

Dynamische architectuur smeert zonder olie

“Hoge snelheden en hoge contactdrukken vergen nog steeds het gebruik van oliën maar op lage snelheden zijn zelfsmerende kunststoffen mogelijk”, zegt prof. Patrick De Baets, die het Soete Laboratorium van de faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur aan de Universiteit Gent leidt. Een oplossing voor ‘dynamische gebouwen’.

DOOR LUC DE SMET

Het lab doet research in die ‘droge’ wereld en munt uit in grootschalige proeven. Daarmee zit het in de zware machinebouw en constructies. Zo deed het lab onderzoek o.a. voor het reuzenrad Eye of Dubai en de Rotating Tower, eveneens in Dubai, en eerder voor de Maeslantkering en de stormstuw in Sint-Petersburg.

Roterende toren

In Dubai wordt straks misschien begonnen aan de torsende ‘Rotating Tower’ van architect David Fisher en Dynamic Architecture. Elke verdieping van die toren kan draaien ten opzichte van de verdieping erboven en eronder. Een typisch voorbeeld van ‘dynamische architectuur’. Iedere verdieping wordt afzonderlijk aangedreven. Tussen twee verdiepingen ligt een ‘kunststoffen pad’. “Dit steunblok glijdt langs het onderliggende verdiep maar sleurt wat er boven ligt mee. Een operatie die telkens weer herhaald wordt. Afhankelijk van min of meer vulmiddelen kan je een ander gedrag opwekken.” Het Gentse lab deed hier de materiaaltesten maar is niet betrokken bij de finale bouw.

Het oog

De ‘Eye of Dhubai’ of ‘Ain Dubai’ is met zijn 210 m hoogte het grootste reuzenrad van de wereld. Dit jaar begint het te tollen. De 48 gondels, elk voor 40 mensen, doen drie kwartier over een rondje. Het rad weegt 10.000 ton en wordt door vier 130 meter hoge pijlers gedragen. De as heeft een doormeter van 6,25 m en weegt 1.805 ton. “Men keek naar een smeermiddelen-vrije oplossing”, zegt De Baets. Er werd polyester als matrix gebruikt met polyestervezel als versterking en teflon-in poedervorm- als smeermiddel.

“De hoge omgevingstemperatuur zorgt er voor een hoge wrijving. We moesten de wrijvingscoëfficiënt én de slijtage laag houden. Het wiel zou kunnen gaan trillen. Teflon stabiliseert de glijdende beweging.” HDEC (Hyundai) contracteerde het Nederlandse KCI dat op zijn beurt DRIE-D binnenhaalde om de centrale composietenlagering te ontwerpen. Elke hub heeft twee lageringen die opgebouwd zijn uit ‘leien’ in D-Glide. Aan de zijkant van elke hub voorkomt een ander stel lagerleien dat de hubs van hun as glijden.



Dynamic Tower (design © David Fisher, Dynamic Architecture)

Kering

De Maeslant-waterkering sluit bij stormvloed de zeetoegang tot de Maas en de haven van Rotterdam af met twee 22 m hoge en 210 m lange semi-ronde stalen poorten, elk even groot als de Eiffeltoren. Beide armen eindigen in een stalen bolscharnier die een diameter heeft van 10 m en 680 ton weegt. Dat scharnier beweegt als een schoudergewricht, opzij en op en neer. Het moet een druk van 70.000 ton kunnen opvangen. “De bewezen oplossingen zijn brons tegenover staal én overvloedig smeren met olie of vet.” Voor de Maeslantkering wou men niet terug naar de ‘brons-tijd’.

De oplossing van het Soete Laboratorium: in de schalen waarin de bol beweegt kwamen zo’n 500 schijven in ‘Ultra High Molecular Weight Polyethyleen’ of UHMW-PE, een basaal polymeer met een hoogmoleculair gewicht. Elke schijf met een diameter van 25 cm komt in een uitsparing in de schalen. Hoe meer de PE belast wordt, des te beter glijdt het. “Wrijvingstechnisch is dat een voordeel. Voor alle andere zaken is het een nadeel.” Sleet, bijvoorbeeld. “We staken er een extra koolstofversterking in.” Na elke sluiting wordt de sleet nu manueel geregistreerd. De kering sloot voor een storm in 2007 en in januari 2018. ■



Ain Dubai (foto 123rf)