

**'Als er een betere oplossing te vinden is, dan heeft de natuur deze ongetwijfeld al gevonden.' *Aristoteles***

# Biobased architectuur

Daan Bruggink



Foto Gregory Burgess Architects

Onlangs is bekend geworden dat de overheid van Nederland een topland wil maken op de gebieden van drie duurzame technologieën: windenergie, zonnepanelen en de biobased economy. Biobased betekent een transitie van een op aardolie gebaseerde economie naar een economie gebaseerd op plantaardig materiaal, zoals restmateriaal van de landbouw, maar denk ook aan algen, wieren, plantaardige oliën, enz. Ook in de bouwwereld wordt de natuur vaak als basis gebruikt. Biobased in de bouwwereld is op drie vlakken te onderscheiden: vorminspiratie, biomimetica en materialisering.



Uluru  
Kata-Tjuta

## Vorminspiratie

De natuurlijke evolutie zoekt altijd naar de meest praktische oplossingen en is tegelijkertijd een briljant ontwerper. In esthetisch opzicht zijn er in de natuur talrijke vormen en structuren te vinden die een plezier zijn voor het oog. Beroemde architecten hebben veel van deze vormen in hun ontwerpen verwerkt. Iedereen kent de schelpvormige daken van het Sydney Opera House van de Deense architect Jørn Utzen. Ook Antoni Gaudí keek veelvuldig naar de natuur voor inspiratie. Hij leende maten, hoeken en vormen uit de natuur waardoor sommige delen van zijn ontwerpen sterk lijken op elementen uit de natuurlijke omgeving. Zo wordt het gewelf van de Sagrada Família basiliek bijvoorbeeld ondersteund door een woud van boomachtige betonnen zuilen.

De natuur kan ook wat minder direct als bron van inspiratie gelden. Een mooi voorbeeld hiervan is het Uluru Kata-Tjuta Cultural Centre van Gregory Burgess Architects in de Northern Territory in Australië. Het gebouw is ontworpen als uitdrukking van de Aboriginal cultuur. Deze wordt gekenmerkt door een levenswijze waarin harmonie met de natuur centraal staat. Deze harmonie is terug te zien in het ontwerp. Door het gebruik van vormen uit de Aboriginal kunst en het in ruime mate toepassen van duurzame materialen gaat het gebouw volledig op in zijn natuurlijke omgeving.



Sydney  
Opera

*Waarschijnlijk zullen de komende jaren duurzame materialen uit de natuur en natuurlijke restproducten uit de landbouw op steeds grotere schaal gebruikt worden.*



**Biomimetica: The Spire**



## Biomimetica

De natuur heeft gedurende duizenden jaren van evolutie steeds effectiever en economischer leren bouwen. Daarbij bepaalt de functie van een organisme de 'uitvoering', net zoals de functionele eisen aan een gebouw de vorm en werking van de architectuur (zouden moeten) aansturen. Omdat alleen de meest optimale en efficiënte vorm in de natuur overleeft, kunnen er technieken, structuren en mechanismen gevonden worden die leiden tot materiaal- en energiebesparing.

Soms stuit de architect tijdens het ontwerpen op technische beperkingen, het is goed mogelijk dat de evolutie van de natuur daar al een oplossing voor heeft gevonden.

Santiago Calatrava keek bij het ontwerpen van The Chicago Spire naar de gedraaide vorm van Nautiluschelpen. Hoge, rechthoekige wolkenkrabbers kunnen door de werking van de wind gaan zwaaien. De gedraaide vorm die Calatrava inspireerde biedt niet alleen meer structurele stevigheid maar zorgt er ook voor dat de wind langs het gebouw geleid wordt zoals het stromende water langs de schelp vloeit. En dat resulteert in een lagere winddruk op het 610 meter hoge bouwwerk. Overigens is het door de economische recessie niet zeker dat The Spire gebouwd gaat worden.

## Materialisering

Waarschijnlijk zullen de komende jaren duurzame materialen uit de natuur en natuurlijke restproducten uit de landbouw op steeds grotere schaal gebruikt worden. Er zijn in principe twee manieren om tot biobased bouwmaterialen te komen: rechtstreeks uit de natuur of via een scheikundig proces. Veel materialen die uitermate geschikt zijn om gebruikt te worden in de architectuur komen op een duurzame manier uit de natuur. Hout is uiteraard een veel gebruikt en zeer praktisch natuurlijk materiaal mits het op een duurzame manier gewonnen wordt. Bamboe is een natuurlijk materiaal dat enigszins ondergewaardeerd wordt. Het is gemakkelijk op grote schaal te verbouwen en te kappen want het groeit zeer snel (het wordt daarom ook wel 'bovengrondse CO<sub>2</sub>-opslag' genoemd). Constructief gezien is het zeer bruikbaar vanwege de sterkte en buigzaamheid. Een ander voorbeeld zijn de vele plantaardige vezels, zoals die bijvoorbeeld in hennep. In de tijd van de VOC waren hennepvezels onmisbaar voor de scheepvaart (canvas komt van het woord cannabis).

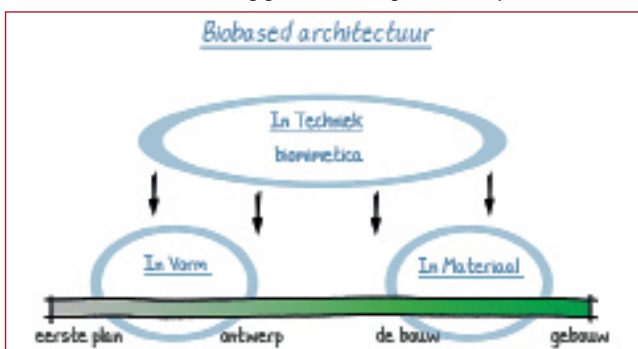
Er zijn ook allerlei methodes om via scheikundige processen zeer bruikbare biobased varianten van veelgebruikte bouwmaterialen te fabriceren. Recyclede natuurlijke materialen of restproducten uit de landbouw dienen daarbij vaak als grondstoffen. Zo zijn er natuurvezelcomposieten voor het bekleden van de gevel of als onderlaag op het dak. In schuimbeton wordt



Materialisering: Houtbouw woonhuis

het cement deels vervangen door natuurlijke eiwitten. Ook worden er biobased polymeren ontwikkeld die schadelijke plastics kunnen vervangen en zijn er geleidende polymeren die gebruikt kunnen worden voor het elektriciteitsnetwerk in plaats van metalen zoals bijvoorbeeld koper. Uit het feit dat Biofoam de Nederlandse bouwprijs gewonnen heeft, valt duidelijk af te leiden dat er grote interesse is voor dergelijke 'scheikundige' biobased materialen.

**Schematische weergave van de wisselwerking tussen vorminspiratie, biomimetica en materialisering gedurende het gehele bouwproces.**



In een ideaal biobased ontwerp worden vorminspiratie, biobased bouw materiaal en biomimetische technieken gecombineerd. Tijdens het ontwerp proces vindt er een constante wisselwerking plaats tussen vorminspiratie en materiaalkeuze. Sommige materialen lenen zich beter voor bepaalde vormen en andersom. De invloed van biomimetica ligt meer parallel aan het proces in die zin dat het in alle fasen van een bouwproject van invloed kan zijn. Vanaf de eerst schetsen kan de architect kijken naar natuurlijke geëvolueerde technieken maar ook in latere fasen kunnen mechanismen uit de natuur van nut zijn bij het oplossen van problemen in materiaal en uitvoering.

Het staat vast dat biobased architectuur een grote toekomst heeft gezien groeiende aandacht voor milieuproblematiek. De biobased materialen en technieken zijn er, ze moeten alleen op grotere schaal gebruikt gaan worden. De uitdaging ligt dus vooral in het mainstream maken van deze aanpak en mensen ervan te overtuigen dat biobased architectuur op geen enkele wijze onderdoet voor de traditionele benadering, maar wel resulteert in een gezondere en meer duurzame leefomgeving. ■

Ir. Daan Bruggink is werkzaam bij ORGA architect