

# Mag ik een gekke vraag stellen?

Gekke vragen bestaan niet.

Nou ja, eigenlijk wel, maar alleen als de woorden nergens op slaan.

'Dibbedip bip mib?' is een gekke vraag omdat hij niks betekent, maar de meeste vragen over hoe de wereld werkt of waarom dingen gaan zoals ze gaan, zijn eigenlijk heel slim. Mensen hebben geweldige dingen bereikt door vragen te stellen en daarna te proberen de antwoorden erop te vinden.

Misschien denk je weleens dat je een verkeerde vraag stelt.

Dat het daardoor lijkt alsof je geen idee hebt waarover je het hebt.

Maar als niemand iets vroeg, zou helemaal niemand weten waar wie dan ook het over had. Dus vraag maar raak!

En als je een antwoord hebt gekregen vraag je gewoon lekker verder!

Dit boek gebruiken is supersimpel. Duik er gewoon lekker in!

Je kunt het van begin tot eind lezen, het zomaar ergens openslaan of iemand vragen om een getal tussen de 7 en de 129 te roepen en daarna zo snel mogelijk naar die pagina te bladeren en te ontdekken wat er staat.

Ben je op zoek naar informatie over iets speciaals?

Blader dan naar de pagina's 134-137, waar je een lijst van alle vragen vindt geordend op onderwerp, of naar pagina 138, waar de index staat.

Ook is er een verklarende woordenlijst op pagina's 130-133.

Alle **vetgedrukte** woorden uit het boek worden daar uitgelegd.

Nog vragen...?  
Heel veel? Mooi zo!





**ROBOTS**  
- en hoe je ze bouwt -

HET ZONNESTELSEL

**PINGUÏNSPOTTER**

DEEL 2

**DE RELATIVITEITSTHEORIE  
VOOR BEGINNERS**

ALLEN

Blijf ik altijd groeien  
en  
groeien  
en  
groeien?



Stel je een baby voor, en daarna een kind van tien. Wat zou er gebeuren als je na je tiende even snel zou blijven doorgroeien als in de eerste tien jaar? Op je veertigste zou je de vliegers uit je gezicht moeten slaan en met je haren in hoogspanningskabels verstrikt raken! Oei...

Gelukkig steken je **genen** daar een stokje voor. Zij geven je lichaam op een gegeven moment opdracht om een **chemische stof** aan te maken die 'oestrogeen' heet. Dat stofje zorgt ervoor dat je botten niet verder groeien.

Zou je wel groter worden, dan zou je belachelijke hoeveelheden eten naar binnen moeten werken. Ook zou je een idioot groot hart nodig hebben om al je bloed helemaal naar dat in de wolken hangende hoofd te pompen. Gelukkig dus maar dat je na een tijdje stopt met groeien. Meestal is dat zo rond je achttiende.



## Waarom boeren we?

Omdat het grappig is. En door de manier waarop we slikken. Als je eet, slik je soms tegelijk met je eten ook lucht door, vooral als je alles als een vreetmonster naar binnen schrokt.

Lucht die je inslikt – en dus ook de prik uit frisdrank – hoopt zich soms op in je slokdarm (de buis die van je mond naar je maag loopt). Uiteindelijk moet die lucht ergens heen, en het makkelijkste is terug naar je mond.

De ene keer merk je er bijna niks van, maar een andere keer maakt het verbluffend veel geluid. Glijt de lucht voorbij je slokdarm en verzamelt hij zich verderop in je maag, dan moet je boertje een andere uitweg zien te vinden. Die is er wel... maar dat is een ander verhaal, met een nogal onfris geurtje.

## Wat is het nut van met je ogen knippen?

Je knippert ongeveer negentienduizend keer per dag met je ogen. Heel wat werk dus, maar wat krijg je er eigenlijk voor terug?

Nou, knippen is superbelangrijk. Het beschermt je ogen tegen alle piepkleine **deeltjes** die in de lucht zweven. Die deeltjes botsen voortdurend tegen je ogen op. Door af en toe met lekker vochtige oogleden over je ogen te vegen, spoel je ze als het ware weg.

Om alles soepel te houden zit er op het oppervlak van je ogen steeds een heel dun laagje vloeistof, een mengsel van water en olie. Meer vocht zou door de **zwaartekracht** weglopen. Zonder knippen zouden je ogen supersnel uitdrogen, en omdat je er dan niks meer mee ziet, zouden ze knap nutteloos zijn.

## Waarom heb je twee neusgaten en maar één mond?

Het lijkt gek, maar daar is een goede reden voor. Je neusgaten raken makkelijk verstopt, bijvoorbeeld als je verkouden bent. Met twee neusgaten is de kans groter dat er eentje openblijft.

Terwijl je ademhaalt, werkt je ene neusgat harder dan het andere. Dat noem je de neuscyclus. Gedurende de dag wisselen de neusgaten elkaar af. Hierdoor kan het gebeuren dat je maar één verstopt neusgat hebt, terwijl je door het andere nog gewoon kunt ademen.

Als je maar één neusgat had, zou bij verstopping je tong eraan te pas moeten komen. Een *gruwelijk smerig* idee!





## Welk dier heeft de meeste botten?

Heel veel dieren hebben helemaal geen botten, zoals kwallen, slakken en garnalen. En het skelet van bijvoorbeeld een haai is niet gemaakt van bot, maar van een weefsel dat kraakbeen heet.

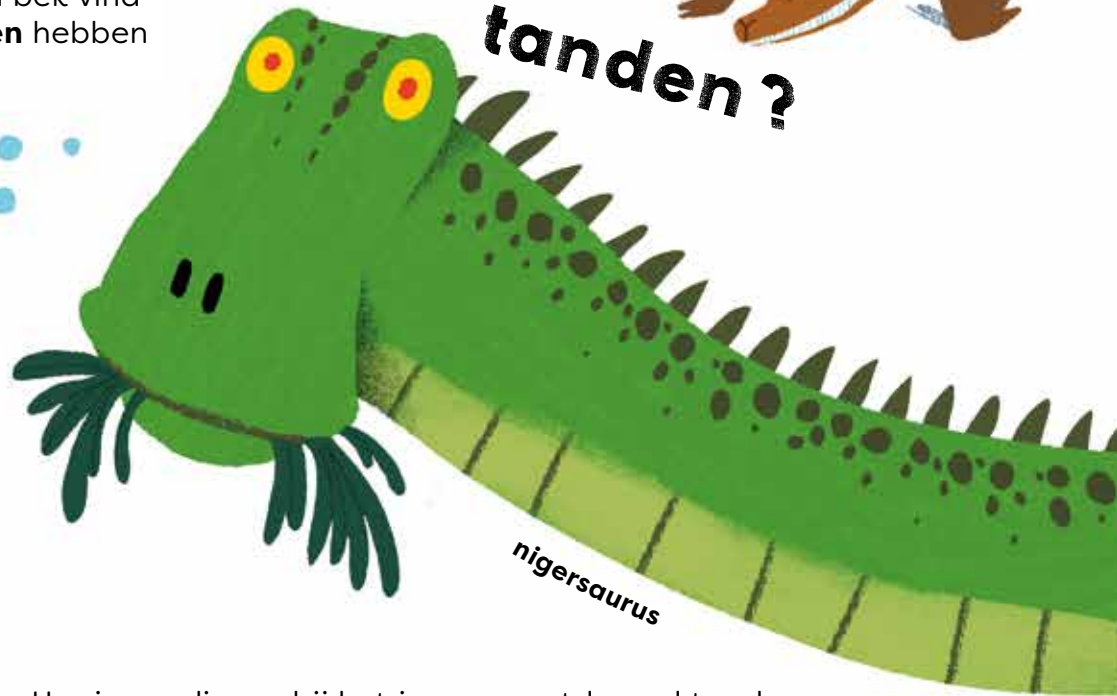
Alle **zoogdieren**, vogels, **reptielen** en **amfibieën** en de meeste vissen hebben op zijn minst een paar botten. Bij de meeste zoogdieren zijn dat er ongeveer tweehonderd (bij mensen zijn het er 206, één bot meer dan de 205 van paarden), maar bij reptielen en vissen gaat het vaak om echt enorme hoeveelheden.

Meestal hebben lange dieren meer botten. Pythons kunnen tien meter lang worden en hebben wel achttienhonderd botjes in totaal. Daar zitten tot wel zeshonderd ruggenwervels en ribben bij.

Python skelet

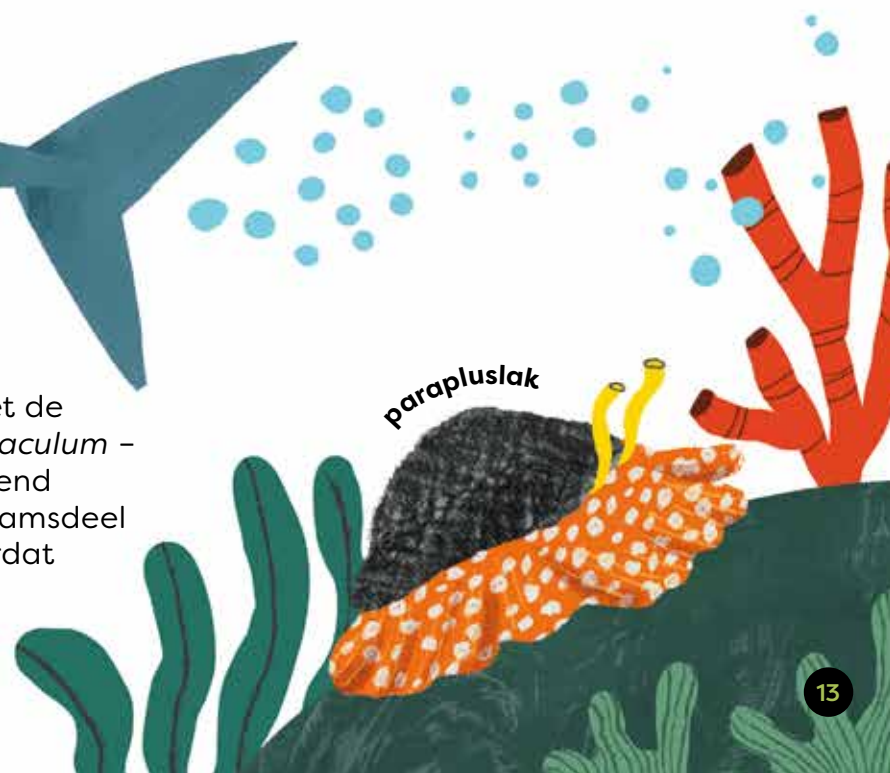
# Welk dier heeft de meeste tanden?

Een volwassen mens heeft 32 tanden: 16 boven, 16 beneden. Het landzoogdier met de meeste tanden is het reuzengordeldier: in zijn bek vind je er maar liefst 74. Vissen en reptielen hebben er meestal nog veel en veel meer.



Haaien verliezen bij het jagen voortdurend tanden, maar er groeien nieuwe terug. Vaak hebben ze meerdere rijen van die vlijmscherpe bijtertjes. Requierhaaien hebben meestal een paar honderd tanden tegelijk, maar gedurende hun hele leven verslijten ze er wel dertigduizend. De nigersaurus, een plantenetende dinosaurus, had zo'n vijfhonderd tanden. Die werden ongeveer elke twee weken vervangen, zo snel sleten ze.

De allervolste monden zijn zo minuscuul dat je ze alleen met een **microscoop** kunt zien. Zeeslakken hebben duizenden minitandjes. De parapluslak - met de grappig echoënde Latijnse naam *Umbraculum umbraculum* - verslijt in zijn hele leven wel zeventienhonderdvijftigduizend tanden. Die tandjes groeien op een tongachtig lichaamsdeel dat 'radula' heet. De tanden die afgesleten zijn doordat de slakken voedsel van de rotsen schrapen, worden voortdurend door nieuwe vervangen.



# Zullen we ooit sneller reizen dan het licht?

Nee, om wetenschappelijke en praktische redenen. Best jammer, want het zou bij de bestudering van het heelal goed van pas komen. Volgens de relativiteitstheorie van Einstein kunnen alleen objecten (dingen) met een **massa** van nul de lichtsnelheid (driehonderdduizend kilometer per seconde) bereiken.



Een ruimteschip dat met de snelheid van het licht door de ruimte suist, zou over een oneindige hoeveelheid energie moeten beschikken en bovendien allerlei natuurkundige wetten negeren. Het ruimteschip zou zelfs terug in de tijd kunnen reizen nog voor het vertrokken was...

Een van de basisideeën in de natuurkunde is die van oorzaak en gevolg. Dat houdt in dat iets gebeurt (het effect) als resultaat van iets anders (de oorzaak). Een gebeurtenis waarbij het gevolg al vóór de oorzaak plaatsvindt – bijvoorbeeld een astronaut die terugreist naar de tijd voordat hij of zij geboren is – gaat dus in tegen alles wat we weten over de werking van het heelal.

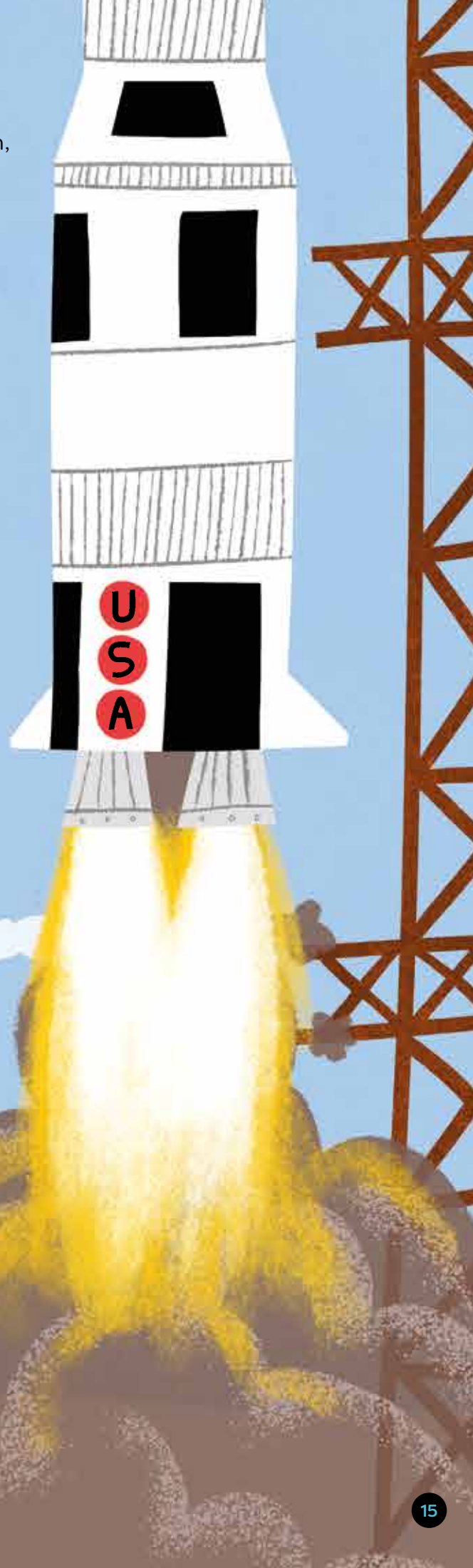
Maar zelfs als het theoretisch wél mogelijk zou zijn om zo snel te reizen, kunnen we in de praktijk niks bouwen wat zo hard kan. Licht gaat echt ontzettend snel. De hoogste snelheid waarop een mens ooit gereisd heeft, was 39.938 kilometer per uur. Dat was tijdens de vlucht van de Apollo 10 in 1969. Licht gaat wel 1.079.252.848 kilometer per uur, 25.000 keer zo snel.

Versnellen tot die snelheid is ongelooflijk moeilijk. Je hebt er bergen brandstof voor nodig en enorm krachtige motoren – en ook nog eens veel betere brandstof en motoren dan we nu hebben – en het kost echt ontzettend veel tijd.


Iedereen aan boord van het ruimteschip zou het flink zwaar krijgen. Stel je de **druk** voor waarmee je tegen je stoel wordt geduwd in de achtbaan, maar dan tig keer hoger en tientallen jaren lang.

Als je ruimteschip dan nog niet gesmolten is door de hitte (en dat zal gebeuren!) zou het vervolgens met een enorme kracht opbotsen tegen alles wat het op zijn weg tegenkomt. Zelfs een botsing met een micrometeoriet (dat is een heel kleine meteoriet) ter grootte van een zandkorrel zou al een nachtmerrie zijn.

Dus tenzij we ontdekken dat het heelal in veel opzichten anders werkt dan we nu denken (wat niet onmogelijk is, maar wel erg verrassend zou zijn) blijft licht de winnaar in elke snelheidswedstrijd.







Als mensen en dino's op hetzelfde moment hadden geleefd, hadden de dino's dan mensen gegeten, of hadden de mensen van dinosaurusvlees gesmuld?

Waarschijnlijk allebei. Eén mens in een wereld vol dinosaurussen zou het niet lang volhouden, maar mensen hebben in de geschiedenis kunnen overleven door stammen te vormen en zich te organiseren. Op een brachiosaurus jagen zou niet per se moeilijker geweest zijn dan jagen op een mammoet. En vogels zijn eigenlijk moderne dinosaurussen, dus als jij weleens kip eet, staat er bij jou dino op het menu.

## Konden dino's niezen?

Ja, dinosaurussen konden net als jij en ik verkouden worden. Door een fossiel van een achttien meter lange sauropode, door de onderzoekers 'Dolly' gedoopt, hebben wetenschappers van alles ontdekt over luchtwegaandoeningen bij dino's. Het blijkt dat zelfs de grootste, geweldigste wezens die ooit op deze aarde rondliepen soms een zere keel en een hardnekkig hoestje hadden.

Dino's konden trouwens niet alleen niezen, maar ook scheten laten. Sommige wetenschappers denken zelfs dat de enorme hoeveelheden **methaan** die door de gigantische sauropoden de lucht in werden gescheten de oorzaak waren van de prehistorische opwarming van de aarde. Dinoscheten: daar zat een luchtje aan...

# Zouden er mensen bestaan als de dinosaurussen nooit waren uitgestorven?

Niet alle dino's zijn **uitgestorven**, en wij bestaan, dus: ja! Wetenschappers denken dat bijna alle dinosaurussen (met uitzondering van de dino's die tot vogels **evolueerden**) verdwenen zijn door de inslag van een enorme meteoriet. Met een duur woord noem je dat de Krijt-Paleogeen-massa-extinctie. Die vond 66 miljoen jaar geleden plaats, na ruwweg een miljoen jaar van **ijstijden**, stijgende en dalende **zeeniveaus** en algehele chaos op de hele aarde.

Door de meteorietinslag zelf stierven er meteen miljoenen dieren, maar bovendien veranderde de wereld erdoor. Daardoor werd het voor dino's knap lastig om te overleven. Na de inslag was het een voordeel als je klein en **warmbloedig** was en voornamelijk van insecten en planten leefde. Er brak een goede tijd aan voor **zoogdieren**, en uiteindelijk ook mensen. De dino's die alle veranderingen wel overleefden, waren de kleintjes die een gevarieerd dieet hadden. Zij evolueerden uiteindelijk tot vogels.

Wat als de meteoriet de aarde gemist had? Misschien waren dan ook de andere dino's niet uitgestorven. Misschien hadden zich in de **evolutie** dan geen grote zoogdieren ontwikkeld. In dat geval zouden de dinosaurussen nu misschien de baas zijn. Cool!

## Kunnen we dino's weer tot leven wekken?

Misschien best een aantrekkelijk idee: om bewaard gebleven DNA (de chemische code die bepaalt hoe levende dingen groeien en functioneren) te gebruiken om uitgestorven dinosaurussen terug te brengen. Helaas is de kans dat dat lukt niet erg groot. Zelfs DNA dat onder ideale omstandigheden bewaard is, breekt na ongeveer 7 miljoen jaar af. *Tyrannosaurus rex* stierf ongeveer 66 miljoen jaar geleden uit, dus dat DNA is echt al ver over de houdbaarheidsdatum.

Op dit moment zijn teams van wetenschappers bezig om mammoeten- en olifanten-DNA te combineren. Zelfs als dat lukt, zal het eerder tot een harige olifant leiden dan tot een echte, on-**uitgestorven** mammoet.

## Waarom hebben vingers precies de juiste maat om ermee in je neus te peuteren?



Wetenschappers hebben nooit een rechtstreeks verband gevonden tussen vinger- en neusgatmaat, maar, eh... misschien heeft daar ook nooit iemand naar gezocht. De vorm van een menselijke lichaam is het resultaat van **evolutie**: een heleboel piepkleine veranderingen uitgespreid over een lange periode, waardoor een menselijke lichaam steeds beter en beter is geworden. Met piepkleine voetjes zou je maar moeilijk je evenwicht kunnen bewaren, met reuzenhanden zou het lastig zijn om precisiewerkjes uit te voeren enzovoort.

Toch lijkt het verband tussen vingers en neusgaten puur toeval te zijn. Beide zijn geëvolueerd tot een handig formaat, en die formaten passen toevallig prima bij elkaar. Het heeft geen evolutionair voordeel als je een vinger in je neus kunt steken (niet voor zover we weten, tenminste).

# Waarom zijn niet alle medicijnen lekker?

Omdat medicijnen er niet voor gemaakt zijn om lekker te smaken. Ze worden door wetenschappers gemaakt, niet door koks. Sommige **chemische stoffen** die goed werken tegen ziektes hebben een erg sterke (vieze) smaak die maar lastig te maskeren is. Bovendien kan het heel slecht voor je zijn om medicijnen te slikken als je niet ziek bent, of om er te veel te slikken. Dat ze vies smaken kan dus juist goed zijn: daardoor nemen mensen niet meer dan ze nodig hebben.

Wist je trouwens dat sommige heerlijke dingen ooit als medicijn zijn begonnen? Zowel cola als tomatenketchup werd ooit verkocht als medicijn bij buikpijn en spijsverteringsproblemen.



# Kan een venusvliegenvanger je vinger afbijten?



Een venusvliegenvanger is een vleesetende plant. Als je je vinger erin stopt, klapt hij waarschijnlijk dicht, maar hij zal niet het topje van je vinger afbijten of zo. Daarvoor is de plant lang niet sterk genoeg.

De grootste venusvliegenvangers kunnen kleine kikkers vangen en 'opeten'. Het dier lost op in **chemische stoffen** die de plant uitscheidt, en de plant neemt de **voedingsstoffen** die daarbij vrijkomen in zich op. Gelukkig is er een groot verschil tussen een kikker en een vinger, want die laatste kun je makkelijk wegtrekken.

Ook de bekerplant is een vleesetende plant. Deze klapt niet dicht om zijn **prooi** te vangen, maar lokt die in een soort beker waar het slachtoffer niet meer uit kan klimmen. Sommige grotere **soorten** kunnen muizen en ratten opeten.

# Waarom heb je niet alleen maar duimen?

Eén duim per hand is waarschijnlijk wel genoeg. Doordat je vingers allemaal een andere lengte hebben, kun je makkelijker dan niet-menselijke **primaten** (zoals apen) werktuigen vastpakken en dingen weggooien. Ook kun je beter een lepel vasthouden en een vuist maken (dat was voor je **voorouders** handig om zich te verdedigen).

Als je al je vingers voor duimen omruilde, zou dat grote gevolgen hebben voor wat je met je handen kunt doen. Duimen kunnen beter draaien dan vingers, maar ze hebben minder knokkels. Je zou dus beter kunnen typen, maar minder goed kunnen klauteren op een klimrek. Eigenlijk is je hand met vier vingers en één duim precies in balans.

