



Biomimicry ofwel de Homo Humiliation Leren van de natuur

Biomimicry, de natuur als leermeester en inspiratiebron beschouwen voor het oplossen van technologische problemen binnen de bouw en (proces) industrie, is een sterk groeiende filosofie en wetenschap. In 1997, duurzaamheid was toen nog een kleinschalig fenomeen en cradle to cradle had de wieg nog niet gezien, schreef de Amerikaanse wetenschapster Janine Benyus al over Biomimicry. Een inzicht in een wetenschap waarmee ook de facility manager een enorme bijdrage kan leveren aan onze leefbare wereld.

TEKST: IRIS BAKKER

Op 5 februari jl vond het congres 'Nature has all the answers' plaats bij het Materia Inspiration Centre in Enter. Naast sprekers als Els Zijlstra, die Materia in 1998 oprichtte en Ingrid de Pauw, industrieel ontwerper bij design bureau IDEAL&CO dat zich specialiseert in het ontwerpen van duurzame oplossingen, sprak Janine Benyus haar bevlogen woorden.

Centraal stond de rijkdom van onze natuur. Problemen waar wij tot op de dag van vandaag mee worstelen, daar hebben organismen al geruime tijd geleden oplossingen voor gege-
nereerd.

Dit blijken bovendien oplossingen te zijn die in een onderling evenwicht en samenhang tot stand zijn ge-

bracht. Het eerste boek Biomimicry van Benyus verscheen reeds in 1997, nog voordat de trend (en hype) rondom duurzaamheid en milieu echt een grote vlucht zou nemen.

3,8 miljard jaar ervaring

Biomimicry, ook wel Biomimetics, Bionics of Biotechniek genoemd, is de wetenschap waar bestaande

*ir Iris Bakker is promovendus bij prof Peter Vink/ Industrial Design TU Delft en verbonden aan TNO en bij Theo van der Voordt/Real Estate & Housing en tevens werkzaam bij het Center for People and Buildings.
www.levenswerken.eu.*

natuurlijke ecosystemen uitgangspunt vormen bij het vinden van technologische oplossingen en de introductie van nieuwe materialen, producten en concepten. Het woord Biomimicry is afgeleid van de Griekse termen bios (leven) en mimesis (imitatie). Het gaat er niet om hoe wij de natuur beter kunnen exploiteren of extraheren, het gaat er om wat wij van de natuur kunnen leren. Benyus: 'The most important thing, besides all of these adaptations, is the fact that these organisms have figured out a way to do the amazing things they do while taking care of the place that is going to take care of their offspring.' Essentieel is te onderkennen dat organismen in de natuur hun leefomgeving gebruiken,

zonder afbreuk te doen aan hun leefomgeving. Benyus wijst ons op het feit dat de natuur al 3,8 miljard jaar ervaring heeft opgedaan met het creëren van oplossingen voor problemen waar ze mee werd geconfronteerd en dat dit inmiddels heeft geleid tot naar schatting 10 tot 30 miljoen succesvolle productintroducties binnen de natuur. Ten opzichte van die 3,8 miljard jaar, bevindt de homo sapiens zich nog maar 120.000 jaar op deze aardbol. Het is dus alleszins begrijpelijk dat onze technologie achterloopt bij die van de natuur- waar we overigens zelf deel van uitmaken-, zodat we hiervan nog veel kunnen leren.

Taal

Het bijzondere talent van Benyus is niet alleen gebaseerd op visie en kennis, maar ook op enthousiasmeren en het spreken van een taal die niet alleen biologen begrijpen, maar ook technologen, chemisten of wie dan ook. Vanuit een eenvoud en logica vraagt ze mensen die actief zijn binnen industriële productieprocessen waaronder de procesindustrie, wat het grootste technologische probleem is waar zij tegen aanlopen, waarna zij met een oplossing komt die de natuur heeft uitgevonden. Een bekend voorbeeld is dat chemisten het probleem benoemden van dichtslibbende buizen met kalk. Dit maakte zeer regelmatig onderhoud en vervanging noodzakelijk, een hoge kostenpost. Benyus wees hen vervol-

Het Materia Inspiration Centre is de enige permanente materialen tentoonstelling in Nederland. Laat u inspireren door onze collectie van maar liefst 1500 materialen temidden van rust, ruimte en licht. Maandelijks worden er minimaal 20 nieuwe materialen toegevoegd aan de collectie. Tevens kunt u gebruik maken van de uitgebreide bibliotheek met boeken en magazines op het gebied van materialen, architectuur en design en ook is het mogelijk om te vergaderen of te brainstormen in onze meeting rooms.

Drie maal per jaar zetten wij onze deuren open en organiseren wij hoogwaardige (top)events. Centraal staan de nieuwste ontwikkelingen op materiaalengebied, vaak gelinkt aan een actueel thema. Gezien de grote belangstelling voor het onderwerp biomimicry, zullen wij hier in de toekomst vaker aandacht aan schenken. Kijk voor meer informatie over Materia Inspiration Centre op www.materia-ic.nl

gens op het proces van het tot stand komen van schelpen, ook een proces waarbij calciumcarbonaten een kalklaag vormen. De schelpen echter hadden zowel het proces tot initiëren van het verkalkingsproces ontdekt, maar ook het stopzetten van dit proces en wel door een combinatie van de inzet van proteïnen en zee-water. Dit identieke proces, zowel het initiëren als stopzetten van verkalkingsprocessen met de inzet van proteïnen, is inmiddels technisch vertaald, waarna het probleem van de dichtslibbende buizen werd opgelost.

Wat Benyus doet om de inspiratie

van de natuur over te dragen is om een gemêleerd gezelschap aan designers, engineers en mensen die op een of andere manier actief zijn binnen de chemie en industrie, mee te nemen naar natuurgebieden, om ze daar letterlijk in contact te brengen met de kansen die de natuur hen aanbiedt. Op deze manier leert ze mensen bewust te gaan kijken naar vaak hele kleine verschijnselen die anders onopgemerkt zouden blijven, maar buitengewoon vernuftig zijn. 'It opens their eyes to the natural world. Watching nature changes what you notice, because it changes the way you watch. It's amazing how people become naturers. They began to want actually get close to this organisms. And suddenly people were in intimate contact to nature world because they were seeing these organisms as having some functional answers to the questions they were asking. It's not a lack of information, it's a lack of integration, it's a silo, people in silo's. Learning about the natural world is one thing, learning from the natural world, that's the profound switch.'

Benyus gaf in haar beschouwingen kansrijke voorbeelden in de natuur voor problemen die in onze maatschappij een grote meerwaarde zouden kunnen opleveren. Een paar voorbeelden.

- In de natuur komen we bepaalde spiraalvormen tegen, waarbij we deze heel specifieke vorm - bij-

A short interview with Janine Benyus

What can we learn from natural ecosystems about communication and information?

'Ecosystems run on two things. They run on sunlight and they run on information. What I mean by that is that an ecosystem, the organisms in an ecosystem spent enormous amounts of energy on sensing. In a natural world communication and elsewhere today, communication has three parts; it's receiving a signal, turning a signal into information -turning data into meaning- and than it's responding appropriately. So everything in the natural world that you look at, our brain is basically an extension of our eyes, it's sensing, and a lot of energy, more energy than it should be, is spend on sensing in the natural world. And what that says to me, and to other biologists, is that it's so important for every organism in a system, to constantly be aware at every moment of what is happening: what is available to them, being aware of the opportunities and the limits. We are not economically thinking this way. We don't see locally the opportunities that are available to us. We don't visually see. Right now, I'm looking at an enormous water source, while we drill for water. I'm looking at water in the air that is unused. Well, an organism is picking up senses are going: I meet it in the air, I will drink

this in. So we, as a species I think we have to develop the ability to see opportunities in a habitat, so see opportunities, make sense of those opportunities, and respond appropriately. Really that, means so much of the success of ecosystems, and as a species, I think, we are storing to develop our senses that tell us, things are not well. The trick is to develop that idea of responding appropriately to that signals. Sensing and in making sense of, what you sense, and responding appropriately, that means appropriate to your place. Responding appropriately for an organism means responding according to local rules, to your place. Very often in a global economy appropriate is appropriate to the market place, which is a virtual thing, not a geographic thing. So organisms are constantly sensing their local conditions and responding appropriately for local conditions. And that is something we've gotten away from that, used to do that really well, and I think we can get back to that.'

Is there a relation between sensing and realising the impact of damage?

'We can't really see. We don't know the story of our stuff where it comes from and what damage has been done in some other part of the world, where our stuff was grown or mined. We don't

voorbeeld in de procesindustrie - kunnen toepassen om vloeistoffen in buizen sneller te laten stromen.

- Spinnen maken spinrag dat sterker is dan staal, kevlar en nylon en bovendien flexibeler. Dit kan een spin op basis van waterige eiwitten, zonder hoge luchtdruk, chemische zuren of hitte. Onderzoekers concentreren zich momenteel op zowel de grondstoffen als de methode waarop de spin draden spint.
- Zelfs in modderige omgevingen blijft de Lotusplant schoon. Dit heeft te maken met de nanostructuur van het bladoppervlak. Door een variatie in structuren passend binnen een wiskundig patroon, zijn de bladeren superhydrofoob, ofwel buitengewoon waterafstotend. Deze zelfreinigende methode kan toegepast worden in onder andere verf-systemen, waardoor gevels van gebouwen zelfreinigend worden.
- Organismen stellen zodanig materialen samen, dat zij optimaal zijn afgestemd op de levensduur. Zo maakt de mossel van eiwitten byssusdraden om zich aan rotsen te bevestigen en op deze manier te voorkomen dat hij wegdrijft in de zee. De levensduur van deze draden is exact afgestemd op het gebruik en is ongeveer vier jaar. Deze methodes kunnen interessant zijn voor de verpakkingsindustrie.

- De termietenheuvels tonen in de behuizing een uitstekend klimaatstelsel, zodat er een ideale en constante temperatuur heerst voor het cultiveren van schimmels. De heuvels tonen een ideale balans tussen bouwmasse, ventilatiekanalen en luchtverversing, waardoor een optimaal klimaat blijft gewaarborgd. Ze vormen een interessant voorbeeld voor de bouw.
- De vinnen van de bultrug walvis vertonen knobbels. Het blijkt dat deze de aerodynamica met 35

worden in plasticsoorten.

- Pauwen en ook veel vlinders vertonen kleur zonder pigment. Het oppervlak van de veren heeft een zodanige opbouw die het licht op een bepaalde manier breekt wat resulteert in een kleureffect. Deze methode is toe te passen bij het realiseren van kleureffecten zonder pigmentatie.

Essentieel is dat niet de solitaire oplossingen binnen de natuur centraal staan, maar de samenhang binnen ecosystemen. 'As a naturalist I

Het is begrijpelijk dat onze technologie achterloopt bij die van de natuur

procent verhogen, een oplossing die interessant is voor de vliegtuigindustrie.

- De Bergduivel, een soort hagedis, neemt vocht -dauw, vocht uit modder enzovoort- op via de huid en via capillaire werking door een soort kanaaltjes komt dit vocht in de mondhoeken. Dit passieve wateropname -distributiesysteem kan helpen hoge gebouwen van water te voorzien met een minimaal energieverbruik.
- Planten maken uit CO₂ lange strengen van zetmeel en glucose (aan een feedstock). Op gelijke wijze kunnen we CO₂ omzetten in polycarbonaten die gebruikt kunnen

work with designers, we go to natural places, and we are surrounded by materials en natural technologies and what is unique about being outside is that each material has a coherence in the sense that they are manufactured in very similar ways and they cohere as a system, involved in context. It's not a material you looking at, but you are looking at something that has involved in context. To solve a number of functional challenges and to do so in a way that they enhance the capacity of habitat to support life. It's not a set of solutions, it's a solutionsystem.'

REAGEREN?
redactie@fmm.nl

see the damage. What we don't see, we often don't mourn, or take responsibility for, or get outraged about. Jared Diamond, while he was writing his book Collapse, in which he looked at societies that fail or succeed, but some societies turned around and I asked him what he had seen and he said, island societies for instances that were able to go to the edges of their place and see what was going on and come back and tell everyone. It's where you can see your impact. And again it gets back to that sensing. I honestly feel that we better figure out where we live on the earth and what that place will give us and what that place demands of us.'

Nature is so complex. Can we oversee the impacts of our activities and interventions?

'I don't think we can foresee them. I think the best we can do is an ignorance based world view. Admit that we are billions of times more ignorant than we are notable. If you admit you are ignorant about your effects, what that will do, is cause you to take small pilot steps and seek feedback, so that you can course correct, it will cause you to try think about where are the exits for your actions. It will make you start small and not do things on a gigantic scale.

If you really do believe, that we have a lot to learn. And what this comes back to. And I think the heart of biomimicry is a cultural emotion that is called humility. It says we are brilliant, big brain, can do a lot of amazing things, but we are not necessarily well adapted. Our technologies may be shiny and exiting, but are they well adapted to life on earth? Not necessarily. When you admit that, you say well OK, here is humility and may be it's time for me to get my notebook and sit down and take notes for the organisms that have been living here for 3,8 billion years. And that takes a cultural humility that says: I can not possibly think through the implications of what I do therefore. Perhaps I should look into the natural world and say: Is there a president for the technology that I am attempting and if not, why not? For instance trans genetic engineering. Taking a gene from a fish and putting it into a plant. It is not something you see in the natural world. Perhaps there is a lesson, not only in what nature would do, but what nature wouldn't do. Biomimicry, looking to nature for inspiration, is very old. We moved further and further away from looking to nature, and now we are circling back.'