

# TWEELINGBRUGGEN OVER DE HERSTELDE SINGEL VAN UTRECHT

Jeroen Eulderink | Architect Arcadis

Jeroen van Doorn | Projectleider Arcadis



1 Principe ontwerp Tweeling Bruggen 1

Architectonisch ontwerp Paardenveldbrug (links: NO-zijde, rechts: ZW-zijde).

In de 12e eeuw is de stadsbuitengracht rondom de oude binnenstad van Utrecht aangelegd. Deze staat tegenwoordig bekend als de Singel. De stadsbuitengracht is oorspronkelijk aangelegd als verdedigingswerk van de stad. De waterwegen Kromme Rijn en Vaartsche Rijn monden uit in het zuidelijke deel van de Stadsbuitengracht, de Utrechtse Vecht begint in het noordelijk deel. Langs de enkele, kilometerslange gracht ligt (grotendeels) het Zocherpark. Een deel van de gracht is in 1968 gedempt. In een referendum sprak de Utrechtse bevolking zich uit voor het weer opengraven van de gedempte Weerdsingel en Catharijnesingel. Rond 2000 begon het herstel van de Weerdsingel. Sinds 2020 is de gracht weer geheel bevaarbaar.



2 Marga Klompébrug

De sculpturaal en slank vormgegeven betonconstructie van de landhoofden en brugdekken geeft de gebruiker van het voetpad en de Catharijnesingel met zijn gebruikers de ruimte







4 schaduwlijn en schittering

Over de Stadsbuitengracht bevinden zich diverse bruggen. Een klein aantal brugverbindingen bestond al sinds de middeleeuwen als onderdeel van een stadspoort. Met de afbraak van de oude stadsverdediging rond 1850 verzezen de eerste nieuwe brugverbindingen. Vooral tot omstreeks 1940 zijn er nog een aantal bijgebouwd. Met de gedeeltelijke demping rond 1970 van de Stadsbuitengracht verdwenen in het gedempte gebied de Catharijnebrug, Molenbrug, Willemsbrug en de Westerbrug. Met het verder ongedaan maken van de demping zijn vanaf 2013

diverse nieuwe bruggen over de teruggebrachte gracht gelegd.” (Bron: Wikipedia)

### **NIEUWE SINGELBRUGGEN**

Als onderdeel van het herstel van de Singel zijn twee nieuwe Singelbruggen gebouwd: de Paardenveldbrug en de Marga Klompébrug. De gemeente Utrecht heeft een beeldkwaliteitsplan opgesteld waarin voorwaarden zijn gesteld aan de vormtaal, kleuren en materialisatie. De nieuwe bruggen moesten herkenbaar zijn als onderdeel van de familie bruggen over de Singel en tegelijkertijd een eigentijds karakter krijgen.

Daarnaast was de eis dat de bruggen als een tweeling ontworpen dienden te worden. Op basis van het beeldkwaliteitsplan is door de architect een ontwerp opgesteld waarin de gewenste elementen als metselwerk, natuurstenen dekstenen, zichtbare toepassing van beton in het dek en het typische witte hekwerk terugkwamen.

De sculpturaal en slank vormgegeven betonconstructie van de landhoofden en brugdekken geeft de gebruiker van het voetpad en de Catharijnesingel met zijn gebruikers de ruimte.

Op het maaiveld sluit de vorm van de plattegrond van de brug aan op de richting van de verschillende verkeersstromen. In doorsnede maakt de afgeronde uitkraging van het landhoofd het mogelijk het dek slank te houden. Aan de stationszijde bevindt zich de groene oever die onder de bruggen doorloopt. Langs het water is er een pad voor voetgangers. De halve ronding die hier is aangebracht, voorkomt dat de voetgangers het passeren van de landhoofden als krap ervaren. De doorgaande vorm wordt bij stilstaand water weerspiegeld wat de continuïteit van de vorm versterkt. Het metselwerk verankert de brug met de omgeving door de routes op een soepele wijze met de omgeving en de kadewanden



# Vanuit financieel oogpunt is in het voortraject afgezien van prefab voorgespannen betonliggers

te verknopen. Bij het dek en de rondingen van de landhoofden is dit metselwerk opgevangen door een rollaag die rust op een stalen latei. Deze latei sluit haast naadloos aan op de vorm van de betonconstructie. Op het metselwerk zijn natuurstenen dekstenen aangebracht. Deze kragen iets uit om het ondergelegen metselwerk tegen lekwater te beschermen. De schaduwlijn die dit op plekken oplevert, accentueert de rondingen van de brug. (Zie fig. 4, pagina 21)

Het feit dat er weer water in de Singel staat, wordt gevierd door het water als het ware te laten weerspiegelen, niet alleen letterlijk tegen de onderzijde van het dek, maar ook in het subtiel en haast beweeglijk vormgegeven reliëf van het witte hekwerk dat zich onder bepaalde zichthoeken toont en dan weer verdwijnt. Op de brugdekken is dit waterpatroon zichtbaar als schaduwpatroon. Om dit effect te bereiken hebben de stijlen een veranderende doorsnede gekregen. (Fig. 4)

De stad Utrecht heeft de laatste jaren sterk ingezet op de ontwikkeling van het water met het completeren van het 'ronde singel' en de ontwikkeling van oevers en kades met trappen en steigers om het water benaderbaar en toegankelijk te maken voor recreatie. Hiervoor zijn door de Gemeente trappen ontworpen die ook in deze bruggen zijn geïntegreerd. Plaatselijk zijn deze trappen verbreed zodat er zitplekken ontstaan. Onder het dek zijn nestkasten voor de grote gele kwikstaart geïntegreerd.

## CONSTRUCTIE PAARDENVELDBRUG

De oorspronkelijke uitvraag van de gemeente Utrecht ging uit van een bouwmethode waarvan in de uiteindelijke constructie is afgeweken.

In het oorspronkelijke plan was voorzien in het gefaseerd bouwen. Allereerst zouden de beide landhoofden worden gebouwd, waarna na een jaar de prefab liggers ertussen zouden worden gelegd. Deze gefaseerde bouw was bedacht om het verkeer, dat via de Daalsesingel reed, gedurende een jaar lang door een tijdelijke doorgang over de Catharijnesingel te leiden. Daartoe zou in de bestaande betonnen bak zand aangebracht

worden als ophoogmateriaal voor de tijdelijke doorgang. Het peil van deze doorgang was even hoog als de bovenzijde van het dek van de nieuwe Paardenveldbrug, waardoor deze met elkaar zouden interfereren en dus het dek in de tijdelijke situatie nog niet aanwezig kon zijn. Hierdoor moest de brug gefaseerd worden uitgevoerd. De consequentie van het gefaseerd moeten uitvoeren, is dat beide landhoofden op zichzelf stabiel moeten zijn. Dit impliceert dat er onder de landhoofden een vrij omvangrijke fundering moet worden toegepast. Met name ter plaatse van het oostelijke landhoofd dient de fundering relatief diep te worden aangelegd, waardoor zeer waarschijnlijk een ontlastsleuf nodig was. Doordat het verkeer op de Daalsesingel en Catharijnekade zeer dicht langs de nieuwe landhoofden zou gaan rijden, moesten relatief hoge bovenbelastingen in rekening gebracht worden. Met grote paalbelastingen als gevolg.

Bij de alternatieve bouwmethode is de uitvoering van een brug als een portaal uitgevoerd dat in één keer gebouwd wordt (integraalbrug). Dit resulteerde in een kortere bouwtijd en ook een goedkopere constructie ten opzichte van het originele plan. Een portaalconstructie is als element goed in staat om als horizontaal stabiel element te fungeren. Daarbij kon met name de paalfundering lichter geconstrueerd worden. De brug is samengesteld uit ter plaatse gestort gewapend beton zonder toepassing van voorspanning. Het dek heeft een dikte van 800 mm en een overspanning van circa 20 meter. De breedte van het dek bedraagt circa 17 meter. De vorm van de Paardenveldbrug is te zien in fig.2, pagina 20. De brug bestaat uit twee landhoofden, welke zijn gefundeerd op stalen buispalen gevuld met beton. De betonconstructie bestaat uit een monoliet

geheel. Het dek wordt gestort aan de beide landhoofden waardoor een portaalachtige constructie ontstaat.

## KEUZE AL OF NIET TOEPASSEN VAN VOORSpanNING

Vanuit financieel oogpunt is in het voortraject afgezien van prefab voorgespannen betonliggers. In het voorontwerp is wel rekening gehouden met het toepassen van voorgespannen beton in het dek. Aangezien de betonconstructie monoliet uitgevoerd wordt, geldt voor eventuele voorspanning dat het gaat om 'voorspanning met nagerekt staal'.

Door de paalfundering (buispalen gevuld met beton) is het risico dat de voorspanning voornamelijk in de palen terecht komt, groot. De palen reageren relatief (buig)stijf, waardoor de voorspankracht groot moet zijn om enige vervorming in het dek te realiseren. De uiteindelijk drukspanning in het beton, na het verlies in de fundering en effecten van krimp en kruip, is effectief gering ten opzichte van de aangebrachte voorspanning. Dan is er een zwaar voorspanstelsel nodig om een relatief lage drukspanning te realiseren. Daarnaast geeft het aanbrengen van een voorspanstelsel meer conflicten in de wapening van de constructie, vooral nabij de spankoppelen. Daar ontstaat een grote concentratie van de (spleit)wapening welke mogelijk leidt tot uitvoeringstechnisch onpraktische oplossingen. Om die reden is ervoor gekozen te streven naar een gewapend betondoorsnede zonder voorspanning. Inschatting was dat de kosten van een voorspanstelsel meer zouden zijn dan de extra wapening die nodig is om de constructie zonder voorspanning uit te voeren. ■

## PROJECTGEGEVENS

Knipstraatbrug en Marga Klompébrug, Utrecht	
Opdrachtgever	Gemeente Utrecht Projectleider Onno van Schaick
Architect	Jeroen Eulderink, Arcadis
Projectteam Arcadis	Jeroen van Doorn – projectleider Hans Breteler – constructeur Martin Bos - ontwerper
Aannemers	Van Boekel Groep B.V., Zeeland (Knipstraatbrug) Van Wijk, Nieuwegein (Marga Klompébrug)