

Het bedienen en besturen van bruggen, vroeger en nu.

In het begin van de vorige eeuw werden bruggen bediend door een brugwachter die tevens het volledige brugbewegingsproces met bijbehorende handelingen zelf handmatig verzorgde. Het openen van de brug werd geïnitieerd door visuele waarneming van de brugwachter dat een schip de brug wilde passeren. De brug werd dan uit veiligheidsoverwegingen afgesloten met kettingen over de weg of later, met handbediende afsluitbomen die voor en achter de brug waren opgesteld. Zonodig werden handbediende grendels verwijderd. Voor het bewegen van de brug was een lierwerk beschikbaar dat door middel van een handslinger werd bediend. Als de brug zijn geopende stand had bereikt werd deze stand gefixeerd. De communicatie met de schipper geschiedde met handgebaren en aanroepen ter informatie dat passeren van de brug was toegestaan alsmede het deponeren van een bijdrage in de klomp. Na de scheepspassage werd de brug weer handmatig gesloten en werd de eventuele vergrendeling van de gesloten stand weer aangebracht. Tenslotte geschiedde het vrijgeven van de brug voor het wegverkeer door het verwijderen van de afsluitkettingen of het openen van de afsluitbomen. In een later stadium, toen enige elektrificatie zijn intrede deed, kwam er ook het in- en uitschakelen van de rode stopseinen of bruglichten bij. In vergelijking met de huidige geëlektrificeerde en geautomatiseerde bruggen was de taak van de brugwachter vroeger opmerkelijk anders dan die van de brugbedieners heden ten dage. Naast het bedienen moest immers ook worden voorzien in fysieke kracht voor het plaatsen van de kettingen of het bewegen van de afsluitbomen, de grendels en de brug. Opgemerkt wordt dat deze werkzaamheden onder alle weersomstandigheden moesten worden uitgevoerd hetgeen niet altijd aantrekkelijk was en uiteraard een goede gezondheid vereiste.

De toename van het wegverkeer heeft er voor gezorgd dat verkeersbruggen grotere afmetingen kregen waardoor de handbediening van de bruggen moeilijker uitvoerbaar werd. De te leveren slingerkracht is immers gelimiteerd gezien de beperkte kracht die een mens kan leveren gedurende een zekere tijd. Door de bruggen te voorzien van elektromechanische bewegingswerken en de daarbij behorende elektrische besturingsinstallaties werd het bedienen en bewegen van een brug aanmerkelijk comfortabeler voor de brugwachter. Bruggen werden daarom uitgerust met een bedieningshuis dat ook voorzien was van technische ruimten voor het onderbrengen van de aandrijf- en besturingsinstallaties. Een elektrische besturingsinstallatie maakt het mogelijk om de brug vanuit het bedieningshuis van de brug te bedienen. In de bedieningsruimte van de brug werd daartoe een bedieningslessenaar geplaatst waarop aangebracht de benodigde bedieningselementen zoals drukknoppen, (draai)schakelaars en afzonderlijke sig-



afb. 1. Bedieningslessenaar

naleringslampen. Deze bedieningslessenaars met hun bedieningselementen waren degelijk en grofstoffelijk van uitvoering en zagen eruit alsof ze een mensenleven mee moesten gaan. (afb. 1).

Medio jaren zestig van de vorige eeuw begon de elektronica aan zijn opmars voor toepassing in besturingsinstallaties. Dit was mede het gevolg van het beschikbaar komen van elektrische aandrijvingen waarvan de snelheid automatisch geregeld kon worden. Een aantrekkelijke optie omdat met deze wijze van aandrijven een brug lastonafhankelijk kon worden bewogen met een vooraf gewenste (constante) snelheid die onafhankelijk was van de positie van het val. Uitwendige invloeden zoals een variabele dekmassa ten gevolge van regen en sneeuw, de afname van de slijtlaag en de variabele windbelasting speelden nu geen rol meer in de snelheid van het val. Bovendien beschikte men over de faciliteit dat in elke stand van het val elektrisch kon worden geretardeerd. Met aandrijvingen die bestonden uit een elektromotor zonder snelheidsregelaar was dat niet mogelijk zodat altijd gestopt moest worden met een mechanische rem. Door toepassing van aandrijvingen met een geregelde snelheid kreeg de mechanische rem, naast zijn functie als vasthoudrem en (nood)stoprem, nu ook een extra functie als noodstoprem voor optredende storingen in de regelbare aandrijving.

Door de nieuwe techniek met elektronica was er ook grote behoefte aan goede connectoren die de regel-elektronica storingsvrij verbond met de besturingsinstallatie van de brug. Terugkijkend kan men wel stellen dat daarin een ware revolutie heeft plaatsgevonden mede ook door de introductie van computers daarna.

In de pas met het voorgaande heeft een verdere miniaturisering plaatsgevonden van de elektrische besturingsinstallaties. De toegepaste besturingstechniek met elek-



Afb.2. Compacte bedieningsterminal draaibrug Sluiskil

tromagnetische schakelaars, ook wel relais genoemd, moest begin jaren zeventig van de vorige eeuw plaats maken voor programmeerbare besturingsinstallaties in de uitvoeringsvorm van een PLC (Programmable Logic Controller). Door de verfijning van de elektrotechnische componenten werden toen bedieningselementen op de lessenaars gebruikt waarin de signaleringselementen waren geïntegreerd. Dit leverde compacte bedieningsterminals op die elegant en fraai oogden in het bedieningshuis van de brugwachter. Afbeelding 2 toont een dergelijke bedieningslessenaar.

Het onderbrengen van de brugbediening in een bedieningshuisje naast de brug maakte het uitvoeren van de taak van de brugwachter wel gerieflijker echter niet eenvoudiger. Voor een goed overzicht op het land- en scheepvaartverkeer werd de bedieningsruimte niet op de begane grond gelokaliseerd maar op een verhoogde locatie zo'n drie meter boven het wegdek. Dit had tot gevolg dat directe communicatie met het weg- en scheepvaartverkeer moeilijker werd. Voor de scheepvaart werd dit opgelost door het aanbrengen van scheepvaartseinen aan beide zijden naast de brug en hoogtelichten aan het val. De huidige scheepvaartseinen bestaan uit drie boven elkaar geplaatste armaturen met de lichtkleuren rood, groen en rood en kunnen beelden tonen voor "verboden doorvaart" (rood-rood), "gereedmaken voor opvaren" (rood-groen), doorvaart toegestaan (groen-groen) en brug gestremd (vierkant rood). Daarnaast werd tevens een omroep- en talkback-installatie aangebracht op de remmingwerken nabij de brug en in een later stadium ook marifoonapparatuur op de bedieningslessenaar. Voor het wegverkeer werd ook een omroepinstallatie geïnstalleerd om brugpassanten, die zich op het val ophielden, te waarschuwen dat aanstonds de brug geopend gaat worden. Voor de verkeersveiligheid werden voorseinen aangebracht die werden ontstoken voordat een brugopening plaats-



Afb.3. Centrale Bediening Gorinchem, bruggen Merwedekanaal (foto PZH)

vond. In sommige situaties bij een brug was het zicht op het naderende scheepvaart en/of wegverkeer niet voldoende waardoor een visuele ondersteuning voor een veilige brugbediening gewenst was. Het plaatsen van één of meer camera's buiten bij de brug en monitoren in het bedieningshuis was een goede praktische oplossing.

Ter voorkoming dat er ongewenste personen het bedieningshuis betreden werd het bedieningshuis voorzien van een elektrische deuropenerinstallatie met intercom en camera zodat de bezoeker na aanmelding op een monitor in de bedieningsruimte zichtbaar was.

Als de brug was gesitueerd in een belangrijke transportas voor het scheepvaartverkeer of een drukke verkeersweg was het noodzakelijk om een elektrische voeding te hebben met een verhoogde beschikbaarheid. Dit leidde tot het installeren van een extra elektrische hulpvoeding in de vorm van een door een dieselmotor aangedreven noodaggregaat voor het object.

Uit het voorgaande moge blijken dat de elektrische installaties van bruggen om de eerder genoemde redenen aanzienlijk omvangrijker werden. De tekeningen van de installaties werden er, ten aanzien van de structuur, ook niet beter op. Tot medio jaren zeventig van de vorige eeuw werden ook nog de hoofdstroom en de stuurstroom van de installaties op één gezamenlijk blad getekend. Dit resulteerde veelal in het gebruik van niet handzame tekeningformaten in de grootte van een tekenbord (90 x 140 cm).

Voor de elektrische installaties heeft dit geleid tot een structurering van de tekeningen door het gebruik van zogenaamde deelinstallaties en de tekeninggrootte te limiteren tot maximaal A3-formaat. Door het object (of project) brug op te splitsen in deelobjecten (of deelprojecten) en deze weer op te delen in deelinstallaties werd een zeer handzaam tekeningensysteem verkregen. Het zou te ver voeren om in het kader van deze beschrijving



Afb.4. Bediening in de Nautische Centrale Neeltje Jans

alle deelobjecten en deelininstallaties te benoemen en te behandelen. Tenslotte wordt nog vermeld dat elk elektrisch apparaat of toestel (bijvoorbeeld een relais, een lamp, een schakelaar en dergelijke) nu wordt gecodeerd met een unieke alfanumerieke code. De lettercode is hierbij afkomstig uit een NEN-norm, de numerieke code wordt gegeven door het tekeningblad- en stramiennummer van de elektrotechnische tekening. Het apparaat is daardoor snel te traceren in de tekeningen om kennis te nemen van zijn functie als besturings- of signaleringselement in de installatie.

Door de introductie van computersystemen in de jaren tachtig van de vorige eeuw werd het mogelijk om processen op een elegante wijze te visualiseren en proces- en statusgegevens compact te verzamelen. Softwarepakketten zoals SCADA, dat staat voor Supervisory Control And Data Acquisition, kwamen beschikbaar vanuit de industrie en de beeldschermbediening bij bruggen deed zijn intrede. Bediening met behulp van de functietoetsen op het toetsenbord of met de muis, voor het activeren van concrete processtappen van een brugcyclus, was hiermee mogelijk.

Wanneer twee objecten niet ver van elkaar zijn gesitueerd is het voor de hand liggend dat zij worden bediend vanuit één bedieningslocatie. Dit houdt in dat één van de objecten op afstand wordt bediend. Als de afstand tussen de objecten niet al te groot is kan worden volstaan met een kabel met koperen aders om de benodigde bedieningscommando's naar de op afstand te bedienen brug te sturen. Met dezelfde technieken zijn ook de audio- en videosignalen alsmede de statusmeldingen of signaleringen van het op afstand bediende object naar de bediening te transporteren. Bij beperkte onderlinge afstand kan dit storingsvrij geschieden.

Bij grote afstanden tussen objecten en in omgevingen met aanzienlijk sterke elektromagnetische velden zal het transmissiesysteem voor het transport van de bedie-

nings- en datasignalen falen en onbruikbaar zijn. Voor oorzaken van sterke elektromagnetische velden moet men denken aan bijvoorbeeld middenspanningskabels van een energiebedrijf, tram- en spoorwegnetwerken, signalen van zendinrichtingen en dergelijke. De signalen worden door de invloed van deze uitwendige velden verminkt en zijn dan in de "ruis" niet meer te onderscheiden. De maatregelen zoals het afschermen van de kabels met een deugdelijk aardscherm en het twisten van de aders zijn dan niet meer toereikend voor het bereiken van een betrouwbaar bedieningssysteem. Om de transmissie van signalen op een hoger betrouwbaarheidsniveau te brengen is het gebruik van het medium licht een geweldige oplossing. Hoe merkwaardig het ook klinkt is licht, zelf en elektromagnetische verschijnsel, ongevoelig voor uitwendige elektromagnetische velden, levert zelf geen elektromagnetische verstoringen en is aanrakingsveilig. Voor de transmissie van lichtsignalen worden zogenaamd glasvezelkabels gebruikt. Een glasvezelkabel bezit meerdere zeer dunne optische vezels of glasfiberdraden waardoor het licht kan worden gezonden. Dit is mogelijk, afhankelijk van de zuiverheid van de vezels, over zeer lange afstanden. Door gebruik van meerdere vezels in een kabel kan elke vezel worden gebruikt voor transport van een kenmerkend signaal in het besturingssysteem zoals een audiosignaal, een video-sigitaal, statusmeldsignalen, besturingssignalen en dergelijke.

De glasvezelkabel als transmissiemedium heeft het mogelijk gemaakt om objecten op afstand te bedienen waarbij de onderlinge afstand tussen object en bedieningsplaats geen technische belemmering meer vormt. De objecten worden met behulp van een glasvezelkabelnetwerk met een centrale bedieningsplaats gekoppeld waardoor vanuit één locatie vele objecten kunnen worden bediend. Het is uit kostenoverwegingen een zeer aantrekkelijke bedieningswijze omdat



Afb. 5. Bediening MOBZ Topshuis

met minder bedieningspersoneel meer objecten kunnen worden bediend. Daarnaast kan ook een grotere service aan de scheepvaart worden geboden door middel van een 24-uursbediening omdat de kosten van de personele organisatie rond bediening van de objecten aanmerkelijk is verminderd voor de beheerder van de objecten.

Op dit moment zijn er al grote aantallen bruggen die vanuit één centrale bedieningspost worden bediend. Als voorbeeld de zeven bruggen over het Merwedekanaal die vanuit de locatie van sluis Gorinchem worden bediend. Het betreft hier, naast de Hoge brug over het buitenhoofd en de Korte brug over het binnenhoofd van de sluis te Gorinchem, ook de Concordiabrug, de Haarbrug, de Rijksstraatwegbrug, de Schotdeurensebrug, de Spoorbrug Arkel, de Bazelbrug en de Meerkerksebrug. Vanaf de sluis te Vianen worden bediend de Zwaanskuikenbrug, de Bolgerijensebrug en de bruggen over de sluis, te weten de Julianabrug over het binnenhoofd en de dubbele ophaalbrug over het buitenhoofd (afb. 3). In Zeeland loopt nu (anno 2010) een project MOBZ (Modernisering Objectenbediening Zeeland) genaamd. Dit project moet zorgen voor de realisatie van

de afstandbediening van alle bruggen en sluisen boven de Westerschelde vanuit de Nautische Centrale Neeltje Jans in het Topshuis bij de Oosterscheldekering en onder de Westerschelde in Zeeuws-Vlaanderen alle bruggen en sluisen vanuit de Nautische Centrale Terneuzen. Vanuit het Topshuis geschiedt dan de bediening van de Grevelingsluis inclusief de rolbrug en de ophaalbrug over deze sluis, de Bergsediepsluis met zijn basculebrug over het binnenhoofd, de Zandkreeksluis inclusief de basculebrug over het buitenhoofd en de ophaalbrug over het binnenhoofd, de Roompotsluis, de Kreekraksluisen, de beide duwvaartsluisen en jachtensluisen in de Krammersluisen, de duwvaartsluisen Hansweert, de Postbrug, de Vlake spoorbrug en de Vlake verkeersbrug. Afbeelding 4 toont de bedieningsterminals van de vier eerst genoemde objecten hiervoor. Vanuit de Verkeerspost Terneuzen zullen worden bediend de sluisen in Terneuzen, bestaande uit de Oostsluis met zijn beide basculebruggen, de Middensluis met zijn beide rolbasculebruggen en de Westsluis met zijn beide basculebruggen alsmede de draibruggen Sluiskil en Sas van Gent.

RAAD VAN ADVIES

