel ısınmayla birleştiğinde toplam ısınmayı artıran kentsel ısı adası etkisinin azaltılması dahil) ortak faydalar sağlayabilir (Wong et al., 2021). Örneğin, kentsel geometri ve şehirleri oluşturan malzemeler kentsel alanlarda ısınmayı artırabilirken; parklar, ormanlar, göller ve nehirler dahil bitki örtüsü ve su yerel olarak doğal soğuma etkilerine katkıda bulunabilir (IPCC; 2021c).

Eşzamanlı bir şekilde, kentsel sera gazı stokları çerçevesinde geleneksel olarak bir öncelik kabul edilmese de Misyon Şehirleri, kendi bölgelerindeki artık emisyonları ele almanın bir yolu olarak doğal yutakların genişletilmesi veya iyileştirilmesi yoluyla elde edilen olumsuz emisyonları açıklayabilir. Kentsel alanlara ağaç dikmek gibi bu tür önlemlerin, yerel iklim ve hava kalitesi için olumlu ortak faydalar sağlaması muhtemeldir. Bununla birlikte; metodolojik bir bakış açısından, hesaba katılabilecek karbon birikintilerini ve depolamayı doğru bir şekilde belirlemek zordur; bu nedenle Misyon Şehirleri daha fazla metodolojik rehberlik ve teknik destek alacaklardır. Doğaya dayalı çözümler (yani ağaçlar ve 'yeşil altyapı') zamanla karbonu emer ve şehirlerin, kaçınılmaz kalıntı

emisyolları hesaba katmak için şehir sınırları içindeki ormanların, toprakların, tarım arazilerinin ve sulak alanların doğal yutaklarını kullanmalarına izin verilir.

Kutu 7. Örnek: Karbon Nötr Helsinki 2035 Eylem Planında Yutakların Rolü

‘Önümüzdeki birkaç yıl içinde Şehrin, emisyon telafisinin sunduğu potansiyeli daha ayrıntılı olarak incelemesi gerekiyor. Helsinki için emisyon hesaplamalarında; ağaç standında, bitki örtüsünde ve topraktaki karbon depolaması ve buradaki değişiklikler dikkate alınmasa bile kentsel doğa karbondioksitin atmosferden bağlanması rol oynar. Karbon depolarının ve karbon yutaklarının mevcut durumlarından büyütülmesi, Şehre emisyon telafisi için bir fırsat da sunabilir. Bu, tüm Helsinki Grubunun karbon yutak potansiyelini incelememizi ve Helsinki’deki karbon depolamasını ve karbon yutaklarını sürekli izlememizi gerektiriyor.’

Kaynak: City of Helsinki, 2018, p. 13.

Bir Misyon Şehri, bölge içindeki doğal yutaklar yoluyla negatif emisyonları hesaba katmayı düşünüyorsa, karbon stoğundaki tüm değişikliklerin dikkate alınması ve diğer kaynaklardan kalan emisyonları iptal etmek için yalnızca net kazancın dikkate alınması zorunludur. Örneğin kentsel arazi alanı genişliyorsa, bunun çevredeki karbon birikintileri üzerinde dikkate alınması gereken bir etkisi vardır. Kentsel yutakların gelişiminin izlenmesi, gelecekte kendi içinde yeni bir metriğin geliştirilmesi (kentsel yapıtı alanlardaki değişimi ve ek veya iyileştirilmiş karbon yutaklarını kapsayan) dahil olmak üzere uydu görüntüleri (Küresel İnsan Yerleşimi Katmanı gibi) ile desteklenebilir.

İklim tarafsızlığının iddialı bir şekilde azaltılmasıyla eşzamanlı olarak, yeni **AB İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi**, AB Belediye Başkanları Sözleşmesi’ne ve doğaya dayalı çözümlere özel yönlendirmelerle sektörlerin ötesinde daha sistemik adaptasyon ihtiyacını da desteklemektedir (European Commission, [EU Adaptation Strategy](#), 2021).

3.6 Döngüsel ekonominin rolü

Daha temiz ve daha rekabetçi bir Avrupa; şehirlerdeki malzeme ve enerjiyi, insan yerleşimlerinin ve faaliyetlerinin doğal kaynaklar üzerindeki baskısını azaltan ve sürdürülebilir büyümeyi teşvik eden döngüsel, kendi kendine yeten akışlar olarak görüyor. Döngüsel ekonomi; araştırma, inovasyon ve dijitalleşme potansiyelini kullanır. Yeni sürdürülebilir hizmetler, yenilikçi işler ve iyileştirilmiş bilgi ve becerilerin yanı sıra verimli ve uygun fiyatlı, daha uzun ömürlü ve yeniden kullanım, onarım ve yüksek kaliteli geri dönüşüm için tasarlanmış yüksek kaliteli, işlevsel ve güvenli ürünler üretir (DG COMM, 2020). Bu nedenle, önceki iki bölümde de vurgulandığı gibi döngüsellik iklim tarafsızlığı için bir ön koşuldur.

Karbondan arındırma ve biyoçeşitliliğin korunması için kilit bir olanak olarak döngüsel ekonomi, Avrupa Yeşil Anlaşması’nın ana yapı taşlarından birini ve Yeşil Şehir Anlaşması’nın öncelikli bir alanını oluşturmaktadır. Süreci hızlandırmak için, Mart 2020’de kabul edilen AB’nin yeni genelge eylem planı (DG COMM, 2020), ürünlerin tüm yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirliğini sağlamak için bir dizi girişimi teşvik etmektedir. Atıkların en aza indirilmesini sağlamak için üretim yöntemleri ve tüketim paradigmaları birbiriyle bağlantılıdır ve kullanılan kaynaklar AB ekonomisinde mümkün olduğunca uzun süre tutulur (DG COMM, 2020). Önlemler, en fazla kaynağı kullanan ve döngüsel olma potansiyelinin en yüksek olduğu sektörler odaklanır: elektronik ve BİT, piller ve araçlar, ambalaj, plastik, tekstil, inşaat ve binalar, gıda, su ve besinler. Mobilya ve çelik, çimento ve kimyasallar gibi yüksek etkili ara ürünlere de öncelik verilecektir. Ürün dayanıklılığını, yeniden kullanılabilirliğini, yükseltilebilirliğini ve onarılabirliğini iyileştirmek de dahil olmak üzere birçok hedef öngörülmüştür; ürünlerde geri dönüştürülmüş içeriği artırırken performanslarını ve güvenliğini sağlamak; tek kullanımlık kullanımı kısıtlamak ve erken eskimeye karşı koymak; satılmayan dayanıklı tüketim mallarının imhasından caydırmak ve ürün bilgilerinin dijitalleştirilmesi potansiyelini harekete geçirmek. Plan; döngüsellüğün insanlar, bölgeler ve şehirler için çalışmasını sağlamak için 2015’ten bu yana uygulanan döngüsel ekonomi eylemlerinden yararlanarak dönüşümsel değişimi artırmayı hedefliyor (DG COMM, 2020).

Avrupa Kentsel Girişimi (European Commission, 2021f), [Akıllı Şehirler Mücadelesi Girişimi](#), [Döngüsel Şehirler Deklarasyonu](#) ve [Döngüsel Şehirler ve Bölgeler Girişimi](#); şehirlere, atık al ekonomik modelinden ayrılmalari ve bölgesel ve sektörel düzeylerde güvenli entegre döngüsel çözümleri kapsayan, iklimden bağımsız döngüsel ve biyoekonomi geçişlerini hedeflemeleri için kilit yardım sağlayacaktır. Diğer birçok kaynak da yardımcı olabilir (bkz. [Circular City Funding Guide](#), [Circular City Initiatives and Resources](#)).

Bazıları metodolojik çerçevelere odaklanır. Bir örnek, beş aşamadan (şehir temel analizi, malzeme akış analizi, stratejik gelişim, eylem planlaması ve yerel iş ivmesi) oluşan denenmiş ve test edilmiş bir yöntem olan Circle City Scan aracılığıyla bölgelerin, şehirlerin ve yerel işletmelerin daha döngüsel bir ekonomiye geçişine yardımcı olan küresel bir platform olan Circle Economy - Circle Cities Programıdır (Circle Economy, n.d.). Diğer bir örnek, döngüsel tedarik kaynağı verimli iş modeli için adım adım bir kılavuz olan REBus'tur (REBus, n.d.). Ayrıca; [H2020 proje ONARIMI](#), yerel ve bölgesel makamlara güçlü bir döngüsel ekonomi kurmayı amaçlayan yenilikçi bir disiplinler arası açık kaynaklı jeodezik karar destek ortamı sağlamak için çevresel, coğrafi ve ekonomik bilimlerden model ve yöntemleri bir araya getirdi. Farklı metropol alanlarındaki altı kent çevresi yaşam laboratuvarının kolektif deneyiminden, atık akışlarının stratejik yönetimi için yer tabanlı, eko-yenilikçi çözümler, işbirliğine dayalı bir karar destek ortamında kentsel dönüşüm süreçlerini harekete geçirmek için kavramsallaştırılmıştır. Projenin içgörülerinin daha fazla alınmasını teşvik etmek için bir [yayınlaştırma kiti](#) ve bir [el kitabı](#) mevcuttur.

Vaka çalışmaları, en iyi uygulamalar ve politika araçları; endüstri içgörüsü kazanmak için 100 döngüsel iş ve çevre kavramından ve 50 tane anketten yararlanan [Circle Lab](#), [Circular Europe Network](#), [Circular Economy Practitioner Guide](#) ve [Circular Economy Toolkit](#) gibi şehirler için farklı çevrimiçi platformlarda sergilenmektedir. Ayrıca; [Ellen MacArthur Foundation](#) - Circular Economy in Cities web sitesi aracılığıyla raporlar, çerçeveler ve diğer yayınlara erişilebilirken, Avrupa Döngüsel Ekonomi Paydaş Platformu paydaş ağları arasındaki işbirliğini güçlendirmek ve döngüsel ekonomide edinilen uzmanlık, iyi uygulamalar, bilgi ve ders alışverişini kolaylaştırmak için fırsatlar sunar.

Ek olarak, döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırmak için sayısallaştırma ve akıllı yazılım çözümleriyle birlikte döngüsel performans için ortak göstergelerin kullanılması esastır. Bir dizi girişim, aşağıdakiler de dahil olmak üzere döngüsel akışı ölçmek için paylaşılabilir metrikler oluşturmaya odaklanmıştır:

- Döngüsel Ekonomi için Kentsel Gündem Ortaklığı (Ecorys, 2019), süreç göstergelerine (döngüsel geçişi desteklemek için şehir faaliyetleriyle bağlantılı, örneğin iletişim kampanyaları), sonuç göstergelerine (artan geri dönüşüm oranı gibi dönüştürücü etkilerle bağlantılı) ve bağlam göstergelerine (eğilimlerle bağlantılı, yıllık katı atık miktarı gibi) bir kategorizasyon sunar;
- Atıksu Arıtma Tesisleri - Döngüsel göstergeler (WBCSD, n.d.), döngüsellığı ölçmek ve endüstriler ve değer zincirleri arasında ortak bir dil sağlamak için evrensel ve şeffaf bir çerçeve;
- OECD - Gösterge çerçeveleri geliştirerek, diyalogu ve paylaşılan deneyimleri teşvik ederek şehirleri ve bölgeleri döngüsel geçişlerinde destekleyen Döngüsel şehirler ve bölgeler (OECD, n.d.).

4 Yerel enerji üretimi ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının rolü (arz tarafı)

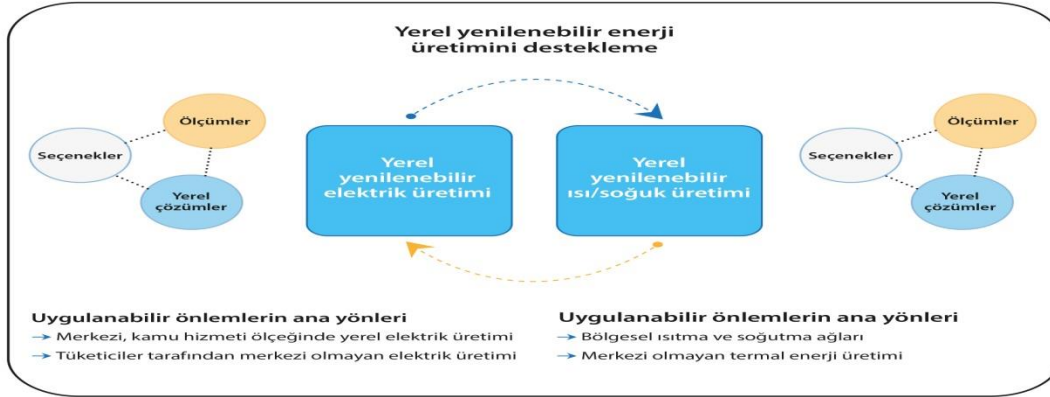
4.1 Yerel yenilenebilir enerji üretimi

Şehirlerde yenilenebilir enerji kullanımı, iklim tarafsızlığına ulaşmak için kilit bir stratejidir. Bu hedefe ulaşmak için sınırlı bir süre içinde, yerel enerji üretimi yoluyla kentsel enerji taleplerini karşılamak için yenilenebilir enerjiye erişimin artırılması ve daha geniş enerji sisteminde yenilenebilir enerjinin çok daha yüksek paylarına izin vermek için sistem esnekliğinin desteklenmesi birinci öncelik haline geliyor. Bu, kentsel enerji taleplerini daha geniş yenilenebilir enerji bağlamına entegre etmek için ikili stratejiler gerektirir (Thellufsen et al., 2020). Yenilenebilir enerjiye erişimi artırmaya yönelik eyleme geçirilebilir önlemler, şehirlerde kentsel formun değişmesi için gereken süreden daha hızlı sonuçlar sağlayacak ve bu da daha uzun zaman dilimlerinde etkili olabilir.

Yenilenebilir enerji, 2030 yılına kadar brüt nihai enerji tüketiminde %40 paya ulaşma hedefi de dahil olmak üzere Avrupa Yeşil Anlaşması'nın sağlanmasında kilit bir role sahiptir (European Commission, 2021c). Şehirler, yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasında ve yenilenebilir elektriğin kentsel enerji sistemine entegrasyonunun kolaylaştırılmasında kilit rollere sahiptir. Arz tarafında; yerel yenilenebilir enerji üretimi, yerel elektrik üretiminin yanı sıra yerel ısı ve / veya soğuk üretimi için merkezi ve merkezi olmayan çözümleri içerebilir

(Andrianidou et al., 2018, Part 3). Kamu hizmeti ölçeğinde yerel yenilenebilir enerji üretimi için sahalarn belirlenmesi, özellikle bölgesel ısıtma ve / veya soğutma ağılarıyla bağlantılıysa, kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlama gerektirirken; kahverengi saha sahaları, büyük ölçekli güneş ve rüzgar çiftlikleri dahil olmak üzere belirli bağlamlarda alternatifler sağlayabilir. Isı veya popülasyon yoğunluklarına dayalı daha yüksek yoğunlukların, bölgesel ısıtma ve / veya soğutma ağıları aracılığıyla merkezi dağıtım sistemlerine yönelik seçenekleri artıracakını kabul etmek önemlidir (Persson et al., 2019). Belirli bir bağlamda şehirler, iklim tarafsızlığı için yerel elektrik üretiminin yanı sıra yerel ısı ve / veya soğuk üretimini içeren yerel yenilenebilir enerji üretimini savunabilir. **Şekil 6**, yerel çözüm olanakları için bu alandaki eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönlerini özetlemektedir.

Şekil 6. Yenilenebilir enerjileri savunmak için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri



Bir dizi olası yerel enerji üretim seçeneği ve teknolojisi aşağıdaki bölümlerde tartışılmaktadır. Halkın kabulünü artırmak ve YEK alımını hızlandırmak için şehirlerin, vatandaşların proje geliştirmeye katılımını teşvik etmesi önerilir (daha fazla bilgi için bkz. Bölüm 8.1). **Tablo 7**, diğer şehirlerin gerçekleştirdiği bazı eylem örnekleriyle birlikte şehirlerin gerçekleştirebileceği müdahale türlerine genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 7. Yenilenebilir enerji üretimi için belediye eylemleri / bölgesel ısıtma ve soğutma

Eylem ailesi	Örnek eylemler	Tanım	Daha fazla bilgi/örnek olaylara bağlantılar
Bilgi / kolaylaştırma	Veri yayını	Yenilenebilir enerji sistemlerinin alımını destekleyecek verilerin sağlanması	Berlin Solar Atlas Paris Solar Registry
	Gerçek zamanlı veri	Gerçek zamanlı yenilenebilir enerji üretiminin izlenmesi / yayınlanması	Belediye Meclisinin Fotovoltaik sistemleri (Malaga, ES) ve CO ₂ azaltımlarına ilişkin görsel konsollar hakkında gerçek zamanlı elektrik üretim verileri

	Promosyon kampanyaları	Vatandaşları yenilenebilir enerjiye (topluma ait veya özel) yatırım yapmaya teşvik etmek için bilgilendirme kampanyaları / hedefleri	Alessandria, IT
	Ortak tedarik	Maliyetleri düşürmek için vatandaşlar / özel sektör (ör. Fotovoltaik paneller) için grup satın alımını koordine etmek	
Belediyeye ait	Bölgesel ısıtma / soğutma sistemleri	Bölgesel ısıtma / soğutma sistemleri	Madrid (ES) Mini hydroelectric power station Belediye Rüzgar Türbinleri: Eskilstuna, İsveç HELSİNKİ'NİN Katri Vala ısı pompası tesisi MALMÖ'NÜN öncü bina düzeyinde güneş termal sistemi
	Binaya monte yenilenebilir enerji	Küçük ölçekli Fotovoltaik paneller, rüzgar ve güneş termal sistemleri	Comune di Solarino, IT Funchal, PT
	Yenilenebilir elektrik üretimi	Büyük Fotovoltaik paneller (> 500kW), rüzgar ve mikro hidro tesisler	Torrile'deki eski bir çöp sahasında belediye mülkiyeti zemininde bir fotovoltaik park inşaatı, IT
	Belediyeye ait kamu hizmeti	Belediyeye ait elektrik / bölge enerji altyapısı / sistemleri	Wolfhagen, DE
Ortak mülkiyet	KÖÖ'lar/EHŞ'ler	Yenilenebilir enerji teknolojilerini kurmak için özel sektör ortaklarıyla yatırım yapmak (EHŞ'ler dahil)	Coruche, PL
Eylem ailesi	Örnek eylemler	Tanım	Daha fazla bilgi/örnek olaylara bağlantılar
	Topluma ait	Yenilenebilir enerji teknolojilerinin topluluk mülkiyetinin kolaylaştırılması	Niimegen, NL
Belediye finansmanı	Teşvikler / sübvansiyonlar / hibeler	Yenilenebilir enerji alımını teşvik etmek için finansal teşvikler	Bonn'da metrekaresine güneş termal kolektör alanı sübvansiyonu, DE

4.2 Elektrik

Şehirler ve bölgeleri, özellikle güneş ve rüzgar enerjisi olmak üzere yerel elektrik üretimi için yeterli yenilenebilir enerji kaynaklarına erişebilir. Yerel yenilenebilir elektrik üretiminin sürdürüldüğü, eyleme geçirilebilir önlemlerin iki ana yönü vardır:

- merkezi, kamu hizmeti ölçeğinde yerel yenilenebilir elektrik üretimi
- özel mülkiyete ait binalar tarafından merkezi olmayan elektrik üretimi

Fotovoltaik paneller; büyük ölçekli güneş enerjisi çiftliklerinde düzenlenebilir veya büyük tesislerin çatıları, kamu, konut ve ticari binalar ve hatta kamu hizmetleri ve su işleri dahil olmak üzere kentsel altyapıya entegre edilebilir. Benzer şekilde rüzgar türbinleri, bölgedeki uygun rüzgar koşullarına sahip uygun konumlardaki rüzgar santrallerine yerleştirilebilir ve belediye rüzgar türbinlerinin kamu alımları gibi politika önlemleriyle desteklenebilir. Her iki durumda da iş modelleri, yerel enerji projelerinin yerel mülkiyetini içeren topluluk kooperatifleri, vatandaşların ve yerel yetkililerin ilgisini çekmek de dahil olmak üzere yerel elektrik üretim fırsatlarının desteklenmesinde çok önemli bir role sahip olabilir. Biyoenerji üretimi için atık su, biyolojik atık ve artıklar kentsel alanlarda kullanılmayan kaynaklar olabilir. Kentsel alandan toplanan biyolojik atığın anaerobik sindirimi veya atık su çamurunun anaerobik sindirimi, yerel elektrik üretimi için kırsal biyokütle kaynaklarının kullanılmasına umut verici alternatifler sağlayabilir ve bunlar, sürdürülebilir kullanımları ve karbon birikintilerinin korunması göz önüne alındığında daha sınırlı seviyelerde yönetilebilir. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının yanı sıra, orta ile yüksek entalpi jeotermal enerji kaynakları, fiziksel olarak mevcut olduğunda yerel elektrik üretimi için ek destek sağlayabilir. Benzer şekilde mikro hidroelektrik, dalga ve gelgit enerjisine dayalı yerel elektrik üretim seçenekleri duruma bağlı olacaktır.

2030 Yılına kadar iklim tarafsızlığına ulaşmak isteyen şehirler için şehir sınırları içinde önemli miktarda yerel düşük / sıfır karbonlu yenilenebilir enerji teknolojisine ihtiyaç duyulması muhtemeldir. AB genelinde endüstriyel ölçekte yenilenebilir enerji üretiminin artmasıyla birlikte ulusal elektrik şebekesi emisyon faktörleri azalmaya devam ederken, Üye Devletlerin hiçbirinde emisyon faktörlerinin 2030'dan önce sıfıra ulaşması olası değildir. Bu nedenle, bir şehrin net sıfır karbonlu elektrik arzını gerçekleştirmesi için yerel yenilenebilir elektrik üretimi çok önemli olacaktır. Güneş fotovoltaik, jeotermal, biyoenerji ve rüzgar; bir şehrin binalarının ihtiyaçlarının talebini karşılayacak enerjiyi üretmek için düşünülmeli / kullanılmalıdır.

Şehir sınırları içindeki yenilenebilir enerji uygulamaları, bina veya endüstriyel ölçekte üretim şeklini alabilir. Binaların Enerji Performansı Direktifi halihazırda yeni inşa edilen binaların neredeyse sıfır enerjili binalar (NSEB) olmasını, yani çok yüksek enerji performansına sahip olmasını ve kendi artık enerji talebini çoğunlukla yerinde veya yakındaki yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılamasını gerektirmektedir. Yenilenebilir elektrik üretiminin (çoğunlukla Güneş fotovoltaik) mevcut bina stoğuna uyarlanması, iyileştirilmiş maliyet/fayda ve geri ödemeler olarak kendini göstermeye devam ediyor (IRENA, 2021).

AB Yenilenebilir Enerji Direktifi, 2030 yılına kadar toplam yenilenebilir enerji hedefini %40'a çıkarmak üzere yakın zamanda güncellenmiştir (European Commission, 16 July 2014). Mevcut enerji projeksiyonu senaryoları, 2030 yılında yenilenebilir elektriğin AB'deki payının şu anda 2020'de %31'e kıyasla %48 ile %70 arasında değişebileceğini göstermektedir (Tsiropoulos et al., 2020). Bu projeksiyon umut verici olsa da 2030 yılına kadar net sıfır emisyon elde etmek isteyen şehirlerin, şehir sınırları içinde kullanılan elektriğin karbon yoğunluğunu en aza indirmek için sınırları içinde önemli oranda yenilenebilir enerji üretmeleri gerekecek.

Yenilenebilir Enerji Kredileri (YEK), yenilenebilir enerjiden üretilen elektriği belgeleyen piyasa tabanlı bir araçtır. YEK'ler; güç sağlayıcı enerjiyi şebekeye sağladıktan sonra açık piyasada satılabilir. Net sera gazı emisyonlarını azaltmak için işletmelere YEK satılabilir. 'Menşei Garantisi', AB'nin kaynak kanıtı mekanizmasıdır. Yerel olarak tüketilen elektriğin örtük emisyon faktörünü düşürmek için sınırlarının dışından yenilenebilir enerji kullanan şehirler için tanımlanan kaynağın ve miktarın güvenilirliğini göstermek üzere YEK'lerin kullanılması gerekecektir. YEK'lerin, [Toplum Ölçekli Sera Gazı Emisyonu Envanteri Küresel Protokolü'nde](#) açıklandığı gibi yalnızca elektrik tüketiminden kaynaklanan (yani bir şehrin elektrik için sıfır emisyon faktörüne ulaşmadığı durumlarda) Kapsam 2 emisyonlarını ele almasına izin verildiğine dikkat edilmelidir (Fong et al., 2014).

Elektrik tüketimi için yerel emisyon faktörünün hesaplamasının açıklanmasında (nihai elektrik tüketimi ile ilişkili dolaylı emisyonları düşürdüğü için) ve diğer enerji taşıyıcılarıyla ilişkili emisyonları telafi etmek için kullanılmaz.²⁴

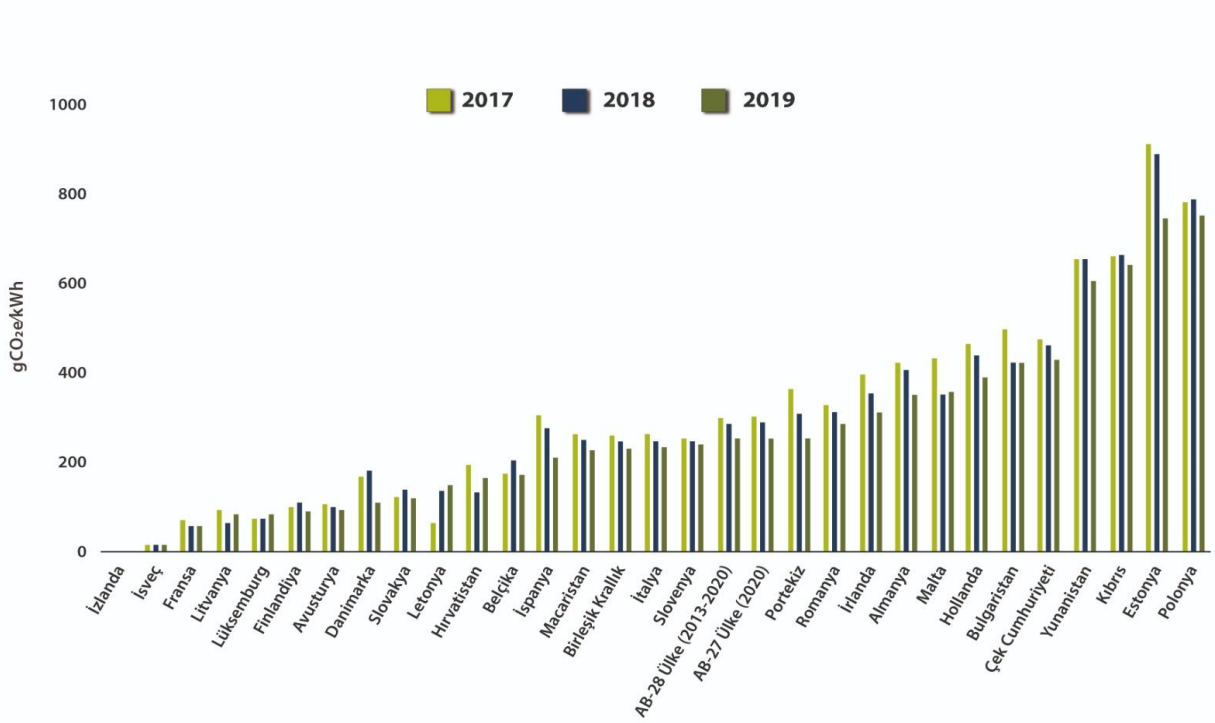
Şehirler ayrıca (mümkünse) yerel elektrik şebekesinin (ve / veya bölgesel ısıtma / soğutma) altyapı ve sistemlerinin belediye mülkiyetini de dikkate almalıdır. Birçok şehir; yerel şebekeleri karbondan arındırmak için yenilenebilir enerji teknolojilerine yatırım yapılabiliyorken gelir yaratma, vatandaşlar için enerji maliyetlerini düşürme, yerel ekonomide para birimini koruma ve yerel işler yaratma açısından önemli faydalar elde etti (örnek için bkz., 100% Renewable Energy Atlas, 2019).

4.2.1 Misyon Şehirlerinin Sera Gazı stoklarında yerel olarak üretilen elektrik nasıl hesaplanır?

Şehir sınırları içindeki elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar, sözde emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanır (aşağıdaki Kutu 8'e bakınız). Bir emisyon faktörü; birim faaliyet, çıktı veya girdi başına emisyon oranıdır. Örneğin; belirli bir fosil yakıtlı enerji santrali, üretilen 0,765 kg / kwh'lik bir CO₂ emisyon faktörüne sahip olabilir (IPCC, 2007).

²⁴ Yenilenebilir enerji sertifikaları ile karbon kredileri arasındaki temel fark, sahiplerin şebekeye sağlanan belirli bir miktarda düşük emisyonlu veya emisyonlu elektriğe sahip olduklarını iddia etmek için YEK'leri kullanırken, sahiplerin belirli bir miktarda önlenebilir ve/veya tecrit edilen CO₂'ye sahip olduklarını iddia etmek için denkleştirme kredileri kullanmasıdır. Yani, birincisi MWh cinsinden ölçülür, ikincisi önlenebilir ve/veya tecrit edilen metrik ton CO₂ cinsinden ölçülür (C40, 2019).

Şekil 7. Ülke düzeyi - Elektrik üretiminin sera gazı emisyon yoğunluğu²⁵ (2017, 2018, 2019 yılları için)



Not: Veri kaynakları: Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından sağlanan, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne ve AB Sera Gazı İzleme Mekanizmasına bildirilen ulusal emisyonlar; Arz, dönüşüm, tüketim - tüm ürünler - Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat) tarafından sağlanan yıllık veriler; Avrupa Komisyonu tarafından sağlanan COM 562 finali ve SWD 176 finali
Kaynak: European Environment Agency, 2021.

Misyon Şehirleri, hedeflerine ulaşmaya katkıda bulunan genel bir karbondan arındırılmış şebekenin etkisini hesaba katmak isteyeceklerdir. Bu etki genellikle şehirden sınırlı aktif katkı ile gelirken, şebekenin Avrupa düzeyindeki büyük karbonsuzlaştırma çabası, şehirlerdeki tüketime atfedilebilen emisyonlar üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu, emisyon faktörünü zaman içinde değiştirerek yapılır. Yani şebeke emisyon faktörleri, envanter yılına özel zamana ve coğrafi olarak envanter sınırına özel olmalıdır.

Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesi'nde, şu anda uygulanan uygulama, artan yerel yenilenebilir enerji üretiminin zaman içindeki etkisini açıkça göstermek için ulusal / bölgesel emisyon faktörlerini sabit tutmaktır.

²⁵ Not: Sera gazı emisyon yoğunluğu (g CO₂e / kWh), kamu elektrik üretiminden kaynaklanan CO₂e emisyonların (elektrik üretimiyle ilgili kamu elektriği ve ısı üretiminden kaynaklanan CO₂e eşdeğeri emisyonların payı olarak) ve brüt elektrik üretiminin oranı olarak hesaplanmaktadır (European Environment Agency, 2021).

Aynı zamanda Mutabakat şehirleri; belirli bir formül²⁶ kullanarak, yerel elektrik üretimine ve şehir sınırları içindeki aktörlerin sertifikalı yeşil elektrik alım / satışlarına dayalı olarak başlangıç yılı için Avrupa / ulusal / bölgesel emisyon faktörünü düzelterek, elektrik için yerel bir emisyon faktörü hesaplar. Şehirlerin tükettiğinden daha fazla sıfır emisyonlu elektrik ürettiği durumlarda bile enerjiyle ilgili emisyonların hesaplanmasında hiçbir olumsuz emisyon faktörünün uygulanamayacağına dikkat etmek önemlidir.

Kutu 8. Kapsam 2 emisyonlar ve emisyon faktörlerinin rolü

Kapsam 2 emisyonlar; enerji üretim tesisinin bulunduğu yere bakılmaksızın, coğrafi sınır içinde tüketilen şebekeden sağlanan enerjiyle (elektrik ve / veya ısı ve soğuk) ilişkili dolaylı emisyonları ifade eder.

Enerji talebinin artan elektrifikasyonu (örneğin, binaların ısıtılması için elektrikli ısı pompalarının kullanılması, bölgesel ısıtma ve / veya soğutma ağlarında büyük ölçekli ısı pompaları ve akülü elektrikli araçların penetrasyonunun artması) ve fosil yakıtların aşamalı olarak ortadan kalkmasıyla, sera gazı stoklarında Kapsam 2 emisyonlarının baskın hale gelmesi beklenmektedir. Yalnızca doğrudan (yani Kapsam 1) emisyonlara dayalı bir sera gazı hesaplaması yaklaşımı, emisyonların şehirlerden etkilenebilecek önemli bir bölümünü yakalayamayabilir.

Kapsam 2 emisyonları, tüketilen enerji birimi başına sera gazı emisyonları (genellikle MWh başına ton CO₂ eşdeğeri) olarak ifade edilen elektrik ve / veya sıcak ve soğuk için ilgili emisyon faktörleri ile faaliyet verilerinin (örneğin nihai enerjinin mwh'si) çarpılmasıyla hesaplanır. Isı ve soğuk nispeten kısa mesafelerde teslim edilirken ve kolayca üretim tesisine kadar izlenebilirken, bu genellikle elektrik için geçerli değildir.

Elektrik için emisyon faktörünün seçimi ve envanter yılına özgü zamana özgü olup olmaması konusunda farklı seçenekler mevcuttur. En yaygın iki tanesi şunlardır:

– Avrupa / ulusal / bölgesel / yerel şebeke elektrik karışımını yansıtan bir Avrupa / ulusal / bölgesel / yerel emisyon faktörü kullanın ve Avrupa / ulusal / bölgesel / yerel düzeydeki gerçek evrimi izlemek için yıllar içinde değiştirin ve bunu şebekeden sağlanıp şehirde tüketilen tüm elektriğe uygulayın. Bu yaklaşım daha gerçekçidir ve şebekenin devam eden karbonsuzlaştırılmasını, şehirlerin emisyon azaltma çabalarına yerel yönetimin müdahalesiyle veya müdahalesi olmadan yardım etmesini açıklar.

– Yerel elektrik üretimine ve şehir sınırları içindeki aktörlerin sertifikalı yeşil elektrik alım / satışlarına dayalı olarak başlangıç yılı için Avrupa / ulusal / bölgesel emisyon faktörünü düzelterek elektrik için yerel (ağırlıklı) bir emisyon faktörü hesaplayın (bkz. Kona et al., 2019). Bu durumda, Avrupa / ulusal / bölgesel emisyon faktörünün yıllar içinde sabit olduğu varsayılırken yerel emisyon faktörleri yıllar içinde değişmektedir. Bu şekilde emisyon tasarrufları, ulusal elektrik karışımındaki değişiklikleri değil, yerel yönetimin çabalarını daha doğru bir şekilde yansıtmaktadır.

Her iki yaklaşımın da kendi başına avantajları ve dezavantajları vardır, bu nedenle doğrudan kentsel alanda kullanılan yerel yenilenebilir enerji üretimini ve şebekeye sağlanan miktarı ayırt etmek mümkün olduğunda, (karbonsuzlaştırma için yerel otoritenin çabalarının çift sayılması engellenerek) bu iki yaklaşım daha da uyumlu hale getirilebilir. Bu üçüncü yaklaşım, mümkün olan her yerde Misyon Şehirleri için hem yerel yenilenebilir enerji üretimini teşvik etmek hem de hesaba katmak ve aynı zamanda şehirlerin, genel olarak karbondan arındıran ulusal ve Avrupa şebekesinin önemli etkisini elde etmesine izin vermek için önerilmektedir.²⁷

²⁶ Bknz. Andreanidou et al., 2018.

²⁷ Elektrik üretiminin sera gazı emisyon yoğunluğu, özellikle son yıllarda çoğu AB üye ülkesi için azalmaktadır. AÇA projeksiyonu (European Environmental Agency, CO₂-emission intensity from electricity generation - trajectory), AB emisyon yoğunluğunu 2030 yılına kadar (75,5 - 96,8 gCO₂e / kWh) 100 gCO₂e / kWh'nin altına düşürmek içindir.

Kapsam 2 emisyonlarının sera gazı hesaplarına şehir düzeyinde dahil edilmesinin, elektrik santralleri veya ilçe ısı tesisatlarıyla ilişkili emisyonların şehre (bir kısmına) atfedilmesi ve nerede bulduklarına bakılmaksızın şebeke enerjisi sağlanması anlamına geldiğine dikkat edilmelidir. Bu nedenle, sabit enerji sektörü altındaki enerji üretimi için tesislerden kaynaklanan emisyonların hesaba katılmaması tavsiye edilir çünkü bu durum çift sayımla sonuçlanacaktır. Kapsam 2 emisyonlarına dayalı yaklaşım, nihai enerjiyi elektrik veya ısı şeklinde tüketen sektörlerle ve dolayısıyla nihai kullanım verimliliğini artırmayı amaçlayan azaltma önlemlerine vurgu yapmaktadır. Aksine, enerji üreten tesisler sera gazı hesaplamasına dahil edilirken Kapsam 2 emisyonları hariç tutulursa, ana odak enerji üretimidir.

Misyon; Misyon Şehirlerinde derin bir karbondan arındırma çabasını, yani önlenebilir tüm emisyonların 2030 yılına kadar sifıra indirilmesini açıkça teşvik ediyor. Bununla birlikte, 2030'da artık emisyonlara sahip olma bağlamında herhangi bir sektördeki fazlalığın, karbondan arındırılmamış bir sektördeki emisyonları dengelemek için ne ölçüde kullanılabileceği sorusu ortaya çıkabilir. Somut olarak, eğer bir Misyon Şehri tükettiğinden daha fazla yeşil elektrik üretiyorsa, bu yeşil elektriği tamamen karbondan arındırılmamış diğer sektörlerdeki artık emisyonları dengelemek için kullanabilir mi (örneğin, ulaşım sektöründe fosil yakıtlar hala kullanılıyorsa)? Cevap; ideal olarak böyle bir durumda, karbondan arındırılmamış sektörleri daha da karbondan arındırmak için yenilenebilir elektrik üretim fazlasının kullanılmasıyla (örneğin hafif raylı taşımacılıkta yenilenebilir elektriğin kullanılmasıyla) iklim tarafsızlığına doğru daha fazla ilerleme kaydedilmesi için tüm çabaların gösterilmesi gerektiğidir. Henüz karbondan arındırılmamış bir sektördeki artık emisyonları dengelemek için fazlalığı kullanmak, yalnızca kağıt üzerinde olumlu bir denge sağlayacaktır (sistem entegrasyonu için fırsatlar baki kalır). Brüt ve net emisyonları sağlayarak raporlamada şeffaflık bu bağlamda önemlidir. Bu nedenle Misyon, her sektörü karbondan arındırmak için yeterli ilerleme kaydetme ve iklim tarafsızlığına doğru ilerlemeyi ilerletmek için mümkün olduğunda kentsel sisteme entegrasyonu kullanma ve ardından önce net sıfır için kalan emisyonları karşılamak üzere yerel karbon birikintilerini iyileştirmeye odaklanma ilkesini takip etmektedir.

4.3 Yenilenebilir Teknoloji Seçenekleri

4.3.1 Fotovoltaik

Fotovoltaik sistemler artık kentsel alanlarda elektrik üretmenin uygun maliyetli bir yoludur ve Avrupa'nın enerji geçişine önemli katkı sağlayabilir. Fotovoltaik modül seviyesindeki elektrik maliyetleri 0,02 EUR / kwh'nin altına düşerek onu elektrik üretimi için en düşük maliyetli teknolojilerden biri haline getirdi (Jaeger- Waldau, 2018). Bununla birlikte; Fotovoltaik sistemlerin potansiyelinin farkına varmak yalnızca politika düzeyinde değil, aynı zamanda elektrik sistemi planlaması açısından da zorlayıcıdır. Şimdiye kadar, fotovoltaik sistemlerle elektrik üretme potansiyeli hala büyük ölçüde kullanılmamıştır.

Ana küçük ölçekli Fotovoltaik kategorileri şunlardır:

- 1) Çatılardaki Fotovoltaik sistemleri: Fotovoltaik sistemleri kullanılarak elektrik üretmek için konut ve ticari çatılar kullanılabilir (Bódis, 2019);
- 2) Fotovoltaikli bina cepheleri: Binalardaki Fotovoltaik cepheleri, binadaki ısı yükünü azaltabilir ve soğutma için gereken gücü azaltabilir (Defaix et al., 2012; El Gammal et al., 2016);
- 3) Bina Entegre Fotovoltaik Sistemleri: Geleneksel yapı bileşenleri veya cephe/kiremit gibi malzemeler yerine kullanılan Fotovoltaik malzemeleri.
- 4) Otoparklar: Otoparkların Fotovoltaik kanopilerle kaplanması, elektrikli araçların şarj edilmesi için sürdürülebilir elektrik üretimi sağlar ve otomobiller için gölgeleme sağlar (Neumann et al., 2012; Krishnan et al., 2017).

Konut ve ticari binalarda fotovoltaik sistemlerle elektrik üretmek, enerji sisteminin genel verimliliğini artırabilir. Fotovoltaik tarafından üretilen elektriğin tüketim noktasına yakınlığı nedeniyle iletim kayıplarından kaçınılabilir. Ayrıca fotovoltaik sistemler kullanılarak elektrik üretimi, birincil enerjiden elektriğe dönüşüm kayıplarını azaltır.

Şehirler, fotovoltaik tesisatın hızlandırılmasını çeşitli şekillerde kolaylaştırabilir / teşvik edebilir:

- 1) Vatandaşlara güneşin parlaklığı, üretim tahminleri ve maliyet / geri ödeme bilgileri hakkında yerleştirilmiş veriler sağlamak;
- 2) Fotovoltaik tesisatın maliyetini daha da düşürmek için grup satın alma girişimlerini organize etmek / kolaylaştırmak;
- 3) Bina sahiplerinin ön maliyetleri ortadan kaldırmasına izin vermek için teklif (düşük faizli) finansman veya mülk değerlendirmeli finansman (belediye vergileri kullanarak);
- 4) Fotovoltaik kapasitesini zorunlu kılan yeni inşaat veya büyük yenileme yönetmelikleri;
- 5) AB Fotovoltaik Performans Aracı, küresel olarak Fotovoltaik'ten potansiyel enerji üretiminin makro düzeyde bir haritasını sağlar. Google Environmental Insights Explorer, çatıdaki güneş potansiyelinin tahminlerini de sağlayabilir.

4.3.2 Güneş enerjisi

Güneş enerjisi teknolojileri, düz plaka veya boşaltılmış boru toplayıcıları kullanarak güneş ışığını doğrudan ısıya (tipik olarak sıcak suya) dönüştürür. Birincil uygulama, konutlar ve önemli ısı talebine sahip ticari / kamu sektörü binaları için evsel sıcak su ısıtması içindir. Ek olarak, soğutmayı sağlamak için güneş ısı kullanılabılır. Güneş enerjisi termal kollektörleri şu anda, AB yenilenebilir enerji üretiminin yaklaşık %2'lik bir payını temsil etmektedir (Carlsson, 2019). Son zamanlarda, ısı pompalarının ve solar Fotovoltaik kombinasyon sistemlerinin maliyet rekabet gücü arttıkça güneş enerjisi piyasası zorluklarla karşı karşıya kalmıştır.

Şehirler, sıcak suya (yani hastaneler ve yüzme havuzları) yüksek talebin olduğu binalar / ilçeler için ölçekli güneş enerjisi panelleri inşa etmeyi düşünmelidir.

Bina ölçeğinde güneş enerjisine ek olarak, güneş destekli bölgesel ısıtma ve soğutma sistemleri daha yaygın hale gelmektedir (aşağıdaki Bölüm 4.4'e bakınız).

AB Güneş Radyasyonu Aracı (https://re.irc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR), şehirlerin konumlarındaki güneş ısıtmasından kaynaklanan potansiyel ısı üretimini tahmin etmek için kullanabilecekleri makro düzeyde bir güneş radyasyonu haritası sağlar.

4.3.3 Rüzgar

Rüzgar enerjisi, 2017 yılında tüm AB yenilenebilir elektrik üretiminin (European Court of Auditors, 2019) %34'lük payına diğer yenilenebilir kaynaklardan daha fazla katkıda bulunmuştur. Bu arzın çoğu 'endüstriyel ölçekte' olup büyük rüzgar çiftlikleri kuracak kapasiteye veya alana sahip olmayan çoğu şehirle de ilgili değildir. Dağıtılmış rüzgar sistemleri (100kW'dan az), gerekli rüzgar hızlarını yaşayan şehirler için bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır (Avrupa Rüzgar Atlası için bkz. <https://map.neweuropeanwindatlas.eu>). Bu küçük türbinler daha geniş bir konum / uygulama yelpazesinde kullanılabılır. Bina ölçekli (veya küçük ölçekli) rüzgar türbinleri (20kW'dan az), özellikle dikey eksenli rüzgar türbini tasarım / verimliliklerinde yapılan iyileştirmelerle birlikte gelişmekte olan bir teknolojidir.

Tipik olarak; inşa edilmiş çevre, çeşitli yapılar yüksek hızlı, laminer akışı (varsa) düşük hızlı, türbülanslı bir akışa dönüştürme eğiliminde olduğundan rüzgar gücünün mevcudiyetini engeller. Bu özellikle geleneksel yatay eksenli rüzgar türbinleri için pek uygun değildir, ancak dikey eksenli rüzgar türbinlerindeki gelişmeler şehirlerde rüzgar enerjisi için gerçek bir şans yaratmıştır. Buna rağmen, küçük ölçekli rüzgar türbinleri büyük ölçekli (kurulu kW başına) türbinlerden daha pahalıdır. Bu nedenle, maliyet / faydaların gerekçelendirilmesi zor olabilir.

Yeterli rüzgar hızından yararlanan şehirler, küçük ölçekli (binaya monte edilmiş) dikey eksenli rüzgar türbinleri ve / veya 'dağıtılmış rüzgar sistemleri' için fırsatları göz önünde bulundurmalıdır. Kentsel çevreye uygun küçük ölçekli rüzgar türbinleri, halen araştırma ve geliştirme aşamasında oldukları için büyük ölçekli versiyonlardan çok daha pahalıdır.

Büyük ölçekli rüzgar çiftlikleri, yalnızca kıyı şehirleri (açık deniz) veya kendi bölgelerinde (karada) önemli kırsal alana sahip şehirler için geçerli olacaktır.

Yeni Avrupa Rüzgar Atlası (<https://map.neweuropeanwindatlas.eu>), AB genelinde ortalama rüzgar hızları sağlar ve şehirlerin konumlarına bağlı olarak rüzgar enerjisinin uygulanabilirliğini değerlendirmeye yardımcı olacak yararlı bir araç olabilir.

4.3.4 Mini-Hidroelektirik

Hidroelektrik, bir türbine güç sağlayan suyun akmasından elde edilir ve AB yenilenebilir elektrik tüketiminin %36'sını temsil eder (European Commission, 21 April 2020). Rüzgar enerjisine gelince; şehirlerin büyük ölçekli hidroelektrik inşa etmek için fırsatları / finansmanı olması pek olası değildir, ancak küçük ölçekli 'nehir tipi' santrallerin kentsel bağlamda uygulanabilir ve başarılı olduğu kanıtlanmıştır.

Şehirler, çevre açısından sorumlu ve güvenli bir şekilde enerji üretme potansiyeline sahip kendi bölgelerindeki herhangi bir su yolunu analiz etmelidir.

4.3.5 Biyokütle ısıtma (kullanım noktası)

Konut ve ticari ısıtma veya endüstriyel ısı üretimi için küçük ölçekli biyokütle yanması, özellikle biyokütle yakıtının sürdürülebilir bir şekilde kaynaklandığı fosil yakıt alternatiflerine kıyasla sera gazı emisyonlarının azaltılması için fırsatlar sunabilir. Olgun ve fosil yakıtlarla rekabetçi bir teknoloji. Tipik olarak, ısı üç yoldan biriyle verilir:

- %10 - 30 düşük verimlilikli geleneksel brülörler (yani açık şömine, kapalı şömine, yakacak odun ısıtıcısı vb.) (Scarlat, 2020);
- %90'a varan verimliliğe sahip modern brülörler (yani odun kütüğü, talaş veya pelet yakma) (Scarlat, 2020);
- Merkezi ısıtma için bir su ısı eşanjörü ile donatılmış ve bir ısıtma suyu devresine bağlanan küçük ölçekli otomatik ısıtma kazanları (yani talaş veya odun pelet kazanları) kullanılması %80-90 verimlilik sağlayabilir (Scarlat, 2020).

Kullanım noktası biyokütle ısıtması uygulamalarının bazı dezavantajları da vardır. Biyokütle sistemleri tipik olarak diğer bazı kirleticilerin (yani partikül madde ve NOx) daha yüksek seviyelerine yol açarken aynı zamanda mevcut, sürdürülebilir yakıt arzının ölçüğü hakkında sorular ortaya çıkarır.

4.4 Bölgesel Isıtma ve Soğutma

Şehirlerde yenilenebilir enerji kaynaklarını karbondan arındırılmış kentsel alanlara doğru kullanma potansiyeli, kentsel termal enerji taleplerini yenilenebilir enerji fırsatlarıyla eşleştirmeye uzanıyor. Bu kapsamda, eyleme geçirilebilir önlemlerin iki ana yönü (1) bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarını ve (2) merkezi olmayan termal enerji üretimini içerir. İlgili bölgelerdeki imar ve yenilenebilir enerjiye dayalı bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarına zorunlu bağlantılar gibi şehirlerin alabileceği düzenleyici önlemler ve bu önlemlerle ulaşılabilecek etkiyi artırabilir. Bölgesel ısıtma ve soğutma ağları, kentsel alana dağıtılmak üzere birden fazla yenilenebilir enerji kaynağını ve atık ısı kaynağını entegre etme avantajı da sağlar. İlgili stratejilerde şehirleri desteklemek adına güneş enerjili bölgesel ısıtma ağlarını destekleyebilen büyük ölçekli güneş enerjisi termik santrallerine ek olarak, biyogaz kojenerasyon tesislerinden kalan ısı ve deniz suyu ısı pompaları, jeotermal ısı pompaları ve atık sudan, veri merkezlerinden veya endüstriden gelen atık ısıyı kullanan ısı pompaları dahil olmak üzere diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan ısı pompaları mevcuttur. Topluluk ortaklıkları ve ortak finansman planları, bu çözümlerin sağlanmasında özel bir role sahip olabilir. Buna karşılık, özellikle ısıtma ve / veya soğutma yoğunluklarının daha sınırlı olabileceği alanlarda, merkezi olmayan termal enerji üretimi uygulanabilir olabilir ve güneş enerjisi yönetmelikleri ve diğer politika araçlarıyla desteklenebilir.

'Geleneksel' (fosil yakıtlı) bölgesel ısıtma ve soğutma sistemlerinin uygulanması, özellikle yüksek yoğunluklu kentsel ortamlarda veya önemli ısı talebinin olduğu yerlerde (örn. hastaneler ve yüzme havuzları) tipik kullanım noktası kazanlarına / fırınlarına kıyasla %50'ye varan birincil enerji kullanımı²⁸ ve sera gazı emisyonlarından tasarruf sağlayabilir.

²⁸ Şehirlerde bölgesel enerji: enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji potansiyelinin ortaya çıkarılması / UNEP - [UN Environment Programme](#).

Şu anda, bu sistemlerin çoğu hala fosil yakıt yanmasıyla desteklenmektedir, ancak biyokütlenin yaygınlığı artmaktadır. Sera gazı emisyonlarını daha da azaltmak için bölgesel ısıtma ve soğutmaya (yani jeotermal, güneş termal ve fazla / serbest ısıtma / soğutma) güç sağlamak adına yenilenebilir enerji kaynakları da entegre edilebilir / güçlendirilebilir. Elektrikli kazanlar, ısı pompaları ve termal depolama kullanan Kombine Isı ve Güç; enerjinin etkin kullanımı için de önemli bir potansiyel sunmaktadır. Yeni, dördüncü nesil bölgesel ısıtma sistemleri; ısı yoğunluğu km² başına 30 ila 100 TJ arasında olsa bile uygulanabilir ve atık ısının ağıdaki kullanıcılar arasında paylaşılmasına olanak sağlayabilir (Möller et al., 2016).

AB ısı / sıcak su talebinin yaklaşık %12'si şu anda bölgesel ısıtma ile karşılanmaktadır (Paardekooper et al., 2018) ve kentsel alanlardaki sistem genişlemesi yoluyla 2050 yılına kadar AB ısı taleplerinin yaklaşık %50'sini sağlayabileceği, %30 son kullanım tasarrufu sağlanabileceği, ısıtma maliyetlerinin ise %15 oranında azaltılabileceği tahmin edilmektedir (Connolly et al., 2014).

Yeni bir 2030 iklim hedefi ile değiştirilen Yenilenebilir Enerji Direktifi; aynı zamanda modern, yenilenebilir tabanlı akıllı bölgesel ısıtma ve soğutma sistemleri aracılığıyla binalarda bölgesel ısıtma ve soğutmanın yenilenebilir enerji arzını mümkün kılan bir unsur olmasını sağlamanın önemini vurgulamaktadır. Doğrudan şehirlerle ilgili olan bu vurgu, yenilenebilir enerji dağıtımını artırmanın ve enerji sistemi entegrasyon sürecini derinleştirmenin bir yolu olarak yerel bağlamda daha geniş bir yelpazedeki yenilenebilir sıcak ve soğuk kaynaklardan verimli ve esnek bir şekilde yararlanma fırsatının altını çiziyor. Yerel fırsatlar arasında şehirler; bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarının gelişimini modern, yenilenebilir tabanlı verimli bölgesel ısıtma ve soğutma sistemlerine yönlendirirken, aynı zamanda uygun maliyetli yerel atık sıcak ve soğuk potansiyellerini de kullanabilir. Benzer şekilde; iklim hedeflerine uygun olarak enerji verimliliğini artırmaya yönelik sektörler arası önlemler, yenilenebilir enerji ile atık sıcak veya soğukun bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarına aşamalı entegrasyonunu kapsamaktadır.

Şehirler, ilçenin ısıtma/ soğutma sistemleri ve ağları nasıl / nerede geliştirileceğini belirlemek için (henüz yapmadıysa) ısı haritaları geliştirmelidir. [Pan-Avrupa Termal Atlası](#)²⁹, makro düzeyde ısı talebi için mükemmel bir kaynak sağlar (bazı Üye Devletler için). Belediye mülkiyeti veya özel-kamu ortaklıkları belediye tarafından gelir elde etme fırsatını en üst düzeye çıkarmak ve yerel ekonomiyi geliştirmek için de araştırılmalıdır.

Bir bölgesel ısıtma veya soğutma sistemi kurmayı / genişletmeyi / güncellemeyi düşünen bir şehir için enerji verimliliği ve sera gazı emisyonları bağlamında çeşitli potansiyel ısıtma / soğutma tedarik teknolojisi seçenekleri (aşağıda listelenmiştir) dikkate alınmalıdır. **Şekil 8**, daha yenilenebilir / verimli teknolojiler dahil edildikçe enerji verimliliğindeki göreceli gelişmeleri göstermektedir.

4.4.1 Bölgesel ısıtma ve soğutma teknolojisi seçenekleri

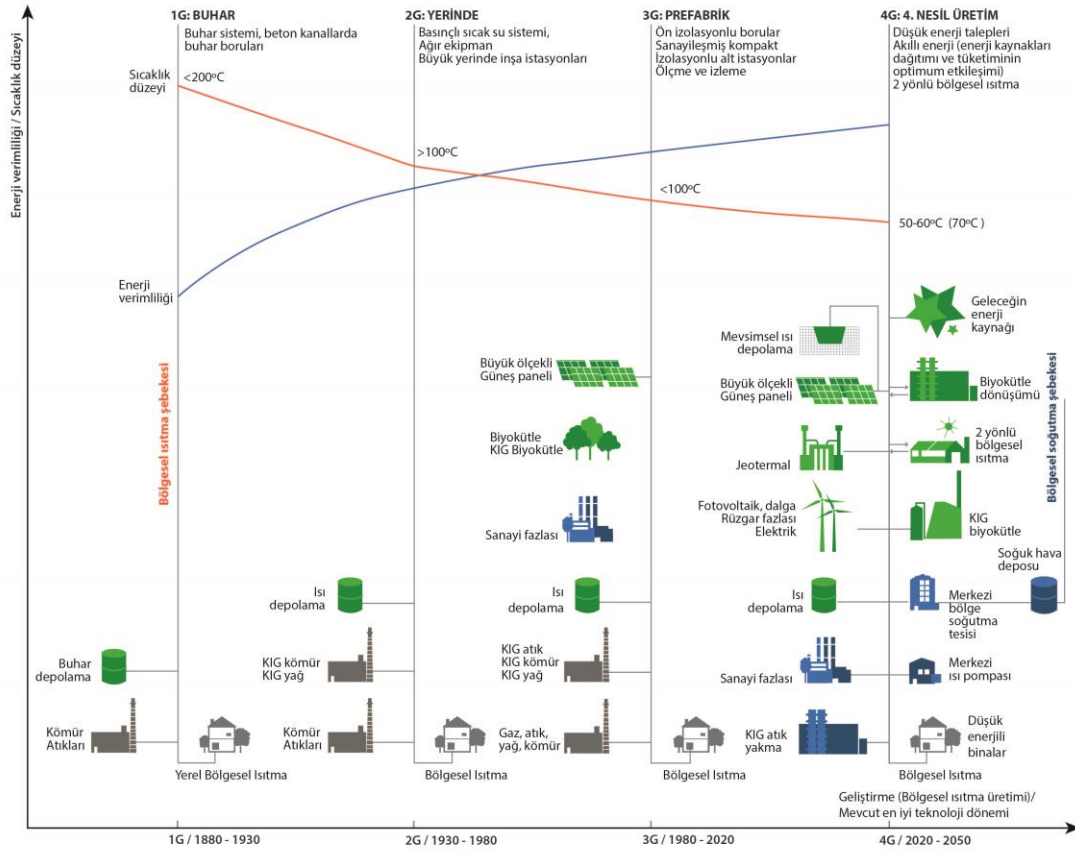
Aşağıdakiler, şehirlerin bölgesel ısıtma / soğutma stratejilerini geliştirirken göz önünde bulundurmaları gereken önde gelen teknolojilerin ve uygulamaların kapsamlı olmayan bir listesidir:

- **Bölgesel ısıtma kazanları** - ısı üretmek için açıkça kullanılan geleneksel fosil yakıt, biyoyakıt veya elektrikli kazanlar. İklim tarafsızlığı amacıyla şehirlerin, biyoyakıt kaynaklarını (veya elektrik arzının düşük / sıfır karbon olduğu yerlerde elektrik) kullanması gerekebilir.
- **Bölgesel soğutucular** - soğutma üretmek için açıkça kullanılan elektrikli veya absorpsiyonlu soğutucular. Ortalama yaz sıcaklıklarının talebi karşılamadığı AB şehirlerinin büyük bir kısmı için bölge düzeyinde soğutma uygun maliyetli olmayacaktır. [Peta4 - Heat Roadmap Europe](#)'da soğutma talep yoğunluklarının bir haritası mevcuttur.

²⁹ [Peta4 - Heat Roadmap Europe](#).

- **Büyük ölçekli güneş enerjisi** - bir Bölgesel Isıtma / Soğutma sistemindeki diğer ısı üretim kaynaklarıyla birlikte kullanılmak üzere ısı toplar ve ayrıca mevcut bölgesel ısıtma sistemlerine entegre edilebilir. Bu tür kurulumlar, uygun maliyet / fayda sağlayan EHS şemaları için çok uygun olabilir. Güneş enerjili termal sistemleri düşünen şehirler, yıllık parlaklık seviyelerini ve arazi kullanılabilirliğini değerlendirmelidir (mevcut sistemler için bölgesel ısıtma sistemine / ağına yakın). [Peta4 - Heat Roadmap Europe](#)'da güneş enerjili bölgesel ısıtmaya çok uygun alanların bir haritası mevcuttur.
- **Jeotermal enerji** - (yer kaynaklı ısı pompalarıyla karıştırılmamalıdır), yer kabuğunun derinliklerinde oluşan sıcak su / buharı kullanır. [Peta4 - Heat Roadmap Europe](#)'da jeotermal enerji potansiyelinin bir haritası mevcuttur.
- **Termal enerji depolama** - yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonuna yardımcı olabilir (yenilenebilir arz her zaman ısıtma / soğutma talebiyle çakışmadığından). Yenilenebilir enerjiyi yüksek talep dönemlerinde depolamak için çeşitli teknolojiler kullanılabilir.
- **Kombine ısı ve güç** - aynı anda tek bir yakıt üretimi girdisinden termal enerji ve elektrik ve / veya mekanik enerji üretir ve AB'deki brüt elektrik üretiminin yaklaşık %11'ini temsil eder. Kombine ısı ve güç, geleneksel fosil yakıt türevi elektrik ve ayrı ısı üretimine kıyasla yakıt tüketiminde en az %10'luk bir azalmaya yol açar ve gaz türbinleri, pistonlu motorlar, Stirling motorları veya yakıt hücreleri ile sağlanabilir (Andreanidou et al., 2018). Şehirler, sabit termal ve elektrik yüklerine sahip siteler / ilçeler (yani sanayi, hastaneler, yüzme / eğlence tesisleri, üniversiteler, çok aileli binalar vb.) için kombine ısı ve güç dikkate alınmalıdır.
- **Atık ısı** - atık enerjinin geri dönüşümü, bir şehrin enerji verimliliğini artırır (döngüsel ekonominin bir parçası olarak). Birçok şehir için bir şehirde düşük ekserjili (enerji içeriği) atık ısının kullanılmasını sağlayan tek teknoloji bölgesel ısıtmadır. [Peta4 - Heat Roadmap Europe](#)'da aşırı ısı haritası mevcuttur.
- **Büyük ölçekli ısı pompaları** - ısı pompalarının hava, su, toprak veya atık ısı ile birlikte kullanılması. Isı pompaları, döngüye güç sağlamak için elektrik kaynağı olarak atık ısı kaynakları veya kombine ısı ve güç / yenilenebilir enerji kaynakları ile birlikte iyi çalışır.
- **Atıktan enerjiye** - geri dönüştürülemeyen, yanıcı atıklardaki enerji içeriğini kullanır. Bir şehir yeterli atık seviyesi ürettiği durumlarda (belki de komşu yetkililerle ortaklaşa), atıktan enerjiye uygulanabilir hale gelebilir. Sistemler tipik olarak bir KÖO veya EHS düzenlemesinde geliştirilir.

Şekil 8. Arz, verimlilik ve sıcaklık seviyesine göre bölgesel ısıtma üretimleri

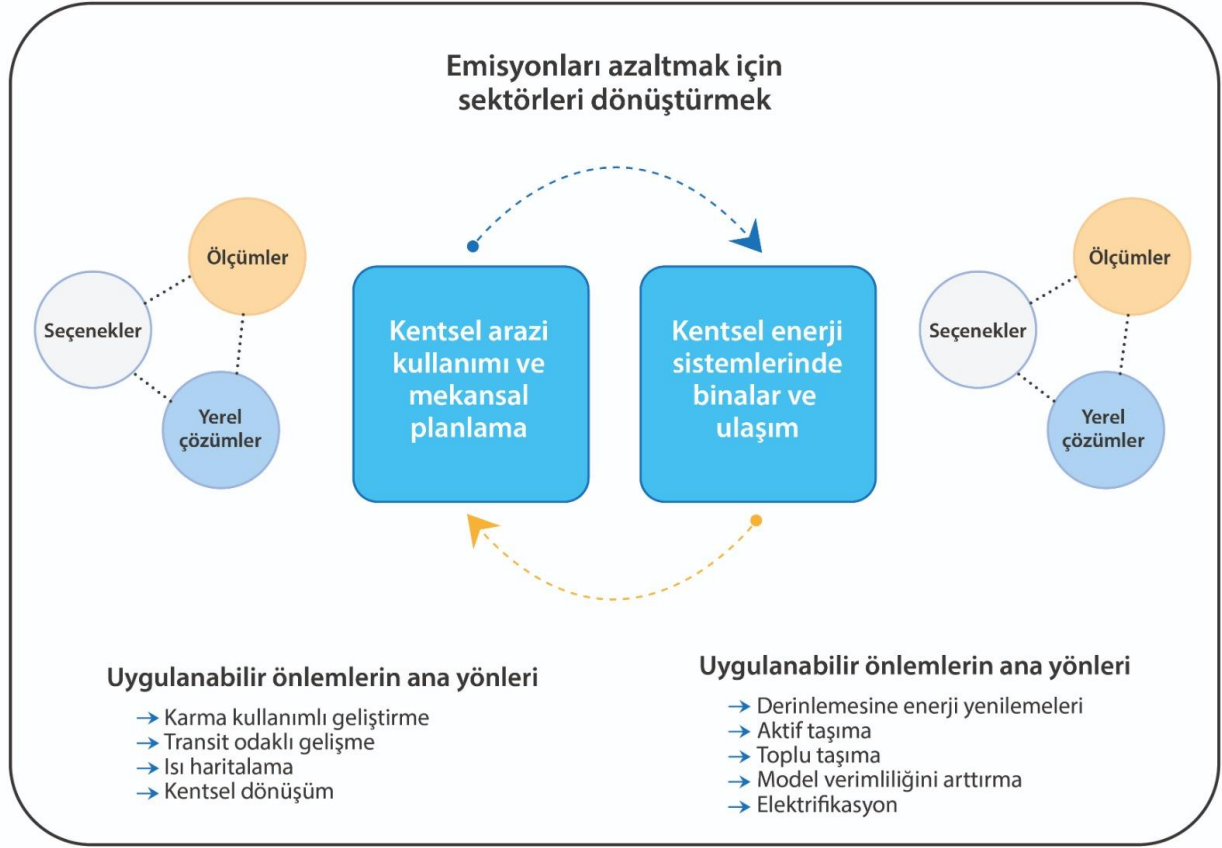


Kaynak: Lund et al., 2014.

5 Emisyonları azaltmak için sektörleri dönüştürmek

Şehirler, binalar ve ulaşım dahil olmak üzere birçok sektörü dönüştürecek emisyon azaltma stratejilerinin bir arada var olduğu ve yakın çevrede kesiştiği yerlerdir. Bu benzersizlik, dekarbonizasyon stratejileri arasındaki sinerjileri tek başına değil, aynı zamanda kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlama ile aralarındaki bağları da dikkate alarak bağlantılı olarak yakalamak için sayısız fırsat sunmaktadır. Şehirler; bu bağlantılara odaklanan bütünsel bir görüşün, talep tarafındaki emisyonları azaltmak için çarpan etkisi sağlayabileceğini görecektir. Şekil 9, kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlamadaki şehirler ile kentsel enerji sistemindeki binalar ve ulaşım için uygulanabilecek önlemlerin ilgili yönlerine genel bir bakış sunmaktadır. Yerel çözümler ayrıca yenilenebilir enerjileri ve sistem entegrasyonunu desteklemeye yönelik önlemlerle bağlantılar bulacaktır.

Şekil 9. Sektörleri dönüştürmek için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri



5.1 Arazi kullanımı ve mekansal planlama

Kentsel alanların tasarlanmaya ve inşa edilmeye devam etmesi, kentsel enerji sistemleri için fırsatları tanımlayabilir. Kentsel sistemde arazi kullanımı, binalar, ulaşım ve yerel enerji üretimi arasında şehirlerde iklim tarafsızlığına ulaşmak için sistemik bir yaklaşım gerektiren çok sayıda etkileşim vardır. Arazi kullanımı ve mekansal planlama, söz konusu sayısız konu ve fırsatın bütünlendirilmesine ve bunların etkin bir şekilde uygulanmasının sağlanmasına olanak tanıyan bir koordinasyon rolüne sahiptir (yeniden kurulum için alanların belirlenmesi, güncellenmiş planlama araçları ve düzenlemelerin ve kodların yürürlüğe girmesi, yeni gelişmeler ve yenilenme kararları). Bu stratejik planlama konuları doğası gereği uzun vadeli olsa da ve Misyonun başlatılması ile 2030 arasında gerçekçi olarak minimum etkiye sahip olacak olsa da şehirlerin sürdürülebilirliğini ilerletmek ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için hala çok önemlidir.

Erişilebilirliği, bağlantıyı iyileştirmeyi, büyümeyi içeren, enerji kullanımını azaltan ve temiz ve verimli kentsel altyapı sağlamayı amaçlayan bazı ilgili yaklaşımlar aşağıda bildirilmiştir:

- 1) Kentsel ölçekte büyümeyi kontrol altına almak için önemli bir strateji, özellikle daha yüksek kentsel yoğunluğa sahip alanlarda **karma kullanımlı gelişme**dir. Karma kullanımlı gelişme; yürünebilir ve kompakt kentsel formu destekler, erişilebilirliği artırır ve ortak yerleşimli konaklama, istihdam ve hizmetler yoluyla ulaşımaya yönelik enerji talebini azaltır. Daha kompakt kentsel form için mekansal planlama, şehri çevreleyen karbon birikintilerinin korunmasını desteklerken toplu taşıma ve bölgesel ısıtma / soğutma ağları için fırsatları da iyileştirebilir (Andreanidou et al., 2018). Kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlamanın şehirlerde iklim tarafsızlığını desteklemede etkili olabilmesi için bu fırsatların kentsel enerji sistemi için daha geniş stratejilerle bağlantılı olması önemlidir.
- 2) **Transit odaklı gelişme** stratejileri toplu taşıma istasyonları çevresinde kompakt karma kullanımlı gelişmeler geliştirerek bisikletçilere ve yayaalara dikkat edilerek yüksek erişilebilir

mahalleler yaratır. Arazi kullanımı ve ulaşım planlamasının entegre edilmesi, özel araç kullanımının ve tek motorlu yolculukların kamusal ve yeşil sürdürülebilir ulaşım modellerine doğru azaltılmasına neden olabilir. Toplu taşıma seçenekleri yenilenebilir enerjiye sahip elektrikli çözümlerle bağlantılı olduğunda, bu; ulaşım ile ilgili emisyonların azaltılmasında hızlı ilerlemeyi destekleyecektir. Elektrikli ve yenilenebilir enerjiden kaynaklı olsa bile araç altyapısının sınırlandırılması ve özel araç yolcu sayısının düşürülmesi, kentsel enerji sistemine olan talebi de azaltabilir. Kentsel yeşil ve mavi altyapı hem yaya hem de bisiklet yollarını desteklemek için kullanılabilir. Genel olarak; kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlama kararları, aktif ulaşım biçimlerini ve toplu taşıma tercihlerini teşvik edebilecek fırsatlar sağlayarak yaşam tarzı ve davranış değişikliklerini büyük ölçüde şekillendirecektir.

- 3) Kentsel enerji planlaması kapsamında, kentsel alanların *ısı haritalaması*; ısı yoğunluklarının yerlerinin belirlenmesine ve bölgesel ısıtma / soğutma ağları için stratejilerin belirlenmesine yardımcı olur. Bu aynı zamanda; atık sular, veri merkezlerinden veya endüstriden gelen atık ısı da dahil olmak üzere atık ısı kaynaklarını kullanmak için yenilenebilir enerji fırsatlarını ve seçeneklerini belirlemeye yardımcı olabilir. PanEuropean Termal Atlası, Avrupa'daki 50.000 bölge için ısı yoğunluklarını haritalamaktadır (Möller et al., 2019; version 5.1, 2021) ve iklim tarafsızlığını desteklemek için mekansal ve enerji planlamasının entegrasyonuna rehberlik etmek için kullanılacak diğer ilgili ısı haritalama çalışmaları mevcuttur.

Kentsel dönüşüm sayesinde, terk edilmiş ve az gelişmiş alanlar yenilenebilir ve bu da onları uzun ömürlü bir yaşama kavuşturur. Kentsel dönüşüm, kalkınmayı güncellenmiş hedeflere uygun hale getiren ve yeni yerleşim inşası baskısını mümkün olduğunca düşük tutmaya çalışan enerji ve iklim ile ilgili birçok önlemi dahil edebilen ve entegre edebilen yeni yaşanabilir ortamlar üretebilir: örneğin, yaya ve bisikletçi dostu alanlar da dahil olmak üzere transit odaklı kalkınma stratejilerini benimseyen eko-bölgeler, karma kullanım, düşük enerjili binalar ve yenilenebilir enerji üretimi. Bu nedenle, kentsel dönüşüm; diğer AB stratejileriyle bağlantılı ek faydalar getirmektedir: şehirlerin etrafındaki mevcut yeşil alan saharındaki baskının azaltılması, böylece toprak sızdırmazlığının önlenmesine katkıda bulunulması, afet riskinin azaltılması. Kahverengi alanlar yenilendiğinde arazi dekontaminasyonu ek bir avantajdır.

Tüm bu hususların etkinleştiricisi; katılımcı ve entegre yönetim yapılarında birden fazla uzmanlığı, departmanı ve hizmeti bir araya getirmektir. Bu şekilde şehirler, iklim tarafsızlığını desteklemede şehir planlamasının etkileşimlerini kolaylaştırabilir ve iklim tarafsızlığına giden yollarını koordine etme yetkisine sahip olabilir.

5.2 Kentsel enerji sistemlerinde binalar ve ulaşım

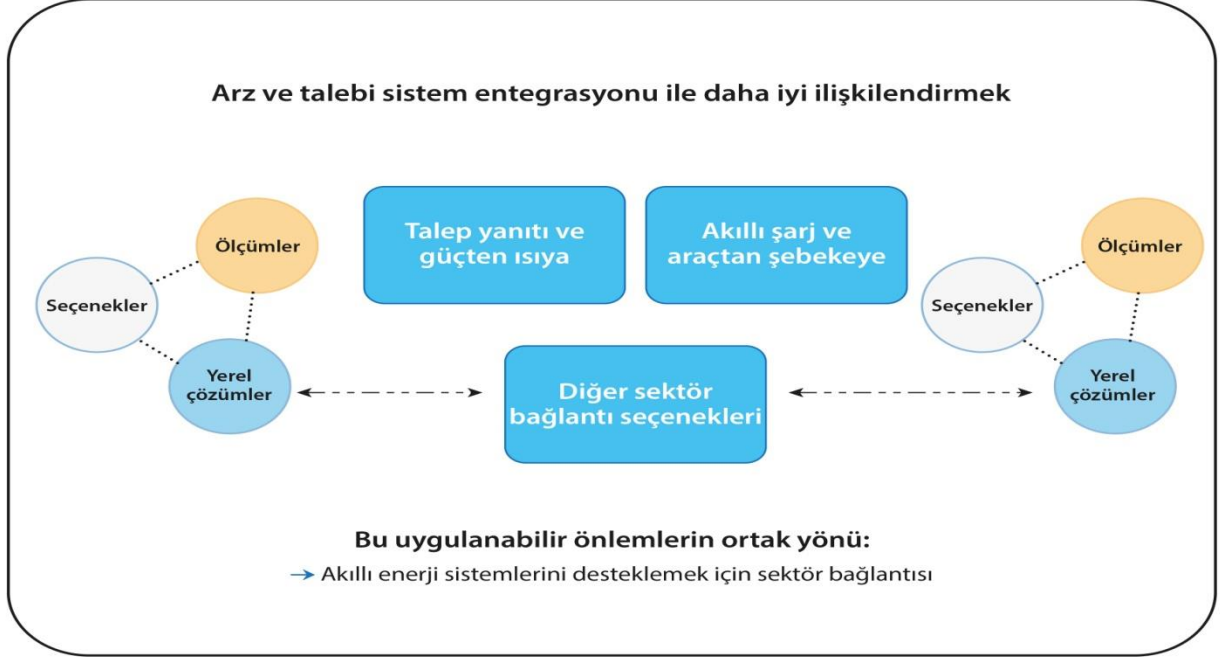
Hem binaları hem de ulaşımı etkin bir şekilde kesiştiren, eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönlerinden biri, toplu taşıma araçlarının yanı sıra hafif raylı sistemler ve büyük ölçekli ısı pompaları gibi bölgesel ısıtma ve soğutma ağları ile etkileşimleri de göz önüne alındığında kentsel enerji sistemi içindeki elektrifikasyondur. Başta güneş enerjisi olmak üzere değişken yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan teknolojiler için fiyatların hızla düşmesiyle (IRENA, 2021), enerji sektörü karbondan arındırma açısından önemli bir avantaja sahip ve ilgili senaryolarda net sifıra ulaşmada en hızlı olacak. Hem binalarda (Bölüm 3.1.6'ya bakınız) hem de ulaşım (Bölüm 3.2.4'e bakınız) enerji taleplerinin elektrikle dönüştürülmesi bu hızlı ilerlemeden yararlanabilirken, yenilenebilir bir enerji geleceğini mümkün kılmak için enerji, ısıtma, soğutma ve ulaşım sektörlerini entegre eden akıllı bir enerji sistemleri yaklaşımı şarttır (Lund et al., 2017). İklim tarafsızlığı için öncü olma zorluğunu üstlenen şehirler; akıllı elektrik şebekeleri, akıllı termal şebekeler ve akıllı gaz şebekelerini içeren akıllı enerji sistemlerinde bina ve ulaşım etkileşimlerini artırmanın yollarını gösterebilir (Mathiesen et al., 2015). Akıllı enerji sistemlerinde binaların ve ulaşım etkileşimlerinin artırılması, her iki sektörün de görüşünün ötesine geçecek ve şehirlerin iklim tarafsızlığı için sektör bağlantısını artırma seçeneklerini değerlendirmelerine olanak sağlayacaktır.

6 Arz ve talebi sistem entegrasyonu ile daha iyi ilişkilendirmek

İnovasyon potansiyeli en yüksek alanlardan biri, değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının artan paylarını içermeye devam ederken kentsel enerji taleplerinin enerji arzını daha yakından takip edebilmesi için enerji arz ve talebinin daha iyi bağlanmasını sağlayacak çözümlerdir. Bu çözümler, sistem esnekliği seçeneklerinin daha geniş Avrupa enerji sisteminde çok daha yüksek yenilenebilir enerji paylarına ulaşılmasına olanak sağlayacağı şebekeden sağlanan elektrik için de geçerlidir. AB Enerji Sistemi Entegrasyonu Stratejisi, "enerji sisteminin bir bütün olarak, birden fazla enerji taşıyıcısı, altyapı ve tüketim sektörü arasında koordineli planlanmasını ve

işletilmesini" içeren bir süreç aracılığıyla enerji sistemi entegrasyonuna vurgu yapmaktadır (European Commission, 2020c). Kentsel alanlar, enerji talebinin büyük ölçüde sektörler ve altyapı arasında bir arada bulunduğu ve enerji sistemi entegrasyonunu desteklemek için oldukça umut verici bir alan açtığı yerlerdir.

Şekil 10. Sistem entegrasyonu için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri



Şehirlerin enerji sistemi entegrasyonunu desteklemek için uygulayabilecekleri üç ana önlem vardır:

- 1) **Talep yanıtı**; en yüksek talebi azaltmak, yük dengelemeyi iyileştirmek ve en son olarak enerji sisteminde değişken yenilenebilir enerji üretiminin kısıtlanmasını azaltmak için enerji talebini zaman içinde değiştirme seçeneklerini içerir. Bu hedeflerin her biri için gerçekleşen etkiler, ölçeğe ve ilgili programlarda toplanan katılımcı sayısına bağlıdır. Güç-ısı, talebe yanıt seçeneklerinden biridir ve gerektiğinde yenilenebilir enerji penetrasyonunun daha yüksek paylarını bu amaçla bir araç olarak sağlamak için güç ve ısı sektörlerini birleştirir. Daha küçük kapasiteler, kullanım süresini değiştirmek için sınırlı yetenek sağlarken, kentsel altyapıyı kullanan büyük ölçekli talep yanıt fırsatları özellikle şehirler için geçerli olabilir (Gjorgievski et al., 2021). Bu, akıllı enerji sistemlerinde bölgesel ısıtma ve / veya soğutma ağlarının kullanılmasını ve atık su arıtma tesislerinde belirli elektrikli ekipmanların kullanım süresinin değiştirilmesini içerir. Özellikle, büyük ölçekli ısı pompaları aracılığıyla termal enerji depolaması olarak bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarının kullanılması, arz ve talebin daha iyi eşleştirilmesi için güç-ısı ile talep yanıtına bağlı olarak zaman kaymasını destekleyebilir. Değiştirilen Yenilenebilir Enerji Direktifi, yenilenebilir elektrik ve uygun maliyetli işletme için önemli bir esneklik kaynağı olarak bölgesel ısıtma ve soğutma ağlarına entegre edilmiş termal enerji depolamanın rolünü vurgulamaktadır (European Commission, 2021c). Bölgesel ısıtma ve soğutmanın, sektör bağlantısı yoluyla elektrik piyasalarında esneklik hizmetleri sağlama potansiyeli, şehirlerde dikkate alınabilecek eyleme geçirilebilir önlemlerin bir yönüdür.
- 2) Talep tarafı seçeneği olarak **akıllı şarj**, enerji sistemindeki elektrik şebekesinin kapasitelerini genişletmek için daha büyük yatırımlar gerektirebilecek elektrikli araçların ve elektrikli toplu taşıma araçlarının kontrolsüz şarj edilmesini ele almayı amaçlamaktadır (Heilmann & Wozabal, 2021). Maliyet tasarrufunun ötesinde, hem akıllı şarj hem de araçtan şebekeye ulaşım sektörünün etkileşime gireceği yenilenebilir bir enerji sisteminin desteklenmesinde de önemli bir role sahiptir (Gonzalez Venegas et al., 2021). Akıllı şarj ve araçtan şebekeye mümkün olan çift yönlü güç akışı, elektrikli araçların ve elektrikli toplu taşıma araçlarının yenilenebilir enerji sistemleri için enerji deposu görevi görmesini sağlar. Bir tahmine göre akıllı şarj

altyapısı, elektrikli araçların yoğun talep üzerindeki etkilerini yaklaşık %60 azaltabilir (IEA, 2021). Elektrik hareketliliğinin hem akıllı hem de yavaş şarj edilmesi, enerji sistemi stratejileri için de önemli olacaktır. Araçtan şebekeye tarafında, kentsel alanlarda önemli bir elektrikli hareketlilik yoğunluğu yaşanması ile birlikte elektrikli araçların yenilenebilir enerji sistemlerinde günlük olarak gerekli olan esnekliğin % 20'sine kadarını sağlaması bekleniyor (EuropeanCommission, 2020c). Genel olarak, 2030 yılına kadar AB'de beklenen 30 milyon elektrikli araçla, bu dağıtılmış depolama varlıklarının bolluk zamanlarında yenilenebilir elektriği emmesine ve kıtlık zamanlarında şebekeye geri beslemesine izin verilmesi önemli fırsatlar sunmaktadır (European Commission, 2021c). Halka açık çift yönlü şarj altyapısının artırılması, bu esnekliği sağlamak için elektromobilitenin rolünü gerçekleştirmeyi mümkün kılabilir.

- 3) Güçten ısıya, akıllı şarj ve araçtan şebekeye olanaklarla talebe yanıt vermenin ötesinde başka **sektör bağlantı** seçenekleri de vardır. Güçten X'e arasında bu seçeneklerden biri, enerji talebinin belirli anlarında yenilenebilir elektrik üretmek için tekrar kullanılabilen veya akıllı gaz şebekelerine enjekte edilebilen yenilenebilir elektrikle temiz hidrojen üretimidir. Yenilenebilir enerji depolaması için bir vektör olarak, esas olarak elektrolizörler aracılığıyla rüzgar ve güneş enerjisi kullanan yenilenebilir hidrojen güçlü bir potansiyele sahipken, yeni öncü pazarlar ve sürekli araştırma ve yenilik önemlidir. İklim Açısından Nötr bir Avrupa için Hidrojen Stratejisi, adalarda, bölgesel ekosistemlerde veya elektrifikasyonun daha zor olabileceği sektörlerde yerel hidrojen kümeleri olanaklarına sahip yenilenebilir hidrojen elektrolizörlerinin 2024 yılına kadar en az 6 GW ve 2030 yılına kadar 40 GW hedeflerini içerir (European Commission, 2020b). Başka bir seçenek olarak yerel elektrik üretimi için kullanılmasının ötesinde; biyogaz, yerel bir ihtiyaç veya fırsatı temsil edebildiğinde akıllı gaz şebekelerini desteklemek için biyometan olarak yükseltilebilir. Şehirler, iklim tarafsızlığına geçişi desteklemek için ihtiyaçları ve fırsatları çok yönlü şekillerde birleştirebilir.

Bu önlemlerin ortak yönü, **Şekil 10**'da gösterildiği gibi akıllı enerji sistemlerini desteklemek için sektör birleşimidir. Sistem entegrasyonu için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri. Bu eyleme geçirilebilir önlemler, kentsel geçişin iklim tarafsızlığına çapraz geçiş sağlayıcılarıdır. Sektör bağlantısı, değişken yenilenebilir kaynakların penetrasyonu yüksek enerji sistemlerinde maliyet etkinliği sağlar (Pfeifer et al., 2021) ve şehirler, kentsel arazi kullanımı ve mekansal planlama dahil olmak üzere mevcut birçok fırsatta çalışırken, kentsel alanlarda iklim azaltımını hızlandırmada sinerjileri yakalamanın yollarından biridir (Kılış, 2021). AB Enerji Sistemi Entegrasyonu Stratejisinde belirtildiği gibi Talep Tarafı Esnekliğine İlişkin Ağ Kodu, elektrikli araçların ve ısı pompalarının sistem esnekliğine katkıda bulunma potansiyelinin açılmasını destekleyecektir. Sistem entegrasyonu sayesinde şehirler, iklim tarafsızlığı için akıllı enerji sistemlerini destekleyecek.

7 Akıllı ve dijital çözümlerin rolü

7.1 Giriş

Çevresel ve iklim sorunlarını (ör. Kirlilik, trafik sıkışıklığı) ele almak ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için dijital çözümler kullanılabilir. Ucuz sensörlerin, Nesnelerin İnterneti'nin (IoT), Yapay Zekanın (AI), Yüksek Çözünürlüklü Küresel Konumlandırma Sisteminin (GPS) ve Büyük Verilerin ortaya çıkmasıyla birlikte şehirlerin temel işlevsel unsurlarının hayatımızın tüm yönlerini değiştirmesi ve etkilemesi bekleniyor (Vandecasteele et al., 2019).

Akıllı şehir çözümleri ve veri paylaşımı; örneğin hareketlilikteki emisyon azaltımının izlenmesinde, akıllı enerji şebekelerinin sağlanmasında, binalarda enerji verimliliğinin artırılmasında, hava kirliliğinin izlenmesinde, su ve atık yönetiminde kullanılabilir. Farklı sektörlerden gelen veriler birleştirildiğinde karar vericiler tarafından toplanan belirli katma değer, karmaşık bir şehir ortamındaki karşılıklı bağımlılıkları, örneğin trafik yönetiminin belirli bir cadde veya bölgedeki hava ve gürültü kirliliği üzerindeki etkisini anlamak ve modellemek için kullanılabilir. Birlikte çalışabilir yerel veri platformları aracılığıyla verilerin entegrasyonu, bir şehrin sistemik dönüşümünün güçlü bir itici gücüdür (Pellegri et al., 2021, p. 30).

Akıllı şehirlerde dijitalleşme süreci üç katmanlıdır (Woetzel et al., 15 June 2018) ve aşağıdakilerden oluşur:

- altyapı (ağlar ve sensörler);
- akıllı uygulamalar ve veri analizi;

- veriye dayalı faaliyetler (karar verme ve davranış değişiklikleri).

Etki yaratmak ve uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlamak için akıllı şehir inovasyonlarının ölçeklenebilir olması ve ideal olarak sektörler arası olması gerekir (State of Green, 2020). Ayrıca, kamu-özel sektör ortaklıkları (KÖO'lar) ve diğer şehirlerle ağ oluşturma, başarı şansını artırmanın anahtarı olabilir. Living-in.EU topluluğu, özellikle birlikte çalışabilir çözümlere yönelik pazar talebini yönlendirerek şehirlerin ve toplulukların dijital dönüşümü hızlandırmak için güçlerini birleştirmelerine yönelik bu talebe yanıt vermek için kuruldu.

7.2 Düşük karbonlu şehirler için dijitalleşmenin faydaları

Çevrenin durumu ve ekonominin, toplumun ve çevrenin nasıl etkileşime girdiği hakkında faydalı bilgiler; veriler, algoritmalar ve içgörülerle sağlanabilir. Etkili bir şekilde kullanıldığında, dijital teknolojiler toplam emisyonları %15'e kadar azaltmaya yardımcı olabilir (Ekholm & Rockström, 2019). Ayrıca; yapay zekanın ve yerel dijital ikizlerin, şehirlerin ve toplulukların bilgilili kararlar alması, sürdürülebilir entegre şehir planlamasını desteklemek ve vatandaş katılımını kolaylaştırmak (Avrupa Komisyonu, Entegre Planlama, Politika ve Düzenlemeler) için güçlü araçlar olabileceğine inanılmaktadır (European Commission, 2021d). Dijital ikizler özellikle birden fazla alandan gelen verileri birleştirme, korelasyonlarını görselleştirme, simülasyonlar ve ne olursa olsun senaryolar sağlama yetenekleri nedeniyle karmaşık zorlukların bütünsel bir şekilde ele alınmasına yardımcı olabilir. Yapay zekanın ve yerel dijital ikizlerin katma değeri, örneğin "DigiTranScope" projesi ve Amsterdam Şehir Panosu, Helsinki Enerji ve İklim Atlası, Rotterdam Dijital ikizi ve Flanders DUET Dijital İkiz (European Commission, 2021d) gibi Avrupa'da oluşturulan çeşitli yerel dijital ikizler ile gösterilmiştir. Veri platformları ve verileri sektörler arasında paylaşmak için açık standartların ve teknik şartnamelerin kullanılması, dijital dönüşümün (ölçeklendirilmesi) için de önemli olacaktır.

Dijitalleşmenin diğer faydalarından Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA, 2021) 2021 raporunda bahsedilmiştir. Bazı örnekler şunları içerir:

- Yeni bilgi akışlarının sentezi yoluyla enerji sistemlerinin işleyişini ve verimliliğini artırmak ve eşitlik ve güvenilirlik konularını ele almak;
- Ölçek ekonomileri yaratmak ve yeni altyapı ihtiyacını en aza indirmek ve yeni fırsatlar yaratmak (özellikle nüfus yoğunluğu yüksek şehirlerde);
- Yeni iş fırsatları ve gelir akışları yaratmak, yenilikçi finansman mekanizmalarına olanak sağlamak ve risk algısını geliştirmek.

Yeni iş fırsatları yaratmak avantajlı olsa da sistemik dönüşüm anahtar olacaktır (sürdürülebilir, entegre inovasyon gerektirir). Akıllı ve düşük karbonlu şehirler için bir strateji / plan tasarlar ve uygularken, yerel yönetimlerin; yerel aktörler, araştırma enstitüleri, sanayi, vatandaşlar, işletmeler ve diğerleri dahil olmak üzere dörtlü sarmal spektrumuna ait tüm yerel paydaşlar için dijitalleşme sürecinden kaynaklanan potansiyel **ortak faydaları** dikkate alması çok önemlidir (Borsboom et al, 2019). Paydaşların ihtiyaç ve beklentileriyle olan bağlantılarının altını çizirken, beklenen çok çeşitli olumlu yayılımların aktarılması, yeşil dijitalleşme önlemlerinin desteklenmesi ve yeni teknolojilerin ve hizmetlerin alınması şansını artırıyor.

7.2.1 Kanıta dayalı karar vermenin iyileştirilmesi

İkiz geçişler bağlamında BİT tabanlı çözümler; yerel yönetimler tarafından belediye faaliyetlerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinde kullanılacak büyük miktarda verinin toplanmasını ve üretilmesini, yerel düzeyde karar vermenin daha bilinçli, daha az zaman alan ve daha verimli ve etkili olmasını sağlar.

Gerçekten de çoğu kentsel hizmetin (örneğin ulaşım) sunulması, yerel yönetimler vatandaşların tercihlerini daha iyi anladığında daha verimli olur çünkü özel bir kamu hizmeti sunumu, vatandaşların yaygın kullanım şansını artırır ve bu da ölçek ekonomilerine yol açar.

Örneğin; gerçek zamanlı veri ve dijital teknolojilerin kullanılması, şehir yönetimlerinin daha doğru arazi kullanım planları geliştirmelerine (ör. İklim veya doğal tehlikelerle ilgili risklere dayalı olarak) veya enerji dağıtım ağı altyapısını yerel yenilenebilir enerji potansiyeli ile en uygun şekilde eşleştirmelerine (ör. CBS haritalaması yoluyla) yardımcı olur. Genel olarak şehir hizmetlerinin daha verimli bir şekilde yönetilmesine izin verir (IEA, 2021).

Daha genel olarak, dijitalleşme aynı zamanda örgütsel ve idari kapasiteyi iyileştirebilir, operasyonel performansı artırabilir ve iklim tarafsızlığına ulaşmada kritik öneme sahip entegre ve sektörler arası çözümlerin benimsenmesine zarar veren politika geliştirmeye yönelik aşırı bürokratikleşme ve silo

yaklaşımları gibi zorlukların üstesinden gelmeye yardımcı olabilir.

7.2.2 Ar-İn'i ve dijital ekonomiyi ilerletmek

BİT / IoT altyapılarının geniş çapta konuşlandırılması ve BİT özellikli cihazların ve akıllı uygulamaların kentsel bağlamlarda kullanılması, dijital ürün ve hizmetlerde halihazırda ilgili bir geçmişe sahip olan görevlilerin işlem hacimlerini (genellikle işletmeler) artırmaları için bir fırsat olabilir. Benzer şekilde, yerel bireysel girişimcilerin ve KOBİ'lerin yeni bir pazara girip varlıklarını pekiştirmeleri için bir fırsattır (Kummitha, 2019). Bununla birlikte, küçük işletmelerin büyüyüp gelişebileceği açık ve adil bir pazarın gelişimini desteklemek için (yerel) belediyelerin birlikte çalışabilirliği sağlamak için tamamlayıcı önlemler almaları ve böylece yalnızca çok uluslu şirketlere fayda sağlayan teknoloji ve satıcıya bağımlılık mekanizmalarından uzak durmaları gerekir (European Commission, 2021e).

Şehirler karbon nötrlüğü için dijitalleşmeyi hedeflerken, yeni (ve potansiyel olarak yıkıcı) ürün ve teknolojilerin geliştirilmesi için Ar-İn'e yatırımı teşvik ederek kritik sektörlerdeki (örneğin elektrifikasyon, hidrojen, biyoenerji) yeşil inovasyon fırsatlarından yararlanabilirler. Böylece şehirler, yalnızca yeni iş fırsatlarının yaratılmasına değil aynı zamanda bölgede (üniversiteler, araştırma kuruluşları) daha güçlü bir bilgi tabanının geliştirilmesine ve özellikle inovasyona entegre ve açık bir yaklaşım benimserlerse, yerel ekosistemdeki akademik-endüstriyel bağların sağlamlaştırılmasına da katkıda bulunabilir.

Yenilikçi teknolojiler akıllı şehirlere yerleştirildikten sonra oluşturulan veriler, diğerlerinin yanı sıra işletmeler ve araştırmacılar tarafından yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi için kullanılacak ek bir girişimcilik fırsatını temsil eden açık veri kümeleri şeklinde sunulabilir. Avrupa Komisyonu, Avrupa Veri Stratejisinin bir parçası olarak **Dijital Avrupa Programı** kapsamında veri alanlarının oluşturulması da dahil olmak üzere şehirler içinde ve şehirler arasında veri paylaşımını destekleyecektir. Akıllı topluluklar veri alanı, Avrupa Yeşil Anlaşma hedeflerini ele alan kullanım durumlarına vurgu yapılarak, şehirler içinde ve şehirlerarasında verilerin yeniden kullanımını kolaylaştırmak için sektörler arası bir veri alanı olacaktır.

Kutu 9. İyi uygulama: açık veri

2011 yılından bu yana Helsinki metropolitan bölgesi, **Helsinki Bölgesi Bilgi Paylaşımı** yoluyla şehirlerinde (Helsinki, Espoo, Vantaa ve Kauniainen) toplanan büyük miktarda veriye ücretsiz erişim sağlamıştır. Vatandaşların, işletmelerin, üniversitelerin, akademilerin, araştırma tesislerinin ve belediye idarelerinin incelenmesi için Helsinki Bölgesi Bilgi Paylaşım platformunda şu anda 600'den fazla veri seti bulunmaktadır ve yaklaşık 280 uygulama geliştirmek için kullanılmıştır.

Helsinki Bölgesi Bilgi Paylaşımı ayrıca, kamu verilerinin açıklanmasına ilişkin içgörü sağlayan ve Finlandiya kamu yönetiminin açık bilgiye giden yolunu açıklayan bir kılavuz yayınladı.

7.2.3 Vatandaş katılımı verileri

Vatandaşların sürdürülebilirlik ve enerji tasarrufu konusundaki farkındalığı her zaman mevcut değildir ve her durumda bu tür hedefler henüz bir öncelik olarak kabul edilemez. Bununla birlikte, BİT destekli düşük karbonlu geçişin (ortak) faydaları bireyler ve haneler için geçerli olmaya devam etmektedir.

Enerji verimliliği alanında - özellikle evler ve araçlarla ilgili olarak - yaşam standartlarındaki parasal olmayan diğer somut iyileştirmelerle (örneğin termal, görsel ve akustik konfor, estetik, sağlık ve güvenlik) birlikte maliyetlerde somut bir azalma, vatandaşların yeni akıllı çözümleri benimsemeleri için önemli bir teşvik olabilir (Borsboom et al., 2019).

Benzer şekilde, gerçek zamanlı verilerle sağlanan verimli mobilite ve trafik yönetimi, trafik sıkışıklığını azaltabilir, işe gidip gelmeyi kolaylaştırabilir ve kısaltabilir ve erişilebilir akıllı çok modlu çözümlerin (örneğin bir hizmet olarak mobilite) konuşlandırılmasıyla birlikte vatandaşların günlük yaşamlarını önemli ölçüde iyileştirebilir.

Yine sera gazı emisyonlarının azaltılması, kentsel alanlarda genel hava kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunur; bu, sakinler tarafından somut olarak algılanabilen ve bu nedenle, özellikle bu tür verilere erişim ve bunlarla etkileşim teşvik edilirse, akıllı yeşil girişimler ve uygulamalarla olumlu bir şekilde bağlantılı olabilecek bir göstergedir (örn. **Kutu 10'daki Snifferbike** pilot girişimine bakın).

Daha genel olarak, yeni BİT ve IoT özellikli hizmetlerin vatandaşların ihtiyaçlarına göre uyarlanması ve verilerin gerçek zamanlı olarak izlenmesi sayesinde eğilimlerdeki değişikliklere esnek bir şekilde uyum sağlayabilmesi daha olasıdır.

Ayrıca, yeterli kritik kullanıcı kitlesine ulaşılması koşuluyla, kentsel, birbirine bağlı altyapıların ve dijital teknolojilerin kullanımının vatandaşların yararına doğrudan ve dolaylı ağ etkileri yarattığı bilinmektedir.

Son olarak, bir bütün olarak sivil toplum açık veri politikalarından yararlanabilir, vatandaşlar kendilerini ilgilendiren konulardaki bilgilere daha iyi eriştikçe, kamu sektörü daha şeffaf ve hesap verebilir hale gelir ve sivil kuruluşlar ve savunuculuk grupları, çalışmalarını daha iyi bilgilendirmek ve sosyal yardım çabalarını optimize etmek için açık verileri kullanabilir (Partanen et al., 2013).

Yerel Dijital ikizler gibi dijital araçlar, vatandaşların şehirlerini şekillendirmelerine yardımcı olabilecek veri ve kanıtları zorlayıcı bir şekilde sunarak ve simülasyonlar ve görselleştirmeler için vatandaş katılımı için güçlü bir araçtır. Örneğin, Finlandiya ve Estonya arasındaki akıllı şehirler işbirliği FinEst Digital Twin, vatandaşların oyun teknolojisini kullanarak yeşil kentsel alanların gelişimini şekillendirmelerini sağlayacak bir simülasyon aracı geliştiriyor. (Finest Twins, Tallinn-Helsinki dynamic green information model).

Kutu 10. İyi uygulama: hava kalitesi izleme

Utrecht Eyaleti (FIWARE, 01 October 2020), diğer paydaşlarla işbirliği içinde, bir dizi gönüllü vatandaşın bisikletlerini hava kalitesini izlemek için sensörlerle donattığı pilot girişim "Snifferbike"ı başlattı. Snifferbike sensörü yalnızca üç tür partikül maddeyi ve diğer hava kalitesi göstergelerini ölçmekle kalmaz, aynı zamanda alışkanlıklarını ve trafik modellerine göre bisiklet altyapısının nerede geliştirilebileceğini belirlemek için bisikletçileri anonim olarak izler.

Toplanan verilere dayanarak, vatandaşlar için bir mobil uygulama bisikletçilerin hava kalitesini izlemelerine ve daha sağlıklı rotalar seçmelerine olanak sağlıyor. Bir yönetim panosu ayrıca, çevresel ve hareketlilik konularıyla ilgilenen politika yapımcıların yanı sıra yerel araştırma kurumları tarafından kullanılacak çevrenin mevcut durumu hakkında veriler sağlar.

Pilot sonunda bütüldü ve Ağustos 2020'ye kadar tüm Snifferbike sensörleri yaklaşık 35 milyon veri noktası topladı ve katılımcılar yaklaşık 500.000 kilometre bisiklet sürdüler ve bisikletlerine 35.000 saat harcadılar.

7.3 Yeşil geçiş için dijitalleşmeyi sağlayacak ve teşvik edecek önlemler

Dijitalleşmeyi sağlayacak ve teşvik edecek önlemler üç boyutu kapsar: teknolojik, politika odaklı ve fonlama / finansman. Bu bölüm, bu boyutların her birini daha ayrıntılı olarak ele almaktadır.

7.3.1 Akıllı (veri) altyapı ve entegre çözümlerin etkinleştirilmesi

Bir şehrin dijital ikizleri, politika yapımcıların kararlarının bir test ortamındaki etkisini görselleştirmelerini ve simüle etmelerini sağlarken, vatandaşların yaşamlarını etkileyen kentsel planlama kararlarına katılımını kolaylaştırdıkları için akıllı şehir yönetiminde bir sonraki aşama olarak kabul edilir. Birçok şehir, kadastro veya jeo-uzamsal bilgi sistemleri aracılığıyla inşa edilmiş çevreleri hakkında verilere sahipken, şehirlerdeki gerçek dünyadaki nesnelere (örneğin binalar, yollar, köprüler vb.) hakkında bilgilere sahiptir. Ayrıca, özellikle gerçek zamanlı veriler (IoT ve sensörler aracılığıyla toplanır) genellikle farklı kuruluşlar ve aktörler tarafından dağıtılır, depolanır ve yönetilir. Bilginin dağıtılmış ve heterojen doğası nedeniyle, bir şehrin dijital ikizini oluşturmak hem teknik hem de organizasyonel olarak zordur, ancak idari siloları kırmak ve karmaşık kentsel zorlukları ele almak için güçlü bir araç olabilir (European Commission, 2021d). Komisyon, bu tür dağıtılmış ve heterojen verileri birbirine bağlamak ve bunlardan yararlanmak için akıllı topluluklar için bir veri alanının oluşturulmasını destekleyecektir; akıllı şehirlerin ve ilgili paydaşların ortaklaşa kararlaştırılan bir dizi koşul altında verileri paylaşabileceği güvenli bir ortam başka bir deyişle (European Commission, 2021d, p.19). Veri alanını doğrulayan ilk pilot grubu, iklim adaptasyonu ve aşırı hava olayları gibi konulara odaklanacak. Ayrıca akıllı şehirler için mekansal veri altyapıları, sistemler ve platformlar arasında birlikte çalışabilirliğin sağlanmasında önemli bir rol oynayabilir (Kolbe & Donaubauer, 2021). Bu bağlamda entegrasyonu sağlamak için akıllı ve sürdürülebilir şehirler için akıllı veri altyapıları (AVA'lar) uygulamaya konmuştur (Moshrefzade & Kolbe, 2016).

Dijital ikizlere bir örnek, enerji tüketimini ve gelecekteki talebi ve yenilenebilir enerji potansiyelini (Güneş, Jeotermal) tahmin etmek, enerji verimliliğini artırmak için şehrin bina stoğunun renovasyonunu planlamak ve şehrin yenilenmesini planlamak için dört modelin inşa edildiği binaları ve enerji kullanımlarını yansıtan Şehrin 3 boyutlu bir modeli olan Helsinki İklim Enerji Atlasıdır. (Dumitrascu, 2021). Bir başka güzel örnek de RUDI, the Rennes urban data interface (Rennes kentsel veri arayüzü) (Urban Innovative Actions, RUDI - Rennes Urban Data Interface, no date).

Diğer bir veri altyapısı girişimi, birleşik ve güvenli bir veri altyapısı oluşturma projesi olan Gaia-X³⁰'tir. Gaia-X'in mimarisi ademi merkezîyet ilkesine dayanmaktadır. Galaksilerin örgütsel yapısı üç sütuna dayanmaktadır: Galaksiler Birliği, ulusal GaiaX Merkezleri ve Gaia-X Topluluğu. Örneğin Galaxy Hub Germany üyeleri, bir Akıllı Şehir / Akıllı Bölge çalışma grubu da dahil olmak üzere çalışma grupları halinde düzenlenmiştir. Akıllı Şehir / Akıllı Bölge çalışma grubu, "güvenli, yasal olarak uyumlu, kural kontrollü veri alışverişi ve kapsamlı veri işlemenin yanı sıra çeşitli kaynaklardan gelen verilerin paylaşılan kullanımını sağlamak için şehirler, belediyeler ve ilçeler için veri platformları sağlayarak altyapıyı iyileştirmeyi" amaçlamaktadır.

Urban Data Platform

Önemli bir altyapı, **kentsel dijital dönüşümün kalbi** olan yerel bir veri platformudur (kentsel veri platformu veya kentsel dijital platform olarak da bilinir).

Kentsel veri platformları, şehirlerin ve toplulukların dijital dönüşümünün merkezinde yer almaktadır. Basit bir rota planlayıcısından karmaşık bir dijital ikiz çözüme kadar yeni ve yenilikçi hizmetlerin merkezidir. Kentsel Veri Platformları, kentsel dokudan gelen tüm verileri birbirine bağlarken, analiz ederken ve görselleştirirken kentsel dijital dönüşümün atan kalpleridir. Buradan, veriler şehir hizmetlerine veya vatandaşlar için kesintisiz mobil deneyimler sunan üçüncü taraf sağlayıcılara daha fazla paylaşılabilir.

Şehirler ve topluluklar, açık olduklarında Kentsel Veri Platformlarından maksimum yararlanıyorlar. Alman Standardizasyon Enstitüsü'nün (Almanca "Deutsches Institut für Normung" veya "DIN") "DIN tanımını" izleyerek açık bir kentsel platform; "*diğer sistemler ve diğer kentsel platformlarla uyumluluğu ve birlikte çalışabilirliği garanti etmek için açık standartlar ve arayüzler kullanan bir kentsel platformdur.*" (Beuth, 2017). Açık kentsel veri platformları, şehirlerin ve toplulukların şunları yapmasını sağlar: (i) platformu ihtiyaçlarına göre özelleştirme, (ii) satıcıya bağımlılıktan ve teknoloji borcundan kaçınma, (iii) verileri üçüncü taraflarla paylaşma, (iv) hizmetleri ve verileri birbirine daha kolay bağlama ve (v) vatandaşlarına daha az maliyetle daha iyi dijital veri sağlama (Living-in.EU, Urban Data Platform & Sheombar, 2020).

³⁰ Daha fazla bilgi için Galaxy web sitesine bakın: <https://www.data-infrastructure.eu>.

Kutu 11. Diğer iyi uygulamalar: Birlikte çalışabilirlik girişimleri

Etki alanları arası şehir verilerinin entegrasyonuna bir örnek, bağlam bilgisine dayalı akıllı çözümlerin geliştirilmesini destekleyen açık kaynaklı platform bileşenlerinden oluşan bir çerçeve olan Avrupa Komisyonu onaylı³¹ **FIWARE**'DİR. Satıcı tarafsızlığı ve birlikte çalışabilirliği sayesinde, diğer şeylerin yanı sıra, sektörler arası veri alışverişini / kullanımını mümkün kılar ve satıcıya bağımlılıktan kaçınmaya yardımcı olurken bütünsel, siloların ötesinde bir şehir yönetimi oluşturmaya katkıda bulunur (Kobashi et al., 2020). Dünya çapında birçok şehir, akıllı şehir projelerinin gerçekleştirilmesinde FIWARE'İ zaten kullanıyor. Örneğin Cartagena, YAZILIM destekli şehir platformu sayesinde şu anda uyumlu üçüncü taraf IoT cihazlarının dağıtımı yoluyla Akıllı bir Sulama Yönetim Sistemi uyguluyor. Proje, su tüketiminin akıllı bir şekilde izlenmesine ve sensör verilerine (örneğin toprak nemi, sıcaklık sensörleri, meteoroloji istasyonu) dayalı sulama programlarının yönetimine izin vererek su tüketimini %30'a kadar ve topraktan CO₂ emisyonlarını %40 oranında azaltarak iklim nötrlüğüne zaten katkıda bulunuyor (FIWARE, 20 April 2021).

Açık ve Çevik Akıllı Şehirler (AÇAS) tarafından geliştirilen **Minimum Birlikte Çalışabilirlik Mekanizmaları (MBCM'ler)**, şehirlerin ve toplulukların çözümleri küresel olarak çoğaltmasına ve ölçeklendirmesine olanak tanıyan açık teknik şartnamelere dayanan bir dizi pratik yetenektir. Dijital, veri odaklı çözümleri paylaşarak ve yeniden kullanarak, MBCM'ler inovasyon maliyetini düşürmeye, yatırım getirisini artırmaya ve - açık standartlar ve Uygulama Programlama Arayüzleri kullanarak - satıcıya bağımlılıktan kaçınmaya yardımcı olur. Şu anda AÇAS, Bağlam Bilgi Yönetimi, Ortak Veri Modelleri, Pazar Yeri Etkinleştiricileri (Ekosistem İşlem Yönetimi) olmak üzere üç tür MBCM'ye sahiptir ve Kişisel Veri Yönetimi ve Adil Yapay Zeka (Open & Agile Smart Cities vzw, Minimal Interoperability Mechanisms - MIMs, no date) üzerinde çalışmaktadır. Artı MBCM'ler (The MIMs Plus), Living-in.EU hareketi tarafından geliştirilmekte ve sürdürülmektedir ve MBCM'ler ile ek temel yapı taşlarını birleştirmektedir (Living-in.EU , 2021).

7.3.2 Politika odaklı önlemler

Şehirlerin farklı ihtiyaçları olabileceğinden, danışabilecekleri ve yerel koşullara uyum sağlayabilecekleri bir teknoloji yönetim çerçevesi gereklidir. **G20 Küresel Akıllı Şehirler İttifakı**, şehirlerin akıllı şehir teknolojileri için temel stratejileri belirlemelerine ve benimsemelerine yardımcı olacak bir politika yol haritası oluşturmak amacıyla kuruldu (World Economic Forum, 2021). Beş model politikadan ilki 2020'de açıklandı ve aşağıdakilere odaklandı: (1) BİT erişilebilirliği (kamu alımlarında), (2) açık veri, (3) gizlilik etki değerlendirmesi, (4) Bir Kez Kaz (dijital altyapı için) ve (5) siber güvenlik için hesap verebilirlik modeli.

³¹ 2018 itibarıyla FIWARE Bağlam Bileşeni, AB ABT'nin yapı taşlarından biridir. Arka plan bilgisi için ayrıca bkz. <https://wayback.archive-it.org/12090/20210727234802/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/future-internet-public-private-partnership>.

7.4 Akıllı Şehir çözümleri için fonlama ve finansman

Akıllı şehir çözümlerini ve projelerini test etmek, dağıtmak ve ölçeklendirmek için finansman ve fonlama seçeneklerini değerlendirirken, şehirler (1) projenin değerini anlamalı, (2) onu finansman ve fonlama seçenekleriyle ilişkilendirmeli ve (3) uygun teslimat yöntemini belirlemelidir (Deloitte, 2018).

Bölüm 9'da çeşitli fonlama ve finansman seçenekleri listelenmiştir ve aşağıdakiler gibi başarılı yenilikçi dijital çözümlere yol açan birçok kentsel girişim vardır:

- the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (EIP SCC), Avrupa Akıllı Şehirler ve Topluluklar İnovasyon Ortaklığı
- the Digital Transition Partnership of the Urban Agenda for the EU (DTP UA), AB için Kentsel Gündemin Dijital Geçiş Ortaklığı
- the Smart Cities Information System (SCIS), Akıllı Şehirler Bilgi Sistemi
- Horizon 2020 projects such as the Lighthouse projects and the large-scale IoT pilots, Deniz feneri projeleri ve büyük ölçekli IoT pilotları gibi Horizon 2020 projeleri
- Kentsel Yenilikçi Eylemler,
- URBACT programı,
- the European Institute of Innovation and Technology (EIT) and its communities, Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü ve toplulukları
- Katılan tüm şehirlerin belediye başkanları tarafından imzalanan 100 Akıllı Şehir Mücadelesi ve Dijital Dönüşüm ve Akıllı Şehirlerin Büyümesi Konusunda İşbirliği Bildirgesi,
- 2016-2020 E-devlet eylem planı ve
- Tallinn Hükümeti bakanlık deklarasyonu (2017) (Living-in.EU , Declaration).

Dijital Avrupa Programı, **akıllı topluluklara özel bir veri alanı** için bir yönetim planının ve referans mimarisinin oluşturulmasını ve onaylanmasını, AB seviyesinde kamu ve özel sektör verilerinin güvenli alışverişini destekleyecektir. Çevre ve iklimle ilgili zorluklarla bağlantılı ortak öncelikli veri kümelerinin belirlenmesi, sınırlar ve sektörler arasındaki topluluklar arasında veri çözümlerinin paylaşılması potansiyelini artıracak ve Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacaktır. Eylem; ilgili alanlarda (özellikle trafik, elektrik, kirlilik, aşırı hava olayları, su, kanalizasyon, atık yönetimi, kentsel altyapı vb.) veri paylaşımı için teknik altyapının tanımlanmasına ve etki alanları arası yenilik yaratmak ve her yerel bağlamda Yeşil geçişe doğru ilerlemek için katkıda bulunacaktır. Veri alanı, özel pilotlar aracılığıyla ve ayrıca akıllı topluluklar için AI Test ve Deney Tesisleri aracılığıyla test edilecektir. Buna ek olarak, Komisyon, (yerel) dijital ikizlerini oluşturmalarına yardımcı olmak için ilgili şehirler ve toplulukların birlikte çalışabilir, teknik yapı taşlarını tedarik edecek ve kullanıma sunacaktır.

Kutu 12. Akıllı şehir projeleri için finansmandan yararlanma örneği:

Şehirleri Paylaşmak; enerji tüketimi, düşük karbonlu ulaşım ve binalar ve verilerin şehrin iyiliği için kullanılması gibi günümüzde şehirlerin karşılaştığı en acil kentsel zorluklardan bazılarını ele alan büyük bir uluslararası akıllı şehirler projesidir. Program; hükümet, endüstri ve akademiden 34 ortağı bir araya getirerek çözümler üzerinde birlikte işbirliği yaparak daha fazla başarı, sürdürülebilirlik ve ölçeklenebilirlik şansı sağlıyor. Kullanıcı odaklı, şehir odaklı yaklaşımı, akıllı şehir pazarını şekillendirmeye yardımcı oluyor. H2020 projesi AB tarafından 24 milyon Euro ile finanse edilmektedir. 500 milyon Euro'luk yatırımı tetiklemeyi ve Avrupa çapında 100'den fazla belediyeyi dahil etmeyi hedefliyor.

7.5 Verileri kullanma ve Akıllı Şehir çözümlerini finanse etme

Veriler, şehirlerin yarattığı bazen başlangıçta maddi olmayan değeri gösterebilir ve özel yatırımları çekmek ve akıllı şehir çözümlerini finanse etmek için kullanılabilir. Veriler aynı zamanda akıllı şehirlerin gelecekte yararlanabileceği temel bir fırsattır. Örneğin; veri odaklı yenilikler, tüketim ve

üretim süreçlerini daha doğru bir şekilde yöneterek döngüsel ekonomiyi iyileştirebilir.

Bununla birlikte; veriler, verilerden daha az yararlanabilen şehirlerde bir zayıflık ve akıllı şehirler tarafından üretilen veri zenginliğinden kaynaklanan gizlilik endişeleri göz önüne alındığında bir tehdit olabilir (OECD, 2020). Dahası, Birmingham Üniversitesi tarafından vurgulandığı gibi "genel kanıtlar, teknolojilerden veya teknolojilerin yakaladığı verilerden yoksun olmadığımızı, ancak daha büyük zorluğun yönetim, finansman ve karmaşık mülkiyet yapılarının verileri iyi kullanmayı zorlaştırmasında yattığını gösteriyor" (Birmingham Policy Commission on Future Urban Living, 2014).

2020'de Avrupa Komisyonu, Avrupa Veri Stratejisinin bir parçası olarak VYY (European Commission, 2020e) olarak da bilinen Veri Yönetimi Yasası'nı öne sürdü. VYY; diğerlerinin yanı sıra, özgecil gerekçelere dayalı veri kullanımına izin verme durumunu ele alır. Veri Yasası bu öneriyi takip eder ve veri ekonomisinin aktörleri arasında veri değerinin tahsisinde adaleti sağlayacak önlemler önermeyi amaçlar.

Kutu 13. Kaldırım Toronto projesi

Quayside; Kanada'nın Toronto kentinde, eski liman tesislerinin ve endüstriyel kullanımların yeniden geliştirileceği bir sahil bölgesidir. Devlet kurumu Waterfront Toronto, East Bayfront ve Port Lands mahalleleri arasında inşa edilecek yeni bir konut geliştirme için 4,9 hektarlık bir alan planlıyor. Alphabet şirketinin "Sidewalk Labs" örgütlenmesi, Toronto Şehri ile işbirliği içinde, Quayside mahallesi için bir akıllı şehir projesi "Sidewalk Toronto" önerdi. Proje; iklime elverişli binalar, otomatik pnömatik atık bertaraf sistemi kullanımı, uygun fiyatlı konutlar ve geniş kamusal alanlardan oluşacak ve doğaya dayalı yağmur suyu yönetimini kullanacaktır (Vandecasteele et al., 2019). Ancak proje; Alphabet'in verilerini nasıl toplayacağı, koruyacağı, sahipleneceği ve kullanacağı konusunda endişe duyan vatandaşlar tarafından en başından beri eleştirildi. Bir vatandaş grubu olan Block Sidewalk, bu akıllı şehir fikirlerinin uygulanmasında şeffaflığın olmaması ve vatandaşların verilerinin nasıl işlendiği konusunda yeterince bilgilendirilmemesi nedeniyle özellikle eleştirildi (Appleton, 2020). Mayıs 2020'de Sidewalk Labs'ın Toronto'daki Quayside projesini takip etmeyeceği açıklandı (IoT M2M Council, Sidewalk Labs pulls out of Toronto Quayside project).

Özellikle hizmetlerin üçüncü taraflara dış kaynaklı olduğu durumlarda, (yeni) teknolojiler aracılığıyla toplanan verilerin kamu kontrolü ve mülkiyeti konularını ele alırken dikkatli ve şeffaf bir değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Teknolojiler kendi içlerinde tarafsızdır - şehir yaşamı üzerindeki gerçek etkiyi belirleyecek olan onların nasıl yönetildiğidir (Vandecasteele et al., 2019).

7.6 Teslimat örneği - (BİT) inovasyon tedariki

Kamu sektörü tedarikçileri, Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki'ni tamamlayıcı bir şekilde kullanan ileriye dönük bir inovasyon tedarik stratejisi geliştirerek inovasyonu talep tarafından yönlendirebilir. Bu; kamu sektörünün kamu hizmetlerini daha hızlı modernize etmesini sağlarken, Avrupa'daki şirketlerin yeni pazarlarda lider olmaları için fırsatlar yaratıyor. Bununla birlikte; Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki, Avrupa'da dünyanın diğer bölgelerine kıyasla hala yetersiz kullanılmaktadır.³² Avrupa Komisyonu ayrıca inovasyon alanında kamu alımları için pratik bir kılavuz yayınladı (European Commission, 2021f). Kılavuz, özellikle fikri mülkiyet haklarının yönetimi ile ilgili teknik tavsiyeler ve örnekler içermektedir.

32 Daha fazla bilgi için danışın: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/innovation-procurement>

Horizon Europe, Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki'ni ortaklaşa uygulayarak ortak zorlukları ele alan Avrupa'daki kamu tedarikçileri için ortak finansmanı güçlendiriyor. Özellikle Horizon Europe, Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki için çeşitli alanlarda finansman fırsatları sunmaktadır: sağlık, güvenlik, enerji, iklim değişikliği, BİT, yapay zeka, uydu ve araştırma altyapıları vb. Bu, yeni yeşil dijital çözümler geliştirmek için kamu sektörü faaliyetlerinin tüm alanlarında kamu alıcılarını desteklemeye yönelik açık bir Ticari Öncesi Tedarik çağrısını içerir. Tedarikçilerin konsorsiyumlarına aşağıdaki finansman fırsatları sunulmaktadır: (i) Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariklerini birlikte hazırlamak ve üstlenmek ve (ii) fırsatları belirlemek ve gelecekteki Ticari Öncesi Tedarik / Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedarikine hazırlanmak için işbirliği yapmak. Finansman oranları, Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki eylemleri için sırasıyla %100 ve %50'dir. Ticari Öncesi Tedarik eylemleri için tedarikçi grupları bir ortak Ticari Öncesi Tedarikini birlikte uygular. Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki eylemlerinde tedarikçiler, bir ortak Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki veya birkaç ayrı ancak koordineli Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki uygulamaları arasında seçim yapabilir.³³

Dijital Avrupa Programı ayrıca en yeni dijital çözümlerin tedarikini de desteklemektedir. Yapısal Fonlarla sinerjiler, inovasyon tedarikini birlikte finanse etmek için de kullanılabilir. Dijital Avrupa Programı, beş temel kapasite alanındaki projeleri destekleyen stratejik finansman sağlar: süper hesaplama, yapay zeka, siber güvenlik, gelişmiş dijital beceriler ve **Dijital İnovasyon Merkezleri** de dahil olmak üzere ekonomi ve toplum genelinde dijital teknolojilerin geniş bir şekilde kullanılmasını sağlamak.³⁴

Kutu 14. İyi uygulamalar: Ticari Öncesi Tedarik süreci örneği "AI4Cities"

AI4Cities; girişimlerin, KOBİ'lerin ve daha büyük şirketlerin temel iklim tarafsızlığı zorluklarına yenilikçi yapay Zeka tabanlı çözümler sunmaya teşvik edildiği bir çözüm tasarım aşaması, bir prototip oluşturma aşaması ve bir prototip test aşamasından oluşan bir Ticari Öncesi Tedarik süreci uygular ([AI4Cities, What is the Pre-Commercial Procurement \(PCP\) tool?, n.d.](#)). AI4cities - Karbon Nötrlüğünün Hızlandırılması, karbon nötrlüğünü hızlandırmak için yapay zeka (AI) çözümleri arayan önde gelen Avrupa şehirlerini bir araya getiren Horizon 2020 programı kapsamında finanse edilen üç yıllık bir projedir. Katılımcı şehirler Amsterdam, Helsinki, Kopenhag, Paris Bölgesi, Stavanger ve Tallinn'dir. Proje, her şehrin belirli önceliklerine odaklanacak.

Daha fazla örnek için, Ticari Öncesi Tedarik veya Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki uygulayan AB tarafından finanse edilen projelerin bir listesi [cevrimici](#) olarak verilmektedir.

³³ Daha fazla bilgi için özel web sitesine bakın: Ticari Öncesi Tedarik ve Yenilikçi Çözümlerin Kamu Tedariki için Horizon Europe finansmanı / Avrupa'nın dijital geleceğini şekillendirme (europa.eu).

³⁴ Daha fazla bilgi için özel web sitesine bakın: Dijital Program / Avrupa'nın dijital geleceğini şekillendirmek (europa.eu).

7.7 Şehirlerin göz önünde bulundurulması gereken zorluklar

Etkiyi artırmak ve nihayetinde seçtikleri akıllı şehir çözümleri üzerinde daha fazla kontrole sahip olmak için ellerinde veri ve dijital teknolojiler olsa bile şehirler ve topluluklar arasındaki işbirliği kilit olacaktır. Teknoloji sağlayıcı seçimlerinde esnek kalmak ve kamu yararı için verilerinden katma değer yaratmak amacıyla, yakın tarihli araştırmalar (Brandt et al., 2020), şehirlerin ortak bir dizi açık standart kullanarak birlikte çalışabilir, kentsel veri platformları uygulaması gerektiğini önermektedir (European Commission, 2021d). Farklı teknolojiler arasındaki etkileşim, karşılıklı bağımlılıklar ve geri bildirimler dahil olmak üzere belirli teknolojilerin daha geniş etkilerini anlamak kritik olacaktır. Bir şehrin işleyişi için gerekli olan farklı teknolojilerin (örneğin su, gıda, enerji dağıtımı, lojistik, hareketlilik, sanitasyon ve atık yönetimi) tam entegrasyonu, verimli şehir sistemleri için vazgeçilmez olacaktır. Bu nedenle, kullanılan bileşenler ve çözümler bir dizi birlikte çalışabilir standart aracılığıyla birlikte çalışabilmelidir (Vandecasteele et al., 2019).

Bazı şehirler, genellikle büyük BT şirketleriyle kamu-özel ortaklıklarında, giderek artan Büyük Verilerin nasıl (en iyi şekilde) işleneceği ve kullanılacağı üzerinde çalışıyor. Teknoloji entegrasyonu kilit öneme sahip olsa da, teknoloji ve sosyo-ekonomik durum (yani yaş, cinsiyet, eğitim ve gelir) açısından yakınlıkları ve yetenekleri ne olursa olsun, mümkün olduğunca çok insana fayda sağlayacak şekilde yapılmalıdır. veri kullanımı vatandaşlara karşı şeffaftır (Vandecasteele ve ark., 2019).

Şehirlerin göz önünde bulundurulması gereken diğer zorluklar:

- Kamu ve özel sektör tarafından veri kullanımı, paylaşımı ve yönetimi ile ilgili veri koruma politikaları ve korunan BİT platformları. Veri sahipliği, uygun ve tutarlı mevzuat, veri paylaşımı ve standartlar ve siber güvenlik dahil (Vandecasteele et al., 2019). (İyi bir uygulama örneği için ayrıca **Kutu 15'e** de bakın).
- Paydaş katılımı ve çıkarların ve faaliyetlerin uyumlaştırılması. Açık inovasyon yaklaşımları bu zorluğun üstesinden gelmeye yardımcı olabilir (bkz. Bölüm 7.8).
- Sınırlı operasyonel ve finansal kapasite. Diğer şehirlerle işbirliği (örneğin; ortak yatırım, veri altyapısının geliştirilmesi ve bakımı) bu zorluğun üstesinden gelmeye yardımcı olabilir.
- Akıllı şehir projelerini uygulamak için sınırlı personel ve beceriler.
- Teknolojik, ekonomik ve yasal değişiklikler açısından geleceğe yönelik hazırlık (Romualdo-Suzuki & Finkelstein, 2020).

Dijitalleşmeyle ilişkili kirlilik riskleri, dijital çözümlerin çevresel faydaları çoğunlukla olumsuz çevresel etkilerini dengeleyebilse bile ihmal edilmemelidir. Ne yazık ki dijitalleşmeyle ilgili çevresel yükler ve etkiler hala yeterince araştırılmamıştır ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Her ne olursa olsun, bu önlemler dolaylı olarak dijitalleşmenin çevresel ayak izini de azaltacağından daha iyi döngüsellik yoluyla enerji tüketimini, sera gazı emisyonlarını ve kaynak kullanımını azaltma çabalarını caydırmamalıdır (European Commission, 2021d).

İklim tarafsızlığına yönelik ilerlemeyi ölçmek ve izlemek için şehirlerde BİT ve dijital teknolojilerin kullanımının etkisini değerlendirmek önemlidir. Örneğin; Birleşmiş Akıllı Sürdürülebilir Şehirler (BASŞ) girişimi, akıllı sürdürülebilir şehirler için temel performans göstergelerinden veri veya bilgi toplamak için bir metodoloji geliştirmiştir (Smiciklas, 2017).

KUTU 15. İyi uygulamalar: veri koruma

Amsterdam şehri tarafından ortaklaşa finanse edilen özel / kamu girişimi CITIXL, diğer belediye yenilikçilerine etik, açık ve etkili kalabalık izleme çözümlerinin uygulanmasında yardımcı olmak için altı adımlı **Sorumlu bir kalabalık algılama araç seti (SKA)** geliştirdi. Projenin tasarımından değerlendirmesine kadar SKA, algılama teknolojisinin uygulanmasındaki temel zorlukların nasıl ele alınacağı konusunda rehberlik ve içgörü sağlar. Örneğin: veri koruma yasal hükümlerine uyarak teknolojinin istilacılığı ve kamu yararı arasındaki dengeleri dengelemek; verilerin sorumlu bir şekilde toplanması, işlenmesi ve görselleştirilmesi; vatandaşları hem projenin planlanmasına hem de etik etkisinin ölçülmesine dahil etmek ([CITIXL, Responsible Sensing Toolkit](#), no date).

7.8 Akıllı Şehirlerde Canlı Laboratuvarlar

Dijitalleşmenin faydalarını elde etmek ve getirdiği zorlukları ele almak için şehirler, akıllı şehir çözümlerini uygulamak için çeşitli **açık inovasyon yaklaşımlarını** (Chesbrough, 2003) giderek daha fazla deniyor. Açık inovasyon çerçeveleri, akıllı şehir teknolojilerinin ve çözümlerinin geliştirilmesini ve test edilmesini sağlarken kamu yönetiminin, yerel paydaşların ve şehir sakinlerinin fiziksel ve dijital altyapısı, kaynak kullanılabilirliği ve yeniliğe hazır olma durumu gibi yerel bağlamı da dikkate alır. Bu şekilde şehirler, kentsel alanları daha yeşil ve akıllı hale getirmek ve iklim tarafsızlığına geçişi desteklemek için Ar-İn, teknoloji ve verilerin tüm paydaşlar tarafından paylaşılabilirliği ve birlikte oluşturulabileceği açık inovasyon ekosistemleri oluşturabilir. Açık inovasyon yaklaşımları, iklim tarafsızlığına yönelik akıllı şehir projelerini uygulamak için çok uygundur çünkü (1) karmaşık ve birbirine bağlı kentsel zorlukları ele almak için gerekli olan çok disiplinli ve deneysel yaklaşımlara ve entegre çözümlere ve (2) vatandaş katılımına ve çok paydaşlı etki sağlamak için gerekli yaklaşımlar ve yeni akıllı-yeşil teknolojilerin kullanımına izin verir.

Canlı laboratuvarlar (ENoLL, What are Living Labs, no date), kentsel geçişler için özellikle pratik ve çok yönlü olan özel bir açık inovasyon yaklaşımıdır. Canlı laboratuvarlar, akıllı şehirlerin “birden fazla paydaşla yeniliklerin işbirliğine dayalı gelişimini teşvik ederek kullanıcı yeniliklerini geliştirmelerini ve yenilikleri vatandaşların ihtiyaçlarına göre uyarlamalarını” sağlar (Baccarne et al., 2014). Aşağıda, canlı laboratuvarların çok disiplinli yaklaşımları ve entegre çözümleri nasıl destekleyebileceği ve iklim tarafsızlığı üzerindeki etkiye odaklanarak vatandaş katılımını ve çok paydaşlı yaklaşımı nasıl sağlayabileceği özetlenmektedir.

7.8.1 Entegre akıllı şehir çözümlerini gerçek yaşam ortamlarında test etme

Canlı laboratuvarlar yaklaşımının anahtarı, yenilikleri gerçek yaşam ortamlarında test etme fikridir. Yeni teknolojiler ve uygulamalar devreye alınmadan önce çevik ortamlarda ve gerçek hayata yakın koşullar altında, çok sayıda cihaz, sistem ve altyapı ile birlikte çalışarak test edilmeleri gerekir. Bu nedenle şehirler, iklimden bağımsız yeni teknolojilerin ve çözümlerin geliştirilmesi için fiziksel bağlam sağlayarak canlı laboratuvarları uygulayabilir. Bunlar, tek tek binalardan tüm mahallelere ve büyük ölçekli entegre kamu hizmetlerine kadar değişebilir (**Kutu 16**'daki örneklere bakın).

Bu nedenle şehirler, canlı laboratuvarları uygulayarak işletmelere ürün ve hizmetleri geliştirme, değerlendirme ve ticarileştirme konusunda hayati destek sağlayabilir çünkü gerçek yaşam ortamında testler yasal, düzenleyici, teknik ve operasyonel engelleri belirlemelerine ve ele almalarına yardımcı olur. Ayrıca; şehir yetkililerinin akıllı şehir projelerinin çoklu çevresel, sosyal, politika ve düzenleyici etkilerini gözlemlemelerini ve ele almalarını sağlayabilir.

Canlı laboratuvarlar, inovasyona yinelemeli bir yaklaşımı daha çok teşvik eder. Ürün ve hizmetlerin kullanımı ve değerlendirilmesinden elde edilen geri bildirimler, geliştirme döngüsünü ve pazara çıkış süresini hızlandırabilir. Şehir yetkilileri yeni kavramları test edebilir ve ölçeklendirilebilecek çözümleri belirleyebilir ve bu süreçte farklı paydaşlardan destek ve ilgi çekebilir (Borsboom et al., 2019).

7.8.2 Çok paydaşlı yaklaşım ve vatandaş katılımı

Akıllı şehir projelerinin karmaşıklığı, birçok farklı paydaşın katılımını ve farklı çıkarların uyumunu gerektirmektedir (Borsboom et al., 2019). Canlı laboratuvarlar; vatandaşlar, şirketler, araştırma, akademi, endüstri, yerel işletmeler ve diğer yerel aktörler dahil olmak üzere bir dizi paydaş dahil etmek ve işbirliği yapmak için **dörtlü sarmal yaklaşımını** teşvik eder (Arnkil et al., 2010). Yeni teknolojilere ve uygulamalara katkıda bulunan ve bunlardan etkilenen farklı tarafları dahil etmek ve hizalamak için ortak tasarım ve birlikte oluşturma yöntemlerini uygular. Canlı laboratuvar yaklaşımları akıllı teknolojilere bağımlı olmasa da akıllı şehirlerin yeni BİT ve altyapı yetenekleri; çok paydaşlı katılım ve katılım için dijital platformlar, teknoloji ve veriler sağlayarak canlı laboratuvar faaliyetlerini mümkün kılıyor ve kolaylaştırıyor.

Özellikle bu yetenekler, canlı laboratuvarların özünde yer alan vatandaş / kullanıcı merkezliliğine daha fazla vurgu yapılmasına neden olmuştur. Buradaki fikir, şehirlerin akıllı şehir teknolojilerinin ve çözümlerinin erken kavramsallaştırılmasına ve tasarımına kullanıcıları / vatandaşları dahil edebilmesidir. Bir yandan, gerçek yaşam ortamında uygulanan ve kullanıcılar tarafından onaylanan çözümlerin sorunsuz ve hızlı bir şekilde benimsenmesi daha olasıdır. Vatandaş / kullanıcı katılımı, yeşil ve dijital teknolojilerin alımını, güvenini ve kabulünü teşvik ederek iklim tarafsızlığına ulaşılmasına katkıda bulunur. Öte yandan; vatandaşların çeşitli ihtiyaçlarına, yerel bağlamlarına ve

özel koşullarına çözümler üretilmekte ve uyarlanmakta, etkinlikleri iyileştirilmekte ve insanlar için çalışmalarını sağlamaktadır.

Bu şekilde; yeni dijital araçlar ve yöntemler, vatandaşların ihtiyaçlarını, endişelerini ve beklentilerini anlamanın ve işbirliği yoluyla değer yaratmanın yeni yollarını sağlayarak **kolektif zekadan** yararlanmak için kullanılabilir. Dijital teknolojiler, örneğin verileri eylemlerin etkisini açıkça iletecek şekilde görselleştirerek veya katılımcı planlama ve karar verme için vatandaş katılımına yardımcı olabilir (bir vaka çalışması için bkz. Dembski, et al., 2020). Bununla birlikte; bu tür dijital araçların vatandaş katılımı için kullanılmasının, dijital olarak daha az okuryazar olma eğiliminde olan yaşlı veya savunmasız grupları dışlamamasını sağlamaya da dikkat edilmelidir.

Birlikte, çok paydaşlı yaklaşım ve vatandaş katılımı, şehirlerin dijital ve yeşil geçişler için farkındalık yaratmasını ve farklı paydaşların desteğini almasını sağlar. Dahası, "Akıllı Şehir pilotları, çağdaş kentsel zorluklar ve çözümler üzerine tartışmalara ilham vererek ve teşvik ederek değişimi daha örtülü bir düzeyde teşvik edebilir" (Baccarne et al., 2014).

Kutu 16. İyi uygulamalar: Akıllı Şehirlerde Canlı Laboratuvarlar

Mobilite MERKEZİ. Bergen; 2018'den bu yana toplu taşıma, bisiklet yolları, bisiklet park yeri, gerçek zamanlı ulaşım bilgileri ve yaya tesisleri (Nordic Smart City Network, Smart mobility, n.d.) ile bağlantılı halka açık sokak alanlarında araç paylaşım istasyonlarını birleştiren mobilite merkezleri uyguluyor. Bergen, diğer Avrupa şehirleriyle paylaşılan mobilite çözümlerinde en iyi uygulamaları paylaşmak için, hareketlilik davranışındaki değişiklikleri destekleyecek faaliyetlerle modern teknolojiyi entegre etmek için canlı laboratuvarlar uygulayan AB tarafından finanse edilen Interreg North projesi "SHARE-North"a katılır (SHARE-North, n.d.). Bu çabaların bir sonucu olarak, 2016'dan 2017'ye kadar Bergen'deki karayolu trafiğinden kaynaklanan CO2 emisyonları neredeyse yüzde 12 azaldı (SHARE-North, 2019).

IoT Canlı Laboratuvarı ve Şehir İnovasyon Değişim Laboratuvarı (CITIXL). 2015 Yılında Amsterdam'da başlatılan IoT Canlı Laboratuvarı, vatandaşları ve şehirleri yenilikleri test etme ve prototipleme konusunda teşvik etmek için kamusal alanlarda IoT etkileşimini teşvik ediyor. Orijinal proje, Horizon 2020 araştırma ve inovasyon programı (Van der Veen, 2016) tarafından finanse edilen bir proje olan Açık Veri İnkübatöründen destek aldı. Bu girişimin devamı; kapsayıcı deneyler uygulayan, Canlı Laboratuvarlarda halkla testler yapan ve uzmanlıklarını ve deneyimlerini küresel olarak paylaşan bir kamu-özel ortaklığı olan CITIXL'dir (CITIXL, About, n.d.).

LEAD projesi. Proje (2020-2023), kamu-özel kentsel ortamda talep üzerine lojistik operasyonlarla deney ve karar vermeyi desteklemek için kentsel lojistik ağlarının Dijital ikizlerini geliştirmeyi amaçlıyor. Parsel teslimatının düşük emisyonlu çalışmasını ve verimliliğini artırmak, tahmin ve öngörülerle maliyetleri ve dışsallıkları azaltmak ve tüm lojistik yaşam döngüsü boyunca gelişmiş karar vermeyi desteklemek ve paydaşların katılımını teşvik etmek için altı şehirde (Budapeşte, Lyon, Madrid, Oslo, Porto, Lahey) Canlı Laboratuvarları kurulmuştur. Proje, Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 araştırma ve inovasyon programından fon aldı ve CIVITAS (CIVITAS, Avrupa Komisyonu'nun iddialı hareketlilik ve ulaşım hedeflerine ulaşmasına yardımcı olan en önemli programlardan biridir.) girişiminin bir parçasıdır (Lead Project, About n.d.).

Antwerp Güney Çemberi. 2018'den 2021'e kadar şehir ve sakinleri, 'davranışsal dürtme' kullanarak kaynak tüketimini toplu olarak azaltmak için çevrimiçi ve çevrimdışı etkinlikler yoluyla ileri teknolojik çözümleri birlikte test ettiler (ayrıca aşağıdaki Bölüm 8.3'e bakın). Çevrimiçi etkinlikler; akıllı enerji, su ve çöp kutusu sayaçlarından gerçek zamanlı veri akışını görüntüleyen ve tüketimle ilgili farkındalığı artırmaya yardımcı olan kişisel bir gösterge panosunu içeriyordu. Blockchain tabanlı sistem, döngüsel davranışı teşvik etmek için özel bir çevrimiçi ödüllendirme ve değişim sistemi kullandı. Yerel bir Enerji Kooperatifi, yenilenebilir enerjinin mevcudiyetine uygun olarak akıllı enerji değişimi ile deneyler yapılmasını sağladı. Bu proje, Kentsel Yenilikçi Eylemler Girişimi (Urban Innovative Actions, Antwerp, n.d.) aracılığıyla Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu tarafından ortaklaşa finanse edildi.

8 Geçişin temel itici gücü olarak vatandaş

Şehirler ve vatandaşları, kendilerini hangi geçiş aşamasında bulurlarsa bulsunlar, sürdürülebilir geçişleri desteklemek ve mümkün kılmak için yerel, ulusal ve uluslararası gündemleri dönüştürme gücüne sahiptir. Bu nedenle, zorlu altyapıya yapılan yatırımlara ek olarak, şehirlerin yerel toplulukları yeterince dahil etmek için gelişmiş politika oluşturma ve yönetim yeteneklerini harekete geçirmeleri gerekir. Sosyal bilimlerden ilham alan yaklaşımlar bunun önemini vurgulamaktadır. Vatandaşların politika oluşturma ve yönetime dahil edilmesi, sürdürülebilir kentsel yaşamı ve hızlandırılmış bir geçişi mümkün kılmak için anahtardır. Örneğin; sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik stratejilerin birlikte oluşturulması, vatandaşlar genellikle yeni perspektifler ve çözümler sağlayabildikleri için başarılı sonuçlara varmak adına hayati öneme sahiptir.

Aşağıdaki bölümler, vatandaşları iklim tarafsızlığı konusunda sosyal açıdan sağlam, sürdürülebilir ve etkili sonuçlar elde etmede merkeze koyan ana yönetim ve politika yapılarını ve stratejilerini özetlemektedir. Bunlar; vatandaş katılımı ve birlikte yaratma, sosyal inovasyon ve aşağıdan yukarıya, yukarıdan aşağıya ve altüst yönetim yaklaşımlarını birbirine bağlayan davranışsal olarak bilgilendirilmiş planlama uygulamalarını içerir.

8.1 Geçişlerde vatandaş katılımı: Şehri birlikte yaratmak

8.1.1 Şehri birlikte yaratmada başarılı olmak için vatandaş katılımının bir koşul olması

Bu bölüm, vatandaşların şehirlerde iklim tarafsızlığı projelerinin tasarımı ve uygulanmasına neden ve nasıl dahil edileceği hakkında bilgi sağlar. Dünyanın birçok şehrinde ve bir süredir vatandaşlar şehri planlamaya katılmaya davet edildi. Geçişler zorunlu olduğunda, vatandaşları yalnızca yukarıdan aşağıya stratejilerin ve tasarımın kapları olarak düşünmek zordur. COVID-19 salgını diyalogun gerekli olduğunu ve vatandaşların kaynaklara (bilgi, fikir, ağ vb.) sahip olduğunu gösteriyor. Ve iklim tarafsızlığı için belirlenen hedeflere ciddi bir şekilde ulaşılabilecekse, bu kaynakların etkinleştirilmesi gerekecektir. Yeni teknolojiler vatandaş katılımını önemli ölçüde artırabilir, ancak mevcut ve ortaya çıkan uygulamaları daha iyi anlamaya ve sistematize etmeye ihtiyaç vardır.

İklim tarafsızlığına ulaşmak için proje ve politikaların tasarlanmasında ve uygulanmasında vatandaşlarla anlamlı etkileşim, sürdürülebilirlik ve başarı açısından önemlidir. Düşük karbonlu enerji kaynaklarına doğru enerji geçişi hem teknik hem de sosyal bir değişim gerektirir. Enerji sistemleri genellikle sadece teknik altyapıları (şebekeler, makineler ve cihazlar) değil, aynı zamanda teknolojileri tasarlayan ve yapan, rutinleri geliştiren ve yöneten, enerjiyi kullanan ve tüketen insanları da içerdikleri için sosyo-teknik sistemler olarak nitelendirilir (Miller et al., 2013). Araştırmalar, katılımcı biçimlere yönelik kurumsal tepkilere duyulan ihtiyacı vurgulayarak sosyal boyutun teknoloji boyutu ile eşit derecede önemli olduğunu göstermektedir (Rogers et al., 2008; Goedkoop et al., 2016). Sosyo-teknolojik bir geçiş ancak vatandaşların desteği ve katılımıyla gerçekleşebilir (Vainio et al., 2019).

Temelde vatandaş liderliğindeki projelerden kamu otoriteleri tarafından başlatılan vatandaş katılımı girişimlerine kadar, vatandaş katılımı düzenli olarak diğer aktörler tarafından dikkate alınmayan veya izlenmeyen yollar sunar - bu nedenle vatandaş katılımı, aksi takdirde politikaya dahil edilemeyecek bir düzeyde yenilik ve eleştirel düşünme sunar. Örneğin, vatandaşlar karmaşık sorunları ele almak için şehirlerde yaygın olarak kullanılan yaklaşımlara baskı uygularken, mevcut bilgi ve kaynak havuzunu da genişletebilirler (Nascimento and Pólora, 2016). Ayrıca, yeni teknolojilerin kullanımı veya oluşturulması yoluyla ağ oluşturma veya güçlendirme etkileri için iyi fırsatlarla belirli çözümlerin demokratik özelliklerinin iyileştirilmesine yardımcı olabilirler. Bu gelişmeler; daha kapsayıcı, hesap verebilir ve katılımcı sürdürülebilir kentleşme ve yerleşim planlaması çağrısında bulunan Yeni Kentsel Gündemin hedeflerinde yer almaktadır.

Kutu 17. Vatandaş katılımı, ister düzenlenmiş ister aşağıdan yukarıya şekilde şehirlerde gerçekleşiyor. Süreçlerin kullanılması ve çoğaltılması gerekir.

Daha kapsayıcı kentsel yönetim stilleri halihazırda benimseniyor, ancak gelecekte şehirlerin yönetiminde daha büyük dönüşümler gerektirecek. Kentsel müzakere süreçlerine daha çeşitlendirilmiş bir dizi aktörün dahil edilmesi, kültürel çeşitliliğin artırılmasından şebeke dışı gıda ve enerji üretimine kadar çeşitli sorunların üstesinden gelmek için şu anda dünyaya yayılan aşağıdan yukarıya yönetim yapılarında kilit bir eğilimdir. Bu dönüşüm sürecinde vatandaşlar, mahalle meclislerinden katılımcı çevrimiçi platformların kullanımına kadar yerel meselelerin yönetimini giderek daha fazla etkileyebilir.

Decidim.org İspanya ve Fransa'da 40'tan fazla belediye tarafından benimsenen açık kaynaklı bir çevrimiçi altyapı örneğidir. Decidim aracılığıyla binlerce insan, önerilerde bulunarak karar alma tartışmalarını teşvik ederek ve kararların uygulanmasını izleyerek kendilerini çeşitli düzeylerde demokratik olarak örgütlenme fırsatına sahiptir.

Örneğin; Barselona'da, 2016'daki lansmanından bu yana, 9000'i kamu politikasına dönüştürülen yaklaşık 12.500 teklifle platforma 28.500'den fazla kişi katıldı. Şehre yatırım yapmak - Katılımcı Bütçeleme; her şehrin siyasi, sosyal ve ekonomik ortamında birlikte üretilen yapılar aracılığıyla dağıtılmış kaynak tahsisi ve yatırıma yönelik işbirliğine dayalı bir yaklaşımdır. Porto Alegre'de (Brezilya) ilk kabul edildiği 1989'dan beri Katılımcı Bütçeleme, dünya çapında 7000'den fazla belediyeye yayılmıştır (Dias 2018). Vatandaşları daha fazla yönetim düzeyinde güçlendirmeyi amaçlayan Katılımcı Bütçeleme programlarının daha geniş bir uygulaması, tarihsel olarak dışlanmış vatandaşlara önemli karar alma alanlarına erişim sağlama fırsatı olarak da görülebilir (Wampler 2007). UN199 ve World Bank200 gibi kuruluşlar, Katılımcı Bütçeleme'yi kamu harcamalarında ve hükümet ile sivil toplum arasındaki etkileşimlerde iyi bir uygulama olarak işaretledi.

Kaynak: Alberti et al., 2019.

8.1.2 Vatandaş katılımı: bazı temel bilgiler

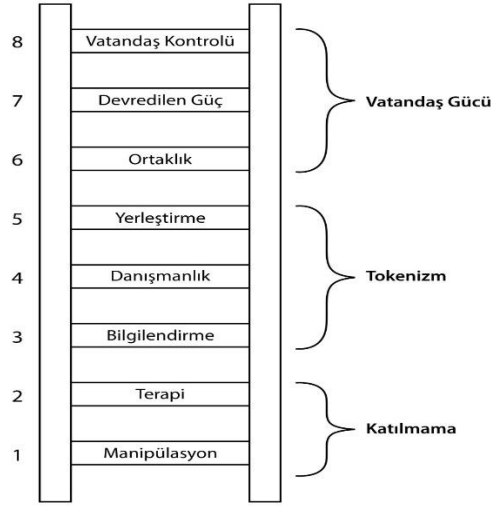
Vatandaş katılımının birkaç tanımı vardır, ancak Misyon bağlamında vatandaş katılımı yalnızca görüş ve çıkarları keşfetmekle veya bilgi ve değerleri ortaya çıkarmakla değil, aynı zamanda 'endişe' ve tartışma konularını açıkça tartışmakla da ilgili olmalıdır (Chilvers and Kearns, 2015). Ayrıca bu tanım; tutarlı ve duragan görüşlere sahip 'araştırılabilir' tek bir halkın olmadığını, bu görüşlerin ancak birlikte yaratma ve müzakere yoluyla ortaya çıkabileceğini kabul etmektedir. Buna ek olarak; katılım, politika oluşturma kalitesini iyileştirmek için vatandaşların bilgi, hayal gücü, sevgi ve değerlerini harekete geçirmeyi amaçlamalıdır.

1969'da, S. Arnstein vatandaş katılımı merdiveni yayınladı - bakınız **Şekil 11**. Bu, bugün itibarıyla vatandaş katılımını vatandaşların güçlendirilmesi perspektifinden haritalamanın hala geçerli bir yoludur. Çalışmaları, şehir planlama süreçlerine odaklandı ve merdivenin basamakları farklı derecelerde katılımı ve 'vatandaşlığı' yansıtır (M. Michael). Misyonun amaçları doğrultusunda, esasen merdivenin en üst basamaklarında olduğumuz anlayışıyla uyumlu metodolojilere, başka bir deyişle vatandaşları ortak tekliflerin oluşturulmasına dahil etmeye çalışan süreçlere odaklanmanın gerekli olduğu düşünülmektedir.

Bu kılavuz, vatandaş katılımının katkıda bulunduğu sürecin tasarımını gerçekten etkilemeyi amaçladığını ve bu nedenle müzakere süreci fikrinin eşit derecede önemli olduğunu varsayar.

Farklı amaç ve beklentilere karşılık gelen farklı örgütlü vatandaş katılımı türleri vardır, ancak vatandaşların politika sürecine dahil olma aşaması ve çerçevelerinin, tavsiyelerinin ve önerilerinin siyasi takibi özellikle önemlidir. Müzakere ve birlikte yaratma, vatandaşların meşgul oldukları süreçlerin şekillenmesine aktif olarak katkıda buldukları süreçleri tanımlamak için sıklıkla kullanılır (bakınız **Şekil 11**). Müzakereci bir süreç, "bireyler olarak neyi sevebilecekleri veya isteyebileceklerinden ziyade, bir grup insanın neyi kabul edebileceğini belirlemekle ilgilidir. Bu süreç, en üst düzey görüşlerin bir listesini oluşturmak yerine, gelecekteki politika kararlarının temelini oluşturabilecek bir dizi iyi bilgilendirilmiş öneri üretir. Bu, vatandaşların "görüşlerini ciddiye alma ve önerilerine ve tavsiyelerine yapıcı bir şekilde yanıt verme" konusunda siyasi bir bağlılık anlamına geliyor.

Şekil 11. Halkın katılım merdiveni



Kaynak: Arnstein, 1969

Birlikte yaratma aynı anda 'zihniyet, yöntem ve araçtır'. Burada hem zihniyet, yani katılımcılarla saygılı ve eşit bir ilişki sağlayan ilkeler dizisi olarak hem de politika tasarımının keşif aşamalarında esas olarak kullanılacak bir araç ve teknikler koleksiyonu sağladığı ölçüde bir yöntem olarak birlikte yaratımla ilgileniyoruz.

Her halükarda; bu tür süreçler aracılığıyla vatandaşlar sorunları ortak bir çerçeveye oturtmaya, bu sorunları kendileri tarafından bilinen bağlamlara yerleştirmeye ve olası çözümleri birlikte oluşturmaya davet edilebilir. Başka bir deyişle; vatandaşlar, şehirlerinin geçişlerini birlikte yaratma ve müzakere etme sürecine dahil olabilir.

8.1.3 Vatandaş katılımını planlama

Bu resim vatandaş katılımı planlamasını özetlemektedir. Fazlar arasında çok sayıda bağımlılık içeren aşamalı bir süreçtir. Bu süreçlerin süresi değişkendir, ancak başlangıçtan raporlamaya kadar en az 12 hafta ayrımanız önerilir. Her şey bağlamı anlamakla başlar.

Şekil 12. İç içe geçmiş bir vatandaş katılımı planlama döngüsü



8.1.1.1 **Neden?**

Bu, durumu değerlendirmek için işletilmesi gereken sürecin³⁵ ilk aşamasıdır. Genel soru, vatandaş katılımının neden yapıldığı ve nasıl kullanılacağıdır. Bağlamı ve durumu incelemeye odaklanmıştır. Enerji geçişi durumunda; yerel medya, yerel kuruluşlar vb. aracılığıyla ifade edilen kamuoyuna göre de hangi alanların müdahaleye ihtiyaç duyduğunu araştırmak gerekir. Vatandaşların meşgul olmaları gereken konuların çerçevelenmesine yardımcı olabilecek devam eden veya yakın geçmişteki vatandaş katılımı faaliyetlerinin değerlendirmelerini/stokunu almak önemlidir. Aşağıdan yukarıya girişimler var mı? Katılım sürecinin uzatılmasına nasıl yardımcı olabilirler?

8.1.1.2 **Ne?**

Vatandaş katılımının kapsamı ve hedefleri “Neden?” aşamasından kaynaklanır, yani durumun ön çalışması. Vatandaş katılımının neden gerekli olduğunu öğrendikten sonra, tasarım aşamasını bilgilendirmek için katılımın odağının ne olması gerektiğine karar vermek gerekir. Yol gösterici soru ne olacak? Vatandaşlardan ne ile meşgul olmaları istenecek? Eylemleri birlikte tasarlamak, öncelikler belirlemek, finansmana karar vermek vb. gibi midir?

8.1.1.3 **Kim?**

Bu, belirli toplulukların belirlenip hedeflenmesinin mi yoksa şehir nüfusunu temsil eden rastgele bir örneklemin mi yoksa her ikisinin birden mi daha uygun olduğuna karar verilmesi gereken aşamadır. En az 3 farklı örnekleme türü vardır (Teddlie and Yu, 2007): temsili örnekleme, ‘fırsat örnekleme’³⁶ ve ‘amaçlı örnekleme’³⁷. Örnekleme yöntemini seçerken, uygun bir randomizasyona izin vermek ve temsili sağlamak için zaman önemli bir faktördür. Profesyonel bir işe alım ajansının rastgele 50 vatandaşı işe alması 3 ila 4 hafta sürebilir. Yalnızca demografik kriterlere dayalı ‘Temsili örnekleme’, ilgili kriterin çeşitlilik olduğu nitel çalışmalarda ve birlikte oluşturma ortamlarında önemsizdir. Fırsat örnekleme, belirli topluluklara (örneğin üniversite öğrencilerine) katılmak için ilgi ifadesi çağrısı olarak da tanımlanabilir.

İklim tarafsızlığı gündemini iletirmek için öngörülen politika / eylemle ilgili toplulukların tanımlanmasının omurgası bu tür bir çalışma olduğundan, önceki her iki aşama da ‘amaçlı bir örnekleme’ stratejisini bilgilendirmek için çok önemlidir. Katılımcı sayısına karar verilmesi gerekiyor. Her ülkede en az 50 vatandaşın yer alması önerilir.

8.1.1.4 **Nasıl?**

Bu aşama, katılım yolculuğunu tasarlamakla ilgilidir. Bu adımda müdahil olmanın yapısı hazırlanır. Etkinlik, sürecin amaçlarına ve sorulan sorulara yanıt verir. Etkinliğin pratik organizasyonu, ilgili konular hakkında fikir sahibi olmayı ve mülkiyeti geliştirmeyi amaçlamaktadır; ancak aynı zamanda uzlaşmaların araştırılmasına ve bu konular hakkında grup (toplu) öneri ve tekliflerin sunulmasına da izin vermelidir. Katılımcılara, ‘bilginin aşamalı olarak açıklanması’ mantığı (farklı ihtiyaçlara ve eğitime yanıt veren farklı katman karmaşıklığı) izlenerek önceden bilgi kitleri şeklinde bilgi verilmelidir.

8.1.1.5 **Ne olmuş yani?**

Geri bildirim ve takip, sürece güven sağlamak için anahtardır. Katılımcıların önerileri, teklifleri, çerçevelenmeleri vb. ile neler olduğunu bilmeleri gerekir. Bu nedenle; raporlamanın, vatandaşları müdahil olmaya davet eden kurumsal sürece (planlama / tasarım / vb.) uyarlanması gerekir. Geri bildirimlerle ilgili olarak katılımcılara bir özet rapor gönderilmeli ve katılımcıların raporlamanın etkinlik sırasında tartışılan, oluşturulan veya tartışılanlarla uyuşup uyuşmadığını kontrol edebilmelerini sağlamak için kamuya açık hale getirilmelidir.

³⁵ Bu çalışma, örneğin EPA'nın (ABD Çevre Koruma Ajansı) “etkili bir halkın katılımı süreci tasarlamak için projenizin ve paydaş topluluğunuzun ihtiyaç ve koşullarını anlama amacını” amaçlayan “durum değerlendirmesi” olarak tanımladığı şeyle tam olarak tanımlanmamıştır. En azından; “paydaş” terimi, burada ele aldığımız “vatandaş” ın anlamlarını tanımlamıyor.

³⁶ ‘Fırsat örnekleme’, işe alım kolaylığına dayalı örneklemedir (örneğin, üniversitedeki öğrenciler, arkadaşları ve aileleri; müzenin arkadaşları gibi ağlar; yapımcı toplulukları vb.).

³⁷ ‘Amaçlı örnekleme’, endişe konusu olan bir kriterle dayalı örneklemedir (örneğin, ‘Gilbert Sendromu’ için hasta topluluklarını içerir; okyanuslar için kıyı bölgeleri topluluklarını vb. içerir).

Kutu 18. Vatandaş katılımı metodolojileri

Dağıtılmış diyalog, farklı alanlarda gerçekleşen bir dizi konuşmadan oluşur. Diyalog etkinlikleri, farklı coğrafi bölgelerde ve çevrimiçi forumlar da dahil olmak üzere bir dizi farklı medya aracılığıyla (merkezi olarak planlanandan ziyade) ilgili taraflar tarafından düzenlenir. Dağıtılmış diyalogun devreye alma organı, politika sorusunu seçmekten ve gruplara net sorular, arka plan bilgileri ve sağlanan bir planlama ve kolaylaştırma araç seti sağlamaktan sorumludur. Bunlar, devreye alma organının başarılı bir müzakere / birlikte yaratma için sunabileceği en önemli unsurlardır. Dağıtılmış Diyalog, farklı grupların izolasyonunun aşılmasını, aralarında net bir kanal oluşturulmasını ve farklı konuşmaların sonuçlarının toplanarak karar alma sürecine geri verilmesini öngörür.

Gelecekteki atölye çalışmaları ve turlar, amaçların ve sorunların belirlenmesine yardımcı olarak geleceğin planlanması ve vizyonunun oluşturulmasından oluşur. Gelecekteki bir atölye yönteminin amacı, bir grup katılımcıyla kendi deneyimlerine dayanarak somut çözümler ve eylem önerileri formüle etmektir. Genellikle yerel / yakın sorunlar veya zorluklar için veya belirli bir gelişmeyle ilgili yerel bir eylemin planlanmasıyla bağlantılı olarak en iyi şekilde çalışırlar.

World Café, resmi olmayan bir kafe ortamını kullanan bir yöntemdir. Katılımcılar bir konuyu farklı turlarda küçük masa grupları halinde tartışarak keşfederler ve ideal olarak konuyu derinlemesine ele almak için birbiri üzerine inşa edilen birden fazla konuşma yaparlar. Tartışma 20-30 dakikalık birden fazla turda yapılır. Her tur, etkinliğin genel amacı ile ilgili belirli bir soru ile başlatılır. Katılımcılar, her yeni tur için yeni bir masaya / gruba geçmeden önce soruları masalarında tartışırlar. Her masanın, yeni gelen katılımcılara önceki görüşmeyi özetleyen bir masa sunucusu vardır. Sürecin sonunda ana fikirler bir genel kurulda özetlenir ve takip olanakları tartışılır.

Fishbowls, sohbeti başlatması istenen konuşmacıların bir kolaylaştırıcı ile birlikte odanın ortasında 'fishbowl'da' oturması ve diğer katılımcıların konuşmalarını dinlemek için etraflarında bir daire içinde oturması için düzenlenmiş bir odaya sahip olmaktan ibarettir. Bazı sandalyeler boş bırakılabilir. Bu katılımcılar arasında uzmanlar da yer alabilir. Grubun geri kalanı, akvaryumun (fishbowl) dışındaki eşmerkezli daireler halinde düzenlenmiş kalan sandalyelere oturarak seansa başlar. Kolaylaştırıcı, tartışmayı akvaryumdaki insanlara bir soru ile açar. Konuşma başladıktan sonra, seyircinin herhangi bir üyesi boş bir sandalye olarak veya daire içinde oturmuş birini değiştirerek gelip akvaryuma katılabilir. Tartışma daha sonra katılımcıların sık sık akvaryuma girip çıkmasıyla devam eder. Zaman dolduğunda, akvaryum kapanır ve kolaylaştırıcı tartışmayı özetler.

Bu metodolojik örnek, örneğin bazı politika konularıyla oldukça alakalı olabilecek prototipleme yöntemlerini içermez. (Daha fazla metodoloji için bkz. örneğin Guimarães Pereira & Völker, 2020).

8.2 Adil geçişleri mümkün kılan Sosyal İnovasyon³⁸

İklim açısından tarafsız, sosyo-ekonomik ve kültürel geçişi sağlamak toplumlarımız için muazzam bir görevdir. Teknik zorlukların yanı sıra; geçiş, (kontrol edilmezse) ekonomi ve toplum arasındaki artan eşitsizliğe katkıda bulunabilir, her ikisi üzerinde de olumsuz etkiler yaratabilir ve potansiyel olarak geçişin kendisini tehlikeye atabilir. Bu nedenle, iklim tarafsızlığı geçişinin **sosyal boyutlarını** ele almak için sosyal inovasyonun giderek daha önemli olduğu düşünülmektedir.

Etkilerini ve risklerini azaltmak için hem akademik hem de kurumsal aktörler, topluluklar içinde yeni sosyo-ekonomik organizasyon türlerine ve yerel düzeydeki girişimlere duyulan ihtiyacın farkındadır. Topluluk dinamikleri ve yerellik, aksi takdirde yukarıdan aşağıya tasarlanamayan veya kabul edilemeyen sosyal sorunlara yenilikçi çözümler üretilmesine yardımcı olan niteliklere sahiptir. Şehirler, başarılı ve kapsayıcı bir geçiş için gerekli teknolojilerin ve sosyal düzenlemelerin gerçek hayatta denenmesi için bir test alanı haline gelmek için uygun ölçekte faaliyet göstermektedir. Genel olarak sosyal pratiğin insan ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik her değişikliğinden sorumlu tutulabilen sosyal inovasyon, onun için kilit bir rol oynayacaktır.

Sosyal İnovasyon bağlama bağlıdır ve pazarın, kurumların ve politikanın; insan ihtiyaçlarını herkes için kapsayıcı bir şekilde karşılamak için yeterli koşulları garanti edemediği yerlerde ortaya çıkar. Aşağıdan yukarıya güçler, bu ihtiyaçları karşılayan ve sosyal ilişkileri ve maddi koşulları işbirliği içinde değiştiren yeni bir dizi ürün, hizmet ve organizasyon modeli oluşturmak için yerel dinamikleri, varlıkları, ağları ve / veya yukarıdan aşağıya desteği kullanır.

³⁸ Caramizaru and Uihlein, 2020; Della Valle et al., 2021; Ostrom, 2015; Koukoulakis, 2021; Mikkonen, et al., 2020.

Çeşitli Sosyal İnovasyon biçimlerinin değeri; duyu oluşturma, güçlendirme ve sistemik değişikliklere göre artan uyarlanabilir kapasite süreçlerinde aranır. Aşağıdan yukarıya sosyal inovasyon çözümleri, yerel bağlama daha yakın olmakla öngörülemezliği benimseyebilir ve yenilikler; daha fazla uygunluk, karar alma üzerinde kontrol ve geçiş girişimlerinin daha fazla kabul görmesini sağlayabilir.

İnovasyon kavramının ikili bir anlamı vardır. Yenilik, yeni icat edilmiş bir kurallar, uygulamalar, teknolojiler ve yapılar dizisi gibi ya da şimdiki kadar kullanılan uygulamalar ve yerel bağlamla ilgili olarak yeni olan şeylerin yapılma biçiminde değişiklik anlamına gelir. Öte yandan inovasyon, sorunların yapısal kökenlerini düzeltmek için sosyal kurum ve yapılardaki değişime işaret ediyor.

8.2.1 Sosyal İnovasyonun Rolü

İklim tarafsızlığı bağlamında Sosyal İnovasyon, teknolojik yeniliği sosyal uygulamalardaki ve ilişkilerdeki yenilikle eşleştirerek hem **bir süreç** hem de karbondan arınmayı ve toplumun gelişimini teşvik edebilecek **bir strateji** olarak algılanmalıdır. Benzer şekilde, sivil katılım ve vatandaşların katılımı, iklim açısından tarafsız geçiş için sosyal yeniliklerin bir **amacı ve sonucudur**.

Son araştırmaların gösterdiği gibi girişimler; yeni teknolojilerin ve uygulamaların kabulünü ve benimsenmesini artırırken, yoksulluk ve dışlanmanın görünür ancak kaçınılmaz olmayan yükselişine mücadele etmeye çalışırken, Sosyal İnovasyon bireysel ve kolektif düzeylerde davranış değişikliğini teşvik etmektedir.

Ayrıca, aksi takdirde boşta kalacak varlıkları (örneğin terk edilmiş binalar) harekete geçiren ve kullanan yerel yaratıcı güçlerin serbest bırakılması sayesinde hızlanma da sağlanır. Bu; aşağıdan yukarıya inovasyonu teşvik eder, yeni yerel ilişki manzarası yaratır ve adalet konularını ele almak için bir katalizör görevi görür.

Sosyal İnovasyon; etkinin yavaş yavaş üretildiği, dönüştürüldüğü ve yerelden sistem düzeyine aktarıldığı çeşitli adımlar gerektirir. Örneğin:

- Artan sosyal sermaye ve uyum, daha güçlü bir 'yerellik' ve 'toplum' duygusu oluşturur
- Etkileşimli eğitim ve öğrenme süreçleri (seminerler, çalıştaylar, ağızdan ağıza vb.) koordinatif ve sinerjik fırsatlar üretir
- Müdahil olacak aktörlerin ve ağların ortaya çıkması, istenen etkilere ulaşmak için yetkinlik yaratır
- Vatandaşların etkileşimi sırasında; daha kolektif, demokratik ve sürdürülebilir düşünen bir vatandaşlık modeline yol açan yeni sosyal ilişkiler oluşturulur
- Yerel Sosyal Yenilikler, geçiş potansiyelini sistem düzeyine taşıyarak yaygınlaşır ve çoğalır

Yukarıdakiler göz önüne alındığında; şehirler, iklim geçişine yönelik sektörler arası politika araç setlerine Sosyal İnovasyon eylemlerinin planlanmasını dahil etmelidir. Özel ekipler, ilgili yerel faaliyetleri ve eylem alanlarını haritalayabilir, belediye hizmetlerini düzenleyebilir, finansman tahsis edebilir ve yerel Sosyal İnovasyon ekosistemini beslemek için programlar oluşturabilir.

8.2.2 Topluluk katılımı ve mülkiyeti

Toplum temelli projeler genellikle eşitsizlikler, yoksulluk, dışlanma ve yoksunluğun devam eden sosyal sorunlarını tam olarak ele alacak kaynak ve kapasiteden yoksundur. Kooperatifler ve sosyal girişimler gibi alternatif iş modellerinin uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır. Bununla birlikte, pazarlara girmek ve bol finansmanlı ve çoğu zaman fiili tekellere sahip büyük geleneksel oyuncularla rekabet etmek kolay değildir. Şehirlerin hedeflerine ulaşmak için yerel projelere yardımcı olacak çeşitli seçenekleri vardır:

- Topluluk girişimlerinin faaliyet gösterdiği çerçeveleri oluşturmak veya sürdürmek
- Topluluk ihtiyaçlarına uyacak şekilde kalibre edilmiş ekonomik, teknik ve yasal araçlar sağlamak ve projelerin olgunluğuna yardımcı olmak
- Farklı bir sosyal politika ve eylem ortamı yaratmak
- Yerel girişimler, idari ve hükümet organları ile her düzeydeki devlet dışı aktörler arasında kalıcı bir diyalogu kolaylaştırmak

- Sosyal ilişkilerin ve yönetim dinamiklerinin değişimini kabul etmek ve kolaylaştırmak
- Çok paydaşlı bir ortamda iletişim ve işbirliği yetenekleri geliştirmek
- Geleneksel güç sahibi kişi ve kurumların ötesinde güç paylaşımını ve tahsisini teşvik etmek.

Yukarıdakiler, yerel toplulukların güçlendirilmesi sürecinin Sosyal İnovasyonun merkezi ve vazgeçilmez bir unsuru haline gelmesi gerektiğini göstermektedir. Yalnızca hizmetlere ve mallara erişim açısından değil, aynı zamanda geçiş sırasında refahı elde etme araçlarının kendi kendini yönetmesi ve sahiplenmesi için kapasite geliştirme açısından da güçlendirme söz konusudur.

Enerji alanındaki Sosyal İnovasyon projeleri aracılığıyla güçlendirmenin nasıl gerçekleştiği örnek olarak verilebilir. Bir şehir, bunu yapabilen açık erişimli enerji topluluklarını kolayca kurabilir ve organize edebilir:

- Yerel toplulukları ve vatandaşları güçlendirin
 - Enerji geçişine ve diğer iklim tarafsızlığı eylemlerine aktif katılım
 - YEK'in doğrudan mülkiyeti ve diğer enerji projelerinin yönetimi
 - Yerel YEK potansiyelinden daha düşük maliyetler ve hatta karlar
 - Enerji piyasasına katılımdan ve spekülasyondan korunmadan yararlanma
 - Enerji demokrasisine katkıda bulunmak
- Savunmasız sosyal grupları şu yollarla güçlendirin
 - Enerji topluluklarına doğrudan (veya dolaylı) katılım yoluyla enerji yoksulluğuyla mücadele
 - Enerji verimliliği projelerine katılım

8.3 Kentsel enerji geçişi için işbirliği: davranışsal ekonomiden içgörüler

Kentsel sürdürülebilir geçiş sorununun bir parçası olarak politika yapımcılar çevreye zararlı davranışları düzenlemenin en etkili yollarını giderek daha fazla belirlemeye çalıştılar. İklim değişikliğini çoğunlukla piyasa başarısızlıklarının neden olduğu bir sorun olarak ele alan politika yapımcılar, tipik olarak aşağıdakileri içeren geleneksel ekonomi müdahalelerini kullanarak olumsuz etkileri azaltmaya çalıştılar:

- görevler veya yasaklar (seçeneklerin kullanılabilirliğini değiştirme),
- mali önlemler (parasal teşvikler ve caydırıcılar),
- düzenleyici olmayan önlemler (bilgilerin zorunlu olarak açıklanması gibi).

Ancak bu müdahaleler, kısmen politikanın hedeflediği bireylerin günlük yaşamlarında gerçekte nasıl davrandıklarını düşünmedikleri için şimdiye kadar etkisiz kalmıştır. Spesifik olarak, bireylerin her zaman rasyonel ve bencil kararlar aldıkları ve davranışlarını ancak daha fazla bilgi, parasal teşvikler veya daha az seçenek sunulduğunda değiştirecekleri varsayılmıştır. Ancak, bu model gerçek insanların karar verme şeklini yansıtmamaktadır.

Davranışsal ekonomi, gerçek insanların davranışlarını modellemek için yalnızca daha gerçekçi değil, aynı zamanda ampirik olarak doğru olan bir çerçeve sağlar. Bu nedenle, politika yapımcılar artık politika hedeflerine ulaşmak için önlemlerin tasarlanmasını ve değerlendirilmesini daha iyi destekleyebilecek bilimsel bir çerçeveye sahipler.

Davranışsal olarak bilgilendirilmiş müdahalelerle işbirliğine dayalı davranışları teşvik etmenin iki ana yolu vardır:

1) Dürtmeler

Kentsel paydaşlar **'tercih mimarları'** olarak hareket edebilir ve **karar yapısını** etkileyerek sürdürülebilir eylemleri teşvik edebilir:

- **bir seçeneği seçmek için gereken çabayı** veya bir seçenekle ilişkili sonuçları değiştirme. Örneğin; daha enerji verimli bir varsayılan ayar oluşturmak, aksi istenmedikçe vatandaşlar varsayılan sıcaklığa bağlı kalabileceğinden, binalardan kaynaklanan emisyonları etkili bir şekilde azaltabilir. Varsayılan seçenekler, davranışları istenen politika yönünde değiştiren ve bireyleri statükoyu devre dışı bırakmakta ve değiştirmekte özgür bırakan etkili araçlardır. Hedef grup çok heterojen tercihlere sahipse varsayılanlar

iyi çalışmayabileceğinden, bu yaklaşımın her zaman seçilecek doğru varsayılmanın dikkatli bir değerlendirmesinden önce gelmesi gerekir.

- **seçimle ilgili çabayı azaltmak.** Örneğin; bireylerin enerji verimli önlemler almasını engelleyen finansal çabayı azaltmak için seçim mimarları, bireylerin üretilen enerji tasarrufunu kullananlar için ödeme yapmalarını sağlayarak algılanan finansal maliyetleri etkileyen faktörleri değiştirebilir.
- **bir seçenek seçimini sosyal sonuçlarla ilişkilendirmek.** Örneğin, bu seçim statüdeki artışla bağlantılı olduğunda ve kendi kendini sunma mümkün olduğunda bireylerin elektrikli araçları seçme olasılığı daha yüksektir.
- **vatandaşlara niyetlerini takip etmede yardım sağlamak.** Örneğin, enerji denetiminin ziyaret tarihi ve saati hakkında bilgi yayarak hatırlatmalar yapılması nihai denetim alımını artıracaktır. Bireylere planlama yardımı sağlamak veya bir plan yapmalarını istemek, bireylerin daha enerji verimli cihazlara / yenilenebilir enerji ürünlerine geçmelerine yardımcı olmada etkili olabilir. Son olarak, hafif bir taahhüt gerektiren somut tasarruf hedefleri sunan 'özel hesapları' teşvik etmek, faydalı davranışların korunmasında etkili olabilir.

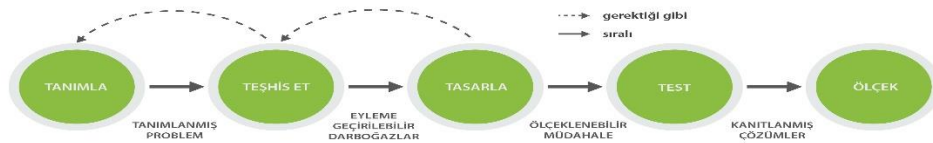
2) Destekler

Bilgilendirme programları, bireylerin sorunlara ilişkin farkındalığını artırmayı sağlayan bir tür geleneksel müdahaledir. Dürtmelerin aksine, destekler; bireyleri enerji verimliliğine yatırım yapma, elektrikli araç kullanma vb. karmaşık kararları özerk bir şekilde alma konusunda güçlendirmek amacıyla davranıştan ziyade yetkinlikleri hedefleyen müdahalelerdir.

Hedefe özgü (örneğin, enerji bilgisini anlama) ve genel yetkinlikleri (örneğin, istatistiksel okuryazarlık) ve ilgili bağlamı (örneğin, bilgi temsilini) artırır. Örneğin; bazı temel finansal kavramları sağlayan enerji verimliliği eğitimi, hesaplama yapmak için gereken becerileri artırabilir ve böylece enerji verimliliğine yatırım yapma kararını kolaylaştırabilir. Ayrıca, işlenebilmesi için bilgilerin her zaman basit bir şekilde, örneğin grafiksel gösterimlerle sunulması gerekir.

Vatandaşların potansiyelinin açığa çıkmasını sağlamak için iyi tanımlanmış bir süreç; şehirlerin iklim tarafsızlığı sorununu ele almasına, ilerlemeyi izlemesine ve faydaları değerlendirmesine yardımcı olur. En iyi kanıtlara / verilere dayanan bir yol haritası bu potansiyelin kilidini açabilir ve bir müdahalenin iyileştirilmesi gerekip gerekmediğine veya başka yerlerde ölçeklendirilip çoğaltılamayacağına karar verebilir. Bu amaçla; aşağıdaki **Şekil 13**, şehirlere sorunun doğasını ele alma, çözümleri belirleme ve etkilerini değerlendirme konusunda ilham verecek bir yol haritası sunmaktadır.

Şekil 13. Davranışsal tasarım süreci



Kaynak: Barrows et al., 2018, p. 28.

Sorunu tanımlayın: neden ortaya çıkıyor? Davranışsal ekonomi bazı davranışsal itici güçleri açıklayabilir mi? (Sorun: İnsanlar toplu taşıma araçlarını kullanmıyor. Yeterince otobüs var mı? Eğer evet ise belki de insanların yeterince motive olmadıklarını söyleyebiliriz. Bu yüzden bu davranışsal bir sorundur, değilse sorun yapısaldır).

Sorunun etmenlerini **teşhis edin** (davranışsal mı yoksa diğerleri mi?).

Bu sorun etmenlerini ele alan müdahaleler **tasarlayın** (davranışsalsa, dürtme veya destek gibi davranışsal olarak bilgilendirilmiş bir müdahale tasarlayabiliriz - aksi takdirde başka çözümler hakkında düşünebiliriz).

Sorunu çözmeye etkili olup olmadığını görmek için tasarlanan müdahaleyi **test edin** ve rastgele bir kontrol denemesi kullanın.

Etkili olduğu ortaya çıkarsa müdahaleyi **ölçeklendirin**, aksi takdirde süreci tekrarlayın.

8.4 Geçişin her vatandaşta fayda sağlamasını nasıl sağlayabiliriz?

Şehirler, iklim tarafsızlığı planlarını ve politikalarını geliştirip uygularken bu faydaların toplum genelinde eşit bir şekilde dağıtılmasını ve potansiyel olumsuz etkilerin erkenden tanınmasını ve hafifletilmesini sağlamalıdır.

Örneğin; düşük emisyonlu hareketlilik geliştirilirken daha uzak ve daha az erişilebilir, yalıtıksız veya dağınık alanlar dezavantajlı olabilir. Bölgesel ısıtmadan bağlantısı kesilen mahalleler, şebekenin enerji verimliliği yükseltmelerinden eşit derecede fayda sağlayamayabilir.

Ek olarak, mevcut eşitsizlikler (European Environment Agency, 2018) iklim politikaları tarafından istemeden daha da kötüleştirilebilir. Uygun şekilde ele alınmazsa, eylemler, gelirlerinin büyük bir bölümünü enerji ve ulaşıma harcayan veya iklim politikalarının yarattığı alternatif ve uygun fiyatlı geçişlere erişimi olmayan savunmasız haneleri, mikro işletmeleri ve ulaşım kullanıcılarını orantısız bir şekilde etkileyebilir. Bazı yerel bağlamlarda enerji verimliliği politikaları; yenileme maliyetleri kira artışı yoluyla kiracılara aktarıldığında, düşük gelirli kiracıların yerinden edilmesine neden olabilmektedir. Ayrıca orantısız olarak yüksek enerji yükleriyle karşı karşıya kalıyorlar ve gelirlerinin daha yüksek bir kısmını elektrik faturalarına harcıyorlar. Marjinalleşmiş birçok topluluk, temiz enerji girişimlerinin dışında tutulmakta ve enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji işgücünde yeterince temsil edilmemekle birlikte verimli ve uygun fiyatlı transit sistemlerden kopmaktadır. Cinsiyete özgü tüketim modellerine, emisyonlara ve iklim tarafsızlığı politikalarından kaynaklanan etkilere dair kanıtlar da vardır. Birçok toplulukta kadınlar evde bakım görevlerinden sorumludur ve genellikle ev enerjisine daha bağımlıdır ve daha düşük araba sahipliği seviyelerine sahiptirler. Bu nedenle toplu taşımaya daha bağımlıdır. Ek olarak, özellikle çocuk yoksulluğu riski yüksek olan tek ebeveynli ailelerin %85'ini temsil ediyorlar. Ortalama gelirlerinin düşük olması nedeniyle, kadınlar erkeklerden daha fazla enerji yoksulluğu riski altındadır ve enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjiler gibi düşük karbonlu seçeneklere yatırım yapma şansları daha azdır. Bu nedenle, Avrupa Yeşil Anlaşması kapsamında toplumsal cinsiyet körlüğünden toplumsal cinsiyet dönüştürücü politikalara geçiş için artan destek var (Heidegger et al., 2021).

AB ve ulusal düzeyde, iklim tarafsızlığı önlemlerinden kaynaklanabilecek potansiyel olarak en savunmasız olanlar üzerindeki sosyal ve dağıtımsal etkileri ele almak için bir Sosyal İklim Fonu oluşturuldu. Ek olarak; Adil Geçiş Fonu, iklim tarafsızlığına geçişten en çok etkilenen bölgeleri desteklemek ve onlara özel destek sağlamak için kilit bir araç olarak oluşturuldu.

Yerel düzeylerde şehirler, ulusal politikaların potansiyel zararlı etkisinin yanı sıra yerel politikalarının etkisini de göz önünde bulundurmalıdır. Örneğin, hiç kimsenin geride kalmamasını sağlamak için her iklim eylem planının hazırlanması ve uygulanması boyunca enerjiye erişim ve yoksulluk, cinsiyet eşitliği ve herkes için fırsat eşitliği ile engelliler için erişilebilirlik sorunları dikkate alınmalı ve desteklenmelidir.

8.4.1 Şehirler adil bir geçişi sağlamak için ne yapabilir?

Her vatandaşta fayda sağlayan yerel iklim politikaları için çeşitli hususlar göz önünde bulundurulabilir. Şehirler; savunmasız gruplarını nasıl tanımlayacaklarını, ihtiyaçlarını karşılamak için onları nasıl bulacaklarını ve planlama sürecine nasıl dahil edeceklerini bilmelidir. Ek olarak; şehirler, eylemlerin ve politikaların kötüleşmemesini veya yeni eşitsizlikler veya istenmeyen etkiler yaratmamasını sağlamak için sosyal olarak adil iklim eylemlerini izlemeyi planlamalıdır. Aksine şehirler, kentsel iklim politikalarını ve müdahalelerini izlemeli ve nihayetinde tüm vatandaşlara ve özellikle de en

savunmasız gruplara fayda sağladıklarından emin olmalıdır.

- **Şehirler içindeki sosyal kırılmanın haritalanması.** Sosyal kırılma ile ilgili daha ince ölçekli bilgiler, kaynakların ve eylemlerin daha iyi hedeflenmesinde karar vermeyi desteklemek ve iklim politikalarının uygulanmasıyla ilgili olarak kırılma durumlarındaki gelecek potansiyel artışı ele almak için kullanılacaktır. Ana yaklaşımlardan biri, istatistiksel raporlamada kullanılan mekansal birimler için çeşitli göstergelerin haritalanmasıdır (yani, yoksulluk riski altındaki hanehalklarının faturalarında borcu olanların yüzdesi). Örneğin; iklim değişikliği kırılma bağlamında, Helsinki Metropol Bölgesi, bilimsel araştırmalara dayanan ve belirli bir yerde uygulanabilirliklerini doğrulamak için yerel paydaşlarla tartışılan 23 göstergelik bir dizi kullandı (Breil et al., 2018).
- **Mevcut araçlara, finansman programlarına, küresel girişimlere bağlantılar.** Yerel yönetimler, yerel vergilendirme programları ve kitle fonlaması gibi sosyal açıdan adil eylemler için yenilikçi finansman mekanizmalarını düşünebilir. Şehirler; paylaşım metodolojileri, veri toplama ve en iyi uygulamalar gibi iklim ve sosyal eşitliği ele alan birden fazla girişime katılarak sinerjiden yararlanmalıdır. Örneğin; Belediye Başkanları İklim ve Enerji Sözleşmesi kapsamında (Covenant of Mayors for Climate and Energy) sosyal eşitlik, enerji yoksulluğu ve savunmasız insanlar tanımlanmış kategorilerde ele alınmaktadır.³⁹ Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin yerelleştirilmesinde, şehirlerin eşitsizliği ele almak için kullanabilecekleri hedef 10 ve 11/13 gibi yerel göstergelere örnekler sunan son girişimler var (Siragusa, 2020).
- **Toplumun karar alma süreçlerine katılımını genişletmek.** Kapsayıcı planlama süreçleri, birlikte yaratma ve toplulukları en başından itibaren dahil etme, sosyal ve çevreye duyarlı gruplar için ilgili ve kültürel olarak erişilebilir iklim bilgilerini aktararak, mevcut kültürel bilgi ve değerlere saygı göstererek acil iklim eşitliği sonuçlarını iyileştirebilir ve programların uzun vadeli istikrarını artırabilir (ayrıca bkz. bölüm 7).
- **Sosyal korumaları sağlamak ve eğitim programlarını uyarlamak.** Uzun vadeli stratejiler, yerel sosyal korumaları (yani fosil yakıtlara dayanan sektörlerdeki iş kayıpları için) ve etkilenen topluluklar adına sosyal eşitliği sağlamak için beceri eğitiminde ve yerel okul müfredatında bir değişikliği içermelidir. Yerel yönetimler, işverenler, sendikalar ve araştırma ve eğitim kurumları, yerel sürdürülebilir ekonomik kalkınma ile birlikte adil bir geçişe yönelik önlemleri etkin bir şekilde entegre etmek için işbirliği yapmalıdır (bkz. Avrupa Sosyal Haklar Sütunu'nda yer alan Avrupa Beceri Gündemi'nin 'Beceriler Paketi' ndan örnekler (European Commission, Pact for Skills, n.d.)).
- **Politika ve programların değerlendirilmesi ve izlenmesinde eşitliği entegre etmek.** Kentsel iklim politikalarına, programlarına, altyapı sistemlerine ve kentsel tasarıma adalet kriterlerinin dahil edilmesi, karar alma sürecinin nihayetinde tüm vatandaşlara fayda sağlamasını sağlamaya yardımcı olacaktır. Örneğin, genellikle yerel düzeyde yürütülen iklim planları için Stratejik Çevresel Değerlendirme (European Commission, Strategic Environmental Assessment - SEA) gibi prosedürler dahil olmak üzere, bu kararlar ve planlar sonucunda kimin kazanacağını veya kaybedeceğini vurgulayabilir ve her vatandaş için iklim politikalarının sosyal ve olumlu etkilerinin değerlendirilmesinde ve izlenmesinde yardımcı olabilir.

³⁹ Kadınlar ve kız çocukları, Çocuklar, Gençler, Yaşlılar, Marjinal gruplar, Engelliler, Kronik hastalıkları olan kişiler, Düşük gelirli haneler, işsizler, Standart altı konutlarda yaşayan kişiler, Göçmenler ve yerlerinden edilmiş kişiler (www.covenantofmayors.eu).

- **Adalet düşüncelerini enerji yönetişimine entegre etmek.** Destekleyici bir seçim mimarisi ve temel yetkinliklerin (finansal ve enerji okuryazarlığı gibi) artırılması, enerji geçişine enerji erişimi ile ilgili daha yüksek risklere maruz kalan vatandaşların adil bir şekilde dahil edilmesi için kilit kanallardır (DellaValle and Sareen, 2020). Yerel yönetimler, savunmasız tüketicileri tespit etmek ve örneğin enerji verimliliğine yapılan yatırımları finanse ederek enerji yoksulluğunun üstesinden gelmek ve binadaki yaşam koşullarını iyileştirmek için olası çözümler konusunda tavsiyelerde bulunmak, eğitmek ve onlara yardımcı olmak için iyi bir konumdur. Yerel tek durak noktaları, savunmasız vatandaşları enerji geçişinin bir parçası olmaları için eğitme ve güçlendirme ve onları geride bırakmaktan ve ağır şekilde etkilenmekten kaçınma görevinde yardımcı olabilir. Karbon fiyatlandırma planları tarafından toplanan gelirler kısmen, yerel tek durak noktalarının daha yüksek enerji fiyatlarının etkisini hafifletmek adına sahada etkili önlemler almalarını sağlamak için kullanılabilir.

8.4.2 Ortak faydaların ve uzlaşmaların öngörülmesi: hava kalitesi, kentsel ısı ve iklim direnci

Öngörülen politikaların olası olumsuz etkilerini belirlemek ve yönetmek önemli olmakla birlikte, iklim değişikliğini hafifletmeye yönelik önlemlerin çoğu, kirlilik, özellikle hava kirliliği ve bunun insan ve ekosistemlerin sağlığı üzerindeki etkisi açısından da önemli ortak faydalar sağlamaktadır.

Avrupa Çevre Ajansı'na (AÇA) göre, AB'nin kentsel nüfusunun ilgili bir payı hala hava kalitesi standartlarının üzerindeki kirlilik seviyelere maruz kalmaktadır. Örneğin; 2018'de AB kentsel nüfusunun %15'i Partikül Madde standartlarını aşan şehirlerde yaşarken, %35'i ozona aşırı maruz kalmaktan muzdaripti. Ne yazık ki böyle bir maruz kalma, insan sağlığı üzerinde doğrudan bir etkiye dönüşmektedir. AÇA; 2018'de, AB27+Birleşik Krallık'ta PM2.5 maruziyetine bağlı 379.000'e eşit bir dizi erken ölümü tahmin etmektedir (European Environment Agency, 2020).

Şehirlerin kendi bölgelerindeki hava kalitesini kontrol etmede önemli bir rolü vardır: AB Ortak Araştırma Merkezi'nden yapılan son çalışmalar, hem NO₂ (Degrauwe et al., 2019) hem PM2.5 (Thunis et al., 2017) için ilgili sayıda Avrupa şehri için şehir alanı içinde bulunan kaynaklara atfedilebilecek kirletici konsantrasyonların payına ilişkin tahminler sağlamıştır. Her iki durumda da yerel emisyonların rolü çok net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. NO₂ için yerel katkı payı en yüksektir (NO₂ Atlas'ta dikkate alınan 30 şehir için %75'e kadar). PM2.5 için değerler biraz daha düşüktür. PM2.5 Atlasında dikkate alınan 150 şehrin %30'u hava kirliliğinin en az %40'ına ve yaklaşık % 50'si de %30'dan fazlasına katkıda bulunur.

Belediye Başkanları Sözleşmesi girişimi'ne (Covenant of Mayors) katılan şehirlerin deneyimleri sayesinde; artık uygun şekilde tasarlanmış kentsel politikaların, şehirlerin iklim ve hava kalitesi hedeflerine ortaklaşa ulaşma eylemlerini düzene sokma fırsatı olduğuna dair net kanıtlar var (Monforti et al., 2018; Peduzzi et al., 2020).

Özellikle ulaşım dahil tüm sektörlerde enerji tasarrufu ve fosilden yenilenebilir kaynakların çoğuna yakıt geçişi her iki tarafta da fayda sağlıyor. Aynı zamanda, dengeler en aza indirilmelidir: örneğin, inşaat sektöründeki kömür / petrolden biyokütle / biyogaza yakıt ikamesi, prensip olarak şehirlerin iklim tarafsızlığını sürdürmek için sağlam bir önlem olabilir. Bununla birlikte; böyle bir değişiklik, aşırı hava kirletici emisyon artışını önlemek için en iyi teknolojik uygulamalara uymak zorundadır.

Ayrıca, kentsel kirleticiler için sıcak noktaların da kentsel ısı için sıcak noktalar olduğuna dair kanıtlar vardır (Ulpiani, 2021). Şehir düzeyinde iklim tarafsızlığına ulaşmanın temel bir yararı, kentsel ısı adalarının ve kentsel kirlilik adalarının yani sıcaklık ve kirlilik seviyelerinin çevredeki kırsal alanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek olduğu yerleştirilmiş alanların birlikte azaltılmasıdır. Kentsel ısı ve kirlilik tipik olarak aynı yüksek sıcaklık, düşük bağıl nem, düşük rüzgar hızı ve bulutsuzluk koşulları altında büyütülür. Bu nedenle, çoğu kentsel ısı adası azaltma stratejisinin hava kalitesi açısından ortak faydaları vardır. Bununla birlikte, potansiyel değiş tokuşlar ve ikincil etkiler ortaya çıkabilir ve dikkatlice değerlendirilmelidir (Ulpiani, 2021):

- Artan kentsel bitki örtüsü, iklim açısından tarafsız şehirlerin peşinde önemli bir müttefiktir. Bununla birlikte, hava kalitesini korumak ve troposferik ozon oluşumunu önlemek için düşük biyojenik uçucu organik bileşikler yayan türler seçilmelidir. Ayrıca kanıtlar; yüksek sıcaklığın, özellikle kuraklık stresi ısı dalgalanmalarına eşlik ettiğinde, çok çeşitli ağaç işlevlerini etkileyebileceğini göstermektedir. Bu, yerel soğutmanın bozulmasına neden olabilir. Bununla birlikte, bazı türler termal strese karşı dikkate değer tolerans gösterirler (Teskey et al., 2015). İklimsel aşırılıkların beklenen tırmanması göz önüne alındığında, yeşillendirme önlemlerinin uygulanmasından önce uzmanlardan tavsiye alınmalıdır. Örneğin; VEG-GAP LIFE projesi, özellikle yeşil alan genişlemesi, bitki türü ve durumu gibi kentsel bitki örtüsü ekosistemlerinin

özelliklerinin rolünü düşünen kentsel Hava Kalitesi Planlarının tasarımını desteklemeye çalışmaktadır.

- Şehir büyüklüğünü ve yayılan dinamikleri sınırlamak, çoğu durumda iklim tarafsızlığını sağlamak için önemli bir adımdır. Bununla birlikte, şehir manzarası üzerinde artan hava dikey karışımının kirleticilerin dağılması için faydalı olduğu vadi ve dağlık şehirlerdeki oldukça merkezi şehir merkezlerinde hava kalitesi açısından olumsuz etkiler gözlemlenebilir. Deniz meltemi ikincil kirleticilerin önemli bir ulaşım şekli ise kıyı şehirleri de yayılmadan yararlanabilir. Bu tür ulaşım mekanizmaları, herhangi bir büyük kentsel gelişme hayata geçirilmeden önce bilinmelidir.
- Yüksek oranda yansıtıcı malzemeler (serin çatılar ve kaldırımlar), ozon öncülerinin ve Partikül Maddelerin sıcaklığa bağlı emisyonlarını azaltır ve binaların soğutma ihtiyaçlarını azaltarak sera gazı emisyonlarını azaltır. Ayrıca, bazı durumlarda yerel ölçekte ozon üretim hızının artmasına neden olabilecek UV yansımaları da değiştirirler. Yansıtıcı malzemelerin faydaları tipik olarak UV ile ilgili potansiyel dezavantajlardan çok daha yüksektir, ancak malzemelerin ve kurulum yerlerinin dikkatli seçimi, potansiyellerini tam olarak sunmanın anahtarıdır.

Lokalize ısı ve kirlilik ceplerinin oluşumu, bölgeye özgü çeşitli olaylardan kaynaklanır. Yerel bölge bilgisi, sorunun kökenine inen ve iklime dayanıklı, sürdürülebilir ve müreffeh şehirler için zemin hazırlayan uygun azaltma eylemlerini kavramanın anahtarıdır.

İddialı iklim politikalarına doğru ilerlemek ve daha sağlıklı bir kentsel alana yatırım yapmak da ekonomiden tasarruf sağlıyor. İyileştirilmiş hava kalitesinden elde edilen sağlık yararlarından para kazanmanın Avrupa'daki azaltma maliyetlerini dengeleyebileceğine dair kanıtlar vardır (Schucht et al., 2015). PM2.5'in morbidite ve mortalite etkileri ve ozon kirliliği açısından 2050 ufkundaki tahminler, para kazanılan hasarın büyük ölçüde farklı iklim politikası yollarının iklim değişikliğinin jeofiziksel etkileriyle nasıl iç içe geçtiğine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte; iddialı iklim politikalarının uygulanması, hem PM2.5'ten hem de ozondan kaynaklanan sağlık etkilerini etkili bir şekilde azaltacaktır ve sağlık etkilerinin azalması açısından önemli yan faydalar sağlayacaktır (PM2.5'e maruz kalma nedeniyle kaybedilen yaşam yıllarında %68 azalma ve 2050'de iklim politikası olmayan bir senaryoya kıyasla ozondan kaynaklanan erken ölümlerde %85 azalma). Ayrıca, hava kirliliği maliyet tasarruflarında da azalma sağlayacaktır (%77). Toplu olarak, bu etkiler Avrupa'daki ek iklim politikası maliyetinin en az %85'ini dengeleyecektir. Hastalar, hastaneler ve klinisyenler üzerindeki baskının hafifletilmesinin bir öncelik haline geldiği sıcak hava dalgaları gibi aşırı olaylarda fayda daha da belirgin olacaktır. COVID19 salgını tarafından halihazırda denenmiş bir sağlık sistemi için iklim tarafsızlığına geçmek; daha hızlı istikrar, güçlendirme ve toparlanma ile birlikte yürüyecektir.

Nüfus yoğunluğu ve gelişmiş altyapıları nedeniyle şehirler yalnızca artan küresel sıcaklıklara katkıda bulunmakla kalmıyor, aynı zamanda iklim değişikliğinin etkilerine karşı da oldukça savunmasız. Avrupa şehirlerindeki en belirgin etkilerin, sıcak hava dalgaları (yukarıda açıklanan kentsel ısı adası etkisiyle daha da kötüleşen), yoğun yağış, sel ve fırtına dalgası ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarıyla ve ayrıca orman yangınları ve vektör kaynaklı hastalıklar gibi diğer risklerle bağlantılı olması muhtemeldir (European Environment Agency, 2020b).

Bu nedenle, iklim tarafsızlığına geçişle birlikte iklim direncinin el ele sürdürülmesi gerekmektedir. İklim açısından akıllı şehirler sadece 'iklim dostu' şehirler değil, aynı zamanda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden korunan şehirlerdir (Golubchikov, 2012). Avrupa şehirlerinin bu etkileri azaltacak şekilde uyarlanması, örneğin [AB İklim Değişikliğine Uyum Misyonu](#) tarafından ele alındığı gibi, başlı başına ciddi bir zorluğu temsil etmektedir.

İklim değişikliğinin mevcut ve gelecekteki olumsuz etkilerini azaltmada kilit hususlar, kentsel alanların iyileştirilmiş adaptasyonu ve dayanıklılığıdır. Bir yandan şehirleri yeni durumlara veya rahatsızlıklara maruz bırakan hızlı veya yavaş dışsal değişiklikler var. Öte yandan, kentsel sistemlerin bu değişikliklere dayanacak, olumsuz etkileri en aza indirecek ve faydaları en üst düzeye çıkaracak iç yetenekleri ve kapasiteleri var. İklimle ilişkin kentsel dayanıklılık daha sonra başarılı politikaların bir ürünü olarak anlaşılabilir; bu sayede şehirlerin (insani ve teknik sistemler olarak) uyarlanabilir kapasiteleri, işlevselliklerinde ve refahlarında hiçbir kayıp veya minimum kayıp olmadan iklim zorluklarına dayanabilir (Golubchikov, 2012).

Bu nedenle şehirler; iklim değişikliğini azaltma stratejilerini geliştirirken, kentsel özellikleri değerlendirmeye ve sinerjileri teşvik etmek, olası değiş tokuşlardan ve dökülme etkilerinden kaçınmak ve mevcut kaynakların kullanımını optimize etmek için azaltma ve uyum stratejileri arasındaki tamamlayıcıları aramaya ve belirlemeye teşvik edilir (Andreadidou et al., 2018).

Sera gazı emisyonlarını azaltma açısından istenen sonucu veren, ancak aynı zamanda emisyonları azaltmaya yardımcı olan doğaya dayalı çözümler veya yeşil çatılar gibi iklim risklerini en aza indirmeye veya dayanıklılığı artırmaya önemli katkısı olan “kazan-kazan” veya “çoklu fayda” önlemlerine öncelik verilmelidir. Avrupa Çevre Ajansı'nın (2021b); Avrupa'da Kentsel adaptasyona ilişkin yakın tarihli bir raporu, Rotterdam, Zaragoza veya Dresden'den 'yenileme dalgası' girişiminin, temel amacı karbondan arındırma olan mevcut binaların yenilenmesini teşvik ederken gelecekteki sıcak hava dalgalarına ve su baskınlarına karşı iklime dayanıklı binalara nasıl yardımcı olabileceğini gösteren üç vaka çalışmasını vurgulamaktadır. Birden çok fayda sağlayan seçeneklere odaklanmak, kaynakları bir araya getirerek ve yatırımlardan daha ağır basan ortak faydalara vurgu yaparak ilgili eylemlerin finanse edilmesini de kolaylaştırabilir (daha fazla rehberlik için bkz. [Urban Adaptation Support Tool](#)).

İklim tarafsızlığına bağlı tüm yatırımların, örneğin 2021-2027 dönemi için altyapı projelerinin iklim geçirmezliğine ilişkin yeni yayınlanan teknik kılavuzda belirtildiği gibi iklime dayanıklı, yani değişen iklime dayanıklı olması gerekir (European Commission, 2021i). [Bu kılavuz](#); binalardan, ağ altyapısından bir dizi yerleşik sisteme ve varlığa kadar altyapı projelerinin gelecekteki yatırımları ve geliştirilmesindeki temel iklim hususlarına yardımcı olur. Bu şekilde; kurumsal ve özel Avrupalı yatırımcılar, Paris Anlaşması ve AB iklim hedefleriyle uyumlu olduğu düşünülen projeler hakkında bilinçli kararlar alabilecekler.

Genel olarak, şehirler iklim tarafsızlığının bütüncül yaklaşımlarla nasıl takip edilebileceğine dair derin düşüncelere ne kadar erken başlarsa, olası stratejik sinerjiler ve önenebilir tuzaklar o kadar erken tespit edilecek ve uygun şekilde ayarlanmış eylemlerin faydaları vatandaşlara o kadar çabuk yayılacaktır.

Kutu 19. Eleştirel düşünme, iklim açısından tarafsız şehirler için yol haritasını şekillendiriyor

İklim tarafsızlığı, gerçekten iklime dayanıklı ve bütünsel bir geçişin çekirdeği olan ve başarılı bir stratejinin bel kemiği olarak duran genel ilkelere dayanır. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

- İklim bağlamı önemlidir: Belirli bir iklim için işe yarayan bir çözüm, bir başkası için etkisiz veya hatta verimsiz olabilir. Makro, mezo ve mikro ölçekli iklim dinamikleri bilgisi, en uygun önlemlerin seçilmesinin ön koşuludur.

- Pasif ve aktif çözümler: En sürdürülebilir ve iklime dayanıklı strateji, enerji kullanımı olmayan stratejidir. Buna göre; pasif çözümlere, önemli değiş tokuşlar getirmedikleri her zaman ikame aktif çözümlere öncelik verilmelidir.

- Bütünsel düşünme tamamen kombinasyonlarla ilgilidir: sektörlerin kombinasyonları (örneğin, yeşil ulaşım, kentsel planlama, bina enerjisi güçlendirme), teknolojilerin kombinasyonları (örneğin, biyoenerji ve karbon yakalama ve depolama), ısı azaltıcıların kombinasyonları (örneğin, güneş gölgeleri, yeşillikler, yansıtıcı malzemeler, su özellikleri), yöntemlerin kombinasyonu ve etkinleştiriciler (ör. dijitalleşme, döngüsellik). Kombinasyonlar "karma cins" stratejilerdir: bu nedenle; çok yönlü ve çok amaçlı olmakla birlikte aşırı olaylar altında daha sağlıklı, daha iklime dayanıklı ve daha etkili olma eğilimindedirler.

- Önleme tedaviden daha iyidir: potansiyel olumsuz etkiler, faydalardan bile daha önemlidir. Bu temel ilke; uzun ömürlü, ekonomi tasarrufu sağlayan stratejilerin sağlanmasında anahtardır. Olumsuz etkiler, yerel özelliklerle yanı sıra genel hususlardan da kaynaklanmaktadır. İç güçlü ve zayıf yönlerin yanı sıra önceden planlanmış herhangi bir eylem / önlemin dış fırsatlarını ve tehditlerini belirlemek için kapsamlı analitik yöntemler uygulanmalıdır (ör. SWOT analizi).

- Genel bir organizasyon çerçevesi oluşturmak çok önemlidir ve temel ilk yatırımdır. Bu; i) şehir düzeyinde politika ve stratejileri denetlemek ve sunmak için özel bir politika birimi belirlemek veya kurmak, ii) bölümler arası bağlantıları kolaylaştırmak ve koordine etmek ve iii) ulusal ve bölgesel düzeyde ilgili makamlarla gerekli işbirliğini kurmak adımlarını gerektirir. Bu adımların başarısız olması, düşük viteste iklim tarafsızlığı için koşmak anlamına gelir.

- Konu her zaman sağlığa gelir: iklim tarafsızlığını hızlandırma; hayat kurtarmanın ve vatandaşları, değişen iklimin ve değişen kentsel metabolizmanın zararlı etkilerinden korumanın güçlü bir yoludur. Sağlık sektöründeki ortak faydalar, herhangi bir stratejinin aranan özelliği iken değiş tokuşlar dışlama kriterleridir.

9 Bütün bunların bedelini kim ödeyecek?

İklim tarafsızlığı hedefi; iklim eylem planlarının hızlandırılmasını, geliştirilmesini ve uygulanmasını, bir şehrin kurumsal mimarisine yerleştirilmiş ve ulusal/AB finansmanı, fonlaması, harmanlanmış ve özel yatırımı (büyük ölçekli yatırımcılar ve kitle fonlaması) ele alan, büyük ve hızlı bir finansal seferberlik çağrısında bulunulmasını gerektirir.

Aşağıdaki tablo, uygulama örnekleriyle birlikte finansman araçlarının bir listesini sunmaktadır.

Tablo 8. Finansal ürünler ve iklim eylemi için kullanımları

Finansal ürün	Konsept	Kullanım
Hibeler, sübvansiyonlar ve teknik yardım	Bu araçlar; proje hazırlamada, fizibilite çalışmalarında ve yenilenebilir enerji için giriş tarifeleri gibi gelişmekte olan pazar segmentlerine erken yatırımı teşvik etmede yaygın olarak kullanıldıkları için finansal ürünler olarak kabul edilir. Bu araçlar olmadan, kredilerin veya daha karmaşık finansal ürünlerin çekiş ve ölçeklenebilirlik kazanması pek olası değildir.	Konut iyileştirmelerinde enerji verimliliğini belirlemeye yönelik denetimlere sübvansiyonlar, elektrikli araç satın alma hibeleri (arabalar, scooterlar ve bisikletler dahil) ve yenilenebilir enerji için giriş tarifeleri; hibelerin, sübvansiyonların ve teknik yardımın kullanımlarından bazılarıdır.
Krediler	Bu en yaygın finansal araçlardan biridir. Yaygın olarak bilinir ve kabul edilir ve sadeliği çok fazla çekiş sağlar.	Krediler; binalarda, endüstride ve küçük ve orta ölçekli işletmelerde enerji verimliliği iyileştirmelerini finanse etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Kredi geliştirme ile kombinasyon penetrasyonunu artırır.
Finansal ürün	Konsept	Kullanım
Kredi geliştirme araçları	Garantiler ve yerel para birimi kredileri, yaygın kredi geliştirme araçlarıdır ve tipik olarak bir finans kurumu tarafından sunulur ve yatırımın tam olarak geri ödenme riskini azaltır.	Ticari bankalar, bir evi yenilemek için kredi almada hane halkı gibi bir borç verenin kredisini artırarak kısmi kredi garantileri almıştır. Finansal garantiler, risk algısının finansman ve ölçeklendirme için belirleyici olduğu nişlerde finansmana erişimi iyileştirmenin yanı sıra sermaye maliyetini düşürür. Ayrıca; yerel para birimi cinsinden finansman sağlanması, kredi talebini artırarak döviz riskini azaltır.
Özel sermaye fonları	Bu fonlar, hizmet veren bir firmanın kısmi veya tam mülkiyete sahip olmasında aktif rol alır. Özel sermaye fonları girişimcilik ortamında aktiftir ve politika ve piyasa değişikliklerine çok tepkiselidir.	Özel sermaye fonları, konut sektöründe Mülk Değerlendirmeli Temiz Enerji finansmanına yatırım yapmakta aktif hale geliyor, ancak aynı zamanda uluslararası yeşil kimlik bilgilerine uygun konut, ticari ve endüstriyel binalara yapılan yatırımlara da duyarlı hale geliyor.

Bu finansal seferberlik, özel sektörü bu temel dönüşüme dahil ederek kentsel altyapı ve hizmetlerin finansmanındaki mevcut yatırım boşluklarını azaltmanın anahtarıdır. Bu bağlamda; yatırımcıların, araçların ve finansal mekanizmaların bir şehrin düzenleme ve kurumsal kapasiteleriyle doğru bir şekilde birleştirilmesini sağlamak için yatırım planlamasını anlamak hayati önem taşımaktadır. Bu amaçla şehirler, Misyon Platformu aracılığıyla bu süreci hızlandırmak için yararlı kaynaklara ve rehberliğe erişebileceklerdir (daha fazla ayrıntı için bkz. Bölüm 1.2). Bu nedenle ilk adım, iklim tarafsızlığına yönelik vizyona, liderliğe ve siyasi bağlılığa sahip olmaktır.

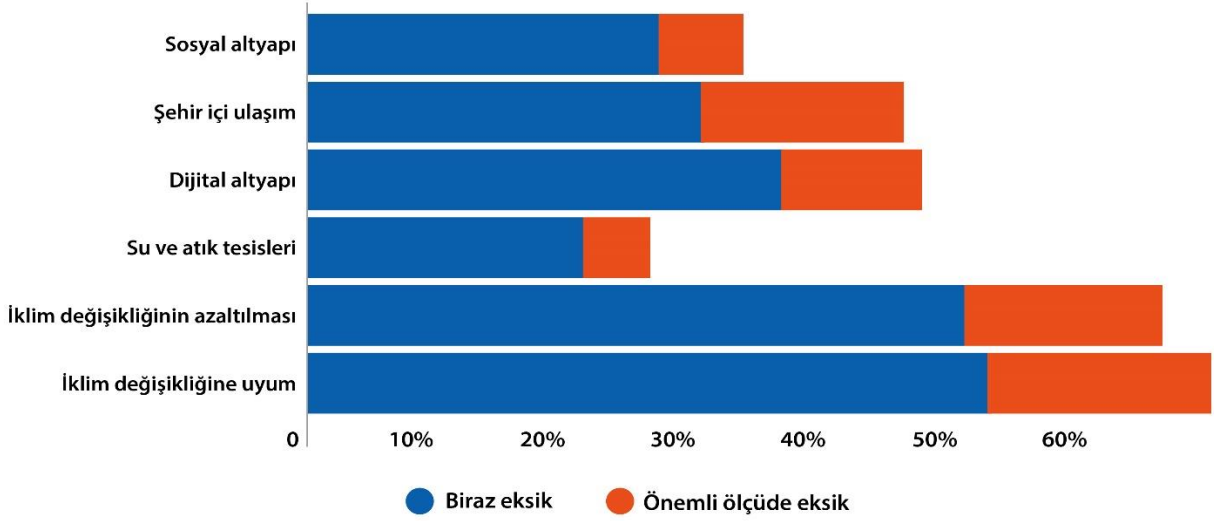
9.1 Planlamayı Anlama ve Yatırım Hazırlığı

Çoğu şehir, yaşam kalitesini iyileştirmek için artan hizmet ve altyapı talebiyle nasıl başa çıkılacağını öğreniyor. Bu talep; Avrupa Yatırım Bankası gibi uygun finansal kurumlardan gelen uzun vadeli finansmanı AB hibe finansmanı ile birleştirerek (aşağıdaki Bölüm 9.3'e bakınız) ve kamu otoritelerinden ve özel finansörlerden kredileri veya sermaye yatırımlarını çekerek harmanlanmış bir finans yaklaşımını izleyerek finansmanı artırmak için bir şehrin kıt kaynaklarının akıllıca kullanılmasını gerektirir (örnek için bkz. [AB harmanlama tesisleri](#)). Bugün alınan kararlar, uygun şekilde değerlendirilmezse daha maliyetli olabilecek bir gelişme yolu oluşturur. Bunun örnekleri arasında, daha sonra trafik kısıtlamaları nedeniyle kullanılmayan şehir merkezlerindeki otoparklara yapılan yatırımlar (Szarata et al., 2014) veya yeşil işler yaratan, ancak aynı zamanda enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları açısından uzun vadeli bir kilitlenme etkisine neden olan sıfır emisyonlu bina kodlarının getirilmesini geciktirmek yer almaktadır. Bu nedenle; şehir düzeyinde finansal ve yönetim kapasitelerinin iyileştirilmesi, aşağıdakiler de dahil olmak üzere iklim tarafsızlığının erken benimsenmesinin birçok faydasının anlaşılmasını içermelidir: daha uygun finansman, geniş ve çeşitlendirilmiş bir yatırımcı tabanına erişim, girişimcilik için gelişen bir ortam ve iyileştirilmiş maliyet etkinliği (vatandaş açısından).

İklim tarafsızlığına geçiş kolay bir süreç değildir. Öğrenmeyi, denemeyi, finansmanı yeniden tahsis etmeyi ve kimsenin geride kalmamasını sağlamayı gerektirir. Bir şehir, bu sürece başlama hazırlığını daha iyi anlamak için mevcut kurumsal, teknik, finansal ve düzenleyici kapasitelerini değerlendirmelidir. Avrupa Yatırım Bankası tarafından uygulanan bir ankete göre; Avrupa'daki belediyeler, yatırım düzenlemelerinin gelecekteki zorlukları karşılamak için yetersiz olduğunu ve fon eksikliği, düzenleyici bürokrasi ve projeleri yürütmek için teknik becerilerin yetersizliği gibi ilerlemenin önündeki büyük engellerin olduğunu düşünüyor (European Investment Bank, 2021a). Bu bağlamda, birçok şehir için iklim tarafsızlığı tutkusu, bu zorlukla orantılı kaynakları harekete geçirmek için mevcut kapasitelerin artırılmasını ve yeni becerilerin kazanılmasını da gerektirecektir.

Şekil 14. Yatırım boşlukları (2017 - 2019)

Belediyeler, pandemiden önceki (2017-2019) yıllarda iklim değişikliği gibi belirli alanlara yetersiz yatırım yaptıklarının farkındaydı.



Kaynak: McGoldrick, 2021.

Kentsel iklim tarafsızlığına geçişin zorluğu aynı zamanda kentsel altyapının doğasını ve hizmet sağlama boşluklarını anlamakla da ilgilidir. Avrupa Yatırım Bankası ayrıca, pandemiden önce bile belediyelerin iklim değişikliğine uyum ve azaltma ile ilgili alanlara biraz veya büyük ölçüde yatırım yapmakta olduklarını tespit etti (ayrıca bkz. European Environment Agency, 2020b). Bu; yerel yönetimlerin bir dizi proje ve önceliğin farkında olmalarına veya bunlara sahip olmalarına rağmen, finansmana sınırlı erişimin karmaşıklığı, yatırım için caydırıcı bir düzenleyici ortam ve sınırlı teknik kapasiteler nedeniyle gerçekleşmediği anlamına gelir. Bu nedenle; yatırıma hazır olma, şehrinizde altyapı ve hizmet sunumunu sınırlayabilecek temel koşulları anlamak için bir çerçevedir.

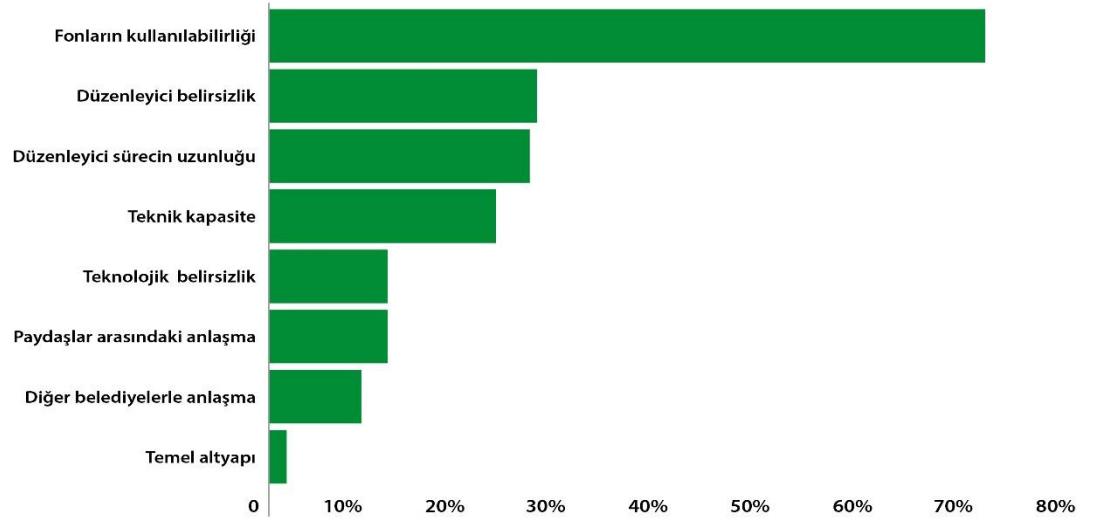
Yatırıma hazır olma; öncelikli alanlara yatırımı engelleyen finansal, teknik, düzenleyici ve kurumsal kısıtlamaların anlaşılmasını kapsar. Pratik açıdan, yatırıma hazır olma aşağıdaki sorularla ilgilidir:

- Neyi başarmak istiyoruz?
- Şehrin ödeyecek parası var mı?
- Bu hizmeti vermekle ilgilenen bir firma var mı?
- Bu segmentte yeterince rakip var mı?
- Özel sektörle sözleşme bağlama, denetleme ve uygulama kapasitem var mı?
- Ulusal hükümetten satın almaya ihtiyacım var mı?
- Finansman sağlamada bana kim yardımcı olabilir?
- Bunu kimseye bildirmem gerekiyor mu?

Bu sorular, bir şehrin yatırıma hazır olma düzeyini anlamasına yardımcı olan ve güçlü yönleri ve fırsat alanlarını göz önünde bulundurarak çabaları yönlendiren beş kategori⁴⁰ altında gruplandırılabilir.

Şekil 15. Yatırımın önündeki engeller

Fon eksikliği, finansal olmayan kaygılarla birlikte önemli bir sorundur.



Kaynak: McGoldrick, 2021.

⁴⁰ Innovate UK'den uyarlanmıştır., 2020.

Tablo 9. Yatırım hazırlığını değerlendirmek için yol gösterici sorular

Kategori	Yol gösterici sorular
Değer önerisi	Bir hizmet veya altyapı vatandaşlara nasıl fayda sağlayabilir? İklim tarafsızlığına nasıl katkıda bulunur ve bunu kim uygulayabilir? Bu hizmet veya altyapı iklim tarafsızlığını nasıl ele alıyor?
Finansal kapasite ve iş modeli	Bir hizmet veya altyapı nasıl ve kimler tarafından işletilebilir? Bir gelir kaynağı mı yaratıyor yoksa finansal transfer mi gerektiriyor? Şehrin bu hizmet için ödeme yapacak kaynakları var mı? Özel sektör bu hizmeti nasıl finanse edebilir ve ödeyebilir?
Kategori	Yol gösterici sorular
Pazar yapısı	Bu hizmet için bir talep var mı? Hizmet şu anda nasıl sağlanıyor? Rakipler kimler? Vatandaşlar ödemeye hazır mı? İklim tarafsızlığına geçişi engelleyen bir düzenleme var mı?
Engeller ve boşluklar	Çözümün arkasındaki teknoloji kanıtlanmış mı? İlerlemek için fizibilite çalışmaları yapmak gerekli midir? Bu işle ilgilenen özel sektör işletmecileri var mı? Vatandaş davranışı, etkili uygulamayı nasıl etkiler?
Yönetim ve yönetişim	Bir şehir olarak bu hizmeti yönetebilecek kapasitem var mı? Karar alma sürecinde şehirde kimin sözü geçiyor? Şehir varlıkları ve aynı kaynaklar bu hizmete göre fiyatlandırılıyor mu? Kamu fonlarının özel sektörle etkileşimde kullanılmasına ilişkin yönetmelik nedir? Şehir, vatandaşların katılımını nasıl sağlıyor? Sera gazı emisyonlarının azaltılmasını izleme, raporlama ve doğrulama nasıl gerçekleştirilir?

Bu yatırım hazırlığı kategorileri göz önüne alındığında, şehirler şu anda nerede durdukları konusunda bir öz değerlendirme yapabilirler. Bu değerlendirme; planlama, yatırım ve kaynak seferberliği kapasitelerinin oluşturulmasına veya güçlendirilmesine yardımcı olacaktır. Tipik olarak; bu kapasiteler hareketlilik veya atık yönetimi gibi teknik performans denetleyen birden fazla iş alanına dağılırken, diğer birimler finansal performans veya gelir yaratma konusunda daha fazla endişe duymaktadır. İklim tarafsızlığı; çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sağlarken, paranın iklim değişikliğiyle mücadelede nasıl kullanıldığını açıklamak için kurumsal bir mimari gerektirdiğinden, bir şehrin finansal ve teknik performansını düzene sokmak için de bir fırsattır.

Yatırım hazırlığı değerlendirmelerini kolaylaştırmak için şehirlerin başlangıç noktalarını anlamalarına yardımcı olacak üç araç mevcuttur:

- **Sürdürülebilir Finans Taksonomisi** (Regulation (EU) 2020/852), sınır ötesi sürdürülebilir yatırımları kolaylaştıran sermaye akışlarını yeniden yönlendirmek ve aynı zamanda bir ekonomik faaliyetin çevresel olarak sürdürülebilir olup olmadığının belirlenmesine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Taksonomi; iklimin azaltılması, adaptasyon, su ve deniz kaynaklarının korunması, dögüsel ekonomi ve kirliliğin önlenmesi için çevresel hedefler belirler. Bu nedenle Taksonomi, şehirler tarafından mevcut konumlarını değerlendirmek ve iklim ve iklim eylemine yönelik sürdürülebilir yatırım açısından ilerlemeyi izlemek için bir çerçeve olarak kullanılabilir.
- **AB Taksonomi Pusulası** (https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/tool/index_en.htm) vatandaşların, yatırımcıların ve hükümetlerin; faaliyetlerin nasıl önemli ölçüde katkıda bulunduğunu ve sürdürülebilir yatırımlar olarak kabul edilmeleri için hangi kriterleri karşılamaları gerektiğini daha iyi anlamalarına yardımcı olan bir araçtır.
- ICLEI Dönüştürücü Eylemler Programı tarafından geliştirilen **Banka Kabul Edilebilirlik Kontrol Listesi** (ICLEI TAP, 2021), AB Taksonomi Pusulasını tamamlayabilecek bir başka araç ve şehirlerin siyasi bağlılık, yatırım vadesi, iş modeli, teknik, finansal ve ekonomik uygulanabilirlik, tekrarlanabilirlik ve ölçeklenebilirlik ve ayrıca sosyal faydalar gibi kavramları içeren yatırım hazırlık düzeylerini değerlendirmelerinde kullanılabilir.

- İklim için Şehir Olgunluk Modeli - Akıllı Kentsel Altyapı, Şehirler iklim Finansmanı Liderlik İttifakı tarafından geliştirilen şehirler için bir başka yararlı araçtır. Bu araç; şehirlerin iklim yatırımlarına hazırlıklarını stratejik, düzenleyici, finansal ve operasyonel 12 pratik boyut altında bütünlükten bütünsel bir bakış açısıyla değerlendirmelerine yardımcı olur (Cities Climate Finance Leadership Alliance, 2021).

9.2 Müşterek bir ortaklık altında yatırımcılar ve vatandaşlarla etkileşim kurmak

Geçiş sağlamak adına gereken maliyetleri yönetmek için şehirler, iklim eylem planlarının diğer şehir öncelikleriyle (örneğin ulaşım, enerji verimliliği, atık yönetimi, istihdam yaratma / girişimcilik) entegre edilebileceği iklim tarafsızlığı yatırım birimleri kurabilir. Bu entegrasyon süreci sayesinde yatırım fırsatları ile birlikte sinerjilerden yararlanılabilir. Bir iklim tarafsızlığı yatırım birimi; yatırımı teşvik etme, finansmana erişimi kolaylaştırma, vatandaşlarla etkileşim kurma ve iklim hedeflerine yönelik ilerlemeyi izleme yetkisine sahip bir kamu-özel ortaklığı olabilir.

Kutu 20. Bina renovasyonu için kamu-özel ortaklıkları

İspanya'daki Olot Şehrinin liderliğinde; tek bir çatı altında birlikte çalışan vatandaşlar, müteahhitler ve finansörlerle etkileşime girerek enerji verimli konut iyileştirmelerini teşvik etmek için bir kamu-özel ortaklığı kuruldu. Bu paydaşlar; Avrupa Komisyonu'ndan finansman konusunda teknik yardım sağlayan Euro PACE Vakfı tarafından koordine edilirken özel yatırımcılar ve finansal kurumlar, bina iyileştirmelerinin özelliklerini dikkate alan finansman sağlamaktadır. Şehir yetkilileri; vatandaşların farklı finansal ürünlerle tanışıp seçebilecekleri, hibe alabilecekleri ve onaylanmış yüklenicilerin seçiminde teknik yardım alabilecekleri bir masa belirlediğinden, bu tür bir KÖO aynı zamanda tek durak noktası olarak da adlandırılır. Şehir desteğinde olduğu gibi vatandaşlar enerji verimliliği iyileştirmeleri ve tadilatlarıyla ilgili soruları çözebildikleri için tek durak noktası kilit noktaydı. Müteahhitler de bu tek durak noktasına getirildi. Bu nedenle; yasal ve etkili teknoloji ve hizmet sağlayıcıları sağlamada onaylandı ve standartlaştırılmış sözleşmeler aldı ve vatandaşların hatalı hizmet sunma riskini azalttı. Son olarak; genel kurumsal düzenleme, finansörlerin bu pazar segmentine katılmada algılanan risklerini azaltmaktadır.⁴¹

Bir yatırım birimi, farklı hazırlık seviyelerine sahip bir dizi projeye sahip olmakla başlayabilir. Bu, şehirlerin bir projenin iklim performansını finansman ortamındaki özel talep ve fırsatlarla daha iyi özelleştirmelerine yardımcı olacaktır. Yeşil ve iklim kimlik bilgilerini içeren projeler ve girişimler, yatırımcı topluluğundan (Avrupa Merkez Bankası dahil) yüksek talep görmektedir. Projelerin AB Sürdürülebilir Finans Eylem Planı ile uyumu, şehirlerin finansmana daha elverişli koşullarda erişmeleri için cazip bir fırsat yaratmaktadır (Giorgi, 2021). Bu kimlik bilgileri, yatırımcı topluluğu tarafından tanınan uluslararası standartlara uyumu teşvik eder. Örneğin; İklim Tahvilleri Sertifikasyon Programı, sermaye piyasalarında toplanan paranın (gelirlerin) düşük karbonlu ulaşım, sıfır karbonlu binalar, atık ve su altyapısı gibi bir dizi önlemin yanı sıra yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine ayrıldığını doğrulamak için bir yöntem sağlar. Bu tür bir sertifika, yatırımcıların proje sponsoru olarak şehirlerin finansal ve yönetsel kapasitesine olan güvenini artırarak algılanan riskin azalmasına neden olur. Salzburg, Kopenhag, Cork, Bergen, Porto, Lizbon ve Alicante, 2050'de sıfır karbonu hedefleyen yeni binaların geliştirilmesini finanse etmek ve mevcut binaları güçlendirmek için bu sertifikayı kullanan şehirlerden bazılarıdır (Climate Bonds Initiative, Buildings).

⁴¹ Daha fazla bilgi için bkznz. <https://europace.gnesolutions.com>.

Avrupa Yatırım Bankası; sağlam bir orta vadeli sermaye yatırım planlama sürecine sahip olmanın, yatırımı projelere bağlamada başarının kilit bir unsuru olduğunu düşünmektedir (European Investment Bank, 2016). Bu planlamayı iyileştirmek için şehir yatırım birimlerinin; iklim tarafsızlığının yalnızca iklim eylem planlarına değil, aynı zamanda Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik, Atık Yönetimi ve Enerji Verimliliği planları gibi sektöre özgü planlara da dahil edilmesini sağlamak için projelerin boru hattını gözden geçirmesi gerekmektedir. Ayrıca; iklim projeleri inovasyon, girişimcilik, sosyal refah ve kamu sektörü yönetim planları ile ilgili olmalıdır. Bu planlar; yatırımcılara, finansal ve teknolojik ortaklara ve vatandaşlara sunulacak bireysel projeleri farklılaştırarak yatırıma hazır olma objektifi ile geliştirilebilir ve iletilebilir. Her bir projenin, şehrin kredibilitésinin (Abdellah, 2021) yanı sıra sözleşmeleri ve diğer durum tespiti prosedürlerini uygulama mali ve yönetsel kapasitesi ışığında dışarıdan analiz edileceğini varsaymak güvenlidir. Bu nedenle; her proje kapsamında daha rafine bir ayrıntı düzeyi, finansal seferberlik için kullanılacak piyasa ve düzenleyici araçların doğru kombinasyonunun belirlenmesine yardımcı olacaktır. Aşağıdaki adımlar listesi, yatırım sürecine iklim tarafsızlığının getirilmesini kolaylaştırabilir:

- 1) **İklim tarafsızlığı odak noktasını tanımlayın.** Burası, şehrin farklı yerlerinin soruları çözebileceği ve rehberlik alabileceği bir kaynak ofisi. İdeal olarak bu odak noktası; vatandaşları, teknoloji sağlayıcılarını, finansmanı ve raporlamayı birbirine bağlayan tek durak noktası haline gelebilir. Bu yöne öncülük etmek için bir ekonomik kalkınma departmanının (veya eşdeğerinin) tahsis edilmesinde fayda olabilir.
- 2) **İklim Şehri Sözleşmesine dahil edilecek projelere öncelik verin** (yukarıdaki Bölüm 1.2, Bölüm 1'e bakın). Bu önlemler, vatandaşlardan ve özel sektörden yüksek düzeyde kabul görmekle birlikte olumlu bir yatırım - emisyon azaltma ilişkisi de rapor etmektedir.
- 3) **Gelir kaynaklarınızda iklim tarafsızlığını tanıyın.** İklim tarafsızlığına ulaşmanın bir yolu olarak gelir kaynakları oluşturmak için birden fazla piyasa ve düzenleyici mekanizma vardır. Bu gelir kaynakları; kirlenen öder ilkesini entegre ederek iklim tarafsızlığına geçişi finanse etmek için kullanılacak, aynı zamanda yeşil işlerin yaratılması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılacaktır.
- 4) **Finansal kurumlara ulaşın.** Bankalar, özel sermaye fonları ve emeklilik fonları dahil olmak üzere birçok finansal kurumun iklim hedefi vardır. Bu nedenle, şehrinizin ihtiyaç duyduğu hizmetleri ve altyapıyı finanse etmenize yardımcı olacak teknik yardım ve finansal ürünleri vardır.
- 5) **Yatırımcı topluluğuna katılın.** Bu, denetim ve raporlama dahil olmak üzere şehir yatırımlarında iklim tarafsızlığının nasıl daha iyi uygulanacağı konusunda bir diyalog açılmasını gerektirir. İklim tarafsızlığı yatırım kriterlerinin geliştirilmesi ve yatırıma hazır bir boru hattına sahip projelerin seçilmesi; özellikle izlenecek çok az plan olduğu için şehirler, vatandaşlar ve yatırımcılar için zor olabilir. İzlenecek basit bir yaklaşım; bir projenin karbon emisyonu açısından nasıl performans göstermesinin beklendiğini kavram notları aracılığıyla iletme, bir projenin nasıl fayda sağlayacağını tanımlamak, maliyetleri tahmin etmek ve potansiyel finansman ve yatırım kuruluşlarının katılımıdır.
- 6) **Şehirde üretilen fonları ayırmak için piyasa ve düzenleyici mekanizmalar oluşturun.** Bu, şehrin bir İklim Şehri Sözleşmesinin çoklu önlemleri için fon toplamak ve dağıtmak için güven kapasitelerini iyileştirmesi gerektiği anlamına gelir. Bu, projeleri bir araya getiren veya birden fazla finansman kaynağını dikkate alan özel amaçlı araçlarla yapılabilir.
- 7) **Halkla iletişim kurun ve etkileşimde bulunun.** Şehrin, yatırımcılar veya şehir finansmanı yoluyla toplanan paranın iklim tarafsızlığına geçişte nasıl kullanıldığı hakkında sürekli bilgi sağlamanın anahtarı budur. Açık iletişim; iş yaratma, yaşam kalitesi, şehir yenilenmesi ve diğer ortak faydalar için dikkate alınmalıdır.

9.3 Yatırımı iklim eylemiyle ilişkilendiren finansal ürünler, araçlar ve mekanizmalar

İklim tarafsızlığı; hizmetleri ve altyapıyı finanse etmek için finansal, düzenleyici ve piyasa mekanizmalarının kapsamlı kullanımını gerektirir. Karma finans kavramı, birden fazla finansal ürün kullanarak ek finansmandan yararlanmak için kamu ve özel kaynakların kullanımını kapsadığı için önemlidir. Ayrıca; karma finans, özel ve kamu işletmecilerinin plan geliştirmede ve bunları uygulamada nasıl aktif bir role sahip olabileceğini de dikkate almaktadır. İlk maliyetler, bu iklim tarafsızlığı planının bir araya getirilmesi ve rafine edilmesiyle ilgili olsa da kaynakların çoğu bunun uygulanmasına ayrılacaktır. Bu uygulama şehir tarafından koordine edilirken, işletme ve finansman kamu veya özel firmaların yanı sıra vatandaşlar tarafından da yapılabilir.

Bu bağlamda, bir şehrin önce proje hazırlığı için ödeme yapabilecek yukarı akış finansmanına ve mevcut araçlara bakması ve daha sonraki aşamalarda uygulanacak kurumsal mimariyi tanımlaması gerekir. Proje hazırlama finansmanı, temel olarak Misyondan gelen kaynaklar da dahil olmak üzere hibelerden ve teknik yardımdan gelecektir. İklim tarafsızlığı planının uygulanması; vergi ve hibeler yoluyla kamu ve özel kaynakların seferber edilmesini, krediler ve garantiler gibi kredi geliştirme araçları sağlayabilecek kamu-özel vakıf fonlarının veya döner sermayenin geliştirilmesini gerektirdiği için karma bir finansal perspektife sahiptir. İklim tarafsızlığı planının tasarımının bir parçası olarak davranışsal değişimi teşvik etmede bir şehir; bir şehrin uzun vadeli taahhüdüne destek veren, yeni iş modelleri ve teknolojileriyle ilişkili riskleri azaltan ve güvenilirliğini artıran düzenleyici araçlara da bakmalıdır. Bu iki yönün yeterli bir kombinasyonu, finansmanın ölçeklendirilmesi ve bir gelir kaynağı yaratma ve iklim tarafsızlığına doğru hareket etme ikili hedefine uygun önlemlerin alınması için esastır. Bu bölümde, iklim değişikliğiyle mücadelede etkili olduğu kanıtlanmış piyasa ve düzenleyici araç ve mekanizmalarla birlikte finansal ürünler sunulmaktadır. Bu (9.) bölümdeki **Tablo 8**, uygulama örnekleriyle birlikte finansman araçlarının bir listesini sunmaktadır.

Krediler ve hibeler gibi bazı finansal ürünler şehir düzeyinde daha yaygın olsa da özel sermaye fonları veya garantiler gibi diğerleri o kadar görünür değildir, ancak kaynak seferberliğini ölçeklendirmede önemli bir itici güç sağlarlar. Örneğin, harmanlanmış bir finans yaklaşımının ardından AB bütçesi, Avrupa Yeşil Anlaşma Yatırım Planına 1:2 çarpma etkisiyle 503 milyar Euro sağlayacak ve bu da kısmen finansal garantilerin kullanılmasıyla sağlanan 1 trilyon Euro'dan fazla ek yatırımla sonuçlanacaktır (European Commission, 14 January 2020). Bu nedenle; farklı finansal araçların seçilmesinin, iklim tarafsızlığına adanmış toplam yatırım üzerinde etkisi vardır. Bu nedenle şehirler; krediler, garantiler ve özel sermaye katılımı yoluyla (böylece yatırılan paranın değerini en üst düzeye çıkararak) gelecekte çoğalan bir etkiyi teşvik etmek için kendi kaynaklarının ve hibelere ve teknik yardıma erişimlerinin nasıl kullanılabileceğini değerlendirmek için analitik bir çerçeveye sahip olmaları konusunda zorlanmaktadır. Bu analitik çerçeve, iklim yatırımlarını caydırabilecek vergilendirmenin finansal ürünleri nasıl etkilediğini de dikkate almalıdır. Örneğin, AB firmaları düzenleme ve vergilendirme konusundaki belirsizliği (%43), ardından yatırım maliyetlerini (%41) iklim yatırımının önündeki ana engeller olarak göstererek firmaların yatırım yapmadan önce beklenen maliyet faydalarının tam bir resmini elde etmelerini engelledi (European Investment Bank, 2021b). Bu nedenle, finansal ürünlerin yapılandırılma şekli, tabloya ek kaynaklar getirmede sahip oldukları seferberlik etkisini değiştirebileceği için önemlidir.

Yeşil geçişi ve dijital dönüşümü sağlamak için AB'de ihtiyaç duyulan yatırımlar inşaat ve ulaştırma sektörlerinde yoğunlaşmıştır (EURE, 2021). Bu nedenle, araç ve mekanizmaların çoğu bu alanlarda yoğunlaşmıştır. Bu araç ve mekanizmalar; iklim değişikliğine karşı mücadelede davranışları değiştirmede, teknolojinin ve yeni iş modellerinin tanıtımını desteklemede, istihdam yaratmayı takip etmede ve bunlar aracılığıyla elde edilen kaynakların kullanımını iletmede etkilidir. Aşağıda, bu koşullara uygun kanıtlanmış araçların bir listesi bulunmaktadır:

Tablo 10. İklim eylemi için araçlar ve mekanizmalar

Araçlar	Konsept	Kullanım
Kamu Özel Ortaklıkları (KÖO'lar)	Kent iklim yeniliklerini teşvik ettiğinden ve özel sektörün para için en iyi değeri sağlayan bir çözüm bulması zor olduğundan, KÖO'lar hizmetlerde ve altyapıda iklim eylemi için esnek bir mekanizmadır. ¹	Avrupa; güçlü özel sektör katılımı ile karmaşık, uzun vadeli ve geniş kapsamlı KÖO'ları yönetme konusunda geniş deneyime sahiptir. ² Bu deneyim; iklim eyleminin ek bir husus katmanı olduğu bir hizmetin sunumunu ve kalitesini yükselten yollar, hastaneler, okullar, sosyal konutlar ve atık yönetimini içerir. KÖO vaka çalışmaları arasında Hollanda'da bir otoyol inşaatı yer alıyor. ³ CO ₂ azaltımlarına ilişkin hususların yanı sıra Kopenhag'daki Cloudburst Planı gibi adaptasyon önlemleri de yer alıyor. ⁴
Özel amaçlı finansal araçlar	Bunlar tipik olarak bir şehir veya varlık yöneticisi tarafından yönetilen vakıf fonları ve döner sermayelerdir. Operasyonel ve finansal riskleri izole ederken, vergi tahsilatı da dahil olmak üzere birden fazla kaynaktan finansman ve fonlama toplamak için kullanılırlar.	Özel amaçlı finansal araçlar; ortak girişimler ve risk paylaşımı adınafinansal bir yapı sağladıkları için bölge kurtarma, kentsel yenileme ve bina tadilatlarında kullanılmıştır. Özel amaçlı finansal araçlar, yeşil ve iklim tahvilleri ile aktifleştirilebilir. Büyüme için Yeşil Fon, Avrupa Yatırım Bankası ve Alman Kalkınma Bankası tarafından başlatılan ve Güneydoğu Avrupa'daki enerji verimliliğine yönelik yatırımlara kamu ve özel katılımlı bir özel amaçlı finansman aracıdır, örneğin Büyüme için Yeşil Fon (https://www.ggf.lu).
Yeşil & İklim Tahvilleri	Yeşil ve iklim tahvilleri, sermaye piyasalarında işlem gören borçlanma araçlarıdır. Bu tahviller, büyüyen bir yatırımcı topluluğundan yüksek talep görmektedir ve daha iyi finansman koşulları elde etmede yardımcı olabilir.	Bu tahviller, sermaye piyasalarında elde edilen gelirlerin yasal olarak yeşil veya iklim amaçlı kullanıldığından emin olarak üçüncü şahıslar tarafından onaylanır ve doğrulanır. 2015'ten bu yana küresel olarak düşük karbonlu binalara bağlı 80'den fazla İklim Sertifikalı Tahvil ihraç edilmiştir. ⁵ Binaların enerji verimliliğini artırmak için 600 Milyon Euro'ya yayınlanan en son sürümlerden biri Vonovia'ya aittir. ⁶
Fatura finansmanı	Bu; bir hizmet veya ürünü, bir tüketici tarafından bir hizmet veya hizmet faturası aracılığıyla geri ödenen bir hizmet programı aracılığıyla finanse etme yöntemidir.	Bunun örnekleri arasında diğerlerinin yanı sıra daha enerji verimli cihazlar (çamaşır makinesi, TV, buzdolabı), klima, ısıtma sistemleri sayılabilir. Birleşik Krallık Yeşil Anlaşma tesisi, geniş bir sağlayıcı ağıyla çalışarak bir elektrik faturası üzerinden geri ödenebilecek krediler sağlar. ⁷

Araçlar	Konsept	Kullanım
Vergi finansmanı hakkında	Bu, fatura finansmanına benzer bir yöntemdir; ancak ödemeleri kişi yerine mülk unvanından tahsil edilen belediye vergileri yoluyla toplar.	İnşa edilmiş çevrede hava yalıtımı ve enerji verimliliği önlemleri bu cihazı kullanmaya başlıyor. Özel sermaye fonları, Mülk Değerlendirmeli Temiz Enerji finansmanı yoluyla Avrupa'da bina tadilatında aktif hale geliyor. EuroPACE (https://www.gnesolutions.com/europace), bina iyileştirmeleri için vergi finansmanı sağlamak üzere vergi kanunlarının değiştirilmesinde öncülük ediyor.
Enerji hizmet şirketleri (EHŞ)	Bu şirketler; binalarda, ulaşımda veya endüstride enerji verimliliği önlemleri getirerek ve ilgili tasarruflarla geri ödenerek enerji faturalarını azaltmayı teklif ediyor. ⁸	EHŞ'ler sanayi sektöründe, bayındırlık işlerinde (sokak aydınlatması, su pompalama), ayrıca kamu ve özel binalarda kullanılmıştır. ⁹ Stuttgart, ön maliyetlerle yüzleşmeye gerek kalmadan haneler için standart bir enerji yenileme paketi sağlayan bir belediye EHŞ'yi tanıttı. Ev sahipleri, enerji tedarik sözleşmesi yoluyla aylık hizmet ücreti ödüyorlar. ¹⁰
Enerji tasarrufu sigortası	Bu yaklaşım, tipik olarak EHŞ'lerle işbirliği içinde sunulan bir hizmetin veya altyapının minimum enerji verimliliği performansını garanti eden sözleşmelere dayanır.	Bina yönetiminde finansal planlamayı iyileştirmek, enerji maliyetlerini düşürmek ve karbon emisyonlarını azaltmak için bir strateji olarak enerji performansı sözleşmeleri getiriliyor. Kavramsal olarak çekici olsalar da nispeten yenidirler. İtalya, Portekiz ve İspanya'da Basel Sürdürülebilir Enerji Ajansı tarafından küçük ve orta ölçekli işletmeleri hedefleyen Enerji Tasarrufu Sigortası uygulanmaktadır. ¹¹
Kitle Fonlaması	Enerji toplulukları, yenilenebilir kaynaklara odaklanarak vatandaşların kendi enerji üretimine yatırım yapabilecekleri kitle fonlaması programlarına dayanmaktadır. Enerji toplulukları finansal olarak uygulanabilir bir işletme olabilir ve yeşil yerel işler üretebilir. ¹²	Enerji topluluklarının 2030 yılına kadar kurulu rüzgar kapasitesinin %17'sinden fazlasını ve güneş enerjisinin %21'ini yönetebileceği tahmin edilmektedir. ¹³ Bazı şehirler; enerji topluluklarına katılarak ve onaylayarak, mikro şebekelerin konuşlandırılmasını destekleyerek ve kamu binalarındaki boş alandan yararlanarak enerji topluluklarını desteklemektedir (güneş çatıları gibi). Som Energia, şehir acenteleri de dahil olmak üzere 73.000'den fazla hissedarı olan İspanya'daki bir yenilenebilir enerji kooperatifinin başarı öyküsüdür. Kooperatifin yılda 18,5 GWh'den fazla üretim yapan ve 130.000'den fazla sözleşme ile ticarileştirilen birden fazla tesisi bulunmaktadır. ¹⁴

Araçlar	Konsept	Kullanım
Vergi teşvikleri	Vergi teşvikleri geçicidir ve belirli bir hizmet veya ürünün onu başlatması için artan bir talebe neden olabilir.	Terk edilmiş bölgelerin yenilenmesinde, aynı zamanda güneş enerjisi kullanımını teşvik etmek veya dikey veya çatı bahçelerine sahip olmak için daha düşük emlak vergileri sağlamada vergi teşvikleri kullanılmıştır. Karbon vergileri, örneğin hanehalklarında elektrikli araç iyileştirmesini desteklemek için hibe şeklinde ekonomiye iade edilen fonlardan yararlanmak için kullanılmıştır. Danimarka, otomobillerde içten yanmalı motorlara daha yüksek bir vergi ve elektrikli araçlara daha düşük bir vergi uygulamaktadır. Aynı zamanda, toplanan vergiler, elektrikli araç satın almak için hibe şeklinde topluma iade edilir. ¹⁵

¹ ERTRAC, 2013.

² Lund et al., 2020.

³ GPP2020, 2016.

⁴ OECD, 2018.

⁵ Climate Bonds Initiative, Certified Bonds.

⁶ Vonovia SE, 2021.

⁷ GOV.UK, Green Deal: energy saving for your home.

⁸ Bertoldi et al., 2019.

⁹ Directive (EU) 2019/944.

¹⁰ Energy Cities, 2017.

¹¹ Cordis, Driving Investment in Energy Efficiency through Energy Savings Insurance in Europe.

¹² Caramizaru and Uihlein, 2020.

¹³ European Commission, 2016.

¹⁴ Som Energia, 2021.

¹⁵ Radnall, 2020.

9.4 İklim yatırımını katalize eden finansal olmayan mekanizmalar

Şehirler; bir projeyi finanse etmek zorunda olmayan, ancak gösterici bir etki sağlayarak ve pazar penetrasyonunu destekleyerek, algılanan riski azaltarak, paydaşları bir araya getirerek ve hizmetlere, ürünlere ve altyapıya olan talepteki davranış değişikliğini motive ederek yatırımını katalize etmeye yardımcı olan başka mekanizmalara sahiptir. Bu mekanizmalar, düzenlemenin piyasa güçleriyle birleşimidir ve şehrin işleyişiyle ilgili bir dizi teşvik ve caydırıcılık yaratır.

- İnşa edilmiş çevrede, özellikle COVID19'un iç mekan yaşam kalitesinin ne kadar alakalı olabileceğini ve aynı zamanda sıcak hava dalgaları veya sel gibi diğer dış şokları ortaya çıkarması nedeniyle, gerekli yenileme dalgasını destekleyen **tek durak noktaları** kullanılmıştır. Tek durak noktası; dairelerin iyileştirilmesinde, binaların ve tüm mahallelerin iyileştirilmesinde iklim bağlarının kullanımı da dahil olmak üzere kamu ve özel kaynakları harmanlayarak finansmana erişimi kolaylaştırır.⁴² Tek durak noktaları; teknik, düzenleyici ve finansal kaynakları birleştiren kamu, ticari ve konut binalarında, olası iyileştirmeler, yatırım getirisi, dış finansman ihtiyacı ve yatırımcı katılımı hakkındaki bilgilere erişimi kolaylaştıran mekanizmalar aracılığıyla kullanılabilir (BozaKiss et al., 2021). Şehir tarafından konut veya arazi kullanım planlama ofisinde tek durak noktası kurulabilir; yenileme veya güçlendirme sözleşmelerini standartlaştırabilir, teknoloji veya hizmet sağlayıcıların kaydını tutabilir ve bankalarla ve potansiyel yatırımcılarla bağlantı kurulabilir.

⁴² Bu sertifikanın mevcut olduğu şehirlerin listesi için bkz: Climate Bonds Initiative, 2021.

- **Emlak piyasası**, emlak fiyatlarını yönlendiren bilgiler konusunda çok hassastır. Standartlaştırılmış enerji ve su verimliliği etiketleme programları, bir mülkün sürdürülebilirlik açısından nasıl sıralandığını gösteren bilgi asimetrisini azaltarak emlak piyasası ve yerel vergiler için uzun vadede değer yaratır. Binaların Enerji Performansı Direktifi (Directive (EU) 2018/844) kapsamındaki mevzuat bunun nasıl raporlanacağı konusunda rehberlik sağlarken, şehirler; bir mülkün çevresel performansını anlamak için standartlaştırılmış bir yaklaşım olarak enerji verimliliği sertifikalarını yerleştirmek için gayrimenkul işlemlerine ihtiyaç duyabilir (işletme maliyetleri hakkında bilgi sahibi olmanın katma değeri ile verimsiz binalarla ilişkili). Etiketleme planlarındaki ilk adım, para ve enerji tasarrufu fırsatlarının gerçekleştirilmesine yardımcı olacak enerji denetimleridir. Hanehalkı ve sanayi için (özellikle Doğu Avrupa'da) enerji denetimleri sübvansede edilmiş ve kademeli uygulama için daha büyük yatırım paketleri sağlanmıştır (Kalantzis & Revoltella, 2019).
- İklim eylemi, **mal ve hizmet alımına** da entegre edilmelidir. Elektrik ve yerel ulaşım filousundan yazıcı kağıdına kadar şehirler, tedarik sürecini iklim tarafsızlığı taahhütlerine uygun olacak şekilde yükseltebilir ve yerel değer zincirleri boyunca teşvikler yaratabilir. İklim tarafsızlığı tedariki, yükleniciler için piyasada yaygın olarak bulunan veya halka açık karbon hesaplayıcıları kullanılarak alınabilen bir karbon ayak izi gerektirir. Avrupa'da yeşil tedarik gönüllü bir araçtır, ancak 2014/24 / AB Yönergesi, şu anda piyasada bulunmayan, araştırma ve geliştirmeye (Ar-Ge), pilot uygulamaya ve ardından yeni bir ürün, hizmet veya iş satın alınmasına izin veren mal veya hizmetlerin nasıl satın alınacağı konusunda rehberlik sağlar. Bu, tavsiye almak için yapılandırılmış bir ortaklık kurarak veya tedarikçilerle piyasa danışmanlığı yaparak sağlanır.⁴³ Şehir; vaka çalışmaları, rehberlik ve yardım masası dahil olmak üzere Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen yeşil bir tedarik araç setine sahiptir (European Commission, 2019). Mal ve hizmet pazarını değiştirmek uzun bir süreç olsa da iklim tarafsızlığı tedariki, müteahhitlere ve hizmet sağlayıcılara bir şehrin kademeli olarak daha sürdürülebilir bir tüketim modeline geçtiğine dair sinyaller göndermekle ilgilidir.
- Teknolojik yeniliklere rağmen mobilite hizmetlerine olan talebin artması nedeniyle **ulaşım**, karbon emisyonlarını azaltmada en zorlu sektörlerden biridir. Araçlar vergilendirilebilecek enerji tüketimi açısından izlenebildiğinden, ulaşım sektörünün izlenmesi de nispeten kolaydır. Ayrıca; yeni bir hareketlilik hizmeti veya altyapısı mevcut olduğunda, mülk değerleri artma eğilimindedir ve bu da değer yakalama mekanizmalarını gerektirerek emlak vergisi matrahını artırır. Bu sektörde iklim tarafsızlığının finansmanı; otoparklarda ve cadde üstü park yerlerinde toplanan kaynaklardan ve sıfır emisyonlu bölgelerden elektrikli araçların kullanımına, entegre toplu taşımaya ve şehirdeki düşük karbonlu hareketliliğe doğru yapı taşları olarak paylaşılan hareketliliğe para aktaran bir plan gerektirmektedir. (Alonso Raposo et al., 2019).

Kutu 21. Danimarka'da arazi değeri yakalama

Arazi değeri yakalama, Aarhus ve Orestad'da altyapı ve hizmetlerin sağlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu, kalkınma planları devreye alınmadan önce fikir birliğine varmaya odaklanan uzun vadeli bir planlama ve işbirliğine dayalı çaba gerektirir. Halka açık bir şirket, siyasi süreçlerden bağımsız olarak arazi planlamasını yönetmekten ve özel sektöre konutların verimli bir şekilde inşa edilmesinde rol sağlamaktan sorumludur. Arazi değeri yakalama, yerel otorite tarafından tutulan evden alınan emlak vergileri ile yeniden dağıtım için ulusal hükümete giden arazi vergileri arasında ayrım yaptığı için de işe yarar. Bu formül, geliştiricilere ve sahiplere vergi vererek altyapı maliyetlerinin geri kazanılmasına yardımcı olurken, aynı zamanda uygun fiyatlı konutların en az %25'ine sahip olma taahhütlerini de korumuştur (Falk, 2020).

⁴³ 26 Şubat 2014 tarihli kamu alımları hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2014/24/EU sayılı Direktifinin 31. ve 40. maddeleri.

Misyon aracılığıyla yatırım paketlerinin entegrasyonunu başlatmak; finansal ürünleri, araçları ve mekanizmaları Misyon Şehirleri tarafından geliştirilecek İklim Şehri Sözleşmeleriyle ilişkilendirmek için finansal ve teknik kaynaklar mevcuttur. Horizon Europe, ELTİS, ELENA, CİVİTAS, Akıllı Şehirler Pazarı, EIT iklim KIC, Akıllı Şehirler Mücadelesi, Avrupa Şehir Tesisi, JPI Kentsel Avrupa, Pozitif Enerji İlçeleri, Yeşil Şehir Anlaşması programları ve tesisleri dahil olmak üzere birden fazla proje hazırlama tesisi ve finansman penceresi aracılığıyla Avrupa Komisyonu ve Avrupa Yatırım Bankası Grubu gibi diğer kurumlardan teknik danışmanlık alınabilir İlçeler. Avrupa Komisyonu ayrıca Misyonu, yeşil bir toparlanma ve iklim eylemi için gerekli finansmana erişimdeki finansal, düzenleyici ve teknik zorlukların üstesinden gelmek için kapsayıcı bir çerçeve olarak kullanıyor. İklim tarafsızlığı; liderlik, siyasi irade ve vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirme, iş yaratma, yeniliği teşvik etme ve yatırımı harekete geçirme fırsatını değerlendirmekle ilgilidir.

10 Özet - 2030 yılına kadar iklim açısından tarafsız olma Misyonuna katılın

İklim tarafsızlığının sınırına basmak, şehirleri iklim değişikliğine karşı silahlandırmak ve gelecekteki maliyetlerin artmasını önlemek için eşsiz bir fırsat sunuyor. Taahhüt önemli olmakla birlikte; yenilik, istihdam yaratma, yatırım ve girişimcilik için iyileştirilmiş ortam, erken eylemin faydalarından yalnızca birkaçıdır. İklim tarafsızlığına geçişi hızlandırmak, etkileri nadiren bölümlere ayrılan sinerjileri ve kendi kendini güçlendiren mekanizmaları harekete geçirir ve fakat bunun yerine çoğu zaman sektör sınırlarını aşarlar. Bu, dönüştürücü süreç farklı sektörler arasında aynı yöne doğru ilerlerken uzlaşma, yayılma etkileri ve ters etki riskini en aza indirir.

Örneğin; iyi bağlantılara sahip mahalleleri destekleyerek, yeni başlayanlar daha aktif ve sağlıklı çevrelerden ve daha az işe gidip gelme süresinden yararlanacaktır. Enerji tasarruflu çözümleri ve kentsel alanların renatüralizasyona kavuşturulmasını teşvik ederek, erken başlayanlar sosyal refahı ve vatandaş sağlığını koruyacaktır. Ayrıca, idari süreçlerini düzene sokarak erken başlayanlar; görünürlüklerini, liderliklerini artıracak ve yetkinlikleri ve becerileri tamponlayacaktır. İklim tarafsızlığına erken geçiş; vatandaşların siyasi araçlar, kullanıcılar, üreticiler, tüketiciler ve ziyaretçiler olarak farklı rollerine katılımını da gerektirir. Bu kapasitelerde vatandaşlar çevre ve iklim üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve ortak tasarımcılar, ortak yaratıcılar, ortak uygulayıcılar ve ortak yararlanıcılar olarak iklim tarafsızlığına geçişi yönlendirmek için aktif bir rol alabilirler.

Gerçekten de iklim tarafsızlığına yönelik erken önlem almanın ortak faydaları şunları içerir, ancak bunlarla sınırlı değildir: çekiciliğin artması, yerel işletmelerin artması, teknolojik hazırlığın artması, gelecekteki bakım maliyetlerinin düşürülmesi, artan mülk değeri, daha iyi hava kalitesi ve sağlık, iyileştirilmiş arazi kullanım yönetimi, daha fazla biyolojik çeşitlilik, kentsel altyapı istikrarının artması, daha güvenli ve daha erişilebilir toplu taşıma, vatandaşlar arasında daha iyi katılım, etkileşim ve farkındalık, daha sağlıklı ve daha aktif yaşam tarzları, daha iyi eğitim, daha fazla sosyal uyum ve daha az yoksulluk.

Şehirler Misyonu; Avrupa Komisyonu, Üye Devletler, bölgesel ve yerel yönetimler, özel sektör ve vatandaşların yeni ve yenilikçi bir ortaklık kurmaları, potansiyellerini tam olarak yerine getirmeleri ve dünyaya gerekli geçişte liderlik etmeleri için büyük bir fırsatı temsil ediyor. Bu nedenle belediye başkanları şu anda; son derece görünür ön koşucular olmak, geleceğe dönük bir yönetim sağlamak ve diğer şehirlerin takip etmesinin önünü açmak için bütünsel, yaratıcı ve cesur eylemlere adım atmaya ve taahhüt etmeye teşvik ediliyor.

Kaynakça

- 100% Renewable Energy Atlas, *Wolfhagen, Germany*, 30 January 2019. <https://www.100-percent.org/wolfhagen-germany>
- A4Cities, *What is the Pre-Commercial Procurement (PCP) tool?*, no date. <https://ai4cities.eu/the-pcp/the-pcp-process>
- Abdullah, H., *Towards a European Green Deal with Cities. The urban dimension of the EU's sustainable growth strategy*, Barcelona Centre for International Affairs, 2021.
- Aberdeen City Council, *Powering Aberdeen: Aberdeen's Sustainable Energy Action Plan*, 2016. <https://www.aberdeencity.gov.uk/sites/default/files/2017-09/Powering%20Aberdeen.pdf>
- Alberti, V., Alonso Raposo, M., Attardo, C., Auteri, D., Ribeiro Barranco, R., Batista E Silva, F., Benczur, P., Bertoldi, P., Bono, F., Bussolari, I., Louro Caldeira, S., Carlsson, J., Christidis, P., Christodoulou, A., Ciuffo, B., Corrado, S., Fioretti, C., Galassi, M., Galbusera, L., Gawlik, B., Giusti, F., Gomez Prieto, J., Grosso, M., Martinho Guimaraes Pires Pereira, A., Jacobs, C., Kavalov, B., Kompil, M., Kucas, A., Kona, A., Lavalle, C., Leip, A., Lyons, L., Manca, A., Melchiorri, M., Monforti-Ferrario, F., Montalto, V., Mortara, B., Natale, F., Panella, F., Pasi, G., Perpiña Castillo, C., Pertoldi, M., Pisoni, E., Roque Mendes Polvora, A., Rainoldi, A., Rembges, D., Rissola, G., Sala, S., Schade, S., Serra, N., Spirito, L., Tsakalidis, A., Schiavina, M., Tintori, G., Vaccari, L., Vandyck, T., Vanham, D., Van Heerden, S., Van Noordt, C., Vespe, M., Vetter, N., Vilahur Chiaraviglio, N., Vizcaino, M., Von Estorff, U. and Zulian, G., *The Future of Cities*, Vandecasteele, I., Baranzelli, C., Siragusa, A. and Aurambout, J. editor(s), EUR 29752 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-03848-1, doi:10.2760/364135, JRC116711.
- Alonso Raposo, M., Ciuffo, B., Alves Dias, P., Ardente, F., Aurambout, J., Baldini, G., Baranzelli, C., Blagoeva, D., Bobba, S., Braun, R., Cassio, L., Chawdhry, P., Christidis, P., Christodoulou, A., Corrado, S., Duboz, A., Duch Brown, N., Felici, S., Fernandez Macias, E., Ferragut Martinez Vara De Rey, J., Fulli, G., Galassi, M., Georgakaki, A., Gkoumas, K., Grosso, M., Gomez Vilchez, J., Hajdu, M., Iglesias Portela, M., Julea, A., Krause, J., Kriston, A., Lavalle, C., Lonza, L., Rocha Pinto Lucas, A., Makridis, M., Marinopoulos, A., Marmier, A., Marques Dos Santos, F., Martens, B., Mattas, K., Mathieux, F., Menzel, G., Minarini, F., Mondello, S., Moretto, P., Mortara, B., Navajas Cawood, E., Paffumi, E., Pasimeni, F., Pavel, C., Pekar, F., Pisoni, E., Raileanu, I., Sala, S., Saveyn, B., Scholz, H., Serra, N., Tamba, M., Thiel, C., Trentadue, G., Tecchio, P., Tsakalidis, A., Uihlein, A., Van Balen, M. and Vandecasteele, I., *The future of road transport*, EUR 29748 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-14318-5, doi:10.2760/668964, JRC116644.
- Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., & Piirainen, T., *Facilitates exchange of ideas and technologies between academia, end-users, policy and industry. Exploring the Quadruple Helix. Report of Quadruple Helix Research for the CLIQ Project*. Tampere, 2010.
- Andreanidou, K., Bertoldi, P., Dallemand, J., Follador, M., Glancy, R., Hernandez Gonzalez, Y., Iancu, A., Kilkis, S., Kona, A., Labanca, N., Lah, O., Marinho Ferreira Barbosa, P., Melica, G., Monni, S., Muntean, M., Palermo, V., Ribeiro Serrenho, T., Rivas Calvete, S., Zancanella, P. and Zangheri, P., *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'*, Bertoldi, P. editor(s), EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96847-1, doi:10.2760/223399, JRC112986.
- Appleton, J., *CITIZEN'S PERSPECTIVES ON DATA PRIVACY IN SMART CITIES*, Bee Smart City, 02 November 2020, accessed online September 2021. <https://hub.beesmart.city/en/strategy/citizens-perspective-on-data-privacy-in-smart-cities>
- Baccarne, B., Schuurman, D., Mechant P., De Marez, L., *The role of urban living labs in a smart city*, 2014. <https://biblio.ugent.be/publication/5646684>
- Baldoni, E., Coderoni, S., Di Giuseppe, E., D'Orazio, M., Esposti, R. and Maracchini, G., 'A Software Tool for a Stochastic Life Cycle Assessment and Costing of Buildings' Energy Efficiency Measures', *Sustainability*, Vol. 13, Issue 14, 2021, p. 7975.
- Barca, F., *An Agenda for a reformed Cohesion Policy. A place-based approach to meeting European Union challenges and expectations*, Independent Report to the European Commission, Directorate-General for Regional and Urban Policy, Brussels, 2009. Available at: https://ec.europa.eu/regional_policy/archive/policy/future/pdf/report_barca_v0306.pdf
- Barrows, A., Natalie D., Hayes, J., Rosenberg, R., 'Behavioral design teams: a model for integrating behavioral design in city government', *Ideas42*, 2018.

- Bergen Kommune, *Mobilpunkter*, 30 January 2020. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskier/tema/vi-bygger-bergen/veier-byrom-og-parker/gronn-mobilitet/mobilpunkter>
- Berglund-Snodgrass, L., Mukhtar-Landgren, D., 'Conceptualizing Testbed Planning: Urban Planning in the Intersection between Experimental and Public Sector Logics', *Urban Planning*, Vol. 5, 2020.
- Bertoldi, P., Economidou, M., Palermo, V., Boza-Kiss, B., Todeschi, V., 'How to finance energy renovation of residential buildings: Review of current and emerging financing instruments in the EU', *WIREs Energy and Environment*, 2021, Vol. 10. <https://doi.org/10.1002/wene.384>.
- Bertoldi, P., Boza-Kiss, B. and Toilekyte, A., *Energy Service Market in the EU*, EUR 29979 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-13093-2, doi:10.2760/768, JRC118815.
- Beuth, *DIN SPEC 91357:2017-12*, Beuth Verlag GmbH, 2017. <https://dx.doi.org/10.31030/2780217>
- Birmingham Policy Commission on Future Urban Living, *FUTURE URBAN LIVING: A policy commission investigating the most appropriate means for accommodating changing populations and their needs in the cities of the future*, University of Birmingham, 2014.
- Bódis, K., Kougias, I., Jäger-Waldau, A., Taylor, N., Szabó, S., 'A high-resolution geospatial assessment of the rooftop solar photovoltaic potential in the European Union', *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Vol. 114, 2019.
- Borsboom, J., Gindroz, B., Costa, S., Georgiev, G., *Smart City Guidance Package*, EIP-SCC, 2019. https://www.researchgate.net/publication/343615678_Smart_City_Guidance_Package
- Boza-Kiss, B., Bertoldi, P., Della Valle, N. and Economidou, M., *One-stop shops for residential building energy renovation in the EU*, EUR 30762 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-40100-1, doi:10.2760/245015, JRC125380.
- Brandt, T., van Oosterhout, M., Sheombar, H., *Digitally managed cities of the future – how close are we?*, 17 April 2020, Rotterdam School of Management Erasmus University. <https://discovery.rsm.nl/articles/436-digitally-managed-cities-of-the-future-how-close-are-we>.
- Breil, M.(1), Clare Downing (2), Aleksandra Kazmierczak (3), Kirsi Mäkinen (4), Linda Romanovska (5), Social vulnerability to climate change in European cities – state of play in policy and practice, Eionet Portal, 2018. https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cca/products/etc-cca-reports/tp_1-2018
- C40 and NYC Mayor's Office of Sustainability, *Defining Carbon Neutrality for Cities & Managing Residual Emissions. Cities' perspective & guidance*, C40, 2019. <https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Defining-carbon-neutrality-for-cities-and-managing-residual-emissions-Cities-perspective-and-guidance>
- C40 Cities Climate Leadership Group, Inc, *Why Cities*, no date. https://www.c40.org/why_cities
- Calthorpe, P., *The next American metropolis*, Princeton Architectural Press, New York, 1993.
- Caramizaru, E. and Uihlein, A., *Energy communities: an overview of energy and social innovation*, EUR 30083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-10713-2, doi:10.2760/180576, JRC119433.
- Carneiro Freire, S., Corban, C., Ehrlich, D., Florczyk, A., Kemper, T., Melchiorri, M., Pesaresi, M. and Schiavina, M., *Atlas of the Human Planet 2018*, EUR 29497 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-98185-2, doi:10.2760/124503, JRC114316.
- Carlsson, J., *Solar Thermal Heating and Cooling: Technology Market report*, EUR 29925 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-12572-3, doi:10.2760/90387, JRC118312.
- Chesbrough, H., *Open innovation: "Combining internal and external ideas as well as internal and external paths to market to advance the development of new technologies"*, 2003.
- Chesbrough, H., Bogers, M., "Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation", *New Frontiers in Open Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2014, Pages 3-28.
- Circle Economy U.A., *Do You Want To Make Your City More Circular?*, no date. <https://www.circle-economy.com/programmes/cities/services#.XeDnTW5FyUk>
- Circular City Funding Guide, *Circular city initiatives and resources*, no date. <https://www.circularcityfundingguide.eu/circular-city-initiatives-and-resources/>

Cities Climate Finance Leadership Alliance, *Leveraging National Development Banks to Enhance Financing for Climate-Smart Urban Infrastructure*, 03 March 2021. <https://www.citiesclimatefinance.org/2021/03/leveraging-national-development-banks-to-enhance-financing-for-climate-smart-urban-infrastructure/>

CITIXL, About, no date. <http://www.citixl.com/about/>

CITIXL, Responsible Sensing Toolkit, no date. http://www.citixl.com/responsible_sensing_toolkit/

City of Helsinki, *The Carbon-neutral Helsinki 2035 Action Plan*, Publications of the Central Administration, Helsinki, 2018. https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkivmparisto/julkaisut/julkaisut/HNH-2035/Carbon_neutral_Helsinki_Action_Plan_1503019_EN.pdf

Climate Bonds Initiative, *Buildings*, no date. <https://www.climatebonds.net/standard/buildings>

Climate Bonds Initiative, *Certified Bonds*, no date. https://www.climatebonds.net/certification/certified-bonds?field_certgb_sector_criteria_value_op=contains&field_certgb_sector_criteria_value=buildings&field_certificate_country_value_op=contains&field_certgb_country_value&field_certgb_issuer_value_op=contains&field_certgb_issuer_value&field_certgb_verifier_approved_value_op=contains&field_certgb_verifier_approved_value

Climate Bonds Initiative, *New Climate Bonds Certification criteria released for Buildings in European Cities*, 17 February 2021. <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2021/02/new-climate-bonds-certification-criteria-released-buildings>

Connolly, D., Lund, H., Mathiesen, B.V., Werner, S., Möller, B., Persson, U., Boermans, T., Trier, D. Østergaard, P.A., Nielsen, S., 'Heat Roadmap Europe: Combining district heating with heat savings to decarbonise the EU energy system', *Energy Policy*, Vol. 65, 2014, pp. 475-489. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.035>

Cordis, *Retrofitting historic buildings with internal thermal insulation: Guidelines on building eligibility*, 28 December 2020. <https://cordis.europa.eu/article/id/428704-building-eligibility>

Cordis, *Driving Investment in Energy Efficiency through Energy Savings Insurance in Europe*, no date. <https://cordis.europa.eu/project/id/785061>

Covenant of Mayors, *New ambitions - European mayors act together for a fairer, climate-neutral Europe*, 27 April 2021. <https://www.covenantofmayors.eu/news-and-events/news/1856-european-mayors-take-joint-action-for-a-fairer,-climate-neutral-europe.html>

Covenant of Mayors Europe, *Neumarkt in der Oberpfalz - Key Actions*, 11 December 2008. https://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-community/signatories/key-actions.html?scity_id=11615
Last update: 11 December 2018.

Curley, M., Salmelin, B., *Open Innovation 2.0: A New Paradigm*, Intel Labs Europe, European Commission, OISPG, eu2013.ie, 2014. <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/open-innovation-2o-new-paradigm.html>

Defaix, P.R., van Sark, W.G.J.H.M., Worrell, E., de Visser, E., 'Technical potential for photovoltaics on buildings in the EU-27', *Sol. Energy*, Vol. 86, 2012, pp. 2644-2653.

Degrauwe, B., Pisoni, E., Peduzzi, E., De Meij, A., Monforti-Ferrario, F., Bodis, K., Mascherpa, A., Astorga-Llorens, M., Thunis, P. and Vignati, E., *Urban NO2 Atlas*, EUR 29943 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-10386-8, doi:10.2760/43523, JRC118193.

Della Valle, N., Gantioler, S., Tomasi, S., 'Can Behaviorally Informed Urban Living Labs Foster The Energy Transition In Cities?', *Frontiers in Sustainable Cities*, Vol. 3, 2021.

Della Valle, N., Bertoldi, P., *Mobilizing citizens to invest in energy efficiency*, EUR 30675 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-36152-7 (online), doi:10.2760/137315 (online), JRC124667.

Della Valle, N. and Sareen, S., 'Nudging and boosting for equity Towards a behavioural economics of energy justice', *Energy Research and Social Science*, ISSN 2214-6296, Vol. 68, 2020, p. 101589, JRC125190.

Deloitte, *The challenge of paying for smart cities projects*, 2018.

Dembski, F., Wössner, U., Letzgus, M., Ruddat, M., Yamu, C., "Urban Digital Twins for Smart Cities and Citizens: The Case Study of Herrenberg, Germany", *Sustainability*, 2020, Volume 12, Issue 6.

DG COMM (European Commission), *Circular economy action plan - For a cleaner and more competitive Europe*, European Commission, 2020. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/45cc30f6-cd57-11ea-adf7-01aa75ed71a1>

Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council.

Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (Text with EEA relevance).

Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Text with EEA relevance).

Directive (EU) 2014/24 of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on public procurement and repealing Directive 2004/18/EC (Text with EEA relevance).

Directive 2010/31 of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast). Official Journal of the European Union. L 153/13, 18.6.2010

Directive (EC) 2009/28 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC (Text with EEA relevance).

Directive (EC) 2008/98 of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

Dumitrascu, A., *Digital solutions for climate change mitigation and adaptation of cities and communities*, 2 July 2021, CONNECT University. <https://futurium.ec.europa.eu/en/connect-university/videos/digital-solutions-climate-change-mitigation-and-adaptation-cities-and-communities?language=en>. Last update: 02 July 2021.

Economidou, M., Atanasiu, B., Staniaszek, D., Maio, J., Nolte, I., Rapf, O., Laustsen, J., Ruyssevelt, P., Strong, D., Zinetti, S., *Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings*, Buildings Performance Institute Europe, 2011.

Ecorys, *Indicators for circular economy (CE) transition in cities - Issues and mapping paper (Version 4)*, European Commission, 2019. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/urban_agenda_partnership_on_circular_economy_indicators_for_ce_transition_issupaper_0.pdf

Ekholm, B., Rockström, J., *Digital technology can cut global emissions by 15%. Here's how*, 15 January 2019, World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/why-digitalization-is-the-key-to-exponential-climate-action>

El Gammal, A., Mueller, D., Buerkstuemmer, H., Vignal, R., Macé, P., 'Technical Evaluation of BIPV Power Generation Potential in EU-28', Proceedings of the 32nd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Munich, Germany, 21-26 June 2016.

Energy Cities, *Energy renovation of residential buildings through soft loans and third-party financing*, 2017. <http://energy-cities.eu/best-practice/energy-renovation-of-residential-buildings-through-soft-loans-and-third-party-financing/>

ENoLL, *What are Living Labs*, n.d. <https://enoll.org/about-us>. Accessed on 29 September 2021.

Eriksson, P., Hermann, C., Hrabovszky-Horváth, S. and Rodwell, D., 'EFFESUS methodology for assessing the impacts of energy-related retrofit measures on heritage significance', *The Historic Environment: Policy & Practice*, Vol. 5, Issue 2, 2014, pp.132-149.

EURE, For a better and sustainable quality of life in European cities - Catalogue of policies, actions, good practices and recommendations, Interreg, 2021. http://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1614245453.pdf

European Commission, *A European Green Deal*, 2021a, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en. Last edit: July 2021

European Commission, *European Climate Law*, 2021b, https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_en. Last edit July 2021(at least)

European Commission, COM(2021) 557 final. A Proposal for Amending the Renewable Energy Directive to implement the ambition of the new 2030 climate target, 2021c. Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/amendment-renewable-energy-directive-2030-climate-target-with-annexes_en.pdf

European Commission, SWD/2021/140 final. Commission Staff Working Document Digital Solutions for Zero Pollution Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Pathway to a Healthy Planet for All EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil', 2021d. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=SWD:2021:140:FIN>

European Commission, *Proposal for a European Interoperability Framework for Smart Cities and Communities (EIF4SCC)*, 27 July 2021e. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/proposal-european-interoperability-framework-smart-cities-and-communities-eif4scc>

European Commission, C(2021) 4320 final. COMMISSION NOTICE Guidance on Innovation Procurement, 2021f. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45975>

European Commission, *A new step towards setting up of the European Urban Initiative supported by ERDF*, 10 May 2021g. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/news/2021/05/05-10-2021-a-new-step-towards-setting-up-of-the-european-urban-initiative-supported-by-erdf

European Commission, COM(2021) 350 final. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery, 2021h. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52021DC0350>

European Commission, COM(2020) 789 final. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Sustainable and Smart Mobility Strategy - putting European transport on track for the future, 2020a. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789>

European Commission, COM(2020) 301 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions - A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, 2020b. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301>

European Commission, COM(2020) 299 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions Powering a climate-neutral economy: An EU Strategy for Energy System Integration, 2020c. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2020:299:FIN>

European Commission, COM(2020) 102 final. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A New Industrial Strategy for Europe, 2020d. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0102>

European Commission, COM(2020) 767 final. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on European data governance (Data Governance Act), 2020e. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0767>

European Commission, Joint Research Centre, Atlas of the Human Planet 2020 - Open geoinformation for research, policy, and action, EUR 30516, European Commission, Luxembourg, 2020f, ISBN 978-92-76-27388-2, doi:10.2760/16432, JRC122364.

European Commission, *The European Green Deal - Renovation Wave*, 14 October 2021. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/FS_20_1844.

European Commission, *Sustainable Urban Mobility in the EU: No substantial improvement is possible without Member States' commitment*, 03 June 2020. <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/city-science-initiative/document/sustainable-urban-mobility-eu-no-substantial-improvement>

European Commission, Ocean and hydropower, 21 April 2020. https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/ocean-and-hydropower_en last update: 21 April 2021

European Commission, *The European Green Deal Investment Plan and Just Transition Mechanism explained*, 14 January 2020. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_24

European Commission, *GPP Training Toolkit*, 2019.

European Commission, *EU countries' nearly zero-energy buildings national plans*, 12 November 2018a. https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/nearly-zero-energy-buildings/eu-countries-nearly-zero-energy-buildings-national-plans-0_en. Last update: 03 September 2021.

European Commission, COM(2018) 773 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank A Clean Planet for all A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy, 2018b.

European Commission, COM(2016) 767 final. Impact Assessment on the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources, 2016. Available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016SC0419>

European Commission, *Smart grids and meters*, 31 July 2014. https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en. Last update: 23 April 2021.

European Commission, *Renewable energy directive*, 16 July 2014. https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en. Last update: 15 September 2021.

European Commission, SWD(2013) 524 final. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT A call to action on urban logistics Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Together towards competitive and resource-efficient urban mobility, 2013. Available at <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ffac1877-67ca-11e3-a7e4-01aa75ed71a1>

European Commission, COM(2011) 144 final. WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource, efficient transport system, 2011. Available at https://ec.europa.eu/transport/themes/european-strategies/white-paper-2011_en

European Commission, *Developments and Forecasts on Continuing Urbanisation*, no date. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/continuing-urbanisation/developments-and-forecasts-on-continuing-urbanisation_en

European Commission, *Horizon Europe funding for PCP and PPI*, 15 June 2021, [Horizon Europe funding for PCP and PPI | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/horizon-europe/funding-for-pcp-and-ppi),

European Commission, *Procurement of ICT innovation*, no date. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/innovation-procurement>

European Commission, *City Science Initiative*, no date. <https://ec.europa.eu/irc/communities/en/community/city-science-initiative>

European Commission, *Circular cities and regions initiative*, no date. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/circular-economy/circular-cities-and-regions-initiative_en

European Commission, Commission Notice – Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027, 2021i. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/23a24b21-16d0-11ec-b4fe-01aa75ed71a1/>

European Commission, *The Digital Europe Programme*, no date. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>

European Commission, *Transport and the Green Deal*, no date. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_en

European Commission, *Clean transport, Urban transport - Clean Vehicles Directive*, no date. https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/clean-vehicles-directive_en

European Commission, *Urban development*, no date. <https://ec.europa.eu/regional-policy/en/policy/themes/urban-development>

European Commission, *STRAT-board*, no date. <https://urban.irc.ec.europa.eu/strat-board>

European Commission, *EU Adaptation Strategy*, 2021. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en

European Commission, *Pact for Skills*, no date. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1517&langId=en>

European Commission, *Strategic Environmental Assessment - SEA*, no date. <https://ec.europa.eu/environment/eia/sea-legalcontext.htm>

European Commission, *Integrated Planning, Policy and Regulations*, no date. <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/action-clusters-and-initiatives/action-clusters/integrated-planning-policy-and-regulations>

European Court of Auditors, *Wind and solar power for electricity generation: significant action needed if EU targets to be met - Special report No 8*, European Union, 2019. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR19_08/SR_PHOTOVOLTAIC_EN.pdf

European Environment Agency, *Greenhouse gas emission intensity of electricity generation*, 11 June 2021. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-8/#tab-googlechartid-googlechartid-chart-111-filters=%7B%22rowFilters%22%3A%7B%7D%3B%22columnFilters%22%3A%7B%22pre-config-date%22%3A%5B2019%5D%7D%7D>

European Environment Agency, *CO₂-emission intensity from electricity generation - trajectory*, 04 June 2021. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/sds/co2-emission-intensity-from-electricity-4/@@view>. Accessed on 28 September 2021.

European Environment Agency, *EEA greenhouse gases - data viewer*, 13 April 2021. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

European Environment Agency, *Greenhouse gas emissions from transport in Europe*, 18 December 2020. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases-7/assessment>. Last modified: 22 July 2021.

European Environment Agency, *Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts>

European Environment Agency, *Analysing and managing urban growth*, European Environment Agency, Copenhagen, 16 February 2011, <https://www.eea.europa.eu/articles/analysing-and-managing-urban-growth>

European Environment Agency, *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*, European Environment Agency, 2020b, available at <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>

European Investment Bank, *The state of local infrastructure investment in Europe: EIB Municipalities Survey 2020*, EIB, 2021a. <https://www.eib.org/en/publications/the-state-of-local-infrastructure-investment-in-europe>

European Investment Bank, *European firms and climate change 2020/2021 - Evidence from the EIB Investment Survey*, EIB, 2021b. <https://www.eib.org/en/publications/european-firms-and-climate-change-2020-2021>

European Investment Bank, *Financing a city's or region's long-term capital investment programme: EIB framework loans*, European Union, 2016. https://www.eib.org/attachments/documents/mooc_factsheet_eib_framework_loans_en.pdf

Eurostat, *Municipal Waste Statistics*, 2021. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics.

Falk, N., *Applying land value capture tools*, United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2020.

Fernández-Braña, A., Feijoo, G., Dias-Ferreira, C., 'Turning waste management into a carbon neutral activity: Practical demonstration in a medium-sized European city', *The Science of the total environment*, Vol. 728, 2020.

Finest Twins, *Tallinn-Helsinki dynamic green information model*, no date. <http://finesttwins.eu/projects/tallinn-helsinki-dynamic-green-information-model>

Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M. Van Heerden, S. (eds), *Handbook of Sustainable Urban Development Strategies*, EUR 29990 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-13673-6, doi:10.2760/32842, JRC118841. Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118841>.

FIWARE, *Cycle routes and air quality monitoring with REAL citizen's engagement*, 01 October 2020, Medium. <https://fiware-foundation.medium.com/cycle-routes-and-air-quality-monitoring-with-real-citizens-engagement-3abc2830088d>

FIWARE, *Smart Irrigation System implemented in Cartagena's city*, 20 April 2021, Medium. <https://fiware-foundation.medium.com/smart-irrigation-system-implemented-in-cartagenas-city-db49c3067ef0>

Fong, W.K., Doust, M., Marques, A., *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories – An Accounting and Reporting Standard for Cities*, WRI, C40 and ICLEI, 2014. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>

G20 Global Smart Cities Alliance, About the Alliance, no date. https://globalsmartcitiesalliance.org/?page_id=107

Gaia-X, Home, no date. <https://www.data-infrastructure.eu>

GCoM, *Explanatory Note accompanying the Global Covenant of Mayors Common Reporting Framework*, 2019. https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/08/Data-TWG_Reporting-Framework_GUIDENCE-NOTE_FINAL.pdf

GCoM, *Research and Innovation*, no date. <https://www.globalcovenantofmayors.org/research-innovation>

Gjorgievski, V. Z., Markovska, N., Abazi, A., and Duić, N., 'The potential of power-to-heat demand response to improve the flexibility of the energy system: An empirical review', *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Vol. 138, 2021. doi:10.1016/j.rser.2020.110489.

Giorgi, A., *Climate Investment Opportunities: Climate-Aligned Bonds & Issuers 2020*, Climate Bonds Initiative, 2021.

Golubchikov, O., *Climate Neutral Cities: How to make cities less energy and carbon intensive and more resilient to climatic challenges*, United Nations Economic Commission for Europe, United Nations, Geneva, 2012. Available at <https://unece.org/housing-and-land-management/publications/climate-neutral-cities-how-make-cities-less-energy-and>

Gonzalez Venegas, F., Petit, M., Perez, Y., 'Active integration of electric vehicles into distribution grids: Barriers and frameworks for flexibility services', *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Vol. 145, 2021. doi:10.1016/j.rser.2021.111060.

GOV.UK, *Green Deal: energy saving for your home*, no date. <https://www.gov.uk/green-deal-energy-saving-measures>

GPP 2020, *Reconstruction Motorway A6 Almere*, 2016. https://gpp2020.eu/fileadmin/files/Tender_Models/GPP_2020_Tender_Model_Reconstruction_A6_Almere_RWS_April_2016.pdf

Guimarães Pereira, Â., Völker, T., 'Engaging With Citizens', *Science for Policy Handbook*, Elsevier, 2020, pp. 78-95.

Hadfield, P., Oke, C., Verbeek, J., *Regional Research and Innovation for City - Climate Action Global Synthesis Report June 2021*, Melbourne School of Design - The University of Melbourne, 2021. https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2021/06/21-06-CCL-Global-RI-Synthesis-Report_V3.pdf

Heidegger P. (EEB), Nadège Lharaig (EEB), Katy Wiese (EEB), Anke Stock, (WECF), Rose Heffernan (WECF), *Why the European Green Deal needs ecofeminism - Moving from gender-blind to gender-transformative environmental policies*, EEC and WECF, 2021. <https://eeb.org/library/why-the-european-green-deal-needs-ecofeminism/>

Heilmann, C., Wozabal, D., 'How much smart charging is smart?', *Appl. Energy*, Vol. 291, 2021. doi: 10.1016/j.apenergy.2021.116813.

ICLEI TAP, *Bankability Checklist*, ICLEI, 2021. <https://tap-potential.org/wp-content/uploads/2021/06/bankability-checklist.pdf>

IEA, *Empowering Cities for a Net Zero Future: Unlocking resilient, smart, sustainable urban energy systems*, 2021. Available at: <https://www.iea.org/reports/empowering-cities-for-a-net-zero-future>

Innovate UK, *Energy Catalyst Investment Guide: Investment Readiness*, Innovate UK and UK Aid, 2020. Available at <https://energycatalyst.community/developer/wp-content/uploads/2020/12/Investment-Guide-Investment-Readiness.pdf>

Interreg Europe, *Energy renovation of heritage buildings*, 11 September 2020. <https://www.interregeurope.eu/policylearning/news/9664/energy-renovation-of-heritage-buildings>

IoT M2M Council, *Sidewalk Labs pulls out of Toronto Quayside project*, 13 May 2020. <https://www.iotm2mcouncil.org/iot-library/news/smart-cities-news/sidewalk-labs-pulls-out-of-toronto-quayside-project>.

IPCC, 2021a: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC, *P54/WGI-14 - Changes to the underlying scientific-technical assessment to ensure consistency with the approved SPM*, 2021b. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf

IPCC (2021c). *Regional Fact Sheet - Urban Areas*, in *Sixth Assessment Report Working Group I - The Physical Science Basis*. Available at: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Urban_areas.p_d_f

IPCC, 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, J. C. Minx, Eds.). Retrieved from http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

IPCC, *Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change*, 2007. https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/annex1-ensglossary-e-i.html

Ipsos Belgium, *Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU*, European Union, 2019. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/97d6a4ca-5847-11ea-8b81-01aa75ed71a1>

IRENA, *Renewable Power Generation Costs in 2020*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2021. <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020Jaeger-Waldau>. A., *PV Status Report 2018*, EUR 29463 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-97465-6, doi:10.2760/826496, JRC113626.

Kalantzis, F., Revoltella, D., *How energy audits promote SMEs' energy efficiency investment*, EIB, 2019.

Kavvadias, K., Jimenez Navarro, J. and Thomassen, G., *Decarbonising the EU heating sector: Integration of the power and heating sector*, EUR 29772 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-08387-0, doi:10.2760/072688, JRC114758. Kılıç, Ş., 'Transition towards urban system integration and benchmarking of an urban area to accelerate mitigation towards net-zero targets', *Energy*, Vol. 236, 2021. doi:10.1016/j.energy.2021.121394.

Kobashi, T., et al., 'Smart city and ICT infrastructure with vehicle to X applications toward urban decarbonisation', (Eds) Yamagata, Y., Yang, P., *Urban Systems Design*, Elsevier, 2020, Pages 289-333.

Kolbe T.H., Donaubauer A. (2021) *Semantic 3D City Modeling and BIM*. In: Shi W., Goodchild M.F., Batty M., Kwan M.P., Zhang A. (eds) *Urban Informatics. The Urban Book Series*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8983-6_34

Kollmann, R., Neugebauer, G., Kretschmer, F., Truger, B., Kindermann, H., Stoeglehner, G., Ertl, T., Narodoslowsky, M., 'Renewable energy from wastewater - Practical aspects of integrating a wastewater treatment plant into local energy supply concepts', *Journal of Cleaner Production*, Vol. 155, 2017, pp. 119-129.

Kona, A., Bertoldi, P., Kılıç, Ş., 'Covenant of Mayors: Local Energy Generation, Methodology, Policies and Good Practice Examples', *Energies*, Vol. 12, 2019. <https://doi.org/10.3390/en12060985>

- Koukoufikis, G, 2021. Social Innovation and the Energy Transition - Towards a Working Definition, European Commission, JRC122277. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19905.58720>
- Krishnan, R., Haselhuhn, A., Pearce, J.M., 'Technical solar photovoltaic potential of scaled parking lot canopies: A case study of walmart USA', *Journal on Innovation and Sustainability*, Vol. 8, 2017, pp. 104-125.
- Kummitha, R.K.R, 'Smart cities and entrepreneurship', *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 149, 2019.
- Lead Project, Lyon, no date. <https://www.leadproject.eu/livinglabs/lyon/>
- Living-in.EU, *MIMs Plus: Living-in.EU Technical Specifications*, 2021. <https://living-in.eu/mimsplus>
- Living-in.EU, *Declaration*, no date. <https://living-in.eu/declaration>
- Lund, E., Addarii, F., Schmitz, H., Kokorotsikos, P. and Bush, R., *Public-Private Partnerships for Science and Technology Parks*, Kaymaktchiyski, S., Fazio, A. and Shamulia, S. editor(s), EUR 30439 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-25169-9, doi:10.2760/3057, JRC122409.
- Lund, H., Werner, S., Wiltshire, R., Svendsen, S., Thorsen, J.E., Hvelplund, F., Van Mathiesen, B., '4th Generation District Heating (4GDH): Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems', *Energy*, Vol. 68, 2014, pp. 11-14. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.02.089>
- Lund, H., Østergaard, P.A., Connolly, D., Mathiesen, B.V., 'Smart energy and smart energy systems', *Int. J. Sustain. Energy Plan. Manag.*, Vol. 11, 2017, pp. 3-14. doi:10.1016/j.energy.2017.05.123.
- Mathiesen, B.V., Lund, H., Connolly, D., Wenzel, H., Ostergaard, P.A., Möller, B., Nielsen, S., Ridjan, I., Karnøe, P., Sperling, K., Hvelplund, F.K., 'Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions', *Appl. Energy*, Vol. 145, 2015, pp. 139-154. doi:10.1016/j.apenergy.2015.01.075 .
- McGoldrick, P., *Recovery frontlines*, 02 Augusts 2021, <https://www.eib.org/en/essays/european-municipality-study>.
- Mikkonen, I., Gynther, L., Matschoss, K., Koukoufikis, G., Murauskaite-Bull, I. and Uihlein, A., Social innovations for the energy transition, EUR 30446 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-25283-2 (online), doi:10.2760/555111 (online), JRC122289
- Möller, B., S. Werner, "Quantifying the Potential for District Heating and Cooling in EU Member States", 2016
- Möller, B., Wiechers, E., Persson, U., Grundahl, L., Lund, R. S., Mathiesen, B.V, 'Heat Roadmap Europe: Towards EU-Wide, local heat supply strategies', *Energy*, Vol. 177, 2019, pp. 554-564. doi:10.1016/j.energy.2019.04.098.
- Monforti-Ferrario, F., Kona, A., Peduzzi, E., Pernigotti, D. and Pisoni, E., The impact on air quality of energy saving measures in the major cities signatories of the Covenant of Mayors initiative , ENVIRONMENT INTERNATIONAL, ISSN 0160-4120, 118, 2018, p. 222-234, JRC107670.
- Moshrefzade, M., Kolbe, T.H., 'Smart Data Infrastructure for Smart and Sustainable Cities', *13th international conference on design & decision support systems in architecture and urban planning*, Eindhoven, Netherlands, 2016. <https://pure.tue.nl/ws/files/28331661/proceedingsDDSS.pdf>
- Neumann, H.-M., Schär, D., Baumgartner, F., 'The potential of photovoltaic carports to cover the energy demand of road passenger transport', *Prog. Photovolt. Res. Appl.*, Vol. 20, 2012, pp. 639-649.
- Nieuwenhuijsen, M.J., 'Urban and transport planning pathways to carbon neutral, liveable and healthy cities; A review of the current evidence', *Environment International*, Vol. 140, 2020, 105661, ISSN 0160-4120, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105661>.
- Nordic Smart City Network, Smart mobility, no date. <https://nscn.eu/Bergen/SmartMobility>
- Nordic Smart City Network, Nordic Urban Living Lab projects, no date. <https://nscn.eu/Citylabs>
- OECD, *Smart Cities and Inclusive Growth Building on the outcomes of the 1st OECD Roundtable on Smart Cities and Inclusive Growth*, OECD, 2020. https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf
- OECD, 'Climate-resilient infrastructure', *OECD Environmental Policy Paper*, no. 14, 2018. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/climate-resilient-infrastructure_4fdf9eaf-en

OECD, 'Stakeholder Engagement for Inclusive Water Governance', *OECD Studies on Water*, OECD, 2015. <https://www.oecd.org/gov/stakeholder-engagement-for-inclusive-water-governance-9789264231122-en.htm>

OECD, *The Circular Economy in Cities and Regions*, no date. <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/circular-economy-cities.htm>

Open & Agile Smart Cities vzw, Minimal Interoperability Mechanisms - MIMs, no date. <https://oascities.org/minimal-interoperability-mechanisms/>

Ostrom, E., *Governing the commons*, Cambridge University Press, 2015.

Paardekooper, S., Lund, R.S., Mathiesen, B.V., Chang, M.P., Uni R., Grundahl, L., David, A., Dahlbæk, J., Kapetanakis, I.A., Lund, H., Bertelsen, N., Hansen, K., Drysdale, D.W., Persson, U., *Heat Roadmap Europe 4: Quantifying the Impact of Low-Carbon Heating and Cooling Roadmaps*, 2018.

Pan-European Thermal Atlas version 5.1, Flensburg, Halmstad and Aalborg Universities, 2021.

Partanen, P., Upola, T., 'Helsinki Region Infoshare. 2 years of open public data', Helsinki Region Infoshare, 2013. Available at: <https://hri.fi/2years>

Peduzzi, E., Baldi, M., Pisoni, E., Kona, A., Bertoldi, P., Monforti, F., 'Impacts of a climate change initiative on air pollutant emissions: Insights from the Covenant of Mayors', *Environment International*, Vol. 145, 2020.

Pellegrin, J., Colnot, L., Delponte, L., *Research for REGL Committee - Artificial Intelligence and Urban Development*, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels, 2021.

Persson, U., Wiechers, E., Möller, B., and Werner, S., 'Heat Roadmap Europe: Heat distribution costs', *Energy*, Vol. 176, 2019, pp. 604-622. doi:10.1016/j.energy.2019.03.189.

Pfeifer, A., Herc, L., Batas Bjelić, I., Duić, N., 'Flexibility index and decreasing the costs in energy systems with high share of renewable energy', *Energy Convers. Manag.*, Vol. 240, 2021. doi:10.1016/j.enconman.2021.114258.

Pipatti, R., Scardal, P., Silva Alves, J.W., Gao, X., López Cabrera, C., Mareckova, K., Oonk, H., Scheele, E., Sharma, C., Smith, A., Yamada, M., 'Chapter 3: Solid Waste Disposal', *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol. 5, 2006.

Quaranta, E., Dorati, C., and Pistocchi, A. (2021). Water, energy and climate benefits of urban greening throughout Europe under different climatic scenarios. *Scientific Reports* 11, 12163. Available at: doi:10.1038/s41598-021-88141-7 <https://www.nature.com/articles/s41598-021-88141-7>

Randall, C., *Denmark ups taxes for ICEs and incentives for EVs*, 7 December 2020. <https://www.electrive.com/2020/12/07/denmark-raises-taxes-for-ices-and-incentives-for-evs/>

REBus, *Guide for circular procurement REBMs*, no date. <http://www.rebus.eu.com/implementing-a-rebm/guide-for-circular-procurement-rebms>

Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088, OJ L 198, 22.6.2020, p. 13.

Rockström, J., Gupta, J., Lenton, T. M., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., et al., 'Identifying a Safe and Just Corridor for People and the Planet', *Earth's Future*, Vol. 9, 2021. doi: 10.1029/2020EF001866.

Romualdo-Suzuki, L., Finkelstein, A., *Data as Infrastructure for Smart Cities: Linking Data Platforms to Business Strategies*, Cornell University, 2020. <https://arxiv.org/abs/2005.11414v1>

Sakcharoen, T., Ratanatamskul, C., and Chandrachai, A., Factors affecting technology selection, techno-economic and environmental sustainability assessment of a novel zero-waste system for food waste and wastewater management, *J. Clean. Prod.*, Vol. 314, 2021, 128103. Available at: doi: 10.1016/j.jclepro.2021.128103.

Saheb, Y., Ossenbrink, H., *Securing Energy Efficiency to Secure the Energy Union: How Energy Efficiency meets the EU Climate and Energy Goals*. EUR 27450. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2015. JRC97451

Scarlat, N., F. Fahl, Heat and Power from Biomass Technology Development Report 2020, EUR 30505 EN, European Commission Joint Research Centre, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76- 27277-9, doi:10.2760/288605, JRC123162.

- Sheombar, H., van Oosterhout, M., Diran, D., Bagheri, S., Larsen, C.P., *Governance, Trust and Smart City Business Models: the Path to Maturity for Urban Data Platforms*, 2020. https://ruggedised.eu/fileadmin/repository/Publications/RUGGEDISED-D6.6-Governance-Trust-SmartCity_business_Models-EUR-FINAL-2020.11.13.pdf
- Share-North, no date. <https://share-north.eu>.
- Share-North, *Bergen - A City dedicated to mobility hubs, emissions reduction and transnational learning*, 12 July 2019. <https://share-north.eu/2019/07/bergen-a-city-dedicated-to-mobility-hubs-emissions-reduction-and-transnational-learning/>
- Schönwälder, G., 2021. Engaging citizens to boost climate neutrality and greater circularity: opportunities and challenges for research and innovation. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(2), pp.483-489.
- Schucht, S., Colette, A., Rao, S., Holland, M., Schöpp, W., Kolp, P., Klimont, Z., Bessagnet, B., Szopa, S., Vautard, R. and Brignon, J.M., Moving towards ambitious climate policies: Monetised health benefits from improved air quality could offset mitigation costs in Europe, *Environmental Science & Policy*, Vol. 50, 2015, pp. 252-269.
- Sharing Cities, Retrofit of privately-owned buildings – Privately-owned buildings and multi-property buildings, Sharing Cities, 2020.
- Siragusa, A., Vizcaino, M.P., Proietti, P. and Lavalle, C., European Handbook for SDG Voluntary Local Reviews, EUR 30067 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-15403-7, doi:10.2760/670387, JRC118682.
- Som Energia, *Som Energia crece en casi 7.000 personas socias y comercializa un 19% más de electricidad que el año anterior*, 19 May 2021. <https://blog.somenergia.coop/comunicados-prensa/evolucion-de-la-cooperativa/2021/05/ndp-som-energia-crece-en-casi-7-000-personas-socias-y-comercializa-un-19-mas-de-electricidad-que-el-ano-anterior/>
- Smiciklas, J., Prokop, G., Stano P., Sang, Z., *Collection Methodology for Key Performance Indicators for Smart Sustainable Cities*, CBD, ECLAC, FAO, ITU, UNDP, UNECA, UNECE, UNESCO, UN Environment, UNEP-FI, UNFCCC, UN-Habitat, UNIDO, UNU-EGOV, UN-Women and WMO, 2017. <https://unece.org/DAM/hlm/documents/Publications/U4SSC-CollectionMethodologyforKPIfoSSC-2017.pdf>
- Spatial Foresight, *Local and Regional Partners contributing to Europe 2020. Multi-level governance in support of Europe 2020*, European Commission Directorate-General for Regional and Urban Policy, 2015. Available at: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2015/local-and-regional-partners-contributing-to-europe-2020-multi-level-governance-in-support-of-europe-2020
- State of Green (Eds.), *SMART CITIES – Creating liveable, sustainable and prosperous societies*, State of Green, 2020. https://stateofgreen.com/en/uploads/2019/12/SoG_WhitePaper_SmartCity_210x297_V11_WEB.pdf
- Stavarakaki, A., Papadopoulou, A., *Guidebook for achieving Carbon Neutrality by 2050*, C-Track 50, 2021.
- Szarata, A. et al. (2017). The impact of the car restrictions implemented in the city centre on the public space quality. *Transportation Research Procedia*. Volume 27, 2017, Pages 752-759.
- Teddlie, C., and Yu, F., Mixed methods sampling: A typology with examples. *Journal of Mixed Methods Research*, Vol. 1, 2007, pp. 77-100. doi:0.1177/1558689806292430
- Teskey, R., Wertin, T., Bauweraerts, I., Ameye, M., McGuire, M.A. and Steppe, K., 2015. Responses of tree species to heat waves and extreme heat events. *Plant, cell & environment*, 38(9), pp.1699-1712.
- Thellufsen, J. Z., Lund, H., Sorknæs, P., Østergaard, P. A., Chang, M., Drysdale, D., et al., ‘Smart energy cities in a 100% renewable energy context’, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Vol. 129, 2020.
- Thomassen, G., Kavvadias, K. and Jimenez Navarro, J.P., ‘The decarbonisation of the EU heating sector through electrification: A parametric analysis’, *ENERGY POLICY*, ISSN 0301-4215, 148, 2021, p. 111929, JRC120530.
- Thunis, P., Degraeuwe, B., Peduzzi, E., Pisoni, E., Trombetti, M., Vignati, E., Wilson, J., Belis, C. and Pernigotti, D., *Urban PM2.5 Atlas: Air Quality in European cities*, EUR 28804 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-73876-0 (online), 978-92-79-73875-3 (print), 978-92-79-75274-2 (ePub), doi:10.2760/336669 (online), 10.2760/851626 (print), 10.2760/865663 (ePub), JRC108595.
- Tollefson, J., *COVID curbed carbon emissions in 2020 – but not by much*, 15 January 2021, Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00090-3>

Troi, A., 'Comfort and Energy Efficiency in Historic Buildings-the 3ENCULT Experience', *Energy Efficiency and Comfort of Historic Buildings Second international conference Proceedings*, EECHEB, 2016, pp. 10-16.

Tsiropoulous, I., Nijs, W., Tarvydas, D. and Ruiz Castello, P., Towards net-zero emissions in the EU energy system by 2050, EUR 29981 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-13096-3, doi:10.2760/081488, JRC118592.

Ulpiani, G., 'On the linkage between urban heat island and urban pollution island: three-decade literature review towards a conceptual framework'. *Science of the Total Environment*, Vol. 751, 2021.

UNFCCC, *The Paris Agreement*, no date. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

Urban Innovative Actions, *Antwerp*, no date. <https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/antwerp-call2>. Last accessed: 27 October 2021.

Urban Innovative Actions, *RUDI - Rennes Urban Data Interface*, no date. <https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/rennes-metropole>. Last accessed: 27 October 2021.

Van der Veen, E., IoT Living Lab, 15 January 2016, Amsterdam Smart City. <https://amsterdamsmartcity.com/updates/project/iot-living-lab>

Vandecasteele I., Baranzelli C., Siragusa A., Aurambout J.P. (Eds.), Alberti V., Alonso Raposo M., Attardo C., Auteri D., Barranco R., Batista e Silva F., Benczur P., Bertoldi P., Bono F., Bussolari I., Caldeira S., Carlsson J., Christidis P., Christodoulou A., Ciuffo B., Corrado S., Fioretti C., Galassi M. C., Galbusera L., Gawlik B., Giusti F., Gomez J., Grosso M., Guimarães Pereira A., Jacobs-Crisioni C., Kavalov B., Kompil M., Kucas A., Kona A., Lavallo C., Leip A., Lyons L., Manca A.R., Melchiorri M., Monforti-Ferrario F., Montalto V., Mortara B., Natale F., Panella F., Pasi G., Perpiña C., Pertoldi M., Pisoni E., Polvora A., Rainoldi A., Rembges D., Rissola G., Sala S., Schade S., Serra N., Spirito L., Tsakalidis A., Schiavina M., Tintori G., Vaccari L., Vandyck T., Vanham D., Van Heerden S., Van Noordt C., Vespe M., Vetter N., Vilahur Chiaraviglio N., Vizcaino P., Von Estorff U., Zulian G., *The Future of Cities - Opportunities, challenges and the way forward*, EUR 29752 EN, Publications Office, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-03847-4, doi:10.2760/375209, JRC116711.

Vonovia SE, *EUR 30,000,000,000 Debt Issuance Programme*, 2021. <https://www.climatebonds.net/files/files/Base Prospectus 20210311.pdf>

WBCSD, *Circular Transition Indicators (CTI)*; no date. <https://www.wbcd.org/Programs/Circular-Economy/Factor-10/Resources/Circular-Transition-Indicators>

Wikipedia, *Digital twin*, no date. https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_twin. Last accessed: 27 October 2021.

Wikipedia, *Quayside, Toronto*, no date. https://en.wikipedia.org/wiki/Quayside_Toronto. Last accessed: 27 October 2021.

Woetzel, J., Remes, J., Boland, B., Ly, K., Sinha, S., Strube, G., Means, J., Law, J., Cadena, A., von der Tann, V., *Smart cities: Digital solutions for a more livable future*, 05 June 2018, McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>

Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., and Takebayashi, H. (2021). Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nat. Rev. Earth Environ.* 2, 166-181. Available at: doi:10.1038/s43017-020-00129-5. <https://www.nature.com/articles/s43017-020-00129-5>

World Bank, *Urban population (% of total population) - European Union*, no date. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=EU> World Economic Forum, *Governing Smart Cities: Policy Benchmarks for Ethical and Responsible Smart City Development*, WEF, 2021. <https://www.weforum.org/whitepapers/governing-smart-cities-policy-benchmarks-for-ethical-and-responsible-smart-city-development>

Zangheri, P. et al., Progress of the Member States in implementing the Energy Performance of Building Directive, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, EUR 30469 EN, ISBN 978-92-76-25200-9, doi:10.2760/914310, JRC122347.

Kısaltma ve tanımların listesi

AB ETP	Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Programı
ABT	Avrupa'yı Birbirine Bağlama Tesisi
AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
AÇAV	Açık ve Çevik Akıllı Şehirler
Ar&İn	Araştırma & İnovasyon
AVA	Akıllı Veri Altyapıları
BASS	Birleşmiş Akıllı Sürdürülebilir Şehirler
BEPY	Bina Enerji Performans Yönetmeliği
DHKYD	Doğrudan Hava Karbondioksit Yakalama ve Depolama
EF	Emisyon Faktörü
EHS	Enerji Hizmetleri Sözleşmesi
EHS	Enerji Hizmetleri Şirketi
EPT	Enerji Performans Taahhüdü
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
KIG	Kombine Isı & Güç
KKP	Karbon Kredisi Projeleri
KÖO	Kamu Özel Ortaklığı
KYEDB	Karbon Yakalama ve Depolama ile Enerji için Biyokütle
MBÇM	Minimum Birlikte Çalışabilirlik Mekanizmaları
MDTE	Mülkiyet Değerlendirmeli Temiz Enerji
NSEB	Neredeyse Sıfır Enerji Binaları
PEB	Pozitif Enerji Binaları
SEB	Sıfır Enerji Bölgeleri
SKA	Sorumlu Kalabalık Algılama
SKB	Sıfır Karbonlu Binalar
TOAKD	Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımları dahil olmak üzere Arazi Kullanımındaki Değerşiklikler
VYY	Veri Yönetişimi Yasası
YEK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Kutuların Listesi

Kutu 1. Hangi şehirler ilgilerini ifade edebilir?	9
Kutu 2. Şehir düzeyinde iklim tarafsızlığını ölçmek için göstergeler	16
Kutu 3. Kapsam 3 emisyonlarının hesaplanması - bir adım daha ileri gitme imkanı.....	30
Kutu 4. Karbondioksitin giderilmesine yol açan Karbon Yakalama ve Depolama Teknolojileri	31
Kutu 5. Karbon kredisi projeleri (KKP) için çevresel bütünlük ilkeleri	32
Kutu 6. Aksi kanıtlanana kadar darboğazlar: tarihi binalar ve enerji tadilatı örneği	36
Kutu 7. Örnek: Karbon Nötr Helsinki 2035 Eylem Planında Yutakların Rolü	49
Kutu 8. Kapsam 2 emisyonlar ve emisyon faktörlerinin rolü	56
Kutu 9. İyi uygulama: açık veri	68
Kutu 10. İyi uygulama: hava kalitesi izleme	69
Kutu 11. Diğer iyi uygulamalar: Birlikte çalışabilirlik girişimleri.....	71
Kutu 12. Akıllı şehir projeleri için finansmandan yararlanma örneği:	72
Kutu 13. Kaldırım Toronto projesi	73
Kutu 14. İyi uygulamalar: Ticari Öncesi Tedarik süreci örneği "AI4Cities"	74
Kutu 15. İyi uygulamalar: veri koruma	75
Kutu 16. İyi uygulamalar: Akıllı Şehirlerde Canlı Laboratuvarlar	77
Kutu 17. Vatandaş katılımı, ister düzenlenmiş ister aşağıdan yukarıya şekilde şehirlerde gerçekleşiyor. Süreçlerin kullanılması ve çoğaltılması gerekir.	79
Kutu 18. Vatandaş katılımı metodolojileri	82
Kutu 19. Eleştirel düşünme, iklim açısından tarafsız şehirler için yol haritasını şekillendiriyor	90
Kutu 20. Bina renovasyonu için kamu-özel ortaklıkları.....	96
Kutu 21. Danimarka'da arazi değeri yakalama.....	102

Şekillerin Listesi

Şekil 1. İlgili İfade ve seçim sürecinin zaman çizelgesi	8
Şekil 2. Etkili iklim eylemi sağlamak için 'iyi yönetim uygulaması'na bir örnek	24
Şekil 3. 1,5° C'lik bir senaryoda sera gazı emisyon yörüngesi.....	33
Şekil 4. AB'de ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonu (EU-27)	40
Şekil 5. AB'de ulaşımdan kaynaklanan CO2 emisyonu.....	41
Şekil 6. Yenilenebilir enerjileri savunmak için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri	51
Şekil 7. Ülke düzeyi - Elektrik üretiminin sera gazı emisyon yoğunluğu (2017, 2018, 2019 yılları için).....	55
Şekil 8. Arz, verimlilik ve sıcaklık seviyesine göre bölgesel ısıtma üretimleri	62
Şekil 9. Sektörleri dönüştürmek için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri	63
Şekil 10. Sistem entegrasyonu için eyleme geçirilebilir önlemlerin ana yönleri	65
Şekil 11. Halkın katılım merdiveni	80
Şekil 12. İç içe geçmiş bir vatandaş katılımı planlama döngüsü	80
Şekil 13. Davranışsal tasarım süreci	85
Şekil 14. Yatırım boşlukları (2017 - 2019).....	93
Şekil 15. Yatırımın önündeki engeller	94

Tabloların Listesi

Tablo 1. İlgili İfade Çağrısı'nın gösterge unsurları.....	11
Tablo 2. Misyonda geçerli olan iklim tarafsızlığı tanımının unsurları	17
Tablo 3. Etkili iklim eylem planlaması için temel bir çerçeve	26
Tablo 4. Misyonun amaçları doğrultusunda bir şehrin sera gazı envanterine dahil edilmesi gereken sera gazı emisyon kaynakları ve sektörleri.	28
Tablo 5. Yapı sektörü için belediye eylemleri	38
Tablo 6. Kentsel hareketlilikte ana eylem aileleri	44
Tablo 7. Yenilenebilir enerji üretimi için belediye eylemleri / bölgesel ısıtma ve soğutma.....	51
Tablo 8. Finansal ürünler ve iklim eylemi için kullanımları.....	91
Tablo 9. Yatırım hazırlığını değerlendirmek için yol gösterici sorular	95
Tablo 10. İklim eylemi için araçlar ve mekanizmalar	99
Tablo 11. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi.....	122
Tablo 12. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Ulaşım.	128
Tablo 13. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Enerji.	130
Tablo 14. Şehirler için rehberlik ve araçlar: En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler	132

Ekler

Ek 1. Şehirler için rehberlik ve araçlar

Tablo 11. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Kentsel iklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Ulusal Sera Gazı Stoklarını derlemek için 2006 IPCC Yönergeleri	Ulusal Sera Gazı Stoklarını derlemek için 2006 IPCC Yönergeleri	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/	Kılavuz
Ticari ve konut montajları için Athena eko hesaplayıcısı	Bina ayak izinin hızlı bir anlık görüntüsü için hesap makinesi	http://www.athenasmi.org/our-software-data/ecocalculator/	Araç
Binalar için Athena Etki tahmincisi	Kullanıcıların kendi özel derleme ve zarflama yapılandırmalarını modellemelerine olanak tanıyan bağımsız program	http://www.athenasmi.org/our-software-data/impact-estimator/	Araç
C40'ın Bilgi Merkezi	Önde gelen iklim şehirlerinden içgörüler ve pratik kaynaklar	https://www.c40knowledgehub.org/	Kaynak kitaplığı
C40'ın İklim Eylem Planlama Kaynak Merkezi	Paris Anlaşması'nın hedefleriyle tutarlı eylemler gerçekleştirme sürecinde şehir iklim planlamacılarını desteklemek için çok çeşitli kaynakları ve araçları bir araya getiriyor	https://resourcecentre.c40.org/resources	Kaynak kitaplığı
Karbon Hesaplayıcısı	İklim İttifakı Karbon Hesaplayıcısı, belediyelerin kendi bölgelerinde meydana gelen enerji tüketimiyle ilişkili CO ₂ emisyonlarını sektörlere ve enerji taşıyıcısına göre hesaplamasına olanak tanır	https://www.climatealliance.org/activities/tools-and-methods/carbon-calculator.html	Araç

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
ClearPath Sera Gazı Emisyonu Envanter Aracı	ClearPath Global, dünya çapındaki yerel yönetimler için çevrimiçi bir sera gazı envanter aracıdır	http://www.clearpath.global/	Araç
İklim İttifakı araçları ve yöntemleri	Sunulan araçlar, belediye iklim eyleminde çok çeşitli ihtiyaçları karşılar ve üye şehir ve kasabaların çeşitli gereksinimlerini ve başlangıç noktalarını kapsar: genel araçlardan uzmanlığa ve yeni başlayanlar için yardımcılarından iklim eylemi topluluklarına tam desteğe kadar	https://www.climatealliance.org/activities/tools-and-methods.html	Araç
Şehirler için karbon nötrlüğünün tanımlanması ve artık emisyonların yönetimi: Şehirlerin perspektifi ve rehberliği	Belge, ilerlemenin nasıl planlanacağı, raporlanacağı ve karbon tarafsızlığının nasıl sağlanacağı ile ilgili yönergeler içermektedir	https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Defining-carbon-neutrality-for-cities-and-managing-residual-emissions-Cities-perspective-and-guidance?language=en_US	Kılavuz
Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası Yeşil Şehirler politika aracı	Yeşil Şehirler için Etkili Politika Araçları	https://www.ebrdgreencities.com/policy-tool/	Araç
Eurocities kaynak kütüphanesi	Eurocities'in web sitesi altı odak alanı hakkında bilgi içerir: Kapsayıcı şehirler, müreffeh şehirler, sağlıklı ve hareketli şehirler, canlı şehirler, küresel zorlukların yerelleştirilmesi, yenilikçi şehir yönetimleri	https://eurocities.eu/about-us/	Web sitesi
Avrupa Covenant of Mayors Sözleşmesi kütüphanesi ve web semineri kayıtları	Yerel iklim eylemiyle ilgili farklı konularda Avrupa Covenant of Mayors Sözleşmesi kütüphanesi ve web semineri kayıtları	https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html	Kütüphane / Web Seminerleri
Avrupa Covenant of Mayors e-öğrenme aracı	Azaltma, adaptasyon ve enerji yoksulluğu üzerine özel modül. MyCovenant ve EU Academy'de mevcuttur.	https://academy.europa.eu/	Web Semineri / kurs

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Küresel Covenant of Mayors Şehir Yolculuğu	Şehirler sera gazı emisyonlarını azaltma, iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı artırma ve ilerlemelerini şeffaf bir şekilde izleme sözü verebilir. Şehir yolculuğu çeşitli adımlara ayrılmıştır: Taahhüt Etmek, Değerlendirmek, Hedefler Belirlemek, Bir Eylem Planı Geliştirmek, Uygulamak, İzlemek ve Raporlamak, Doğrulamak ve Güncellemek	https://www.globalcovenantofmayors.org/journey/#1594376564336-552a1d5f-aad4	Web sitesi
Sera Gazı Katkı Analizi araç seti	Sera Gazı Katkı Analizinin uygulanmasında topluluklara yardımcı olmak için tasarlanmış araç seti	https://icleiusa.org/ghg-contribution-analysis/	Araç
Topluluk Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanterleri için Küresel Protokol	C40, Dünya Kaynakları Enstitüsü ve ICLEI - Yerel Yönetimler için Sürdürülebilirlik tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü standardı. Topluluk Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanterleri için Küresel Protokol, şehir genelinde sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanması için sağlam bir çerçeve sağlar	https://resourcecentre.c40.org/resources/measuring-ghg-emissions	Araç
Google Environmental Insights Explorer (Google Çevresel Bilgiler Gezgini)	İçgörüler, gerçek faaliyet ve altyapı ölçümlerine dayanan modellenmiş bir tahmindir	https://insights.sustainability.google/	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler
'Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) Nasıl Geliştirilir' Rehber Kitabı, Bölüm 1	Bölüm 1: 2030 yılına kadar düşük karbonlu ve iklime dayanıklı şehirlere doğru adım adım KURULUM süreci	https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/338a9918-f132-11e8-9982-01aa75ed71a1/language-en	Kılavuz
'Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) Nasıl Geliştirilir' Rehber Kitabı, Bölüm 2	Bölüm 2: Temel Emisyon Envanteri ve Risk ve Güvenlik Açığı Değerlendirmesi	https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986	Kılavuz

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
'Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) Nasıl Geliştirilir' Rehber Kitabı, Bölüm 3	Bölüm 3: İklim değişikliğinin azaltılması ve uyumuna yönelik politikalar, kilit eylemler, iyi uygulamalar ve SECAP(lar)ın Finansmanı	https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/fd75e1e2-f132-11e8-9982-01aa75ed71a1	Kılavuz
Yeşil Şehir Aracı	Şehirler için çeşitli konularda (hareketlilik, yönetim, su, iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyon) durum hakkında bilgi veren bir öz değerlendirme ve kıyaslama aracıdır	https://webgate.ec.europa.eu/greencitytool/home/	Araç
2050 Yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmak için rehber kitap	Rehber Kitap, planlama sürecindeki kilit adımları ve her adımdaki önemli hususları açıklarken şehirlere ve bölgelere karbondan arındırma süreçlerinin bir parçası olarak eylemleri daha iyi tasarımları için ilham verecek en iyi uygulamaları sunar	https://fedarene.org/wp-content/uploads/2021/06/Guidebook for Achieving Carbon Neutrality by 2050.pdf	Kılavuz
ICLEI Avrupa kaynak kütüphanesi	İklim tarafsızlığı ile ilgili tüm sektörel ve yatay konularda şehirler için yayınlar ve araçlar kütüphanesi	https://iclei-europe.org/publications-tools/	Kaynak kitaplığı
Sürdürülebilir Şehirler için Göstergeler	Sürdürülebilir şehirler için ölçeklenebilir, kentsel hareketlilik dahil kullanımı kolay gösterge çerçevelerini listelemek	https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/indicators for sustainable cities IR12 en.pdf	Araç
İnovasyon Şehirleri kaynakları	AB'nin inovasyon şehirleri girişimi, vatandaşları inovasyon yapan ve yönetim ve politika oluşturmaya katılan 'şehir yapımcıları' olarak içeren entegre bir yenilikçi kentsel planlama ve tasarım vizyonunu desteklemektedir	https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/urban-development/innovating-cities_en#jpi-urban-europe	Web sitesi

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
IPCC emisyon faktörü veri tabanı	Sera gazı emisyonlarını tahmin etmek için uluslararası emisyon faktörleri kütüphanesi	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php	Araç
JPI Urban Europe	JPI Urban Europe ile ilgili mevcut projeler ve vaka çalışmaları	https://jpi-urbaneurope.eu/projects/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Yerel Finans Bilgi Merkezi	Yerel finansa adanmış ilk bilgi platformu Yerel yönetimler, ulusal yönetimler, kamu ve özel finans kurumları ve sivil toplum tarafından geliştirilen yenilikçi çözümlerin vurgulanması	https://localfinancehub.org/	Web sitesi
Azaltma Hedefi Standart Kılavuzu	Ulusal ve ulus altı azaltma hedefleri tasarlamaya yönelik rehberlik ve ilerlemeyi değerlendirmek ve raporlamak için standartlaştırılmış bir yaklaşım	https://ghgprotocol.org/mitigation-goal-standard	Kılavuz
İklim Değişikliği Planlaması: Rehber	Şehir planlamacılarının iklim değişikliğini yerel düzeyde daha iyi anlamaları, değerlendirmeleri ve harekete geçmeleri için çerçeve - güvenlik açığı değerlendirmelerine ilişkin belirli bölümleri içerir	https://unhabitat.org/planning-for-climate-change-guide-a-strategic-values-based-approach-for-urban-planners	Metodoloji
İklim Değişikliği Planlaması: Araç Seti	Şehir planlamacılarının iklim değişikliğini yerel düzeyde daha iyi anlamaları, değerlendirmeleri ve harekete geçmeleri için çerçeve - güvenlik açığı değerlendirmelerine ilişkin belirli bölümleri içerir	https://unhabitat.org/planning-for-climate-change-toolkit	Araç
Politika ve Eylem Standardı Hesaplama Aracı	Bu araç, ülkelerin ve şehirlerin politika ve eylemlerinin sera gazı etkisini tahmin etmelerine yardımcı olur	https://ghgprotocol.org/policy-and-action-standard	Kılavuz

Kentsel İklim Tarafsızlığı ve İklim Eylemi			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Avrupa İklim Paktı'nın Kaynakları	Avrupa İklim Paktı; birlikte çalışmak ve öğrenmek, çözümler geliştirmek ve gerçek değişim için ağlar oluşturmak için bir platformdur	https://europa.eu/climate-pact/resources_en	Web sitesi
Akıllı Şehirler Bilgi Sistemi Kendi kendine raporlama kılavuzu	Akıllı Şehirler Bilgi Sistemi kapsamındaki projelerden elde edilen bilgiler ve çıktılar ile paydaşlar arasındaki bağlantı olan öz raporlama aracıdır	https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/insights/publications/self-reporting-tool-srt-guide	Araç
Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı Şablonu	Avrupa Covenant of Mayors metodolojisini takiben şehir çapında bir sera gazı envanteri derlemek için Excel tabanlı araç (şu anda revize edilmektedir)	https://www.covenantofmayors.eu/support/adaptation-resources.html	Araç
Küresel Covenant of Mayors Kaynakları Kitaplığı	Şehirlerin eylemlerini desteklemek için belgeler ve araçlar içeren bir kaynak kütüphanesi Sonuçlar / kaynaklar; Bölgeye, Adıma, Etikete ve Konuya göre filtrelenebilir	https://www.globalcovenantofmayors.org/resources-library/	Web sitesi
İnsan merkezli şehir Araştırma ve inovasyon yoluyla vatandaşlar için fırsatlar	Geleceğin Avrupa şehirleri için bir vizyon sağlayan ve AB tarafından finanse edilen, araştırma ve inovasyonun şehirlere geçişlerinde nasıl yardımcı olabileceğini öneren Üst Düzey Uzman Grubu raporu	https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b85a079-2255-11ea-af81-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search	Basılı yayın

Tablo 12. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Ulaşım

Ulaşım			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
CIVITAS projeleri, tematik alanlar ve mobilite çözümleri	CIVITAS ve projelerinin çalışmaları, tüm kentsel hareketlilik yelpazesini ve planlama döngüsünü kapsayan on temel tematik alanla ilgilidir Daha fazla bilgi için aşağıdaki tematik alan sayfalarını inceleyin	https://civitas.eu/thematic-areas	Web sitesi
Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü Kentsel Mobilite canlı laboratuvarları ve test ortamları	Canlı Laboratuvarlar Bilgi Bankası Platformu, hem canlı laboratuvar öğrenme uygulamalarının hem de canlı laboratuvar yönetim araçlarının bir koleksiyonudur Canlı laboratuvar yönetim araçları, bir mobilite canlı laboratuvarının nasıl kurulacağı ve işletileceğine, nasıl yükseltileceğine, vatandaşların katılımına nasıl izin verileceğine, son kullanıcıyla birlikte nasıl oluşturulacağına ve etkilerin nasıl değerlendirileceğine dair en iyi uygulamaların, önerilerin bir koleksiyonudur	https://www.eiturbanmobility.eu/city-club/mobility-living-labs/	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler
Ellis Şehir Veritabanı Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planları Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP)	Eltis Şehir Veri Tabanı, 1000'den fazla Avrupa şehir profili ve bunların SUMP'larından oluşan değerli bir kaynaktır.	https://www.eltis.org/mobility-plans/city-database	Web sitesi
MobiliseYourCity Emisyon Hesaplayıcısı	2050 yılına kadar (BAU)'yu (Business as usual/Her zamanki iş) projelendirmek veya iklim dostu bir modalite sistemini modellemek için mevcut emisyonların envanteri	https://www.mobiliseyourcity.net/mobiliseyourcity-emissions-calculator	Araç
Hareketlilik eylemleri ve Avrupa hareketlilik haftası ödülleri	Eylem, daha sürdürülebilir bir kentsel hareketlilik kültürüne yönelik davranışsal bir değişimi teşvik eder ve teknik nitelikten ziyade tanıtıcıdır	https://mobilityweek.eu/about-mobilityactions/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama

Ulaşım			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
POLIS Ağı (Konular)	POLIS, yerel taşımacılığa yönelik yenilikçi teknolojiler ve politikalar geliştirmek için birlikte çalışan Avrupa şehirleri ve bölgelerinin lider ağıdır Web sitelerinde mevcut materyaller	https://www.polisnetwork.eu/what-we-do/topics/	Web sitesi
Liman Emisyonları Araç Seti	Liman emisyonlarının değerlendirilmesi ve liman emisyonlarını azaltma stratejilerinin geliştirilmesi rehberi	https://glomeep.imo.org/wp-content/uploads/2018/10/port-emissions-toolkit-g1-online.pdf	Metodoloji
Sıfır emisyonlu su kaynaklı taşımacılık teşhir ürünleri ve belgeler	Web sitesinde bulunan teşhir ürünleri ve belgeler	https://www.waterborne.eu/showcases	Web sitesi
Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Göstergeleri Sustainable Urban Mobility Indicators (SUMI)	Sürdürülebilir kentsel hareketlilik göstergeleri, şehirlerin ve kentsel alanların hareketlilik sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeleri ve iyileştirme alanlarına odaklanmaları için yararlı bir araçtır	https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/sumi_en	Araç
SUMP öz değerlendirme aracı	Stratejik hareketlilik planını değerlendirmek veya genel olarak planlama faaliyetlerini değerlendirmek için öz değerlendirme aracı	https://www.sump-assessment.eu/English/start	Araç
Yerel yönetimler için karbon taşıma aracı	Sürdürülebilir mobilite ile ilgili göstergelerin ayrıntılı bir listesini ve bunları hesaplamaya yönelik metodolojiyi sağlar	https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/smp2.0_sustainable-mobility-indicators_2ndedition.pdf	Kılavuz
Yerel yönetimler için karbon taşıma aracı	Ulaşımın bir bölgedeki karbon emisyonları üzerindeki potansiyel etkilerini hesaplamak için yerel yönetimler için araç	https://www.gov.uk/government/publications/local-authority-basic-carbon-tool	Araç

Table 13. Şehirler için rehberlik ve araçlar: Enerji

Enerji			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
AB Adaları için Temiz Enerji (Destek sayfası)	Ada Temiz Enerji Geçiş Gündemi, temiz enerjiye geçiş süreci için stratejik bir yol haritasıdır Web sitesinde enerji geçiş gündemi, öz değerlendirme aracı, proje desteği, web seminerleri ve finansman yer almaktadır	https://www.euislands.eu/energy-transition-agenda	Web sitesi
Şehirleri Net Sıfır Gelecek için Güçlendirmek: Dirençli, Akıllı, Sürdürülebilir Kentsel Enerji Sistemlerinin Kilidini Açmak	100'den fazla örnek ve vaka çalışmasıyla, şehir düzeyindeki hükümetlerin verimli ve akıllı dijital enerji sistemlerinin önemli değerini yakalamalarına yardımcı olabilecek çok çeşitli fırsatları, zorlukları ve politika çözümlerini araştıran Uluslararası Enerji Ajansı raporu	https://www.iea.org/reports/empowering-cities-for-a-net-zero-future?utm_campaign=IEA+newsletters&utm_source=SendGrid&utm_medium=Email	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Energy Cities (Enerji Şehirleri) kaynak kütüphanesi	Energy Cities kaynakları; haberlere, yayınlara, en iyi uygulamalara, web seminerlerine, röportajlara ve konulara göre bölünmüş bilgiler içerir	https://energy-cities.eu/	Web sitesi
Energy and Industry Geography Lab (EIGL) Enerji ve Endüstri Coğrafyası Laboratuvarı	JRC; enerji, endüstriyel ve diğer altyapıların haritalanmasını sağlayacak ve bu da iklim tarafsızlığına geçişi destekleyecek özel bir jeo-uzamsal veri yönetimi, görselleştirme ve analiz aracı olacak EIGL'Yi yaratıyor (2021'in sonlarında bekleniyor) <i>(JRC, AB politikalarını desteklemek için bilimsel tavsiyeler ve teknik bilgi birikimi sağlayan bir birim)</i>	https://europa.eu/eigl	Araç
H2020 Lighthouse projects H2020 Deniz Feneri projeleri	Akıllı Şehirler ve Topluluklar deniz feneri projeleri, Horizon 2020 araştırma ve inovasyon programı aracılığıyla Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilmektedir	https://www.smarter-together.eu/eu-smart-cities-and-communities	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler

Enerji			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Avrupa Başarısına Yatırım Yapmak: Avrupa'da ve Dünya Çapında Yenilikçi Şehirler	Bu kitapçık, şehirlerimizi; enerji ve iklim, kentsel ulaşım, doğaya dayalı çözümler, dirençli şehirlerde yeşil yaşam tarzları, gıda, sosyal inovasyon, refah, kültürel miras ve kentsel yönetim alanlarında açık araştırma ve inovasyon peşinde koşan Avrupalı ve küresel aktörlere dönüştüren, AB tarafından fonlanmış, kentsel inovasyona dayalı 23 başarılı proje sergilemektedir	https://ec.europa.eu/info/publications/investing-european-success_en	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Pathfinder (Rehber) emisyon Hesaplayıcısı	Belirli bir peyzaj tasarımının somutlaştırılmış karbonu, operasyonel karbon ve tecrit edilmiş karbon	https://app.climatepositivedesign.com/	Web sitesi

Table 14. Şehirler için rehberlik ve araçlar: En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
100 Akıllı Şehir Mücadelesi, şehirler için kaynaklar	Akıllı Şehirler Mücadelesi; akıllı, yeşil ve sosyal açıdan sorumlu toparlanmaya öncülük etmek için en son teknolojileri kullanmada 136 şehri destekleyen bir Avrupa Komisyonu girişimidir	https://marketplace.intelligentcitieschallenge.eu/en	Web sitesi /en iyi uygulama
Uygun Fiyatlı Konut Girişimi: Kaynaklar	Bu Girişim; insanlar için kaliteli, yaşanabilir ve uygun fiyatlı evler yaratmaya odaklanan 100 deniz feneri yenileme bölgesine pilotluk yapacak ve sektörler arası proje ortaklıklarını harekete geçirecek	https://www.ourhomesourdeal.eu/affordable-housing-initiative	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
C40 Şehirleri Bloomberg hayırseverlik ödülleri (Kaynaklar)	İklim değişikliğiyle mücadele etmek, iklim risklerini azaltmak ve topluluklarındaki yaşamları iyileştirmek için olağanüstü projeler, programlar, politikalar ve uygulamalar uygulayan şehirleri ödüllendiriyor	https://www.c40.org/awards	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
CAIT (The Climate Analysis Indicators Tool) İklim Analiz Göstergeleri Aracı İklim veri gezgini	Ulusal Sera gazı emisyonları veri kaynağı	https://www.wri.org/data/climate-watch-cait-country-greenhouse-gas-emissions-data	Diğer
Katalog - Açık ve Çevik Akıllı Şehirler	Şehirlerde ve bölgelerde dijital dönüşüm için başarıyla uygulanan çözümler kataloğu	https://catalogue.city/en	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
CDP'nin Açık Veri Portalı (<i>CDP; yatırımcıların, şirketlerin, şehirlerin, eyaletlerin ve bölgelerin çevresel etkilerini yönetmeleri için küresel bilgilendirme sistemini yürüten kar amacı gütmeyen bir hayır kurumudur.</i>)	Veri portalı, şehirlerin CDP aracılığıyla kamuya açık olarak bildirilen verilerini içerir ve serbestçe kullanılabilir	https://data.cdp.net/	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler
Döngüsel Şehirler ve Bölgeler girişimi	Yerel ve bölgesel döngüsel ekonomi çözümlerinin uygulanmasını destekleyen girişim, fon kaynakları, belgeler	https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/circular-economy/circular-cities-and-regions-initiative_en#documents	Web sitesi
CIVITAS Ödülleri	CIVITAS Ödülleri; Avrupa'daki şehirler tarafından yürütülen en iddialı, yenilikçi ve başarılı sürdürülebilir kentsel hareketlilik çözümlerinden bazılarını vurgulamaktadır	https://civitas.eu/awards	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Climate Star Award İklim Yıldızı Ödülü	Proje açıklamaları ve detayları İklim Yıldızı broşüründe bulunabilir	https://www.climatealliance.org/municipalities/climate-star.html	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Climate-ADAPT İklim-UYUM	Uyum ve iklime dayanıklılığa odaklanan iklim eylemi üzerine şehirler için bilgi kütüphanesi	https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies/urban	Kaynak kitaplığı

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Avrupa Komisyonu Tüketici Ayak İzi Hesaplayıcısı	Vatandaşların tüketim modellerinin çevresel etkilerini hesaplamalarına izin veren hesap makinesi	https://knowsdgs.jrc.ec.europa.eu/cfc	Araç
EIT-Climate KIC EIT-İklim KIC (Derinlemesine Tatbikat içerik merkezi) <i>KIC (Knowledge and Innovation Community) Bilgi ve İnovasyon Topluluğu</i>	Derinlemesine Tatbikat içerik merkezi; her bir merkez için hikayeler, bilgi formları, videolar ve daha fazla bilgi içerir Sekiz merkez vardır: Sağlıklı, temiz şehirler; uzun vadecilik; dirençli bölgeler; karbon yutakları olarak manzaralar; dirençli gıda sistemleri ve diyetler; adil dönüşüm; döngüsel, rejeneratif ekonomiler; dirençli, net sıfır emisyonlu deniz merkezleri	https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
15 iklim tarafsız şehirde EIT-İklim KIC projesi	EIT İklim-KIC; hareketlilikten israfı, enerjiden sağlığa ve inşa edilmiş çevreye kadar tüm şehir sistemlerinde toptan dönüşümün kilidini açabilecek birleştirilmiş yenilik portföyleri tasarlamak için Avrupa'nın en iddialı 15 belediye başkanı, belediyesi ve şehir topluluğuyla birlikte çalışıyor	https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations/healthy-clean-cities/publications/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Avrupa Temiz Hidrojen İttifakı	Avrupa Temiz Hidrojen İttifakı, yenilenebilir hidrojen üretimi için yenilenebilir hidrojen elektrolizörleri gibi yatırım ve projelerle işbirliği yapmaktadır Strateji, pilotların finansmanını ve uzak alanlar veya adalar gibi yerel hidrojen kümelerinin veya bölgesel ekosistemlerin büyük ölçekli uygulamalarını öngörüyor - "Hidrojen Vadileri" Bu gibi durumlarda; özel bir hidrojen altyapısı hidrojeni yalnızca endüstriyel ve ulaşım uygulamaları ve elektrik dengelemesi için değil, aynı zamanda konut ve ticari binalar için ısı sağlanması amacıyla da kullanır	https://www.ech2a.eu/	Web sitesi

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Avrupa Covenant of Mayors Örnek Olaylar	Avrupa Covenant of Mayors şehirlerinden kentsel uyum örnek olay çalışmaları	https://www.covenantofmayors.eu/support/library.html	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Avrupa Yeşil Sermaye Ödülü	Kentsel çevreyi iyileştirmek ve daha sağlıklı ve sürdürülebilir yaşam alanlarına doğru ilerlemek için çaba gösteren şehirlere ödül	https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Avrupa Yeşil Yaprak Ödülü	20.000 ila 100.000 nüfuslu Avrupa çapındaki şehir ve kasabalara yönelik; daha iyi çevresel sonuçlara bağlılığı kabul eden, özellikle yeşil büyüme ve yeni istihdam yaratan çabalara vurgu yapan bir rekabet	https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/europeangreenleaf/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Avrupa Bölgeler ve Şehirler Haftası: Kaynaklar	Avrupa Bölgeler ve Şehirler Haftası; şehirlerin ve bölgelerin büyüme ve istihdam yaratma, Avrupa Birliği uyum politikasını uygulama ve iyi Avrupa yönetişimi için yerel ve bölgesel düzeyin önemini kanıtlama kapasitelerini sergiledikleri, yıllık düzenlenen dört günlük bir etkinliktir	https://europa.eu/regions-and-cities/home_en	Web sitesi
Sera Gazı Envanteri Geliştirme Süreci ve Rehberliği	Kuruluşların odak alanlarını belirlemek için emisyon kategorilerini taramasına yardımcı olmak için standart yöntemler ve araçlar kullanılarak nicelendirilen emisyon kaynaklarının ve ilgili emisyonların bir listesi	https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-inventory-development-process-and-guidance	Araç
Yeşil Şehir Anlaşması, destekleyici belgeler	Yeşil Şehir Anlaşması, şehirleri daha temiz ve sağlıklı hale getirmeye kendini adanmış Avrupalı belediye başkanlarının bir hareketidir Tüm Avrupalılar için yaşam kalitesini iyileştirmeyi ve ilgili AB çevre yasalarının uygulanmasını hızlandırmayı amaçlamaktadır	https://ec.europa.eu/environment/green-city-accord_en	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Yeşil Şehir Aracı, Avrupa Komisyonu	Bu araç hem şehirler için basit bir öz değerlendirme hem de kıyaslama aracıdır ve şehirleri nasıl daha yeşil ve sürdürülebilir hale getirebileceğimiz hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyen herkes için bir bilgi ve tavsiye kaynağıdır	https://webgate.ec.europa.eu/greencitytool/home/	Araç
Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Stratejileri El Kitabı	Uyum Politikası kapsamında kentsel stratejilerin tasarımı ve uygulanmasında yer alan şehirlere, yönetim otoritelerine ve diğer paydaşlara metodolojik destek sağlar	https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118841	Basılı yayın
AB Ar-İn sürdürülebilir kentsel gelişim için yenilikçi şehirler politika raporu	Rapor, kentsel toplumsal zorlukların karşılanmasında AB tarafından finanse edilen araştırma ve inovasyonun olağanüstü katkılarının AB çapında bir kanıt tabanını sergiliyor ve sunuyor	https://ec.europa.eu/info/publications/innovating-cities-policy-report-eu-ri-sustainable-urban-development_en	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Bölgesel Politikalar Bilgi Merkezi	Avrupa Yapısal ve Yatırım Fonlarının, kentsel iklim tarafsızlığına ulaşmaya yönelik stratejiler de dahil olmak üzere kentsel ve bölgesel kalkınmaya entegre yaklaşımı nasıl desteklediğine dair mevcut vaziyet sağlamayı amaçlamaktadır	https://knowledge4policy.ec.europa.eu/territorial_en	Web sitesi
Avrupa Canlı Laboratuvarlar Ağı (ENoLL) bilgi materyalleri European Network of Living Labs (ENOLL)	Yayınlar, podcast'ler, genel web seminerleri, araç kitleri ve hatta e-kurslar gibi halka açık bilgi materyalleri	https://enoll.org/knowledge-materials/	Web sitesi

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
LIFE programı	LIFE programı, çevresel ve iklim eylem planları için ana finansman aracıdır Hem kamu hem de özel kuruluşlar, AB stratejisinin hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olacak yenilikçi planlar önererek başvurabilirler Spesifik olarak, İklim Değişikliğinin Azaltılması ve Adaptasyonu alt programı; sera gazı emisyonlarının azaltılmasına, dayanıklılığın artırılmasına ve iklim değişikliğinin azaltılması konusunda farkındalığın artırılmasına odaklanmaktadır	https://cinea.ec.europa.eu/life_en	Web sitesi
Next Generation EU Yeni Nesil AB	Yeni nesil AB, Koronavirüs Pandemisinin etkisinden sonra Avrupa'yı yeniden inşa etmek için Avrupa Komisyonu tarafından önerilen kurtarma aracıdır Özellikle bu program; adil bir sosyo-ekonomik toparlanma için finansman ve destek sağlamayı, Tek Pazarı onarmayı ve canlandırmayı ve özellikle Avrupa'nın gelecekteki refahı ve dayanıklılığı için kilit bir unsur olan yeşil ve dijital geçişlerdeki acil yatırımları desteklemeyi amaçlamaktadır İklim ve kentsel ulaşım alanında yatırımlar, Avrupa Yeşil Anlaşması'nda ve Sürdürülebilir ve Akıllı Hareketlilik Stratejisinde belirlenen öncelikler tarafından yönlendirilmektedir	https://europa.eu/next-generation-eu/index_en	Web sitesi
RegioStars Awards RegioStars Ödülleri	RegioStars Ödülleri, bölgesel kalkınmada iyi uygulamaları belirleyen ve diğer bölgeler için çekici ve ilham verici olabilecek özgün ve yenilikçi projeleri vurgular	https://ec.europa.eu/regional_policy/en/regio-stars-awards/2016/	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
CDP Avrupa Ödülleri'nin kaynakları	Avrupa'nın çevre liderleri için şehirlerin ve şirketlerin çevre ödülleri Üç tür kaynak vardır: Raporlar, videolar ve öğrenilen dersler	https://www.cdp.net/en/events/cdp-europe-awards	Diğer

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
SAT4SUD	Yerel Yöneticilerin ve ilgili aktörlerin sürdürülebilir kentsel kalkınma stratejilerini anonim olarak kendi kendine değerlendirmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış araç SAT4SUD, Kasım 2021'den itibaren Kentsel Veri Platformu web sitesi aracılığıyla resmi olarak kullanıma sunulacak, yapım aşamasında olan çevrimiçi bir araçtır	DataPlatform">https://urban.jrc.ec.europa.eu/strategies/en>DataPlatform	Araç
Smart Cities Marketplace Akıllı Şehirler Pazarı	Şehirleri, endüstrileri, KOBİ'leri, yatırımcıları, araştırmacıları ve diğer akıllı şehir aktörlerini bir araya getirmeyi amaçlayan pazar değiştiren büyük bir girişimdir	https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/	Web sitesi
Akıllı Şehir Rehberlik Paketi	Akıllı Şehir Rehberlik Paketi, ortak durumları tanımlayarak ve gerçek hayattan örnekler vererek akıllı şehir ve düşük enerjili bölge projelerinin entegre bir şekilde planlanmasına ve uygulanmasına yardımcı olur	https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/news-and-events/news/2019/smart-city-guidance-package	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
STRAT-Board	2014-2020 Uyum Politikası kapsamında şu anda Avrupa genelinde uygulanan neredeyse tüm kentsel ve bölgesel stratejilere görsel bir genel bakış sunan etkileşimli bir haritalama aracıdır	https://urban.jrc.ec.europa.eu/strat-board	Web sitesi
Kentsel Politika Yapıcılar için Özet IPCC'nin 1.5° C küresel ısınmaya ilişkin özel raporu şehirler için ne anlama geliyor?	Belge; şehirleri ve kentsel alanları, iklim eylemini hızlandırabilecek ve artırabilecek dört kritik küresel sistemden biri olarak tanımlıyor, ancak bunun hem azaltma hem de adaptasyonun nasıl gerçekleştirildiği konusunda büyük geçişler gerektireceğini kabul ediyor	https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/12/SPM-for-cities.pdf	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
SUMP Ödülü	SUMP Ödülü, sürdürülebilir kentsel hareketlilik planlamasında mükemmellik için yerel ve bölgesel yetkilileri tasdik eder Videolar ve vaka çalışmaları web sitesinde mevcuttur	https://www.eltis.org/mobility-plans/project-partners/sump-award	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama

En iyi uygulamalar, ödüller ve genel veriler			
Adı	Tanım	Bağlantı/referans	Kaynak tipi
Avrupa İnovasyon Başkenti Ödülleri	Topluluklarında yeniliği en iyi teşvik eden Avrupa şehirlerine verilen yıllık tanınma ödülü	https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-prizes/european-capital-innovation-awards_en	Örnek olay incelemesi / en iyi uygulama
Şehirlerin Geleceği Raporu	Bu raporun temel amacı, hem bilim hem de politika yapıcı topluluklar içinde şehirlerin geleceğinin neler olabileceği ve ne olması gerektiği konusunda açık sorular ortaya koymak ve tartışmaları yönlendirmektir	https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC116711	Diğer
Geçiş araç kutusu	TOMORROW araç kutusu, şehrin geçiş yol haritalarını geliştirmek için gerekli ilham ve rehberliği sağlar Projenin sonuna doğru bir geçiş yol haritasının nasıl geliştirileceğine dair bir dizi kılavuz yayınlanacaktır (Şubat 2022) <i>(TOMORROW; yerel yetkilileri düşük karbonlu, dayanıklı ve daha yaşanabilir şehirlere geçişe öncülük etmeleri için güçlendirmeyi amaçlayan Horizon 2020 tarafından finanse edilen bir projedir.)</i>	https://www.citiesoftomorrow.eu/resources/toolbox	Diğer
URBACT araç kutusu	Bu araç kutusundaki her araç; karşılaşılan zorluğun analizinden uygulanan eylemlerle elde edilen etkinin ölçülmesine kadar, halka açık eylem planlama döngüsünün 5 farklı aşamasına yanıt verecek şekilde uyarlanmıştır	https://urbact.eu/toolbox-home	Web sitesi
Kentsel Yenilikçi Eylemler (konular)	Kentsel Yenilikçi Eylemler; Avrupa'daki kentsel alanlara, kentsel zorlukları ele almak için yeni ve kanıtlanmamış çözümleri test edecek kaynaklar sağlayan bir AB girişimidir	https://www.uia-initiative.eu/en/topics	Gerçek vakalarda ampirik / rapor edilen veriler
WWF One Planet City Challenge WWF Tek Dünya Kentleri Yarışması - Şehirler için bilgiler	Küresel sıcaklık artışını 1,5 ° C'nin altında tutma zorluğunu üstlenmeye hazır şehirler için WWF araçları ve kaynakları <i>WWF: World Wide Fund for Nature</i>	https://wwf.panda.org/projects/one_planet_cities/one_planet_city_challenge/information_for_cities/	Web sitesi

Ek 2. Sözlük

İklim tarafsızlığı kavramıyla ilgili IPCC'den temel tanımlar sözlüğü

“İklim tarafsızlığı”: İnsan faaliyetlerinin iklim sistemi üzerinde net bir etkisinin olmadığı bir durum kavramı. Böyle bir duruma ulaşmak, artık emisyonların emisyon (karbondioksit) giderimi ile dengelenmesinin yanı sıra, örneğin yüzey albedosu veya yerel iklimi etkileyen insan faaliyetlerinin bölgesel veya yerel biyojeofiziksel etkilerinin hesaba katılmasını gerektirecektir.

“Sera gazı tarafsızlığı” veya **“net sıfır sera gazı emisyonları”**: Bir denekle ilişkili metrik ağırlıklı antropojenik sera gazı emisyonlarının metrik ağırlıklı antropojenik sera gazı gidermeleriyle dengelendiği durum. Net sıfır sera gazı emisyonlarının nicelleştirilmesi, farklı gazların emisyonlarını ve uzaklaştırmalarını karşılaştırmak için seçilen sera gazı emisyon metriğine ve bu metrik için seçilen zaman ufkuyla bağlıdır.

“Negatif emisyonlar”: Sera gazlarının kasıtlı insan faaliyetleriyle atmosferden uzaklaştırılması (doğal karbon döngüsü süreçleriyle gerçekleşecek olan uzaklaştırmaya ek olarak).

“Yutak”: Sera gazı, aerosol veya sera gazı öncüsünün depolandığı bir rezervuar (toprakta, okyanusta ve bitkilerde doğal veya insan eliyle oluşturulan).

Kaynak: IPCC, 2018; IPCC, 2021b

Tanımlar / Akıllı ve dijital çözümler sözlüğü bölüm⁴⁴

“Yapay Zeka”: Çevresini gözlemleyebilen, öğrenebilen ve akıllı eylemde bulunabilen veya kazanılan bilgi ve deneyime dayalı kararlar önerebilen herhangi bir makine veya algoritmaya atıfta bulunan genel terim.

“Büyük Veri”: O kadar yüksek hacim, hız ve çeşitlilikle karakterize edilen bilgi varlıkları ki değere dönüşmeleri için belirli teknolojilere ve analitik yöntemlere ihtiyaç duyarlar.

“Dijital ikizler”: fiziksel bir nesnenin veya sürecin gerçek zamanlı dijital karşılığı olarak hizmet eden sanal bir temsil (Wikipedia, Digital Twin).

“İnovasyon tedariki”: inovasyon sürecini ((kısmi) sonuçlarla) satın almak ve / veya inovasyon sonuçlarını satın almak (European Commission, 2021f).

“Nesnelerin İnterneti (IoT)”: elektronik, yazılım, sensörler, aktüatörler ve bunların bağlanması, etkileşimini ve veri alışverişini sağlayan bağlantı içeren araçlar ve ev aletleri gibi bir cihaz ağı.

“Canlı Laboratuvar”: Canlı Laboratuvarlar; kullanıcıların birlikte yaratmasına yönelik sistematik bir yaklaşıma dayanan, araştırma ve inovasyon süreçlerini gerçek yaşam topluluklarına ve ortamlarına entegre eden kullanıcı merkezli, açık inovasyon ekosistemleri olarak tanımlanır (ENoLL, n.d., What are Living Labs)

⁴⁴ Diğer kaynaklardan bahsedilmesine rağmen belirli referanslarla esas olarak Vandecasteele et al., 2019.

"Açık İnovasyon": "Kuruluşun iş modeline uygun maddi ve manevi mekanizmalar kullanılarak, örgütsel sınırlar boyunca kasıtlı olarak yönetilen bilgi akışlarına dayalı dağıtılmış bir inovasyon sürecine" hitap eden inovasyon paradigması (Chesbrough and Marcel Bogers, 2014).

Henüz piyasaya yakın çözümler olmadığında ve yeni Ar-Ge'ye ihtiyaç duyulduğunda *"Ticari Öncesi Tedarik"* kullanılabilir. Ticari Öncesi Tedarik, daha sonra alternatif rakip çözüm yaklaşımlarının artılarını ve eksilerini karşılaştırabilir. Bu da; çözüm tasarımı, prototipleme, geliştirme ve ilk ürün testi (European Commission, Procurement of ICT, n.d.) yoluyla en umut verici yeniliklerin adım adım riskini azaltmayı mümkün kılacaktır.

"Yenilikçi çözümlerin Kamu Alımları"; zorluklar, piyasada neredeyse veya halihazırda az miktarda bulunan ve yeni Araştırma ve Geliştirmeye (Ar-Ge) ihtiyaç duymayan yenilikçi çözümlerle giderilebildiğinde kullanılır (European Commission, The Digital Europe Programme, n.d.).

"Dörtlü Sarmal": endüstri, hükümet, akademi ve vatandaşların; kuruluşların kendi başlarına yapabileceklerinin çok ötesinde yapısal değişiklikleri birlikte oluşturmak ve yönlendirmek için birlikte çalıştığı açık bir inovasyon modeli. Toplumsal sermaye, yaratıcı ortaklıklar ve topluluklar dahil olmak üzere tüm katılımcılar arasında yüksek düzeyde bir ağ oluşturmayı gerektirir (Curley and Salmelin, 2013).

"Test ortamları": deneylerin, bölgeyi planlamanın ve geliştirmenin ayrılmaz bir parçası olduğu kentsel gelişim alanlarıdır (Berglund-Snodgrass & Mukhtar-Landgren, 2020).

"Akıllı Şehir": Varlıkları ve kaynakları verimli bir şekilde yönetmek amacıyla kullanılan bilgileri sağlamak adına elektronik olarak veri toplamak için çeşitli sensör türlerini kullanan kentsel alan. Bu; trafik ve ulaşım sistemlerini, elektrik santrallerini, su tedarik ağlarını, atık yönetimini, kolluk kuvvetlerini, bilgi sistemlerini, okulları, kütüphaneleri, hastaneleri ve diğer toplum hizmetlerini izlemek ve yönetmek için işlenen ve analiz edilen (vatandaşlardan, cihazlardan ve varlıklardan toplanan) verileri içerir.