



Rize–Artvin Airport  
Brücke, Türkei

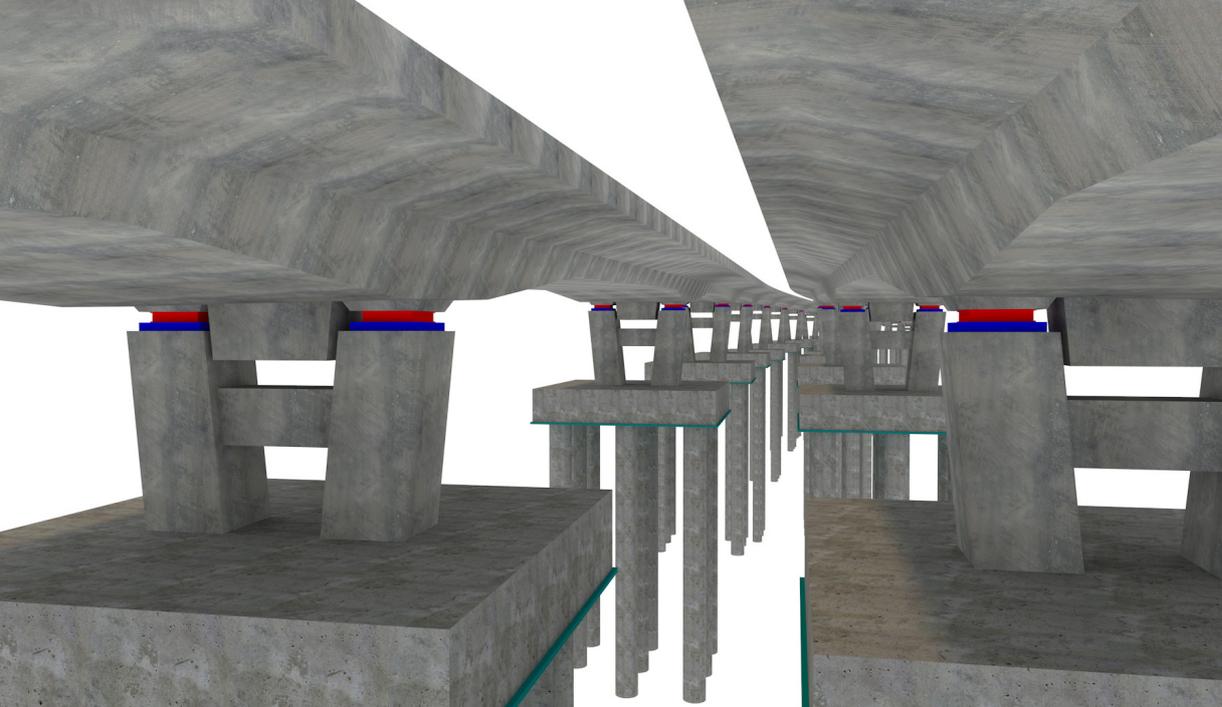
Allplan in der Praxis

## FLUGHAFENBRÜCKE RIZE–ARTVIN IN NUR ZWEI MONATEN GEPLANT

Obwohl der Bauherr den Einsatz von BIM bei diesem Projekt nicht vorgeschrieben hatte, erkannte das türkische Ingenieurbüro Yüksel Proje, dass die effiziente Planung der Flughafenbrücke Rize–Artvin in der vorgegebenen Zeit nur mit Hilfe einer modernen, BIM-fähigen 3D-Modellierungssoftware möglich ist.

Der neue Flughafen Rize–Artvin befindet sich auf neu aufgeschüttetem Land an der nordöstlichen Küste der Türkei. Der Bau begann im Frühjahr 2020 und sollte Ende 2021 abgeschlossen sein. Im Rahmen der Bauarbeiten wurde für den Flughafen eine neue vorgespannte Brücke aus Ortbeton benötigt, die an die bestehenden Straßen zwischen den Städten Rize und Artvin anschließt.

Die 444 Meter lange Brücke hat eine variable Dicke zwischen 120 bis 180 Zentimetern und umfasst nach Abschluss der Bauarbeiten 13 Felder. Die Brücke musste jedoch vor der Eröffnung des Flughafens fertiggestellt werden, so dass den Ingenieuren von Yüksel Proje nur zwei Monate für die Planung zur Verfügung standen.



3D-Modell der Flughafenbrücke Rize-Artvin

## HERAUSFORDERUNG

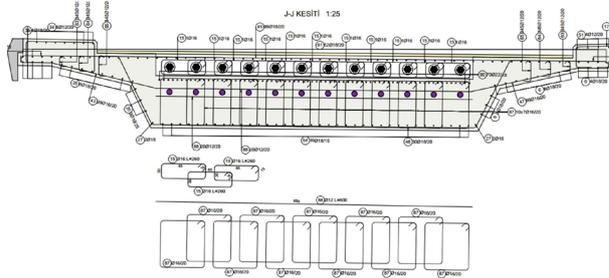
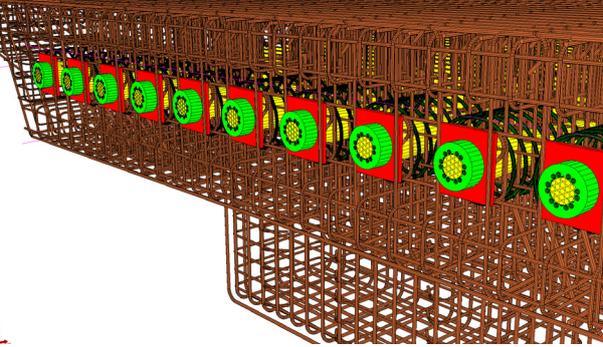
Die größte Herausforderung bei diesem Projekt war der Planungs- und Bauzeitplan. Eine Brücke in nur zwei Monaten zu entwerfen, wäre für jedes Ingenieurbüro eine große Herausforderung. Diese wurde noch zusätzlich dadurch erschwert, dass die Brücke auf aufgeschüttetem Land gebaut wurde. Infolgedessen mussten zusätzliche geologische Untersuchungen durchgeführt werden, die sowohl für den Entwurf als auch für die statische Berechnung entscheidend waren. Obwohl schlechte Bodenverhältnisse und Erdbebengefahr bei der Planung von Brückenfundamenten in der Türkei keine Seltenheit sind, mussten auch sie berücksichtigt werden. Eine weitere Komplikation waren die variablen Parameter der Brückengeometrie. So variierte beispielsweise die Fahrbahnhöhe über den gesamten Brückenquerschnitt, was den Entwurf der Spannglieder erschwerte. Eine weitere Herausforderung war die Exzentrizität der Brückenpfeiler, die das Brückendeck mit V-förmigen Trägern stützen. Je höher das Brückendeck wurde, desto größer wurde der Abstand zwischen den Pfeilern. Das bedeutete, dass jeder Pfeiler eine einzigartige Form hatte und individuell entworfen werden musste. Auch die Anzahl der Pfeiler und ihre Abstände sowie die Achse der Spannglieder wiesen eine unterschiedliche Geometrie auf. Dadurch wurde der Brückenentwurf noch komplizierter.

## LÖSUNG

Als eines der größten Ingenieurbüros in der Türkei ist Yüksel Proje führend beim Einsatz von Building

Information Modeling (BIM) in Brückenprojekten. Obwohl der Kunde die Anwendung von BIM bei diesem Projekt nicht vorgeschrieben hatte, erkannte Yüksel Proje, dass die einzige Möglichkeit, die Brücke in der vorgegebenen Zeit effizient zu planen darin bestand, eine moderne, BIM-fähige 3D-Modellierungssoftware zu verwenden. Diese sollte dazu beitragen, einige der manuellen Arbeitsschritte zu eliminieren oder wenigstens zu beschleunigen.

Um dies zu erreichen, setzte Yüksel Proje Allplan und Allplan Bridge für einen großen Teil der Entwurfsarbeit ein. "Der Hauptgrund, warum wir uns bei diesem Projekt für Allplan Bridge entschieden haben, war, dass die Spannglieder und andere Geometrien bei diesem Projekt sehr kompliziert waren – daher brauchten wir eine parametrische Brückenplanungssoftware. Außerdem mussten wir aufgrund des schnellen Baufortschritts in sehr kurzer Zeit Änderungen vornehmen können", erklärt Zeki Harputoglu, Designkoordinator und Bauingenieur bei Yüksel Proje. Für die Erstellung des BIM-Modells der Brücke wurde Allplan Bridge verwendet, da es die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen in der Planungsphase erheblich unterstützt. So konnten beispielsweise die 3D-Gelände- und Straßenmodelle in Allplan Bridge importiert und dann als Grundlage für den Brückenentwurf verwendet werden. Dadurch wurde eine präzise und koordinierte Arbeitsgrundlage geschaffen. So konnten die Brückeningenieure verschiedene Brückenvarianten modellieren und die Wechselwirkung zwischen der Geometrie der Brücke und dem vorhandenen



Im Uhrzeigersinn:  
3D-Spannglied und Bewehrungsdetail,  
Bewehrungsplan,  
Spannglieddetail,  
Bewehrungsdetail vor Ort

Gelände sowie eventuellen Geländeeigenschaften schnell und einfach erkennen. Die Möglichkeit des Im- und Exports in andere Softwarelösungen ohne Datenverlust durch die IFC-Austauschformate sparte wertvolle Zeit, erleichterte die Erstellung und Bewertung der Entwurfsoptionen und steigerte die Qualität der Planausgabe.

Die Plan- und Profilkordinaten vom Anfangs- und Endpunkt der Brücke (wo sie die bestehenden Straßen verbindet) wurden von der Verkehrsabteilung von Yüksel Proje zur Verfügung gestellt und von der Brückenabteilung in Allplan Bridge importiert. Die Brückeningenieure nutzten diese Informationen, um die Ausrichtung der Brücke zu bestimmen und die Brücke so zu planen, dass sie an diese Punkte anschließt. Bei Bedarf konnten sie die Koordinaten auch manuell eingeben und anpassen. Die parametrische Modellierung half beim Entwurf des Brückendecks, da deren Geometrie über die Länge hinweg variiert. Der Brückenquerschnitt konnte parametrisch erstellt und dann entlang der Brückenachse extrudiert werden, um das 3D-Brückenmodell möglichst schnell zu erstellen.

Allplan Bridge war auch besonders hilfreich bei der Modellierung der komplizierten Spannglied-geometrie der Brücke. Die Kreuzungspunkte der Spannglieder präzise zu modellieren war besonders schwierig. Hier war eine parametrische Arbeitsweise erforderlich, um einen genauen Entwurf der Spannglieder zu gewährleisten, was mit Allplan Bridge gelang. Die Möglichkeit, Varianten des Spanngliedprofils einzugeben und das Modell durch Änderung dieser Parameter einfach anzupassen,

#### PROJEKTINFORMATIONEN AUF EINEN BLICK.

- > **FoKus:** Infrastructure, Bridge Engineering
- > **Verwendete Software:** Allplan Bridge, Allplan
- > **Auftraggeber:** Generaldirektion der Autobahnbehörde, Türkei
- > **Auftragnehmer:** Cengiz İnşaat
- > **Baubeginn:** 01. April 2020
- > **Fertigstellung:** 31. December 2021
- > **Planungszeit:** 2 Monate
- > **Bauzeit:** 21 Monate
- > **Kubatur:** 13,000 m<sup>3</sup>
- > **Nutzfläche:** 8,000 m<sup>2</sup>
- > **Gesamtlänge:** 444 m
- > **Spannweiten:** 24 m / 11 x 36 m / 24 m
- > **Breite:** 2 x 11.25 m
- > **Kosten:** \$ 6,000,000

erleichterte die Planung erheblich gegenüber der ständigen Neumodellierung der Spannglieder bei jeder Entwurfsiteration.

In ähnlicher Weise erwies sich die parametrische 3D-Modellierung als besonders hilfreich für die Modellierung der einzigartigen Brückenpfeiler. Ohne parametrische Eingaben hätte jeder Pfeiler einzeln modelliert und bei Änderungen der Brückengeometrie manuell angepasst werden müssen. Dies konnte vermieden werden, und die Pfeiler ließen sich viel schneller planen, da die parametrische Modellierung vorgab, wie die Pfeiler auf die umgebenden Elemente reagieren sollten. Hebt oder senkt sich beispielsweise die vertikale Ausrichtung der Brücke, stellen sich die Pfeiler automatisch auf die



Rize-Artvin  
Flughafenbrücke

richtige Höhe ein. "Ohne Allplan Bridge hätten wir jeden Pfeiler manuell zeichnen müssen. Aber so erzeugten wir alle Pfeiler mit einem Mausklick – das war sehr hilfreich und sparte uns viel Zeit", erklärt Murat Erdogdu, Brückeningenieur bei Yüksel Proje. Mit dem 3D-Modell war es auch viel einfacher, die seismischen Stopper, die die seitliche Bewegung der Brücke einschränken, zu visualisieren und zu prüfen, wie sie mit den Pfeilern interagieren, um die richtige Platzierung sicherzustellen.

Sobald die Brücke in Allplan Bridge modelliert war, wurde sie in Allplan importiert, wo die Querschnittsdetails sowie die Bewehrungsplanung durchgeführt wurden. Die Möglichkeit, einen Schnitt aus dem 3D-Brückenmodell zu erzeugen und ihn für die Erstellung der Bewehrungsdetails und Übersichtspläne zu verwenden, sparte ebenfalls Zeit und erhöhte die Qualität. "Da die Schnitte aus ein und demselben 3D-Modell stammen, ist die Konsistenz zwischen allen Schnitten gegeben. Solange das Brückenmodell korrekt ist, sind auch die Schnitte korrekt", so Burak Kurtman, Leiter der Brückenabteilung. Das beschleunigt den Prüfprozess.

Weitere Vorteile eines 3D-Brückenmodells bestehen in der automatischen Kollisionserkennung und den genauen Mengenberechnungen. Etwaige Kollisionen zwischen verschiedenen Brückenelementen konnten mit der automatischen Kollisionserkennung leichter ausgemacht werden, als wenn man sich nur auf eine visuelle Prüfung verlassen hätte. Dadurch wurde nicht nur die Planungsqualität verbessert, sondern auch die Effizienz der Entwurfsphase sichergestellt, was bei so knappen Zeitvorgaben wie bei diesem Projekt unerlässlich war.

Das Brückenteam unterstützte die Baufirma auch beim Bau der Brücke, indem es bei Bedarf BIM einsetzte. Während der Bauarbeiten benötigte die Baufirma gelegentlich verschiedene Abschnitte oder Daten, die dem Kunden nicht mit den endgültigen Bauplänen vorgelegt worden waren. "Mit Allplan konnten wir Querschnitte oder Informationen sehr einfach generieren und schnell an die Baustelle liefern. Die Software war also sehr vorteilhaft für uns als auch für die Auftragnehmer", sagt Burak Kurtman.

## ERGEBNISSE

Obwohl Yüksel Proje seit 2017 mit Allplan arbeitet, war die Brücke für den Flughafen Rize-Artvin das erste Projekt, bei dem Allplan Bridge eingesetzt wurde. Die Vorteile einer für den Brückenbau spezialisierten, parametrischen 3D-Lösung lagen für Yüksel Proje auf der Hand. Ohne diese wäre es nicht möglich gewesen, die Brückenplanung im vorgesehenen Zeitrahmen fertigzustellen. Die Ingenieure schätzen, dass sie ohne Allplan Bridge mindestens vier statt nur zwei Monate benötigt hätten. Dieser Produktivitätssprung ist der Grund dafür, dass Yüksel Proje inzwischen fast alle neuen Brückenprojekte mit Allplan Bridge modelliert.

Das Projektteam ist auch Vorreiter in Sachen BIM und 3D-Modellierung und setzt BIM nun bei allen Projekten ein, unabhängig davon, ob dies vom Kunden gefordert wird oder nicht. Sie verlangen auch von anderen Disziplinen, 3D-Modelle ihrer Abschnitte zu liefern, um ein koordiniertes Vorgehen zwischen den Disziplinen zu gewährleisten. "Es ist sehr hilfreich, das 3D-Modell für Varianten in der



Konzeptionsphase zu verwenden, um die Interaktion mit der Geometrie, dem Gelände usw. zu sehen", erklärt Burak Kurtman. Für Yüksel Proje ist die 3D-Brückenplanung mit BIM nicht mehr nur ein optionales Extra, sondern ein wesentlicher Bestandteil, um ein qualitativ hochwertiges Projekt pünktlich und innerhalb des Budgets zu liefern.

## DER KUNDE

Yüksel Proje, gegründet 1978, ist heute eines der größten Ingenieur- und Beratungsunternehmen

in der Türkei. Die angebotenen Dienstleistungen umfassen hauptsächlich die Bereiche Machbarkeitsstudien, Planung, Bauüberwachung und Projektmanagement in den Hauptsektoren Verkehr, Infrastruktur und Umwelt, Gebäude, Geologie und Geotechnik. Yüksel Proje hat bis heute Projekte in 28 Ländern durchgeführt und beschäftigt fast 1.100 Mitarbeiter.

---

## ÜBER ALLPLAN

Als globaler Anbieter von BIM-Lösungen für die AEC-Industrie deckt ALLPLAN gemäß dem Motto „Design to Build“ den gesamten Planungs- und Bauprozess vom ersten Entwurf bis zur Ausführungsplanung für die Baustelle und die Fertigteilplanung ab. Dank schlanker Workflows erstellen Anwender Planungsunterlagen von höchster Qualität und Detailtiefe. Dabei unterstützt

ALLPLAN mit integrierter Cloud-Technologie die interdisziplinäre Zusammenarbeit an Projekten im Hoch- und Infrastrukturbau. Über 500 Mitarbeiter weltweit schreiben die Erfolgsgeschichte des Unternehmens mit Leidenschaft fort. ALLPLAN mit Hauptsitz in München ist Teil der Nemetschek Group, dem Vorreiter für die digitale Transformation in der Baubranche.

### ALLPLAN GmbH

Konrad-Zuse-Platz 1  
81829 München  
Deutschland  
info@allplan.com  
allplan.com