AYGM

HALKALI-ISPARTAKULE-ÇERKEZKOY DEMİRYOLU HATTI

Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi



70069878-ÇSED
ARALIK 2021

KAMUYA AÇIK

7

GÜRÜLTÜ VE TITREŞIM

KAMUYA AÇIK

7. GÜRÜLTÜ VE TITREŞIM

7.1. GİRİŞ

7.1.1. Bu bölüm, hem inşaat hem de işletme aşamalarında Projenin gürültü ve titreşim açısından potansiyel etkilerine ilişkin değerlendirmenin bulgularını rapor etmektedir. Her iki aşama için, potansiyel etkilerin kaynağı ve önemi tanımlanmakta ve bunların en aza indirilmesi için kullanılması gereken önlemler açıklanmaktadır.

7.2. YASAL ÇERÇEVE, POLİTİKA VE KILAVUZ

7.2.1. Gürültü ve Titreşim değerlendirmesi, ilgili yasama, politika ve rehberlik çerçevesini dikkate almaktadır. **Bölüm:4 EBRD Performans Gereklilikleri, AB Standartları, Mevzuat ve Politika Kapsamında** listelenenlere ek olarak ilgili mevzuat, politikalar ve kılavuz aşağıda özetlenmiştir.

- Uluslararası:
  - Çevresel Gürültü Yönetimi ve Değerlendirilmesine İlişkin Direktif (2002/49/EC)
- Ulusal:
  - Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010)
- Kılavuz:
  - Çevresel Gürültünün Tanımı, Ölçümü ve Değerlendirilmesi (ISO 1996-2:2017)
  - Dünya Bankası Grubu Çevre, Sağlık ve Güvenlik Kılavuzları: Gürültü Yönetimi (2007)
  - İnşaat ve Açık Alanlarda Gürültü ve Titreşim Kontrolü (BS5228:2009 ve A1:2014)
  - Binalar için Ses Yalıtımı ve Gürültü Azaltma Rehberi (BS8233:2014)
  - İnsanların Binalardaki Titreşime Maruz Kalmasının Değerlendirilmesi Kılavuzu: Patlatma Dışındaki Titreşim Kaynakları (BS6472-1:2008)
  - İnsanların Binalardaki Titreşime Maruz Kalmasının Değerlendirilmesi Kılavuzu: Patlama kaynaklı titreşim (BS6472-2:2008)
  - Akustik - Dış Mekanda Yayılma Sırasında Sesin Azaltılması (ISO 9613:1996)
  - Demiryolu Gürültü Hesaplaması (1995)
  - Ek Demiryolu Gürültü Kaynağı Koşulları (2007)

ULUSLARARASI

Çevresel Gürültü Yönetimi ve Değerlendirilmesine İlişkin Direktif (2002/49/EC)[35]

7.2.2. Çevresel Gürültü Yönetimi ve Değerlendirilmesine İlişkin Direktif (ÇGD), gürültü kirliliği seviyelerini ve eylemleri belirlemek için ana araç niteliğindedir. ÇGD'nin hedefleri aşağıdakilere odaklanmaktadır:

[35]Avrupa Parlamentosu ve Konseyi (2002). Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi ile ilgili 2002/49/AT Direktifi.

- Çevresel gürültüye maruziyetin belirlenmesi;
- Çevresel gürültü ve etkileri ile ilgili bilgilerin halka açıklanmasının sağlanması; ve
- Gerektiğinde çevresel gürültüyü önlemek ve azaltmak ve iyi olduğu yerlerde çevresel gürültü kalitesini korumak.

ULUSAL MEVZUAT

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010)[36]

7.2.3. 2011 ve 2015 yıllarında değiştirilen Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ÇGD'yi Türk hukukuna aktarmaktadır.

7.2.4. Yönetmelik, çevresel gürültüye maruziyetin belirlenmesi, gürültü haritalaması, çevresel gürültünün değerlendirilmesi, çevresel gürültü ve insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda halkın bilinçlendirilmesi, çevresel gürültünün korunması yoluyla çevresel gürültünün insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerinin önlenmesi ve azaltılması, gürültü haritalama sonuçlarına dayalı eylem planlarının kalitesi ve benimsenmesi için önlemler almayı amaçlamaktadır.

7.2.5. Ek VII Tablo 5, inşaat gürültü kaynaklarıyla ilgili olarak hassas alıcılardaki çevresel gürültü limitlerini vermektedir. Demiryolu projeleri için gürültü sınırları, Yönetmelikte özel olarak belirtilmemiştir. Bunun yerine, Ek VII'deki tablo, yol projeleri için $L_{gün}$ 75dB ve 'diğer kaynaklar' için $L_{gün}$ 70dB'lik bir gürültü sınırı sağlamaktadır. 'Diğer kaynaklar' için gürültü sınırı olarak verilen $L_{gün}$ 70dB, sınır değeri en düşük değer olduğundan en uygulanabilir değer olarak kabul edilmiştir.

7.2.6. Madde 18, 19, 20, 22 ve Ek VII karayolu, demiryolu, uçak ve endüstriyel tesisler için gürültü sınırını belirlemektedir. Yönetmeliğin 19. Maddesi, işletim sırasında demiryollarından kaynaklanan gürültü seviyesi kriterleriyle ilgilidir. İşletme aşamasında demiryollarından kaynaklanan emisyonlardan kaynaklanan hassas alıcılardaki gürültü seviyesinin aşağıdaki değerleri aşmayacağını belirtir:

- Gündüz (yaklaşık 07:00 - 19:00), $L_{gün}$: 65 desibel (dB);
- Akşam (yaklaşık 19:00 - 23:00), $L_{akşam}$: 60dB; ve
- Gece (yaklaşık 23:00 - 07:00), L_{gece}: 55dB.

7.2.7. Yukarıdaki değerler, hassas alıcılar için cephelerden 1 metrede serbest alan gürültü seviyesi $L_{Aeq,T}$ olarak alınmıştır.

KILAVUZ

Çevresel Gürültünün Tanımı, Ölçümü ve Değerlendirilmesi (ISO 1996-2:2017)[37]

7.2.8. ISO 1996-2:2017, çevresel gürültünün kaydedilmesi ve raporlanması sırasında uluslararası en iyi uygulamaları tanımlar ve belirler. Raporlanacak bilgilerin aşağıdakileri içermesi gerektiğini tavsiye

[36] Ecolex (2020). Şu adresten ulaşılabilir: https://www.ecolex.org/details/legislation/regulation-on-assessment-and-management-of-environmental-noise-lex-faoc164383/ (Erişim tarihi 10/07/20).

[37] ISO 1996-2:2017. Çevresel Gürültünün Tanımı, Ölçümü ve Değerlendirilmesi.

etmektedir: ölçüm tekniği (enstrümantasyon türü; ölçüm prosedürü ve ölçümlerin konumu dahil); ölçümler sırasında hakim koşullar; ve ses kaynağının doğası gibi herhangi bir ilgili nitel veri.

Dünya Bankası Grubu Çevre, Sağlık ve Güvenlik Kılavuzları: Gürültü Yönetimi (2007)[38]

7.2.9. Bu uluslararası yönergeler, normalde endüstriyel nitelikteki bir gürültü kaynağından kaynaklanan potansiyel gürültü etkisini değerlendirmek için kullanılan gürültü seviyesi yönergelerini sağlar. Gürültü etkisinin Tablo 7-1'de sunulan seviyeleri aşmaması veya en yakın alıcıda arka plan seviyeleri ($L_{eq,T}$) artı 3dB'den daha büyük bir gürültü seviyesi ile sonuçlanmaması gerektiğini belirtmektedir. Bu kılavuz seviyeleri, 2010 Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Hakkında Türk Yönetmeliğine (yukarıda anılan) göre katı değerlerde olduklarından dolayı uygulanmıştır.

Tablo 7-1 - Dünya Bankası Grubu Gürültü Seviyesi Kılavuzları

Alıcı	Kriterler $L_{Aeq,\ 1saat}$[39]
Konut, Kurumsal, Eğitim	55dB $L_{gün}$ (07:00 - 22:00); 45dB L_{gece} (22:00 - 07:00)

İnşaat ve Açık Alanlarda Gürültü ve Titreşim Kontrolü (BS5228:2009 ve A1:2014)[40]

7.2.10. Şantiyelerdeki gürültü seviyelerini aşmamak ve bunların üzerindeki etkilerini değerlendirmek için onaylanmış bir metodolojiye sahip olduğu için, 'İnşaat ve Açık Alanlarda Gürültü ve Titreşim Kontrolü' başlıklı ulusal yönetmelikleri tamamlayan BS5228:2014 uygulanmıştır. Birleşik Krallık'ta endüstri onaylı uygulama kuralı olduğu için uygun kabul edilir ve inşaat aşamalarından kaynaklanan gürültünün değerlendirilmesi için AB gerekliliklerine uygundur.

7.2.11. BS5228, inşaat etkisinin potansiyel önemi hakkında kılavuz sağlamaktadır. Yöntemlerden biri, tipik olarak yeni bir demiryolunun inşası gibi önemli büyüklükteki projeler için kullanılan Tavsiyeler Kitapçığı 72[41]'de açıklandığı gibi sabit gürültü limitlerine ($L_{eq,T}$) dayanmaktadır. Not, gürültü seviyelerinin 7:00 - 19:00 saatleri arasında, ana yollardan uzakta kırsal, banliyö ve kentsel alanlarda 70dB(A) ile ana yollara ve ağır sanayi bölgelerine yakın kentsel alanlarda ise 75dB(A) ile sınırlandırılmasını tavsiye etmektedir. Buna göre, gürültüye hassas alıcılardaki 70dB(A) gürültü seviyesi, potansiyel önemli inşaat gürültüsü etkisi için bir eşik olarak kullanılmıştır. Bu gürültü sınırının 7.2.3 ila 7.2.7 paragraflarında açıklanan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010) Ek VII'ye uygun olduğu unutulmamalıdır.

[38]Dünya Bankası Grubu (2007). Çevre, Sağlık ve Güvenlik Yönergeleri: Gürültü Yönetimi.

[39] 1 saatlik bir süre boyunca ölçülen desibel cinsinden A ağırlıklı, eşdeğer sürekli ses seviyesi.

[40]BSI (2009 ve 2014). BS5228:2009 ve A1:2014: İnşaat ve Açık Şantiyelerde Gürültü ve Titreşim Kontrolü.

[41]Çevre Bakanlığı (1976). Şantiyelerde gürültü kontrolü, Tavsiye Notu 72.

7.2.12. BS5228, şantiyelerden kaynaklanan titreşimin etkilerini değerlendirme yaklaşımını açıklar ve insanın titreşime olan tepkisi için kriterleri ve ayrıca binalardaki geçici titreşim ve yüzeysel hasara ilişkin kılavuz seviyelerini açıklar. Algılama eşiği 0,14 mm/sn ve 0,3 mm/sn aralığında olarak tanımlanır ve insan hassasiyeti dikey yönde daha büyüktür. Tablo 7-2, titreşim seviyelerinin insanlar üzerindeki etkilerine ilişkin BS5228 kılavuzunu özetlemektedir.

Tablo 7-2 - Titreşim Seviyelerinin Etkilerine İlişkin Kılavuz

Titreşim seviyesi (mm/s)	Etki
0,14	Titreşim, inşaatla ilişkili çoğu titreşim frekansı için sadece en hassas durumlarda algılanabilir. Daha düşük frekanslarda insanlar titreşime daha az duyarlıdır.
0,3	Titreşim, yalnızca yerleşim ortamlarında algılanabilir.
1,0	Konut ortamlarında bu seviyedeki titreşimin şikâyete neden olması muhtemeldir, ancak sakinlere önceden uyarı ve açıklama yapıldıysa titreşim tolere edilebilir.
10	Çoğu bina ortamında bu seviyeye çok kısa süreden daha fazla maruz kalındığında titreşim muhtemelen dayanılmaz olacaktır.

7.2.13. BS5228 referansları BS7385-2 'Binalarda titreşim için değerlendirme ve ölçüm. Zemin kaynaklı titreşimden kaynaklanan hasar seviyeleri kılavuzu'. Kriterler (**Tablo 7-3**'te gösterilmektedir) titreşimden kaynaklanan yüzeysel hasar eşikleriyle ilgilidir ve binaların yakınında dikkatlice kontrol edilen bir titreşim kaynağı kullanan sistematik çalışmalara dayanmaktadır.

Tablo 7-3 - Yüzeysel Hasarlar için Geçici Titreşim Kılavuz Değerleri

Bina Tipi	Baskın Titreşimin Frekans Aralığındaki En yüksek Bileşen Parçacık Hızı	
	4 Hz - 15 Hz	15 Hz ve üstü
Betonarme ve kafes iskeleli yapılar Endüstriyel ve ağır ticari binalar	4 Hz ve üzerinde 50 mm/s	4 Hz ve üzerinde 50 mm/s
Betonarme olmayan ve hafif kafes iskeleli yapılar Konut binaları veya hafif ticari binalar	4 Hz'de 15 mm/sn, 15 Hz'de 20 mm/sn	15 Hz'de 20 mm/sn, 40 Hz ve üzerinde 50 mm/sn'ye yükseliyor

Not 1: Sözü edilen değerler binanın tabanındadır.

Not 2: Betonarme olmayan veya hafif çerçeveli yapılar ve konut veya hafif ticari binalar için, maksimum 0,6 mm'lik (sıfırdan tepeye) yer değiştirme aşılmayacaktır.

7.2.14. BS 7385-2, geçici titreşimden kaynaklanan hasar olasılığının 12,5 mm/s tepe bileşen parçacık hızında sıfıra doğru eğilim gösterdiğini belirtmektedir. Titreşimli silindirler veya tünel açma gibi sürekli titreşim için, eşik bu değerin yaklaşık yarısı kadardır.

Binalar için Ses Yalıtımı ve Gürültü Azaltma Rehberi (BS8233:2014)[42]

7.2.15. BS8233:2014 'Binalar için Ses Yalıtımı ve Gürültü Azaltma Kılavuzu', uygun uyku/dinlenme koşulları gibi birçok yaygın durum için kriter önerilerini ana hatlarıyla belirtir ve normalde bu kriterleri çoğu için karşılayan gürültü seviyelerini önermektedir. Bu, öncelikle dış gürültü kaynaklarındaki değişikliklerin değerlendirilmesinden ziyade yeni veya yenilenmiş binaların tasarımına rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. Ancak, Proje faaliyete geçtiğinde olası iç gürültü seviyelerini anlamak için bir kılavuz olarak kullanılabilir.

7.2.16. Yatak odaları için kabul edilebilir gürültü kriterleri, genellikle iç seviyeler için ihtiyatlı kriterler sağlamak için kullanılır. Bu değerlendirmenin amaçları doğrultusunda, kısmen açık bir pencere için 15dB'lik bir zayıflama meydana geleceği varsayılmıştır. Tablo 7-4, BS8233:2014'teki Tablo 4'ü yeniden vermektedir ve konut mülkleri için uygun iç ortam gürültü limitlerini özetlemektedir.

Tablo 7-4 - Konutlar için İç Ortam Gürültü Düzeyleri

Faaliyet	Yer	07:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Dinlenme	Oturma Odası	35dB $L_{Aeq,16saat}$	-
Yemek	Yemek odası/alanı	40dB $L_{Aeq,16saat}$	-
Uyku (gündüz dinlenme)	Yatak odası	35dB $L_{Aeq,16saat}$	30dB $L_{Aeq,8saat}$

7.2.17. Bu tür bahçe ve avlu gibi başlıca dış alanları için kriterler 55dB $L_{Aeq,T}$ üst kılavuz değeri ile 50dB $L_{Aeq,T}$ olmak üzere BS8233:2014'te özetlenmiştir. Bu değerler, Dünya Sağlık Örgütü tarafından 'Topluluk Gürültü Kılavuzu' kapsamında üretilen kılavuzdan türetilmiştir ve daha gürültülü ortamlarda kabul edilebilecek bir alt ve üst sınır olarak özetlenmiştir.

İnsanların Binalardaki Titreşime Maruz Kalmasının Değerlendirilmesi Kılavuzu: Patlatma Dışındaki Titreşim Kaynakları (BS6472-1:2008)[43]

7.2.18. BS 6472-1:2008, binalarda yapısal titreşime insan tepkisinin tahmin edilmesi konusunda rehberlik etmekte ve frekans ağırlıklı titreşim doz değerinin (VDV) nasıl belirleneceğini açıklamaktadır. Sürekli, aralıklı ve dürtüsel titreşimi değerlendirme yöntemleri 0,5 Hertz (Hz) ila 80 Hz frekans aralığında sunulmaktadır.

[42] BSI (2014). BS8233:2014: Binalar için Ses Yalıtımı ve Gürültü Azaltma Kılavuzu.

[43] BSI (2008). BS6472-1. Binalardaki İnsanların Titreşime Maruziyetini Değerlendirme Kılavuzu: Patlatma Dışındaki Titreşim Kaynakları.

7.2.19. Titreşim seviyeleri değeri, insanlardan beklenebilecek olumsuz yorum olasılığını tahmin etmek için kullanılabilir. Bina sakinlerinin maruz kaldığı titreşim seviyeleri algı eşiklerinin sadece biraz üzerinde olduğunda, bina titreşimi hakkında olumsuz yorum yapılması muhtemeldir. **Tablo 7-5**, BS6472-1:2008'deki Tablo 1 baz alınarak oluşturulmuştur ve bunu yaşayanların olumsuz yorumlarına neden olabilecek VDV aralıklarını açıklamaktadır.

Tablo 7-5 - Konut Binalarda Çeşitli Olumsuz Yorumlara Neden Olabilecek Titreşim Seviyesi Değer Aralıkları

Yer ve zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı ($ms^{-1.75}$)	Olası Olumsuz Yorum ($ms^{-1.75}$)	Olası Olumsuz Yorum ($ms^{-1,75}$)
Konut Binalar 16 saat gün içerisinde	0,2 ila 0,4	0,4 ila 0,8	0,8 ila 1,6
Konut Binalar 8 saat gece	0.1 ila 0.2	0,2 ila 0,4	0,4 ila 0,8

7.2.20. BS6472-1:2008 aşağıdaki ifadeye sahip olmaktadır:

"Bu değerler, şu anda mevcut olan en iyi kararı temsil eder ve doğru ağırlıklandırılmaları koşuluyla hem dikey hem de yatay titreşim için kullanılabilir. Kriterlerin ayrı değerler yerine aralıklar olarak sunulması kaçınılmazdır. Bu, büyük ölçüde, nüfusun üyeleri arasında belirgin olan titreşime karşı büyük ölçüde farklı olan duyarlılıktan ve aynı zamanda onların titreşim ortamına ilişkin farklı beklentilerinden kaynaklanmaktadır. Paralel etkiler de biraz etki yaratabilir. Her kategori için bir dizi değer olduğundan, yargının asla kesin olamayacağı açıktır."

İnsanların Binalardaki Titreşime Maruz Kalmasının Değerlendirilmesi Kılavuzu: Patlama kaynaklı titreşim (BS6472-2:2008)[44]

7.2.21. BS6472-2, patlatma sonucunda ortaya çıkan titreşimin etkileriyle ilgilidir. Standardın uygulanması öncelikle maden çıkarma faaliyetleri içindir, ancak inşaat mühendisliği çalışmalarına genişletilebilir. **Tablo 7-6**, BS6472-2'deki Tablo baz alınarak oluşturulmuştur. Binaların dışında ve insan tepkisine göre ölçüldüğü üzere patlatma sonucu titreşim için maksimum kabul edilebilir büyüklükleri açıklamaktadır.

Tablo 7-6 - İnsan Tepkisine Göre Maksimum Kabul Edilebilir Titreşim Büyüklükleri (Günde 3 Patlatma Titreşim Olayına kadar)

Yer ve Zaman	Zaman	Kabul Edilebilir Büyüklük[a] PPV mms^{-1}

[44] BSI (2008). BS6472-1. Binalardaki İnsanların Titreşime Maruziyetini Değerlendirme Kılavuzu: Patlama kaynaklı titreşim.

Yer ve Zaman	Zaman	Kabul Edilebilir Büyüklük[a] PPV mms^{-1}
Konut Bina	Gün[D] Gece[D] Diğer Zamanlar[d]	6.0 - 10.0[C] 2.0 4.5
Ofisler[B]	Herhangi bir zaman	14.0
Atölyeler[B]	Herhangi bir zaman	14.0

NOT 1: Bu tablo, altında olumsuz yorum olasılığının düşük olduğu titreşim büyüklüklerini önerir (herhangi bir yapısal titreşimin neden olduğu gürültü dikkate alınmaz).

NOT 2: Önerilen titreşim büyüklüklerinin iki katına çıkarılması, olumsuz yorumlara neden olabilir ve bu, büyüklüklerin dört katına çıkması halinde önemli ölçüde artacaktır.

NOT 3: Günde üçten fazla titreşim oluşumu için, Standart Bölüm 5.2'deki diğer çarpım katsayısına bakın.

[A)] Kabul edilebilir büyüklükler aksi belirtilmedikçe iş günü ve günün geri kalanında aynıdır.

[B)] Hassas görevlerin insan rahatlığından daha sıkı kriterler gerektirdiği kritik çalışma alanları bu standardın kapsamı dışındadır.

[C)] Konut Binalarda insanlar titreşime karşı geniş bir tolerans çeşitliliği sergiler. Belirli değerler, sosyal ve kültürel faktörlere, psikolojik tutumlara ve beklenen titreşim derecesine bağlıdır. Uygulamada, daha düşük olan kabul edilebilir büyüklük, durumlara göre gerekçelendirilen daha yüksek büyüklük ile birlikte kullanılmalıdır.

[D)] Patlatma amacıyla, gündüz saatleri Pazartesi'den Cuma'ya 08:00 - 18:00 ve Cumartesi 08:00 - 13:00 olarak kabul edilmektedir. Normalde Pazar günleri veya Resmi Tatillerde rutin patlatmalar yapılmamaktadır ve birçok kişinin namazlara katıldığı Cuma öğle yemeği vaktinde de patlatmadan kaçınılacaktır. Diğer zamanlar, çalışma günlerinin dışındaki zaman aralıklarını kapsar, 23:00-07:00 olarak tanımlanan gece saatlerini hariç tutmaktadır.

Akustik - Dış Mekanda Yayılma Sırasında Sesin Azaltılması (ISO 9613:1996)[45]

7.2.22. ISO 9613:1996, 'Akustik - Dışarıda Yayılma Sırasında Sesin Azaltılması' başlıklı Bölüm 2, yayılma için uygun meteorolojik koşullar altında dışarıda yayılan gürültünün azalmasını hesaplamak için uluslararası bir mühendislik yöntemini belirtir.

[45] ISO (1996). ISO9613-2 Akustik - Dış Mekanda Yayılma Sırasında Sesin Zayıflaması.

7.2.23. Yayılma koşulları, geceleri karşılaşıldığı gibi orta dereceli bir yere dayalı sıcaklık inversiyonu altında rüzgar yönünde veya eşdeğerdir.

7.2.24. Yöntem, aşağıdaki fiziksel etkileri hesaba katarak bir noktasal kaynaktan veya birkaç kaynaktan kaynaklanan yayılmayı hesaplamak için oktav bant algoritmalarından oluşur:

- Geometrik ıraksama;
- Atmosferik absorpsiyon;
- Zemin etkisi;
- Yüzeylerden yansıma; ve
- Engellerle perdeleme.

Demiryolu Gürültü Hesaplaması (1995)[46]

7.2.25. Bu teknik bildiri, demiryolundan konut binaları için yalıtım uygunluğunun belirlenmesi için bir yöntem sağlar. Ayrıca, önerilen demiryollarından gelen gürültünün değerlendirilmesi gibi daha genel uygulamalar için demiryolu gürültüsünün hesaplanması konusunda rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır.

7.2.26. Bu Teknik bildiri kapsamındaki hesaplamalar (diğerlerine ek olarak) gündüz ve gece vagon tiplerini ve akışlarını, hızı, yol tipini ve süreksizliklerin konumunu (noktalar, geçitler, vb.), yol destek yapısı düzeltmesini, bariyerleri, düzeltme ve güzergâhtan olan uzaklık dikkate almaktadır.

7.2.27. Demiryolu Gürültüsü Hesaplaması (CRN) 3 bölüme ayrılmıştır. İlk bölüm, ayrı ayrı trenlerden gelen gürültü, müdahil zemin örtüsü ve hattın güzergâhı gibi faktörleri göz önünde bulundurarak, uzaktan demiryolu gürültüsünün tahmin edilmesine yönelik adımları sunar. Bölüm 2 ve 3, belirli durumlarda demiryolu için ek prosedürler ve ölçümler için gereklilikler ile ilgilidir.

Ek Demiryolu Gürültü Kaynağı Koşulları (2007)[47]

7.2.28. Bu belge, CRN'de (1995) tavsiye edilen demiryolu taşıtları filosu listesini tamamlamayı amaçlamaktadır. Titreşim gürültüsü kaynağı ifadesinin düzeltmeleri CRN'de yayınlanmayan çeşitli tren türleri için sunulmuştur. Bu belgedeki kaynak terim düzeltmeleri, bu değerlendirme için yüksek hızlı trenlerin gürültü kaynağı seviyelerini tanımlamak için kullanılmıştır.

7.3. DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ

KAPSAM

7.3.1. Değerlendirme, aşağıdaki temel unsurlara odaklanmaktadır:

- Mevcut durum gürültü araştırması: Projenin yakınındaki hassas noktalarda mevcut durum gürültü ortamını oluşturmak için gürültü ölçümleri yapılmıştır;

[46]Birleşik Krallık Ulaştırma Bakanlığı (1995). Demiryolu Gürültüsünün Hesaplanması.

[47] Defra İngiltere (2007). '1995 Demiryolu Gürültüsü Hesaplaması' için ek demiryolu gürültü kaynağı şartları.

- İnşaat gürültüsü ve titreşim: Projenin inşaat aşamasının bir sonucu olarak olası önemli etkileri belirlemek için gürültü ve titreşim tahminleri yapılmıştır. Bu aşamada, inşaat tesisi ve araçlarının boyutu, sayısı, türü ve yeri ile ilgili olarak önemli etkilerin potansiyeli hakkında tavsiyelerde bulunmak üzere varsayımlar yapılmıştır; ve
- İşletme aşamasında gürültü ve titreşim: Projenin işletme aşamasının bir sonucu olarak olası önemli etkileri belirlemek için gürültü ve titreşim tahminleri yapılmıştır. Projeyi 2026 ve 2041 yıllarında kullanması beklenen trenlerin türü, sayısı ve hızı için tahminler yapılmıştır. AYGM tarafından sağlanan tasarım çizimleri, Proje güzergâhını konumlandırmak için kullanılmıştır.

MEVCUT DURUM GÜRÜLTÜ ARAŞTIRMASI

7.3.2. 1 ve 10 Temmuz 2020 tarihleri arasında temsili potansiyel Proje inşaat ve işletme aşamalarında gürültüye duyarlı alıcıların bulunduğu konumlarda ISO 1996-2:2017 uyarınca mevcut durum gürültü araştırması yapılmıştır. Gürültü araştırması, uzun vadeli (gözetimsiz) ve kısa vadeli (gözetimli) ölçümleri içermektedir. Tüm ölçümlere başlamadan önce ve bittikten sonra, önemli bir değişiklik kaydedilmeden saha kalibrasyon kontrolü yapılmıştır.

7.3.3. Uzun vadeli konumlar için gürültü seviyesi ölçerler, her 15 dakikada bir 1 hafta boyunca sürekli olarak günlüğe kaydedilecek şekilde ayarlandı. Kısa süreli konumlar için, gündüzleri 4 seri olarak 15 dakikalık ölçüm yapılmıştır.

7.3.4. Ses seviyesi ölçüm cihazları L_{Aeq}, L_{A90}, $L_{Amax\ (hızlı)}$ ve L_{A10} ses tanımlayıcılarını kaydetmek için kurulmuştur. Ayrıca ses kaydı gözetimsiz dönemlerde gürültü kaynaklarını belirlemek için kurulmuştur. Gürültü ölçümleri, serbest alan koşullarında, zemin dışındaki herhangi bir yansıtıcı yüzeyden 3,5 m'den daha uzakta bir Sınıf 1 Ses Seviyesi Ölçer kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

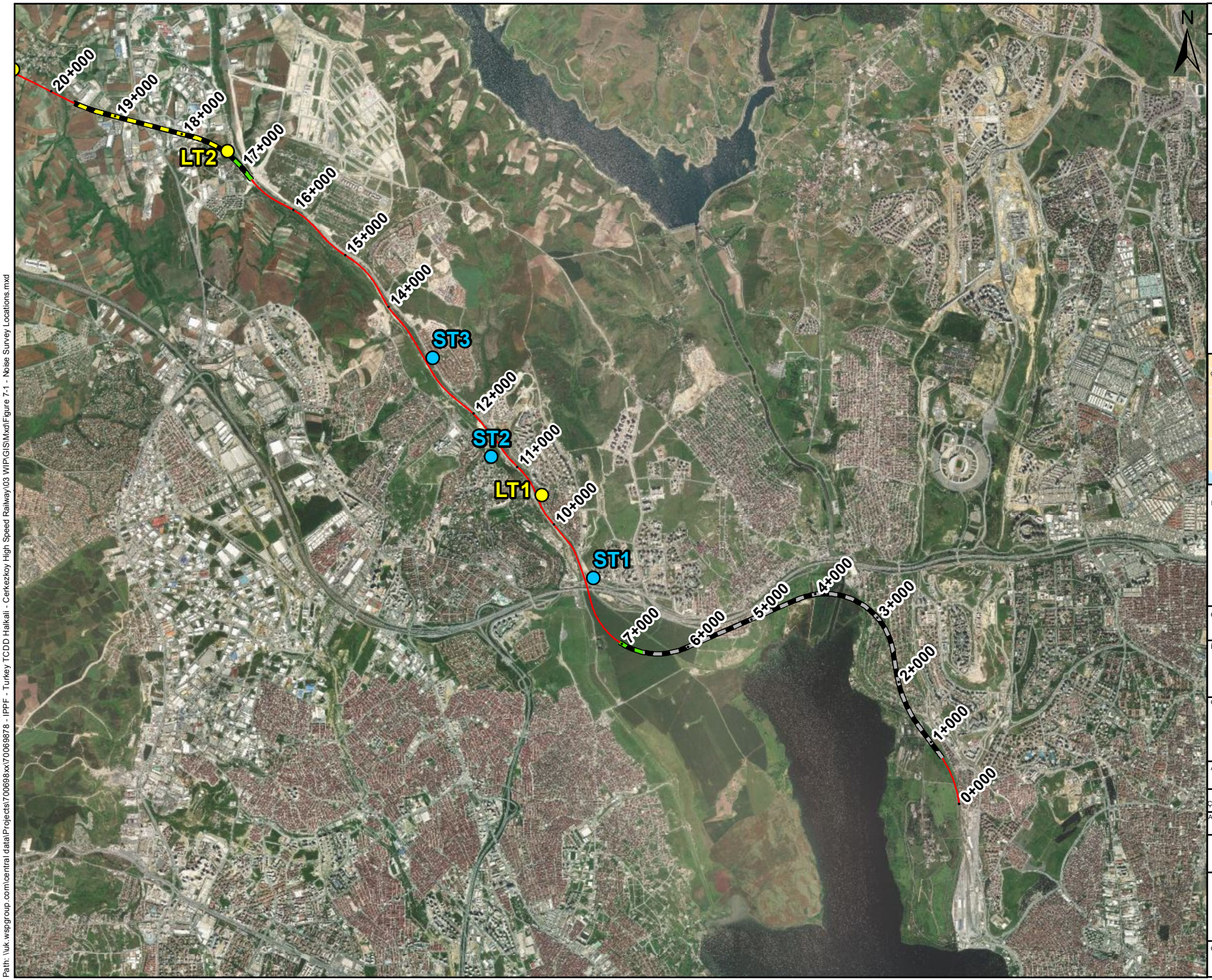
7.3.5. Ses seviyesi ölçerler, dış mekânlarda gözetimsiz ölçümler için uygun bir siperlik ile kurulmuştur. Yağış, rüzgâr hızı ve yönü başta olmak üzere hava durumu verileri Çatalca Hava İstasyonu'ndan alınmıştır. Bu veriler, 5 m/s'den yüksek rüzgâr hızlarının olduğu dönemlerde gürültü ölçümlerini hariç tutmak için kullanılmıştır. Anket sırasında herhangi bir yağmurlu dönem gözlemlenmemiştir.

7.3.6. İlgili UTM35N koordinatlarıyla birlikte gürültü araştırma konumlarının bir listesi **Tablo 7-7**'de sunulmuştur. **Şekil 7-1**, Proje kapsamındaki yerlerini göstermek için hazırlanmıştır.

Tablo 7-6 - Gürültü Araştırması Konumları

Araştırma Konumu	X noktası UTM35N	Y noktası UTM35N	Açıklama
Uzun vade 1 (LT1)	642286	4548069	Bahçeşehir'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 2 (LT2)	642286	4548069	Ömerli'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 3 (LT3)	637725	4553056	Yeşilbayır'daki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 4 (LT4)	634614	4554240	Kaleiçi'ndeki mülkler için temsili gürültü ortamı.

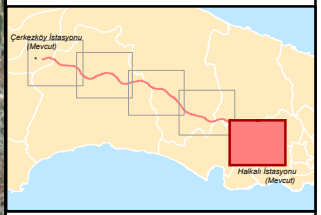
Araştırma Konumu	X noktası UTM35N	Y noktası UTM35N	Açıklama
Uzun vade 5 (LT5)	621137	4560002	Kaleiçi'ndeki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 6 (LT6)	614266	4563701	Kabakça'daki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 7 (LT7)	599871	4565089	Küçüksinekli'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Uzun vade 8 (LT8)	586992	4570318	İstasyon'daki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 1 (ST1)	643032	4546863	Bahçeşehir'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 2 (ST2)	641547	4548623	Bahçeşehir'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 3 (ST3)	640704	4550060	Bahçeşehir'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 4 (ŞH4)	623617	4556582	Çatalca'daki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 5 (ST5)	622780	4557950	Kaleiçi'ndeki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 6 (ŞY6)	615975	4562595	İnceğiz'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.
Kısa vade 7 (ST7)	609297	4563863	Bekirli'deki mülkler için temsili gürültü ortamı.



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Açıklama

- Uzun Dönem İzleme Konumu
- Kısa Dönem İzleme Konumu
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TAM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü: NİHAİ

İş Unvanı: **HALKALI** – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı: Şekil 7-1 - Gürültü Araştırma Konumları

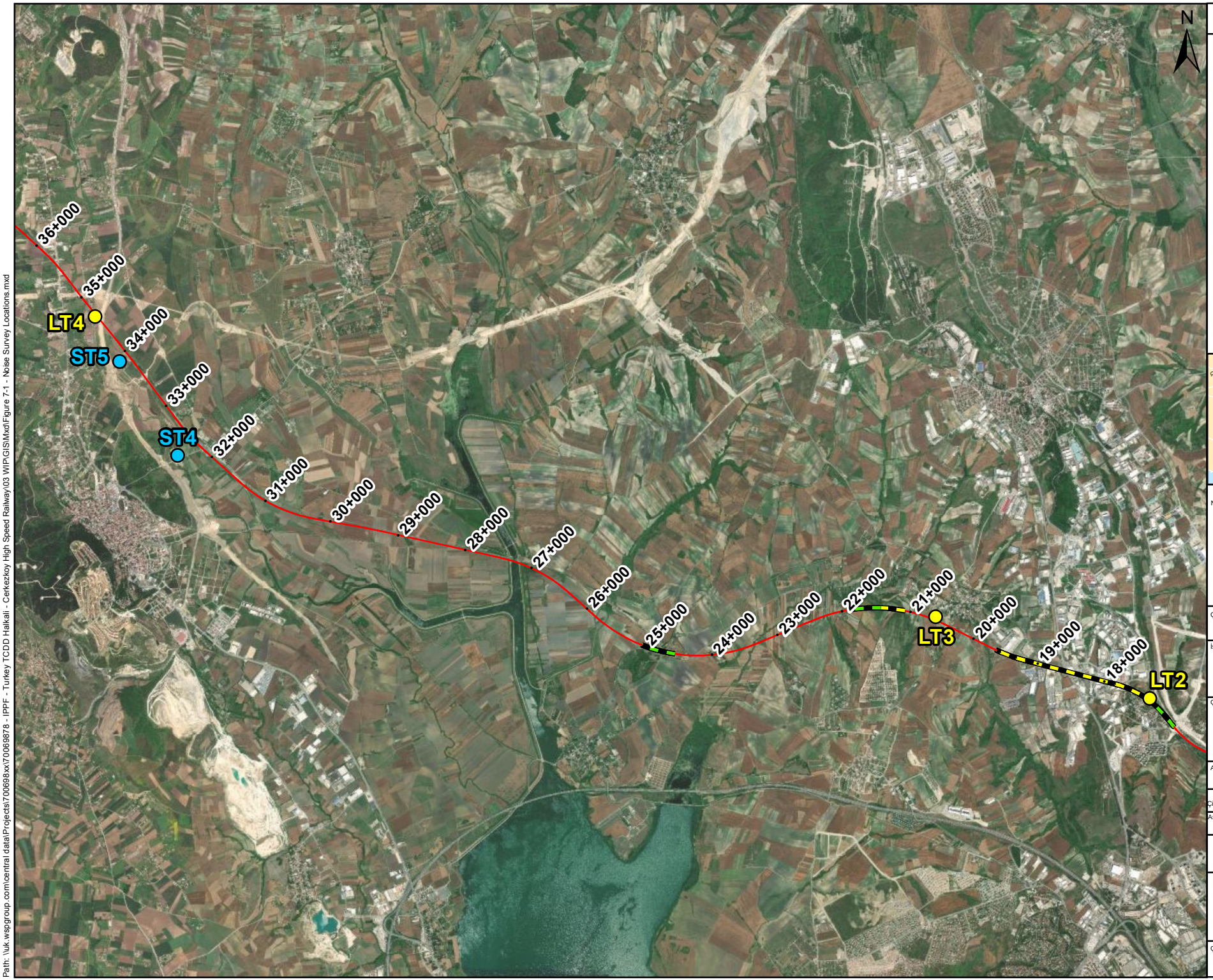
A4 Ölçeği: 1:70,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	JW	DG	04/03/2021

0 0.25 0.5 1 1.5 2 Km

Çizim Numarası: Şekil 7-1 (1/5)

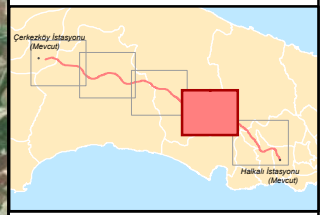
Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878-xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-1 - Noise Survey Locations.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Açıklama

- Uzun Dönem İzleme Konumu
- Kısa Dönem İzleme Konumu
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tunnel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Note:

Çizim Statüsü: NİHAİ

İş Unvanı: **HALKALI** – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı: Şekil 7-1 - Gürültü Araştırma Konumları

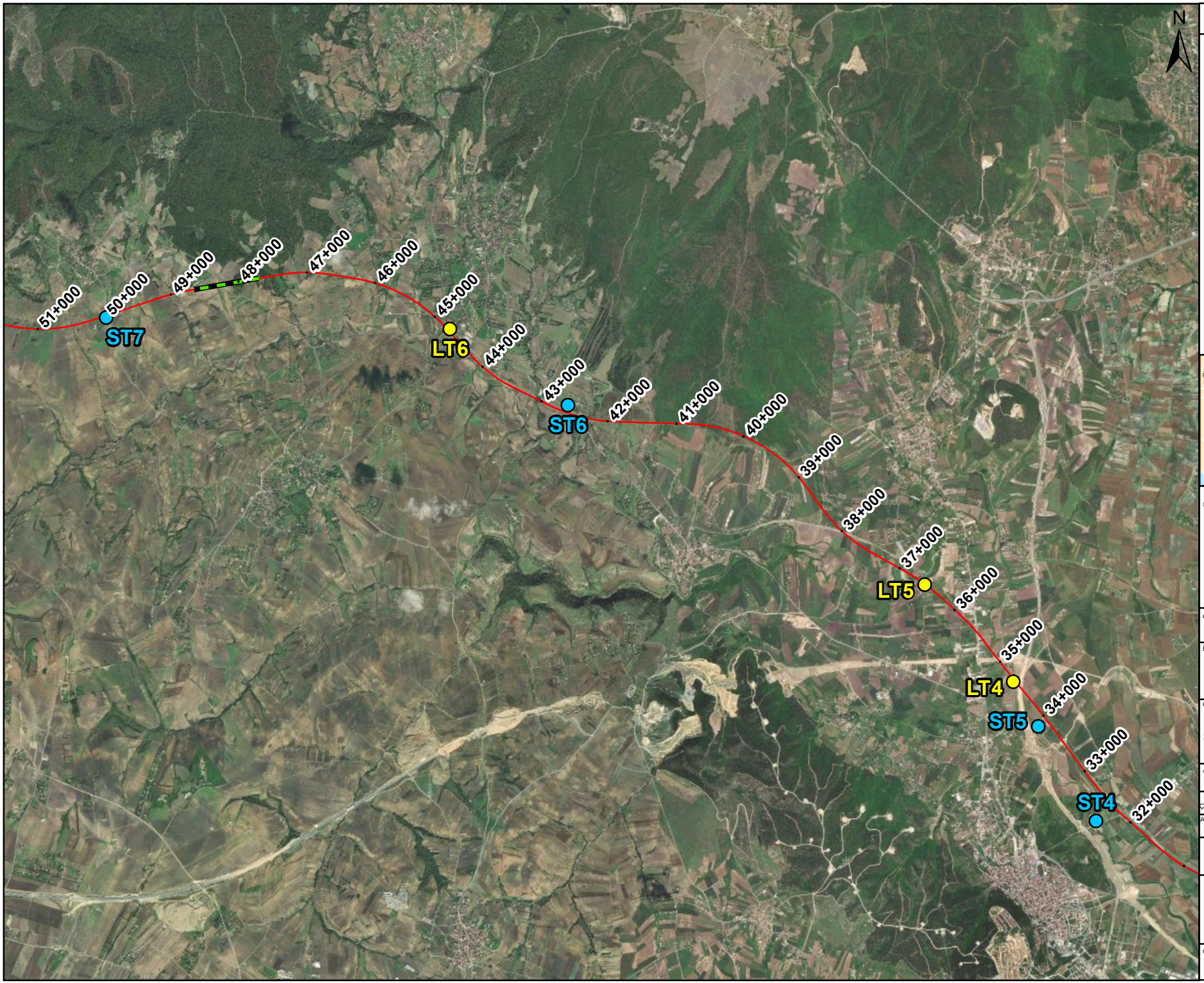
A4 Ölçeği: 1:70,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	JW	DG	04/03/2021

0 0.25 0.5 1 1.5 2 Km

Çizim Numarası: Şekil 7-1 (2/5)

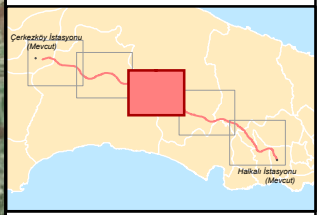
Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\MXD\Figure 7-1 - Noise Survey Locations.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Açıklama

- Uzun Dönem İzleme Konumu
- Kısa Dönem İzleme Konumu
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (Aç - Kapa)



Note:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-1 - Gürültü Araştırma Konumları

A4 Ölçeği

1:70,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	JW	DG	04/03/2021

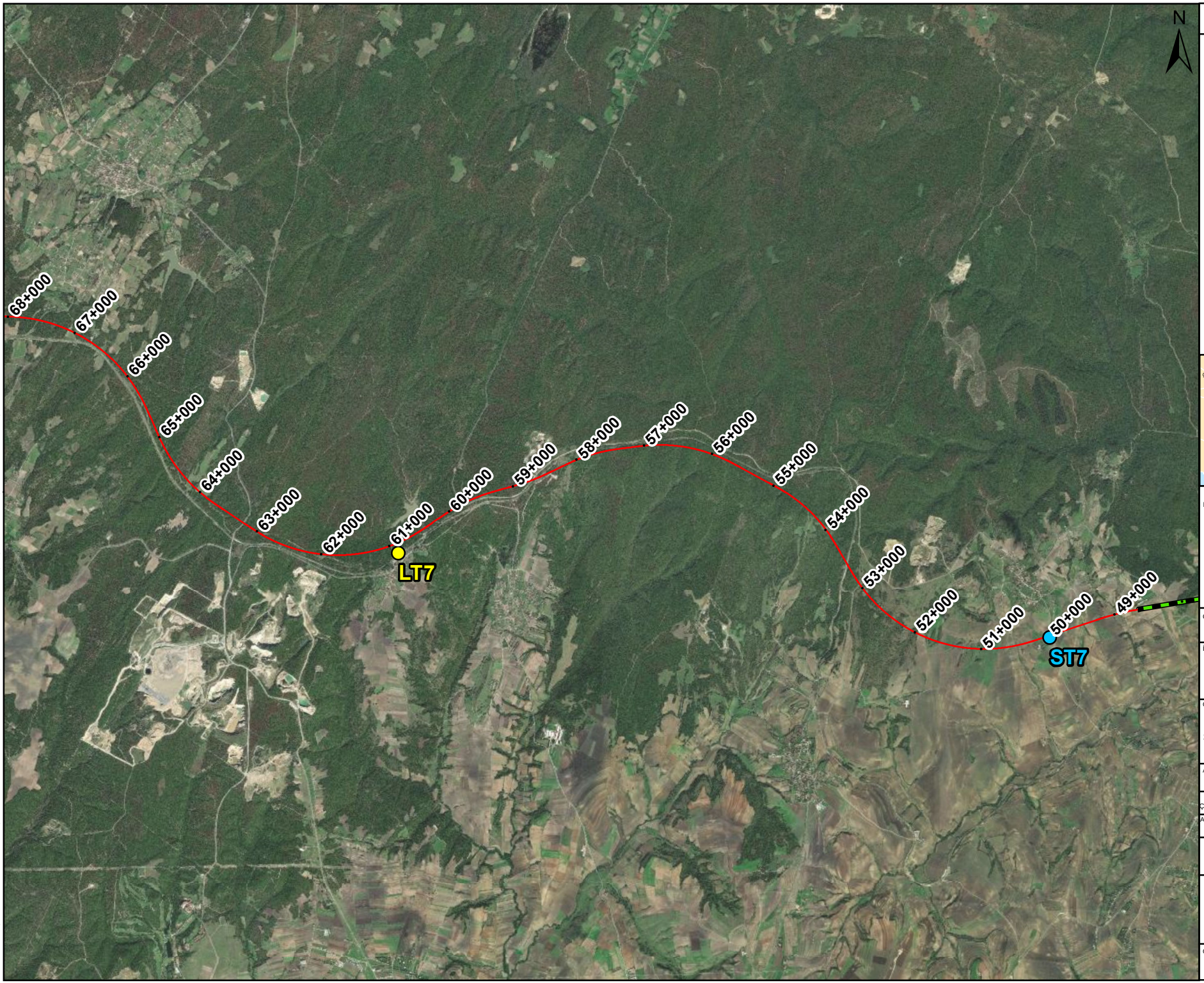
0 0.25 0.5 1 1.5 2

Km

Çizim Numarası

Şekil 7-1 (3/5)

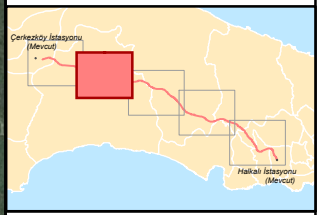
Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-1 - Noise Survey Locations.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Açıklama

- Uzun Dönem İzleme Konumu
- Kısa Dönem İzleme Konumu
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (Aç - Kapa)



Note:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-1 - Gürültü Araştırma Konumları

A4 Ölçeği

1:70,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	JW	DG	04/03/2021

0 0.25 0.5 1 1.5 2

Km

Çizim Numarası

Şekil 7-1 (4/5)

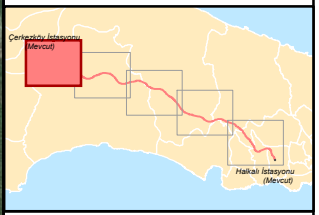
Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878-xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-1 - Noise Survey Locations.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Açıklama

- Uzun Dönem İzleme Konumu
- Önerilen Demiryolu Rotası



Note:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-1 - Gürültü Araştırma Konumları

A4 Ölçeği
1:70,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	JW	DG	04/03/2021

0 0.25 0.5 1 1.5 2
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-1 (5/5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-1 - Noise Survey Locations.mxd

İNŞAAT GÜRÜLTÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

7.3.7. İnşaat faaliyetleri, kaçınılmaz olarak inşaat faaliyetlerinin yakınındaki yerlerde bir dereceye kadar gürültü rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Ancak geçici bir gürültü kaynağıdır. İnşaat tarafından üretilen gürültü seviyeleri, yakındaki gürültüye hassas alıcıları etkileme potansiyeline sahiptir. Herhangi bir konumdaki gürültü seviyeleri, tesis makinelerinin farklı kombinasyonları kullanıldıkça ve inşaat faaliyetleri boyunca değişiklik gösterecek ve bu faaliyetlerin belirli yerleri de değişecektir.

7.3.8. En yakın gürültüye hassas alıcılarda inşaat sırasında olası gürültü etkisini belirlemek için BS5228'e uygun olarak gürültü tahminleri yapılmıştır. İnşaat dönemindeki muhtemel aşamalar ve her birinde faaliyet gösteren fabrika kalemlerinin türü, yeri ve sayısı hakkında varsayımlar yapılmıştır. Tipik bir gündüz çalışmasını temsil etmek için demiryolunun her iki tarafında 300 metrelik bir çalışma alanı için gürültü tahminleri yapılmıştır. Bu çalışmada tüm alıcıların duyarlılığı 'Yüksek' olarak kabul edilmiştir.

7.3.9. Aşağıdaki temel aşamalar varsayılmıştır:

- Aşama 1: Saha Hazırlığı
- Aşama 2: Toprak İşleri
- Aşama 3: Köprü ve Viyadük İnşaatı
- Aşama 4: Tünel kazma makinası
- Aşama 5: Demiryolu İnşaatı

7.3.10. İnşaat aşamalarının her birinde gürültü tahminlerinde kullanılan tesis öğelerinin konfigürasyonu **Ek I**'da sunulmuştur.

7.3.11. Gürültü tahminleri, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen gürültü limitleriyle ve BS5528'deki tavsiye ile karşılaştırılmıştır. Mevcut inşaat aşamalarının her birinde $L_{Aeq, 12h}$ 70dB değerini aşan gürültü seviyelerine maruz kalan topluluk alanları belirlenmiştir. Yerleşim alanı başına bu eşiği aşan ve bu nedenle potansiyel olarak önemli etkilere maruz kalacak mülklerin sayısı hesaplanmıştır. Bu uygulamada, kamulaştırma koridoru içindeki tüm mülkler kamulaştırılacağı için hariç tutuldukları belirtilmektedir.

7.3.12. Bu değerlendirme, **Bölüm 5: ÇED'e Yaklaşım** kapsamında tanımlanan etkinin büyüklüğünü ve önem sınıflandırmasını takip etmemektedir. Bunun yerine, potansiyel olarak önemli bir etkiye maruz kalacaklarından, bu eşiği aşan gürültü seviyelerine maruz kalması muhtemel mülkler tanımlanmıştır.

İNŞAAT TİTREŞİM DEĞERLENDİRMESİ

7.3.13. İnşaat aşamasında ortaya çıkan titreşim seviyelerine bağlı olarak güzergah üzerindeki etkilerin belirlenmesi için masa başı değerlendirmesi yapılmıştır. Bu, insan alıcılarının rahatsızlığı ve ayrıca bina yapılarına verilen zarar değerlendirmesini içermektedir.

7.3.14. Proje boyunca insan alıcılarını belirlemek amacı ile titreşim için işletme gürültü etkilerinin değerlendirmesiyle aynı kriterler benimsenmiştir. Tünel açma, kazık çakma ve patlatma için ray koridorunun merkez hattından ve yüzey sıkıştırması için kamulaştırma koridorundan 100 m uzakta bir çalışma alanı içindeki mülkleri, hastaneleri, ibadethaneleri ve eğitim tesislerini belirlemek için halka açık veriler kullanılmıştır. Bu uygulamada, kamulaştırma koridoru içindeki tüm mülkler kamulaştırılacağı için (**RAP** dokümanında detaylandırıldığı şekilde) hariç tutuldukları belirtilmektedir.

7.3.15. Bu çalışmada tüm alıcıların duyarlılığı 'Yüksek' olarak kabul edilmiştir.

7.3.16. İnşaat sırasında potansiyel olarak önemli titreşim seviyeleri üretme olasılığı en yüksek olan faaliyetler şunlardır:

- Sondaj makinesi ile yapılan tünel açma;
- NATM tünelleri için yapılan patlatma;
- Titreşimli silindirlerle gerçekleştirilen yüzey sıkıştırma; ve
- Güzergâh boyunca herhangi bir yapının inşası sırasında gerçekleştirilen kazık çakma faaliyetleri.

7.3.17. BS 5228-2 Ek E'de açıklanan metodoloji, yakındaki hassas alıcılardaki titreşim seviyelerini tahmin etmek için kullanılmıştır. Alıcılar açısından bir parçacığın maksimum hızı olan tepe parçacık hızı (PPV) şeklinde tahminler yapılır. Faaliyetlerin alıcılara göre konumu ve mesafesi, hafriyat ve yol hatlarına ve Proje boyunca yapıların konumuna bağlı olarak hesaplanmıştır. Parametreler, en kötü durum yaklaşımı kullanılarak uzman deneyimlere dayalı olarak sağlanmıştır.

7.3.18. İnşaat titreşimi için etkinin büyüklüğünün sınıflandırılması Tablo 7-8'de gösterilmektedir ve insanın titreşime tepkisi ve yüzeysel hasarın ilk başlangıcı ile ilgili BS5228 kılavuz değerlerine dayanmaktadır. Bu değerlendirme, titreşim seviyesindeki bir değişiklikten ziyade sadece inşaattan kaynaklanan mutlak titreşim seviyesine odaklanmaktadır, bu nedenle mevcut titreşim ortamı hesaba katılmamıştır. Bu, en kötü durum senaryosunun temsilcisi olan tutucu bir yaklaşımdır. Bunun nedeni, alıcılar hâlihazırda bazı mevcut titreşimleri deneyimliyorlarsa, inşaat sırasında deneyimleyecekleri titreşim seviyesindeki (etkinin büyüklüğü) artışın değerlendirilenden daha az olacağıdır.

Tablo 7-7 - İnşaat Titreşimi için Etkinin Büyüklüğü

Büyüklük	Titreşim Seviyesi ((PPV) mm/s)
Çok büyük	6
Büyük	1
Orta	0,3
Hafif/Değişiklik Yok	0,14

7.3.19. Bina hasarına neden olabilecek titreşim seviyesi, rahatsızlık yaratabilecek seviyelerin çok üzerindedir. İnşaat titreşimi rahatsızlık eşiğine (1 mm/sn) kadar kontrol edilirse, binaların titreşimden zarar görme olasılığı çok düşüktür.

7.3.20. Tablo 7-3'te açıklanan yüzeysel hasarın başlangıcı, aralıklı titreşimle ilgilidir ve sıva işlerinde veya dekoratif kaplamalarda çatlakların oluşabileceği bir eşiği tanımlar. Titreşimli sıkıştırma veya tünel açma gibi inşaat ekipmanı tarafından üretilebilen yaklaşık 6 mm/sn PPV titreşim seviyelerinde sürekli titreşim nedeniyle de yapısal sıkıntı meydana gelebilir (bu, kozmetik hasar kılavuz değerlerinin yaklaşık yarısında meydana gelebilir). BS 7385-2, küçük yapısal hasarın, yüzeysel hasarın iki katı titreşim seviyesinde meydana geldiğini belirtir.

7.3.21. Patlatma faaliyetleriyle ilgili titreşim etkilerinin tahmini, BS5228-2 ve BS6472-2'de açıklanan kılavuz doğrultusunda değerlendirilmiştir. BS5228-2, titreşimin (PPV) **Tablo 7-6**'da gösterilen BS6472-2'de açıklanan 6 mm/sn kriterleri dâhilinde olacağı mesafeyi belirlemek için bir yöntemi açıklar. 100 kg'lık maksimum anlık şarj için, patlatma sahasından 200 m'lik bir alan (eğik mesafe) içindeki alıcılar 6

mm/sn'yi aşacaktır. **ÇSYP'de** belirtildiği gibi, inşaat yüklenicisi görevlendirildiğinde ve olayların yeri, boyutu ve sıklığı dâhil olmak üzere patlatma faaliyetlerinin ayrıntıları bilindiğinde ayrıntılı bir titreşim analizi tamamlanmalıdır.

İŞLETME AŞAMASI GÜRÜLTÜ DEĞERLENDİRMESİ

7.3.22. Mevcut durum gürültü araştırmasına ek olarak, Projenin işletmesinden potansiyel olarak etkilenen gürültüye duyarlı alıcıları belirlemek için bir masa çalışması yapılmıştır. Kamuya açık veriler, Projenin her iki tarafında 300m'lik bir çalışma alanı boyunca mülkleri, hastaneleri, ibadethaneleri ve eğitim tesislerini belirlemek için kullanılmıştır. 3B gürültü modeline toplam 2.308 alıcı bina dâhil edilmiştir.

7.3.23. Çalışma içerisindeki ana gürültüye hassas alıcı alanlarının bir örneği, **Tablo 7-8**'da özetlendiği ve **Şekil 7-1**'de gösterildiği gibi seçilmiştir. Tabloda, Projenin yaklaşık noktaları verilmektedir.

Tablo 7-8 - Gürültüye Hassas Alıcı Konumları

Alıcı Alanları	Yaklaşık Nokta
Halkalı	0 – 5+600
Bahçeşehir	9+100 - 14+000
Ömerli	14+500 - 19+200
Yeşilbayır	19+500 - 22+600
Bahşayış	23+600 - 25+600
Ferhatpaşa	28+800 - 29+400
Çatalca	31+100 - 33+000
Kaleiçi	33+800 - 36+900
Gökçeali	37+000 - 40+300
İnceğiz	41+200 - 43+000
Kabakça	43+300 - 47+400
Bekirli	47+900 - 50+400
Küçüksinekli	60+400 - 61+200
Çayırdere	66+600 - 68+500
İstasyon	73+400 - 76+700

7.3.24. ArcGIS Desktop 10.5.1 ve özel yazılım CadnaA 2020 kullanılarak Demiryolu Gürültüsü Hesaplaması (1995)[46] metodolojisini içeren bir 3 boyutlu gürültü modeli hazırlanmıştır.

7.3.25. Projenin yatay ve düşey güzergâhını tanımlamak için plan ve kesit tasarım çizimleri kullanılmıştır. 30m çözünürlüklü ızgaralı sayısal arazi modeli şeklinde topografik veriler dâhil edilmiştir. Bu bilgiler, Proje'nin bir parçası olarak dolguları ve kesimleri gösteren ayrıntılı verilerle desteklenmiştir.

7.3.26. Tüneller, 3B gürültü modeline dâhil edilmiştir. Köprüler ve viyadükler de CRN metodolojisine uygun olarak tanımlanmıştır. Tünel havalandırma sisteminden veya trenlerden gelen tekerlek sesinden kaynaklanan potansiyel gürültü etkisi, 'Demiryolu Taşıtları - Lokomotifler ve Yolcular TSI' ve 'Gürültü TSI' dâhil olmak üzere teknik şartnamelere uygunluğu sağlamak için geliştirileceğinden, değerlendirilmemiştir. Bu unsurdan kaynaklanan etkinin büyüklüğünün **Düşük Derecede Olumsuz, Önemsiz** olacağı tahmin edilmektedir.

7.3.27. 3B gürültü modelinin tekrarlaması, gürültü bariyerleri biçiminde herhangi bir gömülü gürültü azaltma eylemini içermemektedir.

7.3.28. Projenin İstanbul yakınlarındaki doğu ucuna, nüfus yoğun bölgelerde, gerektiğinde, çok katlı binalar eklenmiştir. Diğer tüm binalar için 6m yükseklik varsayılmıştır. Gürültü tahminleri için tüm binalarda, Projeye bakan kat başına temsili bir tek alıcı kullanılmıştır.

7.3.29. Gürültü modelinde yer alan gürültü kaynakları, gündüz ve gece için işletme sırasında beklenen tren geçiş hareketlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan gürültüye karşılık gelmektedir. Modelde kullanılan tren ve vagonların sayısı ile birlikte tren türleri **Ek I**'da verilmiştir.

7.3.30. İşletme aşaması için beklenen tren hareket verileri modele dâhil edilmiştir, veriler aşağıdaki demiryolu gürültü senaryoları ile ilgilidir:

- Proje ile Açılış Yılı 2026; ve
- Proje ile birlikte 2041 Tasarım Yılı.

7.3.31. Önem kriterleri, **Bölüm 5: ÇSED'e Yaklaşım** kapsamında verilen büyüklük ve önem tablolarına dayalı olarak türetilmiştir. Bu bölümün amaçları doğrultusunda, değerlendirilen tüm alıcıların yüksek hassasiyette olduğu varsayılmıştır. Dünya Bankası Grubu Gürültü Seviyesi Yönergeleri[38] işletme aşamasındaki gürültünün büyüklüğü için temel olarak kullanılmıştır ve bu **Tablo 7-9**'da açıklanmaktadır.

Tablo7-9 - İşletme Aşamasındaki Gürültü Etkisi Büyüklüğünün Açıklaması

Etkinin Büyüklüğü	Kriterler L_{Aeq}	Kriterler L_{Amax}
Çok büyük	Dünya Bankası Grup Kriterlerinin 5dB üzerinde.	45 dB'nin üzerinde ve gecelik 10 olay
Büyük	Dünya Bankası Grup Kriterlerinden 3dB ile 5dB arasında daha fazla.	
Orta	Dünya Bankası Grup Kriterlerinden 1dB ve 3dB arasında daha fazla.	
Hafif	Dünya Bankası Grup Kriterlerinin üzerinde 1 dB'den az.	45 dB'nin altında ve gecelik 10 olay
Değişiklik	Dünya Bankası Grubu kriterlerine kıyasla	

Etkinin Büyüklüğü	Kriterler L_{Aeq}	Kriterler L_{Amax}
Yok	gürültü ortamında değişiklik yoktur.	

7.3.32. Alıcılar için yüksek hassasiyete dayalı olarak, Tablo 7-10 işletme aşamasında gürültü etkilerinin sınıflandırmasını sunmaktadır. Orta, büyük veya çok büyük olarak sınıflandırılan etkiler, önemli etkiler olarak kabul edilirken, küçük veya daha düşük olarak sınıflandırılan etkiler, **Bölüm 5: ÇED'e Yaklaşım** kapsamına uyumlu olarak önemsiz olarak değerlendirilmektedir. Bu, Dünya Bankası Kriterlerine göre 1dB'lik bir artışın bu bölümde önemli bir etki olarak kabul edildiği anlamına gelir. Ek olarak, 45dB'nin üzerindeki maksimum gürültü seviyeleri L_{Amax} ve gecelik 10'dan fazla olay kapsamında önemli bir etki olarak kabul edilir.

Tablo 7-10 - İşletme Aşaması Gürültü Etkileri Sınıflandırma Matrisi

		Etkinin Büyüklüğü				
		Değişiklik Yok	**Hafif**	**Orta**	**Büyük**	**Çok büyük**
Çevresel Hassasiyet	**Yüksek**	Nötr	Düşük	Küçük veya Orta	Orta veya Büyük	Büyük veya Çok Büyük

7.3.33. 3B gürültü modelinin sonuçları, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği[36] ve BS8233:2014 kapsamındaki tavsiyelerde açıklanmıştır. Uygulanabildiği yerde, tasarım hedefine karşı potansiyel aşımlar not edilir.

İŞLETME AŞAMASI TİTREŞİM DEĞERLENDİRMESİ

7.3.34. İşletme aşamasındaki titreşimin en önemli kaynağı, trenler geçerken temas sırasında oluşan tekerlek ve ray titreşimleridir. Zemine iletilen titreşim miktarı, öncelikle tekerleğin ve rayın sertliği, trenin hızı ve her bir elemanın sertliği ve kütlesi tarafından kontrol edilir. Tekerlekler, akslar, raylar, ray balataları, bileşenler ve destek yapıları etkileşime girer ve ortaya çıkan titreşim zemine iletilir ve ardından hassas alıcılara yayılabilir.

7.3.35. Proje boyunca, zeminden kaynaklanan titreşimden olumsuz etkilenme potansiyeline sahip alıcıları belirlemek için bir masaüstü çalışması yapılmıştır. İnsan alıcılar için kriterler, binalarda yüzeysel hasar eşiklerinden çok daha düşük olduğundan, değerlendirme titreşimin insan alıcıları üzerindeki etkisine odaklanmıştır. İnsan dışı alıcılar için zemin kaynaklı titreşim kriterleri aşağıda açıklanmaktadır.

7.3.36. Mikroskoplar veya düşük titreşim seviyeleri gerektiren diğer teknolojik ekipmanlar gibi hassas ekipmanlara sahip yakın tesisler varsa, farklı hassas ekipman ve çalışma biçimleri için kabul edilebilir titreşim seviyeleri IEST Önerilen Uygulama 012.3'e dayanmalıdır[48]. Bu, optik mikroskoplar, 400X, optik mikro teraziler yakınlığı ve projeksiyon hizalayıcıları gibi ekipmanları içeren VC-A'dan (50 μms^{-1}), son derece hassas ekipman için uygun olan VC-G'ye (0.781 μms^{-1}) kadar değişir.

7.3.37. Titreşime hassas olabilecek kültürel miras varlıkları **Bölüm 9: Kültürel Miras**'ta açıklanmaktadır. Projenin işletme faaliyetlerinden kaynaklanan zemin titreşiminden kaynaklanan yüzeysel hasar potansiyeli, BS7385-2'de açıklanan kılavuz değerlere göre bu alıcılarda değerlendirilmiştir.

7.3.38. İnsanların titreşime tepkisi, titreşimin meydana geldiği koşullar da dâhil olmak üzere bir dizi faktöre bağlıdır. Örneğin, bir ofis ortamındaki titreşime karşı tolerans, bir konut ortamındakinden daha yüksek olacaktır. Diğer sosyal ve kültürel faktörler, psikolojik tutumlar ve beklenen titreşim derecesi de duyarlılığın derecesini belirleyebilir. Tüm alıcıların hassasiyeti 'Yüksek' olarak kabul edilmiştir.

7.3.39. Bir 'olumsuz yorum' olasılığı (olumsuz tepki) BS6472-1:2008'de açıklanmıştır, titreşimin etkisinin büyüklüğünü belirlemek için kullanılmıştır. Daha önce gösterilen Tablo 7-5, mesken binalarında olumsuz yorumlara neden olabilecek VDV aralıklarını açıklamaktadır. Bu değerler aynı zamanda hastaneler, ibadethaneler ve eğitim tesisleri gibi diğer konut dışı hassas alıcılar için de benimsenmiştir.

7.3.40. Proje boyunca hassas alıcıları belirlemek amacı ile titreşim için işletme aşaması gürültü değerlendirmesiyle aynı kriterler benimsenmiştir. Halka açık veriler, güzergâhın her iki tarafından 100 m'lik bir çalışma alanı içindeki mülkleri, hastaneleri, ibadethaneleri ve eğitim tesislerini tanımlamak için kullanılmıştır. Kamulaştırma koridoru içerisindeki tüm mülklerin yıkılacağı ve dışarıda bırakılacağı varsayılmaktadır. Kamulaştırma koridoru 50 m genişliğindeki koridordur ve Proje merkez hattının her iki yanında 25 m'dir.

7.3.41. Projeden zeminden kaynaklanan titreşim seviyelerini tahmin etmek için, biri yolcu hizmetleri ve diğeri nakliye hizmetleri için olmak üzere iki yaklaşım kullanılmıştır.

Yolcu Hizmetleri

7.3.42. Yolcu hizmetlerinden kaynaklanan zemin kaynaklı titreşim, Birleşik Krallık'ta High Speed 2[49] çevresel değerlendirmesinin bir parçası olarak geliştirilen bir yöntem kullanılarak tahmin edilmiştir. Yöntem, yüksek hızlı trenlerin ve diğer trenlerin Fransa ve Birleşik Krallık'taki balastlı hatların yüzey bölümlerinden geçişinden kaynaklanan titreşim analizinden türetilen deneysel bir modeli kullanır. Aşağıdaki parametreler için ayarlamalar, hesaplama prosedürünün bir parçası olarak kabul edilir:

- İşletme profili (Tren hızı ve akışı);
- Mevcut zemin koşulları;

[48] Çevre Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü (|EST) (2015). | EST-RP-CC 012.3 Kirlilik Kontrol Bölümü Önerilen Uygulama, Temiz Oda Tasarımında Dikkat Edilmesi Gerekenler.

[49] HS2: Çevre Bildirimi Cilt 5 Teknik Ekler: Ses Gürültüsü ve Titreşim: Ek D1 - İşletme Aşaması Değerlendirme: Yerden Gelen Ses ve Titreşimler, 2013.

- Tren türü;
- Yaysız kütle;
- Hat şekli; ve
- Tren uzunluğu.

7.3.43. Sonuç, bir binanın birinci katında hesaplanan dikey bir VDV'dir. Hesaplama metodolojisinin bir parçası olarak benimsenen bina transfer işlevi, British Rail ve London Underground Ltd tarafından tamamlanan ölçümlerin bir analizinin sonucudur ve tipik bir tuğladan yapılmış konut binaların birinci katındaki titreşimi tahmin etmektedir. Bu aktarım işlevi, çoğu Avrupa ülkesi için tipiktir ve beton yapılar gibi diğer bina türlerine karşı değerlendirme yaparken ihtiyatlı bir yaklaşımı temsil eder. **YYEP'de** belirtildiği gibi çalışma alanındaki mülkler öncelikli olarak tuğla/taş veya beton/çimento ile inşa edilmiş, bu nedenle tuğladan inşa edilmiş konut mülkü titreşim seviyelerinin kullanılması, tutucu bir yaklaşımı temsil eder.

Yük Hizmetleri

7.3.44. Yük için, Amick (1999)[50]'da açıklandığı gibi zeminden kaynaklanan titreşimin tahmini için ortak bir denklem kullanılmıştır. Bu yöntem, aşağıda gösterilen geometrik yayılma ve toprak sönümleme azaltma etkisini hesaba katar:

$$A_1 = A_0 \left(\frac{r_0}{r_1}\right)^n e^{-\alpha(r_1 - r_0)}$$

7.3.45. A_0ve A_1, sırasıyla r_0 ve r_1 uzaklıklarında olmak üzere titreşim büyüklüğünü temsil etmektedir. α, belirli bir toprak için malzeme sönümlemesine bağlı azaltım katsayısı ve n, geometrik azaltım katsayısıdır. Bu parametrelerin her biri için değerlerin belirlenmesi zor olabilir: Tren tipi, hızı, trenin uzunluğu, yaysız tekerlek kütlesi, akslar ve herhangi bir takılı ekipman dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlıdır. Geometrik zayıflama katsayısı, geometrik yayılmanın neden olduğu sönümlemeyi temsil eder ve hareketli nokta kaynağı olarak yük için modellenmiştir ($n = 0.5$). Malzeme (toprak) sönümleme katsayısı frekansa bağlıdır ve Proje boyunca değişen spesifik toprak tipine bağlıdır.

7.3.46. Bu bilinmeyen değişkenlerin bazılarının değerlerini belirlemek için ihtiyatlı bir yaklaşım, en kötü durum kullanılmıştır. WSP tarafından gerçekleştirilen geçmiş ölçümler, Projedeki bireysel yük hizmetlerinin VDV genişliğini tahmin etmek için kullanılmıştır. Proje boyunca toprak türleri için malzeme sönümleme katsayısı için gösterge niteliğinde, makul derecede en kötü durum değeri (0,03) de kullanılmıştır.

Değerlendirme (Yolcu Hizmetleri ve Yük Hizmetleri)

7.3.47. Gündüz ve gece dönemleri üzerindeki titreşim seviyeleri, BS6472-1:2008 kapsamında açıklanan 'root-sum-quad' yöntemi kullanılarak özel tren geçişleri ve yük hizmetleri toplamı üzerinden hesaplanmıştır. Bu yöntem, geçici titreşimin neden olduğu rahatsızlığı biraz fazla tahmin etmeyi amaçlamaktadır.

[50] Hal Amick (1999). Frekansa Bağlı Toprak Yayılım Modeli.

$$VDV_{gündüz/gece} = \left(\sum_{n=1}^{n=N} VDV_t^4 \right)^{0.25}$$

7.3.48. Proje boyunca hassas alıcılarda hesaplanan VDV'ler daha sonra Tablo 7-5'te BS6472-1:2008 kapsamında tanımlanan olumsuz yorum olasılıkları tarafından sınıflandırılmıştır. Yerden kaynaklanan işletme kaynaklı titreşim için etki kriterlerinin büyüklüğü BS6472-1: 2008'e göre belirlenmiş ve Tablo 7-11'de gösterilmektedir. Orta veya daha büyük büyüklükteki etkiler için önemli etkiler dikkate alınır.

Tablo 7-11 - Yerden Kaynaklanan Titreşim için Etki Büyüklüğü

Büyüklük	Gündüz Titreşim seviyesi ($ms^{-1,75}$)	Gece Titreşim seviyesi ($ms^{-1,75}$)
Büyük/Çok Büyük	>0,8	>0,4
Orta	0,4 ila 0,8	0,2 ila 0,4
Hafif/Değişiklik Yok	< 0,4	< 0,2

Yeniden Yayılan Gürültü

7.3.49. Yeniden yayılan gürültü, titreşim yapı elemanlarından (örneğin zeminler, duvarlar ve tavanlar) kaynaklanan radyasyon nedeniyle bir binada yaşanan gürültüyü ifade eder. Yolcu ve yük hizmetleri için seviyeler hesaplanmıştır. Binanın dışında öngörülen titreşim, Kurzweil yöntemi (ANC kılavuzunda açıklanmıştır) kullanılarak birinci kattaki maksimum gürültü olay seviyelerini (dB $L_{Amax,s}$) tahmin etmek için kullanılmıştır. Bu yöntem, deneysel olarak Birleşik Devletler Ulaştırma Yetkilileri (ABD Ulaştırma Bakanlığı)[51] tarafından tamamlanan ölçümlerden türetilmiştir. Olay seviyeleri, geçen tek bir trenin maksimum yeniden yayılan gürültü seviyesini temsil eder ve bu nedenle sonuçlar hem açılış hem de gelecek yıllar için aynıdır.

7.3.50. Yeniden yayılan işletme gürültüsü için etki kriterlerinin büyüklüğü Tablo 7-12'te gösterilmektedir, FTA kılavuzuna[52] göre belirlenmiştir.

7.3.51. 43dB eşiği, gece veya sabah çok erken uyanma, uyku kalitesinde kendi kendine bildirilen bir azalmayı temsil eder. Bu gürültü olaylarının önemi büyük ölçüde gece meydana gelen olayların sayısına ve mevcut gürültü ortamındaki olayların seviyesine ve sayısına bağlıdır. FTA yönergeleri, gece boyunca 10 olayla ilgili olarak günde aynı türden 30 titreşim olayı için kriterleri önermektedir.

[51] Wilson Ihrig ve İştirakleri. Son teknoloji incelemesi: Demiryolu transit trenlerinden kaynaklanan yer kaynaklı gürültü ve titreşimin tahmini ve kontrolü - Nihai rapor - Aralık 1983. UMTA-MA-06-0049-84-4. DOT-TSC-UMTA-83-3

[52] FTA-VA-90-1003-06 (2006). Transit Gürültü ve Titreşim Etki Değerlendirmesi

Tablo 7-12 - Yeniden Yayılan Gürültü için Etki Büyüklüğü

Büyüklük	Gece iç mekan maksimum gürültü olayları ($L_{AS,maks.}$)
Büyük/Çok Büyük	≥43
Orta	≥35, <43
Hafif/Değişiklik Yok	<35

VARSAYIMLAR VE SINIRLAMALAR

7.3.52. Projenin inşaatı sırasında gürültü tahminlerinde kullanılan tesis öğesi konfigürasyonu Ek A'da sunulmuştur. Tünel açma faaliyetlerinin potansiyel etkisini de içeren yapıların inşası için boru şeklindeki çelik kazık - hidrolik çekiçleme veya eşdeğeri olduğu varsayılmıştır.

7.3.53. İşletme aşaması değerlendirmesi için tren hareket verileri Ek A'da sunulmuştur. Lütfen ekteki verilerin her bir yöne karşılık geldiğini (tek yönde çalışan trenler) ve bu nedenle toplam tren hareket sayısının iki katına çıktığı unutulmamalıdır. Gürültü tahminlerini gerçekleştirmek için aşağıdaki başka varsayımlar yapılmıştır:

- Yüksek hızlı trenler, Sınıf 377 olarak temsil edilmiştir;
- Yüksek hızlı trenler maksimum 200 km/s hızda ve yük trenleri 120 km/s hızda çalışır;
- 2041 yılına kadar günde 16'dan fazla hızlı tren hareketi olmayacak;
- 2041 yılına kadar günde 16'sı gündüz ve gece yük trenlerine karşılık gelen toplam 52 tren seferinden fazlası olmayacak (trenlerin gündüz ve gece saatleri TCDD Taşımacılık tarafından önceden belirlenecektir);
- E43000 ve E68000 trenleri (bölgesel ve uluslararası hizmetler) maksimum 200 km/s hızla Sınıf 92 olarak temsil edilmiştir;
- Yüksek hızlı yolcu trenleri tipik olarak 6 vagon ve yük trenleri 20 vagondan oluşacak; ve
- Mevcut demiryolu yalnızca bakım ve acil durum amaçları için kalacaktır. Bu nedenle proje ile senaryolarda modellenmemiştir.

7.3.54. Bu bölümde sunulan değerlendirme, tasarım tamamlandığında revize edilecek olan Proje için mevcut olan CAD verilerinin doğruluğuna dayanmaktadır. Bu tasarım revizyonları, bu değerlendirmenin geçerli kaldığını teyit etmek için bir tasarım değişikliği yönetim sürecine tabi olacaktır. Bu değerlendirmeye 25 m ön cepheli hassas alıcı binalar ancak kamulaştırma sınırının dışında veya sınırına dokunanlar, dâhil edilmiştir.

7.3.55. Kullanılan tahmin metodolojilerinin genel transfer fonksiyonlarına dayandığını ve toprağı veya binanın ray kaynaklı titreşime tepkisini tam olarak yakalayamayabileceğini belirtmekte fayda vardır. Kullanılan yöntemler, Projeden kaynaklanan olumsuz etkilerin değerlendirilmesi için standart bir yaklaşım sağlar ve titreşimin bir sorun olup olmadığına dair iyi bir gösterge sağladığı kabul edilir.

7.3.56. Yük için ölçülen VDV değerleri, Proje boyunca hassas alıcılardaki titreşim etkilerini tahmin etmek için kullanılmıştır. Bu ölçümler sahada gerçekleştirilmemiştir ve bu durum, tekerlek-ray arayüzünde üretilen olası dinamik kuvvetlerdeki büyük değişkenlik ve ray ve zemin türlerinin transfer

fonksiyonlarındaki büyük değişkenlik nedeniyle önemli bir belirsizliğe yol açmaktadır. Bu değerler ve diğer bilinmeyen değişkenler, en kötü durum yaklaşımı kullanılarak uzman görüşlerine dayalı olarak sağlanmıştır. Bu bağlamda, bu değerlendirmenin sonuçlarının Projenin fiili işleyişinden daha büyük bir etki sunması beklenmektedir.

7.4. MEVCUT DURUM KOŞULLARI

MEVCUT DURUM GÜRÜLTÜ ARAŞTIRMASI

7.4.1. **Ek K**, araştırmaların her birinde ölçülen konumların ve gürültü seviyelerinin bir tanımını gösteren gürültü izleme araştırmalarını sunmaktadır. Fotoğraflar çevredeki ortamı göstermektedir. **Tablo 7-14**, uzun vadeli konumlar için kaydedilen serbest alan gürültü seviyelerinin bir özetini göstermektedir.

Tablo 7-13 - Gürültü Araştırması Sonuçlarının Özeti: Uzun Vade

Araştırma Konumu	$L_{Aeq,12s}$ dB (07:00 - 19:00)	$L_{Aeq,4s}$ dB (19:00 - 23:00)	$L_{Aeq,8s}$ dB (23:00 - 07:00)
Uzun vade 1 (LT1) (Bahçeşehir)	69,3	68,5	62,9
Uzun vade 2 (LT2) (Ömerli)	60,2	56,8	53,7
Uzun vade 3 (LT3) (Yeşilbayır)	57,4	58,9	54,0
Uzun vade 4 (LT4) (Kaleiçi/Çatalca/Gökçeali)	54,9	54,6	51,3
Uzun vade 5 (LT5) (İnceğiz)	61,0	56,3	53,7
Uzun vade 6 (LT6) (Kabakça)	63,7	61,8	55,7
Uzun vade 7 (LT7) (Küçüksinekli)	55,9	55,9	51,2
Uzun vade 8 (LT8) (İstasyon)	54,8	53,4	52,0

7.4.2. Kısa dönemli ölçümler için gürültü etüdü sonuçlarının bir özeti **Tablo 7-15**'te sunulmuştur.

Tablo 7-14 - Gürültü Araştırması Sonuçlarının Özeti: Kısa vade

Araştırma Konumu	$L_{Aeq,15dk}$ dB (07:00 – 22:00 saatleri arasında[53])

[53] Bu süre içinde 15 dakikalık dört kısa süreli gürültü ölçümü yapılmıştır. Tabloda bir ortalama verilmiştir.

Araştırma Konumu	$L_{Aeq,15dk}$ dB (07:00 – 22:00 saatleri arasında[53])
Kısa vade 1 (ST1) (Bahçeşehir)	59,5
Kısa vade 2 (ST2) (Bahçeşehir)	51,9
Kısa vade 3 (ST3) (Bahçeşehir)	68,1
Kısa vade 4 (ST4) (Çatalca)	51,2
Kısa vade 5 (ST5) (Çatalca)	53,3
Kısa vade 6 (ST6) (Kabakça)	62,5
Kısa vade 7 (ST7) Bekirli	51,6

7.4.3. İncelenen lokasyonların çoğundaki gürültü ikliminin, tarımsal gürültü ve ara sıra karayolu trafik gürültüsü ile tipik bir kırsal doğa olduğu gözlemlenmiştir. Projenin doğusuna doğru LT1 ve LT2'deki gürültü seviyeleri, sürekli karayolu trafik gürültüsünden etkilenmektedir.

7.4.4. Araştırma sonuçları, mevcut durum gürültü ikliminin genellikle Dünya Bankası Grubu tarafından mutlak gürültü seviyeleri şeklinde sunulan kılavuz değerleri aştığını göstermektedir. Bunun nedeni, mevcut karayolu trafik gürültüsü ve mevcut demiryolundaki olayların yanı sıra tarımsal faaliyetlerden geçen tren geçişidir.

7.5. OLASI ETKİLER

İNŞAAT GÜRÜLTÜSÜ

7.5.1. $L_{Aeq,12s}$ 70dB değerini aşan bir gürültü seviyesine maruz kalan mülklerin sayısını belirlemek için gürültü tahminleri yapılmıştır, bu nedenle, Projenin inşaatı sırasında potansiyel önemli etkilere maruz kalacaktır. Tablo 7-15, azaltma öncesinde her aşama ve yerleşim alanı için belirtilen sonuçları göstermektedir.

Tablo 7-15 - İnşaat Gürültüsü: Önemli Etkilere Sahip Mülk Sayısı (azaltma öncesi)

Alıcı Alanları	Aşama 1: Alan Hazırlığı	Aşama 2: Toprak İşleri	Aşama 3: Köprüler ve Viyadük	Aşama 4: Tünel açma	Aşama 5: Hat İnşaatı
Halkalı	0	14	0	4	9
Bahçeşehir	31	60	0	0	39
Ömerli	11	16	0	11	8
Yeşilbayır	5	8	0	2	3
Bahşayış	2	3	0	0	1
Ferhatpaşa	0	0	0	0	0

Alıcı Alanları	Aşama 1: Alan Hazırlığı	Aşama 2: Toprak İşleri	Aşama 3: Köprüler ve Viyadük	Aşama 4: Tünel açma	Aşama 5: Hat İnşaatı
Çatalca	7	10	0	0	0
Kaleiçi	19	24	8	0	15
Gökçeali	5	6	2	0	2
İnceğiz	4	7	2	0	2
Kabakça	19	30	0	0	15
Bekirli	7	10	0	0	0
Küçüksinekli	1	1	0	0	0
Çayırdere	5	7	0	0	2
İstasyon	13	17	4	0	39
Toplam (510)	129	213	16	17	135

7.5.2. Tablo 7-15'dan görülebileceği gibi, çoğu yerleşim alanı, hafifletme olmaksızın inşaat sırasında **önemli olumsuz gürültü etkileri** yaşama potansiyeline sahiptir. Faz 3 (köprüler ve viyadükler), bu yapılardan yoğun nüfuslu alanlara olan uzak mesafeden dolayı daha düşük bir etkiye sahip olacaktır. Bahçeşehir, Ömerli, Kaleiçi, Kabakça ve İstasyon semtlerinin, etki azaltma eylemleri olmaksızın inşaat sırasında gürültüden en kötü şekilde etkilenmesi muhtemeldir.

7.5.3. Bu değerlendirmede yapılan varsayımlara göre, hafifletme olmaksızın, aşağıdaki mesafelerdeki mülklerin Proje inşaatı sırasında önemli bir olumsuz etki yaşama olasılığı yüksektir.

- Aşama 1: Toprak işlerinin kenarından 35m;
- Aşama 2: Toprak işlerinin kenarından 45m;
- Aşama 3: Kazık çakma faaliyetlerinden 100 m;
- Aşama 4: Tünel portalından 100m; ve
- Aşama 5: Hattın merkezinden 60m.

7.5.4. Patlatma faaliyetleri ile ilgili olarak, gerekirse, ses enerjisinin çoğu duyulabilir frekans aralığının altında yoğunlaşır, ancak hava aşırı basıncı denen bir olguda sarsıntı olarak algılanma potansiyeline sahiptir. Rutin patlatma, yaklaşık 120 dB'lik (doğrusal) bitişik konumlarda 5 m/s'lik rüzgâr hızına eşdeğer ve algılama eşiğinin üzerindeki aşırı basınç seviyelerinde hava üretebilir. Bir Yüklenici atandıktan ve beraberindeki **Tünel İnşaat Planı** ile birlikte **İÇSYP** geliştirildikten sonra, bir değerlendirme tamamlanmalıdır (**ÇSYP'de** gerekli görüldüğü şekilde).

7.5.5. Herhangi bir azaltma önleminin uygulanmasından önce, inşaat sırasında Proje boyunca gürültü seviyeleri üzerinde **önemli bir etkinin** görülmesi muhtemeldir. Bununla birlikte, bunun inşaat aşamasının tüm süresi boyunca meydana gelmesinin muhtemel olmadığı ve yalnızca sınırlı bir süre

için olacağı kaydedilmiştir. En fazla olumsuz etkilenen alıcı sayısının özellikle hafriyat çalışmaları sırasında Bahçeşehir, Ömerli, Kaleiçi, Kabakça ve İstasyon'da gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

İNŞAAT TİTREŞİMİ

7.5.6. İnşaat titreşimi için etki kategorilerinin her birindeki özelliklerin sayısı Tablo 7-17'de gösterilmektedir. Etkiler, herhangi bir etki azaltma olmaksızın ve tünel açma, hafriyat veya kazık çakma işlemleri sırasında Proje boyunca alıcı alanları içinde gösterilmektedir.

Tablo 7-16 - İnşaat Titreşim Etkisi

Etki/Alıcı Alanlarının Büyüklüğü	Mülk Sayısı			
	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük	Çok büyük
Halkalı	117	312	427	0
Bahçeşehir	123	95	3	0
Ömerli	49	61	18	0
Yeşilbayır	24	9	0	0
Bahşayış	5	1	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0	0
Çatalca	29	0	0	0
Kaleiçi	14	28	7	0
Gökçeali	10	6	1	0
İnceğiz	9	5	1	0
Kabakça	43	25	3	0
Bekirli	11	5	0	0
Küçüksinekli	1	0	0	0
Çayırdere	11	3	1	0
İstasyon	5	21	5	0
Toplam	451	571	466	0

7.5.7. Etki azaltma olmaksızın, inşaat titreşimi ile ilgili etkilerin büyüklüğü, Proje boyunca alıcı alanlarda büyük olma potansiyeline sahiptir. Büyük bir etki, muhtemelen rahatsızlık ve şikâyete neden olacak titreşimle ilgilidir, ancak bazı durumlarda (ve kısa süreler için) sakinlere önceden haber verilirse tolere edilebilir. İnşaat titreşiminden en çok etkilenenler, önerilen toprak işlerine ve kazık çakma

gerektiren yapılara alıcılardır (ve paragraf 7.5.9'da tartışıldığı gibi patlatma gerektiren NATA tünelleri)en yakın konumlandırılmış. Halkalı'daki tünel açma faaliyetleri nedeniyle de büyük etkiler beklenmektedir. Titreşim etkilerinden (6 mm/sn'nin üzerinde) kaynaklanan yüzeysel hasarın olası olmadığı gösterilmiştir.

7.5.8. Güzergâh boyunca kültürel miras varlıkları da değerlendirildi ve binalara ve yapılara yüzeysel hasar verme olasılığı düşük, PPV seviyelerinin 6 mm/sn'nin altında olacağı tahmin edilmektedir. Bu, patlatma etkilerini içermez.

7.5.9. Patlatma faaliyetleri ile ilgili olarak, tünel alanlarının 200 metre yakınında alıcıların olması beklenmektedir. Patlatma olaylarının yeri, boyutu ve sayısı ile ilgili daha fazla bilgi mevcut olduğunda değerlendirme tamamlanmalıdır.

7.5.10. Herhangi bir etki azaltma önleminin uygulanmasından önce, inşaat sırasında Proje boyunca alıcılar tarafından titreşim seviyelerine bağlı olarak **Büyük Derecede Olumsuz (Önemli)** bir etki (rahatsızlık) yaşanması muhtemeldir.

İŞLETME AŞAMASINDA GÜRÜLTÜ

7.5.11. 3 boyutlu gürültü modelindeki tüm alıcılarda işletme aşaması gürültü tahminleri yapılmıştır. Gündüz, akşam ve gece dönemleri için gürültü modelleme sonuçlarının bir örneği **Tablo 7-18**'de sunulmuştur. Bu tabloda gösterilen değerler, **Tablo 7-9**'da açıklanan topluluk alanları içindeki en yüksek gürültü seviyelerine sahip en kötü durum senaryosuna karşılık gelir. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği[36] kapsamındaki sınırları aşan gürültü seviyeleri kırmızı ile gölgelenmiş ve gürültü sınırlarını aşması muhtemel mülklerin sayısı parantez içinde verilmiştir.

7.5.12. Gürültü sınırlarını aşması muhtemel mülklerin sayısı **Ek J**'de sunulmuştur.

Table 7-17 - İşletme Aşaması Operasyonel Gürültü Modelleme Sonuçlarının Özeti: Açılış Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,12s}$ dB (07:00 - 19:00)	$L_{Aeq,4s}$ dB (19:00 - 23:00)	$L_{Aeq,8s}$ dB (23:00 - 07:00)
Halkalı	57,0	57,0	49,8
Bahçeşehir	59,0	59,0	51,8
Ömerli	58,0	58,0	50,8
Yeşilbayır	52,6	52,6	45,4
Bahşayış	53,0	53,0	45,8
Ferhatpaşa	45,3	45,3	38,9
Çatalca	45,6	45,6	48,7
Kaleiçi	58,1	58,1	58,3 (6)
Gökçeali	55,2	55,2	50,8
İnceğiz	61,6	61,6 (1)	57,2 (1)

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,12s}$ dB (07:00 - 19:00)	$L_{Aeq,4s}$ dB (19:00 - 23:00)	$L_{Aeq,8s}$ dB (23:00 - 07:00)
Kabakça	61,0	61,0 (1)	56,6 (1)
Bekirli	51,5	51,5	47,1
Küçüksinekli	48,4	48,4	44,0
Çayırdere	58,6	58,6	54,2
İstasyon	61,6	61,6 (1)	57,2 (1)

7.5.13. **Tablo 7-18**'deki açılış yılı için gürültü modelleme sonuçları genel olarak Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği[36] kapsamında belirtilen gürültü limitlerine uygundur. Kaleiçi (akşam), İnceğiz, Kabakça ve İstasyon (akşam ve gece) için seçilen Projeye en çok maruz kalan alıcılar olan en kötü durum alıcılarındaki kırmızı değerler muhtemelen sınırları aşacaktır. Gece saatlerinde yüksek hızlı trenlerin önerilmediği, bu nedenle bu dönemdeki olası aşımların yük trenlerinin işletimi ile ilgili olduğu unutulmamalıdır.

Tablo 7-18 - İşletme Aşaması Gürültü Modelleme Sonuçlarının Özeti: Tasarım Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,12s}$ dB (07:00 - 19:00)	$L_{Aeq,4s}$ dB (19:00 - 23:00)	$L_{Aeq,8s}$ dB (23:00 - 07:00)
Halkalı	59,7	59,7	49,8
Bahçeşehir	61,7	61,7 (5)	51,8
Ömerli	60,7	60,7 (1)	50,8
Yeşilbayır	55,3	55,3	45,4
Bahşayış	55,7	55,7	45,8
Ferhatpaşa	48,0	48,0	38,9
Çatalca	49,0	49,0	52,0
Kaleiçi	61,1	61,1 (1)	61,7 (8)
Gökçeali	58,3	58,3	54,1
İnceğiz	64,7	64,7 (1)	60,5 (1)
Kabakça	64,1	64,1 (3)	59,9 (4)
Bekirli	54,6	54,6	50,4

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,12s}$ dB (07:00 - 19:00)	$L_{Aeq,4s}$ dB (19:00 - 23:00)	$L_{Aeq,8s}$ dB (23:00 - 07:00)
Küçüksinekli	51,5	51,5	47,3
Çayırdere	61,7	61,7 (1)	57,5 (1)
İstasyon	64,7	64,7 (9)	60,5 (12)

7.5.14. Gün içinde Tablo 7-19'da yer alan tasarım yılı için gürültü modelleme sonuçları genel olarak Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği[36]'de belirtilen gürültü limitlerine uygundur. Bahçeşehir ve Ömerli (akşam), Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça, Çayırdere ve İstasyon (akşam ve gece) için seçilen en kötü durum alıcıları muhtemelen gürültü sınırının üzerinde mutlak gürültü seviyelerine maruz kalacaktır.

7.5.15. Tablo 7-4'te gösterildiği gibi, gece boyunca hem açılış hem de tasarım yıllarında öngörülen gürültü seviyelerinin, BS8233:2014 kapsamında iç mekanlarda $L_{Aeq,8s}$ 30dB (dış mekanlarda $L_{Aeq,8s}$ 45dB değerine eşdeğer) olarak önerilen dâhili gürültü seviyelerini aşması muhtemeldir. Gündüz için gürültü tahminleri, işletme gürültü seviyelerinin harici alanlarda işletme aşaması gürültü seviyeleri için BS8233:2014 kapsamında sunulan önerileri aştığını göstermektedir. Ancak, Tablo 7-14 ve Tablo 7-15 kapsamındaki araştırma sonuçları temsili konumların bir çoğunun halihazırda üst düzeyde, yani 55dB $L_{Aeq,1s}$ değerinden fazla gürültü seviyelerine maruz kaldığını göstermektedir. Gürültü seviyelerindeki tipik artışlar buna bağlı olarak değişir ve bunlar, sonraki tablo dizisinde (azaltma olmaksızın) ve Bölüm 7.7 ve Şekil 7-2'de (azaltma ile) sunulmuştur.

7.5.16. Açılış yılı için gürültü modelleme sonuçları, Tablo 7-20 ve Tablo 7-21'de gündüz ve gece için Tablo 7-10'da verilen gürültü etki kriterlerinin büyüklüğü ile karşılaştırılmıştır. Her iki dönemde de, tablonun ikinci sütununda ($L_{Aeq,\ 1s}$ dB Gündüz) sunulan artık gürültü seviyesini belirlemek için Projeden kaynaklanabilecek işletme aşaması gürültüsü seviyesine ilişkili mevcut gürültü seviyesi eklenmiştir. Alıcıları temsil etmek için seçilen mevcut ölçüm konumu parantez içine dâhil edilmiştir. Dünya Bankası Grubu kriteri, Tablo 7-1'deki mutlak gürültü seviyelerini veya temsili mevcut durum koşulunun üzerindeki 3dB'yi gösterecek şekilde sunulmuştur. Özel olarak, tüm konumlarda, temsili taban çizgisi gündüz için 55dB $L_{Aeq,T}$ ve gece için 45dB $L_{Aeq,T}$ değerinden yüksektir, bu nedenle kriterler, her bir ilgili konumda mevcut ölçüm sonuçlarının 3dB üzerinde olarak tanımlanır. Kriterlerin karşılanması durumunda, 'Değişiklik Yok'şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 7-19 - Gündüz Oluşacak İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Açılış Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gündüz	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grubu Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	59,5	58,9	0,6	Hafif
Bahçeşehir (LT1)	66,4	68,5	-2,1	Değişiklik Yok

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gündüz	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grubu Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Ömerli (LT2)	62,2	63,2	-1,0	Değişiklik Yok
Yeşilbayır (LT3)	58,6	60,4	-1,8	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	58,7	60,4	-1,7	Değişiklik Yok
Ferhatpaşa (LT4)	55,4	57,9	-2,5	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	55,4	57,9	-2,5	Değişiklik Yok
Kaleiçi (LT4)	59,8	57,9	1,9	Orta
Gökçeali (LT4)	58,1	57,9	0,2	Hafif
İnceğiz (LT5)	64,3	64,0	0,3	Hafif
Kabakça (LT6)	65,6	66,7	-1,1	Değişiklik Yok
Bekirli (LT7)	57,2	58,9	-1,7	Değişiklik Yok
Küçüksinekli (LT7)	56,6	58,9	-2,3	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	64,9	66,7	-1,8	Değişiklik Yok
İstasyon (LT6)	65,8	66,7	-0,9	Değişiklik Yok

7.5.17. Çoğu alıcı alanları ya Dünya Bankası Grubu kriterlerini karşılayacak[38] veya Kaleiçi'nde açılış yılında günlük olarak Orta büyüklükte bir etki ile beraber **Hafif** bir etki büyüklüğü deneyimleyecektir.

Tablo 7-20 - Gece Oluşacak İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Açılış Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gece	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grubu Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	53,6	54,2	-0,6	Değişiklik Yok
Bahçeşehir (LT1)	59,8	62,1	-2,3	Değişiklik Yok
Ömerli (LT2)	55,5	56,7	-1,2	Değişiklik Yok
Yeşilbayır (LT3)	58,8	57,0	-2,8	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	58,8	61,6	-2,8	Değişiklik Yok

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gece	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grubu Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Ferhatpaşa (LT4)	51,5	54,3	-2,8	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	53,2	54,3	-1,1	Değişiklik Yok
Kaleiçi (LT4)	59,1	54,3	4,8	Büyük
Gökçeali (LT4)	54,1	54,3	-0,2	Değişiklik Yok
İnceğiz (LT5)	58,8	56,7	2,1	Değişiklik Yok
Kabakça (LT6)	59,2	58,7	0,5	Değişiklik Yok
Bekirli (LT7)	52,6	54,2	-1,6	Değişiklik Yok
Küçüksinekli (LT7)	52	54,2	-2,2	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	58	58,7	-0,7	Değişiklik Yok
İstasyon (LT6)	59,5	58,7	0,8	Hafif

7.5.18. Çoğu alıcı bölgeler, açılış yılında gece boyunca **hafif bir** etki yaşayan 1 lokasyonla, Dünya Bankası Grubu kriterleri[38]'ni karşılayacaktır. Kaleiçi'ndeki mülkler, kriterlerle karşılaştırıldığında **Büyük** ölçüde etkilenecektir.

7.5.19. Gece saatlerinde yük trenlerinden kaynaklanan maksimum gürültü seviyeleri, çalışma alanı içindeki mülklerde 42dB'lik dahili gürültü seviyesini aşma potansiyeline sahiptir ve bu değerler ulaşım gürültüsü için uyku kalitesi eşiğini belirleyen Avrupa için Gece Gürültü Kılavuzu, DSÖ, 2009[54]'da belirtilmiştir. Ancak açılış yılında beklenen olay sayısının az olması nedeniyle (yani gece saatlerinde 4 yük treni) bunun önemli bir etki yaratmayacağı düşünülmektedir. Bir kılavuz olarak, Birleşik Krallık'taki yeni konut inşaatlarında kılavuz olarak kullanılan ProPG Planning and Noise 2017 kılavuzu, dâhili gürültü seviyeleri L_{Amax} 45dB olan sahaların gürültü olaylarının sayısı 10 kattan az olduğunda ihmal edilebilir bir riske sahip olarak kategorize edilebileceğini tavsiye etmektedir. Gecelik etkinlik sayısı 10 treni geçmeyecektir.

7.5.20. İşletme aşaması gürültü etkileri Tablo 7-10'de verilen sınıflandırmaya göre belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 7-22'de gösterilmektedir.

Tablo 7-21 - İşletme Aşaması Gürültü Etkilerinin Özeti: Açılış Yılı

[54] Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa için Gece Gürültüsü Kılavuzu, 2009, Kopenhag

Alıcı Alanları	Gündüz	Gece
Halkalı (LT7)	Minör	Nötr
Bahçeşehir (LT1)	Nötr	Nötr
Ömerli (LT2)	Nötr	Nötr
Yeşilbayır (LT3)	Nötr	Nötr
Bahşayış (LT3)	Nötr	Nötr
Ferhatpaşa (LT4)	Nötr	Nötr
Çatalca (LT4)	Nötr	Nötr
Kaleiçi (LT4)	Orta	Büyük
Gökçeali (LT4)	Minör	Nötr
İnceğiz (LT5)	Minör	Nötr
Kabakça (LT6)	Nötr	Nötr
Bekirli (LT7)	Nötr	Nötr
Küçüksinekli (LT7)	Nötr	Nötr
Çayırdere (LT6)	Nötr	Nötr
İstasyon (LT6)	Nötr	Minör

7.5.21. **Tablo 7-22**, Projenin Açılış Yılında işletilmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilecek olası azaltılmamış etkilerin genel olarak **Nötr/Düşük (Önemsiz)** olmasının beklendiğini göstermektedir. Kaleiçi'ndeki mülkler, hafifletme olmaksızın **Orta ve Büyük derecede Olumsuz (Önemli)** bir işletme gürültü etkisi yaşayacaktır.

7.5.22. **Ek J**, gürültü etkisi yaşaması muhtemel mülklerin sayısını göstermektedir. Tablolar, Kaleiçi'nde önemli bir olumsuz gürültü etkisi yaşama olasılığı bulunan mülklerin sayısının (yani olumsuz orta veya daha yüksek gürültü büyüklüğü) gündüz için 2 ve gece için 7 olduğunu göstermektedir.

7.5.23. Tasarım yılı için gürültü modelleme sonuçları, gündüz ve gece için **Tablo 7-23** ve **Tablo 7-24**'te **Tablo 7-10**'da verilen gürültü etki kriterlerinin büyüklüğü ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 7-22 - Gündüz Oluşacak İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Tasarım Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gündüz	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grubu Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	61,2	58,9	2,3	Orta
Bahçeşehir (LT1)	67,0	68,5	-1,5	Değişiklik Yok
Ömerli (LT2)	63,5	63,2	0,3	Hafif
Yeşilbayır (LT3)	59,5	60,4	-0,9	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	59,6	60,4	-0,8	Değişiklik Yok
Ferhatpaşa (LT4)	55,7	57,9	-2,2	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	55,9	57,9	-2,0	Değişiklik Yok
Kaleiçi (LT4)	62,0	57,9	4,1	Büyük
Gökçeali (LT4)	59,9	57,9	2,0	Orta
İnceğiz (LT5)	66,2	64,0	2,2	Orta
Kabakça (LT6)	66,9	66,7	0,2	Hafif
Bekirli (LT7)	58,3	58,9	-0,6	Değişiklik Yok
Küçüksinekli (LT7)	57,2	58,9	-1,7	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	65,8	66,7	-0,9	Değişiklik Yok
İstasyon (LT6)	67,2	66,7	0,5	Hafif

7.5.24. Çoğu alıcı alanı, Dünya Bankası Grubu Gürültü Seviyesi Yönergelerini[38] karşılayacak veya tasarım yılında gündüz vakti **hafif** büyüklükte bir etkiye sahip olacaktır. Kaleiçi'ndeki mülkler, kriterlere göre **büyük** ölçüde etkilenecektir. Halkalı, Gökçeali ve İnceğiz'deki mülklerde **Orta** büyüklükte bir etki görülmesi muhtemeldir.

Tablo 7-23 - Gece Oluşan İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Tasarım Yılı

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gece	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grup Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	53,6	54,2	-0,6	Değişiklik Yok
Bahçeşehir (LT1)	59,8	62,1	-2,3	Değişiklik Yok

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gece	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grup Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Ömerli (LT2)	55,5	56,7	-1,2	Değişiklik Yok
Yeşilbayır (LT3)	58,8	57,0	-2,8	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	58,8	61,6	-2,8	Değişiklik Yok
Ferhatpaşa (LT4)	51,5	54,3	-2,8	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	54,7	54,3	0,4	Hafif
Kaleiçi (LT4)	62,1	54,3	7,8	Çok büyük
Gökçeali (LT4)	55,9	54,3	1,6	Orta
İnceğiz (LT5)	61,3	56,7	4,6	Büyük
Kabakça (LT6)	61,3	58,7	2,6	Orta
Bekirli (LT7)	53,8	54,2	-0,4	Değişiklik Yok
Küçüksinekli (LT7)	52,7	54,2	-1,5	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	59,7	58,7	1,0	Hafif
İstasyon (LT6)	61,7	58,7	3,0	Orta

7.5.25. Çoğu alıcı alanı, Dünya Bankası Grubu Gürültü Seviyesi Yönergelerine[38] uygun olacak veya tasarım yılı içinde geceleri **hafif** bir etkiye sahip olacaktır. Gökçeali, Kabakça ve İstasyon'daki mülkler muhtemelen **Orta düzeyde** etki yaratacaktır. İnceğiz ve Kaleiçi'ndeki gayrimenkuller, sırasıyla **Büyük** ve **Çok Büyük** büyüklükte bir etki yaşayacaktır.

Tablo 7-24 - İşletme Aşaması Gürültü Etkilerinin Özeti: Tasarım Yılı

Alıcı Alanları	Gündüz	Gece
Halkalı (LT7)	Minör	Nötr
Bahçeşehir (LT1)	Nötr	Nötr
Ömerli (LT2)	Nötr	Nötr
Yeşilbayır (LT3)	Nötr	Nötr
Bahşayış (LT3)	Nötr	Nötr
Ferhatpaşa (LT4)	Büyük	Nötr

Alıcı Alanları	Gündüz	Gece
Çatalca (LT4)	Orta	Minör
Kaleiçi (LT4)	Orta	Çok büyük
Gökçeali (LT4)	Minör	Orta
İnceğiz (LT5)	Nötr	Büyük
Kabakça (LT6)	Nötr	Orta
Bekirli (LT7)	Nötr	Nötr
Küçüksinekli (LT7)	Minör	Nötr
Çayırdere (LT6)	Minör	Minör
İstasyon (LT6)	Nötr	Orta

7.5.26. **Tablo 7-25**, Projenin işletilmesinin bir sonucu olarak olası azaltılmamış gürültü etkilerinin genel olarak **Nötr/Düşük (Önemsiz)** olmasının beklendiğini göstermektedir. Kaleiçi ve İnceğiz'deki mülkler, azaltma öncesinde **Çok Büyük Derecede Olumsuz ve Büyük Derecede Olumsuz (Önemli)** bir işletme gürültü etkisi yaşayacaktır. Çatalca, Gökçeali, Kabakça ve İstasyon'daki mülkler, azaltılmadan **Orta Derecede Olumsuz (Önemli)** bir işletme gürültü etkisi yaşatacaktır. Bu, Proje'nin doğrudan görüş hattına sahip bu topluluk alanları içindeki temsili binaların bir örneği üzerinde yapılan bir değerlendirmeye karşılık gelmektedir.

7.5.27. **Ek J**, gürültü etkisi yaşaması muhtemel mülklerin sayısını göstermektedir. Ekteki tablolar, yerleşim alanı başına gündüzleri olumsuz gürültü etkisi (yani orta derecede olumsuz veya üstü gürültü büyüklüğü) yaşama olasılığı bulunan mülklerin sayısının Kaleiçi (9), İnceğiz (1), Halkalı (7) ve Gökçeali'de (3) olduğunu göstermektedir. Gece saatlerinde ise Kaleiçi (13), Kabakça (2), İstasyon (4), İnceğiz (1), Gökçeali (2) ve Çayırdere'de (1) olumsuz gürültü etkileri görülüyor.

7.5.28. Tren sıklığı ile ilgili bilgiler **Bölüm 2: Projenin Tanımı** kapsamında detaylandırılmıştır. Transformatörlerin özellikleri, detaylı tasarımın bir parçası olarak belirlenecektir. Ekipman ikmali sırasında bu, en yakın mülkün cephesinden 1m'de 100Hz ve 200Hz merkezli üçüncü oktav bantlarında 35dB'lik bir gürültü seviyesinin aşılmamasını sağlamalıdır.

İŞLETME AŞAMASINDA TİTREŞİM

7.5.29. BS6472-1:2008 titreşim değeri aralıklarının her birindeki özelliklerin sayısı **Tablo 7-26** - **Tablo 7-29**'da sunulmaktadır.

Tablo 7-25 - 2026'da BS6472 VDV Değer Aralıkları İçerisindeki Hassas Alıcılar (Gündüz)

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük	Olası	Olması

	Olumsuz Yorum Olasılığı	Olumsuz Yorum	muhtemel Olumsuz Yorum
Halkalı	725	0	0
Bahçeşehir	142	0	0
Ömerli	94	0	0
Yeşilbayır	14	0	0
Bahşayış	4	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0
Çatalca	14	0	0
Kaleiçi	34	1	0
Gökçeali	8	0	0
İnceğiz	6	0	0
Kabakça	38	1	0
Bekirli	6	0	0
Küçüksinekli	0	0	0
Çayırdere	5	0	0
İstasyon	26	0	0

Tablo 7-26 - 2026'da BS6472 VDV Değer Aralıkları İçerisindeki Hassas Alıcılar (Gece)

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olması muhtemel Olumsuz Yorum
Halkalı	725	0	0
Bahçeşehir	141	1	0
Ömerli	94	0	0
Yeşilbayır	14	0	0

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olması muhtemel Olumsuz Yorum
Bahşayış	4	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0
Çatalca	14	0	0
Kaleiçi	28	6	1
Gökçeali	8	0	0
İnceğiz	5	1	0
Kabakça	36	2	1
Bekirli	6	0	0
Küçüksinekli	0	0	0
Çayırdere	4	1	0
İstasyon	21	5	0

Tablo 7-27 - 2041'de BS6472 VDV Değer Aralıkları İçerisindeki Hassas Alıcılar (Gece)

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olması Muhtemel Olumsuz Yorum
Halkalı	725	0	0
Bahçeşehir	142	0	0
Ömerli	94	0	0
Yeşilbayır	14	0	0
Bahşayış	4	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olması Muhtemel Olumsuz Yorum
Çatalca	14	0	0
Kaleiçi	32	3	0
Gökçeali	8	0	0
İnceğiz	6	0	0
Kabakça	38	1	0
Bekirli	6	0	0
Küçüksinekli	0	0	0
Çayırdere	5	0	0
İstasyon	26	0	0

Tablo 7-28 - 2041'de BS6472 VDV Değer Aralıkları İçerisindeki Hassas Alıcılar (Gece)

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olası Olumsuz Yorum
Halkalı	725	0	0
Bahçeşehir	141	1	0
Ömerli	94	0	0
Yeşilbayır	14	0	0
Bahşayış	4	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0
Çatalca	14	0	0
Kaleiçi	27	5	3

Etkinin Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Yer ve Zaman	Düşük Olumsuz Yorum Olasılığı	Olası Olumsuz Yorum	Olası Olumsuz Yorum
Gökçeali	8	0	0
İnceğiz	5	1	0
Kabakça	36	2	1
Bekirli	6	0	0
Küçüksinekli	0	0	0
Çayırdere	4	1	0
İstasyon	21	5	0

7.5.30. 2026'daki açılış yılında, tüm alıcıların gündüzleri olumsuz yorum yapma olasılığı düşük olacaktır, bu da Projeden kaynaklanan zemin kaynaklı titreşimden kaynaklanan hafif bir etkiyi yansıtmaktadır. Gece saatlerinde hem Kaleiçi'nde hem de Kabakça'da 1 konut binalarında büyük bir etki meydana gelebilir. Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça, Çayırdere ve İstasyon'da zeminden kaynaklanan titreşime bağlı gece hafif etkiler meydana gelebilir.

7.5.31. 2041'de, alıcıların çoğu, gündüzleri Projeden kaynaklanan zemin kaynaklı titreşimden hafif bir etkiye sahip olacaktır. Kaleiçi ve Kabakça'daki 3 alıcı gündüzleri orta derecede olumsuz etkiler yaşayabilir. Gece saatlerinde Kaleiçi'nde 3 ve Kabakça'da 1 mülk büyük olumsuz etkiler yaşayabilir. Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça, Çayırdere ve İstasyon'da orta derecede olumsuz gece etkileri meydana gelebilir.

7.5.32. Geceleri yük trenlerinin geçmesi nedeniyle, Kaleiçi ve Kabakça'da geceleri Projeye yakın (20 metrenin altında) alıcılarda büyük olumsuz yer kaynaklı titreşim etkileri meydana gelecektir. Bu etkilerin mesken mülklerini etkileme olasılığı daha yüksektir (geceleri kullanımda olacağı için) ve etkiler geçici nitelikte olacaktır (yani, yük trenlerinin geçmesinden kaynaklanan titreşim, trenin geçtiği süre boyunca kısa bir süre için ortaya çıkacaktır). Bu alıcılarda bu, 2041 yılına kadar gecede 8 defaya kadar gerçekleşecektir.

7.5.33. İstasyon, Kabakça ve Kaleiçi'nde, mevcut demiryoluna yakın mesken mülkleri halihazırda bir gece 3 yük treni hareketi olmaktadır ve bu nedenle değerlendirilen etkilerin bu lokasyonlarda fazla tahmin edilmesi muhtemeldir. Ancak, 2041 yılına kadar yük hizmetindeki 5'ten 8'e olan artış ve Kaleiçi ve Kabakça'daki konutların Projeye yakınlığı, etkilerin konut sakinlerinden olumsuz yorumlarla sonuçlanacağına işaret etmektedir.

7.5.34. Hassas ekipmanların kullanımına yönelik IEST titreşim kılavuzlarındaki VC-A ile ilgili kriterlerin, Projenin 60 m'si içinde aşılması muhtemeldir.

7.5.35. Değerlendirilen kültürel miras varlıkları ile ilgili olarak, işletme aşaması titreşim etkilerinin binalarda yüzeysel hasara neden olmamaktadır ve PPV'nin, teçhizatsız veya hafif beton yapılar (BS7385-2'de açıklandığı gibi)için kriterlerin altında olacağı tahmin edilmektedir. 2041 yılına kadar yük trenleri geceleri saatte yaklaşık bir sefer çalıştığı için, Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça, Çayırdere ve İstasyon'daki etkilerin önemli olması beklenmiyor. Kaleci ve Kabakca'daki alıcıların Projeye yakınlığı, beklenen büyük etkilerin Orta Derecede Olumsuz (Önemli) bir etkiye sahip olma potansiyeline sahip olduğu anlamına gelmektedir.

YENİDEN YAYILAN GÜRÜLTÜ

7.5.36. Yeniden yayılan gürültü etkileri, Proje boyunca alıcı alanlarda Tablo 7-30'da gösterilmektedir. Bunlar hem açılış yılı hem de gelecek yıllar için gece vakti olarak tanımlanmıştır.

Tablo 7-29 - 2026/2041 Gece Yeniden Yayılan Gürültü Etkisi

Etki/Alıcı Alanlarının Büyüklüğü	Hafif/Değişiklik yok	Orta	Büyük/Çok Büyük
Halkalı	537	188	0
Bahçeşehir	131	10	1
Ömerli	91	3	0
Yeşilbayır	13	1	0
Bahşayış	4	0	0
Ferhatpaşa	0	0	0
Çatalca	14	0	0
Kaleiçi	26	3	6
Gökçeali	8	0	0
İnceğiz	5	0	1
Kabakça	36	2	1
Bekirli	6	0	0
Küçüksinekli	0	0	0
Çayırdere	4	1	0
İstasyon	17	7	2

7.5.37. Alıcıların projeye 25 metre mesafede olması muhtemel olan Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon'da yeniden yayılan büyük olumsuz gürültü etkileri tahmin edilmektedir. Halkalı,

Bahçeşehir, Ömerli, Yeşilbayır, Kaleiçi, Kabakça, Çayırdere, İstasyon'da orta derecede olumsuz, yeniden yayılan gürültü etkileri tahmin edilmektedir.

7.5.38. Bu bölgelerdeki hassas alıcılar, geceleri yük trenlerinin geçmesinden kaynaklanan yeniden yayılan gürültü nedeniyle uyanabilir; ancak gece boyunca yükten gelen 2026'da dört olan maksimum hareket sayısı 2041'de 8'e yükselecektir. Yeniden yayılan gürültünün orta dereceli etkilerinin, **Bölüm 15: Sosyal'de** açıklandığı gibi 'hassas gruplar' tarafından kullanılmakta olan konut mülkleri dışında önemli bir etkiye neden olması olası değildir. Ancak, alıcıların Projenin 25 metre yakınında olduğu alanlarda, büyük etkilerin **Orta Derecede Olumsuz (Önemli)** bir etkiye yol açması muhtemeldir.

7.6. AZALTMA VE İYİLEŞTİRME ÖNLEMLERİ

İNŞAAT GÜRÜLTÜSÜ VE TİTREŞİM

7.6.1. **ÇSYP** kapsamında belirtilmiş olduğu gibi **İnşaat Çevre Sosyal Yönetim Planı** (İÇSYP) Yüklenici tarafından hazırlanacak ve Proje inşaat aşamasının, çevre üzerindeki etkileri en aza indirmek için nasıl yönetileceğini özetleyecektir.

7.6.2. Yüklenici, herhangi bir kalıntı etkiyi en aza indirmek için iyi uygulama önlemleri uygulayacaktır. Genel gürültü kontrol yöntemleri şunları içerir:

- Gerekli olmayan motorlarda devir yapmaktan kaçınılması ve ekipmanın kapatılması;
- Taşıma/erişim yollarını Projeye yakın bir yerde iyi bakımlı tutulması;
- Gürültü etkisini azaltmak için damperler için lastik kaplamalar kullanın;
- Malzemelerin düşme yüksekliğinin en aza indirilmesi;
- Makine ve ekipmanların aynı anda değil, sırayla çalıştırılması
- Varsa, tonal bileşeni olmayan (yani geniş bant) geri vites alarmlarının kullanımı. Bu tip alarmda, ses enerjisi homojen bir şekilde frekans spektrumu boyunca yayılır ve geri vites alarmında akustik özellik olasılığını en aza indirir;
- Makul ölçüde mümkün olduğu kadar önemli gürültü kaynakları kapatılmalıdır;
- Yükleme ve boşaltma, mümkünse gürültüye duyarlı alanlardan uzakta yapılmalıdır;
- Mümkünse gürültüye duyarlı alıcılardan uzakta herhangi bir sabit tesisin (yani pompalar, kompresör, beton karıştırma vb.) belirlenmesi;
- Tesis ve her türlü ses azaltıcı ekipman için düzenli ve etkili bakım sağlanması; ve
- Gürültülü ekipman için geçici yerel gürültü bariyerleri kurulması.

7.6.3. Dış mekan ekipman gürültüsü ile ilgili olarak Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Konseyi Direktif 2000/14/EC kapsamındaki yönergelere uyulması tavsiye edilmektedir. Direktif:

- Projenin inşaat aşamasında ekipmanlar için garantili ses gücü seviyeleri şeklinde aşılmaması gereken gürültü limitlerini sunmaktadır;
- ekipmanın piyasaya sürülmeden ve Proje için satın alınmadan önce geçmesi gereken uygunluk değerlendirme prosedürlerine ilişkin kılavuzları içerir; ve
- İnşaat sırasında kullanılan tesis öğelerinin işaretlenmesi ile ilgili olarak aşağıdaki hususları ifade eder:

  "Garanti edilen ses gücü seviyesi ile dış mekanda kullanım ekipmanlarının işaretlenmesi, tüketicilerin ve kullanıcıların bilinçli bir ekipman seçimi yapabilmelerini sağlamak ve kullanım veya ekonomik araçların yerel veya ulusal düzeyde benimsenmesi için bir düzenleme temeli olarak gereklidir. Bu işaret, açık ve net olmalıdır. Belirtilen değerler üretici tarafından garanti edilmelidir. Garanti edilen ses gücü seviyesi şeklindeki gürültü emisyonu göstergesinin

CE işaretine eşlik etmesi uygundur. Gürültü emisyon değerlerini değerlendirmeye yönelik birleşik, sabit bir prosedür, güvenilir işaretleme için vazgeçilmez bir koşuldur."

7.6.4. Devam etmesi gereken belirli faaliyetler veya acil durum çalışmaları dışında, gece normal inşaat faaliyetleri yapılmayacaktır. Gece çalışmasına başlamadan önce, gürültü azaltma önlemleri dahil olmak üzere gece çalışma için bir risk değerlendirmesi hazırlanacaktır. Geceleri kazık çakma faaliyetleri yapılmamalıdır. **PKP,** gürültü ve titreşim oluşturan ve/veya gece yapılacak olanlar dahil, inşaat faaliyetlerinden etkilenen toplulukların önceden bilgilendirilmesi için uygulanacak önlemleri içermektedir.

7.6.5. Şantiye gürültü bariyerleri, yerden düşük bir seviyede bulunan hassas alıcılar için etkili gürültü azaltma sağlayabilir. Bu, yakındaki zemin kat mülklerinde yaklaşık 10dB'lik bir gürültü azaltımı sağlayacaktır. Bununla birlikte, şantiye bariyerleri, inşaat işlerini doğrudan gören mülklerin üst katlarındaki alıcılarda gürültü azaltımı sağlamayacaktır. **ÇSYP'de** gerekli görüldüğü gibi, uygulanacak bu azaltım önlemi, özellikle Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon olmak üzere potansiyel olarak önemli etkilere sahip alanlarda uygulanacaktır. Şantiye bariyeri olarak kullanılan paneller Herhangi bir görüş hattını engelleyecek boşluklar olmayacak şekilde kesintisiz olacak ve en az 7 kg/m^2'lik bir yüzey kütleye sahip olacaktır.

7.6.6. Önemli faaliyetlerin mülklerin yakınında gerçekleştirildiği aşağıdaki inşaat aşamalarında olumsuz etkilerin azaltılması gerekecektir. Her inşaat aşaması için mesafeler (veya daha kısa) ve temel faaliyetler aşağıdaki gibidir:

- Aşama 1: Toprak işlerinin kenarından 35m;
- Aşama 2: Toprak işlerinin kenarından 45m;
- Aşama 3: Kazık çakma faaliyetlerinden 100 m;
- Aşama 4: Tünel portalından 100m; ve
- Aşama 5: Hattın merkezinden 60m.

7.6.7. **ÇSYP'de** belirtildiği gibi, hassas alıcı konumlarında bir gürültü ve titreşim izleme programı yürütülecektir. Bu, bu Bölümde belirtilen tasarım sınırlarının aşılmamasını sağlayacaktır.

7.6.8. Genel titreşim kontrol yöntemleri şunları içerir:

- Döner veya fore kazık gibi düşük veya titreşimsiz kazık çakma ekipmanlarının seçimi.
- Düz tekerlekli veya keçi ayaklı silindirler gibi titreşimli sıkıştırma ve statik kuvvetli sıkıştırma gereksinimini azaltır.
- Alıcıların etrafındaki 50 m içinde titreşimli tesisin başlatılması veya kapanması işlemleri uygulanmamadır.
- Çalışma saatlerinin gün boyunca daha az hassas saatlere düşürülmesi.
- Şikayet sayısını en aza indirmek için olası kesinti dönemlerini vurgulamak için sakinlerle iletişim.
- Büyük olumsuz etkilerin önlenemeyeceği alanlarda geçici olarak yeniden yerleşim. Gürültülü faaliyetlerin sıklığına ve süresine bağlı olarak, bu yaklaşıma program boyunca kazık çakma ve viyadük/köprü inşaatı gibi yüksek yoğunluklu faaliyet dönemleri için, özellikle 30 m içindeki mülklerde ve diğer azaltma araçlarının uygulanabilir olmadığı durumlarda bakılmalıdır.

7.6.9. Halkalı içinde, özellikle 60 m eğimli mesafede (konut cephesinden tünelin kenarına kadar) 427 konut için geçici konut önerilecektir. Aşağıdakileri aşan süre boyunca önemli bir etki meydana geldiğinde, isteyenlere (zorunlu olmayacaktır) geçici olarak yeniden konut sağlama teklif edilecektir:

- 15 ardışık gün veya gecede 10 veya daha fazla gün veya gece; veya

- Birbirini izleyen 6 ay içinde 40'ı aşan toplam gün sayısı.

7.6.10. Yüklenici, atandıktan sonra, geçici konut teklifinin gerekli olabileceği potansiyel dönemleri ve yerleri belirlemek için inşaat programını geliştirecek ve gözden geçirecek ve **Paydaş Katılım Planı**'na göre bu teklifi etkilenen topluluklarla önceden görüşecektir.

İŞLETME AŞAMASINDA GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM

7.6.11. İşletme aşaması etki azaltma önlemleri aşağıda özetlenmiştir:

- Kesimler: Proje, bazı hassas yerlerdeki kesintilerden yararlanmaktadır. Görüş noktasının engellenmesi koşuluyla, bu yapıların 5 ila 10dB arasında bir gürültü seviyesi azaltımı sağlaması muhtemeldir.
- Gürültü Bariyerleri: Belirli yerlerde gürültü bariyerleri (toprak demeti veya akustik çit veya kombinasyon) kurmanın faydaları, belirli alanlarda değerli bir kontrol önlemi olacaktır. Bu azaltma stratejisi, mülklerin demiryoluna yakın olduğu ve görüş hattının engellendiği yerlerde 5 ila 10dB arasında bir gürültü seviyesi azaltımı sağlayabilir. Diğer durumlarda daha az azaltım geçerli olacaktır.

7.6.12. Önemli işletme gürültü etkileri potansiyeli nedeniyle, gürültü bariyerleri, Tablo 7-31'de belirtilen konumlarda tasarıma dahil edilmek üzere modellenmiştir.

Tablo 7-30 – Yerelleştirilmiş Alanlar için Yaklaşık Bariyer Kapsamı

Alıcı Alanları	Yaklaşık Bariyer Uzunluğu	Yaklaşık Bariyer Yüksekliği
Halkalı	Hattın 500m kuzeyi (nokta 0+000 - 0+500)	3m
Bahçeşehir	Hattın 200m kuzeyi (nokta 10+400 - 10+600)	3m
Ömerli	Hattın 200m güneyi (nokta 16+200-16+400)	3m
Çatalca	Hattın 200m güneyi (nokta 32+700-32+900)	3m
Kaleiçi	Hattın 200m güneyi (nokta 33+800-34+000)	3m
	Hattın 300m güneyi (nokta 34+600 – 34+900)	4m
	Hattın 220m güneyi (nokta 34+680 –	4m

	34+900)	
	Hattın 550m kuzeyi (nokta 34+900 – 35+450)	2m
	Hattın 200m güneyi (nokta 35+700 – 35+900)	3m
	Hattın 200m güneyi (nokta 36+400 – 36+600)	3m
Gökçeali	Hattın 200m güneyi (nokta 37+200-37+400	2m
	Hattın 280m kuzeyi (nokta 37+970 – 38+250)	2m
İnceğiz	Hattın 200m güneyi (nokta 43+000-43+200)	4m
Kabakça	Hattın 200m kuzeyi (nokta 43+600-43+800)	3m
	Hattın 200m kuzeyi (nokta 45+900 – 46+100)	3m
İstasyon	Hattın her iki tarafında 200m (nokta 73+500-73+700)	2m
	Hattın 500m güneyi (nokta 73+800 ve 74+300)	2m
	Hattın 200m kuzeyi (nokta 74+500 ve 74+700)	2m
	Hattın 850m kuzeyi (nokta 75+750 ve 76+600)	3m

7.6.13. Gürültü bariyerleri, BS EN 1793:1998, Gürültü azaltma cihazları için karayolu trafiği - Akustik performansı belirlemek için test yöntemi, Bölüm 2 veya eşdeğerinde belirlenen tasarım

gerekliliklerine uygun olmalıdır. Bariyer panelleri için havadan yayılan ses yalıtımı en az 24 dB olmalıdır.

7.6.14. Yüklenicinin, detaylı tasarım sürecinin bir parçası olarak, boyutlarını ve konumlarını iyileştirmek için gürültü bariyerlerinin optimizasyonunu üstlenmesi tavsiye edilir. Hattın topografyası ve tasarımı ile ilgili nihai bilgiler de güncellenmelidir. İşletme aşaması gürültü modelinin, benzer ray ve hız koşullarında aynı trenler için (operasyon sırasında kullanılmak üzere seçilecek olanlar gibi) gürültü ölçümleri ile doğrulanması tavsiye edilir. Ayrıca, hassas alıcıların mülkler içindeki yaşanabilir odaların konumunu ve durumunun (örn. Savunmasızlık) daha iyi anlaşılması gerekecektir.

7.6.15. Bir gürültü bariyerinin uygulanmasından sonra önemli etkilerin devam etmesi ve/veya Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde (2010)[36] belirtilen gürültü limitlerinin karşılanmaması halinde, mevcut pencere camlarının iyileştirilmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile araştırılabilir. Bu seçenek, alternatif havalandırma yöntemleri dikkate alınarak ve daha fazla gürültü azaltmanın mevcut pencerelerin özelliklerine ve durumuna bağlı olacağı kabul edilerek değerlendirilmelidir.

7.6.16. Gürültü sınırı aşılırsa, trafo merkezi iyileştirmeleri için gürültü azaltma uygulanacaktır. Bu, 20dB'lik olası bir gürültü azaltımı sağlayan transformatör gürültü muhafazalarını veya transformatör ile en yakın mülk arasında 10dB'lik olası bir gürültü azaltımı sağlayan yerel bir gürültü bariyerini içerebilir. Transformatörleri temin ederken, en yakın gayrimenkulün cephesinden 1m mesafede 100Hz ve 200Hz merkezli üçüncü oktav bantlarında 35dB'lik bir gürültü seviyesinin aşılmaması sağlanacaktır.

7.6.17. Kamulaştırma koridoru tüm konumlarda demiryolu koridorundan 25 m'ye yükseltilirse, işletme kaynaklı titreşimin önemli seviyede azaltılması önlenebilir. Alıcıların 25 metre içinde bulunduğu alanlarda, aşağıdaki önlemler titreşimin binalara yayılmasını azaltabilir ve önlemler, Federal Ulaştırma Bakanlığı kılavuzundan etkinlik sırasına göre sunulmuştur[55]:

- Demiryolu hattı formunu B70 betonarme traversler ve balasttan yüzen bir döşeme palet yatağı (-15dB) ile değiştirmek.
- Balast ve beton temel katmanı (-10dB) arasında titreşimi azaltan balast matları dahil.
- Yolda yüksek dirençli bağlantı elemanları veya esnek destekli bağlayıcılar (-5dB).

7.7. ARTIK ETKİLER

İNŞAAT GÜRÜLTÜSÜ VE TİTREŞİM

7.7.1. İyi uygulama önlemleri uygulandığında, faaliyetlerin çoğunun önemli etkilere yol açmaması beklenmektedir. Ancak, inşaat faaliyetlerinin yoğun olduğu dönemlerde, L_{Aeq} 70dB eşiğinin aşılması muhtemeldir ve bu faaliyetlerin kısa süresinde özellikle Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon üzerinde önemli etkilerin devam etmesi muhtemeldir. Projenin inşaatı bölümler halinde gerçekleştirilecektir, bu nedenle kazık çakma, toprak hareketi ve yol yapımı

[55]'Transit Gürültü ve Titreşim Etki Değerlendirmesi' Planlama ve Çevre Dairesi Federal Taşımacılık Bakanlığı (FTA). Mayıs 2006.

gibi gürültü oluşturan faaliyetler, alıcı alanlarını yalnızca sınırlı bir süre etkileme potansiyeline sahiptir ve bu süre, tüm projenin küçük bir bölümünü oluşturacaktır.

İŞLETME AŞAMASINDA GÜRÜLTÜ

7.7.2. Azaltma öncesinde önemli etkilerin tespit edildiği binalar için kat kullanımı ve sayısını belirlemek için Ağustos 2021'de bir saha ziyareti daha gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın sonucu, gürültüye duyarlı alıcılara ilişkin varsayımları iyileştirmek ve azaltılmış gürültü modelini yeniden çalıştırmak için kullanılmıştır.

7.7.3. Gürültü bariyerlerinin performansı modellenmiş ve etkinliklerinin bir temsili, en kötü durum olarak 2041 tasarım yılı için Şekil 7-2'de gösterilmektedir. Rakamlardan da görüldüğü üzere bariyerler uygulandığında önemli İşletme gürültü etkileri yaratma potansiyeli olan mülkün olmadığıgörülebilir. Etki Azaltma ile ve Etki Azaltma olmaksızın belirlenen senaryolarından etkilenen mülklerin sayısını gösteren Tablolar Ek B'de sunulmaktadır.

7.7.4. Tasarım yılında azaltılmış senaryo için gürültü sınırları Şekil 7-3'te sunulmuştur.

7.7.5. Tasarım yılı için gürültü modelleme sonuçları, gündüz ve gece için **Tablo 7-32** ve **Tablo 7-33**'te **Tablo 7-10**'da verilen gürültü etki kriterlerinin büyüklüğü ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 7-32 – Gündüz Oluşan İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Tasarım Yılı – Azaltma Önlemleri ile

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gündüz	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grup Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	57.9	58.9	-1.0	Değişiklik Yok
Bahçeşehir (LT1)	66.5	68.5	-2.0	Değişiklik Yok
Ömerli (LT2)	61.8	63.2	-1.4	Değişiklik Yok
Yeşilbayır (LT3)	59.5	60.4	-0.9	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	59.6	60.4	-0.8	Değişiklik Yok
Ferhatpaşa (LT4)	55.5	57.9	-2.4	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	55.6	57.9	-2.3	Değişiklik Yok
Kaleiçi (LT4)	56.9	57.9	-1.0	Değişiklik Yok
Gökçeali (LT4)	57.8	57.9	-0.1	Değişiklik Yok
İnceğiz (LT5)	62.4	64.0	-1.6	Değişiklik Yok
Kabakça (LT6)	64.9	66.7	-1.8	Değişiklik Yok
Bekirli (LT7)	58.3	58.9	-0.6	Değişiklik yok

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gündüz	$L_{Aeq,1s}$ dB Dünya Bankası Grup Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Küçüksinekli (LT7)	57.2	58.9	-1.7	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	64.8	66.7	-1.9	Değişiklik Yok
İstasyon (LT6)	64.7	66.7	-2.	Değişiklik Yok

Tablo 7.32, gürültü bariyerlerinin uygulamaya konulmasıyla, alıcı alanların tümünün Proje nedeniyle mevcut gündüz gürültülerinde hiçbir değişiklik yaşamayacağını göstermektedir. **Tablo 7-33 - Gece Oluşan İşletme Aşaması Gürültü Büyüklüğünün Özeti: Tasarım Yılı – Azaltma Önlemleri ile**

Alıcı Alanları	$L_{Aeq,1s}$ dB Gece	$L_{Aeq,1s}$ dB IFC Kriterleri	Fark dB	Büyüklük
Halkalı (LT7)	51.9	54.2	-2.3	Değişiklik Yok
Bahçeşehir (LT1)	59.6	62.1	-2.5	Değişiklik Yok
Ömerli (LT2)	54.5	56.7	-2.2	Değişiklik Yok
Yeşilbayır (LT3)	58.8	61.6	-2.8	Değişiklik Yok
Bahşayış (LT3)	58.8	61.6	-2.8	Değişiklik Yok
Ferhatpaşa (LT4)	51.5	54.3	-2.8	Değişiklik Yok
Çatalca (LT4)	53.7	54.3	-0.6	Değişiklik Yok
Kaleiçi (LT4)	55.3	54.3	1.0	Hafif
Gökçeali (LT4)	53.9	54.3	-0.4	Değişiklik Yok
İnceğiz (LT5)	56.2	56.7	-0.5	Değişiklik Yok
Kabakça (LT6)	58.1	58.7	-0.6	Değişiklik Yok
Bekirli (LT7)	53.8	54.2	-0.4	Değişiklik Yok
Küçüksinekli (LT7)	52.7	54.2	-1.5	Değişiklik Yok
Çayırdere (LT6)	58.0	58.7	-0.7	Değişiklik Yok
İstasyon (LT6)	57.9	58.7	-0.8	Değişiklik Yok

7.7.6. **Tablo 7.33,** yerleşim alanlarına gürültü bariyerlerinin eklenmesiyle, alıcı alanların çoğunun Proje nedeniyle mevcut gece gürültülerinde hiçbir değişiklik yaşamayacağını göstermektedir. Kaleiçi'debir

mülkte, gürültü bariyerinin önleminin ardından gece saatlerinde **Hafif** büyüklükte olumsuz bir gürültü etkisi yaşanması muhtemeldir.

7.7.7. İşletme aşaması gürültü etkileri **Tablo 7-10**'de verilen sınıflandırmaya göre belirlenmiştir ve sonuçlar **4** kapsamında verilmektedir.

Tablo 7-34 - İşletme Aşaması Gürültü Etkilerinin Özeti: Tasarım Yılı - Azaltılmış

Alıcı Alanları	Gündüz	Gece
Halkalı (LT7)	Nötr	Nötr
Bahçeşehir (LT1)	Nötr	Nötr
Ömerli (LT2)	Nötr	Nötr
Yeşilbayır (LT3)	Nötr	Nötr
Bahşayış (LT3)	Nötr	Nötr
Ferhatpaşa (LT4)	Nötr	Nötr
Çatalca (LT4)	Nötr	Nötr
Kaleiçi (LT4)	Nötr	Minör
Gökçeali (LT4)	Nötr	Nötr
İnceğiz (LT5)	Nötr	Nötr
Kabakça (LT6)	Nötr	Nötr
Bekirli (LT7)	Nötr	Nötr
Küçüksinekli (LT7)	Nötr	Nötr
Çayırdere (LT6)	Nötr	Nötr
İstasyon (LT6)	Nötr	Nötr

7.7.8. **Tablo 7-**, Projenin işletilmesinin bir sonucu olarak olası azaltılmamış gürültü etkilerinin **Nötr/Minör (Önemsiz)** olmasının beklendiğini göstermektedir.

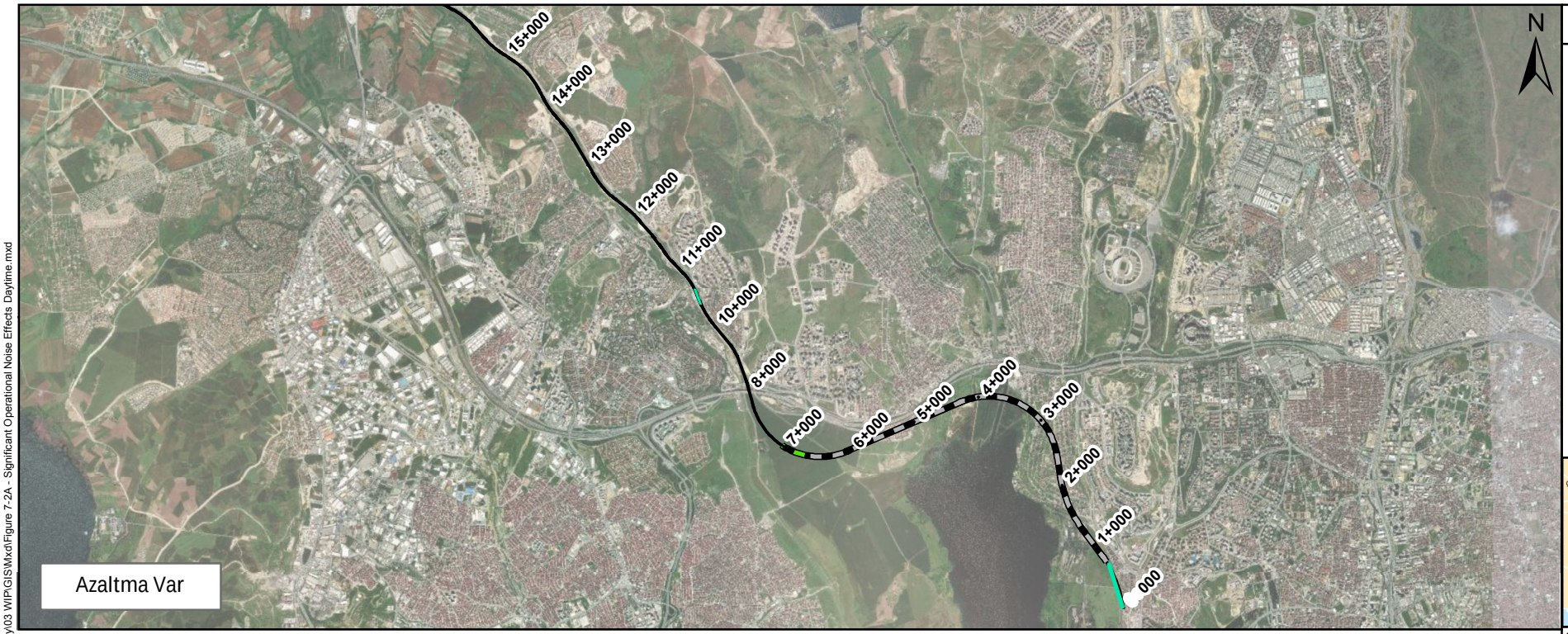
7.7.9. **Ek J**, gürültü etkisi yaşaması muhtemel mülklerin sayısını göstermektedir. Ekteki tablolar, azaltma sonrasında olumsuz bir gürültü etkisi (yani olumsuz orta veya daha yüksek gürültü büyüklüğü) yaşama olasılığı bulunan ev olmadığını göstermektedir.

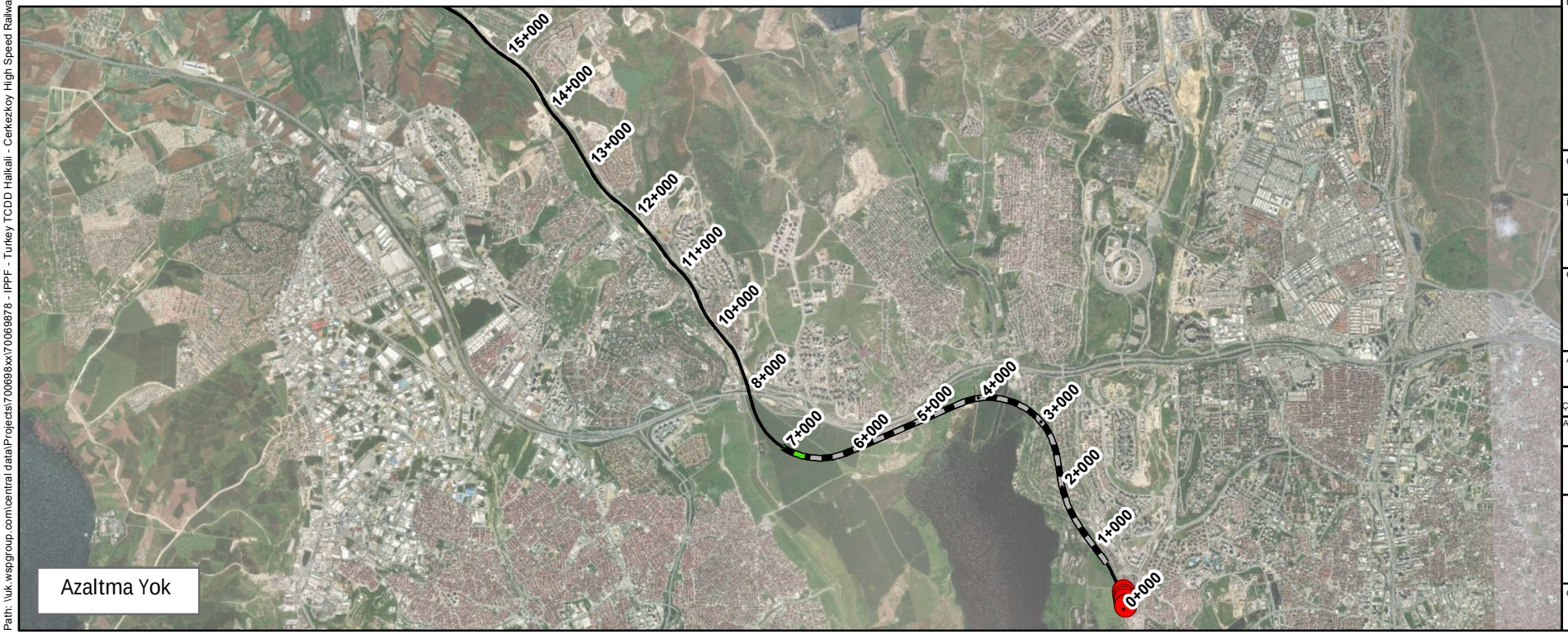
7.7.10. **Ek J**'deki mülklerin sayısı hem azaltma olmadan hem de azaltma ile karşılaştırıldığında, gürültü bariyerlerinin gürültüden önemli ölçüde etkilenen alıcıların sayısını büyük ölçüde düşüreceği görülebilir. Bazı durumlarda, azaltılmamış gürültü seviyeleri ile büyüklükte "Değişiklik Yok" sonucu ancak küçük bir farkla "Minör" büyüklük eşiğine yakın sonuçlar elde edilebilir. **Tablo 7-31**'de sunulan

gürültü bariyerleri, detaylı tasarım sırasında Yüklenici tarafından tekrar ziyaret edilmek üzere bu alanlardaki bariyerleri içermektedir. Gürültü bariyerlerinin yüksekliğinin ve uzunluğunun optimizasyonu, Proje için ayrıntılı tasarımın bir parçası olarak uygulama öncesinde gerçekleştirilecektir

7.7.11. Bir mülkte **Hafif** büyüklükte olumsuz etkinin görülme olasılığı olduğu belirlenen Kaleiçi'de uygun alternatif havalandırma sistemleriyle ikincil cam gibi yerel azaltma yöntemleri veya mülkiyet sınırı gürültü bariyerleri tanımlanacak ve bu mülkün sahipleri ve sakinleri ile tartışılacaktır.

7.7.12. Detayları yukarıda verilen gürültü azaltma, mevcut konut mülkleri için geçerlidir. Gelecekte Proje yakınında inşa edilebilecek yeni yerleşim yerlerinin, Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017'de belirtilen gürültü azaltma gerekliliklerine uyması gerekecektir. Bu Yönetmelik, yeni binalardaki ses yalıtım sistemleri için gereklilikleri ortaya koymaktadır.

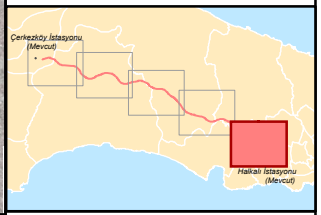




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI– ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2A - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gündüz

A4 Ölçeği
1:90,000

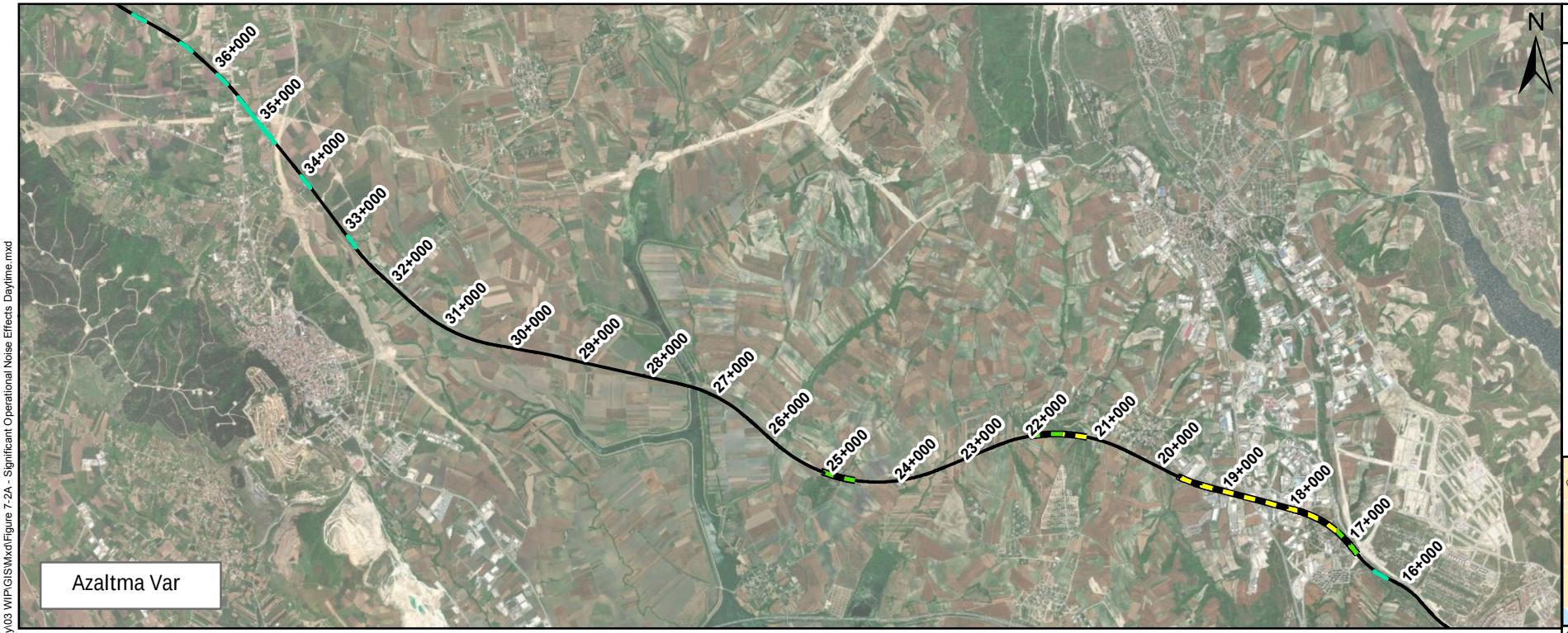
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

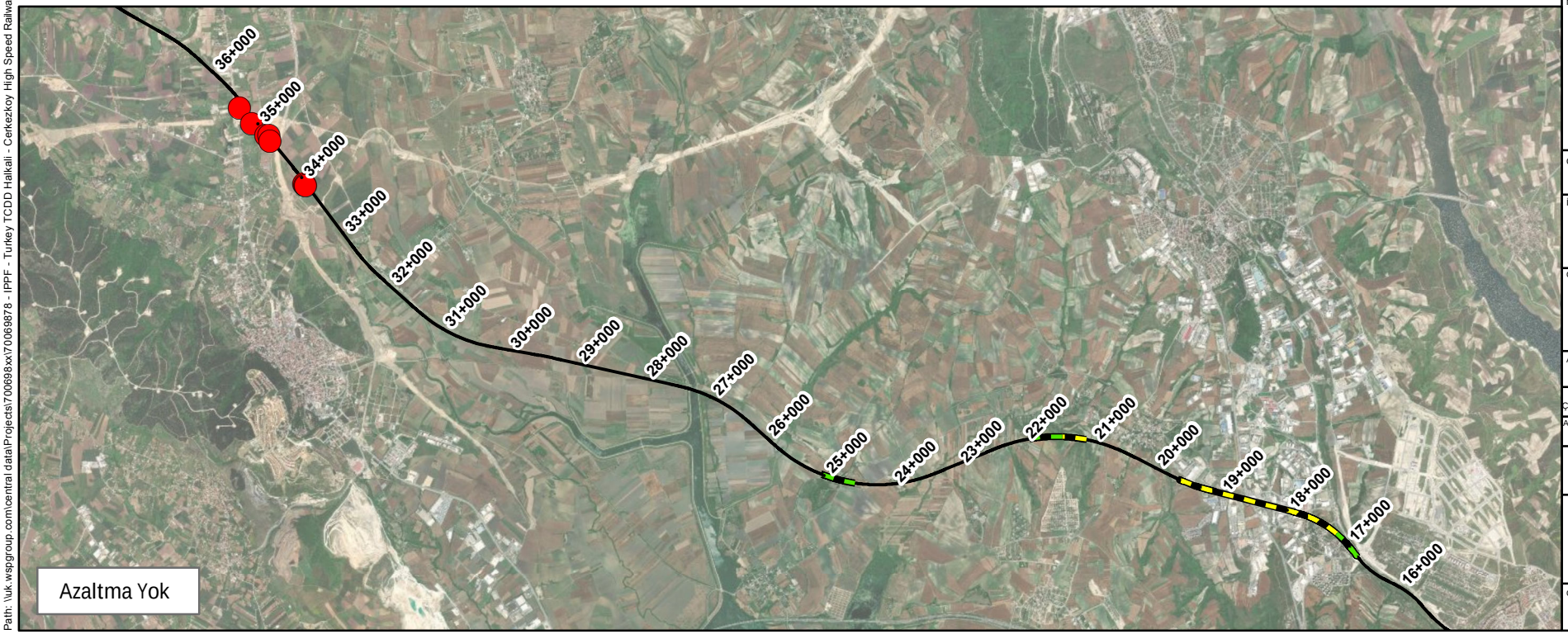
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2A (1 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2A - Significant Operational Noise Effects Daytime.mxd

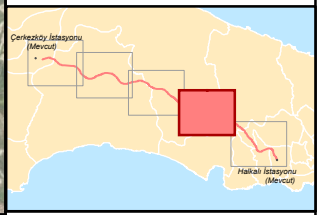




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2A - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gündüz

A4 Ölçeği
1:90,000

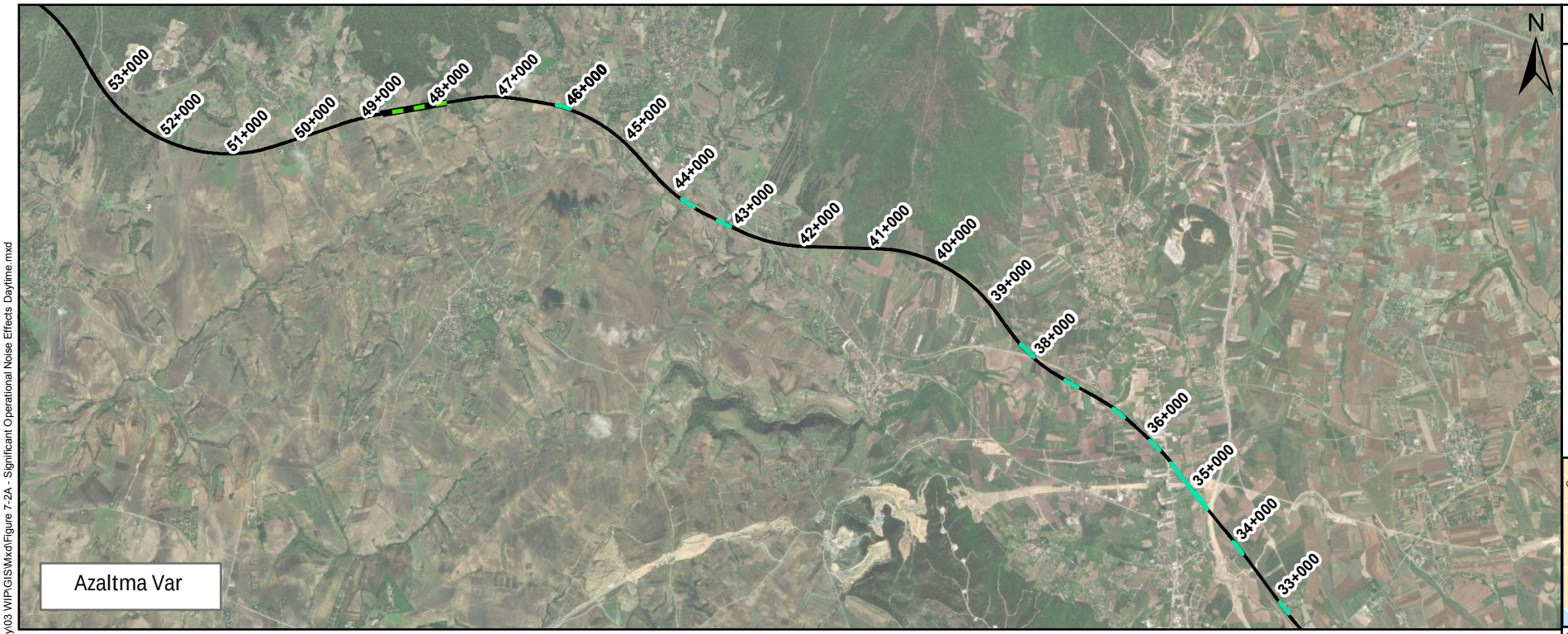
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

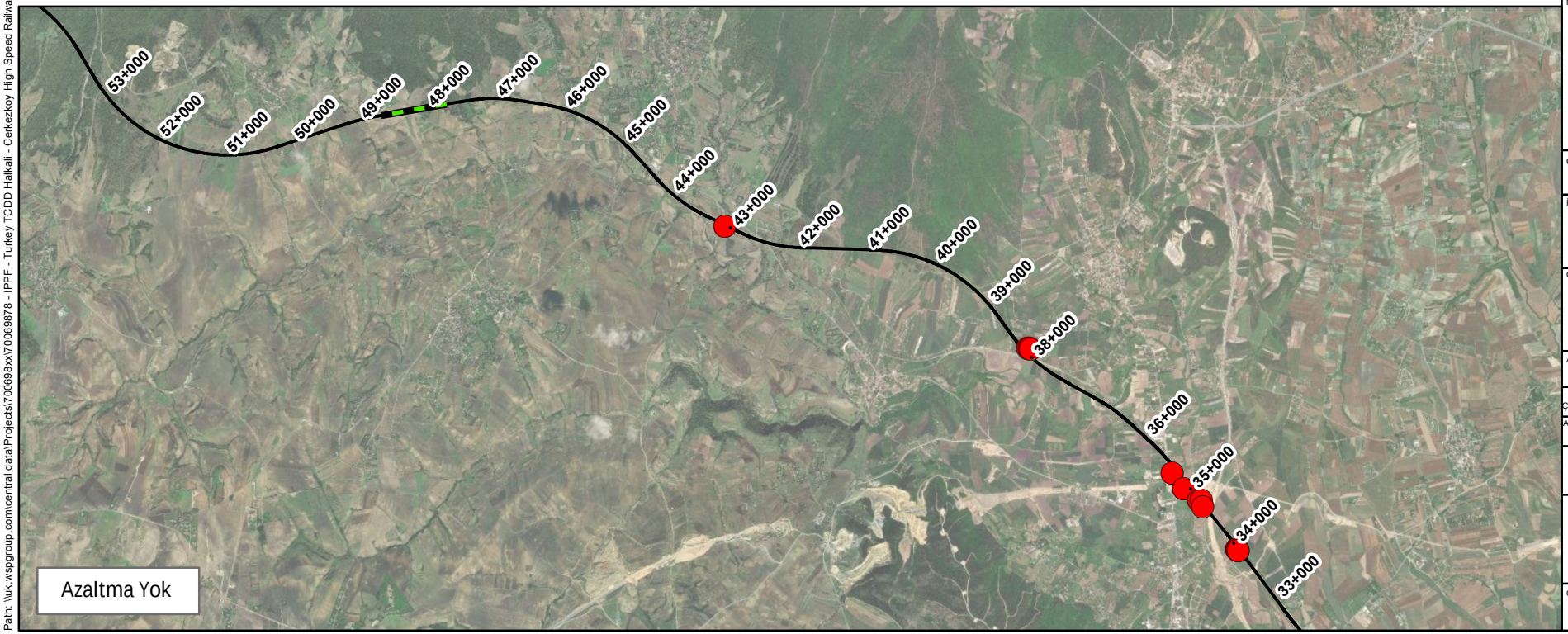
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2A (2 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878-xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2A - Significant Operational Noise Effects Daytime.mxd

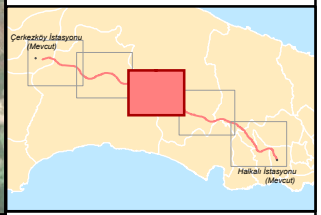




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI– ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2A - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gündüz

A4 Ölçeği
1:90,000

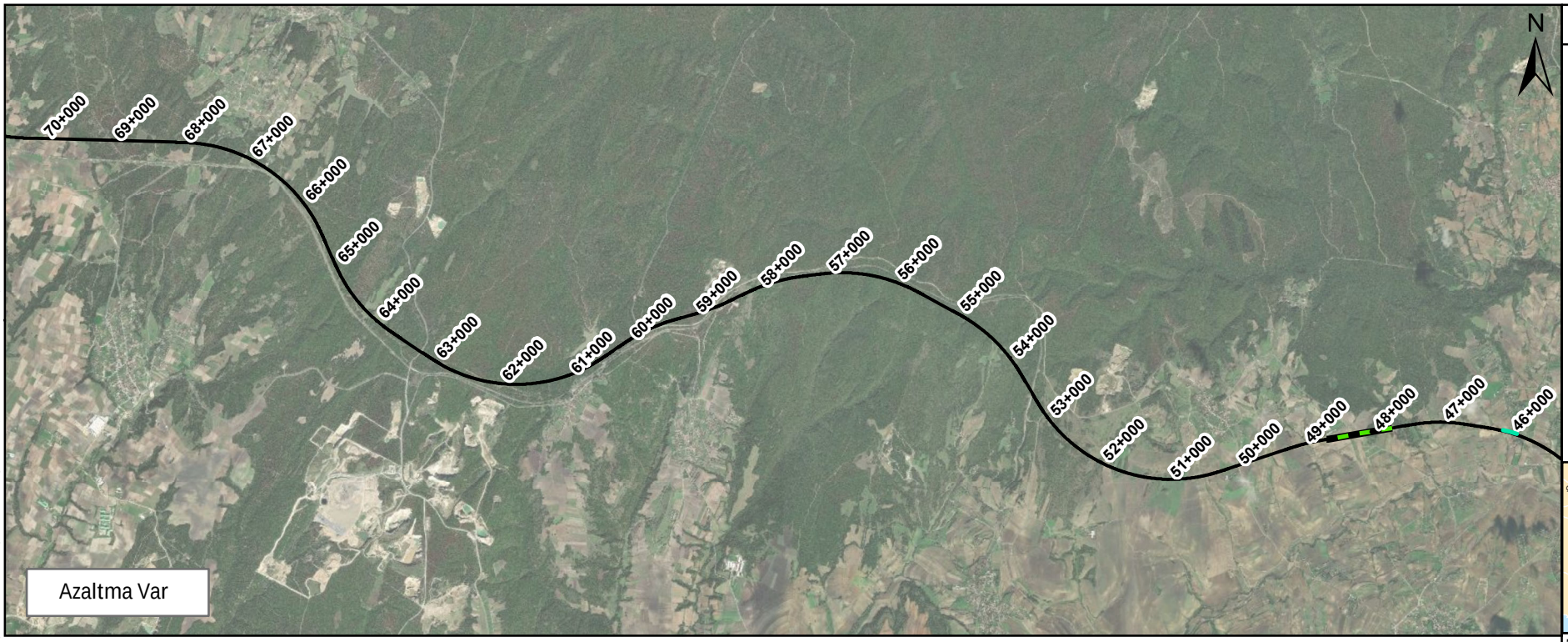
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

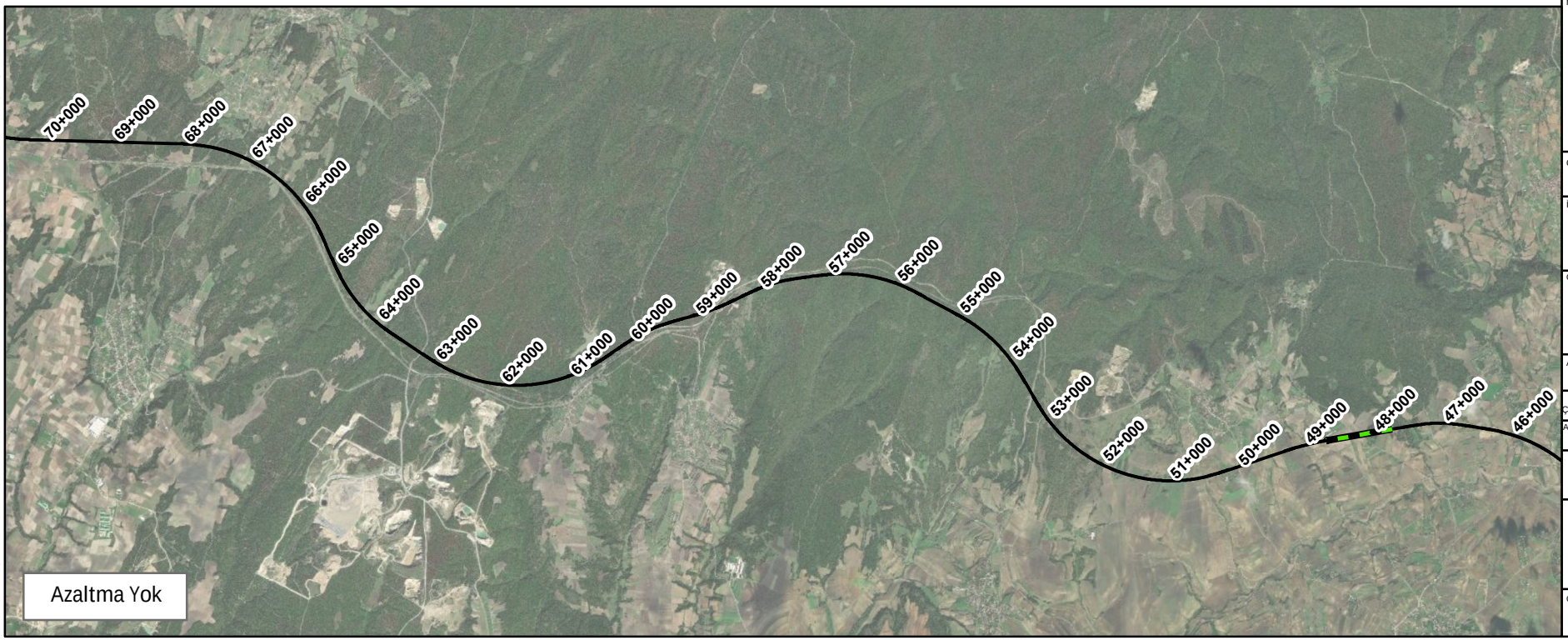
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2A (3 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2A - Significant Operational Noise Effects Daytime.mxd

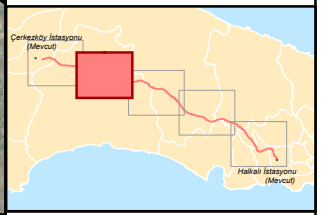




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü: NİHAİ

İş Unvanı: **HALKALI** – ISPARTAKULE - **ÇER**KEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı: Şekil 7-2A - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gündüz

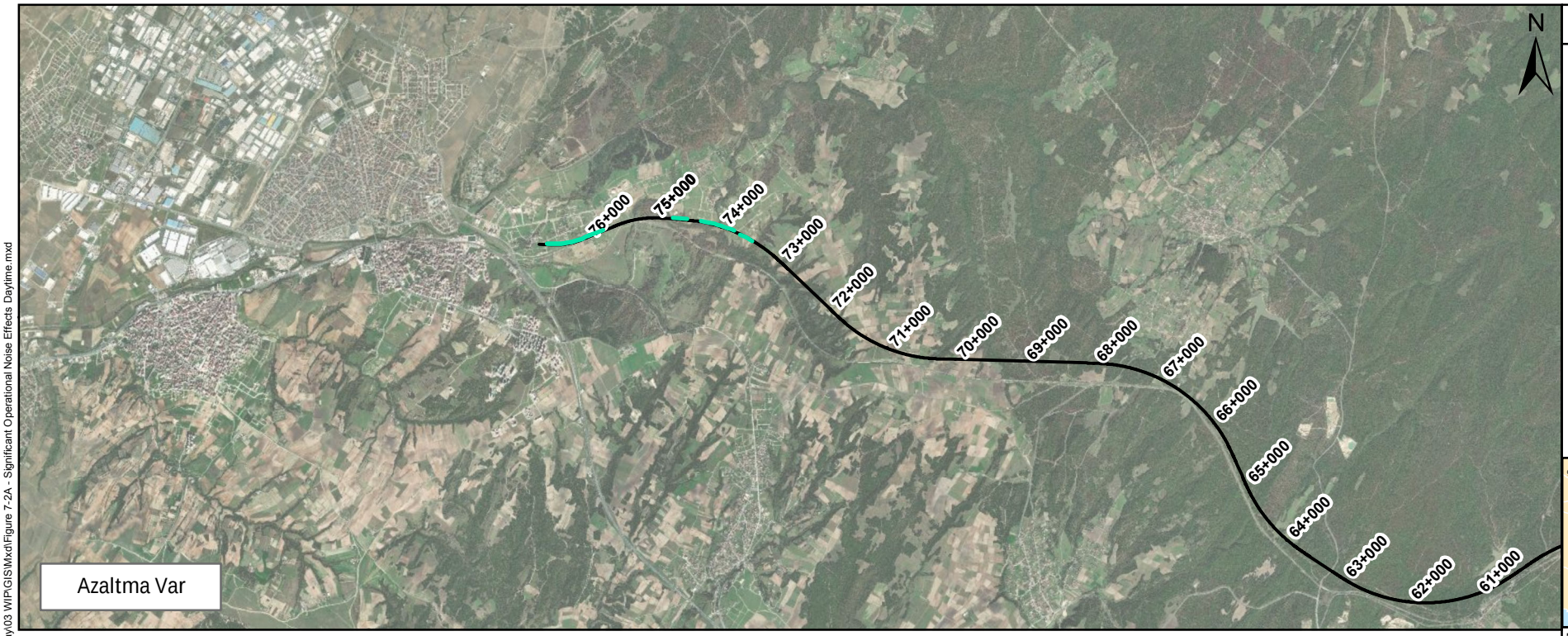
A4 Ölçeği: 1:90,000

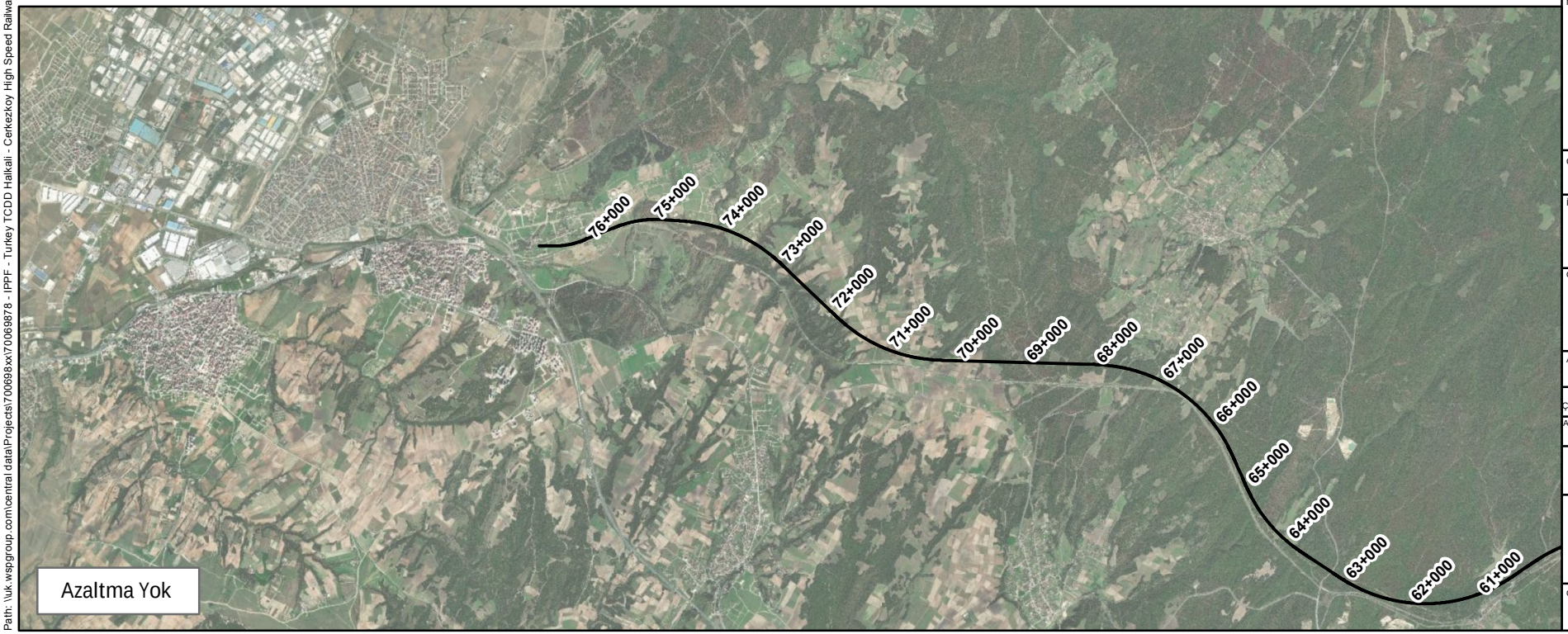
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

Çizim Numarası: Şekil 7-2A (4 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Şekil 7-2A - Significant Operational Noise Effects Daytime.mxd

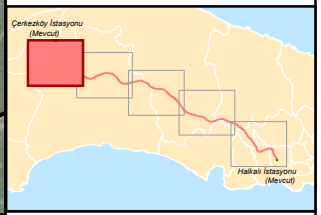




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2A - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gündüz

A4 Ölçeği
1:90,000

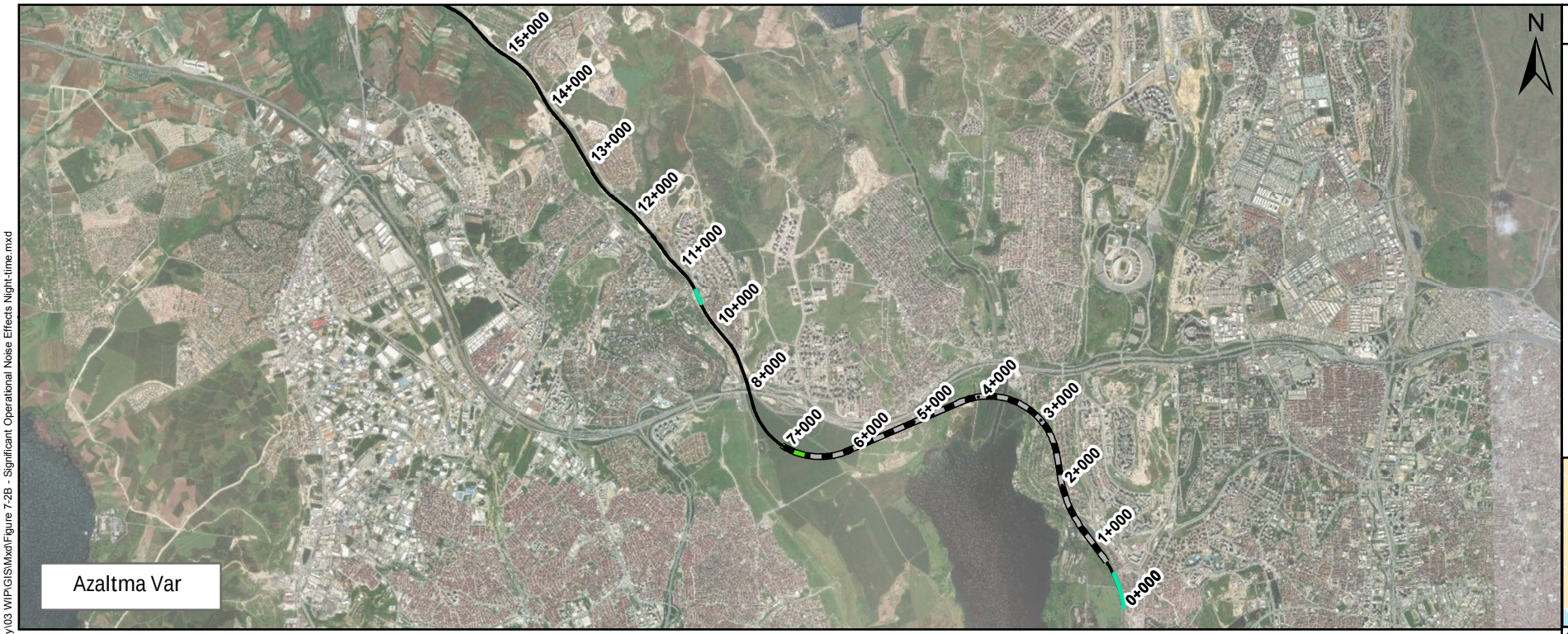
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

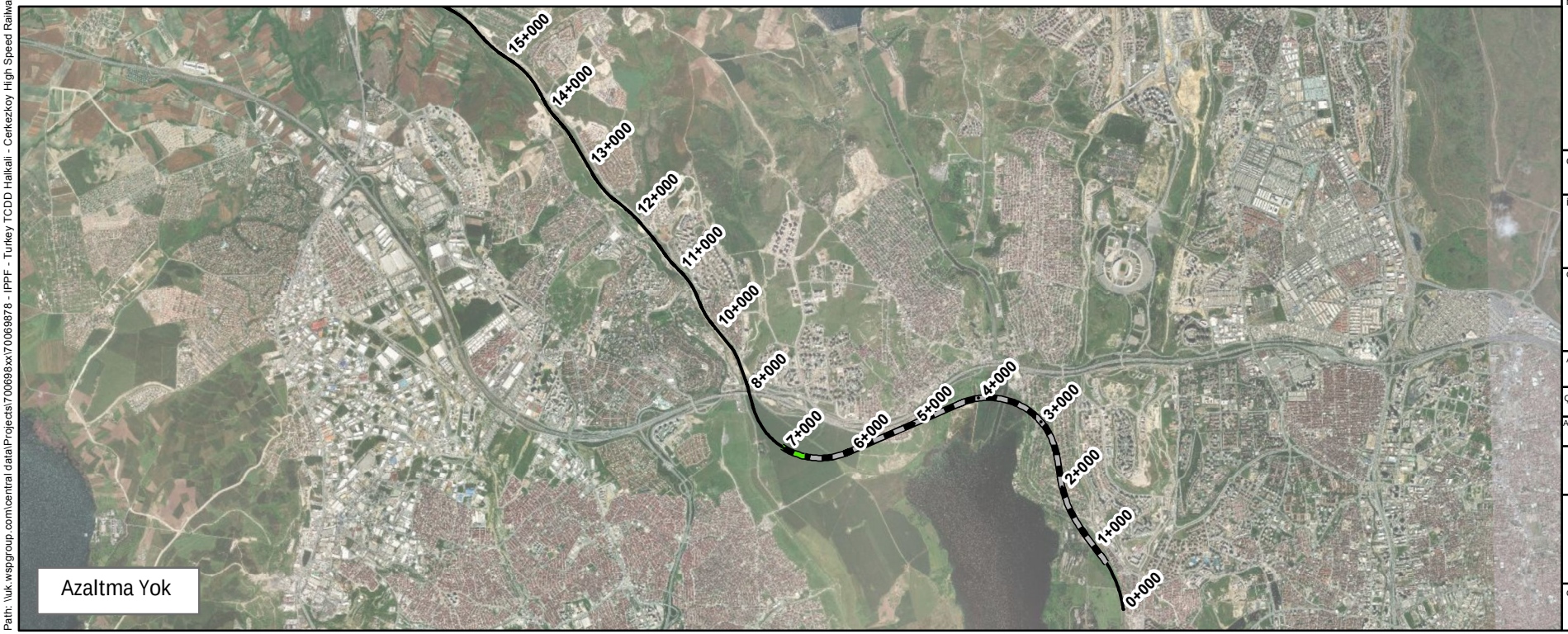
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2A (5 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2A - Significant Operational Noise Effects Daytime.mxd

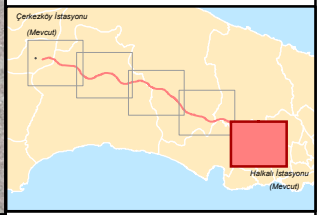




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-2B - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gece

A4 Ölçeği

1:90,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

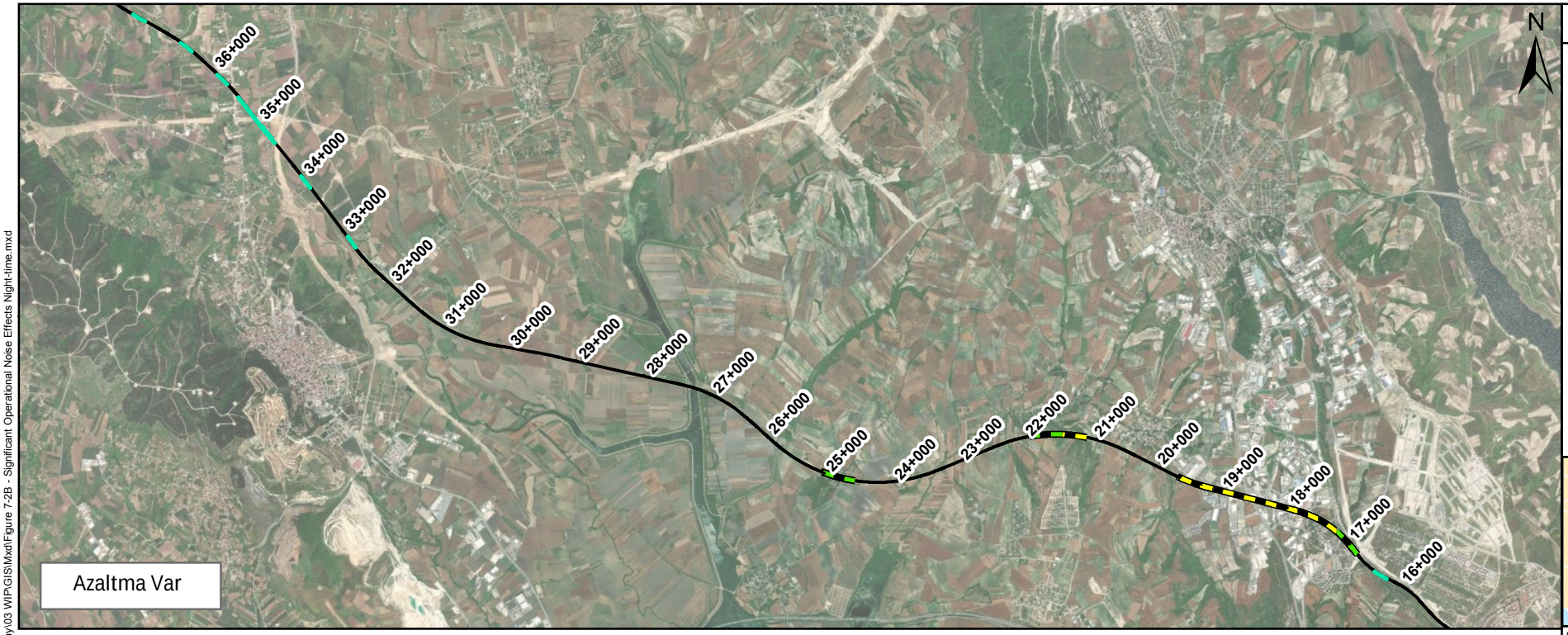
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

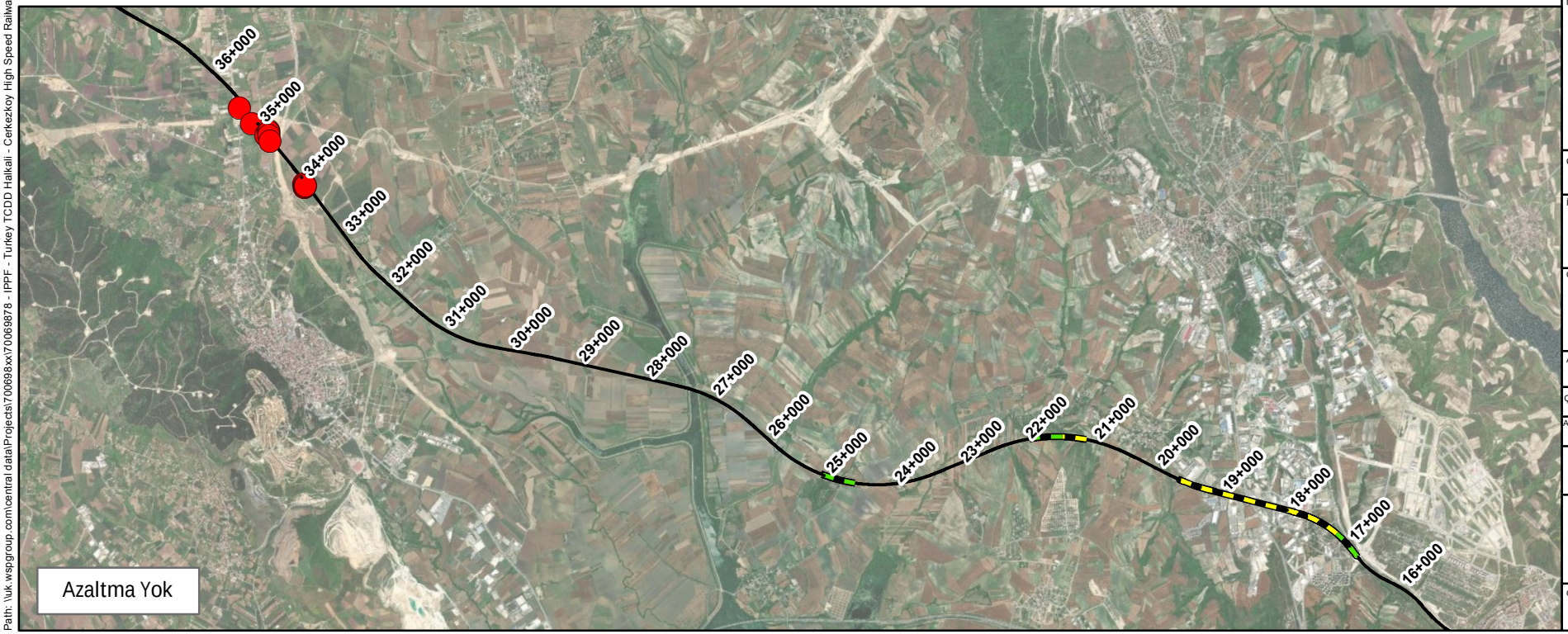
wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-2B (1 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2B - Significant Operational Noise Effects Night-time.mxd

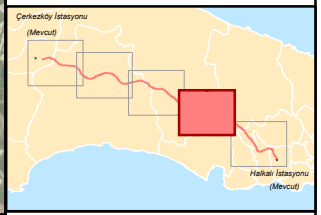




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2B - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gece

A4 Ölçeği
1:90,000

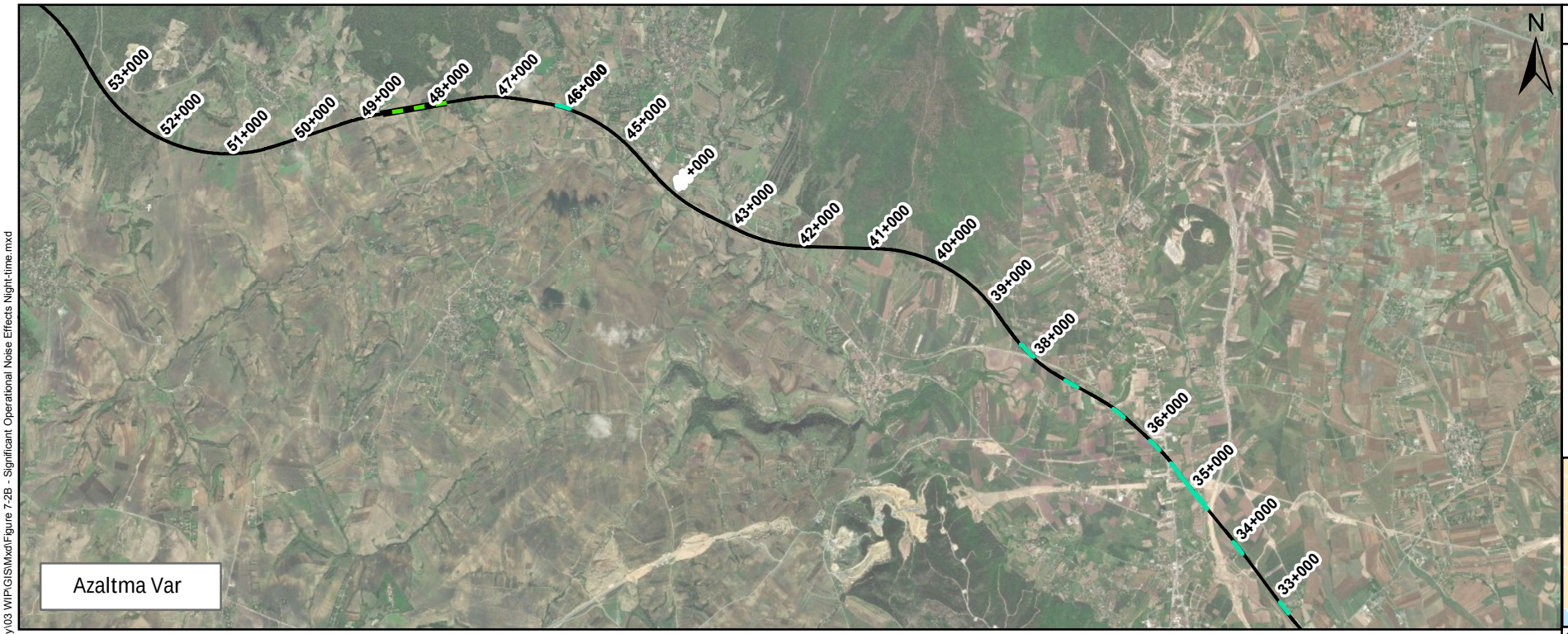
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

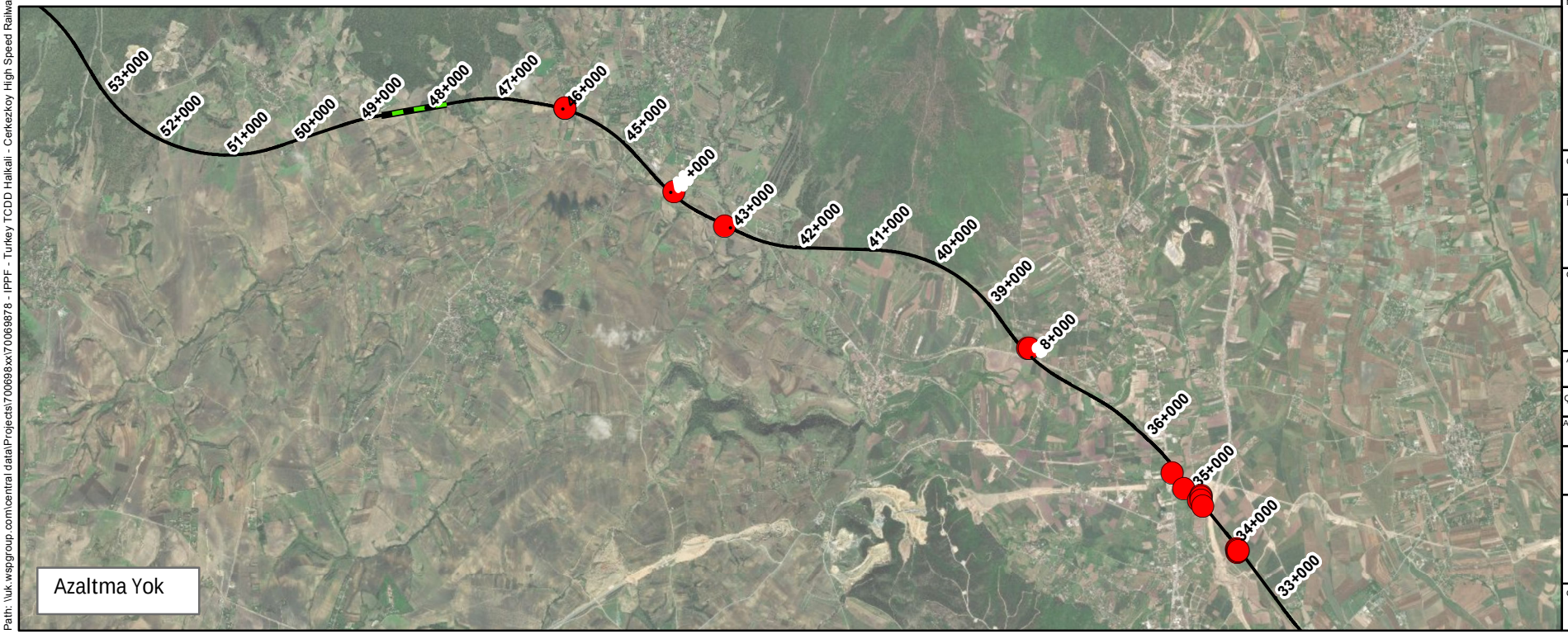
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2B (2 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2B - Significant Operational Noise Effects Night-time.mxd

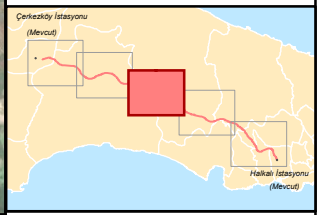




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2B - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gece

A4 Ölçeği
1:90,000

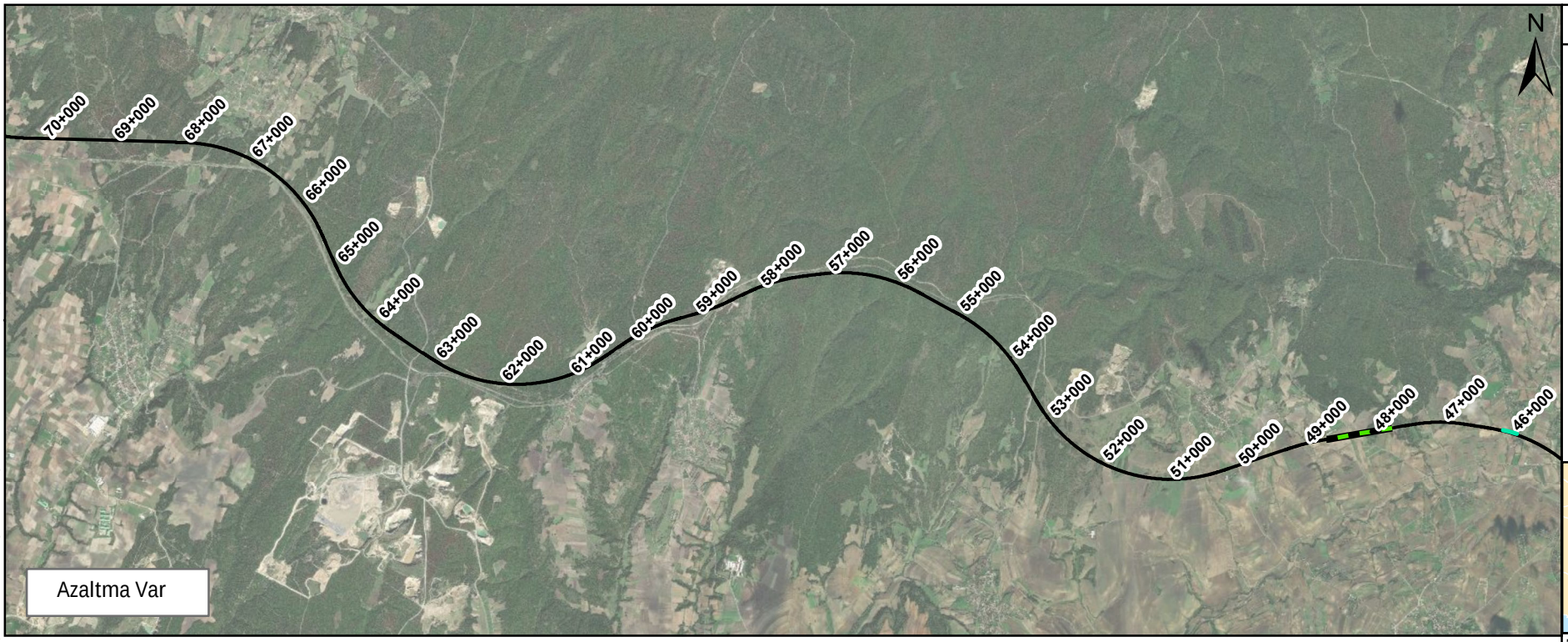
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

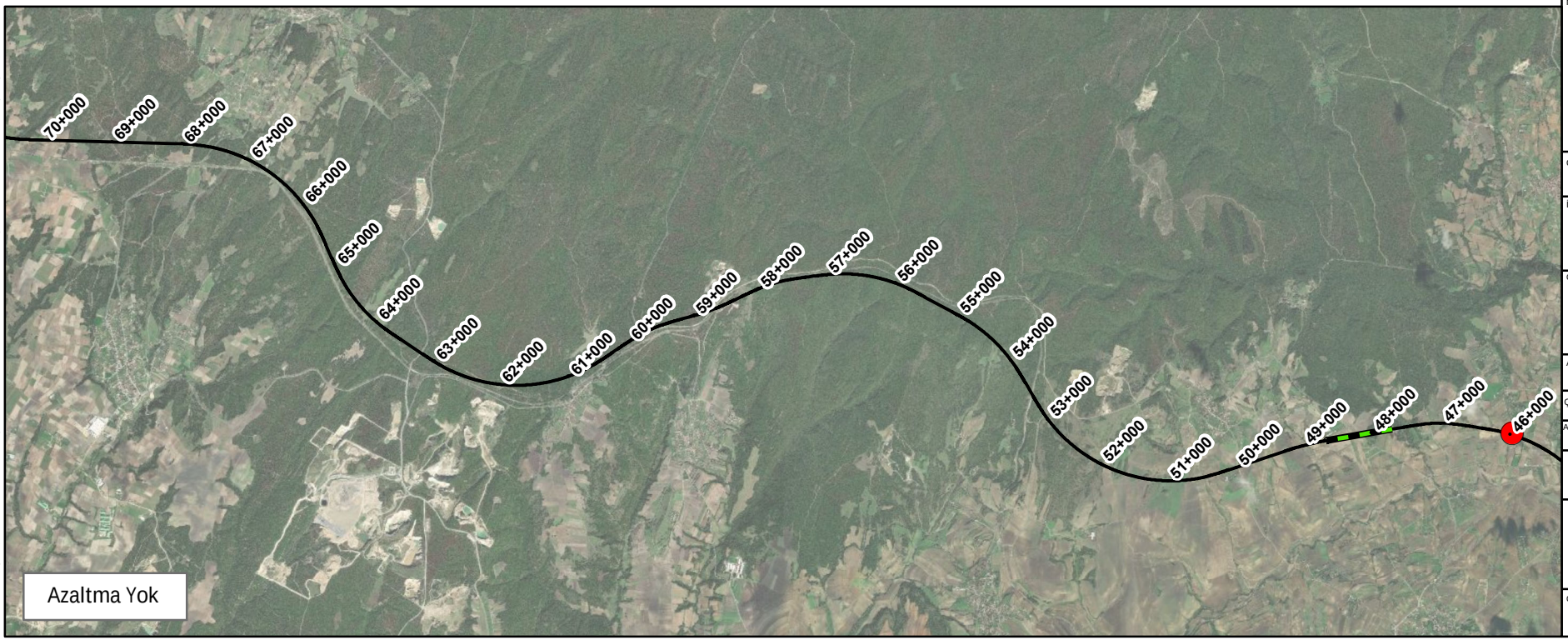
0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2B (3 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2B - Significant Operational Noise Effects Night-time.mxd

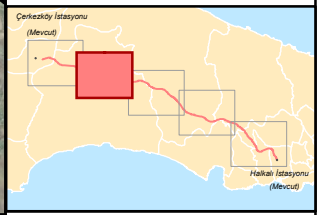




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2B - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gece

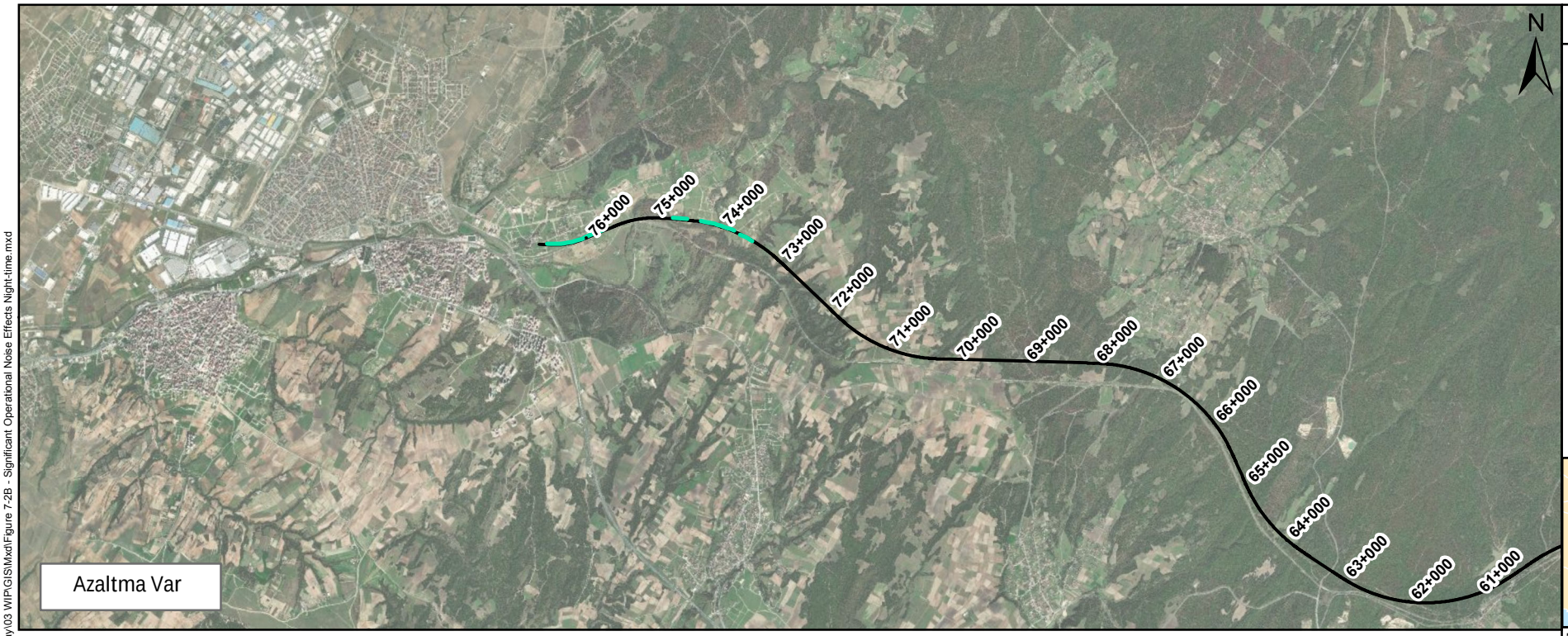
A4 Ölçeği
1:90,000

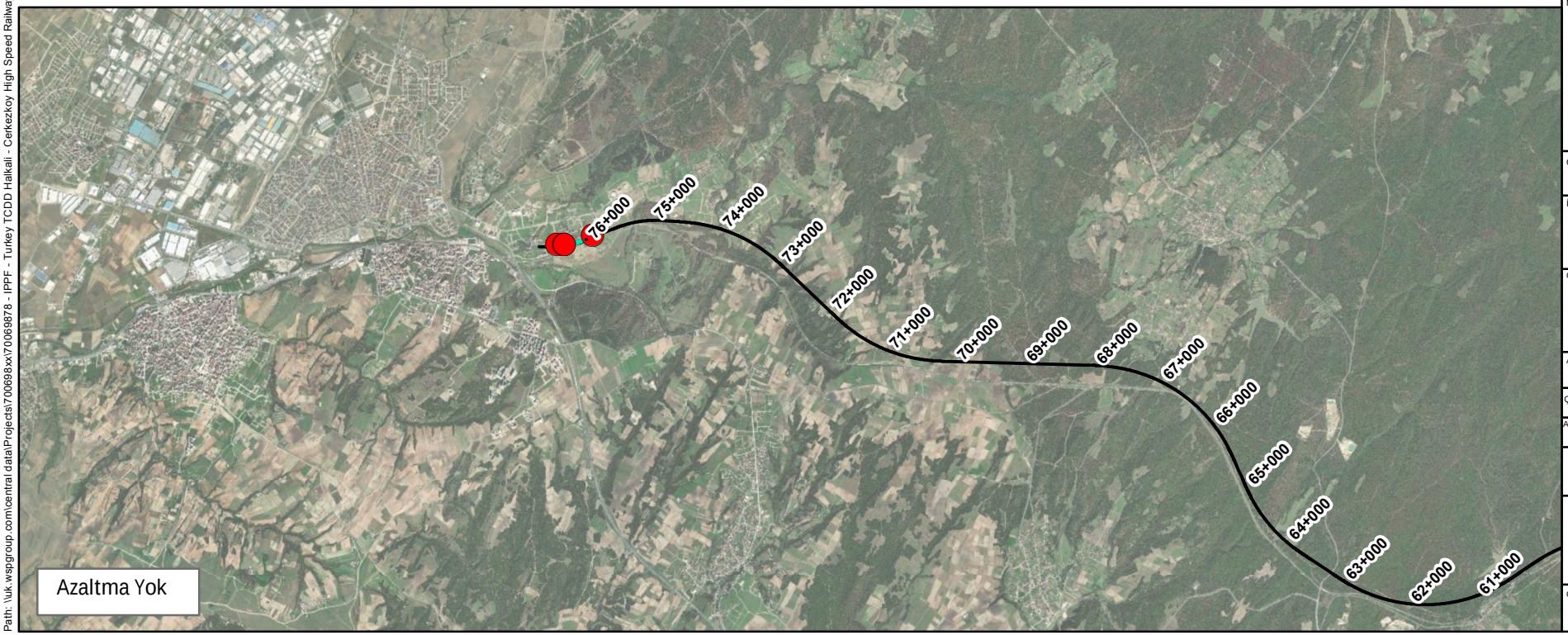
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

Çizim Numarası
Şekil 7-2B (4 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878-xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2B - Significant Operational Noise Effects Night-time.mxd

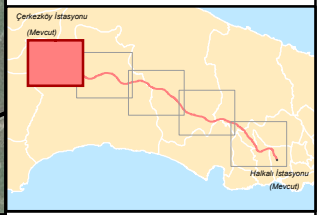




BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Bariyerler
- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-2B - Önemli İşletme Gürültü Etkileri - Gece

A4 Ölçeği
1:90,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	12/11/2021

0 0.375 0.75 1.5 2.25 3
Km

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-2B (5 / 5)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-2B - Significant Operational Noise Effects Night-time.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (1 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI– ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (2 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

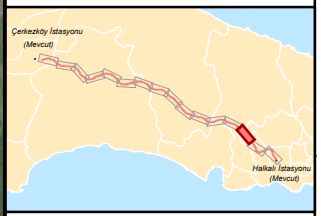
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

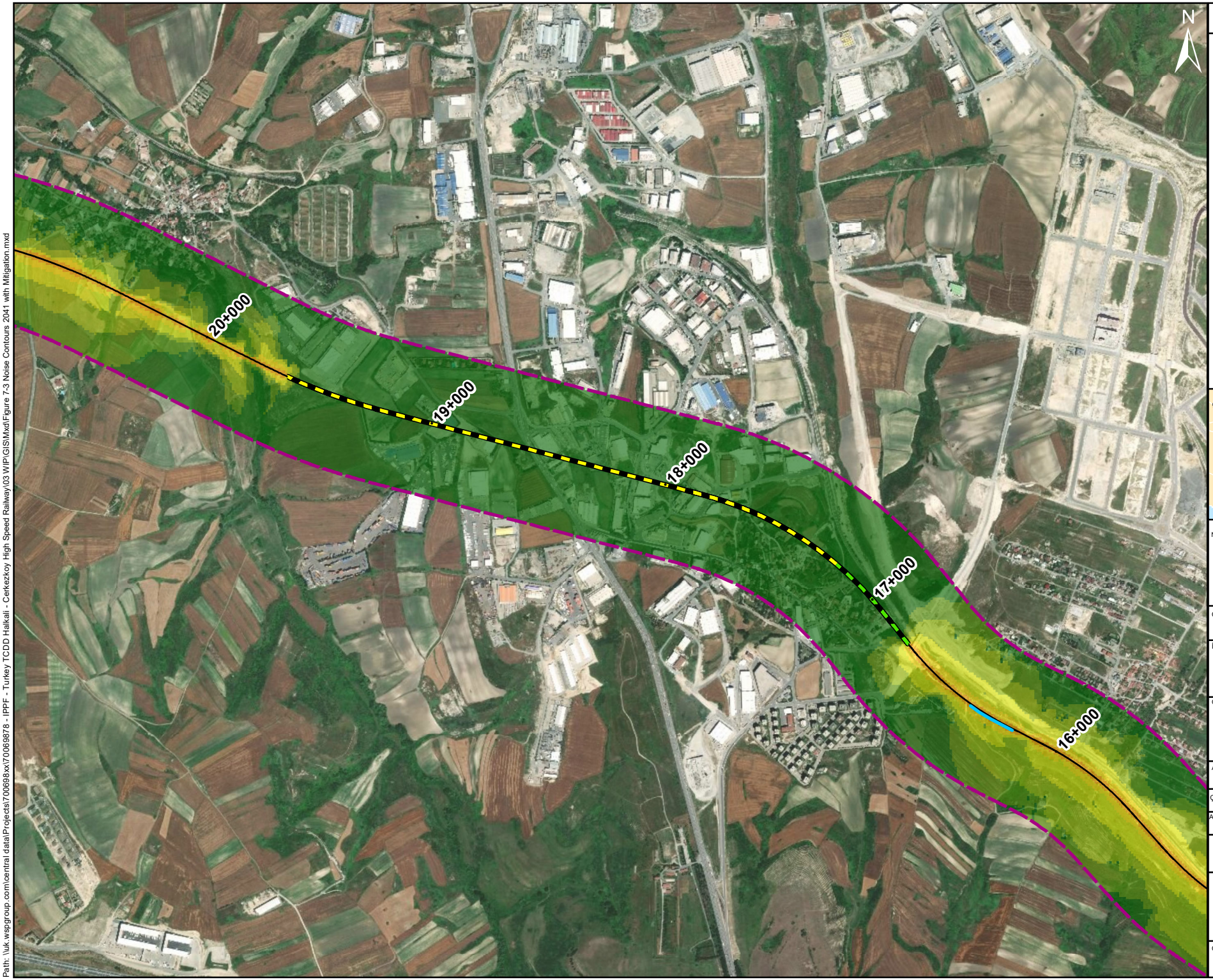
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (3 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

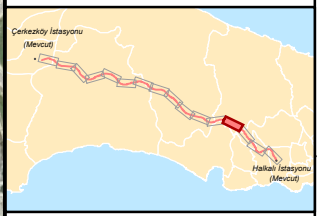
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (4 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

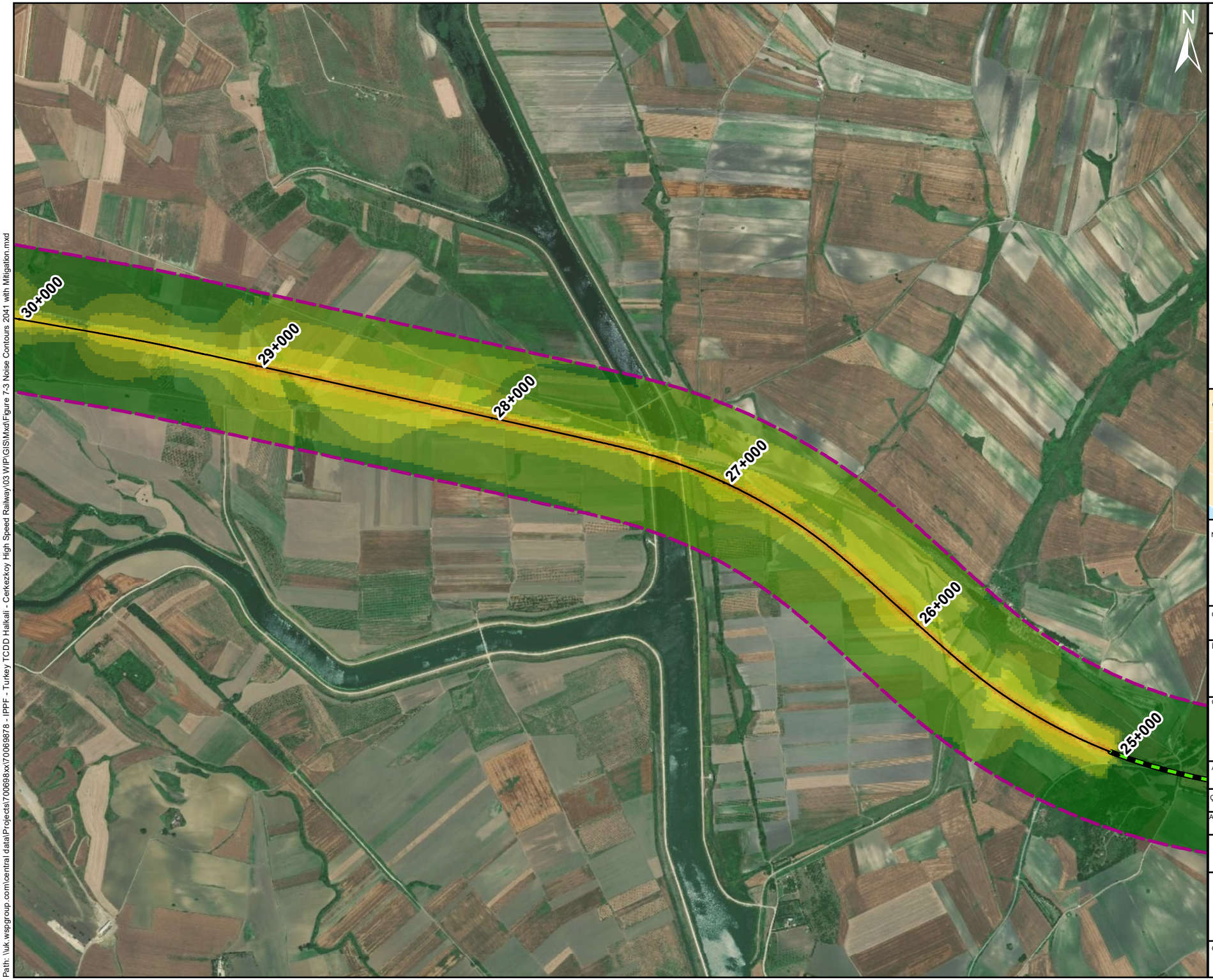
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (5 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

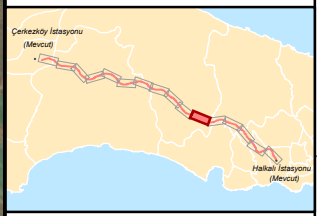
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI– ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği
1:20,000

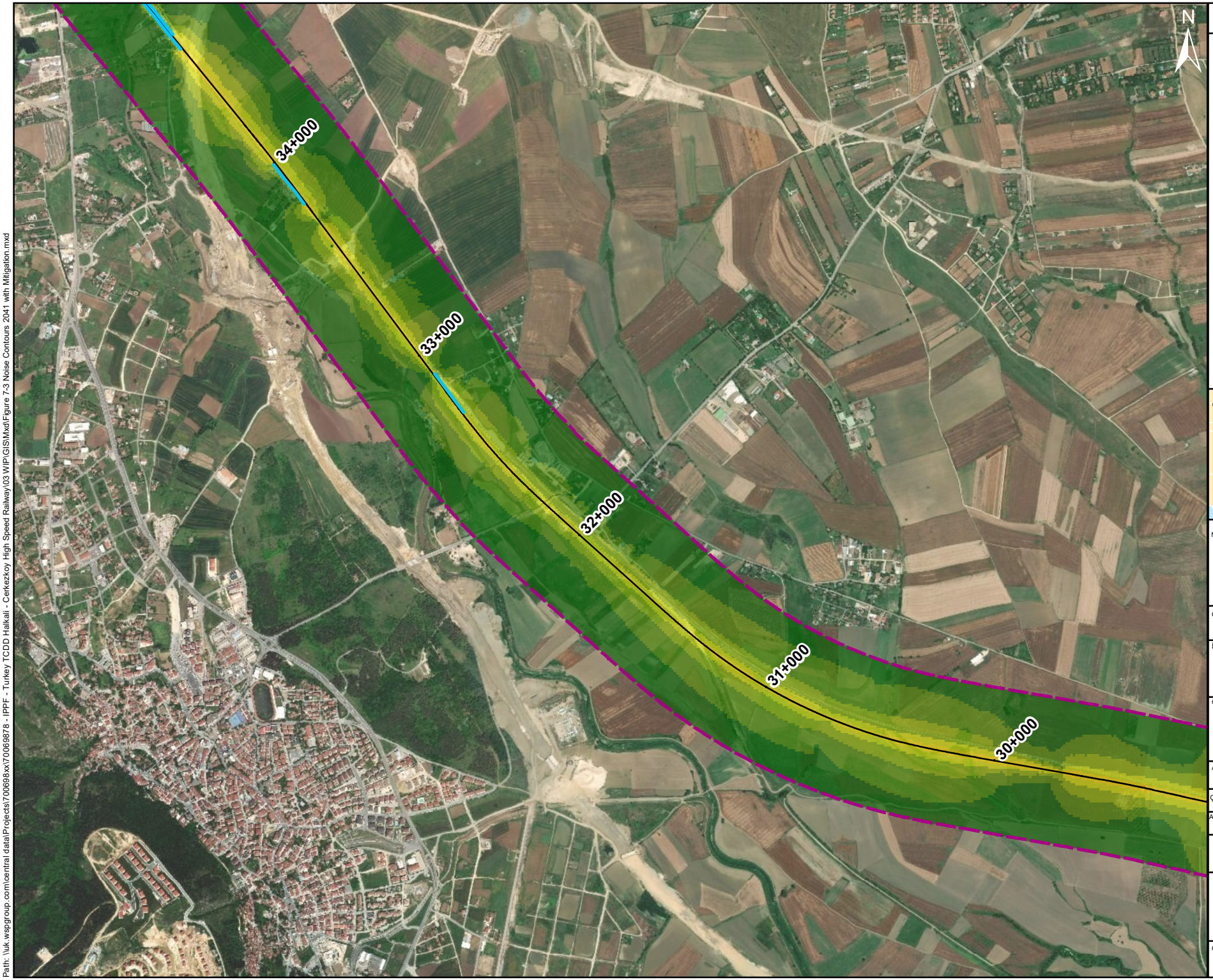
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600
m

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-3 (6 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

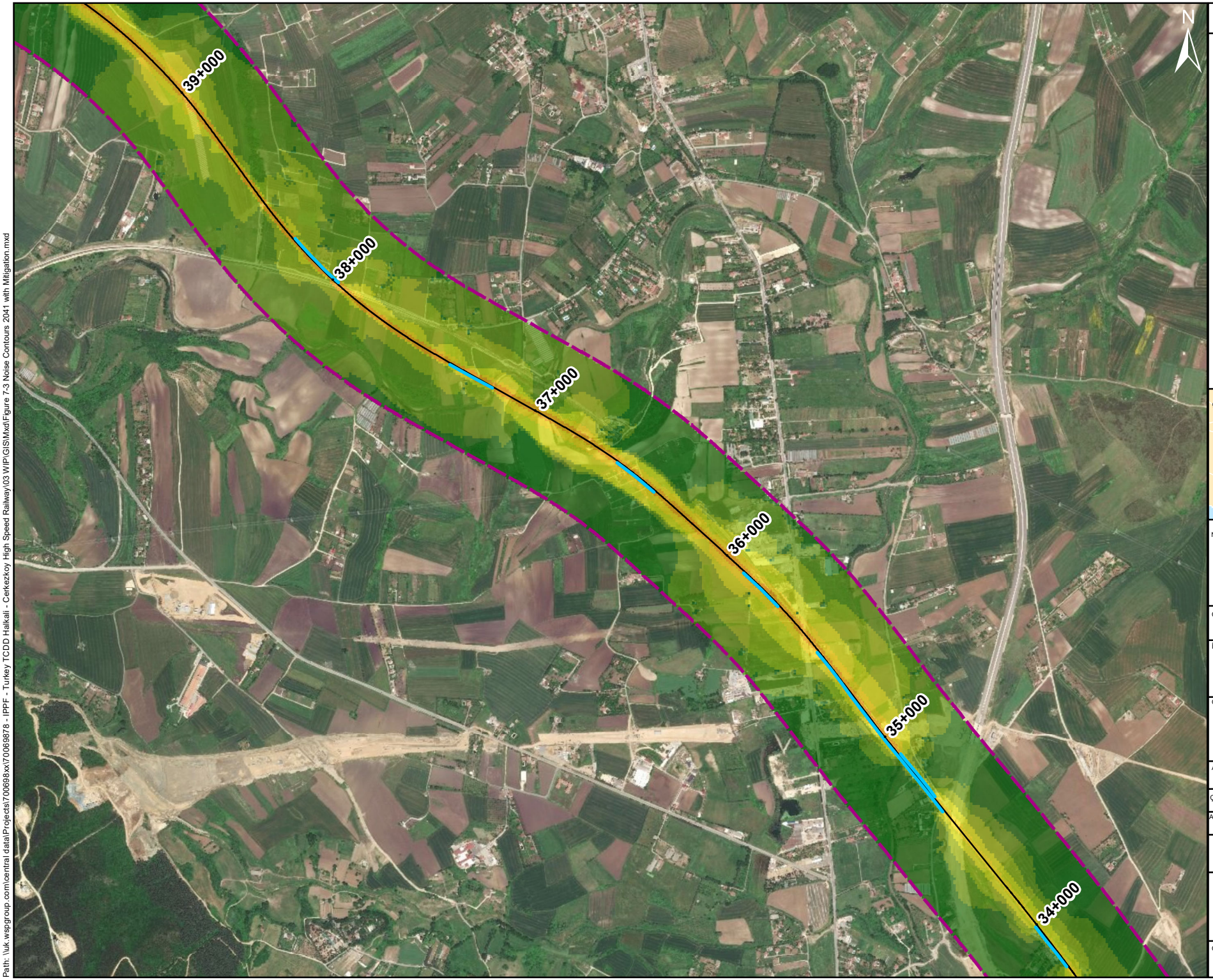
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (7 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

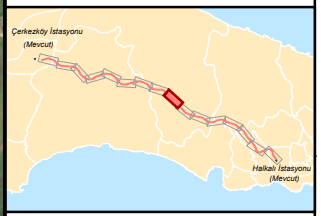
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (8 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

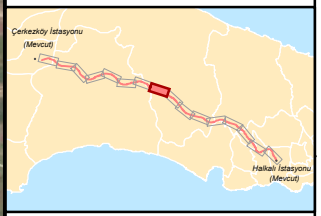
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

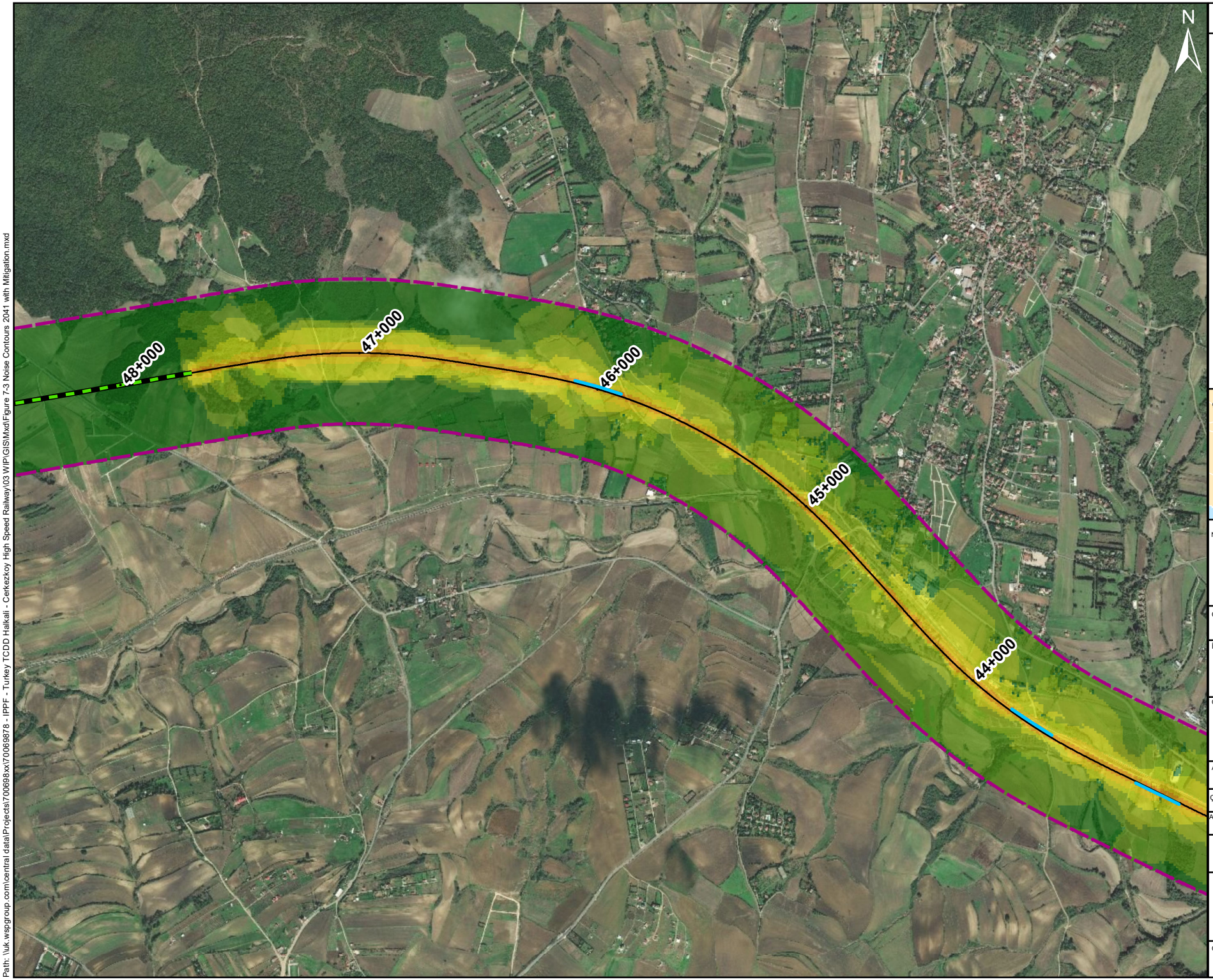
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (9 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

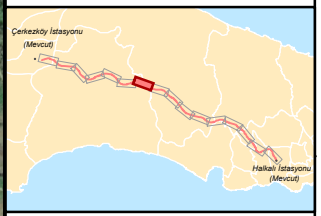
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY - DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
DG			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (10 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü
NİHAİ

İş Unvanı:
HALKALI- ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı
Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği
1:20,000

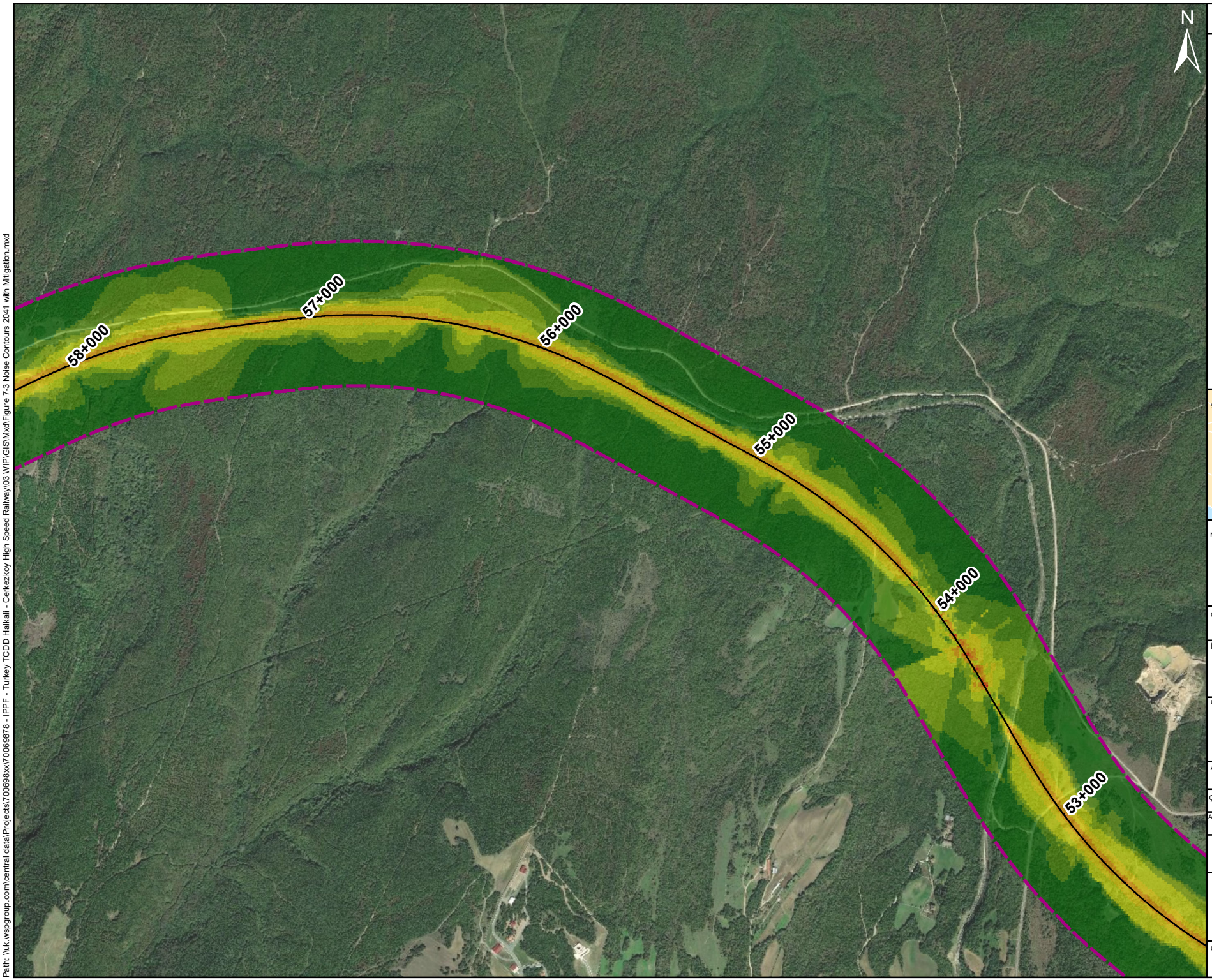
Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600
m

wsp

Çizim Numarası
Şekil 7-3 (11 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

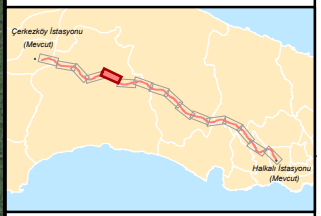
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

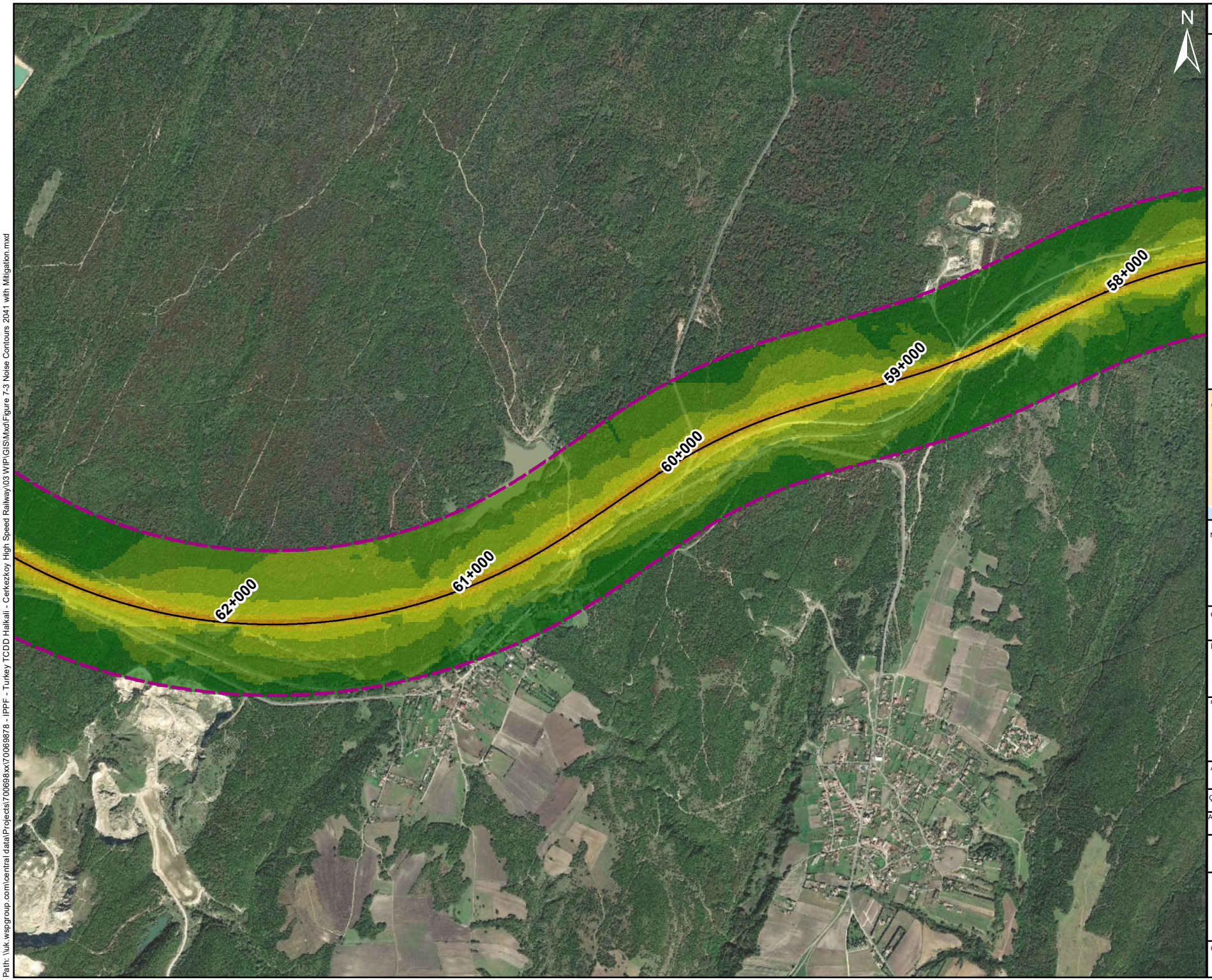
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (12 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

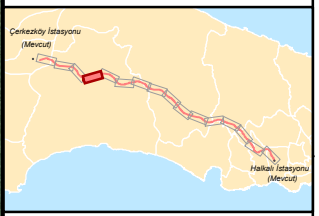
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY - DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

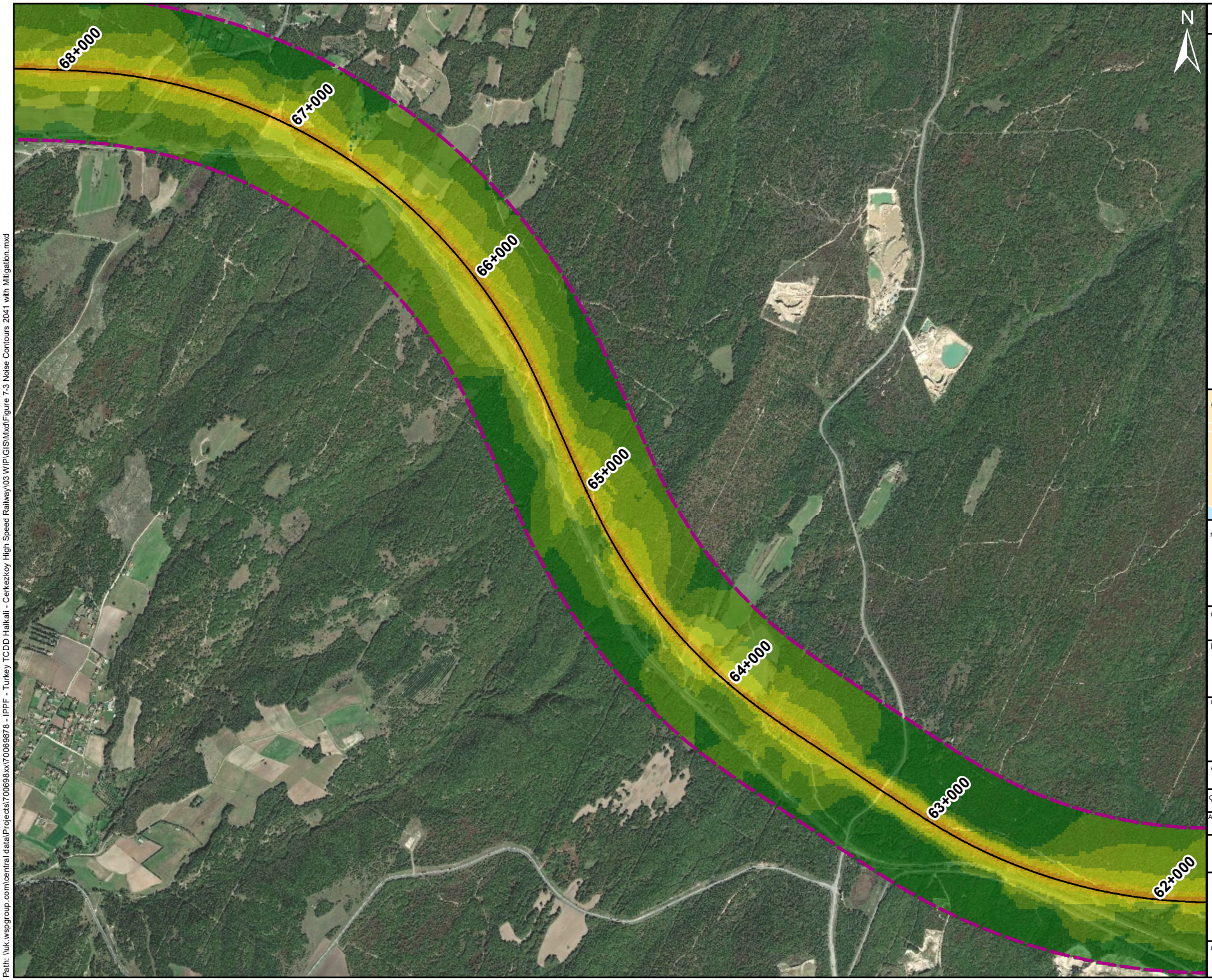
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (13 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

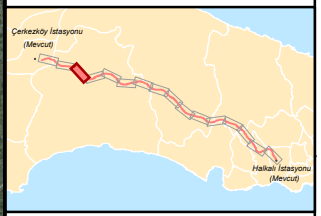
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI – ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

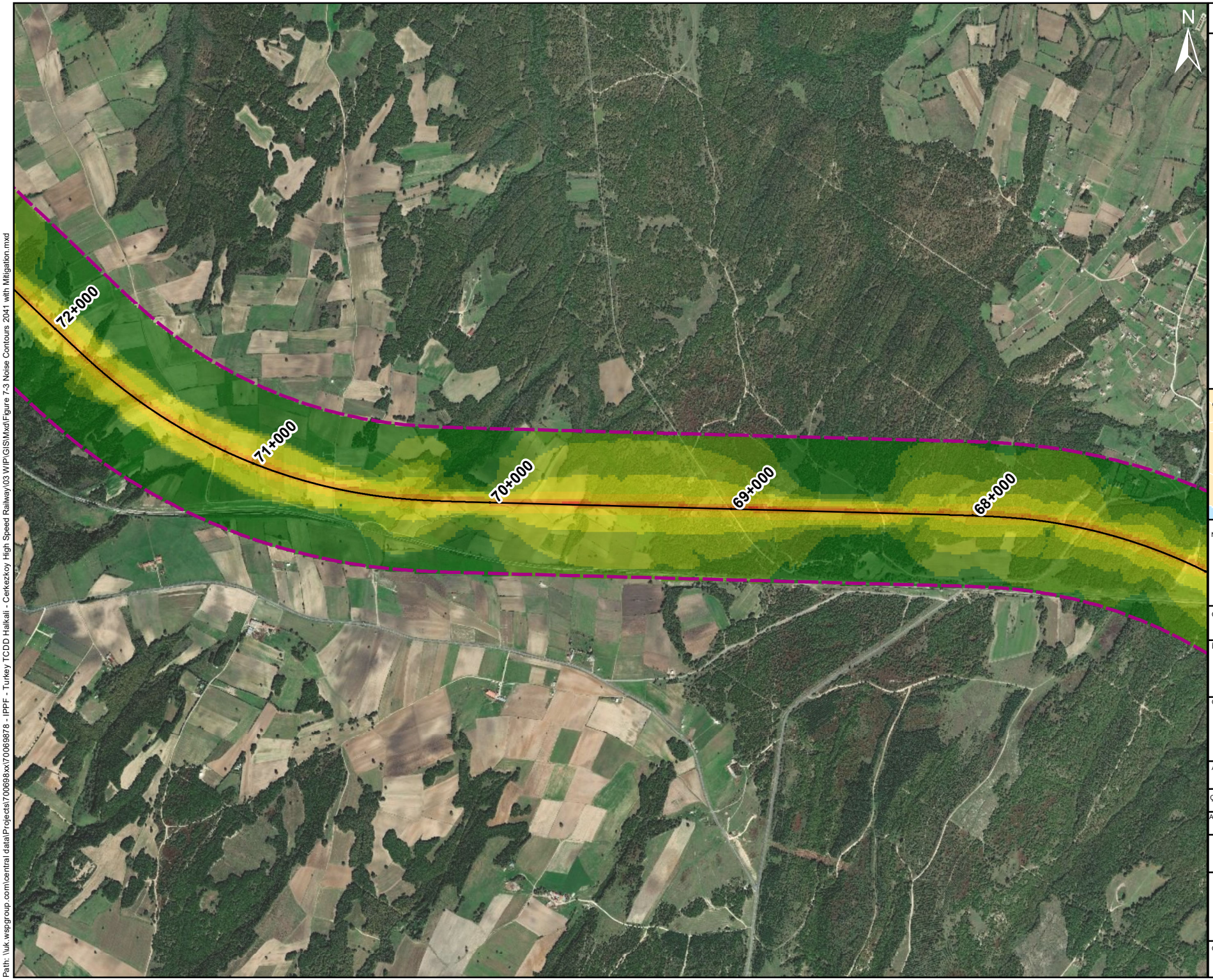
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (14 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

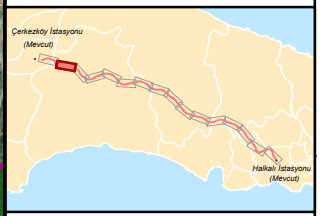
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

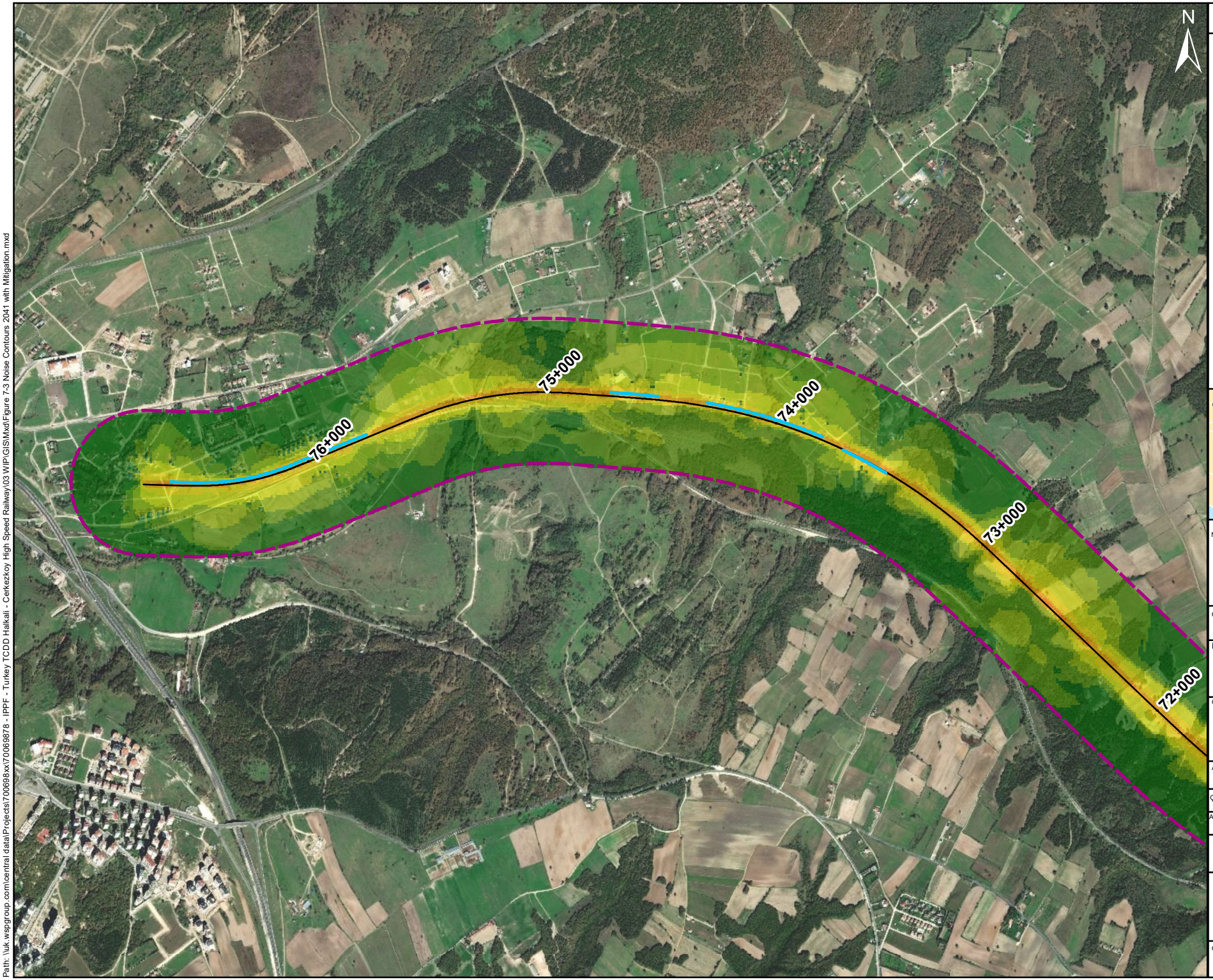
m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (15 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\70069878xx\70069878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd



BU ÇİZİM YALNIZCA AMACINA UYGUN BİR ŞEKİLDE KULLANILABİLİR VE YALNIZCA YAZDIRILMIŞ OLAN BOYUTLARDA KULLANILACAKTIR.

Lejand

- Gürültü Bariyeri
- Çalışma Alanı

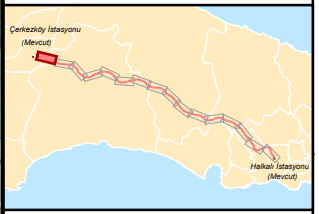
Önerilen Demiryolu Rotası

- Önerilen Demiryolu Rotası
- Tünel (TBM - İkiz Tünel)
- Tünel (NATM)
- Tünel (Aç - Kapa)

Azaltma ile Gürültü Sınırları

LAeq,18h (dB)

- 0 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80



Not:

Çizim Statüsü

NİHAİ

İş Unvanı:

HALKALI - ISPARTAKULE - ÇERKEZKÖY DEMİRYOLU HATTI

Çizim Başlığı

Şekil 7-3 - Gürültü Sınırları 2041 Azaltma ile

A4 Ölçeği

1:20,000

Çizilen			
CR			
Aşama1 kont.	Aşama 2 kont.	Temel	Tarih
EO	EO	DG	16/11/2021

0 75 150 300 450 600

m

wsp

Çizim Numarası

Şekil 7-3 (16 / 16)

Path: \\uk.wspgroup.com\central data\Projects\700698xx\700698878 - IPPF - Turkey TCDD Halkali - Cerkezkoy High Speed Railway\03 WIP\GIS\Mxd\Figure 7-3 Noise Contours 2041 with Mitigation.mxd

İŞLETME AŞAMASINDA TİTREŞİM

7.7.13. Artık işletme titreşim etkileri, bu bölümde daha önce bildirilenlerle aynıdır. Tüm lokasyonlarda kamulaştırma koridoru Projeden 25 metreye çıkarılırsa, önemli işletme kaynaklı titreşimin azaltılmasından kaçınılabilir. Alıcıların 25 metrelik mesafe içinde bulunduğu alanlarda etki azaltma uygulanacaktır, önlemler Bölüm 7.6'da açıklanmıştır. Bu önlemlerin uygulanmasıyla önemli etkilerden kaçınılması beklenmektedir.

7.8. ÖZET

Tablo 7-31 - Olası Etkilerin ve Azaltmanın Özeti (Gürültü ve Titreşim)

Konu	Mevcut Durum Özeti	Aşama	Potansiyel Etki(ler)	Etki (azaltma olmadan)	Etki Azaltma Önlemleri	Artık Etkiler (azaltmadan sonra)
Gürültü	Kırsal ve banliyö alanlarına özgü gürültü seviyeleri sonuçları Tablo 7-14 ve Tablo 7-15'te verilmektedir.	İnşaat	Değerlendirilen tüm topluluklarda bazı mülklerde $L_{Aeq,12h}$ 70dB'yi aşan gürültü seviyelerine maruz kalınması muhtemeldir.	Başta Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon olmak üzere tüm toplulukların önemli etkiler yaşaması muhtemeldir.	Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon'da iyi uygulama önlemleri ve şantiye panoları.	**Önemli** (yalnızca yoğun faaliyet dönemlerinde)
	Kırsal ve banliyö alanlarına özgü gürültü seviyeleri sonuçları Tablo 7-14 ve Tablo 7-15'te verilmektedir.	İşletme	Çatalca, Gökçeali, Kabakça ve İstasyon'daki bazı mülklerin Orta Derecede Olumsuz (Önemli) bir etki yaşaması muhtemeldir. Kaleiçi'ndeki bazı mülklerin çok büyük bir etkiye maruz kalması muhtemeldir. İnceğiz'deki bazı mülklerin çok büyük bir etkiye maruz kalması muhtemeldir.	Çatalca, Gökçeali, Kabakça ve İstasyon'daki bazı mülklerin **Orta Derecede Olumsuz (Önemli)** bir etki yaşaması muhtemeldir. Kaleiçi ve İnceğiz'deki bazı mülklerin sırasıyla **Çok Büyük Derecede Olumsuz ve Büyük Derecede Olumsuz (Önemli)** görülmesi muhtemeldir.	Gürültü bariyerleri ve ikincil pencere.	**Önemsiz**
Titreşim	Bu değerlendirme için, Projeye yakın hassas alıcılarda algılanabilir titreşim seviyelerinin olmadığı varsayılmaktadır.	İnşaat	Proje boyunca yer alan mülklerin büyük veya orta düzeyde bir etkiye sahip olması muhtemeldir.	Halkalı, Bahçeşehir, Ömerli, Kaleiçi, Gökçeali, İnceğiz, Kabakça, Çayırdere ve İstasyon'da Proje yakınlarındaki bazı alıcılar tarafından **Büyük Derecede Olumsuz (Önemli)** etki yaşanması muhtemeldir.	Titreşimsiz inşaat ekipmanlarının seçimi. Gerekirse geçici olarak yeniden yerleşim teklif edilecek ve yukarıdaki eylemlerle etkileri hafifletilemeyecektir.	Önemli (yalnızca yoğun faaliyet dönemlerinde)
	Bu değerlendirme için, Projeye yakın hassas alıcılarda algılanabilir titreşim seviyelerinin olmadığı varsayılmaktadır.	İşletme	Kabakça ve Kaleiçi'ndeki 25 m'lik mesafe içindeki mülkler, geceleri yük hareketi nedeniyle büyük olumsuz etki yaşayacaktır.	Kabakça ve Kaleiçi'ndeki 25 metre mesafedeki mülklerde, başka yerlerde Nötrden Orta Dereceye kadar etkilerle birlikte, **Orta Derecede Olumsuz (Önemli)** etkiler görülmesi muhtemeldir.	Kamulaştırma koridorundan 25m daha yüksekte ise önemli derecedeki işletme aşamasında oluşan titreşimin azaltılması önlenebilir. 25 m'lik alan dahilinde, Bölüm 7.6'da açıklandığı gibi demiryolu biçiminin değiştirilmesi.	Önemsiz
Yeniden Yayılan Gürültü	Bu değerlendirme için, Projeye yakın hassas alıcılarda algılanabilir yeniden yayılan gürültü seviyelerinin bulunmadığı varsayılmaktadır.	İşletme	Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon'daki 25m'lik alan içindeki mülklerin, gece yük treni hareketi nedeniyle büyük olumsuz etki yaşaması muhtemeldir.	Bahçeşehir, Kaleiçi, İnceğiz, Kabakça ve İstasyon'da 25 metre mesafedeki mülklerde, başka yerlerde Nötrden Orta dereceye kadar etkilerle birlikte, **Orta Derecede Olumsuz (Önemli)** etki görülmesi muhtemeldir.	Bu alanlarda kamulaştırma koridorunun artırılması veya Bölüm 7.6'da açıklandığı gibi yol şeklinin değiştirilmesi.	Önemsiz