



PRINCIPE 2: DE NATUUR GEBRUIKT ALLEEN DE ENERGIE DIE HET NODIG HEEFT

Hoe kan de natuur ons leren efficiënt om te gaan met energie?



Erasmus+



LEEFTIJD

12–16



DUUR

Voorbereiding:

circa 20 min.

Activiteit:

circa 45 min. / 1 les



KERNWOORDEN

Biomimicry principes;
functie; energie

SAMENVATTING

De natuur verspilt geen energie. Hoe kunnen we dit waarnemen in de natuur? In deze module onderzoeken we hoe natuur energie gebruikt.

BIOMIMICRY PRINCIPLES



2 – De natuur gebruikt alleen de energie die het nodig heeft

LEERDOELEN

- Leerlingen begrijpen het belang van energie in de natuur.
- Leerlingen begrijpen dat de natuur geen afval veroorzaakt.
- Leerlingen begrijpen dat ze een onderling verbonden onderdeel van de natuur zijn.

LEERRESULTATEN

- Leerlingen onderzoeken energievormen in de natuur.
- Leerlingen doen onderzoek naar energie-efficiëntie in de natuur.
- Leerlingen zoeken naar voorbeelden van energie uit verschillende leefomgevingen en uit hun eerdere ervaringen.

VAK(KEN)

- Natuurwetenschappen
- Natuurkunde
- Biologie
- Design, Techniek en Technologie
- Wiskunde

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 zijn in staat om duurzaamheidsprincipes te abstraheren uit de manier waarop de natuurlijke wereld functioneert.
- Leerlingen zijn in staat functioneel ontwerp in de natuur te identificeren, een groter bewustzijn en waardering te ontwikkelen voor de geweldige ontwerpen in de natuur, en te waarderen hoe de natuur werkt als een systeem dat elegant en nauw met elkaar verbonden is.
- Leerlingen zijn in staat om analoge creativiteit te gebruiken om te innoveren en biologische modellen te gebruiken om oplossingen voor ontwerp uitdagingen te inspireren.
- Leerlingen kunnen in groepen werken.
- Leerlingenzijn 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 9_principes.ppt	<ul style="list-style-type: none"> • Docent presentatie • Discussie 	10	Binnen
2	Zoeken naar vormen van energie	Zoeken naar voorbeelden van energiegebruik in de natuur	<ul style="list-style-type: none"> • Observatie 	25	Buiten, liefst in de zon
3	Evaluatie	Discussie na afloop van activiteit	<ul style="list-style-type: none"> • Discussie 	10	Binnen/ buiten

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



**GEREEDSCHAPPEN
EN MATERIALEN**

9_principes.ppt;
3rd_slide
laptop, beamer

Presenteer de dia over Principe 2: [9_principes.ppt](#), slide 3.

De natuur neemt alleen wat ze nodig heeft. Dus waarom doen wij niet hetzelfde? Onze economie is gericht op het maximaliseren van de output en is een grote energieverbruiker. We vervoeren voedsel de wereld rond omdat dat economisch goedkoper is. Alleen geld lijkt bij veel beslissingen te tellen, niet ons energieverbruik en de impact die dit heeft op de natuur. Hoe kunnen we leren om de prestaties van goederen en diensten te optimaliseren om energie te drinken in plaats van ze op te slokken?



VOORBEREIDING

Richt de klas in voor een presentatie

Uitleg bij [9_principes.ppt](#), 3^e slide:



BRONNEN

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

Dieren nemen alleen de voedingsstoffen op die ze nodig hebben; planten nemen niet meer water op dan nodig is. De hamster slaat tijdens de winter zoveel graan op als hij nodig heeft; Evenzo verzamelt de eekhoorn voldoende hazelnoten voor wintervoedsel. En als er nog zaadjes over zijn, worden ze voedsel voor een ander dier of groeien ze uit tot een nieuwe boom.

De cheeta kan erg snel rennen, maar slechts over een korte afstand. Als het vangen van de prooi betekent dat er meer energie wordt verbruikt dan dat er rennen, stopt hij met rennen.

Roofdieren doden alleen voldoende prooien om in hun behoeften te voorzien en laten anderen achter voor toekomstige maaltijden. De wolf kan bijvoorbeeld geen heel hert eten, dus begraaft hij het om terug te keren en later meer te consumeren. De meeste mensen in de samenleving kopen veel meer vlees dan ze kunnen consumeren. Hoeveel vlees wordt er onnodig bewaard in diepvriezers? Wat gebeurt er ermee? Hoeveel energie en materialen waren er nodig om dit vlees te produceren en hoeveel energie was nodig om het op te slaan?

Trekvogels vliegen in een V-vorm die een luchtstroom creëert die als drijfvermogen voor de volgende vogel fungeert, waardoor met minder inspanning snelheid en hoogte worden gehandhaafd. De V-vorm helpt vogels energie te besparen.

ACTIVITEIT DETAILS



LOCATIE
Buiten

2| ZOEKEN NAAR ENERGIEVORMEN

» **ONTDEKKEN** 



**GEREEDSCHAP
EN MATERIAAL**

- Leerling werkblad: [W2.1](#)
- Docentenpagina: [T2.1](#)

Deze activiteit laat leerlingen oefenen met het gebruik van analoge redeneringen voor bio-geïnspireerde techniek buitenshuis. Je kunt tijdens de activiteit alle kaarten met functies gebruiken, maar wij adviseren in dit geval de kaarten met kenmerken voor energie en energie-efficiëntie te gebruiken ([W2.1](#)).



VOORBEREIDING

Deze activiteit kan overal buiten gedaan worden.
Hoe natuurlijker de omgeving hoe beter.

Ga naar buiten en vorm groepen van 2-3 leerlingen. Geef elke groep een speurkaart met een (energie)functie. Het is hun taak om een object in de natuur te vinden met de energiefunctie die op hun kaart staat. Zoek in het begin samen naar objecten en laat de leerlingen dan vrijelijk zoeken naar de functies op hun kaart (en). Enkele mogelijke antwoorden zijn te vinden in [T2.1](#).

Knip [W2.1](#) in kaarten.

Nadat elke groep een object heeft gevonden, laten ze elkaar zien wat ze hebben gevonden. Vraag ze om na te denken en te praten over energie-efficiëntie in de natuur.



BRONNEN

Stier, S. (2014): *Engineering Design Inspired by Nature*. The Center for Learning with Nature, Coralville, U.S.A.
<https://www.learningwithnature.org/>



LOCATIE
Binnen / Buiten

3| EVALUATIE

» **VRAAG** 



VOORBEREIDING

Richt de klas in voor een discussie

Praat na de bovenstaande activiteit met de leerlingen over het principe:

- Welke vormen van energie heb je in de natuur gevonden? Betrof het energiestromen of energieopslag?
- Wat betekent energie-efficiëntie in de natuur?
- Denk aan het principe zelf; heb je een plant of dier gezien dat energie verspilt (behalve mensen)?

T2.1 ZOEKEN NAAR ENERGIEVORMEN

Mogelijke oplossingen

- Energie opwekken: _____ zon
- Vermogen (power) zonder vervuiling: _____ bladeren
- Isoleren: _____ hout, bont
- Zonlicht verzamelen: _____ bladeren
- Energie opslaan: _____ zaden, vet van dieren
- Afkoelen: _____ zand
- Wind weerstaan: _____ bomen
- Energie vervoeren: _____ beken, rivieren
- Opwarmen: _____ reptielen
- Zonlicht reflecteren: _____ water oppervlak
- Vitale processen vertragen (voor de winter): _____ sommige zoogdieren
- Energie verzamelen (meerdere manieren): _____ bodem, bomen, dieren

W2.1 ZOEKEN NAAR ENERGIEVORMEN

Speurkaarten

 Energie genereren	 Vermogen zonder vervuiling	 Isoleren
Zonlicht verzamelen	Energie opslaan	Afkoelen
Wind weerstaan	Energie vervoeren	Opwarmen
Zonlicht reflecteren	Vitale processen vertragen (voor de winter)	Energie verzamelen (meerdere manieren)