

Tornado geland op sedumdak

Vanaf eind 19e eeuw vertrokken decennialang vele honderdduizenden mensen vanaf de Rotterdamse haven naar een nieuw leven overzee. In de 20e eeuw werd het ook een plek voor immigranten om voor het eerst voet aan wal te zetten in Europa. Stichting Droom en Daad heeft deze geschiedenis een plek gegeven door het initiatief te nemen voor kunstmuseum Fenix, waar kunstenaars migratieverhalen tot leven brengen. Daarvoor is een voormalige loods aan de Rijnhaven herontwikkeld. Boven het groene dak rijst De Tornado omhoog, een uitzonderlijk vormgegeven trap met 336 treden die uitmondt in een uitkijkpunt.

Tekst: Tjerk van Duinen

De voormalige San Francisco Loods werd gebouwd in 1923 en was toen met 360 meter lengte en 65 meter breedte de grootste op- en overslagloods ter wereld. Doordat de Duitse bezetters in 1944 de kades opbliezen, gingen de voorste travéeën verloren, vervolgens werd het gebouw door een grote brand in 1948 in tweeën gedeeld. In de jaren vijftig ontstonden na gedeeltelijke herbouw Fenix I en Fenix II, waarvan de eerste enkele jaren geleden is getransformeerd tot woongebouw. En nu begint ook Fenix II aan een volgend leven. Fenix is een gezamenlijke ontwerpinspanning van Bureau Polderman (bouwhistorisch

onderzoek, restauratie, transformatie), MAD Architects uit China (Tornado, groendak) en EGM (co-architect, bouwkundige uitwerking). De uitvoering lag in handen van Dura Vermeer Heyma, CSM, CIG, IFS en Woodwave.

RESTAURATIE LOODS

Voor de nieuwe museumfunctie is de bestaande loods (geen monument) gereinigd, waarna de constructies bouwkundig beoordeeld konden worden. Vervolgens is het nodige betonherstel uitgevoerd. De dakconstructie was nog goed, alleen is sprake van twee verschillende delen. “Het oudste gedeelte is een gewoon betondak, maar de licht hellende toevoeging uit de jaren vijftig is gemaakt van licht gewapende bimsbetonplaten van slechts 12,5 cm”, aldus Jacco van der Wolf van Dura Vermeer Heyma. “Hier is de maximale belastbaarheid slechts 45 kg/m². Om uiteindelijk een zelfde eindbeeld te krijgen van het groendak, is besloten het hele dak dezelfde opbouw van dakbedekking en groen te geven. De grootste ingreep in het dak was het uitzagen van de uitsparing voor een glasdak, waardoor De Tornado en een liftkern naar boven bewegen. Daarnaast zijn de lichtschachten uit de jaren vijftig omgebouwd naar noodtrappenhuizen die aansluiten op een stalen vluchtroute op het dak. Verder zijn de bestaande lichthappers bouwkundig opnieuw bekleed, geïsoleerd en voorzien van nieuwe kozijnen en zinken afwerking.”

DE TORNADO

De eyecatcher van het gebouw, en zo niet van het hele havengebied, is De Tornado. MAD Architects ontwierp voor Fenix twee omwentelende trappen die uitmonden in een uitkijkplatform op 30 meter hoogte. Deze organisch gevormde sculptuur bestaat uit een zeer complex ruimtelijk vakwerk van staal, dat is bekleed met 297 holle en bolle roestvrij stalen panelen. De loods heeft hier een golvend dak van staal en dubbel gekromde glaspanelen. De loopvlakken zijn bekleed met 12.500 unieke houten planken. De Tornado beweegt vanaf een eigen nieuwe fundering door de loods naar boven, ‘breekt’ door het glazen dak en draait dan de vrije ruimte in. Het glasdak is parametrisch ontworpen om ervoor te zorgen



^ Impressie van de Tornado in het groen. (Beeld: MAD)



^ Luchtopname van herfst 2024. Het sedumdak is deels klaar, de middenzone wacht nog op isolatie, dakbedekking en groen. Geheel rechts Fenix I, ooit ook onderdeel van de San Fransisco Loods. (Foto: Fenix)

dat de ruiten zo groot mogelijk konden worden gemaakt. Die maat was afhankelijk van de maat van de glasoven. Van der Wolf: “De grootste uitdaging was het waterdicht krijgen van de verschillende aansluitingen. Loods, glazen dak, de trappen van De Tornado, de bekleding ervan, de liftkern, het zijn alle elementen die ten opzichte van elkaar bewegingsvrijheid en dus dilataties nodig hebben.”

DAKTECHNIEK

Mastum was al in een vroeg stadium betrokken voor de waterdichting van het bestaande loodsdak. Accountmanager Alexander Rooijens van Mastum: “De gedeeltes aan weerszijden van de uitsparing voor De Tornado hebben we in 2021 aangepakt. Toen het glasdak en de Tornado op hun plek zaten, zijn de aansluitingen waterdicht gemaakt. Voor het loodsdak is op een 10 cm dikke PIR-onderlaag 460P60 bitumen aangebracht. Op het oude dakgedeelte is dit pakket mechanisch bevestigd. Het dunne dak kon dit niet hebben, daar is de onderlaag geplakt. Als toplaag is op het hele dak een wortelwerende laag 470K14 verkleefd. Detailleringen bij dakelementen, bestaande poeren van een oude kraanbaan en de lichthappers zijn afgewerkt met bitumen en Triflex. Voor de aansluitingen tussen loods en glasdak is een gootconstructie bedacht van verzinkte bakken en een opstand met een flexibele voeg van Triflex en strookjes Resistrix. Toen op 8 november vorig jaar het hele dak waterdicht was, hebben we het droogste punt gevierd.”

Voor het sedumdak moest Urban Green Company rekening houden met de maximale belastbaarheid van 45 kg/m². “Dat is niet veel”, vertelt directeur Wouter Wijsman. “Voor de 5.500 m² sedumbedekking zijn we uitgekomen op een C20 drainagemat die nauwelijks water opslaat, met daarop een sedumlaag van 25 mm tot 55 mm. De sedummix bestaat uit roodwit bloeiend en geel bloeiend voor de zomermaanden en een percentage wintergroen. Voor de zone rond de Tornado

heeft MAD Architects een waaierpatroon bedacht, dat werkt als resonantie van de Tornado. Probleem alleen was dat delen van het sedum hierdoor te warm konden worden. Daarom is rondom De Tornado waar nodig grind gelegd. Ook dat was weer een hele gewichtspuzzel. We hebben het net dekkend gekregen met 42 kg grind per m²; met wat zand en bezinsel krijg je maximaal 45 kg. Door de lichte hellingshoek blijft er op het dunne dak geen water staan. De berekening van het sedum, die niet in beeld mocht komen en ook weinig gewicht mocht hebben, gebeurt semi-automatisch met tuinslangen en leidingwater.”

SAMENWERKING

De bouw van Fenix was een zeer complexe operatie, in het bijzonder als het gaat om de engineering en bouw van De Tornado. Met een veeleisend ontwerp van MAD en het samenkomen van veel disciplines hadden Imd raadgevende Ingenieurs en EGM een flinke uitdaging te verhapstukken, waarbij ook intensief is samengewerkt met CSM, CIG, IFS Building Systems en Woodwave. Daarbij was de geïntegreerde inzet van ontwerp- en engineering software onmisbaar. De afwerking van het bestaande loodsdak en de aansluitingen op de glaskap waren vergeleken daarmee eenvoudiger, al was ook hier samenwerking belangrijk. Van der Wolf: “Zoals Alexander eerder al zei, is het werk van Mastum in fasen geknipt vanwege de uitsparing en de plaatsing van glasdak. Het startmoment van Urban Green Company is zodanig gekozen dat zij de aanleg van het sedumpakket in één keer konden doorlopen, waarbij Mastum telkens met het aanhelen van een stuk dak de weg vrijmaakte voor de groenaanleg. Dit samenspel onder leiding van Dura Vermeer Heyma verliep uitstekend. Onder meer omdat we met een vaste contactpersoon werkten en aan het eind van de dag bij een biertje wel eens een nabespreking hadden.”

VEILIGHEID

Tijdens de bouw waren dakdekkers in de eerste fase tegen



Let's go to Zero

Better choices, brighter future

SOPREMA legt de focus krachtig op duurzame oplossingen. Als expert in waterdichting en isolatie voor de complete bouwschil gaan wij recht op ons doel af: een CO₂-neutraal SOPREMA in 2050. We doen dat door steeds betere keuzes te maken die onze footprint verkleinen. Iedere beslissing gebaseerd op sustainability draagt bij aan een betere toekomst voor de planeet en voor de komende generaties.

vallen beschermd met geballaste hekwerken langs de waterkant en kopse zijden. Langs de Veerlaan zijn de poeren van de oude kraanbaan gebruikt om tijdelijk hekwerk op te bevestigen. Na het uitzagen van de uitsparing voor De Tornado is een tijdelijke life-lijn geplaatst om bij de sparing te kunnen werken. Het sedumdak vroeg aanvullende maatregelen. Urban Green Company, dat zijn eigen RIGe-plan heeft gemaakt, werkte voor het grootste gedeelte met tijdelijke dakrandbeveiliging. "Maar op een sedumlaag kun je de hekvoeten niet meer kwijt", legt Wijsman uit. "We hebben waar nodig tijdelijk spanbanden tussen de Kedge ankerpunten gespannen en die gebruikt als lijnbeveiliging. De definitieve lijnbeveiliging is zo laag gemaakt, dat die met uitzondering van rode kranzen van de ankerpunten nauwelijks zichtbaar is in het sedum." De staalconstructie van De Tornado is binnen de loods met hoogwerkers opgebouwd. Daarboven is gewerkt met een crashdek van hout, valnetten onder staalconstructie en een werkplatform aan de zijkanten. Voor noodsituaties in de beheerfase is een speciale trap bijna onzichtbaar geïntegreerd in de rand van de Tornado. Deze ontvouwt zich als een vliegtuigtrap en geeft dan toegang tot een vluchtroute over het dak.

ESTHETIEK

Over schoonheid valt te twisten, maar bij Fenix is een iconische combinatie ontstaan van betonnen erfgoed en een hypermoderne sculptuur van roestvrijstaal, hout en glas. Het staat er als een intrigerend ruimteschip, waar de nietsvermoedende voorbijganger (passagiers van cruiseschepen bijvoorbeeld) meteen toe worden aangetrokken. Museumbezoekers kunnen in de loods via de prachtige trappen uitstijgen boven het loodsdak waar ze, boven gekomen, uitkijken op een sedumdak dat met de seizoenen van kleur verandert. Het waaierpatroon in het sedum benadrukt nog eens de bijzondere vormen van De Tornado. Van der Wolf: "Het is echt adembenemend, ik kwam er dagelijks, maar zag elke keer weer wat anders."



^ De Tornado rijst op uit de loods. (MAD)



^ Holle en bolle panelen van roestvrij staal en 12.500 unieke houten panelen. (MAD)

DUURZAAMHEID

De bijdrage van het dak en De Tornado aan de duurzaamheid van Fenix is groot. De nieuwe PIR-isolatie levert een Rc-waarde van 3,6 op voor het dak en kan nog wat bijgeteld worden door de sedumlaag. De impact wordt vooral gemaakt omdat het oppervlakte van het dak ten opzichte van de gevels groot is. Bovendien draagt het groene dak bij aan de biodiversiteit en het verminderen van de hittestress in dit sterk versteende havengebied. Voor de bouw van De Tornado zijn onderdelen waar mogelijk in zo groot mogelijke onderdelen en via het water naar de bouwplaats vervoerd. Dit beperkte de overlast voor bewoners en is ook minder belastend voor het milieu. Het gebouw zelf is aangesloten op een eigen warmte-koudeopslagsysteem voor koeling en verwarming. ■

Opdrachtgever: Stichting Droom en Daad

Ontwerp: Bureau Polderman (renovatie loods), MAD Architects (Tornado), EGM architecten (co-architect, bouwkundige uitwerking)

Engineering Tornado en glasdak: IMd Raadgevende Ingenieurs, CSM, CIG, EGM, IFS, Woodwave Hoofdaannemer: Dura Vermeer Bouw Heyma BV

Nevenaannemers: CSM (staalconstructie), CIG (rvs-bekleding), IFS Building System (glasconstructies), Woodwave (hout)

Dakdekker: Mastum BV, leverancier dakbedekking: Soprema

Groendak: Urban Green Company

Dit artikel kunt u lezen op www.dakweb.nl