

Geniřleyen řehirler

Köprü tasarımı ve bakımındaki
acil ihtiyaç



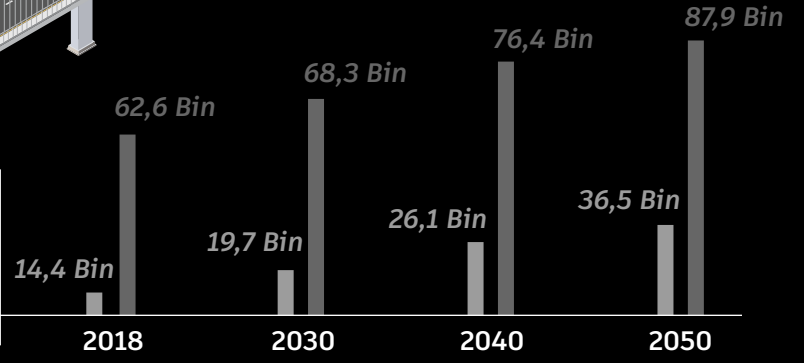
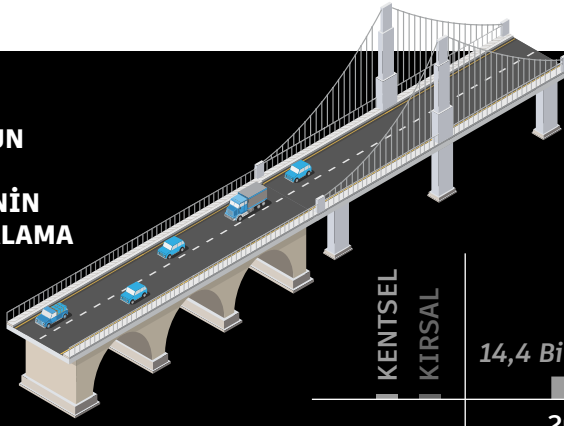
Köprüler, küresel altyapının insanları, malları ve hizmetleri birbirine bağlayan hayati bir parçasıdır.

Dünya çapında, her gün üzerlerinden 474 milyar yolculuk yapılan ve yılda 9 trilyon dolarlık mal ve hizmet sağlayan 3 milyondan fazla köprü vardır.

Ancak demiryolu ve karayolu ağlarımızın bu temel unsurları yaşıyor ve dünya genelinde köprüler bakımsız durumda.

Fransa, 12.000 karayolu köprüsünün üçte birinin onarıma ihtiyaç duyduğunu ve 800'den fazlasının tehdit oluşturduğunu **bildirdi**; İtalya'da ise çökme riski olan 300 köprü bulunuyor. **Japonya'da yapılan en son etüt**, ülkenin karayolu altyapısındaki 80.000 tünel, köprü ve diğer hayati bileşenlerin çok kötü durumda olduğunu ortaya koydu.

2 M'DEN UZUN KARAYOLU KÖPRÜLERİNİN YILLIK ORTALAMA İNŞAATI³



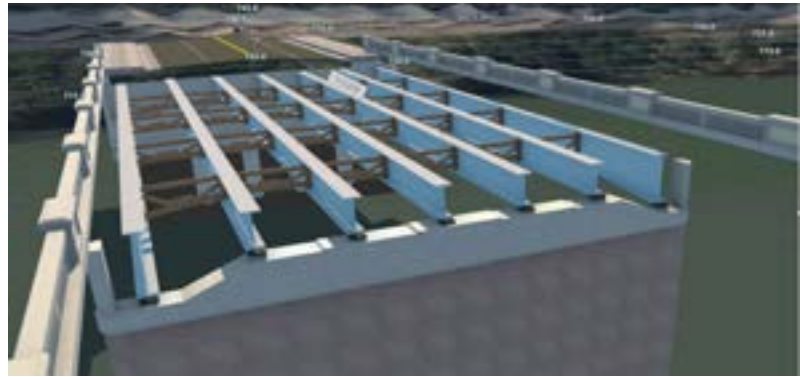
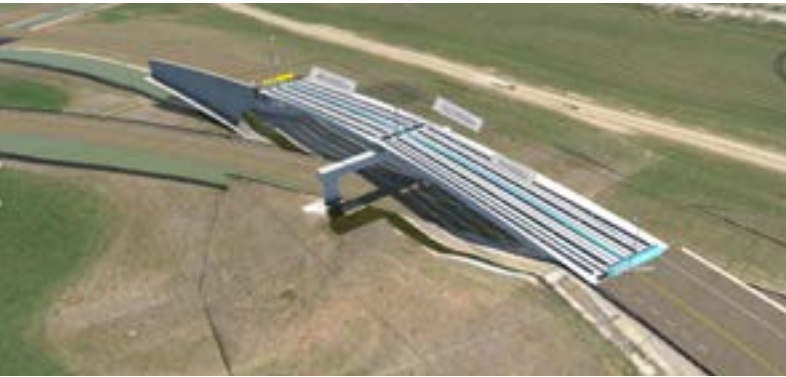
Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği (ASCE) tarafından yapılan son araştırma, Amerika'daki köprülerin %42'sinin en az 50 yaşında olduğunu ve %7,5'inin "yapısal olarak eksik" olarak kabul edildiğini göstermektedir. Ülke genelinde onarıma ihtiyacı olan 46.154 köprü üzerinden günde yaklaşık 1,78 milyon yolculuk gerçekleştiriliyor. ASCE'nin raporu, mevcut onarım hızıyla bu köprülerin iyi bir duruma getirilmesinin 2071 yılına kadar süreceğini ve bu arada daha fazla köprü'nün bozulacağını tahmin ediyor. Bu sorunu çözmek için köprü yatırımlarının yıllık %58 oranında artarak 22,7 milyar dolara çıkarılmasını tavsiye ediyorlar.

Ocak 2022'de açıklanan **ABD hükümeti altyapı tasarısı**, eyaletler arası otoyol sisteminin 1950'lerde inşasından

bu yana ülkenin tek ve en büyük özel köprü yatırımı olan tarihi köprülerin onarımı, değiştirilmesi ve rehabilitasyonu için 40 milyar dolar tahsis etti. Bu tasarı, tüm ABD eyaletlerinin yanı sıra Columbia Bölgesi ve Porto Riko'daki onarımları da kapsayacak.

İnşa edilmesi, yükseltilmesi, güncellenmesi veya değiştirilmesi gereken çok sayıda köprüyle, köprü tasarım sürecini daha verimli, uygun maliyetli ve işbirlikçi bir hale getirmek, inşaat mühendisleri için her yerde bir önceliktir.

Operasyonel verimliliği artırmak için doğru yazılım araçlarını ve süreçleri bulmak, riski azaltmanıza ve proje teslimini iyileştirmenize yardımcı olabilir. Böylece halkın köprü onarımı ile yoluna devam etmesine ve bu hedeflere ulaşmasına yardımcı olabilirsiniz.



"... Ekipler, tasarımın gerçek bir modelini paylaşabilir ve herkes tarafından görülebilecek ve kolayca uygulanabilecek güncellemeler yapabilir."



İşbirliği açığını kapatma

Geleneksel olarak, köprü tasarım süreci, tasarımlarını platformlar arasında kolayca paylaşamayan ve değiştiremeyen yol tasarımcıları, köprü tasarımcıları ve dokümantasyon ekibi dahil olmak üzere önemli proje üyeleri için gerçek işbirliği seçeneklerinin olmaması nedeniyle geciktirilmiştir.

İş siloları yapıyordu ve daha sonra her ekip, başka bir yerde değişiklik yapıldığında modellerini manuel olarak uyarlamak zorunda kalıyordu. Bu da projelerin tasarımının hatalara daha açık olduğu, tamamlanmasının daha uzun sürdüğü ve inşaat ekiplerine devir teslimin geciktiği anlamına geliyordu.

Autodesk köprü tasarımı iş akışı, ekiplerin **Autodesk AEC Collection** tarafından desteklenen yazılımları kullanarak tasarım projelerinde birlikte çalışmasına olanak tanınması sebebiyle bu işbirliği sorununu önemli ölçüde iyileştirmektedir. Ekipler, tasarımın gerçek bir modelini paylaşabilir ve herkes tarafından görülebilecek ve kolayca uygulanabilecek güncellemeler yapabilir.

İş akışı, ortak karayolu köprülerini ve demiryolu köprülerini destekler ve Civil 3D'deki karayolu ve demiryolu tasarımıyla geliştirilmiş entegrasyon, neredeyse her türden alt montajla ayrıntılı koridor modellerini destekler.

Köprü modellerinin daha ince yönleri için ayrıntı düzeyi, karmaşık 3D girişler ve kolayca modellenen ayrıntılı çapraz çerçeveler ve diyaframlar gibi öğelerle aynı kullanım kolaylığı korunurken bir yandan geliştirilmiştir.

Ayrıca, veri modelleri köprü tasarımına özel olan **IFC 4.3 açık standardı** ile de uyumludur.

Nasıl çalışır?

Köprü tasarımı iş akışı

Tasarım araçlarımızdan üçünü (**Autodesk InfraWorks**, **Autodesk Civil 3D** ve **Autodesk Revit**) bir araya getiren köprü tasarımı iş akışı, yol ve demiryolu tasarımı, köprü tasarımı ve dokümantasyon ekiplerini tek bir proje modelinde birbirine bağlar.

Böylece ekiplerin yalnızca tek bir köprü yerine tek bir genel InfraWorks modelinde çok büyük altyapı projeleri üzerinde işbirliği içinde çalışmalarını sağlar. **HDR'nin LAX'teki Otomatik İnsan Taşıyıcı projesi** bu yeteneğe iyi bir örnektir.

Bu, bir kuruluş içindeki ekiplerin yanı sıra ortak kuruluşlardaki ekipler için de geçerlidir. Dolayısıyla, işletmeniz köprü projeleri sunmak için düzenli olarak başkalarıyla ortaklık kuruyorsa, yine köprü tasarımı iş akışının işbirliği avantajlarından yararlanabilirsiniz.

Örneğin yol tasarım ekibi projeye başladığında tasarım modelini Civil 3D'de oluşturur. Memnun oldukları bir tasarıma sahip olduklarında, bunu iş akışında yayınlarlar ve köprü tasarım ekibi daha sonra tasarım sürecinin kendilerine ait olan bölümüne başlayabilir.

InfraWorks kullanarak köprülerini karayolu veya demiryolu üzerinde modellerler ve ilk tasarımlarını tamamladıktan sonra tekrar yayınlarlar. Bu da yol tasarımındaki meslektaşlarının en son sürüme erişebilecekleri anlamına gelir.

Tabii ki, bu tam tersi şekilde de yapılabilir, yani süreci köprü tasarım ekibi de başlatabilir.

Dokümantasyon ekibi de Revit kullanarak projeye erişebilir ve projeyi değişiklik yapabilir. Dinamo'nun hem Civil 3D hem de Revit'e entegre edilmesi, kullanıcıların çizim üretiminin tekrarlayan yönlerini otomatikleştirerek çok kişili iş akışını daha da üretken hale getirmelerini sağlar.

Revit'in içindeki iş akışı, InfraWorks'ten yayınlanan InfraWorks köprü modelinin bir parçası olarak karayolu/ demiryolu hizalamalarını destekler. Gelecekteki sürümlerde bu, Revit içinde altyapı iş akışıyla ilgili daha birçok iyileştirme yapılmasına izin verecektir.

Revit'in en son sürümündeki geliştirilmiş inşaat demiri modellemesi köprüler ve tüneller için tipik olan daha karmaşık geometrileri artık destekliyor.

Yeni Uyarlanabilir inşaat demiri yayma özelliği kullanıcıların, boyutları farklı olsa bile, köprü ayağı gibi bir bileşenden diğerine karmaşık inşaat demiri yerleşim düzenlerini kesip yapıştırmalarına olanak tanır. İnşaat demiri, asıl boyutlardaki farklılıkları yansıtacak şekilde otomatik olarak ayarlanır ve sürece önemli verimlilik kazanımları sağlar.

Yol veya köprü tasarım modelinde herhangi bir değişiklik yapıldığında yazılım, diğer adımların boyutlarını otomatik olarak değişikliğe uyarlayabilir ve ekip üyeleri yaptıkları değişiklikleri bir not ögesinde açıklayabilir.

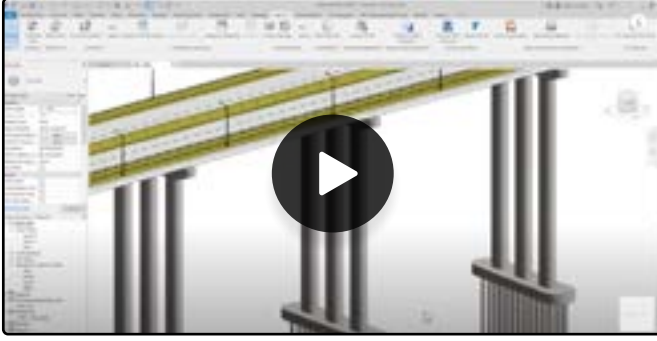
Ayrıca tasarımcılar, her proje için en iyilerini bulmak için katalogdaki bir dizi bileşen arasından seçim yapabilir. Bu "açık" bir iş akışı olduğundan, ekipler köprü bileşenleri kitaplıklarını kendi gereksinimlerine göre genişletmek için **Autodesk Inventor**'dan da yararlanabilir.



Köprü tasarımı iş akışı, mühendislerin köprülerin değerlendirmelerini geleneksel iş akışında olduğu gibi sonraki aşamalarda değil, projenin ilk aşamalarında hızlı bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlayan tam entegre, iyileştirilmiş köprü analizi özellikleri sunar.

Kullanıcılar, köprünün ayrıntılı parametrik geometrisine dayanarak, çelik üstyapıların tamamen kalibre edilmiş sonlu eleman analizi modellerini çıkarmak için bu özelliklerden yararlanabilirler.

Bu entegre analiz özelliği, kullanıcıların geniş çözüm alanlarını keşfetmelerini sağlayacak üretken optimizasyon tekniklerinin yanı sıra yapay zeka ve makine öğreniminden yararlanmak için gelecekteki bir dizi heyecan verici fırsatın da önünü açıyor.



Köprü tasarımı iş akışını açıklayan bu videoyu izleyin ve daha fazla bilgi için [bu videolara](#) göz atın.

Altyapı projeleri için verimli ve işbirliğine dayalı iş akışları

Köprü tasarımı iş akışı, işletmenizin her boyuttaki inşaat altyapısı projelerini daha verimli bir şekilde ve işbirliği içinde teslim etmesine yardımcı olabilir. Tüm ekipler kendi girdilerini tek bir proje modeline ekleyebilirler. Bu, köprü tasarım projeleri için iş akışı yönetiminde ileriye doğru atılmış büyük bir adımdır.

İnşaat dokümantasyonu ve detaylandırması, üzerinde kolayca değişiklik yapılabildiği için artık öncekinden çok daha erken başlayabilir. Proje, Revit'te erkenden başlayabilir ve inşaat mühendisliği uzmanları, köprü projesi için planlama ve maliyet değerlendirmelerini çok önceden tamamlayabilirler.

İş akışı, mühendislerin konseptten ön tasarım ve ayrıntılı tasarıma kadar köprü tasarım projelerini daha kolay yönetmesini sağlayarak, bu aşamalardan geçmek için gereken süreyi kısaltır ve daha iyi proje sonuçları sağlar.

Bu iş akışının işletmenizin verimliliği ve işbirliğini geliştirmesine nasıl yardımcı olabileceği hakkında daha fazla bilgi edinmek isterseniz Autodesk AEC Collection'da bulunan Civil 3D, Revit, InfraWorks ve daha birçok temel BIM aracının **30 günlük ücretsiz denemesini** alabilirsiniz.

Ara Ashikian, Autodesk'in Köprüler ve İnşaat Yapıları ürün geliştirme ekiplerinin Endüstri Ürün Müdürüdür. 2013 yılında Autodesk'e katılmadan önce, köprü mühendisi ve yazılım geliştiricisi olarak 20 yılı aşkın bir deneyime sahipti ve çok çeşitli köprü türleri için ön hazırlık, detaylandırma ve inşaat mühendisliği tasarım yönleri dahil olmak üzere çok sayıda köprü projesinde çalıştı. Bu projeler arasında Afrika'daki EG LNG asma köprüsünün detaylı inşaat mühendisliğinin yanı sıra New Bay Köprüsü (Kaliforniya'daki kendinden demirli asma köprü), Kanada Rockies'teki Kicking Horse Canyon köprüsünün başlatılması için detaylı mühendislik ve Vancouver'daki Coast Meridian kablo destekli köprü için detaylı mühendislik yer almaktadır.

© 2022 Autodesk Inc. Tüm hakları saklıdır