

Eén bonk techniek

tekst: Ger Dreijer

fotografie: Limit Fotografie

Niet meer even uitwaaien op de veerboot, maar snel naar de overkant. In pakweg vijf minuten door één bonk techniek. Oftewel: de Westerscheldetunnel is af en inmiddels ook al open voor het verkeer. Voordat de automobilist het weet, is hij/zij aan de andere kant van de Westerschelde, zich waarschijnlijk nauwelijks bewust van de pracht van dit kunstwerk en de veiligheid waarmee hij/zij wordt omringd. Een groot deel daarvan zit 'verstopt' in elektrotechnische en mechanische voorzieningen.



Het bouwen van tunnels is op het eerste gezicht een kwestie van beton en staal. En tegenwoordig óók van boren én van veiligheid. Een combinatie van nieuwe technieken maakt mogelijk dat tunnels steeds langer en dieper kunnen worden gebouwd, zelfs in de 'slappe' Hollandse grond. Met de realisatie van de Westerscheldetunnel levert Nederland een nieuwe proeve van bekwaamheid af. Alleen al vanwege de civieltechnische omvang en innovatieve boormethode is de 6,6 kilometer lange tunnel, met het diepste punt zestig meter beneden de zeespiegel, een kunstwerk van jewelste. Maar naast het boren, is het 'E&M-hoofdstuk' (de elektrotechnische en mechanische installaties) van evenredig belang voor – vooral – het veilig gebruik van de tunnel. Ondanks dat het grootste deel (85 procent) van het kapitaal is geïnvesteerd in de civiele techniek, zal de gebruiker bij een calamiteit voor zijn veiligheid voornamelijk afhankelijk zijn van het gedrag van de E&M-installaties.

Behoeftte aan veiligheid

Om deze reden is het niet verwonderlijk, dat het afgelopen jaar een elektrotechnicus projectleider was over het deel 'tunnel en inritten'. Op zich was het wel bijzonder dat Bouwdienst-medewerker Sjaak Verhoef óók verantwoordelijk was voor het civiele deel. Meestal 'trekken' civieltechnici dergelijke projecten, ook wel omdat het E&M-deel in het verleden veel minder complex van aard was. Door de groeiende behoefte aan veiligheid en de daardoor zwaardere eisen, is de rol van de installaties zo groot geworden dat het noodzakelijk is om deze integraal in het totale ontwerp mee te nemen. We zien dit ook terug in het werkpakket bij het Steunpunt Tunnelveiligheid, waar verschillende medewerkers van de Bouwdienst permanent met dit onderwerp bezig zijn.

De Westerscheldetunnel is een bolwerk van techniek, waarvan voor de E&M installaties het zogeheten TUBES het hart is. TUBES staat voor TunnelBEsturingsSysteem, waarmee de tunnel volledig geautomatiseerd wordt bestuurd. Een glasfibernetwerk vormt de slagader van de verschillende installaties: de ene om de tunnel te verlichten, andere ten behoeve van de ventilatie, energie, pompinstallaties en het melden en afwikkelen van calamiteiten. Zogenaemde tunneloperators waken vanuit een controlekamer vol monitors en bedieningspanelen vierentwintig uur per dag over de Westerscheldetunnel en de reizigers. Via de intercom van de hulpstukken, die om de vijftig meter in de tunnel zijn aangebracht, kunnen reizigers direct contact opnemen met de operators. Zij zorgen bij pech of ongevallen in een mum van tijd voor de juiste maatregelen. Ze waarschuwen hulpdiensten en loodsen mensen in de tunnel zo nodig naar de andere tunnelbuis. Om de tweehonderdvijftig meter bevinden zich namelijk dwarsverbindingen.

Eén taal spreken

Zulke voorzieningen en systemen ontwerpen en bouwen is één, maar voordat ze werkelijk in gebruik konden worden genomen, moesten ze ook uitvoerig worden getest. Daarbij kwam zijn E&M-achtergrond Sjaak Verhoef uitstekend van pas. "Ik beschouw het als een groot voordeel, dat ik in mijn rol als projectleider dezelfde taal spreek als de elektrotechnicus bij de aannemer. Kennis van het jargon is belangrijk om de samenhang der dingen goed te kunnen bewaken en eventuele risico's goed in te kunnen schatten. Voor een civiele ingenieur spreken elektrotechnici soms in raadselen. Daardoor kan wel eens de ernst van problemen niet duidelijk worden, zodat een projectleider niet tijdig maatregelen kan nemen."

Verhoef noemt een test met een treintunnel, nabij Best, als voorbeeld. "Daarbij ging een heleboel mis, doordat de aanwijzingen uit de geluidsinstallatie onverstaaanbaar waren. Wij hebben vervolgens een discussie gevoerd over de geluidskwaliteit: zou de installatie in de Westerscheldetunnel wel verstaanbaar geluid produceren? Daarvoor hebben we



'Zonder de kennis van de Bouwdienst had de Westerscheldetunnel niet gebouwd kunnen worden'



Alleen al vanwege de civieltechnische omvang en innovatieve boormethode is de 6,6 kilometer lange Westerscheldetunnel een kunstwerk van jewelste. Naast het boren, is het hoofdstuk elektrotechnische en mechanische installaties van evenredig belang voor – vooral – het veilig gebruik van de tunnel.

onder meer onderzoek laten uitvoeren door TNO. Dan is het wel zaak, dat je de juiste vragen kunt stellen en dat je de getallen die je terugkrijgt kunt interpreteren. Maar vooral ook dat je de samenhang onderkent tussen kwaliteit van de geluidsinstallatie, herrie van de ventilatoren en akoestische eigenschappen van de tunnelwand. Daar komen begrippen bij om de hoek, die in de civiele techniek niet aan de orde zijn." Overigens is bij de Westerscheldetunnel gebleken dat de getroffen maatregelen een uitstekende verstaanbaarheid hebben opgeleverd.

'Knopje'

Van zijn vorige werkgevers, de ministeries van Justitie en Defensie, bracht hij veel kennis en ervaring mee op het gebied van testen en simuleren. "Vooral Defensie heeft een lange traditie met simulatie- en acceptatietrajecten, bijvoorbeeld om bepaalde wapensystemen te testen. Bij veel mensen

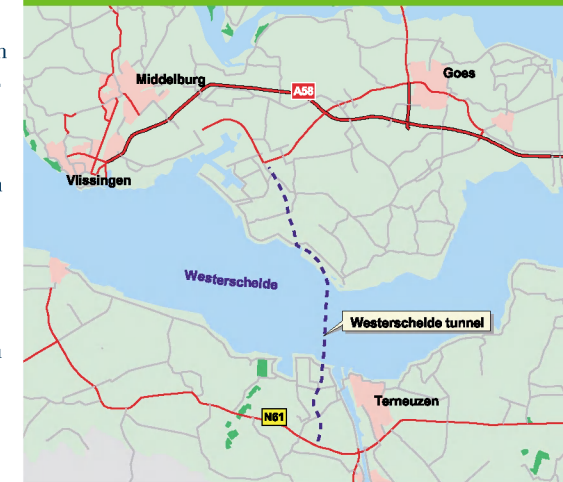
die niet zo goed thuis zijn in deze materie, heerst vaak de opvatting van 'even het knopje aan zetten en dan doet-ie het toch gewoon?' Bij de Westerscheldetunnel hebben we een zéér uitgebreid testtraject achter de rug, vanwege de innovatieve technieken en het belang van veiligheid. We hebben zelfs een aparte testmanager aan het project toegevoegd", vertelt Verhoef.

Deze testmanager kon gebruikmaken van een nieuwe, moderne 'tool', die niet eerder bij een project is gebruikt. Hoewel de principes voortkomen uit bestaande technieken en methoden is ook hier een innovatie doorgevoerd. Verhoef: "We hebben het volledige Programma van Eisen opgenomen in een zogenaamde verificatiematrix. Nieuw is, dat dit is gedaan in een website-achtige omgeving met hyperlinks, waarin alle afhankelijkheden van eis, gerealiseerd ontwerp tot aan testresultaat zijn

ondergebracht. Zo konden we bijvoorbeeld zien dat er een eis is van ten minste 30 LUX lichtopbrengst in de tunnel. Als je daarop klikt, zie je hoe het ontwerp is, welke testen er zijn gedaan en wat het resultaat daarvan was. Zo kun je dus het hele spoor terugvolgen. Het lijkt eenvoudig, maar de ICT-technieken zijn nu pas zover dat dit daadwerkelijk mogelijk is."

Simulator

Een ander punt waar Verhoef mee bezig is geweest, is de opleiding van de operators met behulp van een simulator. "Omdat de oplevering van de tunnel onder grote tijdsdruk stond, was er geen tijd om de operators ter plekke op te leiden voor het bedienen van de installaties. Bovendien, zo is de verwachting, zal er naar alle waarschijnlijkheid maar zeer weinig in de tunnel gebeuren. De operators zullen dus nauwelijks ervaring opdoen met bijvoorbeeld calamiteiten. In samenwerking met TNO is daarom



een simulator gebouwd, volgens een heel nieuw concept voor tunnels. De operators krijgen op het ene beeldscherm een situatie voorgeschoteld en op het andere scherm staat de tunnelbediening in beeld. Daarop moeten zij dan de noodzakelijke handelingen verrichten. Het systeem meet de snelheid en correctheid van handelen. Het is bovendien dermate interactief dat als de operator het verkeerd doet, het ook volledig uit de hand loopt."

Verhoef stelt dat de vroegtijdige, project-organisatorische inbreng van E&M bij tunnelprojecten zijn meerwaarde bij de afbouw van de Westerscheldetunnel heeft bewezen. Maar de realisatie van het project beschouwt hij toch als het succes van velen, vooral ook collega's van de Bouwdienst. "Als relatieve nieuwkomer sta ik versteld van de kennis die wij in huis hebben. In het ontwerpproces kunnen wij weliswaar veel deskundigheid 'buiten' halen, bij ingenieursbureaus bijvoorbeeld, maar de basis van de kennis voor deze tunnel zit toch bij de Bouwdienst. Zónder onze kennis had de Westerscheldetunnel niet gebouwd kunnen worden." □

