

Biomimicry: omringd door de genialiteit van de natuur

Samenvatting

Gebouwen op temperatuur houden, zout water ontzilten, zeer sterke structuren bouwen, en zuinig omgaan met zoet water. Zomaar enkele uitdagingen die de mens al jaren met meer of minder succes tegemoet treedt. Vaak tegen hoge kosten door bijvoorbeeld energieverbruik. Janine Benyus, mede-oprichter van het Biomimicry Institute, ziet de oplossingen voor deze problemen al jaren om ons heen: 'The answers we seek, the secrets to a sustainable world, are literally all around us'. Door evolutie geschapen is de natuur voorbereid op allerlei uitdagingen. Iedere technische uitdaging die de mens voor zich heeft kent een oplossing in de natuur, we moeten deze alleen nog vinden. Biomimicry gaat om het imiteren van (de) natuur(lijke processen) in de geïndustrialiseerde samenleving. Biomimicry kan innovatie bij de Nederlandse waterbedrijven versterken door inspiratie en een nieuwe manier van denken aan te reiken.

Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact		*		Heeft al invloed, maar kan meer
Zekerheid		*		Biomimicry wordt toegepast



Biomimicry is een multidisciplinair vakgebied waarbij technieken of ontwerpen uit de natuur worden doorvertaald naar technieken of ontwerpen in 'onze' geïndustrialiseerde wereld. Hierbij kan worden gekeken naar het ontwerp, het proces én het systeem als geheel (BiomimicryNL, 2013).

Trendbeschrijving en achtergrond

Op 11, 12 en 13 november 2016 vond in Nederland de Joint Global Conference 'Biomimicry and bio inspired innovation' plaats in Utrecht. Als gedachtegoed krijgt Biomimicry steeds meer aandacht omdat het nieuwe invalshoeken en oplossingen aanreikt. Hoe zou biomimicry innovatieprocessen bij waterbedrijven kunnen versterken?

Wat is biomimicry?

Biomimicry is afkomstig van het Griekse 'bios' (leven) en 'mimesis' (nabootsen). Biomimicry is een benadering van het innovatieproces, ervan uitgaande dat alle uitdagingen die wij als mens tegenkomen al eens in de natuur door evolutie zijn opgelost. Biomimicry gaat er van uit dat de natuur het beste model is om adaptieve, gepaste oplossingen uit te vinden. Door 3,8 miljard jaar evolutie zijn uiteenlopende optimale ontwerpen ontstaan. Binnen innovatieprocessen kan op verschillende manieren tegen deze ontwerpen aan worden gekeken (Benyus, 1997):

De natuur als *model*: gebruik bewust lessen uit de natuur om problemen in de samenleving op te lossen;
De natuur als *maatstaf*: het gebruik van ecologische maatstaven om de gepastheid van innovaties te bepalen, de natuur kan ons leren wat er werkt en wat blijvend is;

De natuur als *mentor*: biomimicry is leidend voor wat we kunnen *leren* van de natuur, niet (langer) wat we uit de natuur kunnen *halen*.

Biomimicry is **niet**, zoals ook wel eens wordt gedacht, het inzetten van organismen op natuurlijke wijze (e.g. waterzuivering door enzymen) of het oogsten van organismen (e.g. algengroei t.b.v. olieproductie). Via biomimicry worden technieken of ontwerpen uit de natuur vertaald naar technieken of ontwerpen in 'onze' geïndustrialiseerde wereld.

In [dit filmpje](#) van sustainabilityillustrated.com wordt in vier minuten uitgelegd wat biomimicry inhoudt. Daarin komen twee inspirerende voorbeelden voorbij: windturbines met door walvisvin geïnspireerde wieken en een hogesnelheidstrein waarbij de contouren van de locomotief de vorm van een ijsvolgelsnavel nabootst. Beide innovaties zijn efficiënter dan de bestaande technieken en door de natuur geïnspireerd.

Het nadrukkelijke doel van biomimicry is het nastreven van duurzaamheid door te leren van de natuur. Bij het ontwerpen volgens het biomimicry principe spelen de 'Life's principles' een centrale rol (BiomimicryNL, 2013). Dit zijn in feite ontwerprandvoorwaarden vanuit de ecosysteemgedachte (zie Figuur 1) om te komen tot een ontwerp dat valt binnen de randvoorwaarden van het leven op aarde.



Figuur 1: Life's Principles.

Binnen de biomimicry gedachte staat de na te streven functie centraal in het innovatieproces: wat moet hetgeen je wilt ontwerpen straks kunnen? Innovaties kunnen hierbij op twee wijzen tot stand komen, enerzijds kan een biologisch fenomeen een inspiratie vormen voor een (commercieel) product, anderzijds kan er bewust gezocht worden in de natuur naar een oplossing voor een bestaand probleem. Deze tweede manier van innoveren kan meer worden 'afgedwongen'



bij de beantwoording van onderzoeksvragen. Hoe deze processen er uit zien is weergegeven in Figuur 2.

In de [Biomimicry Toolbox](#) wordt het belang van *de juiste vraag* benadrukt. De juiste ontwerp vraag is bijvoorbeeld niet 'hoe maakt de natuur een ventilator?', maar juist 'hoe koelt de natuur?' of 'hoe verplaatst de natuur lucht?'. Door de 'hoe-vraag' een aantal keer vanuit verschillende invalshoek te stellen kun je komen tot een meer open houding naar ideeën uit de natuur, waarbij je rekening houdt met functie en context van het te creëren ontwerp.

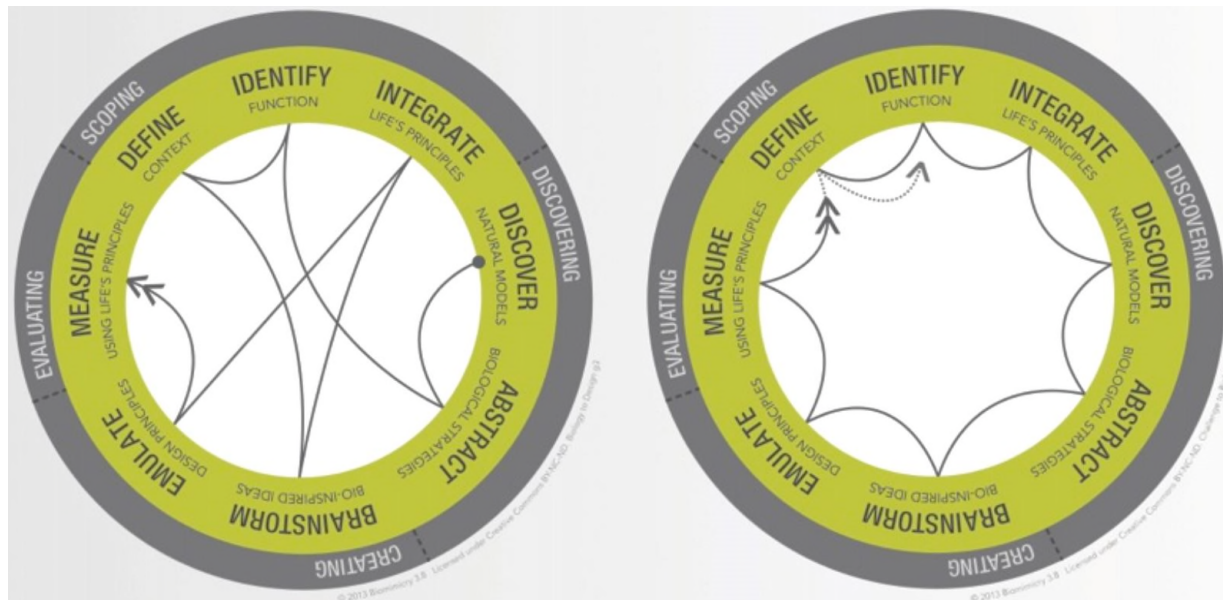
De trend: steeds meer aandacht en interesse in NL
Een van de bekendste voorbeelden van biomimicry was het ontwerp van de eerste vliegtuigen. Van Leonardo da Vinci tot de gebroeders Wright werden mensen door vogels kijken geïnspireerd om eigen vleugels te bouwen. Het woord 'biomimetics' werd voor het eerst gebruikt in de jaren '50 door een biofysicus die de actiepotaentialen van het zenuwstelsel wilde nabootsen en de inktvis als inspiratiebron gebruikte. In de jaren '80 werd de term 'biomimicry' geïntroduceerd om 'door de natuur geïnspireerde innovaties' te duiden.

De afgelopen jaren is de aandacht voor biomimicry in Nederland toegenomen. Allereerst was daar een Green Deal in 2011, in dit kader werd door o.a. Wageningen Environmental Research (voorheen Alterra) het kennisdomein verder onderzocht en geïnstitutionaliseerd en is in 2013 een Roadmap uitgebracht door de stichting BiomimicryNL, waarmee de Green Deal is gesloten. Nederland is dus pas de laatste jaren 'echt' bezig met het onderwerp, waar andere landen al jaren veel geld in investeren. Sinds 2013 streeft dus ook de Nederlandse overheid naar meer inzicht in dit domein en kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven. De organisatie van de Joint Global Conference 'Biomimicry and bio inspired innovation' begin november 2016 in Nederland is een teken dat Nederland zich serieus bezig kan en wil houden met het onderwerp. De aandacht die biomimicry inmiddels heeft verworven binnen de Nederlandse overheid zou de watersector ook kunnen inspireren om biomimicry een belangrijker rol te geven in het innovatieproces.

Relevantie

Concrete voorbeelden voor de watersector

Watertechnici die zich door geëvolueerde oplossingen in de natuur willen laten inspireren kunnen op de website AskNature.org zoeken op bestaande eigenschappen van organismen waarvoor kansen worden gezien in de geïndustrialiseerde wereld, maar



Figuur 2: Links: *Biology to design*, geïnspireerd raken door de natuur; en Rechts: *Challenge to biology*: vanuit een probleem zoeken naar oplossingen in de natuur.



ook reeds bestaande toepassingen van biomimicry terugvinden. Vier voor de watersector interessante voorbeelden zijn:

1. De langoest (kreeftachtige) houdt kleine hoeveelheden water vast om deze middels eigen sensoren in de 'receptor area' te onderzoeken op bepaalde stoffen. Op deze wijze houdt de langoest geurpluimen onder water in de gaten (Asknature.org). Ook andere organismen gebruiken dergelijke technieken om bepaalde geuren (stoffen) te detecteren, zoals de [Damp-wood termiet](#). Kan de watersector leren van deze detectiemethoden en misschien een nieuwe manier van sensing ontwikkelen?
2. Op de huid van een haai groeien geen bacteriën, puur vanwege de vorm van de huid. SharkletTM is een synthetisch oppervlak gebaseerd op de huid van een haai en is door zijn vergelijkbare vorm vrij van bacteriegroei zonder dat de weerstand van het product toeneemt en zonder gebruik van antibacteriële stoffen ([SharkletTM](#)). Op deze wijze zou biofilmvorming kunnen worden voorkomen op allerlei plaatsen zoals leidingen, zuiveringen en/of andere apparatuur.
3. Zuivering: de menselijke nier is voor het bedrijf Aquaporin de inspiratie geweest om een membraan te ontwikkelen dat huishoudelijk afvalwater kan filteren door alleen water door te laten, zonder gebruik te maken van chemische technologie ([Aquaporin](#)). Wellicht een inspiratie voor onze eigen zuiveringen? Zo zuivert de natuur op veel plaatsen zout water naar zoet water, zijn er organismen die in zout water overleven door zout water op te nemen en inwendig te zuiveren, of kunnen wij leren van specifieke planten in kustgebieden die in een zout milieu kunnen overleven.
4. Het filteren van water op het land van een akkerbouwbedrijf draagt bij een gereduceerd meststoffengebruik én het verminderen van de afstroming van meststoffen naar het oppervlaktewater. Bij de Biomimicry Global Design Challenge 2015 was [een nieuw drainagesysteem](#) de vondst die een team van de University of Oregon in de finale naar de eerste plaats bracht! Door een drainagesysteem te baseren op onder andere het verteringsstelsel van regenwormen kan veel afvloeiing van meststoffen worden voorkomen, wat een vermindering van het meststoffen gebruik oplevert, winst voor de boer én het milieu!

Bovenstaand zijn enkele voorbeelden van hoe biomimicry toepasbaar is in de watersector op heel specifieke deelgebieden. Biomimicry is echter ook het werken naar een veerkrachtig systeem. Veerkracht is één van de overlevingsstrategieën uit de natuur. Door na te gaan of het (drink)watersysteem veerkrachtig is

voor verandering wordt duidelijk of het huidige bedrijf klaar is voor veranderende omstandigheden, zoals veel organismen in de natuur dat ook zijn. Biomimicry biedt een nieuw perspectief op innovatie met interessante ontwerpprincipes voor waterbedrijven.

Meer informatie

- Aquaporin, URL: <http://aquaporin.dk/>. Laatst bezocht 10 november 2016;
- AskNature, URL: www.AskNature.org. Laatst bezocht 10 november 2016;
- Beyus, 1997. Innovation Inspired by Nature, boek, ISBN: 0060533226;
- Biomimicry Toolbox, URL: <http://toolbox.biomimicry.org/>. Laatst bezocht 10 november 2016;
- Biomimicry Global Design Challenge, finalist winner 2015. URL: <http://challenge.biomimicry.org/en/custom/gallery/view/2526>. Laatst bezocht, 15 november 2016;
- BiomimicryNL, 2013. Roadmap Biomimicry 2020. URL: <http://www.biomimicrynl.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=XOyyV3evl4zRwwlZvUIYRooiRPQdGAeSMA2ligg8voA>. Laatst bezocht 10 november 2016;
- SharkletTM, URL: <http://sharklet.com/>. Laatst bezocht 10 november 2016