

Scheurvorming Prins Clausbrug
Rapportage scheurvorming in lassen

Colofon

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht

Contactpersoon: de Heer W. Akkermans

Auteurs: ing. Casper Meijer
 ing. Bréanne Lensink

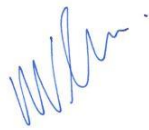
Opdrachtnemer: ABT
 Postbus 82
 6800 AB ARNHEM
 +31 (0)26 368 3111
 info@abt.eu
 www.abt.eu

Projectnummer: 16433

Eindverantwoording: ing. Martijn van der Velden

Geautoriseerd door: ing. Martijn van der Velden

Paraaf:



Datum	Versie	Omschrijving	verificatie
4 juli 2019	1.0		

1

Inleiding

1.1

Projectkader

Uw project betreft de Prins Clausbrug gelegen over het Amsterdam-Rijnkanaal te Utrecht. Tijdens een visuele inspectie door derden afgelopen jaar is er nabij een aantal esthetische Lasverbindingen scheurvorming waargenomen. Van deze inspectie is een verslag opgesteld (Antea group doc. 0413927.11, d.d. 7 december 2018) dat is gedeeld met ABT. Het verslag voorziet niet in onderzoek of de scheurvorming in de esthetische las is doorgezet in het achterliggende moedermateriaal.



Afbeelding 1: Prins Clausbrug



Afbeelding 2: Prins Clausbrug

1.2

Vraagstelling

Om antwoord te vinden op deze vraag heeft de gemeente Utrecht aan ABT de onderzoeksvraag gesteld: "Inventariseer het geconstateerde schadebeeld aan de esthetische lassen zodat de gemeente Utrecht een beter beeld heeft van de omvang van de schade en of deze is doorgezet in de achterliggende hoofdconstructie".

1.3

Uitgangspunten

Voorafgaande aan de inspectie zijn door de opdrachtgever de onderstaande documenten verstrekt.

Rapportage Antea:

- 20181207, 413927.11, memo mogelijke vermoeiingscheuren

Tekeningen:

- w-06-sca-0005d
- w-06-sca-0006e
- w-06-sca-0008d
- w-06-sca-0009g

1.4

Projectaanpak en werkzaamheden

Om tot het juiste antwoord op de onderzoeksvraag te komen hanteert ABT de volgende aanpak.

1. Visuele inspectie (verslaglegging in dit document). De uitkomsten van de inspectie d.d. 23-5 vormt de leidraad voor een vervolg onderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 3

Doel stap 1: overzicht van schade beeld + leidraad vormen van stap 2

2. Risico gestuurd nader onderzoek van resultaten stap 1 middel magnetisch en of Eddy current onderzoek

Doel stap 2: antwoord geven op de onderzoeksvraag of eventuele scheurvorming in de esthetische plaat is doorgezet in moedermateriaal.

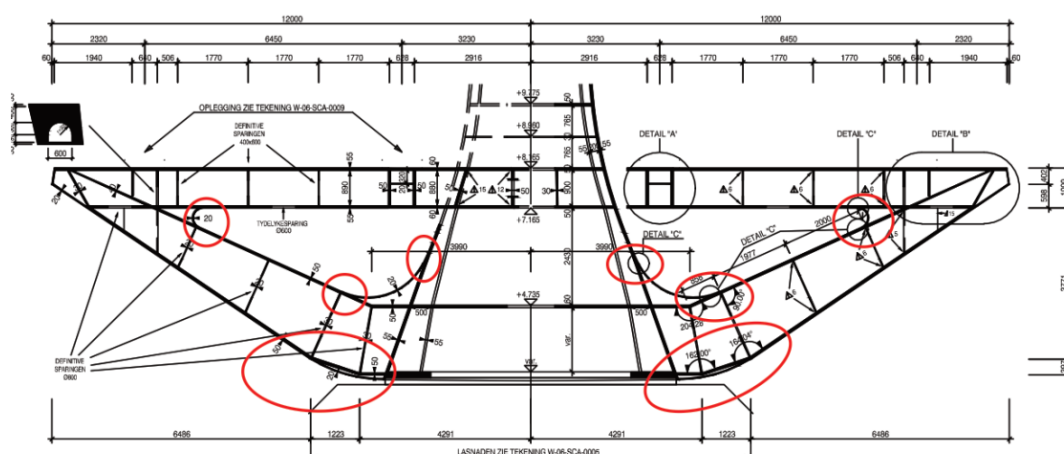
- Resultaten van beide onderzoeken (stap 1+2) worden vastgelegd in 1 document.

Dit document geeft alvast een doorkijk van de verslaglegging van stap 1. Zodra stap 2 is uitgevoerd zal dit worden gecompliceerd in dit document.

1.5

Aanpak visuele inspectie aan de Prins Clausbrug

Uit de gegevens is gebleken dat de geconstateerde scheurvorming zich hoofdzakelijk voordoet ter plaatse van de detaillering waar de esthetische beplating op de achterliggende hoofdconstructie aansluiten. Dit is waar de 20mm dikke stalen beplating en de 50 respectievelijk 55mm dikke stalen beplating bij elkaar komen. Deze locaties zijn door ABT 100% visueel geïnspecteerd. Op enkele locaties is de afwerklaag verwijderd om de staalconstructie beter zichtbaar te maken. De geïnspecteerde locaties zijn in onderstaand figuur met rood omcirkeld. Naast de visuele waarnemingen is gebruik gemaakt van een ultrasoon wanddiktemeter waarmee indicatieve diktemetingen aan de staalplaten zijn uitgevoerd.



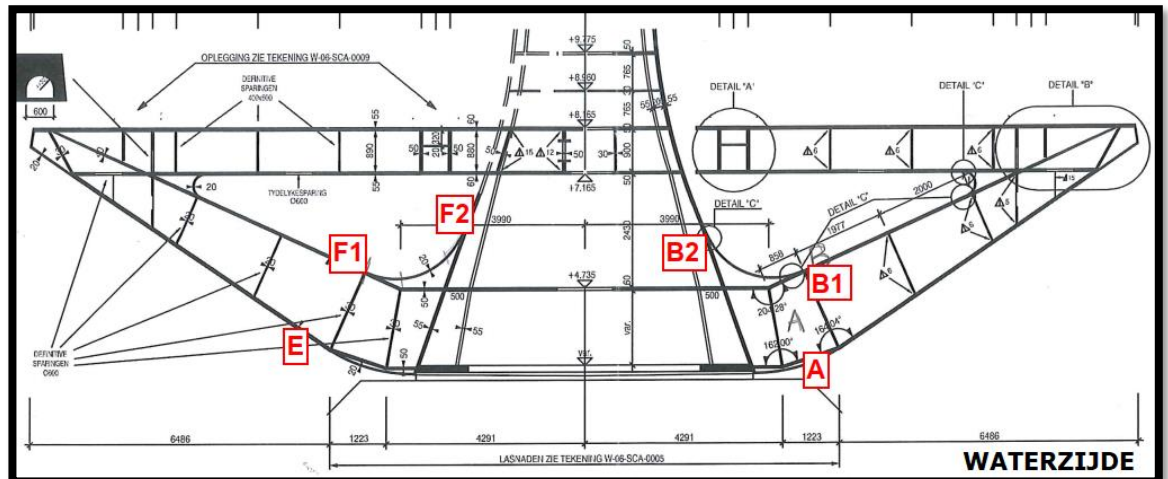
Figuur 1: Geïnspecteerde onderdelen

De waarnemingen, bijbehorende analyse en de vervolgstappen zijn weergegeven in deze rapportage.

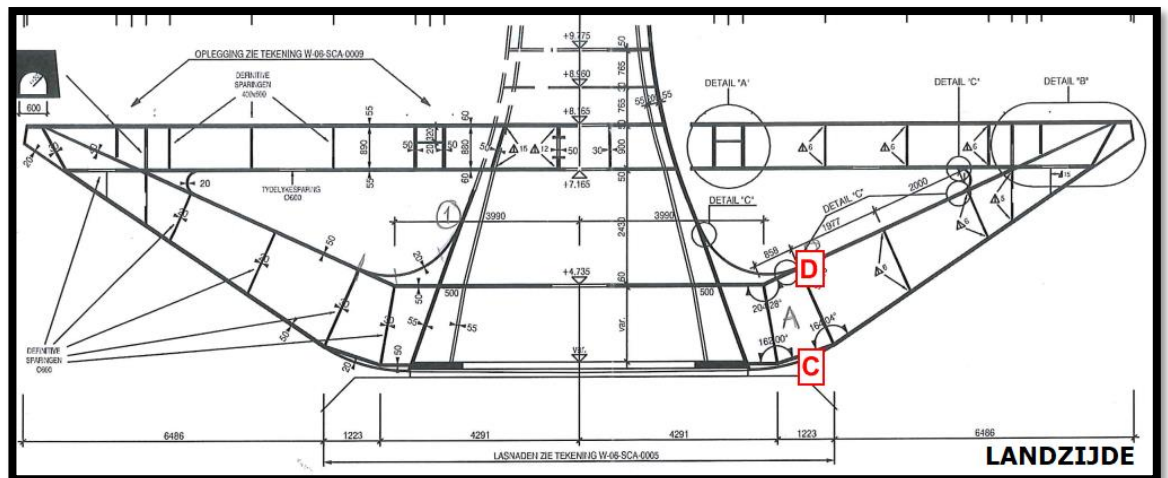
2

Inspectie

Op 23 mei 2019 is door ABT de inspectie aan de Prins Clausbrug uitgevoerd. De geïnspecteerde onderdelen zijn in onderstaand overzicht gecodeerd weergegeven. In dit hoofdstuk zijn per onderdeel de waarnemingen beschreven. Aan het eind van dit hoofdstuk is de analyse van deze waarnemingen weergegeven.



Figuur 2: Geïnspecteerde onderdelen waterzijde



Figuur 3: Geïnspecteerde onderdelen landzijde

2.1

Onderdeel A

- Aan de onderzijde is een scheur op de lasnaad zichtbaar.
- Deze scheur heeft een lengte groter dan 20cm.
- Vanuit deze scheur zijn corrosiesporen zichtbaar.
- Bij de start van de scheur is horizontaal een bolling zichtbaar.
- Wanneer deze bolling wordt afgeklopt zijn er holle klanken hoorbaar.
- Bij het verwijderen van de geplamuurde afwerking blijkt dat deze afwerking tot ca. 25mm dik is.
- Na het verwijderen van de afwerking is een trapsgewijze las zichtbaar over de lengte van het verwijderde plamuur, zijnde circa 10cm.
- Met een wanddiktemeter is een dikte van 18,1mm en 20,0mm gemeten.



Afbeelding 3: Scheur en bolling



Afbeelding 4: Dikte van afwerking



Afbeelding 5: Trapsgewijze las



Afbeelding 6: Wanddikte

2.2

Onderdeel B1

- Bij de aansluiting van de twee staalplaten heeft zich een goot gevormd.
- Over de lengte van de aansluiting van de twee staalplaten zijn kleine scheurtjes in de conservering zichtbaar.
- Op een enkele locatie is corrosie zichtbaar.
- Met de wanddiktemeter is 52,5mm gemeten bij de staalplaat die conform tekening 50mm dik zou moeten zijn.
- Met de wanddiktemeter is 21,5/18,4 en 11,1mm gemeten bij de staalplaat die conform tekening 20mm dik zou moeten zijn. De staalplaat loopt taps toe richting de aansluiting op de 50mm dikke staalplaat dit komt overeen met de tekening.



Afbeelding 7: Aansluiting staalplaten



Afbeelding 8: Corrosie t.p.v. aansluiting



Afbeelding 9: Aansluiting staalplaten



Afbeelding 10: Aansluiting staalplaten

2.3

Onderdeel B2

- De aansluiting van de staalplaten lopen in een punt naar elkaar toe en sluiten niet recht op elkaar aan. Hierdoor ontstaat er verschil met de ronding van de beplating aan de zijkant.
- Over de lasnaad is een plamuur laag aangebracht ter esthetische afwerking. In deze afwerking is een scheur ontstaan over de gehele lengte van de aansluiting tussen de twee stalen platen.
- Ter plekke van deze naad is corrosie zichtbaar.
- Verdeeld over de naad is onthechting van de verflaag waargenomen.
- Bij het verwijderen van de afwerklaag is te zien dat de staalplaat alleen corrodeert ten hoogte van de aansluiting van de twee staalplaten.



Afbeelding 11: Aansluiting van staalplaten



Afbeelding 12: Afwerking t.p.v. aansluiting



Afbeelding 13: Lokale corrosie



Afbeelding 14: Onthechting verflaag nabij scheur

2.4

Onderdeel C

- Recent is de de onderzijde van de pyloon geschilderd. Achter de verflaag is corrosie aanwezig.
- Bij de aansluiting van twee stalenplaten is over de lasnaad corrosie zichtbaar.



Afbeelding 15: Schilderwerk met daarachter corrosie

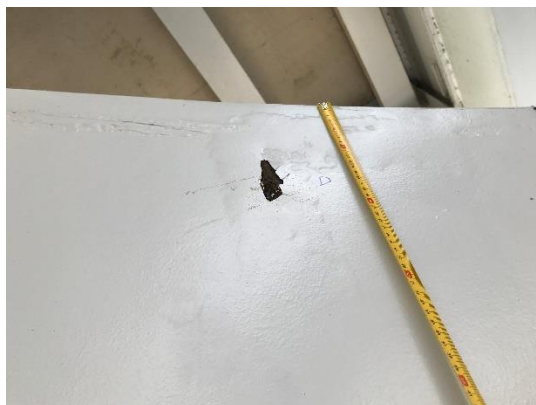


Afbeelding 16: Corrosie rondom lasnaad

2.5

Onderdeel D

- Corrosie zichtbaar rondom lasnaad van twee staalplaten.
- Blazen zichtbaar rondom gecorrodeerd oppervlak.
- Vocht zichtbaar onder de afwerklaag.



Afbeelding 17: Blazen rondom gecorrodeerd oppervlak



Afbeelding 18: Vocht onder afwerklaag

2.6

Onderdeel E

- Corrosie zichtbaar over de naad van de aansluiting tussen twee staalplaten.
- Over deze naad is een bolling zichtbaar van de afwerklaag.



Afbeelding 19: Corrosie bij aansluiting.scheurtjes in coating



Afbeelding 20: Bolling bestaande uit plamuur t.p.v. aansluiting

2.7

Onderdeel F1

- Bij de aansluiting van de twee staalplaten heeft zich een goot gevormd.
- Over de lengte van de aansluiting van de twee staalplaten zijn kleine scheurtjes in de afwerking zichtbaar.
- Op een enkele locatie is corrosie zichtbaar.
- Met de wanddiktemeter is 52,3mm gemeten bij de staalplaat die conform tekening 50mm dik zou moeten zijn.
- Met de wanddiktemeter is 20,9 en 10,8mm gemeten bij de staalplaat die conform tekening 20mm dik zou moeten zijn. De staalplaat loopt taps toe richting de aansluiting op de 50mm dikke staalplaat.



Afbeelding 21: Goot t.p.v. aansluiting twee stalen platen



Afbeelding 22: Wanddiktemeting

2.8

Onderdeel F2

- De aansluiting van de staalplaten lopen in een punt naar elkaar toe en sluiten niet recht op elkaar aan. Hierdoor ontstaat er verschil met de ronding van de beplating aan de zijkant.
- Er is over de naad heen geplamuurd. In deze afwerking is een scheur ontstaan over de gehele lengte van de aansluiting tussen de twee stalen platen.
- Ter plekke van deze naad is corrosie zichtbaar.
- Verdeeld over de naad is onthechting van de verflaag zichtbaar.
- Bij het verwijderen van de afwerklaag is te zien dat deze laag 20mm dik is aan de zijde van de 55mm dikke plaat om de naad egaal af te werken.
- Met de wanddiktemeter is een dikte van 21,7mm gemeten bij de stalen plaat die conform tekening 20mm dik zou moeten zijn.



Afbeelding 23: Aansluiting t.p.v. twee stalen platen



Afbeelding 24: Corrosie t.p.v. lasnaad



Afbeelding 25: Dikte afwerklaag



Afbeelding 26: Aansluiting t.p.v. twee stalen platen

2.9

Analyse

Waar lasnaden zijn afgewerkt met een plamuur laag zijn scheurtjes ontstaan. Doordat de plamuurlagen relatief dik zijn wordt de fysische eigenschap van het materiaal versterkt. De fysische eigenschappen van staalplamuur en staal verschillen van elkaar met betrekking tot uitzetting en krimp. Na diverse temperatuurwisselingen kan er scheurvorming en of onthechting ontstaan rondom de lasnaden en de aansluitingen van het plamuur op staal.

De vorming van deze scheurtjes en onthechting kunnen worden versterkt wanneer de afwerklaag is aangebracht op een ondergrond die onvoldoende is schoongemaakt. Dit zorgt ervoor dat de afwerklaag minder goed kan hechten aan de ondergrond

Een andere oorzaak voor het ontstaan van scheurtjes en kieren, rondom de aansluiting van de plamuur laag met het staal, kan beweging in de constructie zijn. Deze oorzaak is niet visueel waar te nemen. Hiervoor is nader onderzoek voor nodig.

Het gevolg van scheurtjes en kieren ter plaatse van staal is dat er vocht bij kan komen. Dit vocht vestigt zich in deze scheurtjes en kieren. Staal dat langdurig in aanraking komt met vocht en waar onvoldoende conservering aanwezig is zal gaan corroderen.

3

Vervolgonderzoek

De scheuren en kieren rondom de lasnaden zijn mogelijk ontstaan doordat staal en plamuur verschillende fysische eigenschappen hebben. Hierdoor hebben ze een verschillende uitzetting en krimp.

Tijdens de visuele inspectie is geen scheurvorming ter plaatse van de onderliggende lassen waargenomen.

Het is echter niet uit te sluiten dat er toch mogelijk scheurvorming in de lassen aanwezig is.

Echter is het met visueel onderzoek niet mogelijk om uit te sluiten dat de scheurvorming aanwezig is nabij de onderliggende lasnaden zijn ontstaan door bewegingen in de constructie. Daardoor dient er een vervolgonderzoek uitgevoerd te worden.

Ter plaatse van de scheuren en onthechting van de afwerklaag zal er aanvullend niet destructief onderzoek uitgevoerd worden. De onderzoekstechniek die zal worden ingezet is magnetisch onderzoek (MT) of Eddy Current techniek ter plaatse van geconserveerde delen. Met de genoemde onderzoeksmethodes kan eventueel aanwezige scheurvorming in de lasnaden waargenomen worden.

Het vervolgonderzoek zal uitgevoerd worden door Lommers Welding Services BV onder begeleiding van ABT.

De bereikbaarheid van de onderzoekslocaties wordt gewaarborgd doormiddel van een aluminium steiger.

Om het fietsverkeer niet te hinderen zal er vanaf de bestrating gewerkt worden aan de andere zijde van de pyloon.

Vanaf het steiger zullen ook de 2 hoog gelegen locaties met ingelaste esthetische platen visueel en NDT worden onderzocht.

Lommers zal de lasnaden reinigen en toegankelijk maken voor onderzoek door een onafhankelijk onderzoeksbureau. Het initiëren van het lasonderzoek maakt onderdeel uit van de opdracht aan Lommers Welding Services. De onderzoeker zal door ABT worden aangestuurd.

Indien mocht blijken dat er scheurvorming in de lasnaden aanwezig is dan zal de las plaatselijk behoedzaam uitgeslepen worden waarbij tussentijds onderzocht wordt. Op deze wijze kan de omvang van de scheurvorming bepaald worden.

Na afloop worden de onderzoekslocaties voorzien van een tijdelijke conservering in de vorm van een zink verf.

De resultaten van het onderzoek zullen na afloop van de onderzoeksdag gedeeld worden met de opdrachtgever.

Het vervolgonderzoek staat gepland op woensdag 10 juli 2019 vanaf circa 8:00 uur te Utrecht.

4

Conclusie

Tijdens de visuele inspectie is een representatief beeld verkregen over de aanwezige scheurvorming nabij de lasverbindingen van de esthetische beplating. De waargenomen scheurvorming en onthechting bevindt zich in de als plamuur aangebrachte afwerklaag over de lasverbinding. Het is aannemelijk dat de scheurvorming en onthechting van de plamuurlaag veroorzaakt is door het verschil in fysische eigenschappen van de plamuur (kunsthars) en het staal. Mogelijk speelt onvoldoende voorbehandeling van de ondergrond ook een rol.

Om scheurvorming in de onderliggende lasverbindingen uit te sluiten zal tijdens het nader onderzoek niet destructief onderzoek plaatsvinden in de vorm van MT of Eddy current onderzoek.