

7 Innoverende ijsvogels

Naast het gedrag van dieren kunnen we leren van de producten die dieren opleveren. Bevers, termieten en spinnen zijn geweldige architecten en bouwers. Ook zijn dieren soms geweldige productontwikkelaars. Vaak leren industriële ontwerpers niet zozeer van de werktuigen die dieren ontwerpen, maar des te vaker van het ontwerp van de dieren zelf. Tenslotte is de natuur goed te gebruiken bij het verder ontwikkelen van productiemiddelen als bakstenen. In dit hoofdstuk kijken we dan ook naar hoe de bouwsels en ontwerpen van het dierenrijk ons kunnen inspireren bij de vernieuwing van onze gebouwen en producten.

Architectuur

In Afrika is koeling een van de grootste uitdagingen. Eigenlijk is het altijd warm. Ventilatie is dan ook essentieel. In Harare, de hoofdstad van Zimbabwe, is het winkelcentrum en kantorencomplex Eastgate Centre een bron van koelte. In de nacht komt koele lucht binnen. Deze koelt overdag het gebouw om in de loop van de dag weer via schoorstenen weg te gaan.

De architect van Eastgate Centre, Mick Pearce, liet zich inspireren door een termietenheuvel. Deze zijn vele meters hoog. Ze bouwen dezelfde luchtschachten, als hij later bouwde in het Eastgate Centre. Andere termietensoorten hebben een soort poriën in de heuvel gemaakt, zo blijkt uit recent Frans en Brits onderzoek.

De ventilatie zorgt ook dat de termieten effectief kunnen bouwen. Ze rollen bolletjes naar boven, die vervolgens door de aangezogen lucht snel opdrogen. Hierdoor wordt een toren stevig. Door de gaten hebben ze bovendien minder materiaal nodig. Hierdoor is het gewicht minder en storten de torens dan ook minder snel in elkaar.

Mick Pearce zegt zelf dat hij geen 'machine wilde bouwen om in te leven'. Hij verwijst hiermee naar Le Corbusier. Deze Franse architect - symbool van Het Nieuwe Bouwen - zag in zijn rationale complexen juist wel 'woonmachines'. Pearce wilde een ecosysteem bouwen voor de mensen en de bedrijven in zijn gebouw. De passieve termietenkoeling werkt bovendien. Het gebouw gebruikt 35% minder energie dan een vergelijkbaar gebouw.

Het interessante van termietenheuvels is dat hun structuur een gevolg is van hun samenleving. Deze worden immers zo complex dat er ventilatiesystemen en vuilnisophaaldiensten nodig zijn. Door de constante temperatuur kunnen ze bovendien net als mieren schimmels verbouwen voor voedsel. Door generatie op generatie verbeteringen aan te brengen, bouwen ze nu heuvels van tientallen meters hoog. Een olifant krijgt ze nog niet om. De termieten zelf hebben geen idee van de complexiteit. Zij houden zich aan een aantal simpele regels die ze kennen.

Industrial design met ijsvogels

De strakke lijnen van vogels hebben productontwerpers al eeuwen geïnspireerd. Een mooi voorbeeld zijn de laatste modellen van de Shinkansen, de Japanse hogesnelheidslijn. Deze bestaat sinds de jaren zestig maar werden in de jaren zeventig zo snel dat ze een grote knal gaven als ze uit tunnels kwamen.

Eén van de ontwerpers was een vogelaar. Hij zag hoe ijsvogels in het water doken zonder een grote plons op te laten springen. Hij kwam toen op het idee om de vorm van de ijsvogels te gebruiken voor de voorkant van de trein. De nieuwe trein maakte niet alleen geen knal, hij gebruikte ook nog 15% minder energie.



IJsvogel in Maarssen (*Alcedo atthis*)
Foto: Jasmijn Weenink

Ook hebben Japanse onderzoekers geleerd om zwermintelligentie te gebruiken voor hun bouwwerken. Hiervoor gebruikten de onderzoekers slijmzwammen van de familie *Mycetozoa*. Tokyo is een complexe stad met vele centra. De onderzoekers maakten een model van de stad met op de plek van de centra voedsel voor de zwammen.

De zwammen groeiden en vermenigvuldigden zich, zoals schimmels doen. Toen de onderzoekers na een tijdje keken, bleken de schimmels bijna een kopie van het Japanse metronetwerk te hebben gebouwd. Ze gebruikten dit voor efficiënt transport van voedsel en hun sporen.

Er zijn eindeloos veel voorbeelden. Zo gebruikte Qualcomm voor hun Oled-tv's de vorm van de veren van pauwen en vlinders. Dit zorgt voor betere reflectie en ook minder energiegebruik. En het gif en de manier waarop bijvoorbeeld slangen daarmee omgaan, is heel belangrijk in het ontwikkelen van antigifbehandelingen voor mensen en dieren.

Bouwen door evolutie

Wat de termieten en ijsvogels hier laten zien, is dat door miljoenen jaren evolutie ontwerpen en bouwmethodes zijn ontstaan die zijn geoptimaliseerd en waar wij nog veel profijt uit kunnen halen als we op die manier leren kijken naar de natuur.

Soms gaat dit zelfs over de bouwmaterialen. Het bedrijf Biomason gebruikt micro-organismen om stenen te laten 'groeien'. Ze zijn vergelijkbaar in sterkte met normale bakstenen, maar veel minder belastend voor het milieu. De bouwsector is een van de grote uitstoters van CO₂, dus hierdoor zijn aanzienlijke besparingen mogelijk.

De patronen in de natuur zijn vaak ook gebaseerd op herhaling. Het patroon van een bijenraat is zo succesvol omdat de zeshoek optimaal is. Dit soort recursieve patronen heten fractals. Je vindt ze overal terug in de natuur, van blaadjes in een boom tot ijskristallen.

Het ontwerpen en bouwen van onze omgeving kan dus veel efficiënter met de lessen uit de natuur. Dit is niet alleen goed voor het milieu, maar vaak is de business-case op langere termijn veel beter, door minder grondstof en energiegebruik. Bovendien zijn

principes als aerodynamica vaak door jarenlange evolutie zover geoptimaliseerd dat het veel kan opleveren. En soms snappen we het zelfs niet: hoe kan een kolibrie in vredesnaam achteruit vliegen?

Als we terugkeren naar ons canvas zijn dit vormen van vernieuwing. Kun je bij het ontwerpen gebruik maken van ontwerpen uit de natuur die door de evolutie zijn geperfectioneerd? Bio-inspired design is inmiddels een masteropleiding op de Technische Universiteit Delft. Designers beginnen het steeds gewoner te vinden om deze principes toe te passen.

Verder lezen

Over patronen schreef Daniëlle Braun het boek *Patronen* met veel mooie voorbeelden zoals de fractals van Mandelbrot. Deze vind ik geweldig, omdat ze laten zien hoe blaadjes opgebouwd zijn uit eindeloos herhaalde vormen.

Over toepassingen van biomimicry schreef Janine M. Benyus *Innovation inspired by nature*.