

# Vier miljard jaar aan innovaties ligt voor het grijpen

## Natuur na-apen bespaart bedrijven energie en geld

FD 03-08-2015 pagina 12 en 13

Door: Sabine Sluijters



*Een wetenschapper bestudeert dolfinen vanachter zijn bureau. De natuur is bij uitstek een bron van onconventionele ideeën. Foto: corbis*

Klittenband, moderne ventilatiesystemen en aërodynamische auto's en treinen, ze zijn allemaal afgekeken van de natuur, van zaden die aan de vacht van een hond bleven plakken, termietenheuvels en gestroomlijnde vissen en vogels. Ideeën voor doorbraakinnovaties zijn dus dichterbij dan we denken. In plaats van dure adviseurs in te huren kunnen we ook een boswandeling maken of een dierentuin bezoeken.

Bionica — een praktische innovatiemethode die techniek en biologie combineert om tot nieuwe uitvindingen te komen — wordt in de Verenigde Staten en Duitsland al veel toegepast. In Nederland staat het nog in de kinderschoenen, maar natuur- en sterrenkundige Ylva Poelman verwacht dat het de komende jaren ook hier een grote vlucht zal nemen.

### **\$300 mrd om naar uit te kijken**

Want met bionica valt geld te besparen en te verdienen, zegt Poelman, die een boek schreef over het fenomeen. 'Bedrijven in Nederland zijn zich onvoldoende bewust van de oplossingen die de natuur te bieden heeft', constateert ze. 'Ze laten daardoor kansen liggen. Bionica is big business.'

## De natuur als uitvinder



Ylva Poelman is natuur- en sterrenkundige. Zij is specialist op het gebied van bionica — het combineren van techniek en biologie voor het uitvinden en verbeteren van producten en processen. Poelman richtte in 2012 het bionica innovatie en expertisecentrum op in Groningen. Het centrum specialiseert zich in het adviseren van bedrijven bij de toepassing van bionica. Ze schreef een boek over bionica met als titel *De natuur als uitvinder* dat vorige maand uitkwam. Projecten waar ze zelf aan werkt zijn onder andere het verhogen van de efficiëntie van windmolens, alternatieve en efficiënte voorstuwing van schepen en het voorkomen van verstopping in industriële filters. Binnenkort start ze samen met het technologiecentrum Noord-Nederland en de Westfälische Hochschule een project waarin ze mkb-ondernemers helpen met innoveren.

Zo groot, dat alleen al in de Verenigde Staten de economische waarde van bio-geïnspireerde techniek tegen 2025 uit kan groeien tot \$300 mrd per jaar, becijferde het Amerikaanse Fermanian Business & Economic Institute.

Met bionica kunnen bedrijven met radicale innovaties komen waarmee ze nieuwe markten ontwikkelen. Dat ontdekte de Zwitserse ingenieur George de Mestral in de jaren '40 al, toen hij na een boswandeling voor de zoveelste keer klitten uit de vacht van zijn hond moest verwijderen. Geïntrigeerd door de vasthoudendheid van de zaden bestudeerde hij ze onder een microscoop. Zo ontstond het idee voor klittenband, een vinding die als eerste door ruimtevaartorganisatie Nasa werd toegepast in pakken van astronauten en ondertussen niet meer uit ons dagelijks leven is weg te denken.

### Per definitie energiearm

Ook draagt bionica bijna vanzelf bij aan het optimaliseren van processen, het reduceren van energiekosten en het besparen op grondstofgebruik. In de natuur geldt immers hoe energiezuiniger een organisme functioneert, hoe beter het scoort in de natuurlijke selectie. Daarom zijn er in de natuur talloze energiezuinige oplossingen ontstaan.

'Dat komt omdat de techniek in de natuur essentieel anders werkt dan onze techniek,' legt Poelman uit. 'Het grote verschil is dat wij voor onze techniek veel energie gebruiken in de vorm van hoge druk en temperatuur, terwijl de natuur alles maakt bij omgevingstemperatuur en omgevingsdruk. De oplossingen van de natuur zijn daarom per definitie energiearm.'

Het inzetten van bionica als innovatiemethode leidt dan ook vaak tot grote efficiencyverbetering. Hierbij is 50% of meer energie- of materiaalbesparing geen uitzondering. Volgens Poelman is dit een van de grote voordelen van bionica. 'Juist in deze tijd van schaarste aan grondstoffen en energie kunnen bedrijven hier enorm van profiteren.'

## Nieuw perspectief



Hoe geniaal de uitvindingen van de natuur zijn weten we pas sinds de ontwikkeling van hightech-apparatuur zoals de hogesnelheidscamera en de elektronenmicroscop. Zonder die geavanceerde technieken hadden we bijvoorbeeld nooit achterhaald waarom de gekko, een kleine hagedis, tegen muren en zelfs het plafond kan lopen.

*Foto: een gekko*

Dankzij de elektronenmicroscop ontdekten wetenschappers dat het niet lijm of zuignapjes waren die het diertje zijn kleeftkracht gaven, maar minuscuul kleine haartjes. Tussen de miljoenen haartjes en het plafond ontstaan zwakke elektromagnetische krachten, zogenoemde Vanderwaalskrachten, waardoor de reptielen ondersteboven kunnen lopen.

Deze doorbraak inspireerde ondernemers tot onder meer de nanoforcegripper, een grijper die kwetsbare gladde oppervlakken zoals beeldschermen kan vasthouden en weer loslaten tijdens het productieproces.

## Diversiteit, ook in bedrijf

Het Fermanian Business & Economic Institute noemt bionica een 'economic game changer' precies omdat het economische waarde en duurzaamheid verenigt. Het instituut toonde aan dat bedrijven die bio-geïnspireerde producten op de markt brachten gedurende de eerste jaren een verdubbeling van de verkoop zagen.

Het combineren van techniek en biologie zoals in de bionica is bij ondernemingen vaak niet vanzelfsprekend. 'Soms zijn die twee vakgebieden in een persoon verenigd maar meestal niet,' weet Poelman. Een bedrijf dat met bionica aan de slag wil, zal volgens haar daarom een divers innovatieteam moeten samenstellen. 'Vul aan wat je niet hebt. Zitten er veel techneuten in je team, huur dan een bioloog in. Heb je juist veel biologen, zoek er dan een ingenieur bij.'

## Vier miljard jaar

Het toepassen van bionica in de praktijk gaat in een paar stappen. Allereerst moet je weten waar je in de natuur naar moet zoeken. 'Een fabrikant van accu's moet niet in de natuur zoeken naar de optimale accu, maar kijken hoe organismen energie opslaan,' zegt Poelman.

Vervolgens moeten de biologische principes vertaald worden in technische oplossingen. 'Vanwege de complexiteit van de oplossingen in de natuur en de beperkingen van onze techniek zal de vertaling altijd een vereenvoudiging zijn.' De laatste stap is het ontwerpen van een prototype waarmee getest kan worden of het ontwerp werkt.

En dan op naar de volgende innovatie. De natuur biedt ons immers 4 miljard jaar aan technische innovaties, waarvan slechts 12% vergelijkbaar is met onze eigen techniek. 'Dat betekent dat 88% anders is en dus een bron van onconventionele ideeën', besluit Poelman.

## **'We hebben onze designers letterlijk het bos in gestuurd'**

*Een brandstofbesparing van 50%, fruit dat langer houdbaar is en tapijttegels die je niet meer hoeft te lijmen; deze drie bedrijven keken het kunstje af van de natuur.*

## **Ofoil: schip met een staartje**



Het bedrijf Ofoil maakt vleugelaandrijvingen voor binnenvaartschepen. De op en neergaande beweging van de vleugel is geïnspireerd op de zwembeweging van dolfijnen.

Oprichter Bas Goris wilde de aandrijving van binnenvaartschepen energiezuiniger maken. 'De bestaande techniek waarbij het schip met een schroef wordt aangedreven was zo goed als uitontwikkeld. Om toch tot energiebesparing te komen was dus een radicaal ander ontwerp nodig.'

Voor inspiratie keek Goris naar de natuur. Hij zocht naar voorbeelden van voorstuwing en energie-efficiency. Door het water maar ook in de lucht. 'Of het vleugels van een albatros zijn of de vin van een tonijn, het principe is hetzelfde,' zegt Goris. In dierentuin Blijdorp bestudeerde hij het zwemgedrag van zeeleeuwen en vissen. Uiteindelijk ontwierp hij een vleugelaandrijving gebaseerd op de dolfijnenstaart.

Maar de complexiteit van de natuur is niet zomaar na te bootsen. 'Om het toepasbaar te maken moesten we het ontwerp heel erg vereenvoudigen.' De vleugelaandrijving is 50% efficiënter dan traditionele schroeven. Daarmee bespaart het schip 33% tot 50% op de brandstofkosten. Wel zat er bij het ontwerpen een addertje onder het gras vertelt Goris. Een schip moet namelijk ook achteruit kunnen varen. 'Dat was even puzzelen voor ons. Want vissen zwemmen niet achteruit, die keren om.'

## NNZ: natuurlijk verpakt



'De natuur heeft miljoenen jaren ervaring in het verpakken van groente en fruit,' legt innovatiemanager Alies Gonlag van NNZ uit. Het Groningse bedrijf is gespecialiseerd in het ontwikkelen van verpakkingen. 'Wij proberen onderdelen daarvan na te bootsen in de verpakking.'

Het bedrijf nam daarvoor een bioloog in dienst die een jaar lang onderzoek deed naar de eigenschappen van de schillen van groente en fruit. Het leverde een schat aan informatie op die voor toekomstige innovaties gebruikt kan worden.

De eerste verpakking die NNZ door middel van bionica ontwikkelde was voor de aardappel. 'Een van de belangrijkste conclusies uit het onderzoek was dat voor het behoud van de kwaliteit van aardappels de uitwisseling van zuurstof en CO heel belangrijk was,' legt Gonlag uit. Er zaten al gaten in de verpakking, maar die waren veel te groot. NNZ berekende nauwkeurig hoe groot de gaatjes moesten zijn en paste de verpakkingen aan.

Niet alle aanbevelingen uit het onderzoek zijn praktisch uitvoerbaar. Zo gedijt een aardappel het beste in volslagen duisternis. 'Dan zou je een helemaal zwarte verpakking moeten maken. Maar dan koopt geen mens de aardappels meer.'

## Interface: dankzij gekko van de lijm af



Tapijttegelfabrikant Interface is een van de voorlopers in Nederland op het gebied van bionica. 'We halen tweederde van onze omzet uit producten die geïnspireerd zijn op de natuur,' zegt Geanne van Arkel, hoofd duurzame ontwikkeling. 'Door alleen al verspilling in onze processen tegen te gaan hebben we meer dan \$510 mln bespaard sinds we hiermee in 1994 begonnen.'

Niet alleen de processen zijn geïnspireerd op de natuur. Ook de tapijttegels zelf. 'We wilden af van het lijmen van de tegels omdat ze daardoor minder goed te recyclen en hergebruiken waren. Toen zijn we met een bioloog om tafel gaan zitten en die wees ons op de voetjes van de gekko. Nu hechten we de tapijttegels aan elkaar met de Vanderwaalskrachten, dezelfde krachten die een gekko instaat stellen tegen plafonds te lopen.'

Ook het uiterlijk van de tegels is geïnspireerd op de natuur. 'We hebben onze designers letterlijk het bos in gestuurd,' vertelt Van Arkel. De willekeurige patronen van herfstbladeren en kiezelstenen verwerkten ze in het ontwerp van de tegels. 'Dat is niet alleen mooi, maar omdat het niet uitmaakt welke tegel waar ligt, is het veel sneller te leggen en kan je tegels ook eenvoudig vervangen.'

Het bedrijf investeert in Europa \$6 mln tot \$7 mln per jaar in duurzame innovatie. 'Dat is evenveel als het oplevert aan besparing alleen al,' zegt Van Arkel. 'Door op deze manier te innoveren blijven we onze concurrenten voor en groeien we wereldwijd nog steeds in marktaandeel.'

<http://fd.nl/ondernemen/1112998/beter-goed-gejat-dan-slecht-bedacht-na-apen-van-natuur-is-big-business>