

# İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi

Simcoe Gölü Havzası için



**Lake Simcoe Region**  
conservation authority



Daha fazla bilgi için iletişime geçin:

Havza Planları ve Stratejileri ekibi, Entegre Havza Yönetimi Lake Simcoe Bölgesi  
Koruma Kurumu

120 Bayview Parkway, Newmarket, ON, L3Y 3W3 Tel.:

(905) 895-1281

E-posta: [info@LSRCA.on.ca](mailto:info@LSRCA.on.ca)

Lake Simcoe Region Conservation Authority yayınlarına [lsrca.on.ca](http://lsrca.on.ca) adresinden ulaşabilirsiniz.

Önerilen Atıf:

**LSRCA [Lake Simcoe Region Conservation Authority]. 2020. *Simcoe Gölü Havzası için İklim Değişikliğini Azaltma Stratejisi*. 55 s.**

Bu rapordaki haritalarda yer alan veriler çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Bilgilerin doğru bir şekilde tasvir edilmesi için her türlü çaba gösterilmiş olsa da, veri haritalama hataları mevcut olabilir.

## Teşekkür

Simcoe Gölü Havzası İklim Değişikliği Azaltma Stratejisi birçok katılımcının desteğiyle tamamlanmıştır. Rapor, LSRCA'nın Entegre Havza Yönetimi (IWM) personeli tarafından, diğer LSRCA personelinin yanı sıra harici bir yönlendirme komitesinin katkılarıyla hazırlanmıştır. Katkıda bulunanların isimleri aşağıda listelenmiştir ve zamanları ve uzmanlıkları için katılan herkese minnettarlığımızı ifade etmek isteriz.

### Çekirdek IWM Ekibi

Anna Copeland - İklim Değişikliği Planlama Asistanı

Barbara Pinto - İklim Değişikliği Planlama Asistanı Ben

Longstaff - Genel Müdür, IWM

Bill Thompson - Müdür, Havza Planları ve Stratejileri Kaitlyn Read -

IWM Uzmanı

Pam Strong - IWM Uzmanı

### Uzman LSRCA Personeli Katkıda Bulunanlar

Brian Ginn - Limnolog

Christa Sharp - Restorasyon Programı Koordinatörü

Cory Byron - Ormancılık Program Koordinatörü

Dana Eldon - Sosyal Yardım Koordinatörü

David Lembcke - Müdür, Çevre Bilimi ve İzleme

Jessica Chan - Doğal Miras Ekoloğu Kate Lillie -

Doğal Miras Ekoloğu Kristen Yemm - İletişim

Müdürü Melinda Bessey - Planlama Müdür

Vekili Natasha O'Dell - İletişim Uzmanı Nicole

Hamley - Eğitim Müdürü

Phil Davies - Müdür, Ormancılık ve Yeşil Alan Hizmetleri

Rob Baldwin - Genel Müdür, Planlama ve Geliştirme Hizmetleri

### Dış Yürütme Komitesi

Anna Dankewich - Simcoe County Adam

McMullin - Barrie Şehri Craig Schritt -

Newmarket Kasabası

Graeme Davis - Simcoe County Ian

McVey - Durham Bölgesi

Iryna Shulyarenko - Kawartha Koruma Jelena Baker - York Bölgesi

Joshua Welch - King Township

Kevin Haley - York Bölgesi Sağlık Birimi

Natalie Kehle - Aurora Kasabası William

Cox - Simcoe İlçesi

Pamela Martin - York Bölgesi

İçindekiler	
Yönetici Özeti .....	1
Genel Bakış ve Amaç .....	1
Emisyon Envanteri ve Tahmini .....	2
Karbon Tutulması .....	2
Karbon Bütçesi .....	2
Tavsiyeler .....	3
Hedef 1: Liderlik .....	3
Hedef 2: Eğitim ve İletişim .....	4
Hedef 3: Araçlar ve Kaynaklar .....	4
Hedef 4: Bilgi Oluşturun .....	4
Hedef5: Sürdürülebilir Toplular .....	5
1.0 Giriş .....	6
1.1 Simcoe Gölü Havzası Arka Planı .....	6
1.2 Simcoe Gölü Havzasında İklim Değişikliği .....	8
1.3 Havza Çapında İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi .....	9
2.0 Emisyon Envanteri .....	10
2.1 Metodoloji ve Varsayımlar .....	10
2.1.1 Genel Bakış .....	10
2.1.2 Ulusal Verilerin Alt Ölçeklendirilmesi .....	11
2.1.3 Sektör Emisyonlarının Hesaplanması .....	13
2.2 Sonuçlar .....	19
2.2.1 Ulaşım .....	22
2.2.2 Konut .....	23
2.2.3 Endüstriyel, Ticari, Kurumsal .....	24
2.3 Kıyaslama .....	25
3.0 Emisyon Tahmini .....	27
3.1 Metodoloji ve Varsayımlar .....	27
3.1.1 Nüfus Tahmini .....	27
3.1.2 Arazi Kullanımı Tahmini .....	29
3.2 Sonuçlar .....	30

---

3.2.1 Ulaşım.....	32
3.2.2 Konut .....	34
3.2.3 Endüstriyel, Ticari, Kurumsal .....	36
4.0 Karbon Tutulumu Envanteri ve Tahmini.....	38
4.1 Metodoloji .....	38
4.1.1 Sulak Alan Tutulumu.....	38
4.1.2 Orman Tutulumu .....	39
4.1.3 Tahsis Tahmini .....	39
4.2 Sonuçlar .....	39
4.2.1 Sulak Alan Tutulumu.....	39
4.2.2 Orman Tutulumu .....	41
4.2.3 Toplam Sekestrasyon.....	42
4.2.5 Tahsis Tahmini .....	44
4.2.4 Hesaplanmayan Tahsisler .....	44
5.0 Karbon Bütçesi.....	47
5.1 Karbon Bütçesi Temel Çizgisi .....	47
5.2 Karbon Bütçesi Tahmini .....	49
6.0 Sonuçlar .....	51
7.0 Tavsiyeler.....	52
7.1 Süreç.....	52
7.2 Hedefler ve Öneriler .....	53
Hedef 1: Liderlik .....	53
Hedef 2: Eğitim ve İletişim .....	53
Hedef 3: Araçlar ve Kaynaklar .....	54
Hedef 4: Bilgi Oluşturun .....	54
Hedef5: Sürdürülebilir Toplular .....	55
Bibliyografya.....	56
Ekler .....	58
Ek A - Emisyon Envanteri.....	58
Ek B - Nüfus Tahmini (2019).....	60

---

## Şekiller Tablosu

Şekil 1 - Simcoe Gölü su havzası haritası.....	6
Şekil 2 - Simcoe Gölü havzasındaki arazi kullanımı .....	7
Şekil 3 - RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarındaki ortalama yıllık ve mevsimsel hava sıcaklıkları projeksiyonları 1981-2010 referans değerine kıyasla. Veri kaynağı: Environment Canada (temel) ve İklim Değişikliği Tehlikeleri Bilgi Portalı (projeksiyonlar) .....	8
Şekil 4 - Simcoe Gölü su havzasının nüfus sayım bölgeleri ve yayılma alanları.....	12
Şekil 5 - Kapsam 1, 2 ve 3'ün görsel temsili (C40, ICLEI ve Dünya Kaynakları Enstitüsü, 2014) .....	13
Şekil 6 - derlemek için kullanılan 2016 Sayım Bölümleri ve Sayım Konsolide Alt Bölümleri Tarım ve ormancılık emisyon envanterini . Veri kaynağı: 2016 Kanada Tarım Sayımı. ....	17
Şekil 7 - 2016 yılında her sektörden kaynaklanan toplam yıllık sera gazı emisyonları (birimler yıllık ton karbondioksit eşdeğeridir). Veri kaynağı: Kanada Çevre ve İklim Değişikliği (2018) .....	20
Şekil 8 - 2016 yılında Simcoe Gölü havzasındaki toplam sera gazı emisyonları .....	21
Şekil 9 - ulaştırma sektörü (hem üstü hem de tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları 2016 yılında Simcoe Gölü havzasında yol dışı) .....	22
Şekil 10 - Gölü konut sektörü tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları 2016 yılında Simcoe havzasında .....	23
Şekil 11 - endüstriyel, ticari, kurumsal tarafından üretilen toplam sera gazı 2016 yılında Simcoe Gölü havzasında sektör emisyonları .....	24
Şekil 12 - Kanada'da farklı ölçeklerdeki yetki alanlarında kişi başına rapor edilen emisyonlar. Veri kaynağı: Environment and Climate Change Canada (2018), Durham Sustain Ability (2010), Town of Newmarket (2016), Town of Richmond Hill (2004), City of Vaughan (2014), Town of Oakville (2004) ve City of Kelowna (2018) .....	26
Şekil 13 - 2016 ve 2031 yıllarındaki toplam karbon emisyonlarının sektör bazında karşılaştırması. Bu projeksiyon, kişi başına düşen emisyonları azaltmak için herhangi bir eylemde bulunulmadığını varsayan 'Her Zamanki Gibi İş' senaryosu altında oluşturulmuştur. Veri kaynağı: Ulusal Envanter Raporu 1990-2016: Kanada'da Sera Gazı Kaynakları ve Yutakları, 2016 Kanada Nüfus Sayımı, Büyüyecek Yerler: Golden Horseshoe için 2017 Büyüme Planı .....	30
Şekil 14 - 2016 temel ( ) ve 2031 tahmini toplam sera gazı emisyonları Simcoe Gölü havzasında solda(sağda) .....	31
Şekil 15 - 2016 ( ) ulaştırma sektörü tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları Simcoe Gölü havzasında solda ve 2031 (sağda) yıllarında .....	33
Şekil 16 - 2013 yılında (solda) konut sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları ve 2031 (sağda) Simcoe Gölü havzasında .....	35

Şekil 17 - ) yıllarında endüstriyel, ticari, kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları Simcoe Gölü havzasında 2016 (solda) ve 2031 (sağda) kurumsal sektörden .....	37
Şekil 18 - İncelenen 11 sulak alan türünün (Ekolojik Arazi Sınıflandırması [Lee vd. 1998] tarafından tanımlandığı üzere) 3 yıllık çalışma dönemi boyunca net organik karbon birikim oranları ve 3 yıllık ortalama. Veri kaynağı: Lakehead Üniversitesi.....	40
Şekil 19 - Simcoe Gölü havzasında incelenen 11 sulak alan tipindeki (Ekolojik Arazi Sınıflandırması ile tanımlandığı üzere) tarihsel karbon birikimi (mavi ile gösterilmiştir) ile 3 yıllık ortalama karbon birikiminin (kırmızı ile gösterilmiştir) karşılaştırması.....	41
Şekil 20 - Simcoe Gölü havzasındaki ormanların ve sulak alanların yıllık toplam tutumu (ton karbondioksit eşdeğeri olarak).....	42
Şekil 21 - Simcoe Gölü ormanlar ve sulak alanların yıllık ortalama karbon tutumu havzasındaki .....	43
Şekil 22 - Üç farklı senaryoda temsil edilen toplam karbon tutumu: "Temel", "Tamamen inşa" ve "Restorasyon" .....	44
Şekil 23 - Simcoe Gölü havzasında üretilen karbon emisyonları ("Salınan") ile Simcoe Gölü sulak alanlar ve ormanlar tarafından tutulan karbon ("Tutulan").....	47
Şekil 24 - Simcoe Gölü havzası için karbon bütçesi.....	48
Şekil 25 - "Olağan Durum" ve "Hedefler Karşılıyor" senaryolarında Simcoe Gölü havzasında salınan ve tutulan toplam karbon (ton cinsinden) .....	50
Şekil 26 - Simcoe Gölü havzasında 2016 ve 2031 yılları arasında öngörülen nüfus artışı .....	61

---

## Yönetici Özeti

### Genel Bakış ve Amaç

İklim değişikliği şu anda toplumun karşı karşıya olduğu önemli bir çevresel tehdittir ve potansiyel zararlı etkilerini hafifletmek için yerel ortak eylem gerektirecektir. Simcoe Gölü havzasında, artan hava sıcaklığı ve değişen yağış modellerinin göl ve havza ekolojisi üzerinde önemli etkileri olacağı öngörülmektedir (LSRCA 2019). Bu etkilerin kapsamı, toplumun hem yerel de küresel olarak sera gazlarını azaltmak için atacağı adımlara bağlı olacaktır. Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik mevcut çabalara dayanarak; örneğin, toplu taşıma araçlarının kullanılması ve işe gidip gelmenin alternatif bir yolu olarak araba paylaşımı, değişen bir iklim, yıllık ortalama sıcaklıkta 5,5°C'lik bir artış anlamına gelebilir. Ancak, sera gazı emisyonlarını azaltabilir ve karbon tutulumunu artırabilirsek, ortalama yıllık sıcaklıklardaki artış sadece 3°C'ye ulaşabilir. Bu fark küçük gibi görünse de Simcoe Gölü havzasının sağlığını büyük ölçüde iyileştirecek ve sürdürecektir.

Simcoe Gölü havzası, İklim Değişikliği Azaltım Stratejisinin amaçları doğrultusunda en önemlileri kentsel alanlar (konut, endüstriyel, ticari ve kurumsal alanlar dahil), tarım alanları (hem yoğun hem de yoğun olmayan tarım dahil) ve doğal miras özellikleri olan çeşitli farklı arazi kullanım türlerini desteklemektedir. İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması açısından bu zengin ve çeşitli peyzaj, emisyonların azaltılması (örneğin kentsel alanlar) ve tutulumun artırılması (örneğin doğal özelliklerin artırılması) için fırsatlar sunmaktadır. Simcoe Gölü havzasında büyüme ve kalkınma ilerledikçe, kentsel alanların tarım alanlarına doğru genişlemesi ve sera gazı emisyonlarını azaltma zorluğunu daha da artırması beklenmektedir.

Halkı ve belediye ortaklarımızı emisyonları azaltmak üzere daha fazla harekete geçmeye teşvik etmek ve kendi programlarımızı ve hizmetlerimizi iklim değişikliğinin azaltılmasını daha iyi dikkate alacak şekilde değiştirmek için daha yaygın ve stratejik bir yaklaşımın gerekli olduğunu fark ettik.

İklim Değişikliğini Azaltma Stratejisinin geliştirilmesinde izlenen yaklaşım, öncelikle Simcoe Gölü havzasındaki sera gazı emisyonlarının ve karbon birikiminin bir envanterinin çıkarılması ve ardından harcanan çaba düzeylerine bağlı olarak gelecekteki olası emisyon ve birikim senaryolarının olmuştur. Havza genelinde mevcut ve gelecekteki sera gazı emisyonlarının sayısallaştırılması, 18 eylem önerisinin geliştirilmesinde temel olarak kullanılmıştır. Stratejinin bir sonraki aşamasında bu tavsiyelerin uygulanması ve sonuçların izlenmesi gerekecektir.

Bu İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi, iklim değişikliğini bir havza sınırı boyunca aldığı için benzersizdir ve türünün ilk örneğidir; oysa tipik olarak bu tür stratejiler siyasi sınırlara özgüdür. Bununla birlikte, havza çapında olsa da, bu strateji LSRCA'nın üstlenebileceği eylemlere odaklanmakta ve tüm siyasi sınırlar boyunca tüm sektörlerden eylemin gerekli kabul etmektedir.

Bu stratejiyi oluşturmanın amacı, LSRCA'nın yetkilerini göz önünde bulundurarak en etkili olmak için hangi adımların atılması gerektiğini belirlemek ve aşağıdaki kurumlarla nasıl birlikte çalışabileceğimizi saptamaktır



Karbon ayak izimizi azaltmak ve öngörülen değişikliklerin etkilerini azaltmak için belediye ortaklarımız ve halkımızla birlikte çalışıyoruz.

## **Emisyon Envanteri ve Tahmini**

Havza çapında sera gazı emisyonları envanteri ve tahmini, Simcoe Gölü havzasındaki hangi sektörlerin ve alanların emisyonlar için "sıcak noktalar" olduğu konusunda daha iyi bir fikir edinmemizi sağladı ve programlarımızda ve hizmetlerimizde sunulanları nasıl daha iyi yönlendirebileceğimizi düşünmeye başlamamıza olanak tanıdı.

2016 yılını temel yıl olarak kullanan sonuçlar, Simcoe Gölü havzasındaki işletmelerin ve sakinlerin toplamda yaklaşık 3.809.500 ton karbondioksit eşdeğeri veya kişi başına 7,44 ton karbondioksit eşdeğeri ürettiğini göstermektedir. Ulaşım, konut ve endüstriyel, ticari, kurumsal sektörler su havzası içinde en yüksek sera gazı emisyonlarını üretmiş ve birlikte toplam emisyonların %80'inden fazlasından sorumlu olmuştur. Tüm sektörler için emisyonlar genellikle havzanın daha kentleşmiş güney ucunda daha yüksek, havzanın daha kırsal olan kuzey ucunda ise daha düşüktür.

Bununla birlikte, "Her Zamanki Gibi İş" yaşam tarzımıza devam edersek, havza içinde beklenen büyüme şüphesiz havzadaki sera gazı emisyonlarını etkileyecektir. 2031'e kadar bir emisyon tahmini geliştirilmiş ve gelecekteki bu büyüme ve gelişme ile Simcoe Gölü havzasındaki toplam emisyonların 2016 temel çizgisine göre yüzde 45 artabileceği öngörülmüştür.

## **Karbon Tutulması**

Simcoe Gölü havzasının sera gazı emisyon envanterinin ve tahmininin belirlenmesi, havza genelinde emisyonların mevcut ve gelecekteki dağılımını anlamamıza yardımcı olmuştur. Bununla birlikte, ormanlar ve sulak alanlar gibi doğal özelliklerin karbon tutma yoluyla karbon emisyonlarını dengelemede oynadığı kritik rolü göz önünde bulundurmak da önemlidir.

Lakehead Üniversitesi ve Toronto Üniversitesi ile ortaklaşa yürütülen araştırma, Simcoe Gölü havzasındaki sulak alanların ve ormanların atmosferden yılda sırasıyla tahmini 632.212 ton ve 126.827 ton karbon tuttuğunu tahmin etmektedir.

Gelecekteki potansiyel sekestrasyon oranlarının bir projeksiyonunu geliştirmek için iki arazi kullanım senaryosu geliştirilmiştir: il veya belediye politikası tarafından korunmayan herhangi bir orman veya sulak alanın kalkınmaya kaybedileceğini var"tam yapılaşma" senaryosu ve LSRCA'nın Doğal Miras Sistemi Restorasyon Stratejisinde (2018) belirlenen hedeflere ulaşıldığını varsayan bir "restorasyon" senaryosu.

## **Karbon Bütçesi**

Bu karbon emisyonu ve tutma tahminleri, havzanın hangi kısımlarının net emisyon, hangilerinin net tutma yaşadığını incelemek için havza ölçeğinde bir karbon bütçesinde derlenmiştir. Hem emisyon hem de tutma tahminleri, gelecekte öngörülen iki karbon bütçesinde birleştirilmiştir: "her zamanki gibi iş" ve "hedeflere ulaşıldı".

Nüfus artışının gibi devam ettiği ve emisyon azaltımı konusunda özel eylemde bulunulmadığı "Her Zamanki Gibi İş" senaryosu, 2016 temel çizgisine göre net emisyonlarda %57'lik bir artış öngörülmektedir. Nüfus artışının LSRCA ve havza belediyelerinin emisyon azaltma ve tutma hedeflerine ulaşmasıyla dengelendiği "Hedefler Karşılandı" senaryosu, net emisyonlarda %20'lik bir azalma öngörülmektedir.

Tutulma, iklim değişikliğinin azaltılmasında önemli bir husus olmakla birlikte, sera gazı emisyonlarında öngörülen artışlar, tutulmada öngörülen artışlardan çok daha fazladır. Bu durum, LSRCA'nın iklim eylemini tek başına gerçekleştiremeyeceğini ve başarıya ulaşmak için belediyeler, diğer devlet kurumları ve özel sektör arasında işbirliğine dayalı bir yaklaşımın gerekli olacağını açıkça göstermektedir. Bununla birlikte, LSRCA'nın yapabileceği şey, sulak alan yaratmaya odaklanmamızı artırmak ve özellikle yeni gelişmelerde kentsel ağaç kanopilerini geliştirmek için belediyelerle birlikte çalışmak da dahil olmak üzere yaptığımız işin karbon tutma faydalarını optimize etmektir.

## **Tavsiyeler**

Bu İklim Değişikliğini Azaltma Stratejisi, beş kapsayıcı hedef altında 18 eylem önerisi geliştirmiştir. Bu öneriler LSRCA'nın program ve hizmetlerinin üzerine inşa edilecek ve Simcoe Gölü havzasının karbon ayak izini daha da azaltmak için belediye ortaklarımız ve halkla işbirliği yapmamıza yardımcı olacaktır. Bu öneriler, yeni LSRCA programları, hizmetleri ve operasyonları oluşturmaya ve mevcutları geliştirmeye ve kentsel ağaç gölgeliklerini geliştirmek için havza belediyeleriyle birlikte çalışmaya odaklanmaktadır.

### **Hedef 1: Liderlik**

Belediye ortaklarımıza destek ve kaynak sağlamaya devam iklim değişikliği ve karbon tutma alanında liderlik sağlamak.

1. Belediye iklim değişikliği çalışma gruplarında liderlik rolü oynamaya devam ederek belediyelerin iklim azaltma faaliyetlerinin koordine edilmesine yardımcı olmak ve havza belediyelerinde karbon yakalama ve tutma konusunda uzmanlık oluşturmak.
2. İklim değişikliğini azaltma ve karbon tutma çabalarına yönelik kapasitelerini geliştirmek için net salımcı olan gelişmekte olan belediyelerle birlikte çalışın.
3. LSRCA'nın Kurumsal Karbon Azaltma Stratejisini yol gösterici bir şablon olarak kullanarak, belediyelere/kuruluşlara kendi Kurumsal Karbon Azaltma Stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda tavsiyelerde bulunmak.
4. Patika sistemlerini birbirine bağlamak ve su havzası içinde daha güçlü bir aktif ulaşım ağı oluşturmak amacıyla patika stratejilerini/ patika ana planlarını geliştirmelerine veya güncellemelerine yardımcı olmak için belediyelerle birlikte çalışın.
5. Bağışçıların karbon ayak izlerini dengeleyecek projeleri desteklemelerine olanak tanıyan bir bağış toplama programı oluşturmak için Lake Simcoe Conservation Foundation ile birlikte çalışmak

## **Hedef 2: Eğitim ve İletişim**

Simcoe Gölü havzasındaki insanları kendi toplumlarında iklim değişikliğiyle mücadele etmek üzere harekete geçmeleri konusunda eğitmek ve güçlendirmek için gerekli bilgileri etkili bir şekilde iletmek.

6. LSRCA personelini mevcut iklim değişikliği stratejilerimiz konusunda eğitmeye, halkı yerel iklim değişikliği etkileri ve azaltma eylemleri konusunda eğitmeye ve programlara ek bakış açıları ve destek sağlamak için daha çeşitli bir kitleyle etkileşim kurmaya hizmet edecek bir İklim Değişikliği Katılım Stratejisi geliştirin.
7. Yıllık LSRCA Koruma Ödülleri aracılığıyla, topluluk üyelerinin/kuruluşlarının neler yaptıklarını takip edin ve topluluklarında iklim değişikliğiyle mücadeleye yardımcı olmak için yukarıda ve öteye gidenleri tanıyın.
8. Havza sakinlerinin evlerinde ve topluluklarında iklim değişikliğini azaltma/karbon tutma çabalarına katılabilmeleri için mevcut iklim değişikliği eğitim programlarını halka açık atölye çalışmalarının yanı sıra kaynak ve araçları da içerecek şekilde genişletin.
9. Öğretmenler ve öğrenciler için iklim değişikliği ve karbon tutma odaklı materyaller geliştirmek ve sağlamak.

## **Hedef 3: Araçlar ve Kaynaklar**

LSRCA ve belediye ortaklarımızın karbon azaltma veya tutma çabalarına en iyi uygulamaları uygulamalarına tanıyacak araç ve kaynakları sağlamak.

10. Havza için doğru bir hesaplama aracı sağlamak amacıyla yeni teknolojileri ve metodolojileri de dikkate alarak emisyon envanterini, projeksiyonları ve arazi örtüsü haritasını periyodik olarak güncelleyin.
11. LSRCA'nın Doğal Miras Sistemi Restorasyon Stratejisini ve karbon tutma çalışmalarından elde edilen verileri kullanarak, su havzası içinde tam karbon tutma potansiyeline ulaşmamış alanların yanı sıra doğal habitata geri kazandırılması halinde önemli miktarda karbon tutabilecek ek alanları belirlemek.

## **Hedef 4: Bilgi Oluşturun**

İklim değişikliğinin azaltılması ve karbon tutma konusundaki kolektif bilgi ve anlayışımızı genişletmek ve üzerine inşa etmek için araçları ve kaynakları kullanın.

12. York Bölgesi'nin kent ormanlarında karbon tutma konusundaki uzmanlığından yola çıkarak, Kent Ormanı çalışmalarının uygulanmasını diğer havza belediyelerine genişletin. Bu çalışmaların sonuçlarını, kentsel gölgeliklerdeki mevcut ve potansiyel karbon tutma anlayışımızı ilerletmek için kullanın.
13. Simcoe Gölü havzasındaki otlak habitatlarının karbon tutma potansiyelini araştırın.
14. Düşük etkili kalkınma/yeşil altyapının karbon azaltma/tutma perspektifinden eş faydalarını ve değerini araştırın ve tahmin edin.

## **Hedef 5: Sürdürülebilir Toplular**

Belediyeleri, karbon tutmayı toplum tasarımına ve enerji planlarına dahil etmeleri konusunda destekleyin.

15. Yerel düzeyde 'eksiksiz toplum' tasarımına yönelik sınıfının en iyisi yaklaşımları belirlemek için belediye planlama politikalarının gözden geçirilmesi ve gerektiğinde şablon politikalar geliştirmek için belediye planlamacıları ve iklim değişikliği personeli ile bir çalıştay düzenlenmesi.
16. Geliştiriciler ve inşaatçılar sektör ortakları ile enerji verimliliği tasarım şartlarının alımını teşvik etmek.
17. Belediye planlamacıları ve geliştiricilerinin 'net sıfır' topluluklara doğru ilerlemelerine yardımcı olacak topluluk ölçeğinde bir karbon bütçesi hesaplayıcısı geliştirmeye yönelik uzun vadeli bir hedefle, tek tek ağaçlar tarafından karbon tutulumunun hesaplanmasını iyileştirmek için başkalarıyla birlikte çalışın.
18. Karbon bütçelerini de dikkate alan Yeşil Kalkınma Standartlarının geliştirilmesi veya güncellenmesi konusunda belediyeleri destekleyin.

# Chapter 1

## 1.0 Giriş

### 1.1 Simcoe Gölü Havzası Arka Plan

Simcoe Gölü havzası 3.400 km<sup>2</sup> büyüklüğündedir ve Barrie, Orillia, Newmarket, Aurora, Bradford-West Gwillimbury ve Keswick gibi büyük nüfus merkezlerinin yanı sıra Georgina Adası Birinci Ulusu Chippewas topraklarını da içermektedir (Şekil 1). Simcoe Gölü havzası, Kanada'da en hızlı genişleyen nüfuslardan birine sahiptir ve Eyalet büyüme planı, 2031 yılına kadar havzada yaklaşık %25'lik bir artışla 150.000 kişinin daha yaşayacağını öngörmektedir (MMAH, 2019). Simcoe Gölü havzasını oluşturan belediyeler, yavaş büyüyen kırsal alanlardan daha hızlı büyüyen kentsel alanlara kadar çeşitlilik göstermektedir.



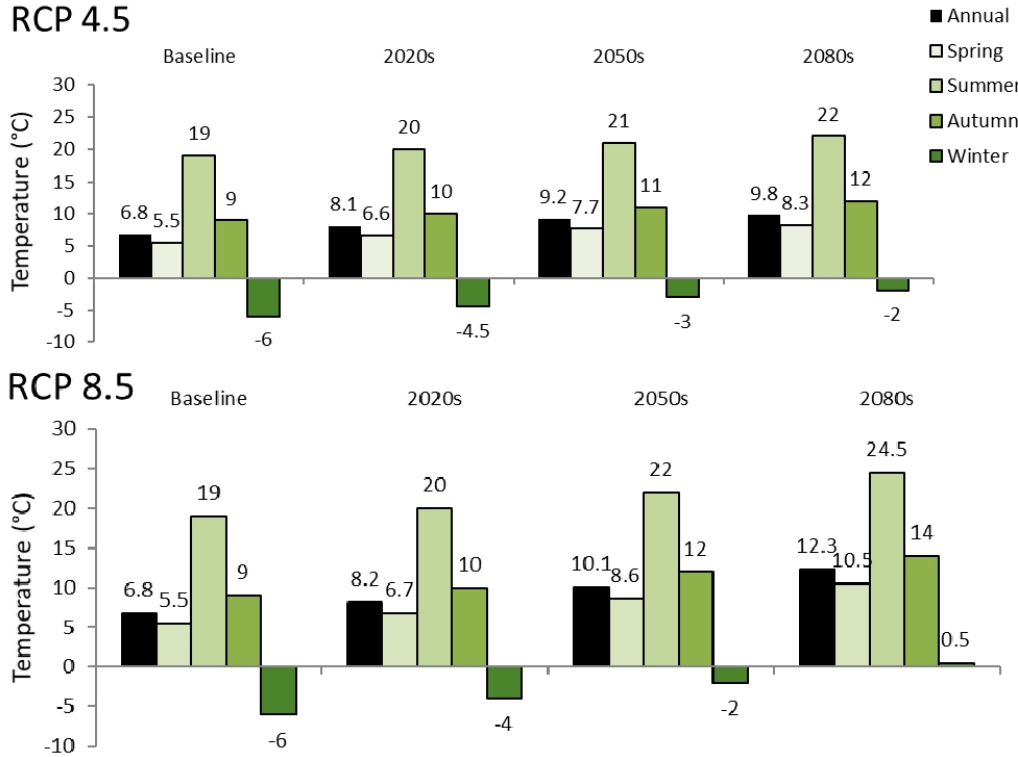
Şekil 1 - Simcoe Gölü su havzası haritası



## 1.2 Simcoe Gölü'nde İklim Değişikliği Su Havzası

LSRCA'nın İklim Değişikliğine Uyum Stratejisinde (LSRCA 2020) gösterildiği gibi, Simcoe Gölü havzasının iklim değişikliğinin bir sonucu olarak yağış modellerinde, hava sıcaklığında, su kalitesinde ve sucul ve karasal ekosistem yapısı ve işlevinde değişiklikler yaşaması beklenmektedir. Adaptasyon Stratejisi, iki farklı sera gazı emisyon senaryosu altında iklim projeksiyonları sunmuştur: Temsili Konsantrasyon Yolu (RCP) 8.5, yüksek karbonlu veya 'Her Zamanki Gibi İş' senaryosunu temsil etmektedir; ve RCP 4.5, daha fazla azaltım çabalarının benimsendiği orta karbonlu bir senaryoyu temsil etmektedir (LSRCA, 2019). Örneğin, RCP 8.5 senaryosu yüzyılın sonuna kadar yıllık ortalama sıcaklıklarda 5,5°C'lik bir artış öngörürken, RCP 4.5 senaryosu 3°C'lik bir artış öngörmektedir (Şekil 3).

İklim değişikliğinin Simcoe Gölü ve havzası üzerinde yaratacağı öngörülen yaygın ve önemli etkiler, sera gazı seviyelerini azaltmak veya hafifletmek için harekete geçmenin önemini vurgulamaktadır. Bu, özellikle mevcut olağan senaryodan orta karbon senaryosu (RCP 4.5) gibi daha düşük etkili bir senaryoya geçiş yardımcı kritik önem . Simcoe Gölü havzası iklim değişikliğine karşı küresel mücadelede küçük bir oyuncu olsa da, hem azaltım hem de adaptasyon yoluyla kolektif eylem, havzamız ve nihayetinde bir bütün olarak gezegenimiz üzerindeki potansiyel olumsuz etkileri azaltmaya yardımcı olacaktır.



**Şekil 3** - RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarındaki ortalama yıllık ve mevsimsel hava sıcaklıkları projeksiyonları 1981-2010 referans değerine kıyasla. Veri kaynağı: Environment Canada (referans) ve İklim Değişikliği Tehlikeleri Bilgi Portalı (projeksiyonlar).

### 1.3 Havza apında İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi

Kurumsal olarak LSRCA, bir Kurumsal Karbon Azaltma Stratejisinin hazırlanması ve uygulanması yoluyla karbon emisyonlarını azaltma yönünde adımlar atmıştır (LSRCA, 2019). Bu strateji, Kurumun iş operasyonları ve tesisleriyle ilişkili emisyonları azaltması için daha düşük emisyonlu filo araçlarının kullanılması, güneş panellerinin kurulması ve personel arasında araç paylaşımı ve sanal toplantıların teşvik edilmesi dahil olmak üzere çok sayıda fırsat belirlemiştir. Ancak, halkı ve belediye ortaklarımızı emisyonları azaltmaya yönelik daha fazla eylemde bulunmaya teşvik etmek ve kendi programlarımızı ve hizmetlerimizi iklim değişikliğinin azaltılmasını daha iyi dikkate alacak şekilde değiştirmek için daha yaygın ve stratejik bir yaklaşımın gerekli olduğunu fark ettik.

Sonuç olarak, LSRCA'nın 2016-2020 Stratejik Planı, LSRCA'nın iklim değişikliğine yanıtının üçüncü unsuru olarak havza çapında bir İklim Değişikliği Azaltma Stratejisinin geliştirilmesini belirlemiştir. Bu stratejinin geliştirilmesinde benimsenen yaklaşım, öncelikle Simcoe Gölü havzasındaki sera gazı emisyonlarını ve tutulumunu ölçmek ve ardından bir karbon bütçesi geliştirerek gelecekteki olası eğilimlere ilişkin senaryolar geliştirmek olmuştur. Karbon bütçesi hem (2016) için hazırlanmış hem de "Her Gibi İş" senaryosuna dayalı olarak 2031 yılına kadar öngörülmüştür. Bütçe, iklim değişikliği sorununu yerel ölçekte daha iyi bağlamsallaştırmamıza ve böylece eylem önerilerinin geliştirilmesine daha iyi bilgi vermemize olanak tanıyan emisyon ve tutma kaynaklarına ilişkin belirli ayrıntıları içermektedir. Süreç boyunca yapılan çeşitli varsayımlar nedeniyle verilerde bir miktar belirsizlik olduğunu belirtmek önemlidir.

Ancak bu sınırlamalara rağmen analiz, Simcoe Gölü havzasındaki emisyonlar ve tutuma ilişkin üst düzey bir anlayış sağlamaktadır.

Bu havza çapında İklim Değişikliği Azaltma Stratejisi ve ilgili uygulama planını sunarak, Simcoe Gölü havzasının karbon ayak izini azaltmak için personelimiz, belediye ortaklarımız ve halkımızla birlikte çalışabileceğimizi umuyoruz.



# Chapter 2

## 2.0 Emisyon Envanteri

### 2.1 Metodoloji ve Varsayımlar

#### 2.1.1 Genel Bakış

İklim Değişikliği Azaltım Stratejisinin geliştirilmesindeki ilk aşama Simcoe Gölü havzası için bir temel sera gazı emisyon envanteri oluşturmaktır. Bu çalışmada kullanılan metodoloji, karmaşıklık ve veri gereksinimleri açısından en temel envanter olan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Protokolü'nün (IPCC) 1. Kademe Sera Gazı Emisyonları Envanteri'ni takip etmiştir (IPCC, 2019). Bu, uygulanabilir sektörlerin belirlenmesini ve her sektör için gereken verilerin ölçeğinin ve kullanılabilirliğinin belirlenmesini içermektedir. Environment Canada'nın 2016 Ulusal Envanter Raporu (Environment and Climate Change Canada, 2018) beş ana sektördeki sera gazı tahminlerinin bir envanterini içermektedir: enerji; endüstriyel süreçler ve ürün kullanımı; tarım; atık; ve arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık. Bu sektörlerin her biri ayrıca kategorilere ve alt kategorilere ayrılmıştır. Örneğin, Enerji sektörü aşağıdaki şekilde ayrılmıştır:

1. Enerji
  - a. Sabit Yanma Kaynakları
    - i. Kamu Elektrik ve Isı Üretimi
    - ii. Petrol Rafineri Endüstrileri
    - iii. Madencilik ve Yukarı Akım Petrol ve Gaz Üretimi
    - iv. İmalat Endüstrileri
    - v. İnşaat
    - vi. Ticari ve Kurumsal
    - vii. Konut
    - viii. Tarım ve Ormancılık

Simcoe Gölü havzası için geçerli sektörler, kategoriler ve alt kategoriler seçildikten sonra, sera gazı emisyonlarının temel tahmini, 2016 Ulusal Envanterinde sağlanan tahminlerin havza düzeyine tamamlanmıştır.

### 2.1.2 Ulusal Verilerin Alt Ölçeklendirilmesi

Environment Canada 2016 Ulusal Envanter Raporu, her bir Eyaletteki tüm ana kaynaklardan gelen yıllık emisyon tahminlerini sunmaktadır. Envanter, başlıca sera gazı türlerinin (örneğin karbondioksit, azot oksit ve metan) yanı sıra kiloton karbondioksit eşdeğeri olarak sunulan toplam emisyonların bir dökümünü içerir (Tablolar A11-12)). Genel sera gazı emisyonları, "başka bir sera gazının bir metrik tonuyla aynı küresel ısınma potansiyeline sahip metrik ton karbondioksit emisyonlarının sayısını" belirlemek için karbondioksit eşdeğerleri cinsinden verilmektedir (EPA, 2019). Her bir alt kategoriden gelen emisyonlar daha sonra sektöre bağlı olarak 2016 nüfus sayımı verileri veya LSRCA arazi örtüsü katmanı kullanılarak Simcoe Gölü havzasına indirgenmiştir. Tablo 1, Doğu Gwillimbury'de konut sektörü tarafından üretilen emisyonları tahmin etmek için 2016 Kanada Nüfus Sayımı verilerini kullanarak bu ölçek küçültme yaklaşımının bir örneğini sunmaktadır.

Tablo 1 - Doğu Gwillimbury'de konut sektörü tarafından üretilen emisyonların tahmin edilmesine yönelik metodolojiye bir örnek. Veri kaynağı: 2016 Kanada Nüfus Sayımı, Ulusal Envanter Raporu 1990-2016: Kanada'da Sera Gazı Kaynakları ve Yutakları

Bölge	Nüfus Sayım Bölgesi	Nüfus (2016)	Coğrafi Bölgedeki Ontario Nüfusunun Oranı (%)	Coğrafi Bölgedeki Sera Gazı Emisyonları (tCO <sub>2e</sub> q)	Coğrafi Bölgedeki CO <sub>2</sub> Emisyonları (tCO <sub>2</sub> )
Ontario	n/a	13,448,494	100	18,100,000	17,100,000
Doğu Gwillimbury	5350455.00	8,254	0.06	11,108	10,495
Doğu Gwillimbury	5350456.01	4,480	0.03	6,029	5,696
Doğu Gwillimbury	5350456.02	7,199	0.05	9,688	9,153
Doğu Gwillimbury	5350456.03	4,058	0.03	5,461	5,159

Emisyon envanterinde daha hassas olmak ve yalnızca Simcoe Gölü havzası sınırları içinde bulunan alanları dahil etmek için, havzadaki her belediye ayrı nüfus sayım bölgelerine veya yayılma alanlarına ayrılmıştır (Şekil 4). Sayım bölgeleri İstatistik Kanada tarafından "genellikle 2.500 ila 8.000 kişi arasında nüfusa sahip küçük, nispeten istikrarlı coğrafi alanlar" olarak tanımlanırken, yayılma alanları "400 ila 700 kişilik nüfusa sahip bir veya daha fazla komşu yayılma bloğundan oluşan küçük bir alan" olarak tanımlanmaktadır (2016). Havzanın daha az yoğun nüfusa sahip daha kırsal kesimleri için İstatistik Kanada tarafından nüfus sayım bölgeleri tanımlanmamıştır; bu durumlarda bunun yerine yayılma alanları kullanılmıştır. Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda, bir nüfus sayım bölgesi veya yayılma alanı su havzası sınırları içinde %50 veya daha fazla yer alıyorsa, tamamen su havzası içinde kabul edilmiş ve su havzası sınırları içinde %50'den az yer alanlar su havzasının bir parçası olarak kabul edilmemiştir.

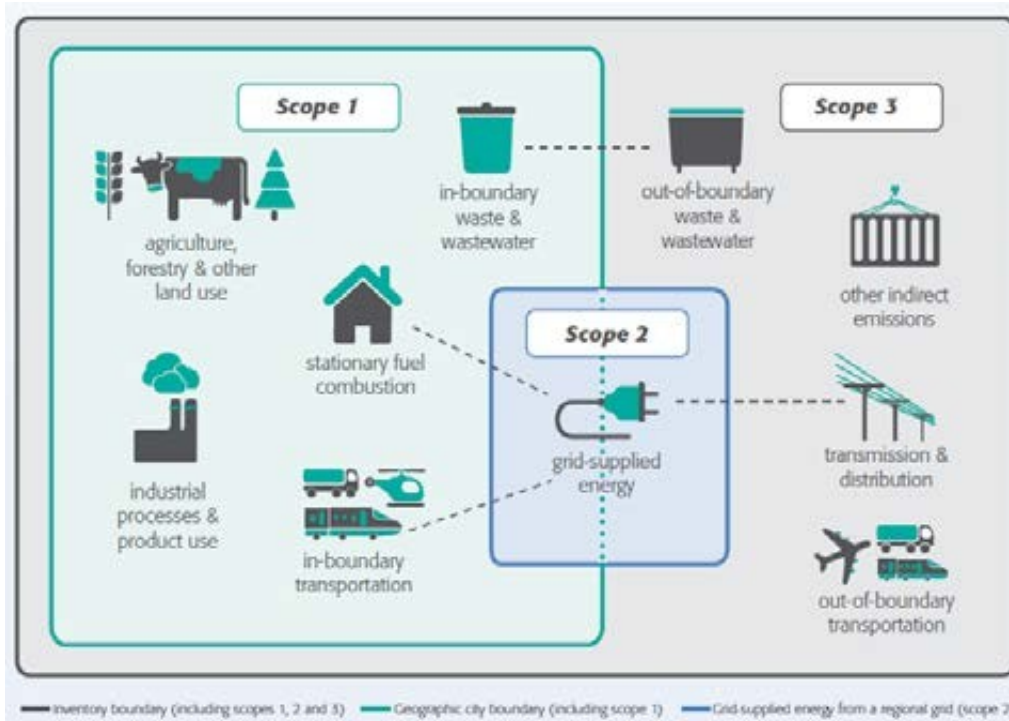


### 2.1.3 Sektör Emisyonlarının Hesaplanması

Herhangi bir ölçekte bir emisyon envanteri tamamlanırken dikkate alınması gereken üç ana kapsam vardır (Tablo 2). Kapsam 3 ile ilişkili emisyonlar LSRCA'nın yetki alanının dışında olduğundan, emisyon envanterine yalnızca Kapsam 1 ve Kapsam 2 dahil edilmiştir (Şekil 5; C40, ICLEI ve Dünya Kaynakları Enstitüsü, 2014).

Tablo 2 - Sera Gazı Protokolü tarafından tanımlanan Kapsam 1, 2 ve 3 (C40, ICLEI Dünya Kaynakları Enstitüsü, 2014). Bu emisyon envanterinin bir parçası olarak yalnızca kapsam 1 ve 2 dikkate alınmıştır.

Kapsam	Tanım
<b>Kapsam 1</b>	Şehir (veya havza) sınırları içinde bulunan kaynaklardan kaynaklanan sera gazı emisyonları
<b>Kapsam 2</b>	Şehir (veya havza) sınırları içinde şebekeden sağlanan elektrik, ısı, buhar ve/veya soğutma kullanımı sonucunda ortaya çıkan sera gazı emisyonları
<b>Kapsam 3</b>	Şehir (veya havza) sınırları içinde gerçekleşen faaliyetlerin bir sonucu olarak şehir (veya havza) sınırları dışında meydana gelen diğer tüm sera gazı emisyonları



Şekil 5 - Kapsam 1, 2 ve 3'ün görsel temsili (C40, ICLEI ve Dünya Kaynakları Enstitüsü, 2014)

Bunu akılda tutarak, 2016 Ulusal Envanter Raporunda yer alan beş ana sektörden sadece enerji (sabit yanma kaynakları ve ulaşım), tarım ve atık sektörleri Simcoe Gölü havzası için emisyon envanterini hesaplamak için kullanılmıştır. Simcoe Gölü havzasında ağır sanayi süreçleri gerçekleşmediğinden, bunlar emisyon envanterine dahil edilmemiştir.

Çoğu alt kategori için, 2016 Kanada Nüfus Sayımı'ndan elde edilen nüfus verileri, ulusal envanter verilerini havza düzeyine indirgemek için kullanılmıştır. Bununla birlikte, yöntemler çoğu alt kategori için aynı kalsa da, bazılarında bunun nasıl yapıldığına dair küçük farklılıklar vardı ve bunlar Tablo 3'ü takip eden bölümde açıklanmıştır.

**Tablo 3** - Emisyon envanterinde kullanılan metodolojinin özeti.

Sektör	Alt Kategori	Kullanılan/elde edilen veriler	Ulusal Envanter verileri, aşağıdaki verilere göre küçültülmüştür
Enerji - Sabit Yanma	Kamu Elektrik ve Isı Üretimi	Her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki nüfus 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Enerji - Sabit Yanma	Konut	Her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki nüfus 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Enerji - Sabit Yanma	Endüstriyel, Ticari, Kurumsal	LSRCA arazi örtüsü katmanından elde edilen endüstriyel, ticari ve kurumsal binaların alanı (yaklaşık 2013)	Newmarket Topluluk Enerji Planından türetilen, her bir nüfus sayım bölgesi ve yayılım alanı için enerji kullanım yoğunluğu
Enerji - Sabit Yanma	İnşaat Uygulamaları	2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilen her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki 2011'den 2016'ya nüfus değişimi	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Enerji - Sabit Yanma	Tarım ve Ormancılık	Her belediye'deki toplam çiftlik sayısı 2016 Kanada Tarım Sayımından elde edilmiştir	Ontario'daki toplam çiftlik sayısının her coğrafi bölgedeki oranı
Enerji - Nakliye	Karayolu Taşımacılığı	Kanada 2016 Nüfus Sayımından elde edilen nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanı nüfusu	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Enerji - Nakliye	Off-Road Taşımacılık	Her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki nüfus 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Enerji - Nakliye	Demiryolu	LSRCA arazi örtüsü katmanından elde edilen demiryolu uzunluğu (kilometre) (yaklaşık 2013)	Ontario demiryolunun her bir nüfus sayım yolu veya yayılma alanındaki oranı
Tarım	Enterik Fermantasyon	Kanada 2016 Tarım Sayımından elde edilen toplam geviş getiren hayvan türleri	Her coğrafi bölgede Ontario'nun toplam geviş getiren hayvan türlerinin oranı
Tarım	Gübre Yönetimi	Toplam hayvan türleri 2016 Kanada Tarım Sayımından elde edilmiştir	Ontario'nun her bir coğrafi bölgesindeki toplam hayvan türlerinin oranı

Sektör	Alt Kategori	Kullanılan/elde edilen veriler	Ulusal Envanter verileri, aşağıdaki verilere göre küçültülmüştür
Tarım	Tarım Toprakları	LSRCA arazi örtüsü katmanından elde edilen ekili arazi alanı (yaklaşık 2013)	Ontario'nun her bir coğrafi bölgedeki ekili arazisinin oranı
Atık	Katı Atık Bertarafı	Her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki nüfus 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı
Atık	Atıksu Arıtma ve Deşarjı	Her bir nüfus sayım bölgesi veya yayılım alanındaki nüfus 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir	Ontario nüfusunun her bir sayım bölgesinde veya yayılım alanında yaşayan oranı

### 2.1.3.1 Enerji

#### **Sabit Yanma Kaynakları**

##### **Kamu Elektrik ve Isı Üretimi ve Konut**

Kamu elektrik ve ısı üretiminin yanı sıra konut yakıt tüketiminden (evler, apartmanlar, oteller, kat mülkiyeti ve çiftlik evleri gibi kişisel konutlar dahil; Environment and Climate Change Canada, 2016) kaynaklanan emisyonların, enerji arz ve talebine bağlı olarak nüfusla orantılı olduğu varsayılmıştır.

##### **Endüstriyel, Ticari ve Kurumsal**

Bu alt kategori için emisyonlar Ulusal Envanter Raporu verilerinden aşağı ölçeklendirilmemiştir, çünkü federal raporu aşağı ölçeklendirmemize izin veren il düzeyinde veri mevcut değildir. Bunun yerine, emisyonlar Newmarket Topluluk Enerji Planından (Town of Newmarket, 2016) elde edilen 3,64 GJ/m<sup>2</sup> enerji kullanım yoğunluğu değerine göre hesaplanmıştır. Bu rapor, yakın tarihli ve havzamız dahilinde olduğu için seçilmiştir. Bu değer, LSRCA arazi örtüsü katmanından elde edilen endüstriyel, ticari ve kurumsal binaların toplam alanı ile çarpılarak havzadaki her bir nüfus sayım yolu ve yayılım alanı için enerji kullanım yoğunluğu elde edilmiştir. LSRCA Arazi Örtüsü katmanındaki "endüstriyel" binalar kategorisinin Ulusal Envanter Raporundaki imalat tüketimi alt kategorisine en yakın veri seti olduğu ve bu nedenle bunun yerine tek bir alt kategoride birleştirildiği belirtilmelidir.

##### **İnşaat Uygulamaları**

İnşaat uygulamaları alt kategorisinden kaynaklanan emisyonlar, inşaat faaliyetinin bir ölçüsü olarak Simcoe Gölü havzasındaki her bir nüfus sayım bölgesi veya belediyede 2011 ve 2016 yılları arasındaki nüfus değişimi kullanılarak tahmin edilmiştir. Emisyonlar, 2011 ve 2016 yılları arasında Ontario'daki toplam nüfus değişimi kullanılarak havza düzeyine indirgenmiştir. Bu nüfus verileri 2016 Kanada Nüfus Sayımından elde edilmiştir (Statistics Canada, 2016).

Bu özel yaklaşım benimsenmiştir çünkü arazi kullanımına ilişkin veriler





## **Nakliye**

### **Karayolu Taşımacılığı ve Karayolu Dışı Taşımacılık**

Karayolu ve karayolu dışı taşımacılıktan kaynaklanan emisyonların, seyahat kalıpları veya trafik yoğunluğuna ilişkin ayrıntılı bilgilere dayanmak yerine, nüfuslarıyla orantılı olduğu varsayılmıştır. Karayolu dışı taşımacılık alt kategorisi, tarım, ormancılık ve inşaat için kullanılan ağır makine ve ekipmanlar gibi karayollarında çalışma ruhsatı olmayan araçları içerir. Bu yaklaşımın avantajı, işe gidip gelenlerin seyahat ettikleri güzergah boyunca değil, yaşadıkları mahallede işe gidip gelmeleriyle ilişkili emisyonları hesaba katmasıdır. Örneğin, 400. Otoyol üzerindeki trafikle ilişkili emisyonlar, otoyolun geçtiği nüfus sayım bölgeleriyle ilişkilendirilmez; bunun yerine, davranış değişikliği veya arazi kullanımı değişikliği ile ilgili eylemlerin hedeflenmesine yardımcı olmak için işe gidip gelenlerin yaşadığı nüfus sayım bölgesiyle ilişkilendirilir. Ancak bu yaklaşımın bir basitleştirme olduğu ve Simcoe Gölü havzası sakinlerinin ortalama bir Ontarialıdan daha uzun süre işe gidip gelme olasılığını dikkate almadığı unutulmamalıdır.

### **Demiryolu**

Demiryolu alt kategorisinden kaynaklanan emisyonlar, Simcoe Gölü havzasındaki toplam demiryolu kilometresi sayısına dayanmaktadır. Bu yaklaşımın dezavantajı, yolcu sayısını hesaba katmamasıdır.

### **2.1.3.2 Tarım**

#### **a. Enterik Fermantasyon**

Enterik fermantasyondan kaynaklanan emisyonlar, sığır, koyun ve keçi gibi türler de dahil olmak üzere her bir coğrafi bölgedeki geviş getiren hayvan türlerinin sayısına dayanmaktadır. Enterik fermantasyonla ilişkili emisyonlar öncelikle geviş getiren hayvanların sindiriminden kaynaklanan metandır; karbondioksitin kendisi çok azdır ve yokmuş gibi kabul edilmiştir. Metan emisyonları, diğer sektörlerle karşılaştırma yapılabilmesi için karbondioksit eşdeğeri olarak raporlanmıştır.

#### **b. Gübre Yönetimi**

Gübre yönetiminden kaynaklanan emisyonlar enterik fermantasyona benzer bir şekilde derlenmiştir, ancak sadece geviş getiren hayvan popülasyonuna değil, tüm hayvan popülasyonlarına dayanmaktadır. Enterik fermantasyona benzer şekilde, gübre yönetimiyle ilişkili emisyonlar temel olarak dışkı, idrar ve yatak malzemelerinin depolanmasından ve ahır ve ağılların temizlenmesinden kaynaklanan metan ve azot oksittir; karbondioksitin kendisi minimum düzeydedir ve yokmuş gibi ele alınmıştır. Metan ve azot oksit emisyonları, diğer sektörlerle karşılaştırma yapılabilmesi için karbondioksit eşdeğeri olarak raporlanmıştır.

#### **c. Tarım Toprakları**

Tarım topraklarından (mahsul içeren arazi) kaynaklanan emisyonlar hem doğrudan hem de dolaylı kaynaklara dayanmaktadır. Doğrudan kaynaklar, sentetik gübre; ekili arazideki gübre; mera ve otlak; mahsul kalıntısı; toprak işlemeden azot oksit emisyonlarını ifade eder;

yaz ; sulama; ve organik toprakların ekimi. Dolaylı kaynaklar arasında hayvan gübresi azotunun buharlaşması ve süzülmesinden kaynaklanan azot oksit emisyonları; sentetik gübre azotu; ve mahsul kalıntısı azotu yer almaktadır.

### **2.1.3.3 Atık**

#### **a. Katı Atık Bertarafı**

Katı atık bertarafından (yani düzenli depolama sahalarından) kaynaklanan emisyonlar, bir belediye'deki insan sayısının üretilen atık miktarıyla doğrudan ilişkili olduğu nüfusa göre hesaplanmıştır.

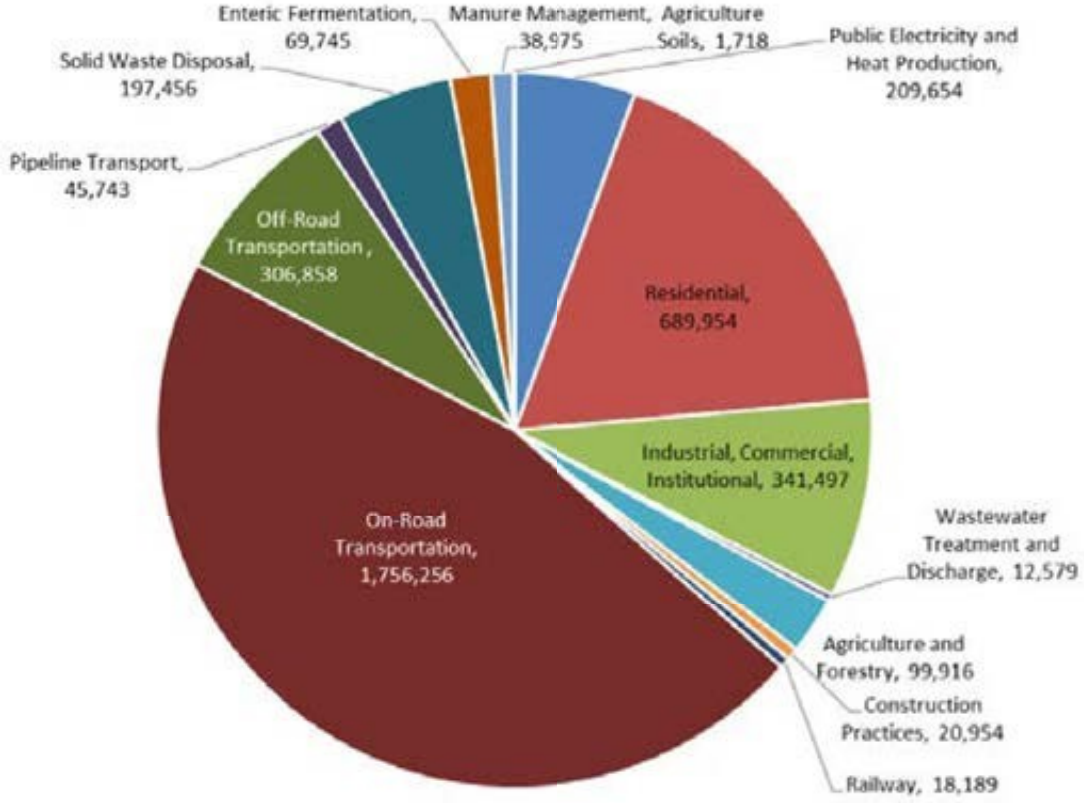
#### **b. Atıksu Arıtma ve Deşarjı**

Enterik fermantasyon ve gübre yönetimine benzer şekilde, atık su arıtımı ve deşarjı ile ilişkili emisyonlar esas olarak metandır; karbondioksitin kendisi minimum düzeydedir ve yokmuş gibi ele alınmıştır. Metan emisyonları, diğer sektörlerle karşılaştırma yapılabilmesi için karbondioksit eşdeğeri olarak raporlanmıştır. Hem katı atık bertarafı hem de atık su arıtma ve deşarj tesisleri Simcoe Gölü havzasında bol miktarda bulunmasa da, sorunları tespit etmenin ve belediyeler için çözümlerin önünü açmanın bir yolu olduğu için bunları emisyon envanterine dahil önemlidir.

## **2.2 Sonuçlar**

Simcoe Gölü havzasındaki tüm Kapsam 1 ve 2 emisyonlarının değerlendirilmesi, 2016 yılında yaklaşık 3.809.500 ton karbondioksit eşdeğerinin veya kişi başına 7,44 ton karbondioksit eşdeğerinin salındığını belirlemiştir.

Ulaşım, konut ve endüstriyel, ticari ve kurumsal sektörler havza içinde en yüksek emisyonları üretmiş ve Simcoe Gölü havzasındaki toplam emisyonların %80'inden fazlasından sorumlu olmuştur (Şekil 7). Ulaşım sektörü tek başına (hem karayolu hem de karayolu dışı ulaşım dahil) toplam emisyonların yaklaşık %50'sini oluştururken, konut ve endüstriyel, ticari ve kurumsal sektörler yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır. Simcoe Gölü havzasındaki her bir belediyede her bir sektörden kaynaklanan emisyonların bir özeti Ek A'da verilmiştir.



**Şekil 7** - 2016 yılında her sektörden kaynaklanan toplam yıllık sera gazı emisyonları (birimler yıllık ton karbondioksit eşdeğeridir). Veri kaynağı: Kanada Çevre ve İklim Değişikliği (2018)

Toplam emisyonların Simcoe Gölü havzasındaki dağılımı (Şekil 8), havzanın daha kentleşmiş olan güney ucunda daha yüksek, daha kırsal olan kuzey ucunda ise daha düşük emisyonlara doğru bir eğilim olduğunu göstermektedir. Kentsel alanlar içinde, emisyonlar en fazla konut mahallelerinde olma eğilimindedir. Kawartha Lakes Şehri' havzanın kuzey kolundaki daha yüksek emisyonlar, bu bölgedeki tarım alanlarının yüksek bağlanmaktadır.

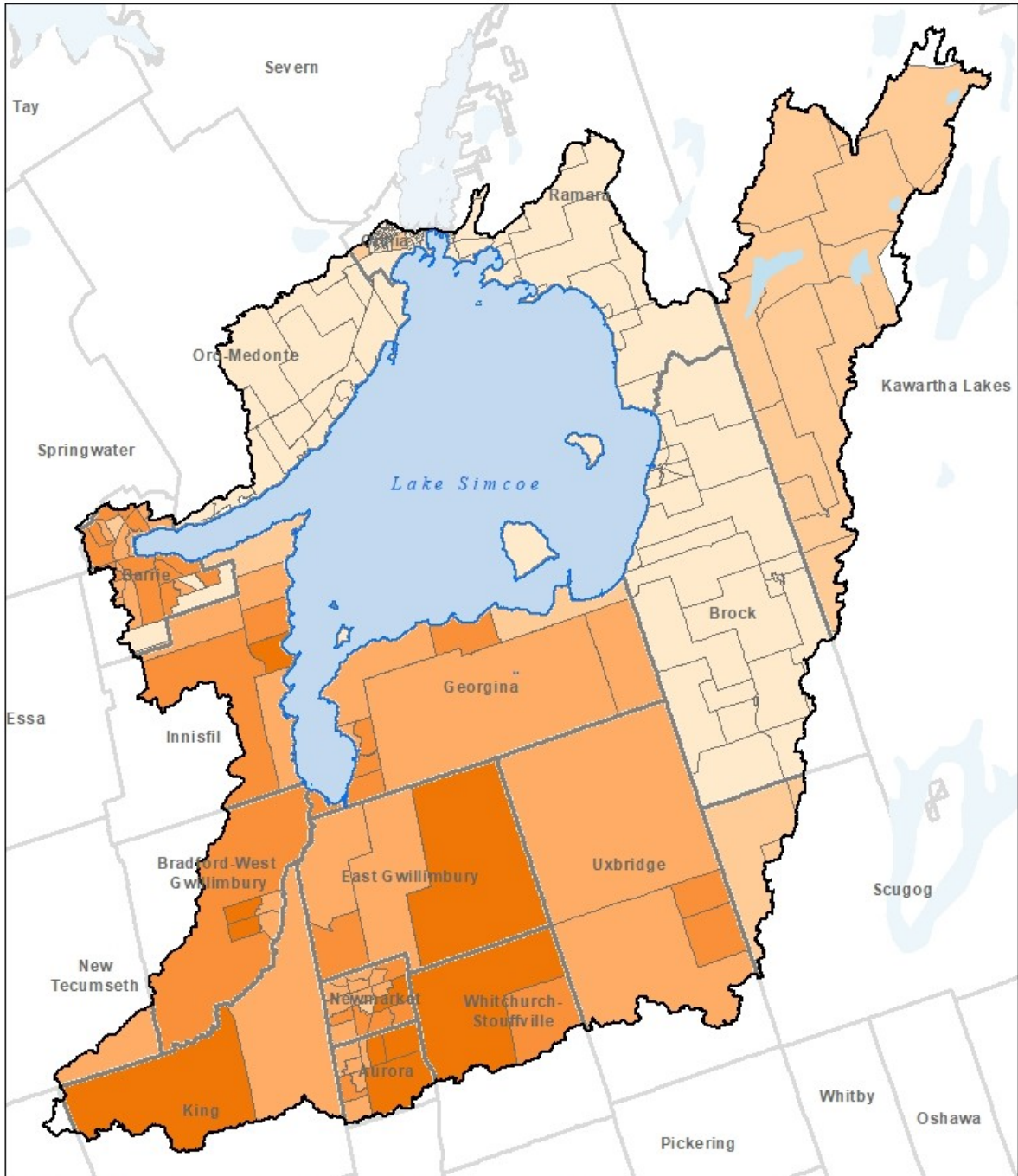
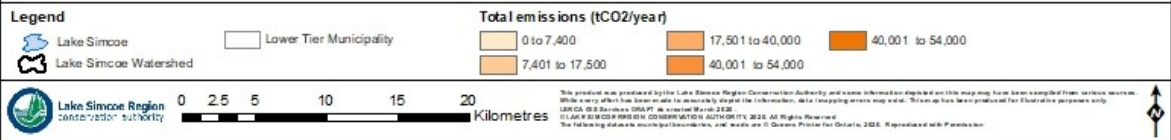


Figure 8 - Total greenhouse gas emissions in the Lake Simcoe watershed in 2016

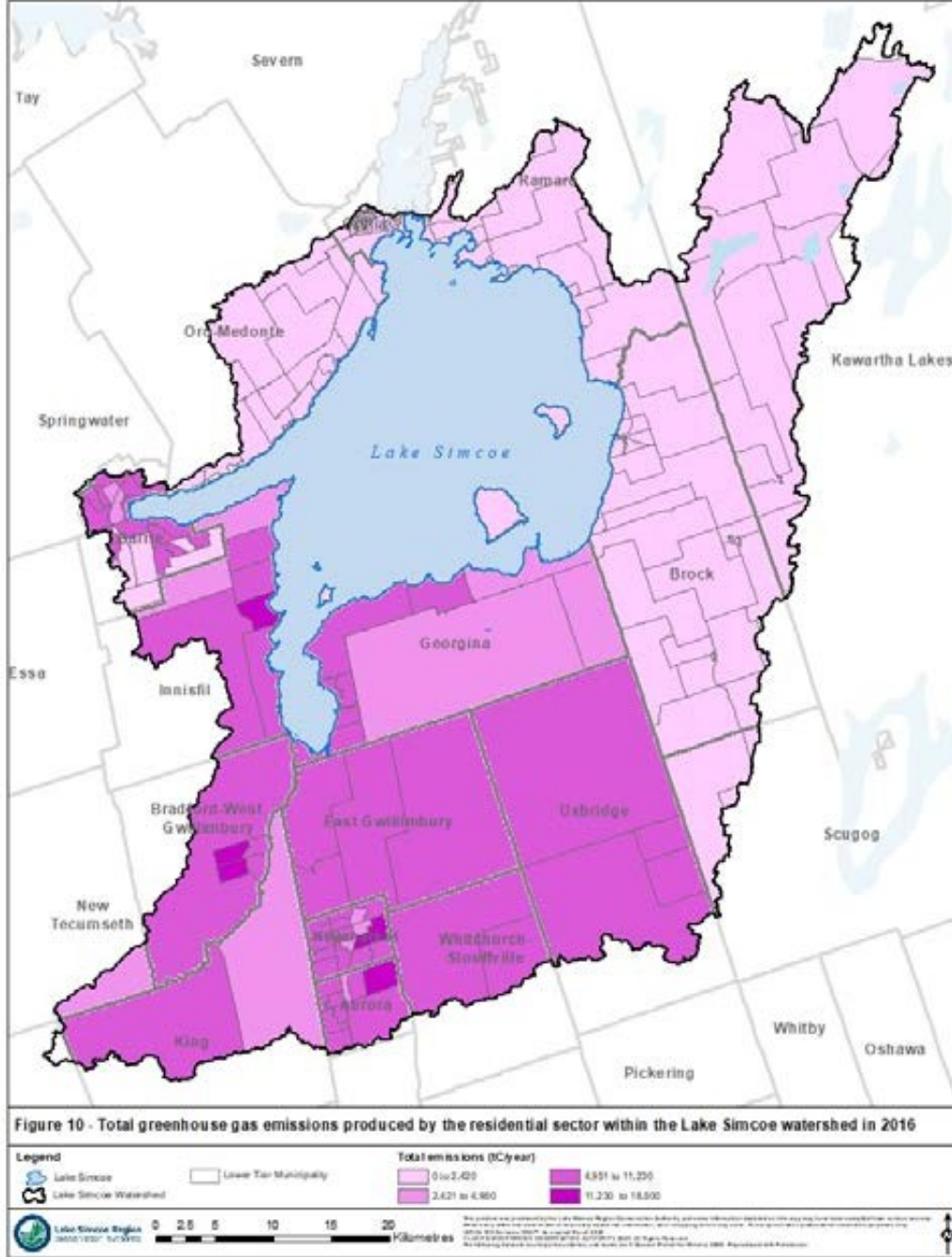


Şekil 8 - 2016 yılında Simcoe Gölü havzasındaki toplam sera gazı emisyonları



## 2.2.2 Konut

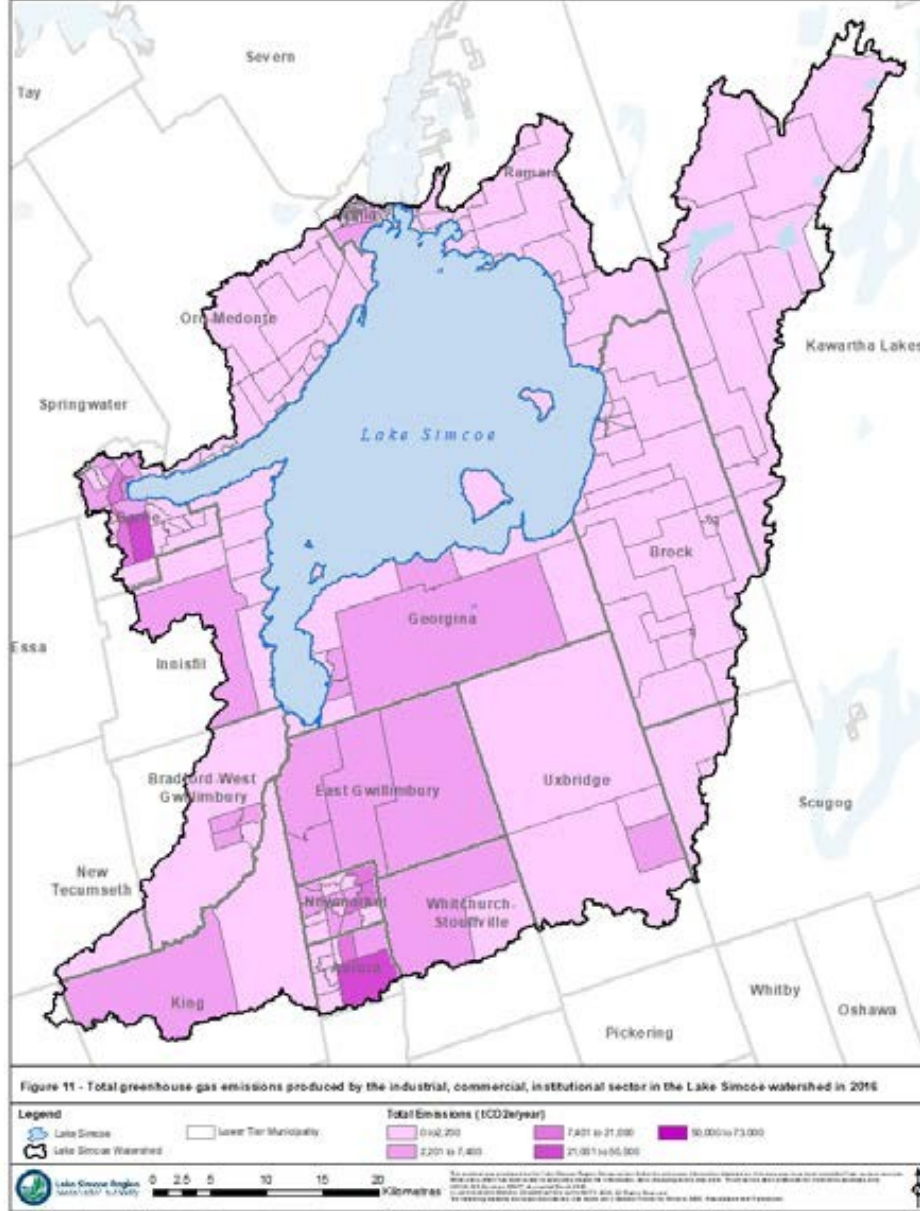
Konut sektörü yaklaşık 690.000 ton karbondioksit eşdeğeri üretmiştir ve bu rakam 2016 yılında su havzasındaki toplam emisyonların %18'ini oluşturmaktadır. Ulaşım sektöründe olduğu gibi, havzanın güney ucundaki daha yoğun nüfuslu kentsel alanlarda, daha kırsal olan kuzey ve doğu uçlarına kıyasla daha yüksek emisyonlar meydana gelmektedir (Şekil 10).



Şekil 10 - 2016 yılında Simcoe Gölü havzasında konut sektörü tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları

### 2.2.3 Endüstriyel, Ticari, Kurumsal

Endüstriyel, ticari ve kurumsal sektörler yaklaşık 341.500 ton karbondioksit eşdeğeri üretmiştir ve bu rakam 2016 yılında su havzasındaki toplam emisyonların %9'unu oluşturmaktadır. Şekil 11'de gösterildiği gibi, endüstriyel, ticari ve kurumsal sektör için en yüksek emisyonlar, imar yönetmeliklerinin arazi kullanımına izin verdiği Barrie, Aurora ve Newmarket gibi daha kentsel belediyelerdeki belirli mahallelerde meydana gelmektedir.



Şekil 11 - 2016 yılında Simcoe Gölü havzasında endüstriyel, ticari, kurumsal sektör tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları

## 2.3 Kıyaslama

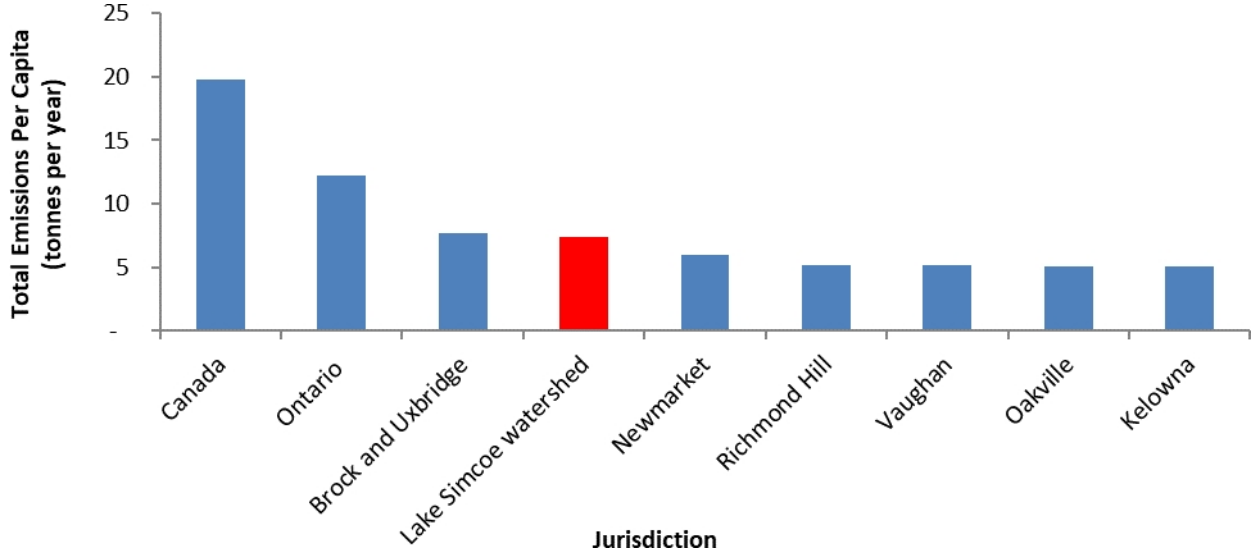
Emisyon tahmini, Simcoe Gölü havzasındaki sera gazlarının göreceli kaynaklarını tahmin etmenin etkili, ucuz ve mantıklı bir yolunu sağladığı için ulusal tahminleri yerel verilere indirgeyerek hesaplanmıştır. Ancak bunu yapmanın riski, Simcoe Gölü havzasının bir bütün olarak il veya ülke için "tipik" olmayabileceğiydi. Bu nedenle, Simcoe Gölü havzası emisyon envanterinin bu diğer belediyeler ve bölgelerle nasıl karşılaştırıldığını ölçmek için bir kıyaslama çalışması tamamlanmıştır. Genel olarak, yerel tahminler, özellikle bu metodolojinin bir parçası olarak yapılan varsayımların sayısı göz önüne alındığında, genel Simcoe Gölü havzası seviyesi tahminlerine benzerdir.

Simcoe Gölü havzasının kişi başına yıllık 7,44 ton karbondioksit eşdeğeri tahmini, Brock ve Uxbridge Kasabalarının kişi başına yıllık 7,64 ton karbondioksit eşdeğeri tahminine çok benzemektedir (Durham Sustain Ability 2010). Brock Kasabası ve Uxbridge'deki nüfus merkezinin neredeyse tamamı Simcoe Gölü havzasında olduğundan, bu durum daha ayrıntılı metodolojileri ile burada bildirilen küçültülmüş tahmin arasında doğrudan bir karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamıştır.

Ontario ve Kanada'nın Ulusal Envanter Raporlarından elde edilen kişi başına düşen emisyon tahminleri yerel tahminlerden oldukça yüksektir (Şekil 12). Bu fark, Ulusal Envanter Raporlarının demir-çelik, kağıt hamuru ve kağıt gibi ağır sanayi ve imalat süreçlerinin yanı sıra Simcoe Gölü havzasında gerçekleşmeyen ve bu nedenle Kapsam 3 kategorisine ve bu havza çapında envanter ve belediye envanterleri için kapsam dışı olan yerel havacılıktan kaynaklanan emisyonları içermesine bağlanabilir.

Bu diğer çalışmalar sektörleri Ulusal Envanter Raporundan biraz daha farklı kategorize ederken, bu çalışmadaki sektör bazlı emisyon tahminleri genel olarak Newmarket, Uxbridge ve Brock Township tarafından bildirilenlere benzerdir.





**Şekil 12** - Kanada'da farklı ölçeklerdeki yetki alanlarında kişi başına rapor edilen emisyonlar. Veri kaynağı: Environment and Climate Change Canada (2018), Durham Sustain Ability (2010), Town of Newmarket (2016), Town of Richmond Hill (2004), City of Vaughan (2014), Town of Oakville (2004) ve City of Kelowna (2018).

# Chapter 3

## 3.0 Emisyon Tahmini

Emisyon tahmininin amacı, Simcoe Gölü havzasındaki büyüme ve gelişmenin sera gazı emisyonlarını nasıl etkileyeceğini tahmin etmektir. Tahminlerin "Her Zamanki Gibi İş" senaryosu kullanılarak geliştirildiği ve toplumsal değişim, yerel, il veya federal hükümet eylemleri veya teknolojiye ilerlemelerden kaynaklananlar gibi gelecekteki emisyon azaltımlarını dikkate almadığı unutulmamalıdır.

Önerilen küresel hedeflerle tutarlı olmak ve daha sürdürülebilir bir geleceğe yönelmek amacıyla, Simcoe Gölü havzasındaki bazı belediyeler kurumsal ve/veya toplumsal karbon azaltma hedefleri belirlemiştir. Örneğin, King Kasabası 2030 yılına kadar kurumsal enerji emisyonlarında %45'lik bir azaltım hedefi belirlemiştir (Township of King, 2019) ve Newmarket Kasabası 2041 yılına kadar 2017 taban çizgisinin %50 altında kişi başına bir azaltım hedeflemektedir (Town of Newmarket, 2019). Bazı belediyelerin agresif azaltım hedefleri belirlemesiyle birlikte, belediyelerin bu düzeyde çaba göstermesi, Her Zamanki Gibi İş senaryosunun abartılı bir tahminle sonuçlanabileceği anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, eylem önerilerinin kapsamını belirlemek amacıyla, Her Gibi senaryosu eylemleri hedeflemek için en uygun senaryodur.

## 3.1 Metodoloji ve Varsayımlar

Sera gazı emisyonları tahmini, nüfus tahminleri ve belediye resmi planlarından (verilerin mevcut olduğu yerlerde) arazi kullanım haritaları kullanılarak geliştirilmiş ve Bölüm 2'de açıklanan hesaplamalara uygulanmıştır.

### 3.1.1 Nüfus Tahmini

Havza belediyeleri için nüfus tahminleri İl Büyüme Planı (MMAH, 2019) tarafından sağlanmıştır. Simcoe Gölü havzasındaki tüm belediyeler için il nüfus tahminlerinin bulunduğu tek yıl 2031 olduğundan, emisyonların tahmin edildiği yıl olarak bu yıl seçilmiştir. 2031'e yönelik sera gazı emisyonları tahmini, 2016'dan 2031'e kadar nüfustaki oransal artışın her bir nüfus sayım bölgesi ve yayılım alanı için emisyon envanteri tahminiyle çarpılmasıyla geliştirilmiştir. Tablo 4, Doğu Gwillimbury'deki konut sektörüne uygulanan bu tahmin yaklaşımının bir örneğini sunmaktadır.

Tablo 4 - Doğu Gwillimbury'de konut sektöründe gelecekteki emisyonların tahminine yönelik metodolojiye bir örnek. Bu 'Her Zamanki Gibi' senaryosu, kişi başına düşen emisyonları azaltmak için herhangi bir işlem yapılmadığını varsaymaktadır. Veri kaynağı: 2016 Kanada Nüfus Sayımı, MMAH (2019).

Bölge	Nüfus Sayım Bölgesi	Nüfus (2016)	Nüfus (2031)	Nüfus Değişimi (%)	Sera Gazı Emisyonları (t CO2 eşdeğer)	CO2 Emisyonlar (t)
Doğu Gwillimbury	5350455.00	8,254	15,740	191	21,184	20,014
Doğu Gwillimbury	5350456.01	4,480	30,120	672	40,538	38,298
Doğu Gwillimbury	5350456.02	7,199	18,620	259	25,060	23,676
Doğu Gwillimbury	5350456.03	4,058	11,310	279	15,222	14,382

Belediye Resmi Planlarından konut arazi kullanım projeksiyonları coğrafi formatta mevcutsa, her bir nüfus sayım bölgesi veya alt bölüm için nüfus tahminleri, toplam nüfus tahminlerinin Simcoe Gölü su havzası içindeki bireysel nüfus sayım bölgelerine ve dağıtım alanlarına tahsis edilmesiyle geliştirilmiştir. Emisyon envanterini hesaplamak için nüfusu kullanan sektörler için (bkz. Bölüm 2), tahmin 2031 yılı için bu tahmini nüfus kullanılarak hesaplanmıştır.

Ancak, konut arazi kullanım projeksiyonları coğrafi formatta mevcut değilse veya şu anda revizyon aşamasındaysa (Kawartha Lakes, King, New Tecumseth, Ramara, Scugog ve Whitchurch-Stouffville'de olduğu gibi), nüfus artışını tahmin etmek için yerel olarak özel yaklaşımlar kullanılmıştır.

Öngörülen büyümenin Simcoe Gölü havzasının ötesinde gerçekleşmesi beklenen ve arazi kullanım tanımlarını temsil eden coğrafi verilerin mevcut olmadığı Kawartha Lakes, Scugog ve New Tecumseth için, havzadaki nüfus sayım bölgelerindeki nüfus artışının sıfır olduğu varsayılmıştır. Ancak, havzamızda bir miktar büyüme yaşayacak olan King ve Whitchurch-Stouffville için, York Bölgesi Resmi Planı'ndaki arazi kullanım tanımları, toplam nüfus tahminlerini Simcoe Gölü havzası içindeki bireysel nüfus sayım yollarına ve yayılma alanlarına tahsis etmek için kullanılmıştır. Son olarak, havzamızda bir miktar büyüme yaşayacak olan ve coğrafi formatta Resmi Plan haritası bulunmayan Orillia ve Ramara için büyüme, tüm nüfus sayımı yollarına veya alt bölümlere eşit olarak dağıtılmıştır. Daha fazla bilgi için Ek B'deki nüfus ve istihdam tahmin tablosuna ve haritaya bakınız.

### 3.1.2 Arazi Kullanımı Tahmini

#### 3.1.2.1 Endüstriyel, Ticari, Kurumsal

Resmi Planlarda istihdam/iş alanları, toplum merkezleri, ticari alanlar, genel ticari ve endüstriyel alanlar ve okullar/kurumlar olarak tanımlanan ve şu anda endüstriyel, ticari veya kurumsal arazi kullanımları için kullanılmayan alanların 2031 yılına kadar bu hale geleceği öngörülmüştür. Ancak, LSRCA Arazi Örtüsü katmanında doğal miras özellikleri olarak haritalanan alanların korunduğu varsayılmış ve dolayısıyla öngörülen endüstriyel, ticari ve kurumsal arazi tabanından çıkarılmıştır. Bu sektör için 2031 emisyon projeksiyonu, 2016'dan 2031'e arazi kullanımındaki oransal artışın, her bir nüfus sayım bölgesi ve yayılım alanındaki endüstriyel, ticari ve kurumsal sektör için 2016 temel emisyonlarıyla çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, arazi kullanımındaki artışın emisyonlarda orantılı bir artışa yol açacağı varsayımı kullanılmıştır.

#### 3.1.2.2 Tarım Toprakları

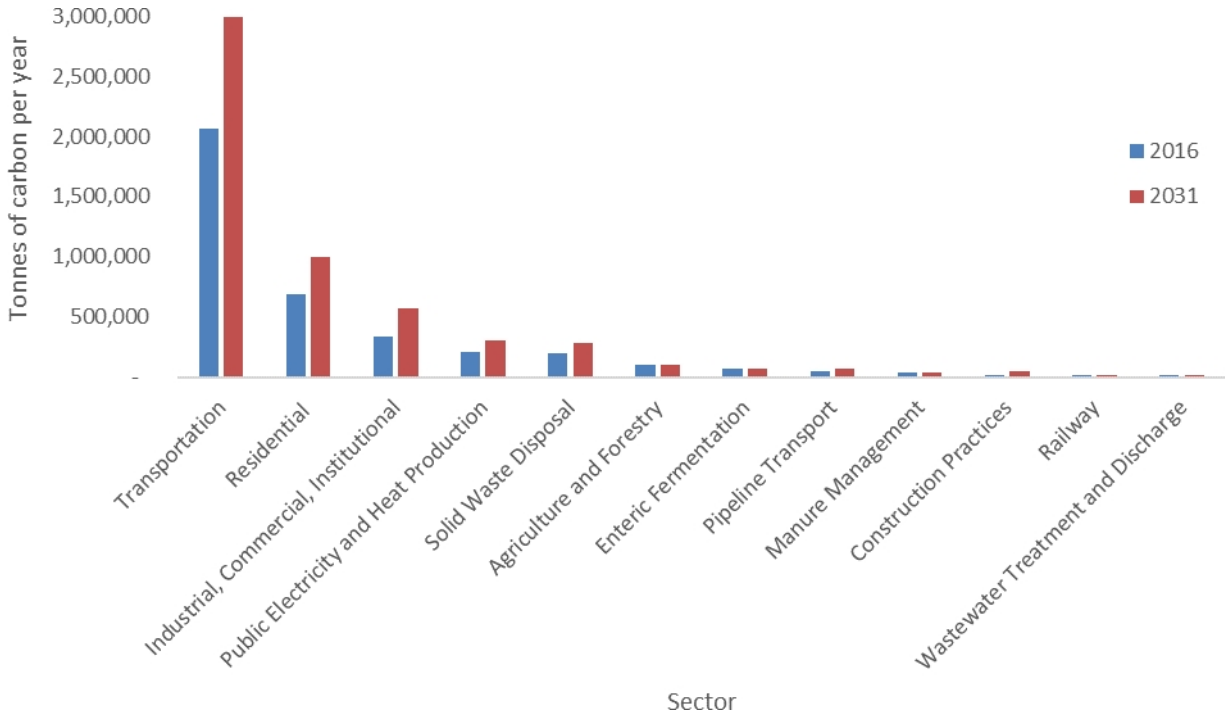
Bazı durumlarda, konut, sanayi, ticari ve kurumsal kullanımlardaki büyümeyi desteklemek için belirlenen arazi şu anda tarımsaldır. Arazi dönüşümü gerçekleştikçe tarımsal emisyonlardaki değişimi hesaba katmak için, şu anda tarım olarak haritalanan ancak bu diğer arazi kullanım türlerinden biri olarak belirlenen herhangi bir alan, her bir nüfus sayımı bölgesindeki toplam tarım alanından çıkarılmıştır. Elde edilen tarım arazisi tabanı daha sonra Bölüm 2'de açıklandığı gibi bu sektörden üretilen sera gazı emisyonu ile çarpılmıştır.

**3.1.2.3 Demiryolu, Tarım ve Ormancılık, Enterik Fermantasyon ve Gübre Yönetimi** Demiryolu, tarım ve ormancılık, enterik fermantasyon ve gübre yönetimi sektörlerinden kaynaklanan emisyonlar, sınırlı veri mevcudiyeti nedeniyle değiştirilmeden bırakılmıştır. Ancak, aşağıdakiler için enterik fermantasyon ve gübre yönetimi söz konusu olduğunda Havzadaki hayvancılık 2031 yılında değişmeden kalacaktır, ancak daralan bir arazi tabanında yoğunlaşabilir.

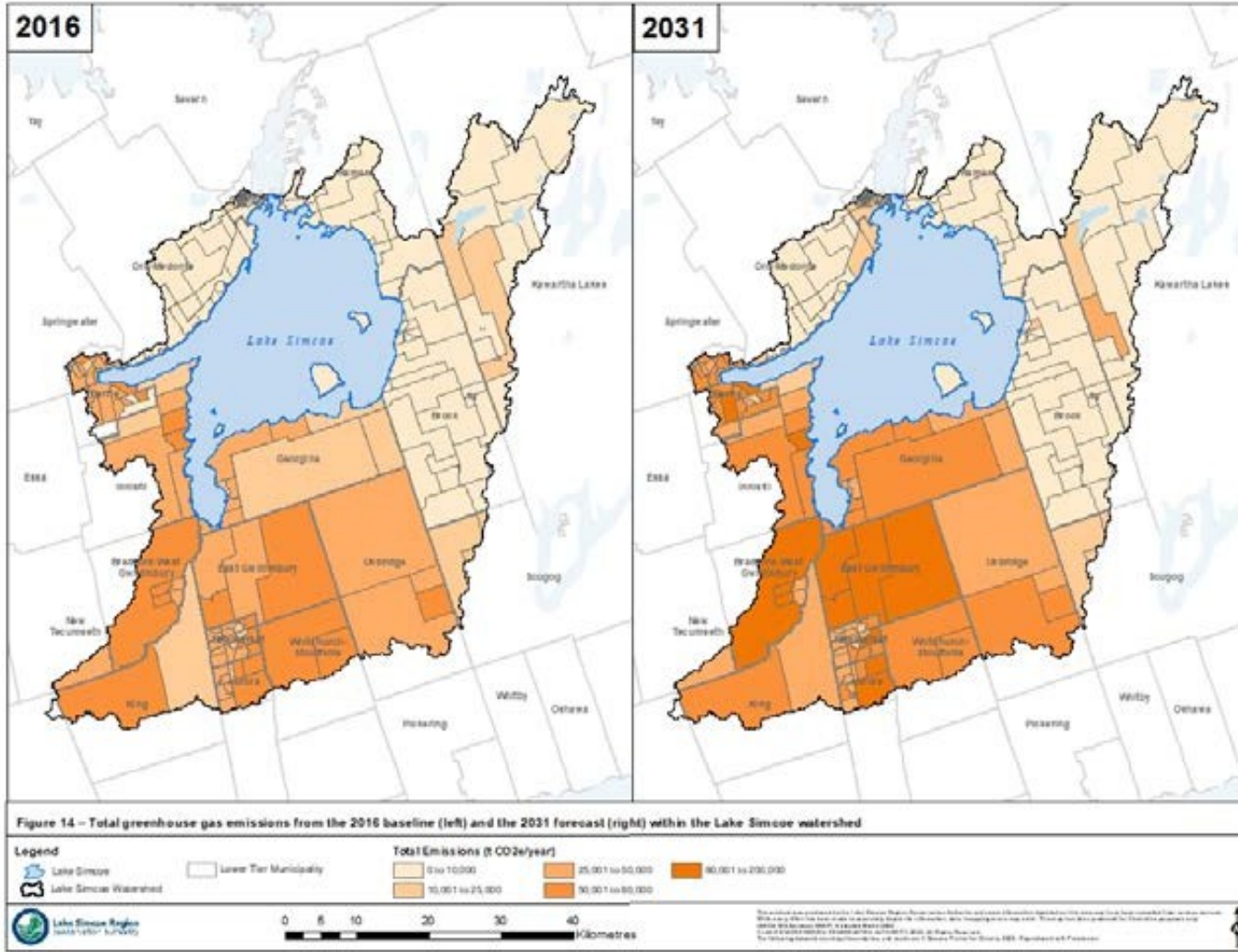
Demiryolları (yani yolculuk sayısındaki artış) ile tarım ve ormancılığa (yani avcılık/tuzakçılık ve tomrukçuluk için çiftlik sayısındaki değişim) ilişkin büyüme verileri mevcut değildir; ancak, havza içindeki toplam karbon emisyonlarına küçük bir katkısı olduğundan, gelecekteki karbon emisyonları üzerinde büyük bir etkisi olması beklenmemektedir.

### 3.2 Sonuçlar

'Her Zamanki Gibi' senaryosuna göre, Simcoe Gölü havzasındaki toplam emisyonların 2016 yılında 3.809.494 ton karbondioksit eşdeğerinden 2031 yılında 5.519.757 ton karbondioksit eşdeğerine yükseleceği tahmin edilmektedir; bu da yüzde 45'lik bir artış anlamına gelmektedir. Neredeyse tüm sektörlerde artış yaşanacaktır (Şekil 13), ancak en fazla salım yapan ilk üç sektörün ulaşım, konut ve endüstriyel, ticari ve kurumsal sektörler olarak kalacağı öngörülmektedir. Şekil 14, 2016 temel toplam emisyonları ile 2031'de öngörülen emisyonları karşılaştırmakta ve en büyük artışların hangi nüfus sayım bölgeleri ve yayılım alanlarında yaşanmasının beklendiğini belirlemektedir.



**Şekil 13** - 2016 ve 2031 yıllarındaki toplam karbon emisyonlarının sektör bazında karşılaştırması. Bu projeksiyon, kişi başına düşen emisyonları azaltmak için herhangi bir eylemde bulunulmadığını varsayan 'Her Zamanki Gibi İş' senaryosu altında oluşturulmuştur. Veri kaynağı: Ulusal Envanter Raporu 1990-2016: Kanada'da Sera Gazı Kaynakları ve Yutakları, 2016 Kanada Nüfus Sayımı, Büyüyecek Yerler: Golden Horseshoe için 2017 Büyüme Planı



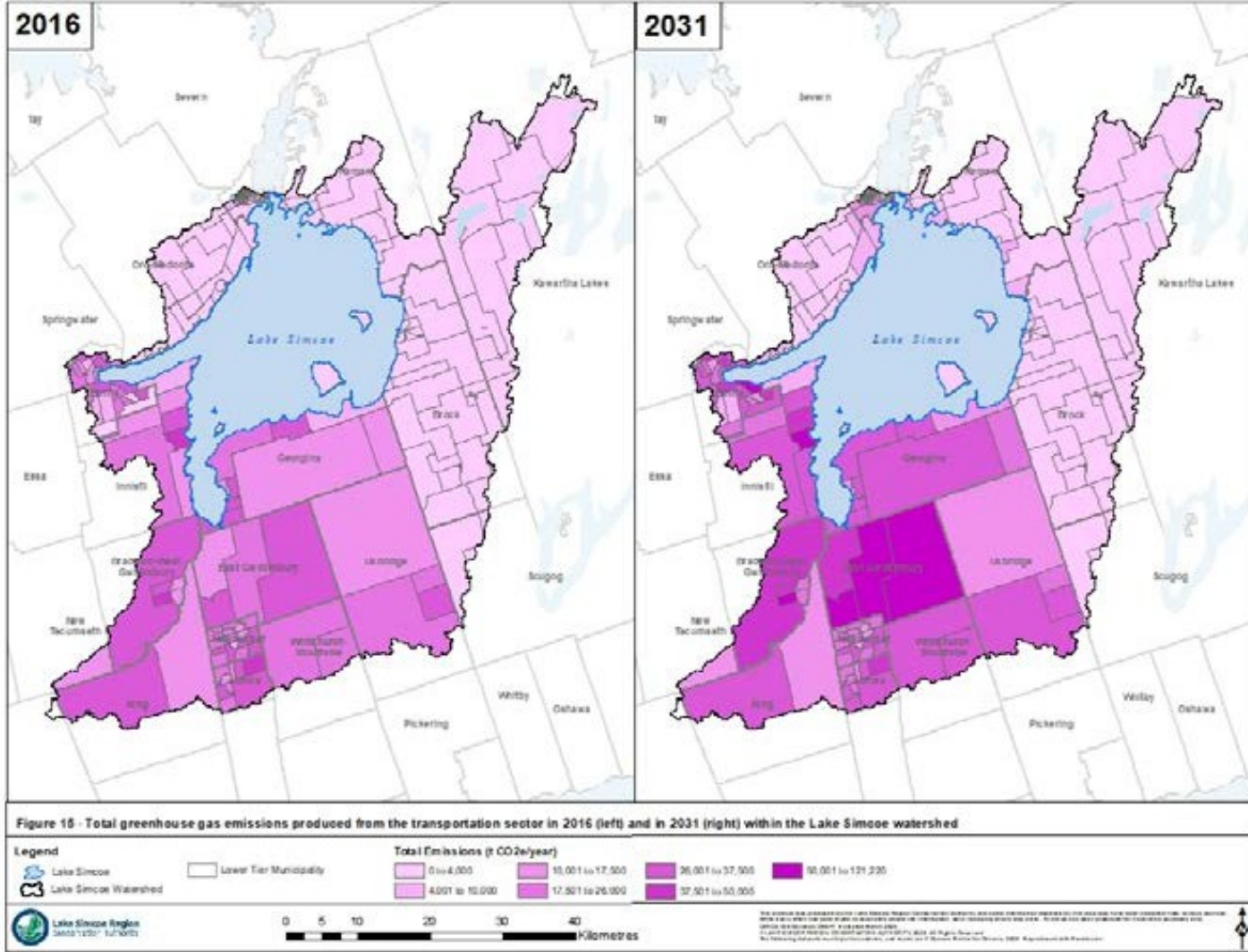
Şekil 14 - Simcoe Gölü havzasında 2016 temel (solda) ve 2031 tahmini (sağda) toplam sera gazı emisyonları

### 3.2.1 Ulaşım

Ulaşımın (hem yol içi hem de yol dışı) 2031 yılında 2.995.328 ton karbondioksit eşdeğeri üreteceği öngörülmektedir; bu da 2016 referans değerine göre yüzde 45'lik bir artış anlamına gelmektedir. Bu sektördeki en yüksek emisyonlar hala havzanın güney ucunda gerçekleşmektedir; ancak, özellikle GTA'nın daha güneyinde çalışanlar için önemli ulaşım koridorları olan Barrie, Bradford-West Gwillimbury, East Gwillimbury ve Georgina'nın güney ucunda yoğunlaşmaktadır (Şekil 15).

Daha önce de belirtildiği gibi, bu tahmin "Her Zamanki Gibi" senaryosunu temsil etmekte ve gelişmiş ulaşım planlaması veya teknolojideki ilerlemeler gibi gelişen emisyon azaltma fırsatlarını dikkate almamaktadır. Ancak, Çevre Koruma Ajansı'nın 'Otomotiv Trendleri Raporu'na göre, yeni araçlardan kaynaklanan karbondioksit emisyonları rekor düzeyde düşük ve yakıt ekonomisi rekor düzeyde yüksektir. Rapor, son beş yıl içinde ABD pazarındaki en büyük on dört araç üreticisinden on birinin yeni araçlarının hem karbondioksit emisyonlarını hem de yakıt ekonomisini iyileştirdiğini göstermektedir (EPA, 2019).

Ayrıca, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından tamamlanan bir rapora göre, Kanada'daki elektrikli araç sayısı 2017'den 2018'e iki katına çıkmıştır (IEA, 2019). Dolayısıyla, daha gelişmiş teknolojilerin benimsenmesiyle yeni araçlar daha verimli hale geliyorsa ve daha fazla insan elektrikli araç satın alıyorsa, ulaşım sektöründen üretilen karbon emisyonlarının tahmin edildiği kadar hızlı artmaması beklenebilir.



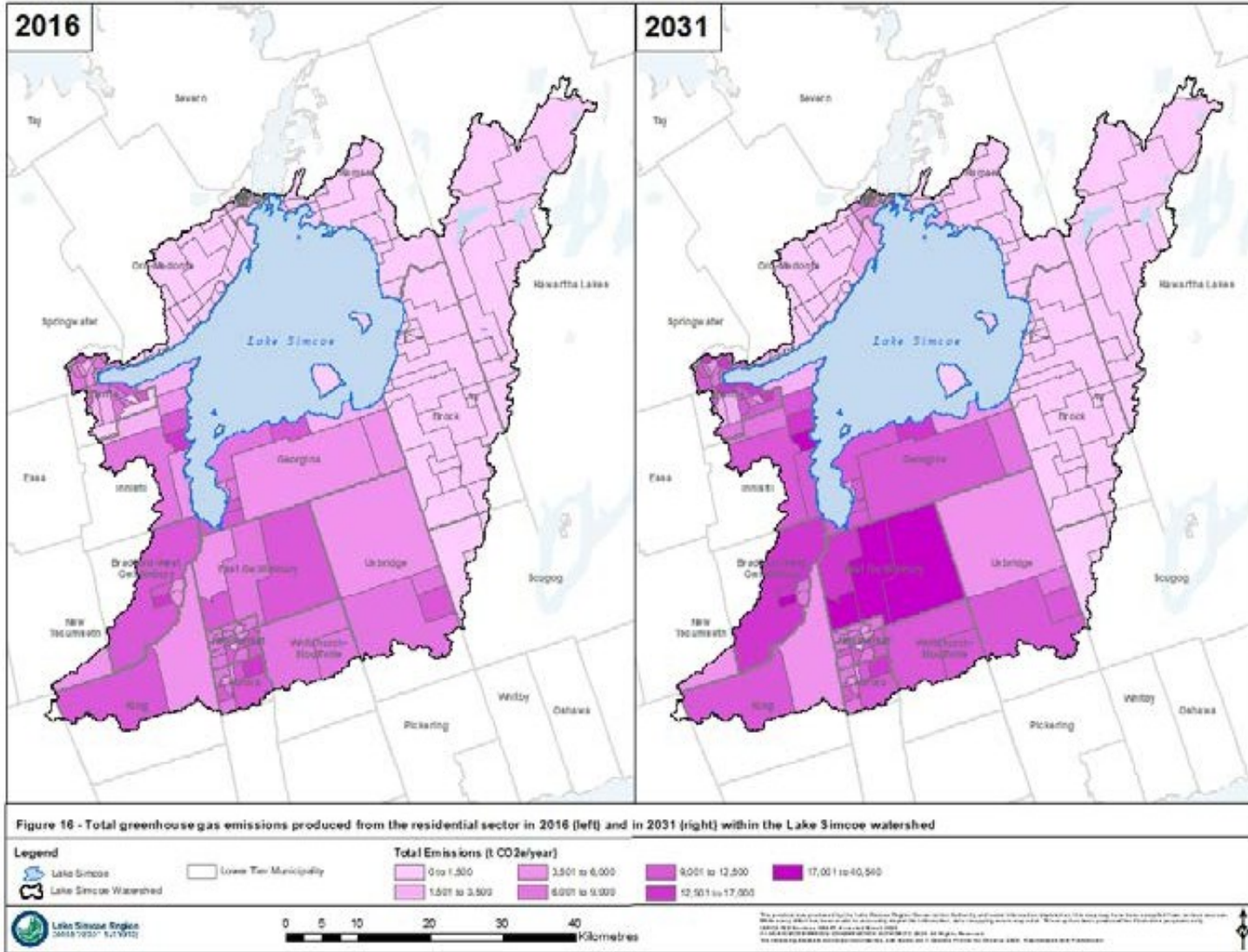
Şekil 15 - Simcoe Gölü havzasında 2016 (solda) ve 2031 (sağda) yıllarında ulaştırma sektörü tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonları



### 3.2.2 Konut

Konut sektörünün 2031 yılında 1.001.708 ton karbondioksit eşdeğeri üreteceği öngörülmektedir; bu da 2016 temel çizgisine göre yüzde 45'lik bir artış anlamına gelmektedir. En yüksek emisyonlar hala su havzasının güney ucunda gerçekleşmektedir; ancak 2031 yılına kadar özellikle Barrie, Innisfil, Bradford-West Gwillimbury, East Gwillimbury ve Georgina'da yoğunlaşacağı tahmin edilmektedir (Şekil 16).

Daha önce de belirtildiği gibi, bu tahmin "Her Gibi" senaryosunu temsil etmektedir ve konut sektöründeki mevcut emisyon yörüngesini değiştirecek gelecekteki ek eylemleri, verimlilikleri veya teknolojik gelişmeleri dikkate almamaktadır. Bununla birlikte, bu "Her Zamanki Gibi İşler "in azalacağına dair olumlu işaretler vardır; örneğin, Bina Yönetmeliğindeki standartların artırılmasına yönelik son hareket, yeni binaların daha yüksek bir R-değeri ile inşa edilmesini gerektirmektedir. Bu da daha iyi yalıtım ve dolayısıyla ısıtma ve soğutmadan kaynaklanan daha az emisyon anlamına gelmektedir. Ayrıca, daha enerji verimli evlere yönelik bu artan eğilimi desteklemek amacıyla, 2022 yılından itibaren tüm yeni ev aletlerinin Energy Star sertifikalı olması gerekmektedir (Office of the Prime Minister, 2019).

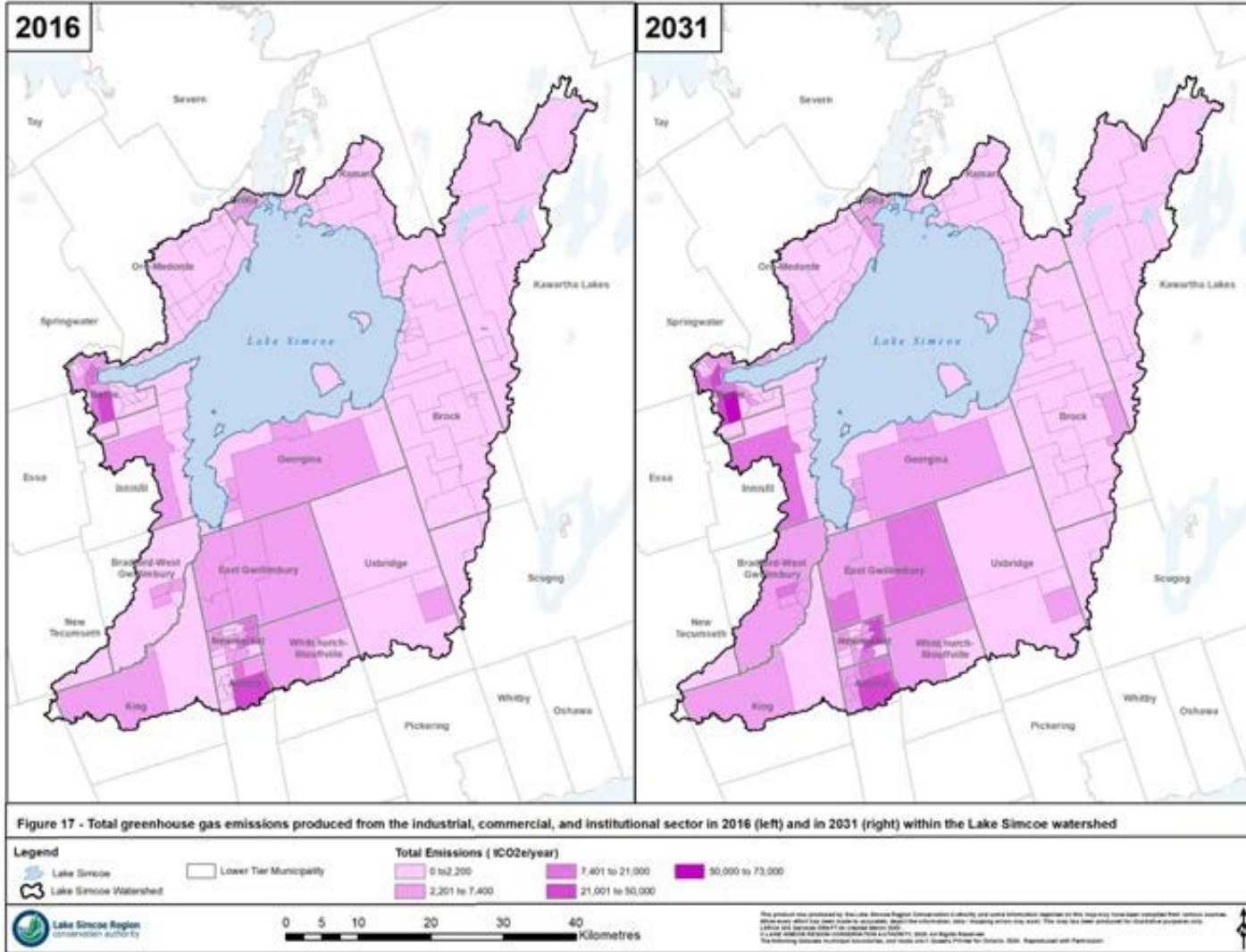


Şekil 16 - 2013 yılında (solda) ve 2031 yılında (sağda) Simcoe Gölü havzasında konut sektöründen kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları

### **3.2.3 Endüstriyel, Ticari, Kurumsal**

Endüstriyel, ticari, kurumsal sektörün 2031 yılında 567.343 ton karbondioksit eşdeğeri üreteceği öngörülmektedir; bu da 2016 temel çizgisine göre yüzde 66'lık artış anlamına gelmektedir. En yüksek emisyonların hala havzanın güney ucunda gerçekleşeceği tahmin edilmektedir; ancak, Bradford-West Gwillimbury, Innisfil ve Barrie'deki 400 numaralı otoyol boyunca uzanan sanayi koridorunda ve Doğu Gwillimbury'deki büyüme alanlarında en fazla yoğunlaşacağı tahmin edilmektedir (Şekil 17).

Daha önce de belirtildiği gibi, bu tahmin "Her Zamanki Gibi İş" senaryosunu temsil etmektedir ve endüstriyel, ticari, kurumsal sektördeki mevcut emisyon yörüngesini değiştirecek gelecekteki ek eylemleri, verimlilikleri veya teknolojik gelişmeleri hesaba katmamaktadır. Bununla birlikte, son federal zorunluluklar, bu sektördeki enerji verimliliği eğilimini desteklemeye yardımcı olacak yeni, sıfır karbonlu temiz elektrik üretimi ve iletim sistemleri ve şebeke modernizasyonu yoluyla Kanada endüstrilerinin elektrifikasyonunda ilerlemeler gerektirmektedir (Office of the Prime Minister, 2019).



Şekil 17 - Simcoe Gölü havzasında 2016 (solda) ve 2031 (sağda) yıllarında endüstriyel, ticari, kurumsal sektörden kaynaklanan toplam sera gazı emisyonları

# Chapter 4

## 4.0 Karbon Tutulumu Envanteri ve Tahmini

Simcoe Gölü havzasının sera gazı emisyonları envanterinin ve tahmininin belirlenmesi, havza genelinde emisyonların mevcut ve gelecekteki dağılımının anlaşılmasının temel parçaları olmakla birlikte, bu stratejinin eşit önemli bir yönü de doğal özelliklerin karbon emisyonlarının dengelenmesinde oynadığı kritik rolü vurgulamaktır.

Ormanlar (ağaçlı sulak alanlar dahil) Simcoe Gölü su havzasının yaklaşık %34,9'unu kaplamaktadır (LSRCA, 2018) ve bu da onları su havzasının baskın doğal bitki örtüsü özelliği haline getirmektedir. Fotosentez, solunum ve ayrışma süreçleri yoluyla bitki örtüsünde ve toprakta büyük miktarda karbon depolayabildikleri için karbon tutulumunda önemli bir rol oynarlar. Sulak alanlar ise Simcoe Gölü havzasının %18'ini kaplamaktadır (LSRCA, 2018) ve ormanlar kadar yaygın olmasalar da biyokütle ve topraklarında karbon tutarak karbon döngüsünde önemli bir rol oynamaktadırlar.

LSRCA, Simcoe Gölü havzasındaki ormanların ve sulak alanların yıllık karbon tutma oranlarının belirlenmesine yardımcı olmak için Toronto Üniversitesi ve Lakehead Üniversitesi ile ortaklık kurmuştur. Aşağıdaki bölümlerde bu çalışmaların metodolojisi ve sonuçlarının yanı sıra havzada karbon birikiminin geleceğinin nasıl olabileceğine dair bir değerlendirme yer almaktadır.

Simcoe Gölü su havzasının su kütleleri (örneğin Simcoe Gölü), tarım arazileri, otlaklar ve kentsel sokak ağaçları dahil olmak üzere karbon tutma kabiliyetine sahip olabilecek ancak ek araştırma gerektiğinden bu stratejiye dahil edilmeyen başka yönleri de olduğu unutulmamalıdır. Bunlar Bölüm 4.2.4'te tartışılmaktadır.

## 4.1 Metodoloji

### 4.1.1 Sulak Alan Tutulumu

Simcoe Gölü havzasındaki tarihsel ve mevcut karbon tutma oranları, yaprak döken bataklık, iğne yapraklı bataklık, yüzen yapraklı sığ su, çayır bataklığı, karışık sığ su, karışık , sığ bataklık, batık sığ su, çalılık bataklık, çalılık çimen ve çalılık bataklık dahil olmak üzere çeşitli sulak alan işlevsel sınıflarına sahip 11 alanda değerlendirilmiştir (Pendea, 2020). Sekestrasyon oranlarını değerlendirmek için iki yaklaşım benimsenmiştir:

1. Toprak üstü ve toprak altı biyokütleyle dayalı yıllık karbon birikim oranları.
2. Toprak karotlarının izotop analizine dayalı olarak son 100 yıldaki tarihsel karbon birikim oranları

Sulak alan tutma çalışması ile orman tutma arasındaki sonuçları karşılaştırmak için, yıllık karbon birikim oranları Simcoe Gölü'ne kadar ölçeklendirilmiştir.

ekosisteme özgü oranların LSRCA'nın 2013 Arazi Örtüsü haritasına uygulanmasıyla elde edilmiştir. Ancak, yıllık oranlar, tarihsel oranlara dahil edilen uzun vadedeki karbon kayıplarını hesaba katmaz ve bu nedenle yalnızca daha kısa vadeli karbon birikimini gösterir.

#### **4.1.2 Orman Tutulumu**

Toronto Üniversitesi'ndeki araştırma ekibi, Simcoe Gölü havzasının tamamında karbon birikimini modellemek ve tahmin etmek için uzaktan algılama görüntüleri ve diğer yardımcı verilerden elde edilen bilgilerin yanı sıra 2011-2017 yılları arasında örneklenen 700'den fazla Bitki Örtüsü Örnekleme Protokolü (VSP) izleme parselini kullandı. VSP arazileri, VSP başına tür kompozisyonuna dayalı olarak üç ardışık ve üç kalıcı orman sınıfından birine sınıflandırılmıştır. Bu verilerden, olgun ve erken dönem orman sınıfları için ortalama yıllık karbon tutma değerleri tahmin edilmiştir (Puric-Mladenovic ve Araya, 2019).

Sulak alan sekestrasyon tahminine benzer şekilde, bu tahminler LSRCA'nın 2013 arazi örtüsü haritası kullanılarak su havzasına ölçeklendirilmiştir. Ağaçlı sulak alanlardaki tahminlerin tekrarlanmasını önlemek için, orman sekestrasyon tahmini yayla ormanlarıyla sınırlandırılmıştır.

#### **4.1.3 Tahsis Tahmini**

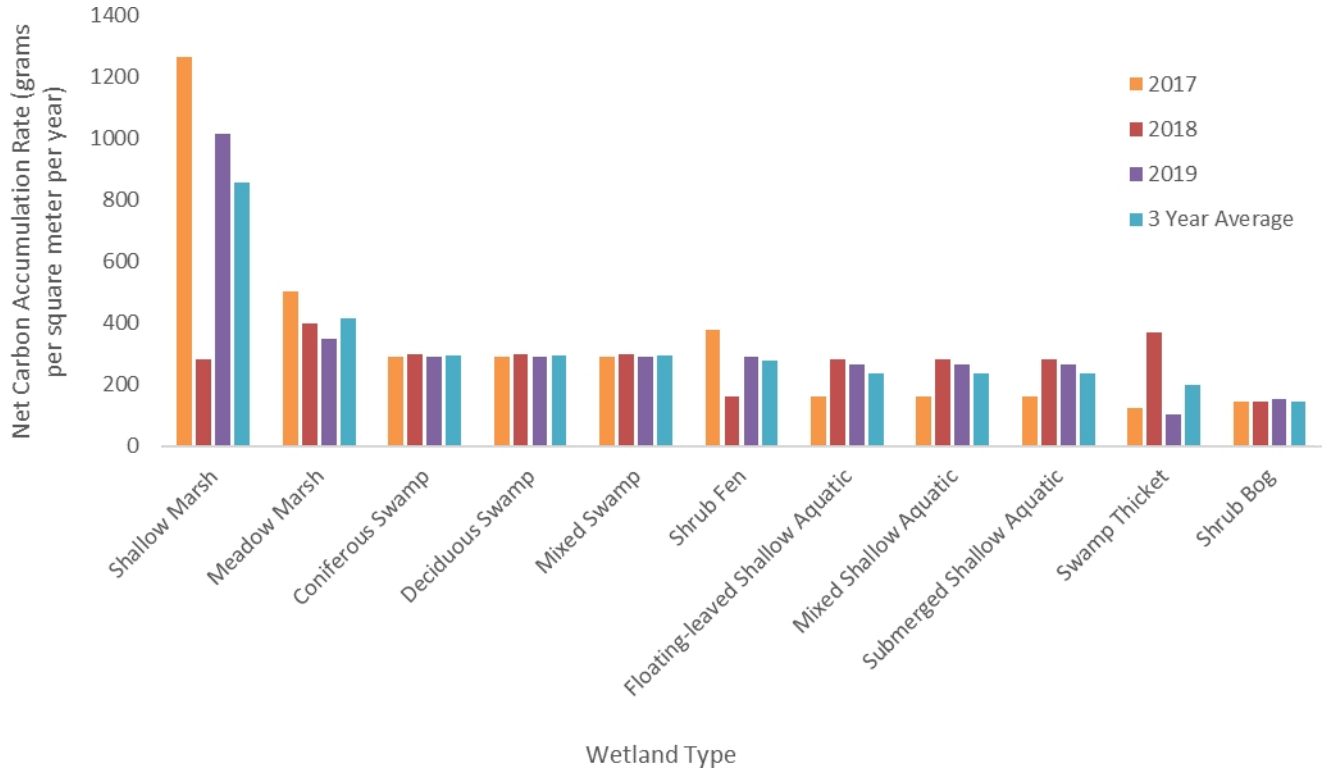
Toplam ortalama yıllık karbon tutma değeri (sulak alanlardan ve ormanlardan) bir temel olarak kullanılarak, tutmanın gelecekte nasıl değişebileceğini tahmin etmek için iki senaryo geliştirilmiştir: "Tam Yapı" senaryosu ve "Restorasyon" senaryosu. "Tam Yapılaşma" senaryosunda, il veya belediye politikasıyla korunmayan tüm orman veya sulak alanların yapılaşma nedeniyle kaybedileceği varsayılmıştır. "Restorasyon" senaryosu, LSRCA'nın Doğal Miras Sistemi Restorasyon Stratejisi'nde (LSRCA, 2018) belirtilen hedeflere ulaşılması halinde tutulan karbon miktarını temsil (henüz tutma tahminlerine sahip olmadığımız otlaklar hariç).

## **4.2 Sonuçlar**

### **4.2.1 Sulak Alan Tutulumu**

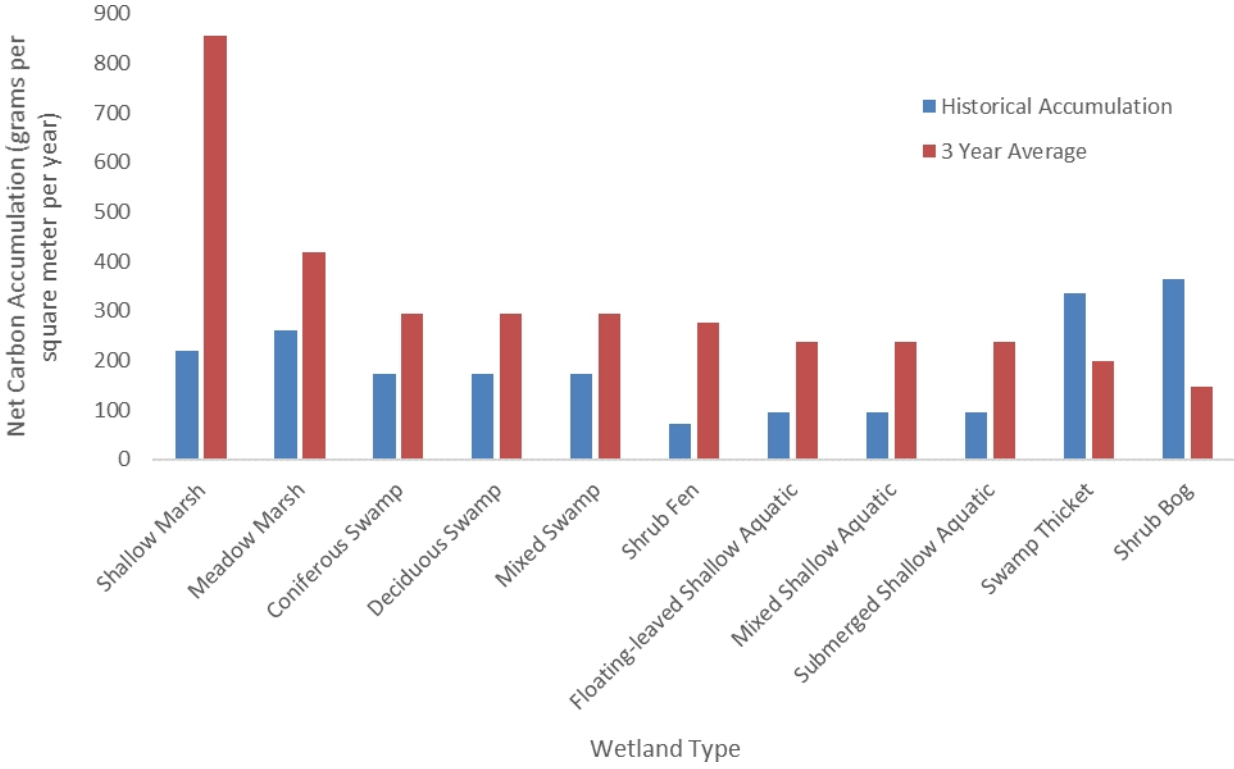
Sulak alan karbon biriktirme çalışması, Simcoe Gölü havzasındaki sulak alanların yılda yaklaşık 632.212 ton karbondioksit tuttuğunu belirlemiştir. Çoğu sulak alan türü için yıllık birikim oranları metrekare başına 200-400 gram arasında benzer bir aralıktayken, sığ bataklık oranları metrekare başına 855 gramlık ortalama net yıllık karbon tutma potansiyelinde önemli ölçüde daha yüksekti.

Birikim oranlarındaki yıllararası değişim sulak alan türleri arasında büyük farklılıklar göstermiştir (Şekil 18). Örneğin bataklıklar ve bataklıklar çok az değişkenlik gösterirken, bataklıklar, çimen ve bataklık çalılıkları yıllar arasında büyük farklılıklar göstermiştir. Bu değişkenliğin ileriye dönük olarak anlaşılması önemli olacaktır çünkü iklim değiştiğinde, bu özelliklerin tutma verimliliği de farklı koşullara uyum sağlamak için değişebilir.



**Şekil 18** - İncelenen 11 sulak alan türünün (Ekolojik Arazi Sınıflandırması [Lee vd. 1998] tarafından tanımlandığı üzere) 3 yıllık çalışma dönemi boyunca net organik karbon birikim oranları ve 3 yıllık ortalama. Veri kaynağı: Lakehead Üniversitesi

Bozulmadan bırakılırsa, sulak alanlarda depolanan karbon uzun vadeli bir karbon yutağı haline gelecektir, yani bu özellikler karbonu uzun yıllar boyunca biyokütlelerinin derinliklerinde depolayacak ve tutmaya devam edecektir (Pendea, 2020). Bu genel eğilimin istisnaları, daha yüksek uzun vadeli oranlar sergileyen bataklık çalılıkları ve çalı bataklıklarıdır (Şekil 19). Bunun nedeni, tarihsel olarak bu sulak alan türlerinin üretkenliğinin ve dolayısıyla biyokütlesinin önemli ölçüde daha yüksek olması olabilir. Bu nedenle, zamanla karbonun bozulması ve kaybı göz önünde bulundurulsa bile, bu tarihsel oranlar hala mevcut oranlardan daha yüksektir. Bu sonuç, çalışmanın nispeten düşük örneklem büyüklüğünden ve bu sınıflar içindeki değişkenlik aralığının eksik tanımlanmasından da kaynaklanıyor olabilir.



**Şekil 19** - Simcoe Gölü su havzasında incelenen 11 sulak alan tipindeki (Ekolojik Arazi Sınıflandırması ile tanımlandığı üzere) tarihsel karbon birikimi (mavi ile gösterilmiştir) ile 3 yıllık ortalama karbon birikiminin (kırmızı ile gösterilmiştir) karşılaştırması.

Ancak ormanlar, karbon tutma yetenekleri açısından sulak alanlardan farklıdır. Yukarıda gösterildiği gibi, karbonu uzun depolayan sulak alanların aksine, ormanlarda depolanan karbon daha sığdır ve arazi bozulduğunda karbondioksit veya metan olarak atmosfere geri salınır. Strateji, emisyon tahminleri ve ormanlarda tutma tahminleri ile tutarlı olması için yıllık birikim oranları kullanılarak geliştirilmiştir. Ancak, uzun vadede, ormanlardaki karbon tutma oranlarının sürekli çürüme ve karbonun atmosfere salınması nedeniyle daha az olduğunu unutmamak önemlidir.

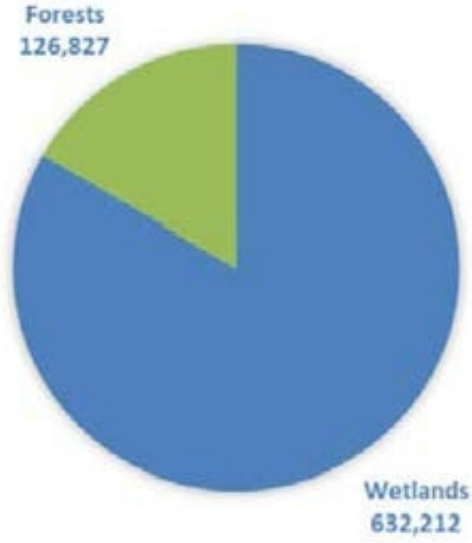
#### 4.2.2 Orman Sekestrasyon

Simcoe Gölü havzasındaki 57.670 hektarlık yayla ormanı yılda yaklaşık 126.827 ton karbondioksit eşdeğeri tutmaktadır. Bu değer, olgun için hektar başına yılda 2,6 ton ve erken dönem ormanlar için hektar başına yılda 1,14 ton ortalama tutma oranına dayanmaktadır. Simcoe Gölü havzasında en geniş alanı kaplayan orta dönem ormanların en fazla karbondioksiti depoladığı (%52), bunu olgun ormanların (%37), plantasyonların (%9) ve erken dönem ormanların (%2; Puric-Mladeovic ve Araya, 2019) izlediği tespit edilmiştir.



### 4.2.3 Toplam Sekestrasyon

Yıllık bazda, Simcoe Gölü havzasındaki sulak alanlar ve ormanlar tahmini 759.039 ton karbondioksiti tutmaktadır. Bu toplamın yaklaşık %80'ini sulak alanlar, yaklaşık %20'sini ise ormanlar tutmaktadır (Şekil 20). Sekestrasyon özellikleri su havzası boyunca nispeten eşit bir şekilde dağılmıştır, ancak daha yüksek sekestrasyon alanlarından bazıları Holland Bataklığı, Beaver Nehri sulak alanı, Georgina ve Uxbridge'deki Zephyr-Egypt sulak alan kompleksi, Ramara'daki kıyı şeridi boyunca geniş bataklıklar ve Kawartha Gölleri Şehri ve Georgina Adası'ndaki geniş ormanlık alanlar büyük sulak alanlarda yoğunlaşabilir (Şekil 21).

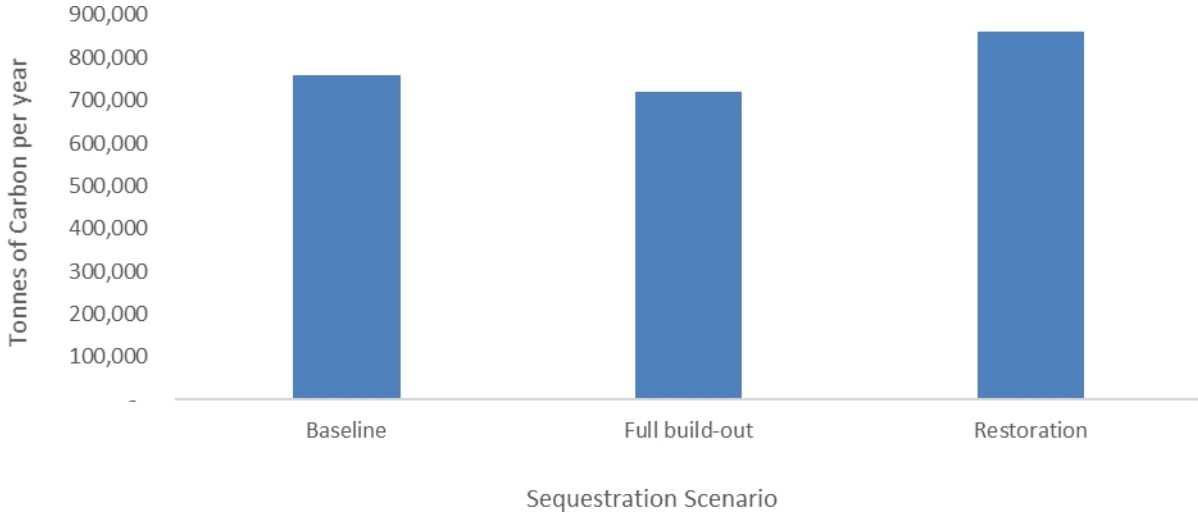


**Şekil 20** - Simcoe Gölü havzasındaki ormanların ve sulak alanların yıllık toplam tutumu (ton karbondioksit eşdeğeri olarak).



#### 4.2.5 Sekestrasyon Tahmin

"Tam Yapılaşma" senaryosu sekestrasyonda %5'lik bir düşüş öngörmektedir (Şekil 22), bunun nedeni büyük ölçüde erken dönem ormanların il veya belediye politikaları tarafından korunmaya meyilli olmaması ve LSRCA Ekolojik Dengeleme politikasının bu senaryoya dahil edilmemesidir. "Restorasyon" senaryosu tutulmada %13'lük bir artış öngörmektedir (Şekil 22), bu da LSRCA'nın restorasyon programının değerini, özellikle de emisyonlarda öngörülen artışlarla kıyaslandığında ortaya koymaktadır.



Şekil 22 - Üç farklı senaryoda temsil edilen toplam karbon tutumu: "Temel", "Tam inşa" ve "Restorasyon".

#### 4.2.4 Hesaplanmamış Sekestrasyon

Simcoe Gölü havzası, su kütleleri, sokak ağaçları, tarım arazileri ve otlaklar gibi karbon tutulumunda önemli rol oynayan diğer özelliklere de ev sahipliği yapmaktadır. Bu özellikler, yıllık tutma oranlarını ölçmek için daha fazla araştırma gerektirdiğinden karbon tutma tahminine veya öngörüsüne dahil edilmemiştir. LSRCA geleneksel olarak bu tür özelliklerin korunmasında veya genişletilmesinde bir rol oynamamış olsa da, Simcoe Gölü havzasında karbon tutulumunun daha da artırılmasında ve dolayısıyla Bölüm 2'de tanımlanan emisyonların dengelenmesinde önemli olacaktıdır.

##### 4.2.4.1 Göl Tutulması

Simcoe Gölü havzasında bariz bir karbon tutma özelliği vardır ki bu da Simcoe Gölü'nün kendisidir. İç sular, bitki ve alg büyümesi sırasında karbondioksit alımı ve ayrışma sırasında karbondioksitin atmosfere geri salınması yoluyla küresel karbon döngüsünün önemli bir bileşeninden sorumludur (Tranvik , 2009). Gölün karbondioksiti emmesi veya yayması trofik durum, derinlik, yılın zamanı, jeoloji ve çevredeki su havzası gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Ancak, mevcut ve güncel verilerin yetersizliği nedeniyle, bu 722 km<sup>2</sup> gölün net bir karbondioksit kaynağı mı yoksa karbondioksit yutağı mı olduğu belirsizdir.

Simcoe Gölü'nün en güney kısmında yer alan uzun bir havza olan Cook Körfezi'nde tamamlanan bir çalışma, Cook Körfezi'nin bitki yetiştirme mevsimi boyunca muhtemelen bir karbon yutağı olduğunu, ancak soğuk aylarda bitki ayrışması ve metan salınımı ile bir kaynak haline geleceğini belirlemiştir. Çalışma ayrıca karbon tutma oranlarının ana havzanın daha derin sularına doğru azaldığını belirlemiştir (Blodau vd., 2017).

Bununla birlikte, iklim ısındıkça Simcoe Gölü'nün daha büyük bir net karbondioksit kaynağı haline gelmesi muhtemeldir, çünkü kış aylarında açık sular atmosfere emisyonlara izin verecektir. Bununla birlikte, Simcoe Gölü üzerinde özel bir araştırma yapılmadığı sürece, karbon değişimi değerleri her bir göle ve Simcoe Gölü'ndeki her bir koya özgü görüldüğünden, tüm gölü temsil edecek güvenilir ve doğru bir tahmin sağlamak zordur.

#### 4.2.4.2 Kentsel gölgelik tarafından sekestrasyon

Önceki bölümde bildirilen orman tutma tahmini, sokak veya arka bahçe ağaçlarını (yani kentsel gölgelik) içermemektedir. Toronto ve Bölgesi Koruma Kurumu (TRCA, 2016) ve LSRCA (LSRCA, 2016) tarafından sırasıyla Aurora ve Newmarket için tamamlanan ayrı çalışmalar, bu iki belediyede sokak ağaçları tarafından tutulan karbon miktarının, kalıntı ormanlık alanlar tarafından tutulan karbon miktarını aştığını ortaya koymuştur (Tablo 5). Bu nedenle, yoğun kentsel alanlarda, kentsel gölgelik de karbon döngüsünde önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 5 - TRCA (2016) ve LSRCA (2016) tarafından tamamlanan daha ayrıntılı analizlere dayalı olarak Aurora ve Newmarket kent ormanlarında tahmini karbon tutma oranları (yilda ton).

Kanopi bileşeni	Aurora	Newmarket
Ormanlar	1,906	772
Sokak ağaçları	2,193	805

#### 4.2.4.3 Tarım Arazileri ve Otlakların Tutulması

Tarım arazileri ve otlaklar da Simcoe Gölü havzasındaki bollukları nedeniyle karbon tutma açısından dikkate alınması gereken önemli özelliklerdir. Havzadaki bu özelliklerden kaynaklanan gerçek ve potansiyel karbon tutma oranlarını ölçmek için daha fazla araştırma yapılması, LSRCA'nın Restorasyon programlarını ilerletmenin yanı sıra belediyelerin "net sıfır" emisyonu ulaşmalarına yardımcı olacaktır.

Otlaklar, ormanlar ve sulak alanlar gibi topraklarında karbon depolayabilir (LSRCA, 2018). Simcoe Gölü su havzasında otlaklarda karbon tutulması üzerine bir çalışma yapılmamıştır, ancak Kanada çayırlarında otlatma için kullanılan otlaklar yılda metrekare başına ortalama 19 gram karbon tutmaktadır. Doğal otlaklara dönüştürülen ekili araziler, bunun dört katı net tutma oranları sergilemiştir (Wang ve ark. 2014). Sulak alanlar tarafından tutulan miktardan çok daha düşük olsa da (Şekil 18), otlaklar Simcoe Gölü havzasının yaklaşık 30.000 hektarını kaplamaktadır, bu da havzanın karbon bütçesinde önemli bir rol oynayabileceklerini göstermektedir.

Tarlalar da diğer ekosistem türleri gibi bitki materyalinin toprak organik maddesine dönüştürülmesi süreciyle karbon tutabilir. Ancak il verileri, 2000 yılından bu yana Ontario çiftliklerindeki toprak organik maddesinde azalma olduğunu belgelemektedir (Christine Brown, OMAFRA, kişisel iletişim), bu da Ontario'daki ekili alanların karbon tutma açısından düşük performans gösteriyor olabileceğini düşündürmektedir.

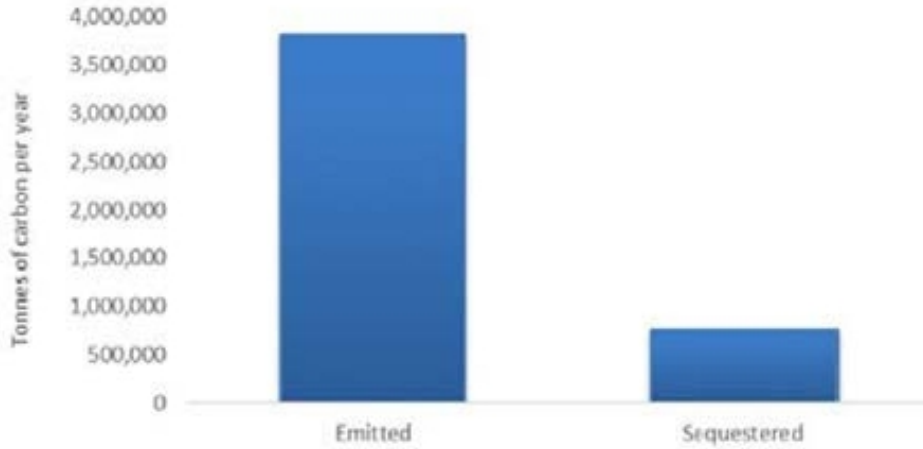
# Chapter 5

## 5.0 Karbon Bütçe

Simcoe Gölü havzasında ne kadar karbon salındığını ve belirlemek ve bu dengenin devam eden büyüme ve gelişmeden nasıl etkilenebileceğini tahmin etmek için havza ölçeğinde bir karbon bütçesi geliştirilmiştir. Emisyon envanteri ve tahmini tüm sera gazlarına dayanırken, karbon bütçesinin tüm sera gazı emisyonlarının tutulamayacağı gerçeğini hesaba katmak için saf karbondioksit emisyonlarına dayandığına dikkat edilmelidir.

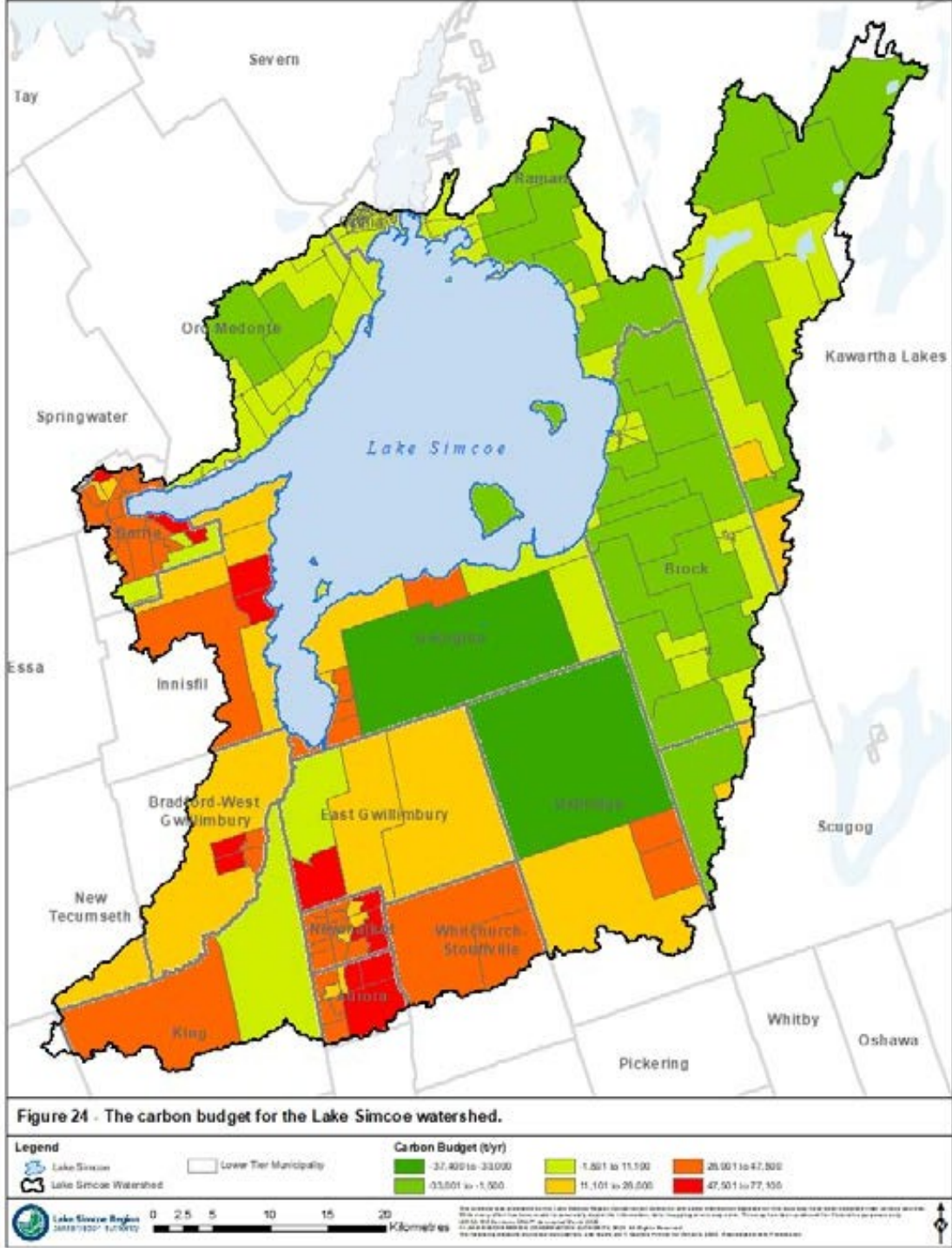
## 5.1 Karbon Bütçesi Temel Hat

Bölüm 2'deki emisyon envanteri tahminleri ve Bölüm 4'teki karbon tutma tahminleri temel alınarak bir temel karbon bütçesi geliştirilmiştir. Şekil 23'teki bu karbon bütçesi, Simcoe Gölü havzasındaki sulak alanların ve ormanların 2016 temel emisyonlarının yaklaşık %20'sini tuttuğunu göstermektedir. Ayrıca, daha fazla karbon tutulumunu teşvik etmek için su havzasındaki bu özelliklerin korunması ve genişletilmesinin önemini vurgulamaktadır.



**Şekil 23** - Simcoe Gölü havzasında üretilen karbon emisyonları ("") ile Simcoe Gölü havzasındaki sulak alanlar ve ormanlar tarafından tutulan karbon ("Tutulan").

Simcoe Gölü havzasının tamamına uygulandığında (Şekil 24) karbon bütçesi tuttuklarından daha fazla salım yapan alanları (kırmızı ve turuncu ile temsil edilir) ve salım yaptıklarından daha fazla tutma yapan (yeşil ile temsil edilir) vurgular. Bu, haritaların kırmızı/turuncu alanlarında emisyonları azaltmaya yönelik çabalara öncelik verilmesi için bir gerekçe sağlar.



Şekil 24 - Simcoe Gölü su havzası için karbon bütçesi.

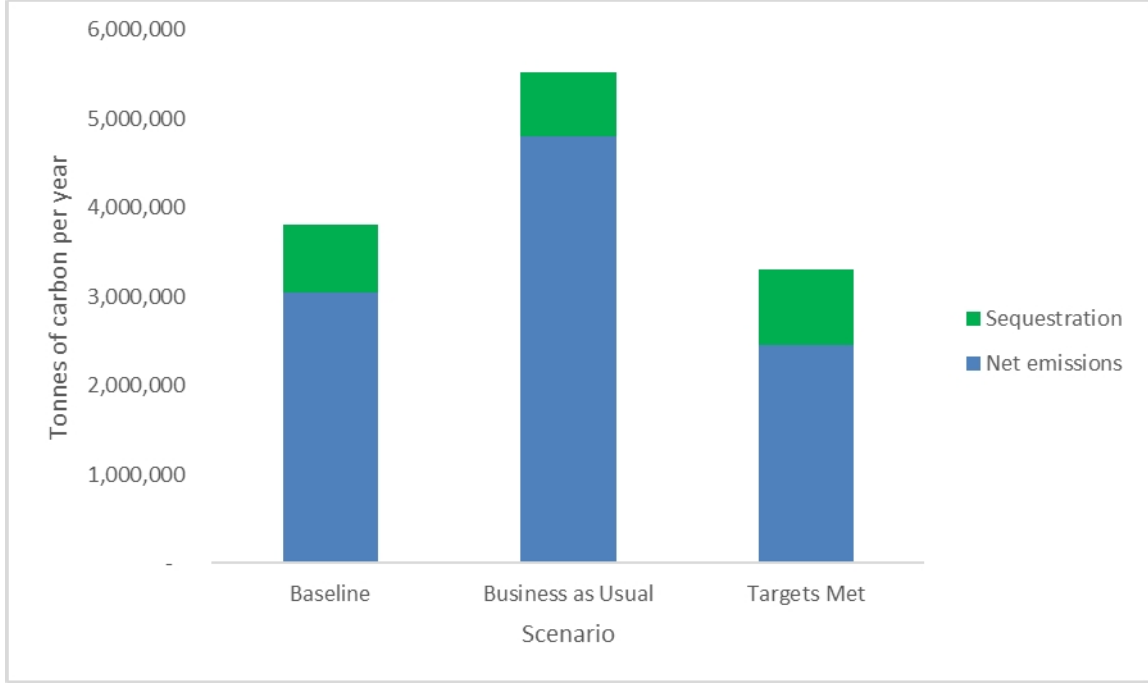
## 5.2 Karbon Bütçesi Tahmini

Simcoe Gölü havzasının karbon bütçesinin kalkınma ilerledikçe ve iklim eylemi yapıldıkça (veya yapılmadıkça) nasıl değişebileceğini tahmin etmek için iki senaryo geliştirilmiştir. "Her Zamanki Gibi İş" senaryosu, Bölüm 3'te özetlenen toplam emisyon tahminini ve Bölüm 4'teki karbon tutulması için "Her Zamanki Gibi İş" senaryosunu içermektedir. Bu senaryo, Simcoe Gölü havzasının 2016 referans değerine göre toplam emisyonlarda yüzde 45'lik bir artış ve toplam karbon tutulumunda yüzde 5'lik bir düşüş görebileceğini öngörmektedir (Şekil 25).

"Hedefler Karşılıyor" senaryosu, toplam emisyonların azaltıldığı ve karbon tutulumunun belediye ve koruma otoritesinin ortak eylemiyle artırıldığı en iyi durum senaryosunu yansıtmaktadır. Bu senaryo, örnek olarak Newmarket Kasabası'nın 2031 yılına kadar kişi başına %40 azaltım hedefi (Town of Newmarket, 2016) ve sekestrasyon için LSRCA Doğal Miras Sistemi Restorasyon Stratejisindeki restorasyon hedefleri kullanılarak geliştirilmiştir (Şekil 22). Bu senaryo toplam emisyonlarda bir azalma ve tutulumda bir artış öngörmektedir. Ancak, öngörülen nüfus artışları nedeniyle, bu "Hedefler Karşılıyor" senaryosu toplam net emisyonlarda yalnızca %20'lik bir azalma öngörmektedir (Şekil 25).

Belirlenen (ve değerlendirilmekte olan) hedefler farklılık gösterse de, birçok belediye benzer şekilde emisyon azaltma hedefleri geliştirmektedir. Simcoe Gölü havzasında öngörülen nüfus artışlarını ve Kanada'nın bugüne kadar emisyon azaltımı konusundaki göreceli eylemsizliğini dengelemek için, Federal hükümetin 2030 yılına kadar %30 azaltım (2005 seviyelerinin altında) hedefine ulaşmak için kişi başına %50 azaltım hedefleri gerekli olacaktır. Newmarket örneğinden devam edecek olursak, bu belediye aslında yakın zamanda sera gazı azaltım hedefini 2041 yılına kadar kişi başına %50'ye çıkarmıştır (Town of Newmarket, 2019). Ancak, tüm belediyeler için 2050 yılına kadar net sıfır hedefi daha da agresif bir iklim eylemi gerektirecektir.





**Şekil 25** - "Her Zamanki Gibi" ve "Hedefler Karşılıyor" senaryolarında Simcoe Gölü havzasında salınan ve tutulan toplam karbon (ton cinsinden)

# Chapter 6

## 6.0 Sonuçlar

Simcoe Gölü havzasında karbon tutulması, sulak alanlar ve ormanlar yoluyla emisyonların yaklaşık %20'sini ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte, mevcut ve öngörülen emisyonlarla ilgili olarak, Doğal Miras Sistemleri Restorasyon Stratejisinde ana hatlarıyla belirtildiği gibi doğal özelliklerin restorasyonundan kaynaklanan ek tutma, karbon bütçesinde önemli bir genel iyileşmeye yol açmayacaktır. Daha dengeli bir karbon bütçesi elde etmek için emisyonların önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. En yüksek emisyonlar LSRCA'nın yetki alanına girmeyen sektörlerde üretildiğinden, LSRCA'nın bu sektörlerden kaynaklanan emisyonları azaltmak için belediye ortaklarımız, bölge sakinleri ve endüstri liderleriyle birlikte çalışması önemlidir.

Simcoe Gölü havzasının belirli karbon tutma oranlarını belirlemek için daha fazla araştırma yapılması gerektiğinden bu stratejide hesaba katılmayan belirli yönleri vardır. Bunlar arasında su kütleleri (örneğin Simcoe Gölü), kentsel ormancılık (örneğin sokak ağaçları), tarım ve düşük etkili gelişmeler yer almaktadır

Bu stratejide kullanılan karbon hesaplama metodolojisi, emisyonların ve tutulumun temel, üst düzey bir tahminini sağlamak için çeşitli varsayımlar kullanmaktadır. Uygun fiyatlı, ölçeklenebilir ve pratik olmasına rağmen, iklim eylemi gerçekleştirildikçe emisyonlardaki veya tutulumdaki değışiklikleri izlemek için daha kesin bir hesaplama aracı gerekli olacaktır.

Aşağıdaki bölümde özetlenen eylem önerileri, LSRCA'nın Simcoe Gölü havzasındaki sera gazı emisyonlarının azaltılmasında ve havzanın karbon bütçesinin korunmasında (veya iyileştirilmesinde) en iyi şekilde oynayabileceğimiz role ilişkin değerlendirmesini temsil etmektedir.

# Chapter 7

## 7.0 Tavsiyeler

Önceki bölümlerden elde edilen sonuçlar, karbon emisyonları için sektörün 'sıcak noktalarını' ortaya çıkarmış ve bu da eylem önerilerinin geliştirilmesine yol açmıştır. LSRCA'nın iletişim, eğitim, planlama ve restorasyon dahil olmak üzere program ve hizmetlerinin tüm yönleri, iklim değişikliğini azaltma çabalarını desteklemede aktif bir rol oynayabilir.

Ancak, Şekil 25'ten de görülebileceği gibi, Simcoe Gölü havzasındaki emisyonların azaltılması tek başına başarılamayacak; işbirliğine dayalı çok kurumlu ve çok sektörlü bir yaklaşım gerektirecektir. Bu strateji, LSRCA'nın program ve hizmetlerinin gücüne ve Simcoe Gölü havzasının karbon ayak izini daha da azaltmak için belediye ortaklarımız ve halkla birlikte çalışmamız için yollar sağlayacak 18 eylem önerisi belirlemiştir.

## 7.1 Süreç

Eylem önerileri geliştirme süreci, hem diğer kurumlar tarafından gerçekleştirilen eylemlerin gözden geçirilmesini hem de LSRCA'nın program alanları dahilindeki mevcut ve potansiyel eylem alanlarının dahili olarak gözden içeren yinelemeli bir süreçti.

İlk olarak, Simcoe Gölü havzasındaki temel araştırma ihtiyaçlarını, iklim eyleminin önündeki engelleri ve iklim değişikliğine uyum ve azaltım girişimleriyle işbirliği fırsatlarını belirlemek için bir boşluk analizi yapılmıştır. Havza içindeki belediyeler ve diğer Koruma Makamları tarafından halihazırda yürütülen iklim değişikliğini hafifletme girişimlerini anlamak ve mükerrerlik veya fazlalıkları önlemek için bir yetki alanı taraması da tamamlanmıştır. Tamamlandıktan sonra, lider proje ekibi tarafından bir dizi taslak öneri geliştirilmiştir.

İkinci olarak, LSRCA personeline tavsiyelerin ilk taslağını gözden geçirme ve geri bildirimde bulunma ve mevcut çalışma planlarına potansiyel olarak entegre edilebilecek programlar ve hizmetler hakkında girdi sağlama fırsatı vermek için bir iç çalıştay düzenlenmiştir. Bu çalıştayın ardından, rafine edilmiş taslak tavsiyeleri belediye ve sağlık birimi ortaklarımızla paylaşmak için bir dış ortak çalıştay düzenlenmiştir.

Son olarak, atölye çalışmalarından elde edilen geri bildirimler gözden geçirilerek ve öneriler beş kapsayıcı hedef altında gruplandırılarak nihai öneriler seti geliştirilmiştir: liderlik, eğitim ve iletişim, araçlar ve kaynaklar, bilgi oluşturma ve sürdürülebilir topluluklar.

## 7.2 Hedefler ve Öneriler

### Hedef 1: Liderlik

Belediye ortaklarımıza destek ve kaynak sağlamaya devam iklim değişikliği ve karbon tutma alanında liderlik sağlamak.

İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması, ister emisyonların azaltılması isterse tutulumun artırılması yoluyla olsun, büyük bir zorluktur ve hiçbir kuruluşun tek başına üstlenemeyeceği bir zorluktur. Ancak diğer program alanlarında olduğu gibi, LSRCA ortakları bir araya getirmede, bilgi paylaşımında ve yetki alanları arasında köprüler kurmada bir rol oynayabilir. Şu anda Simcoe Gölü havzasında bilgi paylaşımını kolaylaştırmak için birçok çalışma yürütülmektedir ve LSRCA bu çalışma gruplarında bir rol oynamaya devam edebilir, deneyimlerimizi paylaşabilir ve doğal miras uzmanlığımızı sunabilir ve özellikle iklim değişikliği eylemi için planlama kapasitesi sınırlı olan küçük belediyeleri destekleyebilir.

1. Belediye iklim değişikliği çalışma gruplarında liderlik rolü oynamaya devam ederek belediyelerin iklim azaltma faaliyetlerinin koordine edilmesine yardımcı olmak ve havza belediyelerinde karbon yakalama ve tutma konusunda uzmanlık oluşturmak.
2. İklim değişikliğini azaltma ve karbon tutma çabalarına yönelik kapasitelerini geliştirmek için net salımcı olan gelişmekte olan belediyelerle birlikte çalışın.
3. LSRCA'nın Kurumsal Karbon Azaltma Stratejisini yol gösterici bir şablon olarak kullanarak, belediyelere/kuruluşlara kendi Kurumsal Karbon Azaltma Stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması konusunda tavsiyelerde bulunmak.
4. Patika sistemlerini birbirine bağlamak ve su havzası içinde daha güçlü bir aktif ulaşım ağı oluşturmak amacıyla patika stratejilerini/ patika ana planlarını geliştirmelerine veya güncellemelerine yardımcı olmak için belediyelerle birlikte çalışın.
5. Bağışçıların karbon ayak izlerini dengeleyecek projeleri desteklemelerine olanak tanıyan bir bağış toplama programı oluşturmak için Lake Simcoe Conservation Foundation ile birlikte çalışmak

### Hedef 2: Eğitim ve İletişim

Simcoe Gölü havzasındaki insanları kendi toplumlarında iklim değişikliğiyle mücadele etmek üzere harekete geçmeleri için eğitmek ve güçlendirmek üzere gerekli bilgileri etkili bir şekilde iletmek.

Küresel ölçekte iklim değişikliğine ilişkin çok sayıda veri ve bilgi mevcuttur. Ancak Simcoe Gölü havzası sakinlerinin iklim değişikliğinin yerel ölçekte kendileriyle nasıl ilişkili olduğuna dair en güncel ve doğru bilgilerle donatılmasını sağlamak önemlidir. Bu sayede etkileri ve çözümün bir parçası olmak için davranışlarını nasıl değiştirebileceklerini anlayabileceklerdir. LSRCA'nın Eğitim departmanı halihazırda çevresel halk eğitimine dahil olmuştur ve Simcoe Gölü havzasında bir sorun olmaya devam ettiği için odağını iklim değişikliğine kaydırmaktadır. Simcoe Gölü havzasındaki öğrenci ve öğretmenlere iklim değişikliğiyle ilgili özel eğitim materyalleri sağlayarak yeni nesil genç çevrecilerin ilgisini çekmeye de yardımcı olabiliriz.

6. LSRCA personelini mevcut iklim değişikliği stratejilerimiz konusunda eğitime, halkı yerel iklim değişikliği etkileri ve azaltma eylemleri konusunda eğitime ve programlara ek bakış açıları ve destek sağlamak için daha çeşitli bir kitleyle etkileşim kurmaya hizmet edecek bir İklim Değişikliği Katılım Stratejisi geliştirin.
7. Yıllık LSRCA Koruma Ödülleri aracılığıyla, topluluk üyelerinin/kuruluşlarının neler yaptığını takip edin ve kendi topluluklarında iklim değişikliğiyle mücadeleye yardımcı olmak için yukarıda ve öteye gidenleri tanıyın.
8. Havza sakinlerinin evlerinde ve topluluklarında iklim değişikliğini azaltma/karbon tutma çabalarına katılabilmeleri için mevcut iklim değişikliği eğitim programlarını halka açık atölye çalışmalarının yanı sıra kaynak ve araçları da içerecek şekilde genişletin.
9. Öğretmenler ve öğrenciler için iklim değişikliği ve karbon tutma odaklı materyaller geliştirmek ve sağlamak.

### **Hedef 3: Araçlar ve Kaynaklar**

LSRCA ve belediye ortaklarımızın karbon azaltma veya tutma çabalarına en iyi uygulamaları uygulamalarına tanıyacak araç ve kaynakları sağlamak.

Simcoe Gölü havzasının peyzajı, beklenen büyüme ve gelişmeye yanıt olarak değiştikçe, bu değişikliklerin sera gazı emisyonlarını ve karbon birikimini nasıl etkilediğini anlamak çok önemli olacaktır. Bu parametreleri kurum içinde izlemeye ve takip etmeye devam edeceğiz ve doğruluğu sağlamak için hesaplama aracını geliştireceğiz. Bu, LSRCA'nın Havza Restorasyon programı ve restorasyon projeleri üstlenmek isteyen belediye ortaklarımız için anlaşılması gereken çok önemli bir bilgi olacaktır.

10. Havza için doğru bir hesaplama aracı sağlamak amacıyla yeni teknolojileri ve metodolojileri de dikkate alarak emisyon envanterini, projeksiyonları ve arazi örtüsü haritasını periyodik olarak güncelleyin.
11. LSRCA'nın Doğal Miras Sistemi Restorasyon Stratejisini ve karbon tutma çalışmalarından elde edilen verileri kullanarak, su havzası içinde tam karbon tutma potansiyeline ulaşmamış alanların yanı sıra doğal habitata geri kazandırılması halinde önemli miktarda karbon tutabilecek ek alanları belirlemek.

### **Hedef 4: Bilgi Oluşturun**

İklim değişikliğinin azaltılması ve karbon tutma konusundaki kolektif bilgi ve anlayışımızı genişletmek ve üzerine inşa etmek için araçları ve kaynakları kullanın.

Simcoe Gölü havzası, karbon tutma yoluyla gelecekteki emisyon artışlarını dengelemeye büyük ölçüde güvenecektir. Sulak alanların ve ormanların ne kadar karbon tutma kapasitesine olduğunu zaten biliyor olsak da, keşfedilecek başka özellikler de var. Bu özelliklerin yıllık karbon tutma oranlarının ölçülmesi, büyük ölçüde Entegre Havza Yönetimi, Ormanlık ve Havza Restorasyonu departmanları tarafından yürütülen mevcut çalışmalarla gerçekleştirilecektir.

12. York Bölgesi'nin kent ormanlarında karbon tutma konusundaki uzmanlığından yola çıkarak, Kent Ormanı çalışmalarının uygulanmasını diğer havza belediyelerine genişletin. Bu çalışmaların sonuçlarını, kentsel gölgeliklerdeki mevcut ve potansiyel karbon tutma anlayışımızı ilerletmek için kullanın.
13. Simcoe Gölü havzasındaki otlak habitatlarının karbon tutma potansiyelini araştırın.
14. Düşük etkili kalkınma/yeşil altyapının karbon azaltma/tutma perspektifinden eş faydalarını ve değerini araştırın ve tahmin edin.

#### **Hedef 5: Sürdürülebilir Toplular**

Belediyeleri, karbon tutmayı toplum tasarımına ve enerji planlarına dahil etmeleri konusunda destekleyin.

Simcoe Gölü havzasında yeni yapılar inşa edildikçe, 'eksiksiz topluluklar' elde etmenin ve karbon tutma özelliklerinin kaybolmamasını sağlamanın yollarını düşünmek önemli olacaktır. Bu, politika ve en iyi uygulamaların oluşturulması ve bireysel sokak ağaçlarının karbon tutma potansiyelini dikkate için karbon hesaplama aracının iyileştirilmesi yoluyla gerçekleştirilebilir. LSRCA'nın Planlama ve Geliştirme departmanı, karbon tutulumunun belediye planlarına nasıl edileceği konusunda bilgi paylaşımı ve öneriler sunarak destekleyici bir rol oynayabilir.

15. Yerel düzeyde 'eksiksiz toplum' tasarımına yönelik sınıfının en iyisi yaklaşımları belirlemek için belediye planlama politikalarının gözden geçirilmesi ve gerektiğinde şablon politikalar geliştirmek için belediye planlamacıları ve iklim değişikliği personeli ile bir çalıştay düzenlenmesi.
16. Geliştiriciler ve inşaatçılar sektör ortakları ile enerji verimliliği tasarım şartlarının alımını teşvik etmek.
17. Belediye planlamacıları ve geliştiricilerinin 'net sıfır' topluluklara doğru ilerlemelerine yardımcı olacak topluluk ölçeğinde bir karbon bütçesi hesaplayıcısı geliştirmeye yönelik uzun vadeli bir hedefle, tek tek ağaçlar tarafından karbon tutulumunun hesaplanmasını iyileştirmek için başkalarıyla birlikte çalışın.
18. Karbon bütçelerini de dikkate alan Yeşil Kalkınma Standartlarının geliştirilmesi veya güncellenmesi konusunda belediyeleri destekleyin.

## Bibliyografya

Blodau, C., Agethen, S., Broder, T. ve Knorr, K.H. (2017). Cook's Bay of Lake Simcoe, Kanada'da organik madde kalitesi, mineralizasyon ve sekestrasyon değişimleri. *Limnologica* 68: 92 - 104.

C40 Şehirleri İklim Liderliği Grubu, ICLEI ve Dünya Kaynakları Enstitüsü (2014). Topluluk ölçeğinde sera gazı emisyon envanterleri için küresel protokol: şehirler için bir muhasebe ve raporlama standardı.

Kelowna Şehri (2018). Harekete geçerken Kelowna'mız: Kelowna'nın topluluk iklim eylem planı.

Vaughan Şehri (2014). Topluluk iklim eylem planı: topluluk sera gazı emisyonlarını azaltmak için.

Durham Sürdürülebilirlik Yeteneği (2010). Kuzey Durham entegre toplum sürdürülebilirlik planı.

Kanada Çevre ve İklim Değişikliği (2018). Ulusal envanter raporu 1990-2016: Kanada'daki sera gazı kaynakları ve yutakları. Bölüm 1, 2 ve 3.

[EPA] Çevre Koruma Ajansı (2019). EPA otomotiv trendleri raporu. Erişim adresi:

<https://www.epa.gov/automotive-trends>

[IEA] Uluslararası Enerji Ajansı (2019). Küresel elektrikli araç görünümü 2019. Erişim

adres: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>

[IPCC] Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (2019). 2019 Ulusal sera gazı envanterleri için 2016 IPCC kılavuzunun iyileştirilmesi. Erişim adresi: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

[LSRCA] Lake Simcoe Region Conservation Authority (2016). Upper York Bölgesi kent ormanı çalışması: teknik rapor.

[LSRCA] Lake Simcoe Region Conservation Authority (2018). Doğal miras sistemi ve restorasyon stratejisi.

[LSRCA] Lake Simcoe Region Conservation Authority (2019). Kurumsal karbon azaltma stratejisi.

[LSRCA] Lake Simcoe Region Conservation Authority (2020). İklim değişikliğine uyum stratejisi.

Lee, H., Bakowsky, W., Riley, J., Bowles, J., Puddister, M., Uhlig, P. ve McMurray, S (1998). Güney Ontario için ekolojik arazi sınıflandırması: ilk yaklaşım ve uygulaması. Ontario Doğal Kaynaklar Bakanlığı.

[MMAH] Belediye İşleri ve İskan Bakanlığı (2019). Büyüme için bir yer: Greater Golden Horseshoe için büyüme planı

Başbakanlık Ofisi (2019). Doğal Kaynaklar Bakanı yetki mektubu. Erişim [adresi: https://pm.gc.ca/en/mandate-letters/2019/12/13/minister-natural-resources-mandate-letter](https://pm.gc.ca/en/mandate-letters/2019/12/13/minister-natural-resources-mandate-letter)

Pendea, F. (2020). Simcoe Gölü Havzasında sulak alan karbon tutumu: sulak alan karbon yutaklarının kapsamlı bir tarihsel ve güncel değerlendirmesi. Sürdürülebilirlik Bilimleri Bölümü, Lakehead Üniversitesi.

Puric-Mladenovic, D. ve Araya, Y. (2019). Simcoe Gölü havzasındaki kentsel kırsal peyzajda orman biyokütlesi ve karbon stokunun modellenmesi. Ormanlık Fakültesi, Toronto Üniversitesi.

Statistics Canada (2016). Nüfus Sayımı, 2016.

Newmarket (2016). Newmarket Kasabası toplum enerji planı.

Newmarket Kasabası (2019). Newmarket Kasabası topluluk enerji planı. Yeniden düzenlenmiş 31 Temmuz 2019.

Oakville Kasabası (2004). Sera gazı emisyonları envanteri: temel yıl 2004.

Richmond Hill (2004). Richmond Hill Kasabası yerel eylem planı. Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik fizibilite çalışması.

King Kasabası (2019). Kurumsal enerji yönetimi ve koruma planı güncellemesi. 2019- 2023.

[TRCA] Toronto ve Bölgesi Koruma Kurumu (2016). York Bölgesi kent ormanı çalışmaları: özet rapor.

Tranvik, L.J., Downing, J.A., Cotner, J.B., Loiselle, S.A., Striegl, R.G., Ballatore, T.J., Dillon, P., Finlay, K. Fortino, K., Knoll, L.B., Kortelainen, P.L., Kutser, T., Larsen, S., Laurion, I., Leech, D.M., McCallister, S.L, McKnight, D.M., Melack, J.M., Overholt, E., Porter, J.A., Prairie, Y., Renwick, W.H., Roland, F., Sherman, B.S., Schindler, D.W., Sobek, ., Tremblay, A., Vanni, M.J., Verschoor, A.M., von Wachenfeldt, E. ve Weyhenmeyer, G.A. (2009). Karbon döngüsü ve iklimin düzenleyicileri olarak göller ve rezervuarlar. Limnoloji Oşinografi 54: 2298 - 2314.

Wang, X., VandenBygaart, A. ve McConkey, B. (2014). Kanada otlaklarının arazi yönetimi geçmişi ve toprak karbon depolaması üzerindeki etkisi. Rangeland Ecology & Management, 67(4):333-343.



## Ekler

### Ek A - Emisyon Envanteri

Belediye / Birinci Ulus	Emisyonlar (kt CO <sub>2e</sub> )								
	Kamu Elektrik ve Isı Üretim	Konut	ICI	Ulaşım	Tarım	Su ve Atıksu	İnşaat	Düzenli Depolama Alanları	Toplam
Aurora	22.68	74.62	46.36	228.99	0.01	1.36	1.86	21.36	397.23
Barrie	50.78	167.10	110.29	513.37	0.01	3.05	3.90	47.82	896.32
Bradford	14.45	47.54	17.37	146.52	12.04	0.87	4.25	13.61	256.64
Brock	4.76	15.67	5.34	48.90	21.29	0.29	0.17	4.48	100.91
Georgina Adası Chippewaları Birinci Ulus	0.11	0.35	0.18	1.07	0.00	0.01	0.00	0.10	1.82
Doğu Gwillimbury	9.81	32.29		100.54	4.04	0.59	1.02	9.24	174.73
Georgina	18.57	61.13	17.61	188.30	4.00	1.11	1.23	17.49	309.45
Innisfil	14.95	49.21	12.13	152.35	14.39	0.90	2.23	14.08	260.24
Kawartha Gölleri	2.69	8.87	0.92	27.10	62.32	0.16	1.26	2.54	105.85
Kral	4.75	15.64	4.28	47.80	0.87	0.29	0.24	4.48	78.34
New Tecumseth	1.32	4.36	0.36	13.65	5.25	0.08	0.29	1.25	26.56

Belediye / Birinci Ulus	Emisyonlar (kt CO <sub>2e</sub> )								
	Kamu Elektrik ve Isı Üretim	Konut	ICI	Ulaşım	Tarım	Su ve Atıksu	İnşaat	Düzenli Depolama Alanları	Toplam
Newmarket	34.44	113.36	66.60	347.02	0.65	2.07	2.97	32.44	599.55
Orillia	8.52	28.04	20.01	85.70	0.00	0.51	0.33	8.02	151.15
Oro-Medonte	4.00	13.17	4.59	40.24	9.67	0.24	0.55	3.77	76.23
Ramara	2.97	9.78	3.56	32.47	5.14	0.18	0.12	2.80	57.02
Scugog	0.94	3.09	0.05	9.44	43.03	0.06	0.03	0.88	57.52
Uxbridge	8.66	28.50	10.14	89.24	9.21	0.52	0.36	8.16	154.78
Whitchurch- Stouffville	5.24	17.24	4.50	54.34	18.43	0.31	0.16	4.93	105.16

**Ek B - Nüfus Tahmini (MMAH 2019)**

Belediye / Birinci Ulus	Yıl							Nüfus değişim 2016-2031
	2011	2016	2021	2026	2031	2036	2041	
Aurora	57,300	63,700	68,100	69,600	70,200	77,200	79,000	6,500
Barrie	136,063	141,434	N/A	N/A	210,000	231,000	253,000	68,566
Bradford Batı Gwillimbury	28,077	35,325	N/A	N/A	50,500	N/A	N/A	15,175
Brock	12,385	12,650	12,810	13,325	14,015	N/A	N/A	1,365
Georgina'dan Chippewas Ada Birinci Ulusu	275	261	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Doğu Gwillimbury	22,473	34,700	48,100	66,300	86,500	104,700	118,700	51,800
Georgina	43,517	52,800	57,900	63,900	70,300	67,900	71,300	17,500
Innisfil	32,727	36,566	N/A	N/A	56,000	N/A	N/A	19,434
Kawartha Gölleri	73,219	75,423	N/A	N/A	100,000	101,000	107,000	24,577
Kral	19,899	27,000	29,900	32,500	34,900	37,400	37,900	7,900
New Tecumseth	30,234	34,242	N/A	N/A	56,000	N/A	N/A	21,758
Newmarket	79,978	88,700	91,900	94,500	97,100	105,100	108,200	8,400
Orillia	30,586	31,166	N/A	N/A	41,000	44,000	46,000	9,834
Oro-Medonte	20,078	21,036	N/A	N/A	27,000	N/A	N/A	5,964
Ramara	9,275	9,488	13,890	14,840	13,000	N/A	N/A	3,512
Scugog	22,585	23,250	23,415	24,355	25,390	N/A	N/A	2,140
Uxbridge	20,940	22,545	23,740	25,570	26,965	N/A	N/A	4,420
Whitchurch-Stouffville	37,628	49,400	55,800	59,100	60,600	63,400	64,500	11,200

