

Nakkaş-Başakşehir Otoyolu Projesi, Türkiye

Eğik Askılı Köprü Kuşlar Üzerinde Çarpışma Etkisi Riski

1 Projenin Geçmişi

Sazlıdere barajındaki köprü, tür davranışlarına bağlı olarak özellikle kuş türleri olmak üzere avifauna için potansiyel olarak yer değiştirme ve çarpışma riskine neden olan yeni ve orijinal bir inşaat olacaktır. Kuş türlerinin çoğunun, köprüyü geçerken uçuş yüksekliklerini değiştirerek, yapıyla çarpışmaktan kaçınması beklenmektedir. Ancak, belirli durumlarda kuşların çarpışma riskine ilişkin bilinmeyen potansiyel unsurlar bulunduğundan, ERM, çarpışma riski konusunda daha fazla rehberlik sağlamak ve gerekli olduğunda uygun önlemleri belirlemek amacıyla bir literatür taraması gerçekleştirmiştir

2 Kuş-köprü çarpışma riskleri/etkileri üzerine mevcut veriler

Kuşların üzerindeki asma köprülerin etkileriyle ilgili kamuoyunda yayınlanmış bilgilere göre, kuş çarpışma ve ölüm potansiyeli açısından köprü hatatlarıyla desteklenen köprülerin etkisi hakkında kesin sonuçlu yayınlanmış çalışmaların az veya hiç bulunmadığı görülmektedir. Ove Arup & Partners, Çin Halk Cumhuriyeti'nde "Shenzhen Batı Koridoru" köprü projesi gibi benzer köprü projeleri için kuş çarpışmaları üzerine 1.500'den fazla yayının incelendiği bir literatür taraması gerçekleştirmiş, inceledikleri veriler büyük ölçüde Kuzey Amerika, Avrupa, Asya, Afrika ve Güney Amerika'daki çalışmalardan gelmiş ve 117 yıllık bir dönemi (1884-2001) kapsamıştır. Taramalarına geniş bir literatür taraması ve yerel gözlemlere dayanan araştırmaları, *"köprülerle veya köprü askılarıyla çarpışmaları belgeleyen yayınların olmadığı"* ve *"köprülerin artan kuş ölümlerine neden olduğunu destekleyecek bilimsel kanıt olmadığı"* sonucuna varmıştır.

Ancak, köprü etkilerinin ayrı ayrı türler için hala önemli olabileceği konusunda çok sayıda argüman ve görüş farklılığı mevcuttur. Köprülerin kuşlar için popülasyon seviyesinde olumsuz etkilere yol açabileceği yönünde savunan argümanların çoğu kuşların haberleşme kuleleri ve kablolarına çarpması konusundaki araştırmalardan kaynaklanır (örneğin Longcor vd., 2013; Gehring vd., 2009); temel argüman, kule ölümlerinin çoğunun başlıca olarak kule altyapısı ve kılavuz teller/kablolar ile çarpışmalarla ilişkili olduğu, geceleri statik ışıkların önemli bir etken olduğu yönündedir. . Ove Arup & Partners (2002) kuşların ışığa çekilmesinin aynı zamanda sisli veya kapalı havalı gecelerde daha güçlü olduğunu da belirtmektedir. Ancak Ove Arup & Partners (2002) tarafından yapılan literatür taramasının bulguları, insan kaynaklı kuş ölümlerinin yalnızca %1'inin yüksek yapılarla çarpışmalarla ilgili olduğunu göstermektedir, bu da tüm kuş ölümlerinin potansiyel olarak <%0,02'sini temsil eder.

Çalışmalar, en yüksek çarpışma/ölüm riskinin, yapının kuşların göç koridorları olarak işlev gören nehir vadilerinde konumlanması durumunda ve özellikle de alçak bulut katmanının / sisin görünürlüğü azalttığı kötü havalarda ortaya çıktığını göstermektedir. Haberleşme kuleleri kaynaklı kuş ölümlerinin de türler arasında yüksek derecede değişken olduğu gösterilmiştir; Longcor ve arkadaşları (2013), bazı kuş türlerinin yıllık toplam nüfuslarının birkaç yüzde birine kadar olan oranlarda iletişim kulelerinden ölüm yaşadığını, riskin en yaygın olarak gece göç eden ve Kuzey Amerika/Kanada'da neotropik göçmenlerin olduğu dönemlerde kötü hava koşullarıyla çakıştığı düşünülen dönemde ortaya çıktığını belirtmektedir. . Bu riski etkileyen faktörler arasında göç öncesi habitat kalitesi ve rota boyunca karşılaşılan kule sayısı yer almaktadır. . Örneğin, kısa ömürlü türler için, bireylerin büyük bir kısmının yalnızca tek bir üreme mevsimine sahip olabileceği durumlarda, bahar ölümleri biyolojik olarak çok daha önemlidir (Longcor et al., 2013).

Askılı köprülerle yapılan karşılaştırmalar, kuşların çekildiği kablolar ve sabit gece ışıklarının varlığı gibi belli başlı ortaklıklardan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, iletişim kuleleri ile askılı köprüler, özünde farklı altyapı türleridir ve yalnızca bu ortak özellikler (ışıklar ve kablolar), kuşların etkileri açısından iletişim kuleleriyle köprülerin eşitlendirilmesi için tek başına yeterli değildir. Ove Arup & Partners (2002) eğik askılı köprülerin, aydınlatma hariç olmak üzere (avantajlı biçimde tasarlanabilir), askılı köprülerin haberleşme kuleleriyle paylaştığı özelliklerin oldukça sınırlı veya hiç olmadığını ve kuş ölümlerinin aşağıdaki nedenlerle önlenemediğini savunmaktadır:"

- Köprülerin yükseklikleri tipik olarak daha azdır (ortalama olarak 150 m'den az bir yükseklik);
- Köprü konumları belirgin topografik unsurlar üzerinde (dağ sırtları, dağ zirveleri) değildir;
- Köprülerin eğik askılı kısımları yalıtılmış değildir, köprünün geri kalanına bağlıdır;

- Yalnızca kabloları destekleyen kule değil köprülerin tümü aydınlatılır;
- Eğik askılar, gergi tellerinden daha büyük çapta oldukları için geceleri görünürdür (± 30 cm'e karşılık < 1 cm) ve
- Köprü'nün eğik askıları doğrudan aydınlatılabildikleri için gece görülebilirler.

3 Kuş çarpışma riskinin ayrıntılı olarak düşünülmesi

Mevcut literatürü dikkate aldığımızda, potansiyel riski oldukça düşük veya ihmal edilebilir olarak değerlendirmek, konuya yüzeysel bir yaklaşım olabilir. Bununla birlikte, ERM, potansiyel çarpışma riskinin değerlendirilmesinde, belirli durumlar altında ortaya çıkabilecek riskleri göz önünde bulunduran bir önceden tedbirli yaklaşım benimsemeye karar vermiştir:

- Kuşların göç hareketlerinin, görünürlüğün daha düşük olduğu ve bazı kuş türleri için çarpışma riskini artıracak kötü hava dönemleriyle örtüşmesi potansiyeli;
- Koşulların tipik olarak görünürlüğü azaltacağı ve güvenilir çarpışma riskini artıracak zamanlarda kuşların gece göçleri yapma potansiyeli;
- Türleri köprü altyapısıyla çarpışmaya daha hassas kılacak önemli tür davranışları.

Türkiye Otoyol Projesi için eğik askılı köprü'nün çarpışma riski değerlendirilirken, aşağıdaki etkileyici faktörler daha ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir ve bulgular aşağıda tartışılmaktadır:

1. Köprü tasarımı genel olarak kuş çarpışmalarına muhtemelen sebep olacak biçimde mi yapılmıştır?

Etüt bulgularının çoğu türün 50 ile 300 metre arasında değişen uçuş yüksekliklerinde kaydedildiğini gösterdiği göz önüne alınca, köprü yüksekliğinin (79 - 196m) genel olarak beklenen kuş uçuş yüksekliğine karşılık geldiği ve dolayısıyla muhtemel bir çarpışma riskinin mevcut olabileceği sonucuna varılabilir. Ancak kuşların köprü yapısının etrafında, üstünde veya altında uçuşması için hala yeterli alan olacaktır. İkinci olarak köprü uzunluğu, yapının altında nispeten geniş bir alan kapsamında etkili kuş hareketi sağlamaya yetecek kadar olacaktır.

2. Bölge, planlanan askılı köprü'nün konumunda ve köprü'nün tasarım yüksekliğine dayalı olarak görünürlüğü etkileyebilecek kötü hava koşullarına sahip midir?

İstanbul yılın bazı dönemlerinde kötü hava koşullarına (alçak bulut katmanı, sis yağmur) sahiptir. Bu, İstanbul'un deniz kıyısındaki konumu sebebiyle çoğunlukla doymunluğa yakın sabah nemi ve sık sık sis oluşumuna denk gelir. Tepeli topografisi ve deniz etkileri sebebiyle İstanbul çok sayıda ayrı mikro iklimlere sahiptir. İstanbul, Akdeniz fırtınalarından yalnızca hafif bir yağmur perdelemesine sahip olması ve diğer türlü suyla çevrili olması nedeniyle genellikle hem Batı Avrupa hem de Akdeniz sistemlerinden belirli bir miktarda yağış alırken yağmur sıklığı genellikle sonbahar (%32, Eylül/Ekim) ve kış aylarında (%38, Kasım/Nisan), artar ve ilkbahar (Mayıs) ve yaz aylarında (Haziran-Ağustos/Eylül) yağmurların sıklığı azalır.

Çoğunlukla kış/sonbahar (Eylül/Ekim – Mart/Nisan) aylarında deneyimlenen bu kötü hava koşulları dönemleri sırasında görünürlük önemli ölçüde bozulabilir ve yerel hareketler için ve potansiyel bir göç koridoru olarak (içinde Sazlıdere barajının ve yeni eğik askılı köprü'nün bulunduğu) ve özellikle de geceleri vadiyi kullanan kuşlar köprü tarafından oluşturulan engel tarafından muhtemelen etkilenebilir.

3. Hangi göçmen kuş türleri mevcuttur, önemli sayılar var mıdır ve bunlar muhtemel bir çarpışma riskine sahip midir?

Eğik askılı köprü'nün bulunduğu Sazlıdere barajı/rezervuarı konumunda yapılan etütlerin önemli bulguları (göçmen/kışlayan/üreyen türlere ve en yaygın olarak görülen bol türlere odaklanan) aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir. (Aynı zamanda bkz. Ek. 1). Kuşların mevcut durum etüdünün ayrıntılı bulguları ÇSED'nin Bölüm 5.2.5.1'i içinde bulunabilir.

Bu hızlı değerlendirme sonucunda, aşağıdaki türler, birkaç faktörü içeren bazı özellikler nedeniyle köprü altyapısıyla potansiyel çarpışma riski taşıyabilir. Bu faktörler şunları içerir: bilinen en yüksek göç dönemlerinin mümkün kötü hava koşullarıyla çakışması, görüş mesafesinin düştüğü gece saatlerinde çarpışmaya duyarlı olan gece göçmenleri, daha az çevik olan büyük kuşlar, çalışma alanındaki tür bolluğu ve bilinen ana tehditler.

- **Gri Balıkçıl** *Ardea cinerea*,
- **Küçük karabatak** *Microcarbo pygmaeus*

- **Karabatak** *Phalacrocorax carbo*
- **Arı Şahini** *Pernis apivorus*
- **Akdeniz martısı** *Larus melanocephalus*

Tablo 1. Askılı köprüyle kuş çarpışma riskiyle ilişkili önemli bulgular (bkz. Ek. 1)

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN)	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	ÖBU ¹	Bolluk (2021 yılında yapılan etütlere dayalı)	Önemli Tehditler (IUCN)	Altyapıyla çarpışmalara özelliikle meyilli? ²	Göç döneminin muhtemelen kötü hava koşullarıyla aynı zamana denk gelmesi? ³	Köprüyle muhtemelen önemli çarpışma riski ⁴
Küçük karabatak <i>Microcarbo pygmaeus</i>	LC	Artıyor	☒	Yüksek (ilkbahar)	Habitat bozulması	☒	☒	Olası
Karabatak <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	Artıyor	☐	Yüksek	Kazara yakalanma (balıkçılık)	☒	☒	Olası
Akdeniz martısı <i>Larus melanocephalus</i>	LC	Azalıyor	☒	Orta	Yırtıcılık, avcılık	☒	☒	Olası
Yeşilbaş <i>Anas platyrhynchos</i>	LC	Artıyor	☐	Düşük	Habitat bozulması ve kaybı	☒	☐	Düşük ihtimalli
Karabaş Martı <i>Larus ridibundus</i>	LC	Bilinmiyor	☐	Yüksek (sonbahar)	Kirlilik, hastalık	☐	☒	Düşük ihtimalli
Gümüş Martı <i>Larus michahellis</i>	LC	Artıyor	☐	Yüksek	Yumurta toplama	☐	☒	Düşük ihtimalli
Deniz Kırlangıcı <i>Sterna hirundo</i>	LC	Bilinmiyor	☒	Yüksek (sonbahar)	Yuvalama sahalarında insanların verdiği rahatsızlık, avcılık	☐	☒	Düşük ihtimalli
Gri Balıkçıl <i>Ardea cinerea</i>	LC	Bilinmiyor	☐	Orta	Avcılık, kerestecilik	☒	☒	Olası
Büyük Ak Balıkçıl <i>Ardea alba</i>	LC	Bilinmiyor	☒	Düşük	Habitat bozulması ve kaybı	☒	☐	Düşük ihtimalli
Küçük Ak Balıkçıl <i>Egretta garzetta</i>	LC	Artıyor	☒	Düşük	Habitat bozulması ve kaybı	☒	☐	Düşük ihtimalli
Üveyik <i>Streptopelia turtur</i>	VU	Azalıyor	☒	Düşük	Tarım arazilerinin dönüşümü	☐	☐	Düşük ihtimalli
Küçük karga <i>Corvus monedula</i>	LC	Sabit	☐	Yüksek	Avcılık, habitat kaybı, yerinden edilme	☐	☐	Düşük ihtimalli

¹ ÖBU: Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsuru): ERM tarafından hazırlanan Kritik Habitat Değerlendirmesi (KHD), 2022 dokümanına göre.

² Türlerin özelliklerine / davranışlarına dayalı olarak

³ Bunun Türkiye'deki kış/sonbahar (yağmurlu) mevsimine denk geldiği varsayılmıştır (tipik olarak herhangi verili bir yılın Eylül/Ekim – Mart/Nisan ayları)

⁴ Muhtemel çarpışma riskine sahip türler şunlara dayalıdır: Önemli tehditler, göç döneminin kötü hava koşullarına denk gelmesinden şüphelenilmesi, bilinen gece göçmenleri, muhtemel gece göçmenleri, kuş davranışı (çeviklik, boyut, görme kabiliyeti, vs.)

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN)	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	ÖBU ¹	Bolluk (2021 yılında yapılan etütlere dayalı)	Önemli Tehditler (IUCN)	Altyapıyla çarpışmalara özellikle meyilli? ²	Göç döneminin muhtemelen kötü hava koşullarıyla aynı zamana denk gelmesi? ³	Köprüyle muhtemelen önemli çarpışma riski ⁴
Arı Şahini <i>Pernis apivorus</i>	LC	Sabit	☒	Orta	Avcılık, rüzgar enerjisi projeleri	☒	☒	Olası
Saksağan <i>Pica pica</i>	LC	Sabit	☐	Yüksek	Avcılık	☐	☐	Düşük ihtimalli
Kır kırlangıcı <i>Hirundo rustica</i>	LC	Azalıyor	☐	Yüksek	Tarımın yoğunlaşması	☐	☐	Düşük ihtimalli
Orman düdükçünü <i>Tringa glareola</i>	LC	Sabit	☒	Orta	Habitat bozulması ve kaybı	☐	☒	Düşük ihtimalli
Ak Karınlı Ebabil <i>Tachymartes melba</i>	LC	Sabit	☒	Yüksek	Habitat bozulması ve kaybı, zirai ilaçlar	☐	☐	Düşük ihtimalli

Seçilmiş önemli tür özellikleri konusunda daha fazla bilgi için bkz. **Ek. 1.**

4 Risk/Etki Azaltmaya İhtiyatlı Bir Yaklaşım

Kuş çarpışma riski ve kuş ölüm ihtimalinin en aza indirilmiş olabileceği iddia edilebilirken, yine de bir önleyici yaklaşım savunulmalıdır olası tedbirler arasında potansiyel kuş çarpışmalarını ve ölümlerini daha da azaltabilecek muhtemel etki azaltma önlemleri şunları içerir:

- Geceleri köprünün eğik askılı kısımlarını aydınlatmak için projektörler kullanılacaktır;
- Köprü alt yüzeyi, geceleyin köprünün altından uçan kuşlar için görünürlüğü artırmak amacıyla aydınlatılacak şekilde tasarlanacaktır;
- Aydınlatma, geceleri köprünün üzerinden uçan kuşlar için tabliyenin üst kısmının görünürlüğünü artıracaktır;
- Aydınlatma tasarımında geceleri yanıp sönmeyen / sabit ışıkların hariç bırakılması ve özellikle bulut katmanının vadi üzerinde alçakta bulunduğu kötü hava koşulları dönemlerinde kırmızı renkli çarpışma önleme ışıkları gibi özel aydınlatmaların seçilmesi değerlendirilecektir;
- Kuş uçuşu yönlendiriciler (mobil ve parlak renkli ve/veya reflektif plastik plakalar/etiketler) tutarlı bir aralıkla köprü askılarına eklenecektir (her 5 metrede bir olması önerilir);
- Görünürlüğün artırılması için köprü askıları kesintili bir biçimde (bantlar halinde) boyanacaktır (aynı zamanda önemli otoyol/köprü güvenlik kurallarına/gerekliliklerine uyulması için beyaz boyanın kullanılması önerilir);
- Görünürlüğün artırılması için yeterli genişlikte askı çapı kullanılacaktır (güvenlik standartlarıyla uyum göz önüne alınacaktır);
- Çarpışma ve elektrik çarpması riskinin azaltılması için güç hatları köprünün üstüne asılmayacaktır; ve
- Köprü yönetim ve bakım personeli, işletme aşaması sırasında köprü sahasında veya civarında ölü kuşların gözlenmesi halinde kuş ölüm vakalarını raporlayacaktır.

5 Sonuç

Etüt bulgularının türlerin çoğunun planlanan köprü yüksekliğine karşılık gelen uçuş yüksekliklerinde kaydedildiğini gösterdiği göz önüne alındığında, kuş türleriyle muhtemel çarpışma riski olabileceği sonucuna varılmaktadır. Çalışma sahasındaki kuş türlerinin çoğu küçük ve çeviktir ve dolayısıyla uçuş yükseklikleri ve manevra kabiliyetleriyle ilişkili olarak yüksek derecede uyum sağlayabilme yetenekleri vardır ve bu sebeple çoğu durumda köprü altyapısıyla çarpışmadan kaçınabilirler. Çarpışma riskine sahip olan önemli türler daha büyük, daha az manevra kabiliyetine sahip ve aynı zamanda gece göçmeni olan türleri veya yerel olarak aktif ve geceleri yayılanları ve göç dönemleri kötü görünürlikle ilişkili olan kötü hava koşulları yaratabilecek kış/sonbahar mevsimleriyle örtüşenleri içermektedir. Bunlar En Az Endişe Verici (LC) olarak sınıflanan aşağıdaki türleri kapsar (ÖBU türleri yıldızla* gösterilmiştir):

- **Gri Balıkçıl** *Ardea cinerea**
- **Küçük karabatak** *Microcarbo pygmaeus*
- **Karabatak** *Phalacrocorax carbo*
- **Arı Şahini** *Pernis apivorus**
- **Akdeniz martısı** *Larus melanocephalus**

Kuşların köprü yapısının etrafında, üstünde veya altında uçuşması için hala yeterli alan olacaktır ve köprü uzunluğu, nispeten geniş bir alan çapında yapı altında etkili kuş hareketi sağlamaya yetecek kadar olacaktır. Bu belgede önerilen köprü tasarımı etki azaltma önlemleri göz önüne alındığında ERM'nin görüşüne göre, mevcut ÇSED versiyonunun (rev. 5) Tablo 6-94'ü içindeki işletme etkisi beyanı O7 içinde yansıtılan 'Önemsiz' etki derecelendirmesi, otoyol işletmesi sırasında kuş etkileri için genel etki derecesi olarak kalmalıdır.

Ancak 'Göz Ardı Edilebilir' kalıntı etki derecelendirmesi, aşağıdakiler ışığında kuş çarpışma riskleriyle ilişkili olan muhtemel belirsizliği yansıtmak için 'önemsiz' kalıntı etki derecelendirmesine yükseltilebilir: (i) literatürde temel argümanların büyük ölçüde desteklenmemesi sebebiyle konu hakkında titiz çalışmaların ve bilimsel literatürün genel olarak eksik olması ve (ii) köprü tasarımı etki azaltma önlemlerinin muhtemel çarpışma riskini azaltmada ne kadar etkili olacağı konusundaki belirli bilinmezler.

ÇSED (rev 5) bu belgeye dayalı olarak aşağıdaki şekilde revize edilecektir:

- Bölüm 6 'Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi' ve daha spesifik olarak bölüm 6.2.4 (biyolojik çevre), bu belgede bulunan bulgular uyarınca köprü-kuş çarpışma riskiyle ilişkili olarak Tablo 6-94'te güncellenmiş işletme etkisi beyanı 'O7'yi içermek üzere güncellenecektir;
- Önerilen etki azaltma önlemleri (güncellemeler) ÇSED'nin Tablo 6-94'ünün yanı sıra aşağıdaki belgelerde de gerektiği gibi yansıtılacaktır: ÇSYP, İÇSYP ve BEP.

6 Referanslar

BirdLife International, 2021. Kuşlar Avrupa Kırmızı Listesi 2021. BirdLife International Avrupa ve Orta Asya tarafından derlenmiştir.

BirdLife International, 2017. Koruma İlgisine Sahip Avrupa Kuşları: Popülasyon, trendler ve ulusal sorumluluklar. Staneva, A. ve Burfield, I. Tarafından derlenmiştir Cambridge, İngiltere: BirdLife International. ISBN 978-1-912086-00-9

Gehring, J., Kerlinger, P. ve Manville, A.M., 2009. Haberleşme kuleleri, ışıklar ve kuşlar: Başarılı kuş çarpışmaları sıklığını azaltma yöntemleri. Ekolojik Uygulamalar 19 (2): 505-514. 06/09/2022 tarihinde erişilmiştir. Çevrimiçi olarak şu adresten ulaşılabilir: https://www.researchgate.net/publication/24236008_Communication_towers_lights_and_birds_Successful_methods_of_reducing_the_frequency_of_avian_collisions

IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi (çevrimiçi veri tabanı). <https://www.iucnredlist.org>

Longcore vd., 2013. Birleşik Devletler ve Kanada'da haberleşme kulelerinde avian ölümleri: : Hangi türler, kaç tane ve nerede? Biyolojik Koruma 158 (2013): 410 – 419. 06/09/2022 tarihinde erişilmiştir. Çevrimiçi olarak şu adresten ulaşılabilir: https://www.researchgate.net/publication/235915681_Avian_mortality_at_communication_towers_in_the_United_States_and_Canada_Which_species_how_many_and_where

Ove Arup & Partners Hong Kong Ltd, 2002. Shenzhen Batı Koridoru ÇED Raporu. Ek 9B: Önerilen Shenzhen Batı Koridoruna Atıfla İnsan Yapımı Yapılarla Kuş Çarpışmaları. Eylül 2002. 06/09/2022 tarihinde erişilmiştir. Çevrimiçi olarak şu adresten ulaşılabilir: https://www.epd.gov.hk/eia/register/report/eiareport/eia_0822002/EIA%20main%20report/Appendix/appendix%209b.pdf

Ek 1. Köprüyle çarpışma riskini anlamak için değerlendirilen önemli göçmen/üreyen/kışlayan kuş türleri

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN) ⁵	ÖBU ⁶	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	Durum (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁷)	Toplam Gözlem Sayısı	Çalışma sahasında kaydedilen bolluk	Gözlemlenen ana mevsim (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁸)	Ana göç dönemi/dönemleri (IUCN) (BirdLife, 2017 ⁹)	Beslenme (IUCN)	Beslenme davranışı (IUCN)	Üreme davranışı (IUCN)	Önemli Tehditler (IUCN)	Köprüyle muhtemel çarpışma riski ¹⁰
Küçük karabatak <i>Microcarbo pygmaeus</i>	LC	☒	Artıyor	Üreme	İlkbahar: + Sonbahar: 6	Yüksek, ilkbaharda	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül	Ağustos sonu, Mart/Nisan dönüş	Balıklar	Tek başına veya küçük gruplar halinde	Geniş karışık tür kolonileri halinde Nisan ve Temmuz arasında ürer	Sulak alan habitatının bozulması	Olası - muhtemelen kötü hava koşullarına sahip mevsimle örtüşen göç dönemi
Karabatak <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	☐	Artıyor	Üreme	İlkbahar: + Sonbahar: 45	Evet	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağ	Yerel olarak yayılan	Balıklar, omurgalılar, yumuşakçalar	Tek başına beslenir ancak büyük balık avlama sürüleri oluşturabilir	Karışık tür kolonileri halinde ürer	Kazara yakalanma (balıkçılık)	Olası, ancak yalnızca yerel olarak yayılan
Akdeniz martısı <i>Larus melanocephalus</i>	LC	☒	Azalıyor		İlkbahar: 50	Orta	İlkbahar: Mayıs	Sonbaharda (Haziran sonları) mevsimsel göç, Şubat sonlarından Nisan başına kadar geri döner	Böcekler, omurgalılar, balık, tohumlar/kabuksuz meyveler		Çoğu Mayıs başlarından itibaren üremeye başlar	Yırtıcılık, avcılık	Olası - Kötü hava koşullarıyla örtüşüğünden şüphelenilen göç dönemi, diyeteye dayalı

⁵ LC = En Az Endişe Verici, VU = Hassas

⁶ ÖBU: Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsuru): ERM tarafından hazırlanan Kritik Habitat Değerlendirmesi (KHD), 2022 dokümanına göre.

⁷ KAB Ekoloji, 2021. Nakkaş Otoyolu: Kuş Etütleri Raporu 2021. 30 Eylül 2021.

⁸ KAB Ekoloji, 2021. Nakkaş Otoyolu: Kuş Etütleri Raporu 2021. 30 Eylül 2021.

⁹ BirdLife International, 2017. Koruma İlgisine Sahip Avrupa Kuşları: Popülasyon, trendler ve ulusal sorumluluklar.

¹⁰Muhtemel çarpışma riskine sahip türler: Kötü hava koşullarıyla örtüşüğünden şüphelenilen göç dönemi, gece göçmenlerine dayalı olarak

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN) ⁵	ÖBU ⁶	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	Durum (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁷)	Toplam Gözlem Sayısı	Çalışma sahasında kaydedilen bolluk	Gözlemlenen ana mevsim (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁸)	Ana göç dönemi/dönemleri (IUCN) (BirdLife, 2017 ⁹)	Beslenme (IUCN)	Beslenme davranışı (IUCN)	Üreme davranışı (IUCN)	Önemli Tehditler (IUCN)	Köprüyle muhtemel çarpışma riski ¹⁰
													olarak muhtemel gece göçmeni
Yeşilbaş <i>Anas platyrhynchos</i>	LC	☐	Artıyor		İlkbahar: 5	Düşük	İlkbahar: Mayıs	Ağır hava koşullarında sıklıkla yerel hareketler yapar	Tohumlar, bitkiler, omurgasızlar, böcekler, yumuşakçalar, balık, omurgalılar		Tekli çiftler veya gevşek gruplar halinde Mart ve Haziran arasında ürer	Habitat bozulması ve kaybı	Olası – Ağır hava koşullarında sıklıkla yerel hareketler yapar
Karabaş Martı <i>Larus ridibundus</i>	LC	☐	Bilinmiyor	Göçmen Üreme	İlkbahar: 9 Sonbahar: 96	Yüksek, sonbaharda	İlkbahar: Mayıs Sonbahar: Ağ				Nisan ve Mayıs arasında ürer	Kirlilik, hastalık	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Gümüş Martı <i>Larus michahellis</i>	LC	☐	Artıyor	Üreme	İlkbahar: + Sonbahar: 496	Yüksek	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül	Temmuz'dan Kasım'a kadar kış göçü, Şubat ortasından Haziran ortasına kadar geri döner	Omurgasızlar, böcekler, yumuşakçalar, balık, omurgalılar		Mart ortasında Nisan'a kadar ürer	Yumurta toplama	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Deniz kırlangıcı <i>Sterna hirundo</i>	LC	☒	Bilinmiyor	Göçmen	İlkbahar: + Sonbahar: 1	Yüksek, sonbaharda	İlkbahar: Nisan - Mayıs	Ağustos ve Ekim arasında göç eder, Mart veya Nisan'da üreme yerlerine geri döner	Balık, zaman zaman böcekler		Nisan ve Haziran arasında ürer	Yuvalama sahalarında insanların verdiği rahatsızlık, avcılık	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN) ⁵	ÖBU ⁶	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	Durum (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁷)	Toplam Gözlem Sayısı	Çalışma sahasında kaydedilen bolluk	Gözlemlenen ana mevsim (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁸)	Ana göç dönemi/dönemleri (IUCN) (BirdLife, 2017 ⁹)	Beslenme (IUCN)	Beslenme davranışı (IUCN)	Üreme davranışı (IUCN)	Önemli Tehditler (IUCN)	Köprüyle muhtemel çarpışma riski ¹⁰
Gri Balıkçıl <i>Ardea cinerea</i>	LC	☐	Bilinmiyor	Göçmen, Üreme	İlkbahar: 27 Sonbahar: 31	Orta	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül	Eylül-Ekim'de geniş ölçüde yayılır, Şubat'ta geri döner, çoğu göç hareketi küçük partiler veya 200-250 bireyden oluşan daha geniş sürüler halinde geceleri yapılır, gece göçmeni	Balık, omurgasızlar, böcekler, yumuşakçalar, balık, omurgalılar	Gündüz veya gece her zaman beslenir, ancak en aktif olduğu zaman gün doğumu veya gün batımıdır		Avcılık, kerestecilik	Olası - Kötü hava koşullarıyla örtüştüğünde n şüphelenilen göç dönemi, çoğunlukla bir gece göçmeni, gün doğumunda/gün batımında aktif
Büyük Ak Balıkçıl <i>Ardea alba</i>	LC	☒	Bilinmiyor	Üreme	İlkbahar: 3	Düşük	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar:		Balık, omurgasızlar, böcekler, yumuşakçalar, balık, omurgalılar	Gündüz beslenir ancak en aktif olduğu zaman gün doğumu ve gün batımıdır	Ilıman mevsimde ürer, ilkbahar ve yaz aylarında yuvalama eğilimine sahiptir	Habitat bozulması ve kaybı	Düşük ihtimali
Küçük Ak Balıkçıl <i>Egretta garzetta</i>	LC	☒	Artıyor		İlkbahar: 13	Düşük	İlkbahar: Nisan - Mayıs		Balık, omurgasızlar, böcekler, yumuşakçalar, balık, omurgalılar	Genelde gündüz vakti tek başına veya gevşek sürüler halinde beslenir,	İlkbahar ve yaz aylarında ürer	Habitat bozulması ve kaybı	Düşük ihtimali - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Üveyik <i>Streptopelia turtur</i>	VU	☒	Azalıyor		Sonbahar: 3	Düşük	Sonbahar: Ağu	Sahra güneyinde kışlar	Tohumlar, meyveler, kabuksuz meyveler, omurgasızlar	Yerde beslenir	Nisan'da başlar ve Eylül'e kadar sürebilir	Tarım arazilerinin dönüşümü	Düşük ihtimali - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN) ⁵	ÖBU ⁶	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	Durum (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁷)	Toplam Gözlem Sayısı	Çalışma sahasında kaydedilen bolluk	Gözlemlenen ana mevsim (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁸)	Ana göç dönemi/dönemleri (IUCN) (BirdLife, 2017 ⁹)	Beslenme (IUCN)	Beslenme davranışı (IUCN)	Üreme davranışı (IUCN)	Önemli Tehditler (IUCN)	Köprüyle muhtemel çarpışma riski ¹⁰
													kabiliyetine sahip
Küçük karga <i>Corvus monedula</i>	LC	☐	Sabit		İlkbahar: + Sonbahar: +	Yüksek	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül	Yerleşiktir veya kısa mesafeli göçmendir	Hem et hem ot yer, üreme mevsimi sırasında çoğunlukla etçildir (omurgasızlar)			Avcılık, habitat kaybı, yerinden edilme	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Arı Şahini <i>Pernis apivorus</i>	LC	☒	Sabit		28	Orta	Sonbahar: Ağustos	yüksek seviyede göçmen türler; Ağustos-Eylül arasında ayrılır, Nisan-Haziran arasında geri dönerler	Böcek	Göç haricinde çoğunlukla tek başınadır		Avcılık, rüzgar enerjisi projeleri	Olası - Kötü hava koşullarıyla örtüştüğünde n şüphelenilen göç dönemi, diyete dayalı olarak muhtemel gece göçmeni
Saksağan <i>Pica pica</i>	LC	☐	Sabit	Üreme	İlkbahar: + Sonbahar: +	Yüksek	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül		Omurgasızlar, omurgalılar, tohumlar, kabuksuz meyveler		Aralık kadar erken ve Nisan ortası	Avcılık	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Kır kırlangıcı <i>Hirundo rustica</i>	LC	☐	Azalıyor		İlkbahar: + Sonbahar: 76	Yüksek	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar:	Afrika'nın Alt Büyük Sahra kısmında kışlayan Avrupa kuşları, ancak bazı bireyler güney ve batı Avrupa'da kışlar	Uçan böcekler		Mayıs-Ağustos	Tarımın yoğunlaşması	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip

Türün Adı	Küresel Tehdit Durumu (IUCN) ⁵	ÖBU ⁶	Küresel Popülasyon Trendi (IUCN)	Durum (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁷)	Toplam Gözlem Sayısı	Çalışma sahasında kaydedilen bolluk	Gözlemlenen ana mevsim (2021 yılında yapılan etütler baz alınmıştır ⁸)	Ana göç dönemi/dönemleri (IUCN) (BirdLife, 2017 ⁹)	Beslenme (IUCN)	Beslenme davranışı (IUCN)	Üreme davranışı (IUCN)	Önemli Tehditler (IUCN)	Köprüyle muhtemel çarpışma riski ¹⁰
Orman düdükçünü <i>Tringa glareola</i>	LC	☒	Sabit	Göçmen	30	Orta	Sonbahar: Ağu	Haziran sonları, yavru kuşlar Ağustos sonlarında takip eder, Nisan sonlarında geri döner	Omurgasızlar, omurgalılar, tohumlar			Habitat bozulması ve kaybı	Düşük ihtimalli - küçük, çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip
Ak Karınlı Ebabil <i>Tachymarptis melba</i>	LC	☒	Sabit	Göçmen	İlkbahar: + Sonbahar: 51	Yüksek	İlkbahar: Nisan - Mayıs Sonbahar: Ağustos - Eylül	Palearktik popülasyonlar muhtemelen Afrika'nın kuzey tropik alanlarının tümünde kışlar			Mart'tan Haziran'a kadar ürer	Habitat bozulması ve kaybı, zirai ilaçlar	Düşük ihtimalli - küçük, yüksek derecede çevik ve hareketli, altyapıdan kaçınma kabiliyetine sahip

Küçük karabatak (*Microcarbo pygmaeus*, LC), geniş karışık tür kolonileri halinde Nisan ve Temmuz arasında ürer, Ağustos sonuna doğru üreme yerlerini terk eder ve Mart ve Nisan arasında geri döner, yayılma alanı çapında yerleşiktir ancak bazı popülasyonlar kısa mesafelerde göç eder ve yıl boyunca normalde tek başına veya küçük gruplar halinde beslenir, diyeti ağırlıklı olarak balıklardan oluşur – IUCN.

Karabatak (*Phalacrocorax carbo*, LC), yerleşiktir veya yayılma alanı çapında yerel olarak yayılır, kuzey popülasyonları aynı zamanda güçlü göç hareketleri yapar, karışık tür kolonileri halinde ürer, genellikle tek başına beslenir ancak bazı alanlarda geniş balık avlama sürüleri oluşturabilir, yuvalama sahalarında veya önemli beslenme alanlarında topluluk halinde tüner ve çeşitli boyutlarda sürüler halinde uçar, diyeti ağırlıklı olarak balıkların yanı sıra kabuklular, amfibiler, yumuşakçalar ve yavru kuşlardan oluşur – IUCN.

Akdeniz martısı (*Larus melanocephalus*, LC), bu türün çoğu popülasyonu tümüyle göçmendir ve üreme ve kışlama alanları arasında kıyılar boyunca seyahat eder (ancak azınlık bir kısım Türkiye'nin Asya kısmı çapında iç kısımlarda seyahat eder), kışlama yerlerine sonbahar göçü Haziran sonlarından itibaren başlar, üreme kolonilerine Şubat sonlarından Nisan başlarına kadar geri döner, çoğu Mayıs başlarında üremeye başlar, diyeti karasal ve sucul böcekler, karından bacaklılar, az miktarda balık ve kemirgenler, kabuksuz meyveler, tohumlar, artıklar ve zaman zaman atık sular ve çöplerden oluşur – IUCN.

Yeşilbaş (*Anas platyrhynchos*, LC), tekli çiftler veya gevşek gruplar halinde ılıman bölgelerde Mart ve Haziran arasında ürer, bu türün üreyen popülasyonları yerleşiktir veya yayılır, şiddetli hava koşulları altında sıklıkla yerel hareketler yapar, Diğer popülasyonlar tümüyle göçmendir, üreme mevsimi dışında tür küçük ila

çok geniş sürüler halinde bulunabilir, aynı zamanda üremezken toplu gruplar halinde geceleri ve gündüzleri tüneyebilir, besin bulmak için 1 m'den daha az derinliğe sahip suya ihtiyaç duyar, diyeti tohumlar ve sucul ve karasal bitkilerin üreme kısımlarının (örneğin mahsuller) yanı sıra böcekler, yumuşakçalar, kabuklular ve zaman zaman amfibiler ve balıklar gibi karasal ve sucul omurgasızlardan (özellikle ilkbahar ve yaz mevsiminde) oluşur – IUCN.

Karabaş Martı (*Larus ridibundus*, LC), bu türün üreyen kuzey popülasyonları güçlü biçimde göçmendir, Nisan ve Mayıs arasında ürer, kış boyunca geniş sürüler halinde tüneyebilir, genelde göl kenarlarında yuvalama kolonileri kurar, bitki örtüsü yakınında yuvalamak konusunda güçlü bir tercihi vardır - IUCN.

Gümüş Martı (*Larus michahellis*, LC), yayılımcı veya yerleşik olabilir, Mart ortasından Nisan'a kadar ürer, tür sazlıklarla çevrili göl / rezervuar yakınlarında yuvalar, üreme mevsimi dışında tür toplu halde yaşar ve en çok kıyı boyunca görülür, limanlar, rıhtımlar ve atık alanları etrafında toplanır, üreme döneminden sonra kışlama alanlarına hareketler Temmuz'dan Kasım'a kadar meydana gelir, geri dönüş göçü Şubat ortasından Haziran ortasına kadar sürer, diyeti balıklar, omurgasızlar (böcekler, yumuşakçalar [Olsen ve Larsson 2003] ve yengeçler [Munilla 1997] dahil), sürüngenler, küçük memeliler (örneğin tarla fareleri [del Hoyo vd. 1996] ve tarla sincapları [Snow ve Perrins 1998]), çöpler, atık sular ve kuş yumurtaları ve yavrularından oluşur – IUCN.

Deniz Kırlangıcı (*Sterna hirundo*, LC), güçlü bir biçimde göçmen ve kıyasal bir su kuşudur, Nisan ve Haziran arasında tekli çiftler veya gruplar halinde koloni olarak ürer, üreme sonrasında Ağustos ve Ekim arasında güneye göç eder, üreme yerlerine Mart ve Nisan'da geri döner, tatlı suların yanı sıra deniz habitatlarında da beslenir, çoğu beslenme seyahati koloniye 10 km'lik mesafe içindeki bir menzildeki sahalar yapılır, göl kıyılarında yuvalar, diyeti ağırlıklı olarak küçük balıklardan ve zaman zaman planktonik kabuklular ve böceklerden oluşur – IUCN.

Gri Balıkçıl (*Ardea cinerea*, LC), tümüyle göçmendir, üreme mevsiminden sonra Eylül-Ekim'de geniş ölçüde yayılır ve üreme yerlerine Şubat'ta geri döner, göç hareketlerinin çoğu geceleri yapılır ve kuşlar küçük partiler halinde veya 200-250 bireyden oluşan daha büyük sürüler halinde hareket eder, gündüz veya gece her zaman beslenir, ancak en aktif olduğu zaman gün doğumu veya gün batımıdır, habitat kullanımı açısından birçok habitatta yaşayabilir, diyeti ağırlıklı olarak balıklar ve yılan balıklarının yanı sıra amfibiler, yengeçler, yumuşakçalar, kabuklular, sucul böcekler, yılanlar, küçük kemirgenler, küçük kuşlar ve bitkisel maddelerden oluşur – IUCN.

Büyük Ak Balıkçıl (*Ardea alba*, LC), üreme sonrası yayılımcı hareketlere sahiptir, Palearktik ve Neartik popülasyonlar göçmendir, ılıman üreyiciler ilkbahar ve yaz aylarında yuvalama eğilimine sahiptir, tür gündüz beslenir ancak en aktif olduğu zaman gün doğumu ve gün batımıdır, diyeti balıklar, amfibiler, yılanlar, sucul böcekler ve kabuklulardan oluşur ancak daha kuru habitatlarda karasal böcekler, kertenkeleler, küçük kuşlar ve memelilerden oluşur – IUCN.

Küçük Ak Balıkçıl (*Egretta garzetta*, LC), üreme sonrası yayılımcı hareketlere sahiptir, Avrupa ve kuzey Asya popülasyonları ilkbahar ve yaz aylarında ürer, sığ suları tercih eder, üreme mevsimi dışında tür genel olarak tek başına veya gevşek sürüler halinde beslenir, diyeti küçük balıklar, sucul ve karasal böcekler ve kabukluların yanı sıra amfibiler, yumuşakçalar, örümcekler, kurtlar, sürüngenler ve küçük kuşlardan oluşur – IUCN.

Üveyik (*Streptopelia turtur*, VU), üreme mevsimi Nisan'da başlar ve Eylül'e kadar sürebilir, güçlü biçimde göçmendir, Sahra'nın güneyinde kışlar, karada beslenir ve diyeti otlar ve tahıl ürünlerinin tohumları ve meyvelerinin yanı sıra nadiren kabuksuz meyveler, mantarlar ve omurgasızlardan oluşur – IUCN.

Küçük karga (*Corvus monedula*, LC), batı ve güney Avrupa'da yerleşiktir veya kısa mesafeli göçmendir, Orta Avrupa kuşlarının kuzeye yayıldığı görülür, çoğunlukla karada beslenir ve hem et hem ot yer, üreme mevsiminde genellikle etçildir ve omurgasızlar, yumurtalar ve evsel artıklardan oluşan geniş bir çeşitlilikle beslenir – IUCN.

Arı şahini (*Pernis apivorus*, LC), yüksek derecede göçmen bir türdür, üreme dışındaki aşamasını Afrika'nın tropik Alt Sahra kısmında geçirir, üreme yerlerini Ağustos ve Eylül'de terk eder, Nisan ve Haziran arasında geri döner, göç dışında çoğunlukla tek başınadır, göç sırasında sürü haline gelir, tercih edilen geçiş noktalarında büyük sayılarda toplanır ve sosyal olarak tüner, çoğunlukla yüksekten uçar, Ağırlıklı olarak böcek yer, çoğunlukla yaban arıları ve eşek arılarından beslenir ancak uçan termitler ve çekirgeleri de yediği kaydedilmiştir – IUCN.

Saksağan (*Pica pica*, LC), yerleşik bir türdür, üreme mevsimi Aralık kadar erken yuva yapmayla başlar ve Nisan ortası ilk yumurtlamalar için pik zamandır, diyeti yerel habitatlara göre değişir, ancak genellikle omurgasızlar, küçük memeliler ve kertenkeleler, kurbağalar, kuş yumurtaları ve yavrularının yanı sıra hayvan leşlerinden oluşur. Ayrıca çeşitli tohumlar, kabuksuz meyveler ve meyveler de mevsimsel olarak yenir – IUCN.

Kır kırlangıcı (*Hirundo rustica*, LC), üreme mevsimi Mayıs'tan Ağustos'a kadar sürer, neredeyse tümüyle uçan böceklerden beslenir, tür göçmendir, Avrupa kuşları Afrika'nın Alt Büyük Sahra kısmında kışlayan Avrupa kuşları, ancak bazı bireyler güney ve batı Avrupa'da kışlar, ancak bazı bireyler güney ve batı Avrupa'da kışlar – IUCN.

Orman düdükçünü (*Tringa glareola*, LC), tümüyle göçmendir, Avrupa ve Orta Doğu çapında geniş bir hatta kara üstünde seyahat eder, yetişkinler Haziran sonlarında üreme yerlerinden uzaklaşır, yavrular Ağustos sonlarında onları takip eder, üreme alanları Nisan sonlarında yeniden dolmaya başlar, tür temel olarak etçildir ve küçük böcekleri yer, üreme mevsimi dışında türün daha çeşitli bir diyeti vardır ve sucul ve karasal böcekler ve bunların larvaları, kurtlar, örümcekler, kabuklular, karından bacaklı yumuşakçalar, küçük balıklar ve kurbağaların yanı sıra tohumlar gibi bitkisel besinlerden oluşur – IUCN.

Ak Karınlı Ebabil (*Tachymarptis melba*, LC), geniş bir habitat yelpazesinde yaşar ve geniş alanlar çapında beslenir, Mart'tan Haziran'a kadar ürer, tür göçmendir ve Batı Paleartik popülasyonlar muhtemelen Afrika'nın kuzey tropik alanlarının tümünde kışlar – IUCN.