

# BRUG OVER DE NIJL BIJ EMBAHEH, EGYPTE

ir J. van Duivendijk<sup>1</sup>

## Inleiding

In het oud-archief van Royal Haskoning bevindt zich het dossier van opdracht nr. 18: 'Brug over de Nijl' uit 1889.

De opdracht aan J. de Koning<sup>2</sup> behelsde het ontwerp, de begroting, alsmede verdere documenten voor een offerte-aanvraag aan staalconstructiebedrijven, voor een enkelsporige brug over de Nijl bij Embabeh<sup>3</sup>, juist ten noorden van Cairo. Opdrachtgevers waren 'den Herren Robert Warschauer & Co. und der Berliner Handelsgesellschaft'<sup>4</sup>. In genoemd dossier bevinden zich de berekeningen, de staten met hoeveelheden, de begroting en diverse tekeningen (alle teksten in het Frans en Duits) alsmede het Contract en enige correspondentie.

Er is inderdaad een spoorbrug over de Nijl gebouwd bij Imbaba.

Doel van het onderzoek was dan ook in de eerste plaats om na te gaan of de bestaande brug is gebouwd volgens het ontwerp van Haskoning. Daarnaast is geprobeerd na te gaan waarom twee Duitse banken die opdracht aan De Koning gaven en om de hoogte van het door De Koning ontvangen honorarium te analyseren. In de volgende paragrafen worden achtereenvolgens behandeld: het Contract tussen opdrachtgevers en De Koning, de inhoud van het projectdossier, het ontwerp van J van Hasselt en De Koning, de bestaande spoorbrug en tenslotte het honorarium van De Koning.

De conclusies staan in de laatste paragraaf.

## Het Contract

Het voornoemde Contract dat zich in het projectdossier bevindt is geschreven in het moeilijk leesbare 'altdeutsche Schrift'. Het Contract werd door de opdrachtgevers getekend op 3 juni in Berlijn en door De Koning op 7 juni 1889 in Marseille. De Koning mocht van de opdrachtgevers via Parijs naar Cairo reizen. Hij zal in Parijs de Wereld-tentoonstelling hebben bezocht die dat jaar plaatsvond en waarvoor de Eiffeltoren werd gebouwd. De Koning sprak bij deze of een andere gelegenheid ook met Eiffel<sup>5</sup>. Het Contract betreft voornamelijk de financiële voorwaarden. Die komen er in het kort op neer dat De Koning, naast volledige vergoeding van alle gemaakte reiskosten (eerste klasse) en andere kosten ter plaatse (zoals grondboringen), een honorarium ontvangt van zesduizend Francs. Voorts is er een verwijzing naar zijn lokaal contactpersoon Herr Soares<sup>6</sup>.

Niet duidelijk is hoe De Koning aan de opdracht kwam. Er kunnen echter dien aangaande wel suggesties worden gedaan. Aanvankelijk was men in Nederland, bij de aanleg van de spoorwegen in de 19de eeuw huiverig om de grote rivieren te overbruggen. Men was namelijk bang voor kruierend ijs ten gevolge van de te plaatsen rivierpijlers. Pas toen men overspanningen kon halen

in de orde van 100 m en meer en de overheid bereid was de bruggen te bouwen (Wet van 1860) is men spoorbruggen over de grote rivieren gaan bouwen. De grote overspanningen werden mogelijk

door publikaties in het buitenland over de berekening van vakwerkbruggen (Culmann en Schwedler 1851, Mohnié 1858, allen in Duitsland, Cremona 1872, Italië) en ook doordat een betere kwaliteit ijzer ter beschikking kwam. Tussen 1850 en 1890 zijn er zo'n 20 spoorbruggen over de grote rivieren gebouwd. Daarmee was Nederland binnen enkele decennia dé expert in Europa geworden op het gebied van ontwerp en bouw van dit soort bruggen<sup>7</sup>. De grote bruggen werden o.a. gebouwd door de firma Harkort in Harkorten, Duitsland. Wellicht heeft deze firma de opdrachtgevers van De Koning gesuggereerd naar Nederland te gaan voor het ontwerp van een brug over de Nijl. Vermeldenswaard is in dit verband ook dat Van Hasselt en de Koning in maart 1888 een opdracht kreeg van de gemeente Zwolle om een ontwerp te maken voor een brug over de IJssel<sup>8</sup>. Harkort zal dit hebben geweten.

## De inhoud van het projectdossier

In voornoemd dossier bevinden zich de volgende documenten (alle met de hand geschreven):

- Het eerdergenoemde Contract in 'altdeutsche Schrift' (vier pagina's folio);
- Twee sets tekeningen<sup>9</sup>. Het betreft in elke set de bladen genummerd 2 t/m 13. De algemene overzichtstekening (blad 1) ontbreekt. Op de aanwezige bladen vindt men (ontwerpen van) :
  - 2 en 3 pijlers en landhoofden
  - 4 en 5 caisson fundering
  - 6 en 7 constructieve details van de grote, vaste overspanningen
  - 8 t/m 11 constructieve details van de draaibrug
  - 12 grafische berekening van de krachten in de vaste brug
  - 13 grafische berekening van de krachten in de draaibrug







*De brug bij Imbaba in huidige Cairo*

*Een 'trottoir' - koker*







Wandelpad over het dak van de trottoir-koker

- Map met diverse concepten in het Nederlands en Frans zoals:
  - een nota voor de fabrikanten,
  - berekening van besparing van gewicht door wijziging van het dek,
  - nota over gewichtsbesparing gedateerd 5 november 1889,
  - brief aan Snethlage<sup>10</sup> van 21 augustus 1889; behalve over toezending van de tekeningen en verdere documenten (zie onder) gaat deze brief over een mogelijke gewichtsbesparing omdat De Koning zich zorgen maakt over de hoogte van de geschatte bouwkosten en hij filosofeert dan ook over mogelijke besparingen,
  - nota omtrent een ontworpen brug over den Nijl tussen Bulah<sup>11</sup> en Embabeh,
  - berekening van het eigen gewicht van de vaste brug,
  - idem van de draaibrug,
  - berekening druk van de pijlers op het grondvlak,
  - berekening van de onderdelen der werkkamer van de pneumatische fundering,
  - gewichtstaten voor diverse onderdelen van de boven- en onderbouw (twee katernen),
  - lijst van eenheidsprijzen.
- Brief aan Snethlage van 2 september 1889. Behalve toezending van uitgewerkte gewichtstaten van de bovenbouw (in het Frans en in het Duits) gaat ook deze brief weer over mogelijke gewichtsbesparing namelijk door de vaste brug met vijf in plaats van vier overspanningen uit te voeren. Omdat er dan ook een extra pijler nodig is besluit De Koning met de woorden: ‘op de in mijn vorig schrijven uiteengezette gronden is nog meer, dan bij de toen beschikbare gegevens, de besparing zeer problematisch te achten’.
- ‘Notiz über ein Projekt für die Brücke über den Nil zwischen Bulah und Embabeh mit Beilagen’. De laatste betreffen de eerder genoemde 13 tekeningen en voorts vier ‘Schriftstücke’ te weten:
  - Berechnungen des Oberbaues
  - Widerstandberechnungen Senkkasten
  - Gewichtsberechnungen
  - Kosten-anschlag und Preis Analyse
- Idem, maar nu in het Frans: ‘Notice sur le pont projeté sur le Nil entre Bulacq et Embabeh’, enz.
- Een cahier, folio-formaat met de volledige uitgeschreven, hier boven-genoemde, ‘Notice...’, inclusief de vier ‘Ecritures’.
- De ‘Berekening van den bovenbouw’ gedateerd Utrecht, 15 aug. 1889, van de hand van ir. J. Schroeder van de Kolk<sup>12</sup>.
- Een ‘Cahier des Charges’ van zes punten (één bladzijde).
- Een map met ‘hulpberekeningen en diverse gegevens’. Dit betreft o.a. correspondentie met de drukker, A.J. Bogaerts te Breda<sup>13</sup>.
- Een brief van het Duitse constructiebedrijf Harkort over toelaatbare spanningen in staal (Fluszeisen).





*de bestaande dubbelsporige brug*

### Het ontwerp van J. van Hasselt en de Koning

Voor de gegevens verwerkt in deze paragraaf is, naast de documenten in het projektdossier (zie hierboven), gebruik gemaakt van de eerder genoemde 'brievenboeken'. Dit is een verzameling van tientallen boeken waarin zijn opgenomen kopieën van alle, tussen 1879 en 1964, door Haskoning verzonden brieven. De aangehaalde brieven zijn te vinden in brievenboek nr. 11. Uit één en ander is af te leiden dat het ging om een brug van 540 meter lengte, d.w.z. vier overspanningen van elk 119,5 m (vaste brug) en een draaibrug over twee openingen van elk 20 m dagwijdte. De draaibrug had een totale lengte van ruim 50 m. De vaste bruggen, met overgangsstukken op de pijlers, zullen in totaal 490 m lang zijn geweest. Alle overspanningen bestonden uit vakwerkbruggen geschikt voor enkel spoor en voor andersoortig verkeer. De vakwerkhoofdliggers (tot 15 m hoog bij de vaste overspanningen) waren aan weerszijden van de spoorbaan geplaatst. De, aan beide zijden buiten de vakwerkliggers overkragende, dwarsdragers droegen 'trottoirs' voor voetgangers, karren en vee en waren elk 4 m breed. Doordat de trottoirs buiten de hoofdliggers waren gehouden kon op de afmetingen van de pijlers in stroomrichting worden bespaard. De totale breedte van de brug was 14 m.

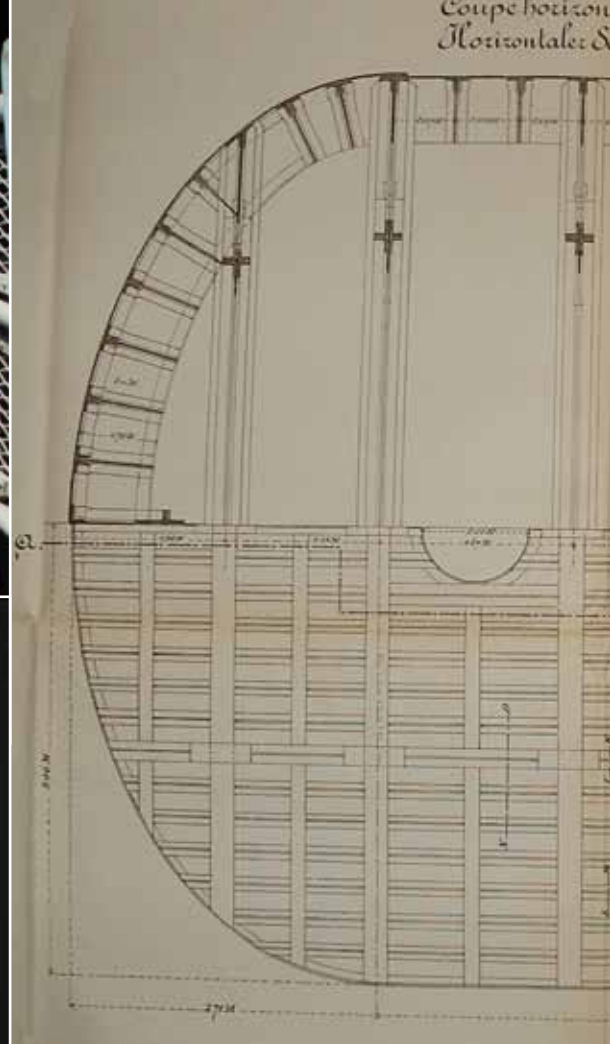
Schroeder van der Kolk (hierna te noemen SvdK) stelde dat elke vaste brug 950 ton zou wegen. Hij kwam zodoende op een eigen gewicht per vakwerpligger van 4.0 ton per m<sup>1</sup>. De mobiele belasting op spoorbaan en trottoirs voegde hier nog eens 4.8 ton per m<sup>1</sup> per

vakwerpligger aan toe. Bij de mobiele belasting op de spoorbaan werd uitgegaan van een serie locomotieven achter elkaar met aslasten van 9 tot 13 ton wat neerkwam op een gelijkmatig verdeelde belasting van 4,1 ton/m<sup>1</sup> over de volle lengte van een overspanning. Voor de zogenaamde 'trottoirs' werd een mobiele belasting aangehouden met aslasten van 8 ton, bestaande uit een doorlopende rij wagons. Dit kwam per trottoir neer op 2,67 ton/m<sup>1</sup>. Voor een tijd waarin het vervoer in Egypte nog met ezelskarren zal hebben plaatsgehad was dit een conservatieve aanname.

SvdK ging uit voor de langsdragers van ijzer (Schweiszeisen,  $\sigma_{\text{druk}} = 600 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_{\text{trek}} = 700 \text{ kg/cm}^2$ ) en voor de overige constructieve brugdelen van staal (Fluszeisen,  $\sigma_{\text{druk}} = 700 \text{ kg/cm}^2$  en  $\sigma_{\text{trek}} = 1100 \text{ kg/cm}^2$ ). Het vakwerk van de hoofdliggers van de vaste brug ontwerpt hij als een stelsel van de tweede orde wat betekent dat hij het geheel splitst in twee stelsels van de eerste orde en die beiden superponeert. Van de 24 velden (22x 5 m plus 2 x 4,75 m) zijn de middelste 10 voorzien van gekruiste diagonalen. Voorts is er sprake van op trek belaste vallende diagonalen in de overige velden en op druk belaste verticalen.

SvdK ontwierp de vaste bruggen en de draaibrug met bijbehorende tekeningen in een tijdsbestek van 4 weken. Immers De Koning bericht aan zijn opdrachtgevers op 15 juli na zijn terugkomst uit Egypte en SvdK dateert zijn berekening op 15 augustus. Zoals blijkt uit de correspondentie in genoemde brievenboeken zat intussen De Koning ook niet stil. Hij hield zich actief bezig met de





zich liet wachten. Zo schrijft De Koning op 18 en 19 sept. aan Snethlage over de raming van de bouwkosten en het gewenste aantal lichtdrukken (= blauwdrukken) en 'geautografeerde' tekeningen<sup>14</sup> (6 sets in het Frans en 6 sets in het Duits) alsmede 12 bestekken

('cahiers de charges').

De laatste facturen (voor onkosten) van Snethlage worden ontvangen op 28 oktober 1889.

De stukken zijn dan al (door Snethlage) naar Berlijn (en Egypte?) gezonden maar er volgt nog een 'Note sur une modification du tablier', gedateerd 5 november 1889.

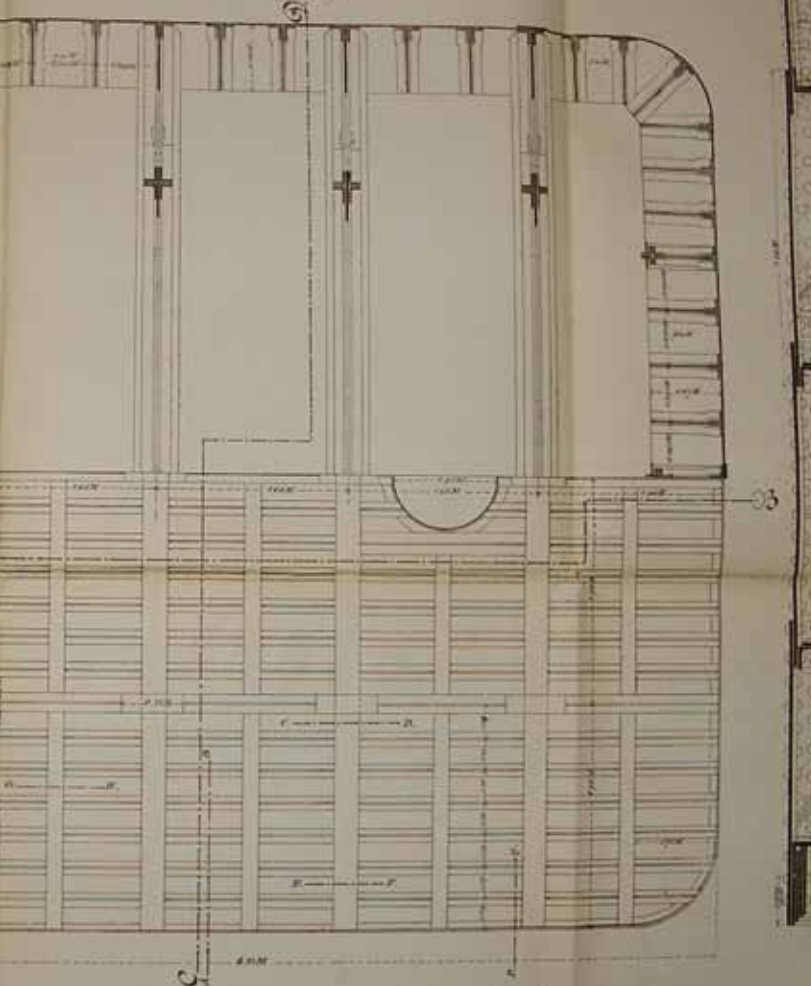
De opdrachtgevers zullen, evenals De Koning (in zijn brief van 21 augustus aan Snethlage) problemen hebben gehad met de hoge geraamde bouwkosten.

Een vergelijking van het ontwerp van de brug (onderbouw en bovenbouw) met de ontwerpen besproken in de eerder genoemde publikatie (zie voetnoot 6) 'Bruggen in Nederland 1800-1940' leert dat dit het ontwerp van De Koning en SvdK 'state of the art' was. Opvallend blijven echter de zeer brede trottoirs buiten de hoofdliggers die in Nederland niet voorkwamen. Sommige spoorbruggen in Nederland gebouwd in de 19de eeuw hadden voetpaden buiten de hoofdliggers maar de maximale breedte was niet meer dan 2 x 1,5 m. Alleen de verkeersbrug over de Nieuwe Maas in Rotterdam (Willemsbrug) heeft buiten de hoofdliggers bredere voetpaden (2 x 2,2 m). Er is echter nergens sprake van 'trottoirs' van 4 m breedte voor langzaam verkeer. Ook in Nederlands-Indië, waar Snethlage heeft gewerkt, ben ik in de literatuur<sup>15</sup> deze vormgeving niet tegen gekomen bij spoor- of verkeersbruggen.

technische aspecten van het project. Naast berekening van de, in de Nijl ter plaatse voorkomende, hoogwaters, stroomsnelheden en de gewenste funderingsdiepte, ontwierp hij de onderbouw van de brug (de pijlers en landhoofden, te bouwen op pneumatisch af te zinken caissons) en maakte een raming van de bouwkosten. Zo suggereert hij op 24 juli 1889 aan SvdK om het eigen gewicht van de brug iets hoger te nemen en zegt aan de berekening van de pijlers te willen beginnen. Op 25 juli zendt hij een voorstel voor de afmetingen en vorm van de pijlers en de overspanning van de draaibrug. Op 1 augustus toont hij zich tevreden met het feit dat het ontwerp van de draaibrug gereed is en schrijft onder andere: "Voor mijn landhoofd moet ik iets weten van de aansluiting der vaste brug". Hij doet er ook schetsjes bij. Op 7 augustus verzoekt De Koning aan SvdK om de bijschriften in potlood op de tekeningen te zetten ("dan breng ik die tekst in twee talen erop").

Op 21 augustus zendt De Koning de ontwerpnota met bijlagen (alles in het Frans en Duits) en 13 tekeningen aan Snethlage. Hij besluit zijn brief met "Ik verzoek u beleefdelijk mij de ontvangst der stukken te willen berichten en aan HH Warschauer und Co te willen mededelen dat door mij aan de verstrekte opdracht is voldaan". Uit de daarop volgende correspondentie kan worden afgeleid dat die goedkeuring nog even op

Section par S. et face supérieure.  
Schnitt nach S. und Oberansicht.



- Linksboven: Detail van trap  
Linksonder: Trein op de brug  
midden: Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede ijzeren caisson voor pneumatische pijlerfunctie  
rechts: Dwarsdoorsnede brug in oorspronkelijk ontwerp uit 1889

### De bestaande spoorbrug

Een goede bron van informatie is het internet. Allereerst een artikel in de 'Egyptian Mail' van April 29, 1995:

*There was also Embabeh Bridge. Although tenders for this veteran 500 m. carriage/railway box-girder bridge were submitted in January 1913, by the time the Belgian engineering firm Baume & Merpent completed its construction, Embabeh bridge's chief sponsor under whose reign a record number of Nile crossings were constructed, had been exiled into history. According to the British who formalized their protectorate over Egypt in December 1914, the pro-German Abbas Hilmi was no longer acceptable as hereditary sovereign of the land. Although no official reason was given at the time, it was well known that the bridge building Khedive had been fishing in troubled waters. (bron: [www.egy.com/landmarks/95-04-29.shtml](http://www.egy.com/landmarks/95-04-29.shtml))*

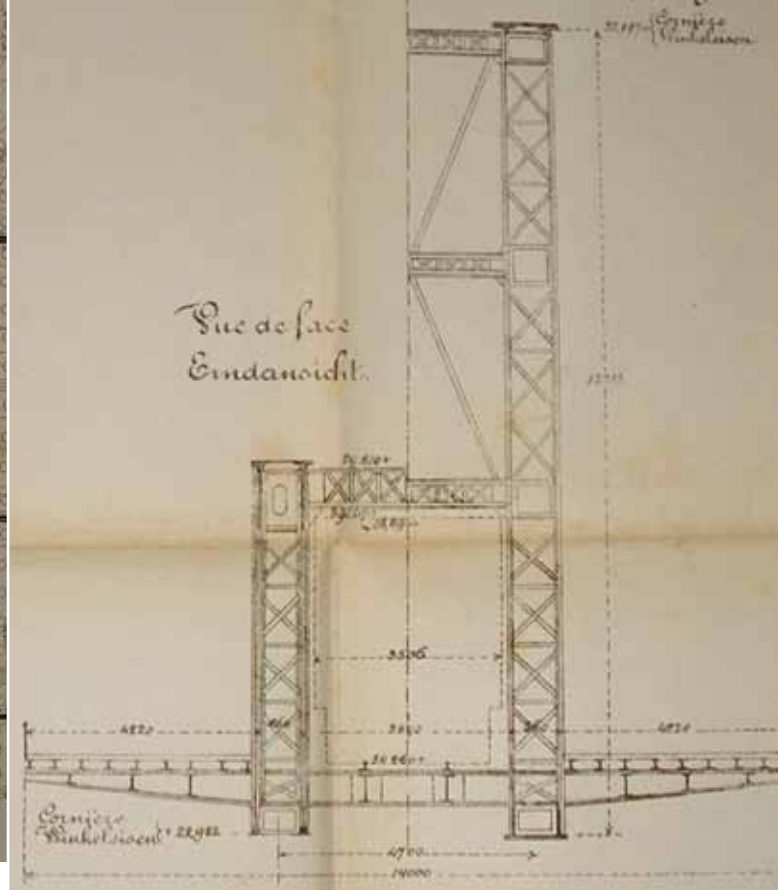
Ook vindt men:

*The Imbaba Bridge was built in 1924 and still in use today. It is the only place that allows trains to cross the Nile in Cairo and reach Northern Egypt. (bron: [www.touregypt.net/railmuseum.htm](http://www.touregypt.net/railmuseum.htm))*

Dat er zoveel jaren verstreken tussen aanbesteding en gereedkomen is vermoedelijk te wijten aan de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) waar België veel van te lijden heeft gehad. Met de bouw van de brug heeft Royal

Planche 6.  
Blatt 6.

Section par le milieu d'une ferme.  
Querschnitt über die Mitte eines Hauptträgers.



Haskoning geen bemoeienis gehad. De Koning was trouwens al in 1906 overleden.

In een artikel<sup>16</sup> gepubliceerd op de web site van Tour Egypt<sup>17</sup> staat dat de brug zes vaste overspanningen heeft en één 'swing span'. De lengte is 1808 ft (= 490,44 m). Blijkens de foto's zijn alle overspanningen even lang. Het gaat dus om overspanningen van 70 m. De bestaande brug is dubbelsporig. Ook hier zijn aan weerszijden, buiten de vakwerk-hoofdliggers 4 m brede wegdekken geconstrueerd. Deze dienen echter uitsluitend voor al dan niet gemotoriseerd verkeer. In het hierboven beschreven ontwerp van J. van Hasselt en De Koning lagen die wegdekken op uitkragende dwarsliggers. Bij de gebouwde brug is echter sprake van, aan de verticale staven in de hoofdliggers, vastgemaakte raamwerken die samen kokers langs de brug vormen. Voetgangers kunnen de rivier oversteken via wandelpaden op het dak van deze kokers.

Bij het vergelijken van de tekeningen van het oorspronkelijke ontwerp met de foto's van de gebouwde brug is de indruk van schrijver dezes dat het oorspronkelijke ontwerp veel slanker en lichter van karakter is dan dat van de brug die uiteindelijk is gebouwd. Dit kan niet verklaard worden uit de verandering van enkel spoor in dubbel spoor. Immers de overspanning van de gebouwde brug is veel minder dan die van het oorspronkelijke ontwerp. Het is echter goed mogelijk dat te verwachten aslasten van (zwaardere) locomotieven alsmede van het, inmiddels geïntroduceerde, autoverkeer tot de zwaardere constructie hebben geleid. Voor wat betreft het laatste: de mobiele belasting van de 'trottoirs' zoals die bij het ontwerp van 1889 werd





*'Het trottoir' voor licht wegverkeer.*

aangenomen komt ten naaste bij overeen met de wagenbelasting van stadsbruggen zoals die blijken uit de Duitse Richtlijnen uit 1894<sup>18</sup>.

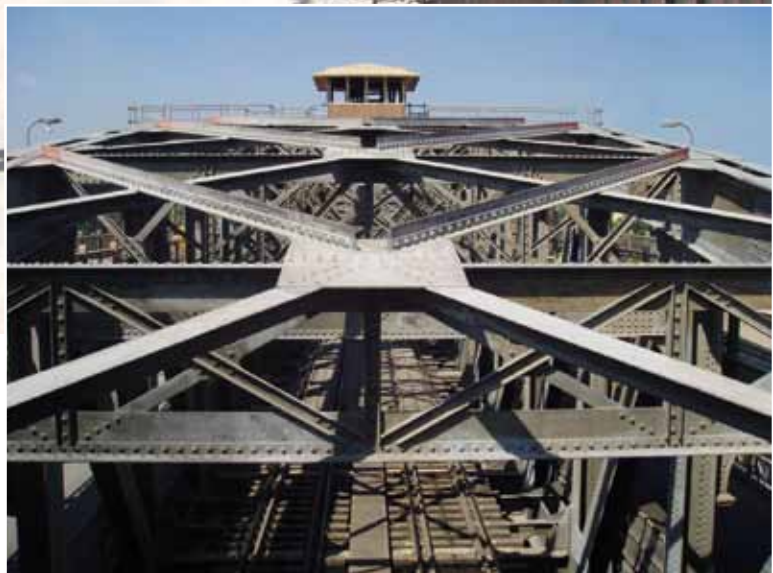
### Het Honorarium van De Koning

De Koning ontving voor zijn werkzaamheden, naast vergoeding van alle onkosten gemaakt tijdens zijn reis naar en verblijf in Egypte, een honorarium van 6000 Franse Francs. In 1889 gold nog de Gouden Standaard (1870-1914) met vaste wisselkoersen. Uit twee verschillende bronnen<sup>19</sup> blijkt dat 1 Franc = 47 á 48,5 cent. Dus het honorarium bedroeg ongeveer 2880 gulden.

Eind 1891 had een academisch gevormd ingenieur bij Haskoning een maandsalaris van 125 gulden (netto, d.w.z. na belasting). Een tekenaar of opzichter verdiende 60 à 75 gulden per maand. Bij de Rijkswaterstaat<sup>20</sup> golden in 1880 de volgende jaarsalarissen (twee bedragen in guldens per categorie ingenieurs gegeven, resp. laagste en hoogste inkomen):

aspirant-ingenieur	900 - 1700
ingenieur 3e klasse	1200 - 2800
ingenieur 2e klasse	2600 - 3600
ingenieur 1e klasse	3000 - 4300
hoofd-dir. 2e klasse	4100 - 5100
hoofd-dir. 1e klasse	4400 - 5800
inspecteur	6000 - 6800

Als al het werk gedaan zou zijn tegen een all-in gemiddeld maandtarief van 150 gulden zouden er 19 manmaanden ter beschikking zijn. Als voor het teken, vertaal- en schrijfwerk alsmede het afdrukken van teksten en tekeningen 800 gulden wordt geraamd en



*bovenwindverband*

verder al het werk wordt gedaan door De Koning en SvdK<sup>21</sup> respectievelijk in 2,5 en 1,5 maand, dus in 5 manmaanden, betekent dit een vergoeding van Fl. 416 per maand. Dat was in die tijd het gemiddelde salaris van een hoofd-ingenieur 1e klasse bij Rijkswaterstaat. Overigens is niet bekend wat SvdK (dan wel diens werkgever, de Staatsspoorwegen) voor zijn werkzaamheden ontving.

De conclusie is hoe dan ook dat er sprake was van een winstgevende opdracht.

### Conclusie

Uit een vergelijking van de gegevens van het oorspronkelijke ontwerp met die van de gebouwde brug<sup>22</sup> moeten concluderen dat de huidige brug dezelfde 'characteristics' heeft als het oorspronkelijk ontwerp maar dat de 'configuration' volledig anders is. Ook was de oorspronkelijk ontworpen brug veel eleganter dan die uiteindelijk is gebouwd. De brug ontworpen door De Koning en SvdK weerspiegelde de kennis van ontwerp en bouw van spoorbruggen zoals die zich in de tweede helft van de 19de eeuw in Nederland had ontwikkeld.

1. Oud medewerker van Royal Haskoning en parttime docent aan de TU Delft
2. De Koning ondertekent het Contract en daarin is nergens sprake van J van Hasselt en de Koning maar blijkens de correspondentie moet het wel worden gezien als een opdracht die door de maatschap J van Hasselt en de Koning is uitgevoerd. De maatschap was blijven bestaan al hoewel Van Hasselt in 1888 een andere werkring had aanvaard (ingenieur bij de Duinwaterleidingmaatschappij in Amsterdam).
3. Embabeh wordt nu geschreven als Imbaba.
4. De bank Robert Warschauer und Co te Berlijn bestond van 1807 tot 1941. Het Berliner Handels-Gesellschaft (BHG) was een Duitse financieringsinstelling die in 1856 in Berlijn werd opgericht. De BHG ontwikkelde zich tot één van de belangrijkste financieringsinstellingen voor de industrie in Duitsland. Zij bestaat (na vele overnames en fusies) nog steeds, nu onder de naam BHF-BANK AG. De enige aandeelhouder is Sal. Oppenheim. (Bron: Wikipedia Encyclopedie).



5. In 1989 schreef De Koning tot tweemaal toe een artikel in het weekblad 'De Ingenieur' over de Wereldtentoonstelling in Parijs.
6. Bedoeld zal zijn Suares Frères, immers in de geschiedenis van de Egyptian Railways leest men: 'The policy of the State Railways Administration has been the gradual absorption of private lines In Lower Egypt. The Heluan Railway was built between 1870 and 1872 by the Khedive of that time, Ismail Pasha. It was operated as a State railway until 1888, when a working concession was granted to Suares Frères; the line was subsequently transferred to the Delta Light Railway Company. In 1914 the Government resumed working of the railway. (bron: mikes.railhistory.railfan.net/r050.html)
7. Deze gegevens zijn ontleend aan 'Bruggen in Nederland 1800-1940', uitgegeven in 1997 door de Nederlandse Bruggen Stichting en geschreven door H.M.C.M. van Maarschalkerwaart en anderen.
8. Bron: Brievenboeken J van Hasselt en de Koning, nr. 10, blad 64.
9. Het is opvallend dat op de tekeningen nergens de namen van de ontwerper(s) of opdrachtgevers voorkomen. Alleen de drukker (!) heeft zijn stempel op de tekeningen gezet.
10. Ir R.A.I. Snethlage te Bussum fungeert als toezichhouder namens de opdrachtgevers. Hij is waarschijnlijk werkzaam geweest in Ned. Oost-Indië bij de spoorwegen. In 1886 publiceert Snethlage 'Particuliere Spoorwegen en stoomtramwegen op Java'. Ook is er een rapport uit 1889 van zijn hand over een spoorweg Lulea-Lofoten (Bron: Catalogus Centrale Bibliotheek TU Delft). Lulea ligt in Zweden en Lofoten (een eilandengroep) in Noorwegen. Blijkens een mededeling in het weekblad 'De Ingenieur' van 1891 (blz 97) is R.A.

- I. Snethlage, technisch adviseur van de Regering der Zuid-Afrikaansche Republiek, bij KB van 23 febr. 1891 erkend en toegelaten als consul-generaal van genoemde Republiek te Amsterdam. In 1889 zal Snethlage zelfstandig adviseur zijn geweest. Vast staat dat hij, als jong ingenieur, ook bij de Staatsspoorwegen heeft gewerkt (bron: www.bibliotheeknuenen.nl, levensbericht E.F. van Dissel).
11. wordt nu geschreven als Bulaq.
12. De Koning laat de berekening en het constructief ontwerp van de bovenbouw van beide vakwerkbruggen (d.w.z. vier vaste overspanningen en een draaibrug) maken door ir J. Schroeder van der Kolk, werkzaam als brugontwerper bij de Staatsspoorwegen te Utrecht. (zie correspondentie met laatstgenoemde in het eerder vermelde brievenboek).
13. Deze maakt een offerte (gedateerd op 18 september 1889) voor het 'autograferen' van de (geschreven) tekst van 120 blz (een Franse en een Duitse versie) in drie of zes exemplaren en 12 sets tekeningen. In totaal komt

- dat op fl 114,- of 120,- voor de tekst en fl 225,- voor de tekeningen.
14. Autograferen is kopiëren van tekeningen d.m.v. zink of steendruk. Wij zouden zeggen: 'steendrukken'. De naam vermeld op de tekeningen is die van bovengenoemde drukker en dus niet van de tekenaar.
15. Geraadpleegd zijn in dit verband: 'Ontwikkelingen in de bruggenbouw in Nederlands-Indië' (in 'Bruggen' van de Nederlandse Bruggen Stichting, jaargang 12, nr. 4 (december 2004) alsmede artikelen van N.C. Kist in het weekblad 'De Ingenieur': jrg. 41, blz 60-63 (1926), jrg. 43, blz B87 en blz B197-B200 (1928) en jrg. 52, blz B 107-B112 (1937).
16. 'Imbaba Bridge The Bridge I used to own' by Seif Kamel.
17. Zie: [www.touregypt.net/featurestories/imbababridge.htm](http://www.touregypt.net/featurestories/imbababridge.htm)
18. Zie het eerder geciteerde boek 'Bruggen in Nederland 1800-1940', blz 305.
19. Die bronnen zijn: IISG (Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis) in Amsterdam en de Banque de Séries Monétaires et Economiques, Administration et Diffusion de Données Statistiques (Banque de France).
20. Bron: Handelingen der Staten-Generaal (1880 -1881)
21. In 1889 deden in Delft opgeleide civiel ingenieurs nog alle technische werkzaamheden zelf. Er was nog geen technische HBO opleiding. Alleen voor het eenvoudige tekenwerk en toezicht op de uitvoering van een werk werden personen met opleiding ambachtsschool ingeschakeld. Voor terreinopnamen had men al wel landmeters.
22. Behalve de geciteerde gegevens over de brug waren er bijna 40 foto's ter beschikking die recent op verzoek zijn gemaakt door ir. Jan Bron (medewerker van Royal Haskoning en werkzaam in Egypte).