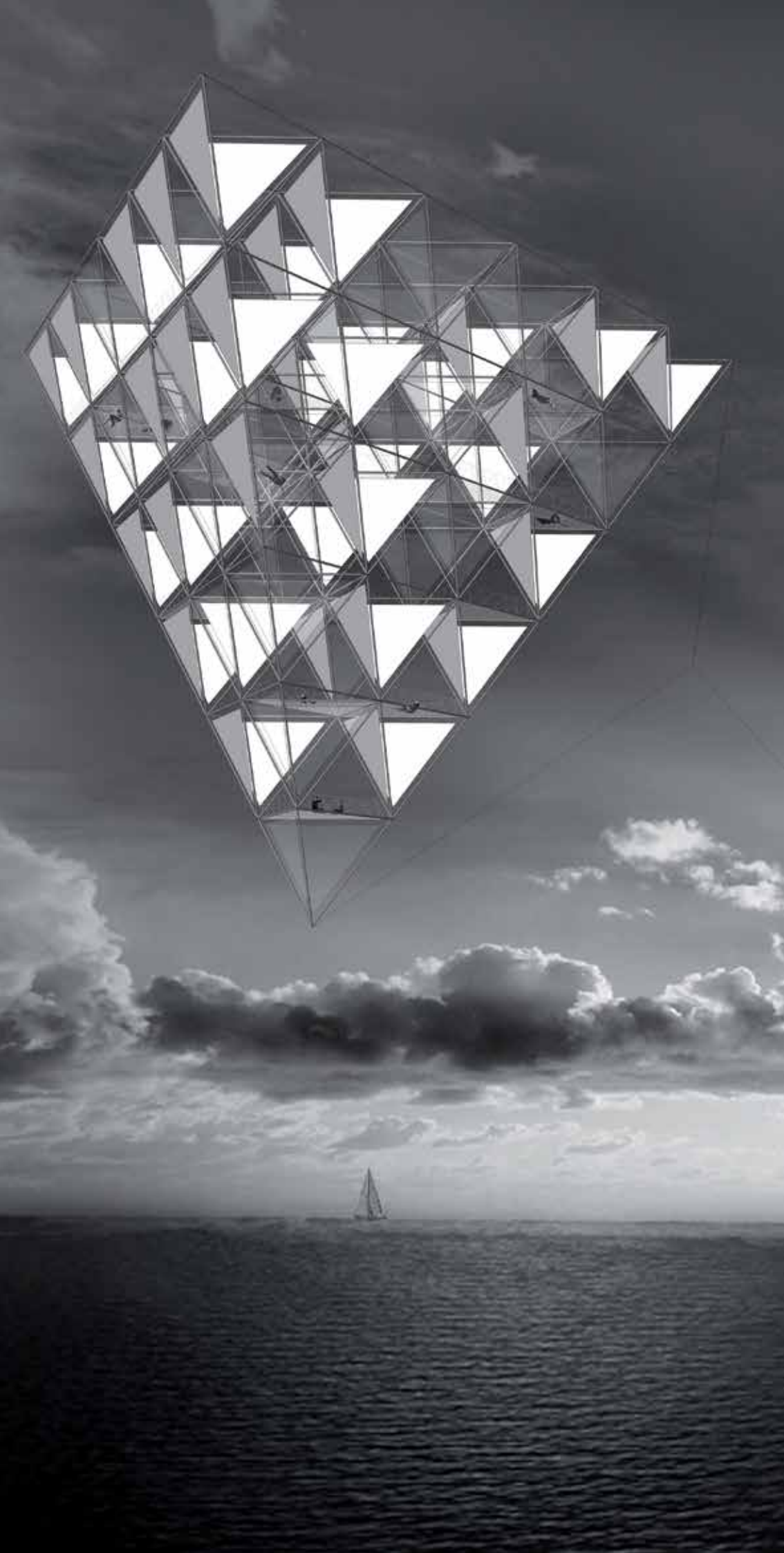


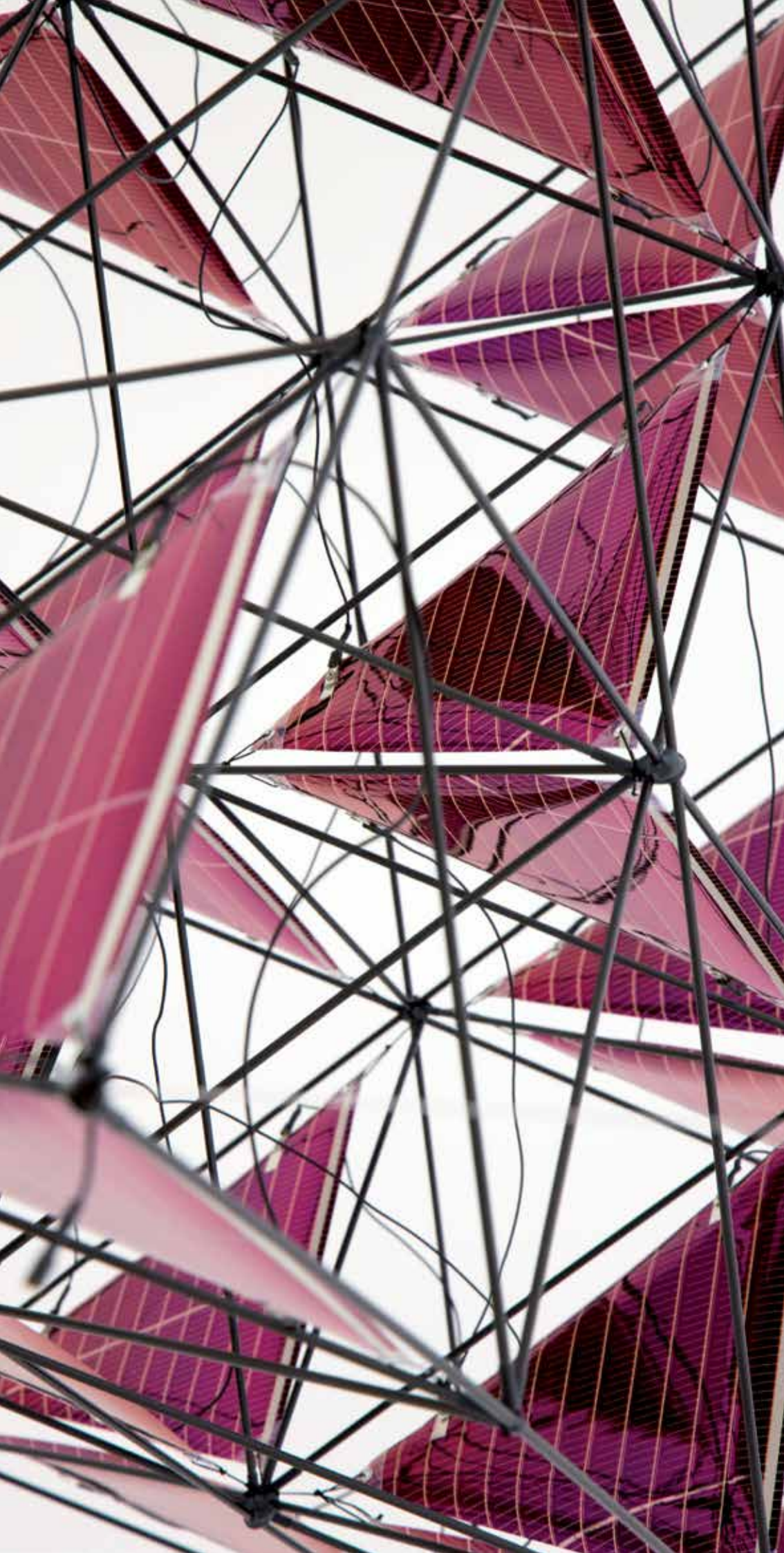
Tomás Saraceno

# Solar Bell









Tomás Saraceno

# Solar Bell

PORTSCAPES 2, MAASVLAKTE 2

## Solar Bell hoort bij de aanleg van Maasvlakte 2

Solar Bell van Tomás Saraceno is het laatste van een flinke reeks kunstprojecten die in de periode 2008-2013 in de Rotterdamse haven zijn gerealiseerd, tegelijkertijd met de aanleg van Maasvlakte 2. De Projectorganisatie Maasvlakte 2 van het Havenbedrijf Rotterdam wilde tijdens de uitbreiding van de haven, waarbij alles lijkt te draaien om zand, beton, steen en staal, een aantal kunstenaars hun kijk laten geven op wat hier gebeurt, de landaanwinning te observeren, analyseren en interpreteren.

Want Maasvlakte 2 gaat ook over mensen, natuur en milieu, over economie en globalisering, over land versus water. Het ontstaan van het nieuwe land daagde kunstenaars uit om de totstandkoming ervan op de voet te volgen. Iedere kunstenaar deed dat op eigen wijze, vanuit een andere invalshoek en nam de ruimte om over de betekenis en toekomstige invulling van het nieuwe land te speculeren. Zo kwamen mooie, spannende en prikkelende beeld- en woordverhalen tot stand, die Maasvlakte 2 laten zien door de ogen van de kunstenaars. En zo kreeg het infrastructuurproject Maasvlakte 2 een extra, culturele dimensie.

Het Havenbedrijf heeft samen met de Stichting Kunst en Openbare Ruimte (SKOR) en het Nederlands Fotomuseum (NFM) achtereenvolgens Dorothée Meyer, Marcel van Eeden, Rosa Barba, Erik Wesselo en Marie-José Jongerius gevraagd werk te maken naar aanleiding van Maasvlakte 2. Vijf jaar lang maakte het NFM van dit werk een expositie.

Met SKOR zette het Havenbedrijf in 2008-2009 het project Portscapes op. Een tiental kunstenaars uit binnen- en buitenland realiseerde kunstprojecten op verschillende locaties in de bestaande haven, want Maasvlakte 2 kwam toen nog maar net boven water. Het leidde uiteindelijk tot een tentoonstelling in Museum Boijmans Van Beuningen én een vervolg onder de naam Portscapes 2.

In de periode 2011-2013 kregen vier kunstenaars een grotere opdracht. HeHe maakte in mei 2012 bij de opening van het recreatiestrand Roduin: een vlek rood zand die door de elementen over het strand werd verspreid, vervaagde en verdween. Jan Konings maakte bij dat zelfde strand drie grootse, permanente trappen om het duin over te steken. In 2013 maakte Fritz Haeg een blijvende alternatieve route langs de zeekering van Maasvlakte 2 waarin de dieren van het gebied worden uitgelicht. In augustus 2013 kiest Tomás Saraceno's Solar Bell het luchtruim, als een visie op de toekomst: ruimte creëren in de lucht in plaats van het platte vlak zoals Maasvlakte 2.

Als afsluiting van de kunstprojecten vindt van 29 juni tot 10 oktober een overzichtstentoonstelling van met name de vier kunstwerken van Portscapes 2 plaats in de Yangtzezaal van FutureLand, het informatiecentrum over Maasvlakte 2. Alle projecten zijn ook uitgebreid gedocumenteerd op [www.portscapes2.nl](http://www.portscapes2.nl).

### Colofon

Juli 2013

### Beeld

Studio Tomás Saraceno, Bachtijar Ashari,  
Courtesy Parks Canada/Alexander Graham Bell National Historic Site of Canada

### Tekst

Theo Tegelaars, Jocelyn Bethune en Havenbedrijf Rotterdam

### Ontwerp

Edauw design

Speciale dank aan Bachtijar Ashari (TU Delft) en Jürgen Scholte-Wassink

De beeldende kunstprojecten over Maasvlakte 2 zijn geïnitieerd door het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (Projectorganisatie Maasvlakte 2) en inhoudelijk ontwikkeld en met de financiële steun van de Stichting Kunst Openbare Ruimte (SKOR) tot stand gebracht. In de zomer van 2012 heeft TAAK de rol van SKOR voortgezet. Voor het Beeldproject Maasvlakte 2 werd nauw samengewerkt met het Nederlands Fotomuseum.

## Solar Bell staat voor een nieuwe utopie

**Het kunstproject Portscapes begon met een droom. Maasvlakte 2, nieuw land uit zee. De mythe van Atlantis, de utopie van een paradijselijk gebied waar mensen in overvloed en harmonie leven en dat volgens de overlevering door verwoestende natuurkrachten verloren ging. Nu, ruim 5 jaar later, staan we aan de wieg van een nieuwe utopie, het project Solar Bell van Tomás Saraceno. Een wereld niet gebouwd van zand en beton, maar van lucht en nieuwe materialen als carbon fiber. Ontworpen en gebouwd niet dankzij maar ondanks de zwaartekracht.**

In de periode van 2008 tot 2013 bewandelde Portscapes een spannende route langs door kunstenaars opgestelde bakens. Door een diffuse ruimte die langzaam haar contouren vond. Een ruimte waar de schijnbare, lang gevoelde tweedeling tussen natuur en cultuur geleidelijk vervaagde. In de werken van de kunstenaars kreeg de samenwerking tussen mens en natuur steeds vaker de aandacht. Steeds meer werd benadrukt dat menselijke activiteit invloed heeft op aarde en atmosfeer en dat deze invloed bewust gebruikt kan worden. Maasvlakte 2 getuigt van die invloed. De mens kan in korte tijd nieuw land creëren waar geologische processen veel langer over zouden doen. Maar tegelijkertijd is dit relatief. De mens is uiteindelijk niet opgewassen tegen natuurkrachten en de werking van de tijd. De mens vergaat, de wereld niet.

De visionaire kunstenaar Tomás Saraceno deelt met zijn nieuwste project Solar Bell zijn dromen en ideeën en voegt een nieuw hoofdstuk toe aan het invloedrijke boek van Italo Calvino 'De onzichtbare steden' (met name het hoofdstuk 'Vlieger-steden'). De wind, vaak een inspiratiebron voor Saraceno, is voor hem niet alleen een luchtstroming. Saraceno ziet een energetische zonnewind die op een dag sterrenschepen door de atmosfeer zal stuwten. Wind die energie opwekt en zorgt voor productie, consumptie en distributie. Saraceno: "Deze dromen herinneren ons aan de tijd waarin architectuur en kunst een vorm van communicatie waren tussen de mens en zijn natuurlijke omgeving. Er was een soort symbiose tussen die twee, samenwerking zonder overheersing."

In het interactieve, digitale tijdperk waarin we leven, delen en vergaren we vrijelijk kennis. De technische middelen hiervoor zijn steeds beter toegesneden op ons vermogen tot denken, handelen en samenwerken. Saraceno: "Wanneer de behoeften van een samenleving veranderen en evolueren in de tijd, zullen steden veranderen en ontstaan nieuwe vormen." Saraceno vraagt zich af waarom steden niet in samenwerking en met behulp van geëngageerde burgers tot stand komen. Steden met door en voor de gebruiker gemaakte nieuwe vormen. Waar nieuw gebruik van de ruimte ontstaat en waar al het creatief, sociaal en economisch potentieel gemobiliseerd en ingezet wordt. Saraceno droomt van op de wind vliegende steden. "Als het zo wonderig is als in mijn droom zou de vlieger-stad echt opstijgen. Stel je voor: gebouwen door windenergie opgetild, een hele stad vliegend in de lucht, de atmosferische omstandigheden volgend."

Het kan geen toeval zijn dat Solar Bell de naam draagt van de uitvinder Graham Bell. De man die in 1875 de telefoon bedacht, het communicatiemiddel dat de wereld veranderde. Maar Bell was ook gefascineerd door vliegende objecten. Saraceno's vliegende sculptuur is gelamineerd met flinterdun zonnepaneel en maakt geluid. De windenergie wordt een symfonie, een ode aan de ideeën en visioenen van kunstenaars, utopisten en uitvinders.

"Utopia, extropia, atopia, dystopia, en meer ... ik heb ze allemaal nodig", zegt Saraceno. Iedere nacht droomt hij ervan. Mogelijkheden en onmogelijkheden, het perfecte scenario en het falen.

Utopische dromen leiden ons naar het onmogelijke. Jules Verne zei "al dat onmogelijk is moet nog gerealiseerd worden." Anders gezegd: als de mens zijn doelen niet hoog stelt, is er geen vooruitgang. Utopia omvat wat Saraceno betreft alles en iedereen. Samen de moed hebben om te dromen en te kiezen voor vele mogelijke toekomst. Kunst kan hieraan een belangrijke bijdrage leveren. Als de mens iets wenst, kan het bereikt worden. Het probleem ligt in het onderkennen van de potentie van deze wensen. Veel geniale ideeën zijn al latent aanwezig en hoeven om werkelijkheid te worden alleen onderkend en geïnterpreteerd te worden.

"Tussen de aarde en de ruimte, tussen kunst, architectuur, ecologie, meteorologie en astrofysica lossen traditionele grenzen op die in de weg staan van de voortuitgang", aldus Tomás Saraceno. Spelen is een van de leerprocessen in het leven. "Het is het cultiveren van wat we niet voor mogelijk houden, te kunnen zweven."

Zoals de natuurkundige Johannes Kepler zei: "(...) the ways by which men arrive at knowledge of the celestial things are hardly less wonderfull than the nature of these things themselves."

## A.G. Bell experimenteerde ruim een eeuw geleden met de tetraëder

**Toen de uitvinder van de telefoon Alexander Graham Bell in het kleine dorpje Baddeck in de verafgelegen Canadese provincie Nova Scotia aankwam, was hij al een internationaal bekende figuur. Gedurende twee idyllische weken in september 1885 vonden Bell en zijn gezin in het plaatsje ontspanning en rust – ver van de hectiek van zijn nieuwe thuisbasis Washington D.C. en ver van de hevige strijd die over het octrooi op zijn uitvinding de telefoon werd gevoerd.**

Tussen de heuvels van Cape Bretoneiland, met zijn zoutwatermeren, koele klimaat en zuivere lucht, deed Bell nieuwe krachten op. Het eiland deed hem denken aan zijn geboortestreek in Schotland. Hij en zijn vrouw Mabel lieten er een landhuis bouwen, tezamen met een laboratorium dat aan veel plaatsgenoten werk bood. Het ongeveer 18 hectare grote landgoed kreeg de naam Beinn Bhreagh, dat in het Gaelic “mooie berg” betekent. Gelegen op een winderig schiereiland strekte het landgoed zich uit over heuvels en open velden – de *perfecte plek* om een vlieger op te laten. Maar geen gewone vliegers. Deze leken in niets op wat men in de omgeving kende – enorme cirkelvormige vliegers, vliegers met vleugels en gigantische driehoekige vliegers die groter waren dan een doorsnee huis op het 19de-eeuwse Cape Breton.

Voor Bell was Baddeck een tijdelijke oase om aan het veeleisende openbare leven te ontsnappen. Maar niet aan zijn werk. Juist hier kwam zijn levenslange belangstelling voor vliegen tot bloei. Al in 1878 – nog maar anderhalf jaar na de uitvinding van de telefoon – tekende Bell het basisontwerp van een modern uitzierend vliegtuig. Ook bedacht hij al dat piloten in het belang van de veiligheid een parachute moesten dragen.

In Beinn Bhreagh zou hij in 1903 octrooi aanvragen op de vorm waarvoor hij uiteindelijk koos. De tetraëder had een driedimensionale structuur. Het had een sterke constructie, maar was wel van lichtgewicht materiaal. Het doel van zijn luchtvaartexperimenten was om een vlieger te bouwen die groot genoeg was om een man en een motor de lucht in te krijgen. Vliegers waren stabiel en vormden een goed uitgangspunt voor verdere experimenten met bemande vluchten. In Bells laboratorium in Beinn Bhreagh bouwden de medewerkers viervlakkige cellen ter grootte van 25 cm die werden samengevoegd tot een groter geheel. Tegelijkertijd naaiden naaisters het zijden dekkleed voor het frame.

Bell was zo enthousiast over de tetraëder dat hij het ook gebruikte om driehoekige kaarsenstandaards te bouwen, een viervlakkig schuilhokje om vliegers te observeren en zelfs een 21-meter hoge uitkijktoren boven op de berg Beinn Bhreagh.

Tegen 1907 richtte Bell de *Aerial Experiment Association* (AEA) op, met als doel “de mens de lucht in te krijgen.” Weliswaar waren de gebroeders Wright in 1903 de eerste om een bemande vlucht te realiseren, hun succes was de daaropvolgende jaren nog nagenoeg onbekend. Bells genootschap bouwde en vloog met vier vliegtuigen en twee viervlakkige vliegers, waaronder de zogenoemde “Cygnet”, een gigantische vlieger bestaande uit 3300 viervlakkige cellen, maar zonder motor. Toch lukte het met deze vlieger in 1907 zeven minuten een mens te laten vliegen.

Tegen het einde van zijn leven plaatste Bell zijn volledige collectie artefacten in het voormalige vliegerhuis in Beinn Bhreagh, dat informeel werd omgedoopt tot het “Museum”. Vliegers werden opgehangen aan de dakspanten. Daarnaast werden raketten die met stoom aangedreven waren en die ooit door het luchtruim hadden gesuisd in glazen vitrines uitgesteld. Deze voorwerpen zouden daar tot dertig jaar na zijn dood in 1922 blijven. In de jaren vijftig doneerden de beide dochters van Bell de collectie aan de Canadese regering, op voorwaarde dat er een museum werd gebouwd in het plaatsje dat hij als zijn tweede thuis had beschouwd. In 1956 gingen de deuren van de *Alexander Graham Bell National Historic Site* open voor publiek in Baddeck, Nova Scotia. Het museum wordt beheerd door Parks Canada en doet verslag van het levensverhaal van Bell aan de hand van de voorwerpen die hij een eeuw geleden zorgvuldig heeft bewaard. De collectie bevat ook duizenden persoonlijke brieven en de aantekeningen van Bell, zijn vrouw en hun medewerkers bij de laboratoriumexperimenten.

Veel van de brieven van Bell zijn gedigitaliseerd en kunnen online worden geraadpleegd op de website van de American Library of Congress: <http://memory.loc.gov/ammem/bellhtml>.

Ga voor meer informatie over de Alexander Graham Bell National Historic Site in Baddeck naar: <http://www.pc.gc.ca/lhn-nhs/ns/grahambell/index.aspx>.

## Grote vliegers zijn wetenschappelijk onontgonnen terrein

**Voor het ontwikkelen van zijn Solar Bell is Tomás Saraceno op zoek gegaan naar de meest geschikte materialen en alle relevante wetenschappelijke kennis. Sterker nog: bij de TU Delft is men aan de slag gegaan om een methode te ontwikkelen die voorspelt hoeveel gewicht dit soort driezijdige piramides, tetraëders, kan dragen. Daarbij blijken naast het oppervlak van de zeilen en de windsnelheid vooral de turbulenties die de tetraëder veroorzaakt belangrijk.**

Alexander Graham Bell, vooral bekend als uitvinder van de telefoon, deed in 1903 in Canada proeven met een vlieger in de vorm van een tetraëder. Hij noteerde hoeveel kilogram de vlieger bij welke windsnelheid kon optillen. Bell deed dat voor een reeks verschillende vliegers. Het was de tijd waarin de luchtvaart in de kinderschoenen stond. Bell staakte al snel zijn pogingen om met bestuurbare vliegers het luchtruim te kiezen. Maar zijn 100 jaar oude notities staan op internet. Het waren tot voor kort de enige serieuze onderzoeken naar het vlieggedrag van de tetrahedron.

Om het vlieggedrag van Solar Bell te kunnen voorspellen en het ontwerp te optimaliseren hebben Tomás Saraceno en zijn team samengewerkt met de faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft. Driekwart jaar heeft een student, begeleid door twee professoren, meegewerkt met het team van Saraceno om te zorgen dat Solar Bell in augustus 2013 op de Maasvlakte daadwerkelijk de lucht in gaat, een zo groot mogelijk draagvermogen heeft en stabiel vliegt. Diezelfde student rondt vrijwel tegelijkertijd zijn studie af met een master thesis waarmee voorspeld kan worden welk vlieggedrag grotere exemplaren van Solar Bell zullen vertonen. Handig voor Saraceno bij de ontwikkeling van de volgende generatie van Solar Bell.

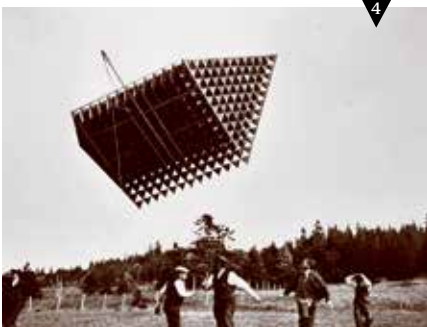
Er is vrijwel geen wetenschappelijke literatuur over dit soort grote vliegers. Ook zijn er geen rekenmodellen die de turbulentie voorspellen of de krachten waaraan dit soort vliegers bloot staat. Die zijn er wel voor gebouwen, windmolens en voor vliegers die energie kunnen opwekken. De wetenschappers moesten dus leentjebuur spelen en met logisch redeneren en proeven in de windtunnel voorspellen hoe de tetraëder zich in verschillende windomstandigheden gedraagt, hoe deze het best bestuurd kan worden, waar de kabels moeten worden vastgekoppeld, waar de zeilen op het frame gespannen moeten worden etc. Daaruit werd duidelijk hoe groot de krachten in de tetraëder zijn en hoeveel gewicht de vlieger omhoog kan brengen. Die krachten zijn weer bepalend voor de sterkte die de structuur moet hebben. Door het kleinste onderdeel van de vlieger, een driezijdige piramide, te nemen en twee zijden van een vlakke plaat te voorzien maakten de wetenschappers de meest eenvoudige vorm van de tetraëder. Door in de windtunnel te variëren met de hoek waarin deze op de grond staat, bleek dat de tetraëder het snelst los van de grond komt als deze een beetje schuin voorover tegen de wind in staat. Dan is de opwaartse druk het grootst.

Een tweede uitkomst van het onderzoek was dat de tetraëder een breed zog heeft. Zog is de verstoring van de wind door een object, in dit geval de vlieger. Door zog neemt de windsterkte af achter het object. Het modelleren van zog van vliegers is nieuw terrein voor de wetenschap. De TU Delft maakte een computermodel van één tetraëder. In dit model is de tetraëder met de lucht eromheen opgedeeld in een fijn grid met enkele miljoenen cellen. Daarop werd een rekenmodel losgelaten dat, door de stroming cel voor cel te berekenen, voorspelde wat er gebeurt als de luchtdeeltjes op de tetraëder botsen. De conclusie was onder andere dat de stroming zo verstoord wordt dat het niet zinvol is om binnenin de tetraëder ook zeilen op te hangen. Feitelijk sta je binnenin de tetraëder te veel in de luwte van de buitenste zeilen.

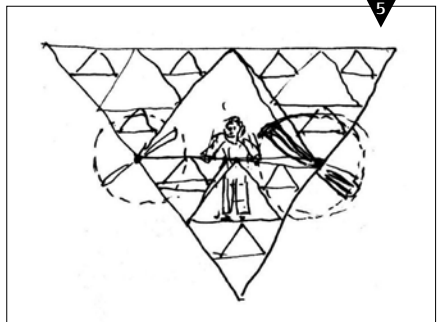
Ook konden zo de eigenschappen van de vortex berekend worden: de wervel die ontstaat in de luchtstroming achter de tetraëder. Zo'n vortex wordt met een bepaalde frequentie 'afgeschud' door de tetraëder. De frequentie wordt bepaald door de vorm van het object en de windsnelheid. Maar het object zelf heeft een resonantiefrequentie: een trillingsfrequentie waarop het object de trilling versterkt. Als de vortex- en de trillingsfrequentie hetzelfde zijn, dan versterken ze elkaar en kunnen de krachten op de structuur groter zijn dan wenselijk. De constructeur die de constructie berekent, moet weten of hij rekening moet houden met de frequentie van de vortex. De buitenconstructie wordt gemaakt van lichte, zeer sterke koolstofvezel. De zeilen van flinterdun, oprolbaar en geplastificeerd zonnepaneel.



## SOLAR BELL

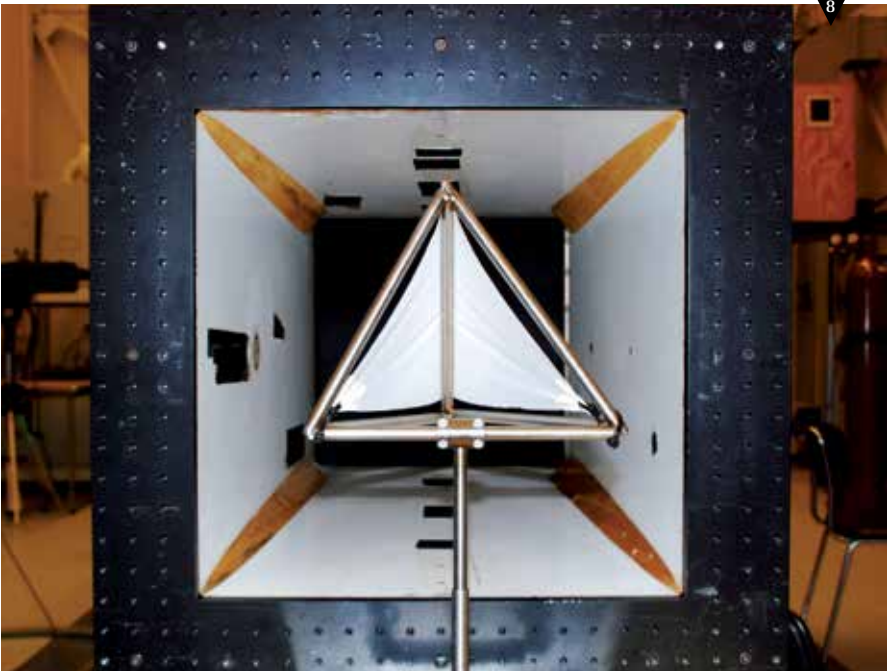
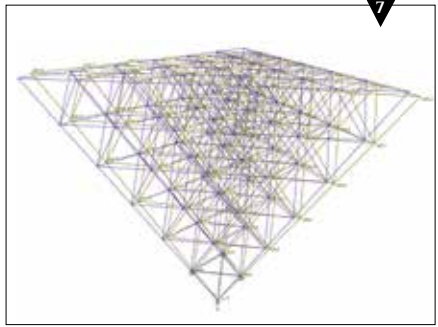
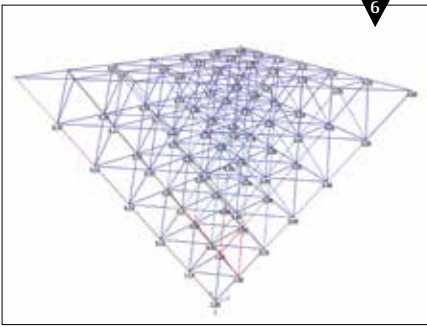


Courtesy Parks Canada/Alexander Graham Bell  
National Historic Site of Canada



- 1 Medewerkers poseren bij een grote tetraëder vlieger.  
*Workers pose near a large tetrahedron kite.*
- 2 Alexander Graham Bell en zijn vader bekijken vliegers vanuit een schuurtje in tetraëder-vorm. Beinn Bhreagh, 1902.  
*Alexander Graham Bell and his father sit in a tetrahedral shelter to watch kites flying at Beinn Bhreagh, 1902.*
- 3 Alexander Graham Bell en zijn kleinzoon Melville Bell Grosvenor helpen een tetraëder vlieger naar beneden te halen, Beinn Bhreagh, 1908.  
*Alexander Graham Bell and his grandson Melville Bell Grosvenor help to pull in a tetrahedral kite at Beinn Bhreagh, 1908.*
- 4 Medewerkers proberen een neerkomende vlieger te ontwijken.  
*Workers scramble to avoid a crashing kite, Beinn Bhreagh, 1902.*
- 5 Een schets van Alexander Graham Bell met een bemande tetraëder vlieger met propellers.  
*A sketch by Alexander Graham Bell depicting a manned tetrahedral kite with propellers.*

## SOLAR BELL



Bachtijar Ashari

- 6 Een computermodel van het frame van Solar Bell.  
*A computer model for the structure of Solar Bell.*
- 7 Een computermodel van het frame van Solar Bell waarbij de vervorming door de windkrachten (overdreven) is weergegeven.  
*A computer model for the structure of Solar Bell showing the (exaggerated) deformations of the structure under load.*
- 8 Vooraanzicht van een kleine tetraëder in de windtunnel.  
*Front view of a tetrahedron model mounted in the wind tunnel.*
- 9 Zijaanzicht van de kleine tetraëder in de windtunnel, met links wollen draadjes om het zog te visualiseren.  
*Side-view of the small tetrahedron in the wind tunnel with a tuft array on the left to visualize the wake behind the tetrahedron.*

## Solar Bell belongs with the construction of Maasvlakte 2

Tomás Saraceno's Solar Bell is the latest in a series of art projects completed in the port of Rotterdam between 2008 and 2013, at the same time as Maasvlakte 2 was being constructed. While the port was being expanded, a process that seemed to be all about sand, stone and steel, the Port of Rotterdam Authority's Project Organisation Maasvlakte 2 wanted to have a number of artists give their views of the activities and observe, analyse and interpret the land reclamation.

This desire evolved from the understanding that Maasvlakte 2 is also about people, nature and the environment, economy and globalisation and land versus water. The creation of new land challenged artists to closely follow the materialisation as it happened. Each artist did this in their own way, from a different perspective and took the effort to speculate on the meaning and future use of the new land. The result is beautiful, exciting, stirring visual and written stories that show Maasvlakte 2 through the eyes of the artists. The art projects gave the Maasvlakte 2 infrastructure project an extra cultural dimension.

The Port of Rotterdam Authority, working with the Foundation for Art and Public Domain (Stichting Kunst en Openbare Ruimte, SKOR) and the Nederlands Fotomuseum (NFM) commissioned in succession Dorothée Meyer, Marcel van Eeden, Rosa Barba, Erik Wesselo and Marie-José Jongerius, to create art works in response to Maasvlakte 2. For five years the NFM has been exhibiting this work.

In 2008 and 2009, the Port Authority started the Portscapes project with SKOR. Ten artists from the Netherlands and abroad completed art projects at various locations in the existing port, because Maasvlakte 2 was just rising above the surface at the time. Ultimately, it led to an exhibition in Museum Boijmans Van Beuningen as well as a sequel, named Portscapes 2.

Four artists were given an even bigger challenge in the 2011-2013 period. In May 2012, HeHe made Roduin at the opening of the recreational beach: a patch of red sand that was left to the elements and spread over the beach, eventually to fade and disappear. At that same beach, Jan Konings made three massive, permanent stairways to go over the dune. In 2013, Fritz Haeg made a lasting alternative route along the Maasvlakte 2 seawall, along which local animals are described. In August 2013 Tomás Saraceno's Solar Bell will take to the air as a vision of the future: creating space in the air rather than on the surface, like Maasvlakte 2.

To conclude the art projects, a retrospective exhibition is being held from 29 June to 10 October, reviewing the four Portscapes 2 works in particular. This will be held in the Yangtzezaal of FutureLand, the Maasvlakte 2 information centre. All of the projects are also well documented on [www.portscapes2.nl](http://www.portscapes2.nl).

### Acknowledgements

July 2013

#### Pictures

Studio Tomás Saraceno, Bachtijar Ashari,  
Courtesy Parks Canada/Alexander Graham Bell National Historic Site of Canada

#### Text

Theo Tegelaars, Jocelyn Bethune and the Port of Rotterdam Authority

#### Design

Edauw design

Special thanks to Bachtijar Ashari (TU Delft) and Jürgen Scholte-Wassink

The Maasvlakte 2 art projects were initiated by the Port of Rotterdam Authority (Maasvlakte 2 Project Organisation). The content was developed in collaboration with the Foundation for Art and the Public Domain (Stichting Kunst Openbare Ruimte, SKOR), which also provided financial support. In the summer of 2012, TAAK took over SKOR's role. The Maasvlakte 2 photo project has enjoyed close cooperation with the Nederlands Fotomuseum.

## Solar Bell represents a new utopia

**The Portscapes art project started with a dream: Maasvlakte 2, new land from the sea. The myth of Atlantis, the utopian paradise where people live in abundance and harmony and which, according to folklore, was lost to the destructive forces of nature. Now, over 5 years later, a new utopia beckons: Tomás Saraceno's Solar Bell project. A world not made from sand and cement, but from air and new materials like carbon fibre. Designed and built not because of but in spite of gravity.**

From 2008-2013, Portscapes walked an exciting route along landmarks drawn by artists. Through a diffuse space that slowly found its contours. A space where the seemingly long felt dichotomy between nature and culture gradually faded. In the artists' works, there was an increasing focus on the interaction between people and nature. The fact that human activity affects the planet and the atmosphere, and that this influence can be intentionally used, began to receive more and more emphasis.

Maasvlakte 2 is a witness to this influence. Man can create new land in a short period of time, while geological processes would take much longer. But at the same time, this influence is relative. Man is ultimately no match against the forces of nature and the effects of time. Man perishes, but the world does not.

With his latest project, Solar Bell, the visionary artist Tomás Saraceno shares his dreams and ideas and adds a new chapter to Italo Calvino's influential book 'Invisible Cities' (especially the chapter 'Cities & The Sky'). The wind, often a source of inspiration for Saraceno, is not just a gust of air. Saraceno sees a dynamic solar wind that will one day propel star ships through the atmosphere. Wind that creates energy and generates production, consumption and distribution. Saraceno: "These dreams remind us of the time when architecture and art were a form of communication between man and his natural environment. There was a kind of symbiosis between the two, interaction without domination."

In our interactive, digital age, we share and collect information freely. The technical means for this are increasingly tailored to our ability to think, act and cooperate. Saraceno: "When the needs of a society change and evolve over time, cities will change and new forms will develop." Saraceno wonders why cities are not created with the cooperation and help of engaged citizens. Cities with forms made by and for the user. Where new use of space arises and where all the creative, social and economic potential is mobilised and used. Saraceno dreams of cities flying on the wind. "If it's as windy as in my dreams, then the kite-city would actually take off. Imagine: buildings lifted up by wind energy, an entire city flying through the air, following the atmospheric conditions."

It can't be a coincidence that Solar Bell bears the name of the inventor Alexander Graham Bell. The man who invented the telephone in 1875, the form of communication that changed the world. But Bell was also fascinated by flying objects. Saraceno's flying sculpture is laminated with whisper-thin solar panels and it makes a noise. The wind energy becomes a symphony, an ode to the ideas and visions of artists, utopians and inventors.

"Utopia, extropia, atopia, dystopia, and more ... I need them all", Saraceno says. He dreams of them every night. Possibilities and impossibilities, the perfect scenario and failure.

Utopian dreams lead us to the impossible. Jules Verne said "All that is impossible remains to be achieved." In other words, if man does not set his sights high, there is no progress. As far as Saraceno is concerned, utopia includes everything and everyone. Together, having the courage to dream and to opt for many possible futures. Art can make an important contribution here. If man wishes for something, it can be achieved. The problem lies in recognising the potential of these wishes. Many brilliant ideas are already present and only need to be recognised and interpreted to become reality.

"Between earth and space, between art, architecture, ecology, meteorology and astrophysics, traditional borders that stand in the way of progress dissolve," says Tomás Saraceno. Playing is one of the learning processes in life. "It is the cultivation of what we do not think is possible, to be able to float."

As the physicist Johannes Kepler said: "(...) the ways by which men arrive at knowledge of the celestial things are hardly less wonderful than the nature of these things themselves."

## 100 years ago A.G. Bell experimented with the tetraëder

**By the time telephone inventor Alexander Graham Bell arrived in the tiny village of Baddeck in the far-flung Canadian province of Nova Scotia, he was already an internationally known figure. For two idyllic weeks in September of 1885, Bell and his family found relaxation and peace here – far from the intense heat of his adopted home of Washington, D.C.; far from the intense patent fights over his telephone invention.**

The Cape Breton hills, with its saltwater lochs and cooler climate had a restorative air. It also reminded Bell of his childhood home in Scotland. Here, with his wife Mabel, he built a mansion and a laboratory that employed many locals. He called the 450-acre estate Beinn Bhreagh, Gaelic for 'beautiful mountain'. Perched on a wind-swept peninsula, it had vast hills and open fields – *the perfect place* to fly a kite. But not typical kites. These kites were unlike anything seen here before – huge circular kites, kites with wings and gigantic triangular kites bigger than the typical 19th century Cape Breton house.

For Bell, Baddeck was a seasonal oasis from the demands of public life. But not from work. It was here that his lifelong interest in flight blossomed. As early as 1878 – just a year and a half after inventing the telephone, Bell had sketched the basic design of a modern-looking aircraft. He also noted that in the interest of safety, pilots should wear a parachute.

At Beinn Bhreagh, his choice of shape was one he would patent in 1903. The tetrahedron was a three dimensional structure. It was strong, yet lightweight. His goal with these early aviation experiments was to build a kite large enough to carry a man and a motor into the air. Kites offered stability and were a good testing ground for further manned flight experiments. At the Beinn Bhreagh laboratory, workers constructed the 10 inch tetrahedral cells that were connected into much larger forms, while seamstresses sewed silk coverings onto the frames.

Bell loved the simple design and used the tetrahedron to construct triangular candlestick holders, a tetrahedral kite viewing shelter and even a 21-meter viewing tower atop Beinn Bhreagh mountain.

By 1907 Bell formed the *Aerial Experiment Association* (AEA) with the goal to 'get a man into the air'. While the Wright Brothers would be the first to achieve manned flight in North America in 1903, their success was virtually unknown for years afterward. Bell's group built and flew four planes and two tetrahedral kites, including the 'Cygnet', a gigantic kite with 3300 tetrahedral cells, but no motor. Still, it carried a man aloft for 7 minutes in the fall of 1907, proving to Bell that the form was stable enough to fly with a man on board.

Toward the latter part of his life, Bell maintained his collection of artifacts and housed them in the former kite house at Beinn Bhreagh, calling it informally 'The Museum'. There, one-time kite experiments were displayed suspended from the building's rafters; while steam-powered rockets that once whizzed overhead were placed in glass cases. The items remained there for three decades after his death in 1922. In the 1950's Bell's daughters, donated the collection to the Canadian government, on the condition that a museum honouring their father be constructed in the village he considered a second home. In 1956, the *Alexander Graham Bell National Historic Site* was opened to the public in Baddeck, N.S. Operated by Parks Canada, Bell's life story is told through the items he so carefully preserved almost a century ago. Included in the collection are thousands of personal letters, laboratory and experiment notes written by Bell, his wife and his associates.

Many of Bell's letters have been digitized and are available online at the American Library of Congress website found here: <http://memory.loc.gov/ammem/bellhtml>.

For more information on the Alexander Graham Bell National Historic Site in Baddeck, N.S. visit <http://www.pc.gc.ca/lhn-nhs/ns/grahambell/index.aspx>.



## Giant kites are new scientific territory

**Tomás Saraceno went on a hunt for the most suitable materials and any relevant scientific knowledge for his work on the development of the Solar Bell. In fact, researchers at Delft University of Technology even set to work developing a method to predict the weight that can be supported by the triangular pyramids or tetrahedrons, that make up the kite. It also turns out that in addition to the surface of the sails and the wind speed, the turbulences the tetrahedron creates are particularly important: the wake and the so-called vortices within.**

Alexander Graham Bell, primarily known for his invention of the telephone, ran tests in Canada in 1903 with a tetrahedral kite. He noted down the number of kilograms the kite could lift at what wind speed. Bell repeated this test for a series of different kites. Aviation was still in its infancy. Bell quickly broke off his tests to take to the air with navigable kites. His century-old notes, however, were put on the internet by the organisation that manages his estate. Until recently, these were the only serious investigations into the flight behaviour of tetrahedrons.

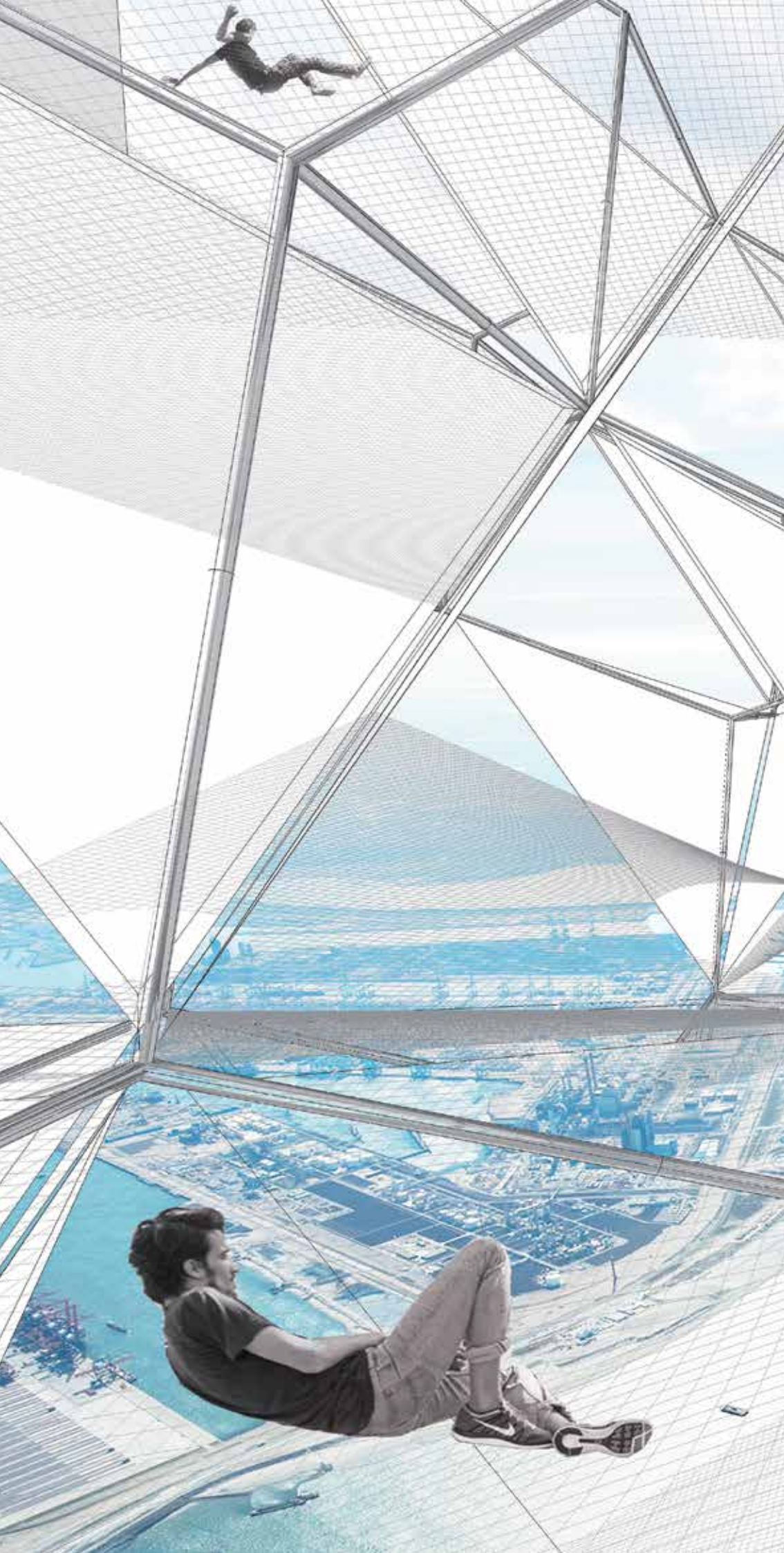
In order to be able to predict the flight behaviour and optimise the design, Tomás Saraceno and his team worked with Delft University of Technology's Faculty of Aerospace Engineering. For three quarters of a year one student, mentored by two professors, worked with Saraceno's team to ensure that Solar Bell, which will be presented on the Maasvlakte in August 2013, will actually go into the air and fly stably with the greatest possible lift. That same student will complete his master's degree at around the same time, presenting a thesis that describes how, based on theory and research, the flight behaviour of larger versions of Solar Bell can be predicted. Saraceno can also use that study in the development of the next generation of Solar Bell.

There is virtually no scientific literature regarding this kind of giant kite. There are no calculation models to predict the turbulence or the forces these kites are exposed to, either. Such things do exist for buildings, windmills and kites that generate electricity, but the scientists had to borrow from other models and use logical reasoning and wind tunnel tests to predict how the tetrahedron would behave in various wind conditions, how it could best be controlled, where the cables should be attached, where the sails should be stretched over the frame, etc. All of this research revealed the strength of the forces on the tetrahedron and the weight the kite can lift into the air. These forces determine the structural strength required. By taking the smallest component of the kite, a triangular pyramid and giving two sides a flat plate, the scientists created the simplest shape of the tetrahedral kite. By varying the angle this formed with the ground, wind tunnel tests showed that the kite comes off the ground fastest when it leans slightly into the wind. At this angle the lift is at its greatest.

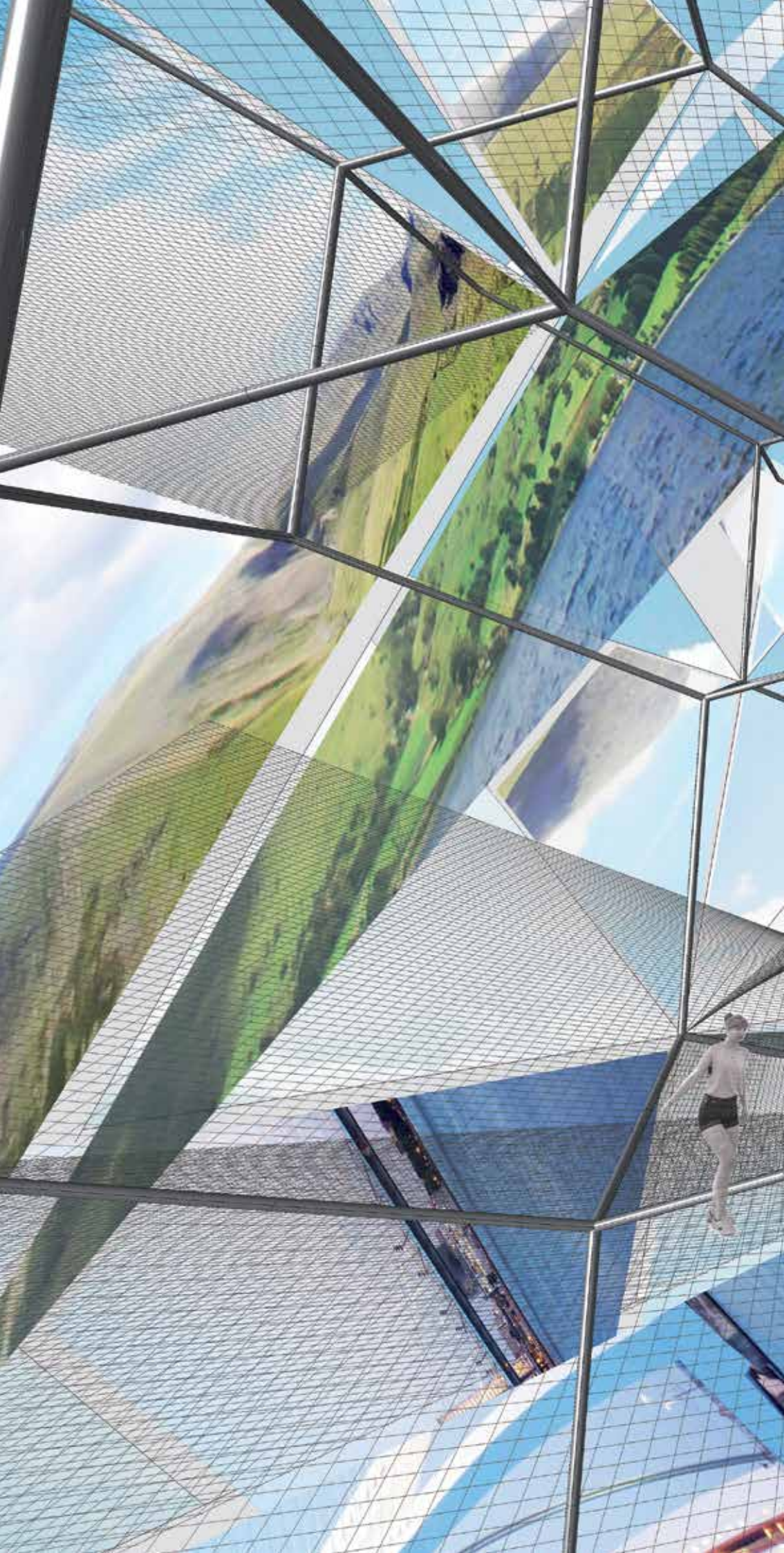
A second result of the wind tunnel research was the discovery that the tetrahedron has a wide wake. A wake is a wind disruption caused by an object, in this case the kite. Wake causes the strength of the wind to decrease behind the object. Modelling kite wake is a new challenge for science. In order to be able to say something about the wake of the tetrahedral kite, Delft University of Technology made a computer model of a single tetrahedral unit. In this model, the tetrahedron and the air around it are divided into a fine grid with millions of cells. A calculation model was applied that, by calculating the flow cell by cell, predicted what would happen, if the air particles on the tetrahedron collided. The conclusion was that the flow would be so disrupted that it would be of no benefit to also hang sails within the tetrahedron; the wind there is far too weak. Inside the tetrahedron is too sheltered by the outer sails.

These models also allowed the properties of the vortex to be calculated. The vortex is the eddy formed in the air stream behind the tetrahedron. Such a vortex is shed by the tetrahedron at a certain frequency. This frequency is determined by the shape of the object and the wind velocity. But the object itself also has a resonant frequency – a frequency of vibration at which the object amplifies the vibration. If the vortex frequency and vibration frequency are the same, they reinforce each other and the forces acting on the structure can become larger than desired. The designer calculating the construction needs to know, if the vortex frequency must be kept in mind. The tube structure is made of light, extremely strong carbon fibre. The sails are made of wafer-thin, rollable, plasticised solar panels.

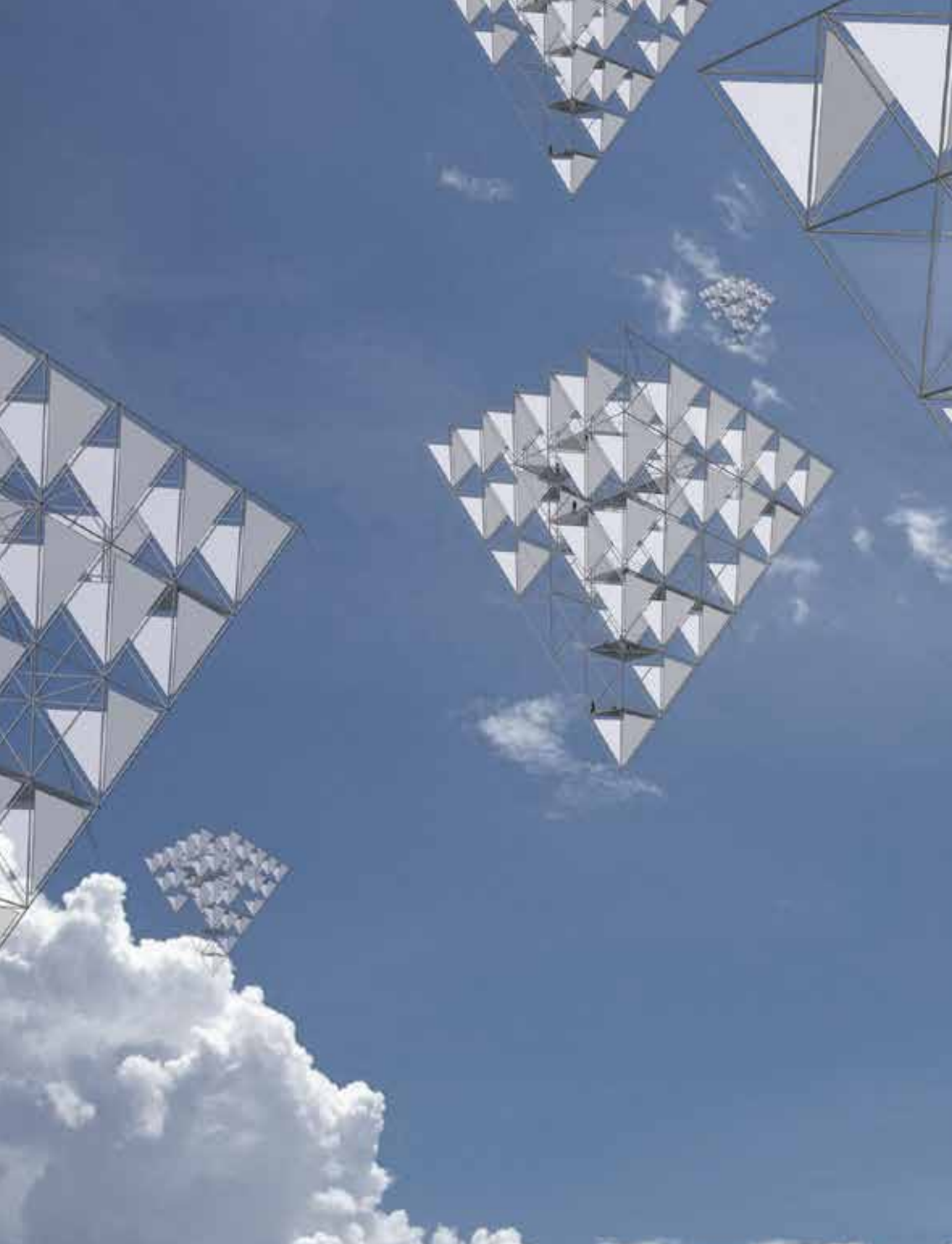












**Augustus 2013, Tomás Saraceno's Solar Bell kiest het luchtruim, als een visie op de toekomst: ruimte creëren in de lucht in plaats van het platte vlak zoals Maasvlakte 2. De beelden in deze brochure zijn ontwerpen van Solar Bell. Boven Maasvlakte 2, de uitbreiding van de haven van Rotterdam, vliegt in augustus 2013 een kleinere versie.**

***August 2013, Tomás Saraceno's Solar Bell will take to the air as a vision of the future: creating space in the air rather than on the surface, like Maasvlakte 2. The images in this brochure are designs of Solar Bell. In August 2013 above Maasvlakte 2, the expansion of the port of Rotterdam, a smaller version will fly.***

**S K** Stichting  
**RO** Kunst en  
Openbare  
Ruimte

**TAAK.ME**

