**De hersenen als prioritair orgaan !**

De hersenen hebben behoorlijk wat energie nodig omdat ze dag en nacht actief zijn.

Wanneer we **dromen**stijgt de energiebehoefte van bepaalde frontale zones met 30%.

 Hoewel onze hersenen slechts 2% van ons lichaamsgewicht vertegenwoordigen, absorberen ze 20% van de zuurstof die we inademen en 20% van de energie die we opnemen via onze voeding.

De hersenen zijn een zeer beschermd en prioritair orgaan. Bijgevolg, wanneer ze een energie- tekort ervaren, gaan ze rechtstreeks putten uit de energie die normaal voor andere organen bestemd is. **Met het(berekend ?)  risico dat voor die organen tekorten ontstaan**.

**Stofwisseling en hersenen**

**Het   lichaam slaat  energie op  in de vorm van drie typen brandstoffen. Om deze te kunnen gebruiken moeten ze worden omgezet in ATP. Dit kan op allerlei plaatsen gebeuren.**

* Glucose Glucose, bewaard in de vorm van glycogeen, kan omgezet worden in ATP door alle cellen die mitochondrien bevatten, en dat is het geval voor bijna alle cellen. Spiercellen kunnen glycogeen direct verbranden.
* Vetzuren Grotendeels hetzelfde is van toepassing op vetzuren. **Alleen zijn vetzuren niet in staat om tot in je hersenen door te dringen, om die van energie te voorzien**.

**De hersenen gebruiken enorme hoeveelheden energie, waardoor je stofwisseling hard moet werken. Helaas gebruiken je hersenen vooral glucose, zodat het orgaan in je lichaam met het hoogste energieverbruik die brandstof nodig heeft die het slechtst kan worden opgeslagen.**

Vetzuren kunnen in **ketonen**worden omgezet, **die voor een deel van de energie van je hersenen kunnen zorgen.** Dit  is tamelijk gecompliceerd. [linkje]

* Aminozuren Deze kunnen door je **lever**in **glucose**worden omgezet, of in **vetzuren**.

Het is mogelijk om een matrix te maken van omzettingen in je lichaam, want bijna alles kan worden omgezet in bijna alles.

Echter, niet altijd en niet overal. Belangrijke omzettingen zijn:

* Van glucose naar glycogeen naar vetweefsel Dit is het geval als de inname van suikers je opslagcapaciteit overstijgt. **Dit is regelmatig het geval**.
* Van vetweefsel naar glucose De productie van glucose uit o.a. vetweefsel noemt men **gluconeogenesis**, en het is erg belangrijk voor je lichaam. **Het zorgt er namelijk voor dat je hersenen gebruik kunnen maken van je lange-termijn energievoorraad.**

Meer weten ?

<http://www.nedworks.org/~niels/stofwisseling/conversion.html>

**Brein van de mens kan best een maatje kleiner**

<http://www.depers.nl/wetenschap/223182/Brein-van-de-mens-kan-best-een-maatje-kleiner.html>

Door: Marcel Hulspas
Gepubliceerd: maandag 14 juli 2008
Update: dinsdag 15 juli 2008 00:10

In de toekomst zal de mens geen groter hoofd krijgen. Zijn brein zal juist een beetje kleiner worden.

Sinds het ontstaan van de mens, zo’n tweeënhalf miljoen jaar geleden, is zijn brein alleen maar groter geworden. Dat komt, wordt vaak gedacht, doordat we homo sapiens zijn: de wetende mens. Nadenken vereist flink wat grijze massa. Maar dat is maar ten dele waar, denkt de Britse neurowetenschapper Pete Trimmer. Dat grote brein heeft in wezen een andere taak: beslissingen nemen – en daar maken we veel minder intensief gebruik van dan onze voorouders.

Sinds enkele jaren weten neurologen, dankzij MRI-scans, dat het menselijk brein twee afzonderlijke beslissystemen bezit. Het ene systeem is bliksemsnel maar niet erg accuraat. Het andere is langzamer, maar nauwkeuriger. Dat trage systeem zit in de buitenste delen van het brein, in de cortex. Het snelle systeem ligt daaronder, het is ‘subcorticaal’. Het grote verschil tussen de mens en elk ander zoogdier zit hem niet in het snelle, subcorticale systeem, maar in de cortex: die is bij de mens veel groter. Die grote cortex maakt dat we meesters zijn in het nemen van goed doordachte besluiten.

Het is nogal vreemd dat het menselijk brein over twee beslissystemen beschikt, omdat ze allebei ruimte vergen en omdat ons extra grote brein veel energie vreet. (Ruwweg 30 procent van de energie die we binnenkrijgen, wordt in de hersenen verbruikt). Maar Trimmer heeft door middel van computermodellen laten zien dat deze neurologische overkillnuttig is zolang ons brein enerzijds zeer afgewogen beslissingen moet nemen (die samenhangen met leven in complex gestructureerde groepen) maar ook voortdurend op zijn hoede moet zijn voor gevaarlijke gebeurtenissen, zoals het opduiken van een predator. In dat laatste geval dient zeer snel gehandeld te worden, zonder al te veel subtiel denkwerk.

Homo sapiens heeft de laatste duizenden jaren weinig last meer van roofdieren; het snelle systeem is daarmee minder belangrijk geworden. Trimmer vermoedt dat het zal verschrompelen en dat ons brein kan krimpen. Dat is niet uniek: de hersenen van de hond zijn 30 procent kleiner dan die van zijn voorouder de wolf. Een direct gevolg van het feit dat de hond gemakkelijk aan zijn kostje komt en niet meer voortdurend alert hoeft te zijn.

Verband tussen eten zien en hersenactiviteit

****

<http://www.brainquest.nl/verband-tussen-eten-zien-en-hersenactiviteit/>

Neurowetenschappers leggen een verband tussen visuele reacties op eten en hersenactiviteit

Bij een studie die is gepubliceerd in

*Neuroimage* op 1 februari 2009 is gebleken dat het menselijk brein de energie-inhoud van voedsel en zelfs, het vetgehalte voorspelt, simpelweg door te kijken naar een foto daarvan. Dit is het resultaat van een samenwerkingsproject tussen neurowetenschappers van het Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV) en de Universiteit van Lausanne, het Centre d’Imagerie Biomédicale (CIBM), en het Nestle Research Center in Lausanne, Zwitserland.

Gezonde volwassenen werd gevraagd om onderscheid te maken tussen afbeeldingen van levensmiddelen en non-food. Daarbij werd hun hersenactiviteit gemeten met behulp van elektro-encefalografie (EEG) technologie. Wat deze mensen niet wisten was dat de beelden van het voedsel onderverdeeld waren in hoog-vet-gehalte en laag-vet-gehalte.

**Binnen 200 milliseconden (ms) na het zien van de foto’s, maakte de hersenen een onderscheid tussen voedsel met een hoog en een laag vetgehalte. Uit EEG-resultaten bleek dat vooral de delen van de hersenen die meestal geassocieerd worden met  besluitvorming en beloning sterker reageerden op voedsel met een hoog vetgehalte dan met een laag vetgehalte.**

Dit suggereert dat het brein tegelijkertijd met een heel *snelle inschatting* van de zogenaamde belonende eigenschappen, zoals **het energie- en vetgehalte**, ook **het voedsel categoriseert**en en **daarover een besluit neemt.**

. Deze resultaten helpen ons bij een beter begrip hoe individuen de voedingswaarde van voedsel verwerken en interpreteren, geeft (Nestlé-)onderzoeker**Dr Julie Hudry** aan.

Hongerige hersenen

Is energieverbruik de sleutel tot het bewuste brein?/Bouwe van Straten

18 juni 2009       [http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/42120720/](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/42120720/%C2%A0%C2%A0%C2%A0%20Bouwe)

**Links**

[**Lees ook: 'Een blik in het bewustzijn - Bewustzijn integreert verschillende hersendelen', Noorderlicht nieuws, 7 april 2009**](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/41792216/)

**De hersenen van een bewust persoon gebruiken veel meer energie dan die van iemand die bewusteloos is. Amerikaanse onderzoekers denken daarom dat een hoog energieverbruik een voorwaarde is voor het bewustzijn.**

Soms moet je met een frisse blik naar dingen kijken om tot nieuwe kennis te komen. Bij het bewustzijn kijken onderzoekers meestal naar specifieke onderdelen ervan, zoals het geheugen of de verwerking van visuele informatie. Robert Shulman deed iets anders: hij keek juist naar het hele brein. Dat leidde tot een interessant nieuw inzicht.

Shulman en consorten concentreerden zich op het bewustzijn, niet op het zelfbewustzijn. Ze keken dus niet naar het menselijke vermogen tot subjectieve ervaringen en reflectie, maar naar het vermogen om zinvol te reageren op prikkels van buitenaf. Bewustzijn als tegenovergestelde van bewusteloosheid.

Dit type bewustzijn is niet beperkt tot de mens. Ook dieren bezitten het. De onderzoekers hebben hun proefjes uitgevoerd met ratten. Onder narcose, dus in bewusteloze toestand, verbruikten de hersenen van de diertjes zo’n 45 procent minder zuurstof en glucose dan wanneer ze bij bewustzijn waren, schrijven ze in PNAS.

Ook nam de activiteit op allerlei plekken in de hersenen sterk af. Nogal wiedes, denk je dan, minder energie betekent minder activiteit. Toch was dat nog maar zelden onderzocht, juist omdat het meeste onderzoek focust op specifieke onderdelen van bewustzijn. Als proefpersonen de taak krijgen om iets te onthouden en te reproduceren, kijken de onderzoekers met behulp van hersenscans ook alleen naar de hersengebieden die bij die taak zijn betrokken. Het uitvoeren van een dergelijke taak neemt vaak maar één of twee procent van de energie die beschikbaar is voor de hersenen.

**De hele ijsberg**
**“Hersenscans kijken slechts naar het topje van de ijsberg”,** concludeert Shulman dan ook. “Wij hebben naar de rest van de ijsberg gekeken”. Daaruit blijkt dat een groot deel van de beschikbare energie wordt gebruikt om een persoon bij bewustzijn te houden. Die energie wordt op allerlei plekken in het brein gebruikt. Gedelokaliseerde hersenactiviteit noemen onderzoekers dat.

**“Wat wij voorstellen, is dat een bewust persoon een hoog niveau van hersenenergie nodig heeft”,** zegt Shulman. Daaruit volgt echter niet dat een hoog energieverbruik gelijkstaat aan bewustzijn. Het is volgens Shulman eerder zo dat het hoge niveau van hersenactiviteit en energieverbruik een *voorwaarde* is voor het bewustzijn.

Het pleit er daarom voor dat bij onderzoek naar specifieke aspecten van bewustzijn ook wordt gelet op deze grote energieverschillen. Want energieverbruik zou wel eens een belangrijke sleutel tot het bewustzijn kunnen zijn.

 11-09-2009    <http://noorderlicht.vpro.nl/noorderlog/bericht/42470866/>

Energiebesparing in het brein

**De hersenen springen buitengewoon zuinig om met de beschikbare energie.**



Behoorlijk duurzaam, dat energieverbruik in de hersenen.

Het brein maakt maar 2 procent van de lichaamsmassa uit, maar gebruikt liefst 20 procent van alle beschikbare energie. Verspilling, dachten veel wetenschappers. Zoveel energie hoeft het verwerken van informatie toch niet te kosten?

Toch wel. De hersenen springen namelijk behoorlijk efficiënt om met de beschikbare energie, schrijven onderzoekers van het Max Planck Instituut voor Hersenonderzoek in [Science](http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/sci%3B325/5946/1405?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=Henrik+Alle&searchid=1&FIRSTINDEX=0&issue=5946&resourcetype=HWCIT" \t "_blank). Ze leiden dat af uit de activiteit in de hippocampus van ratten. Eerst rekenden de breinvorsers uit hoeveel energie er theoretisch minimaal nodig was voor de signaaloverdracht tussen de zenuwcellen. Vervolgens keken hoeveel de cellen daadwerkelijk aan energie gebruikten. Dat bleek slechts 1,3 keer zoveel te zijn als het theoretische minimum.

Dat wijst erop dat de hersenen in de loop van de evolutie flink hebben moeten concurreren voor de beschikbare energie. Met de energie waar ze de hand op wisten te leggen, moesten ze vervolgens zo zuinig mogelijk omspringen.

Bouwe van Straten

**Hersenen zijn lui en energie-efficiënt**
<http://zapruder.nl/portal/artikel/het_wonderlijke_brein_van_de_iconoclast_deel_1/>

 De hersenmassa is een machine die aardig wat energie moet verbruiken - ongeveer 40 Watt! - om zijn opmerkelijke prestaties te kunnen leveren.

Er is echter één belangrijke beperking: de hersenen zijn gebonden aan een vastgesteld ‘energiebudget’ wat niet overschreden mag worden. Vanwege deze beperking heeft het brein zich door de tijden heen aangepast om zo effciënt mogelijk met deze energie om te gaan. Het is juist in deze effciëncyslag dat het "mentale "  verschil  tussen  stervelingen zich openbaart.

De hersenen zijn erop ingesteld om taken zo snel mogelijk uit te voeren, want tijd is energie en daarom moet het verwerken van informatie zo effciënt mogelijk gebeuren tegen zo laag mogelijke energiekosten.

Daartoe zal het brein alle mogelijke shortcuts nemen om die effciëncy te bereiken. Eén belangrijke truuk waarvan onze hersenen zich bedienen is **het teruggrijpen op oude ervaringen om informatie zo snel mogelijk te verwerken**.

Bij een alledaagse bezigheid als zien gebeurt dit supersnel en zo effciënt dat we ons niet eens bewust zijn van dit proces.

**De hersenen gebruiken naast de visuele input allerlei andere bronnen van informatie om het plaatje zo snel mogelijk compleet te krijgen. Wat je uiteindelijk ‘ziet’ is een subjectieve weergave van de realiteit, het is namelijk het product van wat je hersenen er in een ijltempo van gemaakt hebben.**

**Het teruggrijpen op reeds aanwezige ervaringen helpt je om zaken sneller in je op te nemen omdat je niet telkens vanaf nul alle dingen hoeft waar te nemen**. Het mag duidelijk zijn dat de waarde van deze techniek, die **ons behoedt voor overvoering** door onze zintuigen en ervoor zorgt dat de continue stroom informatie waarmee we dagelijks gebombardeerd worden wordt beteugeld zodat we niet gillend gek worden, tegelijkertijd nefast is voor het onderscheiden van bepaalde details en het met “frisse ogen” kijken naar iets wat we als reeds bekend ervaren. Juist dat laatste is een belangrijke eigenschap waarin sommigemensen zich onderscheiden van anderen

**De techniek die het brein gebruikt om zaken razendsnel in-/aan te vullen tot een subjectief geheel is het *categoriseren* van informatie.**

Door informatie in allerlei categorieën onder te brengen heb je sneller toegang tot de informatie die je helpt om zaken waar te nemen en zodoende het plaatje compleet te krijgen. **Vergelijk het met de oude index-kaartenbak in de bibliotheek die je vertelt in welke kast en op welke plank een bepaald boek staat.**

Eenmaal ondergebracht in een categorie zal het brein minder energie verbruiken als het de volgende keer die zelfde informatie zal moeten aanspreken en zo heeft het alweer een slag behaald op het gebied van effciëncy.

Samen met het aanleggen van gespecialiseerde neurale netwerken die dit proces verder ondersteunen kom je tot een geoliede machine die telkens weer een voorkeur zal laten zien om via deze energie-effciënte manier zijn informatie te verwerken.

**Het mag duidelijk zijn dat dit vaste informatieverwerkingspatroon weinig ruimte biedt voor innovatieve manieren om reeds bekende informatie opnieuw te verwerken tothernieuwde inzichten.**

**Brein in ruste verstookt veel energie aan dagdromen**

Het privéleven van de hersenen

Read more:

<http://www.intermediair.nl/artikel/archief/72893/brein-in-ruste-verstookt-veel-energie-aan-dagdromen.html#ixzz0RU9Grv6P>

ls het brein in zijn vrij staat en ogenschijnlijk niets te doen heeft, spelen zich wonderlijke en wonderbaarlijke dingen af.



In 1953 legde arts Louis Sokoloff een twintigjarige student op een brancard, plakte elektroden op zijn schedel en stak een injectienaald in zijn grote halsader. Zestig minuten lang lag die proefpersoon daar rekensommen te maken, terwijl Sokoloff zijn hersenactiviteit en de zuurstof- en kooldioxidespiegel in zijn bloed volgde. Sokoloff, van de Universiteit van Pennsylvania, wilde uitzoeken hoeveel energie het brein verbruikt als het hard moet nadenken. Hij verwachtte dat het brein van zijn proefpersoon extra veel zuurstof zou opslurpen als het sommen aan het oplossen was. Maar hij kwam voor een verrassing te staan: het brein van zijn proefpersoon gebruikte tijdens het uitvoeren van de rekentaken precies evenveel zuurstof als wanneer de proefpersoon met zijn ogen dicht lag te niksen.

Lange tijd hebben we het brein beschouwd als een computer die op standby staat: in rust totdat hij een taak moet vervullen, zoals een krant lezen of een bekende spotten in een menigte. Sokoloffs experiment wierp voor het eerst licht op een andere waarheid: dat het brein een actief privéleven leidt. Dit orgaan, dat maar twee procent van het lichaamsgewicht inneemt, maar twintig procent opslokt van de calorieën die we naar binnen werken, verkwanselt het meeste van die energie met - voor zover we dat nu kunnen overzien - niks doen.

Neuroloog [Marcus Raichle](http://www.nil.wustl.edu/labs/raichle/) van de Washington Universiteit in St. Louis en een handjevol andere onderzoekers hebben nu de fundamentele vraag aangepakt wat het brein precies uitspookt als het niets doet. Hun werk heeft geleid tot de ontdekking van een belangrijk systeem in de hersenen, een orgaan in een orgaan, dat zich tientallen jaren lang vlak voor onze ogen verborgen heeft gehouden. Het komt meteen in actie als de hersenen verder niets om handen hebben, het vlamt op en verbrandt per gram meer zuurstof dan een kloppend hart. 'Dit is een belangrijke ontdekking', zegt neuroloog Giulio Tononi van de Universiteit van Wisconsin. 'Het gebeurt niet vaak dat in de hersenen een nieuw functioneel systeem wordt ontdekt; dat is al jaren niet meer gebeurd. Net alsof je een nieuw werelddeel ontdekt.'

**Actief tijdens rust**

Sokoloffs experiment van 55 jaar geleden trok indertijd weinig aandacht. Pas in de jaren tachtig van de vorige eeuw begon het onderzoekers te dagen dat het brein wel eens iets belangrijks aan het doen kon zijn als het ogenschijnlijk in zijn vrij staat. De PET-scan was in die tijd net een rage aan het worden. Door radioactieve glucose te injecteren en daarna te kijken waar die glucose zich concentreerde, konden onderzoekers de werking van het brein afluisteren. Bij zo'n experiment wordt de proefpersoon gescand als hij met zijn ogen dicht ligt te rusten, en dan nog een keer als hij een mentaal inspannende taak verricht. Vervolgens wordt de rustscan van de inspanningsscan afgetrokken om te kijken welke delen van de hersenen oplichten.

Raichle was met de PET-scanner bezig delen van de hersenen te vinden die samenhangen met woorden, toen hem iets raars opviel: sommige delen van de hersenen waren hyperactief tijdens de rustmomenten, maar namen meteen hevig gas terug als de proefpersoon aan een taak begon. Ruis, dacht men, maar in 1997 ontdekte Raichle's collega Gordon Shulman dat er iets anders aan de hand was.

Shulman bekeek de hersenscans van 134 proefpersonen. Welke taak ook werd uitgevoerd - lezen of het volgen van figuren op een scherm - iedere keer als de proefpersoon zich ging concentreren, ging dezelfde constellatie van hersendelen op een zacht pitje. 'Ik was verbaasd over hoe consistent dat beeld was', aldus Shulman. Het zag er ineens niet meer uit als ruis. 'We zagen een zenuwnetwerk dat nog niet eerder was beschreven.'

Raichle en Shulman publiceerden een artikel in 2001, waarin ze opperden dat ze op een tot dan toe niet onderkende 'terugvalmodus' (default mode; vert.) waren gestuit, een soort van intern spelletje solitaire dat de hersenen aanzetten als ze niets hebben te doen en dat terzijde wordt geschoven als ze een taak krijgen voorgezet. Die activiteit treedt vooral op in een groep hersendelen die in een boog langs de middenlijn van het brein liggen, van voor naar achter, die Raichle en Shulman het 'terugvalnetwerk' (default network; vert.) hebben genoemd. Die hersendelen waren al eerder bestudeerd, maar niemand was het opgevallen dat ze onophoudelijk met elkaar kletsen als de persoon niets te doen heeft en meteen kalmeren als er een taak langskomt waarvoor aandacht is vereist. Toen de stofwisselingsactiviteit werd gemeten, bleek dat sommige delen van dit netwerk per gewichtseenheid dertig procent meer calorieën verbruiken dan vrijwel alle andere delen van het brein.

**Oefenen voor de toekomst**

Dit alles roept de vraag op: wat spoken de hersenen precies uit als wij nergens mee bezig zijn? Toen Raichle en Shulman het terugvalnetwerk in kaart probeerden te brengen, stuitten ze wel op aanwijzingen die naar een antwoord zouden kunnen leiden. Een van de kernonderdelen is de mediale prefrontale cortex, waarvan we weten dat hij van dingen op een hoogst egocentrische manier bepaalt of ze goed, slecht of neutraal zijn voor het individu. Delen van dit gebied lichten ook op als mensen wordt gevraagd uit een lijst van kenmerken die te kiezen die op henzelf van toepassing zijn, maar niet op - bijvoorbeeld - René Froger. Mensen bij wie de mediale prefrontale cortex is beschadigd, worden lusteloos en onmededeelzaam. Eén vrouw die herstellende was van een bloeding in dat gebied noemde het 'in een leeg hoofd wonen', zonder de gebruikelijke onophoudelijke stroom van loslopende gedachten waaraan we zo zijn gewend.

Delen van het terugvalnetwerk onderhouden ook krachtige verbindingen met de hippocampus, die autobiografische herinneringen - zoals wat je gisteren hebt gegeten, of hoe het vroeger op de kleuterschool was - opslaat en weer ophaalt. Voor Raichle en zijn collega [Debra Gusnard](http://www.nil.wustl.edu/labs/gusnard/index.htm%22%20%5Ct%20%22_blank) wees dit alles naar: dagdromen. Via de hippocampus kan het terugvalnetwerk herinneringen ophalen, die de grondstof vormen voor de dagdromen. De mediale prefrontale cortex kan vervolgens vanuit een introspectief standpunt die herinneringen evalueren. Raichle en Gusnard opperden dat het terugvalnetwerk voor de hersenen wellicht 'intern oefent' voor keuzes die in de toekomst wellicht moeten worden gemaakt.

Er is nu ook direct bewijs dat het idee ondersteunt. Eerverleden jaar meldde Malia Mason van het Dartmour College in New Hampshire dat de activiteit van het terugvalnetwerk samenvalt met dagdromen. Met een fMRI-scanner kon ze vaststellen dat mensen als het netwerk actief was, zeiden dat ze dagdroomden, maar niet als het op een laag pitje ging staan. En proefpersonen met een actiever terugvalnetwerk meldden ook over de hele linie meer ronddwalende gedachten.

Dagdromen mag dan klinken als een vrij overbodige mentale inspanning, het dient wel degelijk een dodelijk serieus doel. Buckner en zij collega Daniel Gilbert van Harvard zien het als het ultieme stuk gereedschap om lessen die in het verleden zijn geleerd een plaats te geven in onze plannen voor de toekomst. En die oefening is kennelijk zo belangrijk dat het brein hem steeds gaat doen als de gelegenheid zich maar even voordoet, en er alleen mee ophoudt als het de beperkte toevoer van bloed, zuurstof en glucose nodig heeft voor een urgenter karwei



Toch zijn sommigen gaan vermoeden dat het terugvalnetwerk meer doet dan alleen maar dagdromen. Dat idee stak de kop op toen [Michael Greicius](http://med.stanford.edu/profiles/Michael_Greicius/) van de Stanford Universiteit in 2003 het terugvalnetwerk op een nieuwe manier benaderde. Hij liet zijn proefpersonen rustig in een fMRI-scanner liggen en keek eenvoudigweg naar wat hun hersenen deden. Aldus stuitte hij op wat men 'rusttoestand fluctuaties' in het terugvalnetwerk noemt: trage golven van neurale activiteit die op een samenhangende manier door het brein trekken, aldus de betrokken hersendelen in een coherent geheel samenvoegend. De golven duurden van golftop tot golftop tien tot twintig seconden, zo'n honderd keer trager dan de hersengolven die normaal gesproken met een EEG via elektroden op de hoofdhuid worden waargenomen.

Tot dan toe hadden wetenschappers het terugvalnetwerk altijd op de ouderwetse manier bestudeerd, door scans van de hersenen in rust af te trekken van scans tijdens het uitvoeren van taken, om zo de veranderingen in hersenactiviteit te meten. Maar het werk van Greicius liet zien dat je het netwerk stiekem kon afluisteren door mensen gewoon te scannen als ze lagen te niksen. Zo kon men ook mensen bestuderen die niet eens bij bewustzijn waren - wat iets onverwachts aan het licht bracht.

Raichle meldde in 2007 dat de rustgolven van het netwerk in apen die zwaar onder narcose waren gebracht, doorgingen alsof de apen gewoon wakker waren. En vorig jaar meldde Greicius iets vergelijkbaars bij mensen die gesedeerd waren.

Andere onderzoekers hebben vastgesteld dat het terugvalnetwerk actief en gesynchroniseerd is aan het begin van de slaap. Dat strookte geenszins met de aanname dat het terugvalnetwerk helemaal om dagdromen draait. 'Het verbaasde me', moet Greicius toegeven. 'Ik heb mijn ideeën over waarmee we hier te maken hebben, grondig moeten herzien.'

**Vestoring bij Alzheimerpatiënten**

Het is verleidelijk een verband te zien met gewoon dromen, omdat het terugvalnetwerk actief is aan het begin van de slaap. Raichle vermoedt evenwel dat die nachtelijke activiteit een ander doel dient: het sorteren en opslaan van herinneringen. We slurpen dagelijks een berg kortetermijnherinneringen op, waarvan er slechts een paar de moeite waard zijn om in te voegen in het persoonlijke verhaal dat ons leven richting geeft.

Raichle denkt nu dat het terugvalnetwerk daarmee te maken heeft en dat het selectief herinneringen opslaat en actualiseert vanuit persoonlijk perspectief - of ze goed zijn, bedreigend, emotioneel pijnlijk of wat dan ook. Om ervoor te zorgen dat er zich geen stuwmeer van onopgeslagen herinneringen vormt, stort het netwerk zich op die taak zodra de gelegenheid zich maar even voordoet.

Doordat het zo'n centrale rol speelt, is het natuurlijk niet verwonderlijk dat het terugvalnetwerk mogelijk betrokken is bij sommige veel voorkomende hersenaandoeningen. Zo woonde Buckner in 2004 een presentatie bij van William Klunk van de Universiteit van Pittsburgh, waarbij Klunk driedimensionale kaarten liet zien van schadelijke eiwitklonters in de hersenen van Alzheimerpatiënten. Tot dan toe was er alleen naar deze klonters gekeken in steeds één hersendeel tegelijk, door de hersenen van overleden patiënten te ontleden. Toen Klunk de kaart van het brein als geheel op het scherm projecteerde, was het voor velen dan ook de eerste keer dat ze het totaalbeeld zagen. 'Dat was verrassend', zegt Buckner. 'Het leek precies op het terugvalnetwerk.'

Sindsdien hebben Raichle, Greicius en Buckner ontdekt dat het activiteitenpatroon van het terugvalnetwerk verstoord is bij Alzheimerpatiënten. Ze zijn nu ook de activiteiten van het netwerk aan het volgen bij mensen met lichte geheugenstoornissen, om te kijken of ze kunnen leren voorspellen wie van hen later Alzheimer zal krijgen. Van dergelijke mensen krijgt de helft Alzheimer; maar welke helft? 'Kunnen we met wat we te weten zijn gekomen inzicht krijgen in wie risico loopt op Alzheimer?' vraagt Buckner zich af.

Er is heel wat water naar de zee gevloeid sinds Sokolof 55 jaar geleden zijn verrassende observatie deed. Door naar het brein in ruste te kijken in plaats van het voortdurend kunstjes te laten doen, wordt nu de rijke binnenwereld van onze privémomenten blootgelegd. Wees u er dus, de volgende keer dat u een beetje aan het lanterfanten bent, van bewust dat uw hersenen vlijtig doorwerken. Als u zich tenminste even kunt losmaken van uw gedagdroom.

*Vertaling Chris Sprangers
Tekst NewScientist*

 ['Breinverbeteraars': slimheid op recept](http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/70131/breinverbeteraars-slimheid-op-recept.html)

 [Gamen met je brein](http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/66423/gamen-met-je-brein.html)

 [Waarom ons brein beter werkt door beweging](http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/61428/waarom-ons-brein-beter-werkt-door-beweging.html)

 [Neurofeedback - 'Uw brein doet de rest'](http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/44774/neurofeedback-uw-brein-doet-de-rest.html)

 [Spiegelneuronen - het sociale brein](http://www.intermediair.nl/artikel/weekblad-archief/41896/spiegelneuronen-het-sociale-brein.html)

[Dagdromen is goed voor je](http://www.kennislink.nl/publicaties/dagdromen-is-goed-voor-je)

‘Dagdroomactiviteit’ in het brein maakt creatief en is bovendien leuk

<http://www.kennislink.nl/publicaties/dagdromen-is-goed-voor-je>

 Dagdromen heeft in het calvinistische Nederland altijd een negatieve klank gehad: figuren die gauw wegdromen zijn lanterfanters en nietsnutten en de uitspraak ‘Hee, loop niet zo te dromen!’ is niet bepaald positief bedoeld. Maar recent onderzoek naar de hersenactiviteit van dagdromen laat een heel andere kant van dit verschijnsel zien: het kan nuttig zijn voor de organisatie van ons brein, ter voorbereiding op toekomstige gebeurtenissen en sowieso kunnen we niet anders.

 We kennen het allemaal wel: je zit in de bus uit het raam te staren en terwijl de omgeving voorbij schiet dwalen je gedachten af. Je dacht aan een vervelende opmerking die iemand had gemaakt, stelt je voor hoe het zou zijn als de persoon op wie je verliefd bent ook op jou verliefd blijkt te zijn of beeldt jezelf in dat je als een soort superman onbekenden het leven redt. Dagdromen doen we allemaal, al zijn het vooral creatievelingen, nieuwsgierigen en jongeren die het veel doen en vaak ook in beeldvorm. Ons talent om te dagdromen wordt niet aangemoedigd door ouderen – soms zelfs afgeleerd. Doodzonde maar logisch: ouderen zijn vergeten hoe (leuk) het is om te dagdromen.

Tot een paar jaar geleden leverde dagdromen vooral hoofdbrekens op voor de onderzoekers die zich er mee bezig hielden. Sowieso waren ze volledig afhankelijk van wat mensen zeiden over hun eigen dagdromen, iets dat niet altijd even eerlijk hoefde te zijn. Misschien dat je, als je dagdroomt over tien naakte vrouwen, de onderzoeker vertelt dat je nadacht over sport. Daarbij: als je mensen vraagt over wat ze dagdromen stopt de dagdroom meteen, en als je mensen vertelt dat ze op moeten letten over wat ze dagdromen verander je het proces, want dan gaan mensen meer gestructureerd over bepaalde zaken nadenken. Terwijl dagdromen juist spontaan en vrij zijn.



Misschien ligt deze vrouw wel te dromen dat ze Superman is.

**** Dagdromen in een hersenscanner

Dit probleem bestaat nog steeds, maar nu zoomen experimenteel psychologen gewoon in op de hersenactiviteit die aan dagdromen ten grondslag ligt. Met de MRI-scanner kan worden gekeken hoe de toevoer van zuurstofrijk bloed naar bepaalde regionen veranderd, en aan de hand daarvan kan een 3D-kaart worden gemaakt van hersenactiviteit. Verreweg de meeste onderzoeken richten zich op de hersenactiviteit die bij bepaalde taken hoort. Naar een liedje luisteren leidt tot activiteit in de auditorische cortex (zijkant van het hoofd), naar een gezicht kijken activiteit in de visuele cortex in het achterhoofd, iets in gedachten houden weer een netwerk in de bovenkant van je hoofd. Zo leren onderzoekers snel meer over de functies van bepaalde hersengebieden en vooral: netwerken van met elkaar verbonden regionen.

Maar een van de meest opvallende bevindingen van bijna twintig jaar fMRI onderzoek is dat hersenactiviteit niet hoger wordt tijdens deze taken. Misschien krijgen een paar gebieden een paar procent meer zuurstofrijk bloed toegevoerd, maar over het algemeen blijft het energieverbruik van de hersenen constant. Dus: ook als je brein met niets actiefs bezig is, zoals lezen, schrijven, rekenen, praten of fietsen is het toch nog bijna even actief, zij het anders actief. Dit is bijzonder omdat je brein zoveel energie verbruikt – met een paar procent van het lichaamsgewicht (de hersenen wegen tussen de 1-2 kilo) verbruikt het 20-25% van de beschikbare energie. Dat is nogal wat – het zou ook veel beter zijn om de hersenen tijdens rust uit te schakelen of op een waaktoestand te zetten. Veel efficienter: kost veel minder energie. Kunnen de hersenen meteen weer ingeschakeld worden als er een externe taak opgelost moet worden (iemand vraagt je bijvoorbeeld wat). Maar zo zit het dus niet: ons rustende brein is te vergelijken met een benzine-slurpende Porsche die urenlang in de garage staat warm te draaien.



Terwijl je hersenmotor staat warm te draaien, kun jij lekker wegdromen. Zelfs als je brein uitrust zijn er namelijk toch hersengebiedjes actief. En juist die gebiedjes helpen je dagdromen.

Waarom dit zo is, is natuurlijk de vraag. Misschien heeft het wat met de organisatie van het geheugen te maken, aangezien zoveel dagdromen gaan over wat anderen zeiden of wat de afgelopen dag(en) gebeurde. Maar het kan net zo goed handig zijn voor het voorbereiden op de toekomst, want als je nadenkt over hoe een gesprek, repetitie of avondje uit kan zijn heb je grotere kans dat je beter presteert en bereikt wat je wilt bereiken. Een nog interessantere functie is dat dagdromen goed is voor de creativiteit, aangezien het zo vaak over onrealistische gedachten gaat: het zogenaamde ‘wat als’ denken. Hoe zou het zijn, als ik … Dat heeft weinig praktisch nut, maar is bijzonder prettig (je kunt jezelf een held voelen, of je woede afreageren in gedachten) en heeft wetenschappers ook tot grote ideeën aangezet. Einstein zei bijvoorbeeld: „Als ik naar mezelf en mijn manieren van denken kijk kom ik tot de conclusie dat de gave van fantasie meer voor mij betekend heeft dan mijn talent voor het opnemen van nieuwe kennis.” Kortom: dagdromen is nuttiger dan stampen.

**** Een rustend brein is geneigd tot dagdromen

Alhoewel nog onduidelijk is waartoe dagdromen dient, is veel meer bekend geworden over de neurale basis die aan dagdromen ten grondslag ligt. De hersengebieden die tijdens dagdromen actiever worden zijn precies die gebieden die tijdens aandacht vereisende taken minder actief zijn. Dat wil dus zeggen: als je ergens je aandacht op richt, wordt het dagdroom-netwerk minder actief. Maar op het moment dat je met de taak stopt (en de ogen sluit) begint deze motor te draaien.

Dit netwerk bestaat uit een reeks hersengebieden die in de neocortex. De cruciale regionen liggen rondon het corpus callosum midden in het brein: aan de voorkant gaat het om de mediale prefrontale cortex en aan de achterkant op de posterieure congulate. Dan zijn er nog twee gebieden in je achterhoofd die met dit netwerk meedoen – stel je voor dat je elfenoren zou hebben, dan zou bij het hoogste punt precies deze gebieden liggen (aan beide kanten). Zie ook onderstaand plaatje



De gekleurde gebiedjes (en dan vooral de oranje vlekken) zijn juist actief als je brein in rust is. Wetenschappers noemen het daarom wel het *default mode network*. Zodra je doelbewuste actie gaat ondernemen, worden deze gebiedjes juist minder actief. © Buckner, Andrews-Hanna en Schacter (2008)

Dit netwerk van hersengebieden wordt ook wel het ‘default mode netwerk’ genoemd, omdat dit netwerk de standaard (= default) activiteit van het brein aangeeft, namelijk bij rust. Een onderzoek dat door experimenteel psychologen uit Harvard in 2007 in het vakblad Science werd gepubliceerd, liet zien dat hoe sterker dit netwerk actief werd, hoe meer originele gedachten mensen rapporteerden. Met originele gedachten wordt genoemd: onafhankelijk van de omgeving. Als je op straat een hond ziet en je denkt aan je eigen hond, dan is dat een omgevings-afhankelijke gedachte. Als je echter op straat een hond ziet en je denkt ineens aan wat je morgen gaat doen, dan is dat omgevings-onafhankelijk, en daarmee een originele gedachte (uit je eigen brein).

**** Wegdromen als de ‘echte’ wereld te saai is: leuk en goed voor de creativiteit

Dromen die je ‘s nachts hebt zijn het beste voorbeeld van zulke omgevingsonafhankelijke gedachten. Daarnaast liet dit onderzoek ook zien, dat bij bekende taken deze gebieden actiever waren dan bij nieuwe taken, wat logisch is ook, want nieuwe taken verdienen ook meer aandacht; die kunnen niet op de automatische piloot. Vooralsnog is dagdromen slechts één van de cognitieve processen die met dit default mode netwerk te maken hebben, en moet het default mode netwerk ook op een bepaalde manier actief zijn om dit dagdromen te ondersteunen. Bijvoorbeeld: ook apen onder verdoving hebben een vorm van default mode netwerk activiteit, maar je kunt moeilijk beweren dat zij dan ook aan het dagdromen zijn. Waarschijnlijk is de koppeling tussen verschillende gebieden noodzakelijk voor dagdromen overdag.



Dagdromen gebeurt niet alleen als je niets te doen hebt. Ook als je iets saais aan te doen bent, kun je zomaar wegdromen. De activiteit van je eigen brein is dan leuker dan wat er om je heen gebeurt.

In ieder geval, dit dagdromen komt niet alleen voor als je niets te doen hebt. Soms gebeurt het ook ineens dat je overdag tijdens een boek lezen of een gesprek wegdroomt. Dan kun je 10x dezelfde bladzijde lezen zonder dat je weet wat er staat, of je mist de laatste opmerkingen van je gesprekspartner. Dat komt omdat je brein dan interne informatie veel interessanter vindt dan externe informatie (het gebeurt ook zelden bij een boeiend boek).

Dagdromen is dus eigenlijk een activiteit die we altijd kunnen doen, die leuk en prettig is, waarschijnlijk nog goed voor je hersenen en mogelijk creatieve ideeën oplevert. Niet luisteren dus naar mensen die zeggen dat je niet zo moet ‘dromen’, sterker nog, zij zouden dat beter zelf wat meer kunnen doen.

*Victor Spoormaker werkt als onderzoeker in het neuroimaging lab van het Max Planck Instituut voor Psychiatrie in München*

**Lees meer op Kennislink:**

[Autisten dagdromen niet](http://www.kennislink.nl/publicaties/autisten-dagdromen-niet)
[Wat gebeurt er in ons hoofd als we slapen en dromen?](http://www.kennislink.nl/publicaties/wat-gebeurt-er-in-ons-hoofd-als-we-slapen-en-dromen) (ook geschreven door Victor Spoormaker)
[Creativiteit in de natuurwetenschap](http://www.kennislink.nl/publicaties/creativiteit-in-de-natuurwetenschap)