

Physics meets fashion

Tijdens de Paris Haute Couture Week werd enkele weken geleden een wel heel bijzondere look gepresenteerd door modeontwerper Iris van Herpen. Het kledingstuk: een bioluminescente jurk, gemaakt van 125 miljoen levende algen. Bio-ontwerper Chris Bellamy werkte samen met onderzoekers Nico Schramma en Mazi Jalaal van de Universiteit van Amsterdam om de unieke look tot leven te brengen.



De bioluminescente jurk. Fotografie: Molly Sj

Lowe, voor Iris van Herpen.

Een gevoel van urgentie doordrenkt elk aspect van *Sympoiesis*, de nieuwe modecollectie die Iris van Herpen presenteerde tijdens de Paris Haute Couture Week. Al bijna twintig jaar lang werkt de couturier naar eigen zeggen “in harmonie met het oerritme van het organische en de menselijke noodzaak van het technologische”. Dat klinkt misschien zweverig, maar in Van Herpens nieuwe collectie speelt ook heel concrete wetenschap een belangrijke rol. Onder de 17 looks die in de show worden gepresenteerd is het openingsstuk een wel heel bijzonder exemplaar: een unieke “Living Look”, gemaakt van 125 miljoen bioluminescente, levende algen die licht uitzenden in reactie op de bewegingen van de drager. Het kledingstuk brengt twee werelden samen: die van de mode en die van de natuurkunde – in een samenwerkingsverband met biofysici van de Universiteit van Amsterdam.

Lichtgevende algen

De jurk bestaat uit een gelmateriaal met miljoenen eencellige *Pyrocystis lunula*-algen, zo genoemd vanwege hun maanachtige vorm. Deze eencelligen zijn bioluminescent – ze leven en zijn in staat licht te geven – en zijn onder andere de oorzaak van [zeevonk](#) – lichtgevende algenbloei die de kust in een mysterieuze gloed zet, vooral daar waar golven breken.

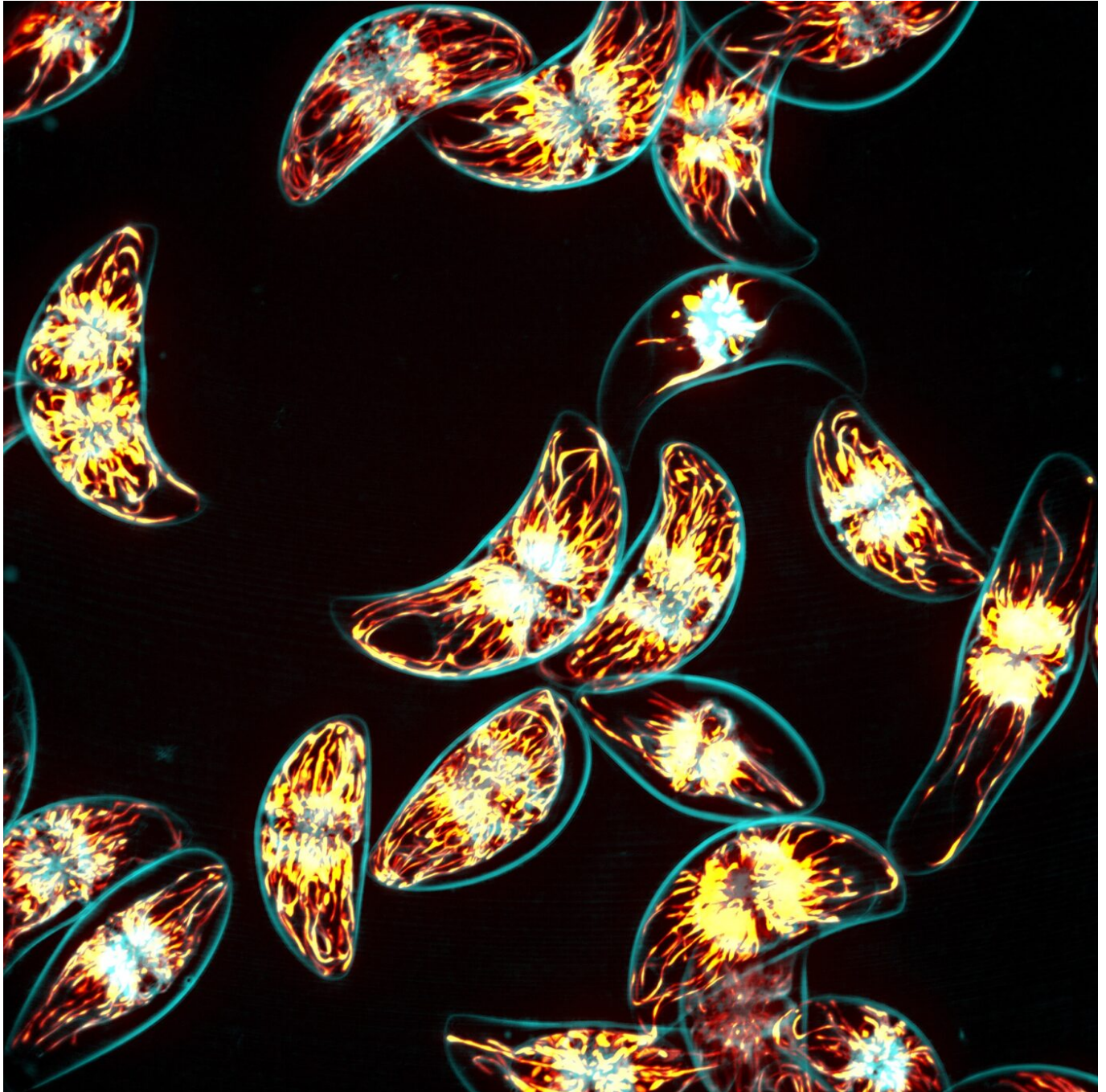


Oplichtende zeevonk in de jachthaven van Zeebrugge. Foto: [Hans Hillewaert](#).

In de natuur is de bioluminescentie van de algen het resultaat van een afweermecanisme dat bij bepaalde signalen een lichtflits veroorzaakt. Denk daarbij aan verstoringen in het water wanneer een roofdier nadert. De flits die de alg als reactie op zo'n signaal uitzendt, algemeen bekend als het "inbraakalarm", dient als waarschuwingssignaal en kan bijvoorbeeld secundaire roofdieren aantrekken die jagen op de oorspronkelijke aanvaller van de cellen.

Al in 2019 en 2020 bestudeerden biofysici Mazi Jalaal, Nico Schramma en hun collega's het vermogen van deze cellen om mechanische spanning te meten en erop te reageren. Ze deden dat in het laboratorium van prof. Ray Goldstein aan de Universiteit van Cambridge. Door daar mechanische tests te combineren met waarnemingen met microscopen, bijvoorbeeld door losse cellen vast te houden met micropipetten en ze voorzichtig met verschillende snelheden en dieptes in te drukken, waren de wetenschappers in staat te

meten hoeveel licht de cellen uitzonden en te bepalen hoe die hoeveelheid afhing van de verschillende manieren van vervorming. Dit leidde tot een [wiskundig model om het ingewikkelde lichtproductiemechanisme te beschrijven](#).



Microscopisch beeld in valse kleuren van een verzameling P. lunula-algen.

Afbeelding: N. Schramma / M. Jalaal.

Van natuurkunde naar mode

Na hun onderzoek in Cambridge bleven Schramma en Jalaal gefascineerd door het gedrag

van de lichtgevendende algen. Ze zetten hun onderzoek voort en werkten in de afgelopen jaren samen met Chenghai Li en prof. Shengqiang Cai aan de Universiteit van Californië in San Diego. Samen met bioluminescentie-onderzoeker prof. Michael Latz van het Scripps Institution of Oceanography in San Diego ontwikkelden ze een nieuw materiaal: door de cellen in een gelmatrix te verwerken, creëerden ze een flexibele maar resistente substantie die licht geeft bij vervorming en die de cellen zelfs buiten het water in leven houdt. In hun samenwerking [breidden Schramma en Jalaal ook hun wiskundige model uit](#), om zo de lichtemissie te voorspellen op basis van de vervorming van complexe stukken materiaal, in plaats van alleen van afzonderlijke cellen.

Nieuwe materialen brengen innovatie teweeg – en al snel vond dit specifieke materiaal verschillende toepassingen. Dat gebeurde vooral in de wereld van kunst en ontwerp – in het bijzonder in het werk van bio-ontwerper Chris Bellamy, die de materialen gebruikte om verschillende objecten te maken. Hij deed dat in een [bijzondere setting](#): in samenwerking met gemeenschappen in Frans-Polynesië voor wie de bioluminescentie van de zee een bekend – maar nog steeds fascinerend – fenomeen is.

De volgende stap was die van bio-ontwerp naar mode. In de afgelopen maanden heeft Bellamy het bioluminescentiemateriaal verder ontwikkeld, in een samenwerkingsverband onder leiding van de [Amsterdamse modeontwerper Iris van Herpen](#). In die samenwerking speelde ook de wetenschappers weer een belangrijke rol. In de laboratoria van het Science Park van de Universiteit van Amsterdam, in samenwerking met Nico Schramma en het [lab van Mazi Jalaal aan het Institute of Physics](#) en het Science Park Technology Center, verfijnde Bellamy de methoden voor de ontwikkeling van het materiaal en slaagde erin de mechanisch-responsieve bioluminescentie-elementen te creëren voor het kledingstuk dat Iris van Herpen ontwierp en vervaardigde.

Een levend kledingstuk

Het resultaat is een prachtige fusie van natuurkunde, biologie, ontwerp en mode. Om het kledingstuk in leven te houden, besteedt het atelier van Van Herpen veel aandacht aan dit levende systeem, met vochtigheid, temperatuur en circadiaans ritme allemaal afgestemd op de natuurlijke leefomgeving in de zee. De zorg voor het kledingstuk, en voor de 125 miljoen *Pyrocystis lunula* die het bevat, vereist een symbiotische relatie en herdefinieert onze

ontwerptradities volledig – je zou zelfs kunnen zeggen dat een kledingstuk als dit wordt gekweekt in plaats van geconstrueerd.

In de zomermaanden verschijnt op de QU-site wekelijks een artikel op vrijdag. Vanaf september publiceren we weer elke dinsdag en vrijdag een artikel.