

JACO APPELMAN
MIREILLE LANGENDIJK
ANOEK VAN DER LEEST

ZO

KAN HET OOK

OPTIMISTISCH
OVER EEN GEZAMENLIJKE,
BIO-GEÏNSPIREERDE
TOEKOMST

KNNV Uitgeverij
2020

Inhoudsopgave

Voorwoord 7

Inleiding 9

Wat is biomimicry? 13

Wat is biophilia? 17

Wat is een circulaire economie? 22

Water 27

Energie 43

Voedsel 59

Infrastructuur 75

Werken 91

Wonen 111

Producten 135

Recreëren 163

Leefstijl 179

Bronnen en verwijzingen 201

Over de auteurs 207

Dankwoord 208



Voorwoord

De aarde is geen supermarkt. We doen momenteel wel alsof, maar we staan allesbehalve los van de natuur. De mens hoort in symbiose met de rest van de natuur te leven, alleen zijn we dat al producerend en consumerend totaal vergeten. Onder de noemer van economische vooruitgang hebben we onszelf getransformeerd tot meedogenloze parasitoïden die de aarde plunderen om de consumptiemaatschappij levend te houden. Want zonder zijn we zogenaamd verloren. We verkiezen rijkdom boven een gezonde aarde en dat is, genuanceerd gezegd, opmerkelijk. Vooruitgang gaat namelijk niet over economische groei, maar over de aarde beter achterlaten dan we haar gekregen hebben. Vooruitgang gaat over tevredenheid, gezondheid en simpel geluk.

Als we de consumptiemaatschappij als het probleem erkennen, dan is minimalisme het antwoord. Niet het enige, maar wel een belangrijk antwoord. Een collectief doel ligt voor het oprapen: de groene revolutie. En dit boek laat mede zien hoe we daaraan bij kunnen dragen: ieder op eigen wijze.

De natuur is niet afhankelijk van ons, wij zijn afhankelijk van haar. Waar het op neerkomt is dat we onze intelligentie moeten gebruiken om de balans in ere te houden. Pas als de natuur gezond is, zullen wij gezond zijn.

We betalen grof geld om te kijken naar door de mens gemaakte schilderijen. Vaak zijn dit slechts nabootsingen van de natuur. Het is knap gedaan, maar geen echte schoonheid. Het is talent, geen kunst. Echte kunst zijn de bomen, ara's, zeeschildpadden, jungles en koraalriffen van deze wereld: van de kleinste organismen tot de grootste zoogdieren. Als je je ogen ervoor opent, kun je niet anders dan toegeven dat wij, ondanks onze intelligentie, niets meer zijn dan gezegende toeschouwers die al het moois van de natuur mogen bewonderen.

Dennis Storm



Inleiding

'Learning about the natural world is one thing. Learning from the natural world – that's the switch. That's the profound switch.'

– Janine Benyus, Biomimicry Institute

Dit is een realistisch, optimistisch boek. Het is realistisch, omdat het een feit is dat we structureel de basis van onze welvaart, gezonde ecosystemen, verkleinen om voor onszelf groei te bewerkstelligen. De optimistische boodschap is dat dat helemaal niet nodig is. Er zijn veel mensen en ondernemingen bezig met oplossingen die meer gezondheid, een beter verdeelde welvaart en schoonheid creëren. Voorbeelden te over. Zoek maar eens 'The Happy Activist' op. De focus in dit boek ligt op initiatieven die één blik en houding delen: we kunnen leren van de natuur.

Als je leert van de natuur, vind je oplossingen die bijdragen aan een gezonde leefomgeving. Een 'switch' naar bio-inspiratie herstelt niet alleen leven, maar creëert ook werk, en 'produceert' gezondheid en schoonheid. Dat laten we je zien in dit boek.

'Huh? Bio-inspiratie? Wat is dat?' vraag je je misschien af. 'En wat voor ontwerp(en), producten, gebouwen, landschappen en welvaart levert dat dan op?' Bio-inspiratie omvat alle ideeën en filosofieën die bijdragen aan het regenereren van natuurlijke systemen. Dat is niet onbelangrijk, want we zijn onderdeel van natuurlijke systemen. Sterker nog, we zijn er compleet afhankelijk van. Alleen zijn we dat vergeten.

DUURZAAMHEID, EEN OMSLAG

De afgelopen veertig à vijftig jaar was de belangrijkste boodschap: duurzaamheid is nodig omdat we als mensen verspillen, we zijn een

belasting voor de natuur. Als we niet duurzamer worden, dan komen er rampen op ons af. Als we niet bezuinigen en rantsoeneren, dan gaat het helemaal mis.

Die boodschap is helemaal waar en realistisch, maar voor de meeste mensen is deze niet te dragen of te verteren. Ze voelen zich erdoor bedreigd en vastgezet. Zulk heftig nieuws geeft mensen de neiging om te vluchten, te ontkennen, te negeren, te bevriezen of ertegenin te gaan en te vechten. Er zijn maar weinig mensen die na een doembericht als dit vrolijk de uitdaging aangaan om de voorspelde trends te keren.

Dat verklaart misschien waarom het duurzaamheidsbeleid de afgelopen vijftig jaar totaal niet succesvol is geweest. We draaiden aan de verkeerde knoppen, kwamen met een negatief verhaal, keken met een schaarste blik: wat moeten we minder of efficiënter doen? En creëerden in de praktijk nog meer schaarste. Dat kan anders en beter. Want op de keper beschouwd zijn wij natuur, niet meer en niet minder. Daar zit de switch.

BIO-INSPIRATIE

Die switch is in de jaren tachtig in gang gezet. Er kwamen steeds meer duurzaamheidsbenaderingen die benadrukten dat we kunnen leren van de natuur en dat dat welvaart oplevert. Biomimicry, bio-design, biomimetica, permacultuur, agroforestry, biognosis, bionica, nature inspired design, circulaire economie, biophilia en natuurlijk kapitalisme zijn voorbeelden van zulke benaderingen. De centrale vraag is: wat heeft de natuur nodig om te bloeien, om meer leven te creëren? Door dit soort vragen als uitgangspunt te nemen bij ontwerpen en innoveren wordt er meer welvaart en meer biologisch leven van een betere kwaliteit geproduceerd.

Op de volgende pagina's lichten we drie richtingen uit die op dit moment veel in het nieuws zijn en die steeds meer gebruikt worden om producten, processen en systemen te vernieuwen: biomimicry, biophilia en circulaire economie.

Dit realistische, optimistische boek is vooral ook een boek van indrukken. Tijdens het schrijven zijn we zo veel mooie innovaties, initiatieven, mensen en verhalen tegengekomen dat de wereld voelde als een grote grabbelbak met allemaal geweldige prijzen. We hopen dat je dit boek ook zo ervaart.

Om die grabbelbak een beetje structuur te geven hebben we het boek in thema's opgedeeld. Ruwweg van groot naar klein. Van water voor alles en iedereen tot leefstijl: hoe geef je zelf invulling aan je leven? Daartussen gaan we van energie en voedsel naar infrastructuren, werk en wonen, wat voor producten je gebruikt en hoe je invulling geeft aan je vrije tijd. We hopen dat ondernemers geïnspireerd raken om op nieuwe manieren waarde te creëren en dat consumenten genieten van die nieuwe diensten en producten. En we hopen dat bestuurders of planners zien dat het anders kan. Verander de regels van het spel en particuliere initiatieven maken het af.

Aan het eind van het boek ben je vertrouwd met een nieuwe wereld die aan het ontluiken is. We hopen dat je enthousiast gaat meedoen. Dat je zonder de realiteit uit het oog te verliezen optimistisch bent over dat we het kunnen als mens: samenleven en floreren.

Jaco Appelman, Mireille Langendijk en Anoenk van der Leest
Mei 2020





ENERGIE

Decentraal opwekken

Energie is zuurstof voor een hightech-samenleving. Je kunt gerust stellen dat mensen technologie producerende dieren zijn. Technologie zorgt voor heel veel efficiëntie – meer dan de natuur. Veel mensen denken dat technologie ons gaat redden. We geloven dat we slimmer zijn dan 3,8 miljard jaar evolutie, maar toch kunnen we leren van natuurlijke oplossingen als het gaat om energie en materiaalgebruik.

Een voorbeeld: een van de meest geavanceerde computers is de Tianhe 2, die ongeveer hetzelfde kan als het menselijk brein. Qua rekenen zijn computers natuurlijk al veel sneller, maar als het gaat over activiteiten als gezichten en patronen herkennen of intuïtief (met veel te weinig gegevens) een beslissing nemen, dan komt deze computer overeen met de denkkraft van ons brein. Als we kijken naar wat er nodig is om deze prestaties te verrichten, dan is het verschil immens. Onze hersens kunnen dit met een vermogen van ongeveer 20 watt en zo'n 80 kilo aan biomassa, met een investering over ongeveer 18 jaar van € 100.000 tot € 150.000 (zo veel kost het ongeveer om een kind groot te brengen). Om die denkprestatie te evenaren heeft de Tianhe 2 nodig: 24 megawatt, 720 vierkante meter aan oppervlakte en een investering van zo'n € 390.000.000. Van zo'n bedrag kun je heel wat menselijke superbreinen voeden.

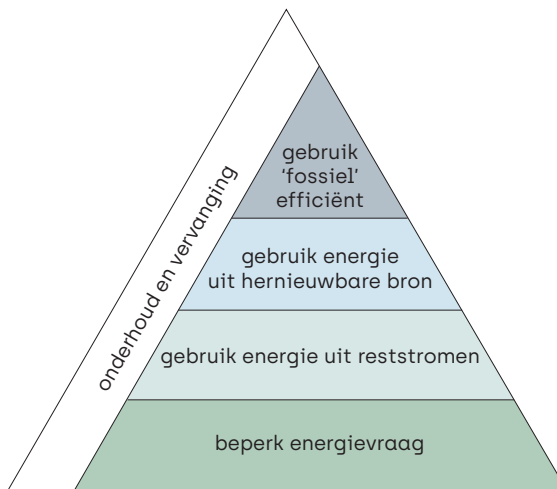
ENERGIERENDEMENT

Energie is cruciaal. Of het nu gaat om een cheeta die achter antilopen aanrent of mensen die ethanol maken, we moeten ervoor zorgen dat we meer energie uit een activiteit halen dan we erin stoppen. Als je net zo veel energie in een activiteit stopt als je eruit haalt, is je energierendement 1. In het Engels heet dat de 'Energy Return On Investment' (EROI).¹

Olie had in de jaren dertig nog een energierendement van 100 en kolen een rendement van 60 tot 80. Dat verklaart waarom we 'verslaafd' zijn aan fossiele brandstoffen. We kunnen er veel meer dingen mee doen dan met onze eigen energie. Je wandelt nu eenmaal niet zo snel naar Ibiza. Om onze huidige manier van leven vol te houden is een energierendement van 8 à 14 nodig. De meeste alternatieven, zoals biobrandstof (van algen), wind, water en zonne-energie zitten rond de 14 tot 16. Biomassa heeft in ons land een rendement van 1 à 2 en is dus onrendabel. We zullen niet alleen energie moeten opwekken, we moeten leren er zuiniger mee om te gaan.

ZUINIG ENERGIEVERBRUIK

Als consument of producent onderschatten we vaak hoeveel energie we gebruiken. Door te leren van de natuur kunnen we ons energieverbruik vrij snel verlagen. Het is een forse opgave, maar het levert tegelijkertijd veel kansen op. Laten we daar eens naar kijken.



Als we het over energie hebben, kunnen we niet om de Trias Energetica heen. Het is de meest gebruikte methode om tot een energiezuinig ontwerp te komen. De strategie is aan de TU Delft ontwikkeld en had in de eerste plaats drie stappen. Inmiddels is er een vierde bijgevoegd. In de afbeelding zie je nog een vijfde stap: onderhoud en vervanging.² We bespreken alle stappen.





De roodalg, een veelzijdige 'ouwe taaie'

Algen en cyanobacteriën bestaan al minstens drie miljard jaar. Super-overlevers zijn het. Leven dat zich onder extreme omstandigheden weet te handhaven bevat vaak veel lessen voor ons. Roodalgen leven voornamelijk langs de kustlijn en sommige soorten komen ook in zoet water of op vochtige plekken op het land voor. Ze zijn divers: er zijn zo'n vijfduizend soorten bekend.

Net als planten zetten algen zonne-energie om in biomassa. Waar een plant gemiddeld 12 procent van de energie vastlegt, kan een roodalg tot wel 98 procent van het zonlicht opvangen en omzetten. Hoe die dat doet? Heel kort door de bocht heeft de plant geleerd fotonen (lichtdeeltjes) te leiden via een set schakelkastjes, opgebouwd uit eiwitten. Er zitten wel twintig verschillende kastjes in één alg. Elk kastje is ingewikkelder dan een Zwitsers horloge en dan beïnvloeden ze elkaar ook nog eens om de opbrengst te optimaliseren. Dit oer-organisme bevat het 'recept' voor extreem goede zonnecellen.

Roodalgen hebben ons ook geleerd dat je biofilms kunt maken met furanonen, een stofje waar bacteriën niet blij van worden. En dat stofje kan ons helpen bij de bestrijding van longontsteking, salmonel-labesmetting en infecties.

Daarnaast verminderen roodalgen de methaanproductie van koeien. Uit Australisch onderzoek blijkt dat door slechts 2% gedroogde roodalgen toe te voegen aan het voer, de 'methaanproductie' zo'n 70% omlaag gaat. Diezelfde roodalg zorgt ervoor dat tot 15% meer energie uit het voer wordt opgenomen. Door de efficiëntere spijsvertering geven koeien meer melk en er is ook nog een positief effect op de gezondheid van de koeien.

ERMI VAN OERS

De productontwerper over energie opgewekt door planten

Een stadswijk verlicht met stroom opgewekt uit planten: Ermi van Oers weet dat het kan. Eind 2019 ging Het Park van Morgen in de IJsselmondse wijk Reyeroord open: het eerste park ter wereld dat interactief verlicht wordt met energie uit planten. Met samenwerkingspartner Plant-e, stond Ermi met haar startup Nova Innova aan de basis van het ontwerp. Hoe zijn ze zo ver gekomen?



Biodesign

Op de Willem de Kooning Academie maakte Ermi kennis met Biodesign en het gebruik van reststromen als basis voor een ontwerp (stap 3 in de Trias Energetica). Ze raakte gefascineerd door het riool. Wat kun je met die vieze prut die onder de stad stroomt? Bij gebrek aan een laboratorium begon Ermi haar onderzoek in haar eigen keuken. Dat leidde uiteindelijk tot een drijvend lampje dat zelf stroom opwekte uit vervuild water in de Maas.

Living Light

Door steeds verder te experimenteren kwam Ermi uiteindelijk tot haar bijzondere lamp Living Light, een plant die licht geeft bij aanraking. Dit werkt als volgt: Door fotosynthese maken planten organisch materiaal (suikers) aan om van te groeien. Een deel van die suikers wordt ongebruikt afgestoten via de wortels. Bacteriën rond de wortels breken een deel van die suikers af. Tijdens dit proces laten de bacteriën elektronen los als afvalproduct. Het bedrijf Plant-e, een spin-off van de Universiteit Wageningen, ontwikkelde een technologie om die elektronen te oogsten en te gebruiken als elektriciteit middels een biobrandstofcel.

‘In het begin hadden wetenschappers vaak geen tijd om te helpen,’ zegt Ermi. ‘Ze stonden wel open voor het geven van feedback, maar het contact liep moeizaam. Dus moest ik het eerst zelf proberen.’ Achteraf was dit de sleutel tot succes, want door zelf te gaan experimenteren begreep Ermi de technologie zo goed dat het contact tussen haar en de wetenschappers met wie ze wilde samenwerken wél tot stand kwam.

Interactie

Inmiddels is het gelukt om de technologie van de biobrandstofcel op grotere schaal toe te passen. In Het Park van Morgen kun je een wandeling maken langs planten die twinkelen als je voorbijkomt. Vooral 's avonds geeft dit een magisch effect.

Zowel bij Living Light als Het Park van Morgen is de interactie tussen mensen en planten belangrijk. De hoeveelheid licht die je uit de planten kunt halen hangt af van de gezondheid van de planten en de groeicondities. In de woorden van Ermi: ‘Als je goed voor de plantjes zorgt, krijg je er iets voor terug.’

Het **Eastgate Centre** in Harare is een kantoorgebouw ontworpen door architect Mick Pearce. Om een energiezuinig ontwerp te maken heeft hij zich laten inspireren door termietenheuvels. Het zijn complexe bouwwerken die binnenin nagenoeg altijd dezelfde temperatuur houden door elke ruimte van een constante stroom verse lucht te voorzien. Dit slimme ontwerp zorgde voor een energiebesparing van circa 90% ten opzichte van vergelijkbare gebouwen.



WakaWaka maakt zaklampen en powerbanks op zonne-energie. Door deze producten te kopen ondersteun je de missie van de onderneming: duurzame energie toegankelijk maken voor iedereen. Mensen in gebieden zonder toegang tot elektriciteit worden geholpen met solarlampen, zodat zij in de avonden veilig kunnen koken, studeren, lezen, enzovoort.



Lightyear One is de elektrische personenauto van het Solar Team Eindhoven, dat eerder de World Solar Challenge won met de Stella en de Stella Lux zonneauto's. De auto, die in 2021 van de productieband moet rollen, is licht, zeer efficiënt en voorzien van zonnepanelen. De auto kan aan een laadpunt worden opgeladen, maar kan ook direct gebruikmaken van de zonnepanelen.



CopenHill power plant is een energiecentrale in Kopenhagen die tienduizenden huishoudens voorziet van warmte en stroom. De hypermoderne afvalverbrandingsoven heeft een energie-efficiëntie van 99%. Het gebouw is een ontwerp van architectenbureau BIG en wordt ook gebruikt als skipiste en klimwand. Dit kan alleen omdat de centrale geen giftige stoffen uitstoot.



LomboXnet is een bewonersinitiatief in de Utrechtse wijk Lombok, dat werkt aan slimme oplossingen met zonne-energie. Het is de eerste plek ter wereld met een stadsbreed netwerk aan laadpalen voor elektrische auto's die kunnen laden én ontladen. De accu's van de elektrische auto's worden opgeladen met zonnepanelen op huizen en bedrijfspanden. Ze slaan de energie op, en als deze niet nodig is voor een autorit, leveren ze de energie aan huishoudens in de buurt.

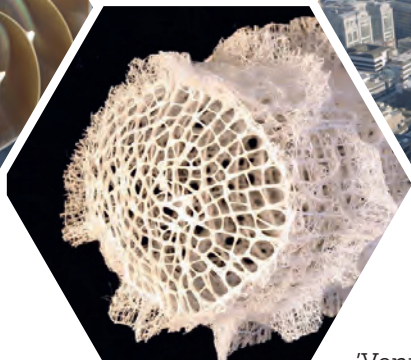


the SHARK'S PAINTBRUSH

The Shark's Paintbrush is geschreven door uitvinder en ondernemer Jay Harman en laat uiteenlopende biomimicry-oplossingen zien. Harman heeft een fascinatie voor de logaritmische spiraal. Deze komt veelvuldig voor in de natuur en heeft de verhoudingen van de gulden snede. Deze verhoudingen zorgen voor de meest efficiënte manier van groeien. Met zo min mogelijk energie wordt het organisme zo groot mogelijk. Deze verhoudingen zie je bijvoorbeeld terug bij de aangroei van de kamers in een Nautiluschelp, de groei van planten en in het sterrenstelsel.



BIOMIMICRY
AND HOW
NATURE
INSPIRES
INNOVATION



De **Swiss Tower** in Londen is een ontwerp van Norman Foster, geïnspireerd op het 'Venusmandje'. Deze sponsachtigen leven op grote diepte in de Westelijke Grote Oceaan, waar maar weinig licht aanwezig is. Ze zijn opgebouwd uit glasvezels en gebruiken hun ingenieuze structuur om het zeewater te filteren en voedsel vast te houden. De Swiss Tower is opgebouwd rond een centrale kern die als ventilatie- en lichtschacht optreedt. Hierdoor hoeft er minder gekoeld en verwarmd te worden en wordt er zo veel mogelijk gebruikgemaakt van natuurlijk daglicht. Dit zorgt voor een energiebesparing van circa 40%.