



Dit artikel stoelt op een interview dat Bauke Dijk, adviseur van het ingenieursbureau WSP¹, gegeven heeft

1 WSP Nederland is ontstaan uit fusies en samenwerkingen tussen verschillende bedrijven. In 2013 fuseerden Lievense en CSO tot LievenseCSO en in 2015 werd Bartels toegevoegd aan het bedrijf. In september 2018 gingen LievenseCSO en Bartels samen verder onder de naam Lievense. Het oudste bedrijf is Lievense dat in 1964 werd opgericht door ir. Luc Lievense.

UITGANGSPUNTEN VOOR HET ONTWERP

Door de gemeente Lelystad zijn een aantal ruimtelijke en landschappelijke eisen opgesteld aan het ontwerp. De brug moet bijvoorbeeld sierlijk, transparant en ondergeschikt aan het landschap zijn. En de zichtlijnen aan weerszijden van de Middendreef moeten vrij gehouden worden.

Het prachtige landschappelijke uitgangspunt van een sierlijke, vloeiende brug op het Campusterrein wat een vervolg krijgt over de Middendreef, vormt een aantrekkelijk contrast met de rationele Flevopolder. Dit was aanleiding om deze landschappelijke uitgangspunten te koppelen aan de betekenis van de plek. Welke gereedschappen zijn bijvoorbeeld voorhanden en op welke manier kan de brug zowel landschappelijk, ruimtelijk worden ingepast?

Op basis van de historie van de plek is het ontwerp gebaseerd op een schip dat naar de bodem van de zee zinkt. Het 'schip' is ontworpen naar 17de-eeuwse scheepsconstructies / structuren, niet letterlijk, maar metaforisch. (zie fig. 2)

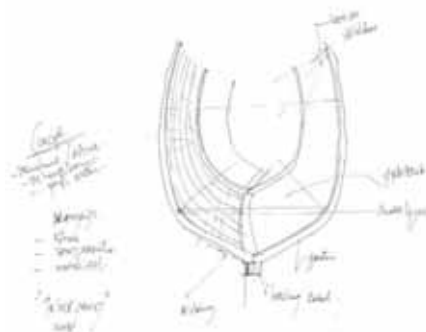
NELSON MANDELABRUG LELYSTAD



1 Nelson Mandelabrug over de Middendreef in Lelystad

→ 2 Principe 17^e-eeuwse scheepsconstructie

↓ 3 Ontwerp Nelson Mandelabrug



De eisen van de gemeente Lelystad voor de nieuwe Nelson Mandelabrug inspireerden de architect tot een ontwerp in een vloeiende lijn van 240 m lengte, verwijzend naar de oorsprong van de polder. De voornaamste technische uitdaging vormt de overspanning. Dit ontwerp kan alleen maakbaar en haalbaar worden gemaakt door een uitstekende samenwerking van de leden van het bouwteam, waardoor snel en goed tot consensus is gekomen.

De nieuwe fiets*voetbrug vormt een snelle verbinding tussen west- en oost-Lelystad, over de drukke Middendreef. De brug zorgt sinds juni 2022 voor een veilige ontsluiting van de nabijgelegen scholen en scheidt snel en langzaam verkeer. Fraai is de transparantie: je kijkt door de zijkanten van de brug heen en hebt geen fantasie nodig om daarin een 17e-eeuwse scheepsconstructies te herkennen (zie fig. 4 en 6).



↑ ↓ 4 Bouw Nelson Mandelabrug



De nieuwe fiets+voetbrug vormt een snelle verbinding tussen west- en oost-Lelystad, over de drukke Middendreef.

Vanuit het alignment is gezocht naar de mogelijkheden om tot een maakbare overspanning te komen, zodat er voldoende vrije ruimte was voor het verkeer eronder. Zo is de keuze voor V-vormige kolommen ontstaan, waarmee minder constructiehoogte nodig is.

Naast de positionering van de pijlers bovengronds vanuit esthetische eisen, waren er duidelijke beperkingen door de kabels en leidingen in de ondergrond. Om de ultieme positie van de fundatieblokken van de pijlers en heipalen te kunnen bepalen, is er door WSP divers onderzoek uitgevoerd, ook buiten met proefsleuven. Vanwege maak- en verkrijgbaarheid is de gehele constructie, ondanks de gebogen vorm, gemaakt met een zo standaard mogelijk profiel. Enkel de randliggers zijn gekromd uitgevoerd.

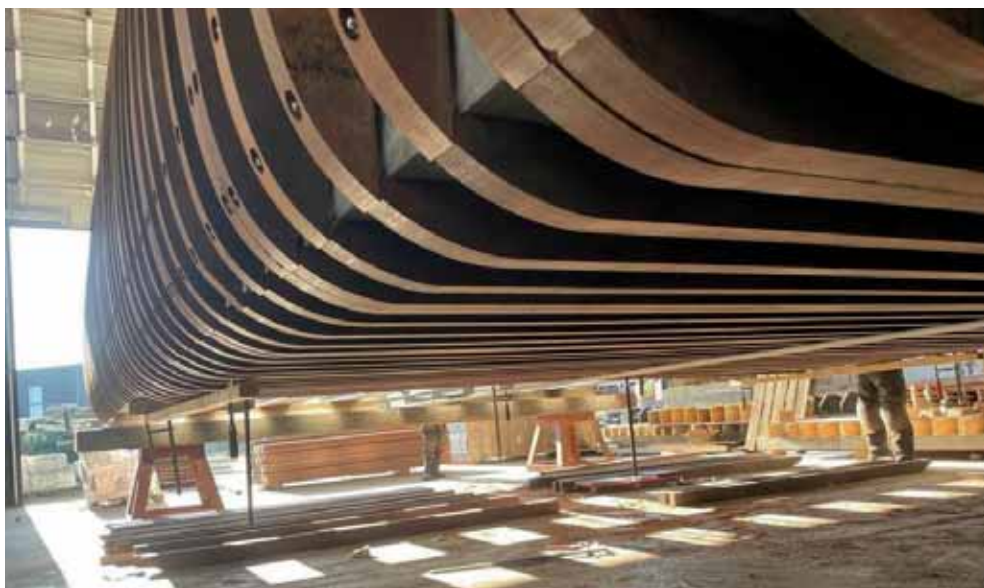
De grondterpen bij de landhoofden zijn al vroegtijdig, in de VO-fase van het ontwerp, met voldoende overhoogte aangebracht.

Bij de uiteindelijke realisatie door de aannemer, is daarom geen consolidatieperiode nodig. De gemeente Lelystad is hierbij zeer voortvarend te werk gegaan op basis van vertrouwen binnen het bouwteam.

De thema's 'maakbaar' en 'haalbaar' gaven dit project financieel een extra complexiteit, want het budget bleek aanvankelijk niet toereikend voor het plan. Maar de gemeente was enthousiast over de kwaliteit ervan en heeft haar beste beentje voorgezet om draagvlak te krijgen voor extra budget. De brug bestaat uit 14 bruggdelen op 13 pijlers. Vier pijlers in het midden van de brug zijn extra zwaar omdat zich daar het hoogste punt van de brug bevindt. De bruggdelen zijn ongeveer 14 m lang en 6 m breed. Hoewel er wat concessies aan het oorspronkelijke ontwerp zijn gedaan, is het uiteindelijke resultaat meer dan geslaagd.



5. Laatste brugdeel wordt ingehesen



6 Zij- en onderkant van de brug

AANSLUITINGEN KOLOMMEN MET DEK

De brugdekken zijn opgelegd op pijlers. Om te voldoen aan het beeld van de architect, met ook aan de onderzijde een scheepsconstructie, zijn de oplegbalken geïntegreerd in het brugdek door het toepassen van hoedliggers. De aansluiting tussen de in twee richtingen schuine kolommen en de hoedliggers vergde het nodige uitzoekwerk. Door de beperkte ruimte in de scherpe hoeken, was het niet mogelijk om rondom een gelijkmatige boutverbinding te realiseren. Dit gaf ook conflicten met de hoofdliggers van het brugdek, die ook nog

eens niet allemaal gelijk op de hoedligger aansluiten vanwege de boogstraal in het dek. Bij elke pijler is daarom voor elke verbinding tussen kolom en hoedligger afzonderlijk uitgezocht hoeveel bouten er wél kunnen worden toegepast. Op basis daarvan is de boutverbinding gedimensioneerd.

PROJECTGEGEVENS

Nelson Mandelabrug (2022)	
opdrachtgever	Gemeente Lelystad
architect	FARSK architecten, Leeuwarden
constructie-adviseur	WSP Nederland, Leeuwarden
aannemer	Koninklijke Oosterhof Holman, Grijpskerk

HERGEBRUIK OUDE HOUTEN DAMWANDEN

Voor het leuningwerk zijn houten leuningstijlen bevestigd aan de randliggers van de brugdekken. Met het oog op duurzaamheid zijn ze gemaakt van hergebruikte, houten damwanden. Het deel van houten damwanden dat permanent onder water staat is namelijk vaak nog in prima staat. Elke leuningstijl is individueel gezaagd en geschaafd om de gewenste vormen van de architect te krijgen, waarmee het leuningwerk een wezenlijk onderdeel is geworden van de 17e-eeuwse scheepsconstructie.

BOUWBIBLIOTHEEK BRISWARENHUIS

Voor check en toepassing van de actuele normen is gebruik gemaakt van de bouwbibliotheek BRISwarenhuis, waarmee de juistheid en actualiteit van de normen gewaarborgd is. Er is gebruik gemaakt van de eerste- en tweedelijns NEN-normen over o.a. constructieve veiligheid, bouwfysica, brandveiligheid, nutsvoorschriften en de CROW-CUR Aanbevelingen.

Voor het leuningwerk zijn houten leuningstijlen bevestigd aan de randliggers van de brugdekken



7ab Leuningstijlen