

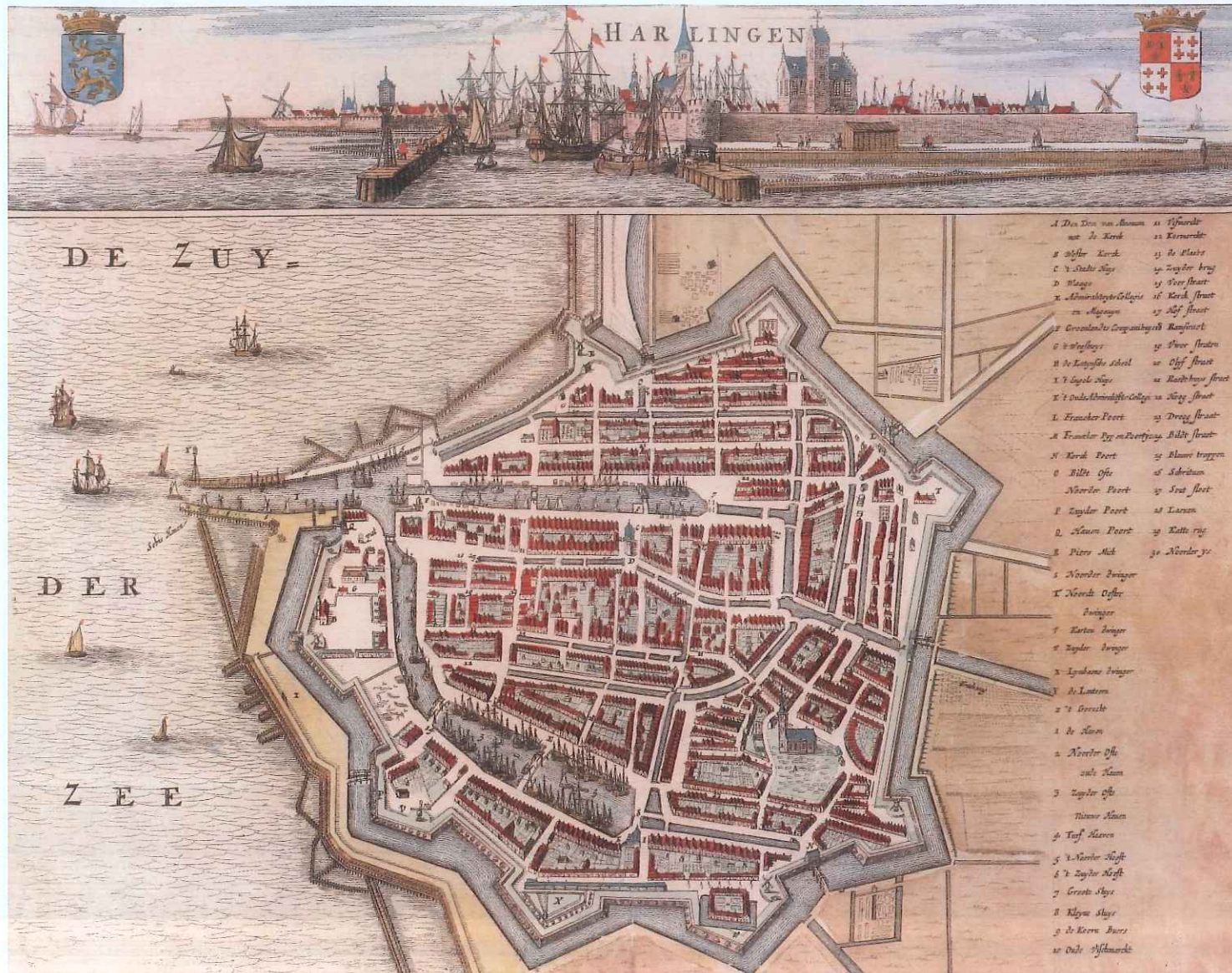


Bruggen

VISIE EN MISSIE BRUGGENSTICHTING

RESTAURATIE VAN DE 3 BRUGGEN IN HARLINGEN

G. Jan Arends en Lilian Fopma



Stadsplattegrond Harlingen uit 1664.



2 Paardenbrug rond 1900; houten draaibrug; voorganger van de Oosterbrug (bron: BiHms).

De oude binnenstad van Harlingen wordt aan de oostzijde begrensd door de Noordoostsingel en de Zuidoostersingel. Dit water aan de oostzijde van Harlingen wordt op sommige kaarten aangeduid als het noordelijke deel van de Harlingervaart. Beide singeldelen worden gescheiden door de Franekertrekvaart, in oude bronnen ook wel aangeduid met Harlingertrekvaart. Rond deze kruising van waterwegen liggen drie beweegbare bruggen. Alle drie de bruggen hebben de status van Rijksmonument.



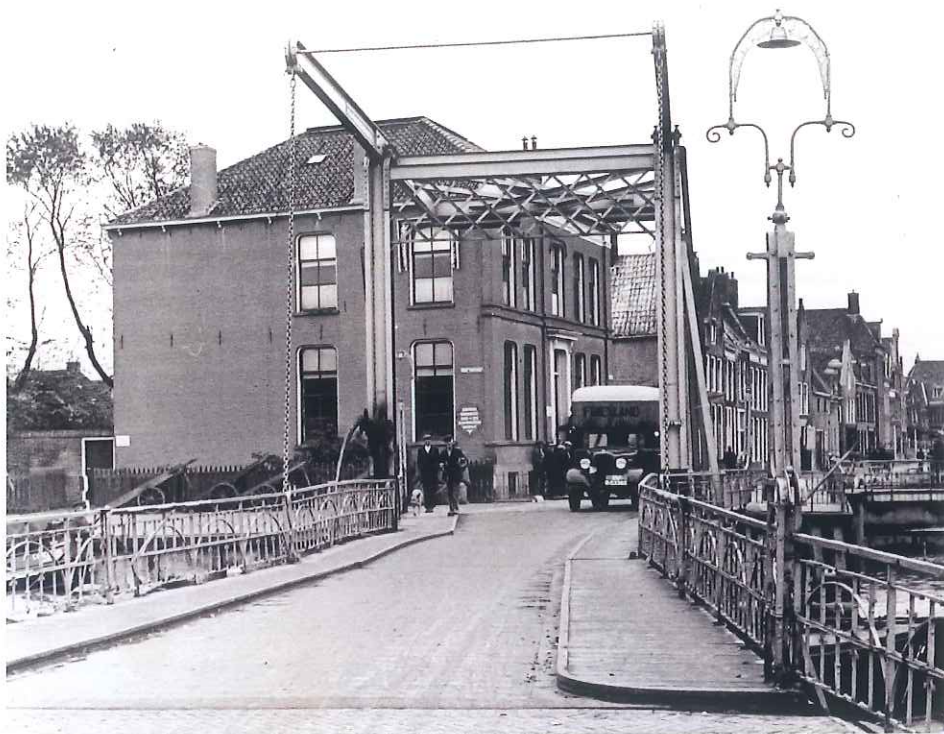
1 Situatie rond de drie bruggen (bron: Google).

De twee bruggen over de singels zijn uitgevoerd als ophaalbrug. Ze zijn vrijwel identiek voor wat betreft de constructie. De noordelijke brug over de Noordoostersingel is de Singelbrug (fig. 1). Deze verbindt het Franekereind met de Noorderkade. De zuidelijke ophaalbrug over de Zuidoostersingel is de Oosterbrug, die het Franekereind met de Franekertrekvaart verbindt. Aan de stadszijde van de voormalige trekvaart ligt de Franekereindsbrug, uitgevoerd als draaibrug.

DE OOSTERBRUG

De brug over de Zuidoostersingel ontbreekt op kaarten van rond 1600 maar ook uit kaarten uit bijvoorbeeld 1664 en 1838. Om vanuit de stad op de Trekweg langs de zuidelijke zijde van de trekvaart naar Franeker te komen, moest men een brug passeren die over de ingang van de trekvaart lag. Deze brug is op genoemde kaarten weergegeven. Waarschijnlijk is er kort na 1838 alsnog een houten draaibrug over de Noordoostsingel gebouwd. Deze brug werd de Paardenbrug (fig. 2) genoemd en verbond het Franekereind met de Franekertrekvaart.

De Paardenbrug was erg smal en zorgde voor veel oponthoud. De brug werd daarom in 1908 vervangen door een geklonken stalen ophaalbrug. Deze brug is gemaakt door de firma W.F. Penning uit Kampen, zoals op een op de hameestijl bevestigde plaat te lezen is (fig. 3).



3 Oosterbrug voor de verbreding in 1952 met oorspronkelijk hekwerk. (© MSH)

Ontwerper was de toenmalige gemeente-architect P. van der Werf Jzn. De nieuwe brug werd aangeduid met Zuidoostersingelbrug of kortweg Oosterbrug en wordt aan beide zijden geflankeerd door twee aanbruggen met in baksteen gemetselde togen. Opvallend zijn bij deze brug de afsluithekken.

DE SINGELBRUG

In de 17^{de} eeuw werd er een brug gebouwd tussen het Franekereind en de noordelijke kade van de Franekertrekvaart. Op de kaart uit 1664 is te zien dat de Singelbrug waarschijnlijk was uitgevoerd als twee houten ophaalbruggen achter elkaar. De bruggen lijken niet in de eerste plaats te zijn bedoeld voor het doorlaten van schepen, maar voor het afsluiten van de stad. Zij hadden dus vooral een defensieve, militaire functie. Ook een kaart van de Harlingertrekvaart uit 1838 laat iets zien wat op een ophaalbrug lijkt. Rond 1900 lag hier een vaste brug met wat grotere doorvaarthoogte, waardoor deze brug de Hoogebrug werd genoemd. In 1911 kwam hier de huidige stalen ophaalbrug, vrijwel gelijk aan die over de Zuidoostsingel (fig. 4). Ook deze werd vervaardigd door de firma W.F. Penning te Kampen naar een ontwerp van de gemeentearchitect P. van der Werf Jzn. Aan beide zijden kreeg de ophaalbrug een betonnen gewelfbrug als aanbrug.



4 Singelbrug in 2015. (© Ars)

HOLLANDSE TYPE

Beide ophaalbruggen zijn uitgevoerd als enkele ophaalbrug van het Hollandse type. Bij dit type ligt het draaipunt van de balans boven de hameipoort. Om de brug te kunnen bewegen moet het draaipunt tevens iets achter de hameipoort liggen, dat wil zeggen iets verschoven in de richting van het contragewicht. De twee hameistijlen van het portaal zijn verbonden door een tralieligger, eigenlijk een viervoudig vakwerk van slanke hoekprofielen, waarvan de knooppunten zijn verbonden met een klinknagel (fig. 4). De bovenregel van de tralieligger is ten opzichte van de hoekprofielen een veel zwaarder I-profiel. De tralieligger inclusief de bovenregel is met bouten aan de hameistijlen verbonden. Blijkbaar zijn de twee geklonken hameistijlen en de tralieligger ter plaatse met bouten in

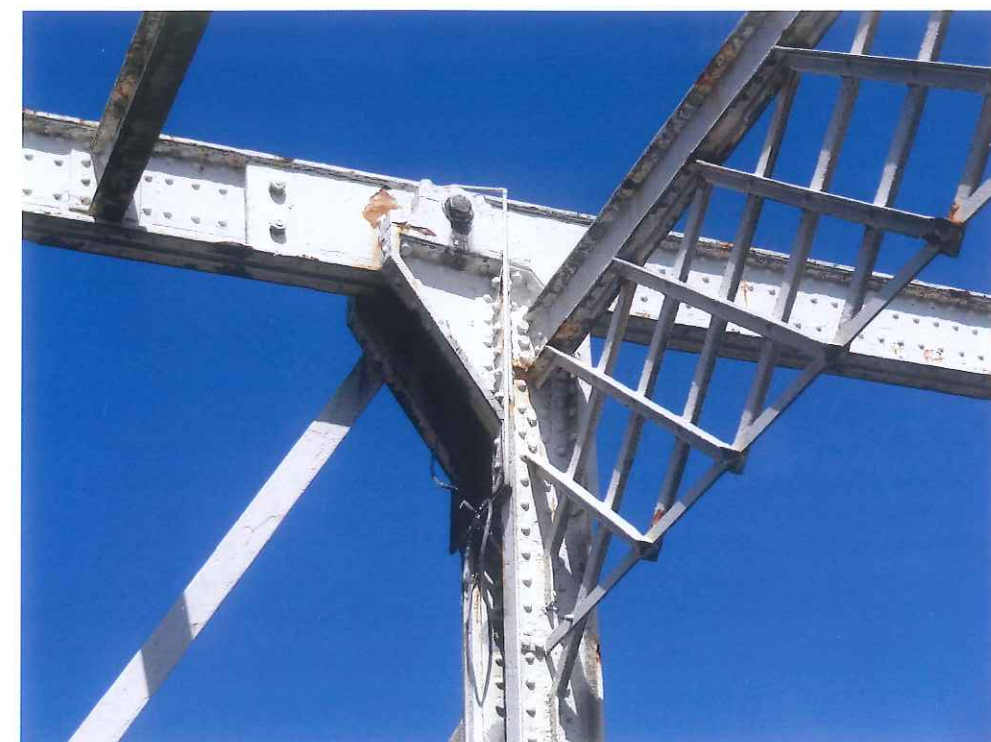


Gesloten afsluithekken Oosterbrug. (Ars)



↑↓ 5 a en b Oosterbrug: detail hameipoort met vakwerk hameiregel en draaipunt balans. (© Ars)

elkaar gezet. De hameistijlen zijn samengesteld uit twee U-profielen, ruggelings geklonken aan de flenzen van een H-profiel. De stijlen worden elk geschoord door twee slanke T-profielen als schoorstaven. Boven aan de beide hameistijlen zijn twee consoles gemonteerd, waarop een lagerstoel is geplaatst (fig. 5.a en b). De balanspriemen draaien tussen deze lagerstoelen. De priemen zijn samengesteld uit een lijf van plaatstaal, waarop als flenzen vier hoekstalen zijn geklonken. Aan de uiteinden zijn de priemen afgerond en de hoekstalen rondgebogen, zodat de hoekstalen als het ware een gesloten omtrek rond het plaatstaal vormen. De beide priemen zijn op drie plaatsen onderling verbonden: aan de beide uiteinden en in de nabijheid van de draaiax (tussen de draaiax en het contragewicht). Tussen het contragewicht en de verbindingsregel nabij de draaiax is een stabiliteitsverband gemonteerd van twee maal twee diagonalen (fig. 6). Hiervoor zijn hoekprofielen gebruikt. De uiteinden van de balanspriemen boven het val zijn onderling verbonden door een ronde staaf. Bij dit uiteinde is een scharnierconstructie gemonteerd waarmee de hangstangen zijn verbonden. De hangstangen zijn met het andere uiteinde verbonden aan het val. Het contragewicht met de ballast bevindt zich aan het van de brug afgekeerde uiteinde van de balans. Deze bestaat uit gietijzeren elementen, die zijn ingeklemd tussen twee I-profielen.



→ 6 Hameipoort Oosterbrug met balans. (© Ars)

VERBREIDING OOSTERBRUG

In 1952 werd de Oosterbrug ingrijpend aangepast. Het stalen val werd vervangen waarbij aan weerszijden voetpaden werden toegevoegd. Hierdoor werd de constructie zwaarder en daarmee ook het contragewicht in de balans (fig. 6). Boven het bestaande contragewicht werden nog eens twee I-profielen gemonteerd, waartussen gietijzeren gewichten werden geplaatst. Daarnaast is achter de onderste rij als extra ballast ook nog een betonnen balk geplaatst. Blijkbaar was de hameipoort en de balans sterk genoeg om het hogere gewicht te kunnen dragen. De hangstangen zijn wel verzaard. Oorspronkelijk waren de aanbruggen uitgevoerd als een staalconstructie met houten dek en ondersteund door bakstenen pijlers. In 1952 is deze constructie vervangen door betonnen pijlers met daaroverheen een betonnen plaat. Deze constructie is aan weerszijden aan het oog onttrokken door gemetselde bogen. Van een afstand gezien lijken de aanbruggen te zijn uitgevoerd als gewelfbruggen.

BEWEGINGSMECHANISME OPHAALBRUGGEN

De beide ophaalbruggen werden met een handbediende slinger bewogen. In de zuidelijke hameistijl is een tandwielstelsel met ketting geplaatst dat een rondsel aandreef. Dit rondsel grijpt in een getand kwadrant dat op het val is gemonteerd. Het getand kwadrant van de Oosterbrug is waarschijnlijk in 1952 versterkt met een opgelaste rib en aan de buitenzijde een hoekprofiel. Omdat het bewegen van de brug een zwaar werk was en ook niet zonder gevaar voor plotselinge terugslag, is in 2009 een hydraulische motor toegevoegd, verbonden met een tandwielkast (fig. 7). De hydromotor wordt via een wiel met de hand aangedreven. Dankzij deze 'motor' gaat het bewegen van de brug een stuk lichter en bovendien veiliger.

DE FRANEKEREINDSBRUG

Waar nu de Franekereindsbrug ligt, lag vroeger de stadsmuur met een water- en landpoort. Op een kaart uit 1665 worden deze aangeduid als Franeker Pijp en Poortje (fig. 8).

Aan de stadszijde lijkt een vaste brug te liggen. Bij het slopen van de stadmuur en de poorten is ook de overbrugging gesloopt. Om het Franekereind te passeren moest men gebruik maken van de iets westelijker gelegen Lammertwarnderbrug. Deze brug was in de 19^{de} eeuw gebouwd als een ongelijkarmige draaibrug met een geklonken ijzerconstructie. De huidige ongelijkarmige draaibrug dateert van 1914 en moest de Lammertwarnderbrug vervangen (fig. 9). De brug heeft een geklonken staalconstructie. Het draaipunt bevindt zich aan de zuidzijde (fig. 9). De brug is vervaardigd door de firma R. Koster in Stadskanaal. Aan weerszijden van de brug is naast de naamplaat van de fabrikant ook het wapen van Harlingen aangebracht (fig. 10a+b). In 1964 is er een plan geweest om de draaibrug te vervangen door een brede basculebrug. Dit is echter niet gerealiseerd. De geklonken stalen plaatliggers hebben ter plaatse van het draaipunt een grotere hoogte dan bij het uitkragende deel. De brug draait rond een spil die op het zuidelijke landhoofd is geplaatst (fig. 10a). Rond deze spil bevindt zich een cirkelvormige tandbaar. Langs deze tandbaar kan een aan de brug gemonteerd rondsel worden bewogen waardoor de brug open of dicht



8 Detail stadsplattegrond Harlingen uit 1664.



7 Bewegingswerk Oosterbrug met hydraulische motor; de balustrade dateert uit 1952 (© Ars)

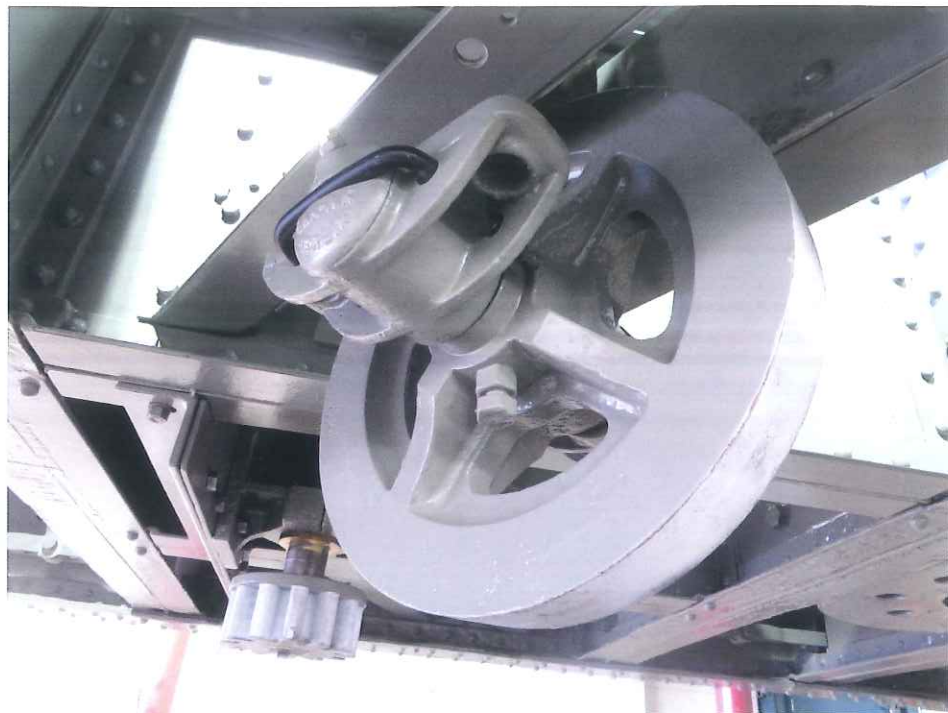


9 Franekereindsbrug in 1930. (© MSH)

→ 10.a Gerestaureerde draaikrans met spil van de Franekereindsbrug. (© dBdG)

→ 10.b Detail draaipunt Franekereindsbrug met gerestaureerde naamplaat oorspronkelijke bouwer en het wapen van Harlingen. (Ars)





11 Gerestaureerde en geconserveerd loopwiel van de Franekereindsbrug. (© dBdG)

draait. In het brugdek is een afsluitbare opening uitgespaard, waardoor via een tandwieloverbrenging het rondsel en daarmee de brug kan worden bewogen. De brug is handbediend. Op het rondsel kan een bedieningskruk worden geplaatst. Rond de cirkelvormige tandbaar ligt tevens een rolbaan. Hierover lopen vier aan de brug gemonteerde stalen wielen (fig. 11). In gesloten stand kan de brug aan de noordzijde worden opgezet. Onder de brug is daarvoor een opzetwerk gemonteerd.

BALUSTRADE

Rond en op de drie bruggen is een hekwerk aangebracht. Die op en nabij de Singelbrug en die rond en op Franekereindsbrug hebben thans dezelfde uitvoering. De afstand tussen

de stijlen is beurtelings kort en lang. Bij de lange afstand zijn drie regels aangebracht. Door de onderste en middelste regel lopen verticale stijlen. Bij de korte afstand is de middelste regel wat naar boven geplaatst. Eronder bevindt zich een patroon van een onderverdeelde gotische boog met op de top een kruis. De ontwerp-tekening van de Singelbrug laat een iets ander beeld zien, maar de definitieve tekening toont de huidige configuratie. De ontwerp-tekening van de Franekereindsbrug toont een balustrade met afwisselend korte en lange hekwerken (fig. 12). De korte hekwerken bevatten een 'romaanse' boog. Twee van de drie tussenstijlen zijn voorzien van twee stel 'uitsteeksels'. Onder de boog wordt daarmee een soort lolie gevormd en

boven de boog een kruis. De lange hekwerken hebben negen stijlen. Tussen de derde en de vijfde stijl is een kleine boog gemaakt met daartussen aan de middelste stijl een 'lolie' en daarboven een kruis. Op oude foto's is dit leuningwerk te zien maar bij een latere restauratie is dit hekwerk vervangen door een hekwerk gelijk aan dat van de Singelbrug. Bij de Oosterbrug was in 1908 een balustrade geplaatst waar tussen de hoofdstijlen vier regels met spijlen waren gemonteerd. Door de spijlen en tussenregels liep een boog. Dit hekwerk is na 1952 vervangen door een eenvoudige balustrade met beurtelings korte en langere afstanden tussen de hoofdstijlen. De spijlen liggen iets verder uit elkaar dan die bij de Singelbrug en de Franekereindsbrug. Bij de korte afstanden is de bovenregel evenals bij die bruggen iets naar boven geschoven.

RESTAURATIE

Harlingen bevindt zich als kustplaats in een gebied met Corrosieklasse C5M. De conservering heeft het hiermee zwaar te verduren en zal derhalve een zeer hoge prestatie moeten leveren. Decennia lang bijwerken, overlagen en noodreparaties hebben uiteindelijk geresulteerd in een onderhoudsachterstand van de drie bruggen. De bruggen verkeerden rond 2010 in een matige tot slechte staat van onderhoud. Er was veel roestvorming te zien. Een grondige restauratie was hiermee noodzakelijk geworden. De bruggen waren eigendom van de

gemeente Harlingen. Omdat restauratie van deze Rijksmonumenten een forse aanslag deed op het gemeentebudget, werd besloten de bruggen in een stichting onder te brengen: de Monumentenstichting Harlingen. Op deze wijze was het gemakkelijker subsidie te verkrijgen. De drie bruggen werden grondig geïnspecteerd. Er werden rapportages opgesteld en bijbehorende plannen van aanpak geschreven. Omdat de Oosterbrug verzaamd en niet meer in verhouding was, kwam daar ook nog wat engineering bij. Het gehele voortraject heeft een aantal jaren in beslag genomen.

Een restauratie kan op verschillende manieren benaderd worden. Als leidraad is hier de zogenaamde 'restauratieladder' gebruikt. Deze bestaat uit:

1. conserveren,
2. repareren,
3. vernieuwen.

Bij vernieuwen wordt onderscheid gemaakt tussen kopiëren, imiteren en verbeteren. Als stelregel geldt: restaureren is de ingreep beperken tot zo weinig als mogelijk en zoveel als noodzakelijk is. Alles wat enigszins behouden kon blijven, is gehandhaafd.

Bij een restauratie is het van belang om gericht stil te staan bij hetgeen dat nog goed is. Als men zich hier serieus rekenschap van geeft, zal het menigeen verbazen hoeveel delen van een brug die er haveloos uitzien 'eigenlijk best wel goed zijn'. Ons oog wordt

automatisch getrokken naar de slechte delen en dit kan een vertekend beeld geven. Op voorhand, dus nog met de vele lagen verf en roest, moet al een inschatting van de werkzaamheden worden gemaakt. Dit is inherent aan het restaureren en vergt ervaring, kennis en kunde. Om bruggen goed te kunnen restaureren, moeten deze uitgenomen worden. Daarmee kunnen onbereikbare plaatsen bereikbaar worden en kan de restauratie bovendien plaats vinden onder ideale omstandigheden. Er kan om hoekjes gekeken worden als de brug haar vertrouwde plek heeft verruild voor een werkplaats. Pas na uitname en schoonstralen wordt inzichtelijk hoe de brug er werkelijk aan toe is. Dan zal blijken of de inschatting overeenkomt met de werkelijkheid. Daar waar sprake was van ernstige roestvorming zijn dan mogelijk gaten zichtbaar. Spleet- en putcorrosiegebieden tekenen zich scherp af tegen het omliggende (gezonde) staal.

KLINKEN EN LASSEN

Bij de restauratie zijn de drie bruggen losgemaakt van de onderbouw en op een ponton gehesen. Vervolgens zijn ze naar de constructiewerkplaats van De Boer & De Groot gebracht, alwaar de bruggen op vakkundige wijze zijn gerestaureerd. Daarbij is zoveel mogelijk het oude karakter van de bruggen gehandhaafd. Ook is gebruik gemaakt van oude technieken, zoals het klinken van de verbindingen (fig. 13.a en 13.b). Slechte stukken staal, buiten de

klinkverbindingen om, zijn vervangen door middel van uitslijpen en vervolgens inlassen van nieuwe stukken. Over het algemeen wordt de stelregel gehanteerd dat een materiaalverlies van circa 30% is toegestaan. Bij constructieve delen gaat dit in samenspraak met de constructeur en worden zo nodig extra voorzieningen getroffen. De lasbaarheid van honderd jaar oud staal blijft een punt van zorg en aandacht. Alhoewel moderne technieken als materiaalonderzoek en oneindig veel soorten lasmateriaal en -methoden tot onze beschikking staan, is en blijft de praktijk allesbepalend. De kundigheid van de smids-bankwerker, zijn of haar beoordeling van het smeltbad gedurende het lassen en het uiterlijk van de las zijn doorslaggevend voor het inzicht of er een goede verbinding tot stand is gebracht. Door lasnaden voor te bewerken en de lassen na te bewerken kunnen dergelijke ingrepen nagenoeg onzichtbaar worden uitgevoerd.

VERSTERKING OOSTERBRUG

De restauratie van de Oosterbrug viel voor een groot deel in categorie 3: vernieuwen. Zowel de hamei als de balans moesten verstevigd worden. De hameistijlen moesten worden voorzien van extra verstijvingsstrippen op de flenzen van de UNP's. Bij de balans moesten extra strippen aan de boven- en onderzijde van de samengestelde priemen worden aangebracht. Op de hameistijlen waren ter plaatste van de vereiste verstevigingen geen klinknagels aanwezig maar bij de balans was dit wel het geval. Daarom zijn de strippen van de hamei gelast en die van de balans geklonken (fig. 5.a en b).

Voor de balans had dit verregaande consequenties. De bestaande geklonken strippen moesten eraf gehaald worden. Dit hield in dat alle klinknagels over een lengte van 8 meter moesten worden verwijderd. De bestaande strip werd vervangen door een twee keer zo dikke strip en na het overnemen van de gaten en het preconserveren ervan zijn de nieuwe strippen weer door middel van klinknagels vastgezet.



12 Doorspronkelijk leuningwerk Franekereindsbrug (1960). (© MSH)



13.a Aanbrengen klinknagel. (© dBdG)



13.b klinken: op de gloeiend hete steel wordt een kop 'gestuikt' (© dBdG)



14 Verzaaid contragewicht Oosterbrug. (© Ars)

Ook bij het ontwerp van de nieuwe ballastkist, moesten er een aantal lastige afwegingen gemaakt worden (fig. 14). Naast constructieve veiligheid spelen esthetiek en de conservering een grote rol. Hoe zorg je dat de balans haar slanke silhouet weer terugkrijgt, passend in het geheel en zonder gekunsteld te zijn?

Door de kist niet rechtstreeks tegen de priemen aan te monteren maar op de oorspronkelijke wijze met hoeklijnen met daar tussenin de geklonken INP's en een gepaste afstand van de priemen werd een situatie verkregen die aan alle drie criteria voldeed. Bovendien geeft het resultaat het gevoel dat het nooit anders geweest is. Een minder geslaagde wijziging in het verleden is daarmee ongedaan gemaakt.

RESTAURATIE BEWEGINGSWERKEN

Bij een restauratie van een brug speelt het bewegingswerk en het eventuele opzetwerk een prominente rol. Het zijn allemaal gemonteerde en dus demontabele verbindingen en bijna vanzelfsprekend, op eventuele eerdere reparaties na, met uitsluitend Engelse maatvoering. Niet alles lijkt door de ogen van nu bekeken even logisch uitgevoerd in het verleden. Toch is er vroeger goed over nagedacht en komen we een aantal vernuftige systemen tegen. De deksels van de lagerhuizen zijn bijvoorbeeld gemonteerd met bouten met een vierkante kop die aan de onderzijde van het lagerhuis

ingestoken worden en deze vallen op hun beurt weer in een vierkante uitsparing, hiermee wordt simpelweg voorkomen dat de bouten meedraaien tijdens de bevestiging van het deksel. De bouten verwijderen is al een hele klus, maar nog belangrijker is dat de bouten op dezelfde plek en in dezelfde positie terug worden gemonteerd. Alles is letterlijk met de hand gemaakt en heeft zijn eigen unieke plekje. Vanwege het feit dat de bouten van staal zijn en de lagerhuizen van gietijzer, worden de bouten (op de schroefdraad na gestraald en geschoopeerd; ook de gaten in de huizen kunnen dan geconserveerd worden. Corrosie zal in de toekomst hierdoor weinig kans krijgen. Engelse bouten, moeren en schroeven zijn nog steeds in de handel verkrijgbaar. In de restauratie maken we hier dan ook dankbaar gebruik van.

Alle lagers van de bruggen bestaan uitsluitend uit bronzen glijlagers, vanzelfsprekend waren deze uitgesleten en moesten ze gereviseerd worden. Met vernuftige oplossingen konden alle lagers worden hergebruikt.

Een mooi voorbeeld van de hiervoor genoemde stelregel 'zo weinig als mogelijk en zoveel als noodzakelijk' is de draaikrans van de Franekereindsbrug (fig. 10.a, blz.29). Deze was plaatselijk uitgesleten. Door de positie van de krans een derde te draaien, schoven de sterk versleten tanden op en konden de ongebruikte tanden benut worden. Hierdoor



↑ 16.a en b Bewegingswerk Singelbrug. (© dBdG)

kon de tandkrans behouden blijven en werd met machinaal nabewerken in combinatie met een nieuw ronsel feitelijk weer een 'nieuwe' situatie verkregen. De keuze om alle drie bruggen (semi) handbediend te laten, is een uitzonderlijke en verdient alle lof en respect. Het watererfgoed wordt op deze wijze ook werkelijk als zodanig beleefd. Brugwachters draaiend aan een handwiel of rondjes lopend achter een bedieningskruk doet menigeen stilstaan bij de tijd van toen. In het publieke domein wordt iets van nostalgie ervaren.

RESTAURATIE BALUSTRADE

Het hekwerk bij de Singelbrug heeft zijn oorspronkelijke vorm behouden. Bij de Franekereindsbrug is het bestaande hekwerk gelijk aan dat van de Singelbrug gehouden. Er is hier niet gekozen voor het terugbrengen van een hekwerk met de oorspronkelijke vormgeving.

Bij de Oosterbrug is er een keuze tussen:

1. handhaven van het bestaande hekwerk uit 1952,
2. terugbrengen van het hekwerk volgens de oorspronkelijke vormgeving uit 1908, of
3. plaatsen van een nieuw hekwerk met dezelfde vormgeving als dat van de Singelbrug en thans ook de Franekereindsbrug.

In het laatste geval zou de totale balustrade rond de drie bruggen één geheel vormen. Het bestaande hekwerk uit 1952 was duidelijk



minder fraai dan de beide andere. Uiteindelijk is er voor gekozen om het uiterlijk van het oorspronkelijke hekwerk uit 1908 terug te brengen (fig. 17).

Datzelfde geldt voor de straatverlichting op de Oosterbrug. De oorspronkelijke verlichting was verdwenen, maar men heeft deze zo goed mogelijk nagemaakt vanaf oude tekeningen en foto's. De fraaie nieuwe lantaarnpalen op de Oosterbrug zijn van geklonken staal, die op de Singelbrug en de Franekereindsbrug zijn van gietijzer. Alle onderdelen zijn van een nieuwe, moderne conservering voorzien. In 1916 werd als eerste de Franekereindsbrug gerestaureerd (fig. 18). Het jaar daarop volgde de Oosterbrug en in 2018 de Singelbrug. Laatstgenoemde brug is onlangs teruggeplaatst.

Met de restauratie is het aanzien van dit stukje Harlingen aanzienlijk verbeterd. Waar tot voor kort de roest zich steeds meer door het wit kleurde, vertonen de bruggen nu een stralende schoonheid. Adequaat onderhoud moet echter voorkomen dat dit beeld te spoedig en te veel wordt aangetast.



17 Opnieuw gemaakte lantaarn en balustrade (rechts) bij de Oosterbrug volgens oorspronkelijk ontwerp. Rechts van de lantaarn, voor de balustrade een afsluithek aan de Franekereind zijde. (© Ars)



18 Franekereindsbrug na de restauratie. (© dBdG)

VERANTWOORDING

Bij het schrijven van dit artikel is deels gebruik gemaakt van het boekje

- BiHms: A. Visser e.a. (red.), Bruggen in Harlingen mien stadsje, Harlingen 2011, ISBN: 978-94-91276-02-6. De oude foto's zijn ter beschikking gesteld door
- MSH: de Monumentenstichting Harlingen, en
- RM: <https://www.rijksmuseum.nl/nl/mijn/verzamelingen/11713--anton-wegman/friesland/objecten#/RP-F-2001-17-12-90,2>.

De nieuwe foto's zijn deels van

- dBdG: De Boer & De Groot, en deels van
- Ars: G. Jan Arends.