

Staal van een grote zeecontainer behandelen alsof het een stukje vouwpapier is. Dat is in het kort hoe één van de follies van de ontwerpwedstrijd en expositie follyDOCK in Rotterdam is ontstaan. Om van idee naar bouwwerk van dit architectonische 'gekkenwerk' te komen bleek echter geen koud kunstje. Tekenmodellen en constructie berekeningen waren niet eenvoudig te maken. Imd Ingenieursbureau durfde het avontuur aan.

Bij de toegangsweg naar het Rotterdamse tuindorp Heijplaat staat een vreemd stalen bouwwerk. Een opengeslepen en weer in elkaar gelaste zeecontainer, balancerend op één kant. Origami heet het en inderdaad vertoont het een grote gelijkenis met het Japanse vouwwerk. Het is één van de zeven-tien follies die voor follyDOCK Expo in Heijplaat zijn gebouwd. 'Waar zijn we aan begonnen', verzuchtte het ontwerpers-kwartet regelmatig tijdens het bouwproces van Origami. Architecte Femke Bijlsma, industrieel ontwerper Allard Roeterink en de kunstenaars Wouter Roeterink en

maar het slaat verder nergens op. Functieloze architectuur.' De opdracht van follyDOCK IFCR was een folly ontwerpen in de context van het Rotterdamse havengebied en daarbij de grenzen van fantasie en werkelijkheid opzoeken. Dat de container als 'haventaal' het uitgangspunt werd van het viertal was gelijk duidelijk. Ook het openknippen van het staal en het behandelen als een vouwpapiertje was binnen een dag beklonken. 'We zijn meteen op schaal gaan knippen en plakken. Bij het vouwen bleek dat je eindeloos veel variaties in de vorm kunt bedenken. Als je dan maquettepoppetjes erbij zet en

Gevouwen zeecontainers op de kade

J.H. van der Vaart

Janet van der Vaart is freelance redacteur bij *Bouwen met Staal*.



Ron Nout hadden nooit gedacht hun folly daadwerkelijk te gaan bouwen toen ze aan de ontwerpwedstrijd van follyDOCK begonnen in 2005. 'We waren niet bezig met de haalbaarheid van ons project, maar alleen met het idee', legt Allard Roeterink uit. De eerste fase van follyDOCK was namelijk een internationale ontwerpwedstrijd, die resulteerde in een tentoonstelling van vijftienveertig maquettes in het Nederlands Architectuurinstituut (NAi). 'Of iets kan of niet, dat moeten kunstenaars zich niet afvragen', vult Ron Nout aan. 'Als je al bedenkt waarom iets niet mogelijk is, dan doe je helemaal niets meer.'

Haventaal

'We hadden niet eerder een folly gemaakt', vertelt architecte Bijlsma. 'Een folly is ook helemaal geen algemeen ding. Het komt uit de achttiende-eeuwse Engelse landschapstuin. Daarin maakten ze punten van aandacht, paviljoenen of objecten. Italianen doen het ook trouwens, die zetten een grot in de tuin. Het is leuk om aan te treffen,

een foto maakt, ziet het er gelijk leuk uit.' Toen Origami uiteindelijk uit vijftienveertig ontwerpen werd geselecteerd om daadwerkelijk in het havengebied van Heijplaat te worden gerealiseerd, hadden de ontwerpers dus ook alleen maar een papieren maquette. De slappe kartonnen Origami was uiteindelijk overal te vinden: bij de ontwerpers, de lasser in de loods, maar ook bij de ingenieurs van Imd in Rotterdam. 'Een moeilijke bouwkundige vorm', zo karakteriseert directeur Remko Wiltjer van Imd Origami. 'Maar dat kom je in de architectuur steeds meer tegen.' Door de organisatie van follyDOCK was Imd benaderd om een of meerdere follies te sponsoren. 'Het is erg leuk om aan dit soort 'rare' projecten mee te werken, want er is altijd een spanningsveld. De vraag is ten eerste of iets wel mogelijk is en ten tweede moet het financieel haalbaar zijn. Het moet wel op een slimme manier worden uitgevoerd. Een maand lang eraan werken is te kostbaar.' Het probleem bij Origami was in beginsel de papieren maquette, omdat dat het enige uitgangspunt was.



Projectgegevens Locatie Eemshavenstraat, Heijlplaat, Rotterdam • Opdracht follyDOCK IFCR Architectuur Allard Roeterink, Femke Bijlsma, Ron Nout, Wouter Roeterink • Constructief ontwerp Imd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam • Staalconstructie Vincent Petit • Data ontwerp 2005, start bouw juni 2007, oplevering augustus 2007 • Fotografie Jan Anne Nijholt, Amsterdam



Geen van de ontwerpers had genoeg tekenervaring om een bouwtekening te maken. 'Een stuk of vijf constructiebureaus zijn benaderd om een 3D-model te maken, maar ze zijn vrij snel afgehaakt. Teveel man-uren, de schatting lag op tachtig', vertelt Allard Roeterink.

IMd besloot om wel mee te werken, maar spreekt liever niet van sponsoring. 'Het is niet zo dat we betalen voor reclame of iets dergelijks, maar we nemen een groot deel van door ons gemaakte advieskosten voor eigen rekening', legt projectleider Paul Korthagen van Imd uit. 'Door medewerking te verlenen aan dit soort projecten, werken we aan technische kennis. Ongewone projecten als Origami vragen om met een open blik problemen te benaderen. Daarnaast is het leuk om betrokken te zijn bij allerlei ontwikkelingen die met ons vak te maken hebben.'

Spannend staal

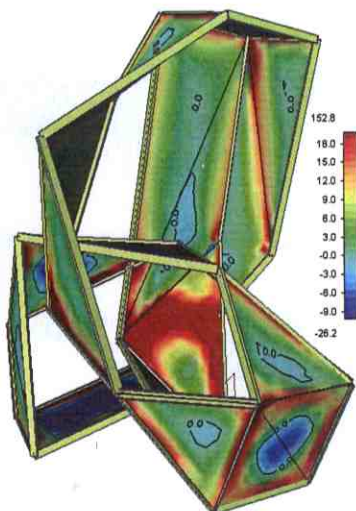
'Ik heb altijd gedacht dat het mogelijk was', vertelt Bijlsma. Staal kan enorme overspanningen maken, je kunt er gekke capriolen mee uithalen. De mensen in de haven weten dat, die staan hier ook niet van te kijken. Ik hou wel van staal. Als je in de loods bent geweest, zit de geur in je poriën. Het mooie van staal is dat je de zwaartekracht er totaal

me kunt tarten. Dat vind ik echt spectaculair. Dat spannende van staal zit ook in deze folly. Het ziet er misschien niet uit alsof het kan, maar staal kan dat wel. Laat die constructeur maar eens zwoegen.'

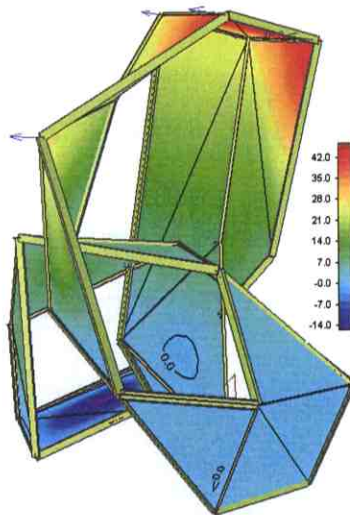
De uitbouw van Origami was eenvoudig. Gebaseerd op modulematen van 2400 bij 2400 mm met hoeken van 45° en een van 90°. Overzichtelijk, precies zoals dat werkt in de Japanse vouwkunst. Echter, daar waar de vlakken aan elkaar verbonden worden zijn de hoeken variabel, grofweg tussen de 30 en 80°. Metingen, uitgevoerd op het schaalmodel, verwerken in een computerprogramma leverde problemen op. 'Als in het echt de hoek niet nauwkeurig is gemeten, of het papieren model is even ingezakt, dan heeft dat gevolgen voor het hele tekenmodel', gaat Allard verder. Op het nippertje, want de tijd begon te dringen en Imd zat te wachten op een 3D-tekening, bood een student van de Technische Universiteit Eindhoven, Chi-Hang Chim, uitkomst. 'Vier dagen heeft hij zitten tekenen in Autocad. Met trial & error kwam hij uiteindelijk tot een 3D-model.'

Volgens Paul Korthagen zou het vouwwerk wel helemaal in 3D kunnen worden uitgetekend, zodat delen computergestuurd in de fabriek gereed kunnen worden gemaakt. 'Dan is het in de praktijk alleen maar aan

elkaar lassen. Maar dan moet je het helemaal engineeren en krijg je een lang teken-traject. Dan ben je misschien een ton verder.' Met het rekenmodel van de student was te werken, maar om het constructief sluitend te maken, zijn er diverse aanpassingen gedaan. 'Door een meetfout van een paar graden ontstaat er een probleem bij het verbinden van de hoeken. Die zijn niet meer passend, waardoor er een draaiing ontstaat in het staal', verklaart Remko Wiltjer. 'Deze tordering levert extra spanningen op waardoor de platen minder capaciteit hebben. Een extra kniklijn in de plaat lost dit probleem op.' Daarnaast heeft Imd gekeken naar het zwaartepunt van het geheel ten opzichte van de fundering. De fundering diende dan gecentreerd onder het zwaartepunt te komen, zodat het geheel niet om zou vallen. Bovendien werden twee punten in het vouwwerk die in het model vrij stonden aan elkaar gelast. 'In de ene richting was het model heel stijf, maar in de andere richting heel slap', licht Korthagen toe. 'Door in het midden twee 'wokkels' met elkaar te verbinden wordt de algehele stijfheid groter. Daardoor konden bovendien de afmetingen van de randprofielen worden gereduceerd.' De vorm werd hierdoor wel iets aangepast. De kniklijnen werden gewoon gelast. Als de vorm af



Visualisatie spanningen (N/mm²).



Visualisatie vervormingen (mm).

was, werd deze verzegeld met strippen. Wel is het een bewuste keus geweest om dit soort problemen in het proces op te lossen.

Scheepsreparatie

Uiteindelijk zijn in de vouwlijnen strippen gebruikt en langs de vrije randen UNP-profielen van 160 mm geplaatst waarop de krachtenberekening kon worden uitgevoerd. De profielen bestaan uit tweedehands staal, maar zijn niet afkomstig van een container. Bovendien is de letterlijke opzet van één container openslijpen en in elkaar lassen niet gehaald. Uit twee containers werden de grote zijvlakken en één vierkant gehaald. Uiteindelijk moest de lasser twintig losse vlakken van 2300 mm breed (bij respectievelijk 2300, 2600, 4600 en 6900 mm) omkaderen. De strippen zijn volledig doorgelast en de randen zijn voorzien van kettinglassen. De dikte van de lassen langs de UNP-profielen zijn zo dik als het plaatstaal. Sommige hoeken maakte de lasser, Vincent Petit, iets wijder. 'Het is makkelijker om delen naar elkaar toe te trekken, dan van elkaar af te duwen.' Het werken in de loods zonder technische tekeningen met alleen een papieren model en stukken staal van meer dan 8 m die al snel zo'n 900 kilo wegen, beviel hem prima. 'Ik doe alleen

maar afwijkende projecten. Dit lijkt nog het meest op scheepsreparatie.'

Gezond ingenieursverstand

Ook al is er bij Origami gewerkt met dezelfde voorschriften en materialen als bij een kantoorgebouw, toch zijn er verschillen in interpretatie. Ten eerste is er de tijdelijke functie. 'Hierdoor doe je voor de fundering staal in de grond. Dat zou je normaal niet snel doen, omdat het gaat roesten', licht Korthagen toe. 'Je zoekt de grenzen van de norm op.' Sommige regels zijn al helemaal niet van toepassing. 'Hoeveel een vloer mag trillen bijvoorbeeld, dat doet er niet toe bij een kunstwerk', vult Wiltjer aan. 'Of maximale doorbuigingen. Dat maakt hier niet uit. Het moet natuurlijk wel veilig zijn, maar verder moet je meer als ingenieur denken dan domweg de regels volgen en de normen toepassen.' De aanpassingen aan het model zijn tijdens het proces gemaakt in nauwe samenspraak met de ontwerpers. 'Dat is ook belangrijk', stelt Wiltjer. 'Steeds bellen en emailen om écht samen te kunnen werken.' Tijdrovend misschien, maar voor IMd wel zo interessant. 'Dan heb je ook het gevoel dat je input hebt gehad in het eindresultaat', legt Korthagen uit. 'Een leuke synergie is dat. Zo zouden we altijd wel willen werken.' •

follyDOCK EXPO

Origami is een van de zestien gerealiseerde follies op het Rotterdamse tuindorp Heijplaat. De ontwerpwedstrijd FollyDOCK IFCR voor kunstenaars, vormgevers en architecten werd afgesloten in november 2005. De opdracht was om een originele folly te ontwerpen, in de context van het Rotterdamse havengebied, oftewel Heijplaat. Bijzonder aan dit stukje Rotterdam is namelijk dat het midden in het havengebied ligt, ten zuiden van de Nieuwe Maas. Het voormalige dorp is ontstaan als woonwijk voor de arbeiders van de vroegere scheepswerf Rotterdamse Droogdok Maatschappij (RDM). De jury van de wedstrijd koos vijfenveerig ontwerpen uit de inzendingen. Deze werden tentoongesteld in het Nederlands Architectuur Instituut (NAi) in de zomer van 2006. De laatste fase van de wedstrijd is follyDOCK EXPO, een expositie van in en om Heijplaat gebouwde follies tijdens de manifestatie Rotterdam, city of architecture 2007. Veel follies haalden deze expositie uiteindelijk niet, maar Origami wel. En bovendien blijft het Japanse stalen vouwwerk staan waar het staat, als bijzondere markering van Heijplaat.