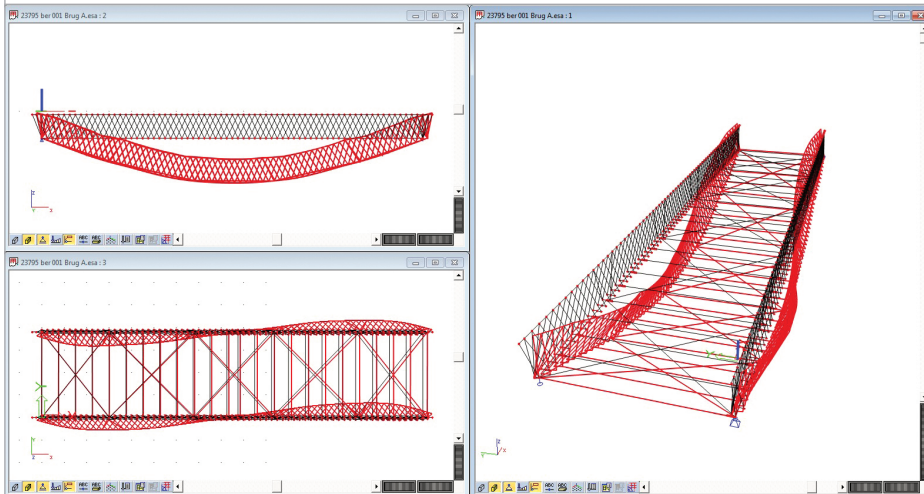
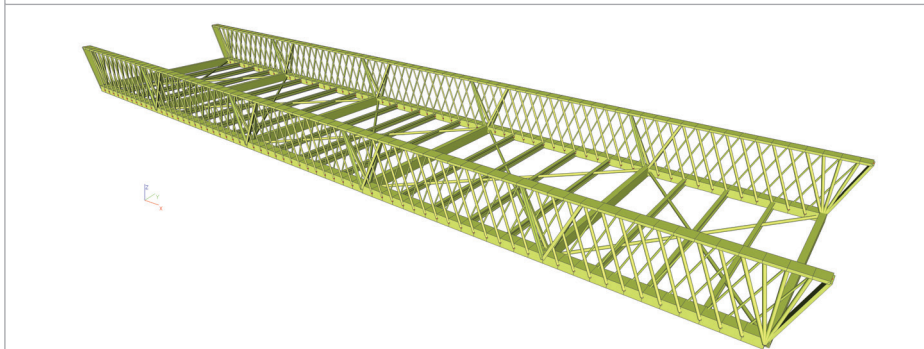
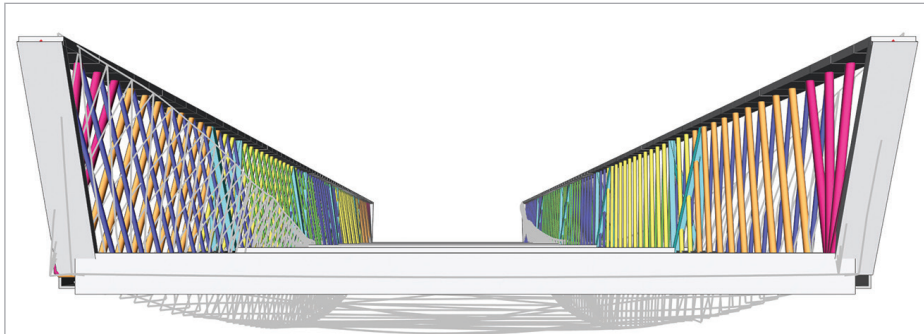


Nomination Category 2: Civil Structures



Inleiding

In het park Randenbroek te Amersfoort worden momenteel drie vakwerkbruggen gebouwd. Deze fiets-/ voetgangersbruggen zijn ontworpen door ipv-Delft, ingenieursbureau voor productvormgeving B.V. De opdrachtgever van het werk is de Gemeente Amersfoort.

Om het brugdek slank te houden is gekozen voor het principe van de vakwerkbrug. Het betreft echter geen standaard. Deze vakwerken bestaan uit een boven- en onderregel met daartussen een groot aantal ronde staven met geringe diameter. Het vakwerk is volledig geoptimaliseerd naar staafkracht en diameter. Om het geheel stijf te maken zijn op 4 posities forsere V-steunen toegevoegd. De stalen bovenbouw is gefundeerd op betonnen landhoofden en palen.

Geometrie

De grootste brug heeft een overspanning van 17 m en is 4 m breed. De onderregel van het vakwerk is een koker met een dikte van 0,2 m. Dit is tevens de dikte van het brugdek. De brug wordt gedragen door twee vakwerken die tevens dienst doen als hekwerk.

De bovenregel bestaat uit een massieve rechthoekige doorsnede van 200 x 40 mm. Per vakwerk worden twee rijen diagonaalstaven toegepast welke uitwaaien naar onder toe. Deze twee rijen lopen in twee verschillende richtingen. Hierdoor ontstaan trek- en drukstaven. De twee rijen staven zijn identiek en gespiegeld aan elkaar. Per rij slaat de kracht in het midden van het dek om van trek naar druk en andersom.

Afhankelijk van de optredende drukkrachten neemt de diameter toe. Nabij de oplegging treden in de diagonaalstaven de grootste trek- en drukkrachten op. Dit heeft geleid tot een maximale staafdiameter van rond 45 voor de drukstaaf en rond 25 voor de trekstaaf. De kleinste staafafmeting bedraagt 20 mm en wordt toegepast voor de trekstaven in het midden van het dek. Overige staafafmetingen die zijn toegepast zijn r40, r35.

De bovenregel van een vakwerk wordt verend gesteund door de vele staven. De constructie bleek echter teveel te vervormen ten gevolge van de belasting. Om

deze reden is het vakwerk op vier posities versteefd. Hiervoor zijn 4 V-steunen toegevoegd. Deze bestaan ieder uit 4 vierkante massieve staven vk 45 mm.

Uitdaging in de berekening

Wij hebben Scia Engineer gebruikt om een compleet 3D-model van de brug te maken. Hierdoor kregen wij direct inzicht in de optredende krachten en vervormingen. De grootste uitdaging lag in het optimaliseren van de vakwerken. De wens vanuit de ontwerper was uiteraard het behalen van een zo groot mogelijke slankheid. Met Scia Engineer kun je in het model snel en efficiënt de staven aanpassen. De staven zijn vervolgens apart gecontroleerd.

De stabiliteit van de bovenregel is eveneens met behulp van Scia Engineer inzichtelijk gemaakt. Doordat er twee rijen staven verbonden zijn aan de bovenregel met afwisselend trek- en drukkrachten, is er sprake van een 1e orde horizontale vervorming van de bovenregel. Van bovenaf gezien geeft dit een sinus die halverwege de overspanning zijn nulpunt heeft. Vervolgens is de brug ook met een 2e orde berekening beschouwd. De gedragingen van een dergelijke constructie kunnen alleen inzichtelijk worden gemaakt met een 3D-model.

Contact Rob Arts
Address Van Heemstraweg 123f
6651 KH Druten, The Netherlands
Phone +31 487 588 280
Email rar@adamsbouwadvies.nl
Website www.adamsbouwadviesbureau.nl



Adams Bouwadviesbureau is een raadgevend ingenieursbureau op het gebied van bouwkunde, draagconstructies en civiele bouwwerken, gebaseerd op heldere ontwerpkeuzes en duidelijke afspraken. Veiligheid, innovatie en kwaliteit staan hoog in het vaandel. Onze uitgebreide ervaring ligt op het terrein van woning- en utiliteitsbouw en bruggen, zowel individuele projecten als grootschalige stadsvernieuwing. Sinds de oprichting is het bureau uitgegroeid tot een bedrijf van 15 medewerkers met de flexibiliteit van een klein bedrijf en het kennisniveau van een grote organisatie.

Integrale projecten waarin bouwkunde, constructie en installatie worden gecombineerd, worden uitgewerkt in 3D door middel van Allplan. Het rekenwerk wordt ondersteund door software van Scia en zelf ontwikkelde rekenprogramma's.

Project information

Owner	Gemeente Amersfoort
Architect	ipv-Delft
General Contractor	Wallaard Noordeloos bv
Engineering Office	Adams Bouwadviesbureau bv
Location	Amersfoort, The Netherlands
Construction Period	03/2013 to 09/2103

Short description | Steel Truss Bridges “Park Randenbroek”

The City of Amersfoort is currently implementing three footbridges in the Randenbroek park. The park will be a meeting place where all the people of Amersfoort can pursue numerous activities. These steel truss bridges have a very high number of bars. For this reason, a 3D model was needed to analyse the construction. Scia Engineer was used for the calculation and dimensioning of the steelwork.

