



# HET ONTWERPEN VAN FIETS+VOETBRUGGEN

EEN KIJKJE IN DE KEUKEN VAN  
ARCHITECTENBUREAU ZJA

Marcel Teunissen



Op 11 november 2021 organiseerde het Platform Fiets+Voetbruggen in de Jaarbeurs in Utrecht het Symposium Fiets+Voetbruggen 2021. Dit zevende Symposium beoogt de bouwtechnische en architectonische kwaliteit van fiets+voetbruggen te vergroten. Architectenbureau ZJA was erbij en de bijdrage van Joris Veerman en Jochem Verbeek en een interview met Ralph Kieft vormen de basis voor dit artikel.

1 Theunisbrug, Antwerpen  
© Schreder\_Eric\_Muller





## ARCHITECTENBUREAU ZJA

Kenmerkend voor het in 1990 opgerichte bureau, dat nu onder leiding staat van Rein Jansma, Rob Torsing, Reinald Top en Ralph Kieft, is de eenheid van technisch en esthetisch ontwerp, met ingenieuze, soms onconventionele constructies. Innovatie ligt besloten in de genen en het bureau manifesteert zich door een gevarieerd oeuvre met ontwerpen voor publieke gebouwen, infrastructuur, openbaar vervoer, sport en ontspanning.

Wat betreft civiele ontwerpen, vormen bruggen vanaf de start in 1990 een substantieel aandeel. In drie decennia zijn verschillende typen bruggen in binnen- en buitenland ontworpen. In het kader van het project 'Verhogen bruggen Albertkanaal' in België wordt aan diverse ontwerpogaven gewerkt. Naast de hier besproken fiets\*voetbruggen bij Wijnegem en Tessenderlo, is de onlangs voltooide 'hybride brug' ontworpen in de omgeving van het Sportpaleis Antwerpen, ter vervanging van de Theunisbrug. Al is in ruimere zin de kwalitatieve verbetering van de leefomgeving vanuit een menselijk en ecologisch oogpunt een drijfveer vanaf het eerste uur, de laatste jaren zijn duurzaamheid en circulariteit fundamentele aspecten van de 'total engineering'. De werkwijze is intuïtief, onderzoekend, idealistisch en pragmatisch. Daarbij hebben kennis en ervaring de basis gelegd voor een open vizier voor nieuwe bouwmethodes en materiaaltoepassingen.

2 Fiets\*voetbrug, Wijnegem, over het Albertkanaal.

© ZJA





3 Ligging tuibrug en verkeersbrug

© ZJA

## TWEE BRUGGEN

Naast de bruggen, die al in eerdere uitgaven van *BRUGGEN* zijn beschreven (Botterbrug (december 2017) en Weerwaterbrug (december 2021)), wordt nu aandacht besteed aan de fietsbrug te Wijnegem en die bij Tessenderlo (beide in België). De verhaallijn beweegt globaal van het grootste schaalniveau van landschappelijke inpassing naar het architectonisch detail. En passant komen alle ingrediënten voor het ontwerp van goede fietsvoetgangersbruggen aan bod.

## FIETS\*VOETBRUG WIJNEGEM, BELGIË

Wijnegem ligt ten noordoosten van Antwerpen, tussen twee valleien. De gemeente wordt doorsneden door het in 1939 voltooide Albertkanaal. Het stroomgebied van deze waterader tussen Luik en de Antwerpse haven valt onder de verantwoordelijkheid van de Vlaamse Waterweg, een overheidsorganisatie die de waterwegen in Vlaanderen beheert. Een groot project van de Vlaamse Waterweg is ‘Verhogen bruggen Albertkanaal’. Het betreft de aanpassing van de bruggen door opvijzeling of vervanging, maar tegelijk ook het wegwerken van de resterende vernauwingen ter plaatse van de bruggen door hier de verdieping en verbreding van het kanaal plaatselijk te

verbreden naar 86 m en de oevers aan te passen. Het andere onderdeel vormt de vergroting van sluizen en de aanpassing van de bruggen door opvijzeling of vervanging. De beperkte doorvaarthoogte en -breedte gaf namelijk knelpunten voor het door de Europese Unie gestimuleerde vervoer over water. Door de uitvoering van het project kent het containertransport een snelle opgang en is het Albertkanaal weer de belangrijkste watersnelweg van Vlaanderen. Inmiddels is ruim driekwart van de 62 bruggen op de lijn aangepast.

De beperkte doorvaarthoogte en -breedte gaf namelijk knelpunten voor het door de Europese Unie gestimuleerde vervoer over water.

De betonnen ‘banaanbrug’ in Wijnegem wordt ook vervangen (zie fig. 4). De ingreep bood een meervoudige opdracht, want de functies van gebruikers worden gescheiden. De brug voor het wegverkeer (zie fig. 3) wordt driehonderd meter ten westen van de huidige brug gebouwd. Het ontwerp betreft een 118 m lange stalen boogbrug op betonnen pijlers, met een grootste overspanning van 88 m.



4 Verkeersbrug Wijnegem over het Albertkanaal

© ZJA



Deze brug is aanbesteed. Alvorens de ‘banaanbrug’ in 2023 wordt afgebroken, wordt eerst de nieuwe brug gebouwd zodat het autoverkeer voor de afbraak al hier naar toe kan worden omgeleid. Op termijn wordt ook in de capaciteitsuitbreiding van het bestaande sluizencomplex voorzien. Hiervoor zijn in het verleden een aantal verbredingsvarianten ontwikkeld, maar er is vooralsnog geen voorkeursvariant gekozen.

De fiets\*voetbrug, die een fractie ten oosten van de banaanbrug wordt gebouwd, zal in 2022 worden aanbesteed. De uitvoering is gepland voor eind 2022. De algehele operatie is relatief zwaar voor een gemeente met maar 10.000 inwoners. De ingreep ligt bovendien gevoelig, want voor de toekomstige capaciteitsuitbreiding van de sluizen zal, afhankelijk van de gekozen variant, in meer of mindere mate impact hebben op de bebouwing in de omgeving. Aangezien er nog geen keuze is gemaakt en dientengevolge over de omvang nog niets bekend is, heeft ZJA ingezet op zo licht mogelijke constructies en herkenbaarheid door eenheid in vormgeving.

### INPASSING EN COMFORT

Bij de keuze voor gescheiden verkeersbruggen spelen diverse afwegingen, maar voorop staat de verbetering van de verkeerssituatie. Momenteel passeren fietsers en voetgangers het Albertkanaal over de banaanbrug of via het bestaande sluizencomplex. Dit laatste mag avontuurlijk klinken, praktisch is het niet. Ook de situatie op de zuidelijke oever is gecompliceerd. Fietsers worden in oostelijke richting bij de Stokerijstraat vrij steil omhoog geleid, passeren de banaanbrug onderlangs en worden vervolgens weer omhooggevoerd. Geconstateerd werd dat het contact met het water verloren was gegaan. De landschappelijke inpassing is erop gericht om weer aansluiting te krijgen bij de bestaande situatie, onder meer door de kades te betrekken bij de woonomgeving. Dat komt ook ten goede aan overzicht, veiligheid en comfort en niet in de laatste plaats aan de esthetiek van de kunstwerken in het landschap.

### PROJECTGEGEVENS

Fiets*Voetbrug, Wijnegem (B) - 2022	
Opdrachtgever	De Vlaamse Waterweg NV
Vormgever	ZJA i.o.v. Arcadis en Sweco
Landschapsontwerp	Robbert de Koning / CLUSTER landschap en stedenbouw
Constructief ontwerp	Arcadis en Sweco

In de verkenning naar brugtypologieën speelden naast inpassing en comfort de verschijningsvorm dus een belangrijke rol. De keuze viel op een tuibrug, die laag aan de zijkanalen is en wat hoger in het midden. Dit kwam ook qua fundering het beste uit en bovendien konden de brugdelen langs de kades heel slank blijven. De tuibrug krijgt een overspanning van 171 m, met een pyloon van 44 m, als tussensteunpunt op een eiland van het bestaande sluizencomplex. Het werd passen en meten. De speelruimte voor de bajonetvormige plattegrond van het geheel was beperkt, want een aantal woningen staat dicht bij de beide oevers. Toch is het gelukt om lange hellingbanen in te passen, met een als comfortabel ervaren flauw stijgingspercentage van vier procent en aangename bochtstralen van 35 m. Op de noordelijke oever wordt de hellingbaan aangelegd op het bestaande talud van de Turnhoutsebaan. Op de zuidelijke oever wordt parallel aan de Stokerijstraat een hellingbaan met een lichte en transparante V-vormige staalconstructie boven het jaagpad gebouwd. Deze wordt voorzien van rustplatforms. Tevens zullen op maaiveldniveau nieuwe fietspaden worden aangelegd. Voor de herkenbaarheid wordt de aanlanding op de noordelijke oever ingericht

met lage beplanting en wordt de tegenovergelegen aanlanding open vormgegeven. Beide aanlandingen worden voorzien van trappen. Het brugdek wordt ingericht met een fietspad van vier en een voetpad van drie m breed. Het constructief ontwerp en de afwerking van de brug bieden ruimte aan voetgangers die wat ‘uitwaaiëren’, in veiligheid door een duidelijke scheiding met het fietsverkeer.

### FIETS\*VOETBRUG TESSENDERLO, BELGIË

Bij Tessenderlo, een gemeente met 18.000 inwoners in de Vlaamse provincie Limburg, werd het Albertkanaal sinds 1977 overspannen door een betonnen brug voor alle soorten verkeer. Ook hier is in het kader van het project Verhogen bruggen Albertkanaal besloten tot een scheiding van snel en langzaam verkeer. De oude brug is in januari 2019 afgebroken, nadat 700 meter verderop een nieuwe autobrug in gebruik was genomen. Op de locatie van de brug uit 1977 werd op 1 december 2019 een nieuwe fiets\*voetbrug geplaatst. Voor deze opgave is vanaf 2015 samengewerkt met THV Sweco-Arcadis en de aannemers Artes en Victor Buyck Steel Construction.



6 Fietsbrug Tessenderlo Albertkanaal

© ZJA

# Constructief gezien vormt het een zogenaamde 'bowstring'



7 'bowstring'

© ZJA

Deze brug kreeg een grotere overspanning dan de voorganger en werd ook 1,5 m hoger aangelegd, want naast de verbreding van het kanaal moest ook de doorvaarthoogte worden verruimd. Dat leidde tot lokale verhoging van de taluds voor de aanlandingen.

De brug is 22 m hoog en overspant in één veld 137 m van landhoofd naar landhoofd. De totale lengte is 140 m en het deel tussen de landhoofden is volledig symmetrisch vormgegeven. Onderscheidend zijn de transparantie, slankheid, ruime opzet en vrije ligging. Conform de richtlijnen voor landschappelijke inpassing van Robbert de Koning en Cluster Landscape Architects zijn de landhoofden niet beplant, maar kregen alleen de flauwere hellingen lage vegetatie.

## CONSTRUCTIE EN COMFORT

Door de enkelvoudige stalen boog en het weefpatroon van dunne stalen hangers heeft de brug een eigenzinnig silhouet, maar kreeg tegelijk vormverwantschap met de nieuwe autobridgen die het Albertkanaal tussen Luik

en Antwerpen overspannen. Voor deze bruggen is een generiek ontwerp gemaakt door Ney & Partners, bestaande uit twee, in het midden tegen elkaar leunende stalen bogen. De fiets\*voetbrug is te beschouwen als de lichte variant.

Met de ambitie om een kostenefficiënte brug met een eigen identiteit te ontwerpen zijn typologieën van bruggen en toepassingen van hangers onderzocht. De generieke brug heeft rechte hangers maar de fietsbrug kreeg kruislingse hangers. Dit geeft een dynamischer beeld, maar introduceert ook een totaal ander krachtenspel. Dat bleek echter gunstig voor de overspanning in relatie tot de slankheid, in het bijzonder voor de kniklengte. Uit zes structuren van kruislingse hangers werd in samenspraak met de constructeur gekozen voor de meest spannende variant, uiteraard in relatie tot een zo slank mogelijke boog. De hangers 'kantelen' vanaf het midden naar de booggeboorten. De witte boog is met het brugdek verbonden door 44 grafiëtgrijze stalen hangers met een diameter van 50 mm, die in twee rijen zijn geplaatst. Doordat 22 van de 44 hangers onder een andere hoek zijn bevestigd, is de krachtenverdeling per hanger sterk verschillend. De rijen hangers bij de aanlandingen zouden in het krachtenspel nauwelijks meedoen en zijn daarom niet uitgevoerd.

Constructief gezien vormt het dek een soort trekstaaf tussen de uiteinden van de boog, een zogenaamde 'bowstring'. Het dek bestaat uit een stalen koker waarboven een laag beton van 200 mm is aangebracht. Dit was noodzakelijk als bijkomend gewicht om de hangers continu onder trek te houden. Een andere belangrijke factor was de



8a voorbouwlocatie

© Vlaamse Waterweg

# dek een soort trekstaaf tussen de uiteinden van de boog,

uitvoeringsfasering. Minimale stremming en hinder voor de scheepvaart waren randvoorwaarden. Daaraan kon tegemoet worden gekomen met een voorbouwlocatie en dit bevorderde mede de keuze voor een stalen boogbrug.

Daarmee was het onderzoek niet afgerond. Vervolgstudies waren onder meer gericht op de optimalisatie van booggeboorten en de aanlandingen. Door toepassing van dezelfde hellingshoek van wijkende lijnen en vlakken in alle samenstellende delen ontstond geleidelijk eenheid in vormgeving. Niet in de laatste plaats werd gekozen voor een brug met enkelvoudige boog om het comfort van de gebruikers te vergroten. Door de plaatsing van de constructieve delen in de hartlijn van de brug hebben fietsers en voetgangers weids uitzicht op de omgeving. Het 9,50 m brede brugdek is volledig vlak en functioneel ingedeeld met in kleur contrasterende banen, afgewerkt met een epoxy-coating. Fietsers passeren de boog aan beide zijden over de 3 m brede fietssuggestiestroken. Daardoor biedt de centrale strook met de kruisende hangers ruimte voor voetgangers, evenals de zones langs de schuin geplaatste balustraden. Luie trappen met fietsgoten bieden fietsers over de jaagpaden de mogelijkheid om de brug aan de zijkanten van de landhoofden te betreden en te verlaten. De detaillering geeft geabstraheerde verwijzingen naar de scheepvaart. Storende elementen als kabels

en bevestigingsmiddelen zijn zoveel mogelijk vermeden of geïntegreerd. Zo zijn bijvoorbeeld de verlichtingsarmaturen verzonken in de onderzijde van de boog.

## PROJECTGEGEVENS

Fiets*Voetbrug, Tessenderlo (B) - 2020	
Opdrachtgever	De Vlaamse Waterweg NV
Vormgever	ZJA
Landschapsonwerp	THV Cluster Landscape Architects - Robbert de Koning
Constructief ontwerp	Arcadis en Sweco
Aannemer	THV Artes Roegiers-Victor Buyck
Staalconstructie	Victor Buyck

## TOT SLOT

Het ontwerpen van fiets\*voetbruggen is als een proeftuin voor de ontwikkeling van vernieuwende architectuur en energiezuinige concepten. Tal van risico's wegen lichter dan bij zwaardere verkeersbruggen. Innovatie stuit echter vaak op weerstand. Begrippen als duurzaamheid en circulariteit worden met de beste intenties geformuleerd en bediscussieerd, maar in de praktijk is breed maatschappelijk draagvlak nodig voor een vroegtijdige verankering in ontwerp-processen.

Vanuit de opdrachtgever gezien is enige voorzichtigheid voorstelbaar. Bij hergebruik van materialen is in de ontwerp-fase niet altijd een duidelijk beeld van de materialen die in

de uitvoering daadwerkelijk worden toegepast. Dit geldt ook voor de architecten. Gemiddeld genomen heeft de aannemer het beste zicht op beschikbare materialen en marktprijzen. Dergelijke aspecten speelden een rol in de beoordelingsrondes van de Weerwaterbrug, die uitmondde in de keuze voor een te recycleren betonbrug, in plaats van een gerecyclede brug van staal en hout. Het ontwerp van ZJA is weliswaar niet uitgevoerd, maar het concept blijft levensvatbaar. Het proefondervindelijk materiaalonderzoek van ZJA en het verkennen van bouwmethoden met hergebruik gaan onverminderd door. Eerder vond dit neerslag in de Botterbrug in Harderwijk.

Tegelijkertijd zijn technologische ontwikkelingen bevorderlijk voor vernieuwing en innovatie. Over fietsbruggen wordt veel gediscussieerd vanwege de introductie van nieuwe typen fietsen. Hogere snelheden hebben vooralsnog nog geen grote gevolgen voor aanlandingen en hellingen, maar wel voor bochtstralen en scheidingen met het voetgangersverkeer.

Architectenbureau ZJA laat met de verschillende ontwerpen zien dat onderzoek kan bijdragen aan de vernieuwing van de architectuur van fietsbruggen en dat duurzaamheid en circulariteit onderdeel zijn van die verkenning. Het zijn geen sausjes bij de hoofdschotel, maar fundamentele en integrale aspecten van het ontwerpproces.



8b Invaren Tessenderlo op Albertkanaal  
© Vlaamse Waterweg