

Woord vooraf

Je kunt nadenken over je hersenen, omdat je hersenen kunnen nadenken. En dat niet alleen, ze regelen alles wat er in ons lijf gebeurt. Je hersenen zorgen ervoor dat je kunt bewegen, dat je kunt zien, ruiken, voelen, horen en proeven én dat je weet wat je ziet, ruikt, voelt, hoort of proeft.

Je hersenen werken als een geheugen: je kunt herinneringen opslaan en weer tevoorschijn halen. En ze zorgen ervoor dat je blij bent, of verdrietig, of ... hoe jij je ook voelt. En dat speelt zich allemaal af in je hoofd.

De hersenen in cijfers

Als je hersenen klaar zijn met groeien ...

- ... hebben ze zo'n 100 miljard piepkleine zenuwcellen,
- ... wegen ze 1 tot 1,5 kilo,
- ... gebruiken ze 20% van alle zuurstof die jij inademt,
- ... en verbruiken ze 25% van alle energie die je lichaam gebruikt.

Nog veel te ontdekken

Onderzoekers stellen vragen en gaan op zoek naar antwoorden. Over hoe de hersenen werken hebben ze veel vragen waar nog geen antwoord op is.

Wat als het misgaat

De hersenen zijn een prachtig stukje van je lichaam en leveren knap werk. Helaas werken de hersenen niet altijd op de juiste manier. Wanneer dat gebeurt, helpt dat onderzoekers vaak vooruit: door te kijken hoe het misgaat, leren ze veel over hoe de hersenen werken als het wel goed gaat. Daarom vind je in dit boek af en toe het kopje 'Wat als het misgaat'.

Bizar weetje

De vreemdste dingen die men ooit over de hersenen dacht

- De oude Egyptenaren gaven een overleden farao allerlei belangrijke dingen mee in het graf. Ze dachten dat hij zie nodig zou hebben in een volgend leven. Maar de hersenen, die werden uit de schedel verwijderd. Wat had je nou aan zo'n blubberige grijze massa?
- De Griekse wetenschapper Aristoteles (384-322 v.Chr.) dacht dat de hersenen als enige taak hadden om het bloed te koelen.
- De Duitse arts Franz Joseph Gall (1758-1828) deelde de hersenen op in verschillende gebieden, elk met zijn eigen taak. De gebieden waren elk een knobbel op de schedel. Daar komt de uitdrukking 'talenknobbel' of 'wiskundeknobbel' vandaan. Zijn theorie klopte niet, maar hielp andere wetenschappers wel verder in hun zoektocht naar hoe de hersenen werken.

Knappe kronkels

In een fractie van een milliseconde flitsen er berichtjes heen en weer van je lichaam naar je hersenen en andersom. Belangrijke informatie wordt ergens in de hersenen opgeslagen. Alles wat er in je lichaam gebeurt, wordt aangestuurd door je hersenen. Soms doordat we er over nadenken, soms gebeurt het automatisch. We kunnen denken, dromen en fantaseren. En dat allemaal dankzij een grijze massa kronkels onder je schedel. Dit boek neemt je mee langs alle knappe kronkels die er in je hoofd verstopt zitten. Je ontdekt wat je hersenen allemaal kunnen en hoe ze werken. En hopelijk ontdek je zo hoe bijzonder jij bent.

Ik wens je veel leesplezier!

Hanna Holwerda

Inhoud

Intro: je hersenen

Een glibberig kussen in de vorm van een walnoot6

1 De hersenstam

Het reptielenbrein8
Vechten, vluchten
of verstijven10
Over gevaar, spanning en
stress12
Adem in, adem uit.....14
Voedsel voor je brein.....16
Eten is van levensbelang18

2 Het limbisch systeem

Het zoogdierenbrein20
Stofjes met invloed22
Meer - meer - meer.....24
Hormonen gieren door je lijf26

3 Emoties

Een hoofd vol emoji's.....28
Over kriebels, slangen en
donkere gedachten30
Over neplachen, huisdieren
en chocolade32
Jij en ik34

4 De hersenschors

Het mensenbrein.....36
Links en rechts38
Ik denk, dus ik besta40
Even opletten42
Leuke gedachten44
Wat we denken en denken
te zien.....46
Jij en je omgeving48
Over beslissen, bewegen en
niet vergeten te remmen.....50
De tijd weten zonder klok52

5 Het geheugen

Een hoofd vol54
Een kras-wisbordje in je hoofd .56
Wat is een herinnering?58
Bijzondere herinneringen.....60
Hé, ik herken jou62
Over na-apen en fouten maken .64
Trucjes bij het leren.....66

6 Het zenuwstelsel

Een netwerk van wegen	68
Van top tot teen	70
Voelsprietten en grijphandjes	72
Een vettig laagje	74
Elektrisch geladen	76

7 Zintuigen

Hoe je de wereld om je heen ervaart	78
Het licht zien	80
Geluiden opvangen.....	82
Binnen in je oor	84
Er zit een luchtje aan	86
Eten met smaak.....	88
Voelen	90
Au!	92

8 Bewegen

Zet je spieren in beweging.....	94
Hoe werken je spieren?	96
Waarom je als sporter veel moet oefenen	98
Kleine hersenen, grote taak ...	100
Waarom je niet zo makkelijk omvalt.....	102
Een cadeautje voor je hersenen	104

9 Taal

Ik vertel je wat ik denk.....	106
Wat is taal?.....	108
Hoe leren jonge kinderen praten?	110
Over luisteren, praten en woorden begrijpen	112
Over lezen, schrijven en typen.....	114
Is rekenen taal?.....	116

10 Zorgen voor je hersenen

In de groei	118
Waarom je hoofd op een ei lijkt.....	120
Waarom slapen zo belang- rijk is.....	122
Speciale slaapstofjes	124
Als je weer wakker bent	126

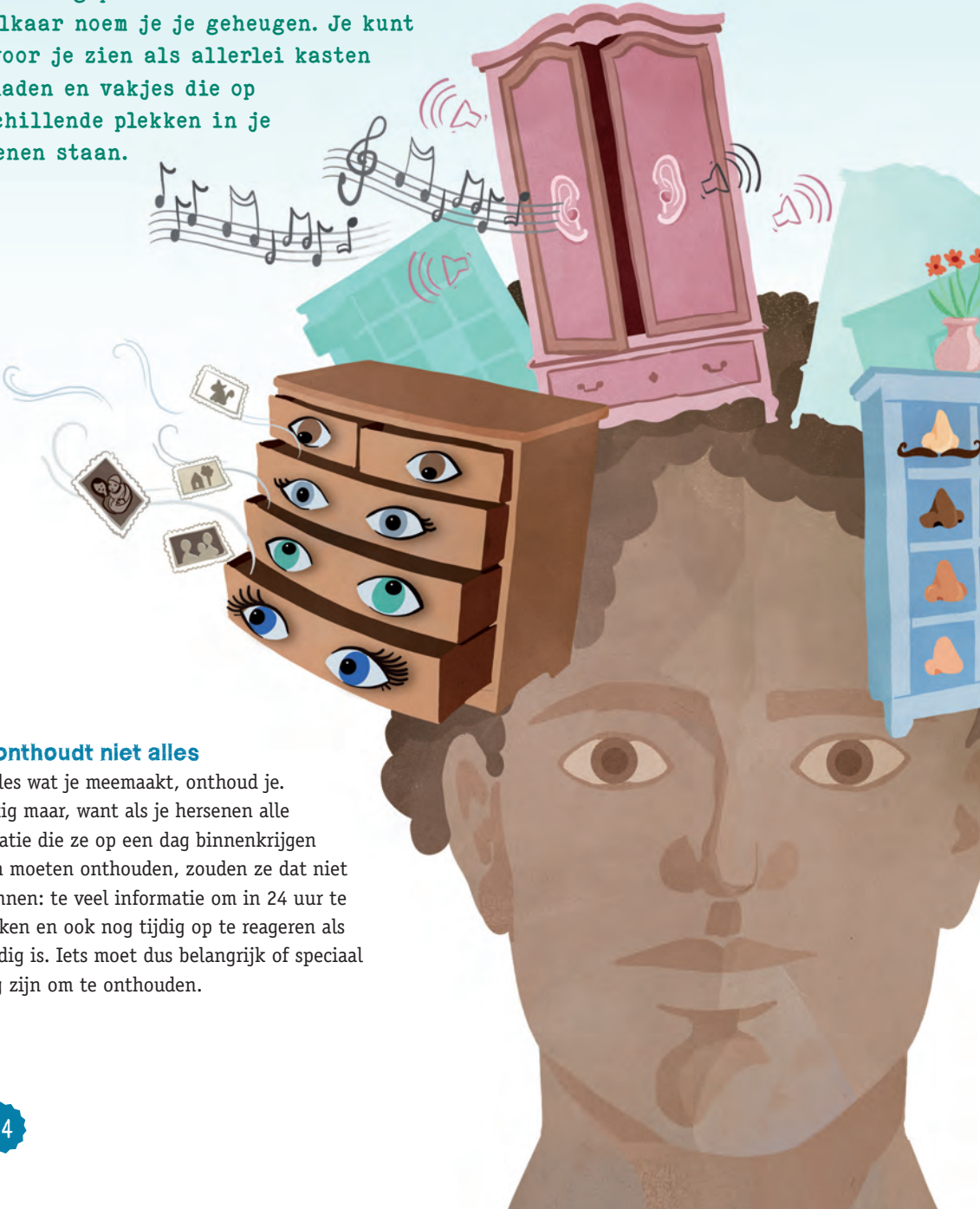


5

Een hoofd vol

Het geheugen

Je hersenen zitten vol met informatie. Dingen die je weet, omdat je ze geleerd hebt. Dingen die je hebt meegemaakt: alles wat je een keer gedaan, gezien, gehoord, geroken, gevoeld of geproefd hebt. Al deze informatie bij elkaar noem je je geheugen. Je kunt het voor je zien als allerlei kasten met laden en vakjes die op verschillende plekken in je hersenen staan.



Je onthoudt niet alles

Niet alles wat je meemaakt, onthoud je. Gelukkig maar, want als je hersenen alle informatie die ze op een dag binnenkrijgen zouden moeten onthouden, zouden ze dat niet aankunnen: te veel informatie om in 24 uur te verwerken en ook nog tijdig op te reageren als dat nodig is. Iets moet dus belangrijk of speciaal genoeg zijn om te onthouden.

Bewegingen onthouden

Je onthoudt niet alleen gebeurtenissen die je meegemaakt hebt, maar ook bewegingen die je hebt aangeleerd. Een voorbeeld: als je eenmaal hebt leren fietsen, hoef je er niet meer over na te denken hoe dat moet.



Waarom je een agenda nodig hebt ...

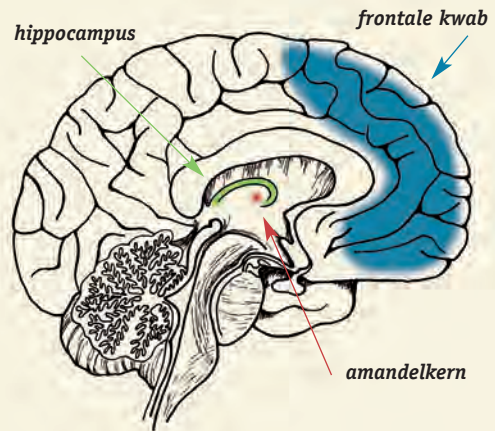
Waarom is het handig om op te schrijven wanneer je een topo-toets hebt? Omdat niet alles wat je hoort gelijk in je geheugen wordt opgeslagen. Ook onthoud je niet alles meteen voor langere tijd. De kans is groot dat je de datum van de toets na een paar dagen niet meer weet.

Wat zit waar?

Er is niet een bepaald gebied in de hersenen dat je kunt aanwijzen als het geheugen. Aan het onthouden en herinneren van informatie werkt een groot deel van de hersenen mee.

De **hippocampus** heeft misschien wel de belangrijkste taak. Hij zorgt ervoor dat de herinneringen voor lange tijd worden bewaard. Ook zorgt hij ervoor dat we herinneringen kunnen opgraven uit ons geheugen. Hierin werkt hij samen met de **amandelkern**. Deze is belangrijk voor het gevoel, de emotie, die we bij een herinnering hebben.

Ook de **frontale kwab** doet belangrijk werk. Hij helpt om de informatie voor korte tijd op te slaan. Ook geeft hij alle informatie die we willen onthouden als het ware een code en helpt herinneringen, met name van langer geleden, weer op te halen.



Bizar weetje

Deur als boosdoener

Heb je weleens dat je iets van boven wilt halen, maar eenmaal bovenaan de trap vergeten bent waarom je daar ook alweer was? Onderzoekers denken dat een deur weleens de boosdoener kan zijn! Als je door een deur gaat, start er in je hoofd een nieuwe gebeurtenis (in het vorige hoofdstuk over tijd noemden we dat een pakketje). Als je teruggaat naar de kamer waar je bedacht wat je wilde ophalen, weet je het waarschijnlijk weer.

Een kras-wisbordje in je hoofd

Het geheugen

Niet alles wat je meemaakt onthoud je de rest van je leven. Een blijvende herinnering ontstaat in stappen, en daar kunnen jaren overheen gaan. Alles begint met het kortetermijngeheugen. Hier wordt alle informatie die we binnenkrijgen voor een korte tijd opgeslagen. Alleen informatie die de hersenen belangrijk vinden om te onthouden, wordt doorgestuurd naar het lange-termijngeheugen.

Het kortetermijngeheugen

Het kortetermijngeheugen onthoudt alle informatie voor een korte tijd. Dat is handig. Een voorbeeld: om deze zin te begrijpen, moet je onthouden waar dit stukje tekst over gaat. Je kunt niet heel veel opslaan in dit geheugen. Omdat er wel veel informatie binnenkomt, moet je ook snel weer dingen vergeten.



Misschien kun je het kortetermijngeheugen het beste vergelijken met een kras-wisbordje of schoolbord.

Getallen onthouden

Nodig: Pen en papier

Lees de getallen hieronder een keer door. Bedek dan de getallen en probeer ze allemaal in de juiste volgorde op te schrijven. Lukt dat?



3 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 9

Uitleg: Het kortetermijngeheugen kan voor korte tijd ongeveer zeven getallen op rij onthouden. Dit geldt trouwens ook voor zeven plaatsnamen, diersoorten of een ander rijtje van zeven dingen. Dat wordt de geheugenspanne genoemd.

Bizar weetje

100.000 cijfers

Natuurlijk zijn er uitzonderingen. De cijfers uit de opdracht horen bij een bijzonder getal, pi heet het: 3,1415 ... Dit getal gaat achter de komma eindeloos door. Een 60-jarige man uit Japan kan het tot 100.000 cijfers achter de komma uit zijn hoofd opzeggen. Daar heeft hij natuurlijk wel op geoefend.

Een dagje ouder

Als je ouder wordt, werkt het kortetermijngeheugen steeds minder goed. Daardoor vergeten oudere mensen sneller informatie die ze net gehoord hebben. Maar net als je spieren kun je je kortetermijngeheugen trainen. Er zijn speciale spelletjes, en als je deze 15 tot 30 minuten per dag doet, wordt je kortetermijngeheugen steeds beter.



Alweer: bewegen

En wat ook helpt? Veel bewegen! En dat geldt niet alleen voor je oma en opa, maar ook voor jou. Als je beweegt, stroomt er veel bloed met voedingsstoffen door de hersenen. Hier krijgen ze energie van. We lasen al dat het je frontale kwab helpt met keuzes maken en afremmen als het nodig is. De extra energie is ook goed voor de weggetjes tussen de verschillende delen van de hersenen: er worden nieuwe aangemaakt en bestaande wegen worden sterker. Veel van deze wegen worden gebruikt om herinneringen op te halen.



Wat als het misgaat

Geheugenproblemen

Alzheimer is een ziekte die begint in de hippocampus. Omdat die belangrijk is voor het geheugen, krijgt iemand met deze ziekte geheugenproblemen. Vooral het onthouden en opslaan van nieuwe informatie lukt steeds minder goed. Daardoor kan het dat iemand met Alzheimer nog wel veel weet van vroeger, maar niet van een uurtje geleden.

Wanneer onthoud je iets echt

Informatie of een ervaring die indruk maakt, wordt sneller doorgestuurd naar het langetermijngeheugen. Ook helpt het om de informatie te herhalen. Hierover ontdek je meer op de volgende bladzijden.



Wat is een herinnering?

Het geheugen

Niet alle ervaringen worden herinneringen. Daarvoor moet de informatie vanuit het kortetermijngeheugen naar het langetermijngeheugen. Alles begint bij de informatie die je hersenen binnenkomt.

Een sausje vol emotie

Hoe meer je voelt bij iets wat je meemaakt, ziet of leest, hoe makkelijker het wordt opgeslagen in je geheugen. Een ervaring vol emotie wordt via een snelle weg verwerkt, omdat het eerst via de amandelkernen gaat en er een emotioneel sausje over de ervaring wordt gedaan.



Opslaan in je hersenen

Herinneringen die we willen onthouden, krijgen een plekje in het langetermijngeheugen. Dit gebeurt niet van het ene op het andere moment, er is tijd voor nodig. De hippocampus zorgt ervoor dat de herinneringen worden opgeslagen. Het kan wel twee jaar duren voordat het stevig op zijn plekje ligt.

Om het stevig vast te leggen, is het belangrijk de informatie te herhalen en herinneringen op te halen. Telkens zorgt de hippocampus ervoor dat we de weg weten naar de herinnering. Na ongeveer twee jaar neemt de hersenschors deze taak over.

Waar zitten je herinneringen?

Het is niet zo dat er in je hersenen één plek is waar je al je herinneringen bewaart. Het geheugen zit een stuk ingewikkelder in elkaar. Het heeft te maken met hoe de informatie in je hersenen komt en welke delen van de hersenen daarbij betrokken zijn. Je kunt het met het volgende vergelijken:

Bouwstenen en paadjes

Je herinnering bestaat uit verschillende bouwstenen, net zoals een bouwwerk van lego. Wat je op dat moment zag, wat je hoorde, voelde, rook, misschien zelfs proefde en welke emoties je had ... Dat zijn allemaal verschillende bouwstenen. Al deze informatie werd verwerkt op verschillende plekken in je hersenen. Op dezelfde plek wordt dat deel van de herinnering bewaard.

Bijvoorbeeld: dat wat je ziet, wordt verwerkt in je achterhoofdskwab.

Hier wordt dan ook de bouwsteen bewaard die met zien te maken heeft.

Zo heeft elke bouwsteen zijn eigen plekje. Tussen al deze plekken lopen verbindingen, als een soort paadjes. De paadjes en de bouwstenen samen vormen je herinnering.





Paadjes maken

Heb je weleens door een veld met lang gras gelopen? Als je achterom kijkt, zie je waar je gelopen hebt, maar het is nog niet echt een pad. Hoe vaker je hetzelfde weggetje loopt, hoe platter het gras wordt. Uiteindelijk zal er een duidelijk pad zijn. Zo werkt het ook met de paadjes van je herinnering. Hoe vaker je de herinnering ophaalt, hoe duidelijker de paadjes tussen de bouwstenen worden. Elke keer zal het dus makkelijker zijn om het je te herinneren.

Handig om te weten: dit geldt niet alleen voor een herinnering aan een leuke gebeurtenis, maar ook voor de informatie die jij voor een toets moet leren.

Is een herinnering echt?

Er is wel iets gekks aan de hand. Je herinnert je namelijk nooit precies hoe het toen was. Ook al denk je van wel ... Hoe kan dat?

Elke keer als je een herinnering tevoorschijn haalt, ben je je ook bewust van wat er nu gebeurt. Daardoor is je herinnering een mengsel van de herinnering zelf en de informatie die je in je opneemt van het moment dat je aan de herinnering denkt. Dit mengsel van het herbeleven van je herinnering en het beleven van het nu wordt opgeslagen als de herinnering. Eigenlijk net zoals je een Word-bestand telkens opslaat in de computer. Elke keer als je de herinnering weer tevoorschijn haalt, is die zoals je hem de laatste keer beleefd hebt. En dus niet zoals de gebeurtenis zelf was ...

