



Kathodische bescherming toegepast bij viaduct

Schade aan een viaduct; stukken beton komen los van de constructie, waarbij op sommige plekken de wapening zelfs bloot komt te liggen. Op andere delen zijn roeststrepen te zien, waarbij duidelijk wordt dat ook hier de wapening aan het roesten is.

Dit is het verhaal van één van de vele kunstwerken die door slecht onderhoud, indringing van vocht en zouten en door ouderdom schade hebben opgelopen. Het kunstwerk, is één van de projecten die Vogel uitvoert, waar dergelijke schade wordt hersteld en waar het kunstwerk voor langere periode wordt beschermd.

Schade aan dwarsdragers kunstwerk

In het project wordt een bestaand viaduct (geplaatst in 1969) voorzien van kathodische bescherming. Met een grootte van 53m breed en 40m lang is het een middelgroot kunstwerk. Het viaduct bestaat uit drie losse dekken en heeft drie steunpunten, het steunpunt in het midden bestaat uit vijf pijlers en aan beide zijden een landhoofd. Boven de landhoofden zijn dwarsdragers aanwezig, die de krachten van het dek naar het landhoofd overbrengen. In dit deel van het kunstwerk is schade aanwezig; aan de onderzijde van de dwarsdragers zijn delen beton los gekomen. Ook aan de zijkant, onder de voeg van het kunstwerk, is het beton aangetast en is de wapening gaan roesten.

Om het verder roesten van de wapening in beton tegen te gaan, wordt kathodische bescherming aangebracht. Met kathodische bescherming zijn geen grote sloop of herstelwerkzaamheden nodig, omdat de bestaande constructie blijft behouden. Door het roesten van de wapening wordt de betonconstructie naar buiten gedrukt, omdat staal dat wordt omgezet naar roest, uitzet en dus een groter volume krijgt. Als het roestproces wordt gestopt, behoudt de constructie daarmee zijn vorm en blijft de constructieve sterkte (door behoud van de wapening) gewaarborgd.

Wapening voorzien van kathodische bescherming

Bij dit kunstwerk wordt opgedrukte stroom (ICCP) toegepast, waarbij de wapening als het ware onder stroom wordt gezet, zodat het roestproces bijna tot stilstand wordt gebracht. Op de volgende wijze wordt het in de betonconstructie aangebracht:

Voordat de wapening in de dwarsdragers wordt voorzien van kathodische bescherming, wordt deze gecontroleerd. Op een aantal plaatsen wordt het beton weg gehakt, zodat de wapening vrijkomt en doorgemeten kan worden. Bij onvoldoende kwaliteit van het staal kan er geen of te weinig stroom door het staal lopen, waardoor deze ondanks de kathodische bescherming alsnog gaat roesten.

Kathode en anode

Hierna wordt het staal op een aantal plaatsen verbonden aan een zwarte koperdraad. Als het systeem in werking is, fungeert het staal daardoor als minpool. Dit heet de kathode. Vervolgens wordt de anode (pluspool) zo dicht mogelijk tegen het staal aangebracht, middels boringen. Dit is een metaal die niet of nauwelijks roest en goed stroom geleid. Afhankelijk van de constructie wordt de keuze gemaakt voor een type anode (staal of coating), in dit geval geactiveerd Titanium (staalanode). Als deze zijn aangebracht, kunnen de referenties geplaatst worden. Om een goede werking te waarborgen, worden deze op een afstand van minimaal 1 cm van het staal geplaatst. De referenties hebben als functie om, bij controles van het KB-systeem, het spanningsniveau tussen het beton en staal te meten. Dit wordt het potentiaal genoemd.

Daarnaast wordt, om te kunnen meten of het systeem werkt als deze is aangesloten, een meetcontact geplaatst op de wapening. Hiermee kan de stroom worden gemeten die door de wapening loopt, zonder dat het invloed heeft op het KB-systeem.

Als tot slot alle kabels zijn verbonden en aangesloten in de Centrale Kast (CRU) kan het systeem getest en ingeregeld worden. Alle aansluitingen worden nagemeten en als dit nodig is het voltage (spanning van het systeem) worden opgevoerd, zodat het systeem als geheel goed functioneert.

Werking KB-systeem

De werking van het KB-systeem (op basis van opgedrukte stroom) is als volgt: doordat een stroom (bepaalde voltage) wordt gestuurd vanuit de anode (minpool) door het beton naar de kathode (pluspool) ontstaat een overschot aan elektronen in de wapening. Doordat in het roestproces uit ijzer twee elektronen worden afgescheiden, kan het ijzer een reactie aangaan met waterstofperoxide en met zuurstof. Zo kan roest, onder invloed van water en zuurstof, ontstaan. Met het overschot aan elektronen als gevolg van het KB-systeem, stopt het proces waarbij ijzer elektronen afscheidt. Op deze manier is het staal in de betonconstructie beschermd.

Naast kathodische bescherming op basis van opgedrukte stroom, kan ook gekozen worden voor galvanische kathodische bescherming. Hierbij wordt voor de anode, dat zorgt voor de toevoer van elektronen naar het te beschermen staal, een metaal gekozen (vaak zink), dat maar een bepaalde periode meegaat. Na deze periode is het metaal opgebruikt en moet een nieuwe worden aangebracht. Doordat het sneller 'roest' dan ijzer en het zorgt voor een spanning die door het staal (kathode) loopt, geeft het een even betrouwbaar resultaat als bij kathodische bescherming op basis van opgedrukte stroom (ICCP).

Project details

Plaats project:

Vught

Opdrachtgever:

RWS

Uitvoeringsperiode:

2015



Hans van den Hondel

Adjunct directeur Vogel Kathodische Bescherming B.V.

hvdhondel@mourik.com

0628883065