

Materieel op Schiphol meldt via eigen netwerk waar het zich bevindt

34

Omgeving heeft invloed op de werking van genen

35

wetenschap



Actiefilms zetten aan tot snacken

Actiefilms nodigen meer uit tot snacken dan talkshows. Dat volgt uit een experiment van de Amerikaanse Cornell University. Proefpersonen die een actiefilm te zien kregen, snackten bijna twee keer zoveel als degenen die naar een talkshow keken. De verklaring daarvoor zou zijn dat een actiefilm de kijker meer afleidt.

Skelet gevonden van superzware dinosaur

Wetenschappers hebben een grotendeels compleet skelet van een nieuwe superzware dinosaurussoort gevonden. Ze publiceerden daarover in *Scientific Reports*. De botten behoorden tot de 26 meter lange en 60.000 kilo zware Dreadnoughtus schrani, het grootste landdier ooit waarvan het gewicht nauwkeurig is bepaald.

Astronomen brengen 'enorme hemel' in kaart

Een internationaal team van astronomen heeft het volledige supercluster van sterrenstelsels waartoe de Melkweg behoort in kaart gebracht. Ze hebben het cluster Laniakea gedoopt, Hawaïaans voor 'enorme hemel', melden zij in *Nature*. Voorheen was het niet mogelijk de grenzen van het supercluster te definiëren.



Obesitas leidt tot astma, en niet andersom

Obesitas kan bij kinderen astma veroorzaken, en niet andersom. Dat concluderen Amerikaanse wetenschappers in het vakblad *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*. Het was al bekend dat er een verband is tussen obesitas en astma, maar bij kinderen was nog niet duidelijk met welke aandoening het begint.

Ruimtevaart Peperdure, vervuilende en energielurpende raket is aan vervanging toe

Met een kabellift naar de sterren

De ruimte in met een raket van 750 miljoen? Over een jaar of dertig lachen we er misschien wel om. Dan pakken we voor



Kabel met behuizing kan worden opgebouwd tot 35.000 km



Materiaal gemaakt van koolstofnanobuisjes

ve verspilling zijn raketten ook immers vervuilend. Dit alles geldt niet voor de ruimtelift, wat ruimtereizen plotseling spotgoedkoop maakt én toegankelijk voor iedereen – ook voor toeristen. Ik voorzie een echte revolutie in de ruimtevaart als de eerste lift er is."

Een rapport dat de International

misschien wel om. Dan pakken we voor een fractie van die prijs de ruimtelift.

IMCO LANTING

Wat is de ruimtelift?

Zoals de bonenstaak van Jaap uit het beroemde sprookje tot de hemel reikt, zo bestaat het ontwerp voor de ruimtelift uit een kabel die vanaf de aarde omhoog steekt, tot wel 35.000 kilometer de ruimte in – dat is de zogenoemde geostationaire hoogte. De kabel blijft op die manier recht overeind staan door het evenwicht tussen de zwaartekracht en centrifugale kracht. Aan beide kanten van de kabel wordt precies even hard 'getrokken'. De middelpuntvliedende kracht in optima forma.

Een kortere kabel kan ook, op tienduizend kilometer hoogte. Daar kan een tegengewicht aan de kabel worden bevestigd, die dan precies boven het grondstation blijft hangen. Langs de kabel kunnen bakken of kooien met materieel én mensen naar boven, die op verschillende hoogtes – afhankelijk van de beoogde baan om de aarde – kunnen uitstappen of worden uitgeladen.

Voordeel van de 35.000 kilometer-optie is dat de kabel bovenaan zo snel beweegt dat alles wat hier wordt losgelaten een flinke zwieper meekrijgt, verder het heelal in, richting de maan of Mars bijvoorbeeld. Een trip vanaf de aarde tot bovenin de kabel zou maximaal zeven dagen in beslag nemen.

Waarvan is de ruimtelift gemaakt?

Ondanks de eenvoudige uitleg is de uitvoering van de ruimtelift technisch gezien een ongelooflijk ingewikkeld project, waarvoor de benodigde materialen inmiddels bestaan. Koolstofnanobuisjes (opgerold grafen) of boriumnitraat bijvoorbeeld: én ultralicht én in staat de enorme druk op de kabel te weerstaan.

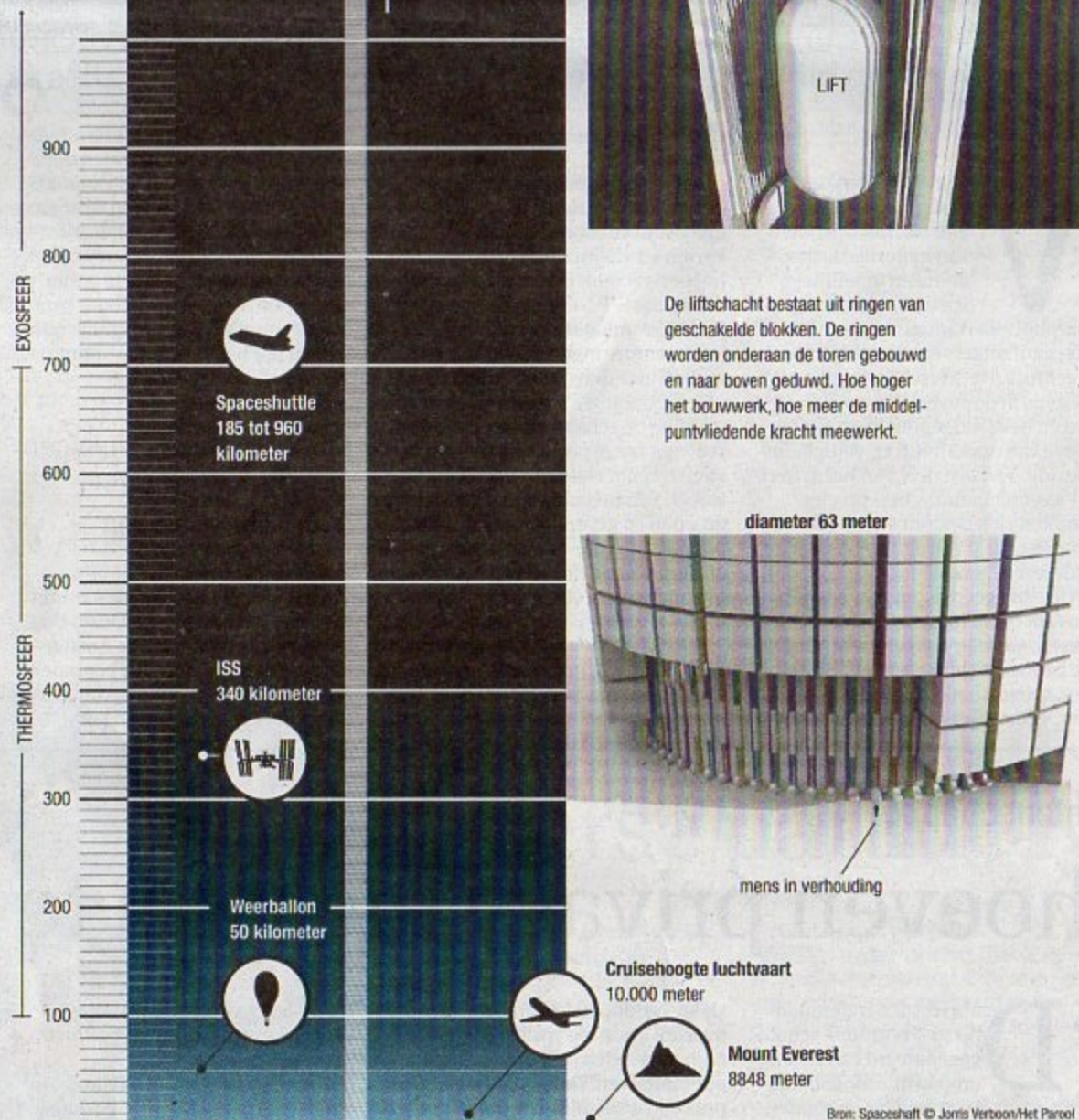
Nadeel is de prijs van dergelijke high-techtoepassingen, waardoor grootschalige productie de komende jaren nog onmogelijk is. De eigenschappen van flexibele plastics, zoals in ballonnen, kunnen worden ingezet bij het ontwerpen van de liftbakken. Helium en waterstof zijn vol-

gens deskundigen naast zonne-energie de beste ondersteunende brandstoffen om de lift snel en soepel naar boven te krijgen.

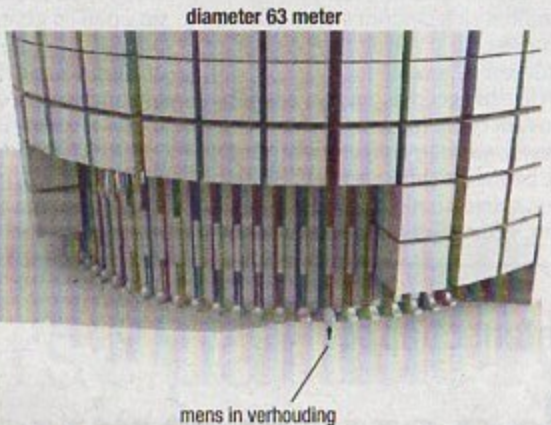
Waarom?

Eén van de belangrijkste drijvende krachten achter de ruimtelift is inge-

nieur Nelson Semino van The SpaceShaft Endeavor, die zowel vanuit België als Californië werkt aan de verwezenlijking van de lift. "De ruimtevaart is veel te duur en verspild. Tachtig procent van de massa van een raket bestaat uit brandstof en maar zes procent is vracht. Behal-



De liftschacht bestaat uit ringen van geschakelde blokken. De ringen worden onderaan de toren gebouwd en naar boven geduwd. Hoe hoger het bouwwerk, hoe meer de middelpuntvliedende kracht meewerkt.



tie in de ruimtevaart als de eerste lift er is." Een rapport dat de International Academy of Astronautics recent publiceerde, vermeldt optimistisch dat de eerste ruimtelift in 2036 in gebruik genomen zou kunnen worden. In theorie, want tot nu toe bestaat de lift slechts uit een serie bouwtekeningen en modellen. Maar dát hij er komt, staat voor Semino als een paal boven water. "Het is onvermijdelijk."

Wat zijn de risico's?

Wat de veiligheid van de ruimtelift betreft zijn er nogal wat risico's, die allemaal onder te brengen zijn in de categorie botsingen. Zowel meteorieten, ruimteafval als nog actieve satellieten en bliksem vormen bedreigingen voor de ruimtelift. Een op afstand bestuurbare flexibele kabel zou dergelijke problemen kunnen voorkomen. Satellieten die te dicht in de buurt vliegen, kunnen eigenhandig worden verplaatst.

De ruimtelift is een koopje vergeleken met de kosten van conventionele raketten

En wat kost dat allemaal?

De ruimtelift is een koopje vergeleken met conventionele raketten, al zal het voordeel pas na een flink aantal trips via de kabel worden behaald. De bouwkosten van een lift worden geschat op tussen de drie en vier miljard euro – één conventionele raket kost rond de 750 miljoen euro. De veelbelovende vooruitzichten maken dat diverse bedrijven en consortia aan de ruimtelift werken: de Nasa bijvoorbeeld, maar ook de Japanse Space Elevator Association. Zelfs Google waagde zich aan een concept van een ruimtelift, maar dat bedrijf heeft het onderzoek, in elk geval voorlopig, stopgezet.

Bron: SpaceShaft © Joris Verboon/Het Parool