

KUIFJE IN CHINA



‘HA BEN, (DHV) JA HET IS HIER FIJN EN HEBBEN HEERLIJK WEER. NATUURLIJK KAN JE EVEN STOREN. PRIJSVRAAG VOOR DE ‘TONG NAN BRIDGE’ IN CHINA MET JULLIE, IN TIANJIN VLAKBIJ BEIJING? WANNEER ER HEEN? WAT !!!, ZO SNEL, MAAR IK BEN PAS OVER EEN WEEK TERUG. ALVAST REGELEN, OK, IK ZAL HET BUREAU BELLEN. BRUG VAN 30 M IN CHINA !?’

THIJS VERBURG – ARCHITECT, VERBURG HOOGENDIJK ARCHITECTS, AMSTERDAM/SHANGHAI



↑ Van links naar rechts: Mr. Ruud Beekhuis DHV, Landscape Designer: Ms. Selina Yu DHV, Project Manager: Ms. Nancy Wang DHV, Local Architect: Mr. Jack Wang DHV, Mr. James Wu. Project Manager DHV, Mr. Pieter Salemink DHV, Chief Architect: Mr. Thijs Verburg Architect VHA, Mr. Eric Wu engineer DHV.

ZO BEGINT ONS AVONTUUR IN CHINA.

Na een hectische voorbereiding voor de reis naar Shanghai, in het vliegtuig naar het verre Azië: 12 uur vliegen, vol met boeiende vergezichten, rivieren slingerend door onbekende landschappen. We landen op het oude Shanghai International Airport, nu Pudong International Airport, nemen een taxi naar de stad aan de Huangpu River, naar het Jianguo Hotel, waar DHV zijn gasten onderbrengt. In 1999 werkten we samen met Ben Reeskamp (projectmanager) aan de Batavia Haven in Lelystad. Die bijzondere samenwerking tussen ingenieurs en architecten leidde ertoe dat beide bureaus nog steeds in binnen- en buitenland samenwerken. De volgende ochtend haalt Nancy Wang van DHV-Shanghai ons op voor de eerste meeting met het team dat ons gaat assisteren met het ontwerp en uitwerking van de Tong Nan Bridge in Tianjin. We worden voorgesteld aan Tim Jeanné, general manager DHV, hij brengt ons op naar onze Chinese collega's voor de komende tijd: Nancy-regelneef, Stella- landscape, Eric-

construction, Mahla-tekenaar en Jack-architect, allemaal chinezen met een Engelse naam, makkelijk als je bij zo'n internationale firma werkt, maar Jack bijvoorbeeld heet eigenlijk Wangxin. Ze spreken redelijk Engels, Nancy en Jack spreken uitstekend Engels, dus alles gaat van het Nederlands via deze Engelse vertaalmachine naar het Chinees. En dat geeft nogal eens verwarring.

“ Oh no, not a 30 m span bridge but a 300 m span bridge with 2x2 car lanes and extra bike and pedestrian lanes, crossing the Hai Her river in Tianjin!”

“Well this is quiet something else “, hoor ik mezelf zeggen waarna ze allemaal knikken.

Enthousiast wordt een grote kaart van Tianjin opgehangen en de plek aangewezen waar we morgen gaan kijken , 825 km noordelijk van Shanghai. Het is goed te weten dat alles in China niet zijnde ‘Markt’, via de overheid wordt verzorgd.

Infrastructurele projecten worden per autonome regio (b.v. Xinjiang), provincie (b.v. Hainan) en stadsprovincie (b.v. Shanghai) volledig gepland en uitgewerkt door zogenaamde State-owned Local Design Institutes (LDI). Onze LDI in Tinanjin is gehuisvest in een gebouw van zeven verdiepingen vol met bazen, heel veel ingenieurs en tekenaars die in een kleine werkruimte al die plannen aan het uitwerken zijn. Veel van hen, met wie ik samenwerk, zijn geschoold met Russisch lesmateriaal waarin meer over beton dan over staal wordt onderwezen. Dit gegeven zal ons nog parten gaan spelen bij de latere discussies over het uitwerken en detailleren van het brugontwerp in staal.

De locatie van de nieuwe Tong Nan Bridge ligt in het hart van het centrum van de stad Tianjin. Het wordt één van de belangrijkste passages van oost naar west vanuit het centrum naar het nieuwe Central Retail District met zijn mengelmoes van traditionele en moderne bouwstijlen waaronder Oostenrijkse en Italiaanse invloeden die teruggaan naar de tijd van de concessies, rond 1900. De voetganger is de



↑ Locatie zonder brug



Locatie met brug ↑

belangrijkste gebruiker in de nieuwe plannen langs beide oevers van de rivier, die ingericht zal worden o.a. met bomen en zitbanken, gemaakt van hoogwaardige materialen zoals gebruikelijk in een moderne stad.

CONTEXT

Door de snelle economisch groei die China doormaakte, werden in en rond de steden enorme uitbreidingen gepland. Al deze nieuwe gebieden moesten door infrastructuur ontsloten worden. Nieuwe vliegvelden, spoorwegnetten en autosnelwegen om al deze ontwikkelingen met elkaar te verbinden en dit land omhoog te stuwen in de vaart der volkeren. En daarbij horen ook iconen. Door internationale prijsvragen uit te schrijven, bereikt China dat gebouwen, maar ook zeker bruggen, het liefst ontworpen worden door westerse architecten. Dus we bevinden ons opeens tussen de fine fleur van de internationale bruggenarchitecten zoals de Tongji University Shanghai, Hyder Engineering, Marc Mimram Architects en Atkins Architects.

De uitvraag voor de prijsvraag, verzorgd door de Tianjin Haihe Investment Co, Ltd en the Shanghai internationale Tender Co, Ltd, luidde: 'maak een ontwerp voor een stadsbrug over de Hai He River met een lengte, inclusief aanbruggen van ca. 200 m, een overspanning 130 m en een breedte, incl. voet- en fietspaden van 30 m. Voetgangers moeten via trappen gemakkelijk naar de promenades langs de oevers kunnen komen. De landhoofden moeten volledig worden geïntegreerd in het stadsbeeld aan beide zijden van de rivier. De nieuwe brug moet beide gebieden van de Centrale Historical District (CHD) en de Central Retail District (CRD) verbinden en het uiterlijk van de brug zal één van de iconen van architectuur en engineering zijn in Tianjin.

Direct na onze aankomst in Tianjin gaan we vanuit het hotel naar de plek aan de rivier waar de brug moet komen. Onderweg ervaren we de stad zoals die is: gewoon vies. In de stad wordt nog gestookt met een soort bruinkool, legt Jack uit, en daardoor is alles bedekt met een dun laagje grauw en ziet alles er een beetje treurig uit. Na een ochtend langs de rivier te hebben rondgelopen en vele foto's en video later gaan

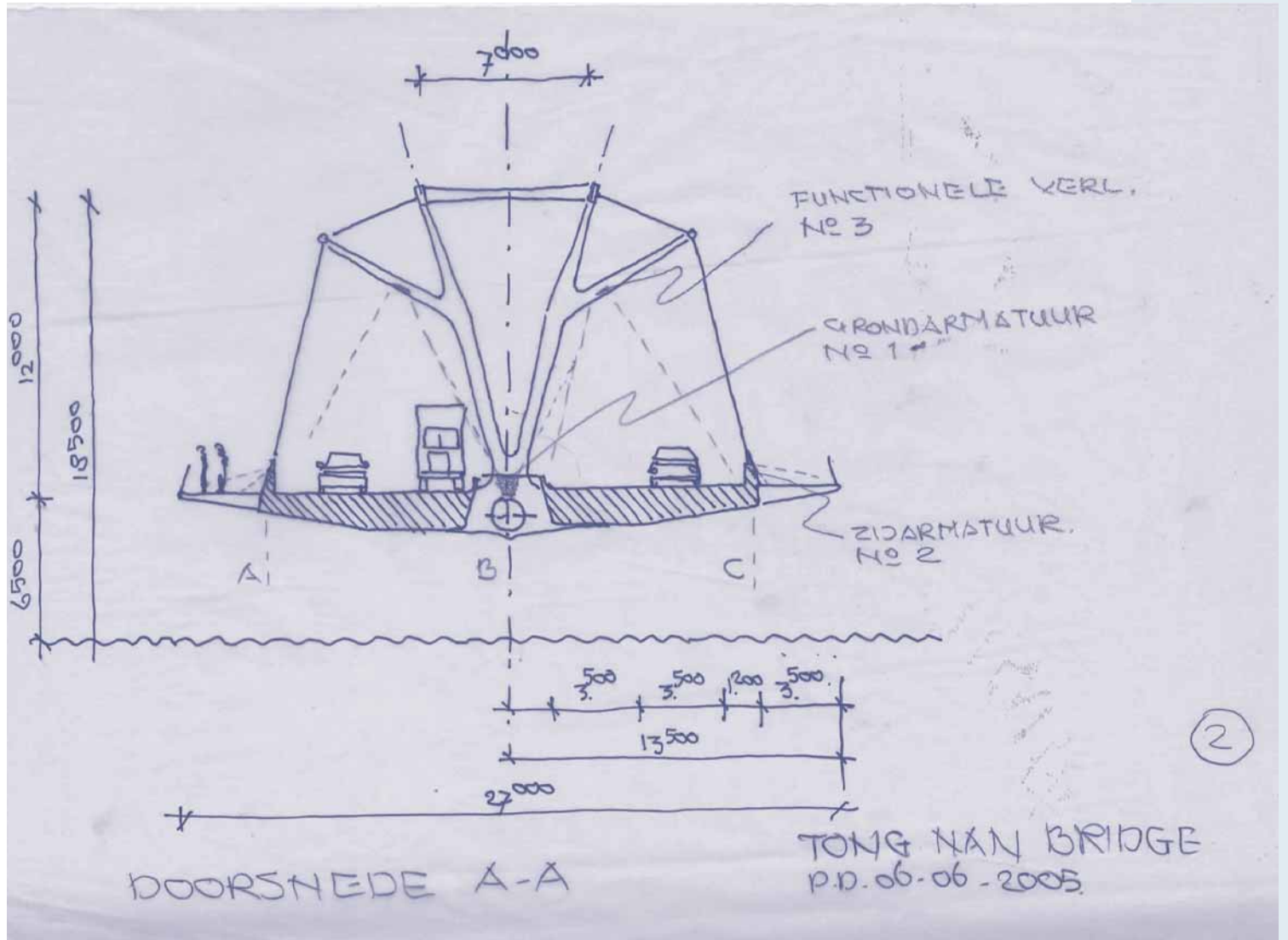
we retour naar de kantoren van de LDI voor een eerste bespreking met de ingenieurs.

Een bijzonder vervelend probleem is dat geen van de ingenieurs van deze LDI het Engels machtig is en ik tijdens deze sessies volledig op Jack en Nancy moet vertrouwen voor de nodige vertalingen. Een relatief korte vraag van mijn kant aan Jack wordt door hem minuten lang vertaald in het Chinees en als ik dan vraag waar het over gaat, komt er nog een korter antwoord: "Yes, they understand". Dus waar we snel op terugrijpen is: schetsen en nog eens schetsen. Dat blijkt ook de taal te zijn van mijn Chinese collega's waarmee we ideeën en gedachten aan elkaar overbrengen, problemen benoemen en oplossingen aandragen.

Sparren met Chinese constructeurs is niet eenvoudig vanwege het verschil in denken en bouwen van dit soort grote structuren. Zaken ter discussie stellen is bijna niet mogelijk omdat al heel vroeg door de LDI de te volgen bouwmethodieken, materiaalgebruik en de daarbij behorende detaillering is vastgesteld. Fijnheid in detailleren, zoals wij dat gewoonlijk doen, is een vrijwel kansloze zaak in China omdat de aannemers het niet kunnen/willen, zoals wij later ontdekken. 'Out of the box' denken en 'verder dan je neus lang is' kijken is 'not done'. Een goed voorbeeld hiervan is dat wij ons al in het ontwerp stadium afvragen hoe de brug te bouwen: in één keer in een tijdelijke loods bouwen en daarna over de rivier draaien en klaar, of in segmenten over het water aanvoeren en op de site afbouwen. Daar wordt niet over nagedacht, de aannemer zoekt het wel uit. Door dit verschil in denken en aanpak worden we gedwongen onze gebruikelijke manier van detailleren drastisch te vereenvoudigen.

ONTWERP

Na een week trekken en duwen met de ingenieurs in Tianjin, terug in Shanghai op bureau van DHV waar we hard doorwerken aan het ontwerp met ons team. Na twee weken ligt er, volgens ons, een kansrijk ontwerp bestaande uit een uitgebreid zogenaamd 'booklet' met daarin beschreven hoe dit ontwerp tot stand is gekomen plus een maquette. Tianjin is een stad met weinig parken en het weinige groen in de stad zijn de



↑ Figuur 4 Ontwerpschets doorsnede brug

→ Ontwerp Tong Nan Bridge



platanen en acacia's die langs de grote avenues en allee's zijn geplant. Als eerbetoon aan deze 'stadsbomen' ontstond het idee om voor de hoofdvorm van de draagstructuur een boomvorm te kiezen. Hierdoor sloot de maat van de draagstructuur goed aan bij de schaal van de omliggende bebouwing.

DE OPBOUW VAN DE BRUG IS ALS VOLGT:

- Een stalen torsie-buis van \varnothing ca. 2 m over de gehele lengte van de brug met daaraan ca. 8 m lange vinnen gelast die de autodekken (dik ca. 1,3 m) dragen. Via de bovenliggende 'boomlijger' lopen spankabels omlaag naar de eindpunten van deze vinnen. In het verlengde van deze vinnen worden de fiets/voetpaden aangebracht (figuur 4 ontwerpschets doorsnede brug).

- Om te voorkomen dat de torsie-buis met de dekken doorbuigt is deze gekoppeld met de bovenliggende 'boomlijger' met een hoogte van ca. 12 m.
- De opleggingen zijn gemaakt van betonnen steunpunten die de torsie-buis vastzetten en de dekken afsteunen.
- Aanbrengen van de trappen naar de promenades en afwerken voet- en fietsdekken met hardhout, de autodekken met een splitlaag.

Nadat het plan is ingediend bij de uitschrijvers, terug naar Amsterdam en dan begint het wachten op de uitslag. Eerst komen er aanvullende vragen en verzoeken om toelichtingen die Jack ons mailt, daarna nog meer vragen gevolgd door een oorverdovende stilte. Na ca. vier maanden komt een korte mail van Jack: "We won, the major wants our bridge". Dat vieren we. Maar weer wordt het opnieuw stil en dan komt opeens de vraag of we voor het eerste werkoverleg direct naar Tianjin kunnen komen. Wij laten alles uit onze handen vallen en stappen op het vliegtuig naar Shanghai, om daarna samen met Jack en Nancy door te reizen naar Tianjin. We eten uitgebreid met alle betrokkenen in een 'overheidsrestaurant, waar

↓ Bridge under construction



je van alles kunt aanwijzen dat loopt en zwemt en vervolgens op de draaischijf geserveerd wordt. Uiteraard wordt er dan ook stevig gedronken en halverwege het diner wordt door de gastheer de beroemde Moutai (53%, gemaakt op basis van sorghum-graai gemengd met water uit de rivier de Chishui River) op tafel gezet. Deze drank wordt geschonken om iets te vieren maar ook om te testen of je wel een beetje vent bent waar ze de opdracht aan gaan geven. Willekeurig staan onze tafelgenoten, steeds om een toast op ons uit te brengen onder het roepen van "cambe"! en heel langzaam worden we erg dronken en eindigt de avond met karaoke zingen of we nooit anders hebben gedaan. De volgende ochtend met een harde kop naar de eerste meeting met de opdrachtgever.

TECHNISCHE RANDVOORWAARDEN

De ontwerpsnelheid is 30 – 60 km/h (volgens CJJ77-98).

HELLINGEN

Maximale hellingsgradiënt is 3,5%. Dwarshelling van autosnelwegen en fietspaden bedraagt 2%. De helling van de loopbrug 1,5%.

INDELING

Totale breedte van Guotai Bridge is 30 m met vier rijstroken. Het gedetailleerde dwarsprofiel bestaat uit 0,5 m (leuning) + 3,3 m (loopbrug) + 0,6 m (kabelverankeringszone) + 0,8 m (vluchtstrook) + 7 m (2 rijstroken) + 3,5 m (centrale gedeelte) + 7 m (rijstroken) + 0,8 m (vluchtstrook) + 0,6 m (kabelverankeringszone) + 3,3 m (loopbrug) + 0,5 m (leuning).

VAARWEGEN

Hai-rivier is een 'type VI-kanaal' met een profiel van vrije doorvaart dat 4,5 m hoog en 30 m breed.

BELASTINGEN

Belasting voor snelwegen Urban-A rang en voor de fiets/wandelpaden is 3,5 kN/m².

KLIMAAT BIJ BRUGLOCATIES

Typisch voor het noorden van China: Voor het windmilieu geldt een gemiddelde jaarlijkse windsnelheid, die varieert van 2 tot 5 m/s. De maximale windsnelheid is groter dan 17 m/s. De hoofdwindrichting in de zomer is zuidoostelijk, in de winter ongeveer noordelijk. Gemiddelde jaarlijkse temperatuur varieert van +4,2 tot -27,4 °C.

AARDBEVING

Seismische fortificatie is gebaseerd op 7 graden en het beschermd ontwerp is gebaseerd op 8 graden.

GEOLOGISCHE GESTELDHEID

De basis bij de brugsite is 'zachte grond'. Verdere details zijn niet geleverd door de klant.

Al snel bij de eerste gesprekken met de opdrachtgever en de LDI (constructeurs) wordt duidelijk dat de ervaring van de LDI met stalen bruggen niet bijster groot is. De meeste energie gaat dan ook zitten in het overtuigen van onze ervaringen met staal. In het originele ontwerp van de brug zijn alle vloeiende overgangen en verbindingen bedacht in stalen gietstukken, onderling gekoppeld met ronde stalen buizen. Gietstalen onderdelen voor het verwerken van onze voorgestelde verbindingen is geen gangbare methode in China om staal te verwerken en de voorgestelde ronde buizen zijn niet op de Chinese markt te krijgen. Na een beetje rond-mailen zijn ze wel direct op de Taiwanese markt te verkrijgen, maar dit is echt een brug te ver. Als snel blijkt dat de geselecteerde aannemer voor deze brug wel ervaring heeft met recht toe recht aan staalwerk maar zeker niet met vloeiende vormen, laat staan gietstukken. Met deze wetenschap is de brug verder uitgewerkt en gedetailleerd waarbij we steeds afstemming zoeken met de manier van werken van deze aannemer. Niets

→ Maquette brugsegment



prefabriceren (op grove onderdelen na) maar alles in het werk bepalen en maken. Na veel discussie en overleg wordt besloten dan maar de vloeiende vormen te skippen en voor rechthoekige doorsneden te gaan op enkele uitzonderingen na, zoals de gebogen eindstukken. De gehele aanpak van het project door de aannemer bleef voor ons onduidelijk. Tekeningen die wij te zien kregen, bleken andere te zijn dan die we op de bouwplaats in de keet zagen hangen, net of ze met twee informatiestromen werkten. Herhaaldelijk vroeg ik hoe dit zat met als antwoord een lachend gezicht en de geruststellende woorden: "Everything will be o.k. and this is the way we do it in China".

De onderstaande werkvolgorde werd door de aannemer gehanteerd:

- In de rivier wordt een stalen bouwsteiger gebouwd met aan beide zijden een rail ten behoeve van een portaalkraan voor de aanvoer van allerlei onderdelen. Het is een stromende rivier die 's winters snel dicht vriest (-20 °C) zodat een dik pak ijs zich langzaam beweegt tussen de palen van de aangebrachte steiger. Om dit dichtvriezen en schade aan de steigerpalen tegen te gaan, worden elke ochtend door een Chinese familie, die deze klus heeft aangenomen, de steigerpalen ijsvrij gemaakt.
- Alle stalen (plaat)onderdelen worden door deze kraan aangevoerd, op z'n plaats gehesen en ter plekke in elkaar gelast. Langzaam ontstaat dan een brugdeksegment van ca. 16 m lang en 30 m breed dat via de rails aan beide zijden van de bouwsteiger op z'n plaats wordt geschoven en rondom aan z'n



↑ Gerealiseerde Tong Nan Bridge-2

Everything will be o.k. and this is the way we do it in China.

voorganger gelast, net zo lang totdat de gehele brug op de bouwsteiger klaar ligt.

- Op het dek wordt vervolgens de 'boomligger' in kleine onderdelen in elkaar gezet, onderling gekoppeld en van diagonalen voorzien. Op beide einden van de ligger worden dan de gebogen eindstukken aangebracht en afgelast.
- Nadat de hele brug klaar is, wordt deze geheel voorzien van een witte, drielaagse conservering, met de hand aangebracht. Hierna volgt de montage van de trappen en leuning en de voet-/fietsdekken.

Na duidelijke afspraken met de aannemers te hebben gemaakt, o.a. over de goedkeuringsprocedures van de uitvoeringstekeningen, gaan we na ruim twee weken ontwerpen, schetsen, overleggen, eten, reizen en stressen, weer retour naar het Amsterdam. Met Jack en

Nancy van DHV houden we steeds via de mail en skype contact over de voortgang van het werk. In het najaar van 2007 is de brug zo goed als klaar en nodigt de opdrachtgever ons uit in Tianjin, in zo'n overheidsrestaurant aan de rivier, voor de vooroplevering met bijbehorend diner, uitwisseling van beleefdheden en cadeaus.

Tijdens en na het diner wordt nog stevig gediscussieerd over onze vraag, waarom de Chinese staalwereld zo weinig kennis en durf tentoon spreidt bij de realisatie van grote staalconstructies. Het innemende antwoord luidt uiteindelijk: "This is a time for us to learn." En inderdaad, na de realisatie van de Tong Nan Bridge werken we nog steeds samen met DHV-Shanghai aan interessante projecten in het verre Azië en krijgen we door het Chinese avontuur ook toegang tot andere interessante en dynamische (buitenlandse) markten.

