



## Transporteerbare klapbrug vlot ontworpen en gebouwd

(Foto RonBieMedia)

Janson Bridging heeft met hulp van Movares en in samenwerking met Dura Vermeer en SPIE Nederland in zeer korte tijd een unieke, tijdelijke brug ontworpen, gebouwd en in gebruik genomen. Deze beweegbare verkeersbrug zorgt er sinds begin september 2018 voor dat het weg- en scheepvaartverkeer geen hinder ondervindt tijdens de vernieuwing van de Beatrixbrug in het Noord-Hollandse Westknollendam. Opdrachtgever was de provincie Noord-Holland.

Begin dit jaar benaderde Janson Bridging Movares met de vraag om hen te ondersteunen bij het ontwerp en de engineering van een tijdelijke, beweegbare brug.

Het betrof een brug met twee rijstroken en een fietspad die wordt ingezet tijdens het grootschalig onderhoud aan de provinciale wegen N244 en N246. Onderdeel van dit project is de vernieuwing van twee beweegbare bruggen. Het was een enorm uitdagende klus. Zo moest de brug acht maanden later in gebruik zijn, terwijl er op dat moment alleen nog maar een schetsontwerp was. Gewoonlijk zit er tussen het eerste schetsontwerp en de realisatie van een brug een periode van een tot twee jaar en nu moesten het ontwerp én de engineering in ongeveer vijf maanden gereed zijn.

De beschikbare tijd was niet de enige uitdaging. De brug wordt niet alleen gebruikt tijdens de vernieuwing van de Beatrixbrug in Westknollendam, maar ook tijdens de sloop en nieuwbouw van de iets noordelijker gelegen Kogerpolderbrug bij West-Graftdijk. Vervolgens wil

Janson Bridging de brug al dan niet in een andere configuratie, ook op andere plaatsen kunnen inzetten. Daarom moest de brug aanpasbaar zijn, in onderdelen over de weg te transporteren en relatief eenvoudig te monteren en te demonteren zijn. Verder moest de brug een minimale gebruiksduur van tien jaar krijgen, waarbij werd uitgegaan van tienduizend brugcycli - openen en sluiten - per jaar. Al deze eisen samen betekenden dat er nergens kon worden uitgegaan van standaardoplossingen.

### Scherp ontwerpen

Om de brug op zo veel mogelijk plaatsen te kunnen inzetten heeft Janson Bridging gekozen voor een modulaire klapbrug, een brug dus zonder contragewicht. De brug die in Westknollendam in exploitatie is, heeft een breedte van achttien meter en een lengte van twintig meter.

Voor het openen en sluiten van een dergelijk formaat klapbrug is enorm veel kracht nodig. Immers, bij een

klapbrug ontbreekt het contragewicht dat bij basculebruggen ervoor zorgt dat de bewegende delen nagenoeg in evenwicht zijn. Daarom moeten de hefbomen, draaipunten en de liggers van de brug erg sterk zijn. Tegelijkertijd moet het complete val zo min mogelijk wegen, terwijl er wel zwaar verkeer overheen moet kunnen en de klep in geopende stand met zijn achttien meter breedte en twintig meter hoogte bestand moet zijn tegen een forse windbelasting. Vanwege deze randvoorwaarden moest er heel scherp worden ontworpen en konden niet voor de zekerheid alle onderdelen iets worden overgedimensioneerd. Om te zorgen dat alle brugonderdelen te vervoeren



Boutverbinding van rijvloersecties aan de landhoofdmodule

## Trajectonderhoud N246-N244

De provincie Noord-Holland voert tussen Wormerveer en Alkmaar groot onderhoud uit aan de N244 en de N246. Onderdeel van dit project is het vernieuwen van de Beatrixbrug bij Westknollendam en de Kogerpolderbrug bij West-Graftdijk. Verder benut de provincie het project om de verkeersveiligheid en doorstroming te verbeteren. Bij de projectaanbesteding was het beperken van hinder voor omwonenden en het weg- en scheepsvaartverkeer een belangrijke eis. Hoofdaannemer Dura Vermeer - die de opdracht verwierf - kwam met het idee om een tijdelijke brug aan te leggen met dezelfde capaciteit als de bestaande brug. Voor de realisatie van de tijdelijke brug werkten verschillende partijen samen. Dura Vermeer ontwierp en bouwde de onderbouw van de brug, Janson Bridging ontwierp, ondersteund door Movares, de bovenbouw en Spie ontwikkelde onder meer de besturing voor de aandrijving van de brug en leverde onderdelen als afsluitbomen en seinen. Voorjaar 2019 wordt de tijdelijke brug bij Westknollendam gedemonteerd en in West-Graftdijk weer gemonteerd, zodat het weg- en scheepsvaartverkeer daar geen hinder ondervindt tijdens de vernieuwing van de Kogerpolderbrug.

Door de grootte van het val en het ontbreken van een contragewicht is er veel energie nodig voor het openen en sluiten van de brug. De lokale elektriciteitsaansluiting is niet zwaar genoeg om deze energie te leveren. Daarom wordt gebruik gemaakt van accumulatoren. Deze energiebuffers worden na elke opening van de brug opgeladen om ervoor te zorgen dat er voldoende kracht beschikbaar is.

waren, moest er bovendien goed worden nagedacht over hoe de verschillende brugelementen konden worden opgesplitst in afzonderlijke bouwdelen, die vervolgens met gestandaardiseerde boutverbindingen konden worden geassembleerd.







Plaatdikteovergang draaipunttoeg naar profieldoorsnede tpv boutverbinding

### Gepuzzel

Om tot vloeiende constructieovergangen te komen van bijvoorbeeld de sterke en zwaar uitgevoerde draaipuntogen naar de  $\pi$ -vormige hoofdliggers van de landhoofdmodule, moesten er inventieve oplossingen worden ontwikkeld. Datzelfde gold voor de overgangen van het massieve oog aan de hefboomconstructie. Het ontwerp van de hoofdliggers van het val kostte de nodige hoofdbrekens.

Bij Westknollendam is een val van twintig meter nodig, maar een meer gangbare overspanning van klapbruggen is tien tot twaalf meter.

Onder leiding van lead engineer Alex van der Wiel, gaf Janson Bridging aan de brug op verschillende plekken te willen kunnen inzetten. Daarom bedacht Janson een modulaire hoofdligger, waarvan de basis twaalf meter is en die afhankelijk van de gewenste overspanning kan worden verlengd met een zogeheten geboute stuikverbinding. Dat stelde speciale eisen aan het ontwerp en de engineering van de liggers. Alle

verbindingen tussen de verschillende onderdelen waaruit de brug is opgebouwd zijn uniform. Zo zijn de deksecties van de landhoofdmodule en het val en de manier waarop ze gekoppeld worden identiek. Daardoor zijn ze uitwisselbaar, hoewel de draagbalken waarop ze steunen totaal verschillend zijn. De hoofdliggers van de landhoofdmodule zijn namelijk negentig centimeter hoge  $\pi$ -balken, terwijl de liggers van het val twee meter hoge I-balken zijn. Onderdeel van de uniformering was verder het minimaliseren van het aantal bouten en boutdiameters voor een snelle en eenvoudige montage. Ondanks de geringe tijd tussen het eerste schetsontwerp en het uitvoeringsontwerp wisten Janson Bridging en Movares de vele uitdagingen het hoofd te bieden. Op 8 september 2018 werd de tijdelijke brug over de Tapsloot bij Westknollendam in gebruik genomen. In een dergelijk traject worden veel stappen doorlopen van schetsontwerp via voorlopig ontwerp en definitief ontwerp, naar uiteindelijk het uitvoeringsontwerp. Door de korte tijdsspanne is door Janson Bridging en Movares alles op alles gezet om snel naar het uitvoeringsontwerp te komen. Zodra de sterkte- en vermoeiingsberekeningen waren gemaakt, ging de staalbouwer aan de slag. Het resultaat was vrijwel direct zichtbaar. Dat is niet gebruikelijk; normaal duurt het vaak anderhalf jaar voordat een ontwerp is gerealiseerd. ●

Geert-Jan van Nistelrooij, Project Manager,

Niels Kuijpers, Chief Engineering,

Alex van der Wiel, Lead Engineer (Janson Bridging),

Anton van 't Klooster, Specialist Beweegbare Bruggen,

Ronald Geijzen, Staalconstructeur,

Kristian GvozdenoviD, Constructeur

beweegbare bruggen (Movares),

Peter Juijn (Movares)



Zijaanzicht draaipunttoeg gaffelverbinding (foto's: Ronald Geijzen, Movares)