



Bruggen en sluizen

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY





► Veiligheid over water

Nederland waterland: Cliché, maar waar. Hoe mooi water ook kan zijn, voor zowel het land- als het scheepvaartverkeer vormt het soms belemmeringen. Hoogteverschillen in water, wegen die stuiten op rivieren, allemaal problemen die we graag willen aanpakken. De oplossingen zijn bruggen en sluisen. Deze zijn uitgevoerd als machines, om zowel het land- als het scheepvaartverkeer gebruik te laten maken van dezelfde 'wegen'. Ze kunnen bewegen door middel van een aandrijving. Naast het functionele aspect, heeft de brug en soms ook een sluis, een maatschappelijke functie. Ze maken onderdeel uit van het landschap, en vormen een aangezicht voor steden of landstreken.

Bij het ontwerp van dergelijke objecten is vaak een team van specialisten betrokken. Automatisering en veiligheid wordt hierbij een steeds belangrijker onderwerp. Beweegbare bruggen en sluisen zijn installaties die vallen binnen het toepassingsgebied van de Arbowet en de Machinerichtlijn. Zowel bestaande als nieuwe installaties moeten voldoen aan de eisen van de Arbowet. Nieuwe machines en machinedelen (vanaf bouwjaar 1995) moeten voldoen aan de Machinerichtlijn. Om aan de eisen van de richtlijn te voldoen, kan gebruik worden gemaakt van normen die hieraan een nadere invulling geven.



Pilz is leverancier van automatiseringssystemen. Door haar ervaring op het gebied van bruggen en sluizen heeft Pilz al meer dan een decennium aan expertise binnen dit zeer specifieke vakgebied opgebouwd. Van begin tot eind verzorgt Pilz de veiligheid binnen de nieuwbouw of ombouw van een object. Met de 'Circle of Safety' heeft Pilz een betrouwbaar concept ontwikkeld waarin de veiligheid voor de gebruiker centraal staat.

Op basis van dit concept start Pilz altijd met het uitvoeren van een wettelijk vereiste risico analyse waarbij op alle vlakken wordt beoordeeld of de situatie voldoet aan de veiligheidseisen die men mag verwachten. Hierna worden maatregelen getroffen en start de engineering voor de automatisering. Middels een gestructureerd ontwerpproces volgens het V-model, wordt het ontwerp in zowel hardware als software opgezet, ontworpen, geprogrammeerd, getest en gevalideerd. Als laatste stap levert Pilz de installatie werkend op en kan deze in bedrijf worden genomen. De basis die wij hierbij hanteren is de Nederlandse norm: NEN 6787:2003; Het ontwerpen van beweegbare bruggen - Veiligheid.

► Pilz verkent sluiscomplex met besturingssysteem (PSS 4000)

Na jaren trouwe dienst heeft het automatiseringssysteem van Pilz, PSS 3000, er een grotere broer bij gekregen. Een van de innovaties van het automatiseringssysteem PSS 4000 is een overschakeling naar het ethernet-gebaseerde SafetyNET p-netwerk, dat besturing op afstand vergemakkelijkt. Een Gouds sluizencomplex diende voor Pilz Nederland als testcase.

Rondom het model van het sluizencomplex ligt een keurige grasmat, zijn alle muren in plastic grijze baksteen-tjes uitgevoerd en zijn dit de twee bruggen die je regelmatig in het waterrijke Nederland tegenkomt. Leuke details natuurlijk, maar het belangrijkste is dat alle bewegende delen in het schaalmodel echt werken. Bruggen, seinen, afsluitbomen en sluisdeuren functioneren zoals ze dat in het echt ook doen.

Pilz heeft alles op echte veiligheids-PLC's aangesloten om de brugbesturing uitvoerig te kunnen testen voordat zij in het echt in gebruik werd genomen.

Pilz werkte aan het sluisproject in opdracht van – en in samenwerking met – de provincie Zuid-Holland, die het systeem wilde gaan toepassen in Gouda. Een bekende klant voor Pilz Nederland, dat in de afgelopen tien jaar haar verkoop-activiteiten gestaag uitbreidde met dienstverlening rondom bruggen



en sluizen. 'Overheden hebben na vele bezuinigingsslagen niet meer de expertise in huis om alles in bijvoorbeeld infrastructuurprojecten zelf te doen. Ze kloppen dan bij organisaties als Pilz aan. Niet alleen voor de producten, maar ook voor kennis. De meeste OEM's en systeemintegratoren nemen alleen de componenten af en hebben genoeg aan onze ondersteuning', aldus Arjen Verhoeven, Manager Services Department.

Voor provincie Zuid-Holland heeft Pilz in het verleden al een brugbesturing ontworpen. Dat was met behulp van het besturingssysteem PSS 3000. Als zodanig heeft het bedrijf menig standaard voortgebracht in de machineveiligheid en bepalende vakgebieden.

'Het grootste verschil tussen de PSS 3000 en PSS 4000 is het bussysteem. De PSS 3000 gebruikt SafetyBUS P, de PSS 4000 Safetynet P, een veiligheidsprotocol dat over standaard Ethernet beschikbaar is. Dat reduceert de benodigde investeringen om op afstand te kunnen bedienen - een markttrend waaraan wij graag wilden kunnen voldoen', licht Verhoeven toe. 'Safetynet P biedt verder een grotere bandbreedte. Voor veiligheidsgereleerde toepassingen is een lage bandbreedte overigens zelden een probleem, omdat signalen als 'deur is zojuist gesloten' of 'noodstop is ingeslagen' niet veel data beslaan. Met een hogere bandbreedte kun je bijvoorbeeld actuatorposities realtime gaan doorgeven en dus in meer detail functie monitoren. Zoiets behoorde met de PSS 3000 niet tot de mogelijkheden.'

De PSS 4000 is verder sneller dan de PSS 3000 en kan met negen stuks meer programma's tegelijkertijd afwerken. De bouwvorm is wat compacter, hetgeen vooral bij ombouwprojecten een voordeel kan zijn, en de programmering is vereenvoudigd, onder meer door die objectgeoriënteerd te maken en volledig in overeenstemming te brengen met de IEC 61131-standaard voor PLC's. Op die manier wil Pilz het zijn klanten makkelijker maken om over te stappen naar haar systemen.

Scan de code voor een demo van het sluismodel



Operationeel

Voor de provincie was de keuze tussen PSS 3000 en PSS 4000 eenvoudig: besturing op afstand moest tot de mogelijkheden behoren. Het is immers een groot voordeel om sluisen te kunnen bedienen zonder dat er iemand fysiek aanwezig moet zijn.



De crux van de besturing schuilt in hoe de verschillende functies elkaar opvolgen. Alleen als de ene sluisdeur gesloten is, mag de andere open. Alleen als de afsluitbomen zijn gesloten, mag de brug geopend worden. Als een schip aan de ene kant groen licht heeft gekregen, moeten de seinen aan de andere kant te allen tijde op rood. Aldus ontstaat er een complex woud van situatieafhankelijke regels die het veilig functioneren van de bruggen en sluisen waarborgt. Negen PLC's – bij iedere brug en sluisdeur een, plus een voor de bediening en centrale coördinatie – verzorgen de aansturing, maar ook de controle.

Afsluitbomen gaan pas dicht als het commando tot sluiting is gegeven én als de sensoren aan hebben gegeven dat de landverkeerseinen (stoplichten) werkelijk aan zijn, bijvoorbeeld.

Met de afhandeling van alle sensoren en schakelaars geautomatiseerd en alle denkbare scenario's geprogrammeerd, hoeft de sluiswachter zich geen zorgen te maken over foute bediening. Hij kan zich volledig concentreren op het doorlaten van het verkeer. Wel moet de sluiswachter iedere deelstap fiatteren wanneer het systeem aangeeft daarvoor gereed te zijn.



Deze menselijke tussenkomst biedt extra zekerheid en is noodzakelijk om te controleren dat er geen mensen zijn op plaatsen waar zij niet horen te zijn.

'Het enige aspect dat minder standaard was in vergelijking met de systemen die wij meestal realiseren, is de noodstop', vertelt Verhoeven. 'In bijna alle cases die wij verzorgen betekent een noodstop dat alle bewegende delen tot stilstand gebracht moeten worden. Bij een sluis is dat niet noodzakelijkerwijs het geval. Het kan heel goed zijn dat de sluiting van de rioolschuiven juist door moet gaan, ook al is de rood-gele knop ingedrukt'.



Altijd op de hoogte van het laatste nieuws over machineveiligheid

Online op www.pilz.nl

► Monument: Hefbrug Waddinxveen gemoderniseerd

De hefbrug Waddinxveen is een monument dat niet voldeed aan de laatste stand der techniek, zoals de aansturing van de brugbeweging. Om deze reden is de brug nu voorzien van volledig nieuwe besturing en aandrijving.

De afdeling Solutions van Pilz heeft vanwege haar jarenlange ervaring op dit gebied de opdracht gekregen om de besturing van de brug te moderniseren. De opdracht voor Pilz consultancy was het ondersteunen en begeleiden van het CE-markeringstraject en zorg te dragen voor het uitvoeren en navolgen van de risicobeoordeling. Op deze manier nam Pilz de touwtjes in handen en ontzorgde de provincie Zuid-Holland volledig. De risicobeoordeling diende gedurende het traject als leidraad voor een aantal cruciale beslissingen die zijn genomen tijdens de bijeenkomsten met de diverse partijen.

Het resultaat mag er zijn: De hefbrug Waddinxveen is nu een monumentale brug, aangepast aan de eisen van deze tijd. Deze brug staat weer garant voor vlekkeloos bedrijf voor de volgende decennia!



► Botlekbrug

De nieuwe Botlekbrug is een, in aanbouw zijnde, elektrische aangedreven dubbele hefbrug. De brug ligt in de A15, tussen de Maasvlakte en het Vaanplein, over de Nieuwe Maas. De bediening vindt plaats vanuit de centrale bediening in Rhon. De opdrachtgever is het consortium A-lanes A15. Bij de bouw van de nieuwe Botlekbrug zijn meerdere partijen betrokken die met machineveiligheid te maken hebben en die als totaliteit voor de CE-markering dienen te zorgen. Iedere partij is verantwoordelijk voor hun eigen deel.

Om een zo soepel mogelijk verloop van de CE-markering te verkrijgen dienen de diverse partijen zoveel mogelijk volgens hetzelfde systeem te werken. Pilz heeft een Safety Management Plan geschreven waarin het hele traject van de CE-markering weergegeven wordt. Het doel van deze rapportage is een handleiding op te stellen, waarmee A-Lanes A15 alle benodigde stappen kan nemen om aan te tonen dat de brug veilig is en voldoet aan de wettelijk gestelde eisen. Een belangrijk onderdeel hierbij is de documentatie.

Belangrijke documenten zijn o.a.: Risicobeoordeling (RI&E), Essentiële eisen Machinerichtlijn, Technisch Dossier, gebruikershandleiding, verificatie- en validatie-documenten besturingstechnische veiligheid, zowel van de hardware als de software (bijv. testdocumenten). Het proactieve deel van het Safety Management Plan bestaat uit het eisenpakket waaraan de CE-markering en de documentatie van alle partijen moet voldoen. Het reactieve deel van het Safety Management Plan bestaat uit het controleren van alle documentatie met alle aanwezig partijen om gezamenlijk te komen tot een complete CE-markering.

Service rondom
machineveiligheid:

Online info op
www.pilz.nl



► Provincie Overijssel

Het landschap van de provincie Overijssel bevat een aantal bedienbare kunstwerken, zoals bruggen en sluizen. De provincie Overijssel heeft Pilz als betrouwbare partner in de arm genomen en gevraagd wat er nodig is om CE-markering te verkrijgen op haar beweegbare kunstwerken en hoe ze ervoor kunnen zorgen dat deze beheersbaar worden. Op basis van een inventarisatie van de kunstwerken en een plan van aanpak kon de provincie Overijssel beheersmaatregelen treffen. Na de inventarisatie diende een vraagspecificatie opgesteld te worden door Pilz, zodat de provincie met de juiste vragen de markt op kon om het areaal naar een hoger niveau te brengen. De inventarisatie omvatte in totaal 31 objecten, 23 bruggen (waarvan vier automatisch bediende bruggen) en 8 sluizen. De requirements voor de automatisch bedienbare bruggen werden in een apart document behandeld. Deze dienden als uitgangspunt voor de concept-oplossing. Het concept beschreef oplossingen voor de verschillende objecten om deze te laten voldoen aan de huidige wet- en regelgeving. Tot slot heeft Pilz een componentenvoorstel gedaan en werden de gekozen componenten aan de hand van de getoetste veiligheidsketens gevalideerd.



► Training in veiligheid van beweegbare bruggen

Deze training is geschikt voor bijvoorbeeld: Projectleiders vanuit rijk, provincie, gemeenten en waterschappen, elektrotechnisch verantwoordelijken, beheerders van bruggen en sluizen, adviseurs en bruggenontwerpers en constructeurs van bruggen en/of sluizen.

Inhoud

- Strategie en basisprincipes van veilig ontwerpen
- Verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid voor veiligheid van bruggen
- Conformiteitsverklaringen
- Renovaties en wijzigingen aan installaties - gevolgen vanuit de Machinerichtlijn
- Implementatie 'veilig ontwerpen'-strategie binnen de organisatie
- Risicobeoordeling en -reductie met behulp van de NEN 6787
- Besturingstechnische risicoreductie

Kijk voor meer informatie op opleidingen.pilz.nl.

M. Spang BSc, Witteveen+Bos, projectmedewerker Bouw- en Industriële Veiligheid:
"Ik heb de training als prettig ervaren. De training werd goed afgestemd op de aanwezige cursisten."

Ronald Hellewaard, Hellewaard Infra: Training Veiligheid beweegbare bruggen:
"Ik heb de cursus voor mijzelf als zeer leerzaam ervaren."

Voor meer
trainingen:

opleidingen.pilz.nl



► Pilz ondersteunt RailCom bij renovatie van dertien spoorbruggen

In opdracht van ProRail heeft RailCom de technische systemen van dertien spoorbruggen in het noorden en oosten van Nederland gereviseerd. Hierbij zijn de bruggen onder meer aangesloten op een nieuw IP communicatienetwerk en zijn verouderde technieken vervangen door moderne oplossingen. Pilz ondersteunde het bedrijf met zijn uitgebreide kennis en ervaring onder meer op het vlak van detailengineering en het op orde brengen van alle verplichte technische documentatie.

In principe worden alle beweegbare spoorbruggen in Nederland op afstand bediend. In de zomermaanden gebeurt dit volgens een bepaald schema waarbij het scheepvaartverkeer op de hoogte wordt gehouden van de openingstijden – bijvoorbeeld één maal per uur. Buiten het seizoen opent de brug uitsluitend wanneer het scheepvaartverkeer hierom vraagt en wanneer dit gezien het treinverkeer op dat moment mogelijk is.

Van ATM naar Fides

In 2013 stelde ProRail – verantwoordelijk voor het onderhoud aan spoorsystemen – vast, dat de economische levensduur van telecominstallaties waarvan iedere brug gebruik maakt, ten einde was. Om die reden werd een tender uitgeschreven voor het vervangen en aanpassen van de telecominstallatie behorende bij dertien spoorbruggen en de bijbehorende bedienplekken op drie verkeersleiding (VL) posten in Groningen, Zwolle en Arnhem. De opdracht werd uiteindelijk toegekend aan RailCom; een tak van VolkerRail die gespecialiseerd is in telecom en laagspanningstoepassingen.



Eén van de vele spoorbruggen in Nederland.

Anton van de Lagemaat van RailCom, projectleider van het project: "Het complete systeem per spoorbrug dat gerenoveerd moest worden, betreft niet alleen het afstandstuursysteem om de brug te openen en te sluiten, maar tevens per brug een omroepsysteem, videocommunicatiesysteem, spraakcommunicatiesysteem, transmissieapparatuur en de bekabeling voor de telecommunicatie. De camera's worden ingezet voor het houden van toezicht en de intercominstallatie om te communiceren met het scheepvaartverkeer dat zich middels dit systeem eenvoudig kan melden

Service rondom
machineveiligheid:

Online info op
www.pilz.nl

met het verzoek de brug te openen.

Een belangrijk element in het bestek is het transmissienetwerk. Van oudsher beschikt ProRail over het landelijke ATM netwerk (Asynchronous Transfer Mode) waarover onder meer de brugaansturingen communiceren. Omdat dit netwerk sterk is verouderd, is ProRail inmiddels overgestapt op het eigen, veel snellere, IP communicatie-

netwerk Fides. Een belangrijke stap in het renovatieproject was dan ook het koppelen van de afstandssturing van de brug aan dit nieuwe netwerk. Daarnaast is een groot aantal hardwarecomponenten vervangen. Variërend van een losse PLC of bedieningsscherm tot aan complete besturingskasten.”

Projectontwerp

De ontwerpen voor iedere brug afzonderlijk zijn gemaakt door een ingenieursbureau. Uit deze ontwerpen vloeiden automatisch de eisen voor de werkzaamheden van het team van Van de Lagemaat. Bij het invullen hiervan en de detailengineering, is onder meer gebruik gemaakt van de expertise en ervaring van Pilz; specialist in automatiseringstechniek met een specifieke focus op veiligheid. Willem Sonneveldt, projectleider Services en Certified Machinery Safety Expert® geeft aan: “In dit project hebben we voornamelijk advies uitgebracht met betrekking tot veiligheid én hebben we een aandeel gehad bij het op orde brengen van de verplichte documentatie.”

Wat de veiligheid betreft doelt Sonneveldt onder andere op het feit dat het nieuwe IP-netwerk een open netwerk betreft dat hierdoor gevoeliger is voor binnendringing van buitenaf. Om die reden is geadviseerd om met failsafe componenten te werken waarbij het bestek standaard componenten van Siemens voorschreef.



De renovatie van dertien spoorbruggen is uitgevoerd door medewerkers van RailCom.

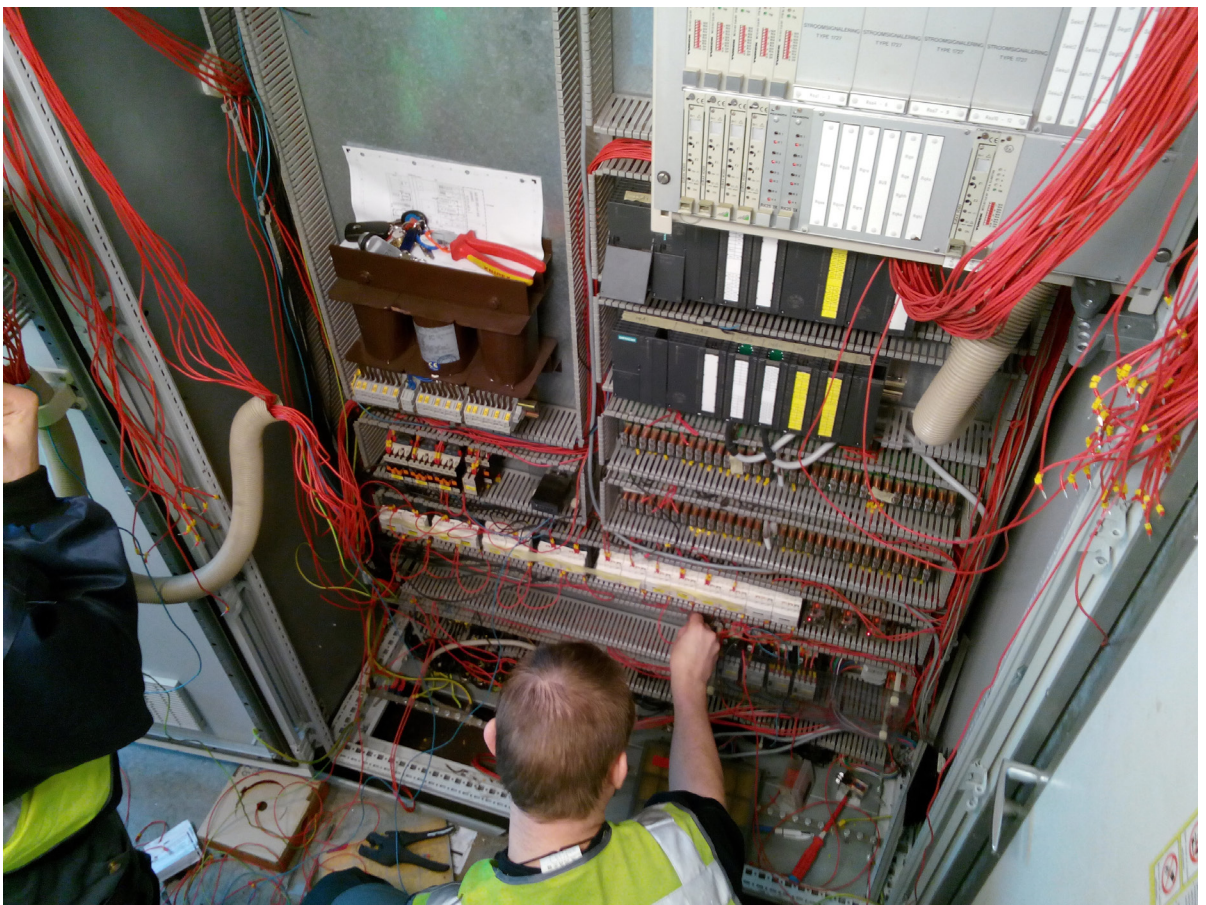


Pilz ondersteunde onder andere in het realiseren van een veilige koppeling met het nieuwe IP-communicatienetwerk Fides.

Deze componenten voorzien in een aparte adressering en bieden een dubbele beveiliging. Sonneveldt: “Voor Pilz is het geen probleem om te werken met componenten van andere toeleveranciers wanneer een specifiek bestek dat voorschrijft. Wij leveren immers ook graag ondersteuning om deze componenten op de juiste wijze toe te passen en te integreren in bestaande situaties.”

Uniformiteit

De mate waarin vernieuwingen zijn doorgevoerd, is bepaald door een combinatie van de technische staat van de installatie en het beschikbare regionale budget. Daarbij leverde Pilz de nodige aanbevelingen voor het aanpassen van sommige PLC programma's. Van de Lagemaat: “Elk exemplaar van de dertien bruggen die in dit project is gerenoveerd is uniek. Sommige zijn hydraulisch aangedreven, andere elektrisch, maar er is hier dus geen sprake van het ontwikkelen van één oplossing die vervolgens is ‘uit te rollen’ over alle bruggen. Pilz heeft wat dat betreft ook naar iedere situatie apart gekeken en deze beoordeeld. Sommige besturingen bleven naar aanleiding hiervan ongewijzigd, anderen zijn gedeeltelijk aangepast en soms ook volledig nieuw geprogrammeerd. Het laatste was onder meer het geval wanneer de oude PLC werd vervangen door een nieuwe, inclusief nieuwe in- en uitgangsmodule. Wel profiteren we van het feit dat voor de besturingen nu identieke componenten zijn gebruikt hetgeen het onderhoud en storing zoeken vereenvoudigt. Monteurs hoeven nog maar één systeem te ‘kennen’ en ook logistiek levert dit natuurlijk voordelen op.”



Voor de SAT (Site Acceptance Test) zijn de besturingskasten bij Pilz volledig opgebouwd en getest.

Documentatie

Ondersteuning in de documentatie klinkt wellicht niet spannend, maar is van cruciaal belang geweest voor het welslagen van het project. Sonneveldt: “De eisen met betrekking tot het documenteren van alle toegepaste componenten, de achterliggende besluitvorming, het vereiste onderhoud enz.. zijn vanuit de opdrachtgever relatief streng. Hetzelfde geldt voor de bedienings- en onderhoudshandleidingen die we volledig hebben doorgenomen en – waar nodig – aangepast of herzien. De documentatie vormt daarmee een belangrijk onderdeel van de afname testen die eenvoudig niet worden gehaald wanneer de documentatie niet op orde is.”

De uitvoering en SAT

Over het verloop van de uiteindelijk installatie van alle vernieuwingen en het opleveren hiervan is Van de Lagemaat meer dan tevreden. “Voor zover mogelijk en noodzakelijk zijn de systemen – waaronder hele besturingskasten – bij Pilz opgebouwd en getest. Op deze locatie zijn ook de Factory Acceptance Testen (FAT) afgenomen en waarbij ik niet anders kan zeggen dat al deze afnames vlekkeloos zijn verlopen. Bij de uiteindelijke plaatsing van sommige oplossingen hebben we de nodige creativiteit moeten toepassen. Zo was er een besturingskast die terecht moest komen op een pilaar die half in het water stond. Oorspronkelijk wilde men hiervoor pontons plaatsen, maar uiteindelijk hebben we gekozen voor een verreiker waarmee het allemaal prima is gelukt!”

Door alle gedegen voorbereidingen zijn de uiteindelijke Site Acceptance Tests ook glansrijk doorlopen. “De grootste uitdaging in dit project was de planning” geeft Van de Lagemaat aan. “Je hebt immers te maken met het ontwerp van een oude installatie die moet worden vertaald naar een nieuwe installatie en daarbij heb je te maken met diverse partijen die hun goedkeuring moeten verlenen op het uiteindelijke detailontwerp. Bij het plaatsen van de nieuwe installaties heb je sowieso een strakke planning waarbij we in alle gevallen zijn gestart op dinsdag of woensdag waardoor we op vrijdag de boel ‘draaiende’ hadden. De SAT (Site Acceptance Test) is vervolgens op zaterdagochtend uitgevoerd waarbij alle mogelijke verantwoordelijken aanwezig waren. Je hebt de zondag dan nog als uitloop om eventuele problemen op te lossen, maar deze is praktisch niet nodig geweest.”

Hij vervolgt: “Daarbij hebben we bij de eerste twee bruggen een duidelijke leercurve doorlopen. In deze maanden is een bruikbare aanpak ontwikkeld die we vervolgens hebben toegepast op de bruggen die volgden. Altijd goed om te merken hoe je door de tijd de efficiëntie per renovatie verbetert en steeds beter op elkaar raakt ingespeeld. De probleemloze SATs – die buiten het vaarseizoen en op zaterdagochtend zijn uitgevoerd – zijn hiervan wat ons betreft de ultieme beloning.”

Geen brug te ver

Op het moment van schrijven draaien alle bruggen naar wens en wordt de laatste hand gelegd aan de Technische Constructie Dossiers voor de goedkeuring van de laatste twee bruggen. Een mooi en uitdagend project vinden beide partijen, dat zeker perspectieven biedt voor de renovatie van ongetwijfeld nog veel meer spoorbruggen in Nederland.

