

**Concepten**

Fossiel

**Tijdsindicatie les**

50 minuten

**Leerdoel(en)**

- De leerling weet dat een fossiel een versteend overblijfsel of een afdruk van een plant of dier is.
- De leerling weet dat door fossielen te bestuderen bepaald kan worden hoe dieren en planten er vroeger uitzagen.
- De leerling weet dat we dankzij fossielen weten dat er vroeger planten en dieren leefden die nu uitgestorven zijn. De leerling kan hier voorbeelden van noemen zoals dinosauriërs. Deze komen nu niet meer voor.

**Activiteit en Leefwereldcontext**

Onderzoek doen in de omgeving/op vakantie/in een natuurhistorisch museum

**Materiaal**

- Fossielenset met 6 fossielen
- Speelgoed-dino of afbeelding van dinosaurus
- Loep of microscoop
- Papier
- Potlood
- Achtergrondinformatie over fossielen (internet of boek) of fossielengids

**Introductie**

Je hebt vast wel eens een speelgoed-dino in je hand gehad. Zo'n speelgoed-dinosaurus is eigenlijk veel te klein. Want dinosauriërs staan er om bekend dat ze heel groot zijn. Of netter gezegd: heel groot waren. Want dino's zijn namelijk uitgestorven. Ze bestaan niet meer. We weten dat ze vroeger bestonden omdat onderzoekers (versteende) botten hebben gevonden. Deze botten worden fossielen genoemd. Maar er zijn naast fossiele botten ook hele andere fossielen. Wat voor fossielen zijn er? Weet jij hoe fossielen ontstaan?

Op de opdrachtkaart "Fossielen onder de loep" staat de volgende introductietekst:

*Op vakantie zoek je soms naar mooie stenen of schelpen op het strand. En heel misschien heb je dan wel een keer een fossiel gevonden. Een fossiel ziet eruit als een steentje met de afdruk van een dier of plant erin. En soms bestaat een fossiel uit een botje. Kan jij nog meer fossielen bedenken?*

**Praktische uitvoering**

Neem een speelgoed-dino mee en vraag of iemand weet wat dit is. Zagen dinosauriërs er in het echt ook zo uit? Waren ze veel groter? Hoe weten we dat? Maak in het vraaggesprek een bruggetje naar fossielen. Wie weet wat fossielen zijn? Waar kun je fossielen vinden? Daarna kun je de fossielenkist er bij pakken.

Leerlingen gaan met de opdrachtkaart erbij fossielen onderzoeken. Ze bekijken de 6 fossielen onder de microscoop of onder de loep en tekenen de fossielen na.

Bij de tekeningen schrijven ze of het van een dier of plant is en of het een afdruk is of een versteend restant. Bij het versteend hout gaan ze kijken of ze jaarringen kunnen zien. Hier is het leuk om de boomschijf erbij te halen ter vergelijking.

Tenslotte schrijven ze bij hun tekening op welk nu-levend dier/plant ze hun fossiel vinden lijken.

Leerlingen kunnen zelf speuren met behulp van bronnen op internet of boeken welke fossielen er in de doos zitten. Komen ze er niet uit dan kunnen ze hulp vragen aan de leerkracht.

### Verdiepende vragen

- Hoe ontstaan fossielen?
- Welke manieren van fossiliseren zijn er?
- Welke fossielen vind je in Nederland?
- Hoe oud zijn de fossielen in de fossielenset?

### Achtergrondinformatie

#### *Fossielen*

Fossielen zijn versteende resten van organismen die in de aardbodem gevonden worden. Van alle organismen die sterven blijft maar een heel klein deel bewaard in de vorm van fossielen. Meestal fossiliseren de harde delen van een organisme zoals het skelet. Fossielen van zachte delen, zoals organen, zijn veel zeldzamer. Fossielen vertellen ons hoe het leven op aarde er vroeger uitgezien moet hebben en geven inzicht in de ontwikkeling van het leven op aarde. Ze vormen een belangrijke aanwijzing voor de evolutietheorie.

Fossielen bevinden zich vooral in afzettingsgesteente, dat zijn lagen steen die uit afgebrokkelde sedimentdeeltjes bestaat (bijvoorbeeld zand of grind). Dit sediment is ooit door wind, water of ijs op een andere plek afgezet (achtergelaten). Om het dateren van dit gesteente wat makkelijker te maken, maakt men gebruik van 'het principe van fossiel opeenvolging'. Dit houdt in dat fossielen in gesteentelagen voorkomen in een vaste, specifieke volgorde die overal ter wereld in grote lijnen hetzelfde is. Zo zal een fossiel van een mensachtige nooit in dezelfde laag gevonden worden als van een dinosauriër.

#### *Gidsfossil*

Een gidsfossil is een fossiel dat gebruikt wordt om een gesteentelaag te dateren. Het gebruik van gidsfossielen is gebaseerd op de aanname dat verschillende gesteentelagen die dezelfde fossielen bevatten in de zelfde periode zijn afgezet. Een gidsfossil moet aan de volgende voorwaarden voldoen: hij is makkelijk identificeerbaar en afkomstig van een diersoort of een plantensoort die een grote verspreiding kende gedurende een korte periode, zoals de ammoniet. Ze fungeren als referentie voor de datering van andere fossielen.

#### *Ontstaan van fossielen*

Fossielen kunnen op verschillende manieren ontstaan. Belangrijk voor een goede fossilisatie is dat de resten van het organisme snel bedolven worden, en daarmee afgeschermd tegen verrotting en aaseters. Het 'snel afdekken' gebeurt meestal in waterafzettingen (slib, zand of klei) van rivieren of oceanen. Fossielen van landorganismen zijn een stuk zeldzamer. Hiervoor is een vulkaanuitbarsting of een aardverschuiving nodig om te zorgen dat er een snelle afdekking plaatsvindt door zand, aarde of vulkanische as. Na het afdekken wordt het organisme bijvoorbeeld door invloed van chemische processen deels omgezet in andere mineralen. De interne structuur van het fossiel blijft hierbij goed behouden. Ook is het mogelijk dat het fossiel eerst geheel oplost en dat de holte daarna weer wordt opgevuld door andere mineralen. Dan vind je alleen een 'afdruk'. De interne structuur van het fossiel gaat hierbij verloren. Hiernaast zie je enkele voorbeelden.



#### **Ammoniet**

*De ammoniet uit de NIBI fossielenkist is 135 miljoen jaar oud (Krijt). Ammonieten zijn de voorlopers van inktvissen. Een verwant die nu nog wel leeft is de nautilus.*

## »» fossielen onder de loep 3

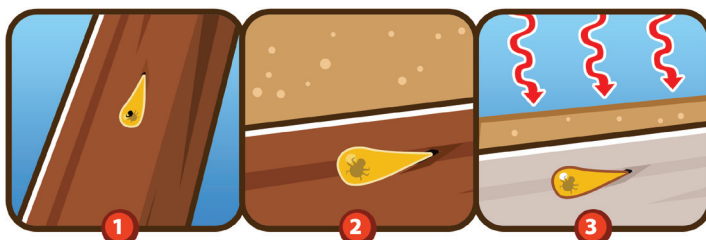


1. Een levende boom wordt bedolven onder sediment, bijvoorbeeld een modderstroom.
2. Daarbovenop komt steeds meer sediment.
3. Koolstof uit de cellen wordt vervangen door mineralen.
4. Het resultaat is versteend hout.



1. Deze fossiele schelp van een zeeslak is helemaal bewaard gebleven onder het sediment, ondanks dat de schelp 40 miljoen jaar oud is, lijkt hij niet veel anders dan schelpen die je op het strand vindt.
2. De harde delen van de schelp hebben een afdruk achter gelaten in het sediment en de schelp zelf is verloren gegaan.
3. De holte waarin de slak leefde is gevuld met gemineraliseerd sediment en het slakkenhuis is vergaan.

Hieronder zie je drie bijzondere vormen van het conserveren van organismen in het verleden die de moeite waard zijn om te noemen.



1. Een spin wordt gevangen in een druppel hars uit een boom.
2. De hars hardt uit en wordt bedolven onder sediment.
3. Door hitte en druk verandert de hars in barnsteen.



1. Een mens komt vast te zitten in een moeras.
2. Door de lage zuurstofconcentratie en het zuur rot het lijk niet weg en het lijk wordt bedolven onder dood plantenmateriaal.
3. Het ontstane veenlijk blijft gemummificeerd in het veen.



1. Een mammoet sterft in een sneeuwstorm.
2. De mammoet wordt steeds meer onder ijs bedolven.
3. Het ijs smelt en de mammoet komt weer tevoorschijn.

## »» fossielen onder de loep 4

### *Beroemde fossielen*

Recent is het volgende fossiel bekend geworden: Tiktaalik roseae. Dit is een soort kruising tussen een krokodil en een vis. Dit fossiel is een zogeheten 'missing link'. Het heet zo omdat het de overgang van de ene diergroep – in dit geval van vissen naar gewervelde landdieren als amfibieën/reptielen – laat zien. Hij had een schouder-, elleboog- en polsgewricht, neusgaten voor het ademen van lucht en ogen aan de bovenkant van zijn kop. Maar daarnaast had Tiktaalik ook vinnen en een geschubde huid als een vis.

Een andere bekende 'missing link' is de Archaeopteryx. Dit is een uitgestorven vogelgeslacht wat de link vormt tussen niet vliegende reptielen en vogels. Het is tevens de oudste dinosauriër waarvan we weten dat hij vloog. In tegenstelling tot moderne vogels, had de Archaeopteryx onvergroeide wervels in de gehele lengte van zijn staart. Ook de kop leek sterk op die van een vleesetende dinosauriër.



*Archaeopteryx*

Bron: Wikipedia 2009, H. Raab

### *Reconstructie van een dinosaurus*

Deskundigen leggen alle gevonden botten op hun plaats. Van de meeste beenderen kunnen ze wel zien waar ze thuis horen, bijvoorbeeld een stuk dijbeen, schedel of staartbeenderen zijn gemakkelijk te plaatsen. Maar er zijn ook moeilijkere beenderen. Zo is er eens een skelet gevonden van de Iguanodon en daar lag een hoorn bij. Die werd dus op zijn neus gezet. Later kwam men erachter dat het duimstekels waren die dus aan zijn hand zaten. Op de botten zitten vaak afdrucken van spieren en pezen. Deze afdrucken worden gebruikt als aanknopingspunt. Tekeningen van hoe de spieren gelopen moeten hebben, worden gemaakt. Ook wordt gekeken wordt hoe dik de spieren waren. Dit wordt berekend door de grootte te bekijken van het beest en door de grootte en de spieren te vergelijken met hedendaagse dieren. Ook wordt rekening gehouden met wellicht gevonden voetafdrukken (diepte) en de aan- of afwezigheid van een sleepstaart. Als alle spieren ingetekend zijn, maakt een speciale kunstenaar aan de hand van de vorm van de spieren, schedel, mogelijke hoorns en andere kenmerken er een 'levende' dinosaurus van. Daarbij lettend op mogelijk gevonden huidafdrukken en wederom de spiegeling met de moderne dierenwereld. Van fossielen is immers de kleur onbekend. Vaak wordt gebruik gemaakt van kleuren die hedendaagse dieren ook gebruiken als camouflage of juist afschrikkleuren. Het leefgebied -bos, woestijn, gebergte- heeft ook invloed op deze keuze.



*Tiktaalik roseae*

Bron: Wikipedia 2007, Arthur Weasley

### **Links:**

<http://www.hetklokhuis.nl/onderwerp/fossielen>

(Over fossielen, fossielen uithakken en de mosasaurus in Natuurhistorisch Museum Maastricht)

[www.natuurinformatie.nl](http://www.natuurinformatie.nl)

(Zoek op 'fossiel')

[www.fossiel.net](http://www.fossiel.net)

(Klik op 'kids')

[www.schooltv.nl/beeldbank](http://www.schooltv.nl/beeldbank)

(Zoek op 'fossiel' binnen het Primair Onderwijs. 'Fossielen, versteende resten' gaat over het ontstaan van fossielen)

<http://www.kennislink.nl/publicaties/nieuwe-overgangsvorm-van-vis-naar-landdier>

(Artikel over de overgangsvormen van vis naar reptiel)