

BREIN GEHEIMEN

TIM JAMES

GEÏLLUSTREERD DOOR
AARON CUSHLEY



HET GROOTSTE MYSTERIE

Terwijl je dit leest, gebruik je de meest ingewikkelde computer ter wereld: je brein. Hierin vind je ongeveer 100 miljard elektriciteitsdraden met meer dan 100 biljoen verbindingen. Dat zijn er meer dan het hele internet heeft! Als je al die draadjes achter elkaar legt, zijn ze samen 176.000 kilometer lang. Daarmee kun je vier keer de wereld rond. En toch werkt jouw breincomputer maar op 20 watt, dat is een derde van wat een gloeilamp nodig heeft. Er is veel bekend over het brein, maar er zijn ook nog zo veel dingen die we er níét van weten. Sterker nog, het menselijk brein is een van de grootste mysteries binnen de wetenschap.

Het is het deel van je lichaam dat al het andere vertelt wat het moet doen. En het is de plek waar informatie wordt ontvangen en begrepen. Je lichaam is een soort machine, maar je brein is wie je echt bént.





Sarah Bellum

Dat je brein uit allemaal elektriciteitsdraden bestaat, was geen grapje. Deze 'draadjes' zijn zenuwcellen en ze zijn in je hoofd zo dicht op elkaar verpakt dat een gemiddeld brein maar 1,4 kilo weegt. Als je in je hersenen zou prikken, voelen ze een beetje als een rauwe paddenstoel aan. Door de constante bloedtoevoer ziet het geheel er roze-paars uit. Het brein is ook een beetje gerimpeld, omdat alles is opgepropt om in je schedel te passen.

Mocht je je afvragen wie ik ben, mijn naam is Sarah Bellum en ik ben neurowetenschapper. Dat is een deftige manier om te zeggen dat ik een breindetective ben. Ik zoek naar aanwijzingen om het mysterie van hoe onze hersenen werken op te lossen. En jij mag met me mee op onderzoeksmisssie! Je zult veel gekke en wonderlijke dingen over onze hersenen ontdekken.

Ben je er klaar voor? Je wordt een echte...
BREINDETECTIVE!



OUDE ONDERZOEKERS

Bij een onderzoek wordt altijd eerst gekeken naar welke aanwijzingen er al zijn. Hebben wij even geluk: andere breindetectives zijn hier al een paar duizend jaar mee bezig. Alleen waren sommige experimenten van vroeger best goor! Ik hoop dat je ertegen kunt...

MUMMIES DIE IETS MISSEN

De eerste mensen die een glimp opvingen van het menselijk brein waren de oude Egyptenaren. Op papyrus (een soort papier) van 3700 jaar geleden werd geschreven over een man die door een ongeluk een gat in zijn hoofd had. Hierdoor konden mensen naar binnen gluren en zagen ze een slijmerig goedje.

Deze oude Egyptenaren noemden het 'de schedelinhoud', omdat het wel wat op ingewanden leek. Maar ze hadden geen idee wat het brein precies deed. Omdat het er slijmerig uitzag, dachten ze dat het slijm en speeksel aanmaakte, wat vervolgens je neus en je mond binnendroop. Hè, lekker.

Ze waren zelfs zo níet onder de indruk van het brein dat ze de hersenen, als een persoon werd gemummificeerd, met een haak door een gat dat boven de neus was gemaakt, eruit trokken. Dit betekende dus dat iedereen in oude Egyptische verhalen na de dood rondliep met ontbrekende hersenen.





BEST WARM HIER

Duizend jaar na de Egyptenaren besloten de oude Grieken dat het brein een soort verwarming was die je lichaamstemperatuur regelde. En je gedachten? Die werden volgens de Grieken opgeslagen in je hart of in je lever. Het hart bevond zich midden in je lichaam en de lever is erg groot, dus dachten ze dat die allebei belangrijker waren dan je brein..

MIDDELEEUWSE MYSTERIES

In de middeleeuwen begonnen breindetectives te ontdekken dat je brein bepaalt wie je bent. Zij merkten op dat mensen die gewond raakten aan hun hoofd zich anders gingen gedragen.

Een dokter uit de tiende eeuw, met de naam al-Zahrawi, opereerde mannen die te veel vocht in hun hersenen hadden, waardoor ze nogal slaperig werden. Hij vond een boor uit waarmee hij gaten in schedels maakte om de vloeistof af te tappen. Daarna naaide hij de wonden dicht met stukjes geitendarm. Ieuw! Waarschijnlijk niet nodig om te vermelden, maar probeer dit zelf absoluut niet uit!



EEN GAT IN JE HOOFD

Doordat er met Phineas Gage iets merkwaardigs gebeurde, ontdekten hersendetectives dat het brein echt je persoonlijkheid regelt. In 1848 wilde Phineas namelijk met dynamiet een stuk grond vrijmaken voor een spoor, toen het per ongeluk explodeerde. Hierdoor schoot een ijzeren staaf dwars door zijn hoofd en kwam deze er, met zijn oogbal en wat hersenweefsel, aan de bovenkant weer uit. Toen de chirurg voelde of er nog botresten in het gat zaten, bleek dat hij zijn hele middelvinger in de wond kon duwen zonder ook maar enige weerstand te voelen. Hij besloot om geen chirurgische ingreep te doen, maar om de wonden uit zichzelf te laten genezen. En dat werkte!

Phineas herstelde, maar zijn persoonlijkheid werd compleet anders. Hij was altijd een hardwerkende en vrolijke man die zich goed kon focussen. Maar na het ongeval had hij een kort lontje, een grote mond en werd hij erg lui. Dat verbaast me trouwens niks. Ik denk niet dat ik nog de grootste lolbroek zou zijn als er een metalen paal door mijn gezicht was geknald.



JE BREIN IN KAART GEBRACHT

Elke detective weet dat het belangrijk is om een mysterie goed in kaart te brengen. Wij proberen het mysterie van het brein uit te pluizen, dus we moeten ons maar eens gaan oriënteren. Een overzicht zou handig zijn!

HERSENGEBIEDEN

Als je allebei je handen tot vuisten balt en ze tegen elkaar aan drukt, zie je hoe groot het menselijk brein ongeveer is. Binnen in je hersenen vind je miljarden zenuwcellen die we neuronen noemen. Neuronen sturen elektrische signalen (zenuwprikkels) rond, als snelle auto's in een drukke stad.

Je brein is verdeeld in stukken die allemaal verschillende taken hebben. In deze overzichtsplaat zie je hoe je hersenen eruitzien als we je hoofd dwars doormidden hakken. (Doe dit alsjeblieft nooit, bij niemand.)

HERSENSTAM

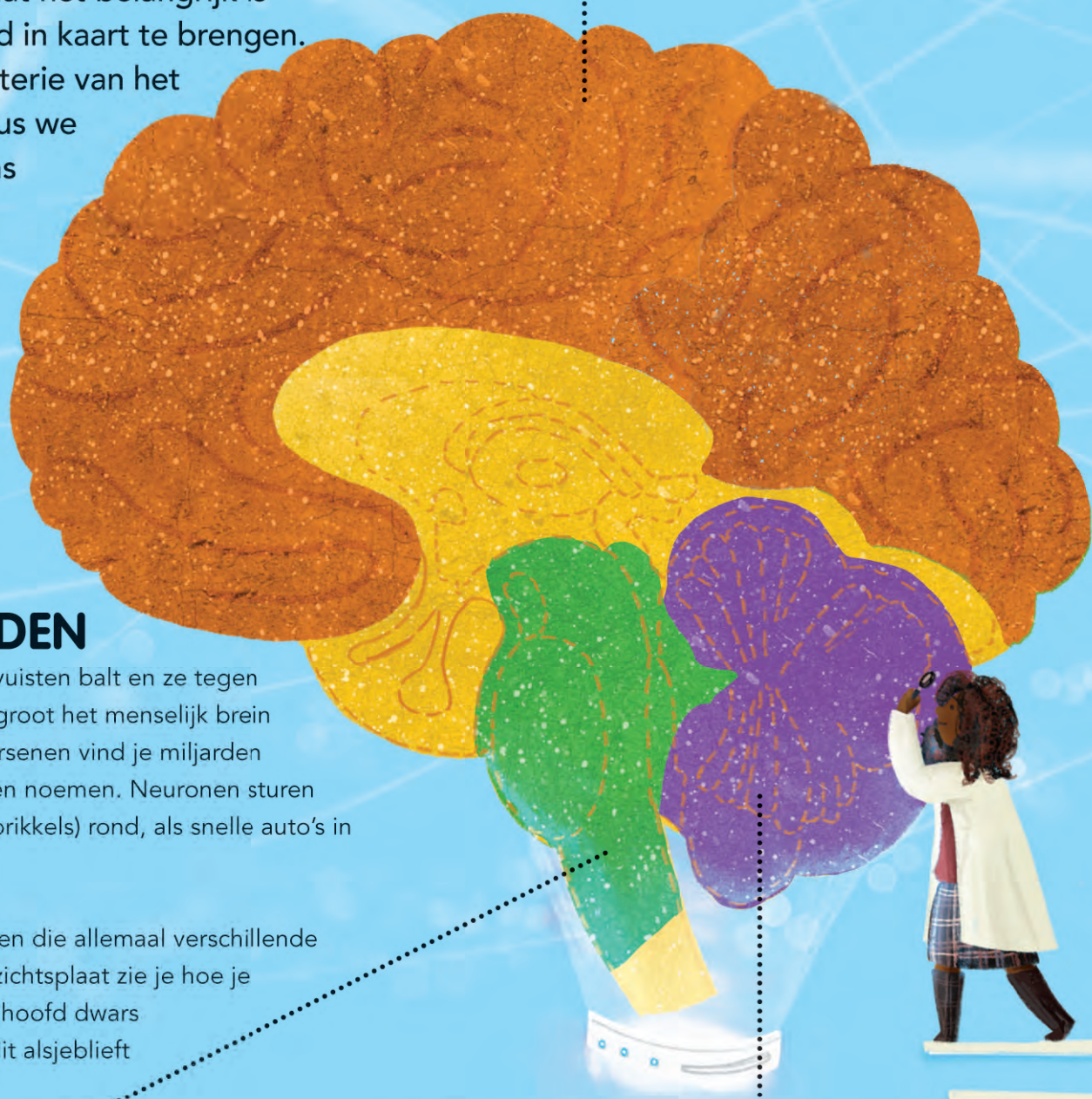
De hersenstam zit aan de onderkant van je brein, zoals een boomstam. Hij loopt helemaal door naar beneden, tot in je ruggengraat. De hersenstam regelt alles waar je niet over na hoeft te denken en wat vanzelf gaat. Denk hierbij aan ademen, knippen, hoesten, overgeven, niezen en slapen.

KLEINE HERSELEN

Dit zijn de kleine hersenen, die worden ook wel cerebellum genoemd (dat lijkt sprekend op mijn naam, Sarah Bellum, dus je snapt dat dit mijn lievelingsonderdeel is). De kleine hersenen liggen net boven je nek en zij regelen onder andere je evenwicht en bewegingen. Daarom word je duizelig en val je om als je een klap op je achterhoofd krijgt: de baas over al je bewegingen is net neergemept.

GROTE HERSELEN

Dit grote, rimpelige stuk aan de bovenkant neemt ongeveer 80% van je hele brein in beslag. Daarom noemen we dit deel de grote hersenen. Hier vindt al je belangrijke denkwerk plaats.



Zo ziet je brein er van bovenaf uit. Het bestaat uit twee delen: de linker- en de rechterhersenhelft. Deze helften zijn door een hersenbalk vol neuronen met elkaar verbonden.

In de buitenste laag van je grote hersenen ontstaan de beste ideeën en gedachten. Deze laag is verdeeld in acht delen, die we kwabben noemen. Vier aan de linker- en vier (precies dezelfde) aan de rechterkant van je brein.

PARIËTALE KWAB

FRONTALE KWAB

OCCIPITALE KWAB

TEMPORALE KWAB

Het zou leuk zijn als elke kwab van onze grote hersenen verantwoordelijk was voor één ding, maar helaas. Vroeger dacht men dat elk deel met iets anders bezig was, maar nu blijkt dat onze hersendelen zelfs voor de makkelijkste dingen moeten samenwerken.

JE BREIN ONDER DE LOEP



Het wordt tijd dat we een close-up-kijkje gaan nemen bij onze zenuwcellen, de neuronen. Zij zijn tenslotte de ster van de hersenshow! We moeten hiervoor flink inzoomen, omdat ze maar 0,1 millimeter breed zijn. Als je 120 neuronen naast elkaar legt, passen ze allemaal op één vingernagel! Ze zien er ongeveer zo uit.

HOE WERKT DIT?

Dit gekke kikkervisje met takken is een neuron. De bredere klodder aan het eind is een cellichaam, hierin vinden chemische reacties plaats.

Zenuwprikkels worden naar het cellichaam vervoerd.

AXON

Het elektrische signaalschokje wordt met 120 meter per seconde (dat is vier keer sneller dan een auto op de snelweg) door dit deel van het neuron, de draadachtige axon, geschoten.

DENDRIETEN

De zenuwprikkel komt bij deze takjes, de dendrieten, aan. De meeste neuronen hebben meer dan 10.000 dendrieten, al zijn deze vaak te klein om te zien. Zelfs met een vergrootglas!

CELKERN

Wordt ook wel het controlecentrum van een cel genoemd, omdat de celkern alles aanstuurt.

CELLICHAAM

Neuronen worden omringd door een soort zout water. Als de kleine gaatjes in het cellichaam open- en dichtgaan, wordt dit water naar binnen gezogen en ontstaat er een elektrisch schokje.

JE ROMMEL OPRUIIMEN

Gliacellen zijn minuscule verzorgers die neuronen op de juiste plek houden en 'afval', zoals dode of kapotte cellen, opruimen.

Ze maken ook een wit goedje aan dat myeline heet en waarmee ze axonen bedekken zodat die niet beschadigen. Een beetje zoals elektrische kabels, die met een plastic laagje worden beschermd.

NEUROTRANSMITTERS

Dendrieten zijn gericht op andere neuronen die in de buurt zweven. Ze geven chemische signaalstofjes, neurotransmitters, af, die op andere neuronen terechtkomen.

Hierdoor openen en sluiten de gaatjes in hun cellichamen zich, waardoor een nieuw elektrisch signaal in gang wordt gezet.

Gliacel

?

WIST JE DAT...

...elk neuron met een laagje vet is bedekt? Daarom is je brein het vetste orgaan van je hele lichaam!

VAN LIJKEN KUN JE LEREN


Het onderzoeken van hersenen kan lastig zijn. Mensen hebben ze meestal in gebruik en ze vinden het vast niet leuk wanneer je hun schedel ineens openkraakt om er een kijkje in te nemen. Dit betekent dat de beste brein-aanwijzingen uit dode lichamen komen. Die bieden in elk geval geen weerstand!

DOKTER DES DOODS


In de zestiende eeuw was het illegaal om dode mensen open te snijden en hun binnenkant te bestuderen (het was sowieso een ongezellige periode). Andreas Vesalius was een van de allereerste, nogal brutale, breindetectives. Hij wilde precies weten wat er in het menselijk lichaam te vinden was, dus hij begon in 1543 stiekem lijken op te graven om mee te nemen naar zijn laboratorium.

Vesalius raakte bevriend met de Spaanse koning Filips II. Die besloot de wet aan te passen zodat dokters en wetenschappers autopsies mochten uitvoeren. Dat betekent dat je een lijk mag opensnijden om erachter te komen wat erbinnenin gebeurt.

Vesalius ontdekte dat alle zenuwen in een lichaam uiteindelijk verbinding maken met de hersenen. Als je iets aanraakt of ziet, sturen je huid of ogen via de zenuwen elektrische signalen naar de hersenen. Daar worden ze ontcijferd zodat jij weet wat er aan de hand is.



Ik wil in je
brein kijken!



Ik zoek een
lichaam!