



# PRINCIPE 4: DE NATUUR RECYCLET ALLES

## De natuur kent geen afval



Erasmus+



LEEFTIJD

12–16



DUUR

**Voorbereiding:**

ca 20 min.

**Activiteit:**

ca 45 min. / 1 les



KERNWOORDEN

Biomimicry principes;  
recycling; afval;  
compost; afbreken

## SAMENVATTING

Wat kunnen we leren van de manier waarop de natuur recyclet? In natuurlijke systemen zoals een bos is er geen afval. In de natuur wordt alles wat aan het einde van zijn levensduur is gekomen, grondstof voor iets anders. In de onderstaande activiteiten kijken leerlingen hoe de natuur omgaat met afval.

## BIOMIMICRY PRINCIPES



4 – De natuur recyclet alles

## LEERDOELEN

- Leerlingen begrijpen het belang van recycling
- Leerlingen begrijpen dat 'afval' in de natuur waardevolle grondstof is
- Leerlingen begrijpen de functie van verschillende cycli in de natuur.

## LEERRESULTATEN

- Leerlingen observeren hoe gevallen bladeren aarde worden
- Leerlingen onderzoeken wat we wel en niet kunnen composteren
- Leerlingen bespreken cycli in de natuur.

## VAKKEN

Natuurwetenschappen:

- o Biologie
- o Scheikunde
- o Natuurkunde

Deze module is onderdeel van een serie modules die de negen biomimicry principes introduceren. De tabel hieronder toont de mogelijke onderdelen voor alle modules. Deze zijn gericht op de onderbouw van het VO maar veel activiteiten zijn (met een beetje aanpassing) ook geschikt voor de bovenbouw van het BO en VO.

Deze lesmodule kan flexibel worden gebruikt binnen het curriculum om belangrijke kennis over biologie te ondersteunen en wetenschappelijke competenties te ontwikkelen. Het sluit aan bij de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (Sustainable Development Goals) en biedt een bredere leercontext voor leerlingen. Het kan aangepast worden tot bèta-activiteit en past goed bij Onderzoekend Ontwerpen.

## BIOLEARN COMPETENTIES

- Leerlingen kunnen principes van duurzaamheid abstraheren van de manier waarop de natuurlijke wereld functioneert.
- Leerlingen kunnen de gevolgen van het toepassen van biomimicry-oplossingen (waarden) inschatten
- Leerlingen kunnen in groepen werken.
- Leerlingen zijn meer gemotiveerd om bètavakken te leren en ervaren dat kennis van bètavakken breed kan worden gebruikt.

## SAMENVATTING VAN DE ACTIVITEITEN

	Naam Activiteit	Korte beschrijving	Methode	Duur	Locatie
1	Introductie	Het principe presenteren <a href="#">9_principes.ppt</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docent presentatie</li> <li>• Discussie</li> </ul>	10	Binnen
2	Bodemladder	De afbraak van bladeren onderzoeken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hands-on activiteit</li> </ul>	25	Buiten (beste in de herfst)
3	Compost spel (optionele uitbreiding)	Sorteren van composteerbaar en niet-composteerbaar afval	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spel</li> </ul>	25	Binnen
4	Evaluatie	Discussie na afloop van activiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussie</li> </ul>	10	Binnen/ buiten

NB: Je kunt Activiteit 2 of 3 kiezen, of beide doen als je de tijd hebt.

## ACHTERGROND VOOR DOCENTEN

Zie bij Activiteit 1: Introductie.

Voor verbanden zie de *Negen Biomimicry Principes* module.

Tijdens de lessen maken de leerlingen kennis met de termen functie en strategie. Het is belangrijk om duidelijk te zijn over deze termen en we bieden de volgende definities:

**Functies:** In biomimicry verwijst een functie naar de aanpassingen van een organisme die het helpen overleven. Het doel van berenbont is bijvoorbeeld om warm te blijven, in technische termen is het de functie om warmte vast te houden (isolatie). Een blad is gemaakt om biologisch af te breken, dus een functie van een blad is om na gebruik af te breken. Menselijke producten hebben ook functies; een waterkoker heeft de functies om zowel water te bevatten als water te verwarmen (de fysieke staat wijzigen). Kortom, een functie is 'wat het doet'.

---

### **Gezondheid en Veiligheid**

Er moet passende aandacht worden besteed aan gezondheid en veiligheid bij het werken in de buitenlucht, maar dit mag het regelmatige gebruik van de buitenleeromgeving niet in de weg staan.

---

ACTIVITEIT DETAILS



**LOCATIE**  
Binnen

1| INTRODUCTIE

» VRAAG



**GEREEDSCHAP EN  
MATERIAAL**

9\_principes.ppt; 5e slide  
laptop, beamer

Presenteer de slide over Principe 4: [9\\_principes.ppt](#), slide 5.



**VOORBEREIDING**

Richt de klas in voor een  
presentatie

*Er is geen 'weg' om dingen te gooien. Alles wat in de natuur wordt geproduceerd, is biologisch afbreekbaar, er is geen afval. Er kan nog steeds overvloed zijn (kijk naar alle bloesem aan een kersenboom) maar dat dient allemaal een doel en zal voedsel en voedingsstoffen zijn voor anderen. Zodra het natuurlijke leven van een dennenappel is gekomen en verdwenen, valt het uiteen in essentiële elementen die worden hergebruikt in nieuw leven.*

Uitleg bij [9\\_principes.ppt](#), 5<sup>e</sup> slide:



**BRONNEN**

Benyus, J. M. (2002):  
*Biomimicry – Innovation in-  
spired by nature*. HarperCollins  
Publisher, New York, U.S.A.

De combinatie van planten, herbivoren, roofdieren en ontbinders zorgt voor een cyclus van natuurlijke materialen. In dit systeem halen planten hun energie uit de zon, wat vervolgens voedsel wordt voor andere organismen in de voedselketen. Alle mineralen worden gerecycled en worden door ontbinders in de bodem teruggevoerd. Er wordt een dynamisch evenwicht gehandhaafd. Mensen doen de dingen anders; grondstoffen worden gewonnen en verwerkt tot consumptiegoederen. Tijdens en aan het einde van dit proces worden natuurlijke hulpbronnen omgezet in nieuwe materialen die niet gemakkelijk biologisch worden afgebroken. Deze afvalstoffen veroorzaken vervuiling en beschadigen de balans van natuurlijke systemen.

Als we over ontbinders horen, denken we vaak aan paddenstoelen. Er zijn echter veel meer groepen levende organismen bij betrokken. Grote gewervelde dieren zoals kraaien en gieren, insecten zoals kevers en veel bacteriën die in de bodem leven, behoren bijvoorbeeld tot deze groep.

De bodem (= opslaglaag) in het regenwoud is dun omdat het proces van vergisting en hergebruik van gemineraliseerde biomassa zeer snel verloopt. Dat komt omdat er veel verschillende soorten leven die in snel tempo alle materialen in de kringloop laten rondgaan. Er is dus geen tijd voor bijvoorbeeld boombladeren of vruchten om opgenomen te worden in de bodemlaag. Ontbossing leidt dus snel tot vernietiging van de moeilijk te regenereren bodemlaag.

## ACTIVITEIT DETAILS



**LOCATIE**  
Buiten

## 2| BODEMLADDER

» **ONTDEKKEN** 



**GEREEDSCHAPPEN  
EN MATERIALEN**

- kleine schepjes, 1 per groep
- simpele determinatiesleutel voor bodemdieren



**VOORBEREIDING**

Buitenactiviteit: een gebied met bomen en rottende bladeren

De natuur pleegt geen mijnbouw in de aardkorst, ze haalt er geen materialen uit om dingen van te maken. Het gebruikt de materialen van dode organismen als grondstof voor nieuw leven. In deze activiteit onderzoeken leerlingen het ontbindingsproces van vegetatie in de bodem. Deze activiteit werkt goed in een bos waar de afbraak van bladeren in de bodem meestal heel duidelijk is (optie a). Als alternatief, door in de grond te graven, zal een bodemprofiel dezelfde resultaten opleveren (optie b).

Verdeel de leerlingen in groepen van 4-5. Vraag elke groep om een 'ladder' op de grond te maken van stokken zoals hieronder, waarbij elk vierkant 40-50 cm breed is.



**Optie a:** Volg de onderstaande instructies na het markeren van de vierkanten

1. Laat onaangeroerd.
2. Verwijder hele, niet rottende bladeren, naalden, stokken, kruidachtige planten.
3. Zie 2 en verwijder ook rottende dennennaalden, die nog steeds kunnen worden geïdentificeerd.
4. Zie 3 en verwijder ook humus (donkere laag met organische stoffen erin) tot op mineraal bodemniveau (geen biologische ingrediënten).

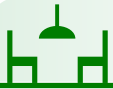
**Optie b:** Met een kleine schop nemen de leerlingen als volgt monsters van elk vierkant op verschillende diepten:

1. Verzamel een monster van de vegetatie van het oppervlak.
2. Neem een monster van de bodem / rottende vegetatie vanaf 5 cm diepte.
3. Neem een bodemmonster vanaf 10 cm diepte.
4. Neem een bodemmonster vanaf 15 cm diepte.

Vraag elke groep om de stappen van de humusvorming te observeren. Onderzoek de dieren die op de verschillende niveaus leven (zorg je een eenvoudige determinatiesleutel hebt) en de verschillende grootte van bodemdeeltjes.

Zorg ervoor dat je je op een plek bevindt waar geen zeldzame of beschermde diersoorten voorkomen voordat je de activiteit uitvoert. Zorg ervoor dat na het voltooien van de activiteit alle grond en vegetatie wordt teruggebracht zoals je die aantrof.

## ACTIVITEIT DETAILS



**LOCATIE**  
Binnen

### 3| COMPOST SPEL (OPTIONELE UITBREIDING)

» **ONTDEKKEN** 



**GEREEDSCHAP EN  
MATERIAAL**

- Leerling werkblad: [W3.1](#)
- Docenten pagina: [T3.1](#)

Tuincompostering is een veel voorkomende manier waarop mensen natuurlijke processen gebruiken om afval te recyclen. Voor het maken van je eigen compostbak zie deze link: [https://www.youtube.com/watch?v=fW\\_DVNUt7ms](https://www.youtube.com/watch?v=fW_DVNUt7ms).



**VOORBEREIDING**

Om succesvol te composteren, moeten we de beste ingrediënten selecteren. Geef elke groep leerlingen een set kaarten uit [W3.1](#) Vraag hen om te beslissen wat wel en niet in de compostbak mag. Zie [T3.1](#) voor antwoorden.

Richt het lokaal in voor  
groepswork

Knip [W3.1](#) in kaarten, voor  
elke groep 1 set



**LOCATIE**  
Binnen / Buiten

### 4| EVALUATIE

» **VRAAG** 



**VOORBEREIDING**

Richt het lokaal in voor  
een discussie.

Praat na de activiteit(en) met de leerlingen over het principe:

- Dit principe is een van de belangrijkste dingen die we van de natuur kunnen leren. Op welke manieren kunnen we het voorbeeld van de natuur nabootsen?
- Welke bestaande voorbeelden zijn er?
- Welke andere cycli zijn er in de natuur?

## LITERATUUR, EXTRA INFORMATIE

[https://www.youtube.com/watch?v=fW\\_DVNUt7ms](https://www.youtube.com/watch?v=fW_DVNUt7ms)

## T3.1 COMPOSTEER SPEL

### **Oplossing**

#### DINGEN DIE WE KUNNEN COMPOSTEREN:

Gebruikte tissues; aardappelschil; rotte groenten en fruit; dunne botten, graatjes; Gemaaid gras; beschimmeld brood; as van hout (niet te veel); gevallen bladeren; twijgen; klokhuis; gebruikt servet

#### DINGEN DIE WE NIET ZOULDEN MOETEN COMPOSTEREN:

Plastic zak; gebruikte olie; soepresten; sinaasappelschil; rotte vruchten; sigarettenpeuk; vlees; onkruid; gekookte aardappelen; gekleurde tijdschriften

### W3.1 – COMPOST SPEL

Kaarten

<b>Plastic zak</b>	<b>Gebruikte olie</b>	<b>Gebruikte issues</b>
<b>Aardappelschil</b>	<b>Overgebleven soep</b>	<b>Rotte groenten en fruit</b>
<b>Sinaasappelschil</b>	<b>Dunne botjes, visgraten</b>	<b>Rot fruit</b>
<b>Gemaaid gras</b>	<b>Beschimmeld brood</b>	<b>As (van hout)</b>
<b>Gevallen bladeren</b>	<b>Sigarettenpeuk</b>	<b>Vlees</b>
<b>Takjes</b>	<b>Appel klokhuis</b>	<b>Onkruid</b>
<b>Gekookte aardappelen</b>	<b>Gebruikt servet</b>	<b>Gekleurde tijdschriften</b>