



# EEN LOOPGRAAFBRUG

ir. F.J. Remery

afb.1. Fort de Roovere

## Inleiding

De NBS heeft het afgelopen jaar gewerkt aan een boek over markante bruggen in Nederland. Bij het zoeken naar voorbeelden van markante bruggen dachten we aan bruggen met een lange geschiedenis of monumentale bruggen, dan wel bruggen die beschouwd kunnen worden als mijlpalen in de ontwikkeling van de bruggenbouw of bruggen met een bijzondere vormgeving, zoals er de laatste jaren geregeld worden gebouwd. Voor het hoofdstuk over de laatste groep bruggen leek 'de fantasie op hol' geen onaardige titel. De brug die het onderwerp van dit artikel vormt, zou kunnen vallen in de laatste categorie.

Want... is het nu een brug of niet? De geestelijke vaders van de brug, de architecten Ro Koster en Ad Kil, noemen het zelf een brug, dus doen wij het ook. Maar voor velen zal de betekenis van het woord 'brug' flink moeten worden opgerekend om de gepresenteerde constructie als brug te herkennen. Oordeelt u zelf.

## West-Brabantse Waterlinie

Nog altijd zijn er in het zuidwesten van ons land resten te zien van de West-Brabantse Waterlinie. De linie stamt uit de zeventiende eeuw en werd tijdens de Tachtigjarige Oorlog aangelegd op initiatief van de Staten van Holland en Zeeland. Naar verluidt kwam de opperbevelhebber Prins Frederik Hendrik, vergezeld van zijn secretaris Constantijn Huygens, in 1628 de voltooid waterlinie in ogenschouw nemen. De linie verbond een aantal steden en dorpen, waaronder Steenberg en Bergen op Zoom door middel van zandforten en aarden wallen. Ten noorden hiervan lag een inundatiegebied. Twee eeuwen (van 1628 tot 1832) beschermde de Waterlinie de belangrijke vaarverbinding via de Eendracht tussen Holland en Zeeland en het eiland Tholen, en ondersteunde zij de vestingsteden Steenberg en Bergen op Zoom tegen

aanvallen vanuit het oosten. In deze periode van 200 jaar werd de waterlinie zes maal onder water gezet: eenmaal tegen de Spanjaarden, viermaal tegen de Fransen en eenmaal tegen de Belgen. In totaal stond het gebied circa 50 jaar onder water. [1]

## Fort De Roovere

Het grootste fort in de waterlinie was het fort de Roovere, even ten oosten van Halsteren gelegen. Het was een aarden fort dat door middel van een wal aan een volgend fort, het fort Pinssen, was verbonden. Het fort was aan de "achterzijde" open, aan de "voorzijde" bestond het uit twee bastions. Het was omgeven door natte grachten, die nog altijd bestaan, maar na buitengebruikstelling van het fort in 1832 kon de natuur haar gang gaan in het gebied. Tot voor enkele jaren stond de gracht dan ook droog en was hij volledig overwoekerd door groen gewas en struiken en de hellingen van het fort waren begroeid met bomen.

Jarenlang is geijverd om dit belangrijke fort weer zichtbaar te maken en medio 2010 werd een begin gemaakt met een grootschalige opknapbeurt, waarbij het fort door het verwijderen van de meeste begroeiing en het uitdiepen van de oude grachten weer duidelijker als zodanig herkenbaar is geworden. Omdat het fort een recreatieve functie met wandel- en fietsroutes zou krijgen, was er voor de toegankelijkheid een brug nodig over de gracht. Maar het is onlogisch om een brug te maken over een gracht van een verdedigingswerk, zeker als die brug ook nog eens komt te liggen aan de kant van waar de vijand werd verwacht. Er zou dan ook een toegang moeten worden gemaakt die nauwelijks opvalt. Als oplossing kwam de loopgraafbrug uit de bus. Het is een brug die als een sleuf ligt in de gracht en in de taluds van het fort en zich zo naar de contouren van het landschap vormt. De sleuf zelf is droog, maar de grond en het water staan tot aan



# IN WEST BRABANT

afb.2. De loopgraafbrug op Fort de Roovere.

afb.3. De betonnen grondplaat wordt op de bodem van de gracht gelegd.

de rand van de sleuf. Het verband met een loopgraaf is dan snel gelegd. Pas dichterbij wordt duidelijk dat de sleuf een echte toegang is naar het fort. Bezoekers lopen als Mozes door het water het fort op [2]. Verrassend!

## Het ontwerp van de brug

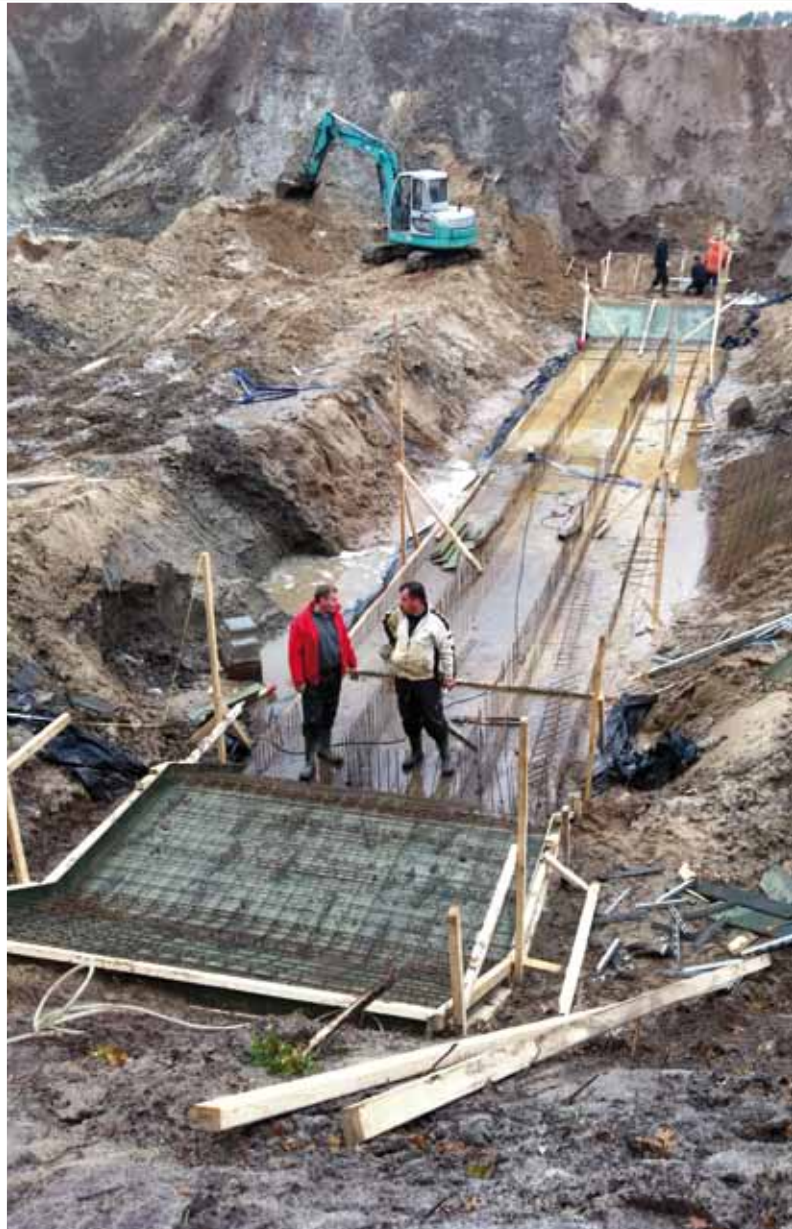
In feite zien we een verdiept voetpad en trappartij, waarlangs bezoekers het fort kunnen betreden. Aangezien het om een aarden fort gaat, konden de trappen gemakkelijk in het talud worden ingegraven. Het geheel lijkt uitsluitend van hout gemaakt, maar zonder het gebruik van beton was de constructie waarschijnlijk niet mogelijk geweest.

## De constructie

De brug bestaat uit een horizontaal deel dat zich in het water bevindt en twee trappartijen die het talud onder een helling van 1 op 1,5 volgen en geheel zijn ingegraven. Het horizontale deel is ongeveer 22 meter lang en de trappartijen overbruggen een hoogteverschil van circa 4 meter aan de landzijde en ruim 9 meter aan de zijde van het fort. Water en grond staan tot de bovenrand van de brug, waardoor deze zich presenteert als een sleuf in het terrein en in het water. Binnenwerks is de sleuf over de hele lengte 1,2 meter breed

Constructief gezien bestaat de loopgraafbrug uit twee houten damwanden met een hardhouten vloer en trap daartussen. Het geheel is verankerd aan een gewapend betonnen plaat op de bodem van de gracht. We hebben schijnbaar te maken met een brug met gesloten hoofdliggers en laaggelegen wandeldek. Zo'n brug moet omlaag gedrukt worden in het water omdat hij wil drijven en is daarom verankerd aan de betonplaat.

Als hout is gebruikt Angelim vermelho met fsc-keur, een Braziliaanse hardhoutsoort van een hoge duurzaamheidsklasse. De brug is waterdicht gemaakt door de buitenkant





afb.4. De damwanden zijn ingeheid en bevestigd.

afb.5. Mozesbrug: de brug biedt een mooie, droge doorgang door het water.

afb.6. Winter 2011/2012; de brug ligt onder het ijs.

te bekleden met EPDM folie. De verticale wanden zijn afgewerkt met een forse leuning die op de waterlijn ligt. De brug is natuurlijk een prachtige verzamelbak voor regenwater en voor grachtwater dat onverhoopt over de bovenrand slaat. Dit wordt onder de loopplanken opgevangen in een goot en kan worden weggepompt. De ontwerpers hebben uit angst voor drooglopen van de pomp bewust niet gekozen voor een automatische pomp met een vlottersysteem. In plaats daarvan moet de pomp met de hand worden ingeschakeld wanneer het water te hoog staat. Men verwacht daardoor meer controle op het pompsysteem te hebben. Het kan dus voorkomen dat u een laagje water in de brug aantreft. Op de bouwfoto's is te zien hoe de brug is gemaakt. De gracht moest ter plaatse worden droog gelegd en op de bodem van de gracht is een sleuf gemaakt, waarin de gewapend betonnen bodemplaat is gelegd, die bovendien nog is verzaard met twee betonnen balken langs de zijkanten van de brug.

Op de hellingen is gebruik gemaakt van prefab betonnen trappen die volledig zijn bekleed met hout, waardoor de indruk van een geheel houten trappartij ontstaat. De houten damwanden zijn minimaal 500 mm ten opzichte van de bovenkant van de traptreden in het talud geheid en volgen dus een trapjeslijn. Ze zijn om en om bevestigd aan de prefab-trappen. Grondankers houden de damwand in het talud vast. Het talud zelf is gestabiliseerd met geogrid wapeningsnetten. In het horizontale deel van de brug in het water zijn geen verankeringen van de damwanden voorzien, maar daar zijn ze ook ruim 1,5 keer zo dik en dus ca. 2,5 keer zo stijf. In dit deel zijn de damwanden ingeklemd en verankerd in het beton van de fundering, terwijl de balken van het loopdek fungeren als druklaag. Dat het idee werkt, is ter plaatse te zien: de goot ligt er strak bij.

### Overweging van de architecten

“Om de ontsluiting van het Fort de Roovere mogelijk te maken was er een brug over de gracht nodig die het fort met de omgeving verbindt. Het zit echter niet in de natuur van een fort om deze met de buitenwereld te verbinden. Hoe maak je een brug die de kwaliteiten van het fort versterkt, in plaats van dat hij er afbreuk aan doet? Dit hebben wij gedaan door de brug in het water te leggen en in het talud van het fort. Hierdoor volgt hij het bestaande profiel van het fort, wordt hij er in opgenomen en wordt hij bijna onzichtbaar als je het fort van buitenaf benadert. Het water staat exact tot aan de rand en de taluds sluiten aan op de leuning. Wat ook mooi is, is dat zo'n fort altijd door de vijand werd benaderd met loopgraven. De vormentaal van zo'n loopgraaf komt ook terug in de brug.”

### Waardering

Aan het ontwerp van deze bijzondere brug is de Arch Daily Building of the Year Award in de categorie Publieke Werken 2011 toegekend. De brug werd hier aangeduid als de Moses bridge. In 2011 behoorde RO&AD Architecten tevens tot de finalisten voor de Dutch Design Awards. De juryleden toonden zich verrast door de originaliteit van het ontwerp. Verder werd de loopgraafbrug van het fort de Roovere gekozen tot het BNA gebouw van het jaar 2011 in de regio Zuid.

Uit het Jury rapport:

‘Grote klasse, superverrassend, hoe verzin je het. Vanaf het eerste moment dat de jury de afbeeldingen van de loopgraafbrug zag, tot en met het laatste juryberaad was het gejubel niet van de lucht. Het getuigt van lef, beheersing en inlevingsvermogen om zo minimaal in het landschap in te grijpen, met zo'n krachtig resultaat. De loopgraafbrug is een onzichtbare, doorwaadbare plek, waarbij een voetgangersbrug zich vanaf een zandwal als trap naar beneden begeeft om als wandelpad onder



waterniveau de overkant te bereiken. De robuuste hardhouten materialisering past prachtig in de omgeving van zand en bomen.

Ingenieurs hebben de architecten de twee doeleinden van de ingreep gecombineerd. De brug versterkt de toegankelijkheid van het in ere herstelde fort- en zandwallandschap en draagt op eigenzinnige wijze bij aan de maatschappelijke opgave om de recreatieve kant van de natuur te versterken. Daarbij vervult de brug een vanzelfsprekende educatieve functie.

Door zijn spel met waterniveaus, dat zowel voor mensen op de brug als daarbuiten een tintelende ervaring oplevert, zorgt de brug niet alleen voor bewustwording van dit specifieke cultuurhistorische landschap, maar biedt het ook een verrassende kijk op een oer-Hollands thema. Kortom, een origineel en fascinerend bouwwerk, waarin alle vaardigheden van het vak op intelligente en slimme manier bij elkaar komen.' [3]

Tot slot: ga eens kijken naar de brug en probeer u een oordeel te vormen over de vraag of u over of in de brug loopt.

#### Noten

- [1] [www.ro-ad.org/nl/projecten](http://www.ro-ad.org/nl/projecten): RO&AD Architecten
- [2] [www.westbrabantsewaterlinie.nl](http://www.westbrabantsewaterlinie.nl): West Brabantse Waterlinie in vogelvlucht.
- [3] Juryrapport BNA gebouw van het jaar, 2011.

#### Verantwoording afbeeldingen

De afbeeldingen 02 t/m 05 in dit artikel zijn beschikbaar gesteld door de heer Ad Kil van het architectenbureau RO&AD; overige afbeeldingen door de auteur genomen op 21 juni 2012.

De kaart van fort de Roovere met omgeving dateert uit 1751 en is ontleend aan [wikipedia.org](http://wikipedia.org) onder 'Fort de Roovere'.



afb.7. De brug is net klaar; het water staat tot aan de leuning van de brug.