

De natuur als basis

Biomimicry: ontwerp- e

Nog nooit een vis met een propeller als staart gezien of een woestijnkever met een flesje water? Dat kan kloppen. Ze bestaan namelijk niet. Dit komt, omdat de natuur tijdens de evolutie slimme methoden van voortstuwing en water verzamelen heeft gevonden. In dit artikel enkele voorbeelden hiervan, waarbij de slimme oplossing uit de natuur de basis heeft gevormd voor productontwerp.

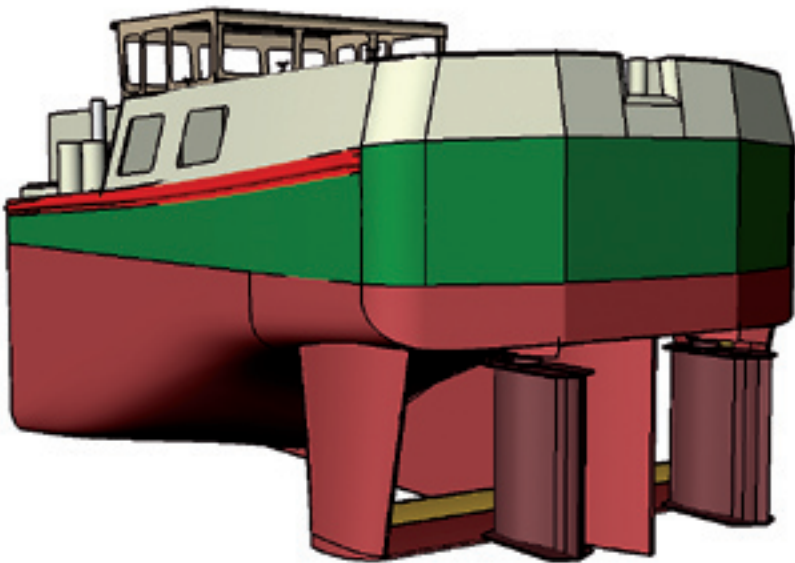
Annette Schumer

Biomimicry is een wetenschap en ontwerpaanpak die gebruik maakt van de uitkomsten van het evolutieproces van de natuur. Het toepassen van biomimicry leidt tot innovaties die gebaseerd zijn op het onderzoeken van natuurlijke en door de evolutie geoptimaliseerde biologische vormen, structuren, functies, processen en systemen. Binnen biomimicry is aandacht voor zowel techniek en ontwerp als duurzaamheid. De afgelopen jaren is biomimicry steeds meer in de belangstelling komen te staan, mede door de toenemende druk op grondstoffen en grondstofprijzen. Maar ook de toenemende belangstelling voor duurzame oplossingen, hergebruik, recycling en energiegebruik spelen een rol. Wat maakt biomimicry zo interessant? Vele jaren van ervaring is het antwoord. Sinds 3,8 miljard jaar is leven op aarde aanwezig. Dit leven heeft zich ontwikkeld van de eerste basale levensvormen tot de vaak zeer geavanceerde levensvormen die we nu in

de natuur tegenkomen. Tijdens de evolutie van de afgelopen 3,8 miljard jaar heeft de natuur uitgevonden wat werkt, wat passend is bij de lokale omstandigheden en bijdraagt aan overleven. De natuur werkt daarbij ook nog op de meest economische manier in termen van energie en materiaalgebruik. Of zoals professor Biomimetics Julian Vincent het verwoordt: “Biologie is net als technologie afhankelijk van materialen voor de structuren die het maakt. Deze structuren moeten goedkoop en betrouwbaar zijn. Evolutionair succes (en dus overleven) is, gedeeltelijk, gebaseerd op waarde. De overleving van de goedkoopste. Succes betekent het vermogen te strijden voor en het overleven met grondstoffen die mogelijk schaars zijn.” Is dat niet juist wat we allemaal proberen na te streven in onze dagelijkse (ontwerp) praktijk? Meer dan genoeg redenen om enkele praktijkvoorbeelden van biomimicry nader te bekijken. Veel voorbeelden van on-



n innovatietool



Het Nederlandse bedrijf O-foil heeft bij de ontwikkeling van een nieuwe voortstuwingstechnologie voor de binnenvaart naar de natuur gekeken. O-foil liet zich inspireren door de natuurlijke zwembeweging van dolfijnen.

derzoekers en bedrijven die zich laten inspireren door de natuur zijn ook in eigen land aanwezig. Een aantal van die interessante ontwikkelingen delen we graag in dit artikel. Deze voorbeelden geven tevens aan hoe breed biomimicry als ontwerp- en innovatietool kan worden ingezet.

Speciale coating

In de natuur zijn er verschillende voorbeelden te vinden van dieren die water uit de lucht halen. Zo is er de Namibische woestijnkever die water verzamelt en drinkt uit mist door middel van het vangen van waterdruppels op zijn lijf. Vervolgens laat hij de druppels in zijn mond rollen. Ook zijn er spinnen die vocht vangen en verzamelen in en op het web van spinnenzijde. Deze dieren vormden de inspiratiebron voor de ontwikkeling van een katoen met een nieuwe coating dat water verzamelt uit vochtige lucht en vervolgens bij verandering van

temperatuur het water weer vrijlaat. Onderzoekers van TU/e hebben samen met onderzoekers van de Hong Kong Polytechnic University (PolyU) een speciale behandeling voor katoenen stoffen ontwikkeld die het katoen in staat stelt exceptioneel grote hoeveelheden water te absorberen uit mist en/of vochtige lucht: niet minder dan 340% van het eigen gewicht. Wat deze vinding zo bijzonder maakt is dat bij stijging van de (buiten)temperatuur het geabsorbeerde water weer vrij komt. Deze eigenschappen maakt het katoen met de speciale coating uitermate geschikt voor het beschikbaar maken van water voor omgevingen waar grote droogte is, water dat kan worden gebruikt voor bijvoorbeeld landbouwdoeleinden. Hierbij is de werking van het katoen met de speciale coating niet afhankelijk van wind, zoals bij de huidige oplossing van fijnmazige mistvangende netten.

Activiteiten rondom biomimicry

Ontwerpers zouden zich meer moeten laten inspireren door de natuur. Daarom heeft het Innovatief Materialen Platform Twente (IMPT) biomimicry als onderwerp opgepakt. Er zijn meerdere activiteiten rondom biomimicry ontplooid, waaronder een biomimicry-dag en een biomimicry-training. Ook is het boek 'Biomimicry; biologie als ontwerp- en innovatietool' gepubliceerd. Ontdek wat je als ontwerper kunt leren van de natuur. Met praktische voorbeelden wordt uitgelegd hoe je het beste te werk kunt gaan. Je kunt de IMPT-uitgave downloaden als pdf-bestand via www.saxion.nl/impt. Het bestellen van een gedrukt exemplaar van dit kleurrijke boekje is ook mogelijk. De kosten bedragen 12,50 euro per boekje, inclusief verzendkosten.

Heb je een ontwerpuitdaging die je graag via de biomimicry aanpak te lijf wilt gaan? Het IMPT biedt de mogelijkheid een financiële bijdrage te leveren aan een IMPT-ontwerpcase. Zo'n ontwerpcase wordt uitgevoerd door een productbedrijf (opdrachtgever/producteigenaar) dat een ontwerp bureau inzet voor de biomimicry-ontwerpactiviteit. Daarbij kan worden gebruik gemaakt van ondersteuning door een materiaalleverancier (advies/materialen) en IMPT-onderzoekers (kennis/onderzoek). Het productbedrijf kan onder voorwaarden in aanmerking komen voor een bijdrage van vijftig procent vanuit het IMPT-programma in de kosten voor een ontwerp bureau en benodigde materialen.

Interesse? Neem contact op met het IMPT via Erik Goselink, projectleider IMPT, e-mail: e.a.goselink@saxion.nl.



De windturbine Archimedes, ook wel wokkel genoemd, maakt gebruik van kinetische energie van de wind.

Voortstuwingstechnologie

Er zijn in de natuur vele manieren van voortbeweging en voortstuwing te vinden. Het Nederlandse bedrijf O-foil bijvoorbeeld heeft bij de ontwikkeling van een nieuwe voortstuwingstechnologie voor de binnenvaart naar de natuur gekeken en zich laten inspireren door de natuurlijke zwembeweging van dolfijnen. O-foil staat voor oscillating foil ofwel 'op- en neergaande vleugel'. De vleugel genereert voortstuwing doordat er liftkracht in het water ontstaat, net als bij een traditionele schepsschroef. Het verschil met de schepsschroef is dat de O-foil vleugel over de totale breedte van het schip wordt geplaatst. Het stuwingsoppervlak is hierdoor een stuk groter. Dit resulteert in een rendementsverhoging van vijftig procent en een brandstofbesparing van

33 procent. Ook wordt de uitstoot van CO₂ met de O-foil technologie beperkt. En is er minder geluidsoverlast aan boord door de stille aandrijving.

Op dit moment bevindt het O-foil project zich in de industrialisatiefase. De technische berekeningen zijn voltooid en diverse instituten hebben de werking van O-foil bevestigd. Het eerste binnenvaartschip (prototype) met een O-foil voorstuwings- en manoeuvreersysteem wordt dit jaar opgeleverd.

Windturbine

Geïnspireerd door de spiraalvorm van de nautilus schelp, een spiraalvorm die overal in de natuur voorkomt, en oude documenten van de Griekse wiskundige Archimedes heeft Archimedes BV een nieuwe generatie

windturbine ontwikkeld. Deze windturbine onderscheidt zich niet alleen in de spiraalvorm, maar ook in rendement en investeringskosten.

'Traditionele' windturbines werken volgens het principe van drukverschil tussen de voor- en achterkant van de rotorbladen. De Archimedes windturbine, ook wel wokkel genoemd, maakt gebruik van de kinetische energie van de wind. Door het omkeren van de richting van de wind en het reduceren van de windsnelheid tot bijna nul Beaufort wordt de kinetische energie omgezet in mechanische energie. Dit maakt dat de rotor optimaal gebruik maakt van de energie uit de massa van de bewegende lucht.

De driedimensionale turbine is vergelijkbaar met spiraalvormige nautilus schelpen. Door de op de natuur gebaseerde bijzondere constructie is een nieuwe generatie windturbine ontworpen die een hoog rendement heeft tegen lage investeringskosten. Het gemiddelde energierendement ten opzichte van een normale windturbine ligt vijf tot acht keer hoger. «

Meer weten? Dr. Catarina Esteves, werkzaam voor TU/e, leidt het onderzoek naar de katoenen stoffen. Kijk ook op www.foil.nl en op www.dearchimedes.nl.

Drs. Annette Schumer is medeoprichter van biomimicryNL, een (not for profit) organisatie gericht op de totstandkoming van een duurzame samenleving, gebruikmakend van biomimicry als visie-instrument en ontwerpmethod. Schumer werkte hiervoor aan diverse (internationale) projecten, waarvan het Innovatief Materialen Platform Twente er één is.