

Biodiversiteit en ecosystemen: kansen voor de topsectoren





Biodiversiteit en ecosystemen: kansen voor de topsectoren

Steeds meer bedrijven realiseren zich dat een gezonde planeet een essentiële voorwaarde is voor een gezonde economie. De verscheidenheid aan organismen, **biodiversiteit** genaamd, vormt met de **ecosystemen** waarin zij leven de basis van een gezonde planeet. Goed beheer, behoud en herstel van natuur en ecosystemen in binnen- en buitenland dragen bij aan het excelleren van Nederlandse bedrijven in de **negen topsectoren** waar het kabinet op inzet. Biodiversiteit speelt daarbij in toenemende mate een sleutelrol in innovatie.

Wetenschappers waarschuwen dat de wereldeconomie tegen de grenzen aanloopt die de planeet ons stelt. Vanwege de toenemende schaarste aan grondstoffen en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen vindt een groeiend deel van het bedrijfsleven dat de transitie naar een groene *biobased economy* noodzakelijk is. Dit moet wel een duurzame overgang zijn waarbij biodiversiteit en ecosystemen - ons natuurlijk kapitaal - in stand blijven en waar mogelijk worden hersteld.

Ecosystemen, zoals bossen, moerassen, graslanden, koraalriffen, berggebieden en landbouwgebieden, bieden diensten die de basis vormen van ons bestaan. Er zijn vier categorieën van deze **ecosysteemdiensten**:

- 1. Voorzienende diensten**, zoals voedsel – granen, groenten, vruchten, vis en meer -, hout, zoet water en medicijnen ontleend aan planten.
- 2. Regulerende diensten**, zoals het filteren van verontreinigd water, regulering van het klimaat door vastleggen van CO₂ in bossen, bestuiving van gewassen door insecten en de bescherming tegen natuurrampen. Duinen en mangrovebossen beschermen bijvoorbeeld tegen overstromingen.
- 3. Culturele diensten**, zoals spirituele en esthetische waarden, recreatie, toerisme en educatie.
- 4. Ondersteunende diensten**, zoals bodemvorming, fotosynthese en de kringloop van stoffen.

Volgens een studie van de Verenigde Naties is 60 procent van de ecosysteemdiensten gedegradeerd. Onduurzame landbouwmethoden zijn de hoofdoorzaak van bodemerosie. In de laatste twintig jaar is 35 procent van de mangrovebossen verdwenen en 20 procent van de koraalriffen. Ondertussen gaat het kappen van regenwouden ten behoeve van landbouwgebieden onverminderd door.

Op dit moment sterven plant- en diersoorten honderd- tot duizendmaal sneller uit dan zónder de mens het geval zou zijn geweest. Het gevolg is dat de hoeveelheid genetisch materiaal op deze planeet afneemt en dat de beschikbaarheid van ecosysteemdiensten onder druk komt te staan. Beide zijn direct van invloed op de economie.

Als het gebruik van natuur niet verduurzaamt, zullen we de komende jaren rekening moeten houden met een toename van

problemen als voedsel- en waterschaarste, overstromingen, verdroging, bodemerosie en sociale onlusten. Dat is ook een risico voor Nederland. Wij zijn voor onze voedsel-, energie- en grondstofvoorziening in belangrijke mate afhankelijk van gezonde ecosystemen in het buitenland. Als mensheid staan we voor de uitdaging dit scenario te keren.

Nieuwe kansen

Gelukkig dienen zich ook nieuwe kansen aan. We kunnen veel leren van de natuur door haar processen en patronen na te bootsen (biomimicry). Ook zullen we diensten die de natuur ons levert gaan integreren in onze economie. Dat gebeurt bijvoorbeeld al bij de opslag van koolstof in bossen. De markt van CO₂-credits groeit snel. Gaandeweg krijgen ook andere ecosysteemdiensten een waarde en monetaire prijs.

Het is te voorzien dat binnen afzienbare tijd behoud en herstel van natuur gaat meetellen in het economisch en financieel verkeer. Het is een belangrijke ontwikkeling, enerzijds voor het risicomanagement van bedrijven: het verhalen van milieu- en natuurschade wordt mogelijk. Anderzijds voor investeerders want investeren in behoud en herstel van natuur wordt financieel steeds aantrekkelijker.

Het verantwoord aanwenden van biodiversiteit biedt grote kansen voor het bedrijfsleven in Nederland. Er gebeurt al heel veel. Een rondje langs de **negen topsectoren** blijkt een tocht door een inspirerend landschap. Er is sprake van fascinerende innovatie. Het benutten van het enorme potentieel van biodiversiteit en de buitengewone vindingrijkheid van ondernemers en NGO's om bijvoorbeeld de uitstoot van CO₂ te reduceren, vallen daarbij al snel op.

Innovatie

Onze kennis van chemie, landbouw en waterbouw wordt internationaal geroemd. Met innovatie in die gebieden kunnen we wereldwijd winst behalen door gezonde ecosystemen te behouden en gedegradeerde ecosystemen te herstellen. Zoals in deze brochure blijkt hebben ook andere **topsectoren** hier een rol te spelen. Het ogenschijnlijke onderscheid tussen sectoren maakt plaats voor interfaces, interdisciplinaire samenwerking tussen nieuwe, verrassende combinaties.

Behoud en herstel van biodiversiteit en ecosystemen betaalt zich terug. Een extra bonus is de betoverende schoonheid van al het leven in de natuur. De natuur waar we van genieten, die inspiratie geeft en waarin we tot rust komen. Er is nog een bonus, een hele belangrijke. Dat wij met onze bijdrage aan behoud en herstel van natuur bijdragen aan voedselzekerheid en veiligheid voor honderden miljoenen mensen die in hun bestaan direct afhankelijk zijn van de natuur waarin ze leven.

Willem Ferwerda
Algemeen directeur IUCN NL

. Agrofood

Biodiversiteit en ecosystemen vormen een onmisbare basis voor de landbouw, tuinbouw en visserij. Ongeveer 70 procent van het landoppervlak van Nederland wordt gebruikt voor de productie van voedsel. Voor de vruchtbaarheid van de bodem is een rijk natuurlijk bodemleven van groot belang. Natuur is verder essentieel als leverancier van water voor de landbouw.

Nederland legt in de sector agrofood een groot beslag op **ecosystemen** in het buitenland. Zo wordt in Brazilië regenwoud gekapt voor de productie van soja als veevoer voor onze varkens. In 2010 leidde de kap van tropische bossen tot 17 procent van de totale mondiale uitstoot van broeikasgassen.

Bossen reguleren de aanvoer van water omdat bomen grond en daarmee water vasthouden. Vooral in hoger gelegen gebieden kan bomenkap tot erosie en overstromingen leiden. Ook waterrijke natuurgebieden – wetlands – spelen een rol in de landbouw. Meer daarover in de **topsector water** in deze brochure.

Biodiversiteit is voor de landbouw van belang als bron van genetisch materiaal voor huidige en toekomstige cultuurgewassen en voor dierlijke productie. Biodiversiteit omvat onmisbare organismen die de productie van gewassen bevorderen, zoals bacteriën en schimmels die helpen bij het recyclen en opnemen van voedingsstoffen uit de bodem.

Insecten zorgen voor de bestuiving van bijvoorbeeld fruitbomen. Er zijn organismen die helpen meerwaarde te geven aan landbouwproducten voor de levensmiddelenindustrie. Daarnaast eten vogels insecten die gewassen schade berokkenen en helpen roofinsecten en parasieten plagen bedwingen.

De visserij op zee. Concurrentie tussen zwaar gesubsidieerde industriële vissersvlooten in combinatie met slechte regulering en zwakke controle op de naleving van regels heeft geleid tot overexploitatie van de meeste commercieel waardevolle vissoorten. Dit heeft geleid tot een daling van – jaarlijks – 50 miljard dollar aan inkomsten voor de zeevisserij wereldwijd, in vergelijking met een meer duurzaam scenario voor de visvangst, aldus een rapport van de Wereldbank en de Food and Agriculture Organization (FAO) uit 2009. Natuurbescherming kan de economie helpen. Zo bewijzen nieuwe zee-reservaten zich als kraamkamers van nieuwe populaties vissen.

Kansen

De ontwikkeling van natuurvriendelijke bestrijdingsmiddelen ter vervanging van toxische chemische middelen is een noodzaak en een kans. De nood is hoog. Zo hebben insecticiden als Neonicotinoiden waarschijnlijk een dramatisch effect op de bijenpopulatie. Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving blijkt dat het introduceren van een natuurlijke vijand tegen ongedierte gemiddeld zo'n 2 miljoen euro kost, tegen 150 miljoen euro voor het ontwikkelen van een nieuwe pesticide.

Duurzame intensivering van de landbouw kan een belangrijke oplossing betekenen, in Nederland en in de rest van de wereld. De groei van de wereldbevolking – van zeven miljard mensen nu naar een geschatte negen miljard in 2050 – leidt tot steeds meer verdringing van natuur door landbouwareaal. Beide hebben we nodig. Belangrijk en interessant is de verdere ontwikkeling van precisielandbouwtechnieken, waarbij minder beslag wordt gelegd op land en op het gebruik van energie, water, (kunst)mest en bestrijdingsmiddelen. Onderdeel van deze techniek is het gebruik van verschillende variëteiten en verschillend beheer binnen één veld, al naar gelang de water- en vruchtbaarheidscondities. Dit geldt zowel voor de ecologische landbouw in Nederland als voor landbouw in het buitenland.

In de visserij kunnen verantwoorde, duurzame methoden van visvangst een nieuwe balans tot stand helpen brengen. Er is een groeiemarkt voor verantwoord gevangen vis met het keurmerk van de Marine Stewardship Council (MSC).

Ondertussen groeit de markt voor verantwoorde producten. Consumenten eisen producten die tot stand zijn gekomen met respect voor de natuur en respect voor de boeren. Producenten en retailers kunnen zich onderscheiden met verantwoord geproduceerde soja, palmolie, koffie, rijst en andere producten en daar goed aan verdienen.



Cases

Er zijn veel voorbeelden van de interactie tussen landbouw, bodemvruchtbaarheid en biodiversiteit. Zo gaat **Unilever** de milieu-impact van zijn producten tegen 2020 halveren. Het bedrijf stelt zichzelf het doel dat tegen die tijd 100 procent van zijn landbouwgrondstoffen worden betrokken uit duurzame landbouw. Met deze stap wil Unilever ervoor zorgen dat de groei van het bedrijf niet ten koste gaat van het milieu en de resterende natuur in de wereld.

Zaadleverancier Pioneer Hi-Bred, een dochteronderneming van **DuPont**, plant in de Filippijnen opnieuw inheemse bomen aan. Door het herstel van de bossen verbetert de bodemkwaliteit en de watervoorziening van de akkers van het bedrijf. Pioneer Hi-Bred profiteert daarvan door een hogere productie van zijn zaadgoed.

Het van oorsprong Nederlandse initiatief **UTZ Certified** stimuleert boeren bij het doorvoeren van sociale, economische en milieutechnische verbeteringen. Zo groeien de boeren uit tot professionele en verantwoorde ondernemers en ontstaan duurzame agrarische productieketens. In 2010 is wereldwijd meer dan 121 miljoen kilo duurzame UTZ Certified koffie verkocht. Een stijging van bijna 50 procent ten opzichte van het jaar daarvoor. In Nederland zijn onder andere Sara Lee (Douwe Egberts) en Ahold Coffee Company grote afnemers. Sara Lee heeft aangekondigd de komende vijf jaar ten minste 350 miljoen kilo duurzame koffie in te kopen.

Eind 2001 zijn de provincie **Noord-Brabant, de Brabantse waterschappen en ZLTO** het project Actief Randenbeheer Brabant gestart. Door de gezamenlijke inzet werd de uitstoot van mineralen en bestrijdingsmiddelen verminderd. Dat is goed voor het grond- en oppervlaktewater en voor de biodiversiteit. Door de afname van de uitstoot verbeterde de natuur op de randen van landbouwarealen, ook dankzij de met kruidmengsels ingezaaide en extensief beheerde akkerranden. Na het succes van de eerste fase is het project voortgezet. Voor het aanleggen van bufferstroken tussen sloten en teeltgewassen krijgen deelnemers aan het project nu een vergoeding van €0,35 per strekkende meter langs grasland en €0,70 per strekkende meter langs bouwland. De regeling loopt van 2007 tot en met 2013. Ongeveer een jaar geleden viel in Noord-Brabant ongeveer 1.000 kilometer aan akkerranden onder het project.

De innoverende techniek **Niet Kerende Grondbewerking (NKG)** zorgt ervoor dat boeren minder vaak het land op moeten met hun tractoren. Dat scheelt brandstof en werk. Maar minder ploegen bespaart ook het bodemleven en de bodemstructuur, waardoor organische stof blijft waar het hoort. Deze vernieuwing in de landbouw zorgt voor winst voor de boer en de natuur.

Bronnen: Unilever, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), Stichting UTZ Certified, Project Boeren en Biodiversiteit Maashorst en ECNC (European Centre for Nature Conservation)

2

Topsector

Tuinbouw

De relatie met **biodiversiteit** is in de tuinbouw niet principieel anders dan in de **topsector agrofood**. Slimme en duurzame kassenteelt kan de druk op de natuur verminderen. Een voorbeeld: veen is belangrijk als voedingsbodem in de kassenteelt. Zo wordt er teelaarde ingevoerd uit veengebieden in Ierland, Duitsland en de Baltische staten. Een deel van de teelaarde is afkomstig uit kwetsbare hoogveengebieden. Deze **ecosystemen** zijn van belang voor planten- en diersoorten en voor de opslag van water. Er is veel te winnen bij het verduurzamen van de veenketen.

Kansen

De kassenteelt is een verhaal apart. Daar biedt het (min of meer) afsluiten en beheersen van de teeltomgeving extra mogelijkheden om biologisch te innoveren.

De ontwikkeling van biologische bestrijdingsmiddelen ter vervanging van kunstmatige, chemische bestrijdingsmiddelen is een economische kans. Dat is ook een bijdrage aan de ontwikkeling van een *biobased economy* waarin de levende natuur oplossingen aandraagt en de afhankelijkheid van op aardolie gebaseerde producten minder is.

Er zit ook toekomst in het beschikbaar maken van micro-organismen die gewassen helpen om voedingsstoffen op te nemen om daarmee de productie te verhogen. De afgesloten omgeving in de glasteelt biedt daarnaast extra mogelijkheden voor innovatie op het gebied van recycling van water, voedingsstoffen, bestrijdingsmiddelen en energie.

Vanwege stijgende prijzen voor energie en arbeid is er een trend om bloemen- en groententeelt van kassen in Nederland naar de volle grond in warmere landen te verplaatsen. Verlaging van de druk op de natuurlijke omgeving in deze landen is nodig en is uiteindelijk ook economisch voordeliger. Met nieuwe methoden van verantwoord watergebruik en verantwoorde bemesting kan geld worden verdiend.

Case

Plantaardige reststromen gingen nog niet zo lang geleden *linea recta* naar de composthoop. Nu kunnen ze dienen als groene grondstoffen in de **topsector chemie**, als veevoer in de **topsector agrofood** of als brandstof in de **topsector energie**.

TNO heeft de aanwezigheid van stoffen voor biologische gewassenbestrijding in onder andere tomaten- en paprika-planten aangetoond. Een aantal daarvan kon in dermate hoge concentraties uit het loof worden gewonnen, dat een rendabele business case mogelijk lijkt. Ook het winnen van andere waardevolle stoffen uit tomaten- en paprikaloof, zoals geurstoffen en antioxidanten, kan economisch voordelig zijn, evenals de aansluitende vergisting van de plantenrestanten tot biogas.

In feite is er sprake van een interessant plantaardig *cradle to cradle* proces: winnen van gewasbeschermingsmiddelen uit plantaardig restmateriaal die vervolgens in de teelt zelf – en in andere teelten – kunnen worden toegepast.

TNO, Den Ouden Groenrecycling en Koppert BV hebben de handen ineengeslagen en onderzoeken nu de technische en economische haalbaarheid van het winnen van plantaardige gewasbeschermingsmiddelen uit reststromen (wortel, blad en stengels) van tomaten en paprikaplanten. Het Productschap Tuinbouw is co-financier. Bij succes is ook sprake van een innovatief exportproduct.

In de bloemeteelt worden slagen gemaakt enerzijds om oorspronkelijk genetisch materiaal te behouden voor de toekomst en anderzijds om in teeltlanden als Kenia, Colombia en Costa Rica de lokale biodiversiteit te ontzien en zuinig om te gaan met water.

Bron: Productschap Tuinbouw



3

Topsector

Water

Water = leven. Zonder water is er geen leven zoals wij dat kennen. 'Nederland' staat over de hele wereld synoniem voor 'waterbeheersing'. Een reputatie om op voort te bouwen, maar ook één die verantwoordelijkheid schept. Wadden, meren, moerassen, rivierdelta's, koraalriffen, mangrovebossen. Het zijn allemaal 'natte' **ecosystemen**: wetlands. Ze vormen de kraamkamer van 60 procent van alle vissen in de wereld.

Verantwoord beheerde, waterrijke gebieden bieden uitstekende mogelijkheden voor voedselproductie. Maar het omzetten van wetlands in tijdelijke, hoogproductieve landbouwgronden en in vis- en garnalenvijvers kan - ook economisch - onverantwoord zijn. Het intact laten van natuurlijkeloedvlaktes is heel belangrijk. Iedereen kent de groene zomen langs de Nijl in Egypte.

In Azië bieden mangrovebossen bescherming tegen tsunami's. De effecten van de grote tsunami in 2004 in Zuidoost-Azië waren het ergst waar mangrovebossen langs de kusten waren gekapt. Met hun hoge wortelstelsels in zee zorgen mangrovebossen voor een rijke **biodiversiteit**. Ze zijn de kraamkamers en schuilplaatsen voor opgroeiende vis die later in volle zee kan worden gevangen.

Langs de rivieren de Rijn, de Donau, de Mississippi en de Yangtze in China bieden waterbergende wetlands extra veiligheid tegen overstromingen wanneer de aanvoer van water groot is. Wetlands kunnen in belangrijke mate bijdragen aan de filtering van afvalwater. Mooie waterrijke gebieden zijn bovendien belangrijk voor recreatie en toerisme. In eigen land getuigt de Waddenzee daarvan.

De natuurlijke productiviteit en regulering van wetlands moeten we zien te behouden bij het uitvoeren van waterbouwkundige projecten zoals de aanleg en het onderhoud van dammen, irrigatieprojecten, havens en kustverdedigingswerken. Dat geldt ook voor waterkwaliteitsprojecten, zoals de bouw en het onderhoud van waterzuiveringsinstallaties.

Kansen

Nederland kan zich in de topsector water profileren door het verder ontwikkelen en vermarkten van:

- Natuurvriendelijke waterbouwkundige technologieën, bijvoorbeeld in de baggersector
- Ecologische waterzuiveringsinstallaties
- Maatregelen tegen bodemerosie door inventieve vormen van waterbeheer
- Aanpassingen in waterwerken waarin ook rekening wordt gehouden met klimaatverandering, die waterbeheersing en waterbeheer in de toekomst nog belangrijker zullen maken.

Cases

De waterbouwkundig ingenieurs van **DHV** zijn betrokken bij diverse projecten binnen het Nederlandse concept 'Ruimte voor de rivieren'. Waterbergende natuurontwikkeling langs de grote rivieren in Nederland betekent vier vliegen in een klap: meer veiligheid tegen overstromingen, een betere watervoorziening, behoud en herstel van biodiversiteit en de ontwikkeling van toerisme en recreatie. Het concept is al geëxporteerd naar de Verenigde Staten (Mississippi rivier) en Canada. Nu is DHV hiermee aan de slag in China, langs de oevers van de Yangtze rivier en de Gele Rivier. Bij de Yangtze ligt de focus op beheersing van de afvoer van water om overstromingen zo veel mogelijk tegen te gaan. De grote overstromingen van de Yangtze halverwege de jaren negentig waren met name het gevolg van ontbossing op de hellingen in de bovenloop en daaruit voortvloeiende erosie. Dat bewoog de Chinese regering er destijds toe een absoluut verbod op de kap van bossen in te stellen. In de benedenloop van de Yangtze gebruikt DHV met zijn *Nature driven design* natuurlijke processen om tot duurzaam watermanagement te komen. Waterbergende natuur speelt een rol in het opvangen van grote volumes water. Bij de Gele Rivier richt DHV zich vooral op de beheersing van vervuiling van het water. DHV reikt vervuilers schonere productietechnieken aan en adviseert gemeenten over de verwerking van afvalwater.

Plantenkweker en uitvinder Pieter Hoff ontwikkelde de **Groasis waterboxx**, een inventieve bak die in droge gebieden en woestijnen water uit condens weet op te vangen. Met de waterboxx kunnen bomen en planten zonder irrigatie worden aangeplant in droge gebieden. Hoff heeft de laatste jaren veldproeven gedaan waaruit blijkt dat zelfs in zeer droge gebieden de uitval van jonge aanplant bijna nihil is. De waterboxx heeft al diverse prijzen gekregen en kan wereldwijd uitgroeien tot een zeer effectief middel om bodems te herstellen en waterhuishouding terug te krijgen in geërodeerde gebieden, die inmiddels zo'n 25 procent van onze planeet uitmaken.

Bronnen: DHV en AquaPro

4

Topsector

Energie

Het is algemeen bekend dat de uitstoot van broeikasgassen – vooral door gebruik van fossiele brandstoffen - bijdraagt aan de klimaatverandering. Op de korte termijn bedreigt dit bossen, wetlands en andere **ecosystemen** maar ook de voedselproductie en de drinkwatervoorziening. Afremmen van de uitstoot van broeikasgassen, met CO₂ als belangrijkste, is dan ook geboden. De verdere ontwikkeling van hernieuwbare vormen van energie – zon, wind, waterkracht, biomassa – is daarbij essentieel. Minder gebruik van energie evenzeer.

De opwekking van energie als zodanig kan tot ongewenste neveneffecten leiden. Denk aan gaswinning (affakkelen van gas), oliewinning (olieverontreiniging) en teerzandwinning. Helaas kent duurzame energie ook neveneffecten. Dammen voor de opwekking met waterkracht veranderen het karakter van rivieren. De productie van biomassa kan tot de kap van bossen leiden, en daarmee tot een afname van de **biodiversiteit** leiden.

Om CO₂ vast te leggen is het behouden en aanplanten van bossen, met name in de (sub)tropen, van groot belang. Naast het opslaan van koolstof spelen bossen een belangrijke rol in de regulering van het klimaat en het herstel van de toplaag van de bodem.

Bij de opwekking van duurzame energie kunnen planten en micro-organismen ons op weg helpen. Alleen planten en sommige micro-organismen kunnen zonne-energie rechtstreeks vastleggen. Aardolie en aardgas zijn dan ook ontstaan uit plantenresten, net als veen, bruinkool en steenkool. Hoé planten zonne-energie vastleggen is voor de **topsector hightech** interessant. Welke planten en micro-organismen dat het snelst doen, met het minste beslag op ruimte en voedingsstoffen, met het hoogste rendement en met de minste afvalstoffen bij verbranding, is van belang voor de omzetting van biomassa in (elektrische) energie.

Kansen

De verdere ontwikkeling van technieken voor de opwekking van duurzame, hernieuwbare energie – zon, wind, waterkracht en biomassa - is belangrijk voor de natuur en economisch gesproken zeer interessant. Dat geldt ook voor technieken die energie-efficiëntie bewerkstelligen.

Case

Het Nederlandse bedrijf **Topell Energy** zet biomassa uit reststromen, zoals snoeihout, om in een hoogwaardige brandstofkorrel als vervanger van steenkool in energiecentrales. Gebruik van deze brandstof leidt tot een CO₂-reductie van ruim 80 procent bij de productie van elektriciteit en warmte. Topell Energy ontwikkelde een procedé waarbij biologisch restmateriaal in enkele minuten wordt gedroogd en via een thermochemisch proces wordt omgezet in een hoogwaardige brandstofkorrel. Dit proces wordt bij voorkeur uitgevoerd op de plaats waar de biomassa beschikbaar is, omdat het product door het drogen ruim de helft minder weegt dan de natte grondstof. Het vervoer wordt daarmee goedkoper en minder vervuilend. De brandstof is niet alleen geschikt voor de opwekking van warmte en elektriciteit maar op termijn ook voor de productie van cement en staal.

Bron: Topell Energy

5

Topsector

Chemie

Klimaatverandering en de wens minder afhankelijk te zijn van aardolie, zijn voor de chemische industrie in Nederland belangrijke aansporingen om producten te ontwikkelen uit hernieuwbare, natuurlijke grondstoffen en de sector daarmee meer *biobased* te maken.

Plantaardige stoffen kunnen als basis dienen voor de chemische industrie. Zetmeel uit aardappelen en maïs kan worden gebruikt voor de productie van bioplastics. Er zijn inktten op soja-basis.

Biodiversiteit is al heel lang een inspiratiebron voor de chemische industrie. Polymeren zijn daar een voorbeeld van. Schellak van de schellakkever werd gebruikt om 78-toeren platen te maken, later vervangen door vinyl. Natuurlijk rubber werd gebruikt voor allerlei banden, later deels vervangen door synthetisch rubber. Bij allerlei filters is het niet anders: hoe filteren planten- en dierencellen en wat kunnen producenten daarvan leren?

Kansen

Beperking van het beslag op **ecosystemen** bij het winnen en produceren van grondstoffen is goed voor de natuur en goed voor de exploitatierekening van een chemisch bedrijf. Dat geldt ook voor de beperking van de uitstoot van schadelijke afvalstoffen en zuinig water- en energiegebruik. Nederland kan zich profileren door verder te werken aan de transitie naar een duurzame chemiesector met de nadruk op natuurlijke hernieuwbare grondstoffen en biotechnologie. En door het ontwikkelen van nieuwe producten die hetzelfde doen als oude producten maar wel milieuvriendelijker zijn, zowel in hun vervaardiging (bijvoorbeeld op basis van restproducten en afvalstoffen), als in hun gebruik en in hun toepassingen (afbreekbare en recyclebare biochemicals).

Cases

Ook in de chemie worden belangrijke resultaten geboekt dankzij biomimicry: het nabootsen van verschijnselen in de natuur. De ogen van motvlinders zijn bedekt met een waterafstotende, sterk antireflecterende laag. Deze minimale terugkaatsing van licht biedt veiligheid tegen belagers waaronder vogels. Op basis van de antireflecterende stoffen is er nu een nieuwe antireflecterende coating voor zonnecellen op de markt gebracht die zorgt voor meer absorptie van zonne-energie. **DSM** heeft deze coating uitontwikkeld. Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) heeft met de coating van DSM - KhepriCoat™ geheten – in 2009 een wereldrecord gevestigd in de conversie en opbrengst van zonne-energie via zonnecellen.

Het wereldwijde transport van handelsgoederen wordt voor 90 procent verzorgd door zeeschepen. Deze vrachtvaart neemt met zijn door aardolie aangedreven motoren momenteel 3 procent van de wereldwijde uitstoot van het broeikasgas CO₂ voor zijn rekening. Gebruik van windkracht kan deze uitstoot aanzienlijk omlaag brengen. Samen met het in Hamburg gevestigde bedrijf **SkySails** speelt DSM daarop in. SkySails ontwikkelde een parachute-achtig zeil dat 100 tot 300 meter boven het scheepsdek profiteert van windsnelheden, die op grote hoogte sterker zijn dan beneden. DSM ontwikkelde de kabel om het zeil in bedwang te houden. De milieuvoordelen en financiële voordelen zijn significant. SkySails-systemen kunnen het gebruik van fossiele brandstof en uitstoot van CO₂ van een zeevrachtschip met maximaal 35 procent terugbrengen.

Dow Chemical Company gebruikt afvalwater van huishoudens in zijn fabriek in Terneuzen. Doordat het water op deze manier twee keer wordt hergebruikt, heeft het bedrijf bij de productie ook minder energie en chemicaliën nodig. Door deze innovatie heeft Dow Chemical in Terneuzen het gebruik van kraanwater met de helft kunnen terugdringen. Het gebruik van chemicaliën daalde met 500 ton per jaar.

Bron: DSM

6. Topsector Hightech

Biodiversiteit is een inspiratiebron voor hightech innovatie. In nanotechnologie is sprake van biologische principes zoals base-paar vorming in DNA. Biomimicry – het nabootsen van verschijnselen in de natuur – levert veel nieuwe oplossingen op. Hagedissen die tegen het plafond kunnen lopen inspireren tot het maken van een nieuw soort 'plakband', met toepassingen in de medische wetenschap en techniek. Vogels en insecten inspireren vliegtuigbouwers, vissen en dolfijnen scheepsbouwers. Bestudering van schelpvorming helpt bij het ontwerpen van glasvervangers, bloemen inspireren bij het ontwerpen van verf met zelfreinigende eigenschappen.

Er is sprake van biologische machines: nieuwe biologische systemen samengesteld uit stukken DNA - zogenaamde *Bio-Bricks* - die door de ontwerper gewenste functies verricht, bijvoorbeeld het produceren van een bepaalde stof.

Hightech heeft de natuur ook nodig voor grondstoffen. In de elektronica worden tientallen metalen en zeldzame aarden gebruikt zoals koper, kobalt en tantalum uit coltan. In het oosten van de Democratische Republiek Congo is met name de winning van coltan inzet van gewapende conflicten. Metalen en zeldzame aarden zijn al bij lage concentraties giftig voor de mens en worden te vaak op een wijze gewonnen die schadelijk is voor **ecosystemen**. In elektronische consumptiegoederen zitten ook vaak giftige kunststoffen als PBDE's (brandvertragers) en andere chloor of broom bevattende stoffen. Die kunnen voor verdere problemen zorgen bij de verwerking van elektronisch afval. De Trafigura-zaak in Ivoorkust is berucht.

Kansen

Nederland kan zich profileren door de winning van grondstoffen en de productie van hightechmaterialen en -systemen milieuvriendelijker te helpen maken. Ook liggen er grote economische kansen op het gebied van recycling en zogenaamde upcycling van producten volgens het 'cradle to cradle'-principe.

Case

Bij fotosynthese in een plantenblad wordt licht binnen een plantencel getransporteerd en gebruikt om uit koolzuurgas en water suikers en vervolgens andere bio-stoffen te maken. Ook communicatie via glasvezels berust op transport van licht. Technische onderzoekers van de **Universiteit Twente** gingen daarom bij fotosynthetiserende bacteriën te rade om efficiëntere glasvezels te ontwerpen. Ze gebruikten daarvoor eiwitten van het **Light Harvesting Complex (LHC)** van de bacterie. Met de LHC-eiwitten bouwden zij een glasvezel op moleculaire schaal, duizend keer zo dun als een mensenhaar. Laserlicht gericht op één punt op die draad, wordt langs de 'eiwit-vezel' getransporteerd over anderhalve micrometer, dertig keer zo ver als het transport over ongeveer 50 nanometer binnen de bacterie zelf. Op termijn kan dit principe gebruikt worden in bijvoorbeeld zonnecellen.

Bron: www.kennislink.nl

7. Topsector Logistiek

Nederland is met zijn *mainports* een factor van betekenis in de wereldwijde handel en transport. De douane speelt een belangrijke rol bij de bestrijding van illegale handel in bedreigde planten- en diersoorten en bij de controle van de herkomst van tropisch hardhout, soja, palmolie en andere belangrijke handelsproducten.

Transportsystemen hebben alles te maken met brandstof. Vernieuwing van transportsystemen en motoren kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het terugdringen van de uitstoot van CO₂. Dat is ook van groot belang voor het behoud van **biodiversiteit**.

Kansen

Nederland kan zich profileren door de ontwikkeling en constructie van energiezuinige transport- en opslagsystemen. In de materiaalkeuze en de productie van nieuwe vliegtuigen en met aanpassingen in het brandstofverbruik kan milieuwinst worden geboekt.

Case

Verduurzaming van logistieke processen in de haven van Rotterdam en verduurzaming van industriële processen op de Maasvlaktes zijn voor de Nederlandse economie van groot strategisch belang. **Havenbedrijf Rotterdam** heeft in samenwerking met daar gevestigde bedrijven inmiddels een aantal resultaten geboekt.

Met de exploitanten van de containerterminals op Maasvlakte 2 is afgesproken dat ze het aandeel wegtransport van containers terugbrengen van 47 procent nu naar maximaal 35 procent in 2035 en het aandeel spoor en binnenvaart opvoeren. Havenbedrijf Rotterdam richt zich verder op de realisatie van containertransferia. Daar worden containers verzameld en met een paar honderd tegelijk per binnenvaartschip naar de haven vervoerd in plaats van over de weg. **Containertransferium Alphen (Alpherium)** draait, de bouw van containertransferium Alblasterdam start binnenkort. Ook wordt gekeken naar schone binnenvaartschepen voor deze shuttledienst, bijvoorbeeld varende op LNG in plaats van diesel.

De Maasvlakte wordt per 1 januari 2013 een milieuzone zoals veel binnensteden dat al zijn. Dat betekent dat alleen vrachtwagens met relatief schone motoren nog welkom zijn. Havenbedrijf Rotterdam hanteert een stimuleringsregeling (Environmental Ship Index) om zeevaart te stimuleren minder schadelijke stoffen uit te stoten.

Bron: Havenbedrijf Rotterdam



8. Life sciences

Topsector

Bij het topgebied life sciences ligt de focus op vaccins, diagnostica, medicijnen, biomedische materialen en preventieve technieken. Interessant is dat de mens een heel scala micro-organismen met zich meedraagt en zonder niet kan functioneren. Ingewandsbacteriën die onze spijsvertering mogelijk maken zijn daarvan een voorbeeld. Natuurlijke organismen bieden inspiratie voor onderzoek en innovatie op veel terreinen zoals biochemie, moleculaire biologie, celbiologie, fysiologie en anatomie.

Behoud van natuur en **biodiversiteit** is de basis van innovatie en succes voor de life sciences. In de geneeskunde wordt al duizenden jaren gebruik gemaakt van door planten geproduceerde stoffen als geneesmiddel. Pas een kleine honderd jaar maakt de mens gebruik van door schimmels geproduceerde antibiotica. Farmaceutische bedrijven bedenken al tientallen jaren variaties op beide thema's.

Planten, dieren, schimmels en micro-organismen – de biodiversiteit op aarde – bieden stoffen die voor de mens van groot en soms vitaal belang zijn. Negentig procent van de medicijnen die we gebruiken, vinden hun oorsprong in de natuur. In de regenwouden van de Amazone kan het door bijen geproduceerde 'cement' van een bijennest zomaar 14 verschillende soorten antibiotica bevatten. Veel planten zijn nog niet onderzocht en beschreven. Vernietiging van regenwoud kan betekenen dat planten met belangrijke medicinale eigenschappen onontdekt verloren gaan.

Enkele voorbeelden van het belang van biodiversiteit voor de life-sciences zijn:

1. Uit de schimmel *Penicillium chrysogenum* wordt peniciline gemaakt, het beroemde antibioticum dat voor soldaten in de Tweede Wereldoorlog van grote betekenis was.
2. De bacterie *Thermus aquaticus* bevat het enzym Taq polymerase, dat ervoor zorgt dat de bacteriecel kan delen. Het enzym is tegenwoordig onmisbaar in life science onderzoek en toepassingen. Het speelt een hoofdrol in de zogeheten PCR-reactie, waarmee kleine DNA-hoeveelheden kunnen worden gekopieerd. In ziekenhuizen wordt het dagelijks gebruikt om DNA-profielen te maken voor diagnostiek. In de forensische laboratoria worden er DNA-fingerprints mee gemaakt ten behoeve van het opsporen van daders.

Kansen

Er liggen vele kansen in dit topgebied, onder meer in de verdere ontwikkeling van medicijnen, inclusief antibiotica, op basis van stoffen die hun oorsprong hebben in de natuur (planten en dieren). Ook de ontwikkeling van preventieve middelen, waaronder vaccins is van belang. Het gaat hier om zowel het welzijn van de mens als dat van dieren, met name in de intensieve vee-

houderij. Een koppositie in de duurzame veehouderij ligt in het verschiet als we een manier vinden om de dieren gezond te houden zonder grootschalig gebruik van antibiotica.

Cases

Momenteel richten onderzoekers in Wageningen zich op de ontwikkeling van een anti-malaria middel met de stof **Atemisinine** uit de plant *Artemisia annua*.

Het is al eeuwenlang bekend dat de hennepplant pijn bij multiple sclerose (MS) kan verlichten, evenals misselijkheid bij kankerbehandelingen en AIDS. De werkzame stoffen in cannabis, de zogenaamde cannabinoïden, lijken sterk op kalmerende stoffen die het lichaam zelf aanmaakt. Aan de Universiteit Leiden is een standaardmethode ontwikkeld om het exacte cannabinoïdgehalte te bepalen en te beschrijven. Ook zijn van alle cannabinoïden een aantal belangrijke chemische eigenschappen bepaald. Volgens een schatting van het ministerie van Volksgezondheid hebben alleen al in Nederland tien- tot vijftienduizend mensen baat bij medicinale cannabis, die alleen wordt verstrekt aan mensen bij wie andere behandelmethode niet werken. Door het liberale Nederlandse beleid ten opzichte van cannabis heeft dit onderzoek hier kunnen plaatsvinden, in andere landen was dat niet mogelijk geweest. Sinds 1 maart 2005 is **Bedrocan B.V.** het enige bedrijf dat is gecontracteerd door het ministerie van Volksgezondheid voor de teelt en productie van medicinale cannabis. Het bedrijf profiteert daarbij ten volle van de bevindingen van het Leidse onderzoek.

De taxusplant *Taxus brevifolia* bevat de werkzame stof om het anti-kankermedicijn taxol van te maken. In de botanische tuin van de **Technische Universiteit Delft** hebben wetenschappers een manier ontwikkeld om deze kostbare stof uit de naalden te winnen. Directeur Bob Ursem beschouwt zijn botanische tuin in Delft als een 'technische-plantentuin' met planten die voor het bedrijfsleven van betekenis zijn: vezelplanten, medicinale planten, planten met stoffen voor het maken van plastics en oliën en schorsen met een geluidsabsorberende werking.

Olifantenpoepschimmel helpt bij het maken van bio-ethanol. Een Nederlandse ontdekking. Professor Jack Pronk, directeur van het **Kluyver Centre Delft**, is hierbij betrokken.

Medicijnenfabrikant **Novartis** ontwikkelt veel nieuwe producten op basis van natuurlijke genetische bronnen. Biodiversiteit is zo belangrijk voor het Zwitserse bedrijf dat het ontwikkelingslanden betaalt om hun biodiversiteit en ecosystemen in stand te houden en zelfs om natuur te herstellen.

Bron: Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI), Utrecht



9. Creatieve industrie

Topsector

Grafici, modeontwerpers en industrieel ontwerpers laten zich vaak inspireren door de natuur. De naam 'haaienpak' van wedstrijdzwemmers geeft aan waarop die is gebaseerd. De functionele neus van hogesnelheidstreinen in Japan is te herleiden tot de snavel van de ijsvogel. Behoud van **biodiversiteit** met al zijn inspirerende voorbeelden en handreikingen voor toepassingen is van eminent belang voor de creatieve industrie en voor de ontwikkeling van materialen uit de **topsector hightech**.

Creatieve beroepen leggen zelf niet zoveel beslag op **ecosystemen** en hun producten en diensten, maar de grondstoffen waar ze gebruik van besluiten te maken doen dat vaak wel.

Kansen

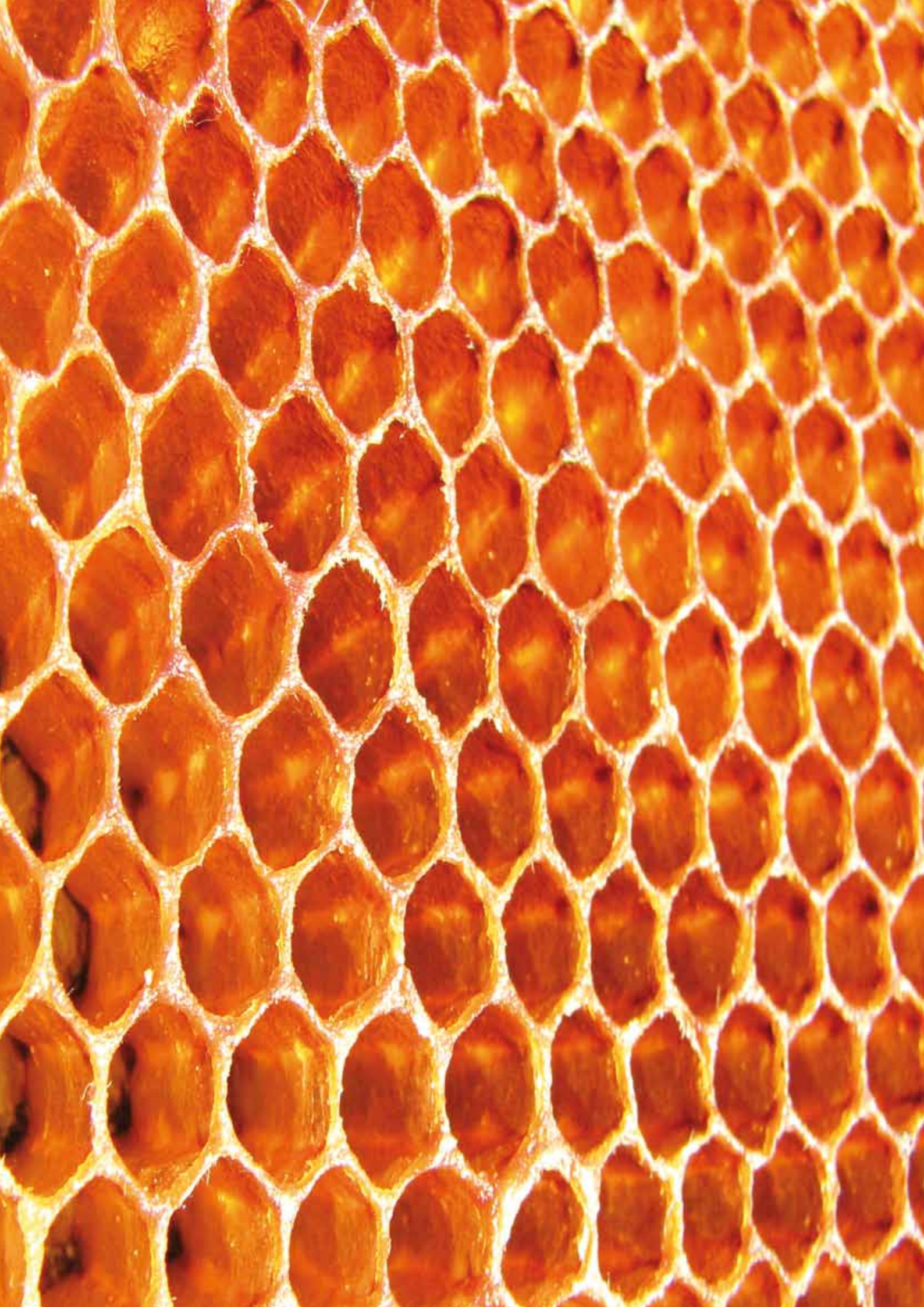
Nederland zou zichzelf een goede dienst bewijzen door *biomimicry* – het nabootsen van verschijnselen in de natuur – nadrukkelijker op te nemen in creatieve en wetenschappelijke opleidingen. Ontwerpers kunnen het geleerde in praktijk brengen in ontwerpen en patenten. Dit kan het Nederlandse exportproduct Dutch Design een nieuwe dynamiek geven. Ook in de architectuur en de gebouwde omgeving is veel te winnen. Energiezuinige bouw en gebruik van verantwoord geproduceerde materialen zijn goed voor de natuur. Gebruik van verantwoord geproduceerd hout met het FSC-keurmerk draagt bij aan duurzaam beheer van bossen. Ook in stedelijke planning zijn er kansen. Natuur in de stad is van groot belang voor de gezondheid van stadsbewoners.

Case

De gemeente **Heerhugowaard** heeft een bijzondere woonwijk gebouwd: Stad van de Zon. Zonnepanelen sieren de daken van alle ruim 1500 woningen. Acht vrijstaande woningen en de supermarkt in de wijk gebruiken niet alleen zonne-energie maar putten ook nog eens letterlijk aardwarmte uit diepten van circa 80 tot 130 meter. Er staan drie windmolens aan de rand van de wijk en 100 hectare opgroeiend recreatiebos legt CO₂ vast. Het zal niemand nog verbazen: de energiehuishouding van **Stad van de Zon** is CO₂-emissie neutraal. Wat Stad van de Zon ook bijzonder maakt is het gesloten watersysteem. De aangelegde rietoevers en onderwaterplanten in het omringende recreatiegebied van het Park van Luna filteren het water zonder kunstmatige chemicaliën, zodat het water in de waterplas van 75 hectare (= 150 voetbalvelden) en in de grachten van Stad van de Zon ook geschikt is om in te zwemmen.

De energiehuishouding en waterhuishouding maken van Stad van de Zon een bijzonder natuurvriendelijke wijk. Het concept heeft inmiddels vertegenwoordigers van gemeenten uit zo'n 30 landen aangetrokken, onder wie uit Zweden, Verenigde Staten en Zuid-Korea.

Bron: gemeente Heerhugowaard.



IUCN - de International Union for Conservation of Nature - is 's werelds grootste en oudste unie van natuurorganisaties, overheidsinstellingen en wetenschappers.

IUCN NL

- zet zich in voor behoud van biodiversiteit en ecosystemen
- zet zich in voor een constructieve bijdrage van Nederland bij de mondiale natuur- en milieuvraagstukken
- streeft via lobby's en projecten naar een kleinere ecologische voetafdruk van Nederland en betere wet- en regelgeving
- ondersteunt organisaties in 24 ontwikkelingslanden die zich inzetten voor bescherming van hun natuurlijke omgeving in relatie tot armoedebestrijding
- verenigt 35 Nederlandse IUCN-leden alsmede de overheid, en vormt een brug tussen maatschappelijke organisaties, overheid, bedrijfsleven en wetenschap

Plantage Middenlaan 2K
1018 DD Amsterdam
Tel. + 31 (0) 20 626 17 32
Fax + 31 (0) 20 627 93 49
www.iucn.nl

