Koninklijke Burgers’ Zoo heeft deze zomer de grootste overdekte mangrove ter wereld geopend. ABT ontwierp voor dit tropische klimaat een koepelconstructie met een diameter van zestig meter. De constructie is opgebouwd uit stalen buissegmenten, met daartussen ETFE-luchtkussens.

In de mangrove wordt de bezoeker op drieduizend vierkante meter meegenomen naar Belize, met centraal een zeekoeienbassin (1 miljoen liter zoet water) en een zoutwaterkreek waar met pomptechniek eb en vloed gesimuleerd wordt, zodat bijvoorbeeld krabben en kwallen zichtbaar worden in de klei. In dit brakke water is een zoutwatervloedbos aangeplant, terwijl in een andere deel een vlindertuin is gecreëerd en tropische vogels rondvliegen. “De mangrove herbergt een combinatie van technieken die we al hebben toegepast in dit park”, zegt Frank Simon, die de technische dienst aanstuurt.

Na de Bush, de Ocean en de Desert is de Mangrove het vierde grote overdekte ecosysteem dat in Arnhem verrijst. In tegenstelling tot eerdere projecten is de Mangrove – met een budget van 5,7 miljoen en een bouwtijd van 11 maanden – in eigen beheer ontworpen en gerealiseerd, in samenwerking met PH adviseurs en ABT. Koninklijke Burgers’ Zoo heeft hiervoor een 22 mensen tellende technische dienst, die al het bouw- en onderhoudswerk in het park voor haar rekening neemt. Voor de mangrove zijn twee externe projectleiders aangetrokken. Voor grondwerk, betonwerk, staalconstructie, wand en dak maakt de dierentuin gebruik van contractanten. ABT tekende voor de geotechnische advisering en het constructief ontwerp van de verschillende onderdelen en speelde vanwege het ontbreken van een hoofdaannemer ook een belangrijke rol bij het ondersteunen van het projectmanagement van ontwerp tot en met realisatie.

Niet richtingsgevoelig

ABT ontwerpt al sinds 1985 staalconstructies met ETFE-daken voor Koninklijke Burgers’ Zoo en won daar in 1987 ook de Nationale Staalbouwprijs voor. Dat waren echter licht gebogen daken. Voor de Mangrove is nu gekozen voor een koepelconstructie, vanwege een optimale verhouding tussen dak- en geveloppervlak en daarmee het meest economische staalgebruik. Bij de uitwerking van de constructie moest ABT er rekening mee houden dat de bouw van de koepel gelijk opging met de inrichting van de Mangrove. Het aantal ondersteuningspunten tijdens de bouw moest dus beperkt blijven, vertelt projectadviseur Hans van Vliet van ABT.

De koepel, met een diameter van 60 meter, is opgebouwd uit stalen buissegmenten, van relatief beperkte grootte. Deze zijn op de grond gemonteerd tot grotere bogen en de profielen voor de onderliggende ETFE-kussens zijn er ook gelijk onder gemonteerd, evenals de geleiders voor de zonwering aan de bovenzijde. “Gezien de verdraaiing in de constructie zijn buizen het meest ideaal hiervoor, omdat ze overal dezelfde vorm hebben en niet richtingsgevoelig zijn.”

In één richting

De constructie is in basis opgebouwd uit een stalen trekring op stalen kolommen. Op deze stalen ringbalk zijn boogspanten geplaatst. Boogspanten in één richting vormen de hoofdstructuur voor de ETFE-kussens. “Op die manier kun je lange ETFE-kussens tussen de stalen boogspanten hangen; deze worden maar één keer gedeeld in het midden.” Die stroken zijn circa 4 meter breed en tot 35 meter lang. De kussens zijn uit drie lagen ETFE samengesteld en worden geleverd en gemonteerd door Vector Foiltec. Het materiaal laat onder andere uv-licht door, wat essentieel is voor de onderliggende begroeiing. De luchtleidingen naar de kussens lopen via een spant in dwarsrichting, waarmee de koepel in twee helften wordt gedeeld.

Met de rondgewalste boogspanten in één richting ontstaat uiteraard geen mooie koepelverdeling. Om de spatkrachten gelijkelijk te verdelen over de ringbalk, zijn bogen in meer richtingen nodig. Daarvoor zijn diagonalen in twee richtingen tussen de hoofdspanten geplaatst. Met die toevoeging ontstaan in feite bogen in drie richtingen. “Die diagonalen werken ook daadwerkelijk als bogen waardoor de spatkrachten dus worden verdeeld.” De staalconstructie is gerealiseerd door Moeskops.

Gebogen ruit

De gebogen ruit waardoor de bezoekers naar de zeekoeien kunnen kijken, is geproduceerd in de Verenigde Staten. De ruit is niet van glas maar van PMMA en is bij het drogen tijdens het gieten licht gebogen, wat voor de bezoekers optische voordelen biedt. Dit maakt de ruit, 9 cm dik en 1200 bij 180 cm groot, ook constructief beter bestand tegen de druk die de 1 miljoen liter water in het zeekoeienbassin geeft.

De verbindingen zijn allemaal uitgevoerd met RVS A4-kwaliteit, zodat er met de extreme luchtvochtigheid geen roest optreedt.

Tekstproductie: Eddy Buiting en Henk Wind

Fotografie: Eddy Buiting en Theo Kruse / Koninklijke Burgers’ Zoo