

Wat termiet en ijsvogel ons leren



Foto Jörgen Caris

Een nieuwe columniste van wie je wat opsteekt. Elke twee weken beschrijft de Bionische Vrouw, Ylva Poelman, hoe oplossingen uit de natuur inspiratie vormen voor technische foefjes.

HANS MARIJNISSEN

Voorbeelden te over. Ylva Poelman kan bijna niet ophouden met haar opsomming van oplossingen uit de natuur die uiteindelijk zullen leiden tot technische innovaties, of dat al hebben gedaan. Laat ze eens een eerste probleem bij de kop pakken. "Architecten hebben bij hun ontwerp voor kantoorgebouwen in Afrika grote moeite met de ventilatie en klimaatbeheersing." Ze hebben daarom gekeken hoe termieten hun heuvels bouwen waarin hun voedsel - een gevoelige schimmelsoort - alleen bij een constante temperatuur van 30 graden gedijt. "Geïnspireerd door het ventilatiesysteem van een termietenheuvel", vertelt Poelman, "is vervolgens het Eastgate Centre in Harare (Zimbabwe) gebouwd, dat slechts 10 procent energie gebruikt ten opzichte van conventionele gebouwen; en nog eens 10 procent van de totale bouwkosten werd bespaard door de geringe installatiekosten." Kijk, dat schiet op.

Nog een voorbeeld: de Japanse snelheidstrein 'de Shinkansen Bullet', gevormd als een stompe kogel, sjeest met 300 kilometer per uur door de tunnels heen, maar laat bij het verlaten van die kokers steeds een enorme knal horen. Poelman: "Hij drukt namelijk door de snelheid alle lucht in die tunnel samen, en die ontsnapt in één keer waardoor het lijkt alsof de trein door de geluidsbarrière gaat." De vorm van de ijsvogel bracht uitkomst. Deze 'snijdt' bij een duik door het water. "Door de vorm van de kop terug te laten keren aan voor- én achterkant van de trein, is de trein niet alleen stiller geworden, maar ook 10 procent sneller en gebruikt hij 15 procent minder energie."

Nog eentje dan: chirurgen zijn meesters met pinnen, schroeven en bouten als het gaat om het herstel van botbreuken. "Maar voor de overgebleven splinters hebben ze eigenlijk lijm nodig. Die moet in een lichaam wel biologisch afbreekbaar zijn en geen reacties veroorzaken." Wat blijkt: mossels kunnen zich in turbulent zeewater uitstekend vasthechten aan objecten met zogenaamde byssusdraden, die bestaan uit eiwitten. "Op basis hiervan kan supersterke bio-lijm worden gemaakt."

De voorbeelden roepen misschien meer vragen op dan dat ze antwoorden geven, maar Ylva Poelman zal ze de komende tijd allemaal uitvoerig beschrijven in een nieuwe tweewekelijkse column op deze pagina. Poelman, die eerder natuurkunde en sterrenkunde studeerde en zich daarna heeft toegelegd op de innovatieve ICT, is verbonden aan het Bionica Innovatie en Expertise Centrum in Groningen. In die hoedanigheid probeert ze steeds een link te leggen tussen de wetenschappelijke kennis die op de universiteit aanwezig is, en de toepassingen voor het bedrijfsleven.

Poelman is een echt natuurmens,

een wandelaar die vaak met haar hond in het Groningse buitengebied is te vinden. Op de middelbare school hing ze in de pauzes niet in het fietsenhok, maar struinde de warenhuizen en boekwinkels af op zoek naar afgeprijsde natuurboeken. Door die passie heeft ze uiteindelijk de studies gevolgd waarin ze ook is afgestudeerd.

Bionica

"Een paar jaar geleden zag ik op de Duits/Franse zender Arte een uitzending over wat we nu bionica zijn gaan noemen, en ik hoorde nog net geen engelenkoor, maar ik was wel geraakt. Het sloot zo nauw aan bij mijn belangstelling voor natuur én innovatie. Waarom doen we daar in Nederland niets aan? Het zal best zo zijn dat een individuele wetenschapper zich in dit onderwerp verdiepte, maar er bestond geen studierichting of onderzoeksgroep."

In dat gat is Poelman gesprongen en ze is inmiddels expert op het gebied van bionica, dat ook biomimicry, biomimetica of zelfs 'bio-geïnspireerd' wordt genoemd. "Maar het staat allemaal voor hetzelfde", stelt Poelman gerust. In deze wetenschap worden biologische oplossingen die er in bijna vier miljard jaar zijn ontstaan, als inspiratie gebruikt om tot menselijke toepassingen te komen die beter én duurzamer zijn. Die kunnen technisch van aard zijn, maar ook maatschappelijke en sociale problemen oplossen.

"Het is dus niet zo dat we die natuurlijke oplossingen een-op-een kopiëren", onderstreept ze. "In de vliegtuigbouw maken we gebruik van de aerodynamische principes van vogels, maar we trekken niet met z'n allen vleugels aan." In haar praktijk ontmoet Poelman bedrijven die met een vraag zitten, bijvoorbeeld: hoe creëer ik koelte in een kantoorgebouw in Afrika? Vervolgens gaat zij in de wetenschappelijke literatuur op

zoek naar gelijksoortige problemen (de termieten die in de hitte en kou hun schimmels op temperatuur moeten houden), en onderzoekt ze hoe de natuur dit oplost (met een ingenieus ventilatiesysteem in een heuvel boven de kolonie).

Die oplossing is voor technici vaak het begin van 'anders denken'. "Dat valt erg op", zegt Poelman. Ze spreekt in dat kader graag van 'doorbraakinnovaties'. "Bionica leidt zelden tot aanpassingen van bestaande technieken waardoor het resultaat iets wordt aangescherpt. "Brits onderzoek laat zien dat de natuur en de mens slechts in 12 procent van vergelijkbare technische uitdagingen dezelfde oplossing kiezen. In 88 procent van de gevallen kunnen we dus wat leren van de out-of-the-box aanpak van de natuur. Bovendien geeft bionica vaak verbeteringen van niet slechts een paar procent, maar levert ze direct 30, 40 of 50 procent verbetering. Het is economisch zeer interessant."

Die economische winst komt vooral voort uit duurzame aanpassingen. "Als de natuur ergens goed in is, is het wel energiezuinigheid. Het dier dat met het minste energiegebruik het meeste kan, overleeft de buurman. Die verhouding is in de natuur door de evolutie volstrekt geoptimaliseerd. Door daarvan gebruik te maken in menselijke toepassingen, kan er soms enorm worden bespaard. Bekend is het binnenvaartschip dat een aandrijfmechanisme heeft dat is gebaseerd op een walvisstaart. Dat schip gebruikt minstens 30 procent minder brandstof."

Materiaalgebruik

Een andere eigenschap die in de natuur telkens terugkeert, is het materiaalgebruik, of beter gezegd: de materiaalzuinigheid, al is dat een lelijk woord. "Een vogel mag niet te zwaar zijn anders komt hij de lucht niet in, maar hij moet ook tegen een stootje kunnen. Die balans is in de natuur perfect."

Energiezuinig, materiaal besparend, deze eigenschappen passen volgens Poelman perfect in duurzame en economisch interessante ontwikkeling. "Je kunt zelfs zeggen dat de natuur het ijkpunt is voor duurzaamheid. De natuur heeft duurzaamheid bedacht, als basis voor het voortbestaan is er een cyclisch systeem ontstaan." Wat dat betreft past Poelmans nieuwe column perfect op de pagina's Duurzaamheid & Natuur van Trouw. Met de kennis uit de natuur op naar de optimale duurzaamheid.

Poelman laat bedrijven anders denken over problemen en oplossingen.

Vanwege haar kennis van bionica wordt Ylva Poelman 'de Bionische Vrouw' genoemd. Die geuzennaam verwijst naar de Amerikaanse televisieserie 'The Bionic Woman', oorspronkelijk uitgezonden in de jaren zeventig. In Nederland heette de serie 'De vrouw van zes miljoen'. De serie was een afgeleide van de televisieserie 'Man van zes miljoen'. Na een ongelukkige parachutesprong werden benen, rechterarm en rechteroor vervangen door bionische implantaten die de tv-heldin superkrachten gaven.

Die implantaten zijn in zekere zin 'inspiratie uit de natuur', maar daar zijn nu wel veel betere voorbeelden van, laat Ylva Poelman ons zien.

Wie was die andere Bionische Vrouw?