

Leentjebuurt bij de natuur

Nico Schoofs, 17 oktober 2015



De Japanse hogesnelheidstrein shinkansen dankt zijn spitse snuit aan de aerodynamische ijsvogel.

© JTB Photo

Waarom lijkt de neus van de Japanse hogesnelheidstrein op de snavel van de ijsvogel? En waarom aapt een fabrikant van industriële waterfilters de blauwe vinvis na? Simpel: omdat de natuur een meesterinnovator is.

'De natuur is een catalogus van onconventionele technische ideeën. 4 miljard jaar aan innovaties liggen er zomaar voor het grijpen', zegt de Nederlandse Ylva Poelman. De auteur van 'De natuur als uitvinder' is een expert in bionica, een discipline die een brug wil slaan tussen ingenieurs en biologen, en die bedrijven leert spieken bij de natuur.

'Techniek in de natuur werkt essentieel anders dan menselijke 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 natuur is veel energie- en materiaalzuiniger dan wij. Net omdat de natuurlijke techniek zo anders werkt, kan ze voor doorbraken zorgen bij de menselijke technologie die op haar limieten botst.'

Bij ons staat bionica nog in de kinderschoenen, maar Poelman schetst het potentieel aan de hand van vijf buitenlandse voorbeelden.

DE IJSVOGEL EN DE HOGESNELHEIDSTREIN

Het probleem. 'De shinkansen, de Japanse hogesnelheidstrein, wekte door zijn stompe neus een schokgolf op in tunnels. De lucht raasde voor de trein uit, bereikte de geluidssnelheid en knalde de tunnel uit. Vergelijk het met de knal van een straaljager die door de geluidsmuur gaat. Het helse lawaai van de kogeltrein joeg de omwonenden de stuipen op het lijf.'

De oplossing. 'Een van de ingenieurs, een fervente vogelaar, kwam met de ijsvogel op de proppen. Als een ijsvogel in het water duikt, spettert er amper water op. Opdat hij ongemerkt vissen zou kunnen vangen, creëerde de evolutie een erg spitse snavel en kop. Het water glijdt langs zijn snavel in plaats van dat het vooruit wordt geduwd. Daarom werd de kogelneus van de Japanse hogesnelheidstrein vervangen door een 15 meter lange 'ijsvogelneus'. Sinds de trein met de aerodynamische neus is uitgerust, rijdt hij bovendien 10 procent sneller en verbruikt hij 15 procent minder energie.'

DE BLAUWE VINVIS EN DE WATERFILTER

Het probleem. 'Industriële filters hebben het nadeel dat ze geregeld verstopten en dat je ze vervolgens moet schoonmaken of vervangen. Dat is prijzig.'

De oplossing. 'In zijn zoektocht naar een efficiëntere filter kwam het Australische Baleen International uit bij de blauwe vinvis. Net als veel andere dieren filtert die voedsel uit het water. In de loop der tijd ontwikkelde het dier een gespecialiseerde filter met één belangrijk kenmerk: hij verstopt nooit. Want terwijl verstopte filters in de menselijke techniek vooral heel vervelend zijn, zijn ze voor de vinvis dodelijk.'

'De blauwe vinvis leeft van krill, kreeftachtigen van enkele centimeters groot. Daarvan speelt hij er dagelijks 40 miljoen naar binnen. Filteren doet hij met zijn baleinen, een harige borstel in zijn bek. Als de vinvis het water weer naar buiten perst, blijft het krill in de borstel hangen. Met zijn tong schraapt hij het krill eraf en slikt hij het door. Uiteraard blijft er al eens iets tussen zijn baleinen zitten. Om ze schoon te maken gebruikt hij een 'backwashsysteem': hij perst opnieuw water door de baleinen om alle etensrestjes te verwijderen.'

'Baleen International baseerde zijn filter op die monddouche. Het te zuiveren water stroomt over de filter, een plaat met kleine gaatjes. Het water zakt erdoor, de onzuiverheden blijven achter. Om te voorkomen dat de filter verstopt, wordt hij van onderen besproeid met water onder hoge druk. Tijdens die backwash schraapt een sproeier aan de bovenkant, analoog aan de walvisting, de losgekomen vuildeeltjes onder hoge druk weg uit de filter. Daardoor kan de filter non-stop functioneren. Bovendien heeft hij bijna geen chemicaliën nodig, in tegenstelling tot veel conventionele filtersystemen. De operationele kosten bedragen maar 1/25ste van die van traditionele systemen.'

DE STEEKMUG EN DE INJECTIENAALD

Het probleem. 'In het pijlsnel vergrijzende Japan lijden veel mensen aan diabetes. Zij moeten zich meerdere keren per dag prikken, wat pijnlijk kan zijn.'

De oplossing. 'Onderzoekers van de Kansai Universiteit in Osaka inspireerden zich voor de ontwikkeling van hun quasi pijnloze injectienaald op de monddelen van de steekmug. Wij merken pas dat zo'n mug ons heeft gestoken als de jeukende bultjes tevoorschijn komen. Van de prik zelf voelen we niets. Dat komt omdat het prikmechanisme bestaat uit een microscopisch dun naaldje, half zo dik als een mensenhaar. De kans is klein dat de mug een zenuw raakt. De mug laat het naaldje vibreren, als een miniatuurdrilboor. Bovendien heeft het steekmechanisme gekartelde randen, waardoor het makkelijker door onze huid gaat.'

DE LOTUS EN DE VERF

Het probleem. 'Geverfde gevels hebben de neiging snel vuil te worden.'

De oplossing. 'Het Duitse bouwmaterialenbedrijf Sto baseerde zich voor de ontwikkeling van een zelfreinigende buitenmuurverf op de natuurlijke schoonmaak van de Indische lotus. Hoewel die in modderpoelen groeit, zitten de bladeren nooit onder de modder.'

'In experimenten werden lotusbladeren bestookt met roet, honing, olie en verfstoffen. Maar de plant laat alles van zich af glijden. Dat komt omdat de bladeren niet glad zijn, maar uit talloze microscopisch kleine nopjes bestaan. Een vuildeeltje is te groot om tussen de nopjes te vallen en ligt als het ware op een spijkerbed. De nopjes zijn bedekt met kleine, waterafstotende deeltjes. Omdat een lotusblad nooit helemaal recht staat, rollen de waterdruppels er door de zwaartekracht makkelijk van af. Onderweg nemen die de vuildeeltjes mee die op het spijkerbed liggen.'

'De verf van Sto heeft een gelijkaardige microstructuur als de lotusplant, waardoor vuildeeltjes zich moeilijk kunnen hechten. Bovendien is de verf in hoge mate hydrofoob. De regendruppels parelen er meteen af en nemen de loszittende vuildeeltjes mee. De verf houdt de gevel langer droog en schoon.'

DE SPIN EN HET GLAS

Het probleem. 'Elke dag sterven in Europa 250.000 vogels omdat ze geen ramen herkennen en ertegen te pletter vliegen. Het is een van de belangrijkste oorzaken van vogelsterfte.'

De oplossing. 'Het Duitse Arnold Glas vond inspiratie bij spinnenwebben om vogelvriendelijk glas te lanceren. Spinnen maken opvallende structuren in het midden van hun web, in de vorm van een spiraal of een X. Belangrijker is dat ze ultraviolet licht weerkaatsen, wat niet zichtbaar is voor mensen, maar wel voor vogels. Wellicht schrikken spinnen zo vogels af of voorkomen ze zo dat vogels door hun web vliegen. Arnold Glas baseerde zich daarop om een UV-reflecterende bekleding voor glas te ontwikkelen. De vogel herkent dat soort ramen wel en vliegt er niet tegen.'

http://www.tijd.be/nieuws/archief/Leentjebuurt_bij_de_natuur.9688338-1615.art