



Biodiversiteit in België

BIODIVERS



van vitaal belang





Inhoud

Voorwoord

Colofon

Redactie: Marc Peeters, Marianne Schlesser, Anne Franklin en Jackie Van Goethem (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Guy Deflandre (Koninklijk Instituut voor het Duurzame Beheer van de Natuurlijke Rijkdommen en de Bevordering van Schone Technologie).

Met actieve medewerking van: Pascale Balhaut, Yves Barette, Jelle Boeve-de Pauw, Willem De Vos, Francis Kerckhof, Hugo Vandendries en Karel Wouters (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Catherine Debruyne (Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement), Dirk Inzé en Alain Goossens (Vlaams Instituut voor Biotechnologie), Machteld Gryseels (Leefmilieu Brussel), James Lohest (Koninklijk Instituut voor het Duurzame Beheer van de Natuurlijke Rijkdommen en de Bevordering van Schone Technologie), Els Martens (Agentschap voor Natuur en Bos).

Foto's: Yves Adams / Vilda, Paul Busselen / KULeuven - Campus Kortrijk, Misjel Decler / Vilda, Guy Deflandre, Klaas Dijkstra, Kate Grellier, Hans Hendrickx, Thierry Hubin, istockphoto.com, Richard Ling, Richard Lord / RLLord, Isabelle Losinger, Patrick Roose, Ten Dries, Rollin Verlinde / Vilda, Vincent Zintzen.

Opmaak en lay-out: Koloriet, Danni Elskens.

Druk: Van Ruys Printing

Deze brochure kwam tot stand met financiële steun van de Federale Overheidsdienst Leefmilieu, het Federale Wetenschapsbeleid, het Agentschap voor Natuur en Bos van de Vlaamse overheid, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, het Waals Gewest, het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen en, voor de eerste druk, het Koninklijk Instituut voor het Duurzame Beheer van de Natuurlijke Rijkdommen en de Bevordering van Schone Technologie.

Wijze van citeren: Peeters, M., Schlesser, M., Franklin, A., Deflandre, G. & Van Goethem, J., 2013. Biodiversiteit in België: van vitaal belang. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 32 pp.

Eerste druk, mei 2007.
Tweede druk, januari 2009.
Derde druk, februari 2013.

© Mits bronvermelding wordt overname van tekst toegelaten en zelfs aangemoedigd.

ISBN 978 90 73242 24 1
D/2013/0339/6
NUR 922, 941, 942, 120

Gedrukt op chloorvrij gebleekt gerecycleerd papier

Voorpagina: robertskruid (foto: Rollin Verlinde)

Voorwoord	1
Oorsprong en evolutie van het leven	2
Het ABC van de biodiversiteit	6
Kijk op biodiversiteit	10
De waarde van biodiversiteit	12
Biodiversiteit speelt een centrale rol in ons bestaan	14
Focus op...	
gezondheid	16
bestuiving	18
voeding en landbouw	20
toerisme en vrijetijdsbesteding	22
wetenschappelijke en industriële innovaties	24
kunst en cultuur	26
De biodiversiteit krijgt klappen	28
Welke toekomst voor biodiversiteit?	29
Iedereen is betrokken!	30
Kleine daden, grote baten	31
Besluit	32
Enkele omschrijvingen	



koningsmantel © T. Hubin

De opwarming van de aarde, de invasieve exoten, de vernieling van het Amazonewoud, het leegvissen van de zeeën, de vervuiling... allemaal het gevolg van menselijke activiteiten, die gelukkig meer en meer in de media worden aangekaart. Deze toenemende aandacht is cruciaal en wordt aangewakkerd door bekende personaliteiten die de handschoen opnemen.

Al de aangehaalde verstoringen veroorzaken verlies van biodiversiteit en ondermijnen de goede werking van ecosystemen. De mens brengt dus het leven op aarde in gevaar en ontnemt de huidige en toekomstige generaties dag na dag meer mogelijkheden.

Het zou een zware misrekening zijn om het voortdurende verlies van biodiversiteit te onderschatten. De bewustmaking van het publiek en van de diverse actoren is een beslissende factor om de uitdaging aan te gaan. Als iedereen zijn levensstijl en consumptiegewoonten aanpast, is een harmonieuze en duurzame ontwikkeling op lange termijn mogelijk.

Om de inzet te begrijpen die met het behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit op het spel staat, begint deze brochure met een reis doorheen de tijd van bij de oorsprong van het leven op aarde. Daarna biedt een woordenboekje

biodiversiteit meer inzicht in het werk van de wetenschappers. Vervolgens kan je je eigen kijk ontwikkelen op biodiversiteit en op de diverse redenen om deze in stand te houden. Zes concrete gevalstudies illustreren de nauwe banden tussen biodiversiteit en ons leven van elke dag.

Rekening houdend met de talrijke bedreigingen die op ons afkomen, ogen de toekomstscenario's niet echt ... groen. Gelukkig kan iedereen bijdragen tot het behoud van biodiversiteit. Waar wacht je op om je te engageren?

Melchior Wathelet

Staatssecretaris voor Leefmilieu, Energie, Mobiliteit en Staatshervorming

Philippe Courard

Staatssecretaris voor Sociale Zaken, Gezinnen, Personen met een Handicap en Wetenschapsbeleid, belast met Beroepsrisico's

Joke Schauvliege

Vlaams Minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur

Evelyne Huytebroeck

Brussels Minister van Leefmilieu, Energie en Stadsvernieuwing

Carlo Di Antonio

Waals Minister van Landbouw, Openbare Werken, Landelijke Aangelegenheden, Patrimonium en Natuurbehoud



ijsvogel © Y. Adams

Oorsprong en evolutie van het leven



BIODIVERSITEIT

Zowat 4,6 miljard jaar geleden werd de aarde gevormd uit gas, stof en brokstukken aanwezig in de ruimte. Onze planeet was toen niet meer dan een hete brij waarin de zwaardere elementen naar de kern gleden terwijl de lichte elementen de aardkorst vormden.

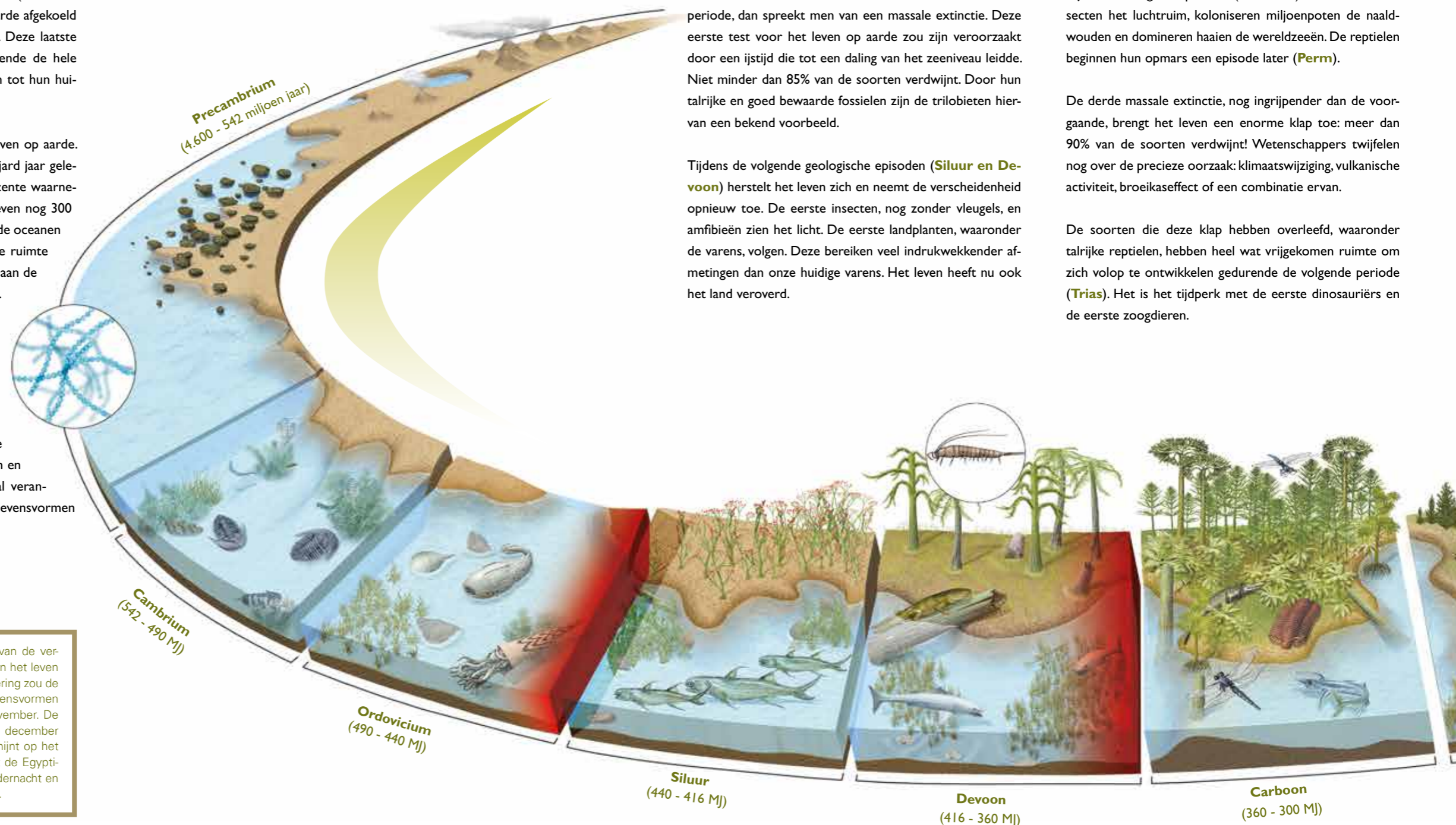
Tijdens de eerste en tevens de langste periode (**Precambrium**) van de geologische tijdschaal is de aarde afgekoeld en zijn de oceanen en continenten ontstaan. Deze laatste namen een andere plaats in dan nu. Gedurende de hele aardgeschiedenis zijn ze langzaam verschoven tot hun huidige positie.

Reeds in dit eerste tijdperk verscheen het leven op aarde. De oudste fossielen tonen aan dat er 3,5 miljard jaar geleden al eencelligen in de oceanen leefden. Recente waarnemingen lijken er zelfs op te wijzen dat het leven nog 300 miljoen jaar eerder is ontstaan, en dat terwijl de oceanen maar net waren gevormd, brokstukken uit de ruimte de aarde bombardeerden en de temperatuur aan de aardoppervlakte rond de 100°C schommelde.

Geleidelijk aan ontstonden complexere levensvormen opgebouwd uit meerdere cellen, zoals de cyanobacteriën. Soorten van deze groep komen nu nog steeds voor: cyanobacteriën zijn dus één van de oudste levensvormen op aarde. Zij waren de eerste organismen die zuurstof produceerden en hebben op die manier de atmosfeer radicaal veranderd en de ontwikkeling van een nieuw type levensvormen mogelijk gemaakt.

Om een beter beeld te krijgen van de duur van de verschillende perioden, kunnen we de evolutie van het leven gelijkstellen met één jaar. Volgens deze redenering zou de aarde zijn gevormd op 1 januari. De eerste levensvormen verschijnen in april en de landplanten eind november. De dinosauriërs zien het licht halfweg de maand december en verdwijnen met Kerstmis. De mens verschijnt op het toneel op 31 december om 23.25 uur, bouwt de Egyptische piramiden zowat 30 seconden voor middernacht en ontdekt Amerika nog eens 27 seconden later...

De tweede geologische periode (**Cambrium**) start met een ware explosie van levensvormen. De voorlopers van kwallen, schaaldieren en zeesterren verschijnen. De eerste gewervelden ontstaan onder de vorm van agnaten, dit zijn aalvormige vissen zonder kaken en met onpare vinnen zoals de huidige prikken.



Ook tijdens de volgende periode (**Ordovicium**) bloeit het leven in de oceanen. Op het einde ervan vindt echter een massale uitsterving van soorten plaats. Het blijkt de eerste te zijn in een reeks van zes. Zoals geboorte en dood deel uitmaken van de levenscyclus, zo maken het ontstaan en het uitsterven van soorten deel uit van de evolutiecyclus. Indien echter veel soorten uitsterven binnen een relatief korte periode, dan spreekt men van een massale extinctie. Deze eerste test voor het leven op aarde zou zijn veroorzaakt door een ijstijd die tot een daling van het zeeniveau leidde. Niet minder dan 85% van de soorten verdwijnt. Door hun talrijke en goed bewaarde fossielen zijn de trilobieten hieraan een bekend voorbeeld.

Tijdens de volgende geologische episoden (**Siluur en Devoon**) herstelt het leven zich en neemt de verscheidenheid opnieuw toe. De eerste insecten, nog zonder vleugels, en amfibieën zien het licht. De eerste landplanten, waaronder de varens, volgen. Deze bereiken veel indrukwekkender afmetingen dan onze huidige varens. Het leven heeft nu ook het land veroverd.

Maar dan vindt een nieuwe uitstervingsgolf plaats. Meer dan 70% van de soorten, veelal typisch voor warme zeeën, verdwijnt. Wetenschappers denken dat een nieuwe afkoeling van het klimaat aan de basis lag van deze tweede massale extinctie.

Tijdens de volgende periode (**Carboon**) veroveren de insecten het luchtruim, koloniseren miljoenenpoten de naalddwouden en domineren haaien de wereldzeeën. De reptielen beginnen hun opmars een episode later (**Perm**).

De derde massale extinctie, nog ingrijpender dan de voorgaande, brengt het leven een enorme klap toe: meer dan 90% van de soorten verdwijnt! Wetenschappers twijfelen nog over de precieze oorzaak: klimaatwijziging, vulkanische activiteit, broeikaseffect of een combinatie ervan.

De soorten die deze klap hebben overleefd, waaronder talrijke reptielen, hebben heel wat vrijgekomen ruimte om zich volop te ontwikkelen gedurende de volgende periode (**Trias**). Het is het tijdperk met de eerste dinosauriërs en de eerste zoogdieren.



Een vierde uitstervingsgolf, vermoedelijk met dezelfde oorzaak als de voorgaande, bezorgt het leven een nieuwe opdoffer. Hoewel deze massale extinctie minder ingrijpend is dan de vorige, opent ze de poort voor de grote reptielen zoals de dinosauriërs om de aarde te veroveren tijdens de volgende periode (**Jura**). Ze leven op het land, maar eveneens in het water en in de lucht (archeopteryx). De bloemplanten en vogels maken hun opwachting tijdens de volgende geologische episode (**Krijt**). Deze laatste leven, net als de zoogdieren, vooral in de schaduw van de dinosauriërs.

Aan het tijdperk van de dinosauriërs komt abrupt een einde door de vijfde massale extinctie. Aan de basis ervan liggen de impact van een reusachtige meteoriet, lavastromen die een klimaatverandering veroorzaakten of een combinatie van beide. Zowat de helft van de soorten verdwijnt, maar de grote reptielen zijn de belangrijkste slachtoffers. Zij maken plaats voor de bloemplanten, vogels en zoogdieren die hun opmars bevestigen (**Tertiair**). Zo verschijnen de voorlopers van de paarden, neushoorns, kamelen en olifanten, maar eveneens van de apen, wat later gevolgd door de mensapen.

De volgende periode is deze waarin we momenteel leven (**Quartaair**). Enkele ijstijden hebben een belangrijke impact. De soorten die goed zijn aangepast aan de koude, zoals de mammoet, doen het dan ook goed. Geleidelijk aan verschijnen de voorlopers van de mens op aarde. Na een ellenlange evolutie betreft *Homo sapiens sapiens*, m.a.w. de huidige mens, de scène.

Wetenschappers schatten dat momenteel tussen de 3 en 100 miljoen soorten dieren, planten, paddenstoelen en micro-organismen op aarde leven. Bijna 2 miljoen ervan werden tot op heden beschreven. Elk jaar ontdekken biologen ongeveer 20 000 nieuwe soorten. Het merendeel zijn insecten en andere ongewervelden, al worden vaak ook nieuwe soorten vissen, amfibieën en reptielen ontdekt.

In België zijn 36 300 soorten waargenomen. Een vergelijkende studie met de fauna en flora van onze buurlanden onthult dat waarschijnlijk 16 000 tot 19 000 bijkomende soorten bij ons leven, zonder evenwel tot nu te zijn opgemerkt. Het totale aantal soorten in België zou dus rond de 55 000 schommelen.

Deze hoge cijfers weerspiegelen een grote natuurlijke rijkdom. Maar net als tijdens de voorgaande etappen van de geschiedenis van het leven is ook nu een uitstervingsgolf aan de gang: de zesde massale extinctie.

Soorten verdwijnen momenteel 1 000 tot 10 000 keer sneller dan voorheen. Men schat dat elke 13 minuten een soort onherroepelijk verdwijnt.

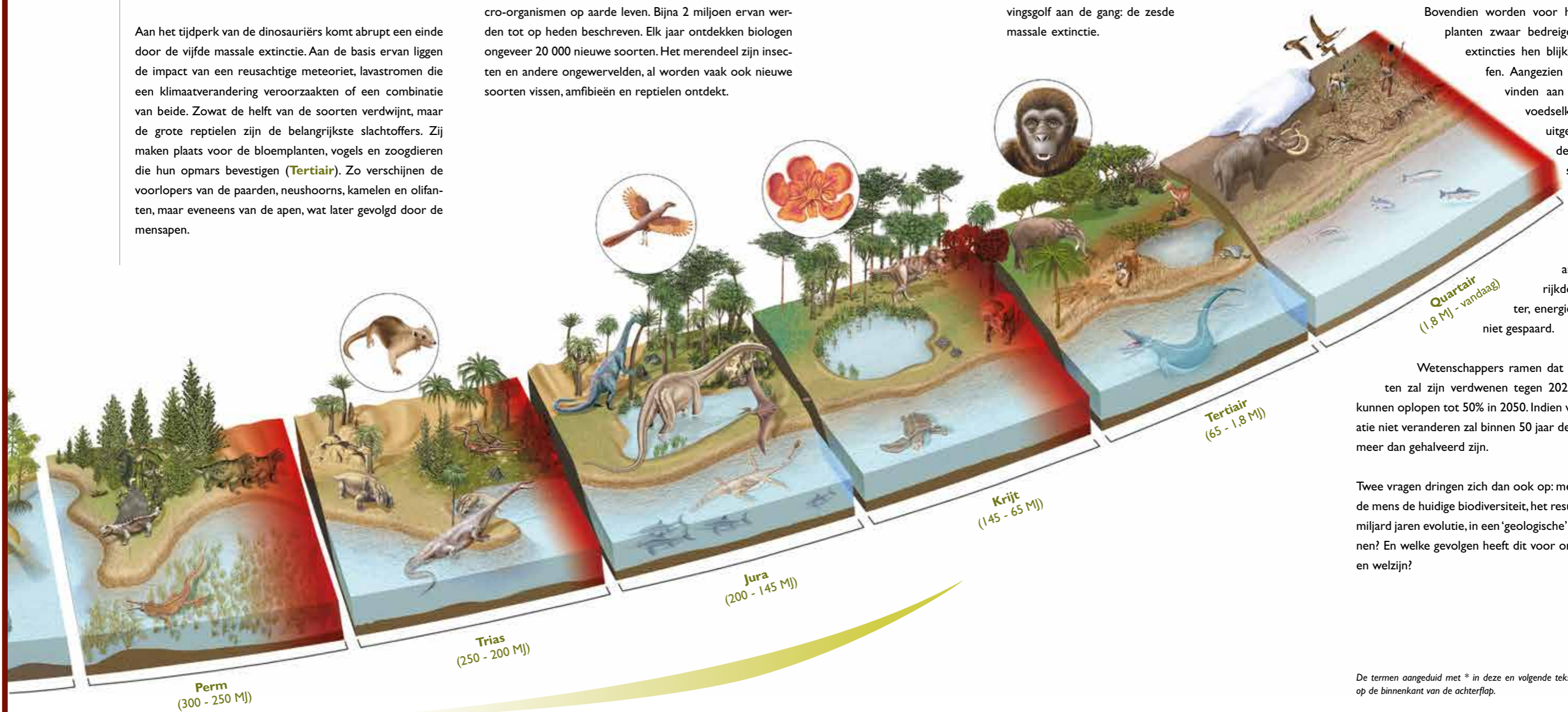
Terwijl de vorige massale extinctions werden veroorzaakt door aard- of ruimteprocessen (vulkanisme, natuurlijke klimaatwijziging, meteorietinslag), blijkt de huidige uitstervingsgolf te worden veroorzaakt door een component van de biodiversiteit zelf, nl. de mens.

Bovendien worden voor het eerst ook de planten zwaar bedreigd, terwijl eerdere extinctions hen blijkbaar minder troffen. Aangezien planten zich bevinden aan de basis van de voedselketens is het niet uitgesloten dat ook de werking van ecosystemen* in het gedrang komt. In tegenstelling tot vorige extinctions worden nu ook andere natuurlijke rijkdommen zoals water, energie en grondstoffen, niet gespaard.

Wetenschappers ramen dat 20% van de soorten zal zijn verdwenen tegen 2025. Dit verlies zou kunnen oplopen tot 50% in 2050. Indien we de huidige situatie niet veranderen zal binnen 50 jaar de biodiversiteit dus meer dan gehalveerd zijn.

Twee vragen dringen zich dan ook op: met welk recht doet de mens de huidige biodiversiteit, het resultaat van 3,5 tot 4 miljard jaren evolutie, in een 'geologische' oogwenk verdwijnen? En welke gevolgen heeft dit voor ons eigen overleven en welzijn?

De termen aangeduid met * in deze en volgende teksten worden omschreven op de binnenkant van de achterflap.



Het ABC van de biodiversiteit



De fantastische rijkdom van het leven op aarde is een boeiend onderwerp. De relaties van de levende wezens onderling en met hun omgeving worden bestudeerd door de ecologie*. Biodiversiteit is er een basisconcept van.

De term **biodiversiteit** is de samentrekking van de woorden biologische en diversiteit. Hij verwijst naar de verscheidenheid van de levende wereld en is, in zijn brede betekenis, zowat een synoniem van leven op aarde. Biodiversiteit kan worden beschouwd op verschillende niveau's, naargelang men zich interesseert voor microscopisch kleine elementen

of processen op wereldschaal. Zo omvat het concept biodiversiteit onder andere de genen*, individuen, populaties*, soorten, gemeenschappen en ecosystemen*.

De diversiteit aan soorten

Het centrale organisatieniveau is de **soort**. De diversiteit aan soorten verwijst naar de verscheidenheid aan dieren, planten, paddenstoelen en micro-organismen die leven in

een bepaald gebied. Ze is makkelijk te herkennen: een bloemenrijk grasland bevat meer soorten dan een korenveld dat wordt gedomineerd door de geteelde graansoort.

Een **populatie** is de verzameling van alle individuen van eenzelfde soort die op dezelfde plaats leven. De studie van populaties heeft vele toepassingen, zoals de bescherming van de tijger in Siberië of het beheer van de tonijnvangst in de Middellandse Zee.

Een **gemeenschap** daarentegen bestaat uit alle organismen die in een bepaald gebied wonen en waartussen relaties

bestaan. Het gaat daarbij dus om een geheel van individuen van verschillende soorten. De studie van gemeenschappen richt zich onder andere op de relaties tussen soorten. Zo kan een soort een andere als voedsel gebruiken (predatie) of ze verjagen om zich voedsel of ruimte toe te eigenen (competitie).

Hoe wordt de diversiteit aan soorten gemeten? De eenvoudigste manier is de **soortenrijkdom**: het totaal aantal soorten dat voorkomt op een bepaalde plaats. Zo zijn er 73 soorten zoogdieren in België en meer dan 17 000 soorten insecten.



1. kortsnuitzeepaardje – 2. blaaswier – 3. gehoornde slijmvis – 4. zeeanemoon – 5. gewone heremietkreeft – 6. wulp – 7. nauwe korfslak – 8. blauwvleugelsprinkhaan – 9. groot duinsterretje – 10. duinviooltje



1. vliegenzwam – 2. zwarte specht – 3. bosorchis – 4. schorspseudoschorpioen – 5. groene kikker – 6. plasrombout – 7. edelhert – 8. korhoen



De **biosfeer** is het gedeelte van de aarde en de atmosfeer waarin leven voorkomt.



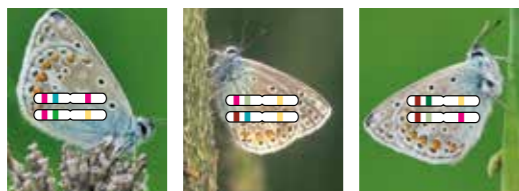
Het **landschap** is een mozaïek van **ecosystemen**. Het is het resultaat van natuurlijke en menselijke factoren.



In een **ecosysteem** interageren dieren, planten, paddenstoelen en micro-organismen met elkaar en met hun omgeving.



Een **populatie** is een groep **individuen** van eenzelfde soort die in eenzelfde gebied leven.



Hoe groter de genetische verscheidenheid binnen een **populatie** vlinders, hoe beter deze populatie zich kan aanpassen aan verstoringsen en hoe groter de kans op overleven.

Veel organismen hebben voldoende zonlicht en water nodig om te overleven. De gebieden met de grootste soortenrijkdom combineren dan ook hogere en stabiele temperaturen, voldoende zonuren en voldoende beschikbaar water. De soortenrijkdom is het hoogst aan de evenaar en neemt af richting polen. Andere factoren spelen eveneens een rol. Wanneer men bv. gebieden met eenzelfde oppervlakte vergelijkt, dan ligt het aantal soorten op een continent hoger dan op een eiland.

Nadat het aantal soorten is bepaald, kan men nagaan in welke mate of aantallen ze voorkomen. Dit wordt uitgedrukt op verschillende manieren. De **densiteit** is het aantal individuen van een soort per eenheid van oppervlakte. Ze wordt berekend voor soorten die makkelijk te tellen zijn, zoals vogels of zoogdieren: men telt bv. drie koppeltjes pimpelmezen per hectare. De **biomassa*** is de totale massa van een soort per eenheid van oppervlakte. Ze wordt meestal gebruikt wanneer het aantal individuen te hoog ligt om te worden geteld (insecten, planten): als de nesten van rode bosmieren een biomassa van 10 kg vertegenwoordigen, en men schat dat een mier tussen 10 en 15 mg weegt, dan betekent dat ... een hoop mieren!

Relatief weinig soorten komen echt veelvuldig voor. De meeste zijn minder algemeen, zeldzaam of zeer zeldzaam. Ze spelen echter allemaal een essentiële rol in de werking van ecosystemen.

Genetische diversiteit

Het gen is het meest elementaire organisatieniveau en vormt de basis van ons erfelijk systeem. Het is een stukje DNA* dat voorkomt op de chromosomen. Ieder individu, met uitzondering van eenige tweelingen, is gekenmerkt door een unieke genencombinatie.

De genetische diversiteit blijkt zowat oneindig, maar individuen die behoren tot dezelfde soort vertonen gelijkenissen in hun genetisch materiaal. De mate waarin variatie voorkomt is cruciaal omdat ze het aanpassingsvermogen bepaalt. Hoe groter de genetische diversiteit van een soort, hoe beter ze zich kan aanpassen aan wijzigende milieufactoren. Omge-

keerd geldt: hoe geringer deze diversiteit, hoe groter de uniformiteit van de soort en de kans dat ze zich niet zal kunnen aanpassen aan nieuwe levensomstandigheden.

De diversiteit aan ecosystemen

Het is onmogelijk om het over biodiversiteit te hebben zonder het belang van de interacties tussen de levende wezens en hun omgeving aan te kaarten. Het **ecosysteem** omvat deze interacties en bestaat uit twee elementen: een omgeving met fysische en chemische kenmerken en een geheel van organismen die erin leven. De grootte van een ecosysteem hangt af van wat men precies bestudeert. Zo kan een ecosysteem een kleine ruimte omvatten (haag, poel) of heel wat groter zijn (Zoniënwoud). Bossen, graslanden, warme en koude woestijnen, bergen, rivieren, meren, zeeën en oceanen zijn voorbeelden van milieu's die een grote verscheidenheid van ecosystemen bevatten.

Ecosystemen blijven niet onveranderd in tijd en ruimte. Het zijn systemen die voortdurend evolueren. Elk organisme speelt een welbepaalde rol: planten produceren organische stoffen en zuurstof, worden gegeten door planteneters, die op hun beurt ten prooi vallen van predatoren, enz. Al deze interacties compenseren elkaar, waardoor een dynamisch evenwicht wordt bereikt.

Dit evenwicht kan worden verstoord door een externe gebeurtenis, zoals bv. een reeks droge zomers, of door menselijke activiteiten. Soms kan het ecosysteem zichzelf herstellen; dat is bv. het geval bij de herkolonisatie van een heidegebied na een brand. Maar veranderingen kunnen ook onomkeerbaar zijn: zo veroorzaakt de ontbossing van het tropisch woud de verdwijning van een uitzonderlijke diversiteit, ten bate van een beperkt aantal soorten die kunnen aarden in een menselijke omgeving.

De plaats van de mens

De mens maakt integraal deel uit van de biodiversiteit net als pakweg de orka en de klaproos. Deze uitspraak kan ba-

naal klinken, maar het is de realiteit. De biodiversiteit heeft op vele manieren bijgedragen tot de ontwikkeling van de menselijke cultuur en op zijn beurt beïnvloedt de mens ook de evolutie van de biodiversiteit.

Ecosystemen bieden de mens verschillende levensnoodzakelijke diensten. We kunnen ze opdelen in vier categorieën:

- **Bevoorradende diensten** leveren essentiële producten voor het dagelijkse leven zoals voedsel, geneesmiddelen, bouwmaterialen, kledingvezels, enz. Talrijke bevolkingsgroepen, vooral in tropische landen, hangen volledig af van het gebruik van lokale natuurlijke rijkdommen.
- **Regulerende diensten** omvatten onder andere de regulering van het klimaat, het binnen de perken houden van ziekten en overstromingen, het behoud van de waterkwaliteit, de behandeling van afvalstoffen. Tijdens de tsunami, die Indonesië trof eind 2004, werden de kustzones met mangroven* minder zwaar getroffen dan de ontboste zones waarop hotels zijn gebouwd.
- **Ondersteunende diensten** zijn onmisbaar voor de andere diensten: watercyclus, fotosynthese* met zuurstofproductie, humusvorming, bestuiving*, enz. Zo is een productieve landbouw afhankelijk van vruchtbare bodems.
- **Culturele diensten** staan voor de niet-tastbare baten die de mens verkrijgt uit de ecosystemen: recreatie, toerisme, ontspanning, inspiratie voor kunst en cultuur, geestelijke verrijking, enz. Zo spelen dieren en planten een voorname rol in onze verhalen en legenden.

Economie, demografie, politiek en religie zijn allemaal factoren die een grote invloed hebben op biodiversiteit. Ze vertalen zich echter al te vaak in een achteruitgang van het aantal soorten en van de kwaliteit van ecosystemen. Het behoud van biodiversiteit is nochtans een cruciale factor van duurzame ontwikkeling* en dus een essentiële voorwaarde om ons overleven en welzijn te verzekeren.



Halterbos © Y. Adams

Kijk op biodiversiteit

Biodiversiteit is niet zomaar een studieobject voor wetenschappers. Eigenlijk is het niets minder dan ons overlevingspakket op lange termijn. Of we nu landbouwer, handelaar, industrieel, politicus of, veel dagdelijker, ouder of kind zijn, we maken allemaal gebruik van biodiversiteit.

De waarde die we toekennen aan biodiversiteit is echter afhankelijk van de maatschappij waarin we leven. Zo zijn de relaties van de bewoners van het Amazonewoud met hun tropische omgeving, helemaal anders dan diegene die wij in België ontwikkelen met het milieu rondom ons.

Onze culturele achtergrond, maar eveneens onze opleiding, activiteiten en noden, maken dat we allemaal een verschillende kijk ontwikkelen op biodiversiteit en het belang ervan. Bijgaande tabel illustreert deze kijk voor een aantal actoren in onze maatschappij.

Deze gevarieerde kijk op biodiversiteit zorgt ervoor dat binnen eenzelfde maatschappij tegengestelde opinies kun-



© iStock

nen ontstaan. Een bekend belangenconflict is dat tussen het natuurbehoud en de exploitatie van natuurlijke rijkdommen, zoals in het geval van de ontbossing van tropische wouden of de overbevissing van sommige vissoorten. Door de beperkte oppervlakte en de hoge bevolkingsdichtheid komt het in België vooral tot conflicten, wanneer de beschikbare ruimte moet worden verdeeld tussen industriezones, woongebieden, landbouwgrond, recreatiedomeinen en beschermde natuurgebieden. De spanningen tussen twee gebruikersgroepen van groene ruimtes, de motorrijders en 4 x 4-fanaten enerzijds en de wandelaars anderzijds, zijn slechts een voorbeeld.

Debatten over biodiversiteit zijn dan ook vaak delicaat. Maar zelfs al is de kijk vaak verschillend, toch is er een basisgedachte die voor iedereen geldt: biodiversiteit is belangrijk voor elk van ons, om welke reden dan ook. Het gaat om een gezamenlijk erfgoed dat we dienen te delen en in stand te houden voor de toekomstige generaties. Eenmaal deze basisgedachte aanvaard, zijn de moeilijkheden te overwinnen.

Samenwerkingen ontwikkelen tussen actoren uit zeer verschillende sectoren, is een efficiënte benadering om oplossingen te zoeken, al is ze niet altijd makkelijk tot stand te



© iStock



© iStock



© M. Decler

brennen. Op talrijke plaatsen op aarde heeft de aanduiding van zeerreservaten ervoor gezorgd dat de verscheidenheid en biomassa* van vissoorten is toegenomen, niet enkel binnen die reservaten maar ook in de naburige visgronden. Op die plaatsen zijn de conflicten tussen vissers en natuurbeschermers gesust. Vanuit ieders identiteit en kijk op biodiversiteit is er bijgedragen tot dezelfde doelstelling, nl. het in stand houden van het gemeenschappelijk erfgoed. De gekozen benadering is gebaseerd op een duurzaam beheer van de natuurlijke rijkdommen en het ogenblik is gekomen om deze benadering toe te passen binnen alle domeinen die verband houden met biodiversiteit.



© Y. Adams

	niveau van diversiteit	kijk	belang
landbouwer	gen* / soort	verscheidenheid en rendement van variëteiten en rassen	veiligstellen van een rijke oogst, parasieten en pestsoorten bestrijden; opbrengst van vlees en melk
visser	gen / soort	verscheidenheid van vispopulaties* en -soorten	behouden van voldoende vispopulaties die een goede vangst garanderen
imker	gen / soort	genetische diversiteit van bijen, verscheidenheid van bestuivende* soorten	beschikken over een rijke en gevarieerde populatie van bestuivers om de bestuiving van planten te verzekeren evenals de productie van honing
naturliefhebber	soort	rijkdom aan soorten, schoonheid van de natuur	een rijke en gevarieerde natuur kunnen observeren
ethnobotanicus	soort	nuttige plantensoorten en hun gebruik	de traditionele kennis in stand houden, de culturele eigenheid van volkeren beschermen
farmaceutisch bedrijf	soort	geneeskrachtige soorten en hun bestanddelen	behouden van zoveel mogelijk biodiversiteit om de ontdekking van nieuwe geneesmiddelen mogelijk te maken
houtbedrijf	soort	diversiteit van bosrijdommen en andere bosproducten	de bevoorrading van houtproducten veiligstellen, nieuwe commerciële toepassingen vinden voor de exploitatie van bosproducten
religieuze groepering	soort	de verscheidenheid en rijke vruchtbaarheid van de schepping behouden	de boodschap van God respecteren
kind	ecosysteem*	groene ruimte, wilde natuur	een leuke plek om buiten te spelen
familie	ecosysteem	verscheidenheid van landschappen, schoonheid van de natuur	kunnen wandelen en ontspannen in een gezonde en aangename omgeving
intercommunale voor watervoorziening	ecosysteem	beschermde zones voor waterwinning	de bevolking voorzien van leidingwater van goede kwaliteit
reisagentschap	ecosysteem	aantrekkelijke soorten in een wilde natuur	veiligstellen van de toeristische markt
...

BIO
DIVE
RSITEIT



De waarde van biodiversiteit

BIODIVERSITEIT

Waarom is biodiversiteit zo belangrijk? Om die vraag te beantwoorden kunnen verschillende wetenschappelijke, economische, filosofische, ethische, economische en esthetische argumenten worden aangehaald. Om al deze invalshoeken zo goed mogelijk samen te vatten, zijn indelingen opgesteld die rekening houden met de waarde toegekend aan biodiversiteit.



© Y. Adams

Zo'n categorieën hebben meer dan één nut. Vooreerst bieden ze een inzicht in de talrijke functies die de biodiversiteit in ons leven van elke dag vervult. De indelingen maken ook een analyse mogelijk van de redenen om biodiversiteit te beschermen. En tot slot gebruiken economen deze categorieën om de economische waarde van de biodiversiteit te berekenen.

Er bestaan een hele resem indelingen, die meestal sterk op elkaar gelijken. In Europa wordt vaak de indeling van de vier E's gebruikt: ethiek, ecologie*, economie en emotie.

- De **ethische waarde** verwijst naar onze morele plicht om elke levensvorm te beschermen en de natuurlijke erfenis, die we kregen van onze ouders, door te geven aan onze kinderen.

- Biodiversiteit biedt ons een hele waaier levensnoodzakelijke diensten zoals het verbeteren van de waterkwaliteit, het reguleren van het klimaat en het vruchtbaar maken van de bodem; dat is de **ecologische waarde**.

- De natuur verschaft ons voedsel, geneesmiddelen, grondstoffen en vele andere producten, die we nodig hebben om te kunnen leven; dit is de **economische waarde**.



kievit © Y. Adams

- De **emotionele waarde** wordt vaak verwaarloosd. Nochtans vinden velen onder ons rust en ontspanning in de natuur. Dat biodiversiteit ook een belangrijke inspiratiebron is, bewijzen de talrijke kunstwerken die ernaar verwijzen in zowat alle beschavingen.

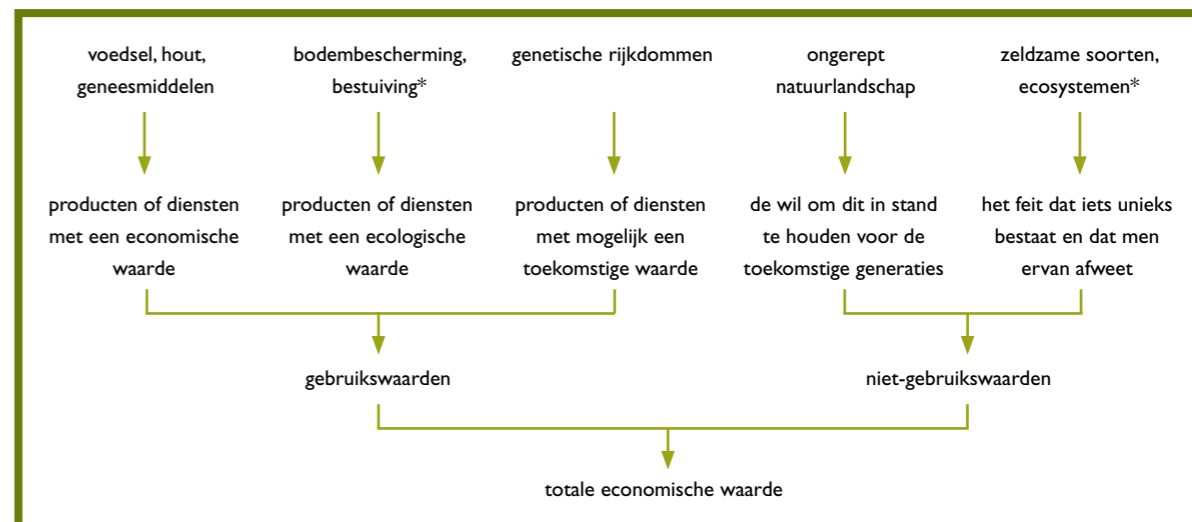
Pagina's 14 en 15 tonen enkele voorbeelden van het belang van biodiversiteit. De hierboven gehanteerde indeling werd er enigszins aangepast en bevat een bijkomende categorie: de **informatieve waarde**. Deze werd toegevoegd omdat de studie van biodiversiteit aan de basis ligt van wetenschappelijke en technologische innovaties. Het creëren van een extra categorie 'ontspanning en vrijetijdsbesteding' toont hoe moeilijk het is om een standaardindeling voorop te stellen: is vrijetijdsbesteding een zuiver economisch gebeuren of spelen gevoelens een belangrijke rol in onze keuze van recreatievorm? Aan de lezer om voor zichzelf de knoop door te hakken.

Welk prijskaartje voor biodiversiteit?

Vaak wordt beweerd dat op biodiversiteit geen prijs is te plakken. Biodiversiteit waarborgt immers het overleven van de mensheid, en is dus van onmeetbare waarde. Dit argument volstaat echter niet om iedereen te overtuigen. Velen zien pas het belang van iets in op basis van concreet cijfermateriaal. Aangezien dit voor biodiversiteit nog in grote mate ontbreekt, wordt bij het nemen van beslissingen enkel een emotionele waarde in aanmerking genomen. In die context zou de vraag om meer maatregelen om biodiversiteit



honingbij © R. Verlinde



Naar Pearce en Moran, IUCN, 1994.

teit te beschermen onredelijk lijken, in vergelijking met de 'noodzaak' van economische ontwikkeling. Niets is echter minder waar!

Een alternatief bestaat erin om toch een prijskaartje te ontwikkelen voor biodiversiteit. De **totale economische waarde** is dan gelijk aan het geheel van de baten die de biodiversiteit oplevert. Het schema hierboven toont de verschillende categorieën die we in rekening moeten brengen. Deze rekensom is echter zeer delicaat: sommige waarden zijn relatief makkelijk te berekenen, andere variëren echter in functie van de locatie, tradities, wetenschappelijke kennis, enz.

In 1997 hebben wetenschappers de totale economische waarde van de biodiversiteit op aarde geraamd op ongeveer 33 000 miljard dollar per jaar, een bedrag dat overeenkomt met zowat het dubbele van de wereldeconomie. Dat zou dus inhouden dat de biodiversiteit een enorme rijkdom betekent met een veel hogere waarde dan de som van alle commerciële transacties. Deze bij benadering verkregen cijfers hebben eveneens de verdienste dat ze ons bewust maken van de economische waarde van biodiversiteit.

In België werd in 1998-1999 een gelijkaardige studie uitgevoerd voor het Meerdaalwoud en het Heverleebos. Zowel de gebruikswaarden zoals de houtproductie, jachtrechten, ecologische functies, als de niet-gebruikswaarden zoals de toegankelijkheid van het bos voor de bevolking, werden in rekening gebracht. Een gemiddelde schatting levert voor deze twee bossen een economische waarde op van zo'n 20 miljoen euro per jaar, geen gering bedrag voor een beboste zone van amper 2 000 hectaren.



Meerdaalwoud © R. Verlinde

Biodiversiteit speelt een centrale rol in ons bestaan



ecologisch



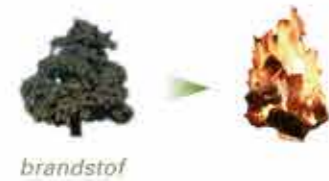
cultuur en spiritualiteit



ethiek



economisch



ontspanning en vrijetijdsbesteding

wetenschap en technologie



Focus op gezondheid



gouden sprinkhaan © Y.Adams



BIODIVERSITEIT

Sinds het begin van zijn geschiedenis gebruikt de mens extracten uit planten, dieren en paddenstoelen om zich te verzorgen. Bij het aanbreken van het industriële tijdperk hoopten wetenschappers de geneesmiddelen te kunnen ontwikkelen door hun samenstellende delen te synthetiseren. Ze moesten echter snel vaststellen dat natuurlijke stoffen zo gevarieerd en complex zijn, dat de studie en dus ook het behoud van de biodiversiteit onmisbaar zijn voor het ontwikkelen van geneesmiddelen.

Een rijke en kostbare voorraad

Tallose soorten bevatten bestanddelen die heilzaam zijn voor de gezondheid. Dat is zeker het geval voor honkvaste organismen zoals planten en sponzen. Deze organismen kunnen zich niet verplaatsen en beschikken over fysico-chemische mechanismen om zich te beschermen of om andere soorten te lokken.

De Wereldgezondheidsorganisatie schat dat 80% van de wereldbevolking geregeld beroep doet op traditionele geneesmiddelen op basis van planten. Deze laatste zouden daarenboven meer dan 25% uitmaken van de actieve bestanddelen van alle geneesmiddelen. Van de 300 000 plantensoorten die op aarde voorkomen zijn slechts 5 000 on-

derzocht op geneeskrachtige werking. Er blijft dus nog een heleboel te ontdekken, voor zover de soorten ondertussen niet verdwijnen.

Gebieden die rijk zijn aan biodiversiteit, zoals de tropische wouden, bevatten enorm veel stoffen die interessant zijn voor de geneeskunde. Maar ook bij ons bevatten nochtans zeer algemene planten veel actieve bestanddelen (zie tabel).

De dieren blijven niet achter. De kegelslakken bv. leven in tropische zeeën en zouden meer dan 50 000 medisch belangrijke toxines

bevatten. Bij het onderzoek van deze stoffen vonden men al een pijnstiller die duizendmaal krachtiger is dan morfine, een middel tegen epileptische aanvallen en een actief bestanddeel tegen longkanker.



textielkegelslak © R. Ling

De paddenstoelen van hun kant zijn goed gekend voor hun antibacteriële eigenschappen. Dat is onder andere het geval bij een schimmel van het genus *Penicillium*, die leidde tot de ontwikkeling van penicilline, het allereerste antibioticum.

Natuurlijke bestanddelen komen ons ook ter hulp op een meer mechanische manier. Kleefstoffen gevonden bij bepaalde kikkersoorten bv. zijn taai, flexibel en worden zelfs in een vochtige omgeving snel hard. Deze 'kikkerlijm' wordt gebruikt om problemen met knieschijf en meniscus te verhelpen. Een gelijkaardig voorbeeld is resiline, een stof gevonden bij insecten zoals sprinkhanen, krekels en luizen. Dit zeer elastische polymeer, bijgenaamd 'rubber van superieure kwaliteit', kan als vervangmiddel worden gebruikt voor elastine, een eiwit dat zorgt voor de elasticiteit van sommige weefsels (bloedvaten, longen) en waarvan de productie afneemt met de leeftijd.

Het belang van biodiversiteit voor de gezondheid beperkt zich niet tot de extractie van stoffen. Wetenschappers gebruiken ook talrijke soorten voor de studie van het menselijk lichaam en het functioneren ervan. Dit onderzoek helpt bij het vinden van nieuwe medische behandelingen. De vermeerdering van cellen bij de zandraket, een inheemse* plant verwant met kool, wordt bv. bestudeerd om de ontwikkeling van kanker beter te begrijpen. Deze plant wordt eveneens gebruikt voor genetisch onderzoek.

Een gezonde mens in een gezond milieu

Biodiversiteit is niet enkel een bron van geneesmiddelen. Ecosystemen* leveren ons talrijke diensten zoals de ab-

sorptie van giftige stoffen en het binnen de perken houden van ziekteverwekkende soorten. Zonder deze diensten zou onze gezondheid in gevaar zijn.

Men schat dat één hectare bos jaarlijks 70 000 kilo fijn stof en giftige elementen absorbeert. In 2000 zou dit fijn stof hebben bijgedragen tot meer dan 10 000 versnelde overlijdens in België. Het aanplanten van meer bossen, onder andere in steden, zou dus leiden tot minder gezondheidsproblemen en minder gezondheidskosten.

Wanneer ecosystemen uit evenwicht zijn gebracht en de natuurlijke controlemechanismen uitgeschakeld, dan kunnen bepaalde ziekten epidemische proporties aannemen. Dat is onder andere het geval voor malaria en cholera, maar blijkt ook geldig voor de vogelgriep. Door gevogelte massaal samen te brengen in een beperkte ruimte, heeft de mens het virus van de vogelgriep vrij spel gegeven om zich te ontwikkelen, te muteren en zich te verspreiden. Trekvogels zijn zeker niet de enige verantwoordelijken voor de expansie van de ziekte; de handel en het transport van gevogelte delen deze verantwoordelijkheid. Wist u trouwens dat het geneesmiddel tegen de vogelgriep steranijs bevat...?

Ten slotte zorgt biodiversiteit ook op heel wat andere manieren voor ons welzijn. Ze biedt ontspanning: een wandeling in de natuur stelt ons in staat om de veeleisende maatschappij en de stress te vergeten. Ze speelt eveneens de rol van steun en toeverlaat, denken we maar aan gezelschapsdieren die meer en meer worden ingezet tijdens de therapie van mensen met een verstandelijke of psychologische stoornis.



© Ten Dries

Biodiversiteit in stand houden betekent niet alleen het veiligstellen van een schier onuitputtelijke voorraad van geneesmiddelen, maar ook het waarborgen van de goede werking van ecosystemen. Het is dus de beste manier om zorg te dragen voor onze gezondheid.

soort	werking	gebruikt bij (*)
robertskruid	gaat buikloop, bloedingen, suikerziekte tegen; houdt muggen op afstand; tonicum	verteringsproblemen, inwendige bloedingen, zweren, ontstekingen van de mond, oogziekten, littekens
kamille	doodt bacteriën, gaat ontsteking, allergie en kramp tegen; stimuleert bloedsomloop en vertering	eczeem, acné, blaren, verstoorde menstruele cyclus, brandwonden, insectenbeten, hoofdpijn, enkelverzwikking, zenuwpijn, angst, tandpijn, ...
duizendblad	gaat ontsteking en kramp tegen, versterkt de bloedvaten, stimuleert stofwisseling en lever, zweetmiddel, ontmettingsmiddel	verstoorde eetlust en vertering, koorts, spataders, aambeien, trombose, arteriosclerose, griep, hoge bloeddruk, slapeloosheid, stress, ...
vingerhoedskruid	versterkt de hartcontracties, draagt bij tot een regelmatige hartslag en tot lymfedrainage	hartproblemen
taxus	middel tegen kanker	eierstok-, borst- en prostaatkanker
sint-janskruid	kalmeert, gaat ontsteking, pijn en depressie tegen	schok of hysterie, gevoelige darmen, zweren, herpes, ziekte van Parkinson, behandelingen met bestraling, ...
paardenbloem	versterkt lever en nieren, laxerend middel	geelzucht, problemen met de vertering, constipatie, nierstenen, artritis, huidziekten, wratten, ...

(*) Zelfmedicatie = gevaar. Vraag steeds het advies van uw arts.



© M. Decler



Focus op bestuiving

BIODIVERSITEIT

Wist je dat niet minder dan 80% van de plantensoorten voor de voortplanting afhankelijk is van het bezoek van insecten?

Bestuiving* is inderdaad een onmisbare schakel in de levenscyclus van planten. Daarbij wordt stuifmeel van het mannelijke naar het vrouwelijke element van de bloemen gebracht, dit is van de meeldraden naar de stamper. Bestuiving kan gebeuren via wind, water of dieren, maar insecten zijn veruit de beste bestuivers.

Insecten bezoeken bloemen om voedsel onder de vorm van nectar en stuifmeel te verzamelen voor zichzelf en voor hun larven. Daarbij hecht zich stuifmeel aan hun lichaam dat dan van de éne naar de andere bloem wordt gebracht en zo een kruisbestuiving* mogelijk maakt.

Een dergelijke vorm van bestuiving, de enig mogelijke voor een groot aantal planten, zorgt tegelijkertijd voor een vermenging van het genetisch materiaal. Dat is van belang omdat een te grote genetische eenvormigheid de soort kwetsbaar maakt. Ze kan dan minder goed reageren op bacteriële of klimatologische bedreigingen. De miljarden bezoeken van deze zoemende werkrachten waarborgen de uitwisseling van genen*, de gezondheid van de planten en, op langere termijn, van de ecosystemen*.



gevlekte smalbok op margriet © G. Deflandre

Vier insectengroepen steken er bovendien wat bestuiving betreft. De zeer uitgebreide, kleurrijke en gevarieerde groep van de kevers is er één van. De boktorren met hun lange



pyjamazweefvlieg op kogellook © G. Deflandre



aardhommel op slangenkruid © G. Deflandre

antennen zijn wellicht hun meest spectaculaire vertegenwoordigers. De bestuivende rol van de kevers is echter relatief beperkt.



koninginnenpage op speerdistel © G. Deflandre

Vliegen en verwante insecten bezoeken vooral schermbloemen en zijn dankzij hun grote activiteit en diversiteit belangrijke bestuivers van deze planten, die niet zo vaak worden bezocht door topbestuivers als bijen en hommels.

Vlinders spelen eveneens een belangrijke bestuivende rol, en zijn zowel overdag als 's nachts actief. Maar dé specialisten bij uitstek zijn de bijen en hommels. Ze zijn verantwoordelijk voor de bestuiving van 100% van de klavergewassen, 90% van de kleine fruitsoorten, meloenen en pompoenen, 80% van de kersen en aardbeien, 70% van de appels...



gouden tor op kornoelje © G. Deflandre

Vermeldenswaardig is zeker dat het fruit dat is ontstaan na bestuiving door insecten beter bewaart, lekkerder smaakt en dat hun zaden een grotere kiemkracht hebben. En ook de economie vaart er wel bij: 20% van de teelten bestoven door insecten worden 'bediend' door bijen. Hun werkzaamheden zouden, alleen al in de Europese Unie, goed zijn voor meer dan 4,7 miljard euro per jaar.

De rol van bijen en hommels is zo belangrijk en hun populaties* zodanig bedreigd, dat kweekprogramma's zijn voorzien

om teelten in serres te bestuiven. Anderzijds mag de rol van in het wild levende bestuivers niet worden onderschat. Door hun soortenrijkdom en diversiteit zijn ze minder kwetsbaar voor milieuveranderingen. Ze kunnen als het ware worden beschouwd als levend erfgoed en betekenen een wissel op de toekomst. Bijenkorven en hun inwoners zijn immers zeer kwetsbaar door de opgelegde hygiënische maatregelen.



honingbij op bittere wilg © G. Deflandre

De aanwezigheid en diversiteit van bestuivers in een ecosysteem getuigen ontegensprekelijk van de kwaliteit van hun leefmilieu, en dus ook van dat van ons. De afnemende populaties zijn een belangrijk signaal waar we rekening mee moeten houden en dat we moeten proberen te begrijpen en te voorkomen. Misschien moeten we voor de afdeling groenten en fruit van de grote supermarkten denken aan een kwaliteitslabel 'geproduceerd dankzij insecten'.



kleine vos op wildemanskruid © G. Deflandre

Focus op voeding en landbouw



STEFEL



Sinds mensenheugenis vormt biodiversiteit de basis van onze voeding. Eerst ging het om wilde soorten verzameld tijdens de jacht, visvangst of pluk. Sinds het ontstaan van de landbouw selecteert de mens de planten en dieren die het best aan zijn noden tegemoet komen. Doorheen de tijden hebben deze keuzes geleid tot tal van plantenvariëteiten en dierenrassen, die nu de basis van onze voeding vormen.

Een hechte doch ingewikkelde relatie

impact van de intensieve landbouw doet zich ook voelen bij insecten zoals de vlinders en de bijen.

Een meer verdoken, maar minstens even alarmerende verstoring, is deze van de landbouwgrond. De bodem is een complex en levend milieu dat rijk is aan ongewervelden, micro-organismen en organische stoffen. De interacties tussen al deze componenten zijn zeer belangrijk om de goede biologische en fysieke kwaliteit van de bodem te waarborgen. De intensivering veroorzaakt echter grote onevenwichten met als gevolg het onvruchtbaar worden en de erosie van een deel van de landbouwgrond.

Bedreigde lokale rassen en variëteiten

Talrijke lokale variëteiten, traditioneel van vitaal belang voor de voeding van de armste volkeren, worden nu verwaarloosd als gevolg van de globalisering van de markt. Slechts 150 van de 80 000 eetbare plantensoorten worden momenteel geteeld en amper een twintigtal staan in voor 80% van de wereldwijde voedselproductie.

Wat de veeteelt betreft, vormen slechts vier soorten, nl. kip, rund, varken en schaaap, het leeuwendeel van ons vleesverbruik. Van de meer dan 7 600 opgelijste veerassen wereldwijd, zijn er 1 500 bedreigd en verdwijnt er minstens één ras per maand.



De mens heeft het milieu en het uitzicht van de landschappen grondig gewijzigd mede door zijn landbouwactiviteiten. Landbouw en natuur waren lange tijd in harmonie en zorgden voor open landschappen met een rijke biodiversiteit. In België zijn heide, kalkgraslanden en maaiweiden zo'n halfnatuurlijke* habitats*, die getuigen van



traditionele landbouwpraktijken en typische wilde soorten herbergen.

De intensivering en toegenomen eenvormigheid van de landbouw hebben geleid tot stereotiepe landschappen en een aanzienlijke druk op biodiversiteit. Het veelvuldig gebruik van water, pesticiden en meststoffen, evenals een toenemende mechanisatie en de ontwikkeling van de intensieve veeteelt, liggen aan de basis van talrijke verontreinigingen, de aftakeling van de bodem en de vernieling van habitats.

De huidige achteruitgang van de wilde fauna en flora is verontrustend. De planten en vogels die traditioneel in landbouwgebied voorkomen zoals de korenbloem, klaproos, leeuwerik en patrijs, zijn de belangrijkste slachtoffers. De

Deze enge voedselbasis zou snel kunnen leiden tot een rampscenario wanneer één of meer van deze soorten zou verdwijnen onder invloed van parasieten, ziektekiemen of andere factoren. Tijdens de 19^{de} eeuw bv. verspreidde de meeldauw van de aardappel, een schimmelziekte afkomstig uit Mexico, zich razendsnel in Europa. De ziekte veroorzaakte een hongersnood in Ierland, waar de bevolking vooral leefde van de aardappeloogst.

Naar een duurzame landbouw

De competitiegeest van de internationale markten is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang van biodiversiteit in landbouwgebieden. Er is nood aan een nieuwe vorm van landbouw, die een bevredigende oogst en inkomen voor de landbouwer oplevert en een positieve invloed op het milieu uitoefent.

In die optiek zijn de geïntegreerde landbouw en de biologische landbouw twee productiesystemen die in de richting gaan van duurzame landbouw. Ze baseren zich op een hergebruik van organische stoffen, een optimale organisatie van de afwisseling van teelten, het behoud van een plantendek

als bodembedekking waar mogelijk, het laattijdig maaien en het gebruik van de natuurlijke fauna als alternatieven voor de biologische controle van pestsoorten. De biologische landbouw onderscheidt zich van de geïntegreerde door het weren van chemische meststoffen en synthetische pesticiden.

Zelfs al zorgen deze landbouwvormen voor minder verontreiniging, toch zijn ze niet voldoende om het behoud van de biodiversiteit te waarborgen. Ze dienen daartoe te worden aangevuld met het behoud of de aanleg van natuurlijke elementen zoals hagen, bomerijen, niet-verbouwde akkerranden, poelen, oude boomgaarden, enz.

Het benutten van de toeristische en recreatieve troeven van de boerderij zorgt eveneens voor mogelijkheden in harmonie met de bescherming van biodiversiteit.

Landbouw en het behoud van biodiversiteit zijn nauw met elkaar verbonden en hebben elkaar nodig. Het is van vitaal belang dat de landbouwwereld, de politieke verantwoordelijken en de maatschappij zich scharen achter een nieuwe landbouwvorm met aandacht voor milieu en duurzame ontwikkeling*.

Herkomst van onze etenswaren

Een assortiment van de wereldwijde biodiversiteit vinden we dagelijks in de winkel. Een groot deel van ons menu bestaat uit etenswaren die afkomstig zijn uit andere delen van de wereld. De tabel hieronder geeft een overzicht van de geografische herkomst van enkele etenswaren. Vele soorten fruit en groenten, die hun oorsprong hebben in Azië en Amerika, worden nu over heel de wereld gekweekt. Van sommige etenswaren is de herkomst nog niet met zekerheid bekend.

herkomst	fruit en noten	groenten	granen	oliehoudende waren	kruiden en specerijen
Afrika	dadel, meloen	erwt, yamswortel	sorghum	oliepalm	koffie
Amerika	ananas, avocado, papaya	boon, maniok, aardappel, pompoen, tomaat	maïs	aardnoot, zonnebloem	cacao, vanille, paprika, Spaanse peper
Azië en Midden-Oosten	abrikoos, amandel, banaan, citroen, kiwi, perzik, peer, appel, pruim, appelsien, pompelmoes	aubergine, komkommer, raap, ui	tarwe, gerst, rijst, boekweit	sesam, soja	suikerriet, kaneel, kardemom, gember, peper, kurkuma, augurk, anijs, basilicum, saffraan, thee
Europa en gebied rond de Middellandse Zee	kastanje, hazelnoot, druif	artisjok, asperge, biet, wortel, selder, witloof, kool	haver, rogge	olijf, koolzaad	kappertjes, look, hop, laurier, munt, rozemarijn, tijm
Oceanië	kokosnoot				muskaatnoot, kruidnagel

BIODI

Focus op toerisme en vrijetijdsbesteding



© iStock



© M. Dieker

koraalriffen zijn duidelijk verbonden met biodiversiteit. Kamperen, wandelen, vissen, kayaken, wintersporten en talloze andere zijn dat evenzeer, al is de link hierbij soms wat minder duidelijk. De natuurlijke omgeving speelt een doorslaggevende rol bij al die activiteiten.

Internationaal toerisme en natuurgebieden: enkele veelzeggende cijfers



© iStock

In Kenia is het aantal toeristen tussen 1983 en 1993 gestegen met 45%. Het toerisme is er voornamelijk gebonden aan de nationale parken en zorgt voor één derde van de inkomsten aan vreemde valuta. In Zuid-Afrika bezochten een half miljoen toeristen de natuur- en wildreservaten in 1986. Twaalf jaar later was dat cijfer al gestegen tot 6 miljoen. In Peru steeg het aantal bezoekers van de beschermde natuurgebieden met 250% in vergelijking met 1990 en bereikte zo een totaal van 650 000 in 1999. Zowat 3,5 miljoen toeristen bezochten de Braziliaanse nationale parken in 1998. In Australië begaven zowat 1,7 miljoen internationale vakantiegangers zich in 1998 naar de nationale parken.

In 2002-2003 werd gepeild naar de toeristische bestemming van de Belg. Daaruit bleek dat 45% van onze landgenoten zich begeeft naar zee, strand en duinen, 23% naar de bergen en 20% naar het platteland. Dat betekent dat 88% van de Belgen een natuurlijke omgeving verkiest voor hun vakanties, terwijl slechts 12% kiest voor andere bestemmingen zoals een attractiepark, een stad, enz. Als doorslaggevende reden bij de keuze van een bestemming vermeldt 35% van de vakantiegangers een mooie en ongerepte natuur, waardoor deze factor op de tweede plaats komt net na een zonnig klimaat (36%).

Relatie onder hoogspanning

Mooie landschappen en een ongerepte natuur spelen een sleutelrol in de charme van een toeristische bestemming. Steeds meer natuurgebieden worden dus ingericht om de toeloop van bezoekers op te vangen. Diezelfde gebieden herbergen echter vaak kwetsbare ecosystemen*, die een beslissende rol spelen in het ecologische evenwicht van een hele regio. Het gevolg is een groeiende spanning tussen toerisme en behoud van biodiversiteit.

Negatieve invloeden van toerisme voor biodiversiteit zijn onder andere:



© iStock

- de teloorgang van landschappen door de bouw van toeristische infrastructuur;
- de vernietiging van fauna en flora als gevolg van de passage van bezoekers, maar ook door pluk, jacht, visvangst, scheepsankers, enz.;
- de verontreiniging veroorzaakt door het transport om op de bestemming te geraken;
- de toename van de afvalberg en van het verbruik van water en energie;
- de gevolgen voor de lokale bevolking en haar cultuur zoals sociale ongelijkheid en ontoegankelijkheid van hun gebieden.

Als meest kwetsbare ecosystemen gaan de kustzones (stranden en duinen, eilanden, koraalriffen en mangroven*) berggebieden en binnenwateren vooraf. De meest kwets-



© T. Hubin

Toerisme is het meest opmerkelijke economisch en sociaal fenomeen van de voorbije eeuw, vnl. door de toename van de vrijetijdsbeleving. Dat het een bloeiende sector is geworden, bewijst de bijdrage tot het bruto globaal product, evenals het aantal tewerkgestelden en reizigers.

In 50 jaar tijd is het aantal reizigers vermenigvuldigd met 20 en de stijgende tendens zet zich verder. In 2004 ondernamen 763 miljoen reizigers een internationale trip, samen goed voor een zakencijfer van 500 miljard euro. In 2010 worden één miljard internationale reizigers voorspeld. En dat is lang niet alles vermits het toerisme binnen de landsgrenzen zeven tot tien keer hoger ligt dan het internationale toerisme.

Diverse factoren dragen bij tot deze evolutie: de kortere werktijd, de verbetering van de transportmogelijkheden, de toegenomen interesse om andere culturen te ontdekken en om te ontsnappen aan een maatschappij die steeds hogere eisen stelt.

Gezocht: biodiversiteit

Sommige vrijetijdsbestedingen, zoals het bezoek aan dieren- en plantentuinen, op safari gaan en duiken te midden van

bare gebieden zijn dus ook diegene die de toeristen het meest op prijs stellen. Nu al klaagt een groeiend aantal vakantiegangers over het drukke verkeer, vervuilde stranden en volgebouwde landschappen.

Hand in hand

Een oplossing voor dit alles is de ontwikkeling van een duurzaam toerisme, dat economische ontwikkeling en milieubescherming met elkaar verzoent en de lokale bevolking en haar erfgoed respecteert. Een duurzaam toerisme behelst dus het terugdringen van natuurverstoring, de zuinige omgang met water en energie, het gebruik van niet-verontreinigende vervoermiddelen, de promotie van recyclage en een gematigd verbruik. Het betrekken van de buurtbewoners bij het toeristische gebeuren is een essentieel element. Op die manier levert duurzaam toerisme jobs en inkomens op, en zet het aan om de natuurgebieden te beschermen.

Ecotoerisme is een vorm van duurzaam toerisme waarbij het bezoek aan beschermde en ongerepte natuur centraal staat. Het concept wordt echter vaak ten onrechte gebruikt als marketinginstrument om allerlei activiteiten te promoten die enkel een economisch doel hebben. Een vaak opduikend voorbeeld is de bouw van een groot hotelcomplex middenin een natuurgebied.

Om dergelijke wantoestanden tegen te gaan en het concept van het duurzaam toerisme concreter te maken en te bevorderen, zijn certificatieprocedures ontwikkeld. In dat kader is het ecolabel een bewijs dat de betrokken activiteit slechts een beperkte impact heeft op het milieu. Voorbeelden van in Europa geldige ecolabels zijn de blauwe vlag voor stranden, meren en jachthavens, en de bloem die onder andere wordt uitgereikt aan toeristische inrichtingen. De sleutelboodschap is dat op middellange en lange termijn enkel een duurzame vorm van toerisme winstgevend zal zijn en blijven.



© R. Verlinde

Focus op wetenschappelijke en industriële innovaties



STEEL

De studie van biodiversiteit en het doorgronden van de mechanismen inherent aan het leven zijn een ongeëvenaarde inspiratiebron voor de ontwikkeling van wetenschappelijke en technologische toepassingen.

De biodiversiteit is ook een fantastische voorraadkamer van grondstoffen, die de industrie bijzonder interesseren. We geven hieronder enkele voorbeelden uit de fysica, wiskunde en scheikunde.

Kijken met de ... oren

De luchtacrobatieën van vleermuizen zijn verbluffend. Deze vernuftige vliegers, die tal van insecten verorberen, ontwij-

gelen uit, die zich in het water verspreiden, en een echo produceren wanneer ze op een hindernis stuiten. Het toestel vangt de echo op. Dankzij deze uitvinding ten tijde van het aanbreken van de eerste wereldoorlog kon men de verplaatsingen van onderzeeërs volgen.

Wetenschappers stellen nu vast dat de sonar beduidend minder krachtig is dan de natuurlijke echolokatie. Onderzoeksprogramma's ontlede daarom de fijne kneepjes van de echolokatie bij vleermuizen, om de sonar te verbeteren en hem te kunnen toepassen in het luchtruim. Andere toepassingen zijn de medische en geologische beeldvorming, evenals de ontwikkeling van hulpmiddelen voor slechtzienden.

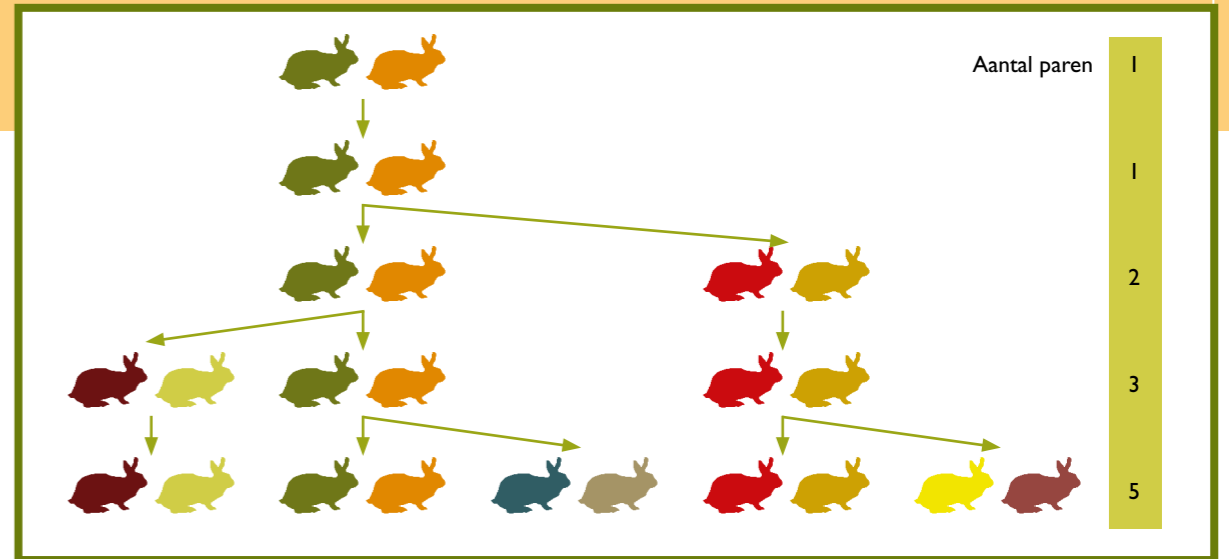
Is de natuur wiskundig?

In de 18^{de} eeuw worstelde de wiskundige Fibonacci met een vraagstuk: hoeveel konijnen verkrijgt men vertrekkende van één koppeltje konijnen, dat zich een jaar lang in ideale omstandigheden kan voortplanten? Hij gaat uit van de veronderstelling dat de konijnen niet sterven, zich voortplanten vanaf de leeftijd van twee maand en dan telkens één paar konijntjes voortbrengen iedere maand. Ziehier de gevolgde redenering. Bij de start is er één paar konijnen en na een maand is dat nog altijd het geval. Aan het einde van de tweede maand worden twee konijntjes geboren (2 koppels in totaal). De volgende maand plant het geslachtsrijpe paar zich voort, het jonge koppel nog niet (3 koppels). De maand daarna brengen de twee koppels van twee maand of ouder elk een koppeltje voort (5 koppels), enz...⁽¹⁾

Dit konijnenverhaal brengt ons tot de beroemde wiskundige reeks van Fibonacci: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, enz. Elk getal is

de som van de twee voorgaande. Het opmerkelijkste is dat deze reeks een sleutelrol blijkt te spelen in talloze natuurlijke structuren. Ze gidst bv. de inplanting van schubben bij dennenappels, van naalden bij bepaalde cactussen en van de buisbloemen van zonnebloemen, evenals de trapsgewijze inplanting van takken van naaldbomen.

(1) Antwoord: na een jaar levert dit 144 konijnen op.



Maar dat is niet alles. Wanneer een getal uit de reeks van Fibonacci wordt gedeeld door zijn voorgaande dan benadert het quotiënt altijd 1,618, nl. de gulden snede. Al sinds het oude Griekenland zorgt de verhouding 1 : 1,618 voor fascinatie en nieuwsgierigheid. Voor sommigen is ze bijzonder esthetisch en speelt ze een belangrijke rol in de menselijke kijk op schoonheid. Sommige artiesten, beeldhouwers, architecten en vormgevers hebben de gulden snede dan ook uitdrukkelijk verwerkt in hun oeuvre. Dat is onder meer het geval voor Leonardo da Vinci in de schilderkunst en Le Corbusier in de architectuur. Dichter bij ons zou zouden ook de proporties van de Barbiepoppen voldoen aan deze gulden verhouding!



© 2007 Mattel, Inc. All Rights Reserved

Ontelbare mogelijkheden

Zowat dertig jaar geleden, tijdens de bloei van de industriële chemie, werd het onderzoek naar bestanddelen uit levende organismen teruggeschroefd. Door de vervuilende en giftige effecten van kunstmatige moleculen is de interesse van de industriële wereld voor natuurlijke stoffen echter helemaal teruggekeerd. Deze laatste zijn voortreffelijke alternatieven



lotus © iStock

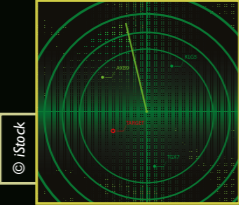
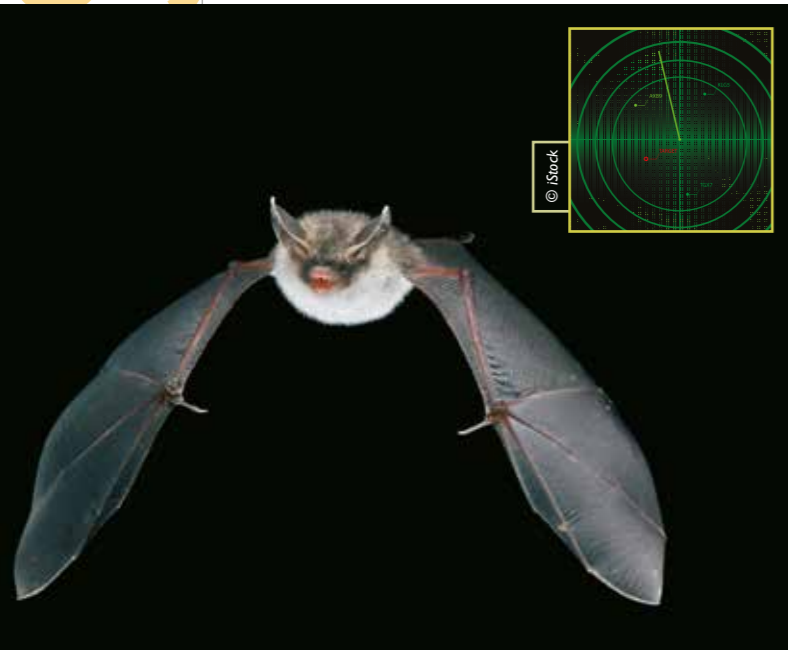
gezien ze meestal beter afbreekbaar zijn in het milieu. Ze worden momenteel gebruikt in tal van toepassingen: voeding, dieet, bouw, renovatie, decoratie, farmaceutische en schoonheidsproducten.

We geven het voorbeeld van de biokleefstoffen of natuurlijke lijmen. Hiervoor kunnen we iets leren van mosselen die zich vasthechten met behulp van een vloeistof die polymeriseert en hard wordt door contact met water. Ecologische lijmsorten met een uitstekende werking werden ontwikkeld op basis van bestanddelen van deze vloeistof en zijn momenteel in productie.

De studie van planten levert eveneens talrijke industriële toepassingen op. De ontwikkeling van parfums op basis van natuurlijke extracten is algemeen bekend. Maar wist u ook dat het onderzoek van het lotusblad de ontwikkeling van zelfreinigende verven, ramen en textiel mogelijk heeft gemaakt? Het oppervlak van het blad vertoont inderdaad verbazende eigenschappen: vuiltjes hechten er zich niet aan vast, omdat ze terecht komen op een bed van miniatuurhaartjes, een beetje zoals een fakir op een spijkerbed. De vuiltjes worden nadien gewoon afgevoerd met waterdruppels.



eetbare mosseel © iStock



© iStock

franjestart © G. Deflandre

ken alle hindernissen en vinden hun prooi met een dodelijke precisie. Ze produceren ultrasonische geluidsgolven en analyseren de echo die elk object weerkaatst, een procédé dat men echolokatie noemt. Vleermuizen kunnen dus 'zien' met hun oren. Ze delen dit verbluffende waarnemingsvermogen met een aantal zeezoogdieren en grotbewonende vogels.

Enkele decennia vóór het ontdekken van echolokatie bij vleermuizen vond de fysicus Langevin de sonar uit. Deze werkt volgens hetzelfde principe: het toestel zendt geluids-

BIO

Focus op kunst en cultuur

BIODIVERSITEIT



Xavier De Cock, 'Een dagje uit', 1863 © Museum van Deinze en de Leiestreek

Biodiversiteit maakt deel uit van onze cultuur. De zang van vogels en de rust van het bos roepen emoties bij ons op. Onze houding kan zeer gevarieerd zijn, van vreugde over verwondering tot afschuw. De verscheidenheid van interacties tussen de mens en de natuur is enorm. In deze tekst gaan we dieper in op enkele ervan.

Voorstellingen van biodiversiteit

Biodiversiteit is een favoriet thema in de kunst. Voor schilderijen, literatuur, muziek, beeldhouwwerken, smeedwerken, gravures, fotografie en architectuur halen kunstenaars inspiratie uit de natuur.



Volgeling van Giuseppe Arcimboldo, 'Allegorie van het water', 16de eeuw © Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België, Brussel



Marsupilami © Marsu 2007 - www.marsupilami.com

*Gij schrijft, en 't en staat in het water niet,
gij schrijft, en 't is uit en 't is weg;
geen christen en weet er wat dat bediedt:
och, schrijverke, zeg het mij, zeg!
Zijn 't visselkes daar ge van schrijven moet?
Zijn 't kruidekes daar ge van schrijft?
Zijn 't keikes of bladjes of blomkes zoet,
of 't water, waarop dat ge drijft?
Zijn 't vogelkes, kwietlende klachtgepijp,
of is 't het blauwe gewelf,
dat onder en boven u blinkt, zoo diep,
of is het u, schrijverken zelf?*

Uittreksel uit 'Het schrijverke' van Guido Gezelle
(Vlaamse dichtoefeningen, 1858)

gedicht van Guido Gezelle

De eerste schilderwerkjes, in de vorm van afbeeldingen van dieren, dateren al van de prehistorie. De oerossen in de grot van Lascaux getuigen van een goed observatievermogen, maar ook van de capaciteit tot interpreteren van onze verre voorouders. In de

middeleeuwen verkrijgen dieren een bovennatuurlijke status in het volksgeloof (draken en zee-meerminnen). Tijdens de renaissance ontdekken de schilders de mens en zijn omgeving. Ze hebben een voorliefde voor thema's als het alledaagse leven, landschappen en stillevens. De romantiek ontwikkelt zich in de 18de eeuw: schrijvers, schilders en musici gaan in de natuur op zoek naar een weerspiegeling van hun intiemste gevoelens. Meer recent inspireert de plantenwereld de art nouveau: hout en steen vermengen zich met staal en glas om bloemen, lianen en bomen uit te beelden. Hedendaagse kunstvormen zoals het stripverhaal blijven niet achter. Echte en denkbeeldige dieren komen er in aanraking met een wilde, fabelachtige of vermenschlijkte natuur. Van Spiderman over Marsupilami tot Thorgal bestaat er een mengelmoes van genres evenals van verwijzingen naar de natuur.



© De Post

Een vergoddelijkte biodiversiteit

In talrijke beschavingen worden godheden gesymboliseerd door een dier. De goden van het oude Egypte zijn daar een bekend voorbeeld van. De zonnegod Ra wordt voorgesteld met een valkenkop met daarboven een zonneschijf beschermd door een opgerichte cobra. In Azië is de tijger onlosmakelijk verbonden met de goden van de beschavingen in de Indusvallei. Men kent hem ook medische en lustopwekkende



Ra, de Egyptische zonnegod © The York Project

krachten toe, wat dan weer bijdraagt tot de verdwijning van de soort. In het westen van Afrika zijn de heilige bossen voorbehouden voor het aanleren van voodoo. De vrees voor de godheden die ze zouden herbergen, zorgt voor een zekere bescherming tegen menselijk ingrijpen.

Biodiversiteit uitgedrukt in symbolen

De wapenschilden, vlaggen en mascottes van sportclubs bevatten vaak dieren met een onvervaarde (arend, leeuw, wolf, draak), onsterfelijke (bij) of wijze (eenhoorn) reputatie. Ook planten (lelie, esdoorn) komen aan bod.

Bij de scouts is de totem samengesteld uit de naam van een dier en een bijvoeglijk naamwoord dat strookt met de mentale en fysieke kwaliteiten van de persoon. Enkele voorbeelden van totems zijn 'trouwe eland' voor Koning Boudewijn, 'komische zeehond' voor Jacques Brel en 'relativerende bunzing' voor Vincent Van Quickenborne.

Anderzijds zijn er ook negatieve voorbeelden in overvloed. Het gamma aan scheldwoorden spreekt boekdelen: ongelikte beer, addergebroed, steenezel, stom kieken zijn maar enkele voorbeelden van dit minder fraaie woordgebruik.

Biodiversiteit en het dagelijkse leven

De natuur is alomtegenwoordig in ons leven van elke dag. Wie heeft bv. nooit een knuffeldier gehad? De knuffels uit onze kindertijd stellen vaker een beer, konijn of eend voor dan een vrachtwagen of televisie. Bezoekjes aan de zoo zijn een lust voor klein en groot. Huisdieren zoals honden, katten, kanaries, vissen en reptielen spelen een belangrijke rol in onze samenleving, omdat ze steun en afleiding brengen. Al blijven planten wat meer op de achtergrond, toch zijn ze wel degelijk aanwezig. Ze fleuren niet alleen ons interieur,



balkon en tuin op, maar verfraaien eveneens onze kleding en decoratieartikelen.

De reclamewereld maakt handig gebruik van onze band met de natuur. Ze speelt hierop in om onze aandacht te trekken en vast te houden, en haar boodschap over te brengen. Een gezond leefmilieu, adembenemende landschappen, exotische en ongerepte bestemmingen, dieren die kracht, uithouding, welzijn en humor symboliseren, spreken tot onze verbeelding en worden gezien als cultureel erfgoed.



© P. Roose

De hierboven beschreven en talrijke andere emotionele banden met de natuur geven een extra dimensie aan de noodzaak tot behoud van biodiversiteit voor de toekomstige generaties. Hoe kunnen we immers onze cultuur doorgeven als de basis ervan verloren gaat?



© BRU - Spadel

De biodiversiteit krijgt klappen



zeekoet © Y.Adams

Welke toekomst voor biodiversiteit?



zomeradonis © K. Dijkstra



akkerviltkruid © K. Dijkstra



valse heideblauwtje © R. Verlinde



geelbuikvuurpad © M. Deceer



tuimelaar © K. Grellier

Ondanks het vitale belang van biodiversiteit voor ons overleven en welzijn, wordt ze zwaar onder druk gezet door menselijke activiteiten. De toenemende wereldbevolking, economische activiteiten, politieke spanningen en technologische ontwikkelingen zijn factoren die deze druk nog dreigen op te voeren.

Deze vaststelling geldt ook in België. Tussen een derde en de helft van de soorten zijn bedreigd. Soorten als zomeradonis, akkerviltkruid, valse heideblauwtje, geelbuikvuurpad en tuimelaar zijn reeds uit ons land verdwenen.

De oorzaken van de achteruitgang van de biodiversiteit in Vlaanderen, Brussel en Wallonië variëren naargelang de regio. De belangrijkste bedreigingen en hun onderliggende oorzaken worden samengevat in onderstaande tabellen.

Vaak verdwijnt een soort niet door één enkele bedreiging, maar wel door een combinatie van verscheidene. We illustreren dit aan de hand van een voorbeeld: de achteruitgaande kikker- en paddenfauna in België. De teloorgang van vochtige gebieden zoals moerassen en meren leidt tot kleinere en dus kwetsbare populaties*. De pesticiden, meststoffen en talrijke chemische producten die in het water

terecht komen, verzwakken de individuen en veroorzaken afwijkingen. De opwarming van het klimaat verstoort deze soorten, die zeer afhankelijk zijn van de temperatuur voor het overleven van hun eieren en larven. Virale en schimmellekten maken veel slachtoffers binnen de verzwakte populaties. Exoten* zoals de stierkikker kunnen zeer agressief zijn en de inheemse* fauna verdringen. Daarenboven komen vele kikkers en padden onder de wielen van auto's terecht tijdens de voortplantingstrek naar de meren en poelen waar ze hun eitjes gaan afzetten. Alles samen krijgt de vermomde charmante prins uit onze sprookjes het dus bijzonder hard te verduren.



rode eekhoorn © Y.Adams

belangrijkste bedreigingen op het land	enkele onderliggende oorzaken
aftakeling, vernietiging en versnippering van natuur	uitbreiding van woongebieden, wegennet, industriezones; teloorgang van traditionele landbouwpraktijken gunstig voor biodiversiteit
afname van de geschiktheid van het landbouwmilieu voor wilde planten en dieren	afname van het aantal voedselbronnen en schuilplaatsen door de intensivering van de landbouw en de verdwijning van landschapselementen (hagen, wegbermen, enz.)
bodem- en luchtverontreiniging, verontreiniging en eutrofiëring* van water	emissies en lozingen van de industrie, landbouw, verkeer en huishoudens onder de vorm van zware metalen, meststoffen, pesticiden, afvalwater
invasieve exoten*	invoer via tuinieren, bosbouw, viskweek, biologische controle, transport; ontsnapte of achtergelaten gezelschaps- en kweekdieren
epidemische ziekten die wilde planten en dieren aantasten	versterking van de normale instroom van ziektekiemen door invasieve exoten, verontreiniging en de verdwijning van habitats*
klimaatwijzigingen	gebruik van fossiele brandstoffen, ontbossing en andere wijzigingen van het grondgebruik
verdroging van bodem en natte gebieden	overmatig oppompen van grondwater
ontspanning en vrijetijdsbesteding	overrompeling van bepaalde natuurlijke zones, vertrappeling, pluk, motorcross, mountainbike, vrijlopende honden en katten in de natuur

belangrijkste bedreigingen aan en in zee	enkele onderliggende oorzaken
overbevissing en verdwijnen van soorten	industriële visvangst, bijvangst van mariene zoogdieren
verontreiniging en eutrofiëring	aanvoer van gifstoffen via rivieren of lozing door boten (zware metalen, koolwaterstoffen)
verstoring en vernieling van de zeebodem	sleepnetten die de zeebodem afschrappen, baggerwerken, zand- en grindwinning
invasieve exoten	internationaal transport, ballastwater van vrachtboten, opwarming van het klimaat
toerisme en vrijetijdsbesteding	verstedelijking van de kust, verstoring door lawaai en mensenmassa, lozen van organische stoffen in zee

Tijdens de laatste 50 jaar wijzigde de mens de natuurlijke omgeving sneller en ingrijpender dan ooit tevoren in zijn geschiedenis. Hierbij komt nog het groeiende probleem van de klimaatsveranderingen. Deze riskeren een fatale klap toe te brengen aan veel soorten die zich niet snel genoeg kunnen aanpassen aan de veranderde levensomstandigheden. In het algemeen is het te voorzien dat alle bedreigingen voor de biodiversiteit nog zullen toenemen in de komende decennia, behalve als de mens zijn levenswijze verandert.

Momenteel worden de producten en diensten van ecosystemen* te zelden in rekening gebracht bij de besluitvorming. Ze worden beschouwd als verworven, gratis en eeuwig. Het is echter noodzakelijk hun belang te herkennen als we het verlies aan biodiversiteit willen afremmen.

Wanneer men er bv. aan denkt een grote oppervlakte bos te kappen, dient men bij de eindbeslissing niet enkel rekening te houden met de inkomsten uit de verkoop van het hout en door de nieuwe bestemming van het terrein. Tevens moeten de diensten van het bos in rekening worden gebracht die zullen verloren gaan zoals het tegengaan van erosie, de absorptie van CO₂, de zuivering van lucht en water, het dempen van het lawaai. Het kappen van het bos veroorzaakt bovendien het verlies van typische bossoorten evenals van vele andere producten: fruit, paddenstoelen, jachtwild. Ten slotte beschikt een bos ook over een landschappelijke

waarde en over troeven voor vrijetijdsbesteding. Wanneer men de rechtstreekse inkomsten zou afwegen tegen deze onrechtstreekse verliezen, dan zou de bosuitbating rationeler verlopen en verspilling worden voorkomen.

Om inzicht te krijgen in de toekomst van biodiversiteit en het menselijk welzijn, stelde een internationale wetenschappelijke studie, het 'Millennium Ecosystem



Trimpontbos © Y.Adams

Assessment', een aantal scenario's op. Die gaan uit van verschillende economische modellen (mondialisering of regionalisering) en milieubeheersmodellen (probleemoplossend of proactief te werk gaan). Ongeacht de gekozen opties is het duidelijk dat het volledig stoppen van het verlies aan biodiversiteit fenomenale inspanningen zal vereisen op alle niveaus gezien de toekomstige ontwikkelingen van industrie, landbouw, steden en infrastructuur. Maar het is eveneens duidelijk dat het verlies aan biodiversiteit wel beperkter is in de scenario's die zich baseren op een proactief beheer van het milieu. Een dergelijk beleid zal ook het menselijk welzijn bevorderen en het behoud van de talrijke baten van ecosystemen mogelijk maken.

Hoeveel biodiversiteit binnen 50 jaar?

De buitenste cirkel stelt de huidige biodiversiteit voor op wereldvlak. Elke binnen-cirkel stelt de hoeveelheid biodiversiteit voor die overblijft naargelang de gekozen opties.

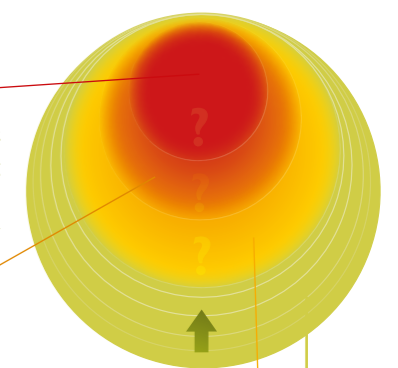
Wat overblijft van de biodiversiteit als de huidige trends en beleidsvormen zich doorzetten.

Bijkomende hoeveelheid biodiversiteit die behouden blijft wanneer rekening wordt gehouden met de producten en diensten die ecosystemen gratis ter beschikking stellen.

Bijkomende hoeveelheid biodiversiteit die behouden blijft wanneer rekening wordt gehouden met de tot op heden ongekende producten en diensten die er in de toekomst uit kunnen ontstaan (potentiële waarde) en met de bijdrage van biodiversiteit tot het aanpassingsvermogen van ecosystemen.

Bijkomende hoeveelheid biodiversiteit die behouden blijft wanneer rekening wordt gehouden met de intrinsieke waarde van biodiversiteit en het welzijn van de toekomstige generaties.

Aanpassing van het 'Millennium Ecosystem Assessment', Verenigde Naties, 2005. De afmetingen van de cirkels komen niet overeen met reële schattingen.



Iedereen is betrokken!



© concept MC art FG

Wetenschappers: de inzet verduidelijken

Ondanks opgedreven inspanningen is de inventaris van de biodiversiteit – het leven op aarde – verre van klaar. Doorzetten is dan ook de boodschap, met de nadruk op het vergaren van kennis over de functies en diensten van ecosystemen. Daardoor zal het mogelijk worden de waarde van ecosystemen te verrekenen in de besluitvorming op alle niveau's.

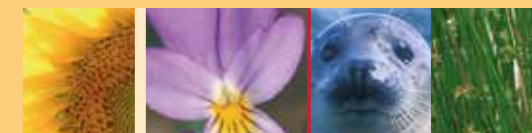
Verenigingen: sensibiliseren, beheren, bestuderen en... druk op de ketel zetten

De verenigingswereld zet zich op talrijke manieren in voor biodiversiteit. Verenigingen maken het publiek bewust van de waarde van de natuur en van het belang van een gezond milieu. Daarbij fluisteren ze ons ecologische tips in. Verenigingen kopen en beheren natuurreservaten om biodiversiteit in stand te houden. Ze komen de wetenschappers te hulp door het bestuderen en het observeren van bepaalde groepen dieren, planten en paddenstoelen. Verenigingen maken ook de ecologische bekommernissen over aan het politieke niveau en proberen politici te overtuigen om een beleid te voeren met aandacht voor biodiversiteit. Aan hen om verder te gaan op deze weg en de slagkracht van hun activiteiten te verhogen door hun krachten te bundelen.

En wij?

Niet enkel politici, bedrijfsleiders, wetenschappers of gedreven verenigingsleden zijn aan zet. Zich inzetten voor onze planeet is niet moeilijk: iedereen kan zijn steentje bijdragen. Onze dagdagelijkse keuzes oefenen immers een grote druk uit op het milieu. Door onze impact te beperken, zorgen we niet alleen voor ons welzijn, maar eveneens voor dat van onze kinderen en kleinkinderen. Daarenboven besparen deze kleine ecologische gebaren ons vaak heel wat euro's. In de tabel op de volgende pagina geven we enkele tips.

Kleine daden, grote baten



gewone zeehond © R. Verlinde

De tabel onthult enkele eenvoudig uit te voeren tips die in verband staan met de onderwerpen uitgewerkt op de pagina's 16 tot 27.

tips	
	gezondheid Zet de verwarming wat lager en verbruik minder energie. Overbrug kleine afstanden te voet of met de fiets. Gebruik indien mogelijk het openbaar vervoer om naar werk of school te gaan.
	voeding De verwarming lager zetten en minder met de auto rijden beperken de luchtvervuiling, de uitstoot van CO ₂ en de concentratie fijn stof. Koop lokaal geteelde seizoensgroenten en -fruit. Ze vergen minder transport, invriezen en chemische bewaarmiddelen. Er bestaat misschien wel een biowinkel in je buurt. Geniet van oude variëteiten en ga op zoek naar vergeten smaken. Vermijd om teveel te kopen en achteraf te moeten weggooien. Zowat een kwart van onze etenswaren verdwijnt in de vuilnisbak... Gebruik een mand of herbruikbare zak om boodschappen te doen.
	bestuiving* Verfraai een deeltje van je tuin met streekeigen planten rijk aan nectar of laat de natuur er de vrije loop. Een kortgemaaid gazon is een biologische woestijn en vraagt veel onderhoud. Vraag in een tuincentrum naar de planten die de meeste bestuivers aantrekken want dat is niet het geval voor een aantal prachtig bloeiende variëteiten.
	wetenschap en industrie Ga met je klas, jeugdvereniging of vrijetijdsbeweging op ontdekking en observeer de fauna en flora van een meertje, bos of ander natuurplekje in je buurt. Zet je schouders onder een concreet project zoals het aanplanten van bomen, de aanleg van een bloementuin of van een poel. Onderneem de nodige stappen om een natuurzone te laten beschermen.
	toerisme Respecteer de natuur en beschermde zones tijdens het wandelen of op reis. Het is belangrijk om de van kracht zijnde reglementering goed op te volgen. Geef de voorkeur aan bestemmingen kortbij en milieuvriendelijke vervoermiddelen. Vliegvluchten zijn in, maar tevens een enorme bron van vervuiling. Waarom de verborgen schatten van België en onze buurlanden niet ontdekken?
	cultuur Trap niet in de valstrik van de reclame. Talrijke producten worden gepromoot als gunstig voor biodiversiteit, maar dat is enkel omdat dat nu in de mode is. Zo geeft een reclamespotje waarin een 4x4 door een prachtig boslandschap rijdt een bedrieglijk beeld, want deze voertuigen verbruiken massa's brandstof en veroorzaken veel vervuiling.

Zet je in voor de biodiversiteit. Surf naar www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be en doe mee!



zwarte ooievaar © R. Verlinde

Denk niet dat deze inspanningen geen zoden aan de dijk zetten... We kunnen al enkele overwinningen melden. De gewone zeehond duikt weer op in de Schelde door de verbeterde waterkwaliteit en het herstel van zijn voedselbronnen. De zwarte ooievaar is terug van weggeweest in Wallonië dankzij het behoud van grote oppervlakten bos en de bescherming van vochtige gebieden. Waar wachten we op om ons steentje bij te dragen?

Besluit



grootoorvleermuis © R.Verlinde

Is biodiversiteit echt zo belangrijk?

Aan de hand van de aangehaalde voorbeelden hopen we jullie ervan te hebben overtuigd dat biodiversiteit niet enkel gaat over een mooi decor om in te wandelen of een bedreigde soort die overleeft dankzij een beschermingsplan, en nog minder een voorwendsel is om de inkomsten te beperken van diegenen die leven van de uitbating van natuurlijke rijkdommen.

De huidige biodiversiteit is het resultaat van meer dan 3,5 miljard jaren evolutie en is vitaal voor ons welzijn en overleven. Ze biedt ons een schat aan producten en diensten zonder dewelke het leven op aarde zoals we het nu kennen niet mogelijk is. Biodiversiteit is niet enkel adembenemend mooi en zeer vernuftig op ecologisch vlak, ze is tevens een voorname speler in sectoren als landbouw, visserij, toerisme, industrie, bouw, onderwijs, wetenschap, cultuur en sport. Biodiversiteit is dus ook een werkgever van formaat zonder haar geen jobs en dus ook geen inkomsten.

De mens vergeet te vaak dat hij afhangt van zijn natuurlijke omgeving. In onze geïndustrialiseerde maatschappij wordt biodiversiteit beschouwd als verworven, gratis en onuitputtelijk. Zonder het goed te beseffen plundert en mishandelt

de mens deze unieke rijkdom. Daardoor brengt hij zijn eigen overleven in het gedrang. Het milieu vervuilen betekent onszelf ziek maken. De natuurlijke rijkdommen opsouperen betekent onszelf verarmen. De biodiversiteit toetakelen betekent onszelf mishandelen.

Deze bewustwording is cruciaal om onze dagelijkse keuzes te maken met respect voor milieu en biodiversiteit. Weten is inderdaad niet voldoende, we moeten ook echt de horde nemen naar een meer duurzame levenswijze. Er is nog veel werk aan de winkel. Ben je klaar om samen met ons de uitdaging aan te gaan?



margriet © Y.Adams



rode eekhoorn © R.Verlinde

desoxiribonucleïnezuur of DNA: erfelijk materiaal dat de genen bevat en in elke levende cel voorkomt. Zie ook gen.

duurzame ontwikkeling: ontwikkeling die voorziet in de huidige behoeften, zonder die van toekomstige generaties in gevaar te brengen.

ecologie: wetenschap die het leven bestudeert en aandacht schenkt aan de fysische en chemische eigenschappen van een gebied, alsook aan de relaties tussen al de soorten die er leven en tussen de soorten en hun milieu.

ecosysteem: dynamisch geheel van dieren, planten, paddenstoelen en micro-organismen en hun niet-levende omgeving, die op een bepaalde plaats een functionele eenheid vormen; bv. een meer met vissen, algen en waterplanten als levende bestanddelen, en het water, de bodem en het klimaat als de omgevingsfactoren.

eutrofiëring: een teveel aan voedingsstoffen, zoals stikstof en fosfor, waardoor de oorspronkelijke milieutoestand sterk verandert. In water leidt dit tot overmatige algenbloei, een verlaagde waterkwaliteit en een daling van de biodiversiteit. Op het land gaan enkele soorten domineren ten koste van vele andere, zodat de biodiversiteit er eveneens afneemt.

exoot: soort die in een bepaald gebied, bv. België en omgeving, normaal niet in de natuur voorkomt, maar er toch opduikt, meestal door menselijk toedoen (bv. ingevoerd voor kweek of teelt en daarna ontsnapt of vrijgelaten). Tegenhanger: inheemse soort.



Enkele omschrijvingen

fotosynthese: geheel van chemische reacties die in groene planten plaatsvinden en door zonlicht worden geactiveerd. Daardoor worden o.m. suikers (koolhydraten) en zuurstof gevormd.

gen: deel van het DNA dat een erfelijke eigenschap overbrengt. Hoe groter de gelijkenis tussen soorten, hoe meer genen ze gemeenschappelijk hebben. Zo is 99% van onze genen identiek met deze van chimpansees.

habitat: leefomgeving waarin een bepaalde soort voedsel, water, beschutting en ruimte vindt, aangepast aan haar behoeften. Het habitat van de rode eekhoorn is bos in gematigde streken.

halfnatuurlijk: typeert een milieu dat het resultaat is van menselijk ingrijpen zoals ontbossen of beweiden. Heiden en kalkgraslanden zijn voorbeelden van halfnatuurlijke milieus.

inheemse soort: soort die van nature thuishoort in een bepaald gebied. Tegenhanger: exoot.

invasieve exoot: exoot die een grote expansie kent en daardoor de inheemse biodiversiteit, de economie en/of de volksgezondheid in gevaar brengt.

kruisbestuiving: het overbrengen van stuifmeel van een bloem naar de bloem van een andere plant van dezelfde soort. Dit is het gevolg van het niet gelijktijdig rijp worden van de mannelijke (meeldraden) en vrouwelijke (stamper) delen van een bloem of van het feit dat stuifmeel van de meeldraden niet ontvankelijk is voor de stamper van eenzelfde bloem. Meest algemene vorm van bestuiving.

mangrove: kustbos in tropische en subtropische streken, dat vooral bestaat uit bomen met steltvormige wortels.

populatie: groep individuen van eenzelfde soort, die in eenzelfde gebied voorkomen; bv. alle driedoornige stekelbaarzen in een vijver.

Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) is een wetenschappelijke onderzoeksinstelling met een museum en een brede waaier van dienstverlening. De expertise van het Instituut omvat o.m. zoölogie, paleontologie, antropologie, prehistorie, geologie, oceanografie en natuurbehoud.

Het wetenschappelijk onderzoek strekt zich uit van de tropen tot de polen. Dichterbij vormt de Noordzee een uitgelezen onderzoeksgebied dankzij het oceanografisch schip de Belgica.

Het Instituut geeft boeken uit, zowel voor wetenschappers als voor een breed publiek. Het biedt tentoonstellingen, bezoeken achter de schermen en natuurateliers voor de jeugd.



Het Instituut is tevens het Nationaal knooppunt voor het Biodiversiteitsverdrag van de Verenigde Naties. Het stimuleert het behoud evenals het duurzame en eerlijke gebruik van biodiversiteit via adviezen aan beleidsvoerders, ontwikkelingssamenwerking en bewustmaking en educatie van het brede publiek.

Biodiversiteit - KBIN - Vautierstraat 29 - 1000 Brussel
T 02 627 45 45
F 02 627 41 41
E biodiversiteit@natuurwetenschappen.be
W www.natuurwetenschappen.be/biodiv

De brochure *Biodiversiteit in België: van vitaal belang* kan gratis worden aangevraagd via e-mail, telefoon of brief bij hogervermeld instituut.



Ze is het vervolg van *Biodiversiteit in België*: een overzicht, een brochure die eveneens gratis kan worden aangevraagd via e-mail (biodiversiteit@natuurwetenschappen.be), telefoon (02 627 45 45) of brief (Biodiversiteit, KBIN, Vautierstraat 29, 1000 Brussel).

