



# SURVIVAL OF THE FITTEST

**Evolutie in de B-stroom en A-finaliteit**

Rombouts Ria

ria.rombouts@gmail.com of ria.rombouts@kdg.be

# 1 EINDTERMEN 1<sup>E</sup> GRAAD B-STROOM

**6.18 De leerlingen leggen uit dat organismen met bepaalde kenmerken, in een welbepaalde omgeving, meer waarschijnlijk dan andere organismen zullen overleven en zich voortplanten.**

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Kenmerken van de omgeving zoals klimaat, vegetatie, aanwezigheid van andere organismen -  
Kenmerken van organismen zoals kleur, kieuwen, stekels

Met inbegrip van context

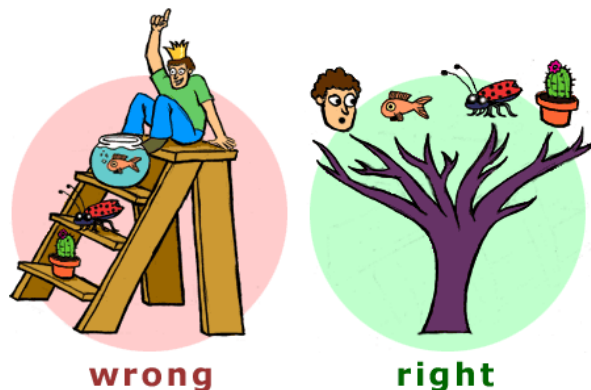
\* Natuurwetenschappelijk kader: **evolutieleer**

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

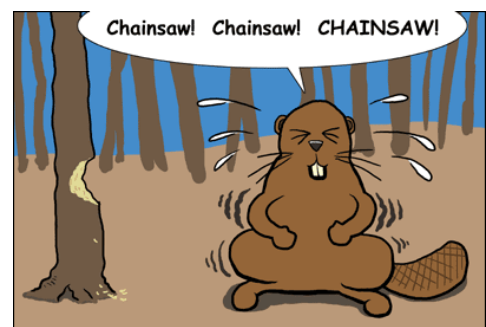
## 1.1 Evolutie MISconcepten

Misconcept 1: Over de positie van de mens



Misconcept 2: Over natuurlijke selectie

- Organismen **KIEZEN ER NIET VOOR** om een kenmerk al dan niet te hebben/te willen.  
Natuurlijke selectie 'WEET NIET' wat een organisme nodig heeft.
- Zeg dus niet:  
'Een kikker heeft zwemvliezen tussen de tenen om te kunnen zwemmen.'  
Zeg wel:



*Adaptation doesn't involve trying.*

'Een kikker heeft zwemvliezen tussen de tenen waardoor die kan zwemmen.

Misconcept 4: Evolutie is gestopt



*Natural selection does not grant organisms what they "need".*

## 1.2 Evolutieconcepten

Evolutieconcept 1: Evolutie zorgt voor biodiversiteit

- Fossielen tonen massaal die diversiteit en de verandering van diversiteit aan.

Evolutieconcept 2: Evolutie maakt soorten verwant.

- Er zijn opvallende gelijkenissen tussen vroegere en huidige soorten.
- Tussen oudere soorten en jongere soorten bestaan in veel gevallen overgangsvormen die kenmerken van beide levensvormen vertonen



Evolutieconcept 3: Evolutie leidt tot adaptatie

- Natuurlijke selectie heeft ervoor gezorgd dat organismen die we waarnemen meestal goed aan hun omgeving en de heersende leefomstandigheden aangepast/geadapteerd zijn.



Evolutieconcept 4: Evolutie werkt door selectie

- Wie de gepaste eigenschappen vertoont, vergroot zijn overlevingskansen en krijgt kans zich voort te planten. De goede eigenschap (het gen dat daarvoor zorgt) kan zich dan door voortplanting onder de populatie verspreiden. Dergelijke selectie kan al op korte termijn merkbare veranderingen in de populatie opleveren (= evolutie). Soorten kunnen door selectie steeds veranderen.

Evolutieconcept 5: Evolutie levert nieuwe soorten

- In de loop van de tijd zorgt een cumulatie van gewijzigde eigenschappen voor nieuwe soorten. De oudere vorm kan blijven bestaan of kan eventueel weggeselecteerd zijn/worden.



### 1.3 Mogelijke werkvormen

#### WAT IS NATUURLIJKE SELECTIE: DE BERKENSPANNER

De berkenspanner ( peper-en-zout vlinder) is een nachtvlinder die meestal op de schors van berkenbomen uitrust. Er zijn 2 kleurvarianten; een lichte kleur met zwarte spikkeltjes en een volledig zwarte. Je ziet in de natuur vooral bleke motten. Van de zwarte zijn er veel minder.



De berkenspanner wordt o.a. gegeten door koolmezen.

#### Experiment

##### Onderzoeksvraag:

##### Benodigheden:

- Een ondergrond die doet denken aan de schors van bomen
- Papieren vlindertjes in de twee tinten
- Gegevensblad

##### Uitvoering: (15 lln.)

- Jullie spelen de rol van de koolmezen.
- Start: De ondergrond wordt op de vloer/tafel gelegd. Iedereen draait zich met de rug naar de ondergrond ( of sluit de ogen ). Op de ondergrond bevinden er zich 75/ ..... lichte en 15/ .... donkere vlinders.
- Actie 1: Bij het signaal haalt elke leerling *zo snel mogelijk!!!* 4 vlinders van het doek en doet die in het juiste bakje. Licht bij licht, donker bij donker. Er blijven dan nog 30/..... vlinders over.

|                 | 1 <sup>ste</sup> keer | 2 <sup>de</sup> keer | 3 <sup>de</sup> keer | 4 <sup>e</sup> keer | 5 <sup>e</sup> keer |
|-----------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Opgegeten wit   |                       |                      |                      |                     |                     |
| Opgegeten zwart |                       |                      |                      |                     |                     |
| Totaal          |                       |                      |                      |                     |                     |

- Actie 2: De vlinders hebben zich ondertussen voortgeplant en al eitjes gelegd en die komen volgende lente uit. Ze zijn weer met 90. Herhaal actie 1.
- Actie 3: ...
- Actie 4: ...
- Actie 5: ...

Vaststelling:

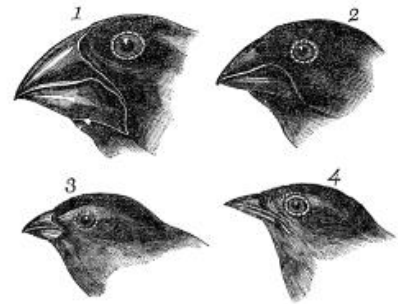
Besluit:

---

## WAT IS NATUURLIJKE SELECTIE: DARWINVINKEN

Charles Darwin (1809-1882) komt tijdens zijn reis met de Beagle aan op de Galapagoseilanden.

Op al die eilanden ziet hij vinken. De vinken van al de eilanden lijken sterk op elkaar maar Darwin merkte op dat ze verschillende snavels hadden. Hij ging op zoek naar een verklaring voor het feit dat op eilanden die zo dicht bij elkaar liggen, zo'n verschillende vinken voorkomen.



### Opdracht

De vinken eten de zaden van twee soorten planten die op het eiland groeien. De ene plant maakt grote, harde zaden. De andere plant maakt kleine, zachte zaadjes. Door de verschillen in de grootte van de snavel kunnen niet alle vinken even goed alle zaden eten.

- Welke snavel zal de vink hebben die vooral de kleine zaadjes eet?
- Welk type snavel zal de vink hebben die het liefst harde zaden eet? Waarom denk je dat?

Planten met kleine zaadjes hebben veel water nodig om te groeien. In een droog jaar zijn er daarom bijna alleen maar grote, harde zaden. In een nat jaar vooral kleine zaadjes.

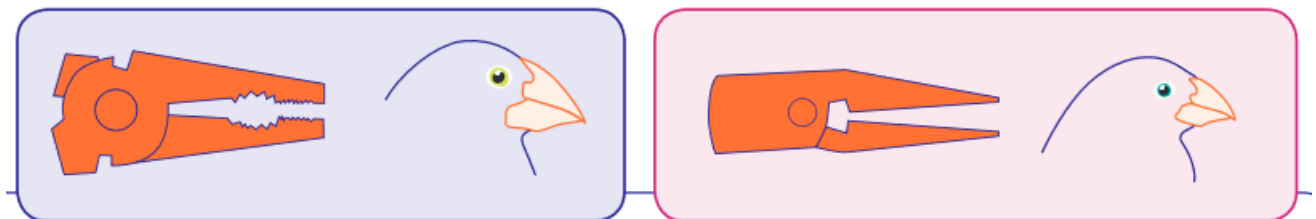
- Welk type vogel zal in een droog jaar minder te eten hebben?
- Welk type vogel zal in een nat jaar minder te eten hebben?

We onderzoeken nu of je hypothese die je bij de opdracht formuleerde correct is.

### Snavelexperiment

#### Onderzoeksvraag:

Vermits we geen vinkensnavels kunnen gebruiken, gebruiken we tangen en pincetten.



## Benodigheden:

- Twee schaaltes
- Een grote en een kleine tang
- Grote en kleine zaden of parels (mais – rijst-mosterdzaad...)
- Chronometer

## Uitvoering

- Werk per twee of per drie
- Leg grote en kleine zaden samen op een schaalte. Dit stelt een normaal jaar voor.
- Pak in één minuut zoveel mogelijk zaadjes één voor één op met een bek en leg ze in een schaalte.
- Doe dit met elke bek twee keer.
- Hoeveel zaadjes heeft elke bek verzameld? Noteer je waarneming in de tabel.
- Herhaal de opdracht met 5 kleine zaadjes en veel grote zaden. Dit stelt een droog jaar voor.
- Noteer je waarneming in de tabel.
- Herhaal de opdracht met 5 grote zaden en veel kleine zaden. Dit stelt een nat jaar voor.
- Noteer eveneens je waarneming.

| Normaal jaar |                            |  |
|--------------|----------------------------|--|
| Bek          | Aantal zaden in één minuut |  |
| Kleine bek   | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |
| Grote bek    | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |
| Droog jaar   |                            |  |
| Bek          | Aantal zaden in één minuut |  |
| Kleine bek   | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |
| Grote bek    | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |
| Nat jaar     |                            |  |
| Bek          | Aantal zaden in één minuut |  |
| Kleine bek   | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |
| Grote bek    | Eerste keer                |  |
|              | Tweede keer                |  |
|              | Totaal                     |  |

---

### **Vaststelling:**

### **Besluit:**

Wat zou er gebeuren als het afwisselend een droog en een nat jaar is?

Wat gebeurt er als het een zeer lange tijd droog is?

Wat gebeurt er als het een zeer lange tijd nat is?

### Onderzoekscompetenties:

- Duid in de tekst de zin aan van 'de observatie'
- Formuleer de onderzoeksvraag bij dit experiment.  
De criteria waaraan een goed onderzoeksvraag moet voldoen:  
Onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm.
- Omcirkel de hypothese.

De Amerikaanse biologen Peter en Rosemary Grant volgden jarenlang één van de Darwinvinken op het eiland Daphne. Ze vonden een grote variatie in snavelgrootte. Na een extreem droog jaar bleek slechts 1 op 7 vinken te overleven.

Doe een voorspelling over de bekgrootte van de overlevende vinken.

Meer info:

<https://www.evolutietheorie.ugent.be/media?page=1>

- <https://www.evolutietheorie.ugent.be/media/de-beestige-buren-rap>
  - <https://www.evolutietheorie.ugent.be/media/de-oeffies-en-de-toeffies>
  - <https://www.evolutietheorie.ugent.be/media/het-verhaal-van-het-leven>
  - <https://www.evolutietheorie.ugent.be/media/opvallen-goed-gevaarlijk>
-

## 2 EINDTERMEN PAV 3<sup>E</sup> GRAAD BSO - WETENSCHAP EN SAMENLEVING

**35**

**De leerlingen kunnen weergeven dat bij de voortplanting van de mens erfelijke kenmerken van generatie op generatie worden overgedragen**

Geldig van: 01/09/2003 Geldig tot: 31/08/2024

**36**

**De leerlingen kunnen wetenschappelijk onderbouwde argumenten geven voor biologische evolutie**

Geldig van: 01/09/2003 Geldig tot: 31/08/2024

### **AAN DE SLAG ALS PALEONTOLOOG!**

Je hebt met een paar klasgenoten het geluk te mogen deelnemen aan een 3-daagse fossielenexpeditie in Florida, samen met een team van paleontologen. Eens aangekomen hebben jullie 3 km doorheen moerassig land gezwogd met schoppen, houwelen en ander graafmateriaal.

De volgende ochtend beginnen jullie te graven. Jullie hebben geluk. Na vele uren vindt jullie team 4 fossiele beenderen die jullie meenemen naar het kamp.

- ➔ Neem ZONDER TE KIJKEN 4 willekeurige fossielen uit de omslag en leg ze op je bank. Dit zijn gereinigde fossielen.
- ➔ Rangschik ze op een volgens jullie zinvolle manier.
- ➔ Noteer hier welk dier het zou kunnen zijn.

De volgende dag zijn jullie nog vroeger op. Jullie zijn wild enthousiast na de vondst van gisteren. Jammer genoeg blijft de jeep in de modder steken. Het duurt uren voor de jeep weer rijdt. Pas in de namiddag kan het zoeken beginnen. Jullie vinden alsnog 3 fossielen.

- ➔ Neem opnieuw ZONDER TE KIJKEN 3 willekeurige fossielen uit de omslag.
- ➔ Leg ze op de tafel bij de andere fossielen en kijk hoe je ze kunt assembleren. Welke type dier is het denken jullie? Noteer een naam.

De volgende ochtend trekken jullie de stad in en vernemen onderweg dat er nog succesvolle expedities hebben plaatsgevonden. De paleontologen willen hun vondsten best aan de anderen tonen.

- ➔ Ga bij de andere groepjes kijken. Wat hebben zij met hun fossiele beenderen gemaakt? Bespreek.
- ➔ Je hebt misschien wat extra informatie van de anderen opgestoken.
- ➔ Besluit nu definitief welk fossiel het waarschijnlijk is en schrijf je hypothese voor de laatste keer op. Hypothese:

In het museum gaan jullie na heel wat interessante gesprekken naar de bibliotheek om een 'skelettencatalogus' te raadplegen.

- ➔ Vraag de catalogus aan je leerkracht.
  - ➔ Vergelijk jullie fossiel met deze van de catalogus.
  - ➔ Trek een besluit
  - ➔ Schrijf de naam van het dier hier op
-



### 2.1.1 Voor de leraar

Concepten:

- De dieren van vroeger waren op een bepaalde manier sterk verschillend van deze die nu leven, maar aan de andere kant toch ook sterk gelijkend.
- Fossielen zijn concreet bewijsmateriaal van het leven in het verleden.
- De vorm van het organisme is gelinkt aan zijn functie.
- Wetenschappers maken, testen en herzien hun hypothesen op basis van de resultaten van hun onderzoek.
- De wetenschapper verklaart de natuur en gebruikt daarbij bewijsmateriaal uit de natuur.
- Wetenschap is altijd 'Werk in uitvoering'.

Info: De fossiele beenderen zijn gebaseerd op *Xenosmilus hodsoniae*, een 2 meter lange kat die leefde in wat nu Florida ligt, tussen 1,7 miljoen en 1 miljoen jaar geleden. *Xenosmilus* leek wat op de beter gekende sabeltandtijger, Smilodon, gevonden in de teerputten van La Brea in Zuid-California. Het dier had lange tanden, een krachtig lichaam en zeer sterke voorpoten, misschien een specialisatie voor het vangen van grote prooidieren.

Tip: Wil je meer weten over fossielen? [www.fossiel.net](http://www.fossiel.net)

### FOSSIELEN BLIJVEN ACTUEEL! AAN DE SLAG MET ARTIKELS

Onlangs verschenen:

31-03-2022 - VRT: [Voor het eerst botten van uitgestorven "pinguïn van het noorden" gevonden op Belgische stranden](#)

10-01-2022 - NOS: [Fossiele resten compleet zeereptiel gevonden in hart van Engeland](#)

09-05-2021 - Scientias: [Deze absurde dinosaurus ging waarschijnlijk 's nachts op jacht.](#)

## Bizarre krab ontdekt in 95-miljoen jaar oud fossiel



Zo heeft de *Callichimaera perplexa* er waarschijnlijk uitgezien. Afbeelding: Oksana Vermygora, UAlberta

bron: <https://www.scientias.nl/bizarre-krab-ontdekt-in-95-miljoen-jaar-oud-fossiel/>

- ➔ Bestudeer het model dat wetenschappers op basis van het fossiel maakten.
  - ➔ Wat vertelt de bouw van het dier volgens jou over zijn levenswijze?
  - ➔ Van welk dier dat nu leeft vind je kenmerken terug? Welke?
  - ➔ Lees het artikel.
  - ➔ Welke kenmerken had jij ook ontdekt?
-

# SKELETTEN-CATALOGUS

VIS

Adapted from a drawing by  
Ivy Livingston on SKEDGAC



Adapted from a drawing by  
Ivy Livingston on SKEDGAC



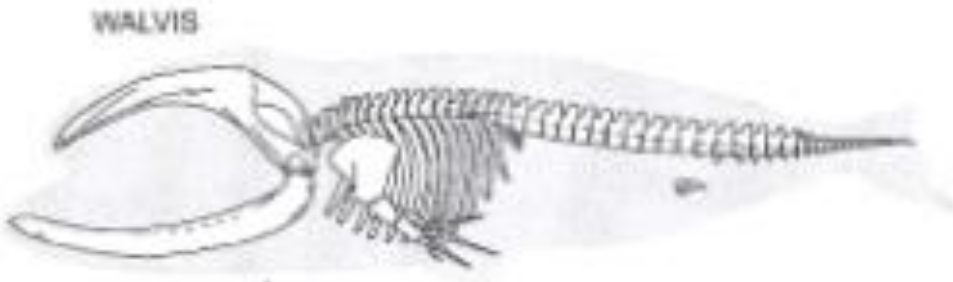
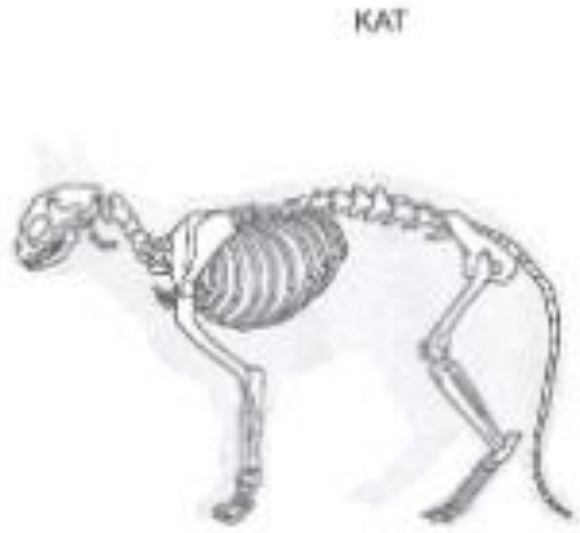
KIKKER

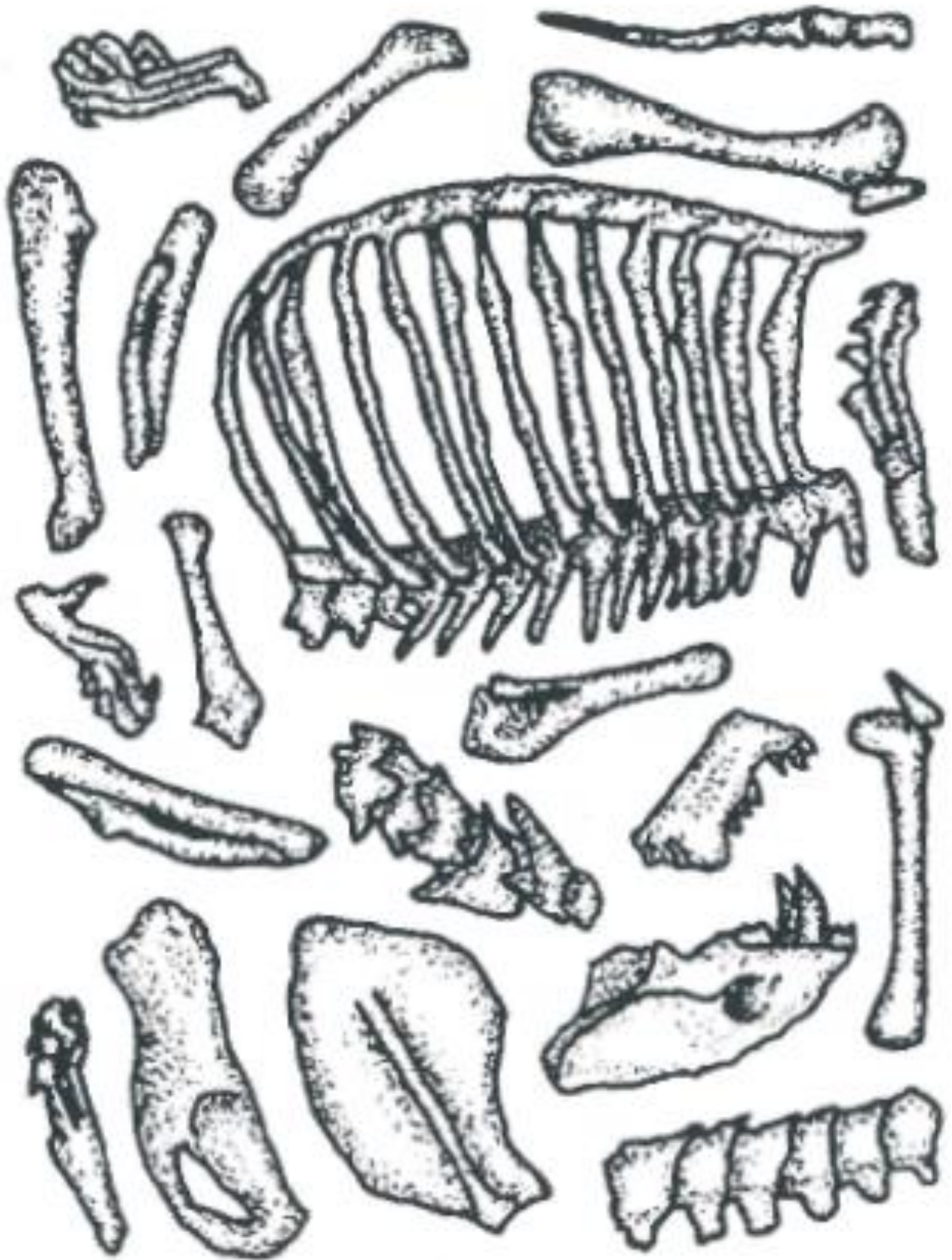


KONIJN



KROKODIL





## Bizarre krab ontdekt in 95-miljoen jaar oud fossiel

**Het nieuwe fossiel daagt ons begrip over de evolutie uit.**

Een monster uit de Griekse mythologie met een leeuwenkop, een geitenlichaam en een slangenstaart. Daar deed het de onderzoekers aan denken toen ze een nieuw – en bizar – soort gefossiliseerde krab opgroeven. “Toen we beter keken ontdekten we dat het fossiel ogen had van een larve, de mond van een garnaal, de klauwen van een krab en het schild van een kreeft,” aldus onderzoeker Javier Luque. Het fossiel gooit alles wat je denkt te weten over hoe een krab eruit ziet, over boord.

### Fossiel

De onderzoekers troffen het fossiel aan in het Andesgebergte in Colombia. De krab leefde tijdens het Krijt, zo'n 90 tot 95 miljoen jaar geleden, in het ondiepe gedeelte langs de kust. In de zachte klei werden meer dan 70 exemplaren ontdekt, samen met honderden andere kreeftachtigen zoals garnalen en zeekeeftten.

### Bewaard

De fossielen zijn niet groter dan een kwartje, maar doordat ze in het gesteente uitzonderlijk goed bewaard zijn gebleven, zijn zelfs de meest fijne details nog zichtbaar. “We hebben tientallen dieren gevonden, van kleine baby's tot volwassen exemplaren met geslachtsorganen en al. Ze zijn bewaard gebleven in ongelooflijk veel detail waardoor we ze hebben reconstrueren alsof ze gisteren nog leefden.”



Zo heeft de *Callichimaera perplexa* er waarschijnlijk uitgezien. Afbeelding: Oksana Vernygora, UAlberta

### Kenmerken

De krab heeft de naam *Callichimaera perplexa* gekregen en vertoont merkwaardig genoeg kenmerken van verschillende mariene geleedpotigen. Toch stellen de onderzoekers dat de krab behoort tot een nieuwe tak aan de evolutionaire levensboom van schaaldieren. “Het is het vogelbekdier uit de krabwereld,” legt Luque uit. Daarnaast is de krab uitgerust met roeispaanachtige poten en grote ogen, wat suggereert dat de krabben zwemmend door het leven gingen en niet – zoals de meeste krabben – kruipend. “Het is de vroegste geleedpotige die zwom sinds de zeeschorpioen meer dan 250 miljoen jaar geleden uitstierf,” zegt Luque.

Volgens de onderzoekers is [de ontdekking](#) van het nieuwe fossiel een van de meest opwindende vondsten in de tropen van het afgelopen decennium. “Deze ontdekking uit het midden van het Krijt illustreert dat er nog steeds verrassende ontdekkingen mogelijk zijn van vreemde organismen,” zegt Luque. “Het maakt dat je je afvraagt wat er nog meer voor ons in petto ligt.”

Bron: [www.scientias.nl/bizarre-krab-ontdekt-in-95-miljoen-jaar-oud-fossiel/](http://www.scientias.nl/bizarre-krab-ontdekt-in-95-miljoen-jaar-oud-fossiel/)