

Turning Torso

IN MALMÖ, ZWEDEN WORDT OP DIT MOMENT GEBOUWD AAN HET PROJECT TURNING TORSO. DIT IS EEN ONTWERP VAN SANTIAGO CALATRAVA. IN DIT GEBOUW ZULLEN ZOWEL KANTOREN ALS APPARTEMENTEN GEVESTIGD WORDEN. HET GEBOUW ZAL 190 M HOOG WORDEN. HET WORDT GEKENMERKT DOOR ZIJN ROTERENDE VORM WAARAAN HET OOK ZIJN NAAM TE DANKEN HEEFT.

door Gertjan Coenen

De architect

Santiago Calatrava is de architect geweest van Turning Torso. Hij heeft al aan verschillende grote projecten gewerkt. Hij is naast architect ook beeldhouwer en constructeur. De projecten die hij heeft gemaakt zijn onder andere het Olympisch complex in Athene en een groot scala aan bruggen waaronder de Volantin brug in Bilbao en de Alamillo brug in Sevilla. Zijn werk wordt geïnspireerd door zowel mens als dier en hun natuurlijke bewegingen. Door de 3 vormen van kunst te verenigen met strikte geometrie en moderne technologieën creëert hij unieke gebouwen. Turning Torso is daar een voorbeeld van. Het is ontworpen aan de hand van beeldhouwwerk van Calatrava in wit marmer. Dit werk stelde de draaiende vorm van een menselijk lichaam voor. Dit is verder ontwikkeld door HSB Malmö tot het gebouw Turning Torso.

De fundering

De fundering is gemaakt op een

basis van kalksteen. Er werden damwanden 15 meter de grond ingetrild en daarna nog 3 meter de kalksteen in. Daarna werd er beton nog in de grond rondom de damwanden gespoten om hiermee de damwanden te verstevigen en daarmee ook een waterdichte bouwkuip te creëren. Nadat dit was voltooid, kon de bouwkuip worden uitgegraven. Betonnen balken werden gestort op regelmatige afstanden in de bouwkuip om zodoende de wanden te stabiliseren.

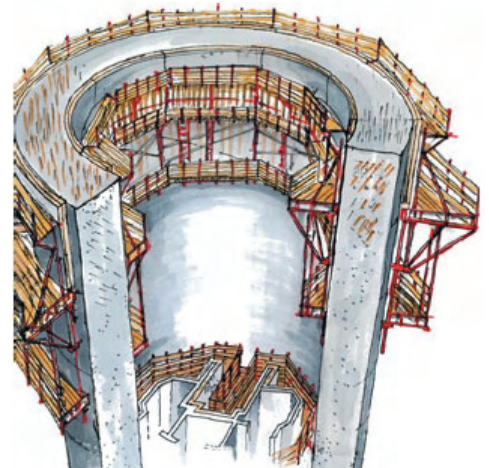
Nadat de bouwkuip voltooid was, kon er begonnen worden aan de fundering. Deze fundering is 30 meter in diameter en heeft een dikte van 7 meter. In de fundering werden 2 kelders aangebracht waarin de technische installaties en de dienstruimten te huisvesten. Daarbij werd er ook nog een doorgang aangebracht die het gebouw moet verbinden met een externe parkeergarage.

Er werd ongeveer 5100 m³ beton

gestort in de fundering. Het storten ging 3 dagen dag en nacht door met een snelheid van ongeveer 100 tot 150 m³/uur. Er waren ongeveer 850 betonwagens nodig voor het transport. Door de strenge eisen op scheurvorming moest het beton gekoeld worden tijdens het uithardingsproces. Computer simulaties zorgden ervoor dat er een optimale beton samenstelling was bij een juiste temperatuur. De fundering is voltooid in juni van 2002.

De kern

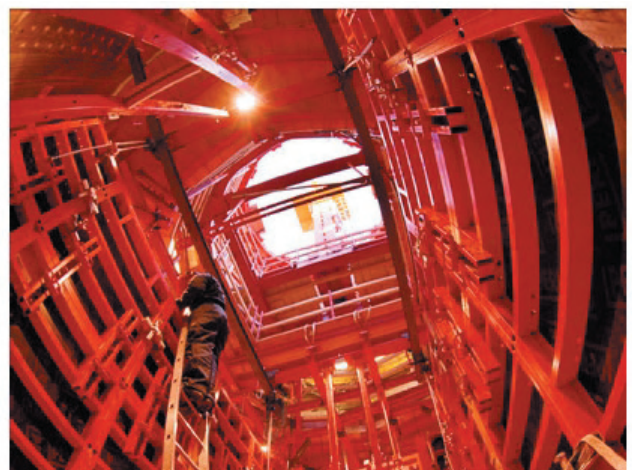
De kern bestaat uit een buis met een binnendiameter van 10,6 meter. De dikte van de wand verloopt vanaf de bodem van 2,5 meter tot aan de top van 0,4 m. Binnenin de kern is een betonnen constructie aangebracht voor de liftschachten en de trappen. De kern is gemaakt met een glijvorm, wat betekent dat het beton



Figuur 2: De kern



Figuur 1: Fundering



Figuur 3: Binnenkant kern tijdens bouwfase



Figuur 4: Stalen constructie aan buitenzijde

wordt gestort tussen een vorm die mbv verticale liggers wordt ingeklemd en die omhoog geschoven wordt met een vloer per keer dmv vijzels.

De vloeren werden ongeveer 1,6 graden geroteerd t.o.v. elkaar om zodoende de kenmerkende draaiende vorm aan het gebouw te geven. Er was voor het storten van het geheel een dicterend schema dat voorschreef dat elke 10e dag er een nieuwe vloer gestort diende te worden.

De stalen constructie

Het stalen buizenframe aan de buiten-



Figuur 5: Stalen constructie en gevel

zijde van het gebouw is een gelaste constructie met een zeer grondige verfbehandeling voor optimale bescherming tegen corrosie. Dit is gedaan om een zo lang mogelijke levensduur voor de constructie te waarborgen en het onderhoud te minimaliseren.

Het buitenframe bestaat uit een stalen kolom die gericht is op de einden van de verdiepingsvloeren. Verder zitten er 20 horizontale en 18 verticale stalen buisliggers aan de buitenkant die de glazen deel van de gevel ondersteunen. Deze liggers worden verbonden aan de dragende wanden van elke kubus. Het doel van deze buizen is het overbrengen van dwarskrachten van het stalen frame over te brengen op de betonnen kern. Bovendien wordt de staalkolom verbonden met twee stabiliserende elementen op elke vloer. Deze stabiliserende elementen steunen de staalkolom.

Elke horizontale stalen buisligger weegt 8 ton. De diagonale buisliggers wegen elk tussen de 12 en de 20 ton. Aangezien er 20 horizontale en 18 diagonale buisliggers zijn, hebben zij een totaal gewicht van 460 ton. Het totale gewicht van de staalsteun komt hierbij op ongeveer 820 ton.

Referenties:
Website Turning Torso
<http://www.turningtorso.com>

Website Santiago Calatrava
<http://www.calatrava.com>

FEITEN VAN HET GEBOUW:

- HOOGTE:
190 METER
- HOEVEELHEID WAPENINGSTAAL:
4400 TON
- HOEVEELHEID BETON:
25000 M³
- AANTAL APPARTEMENTEN:
147
- DATUM VAN VOLTOOIING:
NOVEMBER 2005



Figuur 6: Overzicht constructie



Figuur 7: Facade Turning Torso